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

Herausgeber: Naturhistorisches Museum Bern

Band: - (2020)

Heft: 38

Artikel: Adelidae (Lepidoptera) : Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Bestimmungshilfe für die europäischen Arten

Autor: Bryner, Rudolf

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-880881

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 19.03.2026

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

Contributions to Natural History
SCIENTIFIC PAPERS FROM THE NATURAL HISTORY MUSEUM BERN

Adelidae (Lepidoptera) – Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Bestimmungshilfe für die europäischen Arten

Rudolf Bryner



NATUR HISTORISCHES MUSEUM BERN
Eine Institution der Burgergemeinde Bern

No. 38 · 9 April 2020

Adelidae (Lepidoptera) – Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Bestimmungshilfe für die europäischen Arten

Rudolf Bryner

ABSTRACT Contrib. Nat. Hist. 38: 1–475

Adelidae (Lepidoptera) – Contribution to the knowledge of biology and key to the European species. – This book on European Adelidae (Longhorn Moths) with a focus on Switzerland is the result of nine years of fieldwork, literature research and data collecting in museums and private collections. The main issue of this work is to document the development from egg or larva to imago of all Central European species.

The methods used in this book are described and the families most closely related to the Adelidae are presented. General aspects of developmental stages are given in detail by means of tables, colour plates and photographs. Community ecological aspects are treated in brief.

In the special part of the book all 55 species of Adelidae presently recorded from Europe are illustrated with photographs of preserved specimens and of male genitalia. For each species, the relevant characters are described, and distribution data as well as a literature review are given. In addition, habitat preferences, phenology and conservation issues are presented for more than 30 species, and their developmental stages are described in detail. For some species, biological data are presented here for the first time. *Nematopogon caliginella* Varenne & Nel, 2018 is treated as a junior synonym of *N. pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775) (syn. nov.). Differential diagnoses, colour plates of the imagines and figures of genitalia are provided to aid in the identification of all European Adelidae.

The book contains 475 pages, around 1500 colour photographs, 13 colour plates illustrating larval silk cases, cremasters of pupae, imagos, and genitalia, 146 line drawings of larvae, pupae and male and female genitalia, four tables and 28 distribution maps of the species recorded in Switzerland.

Key words: Adeloidea, Adelidae, Europe, determination, juvenile stages, developmental biology, ontogeny, community ecology, distribution, synonym.

ZUSAMMENFASSUNG

Das vorliegende Buch über die europäischen Adelidae (Langhornfalter) mit Fokus auf die Schweiz entstand nach neun Jahren Feldarbeit, Literaturrecherchen und Datenaufnahmen in Museen und Privatsammlungen. Die Dokumentation der Entwicklung vom Ei oder der Raupe bis zur Imago von mitteleuropäischen Arten bildet den Schwerpunkt des Werks.

Die Arbeitsmethoden werden beschrieben und die nahe verwandten Familien der Adelidae vorgestellt. Mit Hilfe von Tabellen, Farbtafeln und Fotografien werden die allgemeinen Aspekte der Entwicklungsstadien eingehend erörtert. Auf synökologische Zusammenhänge wird kurz eingegangen.

Im speziellen Teil des Buches kommen die 55 in Europa aktuell nachgewiesenen Adelidae mit Fotografien präparierter Imagines und der männlichen Genitalien zur Darstellung. Die Texte zu den einzelnen Arten enthalten einen Abriss über die Literatur, eine Beschreibung der Merkmale und Angaben zur Verbreitung. Für über 30 Arten wird zudem auf Lebensraumansprüche, Gefährdung und Phänologie eingegangen. Der Abschnitt über die Bionomie widmet sich detailliert den Entwicklungsstadien. Für manche Arten wird die Biologie erstmals beschrieben. *Nematopogon caliginella* Varenne & Nel, 2018 wird als jüngeres Synonym von *N. pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775) aufgefasst (syn. nov.).

Die Differenzialdiagnose und die Farbtafeln der Imagines sowie die Abbildungen der Genitalien bieten schliesslich eine Hilfe zur Determination aller europäischen Adelidae.

Das Werk umfasst 475 Seiten, rund 1500 Farbfotografien, 13 Farbtafeln der Raupengehäuse, Puppencremaster, Imagines und der Genitalien, 146 Strichzeichnungen von Raupen, Puppen und Genitalien der ♂♂ und ♀♀, vier Übersichtstabellen und 28 Verbreitungskarten der in der Schweiz nachgewiesenen Arten.

Schlagwörter: Adeloidea, Adelidae, Europa, Determination, Jugendstadien, Entwicklungsbiologie, Ontogenese, Synökologie, Verbreitung, Synonymie.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 7
Dank 9

I. Allgemeiner Teil 13

Methoden 13
Untersuchungsgebiet 13
Literatur 13
Datenaufnahme 14
Angabe der Funddaten bei Abbildungen 14
Nachweismethoden 15
Tabelle 1. Techniken zum Auffinden der Jugendstadien 17
Zucht 17
Dokumentation 20
Fotografie 21
Belegsammlung und Genitalpräparation 21
Genital-Abbildungen 22
DNA-Barcoding 22

Überfamilie Adeloidea 24
Heliozelidae 24
Incurvariidae 26
Adelidae 29
Die Unterfamilien und Gattungen der Adelidae 29
Unterfamilie Adelinae 29
Unterfamilie Nematopogoninae 32

Systematisches Verzeichnis der in Europa nachgewiesenen Adelidae 33
Vorbemerkungen 33

Entwicklungsstadien der Adelidae 38
Ei 38
Eiablageverhalten der "Blütenarten" und "Krautpflanzenarten" 38
Konkurrenzvermeidung bei *Nemophora*-Arten an Kardengewächsen 40
Eiablageverhalten der "Krautpflanzenart" *Nematopogon pilella* 42
Tabelle 2. Eiablagepflanzen 44

Raupe 46
Verhalten der Eiraupen 48
"Eiraupentypus A" 48
"Eiraupentypus B" 48
Konstruktion der Gehäuse bei älteren Raupen 51
"Erdsacktypus" und "Blattsacktypus" 56
Nahrung und Entwicklungsverlauf 59
Tabelle 3. Entwicklungsdauer und Zeit der Verpuppung 60
Tabelle 4. Synopsis der Raupenentwicklung 63
Fortbewegung 64
Farbtafeln 1–3. Gehäuse erwachsener Raupen 66
Puppe 72
Farbtafel 4. Puppencremaster 76
Imago 78
Schlupf der Imago 78
Aktivitätszeit und Blütenbesuch 80
Schwarmverhalten 81
"Synchrones Schwärmen" 81

Synökologische Aspekte 84
Konkurrenz 84
Nemophora violellus und die Ameisenbläulinge (*Maculinea*) 86
Prädatoren 88
Parasitoide 88
Nemophora metallica und *Stilbops ruficornis* (GRAVENHORST, 1828) 92

II. Darstellung der Arten 95

Allgemeine Bemerkungen 95
Diagnosefotos der Imagines und der Jugendstadien 95
Beschreibung der Imagines und der Genitalien 96
Fachbegriffe 96
Variation 96
Genetische Diversität 97
Verbreitung 97
Fundortkarten der Schweiz 97
Gefährdung 97
Bionomie 98
Kurzbeschreibungen 98

Arten 99

1. *Nemophora degeerella* (Linnaeus, 1758) 99
2. *Nemophora scopolii* Kozlov, Mutanen, Lee & Huemer, 2016 108
3. *Nemophora amatella* (Staudinger, 1892) 117
4. *Nemophora bellela* (Walker, 1863) 121
5. *Nemophora congruella* (Zeller, 1839) 124
6. *Nemophora ochsenheimerella* (Hübner, 1813) 130
7. *Nemophora basella* (Eversmann, 1844) 137
8. *Nemophora raddaella* (Hübner, 1793) 144
9. *Nemophora metallica* (Poda, 1761) 149
10. *Nemophora pfeifferella* (Hübner, 1813) 158
11. *Nemophora istrianellus* (Heydenreich, 1851) 163
12. *Nemophora cupriacella* (Hübner, 1819) 165
13. *Nemophora violellus* (Herrich-Schäffer, 1851) 174
14. *Nemophora prodigellus* (Zeller, 1853) 186
15. *Nemophora fasciella* (Fabricius, 1775) 195
16. *Nemophora barbatellus* (Zeller, 1847) 199
17. *Nemophora mollella* (Hübner, 1816) 201
18. *Nemophora minimella* (Denis & Schiffermüller, 1775) 203
19. *Nemophora dumerilella* (Duponchel, 1839) 212
20. *Nemophora albiciliellus* (Staudinger, 1859) 220
21. *Nemophora associatella* (Zeller, 1839) 222
22. *Adela violella* (Denis & Schiffermüller, 1775) 229
23. *Adela mazzolella* (Hübner, 1801) 237
24. *Adela homalella* Staudinger, 1859 246
25. *Adela paludicolella* Zeller, 1850 248
26. *Adela reaumurella* (Linnaeus, 1758) 251
27. *Adela albicinctella* Mann, 1853 259
28. *Adela cuprella* (Denis & Schiffermüller, 1775) 268
29. *Adela pantherella* Guenée, 1849 275
30. *Adela collicolella* Walsingham, 1904 277
31. *Adela australis* (Heydenreich, 1855) 281
32. *Adela croesella* (Scopoli, 1763) 289
33. *Adela repetitella* Mann, 1861 296
34. *Cauchas tridesma* (Meyrick, 1912) 298
35. *Cauchas florella* (Staudinger, 1871) 299
36. *Cauchas rufifrontella* (Treitschke, 1833) 301
37. *Cauchas breviantennella* Nielsen & Johansson, 1980 308
38. *Cauchas fibulella* (Denis & Schiffermüller, 1775) 311
39. *Cauchas leucocerella* (Scopoli, 1763) 318

40. *Cauchas anatolica* (Rebel, 1902) 324
41. *Cauchas albiantennella* (Burmann, 1943) 327
42. *Cauchas rufimitrella* (Scopoli, 1763) 335
43. *Cauchas canalella* (Eversmann, 1844) 343
44. *Nematopogon pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775) 345
45. *Nematopogon schwarziellus* Zseller, 1839 352
46. *Nematopogon magna* (Zeller, 1878) 360
47. *Nematopogon adansoniella* (de Villers, 1789) 366
48. *Nematopogon prolai* (Hartig, 1941) 373
49. *Nematopogon garganellus* Bryner & Huemer, 2019 376
50. *Nematopogon metaxella* (Hübner, 1813) 379
51. *Nematopogon swammerdamella* (Linnaeus, 1758) 386
52. *Nematopogon argentellus* Leraut & Leraut, 2015 393
53. *Nematopogon sericinellus* Zeller, 1847 398
54. *Nematopogon robertella* (Clerck, 1759) 401
55. *Nematopogon stenochlora* (Meyrick, 1912) 408

III. Bestimmungshilfen für die europäischen Adelidae 411

Determination der Imagines nach äusseren Merkmalen 411
Farbtafeln 5–11. Imagines 424
Determination der ♂♂ nach Genitalien 438
Determination der ♀♀ nach Genitalien 448
Farbtafeln 12–13. Ovipositor-Spitzen 452
Tergit und Sternit des VII. Abdominalsegments der ♀♀ 456

IV. Anhang 459

Abkürzungen 459
Literatur 462
Nicht zitierte faunistische Literatur 470
Internetquellen 471
Index der Taxa 472



Abb. 1. ***Nemophora minimella***[18], ♂, **St-Imier BE, 25.7.2011, e.o.**

Einleitung

Auf der Suche nach Steinpilzen in einem Nadelwald im Schweizer Mittelland war mir vor einigen Jahren gleich doppeltes Glück beschieden, denn mit dem gepflückten Maronenröhrling hatte ich nicht nur einen guten Speisepilz, sondern auch das kunstvoll gebaute Gehäuse einer Adelidae-Raupe in den Händen. Es war zu meiner Überraschung auf der Unterseite des Pilzes angesponnen. Bislang hatte ich es für ein aussichtsloses Unterfangen gehalten, nach den Raupen von Langhornfaltern zu suchen. Ich wurde eines Besseren belehrt, stellte meine Suche sofort um, weg von Pilzen hin zu Adelidae-Gehäusen und fand innerhalb weniger Minuten drei weitere Raupen. Das Eis war gebrochen und eine mehrere Jahre dauernde Erforschung der faszinierenden Lebensweise dieser Kleinschmetterlinge mit dem treffenden englischen Namen Fairy Moths (Feenfalter) nahm ihren Anfang.

Die Hilfe, die ich in der Folge von zahlreichen Entomologen aus verschiedenen Ländern Europas erfahren durfte, hat meine Arbeit beflügelt. In tiefer Erinnerung bleiben die unzähligen Stunden fast meditativer Suche nach Raupen am Waldboden, die aufwändigen Zuchtverfahren mit anspruchsvollen Zöglingen und die Glücksgefühle beim Eintreffen eines über Monate in Sorge ersehnten Zuchterfolgs. Ebenso unvergessen sind die strapazierte Geduld

beim Fotografieren und die zahllosen Stunden am Schreibtisch und Computer beim Zeichnen, beim Bearbeiten der Fotos und Verfassen der Texte. Übertroffen werden diese Erinnerungen von den Erlebnissen mit lieben Freunden und naturverbundenen Idealisten auf vielen eindrücklichen Exkursionen an abgelegene Orte inmitten herrlicher Landschaften, um Weibchen, Eier oder Raupen einer noch fehlenden Art aufzuspüren.

Von vielen Mikrolepidopteren sind Biologie und Jugendstadien nur mangelhaft oder gar nicht erforscht. Dies trifft in hohem Masse auch auf die Adelidae zu. Alte Angaben über ihre Biologie, manche von zweifelhafter Natur, sind in der Literatur unkritisch übernommen und in späteren Publikationen zitiert worden. Von etlichen Arten finden sich keine Veröffentlichungen zu den Jugendstadien. Das Kernstück dieser Arbeit ist daher die Ontogenese, eine eingehende Dokumentation der im Freiland und in über 80 Zuchten gewonnenen Erkenntnisse über die Lebensweise und die Entwicklung vom Ei bis zum ausgewachsenen Insekt. Die Erforschung hat mich in verschiedene Regionen Mittel- und Südeuropas geführt, ist aber mehrheitlich auf die Schweiz fokussiert geblieben. Die Erkenntnisse dürfen daher nicht verallgemeinert werden. Mit Sicherheit sind Wirtspflanzen, Entwicklungsdauer, Habitate und andere Lebensumstände einer Art innerhalb ihres Verbreitungsareals unterschiedlich.

Beim Studium der Literatur ist der Mangel an guten Abbildungen der Imagines und der Genitalien mehrerer europäischer Arten aufgefallen. Das Buch schliesst diese Lücke und bietet eine zusammenfassende Bestimmungshilfe für die gegenwärtig in Europa nachgewiesenen 55 Arten der Familie Adelidae.

Auf die Taxonomie und Morphologie geht diese Arbeit nur am Rande ein, sofern es für die Beschreibung der Lebensweise oder die Artbestimmung relevant ist. Grundlage für die Systematik und Nomenklatur ist die Liste von Karsholt & Razowski (1996). Dabei habe ich wenige Anpassungen an neue Erkenntnisse berücksichtigt. Auf einige taxonomische Fragen, welche im Verlauf der Arbeit aufgetaucht sind, wird zwar hingewiesen, ihre endgültige Klärung bleibt das Buch aber schuldig. Drei spezielle Fälle werden allerdings bei *Nemophora amatella*[3], *N. violellus*[13] und *Adela mazzolella*[23] jeweils am Ende der Artbeschreibungen eingehender beleuchtet. Eine taxonomische Revision insbesondere der noch unzureichend geklärten Gattungssystematik soll anderweitiger Forschung vorbehalten bleiben.

Biel, den 25. Januar 2020

Rudolf Bryner

Dank

In Dankbarkeit erinnere ich mich meiner Eltern, die in meiner Jugend das Interesse an der Natur geweckt und gefördert haben. Uschi und Tanja, welche meine zugegebenermassen etwas spezielle Freizeitbeschäftigung ermunternd unterstützt haben, danke ich von ganzem Herzen. Eine grosse Zahl von Fachleuten hat zum Gelingen der Arbeit beigetragen. Ihnen allen möchte ich einen grossen Dank aussprechen. Ohne ihre Hilfe wäre die Arbeit in vielen Teilen gar nicht möglich gewesen.

Aarvik Leif, Natural History Museum, Oslo, Norwegen – Ausleihe von Falterpräparaten.

AIM – Advanced Identification Methods GmbH, München, Deutschland – Barcode *A. mazzolella*.

Artmann Georg, Olten SO – Funddaten.

Baur Hannes, Naturhistorisches Museum Bern – Beratung und grafische Gestaltung, Bild-Layout.

Beutler Ursula, Arni BE – Funddaten.

Birrer Stefan, Muttenz BL – Gemeinsame Exkursionen, Determination von Pflanzen.

Blöchlinger Hermann, Erschmatt VS – Funddaten.

Bolt Daniel, Domat/Ems GR – Gemeinsame Exkursionen, Zuchtmaterial, Falterpräparate, Funddaten.

Borer Matthias, Naturhistorisches Museum Basel – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme coll. Müller-Rutz und allgemeine Sammlung Mikrolepidoptera.

Buszko Jarosław, Torun, Polen – Zuchtmaterial, Fotos und Informationen zu *N. pfeifferella*.

Chittaro Yannick, info fauna – Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel – Datenverwaltung und Erstellung der Fundpunktekarten für die Schweiz.

Corley Martin, Faringdon, Grossbritannien – Informationen zu *N. albiciliella* und *N. stenochlora*.

Derra Georg, Reckendorf, Deutschland – Falterpräparate von *C. leucocerella*.

Deutsch Helmut, Assling, Österreich – Gemeinsame Exkursion zum Typenfundort, Informationen und Fotos zu *N. scopolii*.

Dubey Philippe, Neuchâtel NE – Funddaten, Falterpräparate von *N. raddaella*.

Eastwood Rod, ETH Zürich – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme coll. Weber Paul, coll. Birchler Alfons und allgemeine Sammlung Mikrolepidoptera.

Endel Branislav, Smižany, Slowakei – Liebenswürdige Gastfreundschaft bei seiner Familie, gemeinsame Exkursionen im Slovenský raj und Slovenský kras, Falterpräparate, Fotos von *N. basella*.

Falkenberg Michael, Museum für Naturkunde, Karlsruhe, Deutschland – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme.

Fluri Markus, Welschenrohr SO – Viele gemeinsame Exkursionen, Funddaten, Gegenlesen der Texte.

Gaedike Reinhard, Bonn, Deutschland – Wissenschaftliche Begutachtung.

Germann Christoph, Naturhistorisches Museum Basel – Gemeinsame Exkursionen, Datenaufnahme coll. Schmassmann Hector, Naturmuseum Solothurn.

Gerstberger Manfred, Berlin, Deutschland – Informationen.

Graf Friedmar, Bautzen, Deutschland – Gemeinsame Exkursion in die Oberlausitz, Zuchtmaterial, Falterpräparate von *C. rufifrontella*.

Greeff Michael, ETH Zürich – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme coll. Weber Paul, coll. Birchler Alfons und allgemeine Sammlung Mikrolepidoptera.

Gregersen Keld, Sorø, Dänemark – Falterpräparate von *C. leucocerella*.

Grimm Kurt, Ermatingen TG – Funddaten.

Gros Patrick, Salzburg, Österreich – Informationen zur Konkurrenz der Larvalstadien von *M. alcon* und *N. violellus* in Bayern.

Grünewald Theo, Landshut, Deutschland – Datenaufnahme in der Zoologischen Staatssammlung München, coll. Klimesch Josef.

Grundy Dave, Birmingham, Grossbritannien – Information zu *N. stenochlora*.

Hächler Max, Crassier VD – Funddaten.

Hale Penny, Malaga, Spanien – Informationen und Fotos zu *N. stenochlora*.

Huber Charles, Naturhistorisches Museum Bern – Beratung, Informationen zur Taxonomie und Nomenklatur.

Huemer Peter, Sammlungen des Tiroler Landesmuseums, Hall, Österreich – Wissenschaftliche Beratung, Informationen zu genetischen Fragen, Koordination und Text zum Kapitel "DNA-Barcoding", Datenaufnahme, Fundort angaben zu *C. albiantennella*.

Joos Renato, Oberwil BL – Funddaten.

Karsholt Ole, Kopenhagen, Dänemark – Information zu *N. panzerella*.

Keller Walther, Evilard BE – Gemeinsame Exkursionen, Funddaten, Gegenlesen der Texte.

Kissling Thomas, Bülach ZH – Informationen und Fotos zu *A. australis*.

Klopfstein Seraina, Naturhistorisches Museum Basel – Informationen und Determination der Parasitoide.

Kolbeck Helmut †, Deutschland – Informationen.

Kopp Andreas, St. Margarethen TG – Viele gemeinsame Exkursionen, Funddaten.
Kosorín František, Hronské Kl'ačany, Slowakei – Informationen zu *N. basella*.
Kozlov Mikhail, Turku, Finnland – Determination von Präparaten, Informationen.
Kranz-Baltensperger Yvonne, Naturhistorisches Museum Bern – Beratung und graphische Gestaltung, Layout, Determination von *Xysticus acerbus*.
Kropf Christian, Naturhistorisches Museum Bern – Managing editor, Determination von *Xysticus acerbus*.
Landry Bernard, Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme in den Sammlungen, Literaturbeschaffung.
Lees David, British Museum Natural History, London – Fotos des Typusexemplars von *N. magna*, ♂.
Matter Hans Peter, Büttenhardt SH – Funddaten.
Mayr Toni, Feldkirch, Österreich – Falterpräparate von *A. cuprella*.
Melzer Heidrun, Leipzig, Deutschland – Zuchtmaterial, Informationen und Fotos zu *A. mazzolella*.
Mey Wolfram, Zoologisches Museum Berlin, Deutschland – Ausleihe von Falterpräparaten aus der coll. Staudinger Otto.
Meyer Adrian, Hägglingen AG – Funddaten.
Mutanen Marko, Oulu, Finnland – Ausleihe von Falterpräparaten und Präparaten der Jugendstadien von *N. amatella*, *N. bellela* und *N. magna*.
Nantscheff Florian †, Deutschland – Vermittlung der Postsendungen von *C. rufifrontella* aus der Lausitz, Deutschland.
Nieukerken Eric van, Leiden, Niederlande – Information zur Nahrungspflanze von *N. cuprella*.
Reder Gerd, Flörsheim-Dalsheim, Deutschland – Foto von *N. fasciella*, Informationen zum Verhalten von *A. croesella*.
Reinmann Max, Münsingen BE – Funddaten.
Riedwyl Andreas, Biel BE – Übersetzung russischer Texte.
Roweck Hartmut, Kiel, Deutschland – Fundortangaben, Präparate verschiedener Adelidae, Ausleihe von Falterpräparaten.
Savenkov Nikolay, Riga, Lettland – Fundortangaben, Präparate von *C. florella* und *C. canalella*, Habitatfoto von *C. breviantennella*.
Schmid Jürg, Ilanz GR – Viele gemeinsame Exkursionen, Informationen und Exkursionen an den Typenfundort von *N. magna*, Zuchtmaterial von *C. albiantennella*, Funddaten, Fotos zu *N. dumerilella* und *C. albiantennella*.
Segerer Andreas, Zoologische Staatssammlung München, Deutschland – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme in den Sammlungen, Vermittlung der DNA-Untersuchung des Lectotypus von *N. prolai*.

Seliger Rudi, Schwalmtal, Deutschland – Falterpräparate, Funddaten.

Semisch Martin †, Deutschland – Foto des Habitats und Versuch zur Beschaffung von Zuchtmaterial von *N. fasciella*.

Sonderegger Peter †, Schweiz – Viele gemeinsame Exkursionen, Informationen, Funddaten, Falterpräparate (coll. im Naturhistorischen Museum Bern).

Sottas Thérèse, Bündner Naturmuseum Chur – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme coll. Thomann Hans und allgemeine Sammlung Mikrolepidoptera.

Stalder Hildegard, Hasliberg BE – Funddaten.

Steiner Salome, Schaffhausen SH – Viele gemeinsame Exkursionen, Gegenlesen der Texte.

Stübner Andreas †, Deutschland – Falterpräparate von *N. fasciella*, *A. mazzolella*, *C. rufifrontella* und *C. rufimitrella* (coll. in der Zoologischen Staatssammlung München).

Tarmann Gerhard, Sammlungen Tiroler Landesmuseum, Innsbruck, Österreich – Falterpräparate und Informationen zu *C. albiantennella*, Datenaufnahme.

Theimer Franz, Berlin, Deutschland – Funddaten, Falterpräparate und Informationen zu *A. mazzolella*.

Tokár Zdenko, Šal'a, Slowakei – Falterpräparate von *N. basella*.

Trüb Paul, Berlin, Deutschland – Foto von *N. fasciella*.

Trusch Robert, Museum für Naturkunde, Karlsruhe, Deutschland – Ausleihe von Falterpräparaten, Datenaufnahme in den Sammlungen, Informationen, Foto von *N. violellus*.

Varenne Thierry, Nizza, Frankreich – Fotos und Informationen zu *N. caliginella*.

Wesenberg Pia, Berlin, Deutschland – Foto von *N. raddaella*, Vermittlung der Fotos von Martin Semisch und Paul Trüb.

Wittland Wolfgang, Wegberg-Dalheim, Deutschland – Viele gemeinsame Exkursionen, Falterpräparate, Funddaten, Gegenlesen der Texte.

Wymann Hans-Peter, Münchringen BE – Gemeinsame Exkursionen, Funddaten, Übermittlung der Daten aus dem Naturhistorischen Museum Bern an info fauna – CSCF, Neuchâtel.

Zeller Christof, Thalgau, Österreich – Gemeinsame Exkursionen, Falterpräparate von *N. raddaella*, *C. albiantennella, N. prolai.*

Ziegler Heiner, Chur GR – Datenverarbeitungsprogramm, gemeinsame Exkursionen, Funddaten, Fotos von *C. anatolica*.

Zolotuhin Vadim, Ulyanovsk, Russland – Vermittlung von Falterpräparaten aus der Wolgaregion aus der Sammlung von Anikin Vasilii.



Abb. 2. ***Nemophora dumerilella***[19], ♀, **Sent GR, 12.8.2014, e.o.**

I. Allgemeiner Teil

Methoden

Untersuchungsgebiet

Es werden alle 55 Arten der Adelidae vorgestellt, für welche das Vorkommen in Europa belegt ist. Das Gebiet umfasst das kontinentale Europa, im Osten inklusive Russland bis zum Ural, jedoch ohne Kaukasus. Innerhalb des Untersuchungsgebiets liegen im Westen die Britischen Inseln und Island, im Süden die Mittelmeerinseln. Ausgeschlossen sind Zypern, der Küstenstreifen Nordafrikas und Makaronesien.

Literatur

Das Studium der Literatur über die Familie der Adelidae bildet die Grundlage der Arbeit. Zuerst habe ich Publikationen bearbeitet, welche die Schweiz betreffen, dann weitere deutschsprachige Texte. Fremdsprachige Artikel sind nur wenige berücksichtigt worden. Die wichtigen Informationen der durchgesehenen

Literatur finden sich in chronologischer Reihenfolge in der Einleitung zu jeder Artabhandlung. Im Sinne eines historischen Rückblicks werden auch die aus heutiger Sicht fragwürdigen oder falschen Angaben zitiert.

Datenaufnahme

Um Fundortkarten für die Schweizer Adelidae zu erstellen, haben viele Sammler ihre Beobachtungen beigesteuert. Daneben habe ich die Sammlungen in den folgenden Schweizer Museen überprüft und die Daten erfasst: Bündner Naturmuseum Chur, Entomologische Sammlung der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève, Naturhistorisches Museum Basel, Naturhistorisches Museum Bern und Naturmuseum Solothurn. So sind bis Januar 2019 in der Datenbank von info fauna (CSCF Neuchâtel) etwas mehr als 4500 Daten zu den Adelidae zusammengekommen. Sie bilden die Basis der Fundortkarten. Diese sind in den meisten Fällen vor allem ein Abbild des unterschiedlichen Erforschungsgrades der Regionen der Schweiz. Die auffallende Häufung der Fundpunkte bei manchen Arten beispielsweise im Solothurner Jura ist das Ergebnis einer akribischen Untersuchung der dortigen Insektenfauna durch Georg Artmann. Weiter geben die Daten Auskunft über die Phänologie und liefern Anhaltspunkte für eine Beurteilung der Bestandsentwicklung einer Art im Laufe der letzten 150 Jahre.

Angabe der Funddaten bei Abbildungen

Die Fundorte und -daten abgebildeter Motive werden in den Bildlegenden angegeben. Folgen nacheinander mehrere Fotografien mit gleichen Daten, so stehen diese jeweils nur beim letzten Bild der Serie. Bei den Funden aus der Schweiz wird die Ortschaft gefolgt vom Kürzel des betreffenden Kantons genannt (siehe Abkürzungen S. 460). Bei gezüchteten Exemplaren ist das Datum angegeben, an welchem die mit Eiern belegten Pflanzen oder zur Eiablage eingefangene ♀♀ (e.o.) beziehungsweise Raupen (e.l.) oder Puppen (e.p.) gefunden worden sind. Bei nicht selber gezüchteten Exemplaren ist manchmal das Datum des Schlüpfens der Imago festgehalten worden. Datumsformat: 8.4.2014 = 8. April 2014.

Nachweismethoden

Imagines lassen sich am Tag durch Absuchen von Blüten und der Vegetation oder durch Keschern finden. Einige Arten, vor allem Vertreter der Gattung *Nematopogon*, können durch Lichtfang nachgewiesen werden.

Die Jugendstadien der Adelidae leben sehr versteckt. Vier Techniken zu ihrem Auffinden haben sich als effizient erwiesen (Tabelle 1).

1. Eiablage an eingetopften Pflanzen: Sogenannte "Blütenarten" bohren die Eier in Blüten oder Samenkapseln der Wirtspflanzen, "Krautpflanzenarten" in Pflanzenstängel. Es ist unter Zuchtbedingungen gelungen, die ♀♀ von 22 Arten an eingetopften Pflanzen mit entsprechendem Angebot an Blüten- und Samenanlagen oder an krautigen Pflanzen zur Eiablage zu bringen.

2. Einsammeln von Blüten- oder Samenanlagen: Bei den "Blütenarten" hat sich das Einsammeln von Blüten oder Samenanlagen an den Fundorten einer Art nach deren Flugzeit bei 16 Arten als erfolgreich herausgestellt. In einem Fall sind aus einem Strauss von etwa 100 *Succisa pratensis*-Blüten innerhalb von zwei Wochen über 500 Räupchen von *N. minimella*[18] und *N. cupriacella*[12] herausgekommen (Abb. 3A). Meistens ist die Suche jedoch nicht ganz so günstig verlaufen.

3. Aussieben der Bodenstreu: Ab dem Spätsommer bis zum Einwintern sowie im Frühjahr im März/April wird in Wäldern die Laub- oder Nadelstreu mit einem Käfersieb (nach Reitter-Winkler) durchsiebt. Das Gesiebe kann an Ort und Stelle nach Raupengehäusen abgesucht (Abb. 3B) oder zu Hause in grossen Becken ausgestreut und während der kommenden Tage kontrolliert werden. In vielen Fällen wird man keine Adelidae finden, manchmal jedoch gleichzeitig mehrere Raupen von drei bis vier Arten (Abb. 3C). Auf diese Weise sind 12 Arten gefunden worden. Der Parasitierungsgrad ist allerdings erheblich, ebenso der Anteil an Gehäusen, deren Bewohner abgestorben sind. Oft sind neben anderen Kleinlebewesen auch die Raupen aus den Mikrolepidoptera-Familien Incurvariidae und Amphisbatidae dabei. Ein Nachteil der Aussiebe-Methode besteht darin, dass eine sichere Artbestimmung erst nach erfolgreichem Ende der Zucht erfolgen kann.

4. Absuchen der Bodenstreu: Die aufwändigste Technik ist das Absuchen des Waldbodens. Dazu das Zitat aus Schütze (1931: 215): "Das Suchen in der Nadelstreu (im Hochwalde) kann nur in kniender Stellung vorgenommen werden und erfordert gute Augen und viel Geduld, ist stellenweise vergeblich, anderenorts von gutem Erfolg, besonders wenn man in der Nähe der Stämme sucht und Holz- und Rindenstücke sowie Zapfen fleissig umwendet." – Immerhin verdanke ich dieser Technik das Auffinden von 11 Arten, darunter die einzigen Raupenfunde von *A. cuprella*[28] und der seltenen *N. congruella*[5]. Auch bei dieser Methode ist eine sichere Artbestimmung in der Regel erst durch den Schlupf eines Falters möglich.



Abb. 3. Techniken zum Auffinden der Jugendstadien.

A Strauss von *Succisa pratensis*-Blüten zum Nachweisen der Jungraupen von *Nemophora minimella*[18] und *Nemophora cupriacella*[12], St-Imier BE, 21.8.2013.

B Aussieben der Bodenstreu zum Auffinden der Raupen von *Nematopogon argentellus*[52], Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 23.9.2018 (Foto Fluri).

C Gesiebe aus einem Nadelmischwald: je drei Raupen von *Nemophora associatella*[21] und einer *Nematopogon*-Art, La Neuveville BE, 28.3.2014 (Auflösung S. 472).

Tabelle 1. Techniken zum Auffinden der Jugendstadien.

1. Eiablage an eingetopften Pflanzen.	1 *Nemophora degeerella*	31 *Adela australis*
	2 *Nemophora scopolii*	32 *Adela croesella*
	9 *Nemophora metallica*	38 *Cauchas fibulella*
	12 *Nemophora cupriacella*	39 *Cauchas leucocerella*
	13 *Nemophora violellus*	41 *Cauchas albiantennella*
	14 *Nemophora prodigellus*	42 *Cauchas rufimitrella*
	18 *Nemophora minimella*	44 *Nematopogon pilella*
	19 *Nemophora dumerilella*	45 *Nematopogon schwarziellus*
	22 *Adela violella*	47 *Nematopogon adansoniella*
	26 *Adela reaumurella*	51 *Nematopogon swammerdamella*
	28 *Adela cuprella*	52 *Nematopogon argentellus*
2. Einsammeln von Blüten oder Samenanlagen mit Eiern oder Jungraupen.	7 *Nemophora basella*	22 *Adela violella*
	9 *Nemophora metallica*	23 *Adela mazzolella*
	10 *Nemophora pfeifferella*	27 *Adela albicinctella*
	12 *Nemophora cupriacella*	36 *Cauchas rufifrontella*
	13 *Nemophora violellus*	38 *Cauchas fibulella*
	14 *Nemophora prodigellus*	39 *Cauchas leucocerella*
	18 *Nemophora minimella*	41 *Cauchas albiantennella*
	19 *Nemophora dumerilella*	42 *Cauchas rufimitrella*
3. Aussieben der Bodenstreu.	1 *Nemophora degeerella*	45 *Nematopogon schwarziellus*
	6 *Nemophora ochsenheimerella*	47 *Nematopogon adansoniella*
	21 *Nemophora associatella*	50 *Nematopogon metaxella*
	26 *Adela reaumurella*	51 *Nematopogon swammerdamella*
	32 *Adela croesella*	52 *Nematopogon argentellus*
	44 *Nematopogon pilella*	54 *Nematopogon robertella*
4. Absuchen der Bodenstreu.	5 *Nemophora congruella*	32 *Adela croesella*
	6 *Nemophora ochsenheimerella*	45 *Nematopogon schwarziellus*
	14 *Nemophora prodigellus*	47 *Nematopogon adansoniella*
	21 *Nemophora associatella*	51 *Nematopogon swammerdamella*
	26 *Adela reaumurella*	54 *Nematopogon robertella*
	28 *Adela cuprella*	

Zucht

In etwas mehr als 80 Zuchten ist es gelungen, 26 Arten ab Ei oder Jungraupe bis zur Puppe oder zur Imago zu züchten. Bei sechs weiteren Arten ist eine Zucht immerhin teilweise geglückt.

Eine Zucht ab Ei oder Jungraupe kann erfolgreich verlaufen, wenn die Raupen an lebenden, eingetopften Pflanzen gehalten werden (Abb. 4C und 4E). Die Eiablage an abgeschnittenen und ins Wasser eingestellten Zweigen ist bei *A. cuprella*[28] und *A. croesella*[32] zwar geglückt, die Weiterzucht ist aber gescheitert, weil die Weidenkätzchen (*Salix*) beziehungsweise die

Blütenknospen von *Ligustrum* abgestorben sind, noch bevor die Raupen schlüpften. Bei manchen Arten dauert die Raupenentwicklung zwei, ausnahmsweise sogar drei Jahre. Es ist wichtig, dass die Pflanzen diese Zeitspanne gesund überdauern. Das Hauptproblem ist der Befall mit Blattläusen, Spinnmilben oder Mehltau. Eine weitere Gefahr für die Raupen sind die mit Pflanzen oder Erde eingeschleppten räuberischen Insekten wie Käfer und deren Larven.

Die Bodenfeuchtigkeit soll möglichst konstant bleiben. Um Schimmel zu vermeiden, werden die Zuchttöpfe oben nur dann mit feiner Gaze verschlossen, wenn sie im Freien aufgestellt sind (beispielsweise während der Überwinterung) oder kurz vor dem erwarteten Schlüpfen der Imagines. Durch das rund um den Zuchttopf dicht schliessende Anbringen einer PVC-Folie werden die Seitenwände erhöht (Abb. 4D–F). Da die Raupen die bodennahen Bereiche kaum verlassen, ist ein Entweichen fast nie vorgekommen.

Bei der Zucht von Raupen, die sich Blattgehäuse bauen, müssen genügend dürre Blätter zur Verfügung stehen. Für viele Arten besonders geeignet ist letztjähriges Falllaub von Buche. Bei einem Mangel geeigneter Blätter fressen sich die Raupen gegenseitig die Gehäuse weg. Dasselbe gilt auch, wenn ein Zuchtgefäss eine zu hohe Dichte an Raupen enthält. Raupen aus Gesieben werden in Töpfen überwintert, in welche über die Erde eine Schicht Falllaub und Bodenstreu vom Fundort der Tiere gegeben wird (Abb. 4F).

Die beschriebenen Zuchtmethoden haben den Nachteil, dass die Raupen in den Zuchtgefässen auf Grund der "natürlichen" Umgebung der Topfpflanzen und der Bodenstreu oft nur mit grosser Schwierigkeit wiedergefunden werden können. Darum ist es erforderlich, sie für detaillierte Beobachtungen kurzzeitig in Petrischalen auf feuchtem Haushaltpapier zu halten (Abb. 4A). Je nach Art werden sie mit welken Pflanzenteilen, abgestorbenem Laub oder grünen Tannennadeln gefüttert. Blüten und welke Blätter von *Taraxacum* spp. (Abb. 4B) oder frische Triebe von *Cerastium* spp. sind für einige Arten begehrte Nahrung.

Die Überwinterung der Zuchten erfolgt im Freien an geschützter, schattiger Stelle (Abb. 4D). Ein- bis zweimal pro Monat ist die Bodenfeuchtigkeit in den Zuchttöpfen zu überprüfen. Beim Giessen der Pflanzen ist darauf zu achten, dass in den Untertellern kein Wasser stehen bleibt. Winter mit tiefen Temperaturen haben sich als günstiger erwiesen. Milde und feuchte Wintermonate führen unter den Zuchttieren zu wesentlich höherem Ausfall. Um die Entwicklung zum Falter zu beschleunigen, können manche Zuchten bereits ab Februar ins Zimmer genommen werden. Bei diesem Verfahren scheinen aber wichtige Impulse zur artspezifischen Weiterentwicklung zu fehlen. Der Anteil an Raupen, welche die Verpuppung "verpassen" und ein weiteres Jahr überliegen, ist dann auffallend gross.

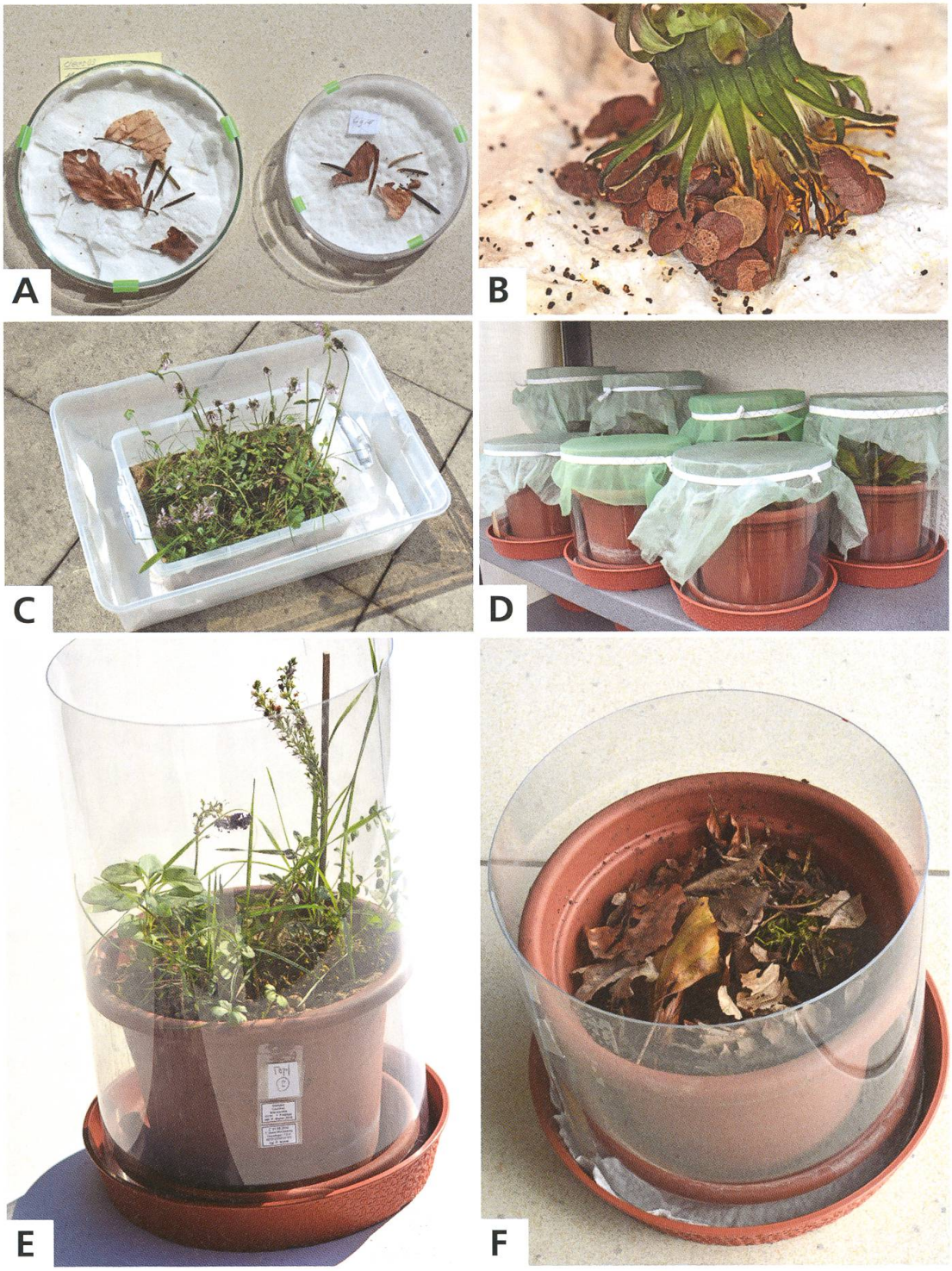


Abb. 4. Zuchtmethoden.

- **A** Kurzzeitige Haltung in Petrischalen auf feuchtem Haushaltpapier.
- **B** *Nematopogon* spp. Fütterung mit Blüte von *Taraxacum officinale*.
- **C** Zucht von *Nemophora prodigellus*[14] mit eingepflanzten *Stachys officinalis*.
- **D** Überwinterung an geschützter Stelle im Freien.
- **E** Eingetopfte Pflanze von *Veronica teucrium* zur Zucht von *Cauchas leucocerella*[39].
- **F** Zuchttopf für Raupen, welche aus der Laubstreu gesiebt worden sind.

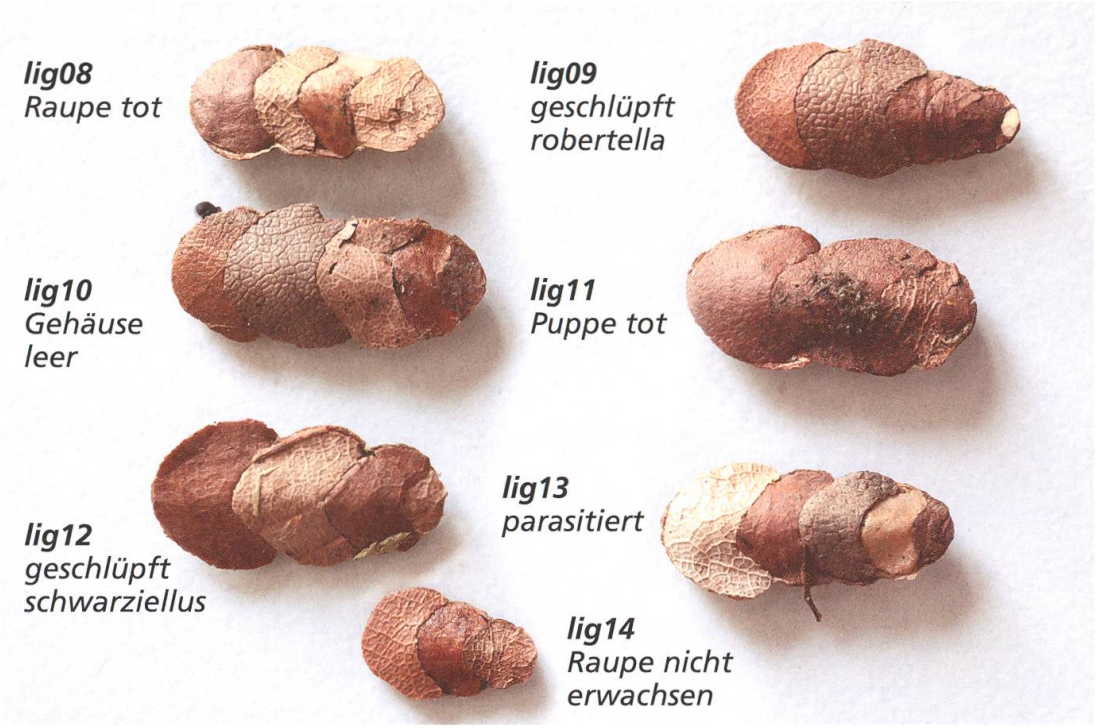


Abb. 5. Nach der Überwinterung erstelltes Fotoprotokoll der am 23.11.2011 in La Neuveville BE, Ligeresse, in der Bodenstreu gefundenen Raupengehäuse.

Dokumentation

Beim Sieben der Bodenstreu findet man Raupen, die vorerst mehrheitlich unbestimmbar bleiben. Erst der ausgeschlüpfte Falter wird die Identität verraten. Dann ist es jedoch zu spät, um die Jugendstadien zu fotografieren. Es ist daher notwendig, die Exemplare bereits "auf Vorrat" im Bild festzuhalten und mit einem Code zur Identifikation zu versehen (Fotoprotokoll, Abb. 5). Dabei hat sich bei den in Blattgehäusen lebenden Raupen gezeigt, dass sich frühere Fotografien später zweifelsfrei neueren Aufnahmen zuordnen lassen, auch wenn diese erst nach Monaten oder nach weiterem Ausbau der Gehäuse gemacht werden. Das ist möglich, weil die Gehäuse durch Geäder, Farbe und Form der Blattsegmente eindeutig wiederzuerkennen sind. Unter gewissen Umständen gelingt die Zuordnung sogar bei Erdgehäusen. Auf diese Weise lassen sich ganze Entwicklungsreihen im Bild dokumentieren, auch wenn die Raupen nicht einzeln gehalten werden.

Fotografie

Die Lebendaufnahmen entstanden in der Regel unter Laborbedingungen mit einer Canon Spiegelreflexkamera, dem Makro-Objektiv MP-E 65 mm und Ringblitz. Falterpräparate, Raupengehäuse auf neutralem Hintergrund, Exuvien und Puppencremaster fotografierte ich bei diffusem Tageslicht mit Hilfe eines Stativs und längeren Belichtungszeiten. Die Fotos der Eier und der Genitalpräparate wurden unter dem Mikroskop Leica DME in der Technik der manuellen Schichtfotografie gemacht und anschliessend mit dem Programm Helicon Focus 4.80 zusammengerechnet. Für Pflanzen- und Biotopaufnahmen sowie Freilandaufnahmen von Raupen und Imagines kamen verschiedene Kameras zum Einsatz. Die meisten Fotografien wurden schliesslich mit dem Bildbearbeitungsprogramm Adobe Photoshop Elements 9 nachbearbeitet. Wo nichts Anderes vermerkt ist, stammen die Aufnahmen vom Autor.

Das Fotografieren der lebenden Raupen erfordert Geduld. Die Tiere sind scheu und ziehen sich beim Auslösen des Verschlusses der Kamera blitzschnell in ihre Gehäuse zurück, so dass auf den Fotos von den Raupen nichts zu sehen ist. Erst nach längerer Angewöhnungszeit der Tiere gelingen Aufnahmen, wie sie auf den folgenden Seiten zu sehen sind. Zum Fotografieren der unverhüllten Raupen sind diese aus ihren Gehäusen geholt und danach wieder hineingesetzt worden, was ihnen nicht zu schaden scheint. Im Gegensatz dazu können Puppen den Gehäusen kaum ohne Verletzung entnommen werden. Um sie zu fotografieren, ist man gezwungen, die Gehäuse auf einer Seite vorsichtig zu öffnen und aufzuklappen. Nach derartiger Behandlung schlüpfen die Falter jedoch oft nur verkrüppelt oder gar nicht.

Belegsammlung und Genitalpräparation

Die für die Eiablage eingefangenen ♀♀ und die aus Zuchten hervorgegangenen Falter, Raupengehäuse und Exuvien sind neben Freilandfängen adulter Tiere in der Belegsammlung des Autors hinterlegt. Sofern keine anderen Angaben gemacht werden, befinden sich die abgebildeten Präparate in dieser Sammlung.

Die Genitalpräparation ist durch Mazeration mit 10%iger Kalilauge (KOH) und Dehydrierung in der Alkoholreihe erfolgt (Robinson 1976). Die Präparate sind im Alkohol unter einem Deckglas fotografiert worden. Die zwischen Klarsichtfolienplättchen in Euparal eingebetteten Dauerpräparate stecken an der

Nadel des Falters, damit dieser und das Genitalpräparat beisammenbleiben. Auf Wunsch der verantwortlichen Kuratoren sind Genitalpräparate bei Museumsbelegen in Euparal auf Objektträgern oder mit Glycerin in Glass Genitalia Vials (BioQuip Products, Gardena, California U.S.A.) angefertigt worden.

Genitalabbildungen

Die männlichen Genitalien werden bei den Artdiagnosen als Fotografie und im dritten Buchteil als Schwarz-Weiss-Zeichnungen abgebildet. Durch die grafische Bearbeitung der Skizzen, welche ich nach den fotografierten Vorlagen anfertigte, konnte ich eine Idealisierung und Verdeutlichung der Merkmale erzielen. Mehrfach wurden mehrere Genitalpräparate zu einem "Idealbild" kombiniert. Darum ist bei den Zeichnungen auf die Angabe von Funddaten verzichtet worden.

Inwiefern bei den weiblichen Genitalien die Zeichnungen des VII. Tergits und Sternits sowie die Fotografien der Ovipositorspitzen für eine Unterscheidung der Arten hilfreich sind, ist umstritten. In manchen Fällen können sie einen weiteren Hinweis für die Bestimmung liefern.

DNA-Barcoding

Zur Absicherung des Artstatus sowie der Determination von einzelnen Exemplaren wurden von insgesamt 44 europäischen Adelidae-Arten DNA-Barcodes ermittelt, entweder im Rahmen dieser Arbeit, oder bereits zuvor durch verschiedene Autoren (Mutanen et al. 2016). Bei den Abbildungen von sequenzierten Exemplaren wird jeweils die Barcode-Nummer genannt. Die genetischen Daten basieren auf einer 658 Basenpaare umfassenden Region des mitochondrialen Cytochrom C Oxidase I-Gens (COI) einschliesslich der 648 Basenpaare des sogenannten DNA-Barcodes. Für die genetischen Untersuchungen wurde ein trockenes Bein oder ein Teil eines Beines des zu untersuchenden Exemplars entnommen. Das Probenmaterial wurde anschliessend im kanadischen Zentrum für DNA-Barcoding (CCDB, Biodiversity Institute of Ontario, University of Guelph) unter der Leitung von Prof. Paul Hebert bearbeitet, einschliesslich PCR Amplifikation sowie DNA-Sequenzierung. Sämtliche objektspezifischen Daten sowie genetischen Signalsequenzen werden im Rahmen der speziell für diese Zwecke entwickelten und extrem leistungsfähigen, webbasierten Datenbank BOLD (http://www.barcodinglife.org/) verwaltet.

Bei der Durchsicht der vorliegenden DNA-Barcodes ist bei einigen Arten eine mehr oder weniger grosse genetische Diversität aufgefallen. Darauf wird im Artenteil bei den betroffenen Taxa hingewiesen, ohne allerdings weiter darauf einzugehen. Eine zweite Auffälligkeit betrifft die aktuell geläufige Gattungssystematik der Adelidae. Diese weist in mehreren Fällen eine erhebliche Differenz zu den Resultaten des DNA-Barcodes auf. Eine entsprechende Revision soll jedoch anderweitiger Forschung vorbehalten sein und ist hier nicht Gegenstand der Untersuchung.

Überfamilie Adeloidea

Die Kleinschmetterlingsfamilie der Adelidae steht zusammen mit den Heliozelidae, den Incurvariidae, den Prodoxidae und zwei weiteren, in Europa nicht vertretenen Familien in der Überfamilie Adeloidea Bruand, 1850 (Incurvarioidea Spuler, 1898). In der Art der Raupenentwicklung der Heliozelidae und der Incurvariidae bestehen insofern Parallelen zu jener der Adelidae, als die Raupen der Vertreter dieser drei Familien Gehäuse anfertigen, in welchen sie eine gewisse Dauer der Entwicklungszeit leben. Die Raupen der Prodoxidae entwickeln sich dagegen in den Stängeln und verholzten Trieben ihrer Wirtspflanzen und bauen keine Raupengehäuse. Deshalb wird hier auf diese Familie nicht näher eingegangen.

Heliozelidae

Heliozelidae (Abb. 6) sind kleine Falter mit kurzen Fühlern. Die Flügel sind intensiv glänzend, grau oder schwarz gefärbt, manche mit weisser Fleckenzeichnung. Die Raupen minieren in den Blättern der Wirtspflanze. Sobald sie ausgewachsen sind, bauen sie ein Gehäuse aus einem einzigen Blattscheibchen. Dieses wird von der Raupe aus der Platzmine herausgeschnitten, welche bisher als Wohnungs- und Nahrungskammer gedient hat. Rücken- und Bauchteil des Gehäuses entsprechen der oberen und der unteren Epidermis des Wohnungsblattes. Die Raupe lässt sich samt Gehäuse zu Boden fallen. Danach dient das Gehäuse der Vorpuppe und Puppe als Schutz (Abb. 8 A–B). Jährlich werden eine bis zwei Generationen gebildet.

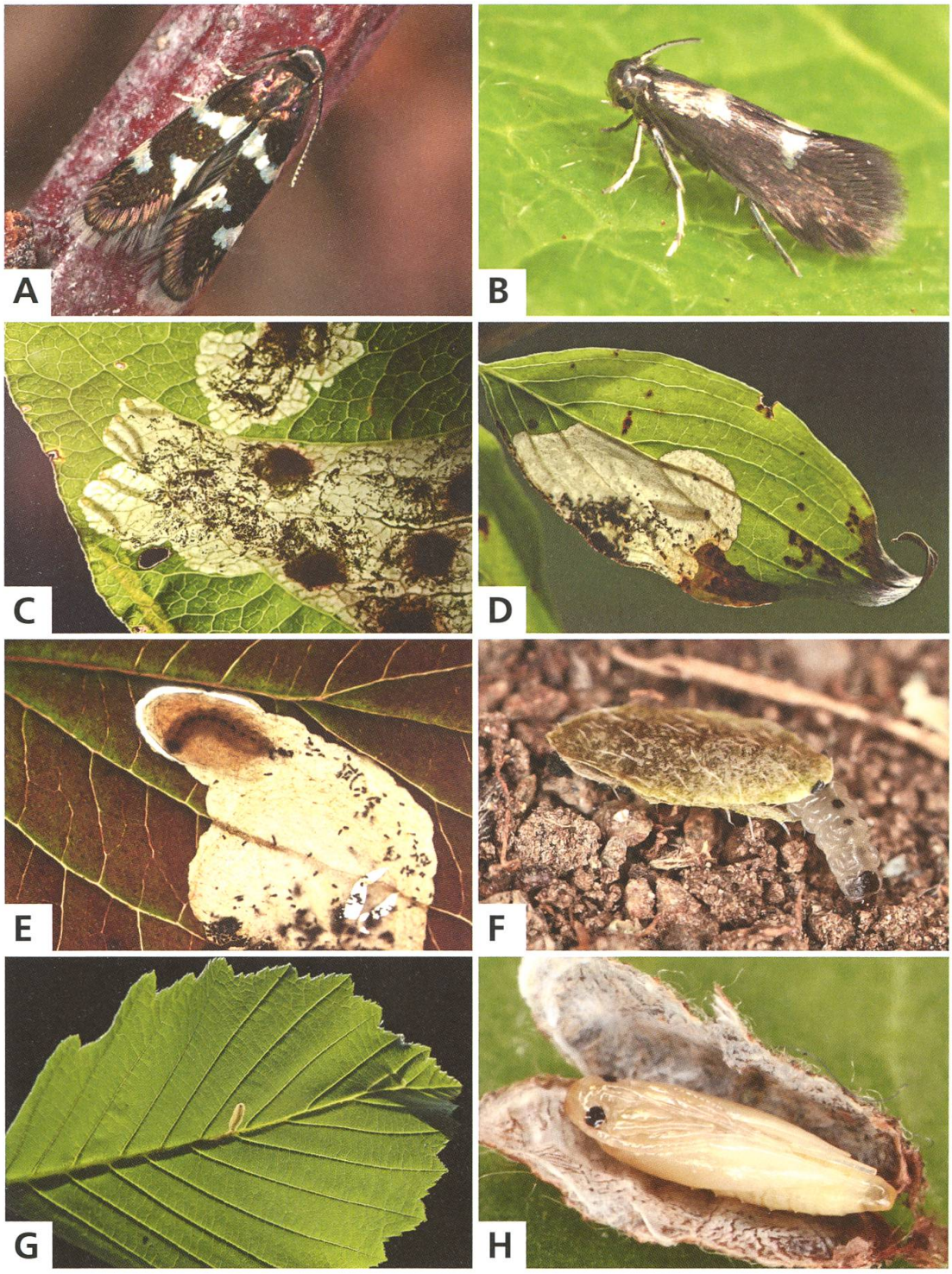


Abb. 6. Heliozelidae.

- A *Antispila petryi* MARTINI, 1899, ♂, Mont Vully FR, 8.10.2015, e.l.
- B *Heliozela resplendella* (STAINTON, 1851), ♂, Cudrefin VD, 23.6.2012, e.l.
- C *Antispilina ludwigi* M. HERING, 1941, Minen an *Polygonum bistorta*, Saignelégier JU, 4.8.2017, e.l.
- D *Antispila treitschkiella (*FISCHER VON RÖSLERSTAMM, 1843*)*, Mine an *Cornus mas*, Le Landeron NE, 15.8.2007.
- E *Antispila petryi*, Bau des Blattgehäuses an *Cornus sanguinea*, Mont Vully FR, 8.10.2015.
- F *Antispila petryi*, erwachsene Raupe, Mont Vully FR, 7.8.2010.
- G *Heliozela resplendella*, Mine der Raupe an *Alnus incana*.
- H *Heliozela resplendella*, Puppe, Cudrefin VD, 23.6.2012, e.l.

Incurvariidae

Incurvariidae (Abb. 7) sind kleine bis mittelgrosse Falter mit kurzen Fühlern, welche bei einigen gezähnt oder gekämmt sind. Die Flügelfärbung ist grau oder graubraun. Manche Arten haben eine markante, weisse Fleckenzeichnung. Die Raupen minieren anfänglich in den Blättern der Wirtspflanze. Das Erstgehäuse wird wie bei den Heliozelidae aus der Platzmine gebildet, in welcher die Jungraupe gelebt hat. Ober- und Unterseite des Gehäuses bestehen aus der oberen und der unteren Epidermis des Pflanzenblattes. Die Raupen einiger Arten bleiben in ihren Blattgehäusen noch einige Zeit auf der Wirtspflanze und fressen deren grüne Blätter, bevor auch sie sich zu Boden fallen lassen, in der Streuschicht leben und sich von Detritus ernähren.

Die Gehäuse älterer Raupen sind flach, linsenförmig und bestehen aus zwei aufeinanderliegenden, mehr oder weniger ovalen Blattscheibchen, welche auf der Innenseite ausgesponnen sind (Abb. 8C–E). An den Längskanten sind die Gehäuse verschlossen, an den beiden schmalen Enden offen. Beide Öffnungen werden von der Raupe abwechselnd als Kopfende genutzt.

Da die Raupen für eine längere Zeitdauer in ihren Gehäusen leben, werden diese dem Raupenwachstum entsprechend mehrfach vergrössert. Dabei wird der kleinere Bauchteil durch ein im Durchmesser grösseres Blattscheibchen ersetzt und danach aufgefressen. Das neue Blattscheibchen bildet jetzt den Rückenteil, der alte Rückenteil wird zum kleineren Bauchteil. Der Rückenteil überragt die Bauchseite wie eine Dachtraufe (Abb. 8D). Die Gehäuse der Raupen können mit den Erstgehäusen der Adelidae des "Blattsacktypus" verwechselt werden, weil diese im Anfangsstadium manchmal auch nur aus zwei aufeinander gesponnenen Blattscheibchen bestehen (Abb. 8F). Vor der Verpuppung befestigen die Raupen ihre Gehäuse in der Bodenstreu an Baumstämmen oder an Ästen. Jährlich wird eine Generation gebildet.

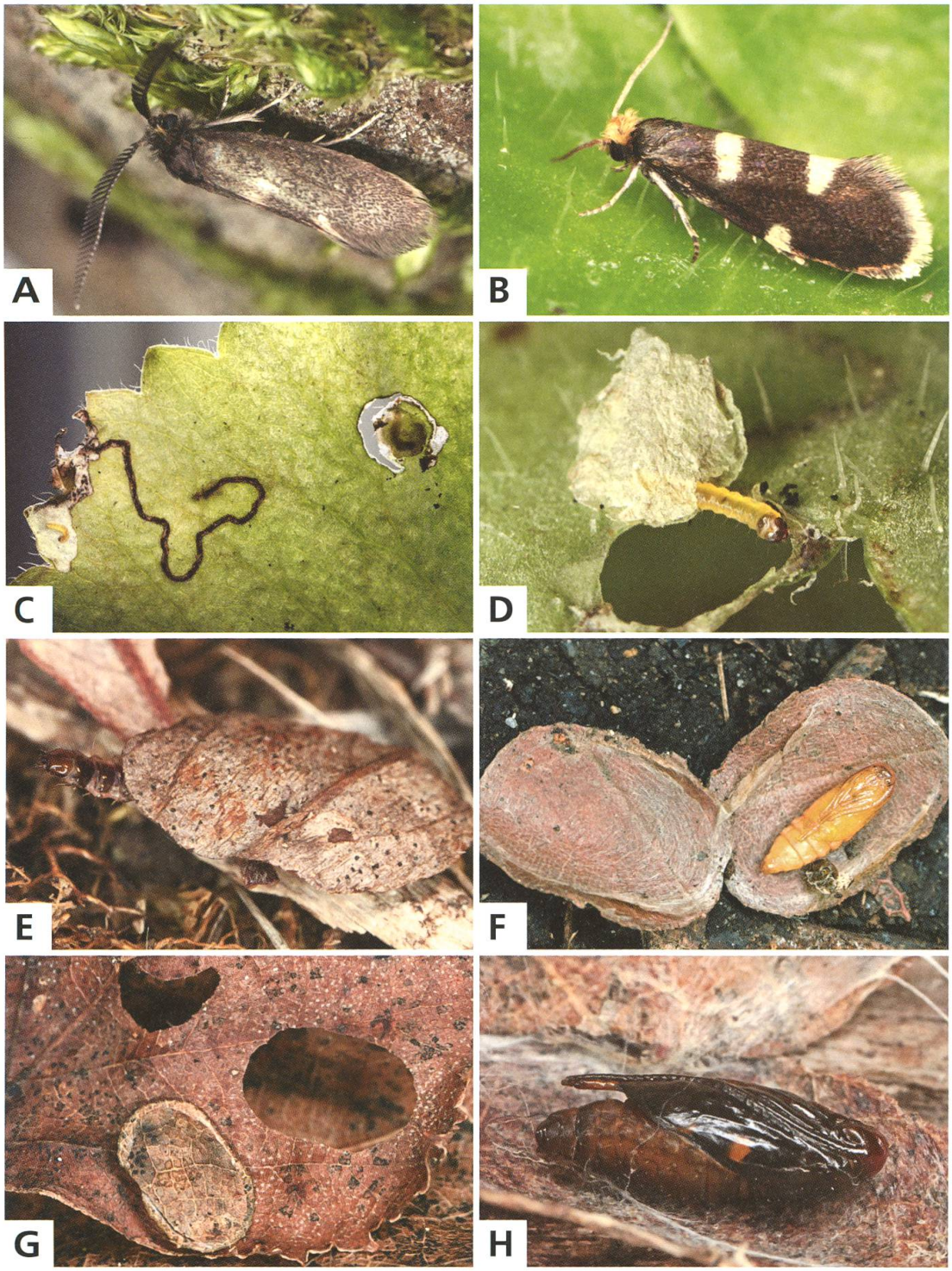


Abb. 7. Incurvariidae.

A *Incurvaria pectinea* HAWORTH, 1828, ♂, Twann BE, 20.11.2011, e.l.

B–D *Alloclemensia mesospilella* (HERRICH-SCHÄFFER, 1853), ♂, Minen und Jungraupe an *Saxifraga rotundifolia*, Courtelary BE, 3.7.2011.

E *Incurvaria pectinea*, Raupe, Cressier NE, 22.10.2011.

F *Incurvaria pectinea*, Puppe, Twann BE, 20.11.2011.

G *Incurvaria oehlmanniella* (HÜBNER, 1796), Raupengehäuse (ventral) neben dem eigenen ovalen und einem halbmondförmigen Blattausschnitt einer *Nematopogon*-Raupe, Cudrefin VD, 26.9.2013.

H *Incurvaria oehlmanniella*, Puppe mit schlupfbereitem ♂, Cudrefin VD, 17.3.2014.

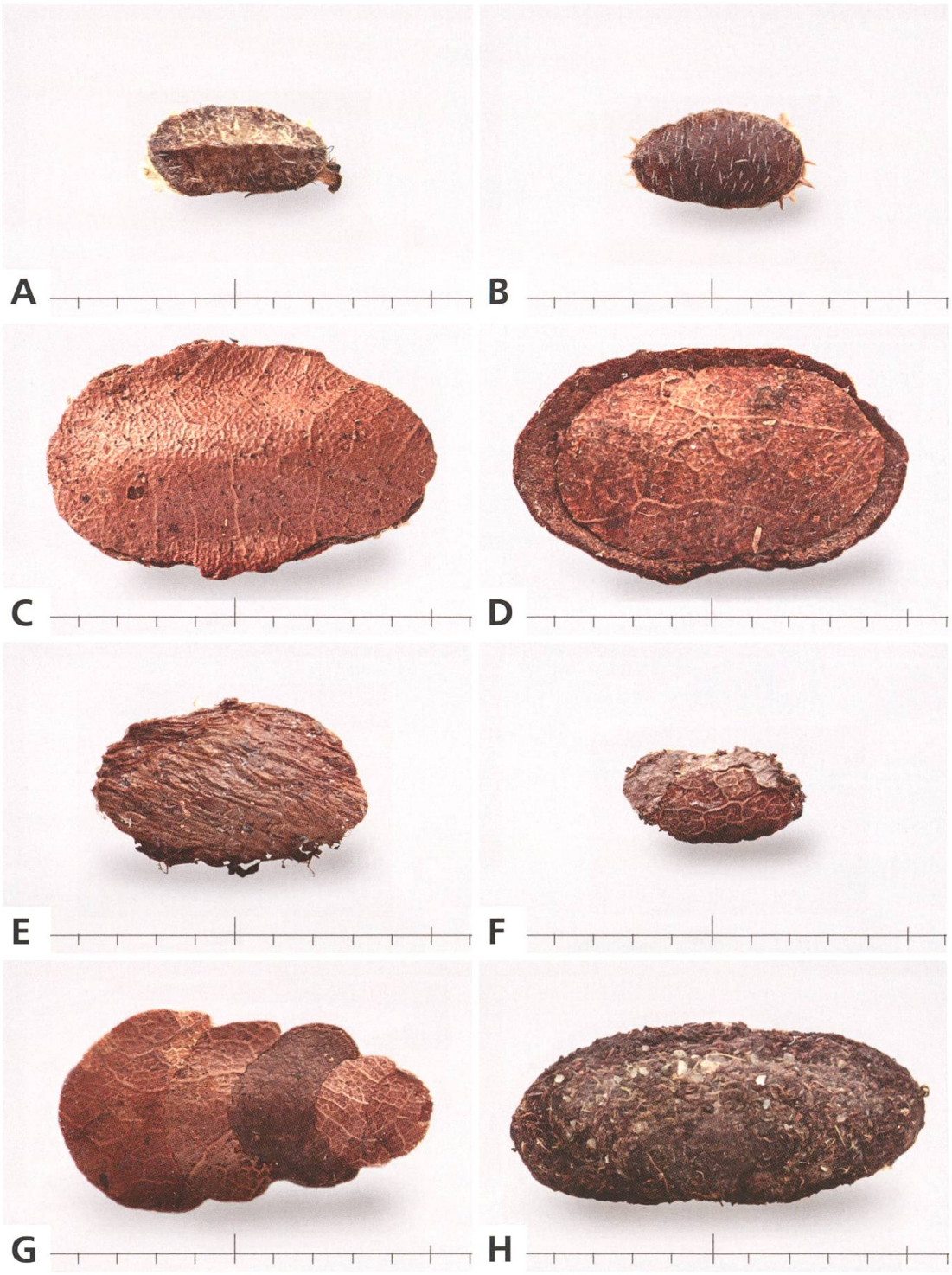


Abb. 8. Raupengehäuse der Heliozelidae, Incurvariidae und Adelidae.

A–B Heliozelidae
A *Antispila treitschkiella*, Le Landeron NE, 8.10.2015, e.l.
B *Antispila petryi*, Mont Vully FR, 8.10.2015.
C–E Incurvariidae
C, D *Incurvaria pectinea*, Ober- und Unterseite, Twann BE, 20.11.2011, e.l.
E *Alloclemensia mesospilella*, Courtelary BE, 3.7.2011, e.l.
F–H Adelidae
F *Nematopogon pilella*[44], Gehäuse einer Jungraupe, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.
G *Nemophora ochsenheimerella*[6], "Blattsacktypus", Chasseral BE, 2.11.2011, e.l.
H *Cauchas albiantennella*[41], "Erdsacktypus", Olivone TI, 24.6.2016, e.l.

Adelidae

Typisches Merkmal der Adelidae sind die enorm verlängerten Fühler der Imagines, vor allem bei den ♂♂. Dies kommt bei keiner anderen Gruppe unter den einheimischen Lepidoptera vor (Abb. 9A). Die Länge erreicht im Extremfall das Vierfache der Vorderflügellänge. Adelidae-Arten mit den kürzesten Fühlern gehören der Gattung *Cauchas* an (Abb. 9B). Bei einigen Arten besitzen die ♂♂ stark vergrösserte Facettenaugen, welche am Scheitel des Kopfes beinahe zusammentreffen (Abb. 9C). Dies gilt für eine grössere Artengruppe der Gattung *Nemophora*. Auch bei den ♂♂ von *Adela reaumurella*[26], *A. albicinctella*[27] und *A. cuprella*[28] sind die Augen vergrössert, jedoch in geringerem Masse. Es wird vermutet, dass die Augenvergrösserung einen Zusammenhang mit dem Schwarmverhalten der ♂♂ hat (Küppers 1980: 83, Regier et al. 2015: 694).

Bei allen beobachteten Adelidae-Arten existieren keine Raupen, die Blattminierer sind, wie dies in der älteren Literatur mehrfach geschrieben und noch bis in die jüngste Zeit weiter kopiert worden ist. Dies gilt ausdrücklich auch für die Raupen der Gattung *Nematopogon*, für welche dieses Verhalten besonders hartnäckig immer wieder behauptet wird. Das Minieren in Blättern ist bei den Adeloidea, zumindest bei den europäischen Vertretern, auf die Raupen der Heliozelidae und Incurvariidae beschränkt. Einige Adelidae leben zwar zu Beginn des Raupenstadiums für kurze Zeit im Innern von Pflanzenstängeln, die Gänge sind aber kaum länger als die Jungraupen selbst, messen also maximal 2–3 mm. Auf die Entwicklung der Jugendstadien der Adelidae wird im weiteren Verlauf des Buches ausführlich eingegangen.

Die Unterfamilien und Gattungen der Adelidae

Die Adelidae werden nach morphologischen Merkmalen der Imagines zwei Unterfamilien zugeordnet, welche sich unter anderem in der Färbung der Flügel, der Ausprägung der Palpen und im Bau der Genitalien unterscheiden.

Unterfamilie Adelinae

Die Unterfamilie Adelinae umfasst die Gattungen *Nemophora* Hoffmannsegg, 1798, *Adela* Latreille, 1797, und *Cauchas* Zeller, 1839. Die Flügel sind bei einigen Arten bunt mit gelber oder weisser Zeichnung sowie blau, violett, purpurn oder metallisch glänzenden Schillerschuppen. Die Palpen sind dreigliedrig, gestreckt und mit kräftigen Borsten besetzt (Abb. 9D).

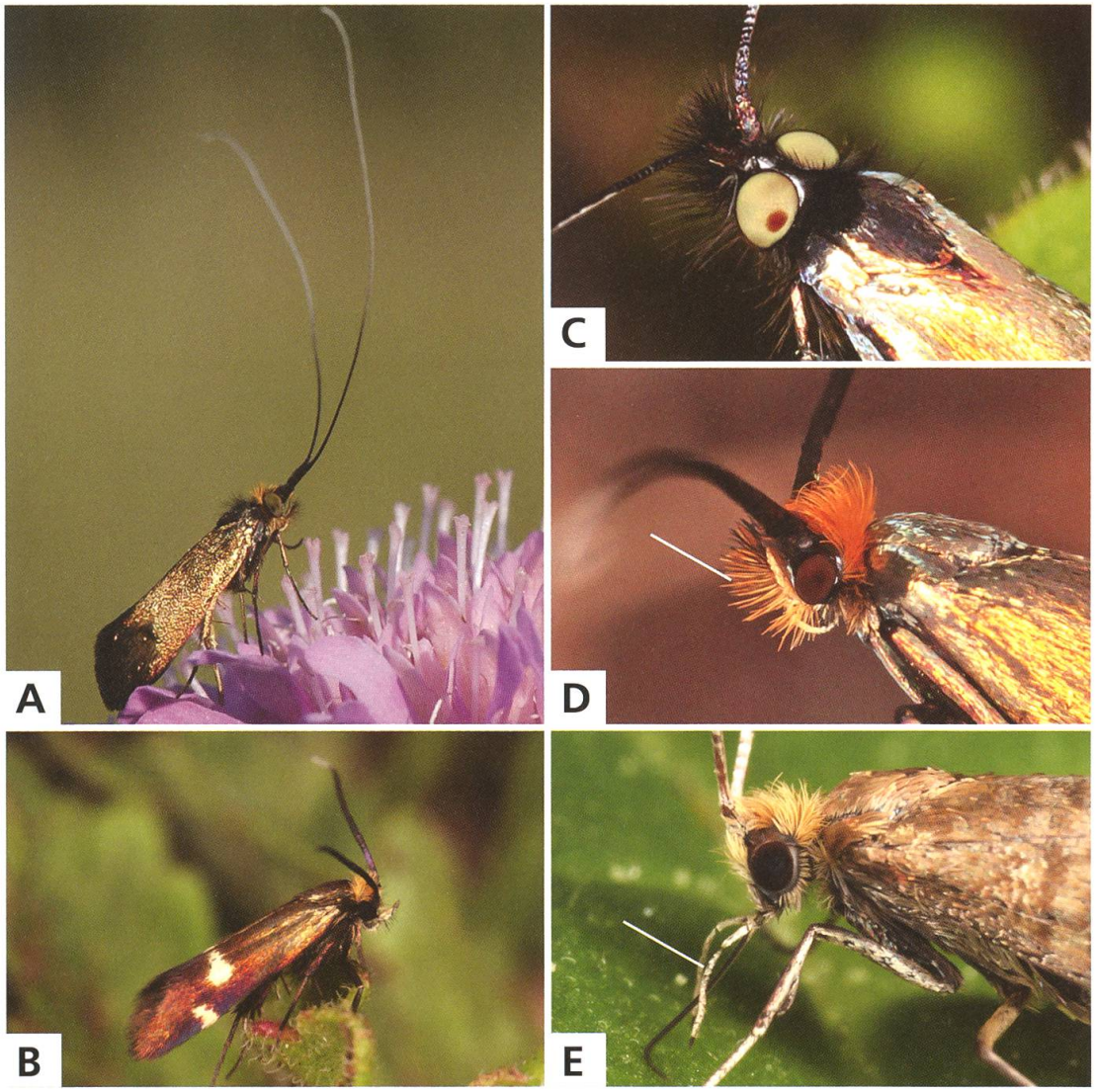


Abb. 9. Adelidae.

A ***Nemophora metallica***[9]**, ♂, Mont Vully FR, 19.5.2009.**

B ***Cauchas leucocerella***[39]**, ♀, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016.**

C ***Nemophora minimella***[18]**, ♂, vergrösserte Augen, St-Imier BE, 21.7.2011.**

D ***Nemophora cupriacella***[12]**, ♀, Palpen mit kräftigen Borsten, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.**

E ***Nematopogon adansoniella***[47]**, ♂, Palpen ohne Borsten, Cressier NE, 8.5.2016.**

Die **Gattung *Nemophora***

Typusart: *Phalaena* (*Tinea*) *degeerella*[1] Linnaeus, 1758. In Europa sind 21 Arten nachgewiesen, davon zwölf in der Schweiz vorkommend. Die Eiablageorte sind unterschiedlich. Es sind "Blütenarten" und "Krautpflanzenarten" vertreten (S. 38). Als Raupengehäuse existieren der "Blattsacktypus" und der "Erdsacktypus" (Abb. 8G–H). Die Entwicklungsdauer beträgt ein Jahr, gelegentlich auch zwei Jahre.

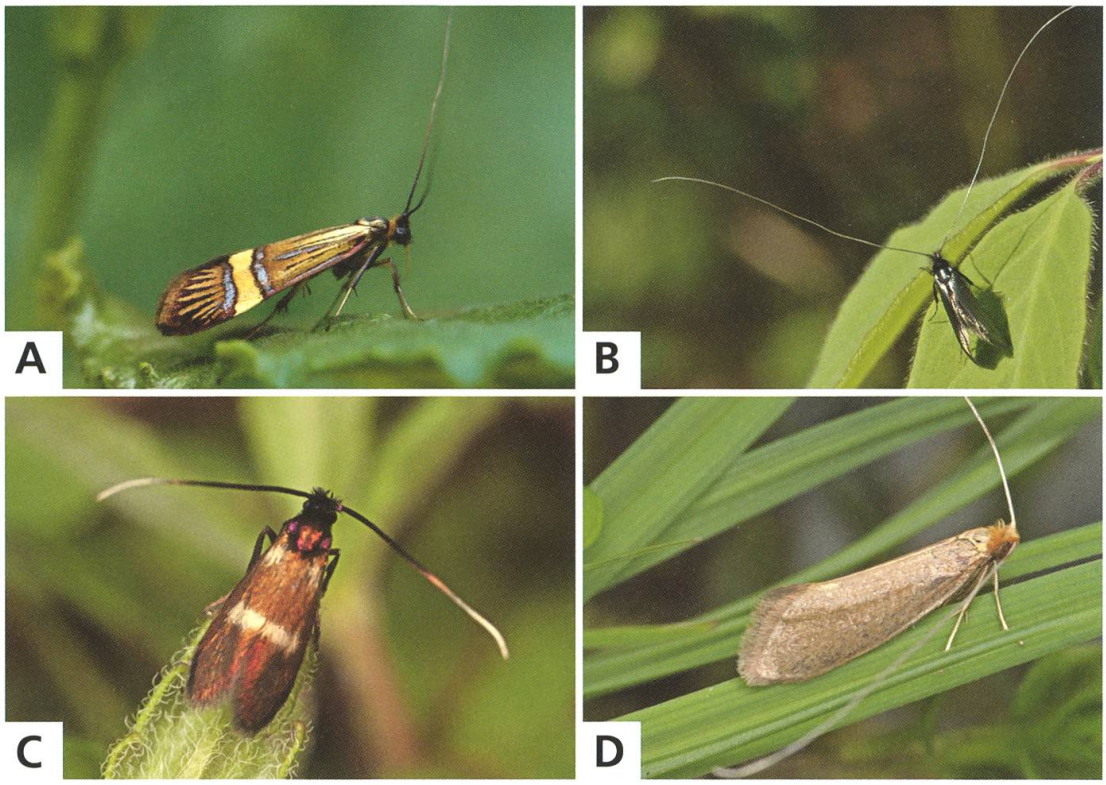


Abb. 10. Adelidae: Typusarten der vier einheimischen Gattungen.

A ***Nemophora degeerella***[1], ♂, **Cornaux NE, 7.6.2008.**

B ***Adela reaumurella***[26], ♂, **Biel BE, 15.4.2014.**

C ***Cauchas fibulella***[38], ♂, **Cressier NE, 12.5.2017.**

D ***Nematopogon schwarziellus***[45], ♀, **La Neuveville BE, 4.6.2019.**

Die **Gattung *Adela***

Typusart: *Phalaena* (*Tinea*) *reaumurella*[26] Linnaeus, 1758. In Europa sind zwölf Arten nachgewiesen, davon sechs in der Schweiz vorkommend. Die Eiablageorte sind unterschiedlich. Es sind "Blütenarten" und "Krautpflanzenarten" vertreten. Als Raupengehäuse existieren der "Blattsacktypus" und der "Erdsacktypus" (Abb. 8G–H). Die Entwicklungsdauer beträgt ein Jahr, bei einigen Arten auch zwei Jahre.

Die **Gattung *Cauchas***

Typusart: *Tinea fibulella*[38] Denis & Schiffermüller, 1775. In Europa sind zehn Arten nachgewiesen, davon drei in der Schweiz vorkommend. Es sind "Blütenarten". Die Raupengehäuse gehören zum "Erdsacktypus" (Abb. 8H). Die Entwicklung dauert meistens ein Jahr, durch Überliegen der Raupen manchmal zwei, ausnahmsweise drei Jahre.

Unterfamilie Nematopogoninae

Die Unterfamilie Nematopogoninae enthält zwei Gattungen: Die Gattung *Ceromitia* Zeller, 1852 wird hier nicht weiter beschrieben. Sie ist in Südamerika, Afrika und Australien vertreten und kommt in Europa nicht vor. Die Gattung *Nematopogon* Zeller, 1839 vereinigt einander ähnliche, teilweise nur schwierig unterscheidbare Arten. Die Flügelfärbung ist unscheinbar, graubraun bis strohgelb, zum Teil mit dunklem Gittermuster. Die Palpen sind lang, bis fünfgliedrig, gefaltet und tragen keine Borsten (Abb. 9E).

Die **Gattung *Nematopogon***

Typusart: *Nematopogon schwarziellus*[45] Zeller, 1839. In Europa sind zwölf Arten nachgewiesen, davon sieben in der Schweiz vorkommend. Es handelt sich um "Krautpflanzenarten". Die Raupengehäuse gehören zum "Blattsacktypus"(Abb. 8G). Die Entwicklungsdauer beträgt meistens zwei Jahre, selten eines oder drei.



Abb. 11. ***Nemophora cupriacella***[12], ♀, **Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.**

Systematisches Verzeichnis der in Europa nachgewiesenen Adelidae

Vorbemerkungen

Die hier vorgestellte, aktuell geläufige Gattungssystematik der Adelinae weist in mehreren Fällen eine erhebliche Differenz zu den Resultaten aus Untersuchungen des DNA-Barcodes auf.

In Abweichung zu der durch den ICZN (1999) geregelten Geschlechtsangleichung des Art- an den Gattungsnamen und in Übereinstimmung mit den Vorschlägen von Sommerer (2002) wird die in der Urbeschreibung angewandte Schreibweise der Namen beibehalten.

Synonyme weitgehend nach Küppers (1980), Leraut (1997) und Kozlov (2004). Mit dem Ziel, die Auffindbarkeit im Buch zu erleichtern, werden die von 1 bis 55 reichenden Artnummern in den Texten und Bildlegenden den Artnamen als hochgestellte Ziffern angefügt.

* = In der Schweiz nachgewiesene Arten.

Adelidae Bruand, 1850
Adelinae Bruand, 1850

***Nemophora* Hoffmannsegg, 1798**

Nemotois Hübner, 1825

1* *degeerella* (Linnaeus, 1758)
debornella (Scopoli, 1772)
2* *scopolii* Kozlov, Mutanen, Lee & Huemer, 2016
3 *amatella* (Staudinger, 1892)
degeerella var. *amurensis* (Alphéraky, 1897)
badioumbratella (Sauber, 1899)
kukunorensis (Sauber, 1899)
4 *bellela* (Walker, 1863)
esmarkella (Wocke, 1864)
hedemanni (Christoph, 1888)
5* *congruella* (Zeller, 1839)
6* *ochsenheimerella* (Hübner, 1813)
7 *basella* (Eversmann, 1844)
basiradiella (Christoph, 1888)
8* *raddaella raddaella* (Hübner, 1793)
raddaella latreillella (Fabricius, 1798)
algeriensis (Walsingham, 1907)
9* *metallica* (Poda, 1761)
scabiosella (Scopoli, 1763)
viridella (Hübner, 1801)
aerosellus (Zeller, 1850)
rebelellus (Turati, 1924)
10 *pfeifferella* (Hübner, 1813)
chrysochraon (Razowski, 1978)
huebneri (Koçak, 1980)
11 *istrianellus* (Heydenreich, 1851)
cupriacellus var. *dalmatinellus* (Zeller, 1853)
beyruthella (Bruand, 1859)
chlorista (Meyrick, 1912)
12* *cupriacella* (Hübner, 1819)
13* *violellus* (Herrich-Schäffer in Stainton, 1851)
violaria (Razowski, 1978)

14* *prodigellus* (Zeller, 1853)

prodigellus (Heinemann, 1870), Homonym

auricellus (Ragonot, 1874)

splendidus (Staudinger, 1880)

15 *fasciella* (Fabricius, 1775)

schiffermillerella (Denis & Schiffermüller, 1775)

annae (Zeller, 1853)

purpureus (Stainton, 1867)

16 *barbatellus* (Zeller, 1847)

chalcochrysellus (Mann, 1855)

constantinella (Baker, 1888)

demaisoni (Ragonot, 1889)

17 *mollella* (Hübner, 1816)

glabrata (Meyrick, 1922)

18* *minimella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

lenellus (Zeller, 1853)

19* *dumerilella* (Duponchel, 1839)

inauratella (Duponchel, 1844)

20 *albiciliellus* (Staudinger, 1859)

beryllopa (Meyrick, 1935)

21* *associatella* (Zeller, 1839)

megerlella (Hübner, 1810)

bimaculella (Müller-Rutz, 1934)

Adela Latreille, 1797

Capillaria Haworth, 1828

22* *violella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

tombacinella Herrich-Schäffer, 1855

23 *mazzolella* (Hübner, 1801)

reskovitsiella Szent-Iványi, 1945

24 *homalella* Staudinger, 1859

rebeliella Schawerda, 1910

25 *paludicolella* Zeller, 1850

orientella Staudinger, 1871

getica Mann, 1871

26* *reaumurella* (Linnaeus, 1758)

viridella (Scopoli, 1763)

sphingiella (Hübner, 1793)

speyeri Zeller, 1853

27* *albicinctella* Mann, 1853

panicensis Frey, 1870

28* *cuprella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

29 *pantherella* Guenée in Lucas, 1849

arabarcha Meyrick, 1930

30 *collicolella* Walsingham, 1904

31* *australis* (Heydenreich, 1851)

aldrovandella (de Villers, 1789)

32* *croesella* (Scopoli, 1763)

podaella (Linnaeus, 1767)

sulzella (Denis & Schiffermüller, 1775)

religatella Zeller, 1850

33 *repetitella* Mann, 1861

***Cauchas* Zeller, 1839**

34 *tridesma* (Meyrick, 1912)

trifasciella (Staudinger, 1880)

35 *florella* (Staudinger, 1871)

36 *rufifrontella* (Treitschke, 1833)

aurifrontella (Duponchel, 1839)

37 *breviantennella* Nielsen & Johansson, 1980

38* *fibulella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

exiguella (Denis & Schiffermüller, 1775)

ahornerella Hübner, 1796

pulchella (Eversmann, 1844)

immaculata (Wocke, 1877)

39 *leucocerella* (Scopoli, 1763)

conformella (Zeller, 1839)

bimaculella (Fischer von Röslerstamm, 1840)

40 *anatolica* (Rebel, 1902)

41* *albiantennella* (Burmann, 1943)

chrysopterella (Küppers, 1980)

42* *rufimitrella* (Scopoli, 1763)

frischella (Hübner, 1816)

uhrikmeszarosiella (Szent-Iványi, 1945)

43 *canalella* (Eversmann, 1844)

Nematopogoninae Hinton, 1955

Nematopogon Zeller, 1839

44* *pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- *minutella* (Snellen, 1884)
- *submetallica* (Caradja, 1920)
- *caliginella* Varenne & Nel, 2018 – **syn. nov.**

45* *schwarziellus* Zeller, 1839
- *carteri* (Stainton, 1854)

46* *magna* (Zeller, 1878)
- *variella* (Brandt, 1937)
- *anonymella* (Lewin, 1945)

47* *adansoniella* (de Villers, 1789)
- *panzerella* (Fabricius, 1794)
- *sabulosella* (Walker, 1863)
- *annulatella* (Ragonot, 1876)

48 *prolai* (Hartig, 1941)
- *castellanii* nomen nudum

49 *garganellus* Bryner & Huemer, 2019

50* *metaxella* (Hübner, 1813)

51* *swammerdamella* (Linnaeus, 1758)
- *reaumurella* (Peyerimhoff, 1870)

52 *argentellus* Leraut & Leraut, 2015

53 *sericinellus* Zeller, 1847

54* *robertella* (Clerck, 1759)
- *pilulella* (Hübner, 1813)

55 *stenochlora* (Meyrick, 1912)

Entwicklungsstadien der Adelidae

Ei

Die Eier der Adelidae sind extrem dünnhäutig mit strukturloser, glänzender Oberfläche. Anfänglich sind sie milchig gefärbt, manchmal mit durchsichtigen Stellen, später zum Teil gänzlich durchsichtig, so dass die Embryonalentwicklung von aussen verfolgt werden kann (Abb. 15). Ihre Form ist länglich oval, tropfen- oder spindelförmig und plastisch verformbar, wodurch sich die Gestalt bis zu einem gewissen Grad den Raumverhältnissen am Ablageort anpasst. Die Länge beträgt 0.3–0.7 mm.

Die Eier werden vom ♀ mit der Legeröhre (Ovipositor) in die Pflanze gebohrt und sind von aussen nicht sichtbar. Gelegentlich misslingt das vollständige Einbohren und das Ei schaut mit einem Ende etwas aus dem Zellgewebe der Pflanze hervor. Ein oberflächliches Anheften an die Aussenseite von Pflanzenstängeln ist nur ausnahmsweise bei *A. reaumurella*[26] und *A. australis*[31] beobachtet worden. Dies lässt sich damit erklären, dass der gewählte Eiablageort für das Einbohren zu widerstandsfähig gewesen oder das ♀ bei der Eiablage gestört worden ist (Abb. 17B und 180B). Diese Eier haben sich in der Folge nicht entwickelt und sind vertrocknet.

Eiablageverhalten der "Blüten-" und "Krautpflanzenarten"

Die ♀♀ beginnen mit der Eiablage nicht unmittelbar nach erfolgter Paarung, sondern erst mehrere Stunden danach. Dabei sind zwei unterschiedliche Strategien festzustellen, die der "Blütenarten" und der "Krautpflanzenarten". Die Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Zugehörigkeit der Arten zu den beiden Strategiegruppen.

"Blütenarten": Die ♀♀ bohren die Eier in Blütenknospen oder ins Innere von Samenanlagen. Jede Art belegt nur eine oder wenige nahe verwandte Wirtspflanzen (Abb. 12E). Die Spitze des Ovipositors ist dem Eiablageort angepasst. Bei ♀♀, welche die Eier in Blüten legen, endet der Ovipositor in der Regel in einer Spitze. Bei Arten, welche die Eier in Samenanlagen bohren, ist die Ovipositorspitze etwas verbreitert und skalpellförmig (Farbtafeln 12, 13).

"Krautpflanzenarten": Die ♀♀ bohren die Eier ins Innere von Pflanzenstängeln, seltener von Blättern. Gewählt werden unterschiedliche krautige Pflanzen, wobei die Pflanzenart von untergeordneter Bedeutung zu sein scheint und es vor allem auf die Konsistenz der Stängel ankommen dürfte (Abb. 12F). Bei "Krautpflanzenarten" sind die Ovipositorspitzen skalpellförmig, besonders breit ausgeprägt bei den *Nematopogon*-Arten (Farbtafeln 12, 13). Die

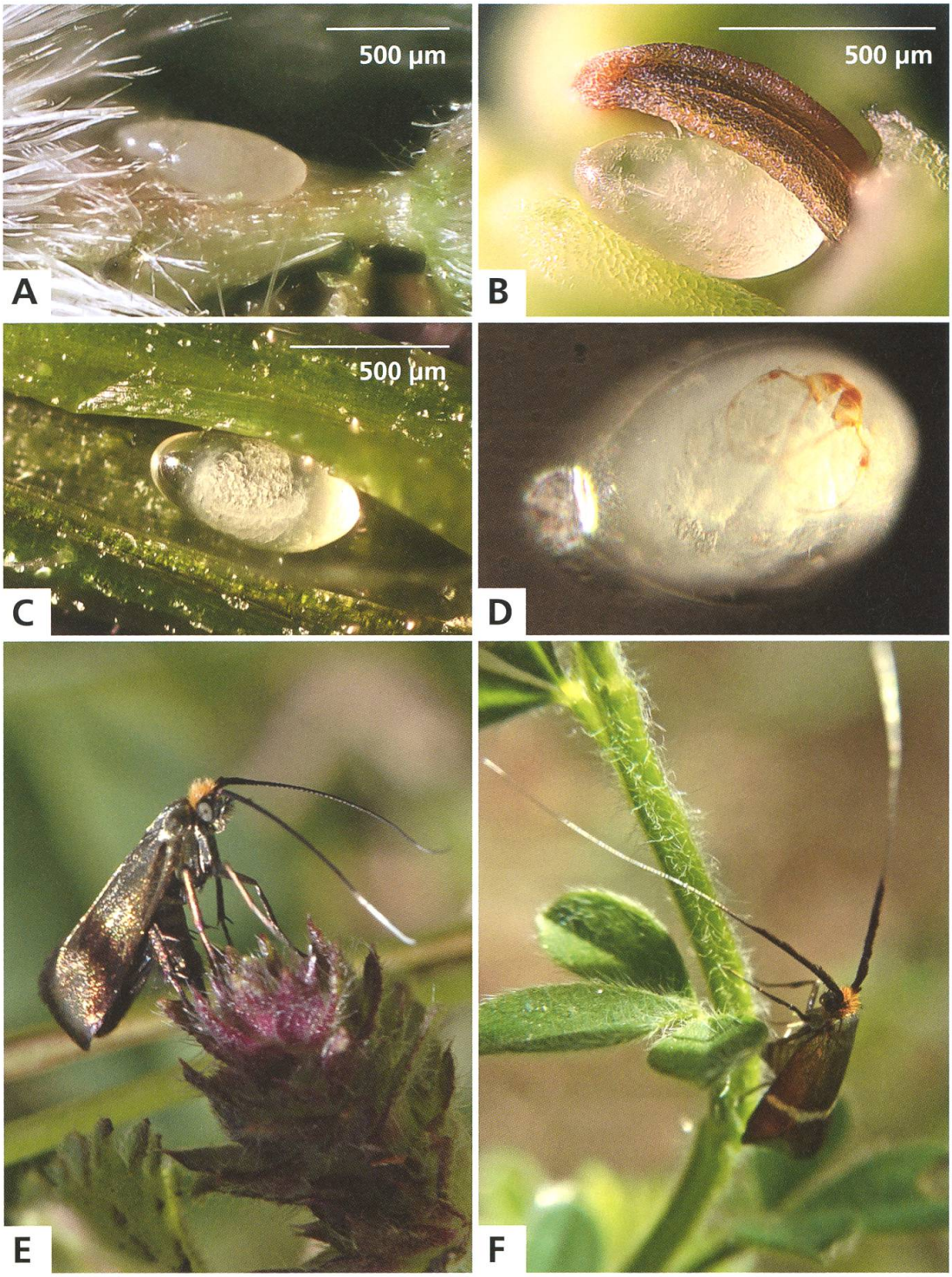


Abb. 12. Eier und Eiablageverhalten.

A ***Nemophora metallica***[9]**, Ei in Samenkapsel von *Knautia arvensis*, Le Landeron NE, 2.6.2019.**

B ***Adela croesella***[32]**, Ei in Blütenknospe von *Ligustrum vulgare*, La Neuveville BE, 22.5.2015.**

C ***Adela reaumurella***[26]**, Ei in Pflanzenstängel von *Glechoma hederacea*, Ins BE, 11.5.2016.**

D ***Cauchas albiantennella***[41]**, Ei mit Raupenembryo in Samenschote von *Arabis hirsuta*, Olivone TI, 7.6.2015 (aus Schmid 2019).**

E ***Nemophora prodigellus***[14]**, "Blütenart", Eiablage in Blütenknospe von *Stachys officinalis*, Plagne BE, 12.6.2011.**

F ***Adela australis***[31]**, "Krautpflanzenart", Eiablage in Stängel von *Lotus hirsutus*, Cavigliano TI, 2.6.2013 (Foto Kissling).**

Einbohrstellen sind an den Pflanzen in der Regel kaum zu entdecken. Gelegentlich verfärben sie sich etwas dunkler und schwellen leicht an. *Galium* reagiert besonders heftig und bildet über jedem Ei ein deutlich erkennbares, nahezu durchsichtiges Bläschen (Abb. 17A–D).

Konkurrenzvermeidung bei *Nemophora*-Arten an Kardengewächsen

N. metallica[9], *N. cupriacella*[12] und *N. minimella*[18] bohren die Eier in Blüten von *Knautia*, *Scabiosa* und *Succisa* (Dipsacaceae). Vielerorts leben zwei oder alle drei Arten gemeinsam und gleichzeitig in einem Lebensraum. Es stellt sich daher die Frage nach der gegenseitigen Konkurrenz. Beobachtungen haben gezeigt, dass unterschiedliche Strategien bestehen: *N. metallica*[9] belegt stets die bereits vollständig geöffneten Blüten von *Knautia*. Dabei werden die Eier einzeln in die noch weichen Samenkapseln gebohrt (Abb. 13A–B). Die Samenkörner bilden die Nahrung der Jungraupen. Die leergefressene Hülse dient ihnen später als Erstgehäuse (Abb. 20E).

Im Unterschied dazu legen die ♀♀ von *N. cupriacella*[12] und *N. minimella*[18] ihre Eier in die noch vollständig geschlossenen Knospen einer Einzelblüte (Abb. 13C–D). Staubbeutel und Stempel bilden die Nahrung der Jungraupen. In der Folge wird die Wirtsblüte kurz vor ihrem Aufblühen zum Erstgehäuse umgebaut (Abb. 20F). Dabei sind bezüglich Aussehen der Gehäuse und Verhalten der Jungraupen beider Arten keine verlässlichen Unterschiede festzustellen. Wie sie mit scheinbar identischer Eiablagestrategie eine gegenseitige Konkurrenz vermeiden, bedarf weiterer Abklärung.

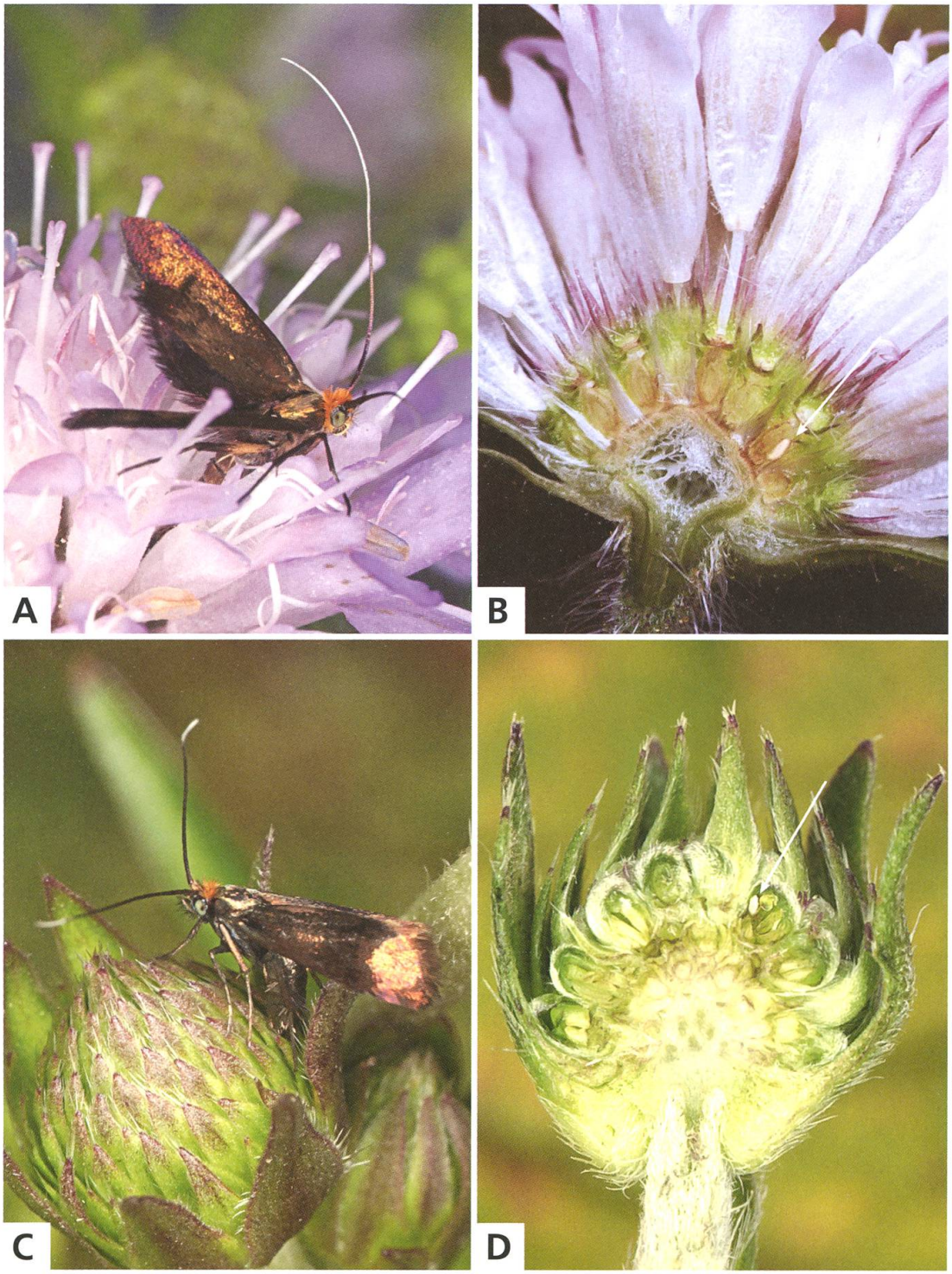


Abb. 13. Das Eiablageverhalten zweier an Dipsacaceae-Blüten gebundenen *Nemophora*-Arten.

***Nemophora metallica*[9]**

A ♀ bei der Eiablage in die geöffnete Blüte von *Knautia dipsacifolia*.

B Querschnitt durch die Blüte: Ei im Innern einer zukünftigen Samenkapsel, Chasseral BE, 19.7.2016.

***Nemophora minimella*[18]**

C ♀ bei der Eiablage in den geschlossenen Blütenkopf von *Succisa pratensis*.

D Querschnitt durch den Blütenkopf: Ei im Innern einer Blütenknospe, St-Imier BE, 23.7.2016.

Eiablageverhalten der "Krautpflanzenart" *Nematopogon pilella*[44]

Im Rahmen eines Eiablageversuchs mit *N. pilella*[44] wurde ein ♀ in einen Zuchttopf gebracht, in welchem sich ein Rasenziegel mit Pflanzen aus seinem Habitat befand: *Achillea millefolium*, *Bromus erectus*, *Helianthemum nummularium*, *Hippocrepis comosa* und Moos. Nach Einbruch der Nacht zeigte das ♀ Eiablageverhalten. Es setzte sich kopfabwärts an eine Pflanze von *H. comosa* und presste das Abdomen-Ende während einer bis zwei Minuten an einen Blütenstängel. Dabei bohrte sich die Ovipositorspitze ins pflanzliche Gewebe (Abb. 14). Danach verschob sich das ♀ wenige Millimeter abwärts und wiederholte die Prozedur. Am folgenden Morgen bei Tageslicht erfolgte die Eiablage in gleicher Weise in einen Blattstängel von *H. comosa*. Die anschliessende Untersuchung unter dem Mikroskop ergab: Im Stängelabschnitt von 2 cm Länge befanden sich im Abstand von 3–5 mm fünf schlitzförmige Einstichlöcher von 150 µm Länge. Sieben Tage nach der Eiablage wurden im befallenen Stängel im Durchlicht dunkle und helle Zonen sichtbar. Der Fund einer nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei abgestorbenen Raupe liess eine mögliche Interpretation der verschiedenen Zonen zu: Dunkel erscheinen die Kopfkapseln der Raupen und die Kotansammlungen, hell die hohl gefressenen Stängelteile. Das Auskriechen der Raupen konnte nicht beobachtet werden. Drei Wochen später waren unter dem Binokular an den verwelkten Stängeln nur noch die ovalen Öffnungen zu sehen, durch welche die Räupchen unbemerkt herausgekrochen waren ("Eiraupentypus B", S. 48). Zum weiteren Verlauf dieser Zucht siehe bei der Artbeschreibung (S. 345).

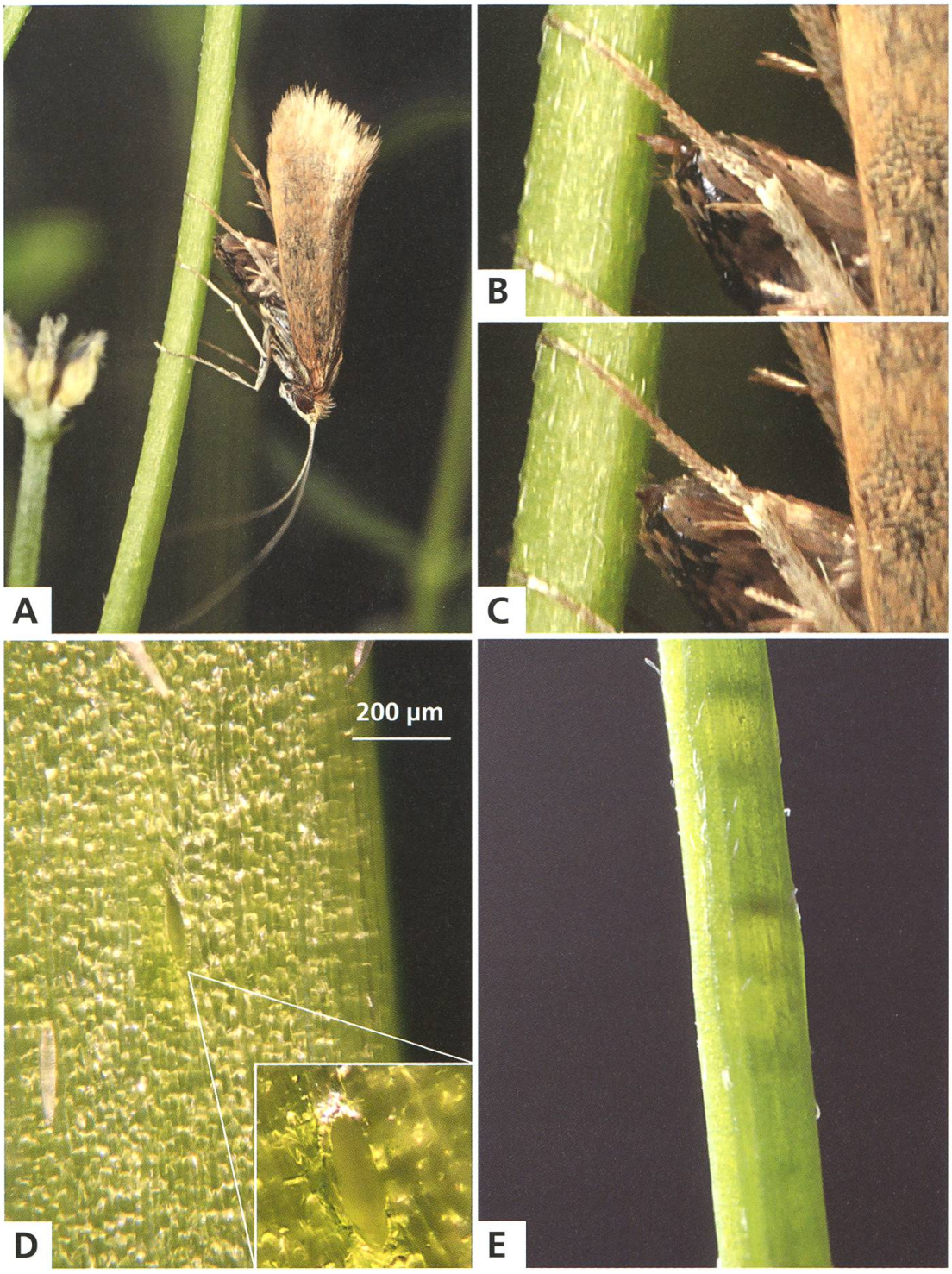


Abb. 14. *Nematopogon pilella*[44].

A–C Das ♀ bohrt die Ovipositorspitze in den Stängel von *Hippocrepis comosa*.

D In der Epidermis bleibt eine schlitzförmige Verletzung zurück.

E Zwei Wochen später sind die Eiablagestellen als dunkle und helle Zonen erkennbar, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.

Tabelle 2. Eiablagepflanzen im Freiland (f) oder unter Zuchtbedingungen (z). Sofern keine Angaben gemacht werden, betreffen die Beobachtungen Populationen aus der Schweiz (Pflanzennamen nach Lauber & Wagner 1996 und Aeschimann et al. 2004).

"Blütenarten"	
7 *Nemophora basella*	*Spiraea media* (f, Slowakei)
9 *Nemophora metallica*	*Knautia arvensis* (f), *Knautia dipsacifolia* (f)
10 *Nemophora pfeifferella*	*Succisa pratensis* (f, Polen), *Succisella inflexa* (f, Polen)
12 *Nemophora cupriacella*	*Knautia dipsacifolia* (f), *Scabiosa columbaria* (f), *Succisa pratensis* (f)
13 *Nemophora violellus*	*Gentiana cruciata* (f)
14 *Nemophora prodigellus*	*Stachys officinalis* (f)
18 *Nemophora minimella*	*Scabiosa columbaria* (f), *Succisa pratensis* (f)
19 *Nemophora dumerilella*	*Veronica spicata* (f)
22 *Adela violella*	*Hypericum hirsutum* (f), *Hypericum maculatum* (f), *Hypericum perforatum* (f), *Hypericum* x *desetangsii* (f)
23 *Adela mazzolella*	*Erysimum marschallianum* (f, Deutschland)
27 *Adela albicinctella*	*Salix glaucosericea* (f)
28 *Adela cuprella*	*Salix cinerea* (f)
32 *Adela croesella*	*Ligustrum vulgare* (f)
32 *Cauchas rufifrontella*	*Draba muralis* (f, Griechenland), *Teesdalia nudicaulis* (f, Deutschland)
38 *Cauchas fibulella*	*Veronica chamaedrys* (f), *Veronica teucrium* (f)
39 *Cauchas leucocerella*	*Veronica chamaedrys* (f, Slowakei), *Veronica teucrium* (f, Deutschland, Slowakei)
41 *Cauchas albiantennella*	*Arabis hirsuta* (f)
42 *Cauchas rufimitrella*	*Aethionema saxatile* (f, Kroatien), *Alliaria petiolata* (f), *Arabis hirsuta* (f), *Cardamine heptaphylla* (f), *Cardamine pratensis* (f), *Lunaria rediviva* (f)
"Krautpflanzenarten"	
1 *Nemophora degeerella*	*Epilobium parviflorum* (z), *Galium mollugo* (z), *Galium sylvaticum* (z), *Melittis melissophyllum* (z), *Stachys officinalis* (z)
2 *Nemophora scopolii*	*Circaea lutetiana* (z), *Glechoma hederacea* (z)
26 *Adela reaumurella*	*Impatiens parviflora* (f), *Mercurialis perennis* (f), *Fragaria vesca* (z), *Galium mollugo* (z), *Galium odoratum* (z), *Glechoma hederacea* (z), *Lysimachia nemorum* (z)
31 *Adela australis*	*Lotus hirsutus* (f), *Lotus corniculatus* (z), *Stachys officinalis* (z)
44 *Nematopogon pilella*	*Hippocrepis comosa* (z)
45 *Nematopogon schwarziellus*	*Circaea lutetiana* (z), *Glechoma hederacea* (z), *Viola reichenbachiana* (z)
47 *Nematopogon adansoniella*	*Glechoma hederacea* (z), *Lamium galeobdolon* (z)
51 *Nematopogon swammerdamella*	*Fragaria vesca* (z), *Galium mollugo* (z), *Glechoma hederacea* (z), *Lamium maculatum* (z)
52 *Nematopogon argentellus*	*Cerastium fontanum* (z)

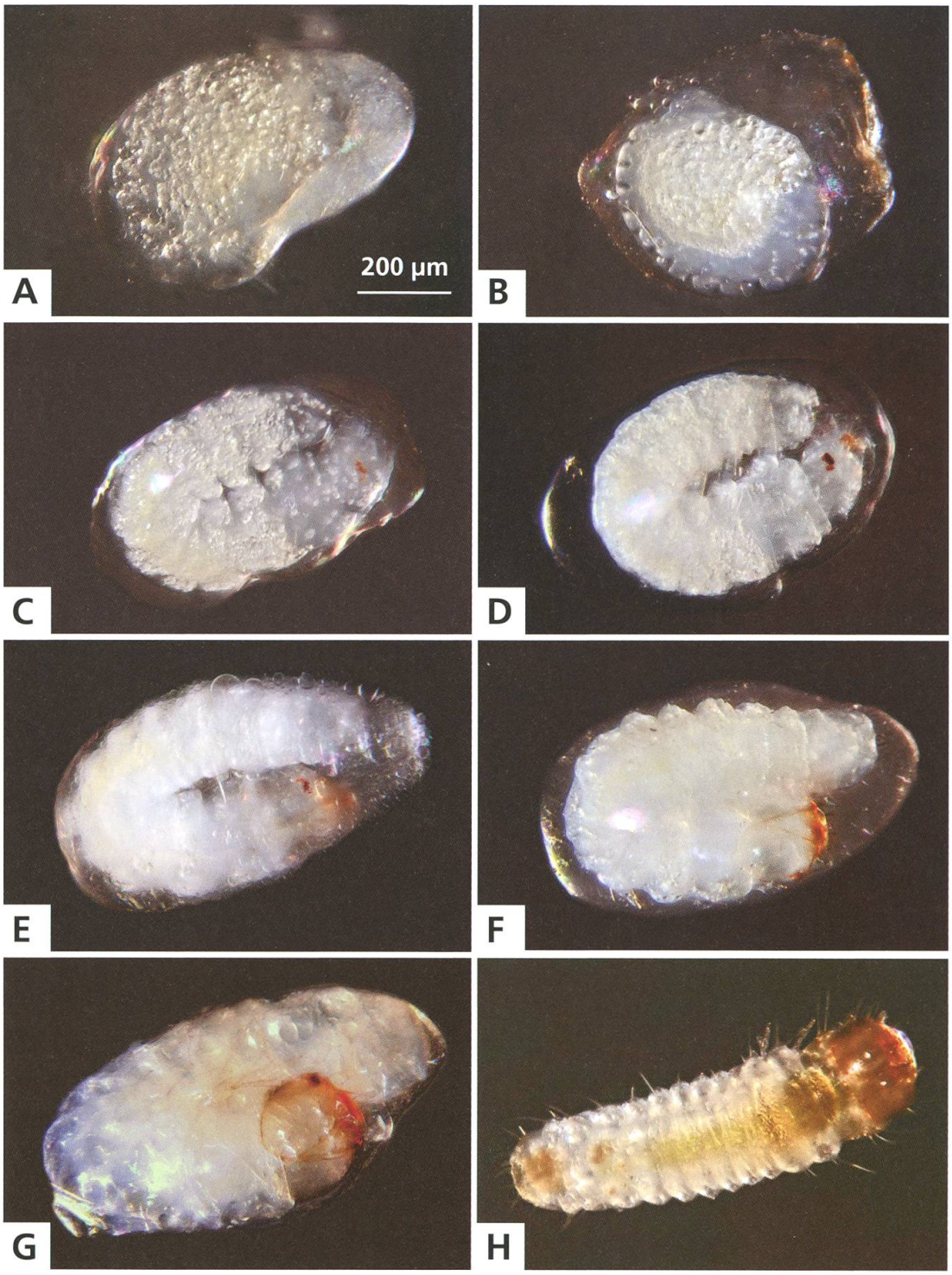
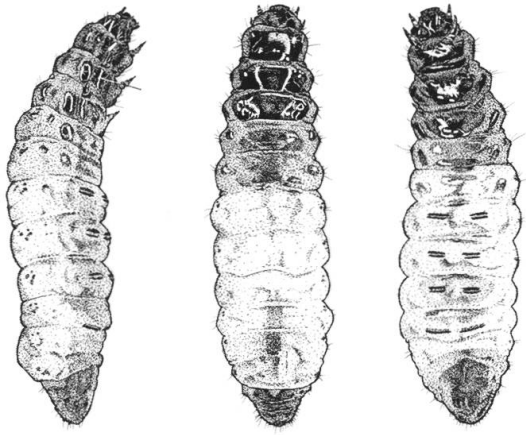


Abb. 15. Embryonalentwicklung von *Adela reaumurella*[26]. Ei in Stängel von *Galium mollugo*. Alter nach Eiablage.

A 6 Tage.
B 9 Tage.
C 12 Tage.
D 14 Tage.
E, F 15 Tage.
G 16 Tage.
H 18 Tage, Raupe geschlüpft, Sigriswil BE, 27.5.2018 (leg. Fluri).

Raupe

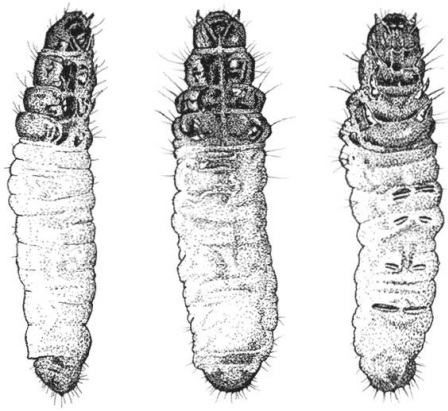
Die Raupen der Adelidae sind entsprechend endogen lebender Larven zeichnungslos weiss, elfenbeinfarbig, gelb oder fleischrot gefärbt mit durchscheinenden inneren Organen. Die drei Brustsegmente tragen sklerotisierte und mehr oder weniger dunkel gefärbte Rückenplatten. Auch die beiden letzten Hinterleibsegmente sind mehr oder weniger dunkel gefärbt und sklerotisiert. Auf dem VIII. Hinterleibsegment befindet sich bei Jungraupen dorsal ein auffallender Wulst (Abb. 139D). Die Bauchfüsse an den Abdominalsegmenten III bis V werden aus zwei parallelen Hakenreihen gebildet. Am Abdominalsegment VI bestehen die beiden Bauchfüsse aus je einer einzelnen, etwas längeren Hakenreihe.



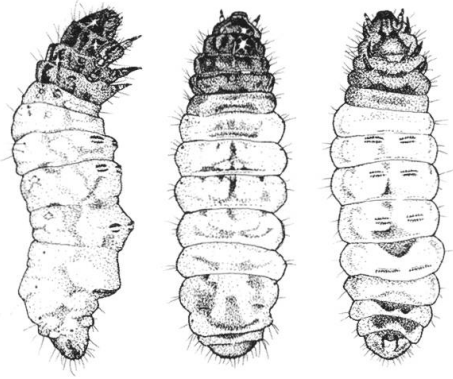
12 *Nemophora cupriacella*



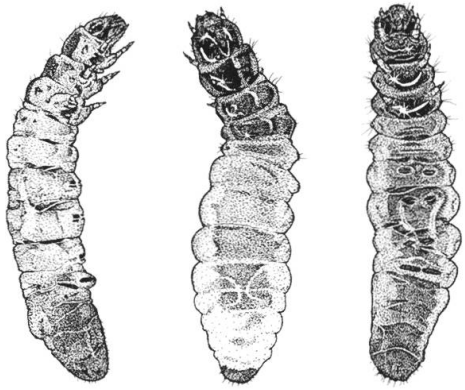
13 *Nemophora violellus*



22 *Adela violella*



42 *Cauchas rufimitrella*



44 *Nematopogon pilella*



54 *Nematopogon robertella*

Abb. 16. Erwachsene Raupen der vier einheimischen Gattungen der Adelidae.

Verhalten der Eiraupen

Die Entwicklung im Ei (und je nach Art noch während der ersten Raupenstadien) findet geschützt und von aussen kaum erkennbar im Innern von Stängeln, Blüten oder Samenanlagen der Wirtspflanzen statt. Nach dem Schlüpfen der Raupen lassen sich zwei unterschiedliche Verhaltensweisen feststellen, die in der Folge als "Eiraupentypus A" und "Eiraupentypus B" beschrieben werden.

Eiraupentypus A

Nach dem Schlüpfen aus dem Ei verlassen die Räupchen die Wirtspflanze sofort, lassen sich zu Boden fallen und bauen sich dort ein Erstgehäuse aus Bodensubstrat. Diesen Vorgang hat Chrétien für *N. metaxella*[50] bereits 1894 beschrieben (Heath & Pelham-Clinton 1983: 291). Dasselbe Verhalten habe ich jetzt auch für *N. degeerella*[1], *N. scopolii*[2], *A. reaumurella*[26], *A. australis*[31], *N. schwarziellus*[45] und *N. adansoniella*[47] – alles "Krautpflanzenarten" – nachweisen können. Da die Raupen am Eiablageort ausser der Eihülle kaum Nahrung aufnehmen, werden die Eier oft dicht nebeneinander abgelegt. So hat beispielsweise ein ♀ von *A. australis*[31] in einen 6 cm langen Stängelabschnitt von *Stachys officinalis* rund 50 Eier gebohrt. Dies ergibt einen Abstand zwischen den einzelnen Eiern von durchschnittlich 1.2 mm (Abb. 180C). Die betroffenen Pflanzenteile werden in ihrem Wachstum gestört, überleben den Befall aber in der Regel.

Im Eiablageversuch mit *A. reaumurella*[26] dauerte die Embryonalentwicklung 18 Tage (Abb. 15). Der Schlupfvorgang (Abb. 17) beginnt damit, dass die Raupe im Innern des von der *Galium*-Pflanze gebildeten Eibläschens die dünne, durchsichtige Eihaut aufbeisst. Dadurch läuft die verbliebene Eiflüssigkeit aus. Zuerst wird die Eihülle verzehrt, danach benagt die Raupe das pflanzliche Gewebe. Nach vier bis sechs Stunden hat die Raupe eine ausreichend grosse Öffnung in die Epidermis des Pflanzenstängels genagt, verlässt das Eibläschen und fällt in die Bodenstreu. Dort beginnt sie mit dem Bau ihres Erstgehäuses aus feinen Erdpartikeln. Als Nahrung dienen mehr oder weniger in Zersetzung begriffene Teilchen von letztjährigem Falllaub.

Eiraupentypus B

Bei der Mehrheit der Adelidae bleibt die Jungraupe nach dem Schlüpfen aus dem Ei mehrere Tage bis einige Wochen im Innern der Wirtspflanze. Diese wird schliesslich nach der ersten, möglicherweise erst nach der zweiten Häutung verlassen. Der Wechsel vom Leben in Stängeln, Blüten oder Samenanlagen zum Dasein als gehäusetragende, in der Streuschicht lebende Raupe ist ein faszinierender Vorgang, wobei zwei Verhaltensmuster festzustellen sind.

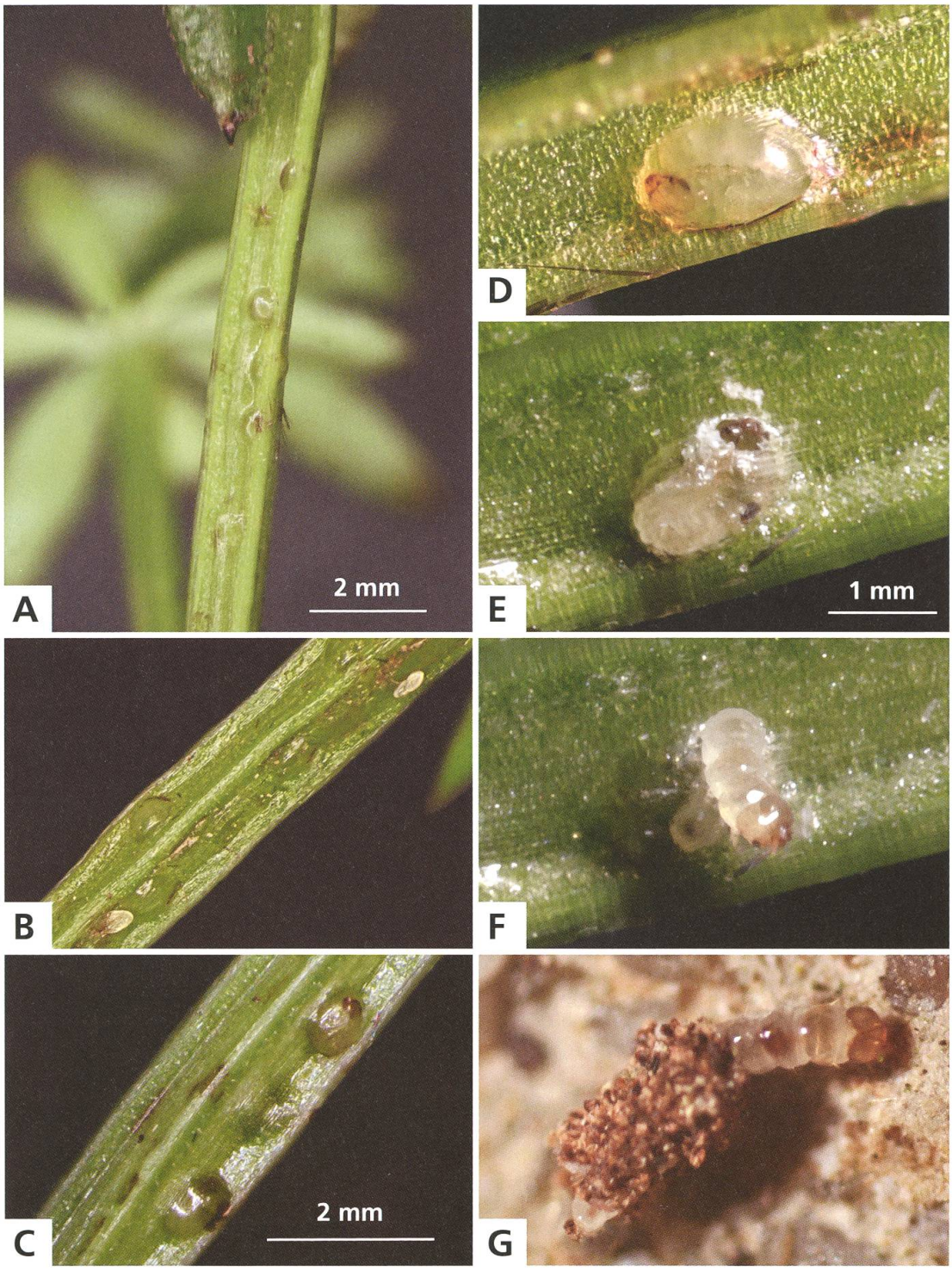


Abb. 17. ***Adela reaumurella***[26]**. "Eiraupentypus A". Eier in Stängel von** ***Galium mollugo*****.**

- **A** Ei-Bläschen drei Tage nach der Eiablage.
- **B** Drei Ei-Bläschen und zwei nicht ganz in den Stängel gebohrte, abgestorbene Eier vier Tage nach der Ablage.
- **C** 16 Tage alte Eibläschen.
- **D** 17 Tage altes Eibläschen.
- **E, F** Raupe schlüpft am 18. Tag.
- **G** Jungraupe 24 Stunden nach dem Schlüpfen, das Erstgehäuse ist noch zu kurz für die ausgestreckte Raupe, Sigriswil BE, 27.5.2018 (leg. Fluri).

1. Bei wenigen Arten, deren Eiraupen das erste Larvenstadium in Samenschoten verbringen, frisst sich die Jungraupe eine Öffnung oder wartet bis die Schote aufplatzt. Dann fällt sie zu Boden und fertigt das Erstgehäuse analog dem "Eiraupentypus A" erst in der Streuschicht aus Bodensubstrat an. Dieses Verhalten zeigen *C. rufifrontella*[36], *C. fibulella*[38] und *C. rufimitrella*[42].

2. Beim zweiten Verhaltensmuster besteht der Unterschied darin, dass die Jungraupe ihr Erstgehäuse bereits an der Pflanze anfertigt und erst danach mitsamt dem Gehäuse zu Boden fällt. Es ist die bei der Mehrheit der Arten beobachtete Strategie.

In den Abbildungen 18 und 19 wird ein derartiger Entwicklungsverlauf am Beispiel der "Krautpflanzenart" *N. swammerdamella*[51] dargestellt. Das ♀ hat die Eier in eine Ranke von *Fragaria vesca* gebohrt. Auf einer Länge von 10 cm befinden sich 21 Einstichstellen, welche eine Woche nach Eiablage im Durchlicht als dunkle Knoten sichtbar werden. Im Gegensatz zum "Eiraupentypus A" ist der Eiabstand im belegten Stängel grösser. Er misst durchschnittlich 5 mm. Dies lässt sich damit erklären, dass sich die Raupen des "Typus B" im ersten Stadium vom Saft der Pflanzen und in geringerem Ausmass wohl auch von Zellgewebe ernähren und sich dabei gegenseitig nicht konkurrieren sollen. Die betroffenen Pflanzenstängel sterben nach einem Befall in der Regel ab. Nach einer weiteren Woche und nach der ersten Häutung bauen sich alle Räupchen synchron innerhalb von einem halben Tag ihr Erstgehäuse. Dieses besteht aus dem Raupenkot, der trocken und krümelig ist und sich während der ersten Entwicklungszeit im Innern der Raupenkammer angesammelt hat. Durch eine in die Stängelwand genagte Öffnung bringen die Raupen das Baumaterial nach aussen und spinnen das Erstgehäuse über der Öffnung an der Aussenseite des Stängels fest (siehe auch Abb. 20A). Selbst die von der Häutung übrig gebliebene Kopfkapsel findet gelegentlich Verwendung. Ergänzt wird die Konstruktion manchmal durch feine Pflanzenteile und Genagsel. Danach fallen die Räupchen in ihren Gehäusen zu Boden. Diese werden jetzt mit feinem Bodensubstrat vergrössert. Vier Tage später sind die Räupchen in der Lage, erste halbmondförmige Blattausschnitte aus Falllaub auszuschneiden und anzubauen. Nach weiteren vier Tagen sind alle Gehäuse nur noch aus Blattausschnitten aufgebaut, bestehen mehrheitlich aus drei paarigen Segmenten und messen in der Länge 3–4 mm.

Raupen, deren Entwicklung in Samenkapseln beginnt, verwenden zum Bau der Erstgehäuse ebenfalls ihren Kot, der sich in der Kapsel angesammelt hat. Durch ein zuvor von innen her ausgenagtes Loch holt die Raupe Kot und Genagsel und baut auf der Aussenseite der Samenschote ein "Kotsäckchen" (Abb. 20A). Sobald die Konstruktion fertig ist, fällt sie darin zu Boden und wird dort ihre restliche Entwicklungszeit verbringen. Diese Strategie gilt für folgende

Arten: *N. basella*[7], *N. violellus*[13], *N. dumerilella*[19], *A. violella*[22], *A. mazzolella*[23], *C. leucocerella*[39] und *C. albiantennella*[41].

Raupen von Arten, deren Entwicklung in Blüten beginnt, bauen ein Erstgehäuse aus der bewohnten Blüte oder aus Teilen davon. Dies gilt für *N. metallica*[9], *N. cupriacella*[12] (Abb. 20B–C), *N. prodigellus*[14] und *N. minimella*[18]. Die Jungraupen von *A. albicinctella*[27] (Abb. 20D) bauen ihr Erstgehäuse aus der Samenwolle der Weidenkätzchen. Nachdem sie zu Boden gefallen sind, wird das Erstgehäuse innerhalb weniger Stunden umgebaut. Die Abbildung 20F veranschaulicht diesen Umbau bei *N. minimella*[18] innerhalb der ersten 48 Stunden nach Verlassen der Blüte von *Succisa pratensis*. Beginnend mit einer Einzelblüte, werden an der Blütenbasis zuerst Genagsel und Erdpartikel angebaut, dann werden die verwelkenden Blütenteile allmählich ersetzt, um schliesslich einem vollständig aus Erdpartikeln aufgebauten Gehäuse vom "Erdsacktypus" Platz zu machen. Das rasche Umbauen des Erstgehäuses dürfte zwei Gründe haben: Zum einen sind die Blütenteile nicht beständig. Zum anderen fallen die oft bunten Erstgehäuse in der mehrheitlich braunen Umgebung der Bodenstreu zu sehr auf. Der Effekt der Tarnung entfällt. So habe ich beobachtet, wie die Jungraupen von *A. albicinctella*[27] die auffällig weisse Samenwolle der Weidenkätzchen umgehend von den in der Bodenstreu mit dürrem Falllaub erweiterten Gehäusen aktiv weggebissen haben. Ein Spezialfall sind die Jungraupen von *N. metallica*[9], die als Erstgehäuse eine nur einseitig geöffnete Samenhülse nutzen und diese erst nach einigen Monaten von ihren vergrösserten Gehäusen entfernen (Abb. 20E). Dies ist der einzige beobachtete Fall, bei dem Raupen über längere Zeit ein nur einseitig geöffnetes Gehäuse bewohnen.

Konstruktion der Gehäuse älterer Raupenstadien

Die Gehäuse der älteren Raupen können entsprechend ihrer Bauweise dem "Erdsacktypus" oder dem "Blattsacktypus" zugeordnet werden. Offenbar ist der Typus aber nicht immer artspezifisch festgelegt. Bei *A. violella*[22] treten vielfältige Übergangsformen zwischen beiden Gehäusetypen auf. Bemerkenswert ist, dass die Raupen von *A. croesella*[32] zwar meistens Gehäuse vom "Erdsacktypus" bauen, gelegentlich aber auch Blattgehäuse anfertigen. Trotz der Vielfalt der Gestalt ist es kaum möglich, eine Art nur nach dem Aussehen des Raupensacks sicher zu bestimmen. Auf Grund des Fundortes ist in manchen Fällen zumindest eine Eingrenzung auf wenige Arten möglich. Eine Ausnahme sind die ausgewachsenen Raupen von *N. congruella*[5] und *N. associatella*[21]. Sie lassen sich an ihren charakteristischen, aus Tannennadeln gebauten Gehäusen sicher bestimmen (Abb. 22G–H).

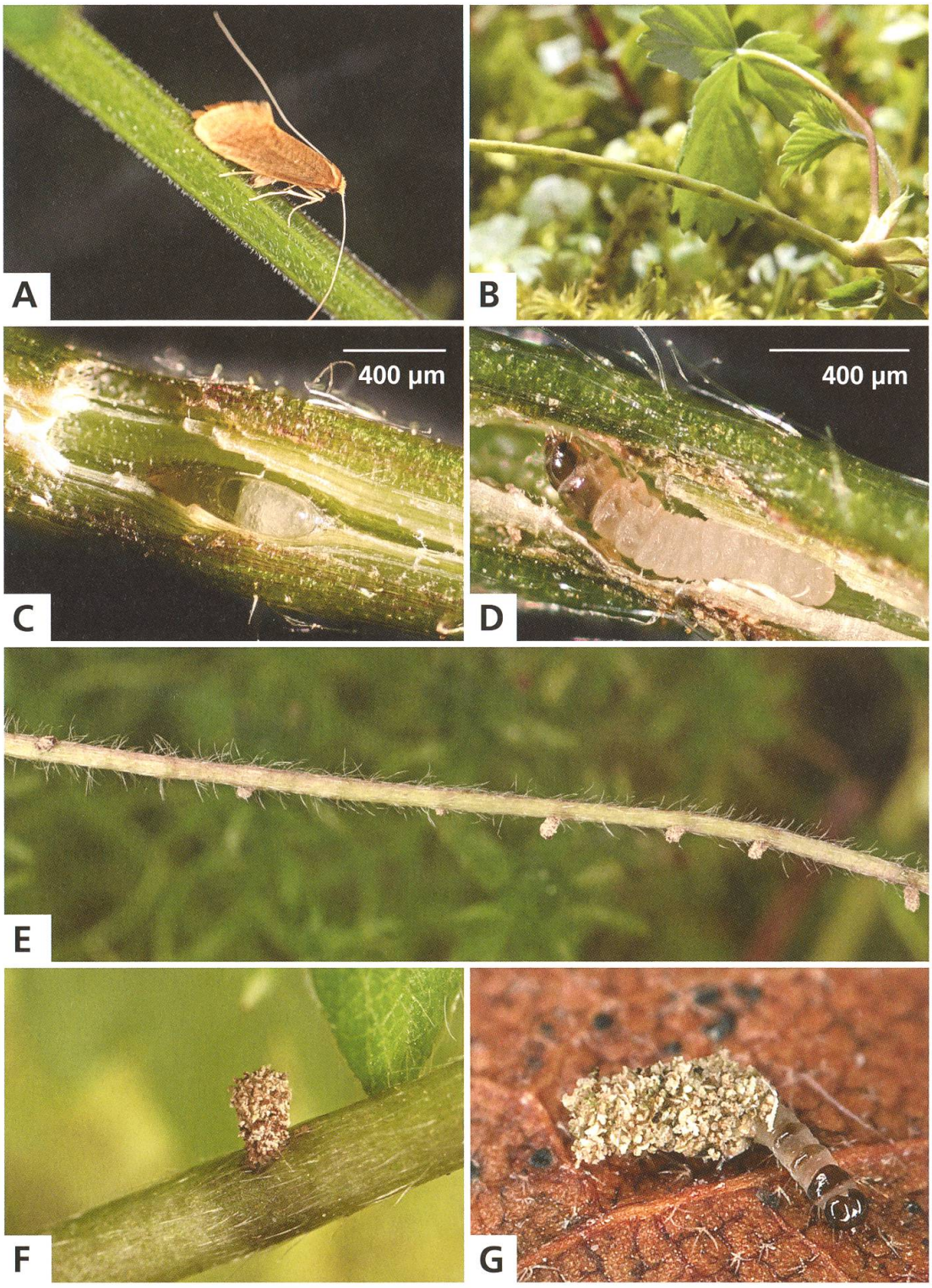


Abb. 18. ***Nematopogon swammerdamella***[51]**. Von der Eiablage zum Raupenkotgehäuse.**

- **A** 9. Mai: Eiablage (hier an *Galium*).
- **B** 18. Mai: Verdunkelte Eiablagestellen in Erdbeerranke.
- **C** 18. Mai: Längsschnitt mit Ei.
- **D** 23. Mai: Längsschnitt mit Raupe.
- **E** 24. Mai: Synchroner Bau der Erstgehäuse.
- **F** 24. Mai: Erstgehäuse aus Raupenkot.
- **G** 24. Mai: Jungraupe in der Bodenstreu, Cressier NE, 8.5.2016, e.o.

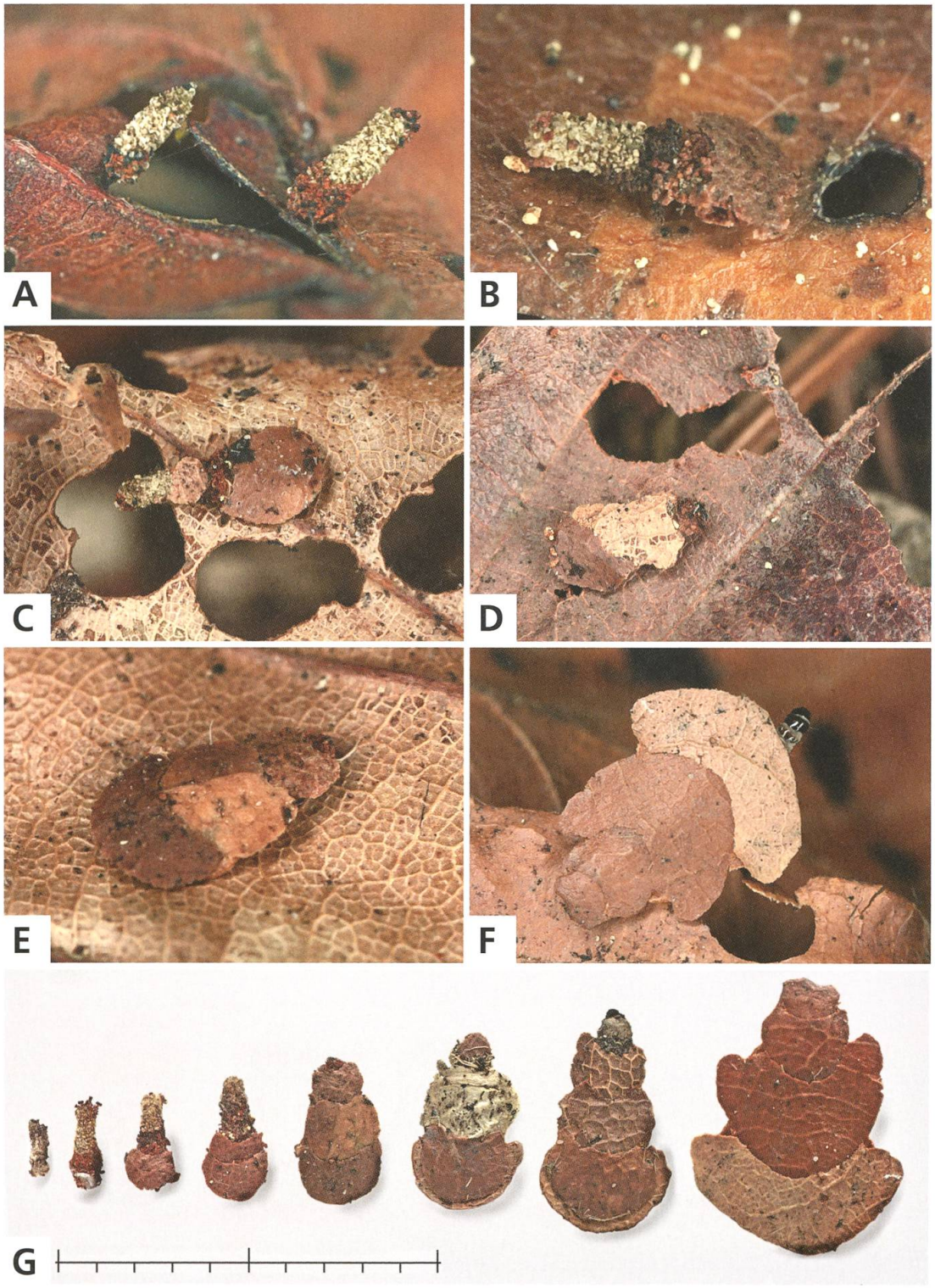


Abb. 19. ***Nematopogon swammerdamella***[51]**. Vom Raupenkotgehäuse zum "Blattsacktypus".**

A 25. Mai: Fortgeschrittene Ausbauphase.
B 27. Mai: Anbau eines ersten Blattsegments.
C 28. Mai: Umbau zum Blattgehäuse.
D 29. Mai.
E 31. Mai: Vom Erstgehäuse ist nichts übrig geblieben.
F 15. Juni.
G Ausbauphasen vom 24. Mai bis 15. Juni, Cressier NE, 8.5.2016, e.o.

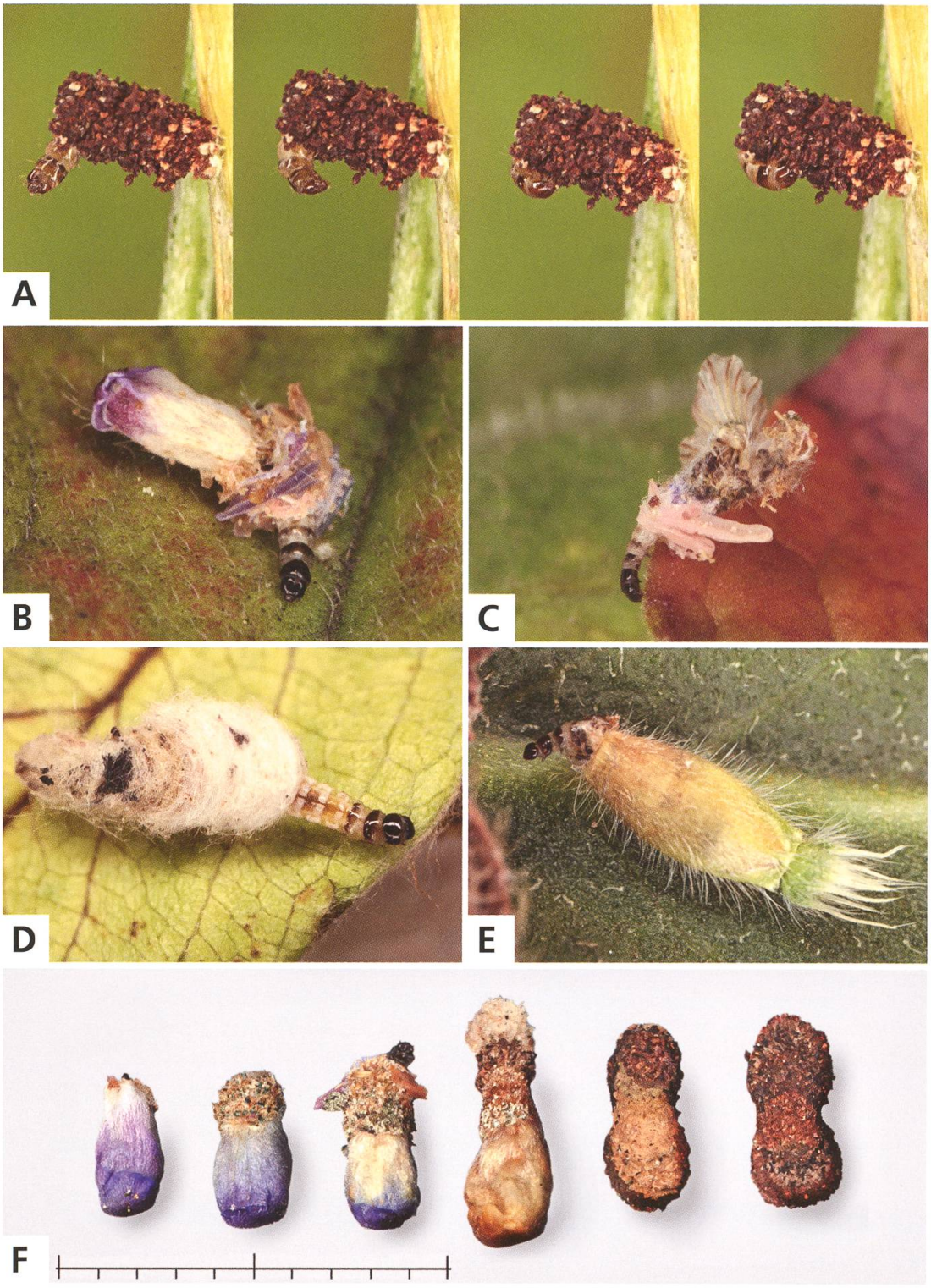


Abb. 20. Erstgehäuse des "Eiraupentypus B".

A *Cauchas albiantennella*[41], Konstruktion des Gehäuses aus Kot und Genagsel, Olivone TI, 24.6.2015, e.l.

B, C *Nemophora cupriacella*[12], Gehäuse aus Blütenteilen von *Knautia dipsacifolia* und *Scabiosa columbaria*, Chasseral BE, 13.8.2011, e.o.

D *Adela albicinctella*[27], Gehäuse aus Samenwolle von *Salix glaucosericea*, Turtmanntal VS, 15.7.2013.

E *Nemophora metallica*[9], Gehäuse aus einer Samenkapsel von *Knautia arvensis*, Vauffelin BE, 4.8.2015, e.o.

F *Nemophora minimella*[18], Umbau des Erstgehäuses aus einer Blüte von *Succisa pratensis* zum "Erdsacktypus" in 48 Stunden, St-Imier BE, 21.8.2013, e.o.

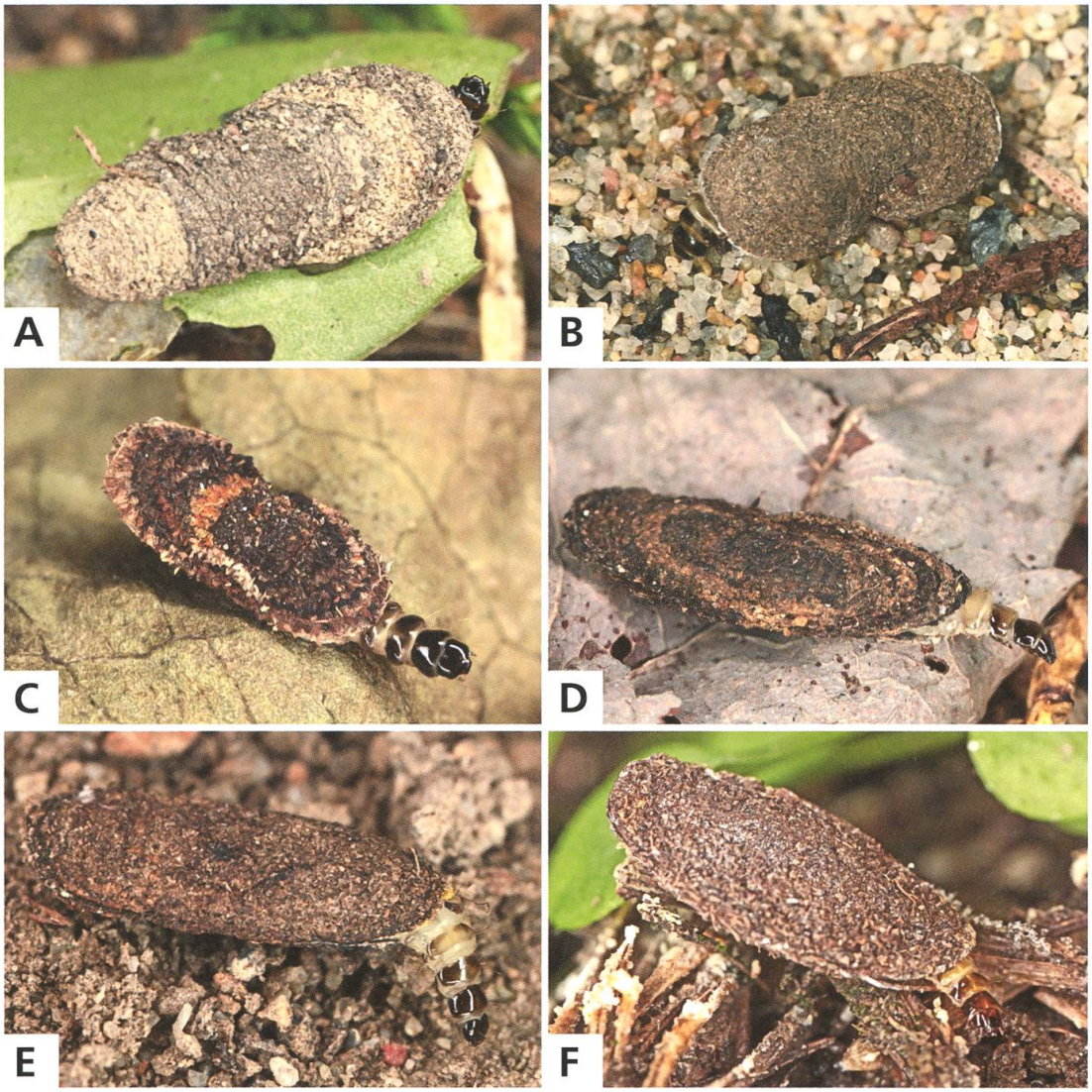


Abb. 21. Raupengehäuse vom "Erdsacktypus".

A ***Nemophora violellus***[13]**, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.**

B ***Nemophora prodigellus***[14]**, Plagne BE, 12.6.2011.**

C ***Nemophora minimella***[18]**, Saicourt BE, 23.8.2014, e.l.**

D ***Cauchas rufimitrella***[42]**, La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.**

E ***Adela mazzolella***[23]**, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.**

F ***Cauchas albiantennella***[41]**, Olivone TI, 7.6.2015, e.o.**

"**Erdsacktypus**": Die Gehäuse bestehen aus Sand und/oder Erdpartikeln, zum Teil gemischt mit feinem, organischem Material. Der Anbau kann auf drei Weisen erfolgen: stets am gleichen Gehäuseende, was zu einem birnenförmigen Aussehen führt (*N. violellus*[13], Abb. 21A), an beiden Enden gleichzeitig, wodurch das Gehäuse die Form einer Acht annimmt (*N. prodigellus*[14], Abb. 21B und *N. minimella*[18], Abb. 21C), oder ringsherum, wobei die angebauten Ringe an den Schmalseiten breiter sind als an den Längsseiten. Das Ergebnis ist eine ovale Form (*C. rufimitrella*[42], Abb. 21D). Die einzelnen Ausbauschritte sind bei manchen Arten gut erkennbar. Andere bauen homogene Gehäuse, zum Beispiel *A. mazzolella*[23] (Abb. 21E) oder *C. albiantennella*[41] (Abb. 21F). Die Innenseiten der Gehäuse sind mit Seide dicht ausgesponnen.

"**Blattsacktypus**": Die auf der Innenseite mit Seide ausgesponnenen Gehäuse bestehen aus mehr oder weniger grobem pflanzlichem Material. Die dürren Blattteile bewohnter Gehäuse überstehen problemlos die gesamte Entwicklungsdauer bis zum Schlüpfen des Falters, was einer Zeit von mehreren Monaten entspricht.

Bei einigen *Nemophora*- und *Adela*-Arten werden annähernd halbmondförmig ausgenagte Blattausschnitte verwendet. Es sind aber auch kaum bearbeitete Pflanzenteile eingebaut. Die Bauteile liegen stets quer zur Gehäuselänge. Es entsteht ein leicht unordentlicher Eindruck wie beispielsweise die Gehäuse von *N. metallica*[9] (Abb. 22A), *A. reaumurella*[26] (Abb. 22B) und *A. violella*[22] (Abb. 22C) zeigen.

Andere Arten konstruieren Gehäuse von erstaunlicher Präzision aus exakt ausgenagten, halbmondförmigen Bauteilen. Als Material dient Falllaub. Ganz oben in der Beliebtheitsskala stehen dürre Blätter, die sich nicht so rasch zersetzen. Am beliebtesten scheint Buchenlaub, *Fagus sylvatica*, zu sein. Mehrfach ist auch die Verwendung des Falllaubes von Ahorn, Weide, Birke oder Eiche beobachtet worden. Diese fast als kunstvoll zu bezeichnende Form des "Blattsacktypus" bauen beispielsweise *N. degeerella*[1], *N. scopolii*[2] und *N. ochsenheimerella*[6]. Ganz besondere Meisterwerke konstruieren die *Nematopogon*-Arten wie *N. swammerdamella*[51] (Abb. 22D), *N. schwarziellus*[45] (Abb. 22E) und *N. robertella*[54] (Abb. 22F).

Mit dem Wachstum der Raupe werden periodische Umbauten nötig: Rückbau der zu klein gewordenen Teile und Vergrösserung der Blattgehäuse (Fotomontage Abb. 23C). Der Anbau neuer Blattsegmente erfolgt stets am breiteren Ende der Gehäuse. Unter Hunderten Säckchen hat es kein halbes Dutzend Exemplare gegeben, bei welchen ein Anbau am schmalen Ende erfolgt ist (Abb. 23D, 24D).

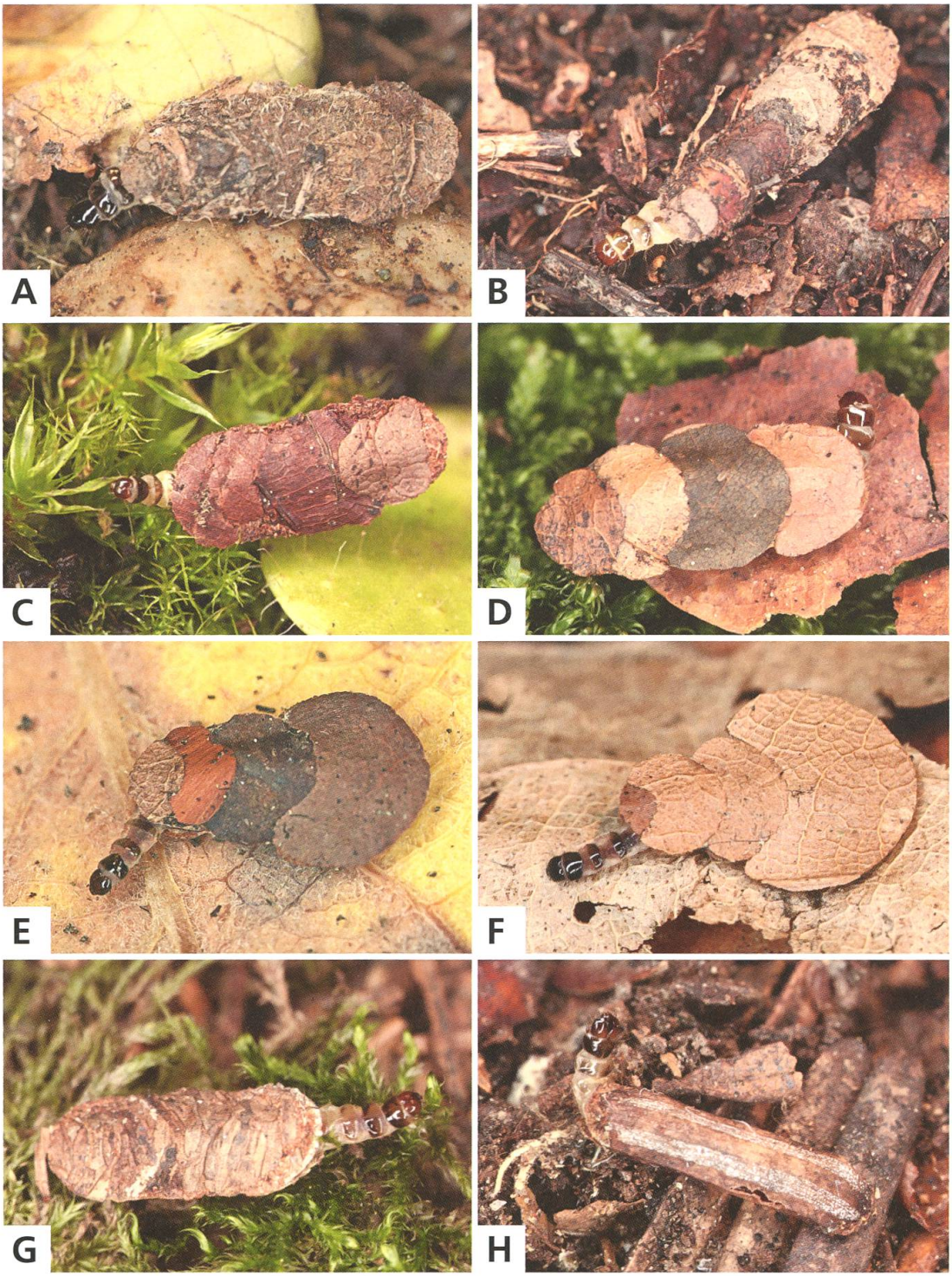


Abb. 22. Raupengehäuse vom "Blattsacktypus".

- A *Nemophora metallica*[9], Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
- B *Adela reaumurella*[26], La Neuveville BE, 23.10.2011.
- C *Adela violella*[22], Orvin BE, 5.8.2015, e.l.
- D *Nematopogon swammerdamella*[51], Büetigen BE, 13.10.2011.
- E *Nematopogon schwarziellus*[45], Chasseral BE, 2.11.2011.
- F *Nematopogon robertella*[54], Orvin BE, 6.11.2011.
- G *Nemophora congruella*[5], La Neuveville BE, 16.10.2011.
- H *Nemophora associatella*[21], Les Clées VD, 16.3.2014.

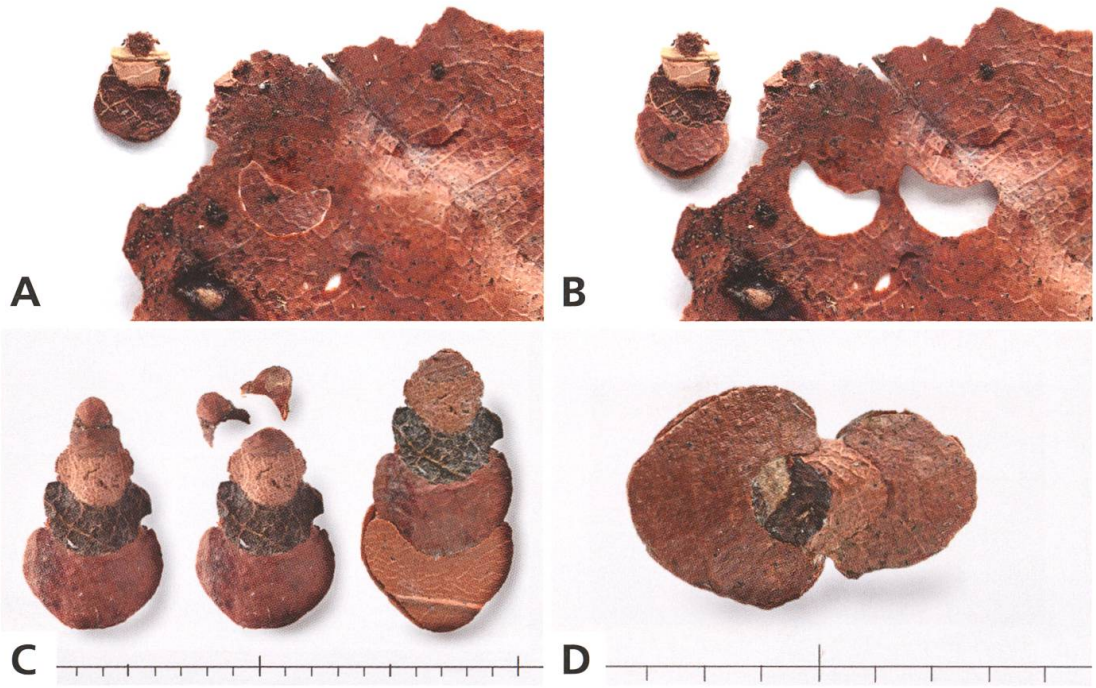


Abb. 23. *Nematopogon* sp. Fotomontage des Gehäusebaus.

A, B Erweiterungsbau, La Neuveville BE, 11.9.2013.
C Rück- und anschliessender Erweiterungsbau, La Neuveville BE, 17.11.2015.
D "Konstruktionsfehler" beim Erweiterungsbau, La Neuveville BE, 22.4.2016.

Zur Vergrösserung sind zwei identische Blattsegmente nötig (Fotomontage Abb. 23A–B). Dazu wählt die Raupe ein Stück Falllaub aus und schneidet, auf der Blattunterseite sitzend, ein erstes Segment aus. Dieses wird an die Gehäuseoberseite angesponnen. Dann schneidet sie, auf der Blattoberseite sitzend und exakt dem Rand des neuen, soeben angebauten Ausschnitts folgend, das zweite Element für die Gehäuseunterseite aus (Abb. 24A–B). An den Fundstellen der Raupen findet man entsprechend gelochte Blätter in der Bodenstreu (Abb. 24C). Ein Erweiterungsbau dauert rund eine Stunde, kann sich aber bei Störung auch viel länger hinziehen. Verliert eine Raupe ihr Gehäuse, ist sie nicht mehr in der Lage, ein Neues zu bauen und überlebt nicht.

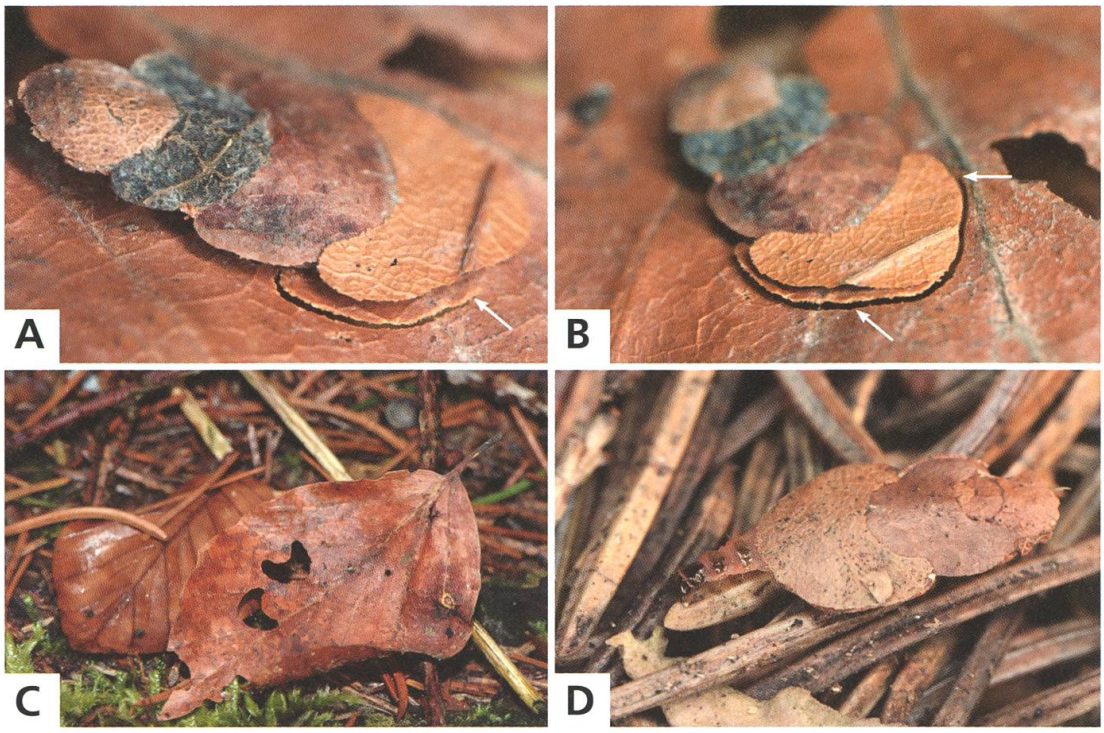


Abb. 24. *Nematopogon* sp. Gehäusebau.

A, B Raupe beim Erweiterungsbau: Ein neues Segment für die Gehäuseunterseite wird ausgeschnitten. Die beiden Aufnahmen entstanden im Abstand von 38 Minuten, La Neuveville BE, 17.11.2015.

C Letztjähriges Falllaub der Buche mit Spuren des Gehäusebaus, La Neuveville BE, 9.11.2011.

D Raupe mit "Konstruktionsfehler" beim Erweiterungsbau, La Neuveville BE, 23.11.2011.

Nahrung und Entwicklungsverlauf

Eiraupen des Typus B verbringen ihr erstes Raupenstadium am Eiablageort und ernähren sich vorerst von Teilen der Eiablagepflanze. "Krautpflanzenarten" können als polyphag bezeichnet werden. Bei den "Blütenarten", deren ♀♀ die Eier an eine oder wenige nahverwandte Wirtspflanzen ablegen, handelt es sich um Mono- oder Oligophagie. Sobald die Raupen sich ein Gehäuse gebaut und die Eiablagepflanze verlassen haben, beginnt das verborgene Leben in der Bodenstreu. Die Raupen sind ab diesem Zeitpunkt mehrheitlich Detritus-Fresser (saprophag). Die Eiraupen vom Typus A sind dies bereits unmittelbar nach dem Verlassen der Eier. Als Nahrung dienen welke, abgestorbene oder sich bereits in Zersetzung befindende Pflanzenteile (Abb. 25C).

Einige Arten scheinen das Substrat ihrer ursprünglichen Wirtspflanze zu bevorzugen und fressen deren noch grüne Basisblätter (Abb. 25A). Es wird auch der Algen- und Flechtenbelag an dürren Zweigen abgeweidet (Abb. 25B). Bei den in Nadelwäldern lebenden Arten sind die zu Boden gefallenen, grünen Nadeln der Weisstanne (*Abies alba*) eine beliebte Nahrung. Ich habe mehrfach

Tabelle 3. Entwicklungsdauer und Zeit der Verpuppung
Die Angaben beruhen auf eigenen Beobachtungen von Freilandfunden und Zuchten.

	Verpuppung zwischen Herbst und Frühjahr	Verpuppung im Frühjahr nach erneuter Nahrungsaufnahme (+) und ohne (–)erneute Nahrungsaufnahme
Einjährige Entwicklung	42 *C. rufimitrella*	1 *N. degeerella* + 2 *N. scopolii* + 9 *N. metallica* + 13 *N. violellus* + 14 *N. prodigellus* + 22 *A. violella* +/– 23 *A. mazzolella* + 26 *A. reaumurella* – 32 *A. croesella* + 38 *C. fibulella* +
Ein- oder zweijährige Entwicklung	27 *A. albicinctella* 50 *N. metaxella*	7 *N. basella* – 10 *N. pfeifferella* + 12 *N. cupriacella* + 18 *N. minimella* + 19 *N. dumerilella* + 39 *C. leucocerella* +
Zweijährige Entwicklung	26 *A. reaumurella* 45 *N. schwarziellus* 51 *N. swammerdamella* 52 *N. argentellus*	6 *N. ochsenheimerella* +
Ein- bis dreijährige Entwicklung	44 *N. pilella*	41 *C. albiantennella* +

festgestellt, wie Raupen von *N. ochsenheimerella*[6] und *N. associatella*[21] die Nadeln innen aushöhlen (Abb. 134B). Zudem gibt es Beobachtungen, welche für einen gelegentlichen Kannibalismus sprechen. So sind in der Zucht Raupen oder Puppen, welche ihre Gehäuse verloren haben, von den Artgenossen aufgefressen worden.

Die Raupenhäutungen finden im Innern der Gehäuse statt und entziehen sich der direkten Beobachtung. Darum ist es auch nicht möglich gewesen, die einzelnen Raupenstadien zu erkennen, und die Anzahl der Häutungen während der Raupenzeit bleibt unbekannt. Die abgestreifte Haut wird aufgefressen. In all den Zuchten sind Häutungsüberreste nur in vereinzelten Ausnahmefällen gefunden worden (Abb. 177B).

Helles Licht oder gar Sonnenschein werden von den Raupen gemieden. Die Aktivitäten spielen sich vorwiegend nachts ab. Am Boden halten sich die Raupen unter der obersten Streuschicht oder unter den Blattrosetten der Wirtspflanzen auf. Seltener steigen sie auch mehrere Zentimeter an der Vegetation hoch.

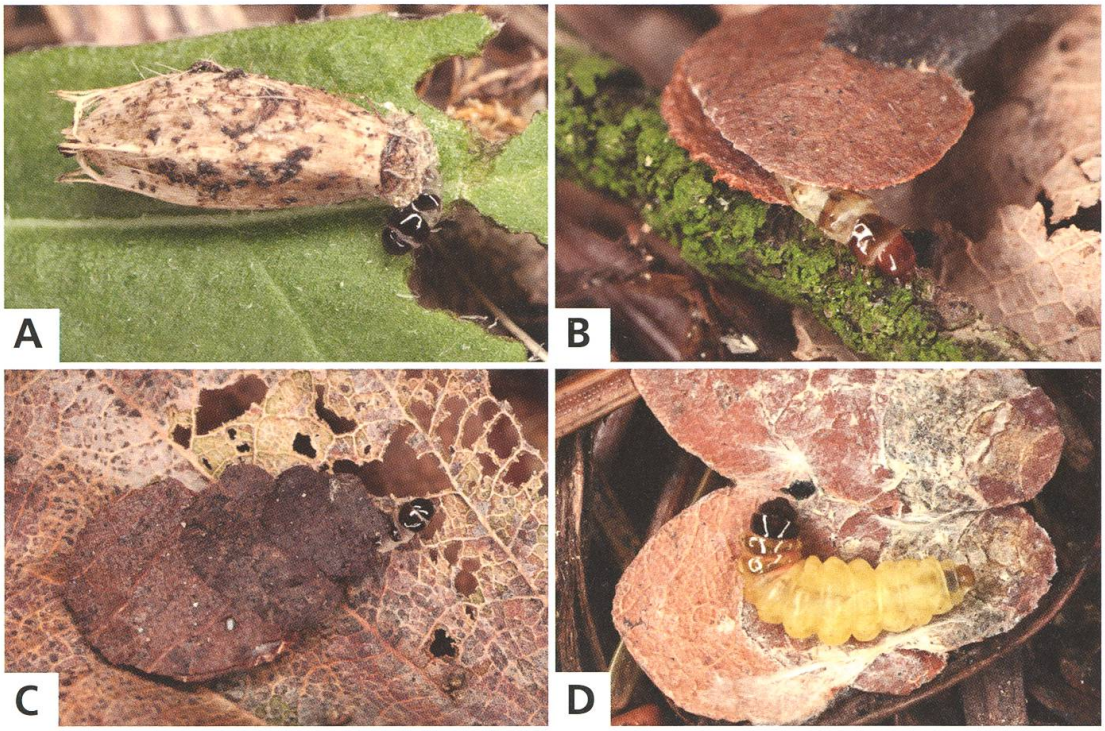


Abb. 25. Nahrung und Entwicklung.

A ***Nemophora metallica***[9]**, Jungraupe frisst an Basisblatt von *Knautia dipsacifolia*, Chasseral BE, 13.8.2011.**

B ***Nemophora ochsenheimerella***[6]**, Raupe weidet den Algen- und Flechtenbelag ab, Tschugg BE, 19.3.2016.**

C ***Nematopogon metaxella***[50]**, Skelettierfrass an letztjährigem Falllaub, Cudrefin VD, 22.9.2013.**

D ***Nematopogon* sp. Raupe in Diapause, La Neuveville BE, 17.11.2015.**

Der Fortgang der Entwicklung im Raupenstadium verläuft in Phasen unterschiedlicher Aktivität. Als Grundmuster lässt sich das Folgende erkennen: Eine erste Phase gleich nach Verlassen des Eis beziehungsweise der Wirtspflanze ist geprägt durch schnelles Wachstum und Gehäuseerweiterungen in rascher Folge. Diese Phase liegt bei den meisten Arten zwischen spätem Frühling und Frühsommer. Danach folgt eine erste inaktive Phase von mehreren Wochen. In dieser Zeit erfolgt keine Nahrungsaufnahme. Die Raupen verharren reglos an derselben Stelle. Während der warmen Herbsttage kommt es nochmals zu einer Periode mit grösserer Aktivität. Dabei kriechen die Raupen herum, fressen wieder und bauen ihre Gehäuse weiter aus. Bei manchen Arten verläuft das Wachstum der Raupen nicht synchron, so dass die Grösse der Gehäuse von Geschwistertieren vor der Überwinterung ganz unterschiedlich ist, besonders auffällig bei Arten mit potentiell mehrjähriger Entwicklungszeit. Während der Überwinterung sind die Raupen mehrheitlich inaktiv, vereinzelt nehmen sie bei milder Witterung auch während der Wintermonate Nahrung auf. Im zeitigen Frühling fliegende Arten verpuppen sich zwischen Oktober und

März. Bei den anderen setzt im Frühling eine dritte Phase grosser Aktivität ein, begleitet von intensiver Nahrungsaufnahme. Entweder endet diese Phase mit der Verpuppung oder geht im Falle mehrjähriger Entwicklung über in eine erneute monatelange Diapause bis zum Herbst. Während dieser Ruhephasen und zur Verpuppung verkriechen sich die Raupen in Bodenritzen, unter lose aufliegende Steine, Holzstücke, Äste, Tannenzapfen oder unter Rindenborke am Stammfuss von Bäumen. Sie rollen sich im Gehäuse ein, indem sie den Kopf seitwärts nach hinten wenden und erscheinen stark geschrumpft. Manche verfärben sich gelb, möglicherweise verursacht durch Entwässerung oder Fetteinlagerung (Abb. 25D). Einige Arten wachsen erst im zweiten Jahr zu ihrer vollen Grösse und bauen ihre Gehäuse weiter aus. Andere sind jedoch nach der ersten Überwinterung erwachsen, vergrössern ihre Gehäuse nicht mehr und nehmen auch kaum noch Nahrung zu sich.

Ob die Raupenzeit ein oder mehrere Jahre dauert, kann auch innerhalb einer Art unterschiedlich sein. In ex-ovo-Zuchten habe ich vielfach beobachtet, dass ein Teil der Raupen ihre Entwicklung nach einer Überwinterung abschliesst, währenddessen Geschwistertiere unter gleichen Entwicklungsbedingungen in Sommerruhe verfallen und den Falter erst ein Jahr später nach einer zweiten Überwinterung ergeben. Ausnahmsweise konnte eine dritte Überwinterung beobachtet werden (Tabellen 3 und 4). Welche Mechanismen dafür verantwortlich sind, ob eine erwachsene Raupe sich verwandelt oder überliegt, sind mir nicht bekannt.

In der Literatur gibt es Hinweise, dass Arten mit zweijähriger Entwicklungszeit örtlich in stark wechselnder Häufigkeit auftreten, Falter also beispielsweise nur in Jahren mit gerader Zahl angetroffen werden können. Eine derartige Beobachtung konnte ich im Rahmen der Untersuchungen nicht machen. Bei den meisten Arten sind die Imagines all die Jahre in ähnlicher Häufigkeit aufgetreten, auch jene mit zweijähriger Raupenzeit. Es sind zwar Häufigkeitsschwankungen vorgekommen. Diese folgten aber keiner erkennbaren Periodizität.

Tabelle 4. Synopsis der Raupenentwicklung.

	Eiraupentypus A	Eiraupentypus B			Raupengehäuse	
	Krautpflanzenart	Krautpflanzenart	Blütenart	Blütenart		
	Raupe verlässt Eiablageort nach dem Schlüpfen. Bau des Erstgehäuses am Boden.	Erstes Larvenstadium im Stängelinnern. Bau des Erstgehäuses an der Pflanze.	Erstes Larvenstadium im Innern von Samenanlagen. Bau des Erstgehäuses am Boden.	Erstes Larvenstadium in Blüten oder Samenanlagen. Bau des Erstgehäuses an der Pflanze.	Erdsacktypus	Blattsacktypus
1 *N. degeerella*	●					●
2 *N. scopolii*	●					●
5 *N. congruella*						●
6 *N. ochsenheimerella*						●
7 *N. basella*				●		●
9 *N. metallica*				●		●
10 *N. pfeifferella*						●
12 *N. cupriacella*				●	●	
13 *N. violellus*				●	●	
14 *N. prodigellus*				●	●	
18 *N. minimella*				●	●	
19 *N. dumerilella*				●	●	
21 *N. associatella*						●
22 *A. violella*				●	●	●
23 *A. mazzolella*				●	●	
26 *A. reaumurella*	●					●
27 *A. albicinctella*				●		●
28 *A. cuprella*						●
31 *A. australis*	●				●	
32 *A. croesella*					●	●
36 *C. rufifrontella*			●		●	
38 *C. fibulella*			●		●	
39 *C. leucocerella*					●	
41 *C. albiantennella*						
42 *C. rufimitrella*			●		●	
44 *N. pilella*		●				●
45 *N. schwarziellus*	●					●
47 *N. adansoniella*	●					●
50 *N. metaxella*	●					●
51 *N. swammerdamella*		●				●
52 *N. argentellus*						●
54 *N. robertella*						●

Fortbewegung

Die Gehäuse der Adelidae sind an beiden Enden geöffnet. Im Unterschied zu den Gehäusen anderer Sackträgerraupen, beispielsweise der Psychidae oder Coleophoridae, werden von den Raupen beide Öffnungen sowohl als Vorder- als auch als Hinterende benutzt. Der Wechsel von einem Ende zum anderen erfolgt schnell.

Eine Technik der Fortbewegung besteht darin, dass die Gehäuse nachgeschleppt werden, wie es die Raupen der beiden oben genannten Familien tun. Dabei strecken sie die vorderen Segmente aus dem Gehäuse, krallen sich mit den Brustbeinen an den Untergrund und beissen sich oftmals zusätzlich mit den Mandibeln an der Unterlage fest, bevor sie das Gehäuse durch Kontraktion nachziehen ("Kriechtechnik").

Die meisten Raupen vom "Blattsacktypus" verfügen über eine zweite, verblüffende Form der Fortbewegung, die "Kipptechnik". Sie wurde bei den *Nematopogon*-Arten, bei *N. degeerella*[1], *N. scopolii*[2], *N. ochsenheimerella*[6], *N. basella*[7] und *A. reaumurella*[26] beobachtet und kommt bei Raupen des "Erdsacktypus" interessanterweise nicht vor. In Abbildung 26 wird diese Kipptechnik veranschaulicht. Zu Beginn schaut die Raupe aus dem breiteren Ende (Abb. 26A). Sie kippt das Gehäuse um 90–180°, so dass sie jetzt rückwärts schaut (Abb. 26B). Dann dreht sie sich im Gehäuseinnern in Sekundenschnelle um und der Kopf erscheint am schmalen Ende (Abb. 26C), worauf eine neue Kippbewegung erfolgt (Abb. 26D). Danach erscheint der Raupenkopf wieder am breiteren Ende (Abb. 26E). Diesmal gelingt es, die Hochwende zu fotografieren, welche das Tier mit dem Gehäuse vollführt (Abb. 26F–G). So entsteht eine Abfolge von vielen Kippbewegungen. Diese Art der Fortbewegung nutzen die Raupen um grössere Distanzen zu überwinden. Beim Auswerten der Gesiebe ist es vielfach vorgekommen, dass sich die Raupen durch diese auffälligen Bewegungen verraten haben und so in der Bodenstreu entdeckt worden sind.

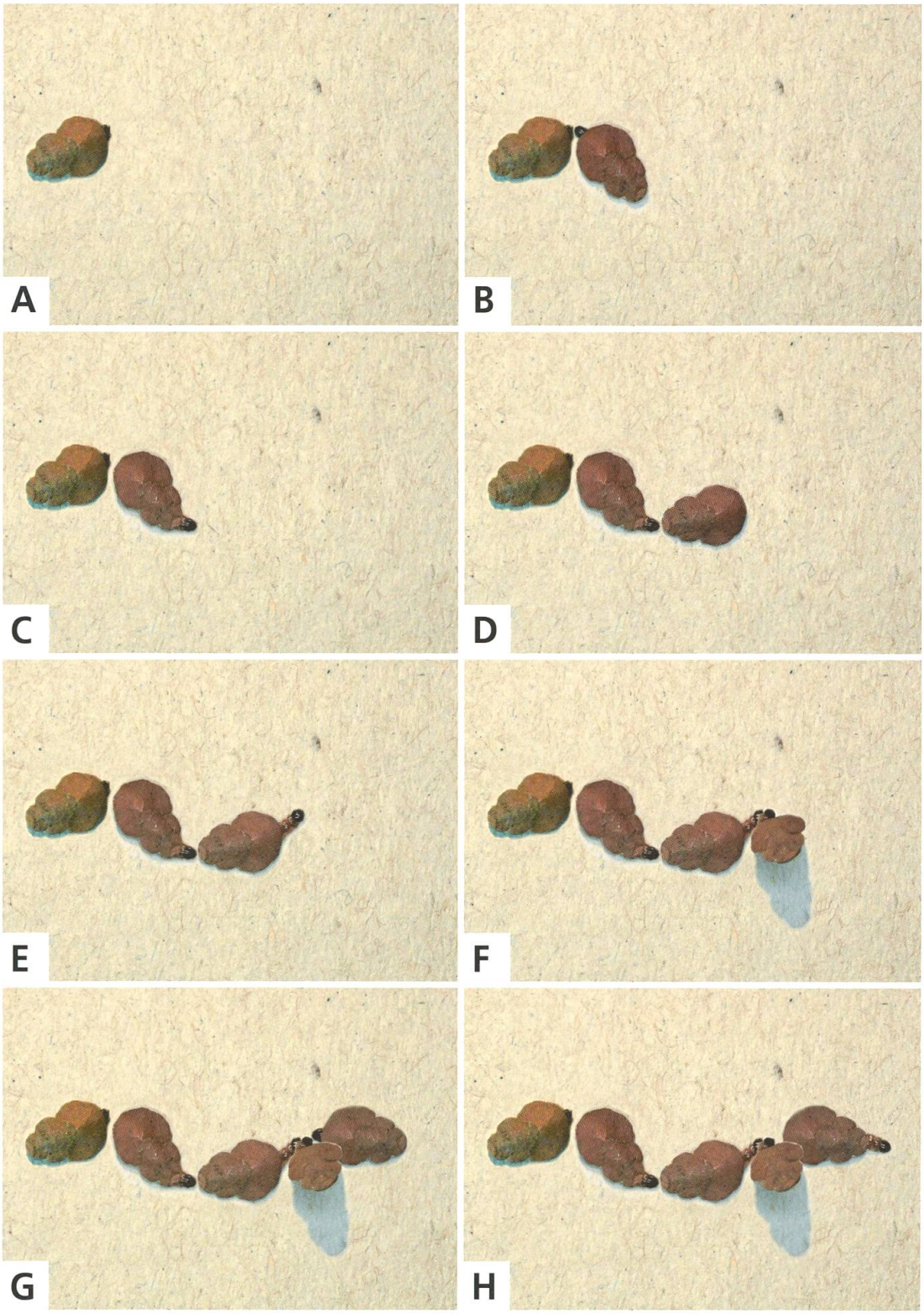


Abb. 26. ***Nematopogon*** **sp. A–H, Fortbewegung mit der Kipptechnik, Beschreibung im Text. La Neuveville BE, 11.9.2013.**

Farbtafel 1. Gehäuse erwachsener Raupen: *Nemophora*.

1 *Nemophora degeerella*
- Le Landeron NE, 30.11.2011, e.l.
- La Neuveville BE, 8.4.2017, e.l.

2 *Nemophora scopolii*
- Roches VD, 3.6.2016, e.o.
- Roches VD, 3.6.2016, e.o.

3 *Nemophora amatella*
- Finnland, Taivalkoski, 18.6.2015 (leg. Heikkinen, DNA Barcode MM 25553, coll. Mutanen).

4 *Nemophora bellela*
- Finnland, Enontekiö, 15.7.2013 (leg. Itämies, coll. Mutanen).
- Finnland, Enontekiö, 15.7.2013 (leg. Itämies, coll. Mutanen).

5 *Nemophora congruella*
- La Neuveville BE, 16.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 15403).
- La Neuveville BE, 22.8.2013, e.l.

6 *Nemophora ochsenheimerella*
- Les Clées VD, 31.8.2013, e.l.
- Les Clées VD, 31.8.2013, e.l.
- Tschugg BE, 14.9.2013, e.l.

7 *Nemophora basella*
- Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017, e.l.
- Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017, e.l.

9 *Nemophora metallica*
- Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
- Vauffelin BE, 4.8.2015, e.o.

10 *Nemophora pfeifferella*
- Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.
- Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.
- Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.

12 *Nemophora cupriacella*
- Cudrefin VD, 22.8.2013, e.o.
- Cudrefin VD, 22.8.2013, e.o.

13 *Nemophora violellus*
- Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.
- Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.

14 *Nemophora prodigellus*
- Plagne BE, 6.7.2011, e.o.
- Plagne BE, 6.7.2011, e.o.

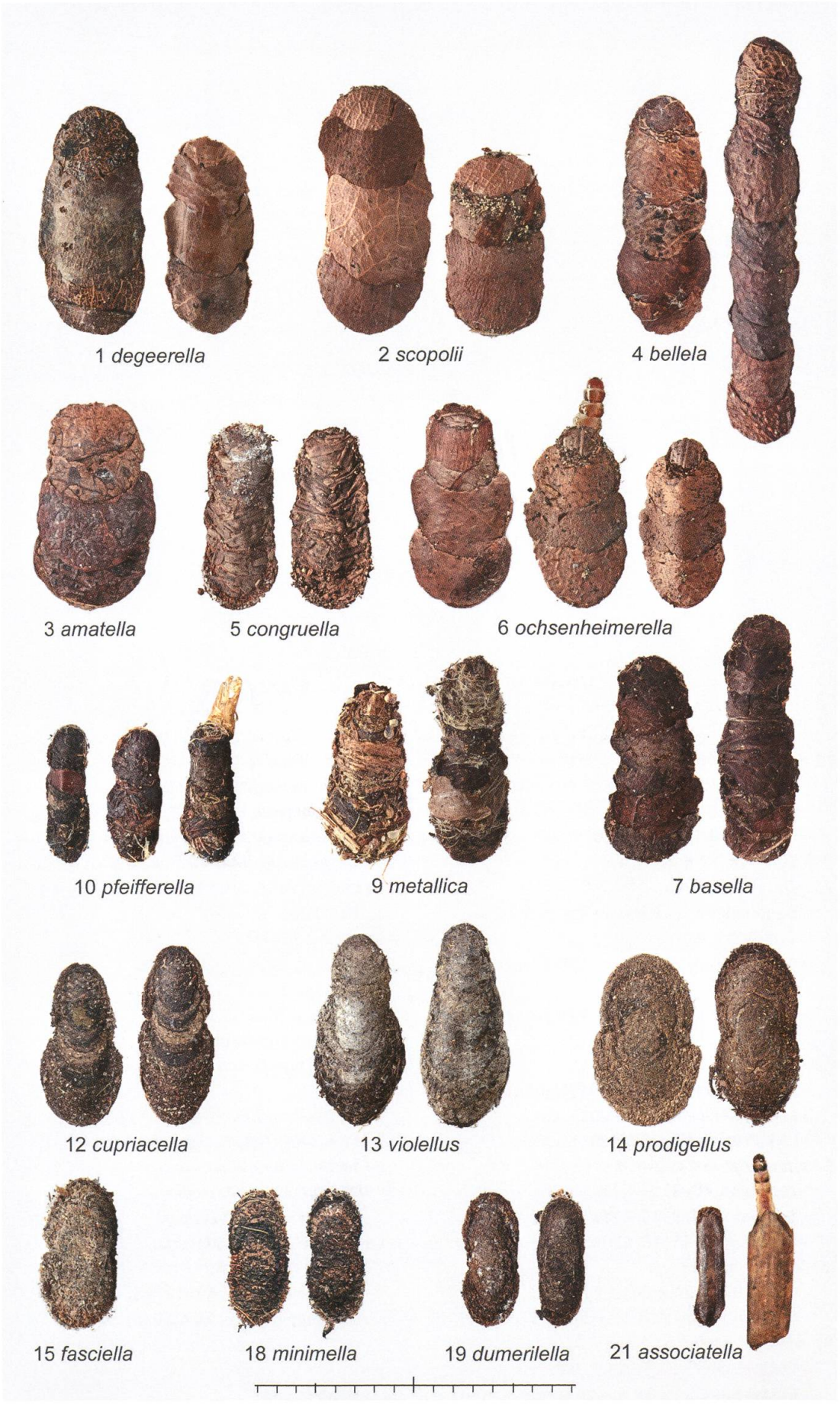
15 *Nemophora fasciella*
- Ukraine, Babińce, 13.8.1938 (coll. Weber, ETHZ).

18 *Nemophora minimella*
- Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.
- Bémont JU, 3.9.2015, e.o.

19 *Nemophora dumerilella*
- Sent GR, 12.8.2014, e.o.
- Sent GR, 12.8.2014, e.o.

21 *Nemophora associatella*
- Les Clées VD, 16.3.2014, e.l.
- Tschugg BE, 20.3.2017, e.l.

Massstab in mm


1 degeerella
2 scopolii
4 bellela
3 amatella
5 congruella
6 ochsenheimerella
10 pfeifferella
9 metallica
7 basella
12 cupriacella
13 violellus
14 prodigellus
15 fasciella
18 minimella
19 dumerilella
21 associatella

Farbtafel 2. Gehäuse erwachsener Raupen: *Adela* und *Cauchas*.

22 *Adela violella*
- Orvin BE, 5.8.2015, e.l.
- Orvin BE, 5.8.2015, e.l.
- Orvin BE, 5.8.2015, e.l.
- Soulce JU, 8.8.2016, e.l.

23 *Adela mazzolella*
- Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.
- Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.
- Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.

26 *Adela reaumurella*
- La Neuveville BE, 22.5.2015, e.o.
- La Neuveville BE, 26.5.2016, e.o.
- Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l.

27 *Adela albicinctella*
- Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.
- Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.
- Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.

28 *Adela cuprella*
- Cressier NE, 20.8.2013, e.l.
- Cressier NE, 22.9.2016, e.l.

31 *Adela australis*
- Castel San Pietro TI, 13.6.2017, e.o.
- Castel San Pietro TI, 5.6.2018, e.o.

32 *Adela croesella*
- Cudrefin VD, 27.11.2011, e.l.
- La Neuveville BE, 26.10.2011, e.l.
- La Neuveville BE, 22.9.2016, e.l.

36 *Cauchas rufifrontella*
- Deutschland, Sachsen, Neustädter Heide, 16.5.2016, e.l.

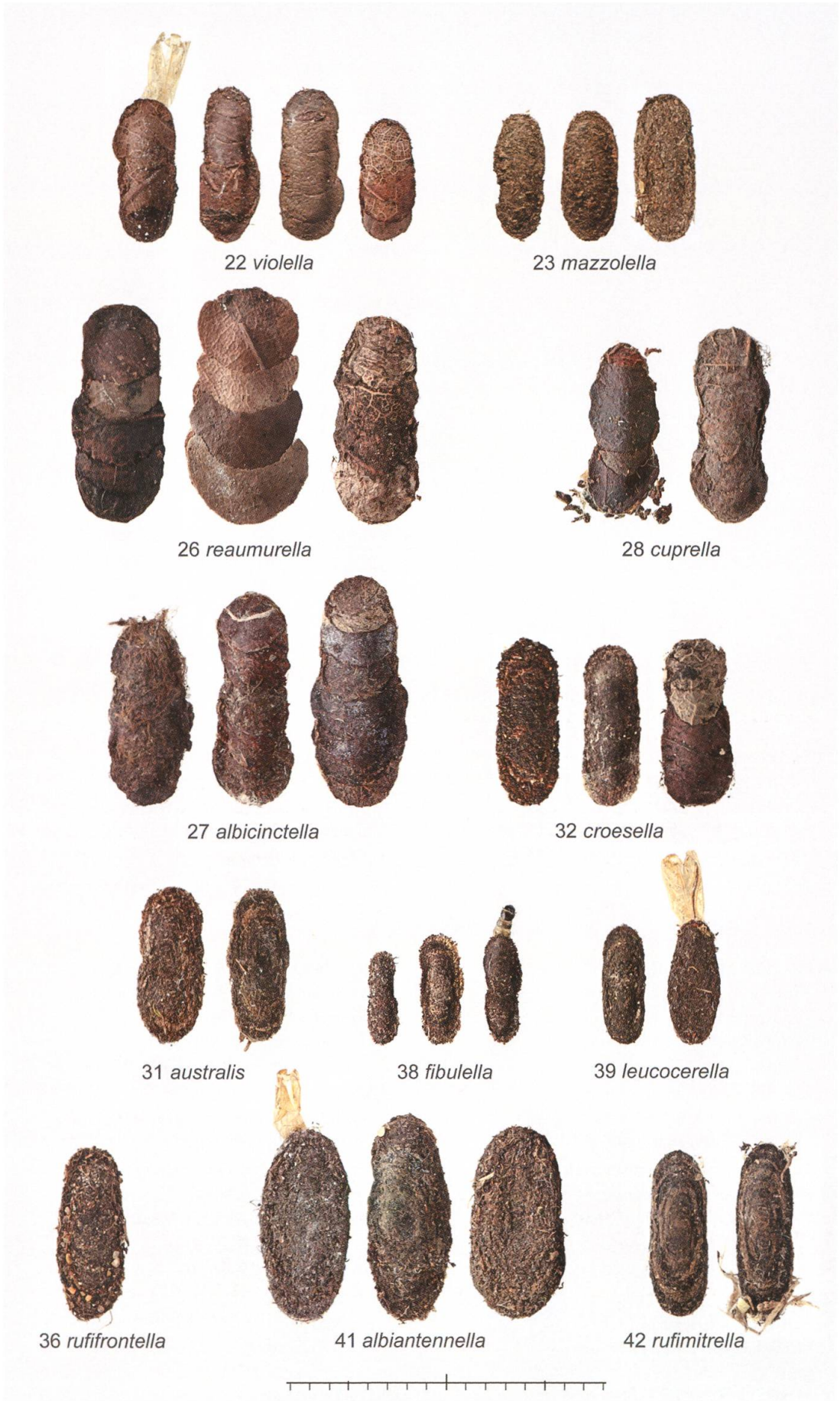
38 *Cauchas fibulella*
- Tschugg BE, 25.5.2017, e.o.
- Tschugg BE, 25.5.2017, e.o.
- Tschugg BE, 25.5.2017, e.o.

39 *Cauchas leucocerella*
- Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016, e.o.
- Deutschland, Schwäbische Alb, Heubach, 15.6.1967 (leg. Süssner, MHNG).

41 *Cauchas albiantennella*
- Olivone TI, 7.6.2015, e.o.
- Olivone TI, 7.6.2015, e.o.
- Olivone TI, 24.6.2015, e.o.

42 *Cauchas rufimitrella*
- La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.
- La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.

Massstab in mm


22 violella
23 mazzolella
26 reaumurella
28 cuprella
27 albicinctella
32 croesella
31 australis
38 fibulella
39 leucocerella
36 rufifrontella
41 albiantennella
42 rufimitrella

Farbtafel 3. Gehäuse erwachsener Raupen: *Nematopogon*.

44 *Nematopogon pilella*
- Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.
- Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.
- Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.
- Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.

45 *Nematopogon schwarziellus*
- La Neuveville BE, 28.3.2014, e.l.
- Les Clées VD, 16.3.2014, e.l.
- La Neuveville BE, 30.10.2014, e.l.

47 *Nematopogon adansoniella*
- La Neuveville BE, 31.5.2015, e.o.
- La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.
- La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.

50 *Nematopogon metaxella*
- Saicourt BE, 9.10.2013, e.l.
- Saicourt BE, 10.10.2017, e.l.

51 *Nematopogon swammerdamella*
- Cressier NE, 8.5.2016, e.o.
- Cressier NE, 8.5.2016, e.o.
- La Neuveville BE, 30.10.2014, e.l.
- Cudrefin VD, 22.9.2013, e.l.

52 *Nematopogon argentellus*
- Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 23.9.2018, e.l.
- Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 23.9.2018, e.l.
- Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 23.9.2018, e.l.

54 *Nematopogon robertella*
- Tschugg BE, 19.3.3016, e.l.
- La Neuveville BE, 23.10.2011, e.l.
- La Neuveville BE, 23.10.2011, e.l.

Massstab in mm



44 *pilella*



45 *schwarziellus*



47 *adansoniella*



50 *metaxella*



51 *swammerdamella*



52 *argentellus*



54 *robertella*

Puppe

Bei allen beobachteten Arten erfolgt die Verpuppung in den Raupengehäusen. Vor der Verpuppung spinnt die Raupe ihr Gehäuse an Pflanzenteilen, unter lose aufliegenden Steinen, Holzstücken, Tannenzapfen, am Boden liegenden Ästen oder am Fuss von Baumstämmen fest. Einige Arten graben sich in die oberste Erdschicht ein, so dass nur das eine Ende des Gehäuses aus dem Boden schaut. Vermutlich zur Tarnung und Verankerung werden auf der Aussenseite der Gehäuse vielfach gröbere Partikel angesponnen (Abb. 29D). Einige Raupen von *A. violella*[22] haben sich zur Verpuppung über 10 cm tief in Erdritzen verkrochen (Abb. 140D). Eine der beiden Öffnungen der Gehäuse wird mit Spinnfäden verschlossen. Das frei aus dem Substrat herausschauende Ende bleibt für den Schlupf des Falters geöffnet. Dies betrifft in der Regel das breitere Ende, dürfte gelegentlich aber auch von zufälliger Natur sein. Bei *N. basella*[7] und *N. violellus*[13] sind in der Zucht jedenfalls alle Falter am breiteren Ende des Sackes ausgeschlüpft.

Die Puppen sind dünnhäutig und dadurch verletzlich. Die innen mit Seide ausgesponnenen Raupengehäuse bieten ihnen Schutz (Abb. 29C). Die Kopfkapseln sind bei einigen Arten deutlich abgesetzt. Ein auffälliges Merkmal sind die spiralförmig um das Abdomen gewickelten Fühlerscheiden. Bei Arten mit besonders langen Fühlern werden bis zu vier Umwicklungen gebildet (Abb. 28F). Die Drehrichtung der Wicklung scheint dem Zufall überlassen zu sein. Es kommen innerhalb einer Art sowohl im Uhrzeigersinn als auch im Gegenuhrzeigersinn gewickelte Exemplare vor. Das Aufwickeln der Fühlerscheiden vollzieht sich am Schluss des Verpuppungsvorgangs. Die Puppe erreicht durch mehrfache Drehung um ihre Längsachse, dass die aus der Raupenkopfkapsel hervortretenden Fühlerscheiden um das Abdomen gewickelt werden (Abb. 28A–C). Dabei dürften die beiden Ausstülpungen am Abdominalende der Puppe eine entscheidende Rolle spielen. Auffallend ist, dass diese bei den männlichen Puppen ausgeprägter entwickelt sind, als bei den weiblichen Exemplaren. Der Vorgang funktioniert nur im geschlossenen Gehäuse. Ohne den Widerstand der Innenwände endet der Prozess im Chaos (Abb. 28D). Bei den weiblichen Puppen sind die Fühlerscheiden entsprechend der Fühlerlänge der Imagines kürzer. Die Umwickelung entfällt deshalb bei einigen Arten.

Das Abdominalende, dessen Ausstülpungen und der Cremaster sind charakteristische Merkmale der Puppe. Das Aussehen ist geschlechtsspezifisch verschieden (Farbtafel 4). Dorsal tragen die Abdominalsegmente mehr oder weniger ausgeprägte Dornenkränze. Diese dienen der Puppe dazu, sich vor dem Schlüpfen des Falters durch Vor- und Rückwärtsbewegung aus dem Raupengehäuse herauszuarbeiten (Abb. 29A–B und 30A–D).

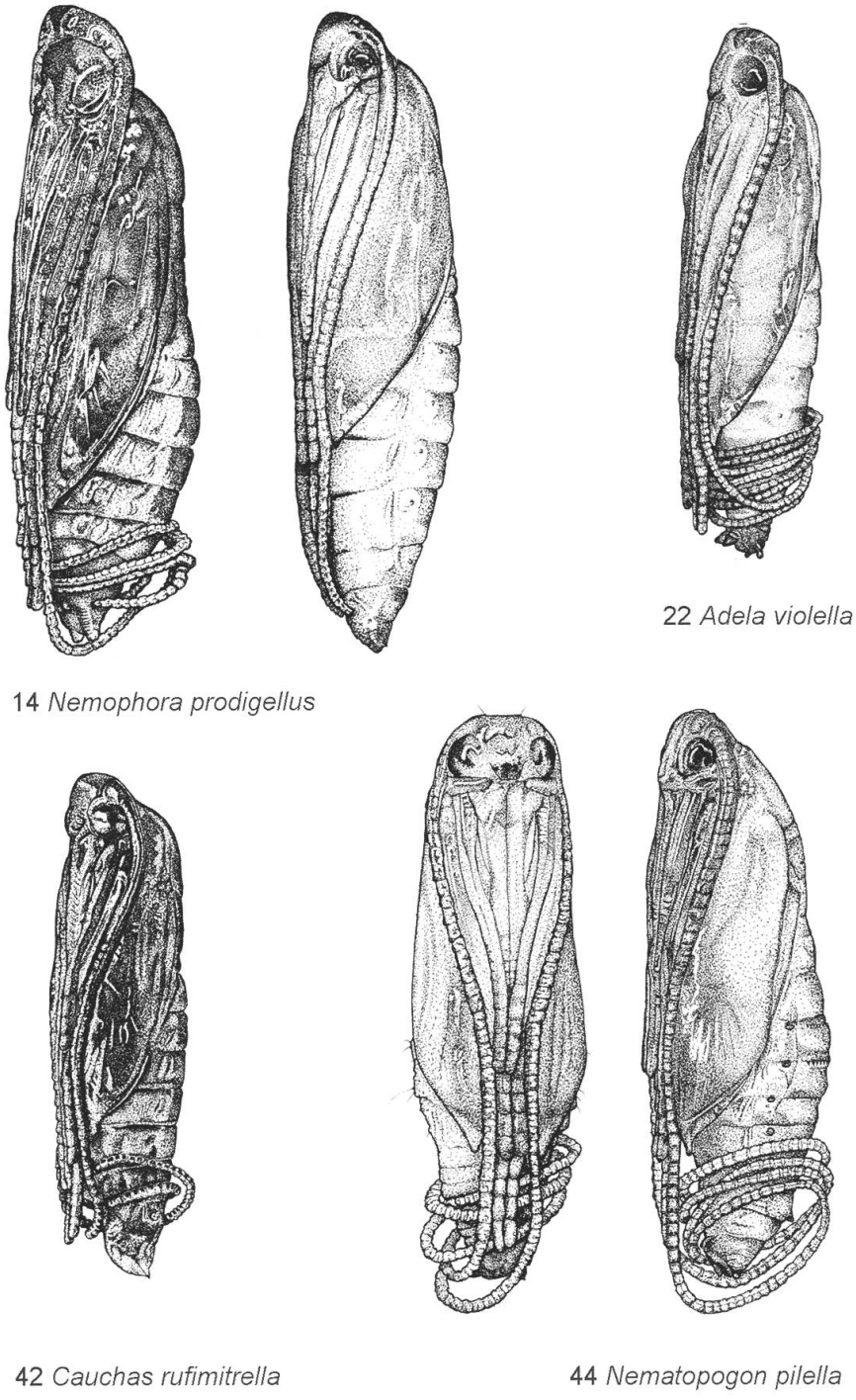


Abb. 27. Puppen der vier einheimischen Gattungen der Adelidae.

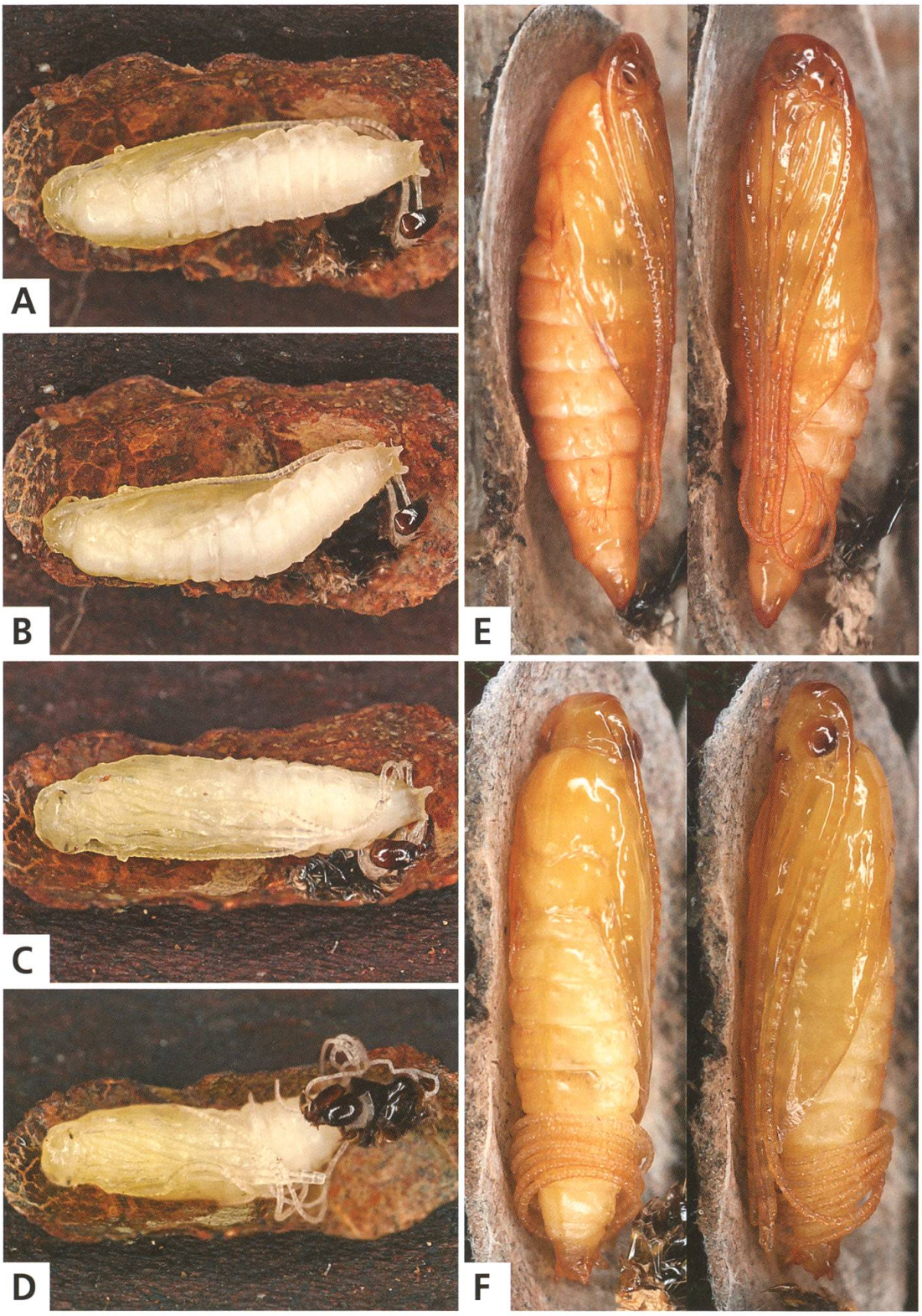


Abb. 28. Puppen.

A–C ***Nematopogon*** **sp., ♂, Aufwickeln der Fühlerscheiden während der Verpuppung. Gezeigt ist, wie die erste Umwickelung entsteht.**

D **Ohne Widerstand des geschlossenen Raupengehäuses endet der Vorgang im Chaos, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l.**

E ***Nemophora cupriacella***[12]**, ♀, Puppe, St-Imier BE, 25.7.2011, e.l.**

F ***Adela violella***[22]**, ♂, Puppe. Orvin BE, 28.7.2011, e.l.**

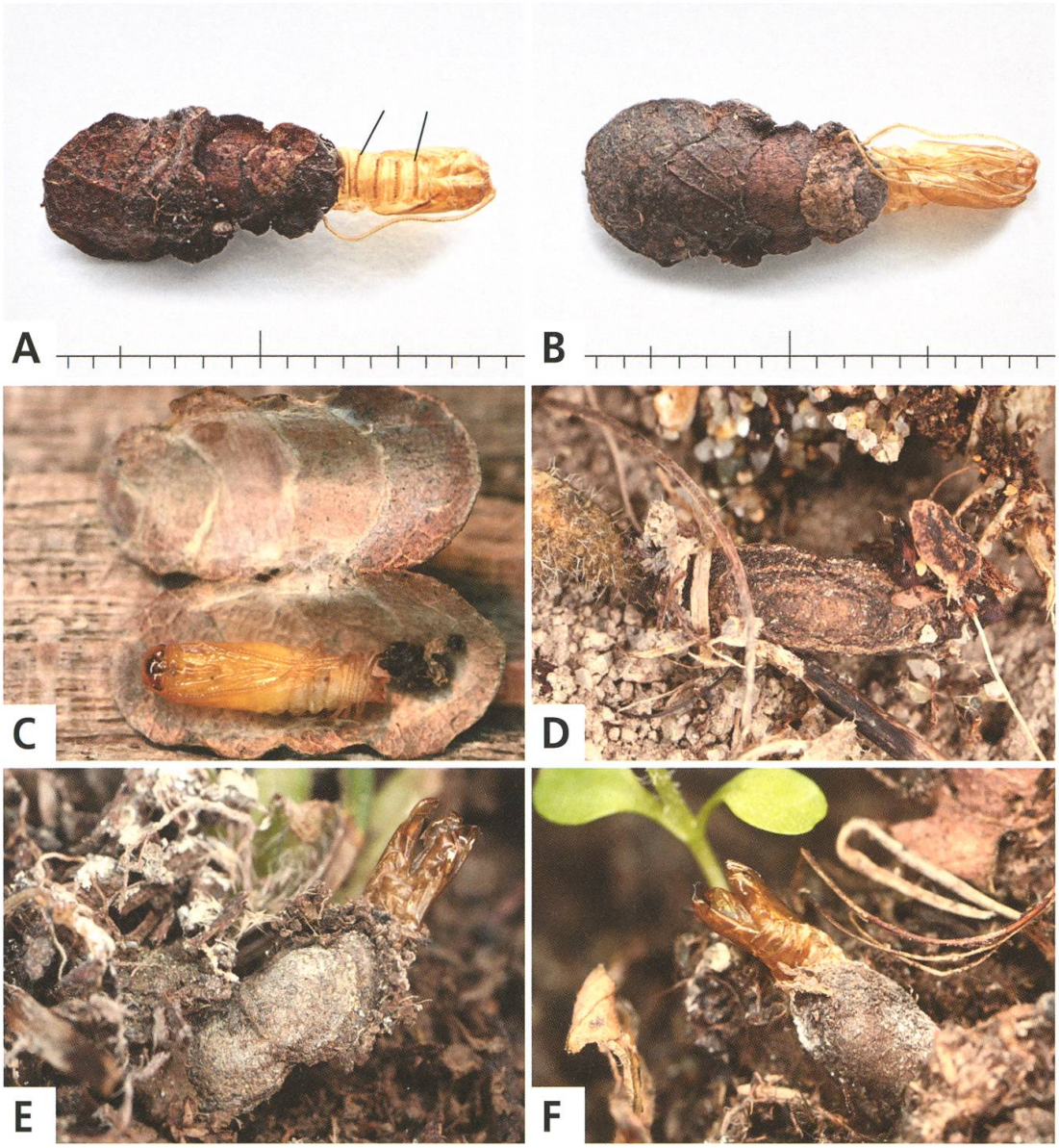


Abb. 29. Raupengehäuse, teils mit Exuvien.

A, B ***Nematopogon swammerdamella***[51]**, Cudrefin VD, 22.9.2013, e.l.**

C ***Nematopogon* sp., ♂, Puppe in aufgeklapptem Raupengehäuse. La Neuveville BE, 23.10.2011, e.l.**

D ***Cauchas rufimitrella***[42]**, vor der Verpuppung mit Pflanzenteilen versehenes Gehäuse, La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.**

E ***Nemophora prodigellus***[14]**, Plagne BE, 6.7.2011, e.l.**

F ***Nemophora cupriacella***[12]**, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.**

Farbtafel 4. Puppencremaster.

1 *Nemophora degeerella*,
- ♂, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 22473).
- ♀, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 22474).

2 *Nemophora scopolii*,
- ♂, Roches VD, 3.6.2016, e.l.
- ♀, Roches VD, 3.6.2016, e.l.

4 *Nemophora bellela*, ♀. Finnland, Enontekiö, 15.7.2013 (leg. Itämies, coll. Mutanen).

5 *Nemophora congruella*, ♂, La Neuveville BE, 16.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 15403).

6 *Nemophora ochsenheimerella*,
- ♂, Les Clées VD, 31.8.2013, e.l.
- ♀, Les Clées VD, 16.3.2014, e.l.

7 *Nemophora basella*,
- ♂, Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017, e.l.
- ♀, Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017, e.l.

9 *Nemophora metallica*,
- ♂, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
- ♀, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

10 *Nemophora pfeifferella*, ♂, Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.

12 *Nemophora cupriacella*, ♀, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

13 *Nemophora violellus*,
- ♂, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.
- ♀, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.

14 *Nemophora prodigellus*,
- ♂, Plagne BE, 25.6.2011, e.o.
- ♀, Plagne BE, 25.6.2011, e.o.

15 *Nemophora fasciella*, ♂, Ukraine, Babińce, 13.8.1938 (coll. Weber, ETHZ).

18 *Nemophora minimella*,
- ♂, Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.
- ♀, Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.

19 *Nemophora dumerilella*, ♀, Sent GR, 12.8.2014, e.o.

21 *Nemophora associatella*, ♀, La Neuveville BE, 20.4.2016, e.l.

22 *Adela violella*,
- ♂, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.
- ♀, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.

23 *Adela mazzolella*,
- ♂, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.
- ♀, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.

26 *Adela reaumurella*,
- ♂, Cudrefin VD, 27.11.2011, e.l.
- ♀, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l.

27 *Adela albicinctella*, ♀, Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.

28 *Adela cuprella*, ♀, Cressier NE, 20.8.2013, e.l.

32 *Adela croesella*,
- ♂, La Neuveville BE, 8.9.2017, e.l.
- ♀, La Neuveville BE, 26.10.2011, e.l.

38 *Cauchas fibulella*, ♀, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

39 *Cauchas leucocerella*,
- ♂, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016, e.o.
- ♀, Deutschland, Schwäbische Alb, Heubach, 15.6.1967 (leg. Süssner, MHNG).

41 *Cauchas albiantennella*, ♂, Olivone TI, 7.6.2015, e.o.

42 *Cauchas rufimitrella*,
- ♂, La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.
- ♀, La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.

44 *Nematopogon pilella*,
- ♂, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.
- ♀, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.

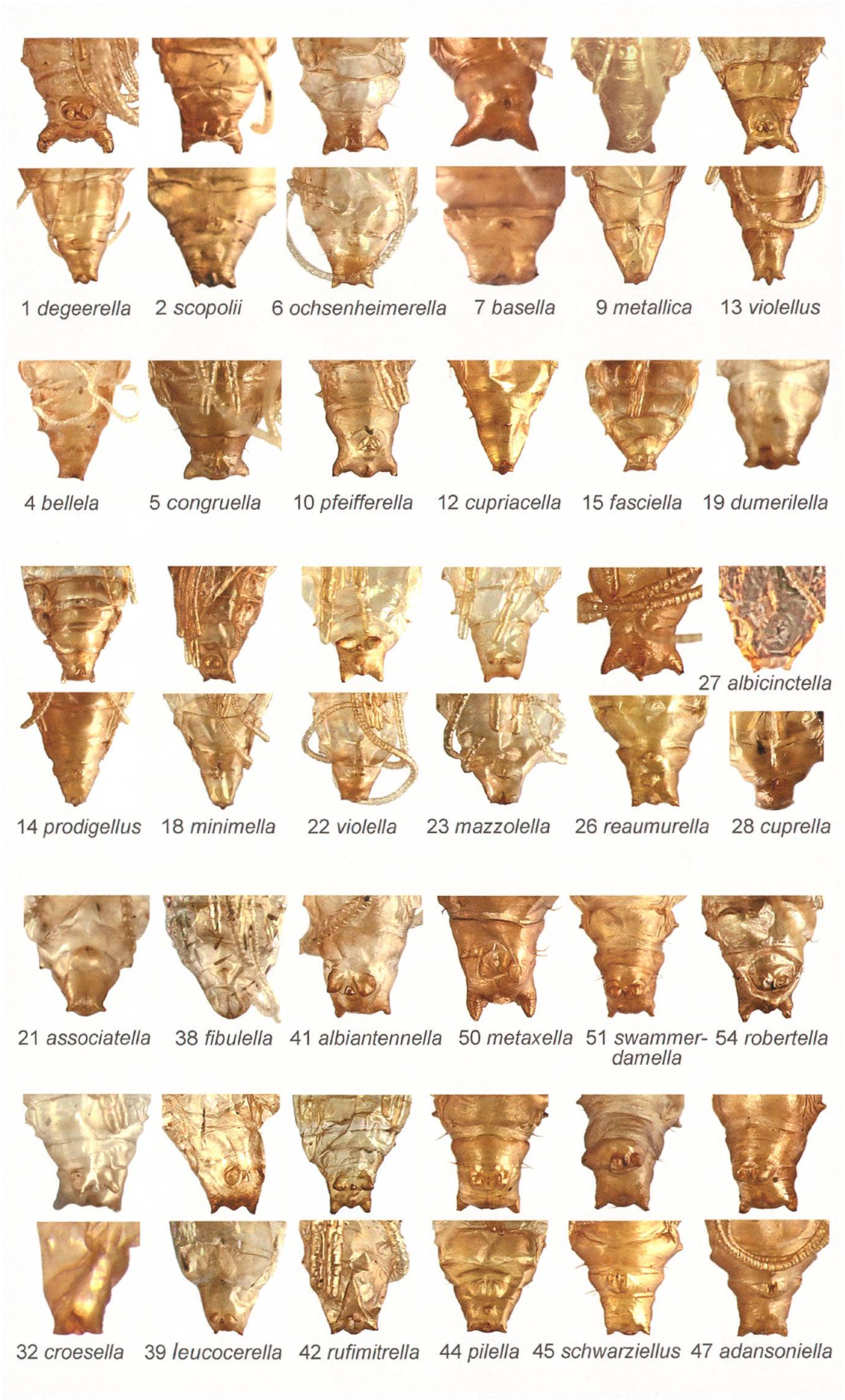
45 *Nematopogon schwarziellus*,
- ♂, La Neuveville BE, 30.10.2014, e.l.
- ♀, La Neuveville BE, 28.3.2014, e.l.

47 *Nematopogon adansoniella*,
- ♂, Walperswil BE, 25.9.2014, e.l.
- ♀, La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.

50 *Nematopogon metaxella*, ♂, Saicourt BE, 9.10.2013, e.l.

51 *Nematopogon swammerdamella*, ♂, Cudrefin VD, 22.9.2013, e.l.

54 *Nematopogon robertella*, ♂, La Neuveville BE, 23.11.2011, e.l.


1 degeerella
2 scopolii
6 ochsenheimerella
7 basella
9 metallica
13 violellus
4 bellela
5 congruella
10 pfeifferella
12 cupriacella
15 fasciella
19 dumerilella
27 albicinctella
14 prodigellus
18 minimella
22 violella
23 mazzolella
26 reaumurella
28 cuprella
21 associatella
38 fibulella
41 albiantennella
50 metaxella
51 swammer-damella
54 robertella
32 croesella
39 leucocerella
42 rufimitrella
44 pilella
45 schwarziellus
47 adansoniella

Imago

Schlupf der Imago

Mit Ausnahme der im Puppenstadium überwinternden Arten, dauert die Puppenruhe weniger als einen Monat. Unmittelbar vor dem Schlüpfen arbeiten sich die Puppen zu mindestens einem Viertel aus dem offen gebliebenen Gehäuseende heraus. Die überwiegende Mehrheit der in der Zucht beobachteten Arten schlüpft morgens in der Dämmerung bis kurz nach Sonnenaufgang. Nach dem Entfalten der Flügel sind die Imagines etwa ab zehn Uhr zu ihrem ersten Flug bereit, was sich mit dem im Freiland beobachteten Beginn der Flugaktivität vieler Arten deckt. Im Falle von *N. basella*[7] wird der Zeitpunkt des Schlüpfens ganz besonders exakt eingehalten und differiert in der Zucht allmorgendlich höchstens um zehn Minuten.

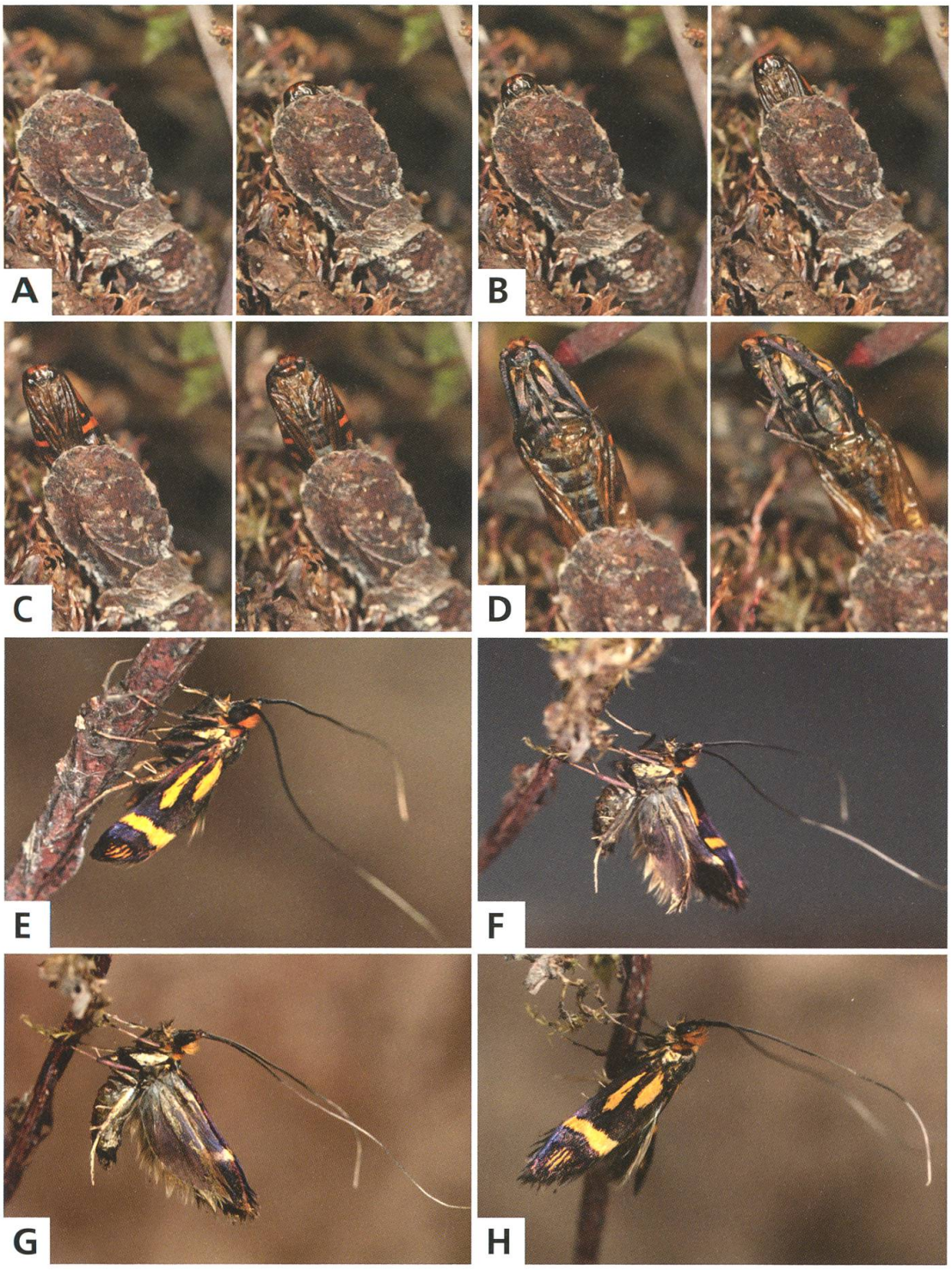


Abb. 30. ***Nemophora basella***[7].

A–D Ausschlüpfen eines ♀, Dauer der Bildersequenz: 95 Sekunden.

E–H ♂, Entfalten der Flügel, Dauer der Bildersequenz: drei Minuten. Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017, e.l.

Aktivitätszeit und Blütenbesuch

Die Lebensdauer der Adelidae-♀♀ beträgt eine bis zwei Wochen, die der ♂♂ nur wenige Tage. Bei vielen Arten kann sowohl in der Natur als auch in Zuchten ein zeitgleiches Schlüpfen aller Individuen einer Population festgestellt werden. Wo dies der Fall ist, ergibt sich eine kurze, vom jeweiligen Witterungsverlauf abhängige Flugzeit von weniger als zehn bis zwanzig Tagen. Bei anderen Arten, ausgeprägt beispielsweise bei *N. metallica*[9], zieht sich das Schlüpfen der Falter einer Population über Wochen hin. So dauert die Flugzeit an einem Ort einen Monat oder mehr.

Die Mehrheit der Adelinae ist tagaktiv, es sind zumeist richtige "Sonnentiere". Bei *N. associatella*[21] ist zusätzlich ein nachtaktives Verhalten aufgefallen. Die Imagines fliegen – im Gegensatz zu den anderen Adelinae – nachts oft ans Licht.

Alle Vertreter der Nematopogoninae sind dagegen vorwiegend dämmerungs- bis nachtaktiv. Die Mehrzahl der Arten erscheint regelmässig an künstlichen Lichtquellen. Für *N. magna*[46] und *N. adansoniella*[47] sowie etwas weniger ausgeprägt für *N. schwarziellus*[45] und *N. swammerdamella*[51] ist eine Hauptaktivitätszeit der ♂♂ am frühen Morgen nach Anbruch der Dämmerung beobachtet worden. Die Flugzeit beginnt rund eine Stunde vor Sonnenaufgang und endet schnell, nachdem die aufgehende Sonne den Lebensraum bescheint. Bei bedecktem Himmel verlängert sich die Flugzeit nur unwesentlich. Es ist bemerkenswert, dass sich das Schwärmen der ♂♂ ausgerechnet während der kältesten Stunde des Tages, oft bei Temperaturen deutlich unter 10°C und selbst bei leichtem Niederschlag abspielt.

Bei vielen Arten wird ein geselliges Auftreten der Falter beobachtet. Dabei versammeln sich ♂♂ und ♀♀ auf den Blüten der Eiablagepflanzen. Diesbezügliche Beobachtungen liegen vor für *N. basella*[7], *N. metallica*[9], *N. pfeifferella*[10], *N. prodigellus*[14], *N. minimella*[18], *N. dumerilella*[19], *A. violella*[22], *A. mazzolella*[23] und für alle Vertreter der Gattung *Cauchas*. Die Geschlechtspartner finden sich beim Blütenbesuch, wo auch die Kopula stattfindet. Manche Falter bevorzugen Nektarpflanzen, welche sonst zu der Art in keinem weiteren Bezug stehen. Beliebt sind beispielsweise die weissen Blüten von *Sambucus ebulus* (*A. violella*[22]), *Angelica sylvestris* (*N. minimella*[18]), *Leucanthemum vulgare* (*N. cupriacella*[12], *N. prodigellus*[14], *A. violella*[22], *A. paludicolella*[25]) und *Achillea millefolium* (*N. prodigellus*[14], *A. violella*[22]).

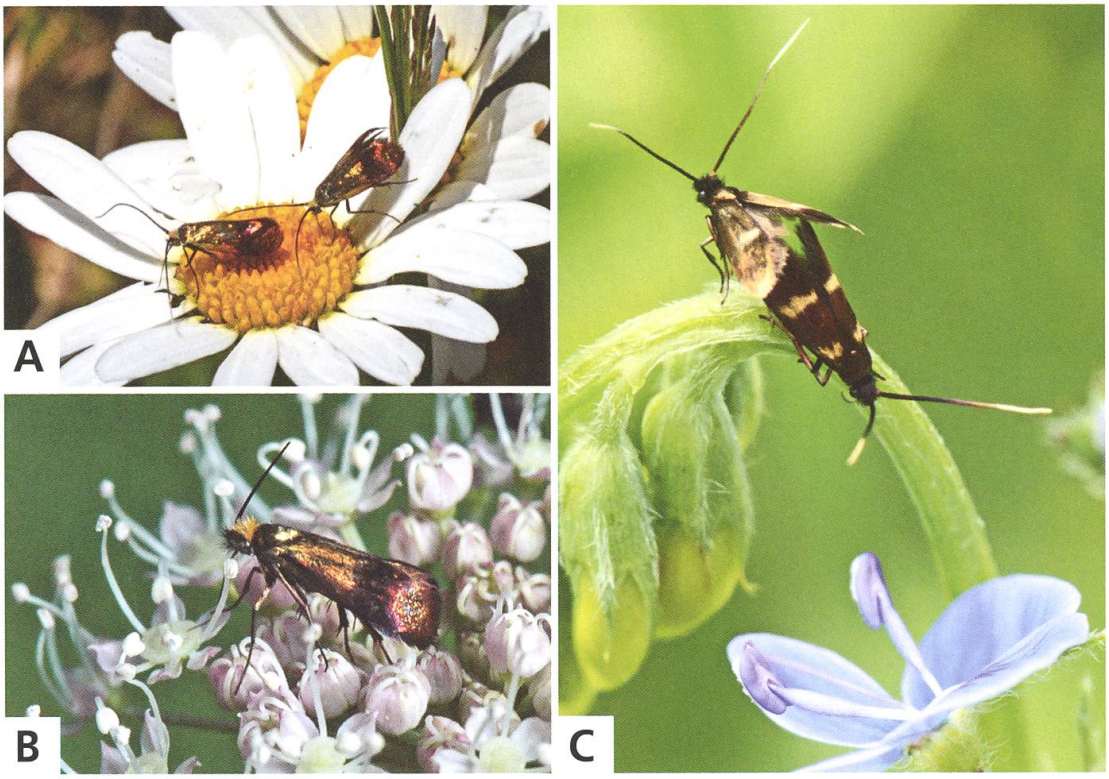


Abb. 31. Weisse Blüten als Nektarquelle.

A ***Nemophora prodigellus***[14]**, ♀♀ auf *Leucanthemum vulgare*, Vauffelin BE, 23.6.2018.**

B ***Nemophora minimella***[18]**, ♀ auf *Angelica sylvestris*, St-Imier BE, 4.8.2009.**

C Kopula von *Cauchas fibulella*[38] auf der Eiablagepflanze *Veronica chamaedrys*, Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017.

Schwarmverhalten

Einige Arten zeigen ein für Adelidae typisches Schwarmverhalten. Ein solches liegt vor, wenn sich die Imagines – in der Regel nur ♂♂ – an einer Stelle in grösserer Anzahl einfinden und dort gemeinsam schwärmen. Dabei fliegen die Tiere ohne erkennbar auf einander abgestimmtes Verhalten (Individualflieger). Meistens sind es ♂♂ derselben Art, welche sich versammeln. Bei den *Nematopogon*-Arten schwärmen jedoch auch Vertreter verschiedener Arten gemeinsam in einer Ansammlung, zum Beispiel *N. adansoniella*[47] und *N. swammerdamella*[51] oder *N. adansoniella*[47] und *N. magna*[46].

Als "**synchrones Schwärmen**" wird ein auf einander abgestimmtes "Tanzen" einer grösseren Gruppe von ♂♂ derselben Art bezeichnet. Dieses Verhalten findet in der Regel bei windstillem und mehr oder weniger sonnigem Wetter statt. *N. degeerella*[1] vollführt den ♂♂-Tanz aber auch bei trübem Wetter und sogar bei leichtem Regen. Die ganze Gruppe der ♂♂ – es können ein paar wenige bis hunderte sein – steigt synchron aus der Vegetation auf und tanzt gemeinsam in lebhaftem Auf- und Abflug, um sich nach kurzer Zeit

wieder in die Vegetation zurückfallen zu lassen. Der Tanz wird unterbrochen, wenn die Sonne hinter einer Wolke verschwindet oder beim Aufkommen eines leichten Windes. Oft ist aber der Anlass für eine Tanzpause nicht ersichtlich. Nach kurzer Unterbrechung erheben sich alle wieder und schweben erneut über der Vegetation. Dieser Vorgang wiederholt sich dutzendfach. Die ♀♀ nehmen an diesen Tanzflügen nicht teil, sie sitzen einzeln in der nahen Vegetation. Sobald ein ♀ paarungsbereit ist, fliegt es in die Gruppe der tanzenden ♂♂ (Küppers 1980: 212). Ob die ♀♀ durch männliche Sexuallockstoffe oder optische Reize angezogen oder anderswie stimuliert werden, ist mir nicht klar geworden. Die glitzernden Flügel der ♂♂ mit ihren überlangen Fühlern sind ein eindrückliches Schauspiel, das für die ♀♀ sehr wohl Signalwirkung haben könnte. Bei *N. metallica*[9], *N. prodigellus*[14] und *N. minimella*[18] pendeln die ♂♂ kaum je höher als einen bis zwei Meter über der Bodenvegetation, in welcher grössere Bestände der Eiablagepflanze (*Knautia*, *Stachys officinalis* beziehungsweise *Succisa pratensis*) gedeihen. Die ♂♂ von *A. reaumurella*[26], *A. albicinctella*[27] und *A. cuprella*[28] dagegen tanzen über den obersten Zweigen von Büschen und Bäumen. Abhängig von deren Höhe fliegen sie wenige Meter über dem Boden oder 10–15 Meter hoch über den Baumkronen. *A. cuprella*[28] und *A. albicinctella*[27] tanzen über den Zweigen von blühenden Weiden (*Salix*), *A. reaumurella*[26] über den Ästen verschiedener Laubgehölze, nachdem diese ausgetrieben haben.

Auf Seite 29 ist bereits darauf hingewiesen worden, dass die ♂♂ der Synchronflieger enorm vergrösserte Facettenaugen besitzen. Dazu kommt eine zweite Eigenheit: Sie sind in der Lage, den Kopf bis nahezu 90° abzudrehen, wie man es beispielsweise von Libellen kennt. Besonders aufgefallen ist mir diese Fähigkeit bei *N. raddaella*[8] (Abb. 32D), *N. metallica*[9] (Abb. 32C) und *N. prodigellus*[14] (Abb. 108E).

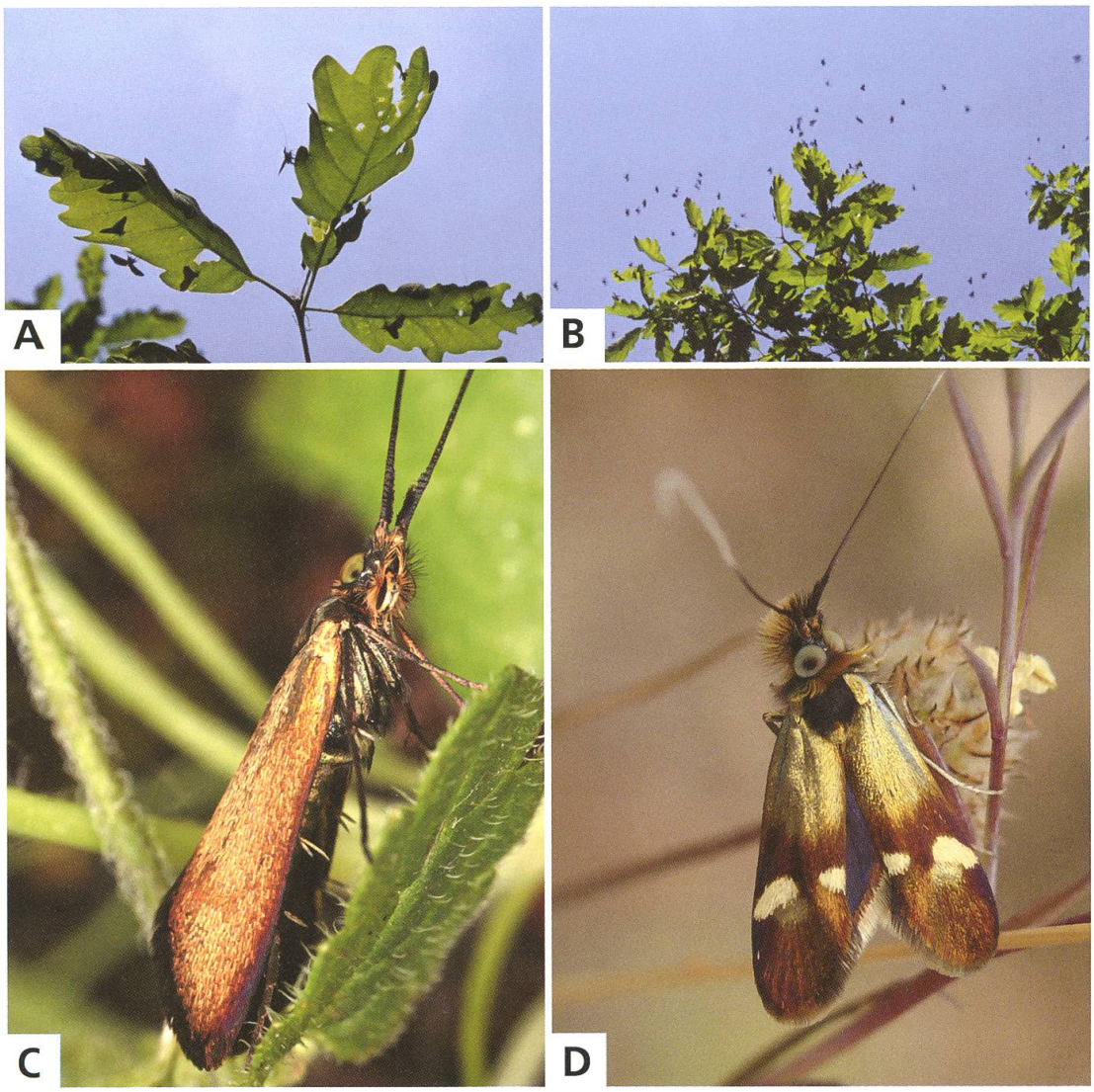


Abb. 32. Synchrones Schwärmen.

A, B Synchrones Schwärmen der ♂♂ von *Adela reaumurella*[26], Biel BE, 2.5.1993.

C *Nemophora metallica*[9], ♂, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

D *Nemophora raddaella latreillella*[8], ♂, Portugal, Algarve, südlich Barão de S. João, 13.4.2009 (Foto Wesenberg).



Abb. 33. *Nemophora metallica*[9], ♀♀ und der Ei-Parasitoid *Stilbops ruficornis* ♀♀, beide bei der Eiablage in die Blüten von *Knautia arvensis*, Le Landeron NE, 31.5.2019.

Synökologische Aspekte

Im Rahmen der Feldarbeiten und in den Zuchten sind mehrere interspezifische Wechselwirkungen beobachtet worden.

Konkurrenz

Bei einigen Adelidae-Arten ist eine Nahrungskonkurrenz unter Raupen aufgefallen. Die ♀♀ der konkurrierenden Arten legen die Eier zur gleichen Zeit auf dieselben Blüten- oder Samenanlagen. Konkurrenz besteht einerseits innerhalb der Adelidae, beispielsweise zwischen *Nemophora*-Arten an Kardengewächsen (Dipsacacea), wie auf Seite 41 beschrieben. Andererseits konkurrieren Adelidae-Arten mit solchen anderer Lepidoptera-Familien, so beispielsweise die Raupen von *A. violella*[22] mit jenen von *Lathronympha strigana* Fabricius, 1775 (Tortricidae) in den Samenkapseln verschiedener *Hypericum*-Arten.

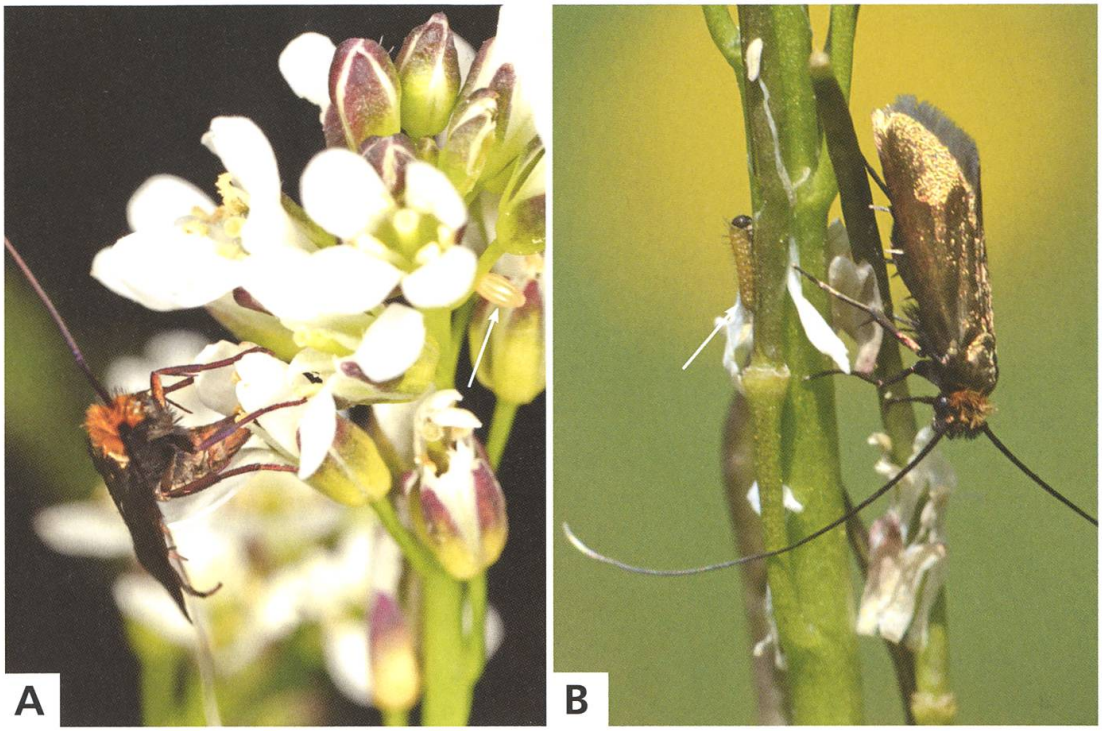


Abb. 34. Konkurrenz an *Arabis hirsuta*.

A *Anthocharis cardamines* (Ei) und *Cauchas albiantennella*[41] (♀ bei der Eiablage), Olivone TI, 7.6.2016.

B *Anthocharis cardamines* (Raupe) und *Cauchas rufimitrella*[42] (♀ bei der Eiablage), La Neuveville BE, 24.4.2014.

Eine Konkurrenzsituation besteht auch zwischen *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758) (Pieridae) und den *Cauchas*-Arten, die ihre Eier in Samenschoten verschiedener Brassicaceae einbohren. Die *Anthocharis*-♀♀ heften die Eier aussen an die Blüten und Schoten verschiedener Kreuzblütler. Die Raupen wachsen rasch und fressen die gesamten Samenschoten einer Pflanze innerhalb weniger Tage auf. Die sich darin befindenden Eier oder Jungraupen der *Cauchas*-Arten werden dabei vernichtet. Die Abbildung 34A zeigt ein ♀ von *C. albiantennella*[41] bei der Eiablage in den Blütenstand von *Arabis hirsuta*, welcher bereits von einem Ei von *A. cardamines* belegt ist. In Abbildung 34B sind ein Eier legendes ♀ von *C. rufimitrella*[42] und eine bereits geschlüpfte Raupe von *A. cardamines* zu sehen. Dieselbe Konkurrenzsituation besteht möglicherweise auch bei *C. rufifrontella*[36], sofern die Eiablage auf Brassicaceae erfolgt.

Nemophora violellus[13] und die Ameisenbläulinge (*Maculinea*)

Im Rahmen einer Untersuchung über die Entwicklungsbiologie von *Maculinea alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lycaenidae) konnte ein schädlicher Einfluss der Raupen von *N. violellus*[13] auf die *Maculinea*-Art nachgewiesen werden (Bräu et al. 2006). Untersucht wurden *M. alcon*-Populationen an *Gentiana asclepiadea* und *G. pneumonanthe* auf Streuwiesen des Alpenvorlandes in Bayern. Es stellte sich heraus, dass die Adelidae-Raupe die Blüten zeitlich etwas früher bewohnt, daher durchschnittlich grösser ist als die *Maculinea*-Raupe und dieser die Nahrung wegfrisst.

Die entsprechende Situation mit *Maculinea rebeli* (Hirschke, 1904) auf *G. cruciata* habe ich bei Vauffelin im Berner Jura untersucht. Die Eiablage in die oberste Blattrosette des Enzians erfolgt durch *M. rebeli* rund zwei Wochen bevor die Hauptflugzeit von *N. violellus*[13] beginnt (Abb. 35A). Zu diesem Zeitpunkt sind die Blütenknospen klein oder am Blattgrund noch nicht sichtbar. Nach dem 20. Juni sind die vorhandenen Stauden zu nahezu 100% mit Eiern von *M. rebeli* belegt. Wenn die Hauptflugzeit von *N. violellus*[13] beginnt, sind die meisten *Maculinea*-Raupen bereits geschlüpft und fressen sich in die Stempel der Blütenknospen hinein. Dort ernähren sie sich von den Samenkörnern, die sie innerhalb von vier bis sechs Wochen vollständig auffressen (Abb. 35C). Nach der zweiten Häutung verlassen die *Maculinea*-Raupen die Fruchtknoten ab Mitte Juli.

Wenn die Raupen von *N. violellus*[13] schlüpfen, sind praktisch alle Enzianblüten mehrfach von der Konkurrenz belegt und die nährstoffreichen Samenkörner der Wirtspflanze bereits verzehrt. Die Adelidae-Raupen fressen daher ganz unten im kurzen Blütenstängel oder in einem der wenigen Fruchtknoten, die noch nicht gänzlich leergefressen und schimmelig verwelkt sind (Abb. 35G). Es ist anzunehmen, dass der viel häufigere und zeitlich früher aktive Bläuling im untersuchten Habitat für *N. violellus*[13] eine erhebliche Konkurrenz darstellt. Tatsächlich ist die Adelidae immer nur vereinzelt zu beobachten. Die Situation präsentiert sich in diesem Fall also gerade anders herum als bei den *M. alcon*-Populationen in Bayern. Verschärft wird die Situation für die *N. violellus*[13]-Raupen der Population im Jura zusätzlich durch einen zweiten Konkurrenten, *Falseuncaria ruficiliana* (Haworth, 1811) (Tortricidae) (Abb. 35E). Auch diese Raupen sind deutlich grösser und entwickeln sich zur selben Zeit im Innern der Samenkapseln von *G. cruciata*.

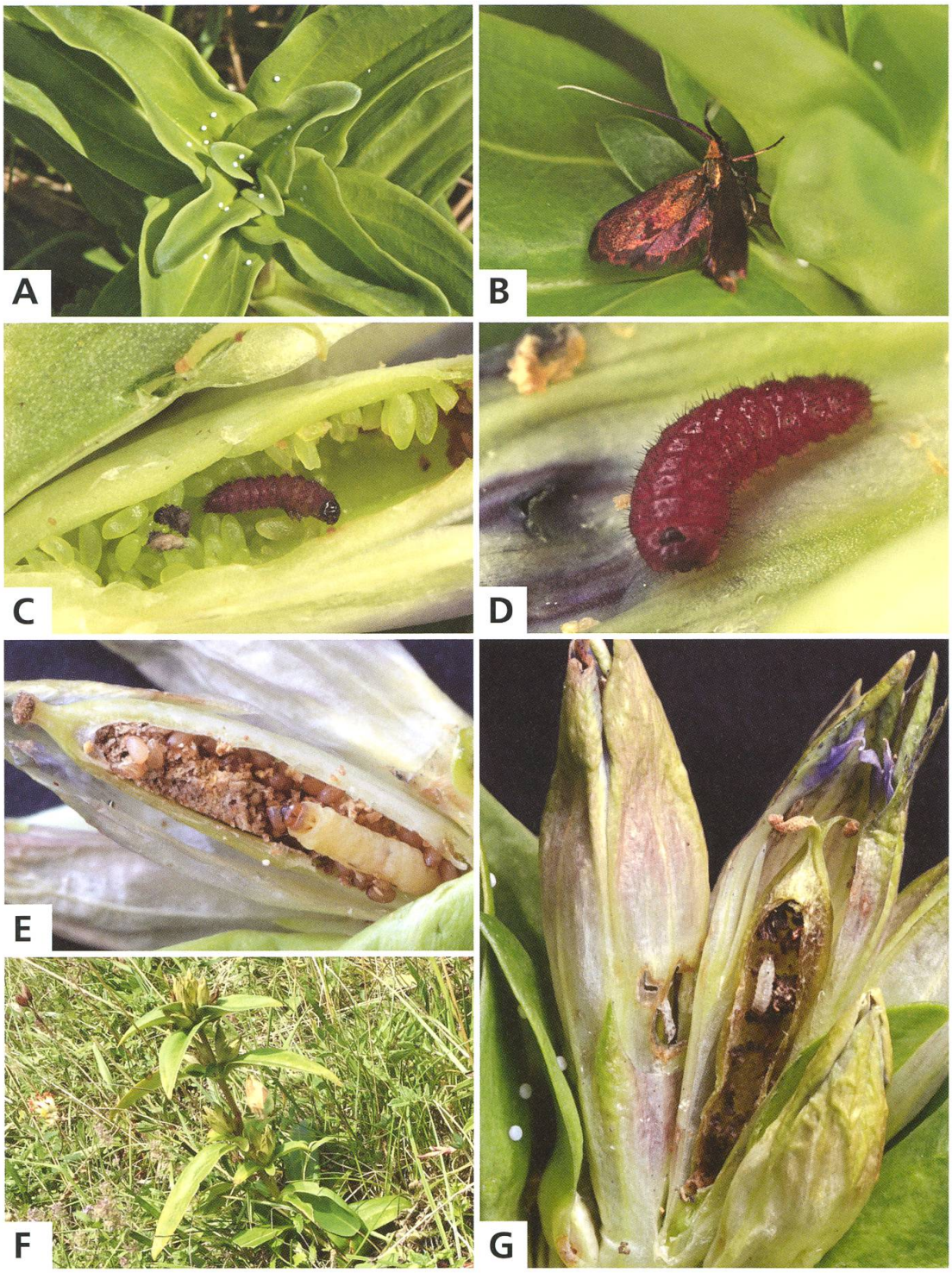


Abb. 35. Konkurrenz an *Gentiana cruciata*.

- **A** Zukünftiger Blütentrieb dicht mit Eiern von *Maculinea rebeli*, HIRSCHKE, 1904 belegt.
- **B** *Nemophora violellus*[13], ♀ bei der Eiablage, Vauffelin BE, 26.6.2018.
- **C, D** *Maculinea rebeli*, Raupen im ersten und zweiten Larvenstadium, Vauffelin BE, 14.7.2011.
- **E** *Falseuncaria ruficiliana* HAWORTH, 1811, erwachsene Raupe im Fruchtknoten.
- **F** Von Raupen aller drei Konkurrenzarten befallener, verwelkter Blütenstand.
- **G** *Nemophora violellus*[13], Eiraupe im Fruchtknoten, der von *Maculinea rebeli*-Raupen leergefressen ist, Vauffelin BE, 7.8.2018.

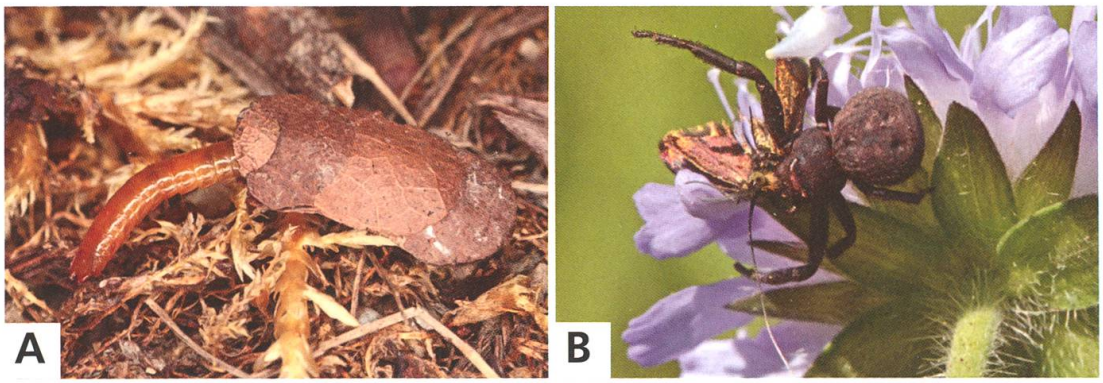


Abb. 36. Prädatoren.

A Raupe von *Nemophora scopolii*[2] ist zur Beute einer Käferlarve (Elateridae sp.) geworden, Roches VD, 3.6.2016, e.o.

B ♀ von *Nemophora metallica*[9], Beute der Krabbenspinne *Xysticus acerbus* THORELL, 1872 (det. Kropf/Kranz), Le Landeron NE, 2.6.2019.

Prädatoren

Wie alle andern Lepidoptera müssen sich auch die Adelidae gegenüber einer Vielzahl von Insektenfressern behaupten (Abb. 36B). In den Zuchten mit eingetopften Pflanzen sind gelegentlich eingeschleppte, räuberisch lebende Arthropoden zum Problem geworden. Meistens ist es nicht möglich gewesen, die Erbeutung einer Adeliden-Raupe oder -Puppe direkt zu beobachten. Aufgefallen ist die Dezimierung der Zuchttiere, worauf eine genauere Untersuchung die Anwesenheit eines oder mehrerer der folgenden Prädatoren ergeben hat: Ohrwürmer (*Forficula auricularia* (LINNAEUS, 1758), Dermaptera), Hundertfüssler (Chilopoda), Larven oder Imagines von Carabidae, Staphylinidae und Elateridae (Abb. 36A). Bemerkenswerterweise hat der vorübergehende Ameisenbefall in Zuchtgefässen keine Gefahr für die Raupen bedeutet.

Parasitoide

Aus den Zuchten der Adelidae ist eine beachtlich hohe Diversität an Parasitoidenarten hervorgegangen. Es sind Vertreter aus der Familie der Braconidae (Brackwespen) und aus vier Unterfamilien der Ichneumonidae (Echte Schlupfwespen) (Abb. 37, 38). Die Bestimmung erfolgt meistens nur bis zur Gattung oder Unterfamilie. Für die Ichneumonidae-Gattungen *Cryptopimpla* (Banchinae) und *Pristomerus* (Cremastinae) stellen die Adelidae eine bisher noch nicht bekannte Wirtsfamilie dar (Seraina Klopfstein, Determination und persönliche Mitteilung).

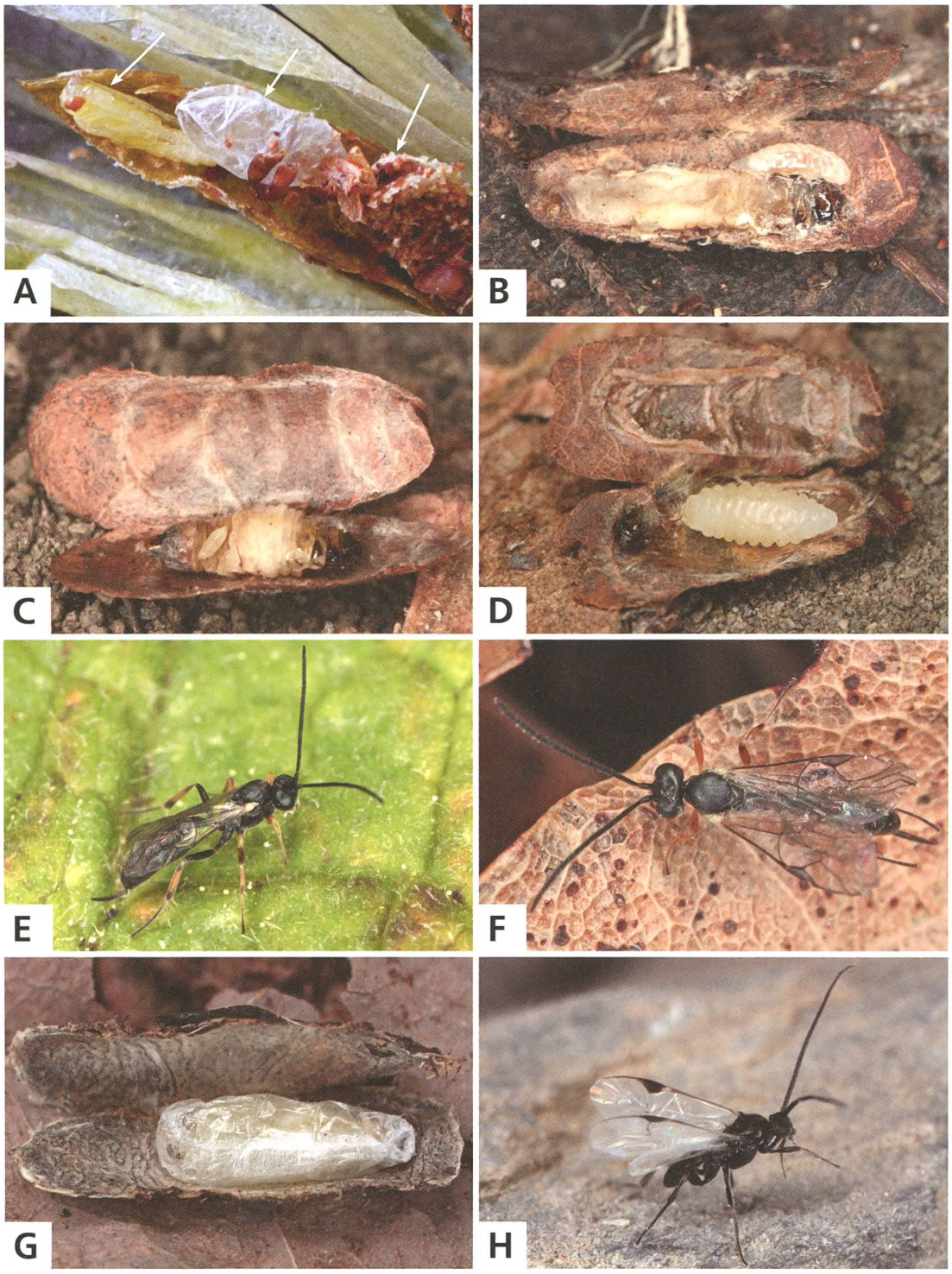


Abb. 37. Parasitoide (det. Klopfstein).

- **A** *Nemophora violellus*, Puppe und Gespinst des Parasitoiden und Erstgehäuse der Jungraupe, Vauffelin BE, 11.8.2018.
- **B** Ektoparasit an *Adela reaumurella*[26], Cudrefin VD, 27.11.2011.
- **C, D** Ektoparasiten an Raupen von *Nematopogon adansoniella*[47], Walperswil BE, 1.11.2017.
- **E** ♀, Campopleginae sp. (Ichneumonidae).
- **F** ♀, *Cryptopimpla* sp. (Ichneumonidae, Banchinae).
- **E, F** Parasitoide einer *Nematopogon*-Art, La Neuveville BE, 20.4.2016.
- **G, H** Puppengespinst und ♂ einer Braconidae aus der Raupe von *Nemophora pfeifferella*[10], Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.

Bei den aus der Laubstreu gesiebten Raupen ist der Parasitierungsgrad oft hoch und reicht in Einzelfällen über 50%. Dabei sind mehrheitlich Ektoparasiten gefunden worden (Abb. 37B–D). Diese stoppen in der Regel die Entwicklung des Wirts im Augenblick der Parasitierung durch Lähmung (idiobionte Parasitoide). Zumindest bei einer aus der Nadelstreu gesiebten Raupe von *N. ochsenheimerella*[6] konnte ein Endoparasitoid belegt werden.

Bemerkenswert ist, dass Parasitoide auch in Zuchten schlüpfen, die mit dem Eintragen von mit Eiern oder Jungraupen besetzten Blüten oder Samenanlagen begonnen haben. Es ist offensichtlich, dass in diesem Fall die Parasitierung bereits am Eiablageort stattfindet. Die Entwicklung zum Zeitpunkt der Parasitierung wird in diesem Fall nicht gestoppt. Der Wirt entwickelt sich über mehrere Häutungszyklen weiter, bevor der Parasitoid aktiv wird. Man spricht dabei von koinobionter Strategie. Dass die "versteckte Ruhephase" eines solchen Endoparasiten erstaunlich lange dauern kann, zeigt das Beispiel einer Braconide an *N. pfeifferella*[10], die zwanzig Monate im Wirt verbrachte, die Raupe erst nach der zweiten Überwinterung abtötete und danach schlüpfte (Abb. 37G–H, 38A).

Die Form der frühen Parasitierung finden wir auch bei *N. violellus*[13], deren Eier und Jungraupen sich in den Blüten von *Gentiana cruciata* entwickeln. Es sind zwei unterschiedliche Parasitoiden festgestellt worden. Der eine durchläuft seine ganze Entwicklung innerhalb der kurzen Zeit, in der die Jungraupe im Blüteninnern lebt. Die nicht näher determinierte Wespe entwickelt sich schnell und tötet die Jungraupe, während diese ihr Erstgehäuse baut. Danach verpuppt sich die Wespenlarve in einem glänzend weissen Gespinst. In Abbildung 37A sind in einem Längsschnitt durch Blüte und Fruchtknoten von *G. cruciata* zuunterst das Erstgehäuse der Adelidae, dann das geöffnete Gespinst und zuoberst die Puppe des Parasitoiden zu sehen. Der andere Parasitoid schlüpft in der Zucht zur selben Zeit wie die Imagines von *N. violellus*[13]. Dabei handelt es sich um den Endoparasitoiden *Pristomerus* cf. *vulnerator* (Panzer, 1799), eine Ichneumonide (Abb. 38F).

In den Zuchten ist mehrfach aufgefallen, dass auch die an Dipsacaceae-Blüten gebundenen Adelidae *N. metallica*[9], *N. cupriacella*[12] und *N. minimella*[18] durch Parasitierung bereits im Eistadium betroffen sind, *N. cupriacella*[12] zum Beispiel durch eine Brackwespe (Braconidae) (Abb. 38B).

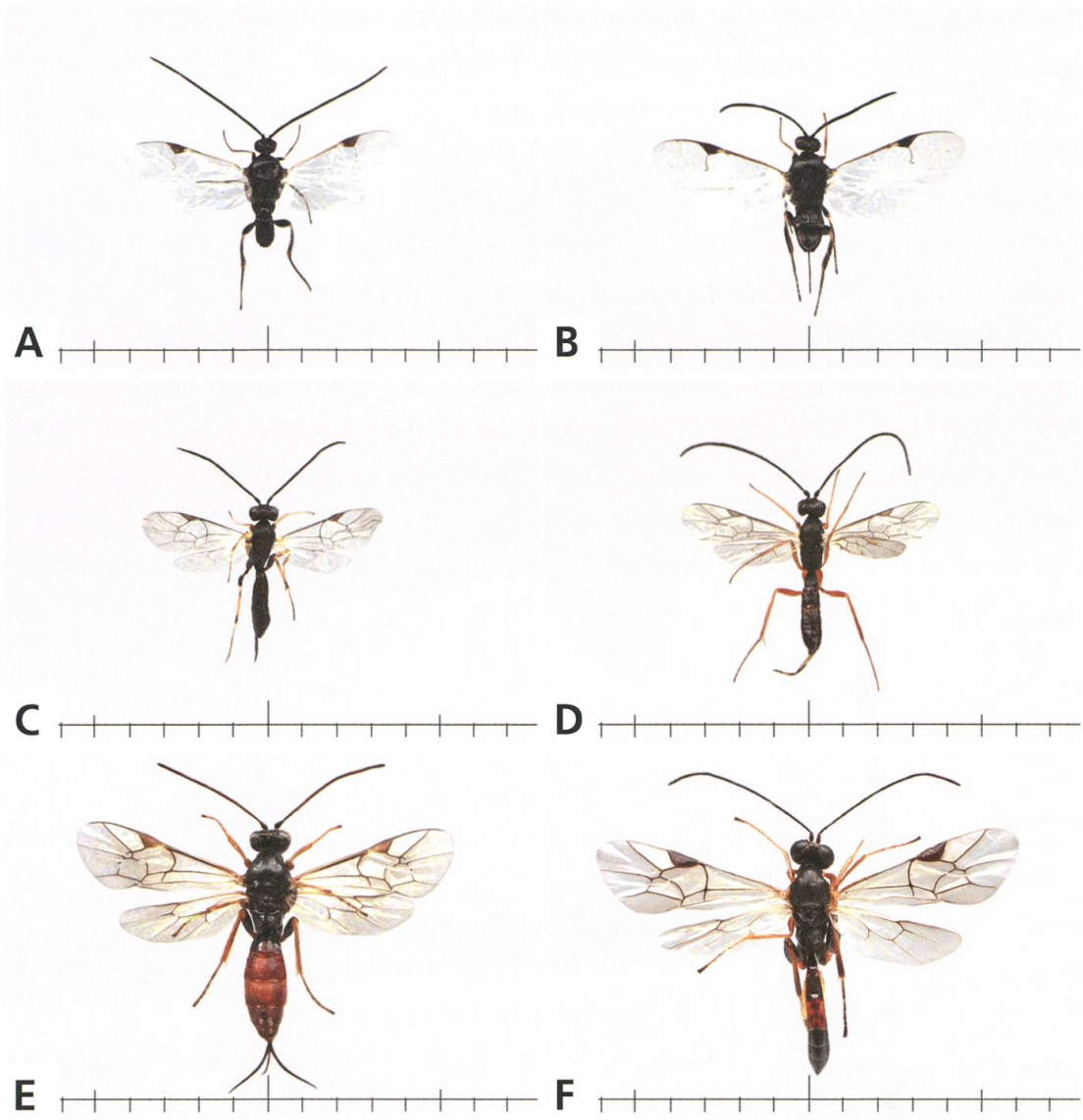


Abb. 38. Parasitoide (det. Klopfstein).

A ♂, **Braconidae sp. aus *Nemophora pfeifferella*[10], Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.**

B ♀, **Braconidae sp. aus *Nemophora cupriacella*[12], Cudrefin VD, 18.8.2015, e.o.**

C ♀, **Campopleginae sp. (Ichneumonidae).**

D ♀, ***Cryptopimpla* sp. (Ichneumonidae, Banchinae), C und D sind Parasitoiden einer *Nematopogon*-Art, La Neuveville BE, 20.4.2016, e.l.**

E ♀, ***Stilbops ruficornis* (Ichneumonidae, Stilbopinae), Parasitoid von *Nemophora metallica*[9], Vauffelin BE, 4.7.2017.**

F ***Pristomerus* cf. *vulnerator* (Ichneumonidae, Cremastinae) aus *Nemophora violellus*[13], Vauffelin BE, 16.7.2011, e.l.**

***Nemophora metallica*[9] und *Stilbops ruficornis* (GRAVENHORST, 1828)**

Die Wirt-Parasitoid-Beziehung zwischen *N. metallica*[9] und der Ichneumonide *Stilbops ruficornis* konnte in freier Natur mehrfach dokumentiert werden (Abb. 33, 38E und 39). ♂♂ und ♀♀ dieser Schlupfwespe halten sich regelmässig auf den Blüten von *Knautia* auf. Blüten, auf welchen die ♀♀ von *N. metallica*[9] mit dem Legen von Eiern beschäftigt sind, werden von weiblichen Wespen umschwärmt. Nach ihrer Landung suchen sie durch eifriges Tasten mit den Fühlern nach den frisch in die Samenkapseln eingebohrten Adelidae-Eiern. Es ist bekannt, dass *S. ruficornis* ein Endoparasit ist. Fitton (1984: 192) schreibt: "Females have been observed probing with their ovipositors in the flower heads of *Knautia arvensis* and ovipositing into the eggs of *Nemophora metallica*[9] concealed there." – Die *N. metallica*[9]-♀♀ lassen sich durch die Anwesenheit des Parasitoiden nicht stören. Die Schlupfwespe wird von ihnen offenbar nicht als Feind wahrgenommen.

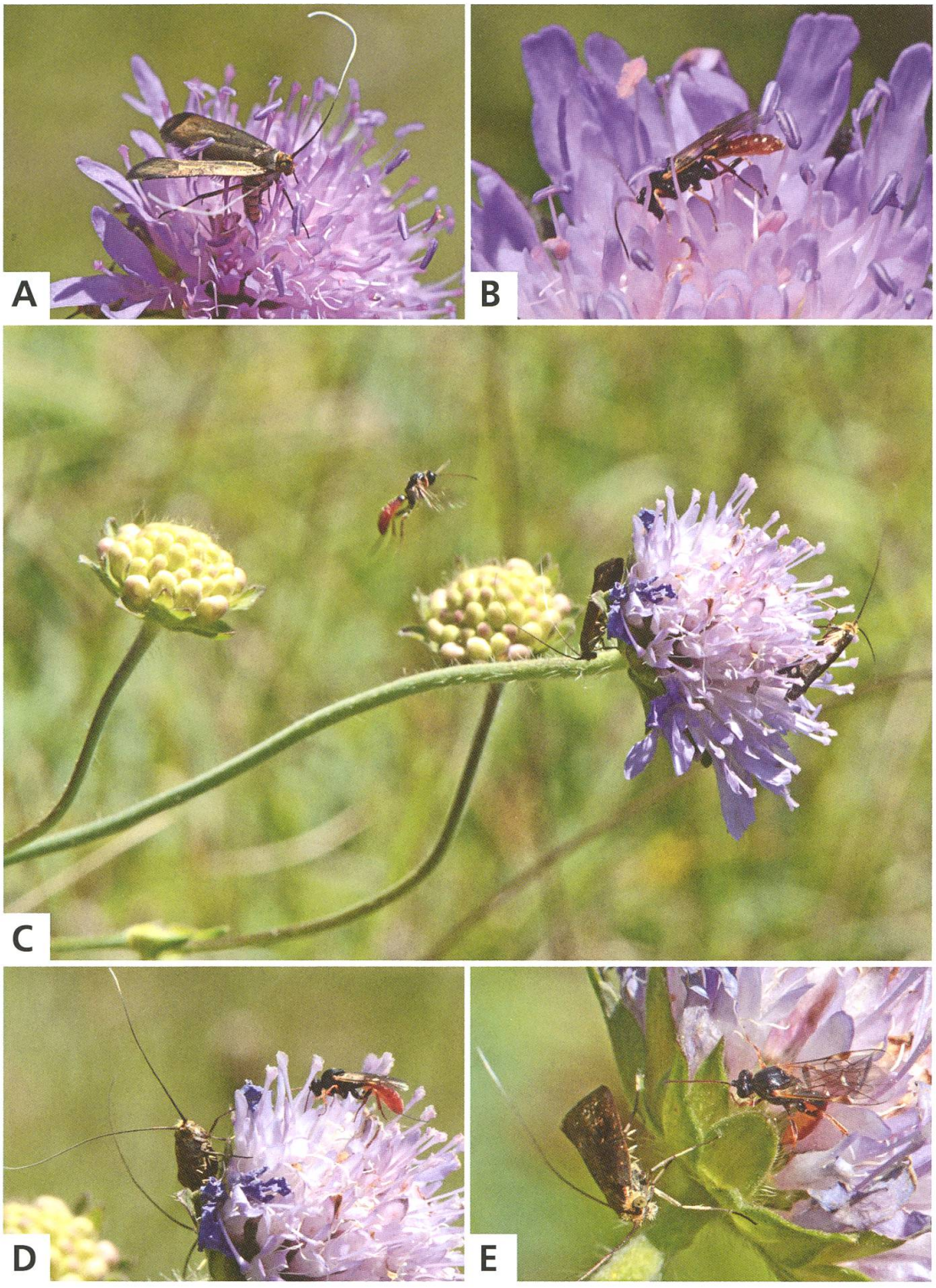


Abb. 39. Wirt und Parasitoid.

A ♀♀ **von *Nemophora metallica*[9] bei der Eiablage an *Knautia arvensis*.**

B ♂ **von *Stilbops ruficornis*.**

C ♀ **von *Stilbops ruficornis* beim Anflug auf eine *Knautia arvensis*-Blüte, auf der** ♀♀ **von *Nemophora metallica* mit der Eiablage beschäftigt sind.**

D, E ♀ **von *Stilbops ruficornis* bei der Eiablage, Vauffelin BE, 4.7.2017.**



Abb. 40. ***Adela croesella***[32], ♀. **La Neuveville BE, 26.10.2011, e.l.**

II. Darstellung der Arten

Allgemeine Bemerkungen

Diagnosefotos der Imagines und der Jugendstadien

Zu Gunsten einer bildfüllenden Darstellung von Körper und Flügeln der Imagines sind die Fühler nicht in voller Länge abgebildet. Detailaufnahmen des Kopfs illustrieren Merkmale wie Kopfbehaarung, Fühleransatz, Palpen oder Augengrösse. Die Diagnosefotos sind mit einer Millimeterskala versehen. Bei jeder Art ist die Anzahl (n) untersuchter Individuen angegeben.

Beschreibung der Imagines und der Genitalien

Die Fachbegriffe zum Phänotypus der Imagines finden sich in Abb. 41, jene zu den männlichen Genitalien auf Seite 438 und jene zu den weiblichen Genitalien auf Seite 448.

Fachbegriffe

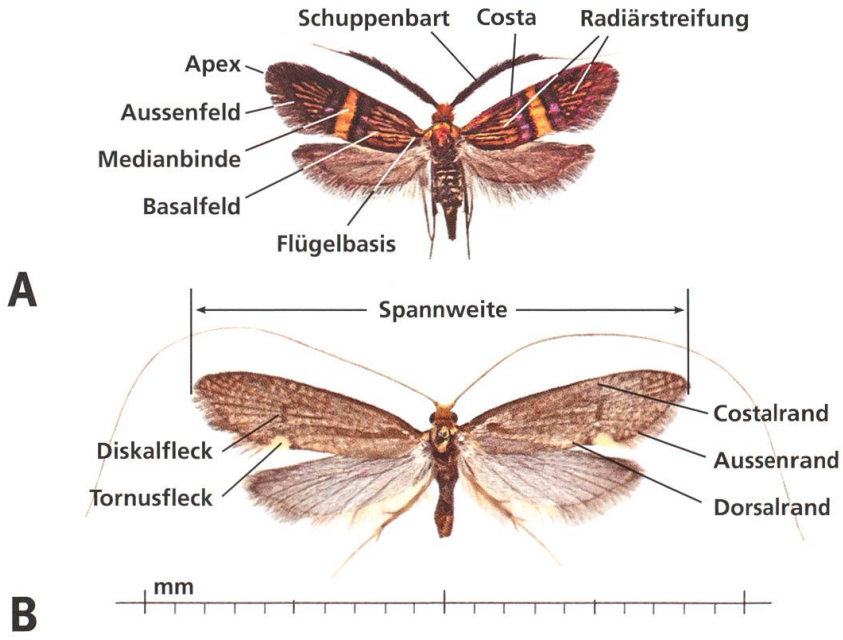


Abb. 41. Imago.

A ***Adela croesella***[32], ♀, **La Neuveville BE, 16.5.2017.**

B ***Nematopogon schwarziellus***[45], ♂, **Liddes VS, 5.6.2015.**

Variation

Bei Arten mit geringer Variationsbreite der Imagines erfolgt bei Bedarf eine kurze Beschreibung unter "Diagnose". Sind die Abweichungen jedoch so gross, dass eine sichere Determination nicht gegeben ist, werden in der Rubrik "Variation" weitere Diagnosefotos und präzisierende Beschreibungen geliefert sowie Namen vermerkt, die für Unterarten, Formen oder Aberrationen vergeben worden sind.

Genetische Diversität

Bei der Durchsicht der ermittelten DNA-Barcodes europäischer Adelidae fällt für einige Arten eine mehr oder weniger grosse genetische Diversität auf. Dies wird bei den betroffenen Arten vermerkt, ohne allerdings weiter darauf einzugehen.

Verbreitung

Den Angaben über die Verbreitung in Europa liegt die folgende Literatur zugrunde: Küppers (1980), Nielsen (1985), Karsholt & Razowski (1996) sowie die Länderverzeichnisse von Deutschland (Gaedike et al. 2017), Österreich (Huemer 2013), Frankreich (Leraut 1997), Italien (Karsholt et al. 1995) und der Schweiz (SwissLepTeam 2010).

Fundortkarten der Schweiz

Für die 28 in der Schweiz nachgewiesenen Adelidae-Arten sind von info fauna - CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel) auf Grund von rund 4500 überprüften Datensätzen Fundortkarten erstellt worden: Daten © info fauna - CSCF 2018, Karte © Swisstopo. Für jede Art ist die Anzahl (n) der vorliegenden Datensätze angegeben.

Die Aktualität ist unterteilt in zwei Beobachtungszeiträume: o steht für Funde aus der Zeit vor 1980, ● für Nachweise von 1980 bis 2018. Die Symbole repräsentieren einen oder mehrere Nachweise innerhalb eines 5x5-km-Quadrates. Das Jahr 1980 eignet sich als Zäsur, weil sich seither eine neue Generation von Schweizer Lepidopterologen wieder vermehrt mit den Mikrolepidoptera befasst und zahlreiche neue Fundmeldungen zur Verfügung stehen. Wenige zweifelhafte Daten sind mit "?" in die Karten eingetragen. Offensichtliche Falschmeldungen sind weggelassen worden.

Gefährdung

Diese Rubrik erscheint nur bei Arten, welche in der Schweiz Bestandseinbussen erleiden. Die dargestellten Gefährdungsfaktoren beziehen sich ausschliesslich

auf die Situation in der Schweiz. Die Zuordnung zu einer bestimmten Gefährdungskategorie (siehe S. 461) erfolgt in Anlehnung an Wermeille et al. (2014).

Bionomie

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit im Freiland und in den Zuchten gesammelten Erkenntnisse über Eiablagepflanzen, Nahrung und die Lebensweise der Entwicklungsstadien werden beschrieben und mit Fotografien dokumentiert. Ergänzungen von dritter Seite werden nur ausnahmsweise berücksichtigt und dann als solche deklariert.

Kurzbeschreibungen

23 europäische Arten sind nicht gezüchtet worden. Es liegen keine eigenen Beobachtungen zur Lebensweise vor. Die Beschreibungen beschränken sich daher darauf, eine sichere Determination der Imagines zu ermöglichen.

Arten

1. *Nemophora degeerella* (Linnaeus, 1758)

Imago: S. 424. – Genitalien: ♂ S. 439, ♀ S. 448 + 452+456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 156, 185.
Phalaena (*Tinea*) *Degeerella* Linnaeus, 1758: 540. Typenfundort: Schweden.
Typusart der Gattung *Nemophora* Hoffmannsegg, 1798.
Synonyme: *Phalaena debornella* Scopoli, 1772.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 584, Nr. 2831 – *Adela degeerella* L.
- Küppers 1980: 261 – *Adela degeerella* (Linnaeus, 1758)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 338 – *Nemophora degeerella* (Linnaeus, 1758)
- Kozlov 2004: 117 – *Nemophora degeerella* (Linnaeus, 1758)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 338 – *Nemophora degeerella* (Linnaeus, 1758)

Fuesslin (1775: 43) erwähnt für die Schweiz erstmals fünf Adelidae, darunter *N. degeerella*: "Phalaena de Geerella. Bey Genf." – Frey (1880: 342): Raupe an niederen Pflanzen, wie Anemonen, Vaccinien und *Rumex*. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 584): "In der Ebene überall verbreitet; im Mai–Juni zwischen Gebüsch, namentlich an Fluss- und Bachufern. Die Raupe lebt in flachem, gerundetem, aus 2 Blattstücken gebildetem Sacke unter niedern Pflanzen, bes. *Anemone nemorosa*." – Nach Schütze (1931: 94) lebt die Raupe von Herbst bis Frühling fast gesellig an *Anemone nemorosa* und frisst nur das Blattfleisch. Der Raupensack ist birnenförmig, flachliegend, aus mehreren Blattstücken zusammengesetzt und wird nach Art der Nemophoren durch vorn angeheftete, halbmondförmige Blattstücke vergrössert. – Küppers (1980: 265) nennt als weitere Nahrungspflanze *Alsine media*. Die ♂♂ leben gesellig in kleinen Gruppen und schwärmen im Unterholz lichter Laubwälder. – Heath & Pelham-Clinton (1983: 295) vermuten, dass die Eiablage in Blüten erfolgt, möglicherweise in *Endymion non-scriptus* [= *Scilla non-scripta*]. – Schulz (Internetquelle) dokumentiert die Eiablage in einen Halm von *Poa trivialis*.

Diagnose

Flügelspannweite 13–23 mm (n = 9). Basis der Fühler bei den ♀♀ durch schwarze Schuppen verdickt, äussere Hälfte verjüngt und weiss. Grundfarbe gelb mit diffus braunen Verdunkelungen. Dreiteilige Medianbinde gelb mit schwarzer und blau glänzender Einfassung. Die schwarze Aderbestäubung im Basalfeld erreicht den Innenrand der Medianbinde nicht.

Ähnliche Arten: *N. scopolii*[2] ist nur durch DNA-Untersuchung sicher von *N. degeerella* abzutrennen. *N. congruella*[5]. In Skandinavien treten zwei weitere ähnliche Arten auf: *N. amatella*[3] und *N. bellela*[4].

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum lang, proximal stark verjüngt. Valven dreieckig, Basis breit verwachsen. Transtilla mit kurzer Spitze. Von *N. scopolii*[2] nicht zu unterscheiden.

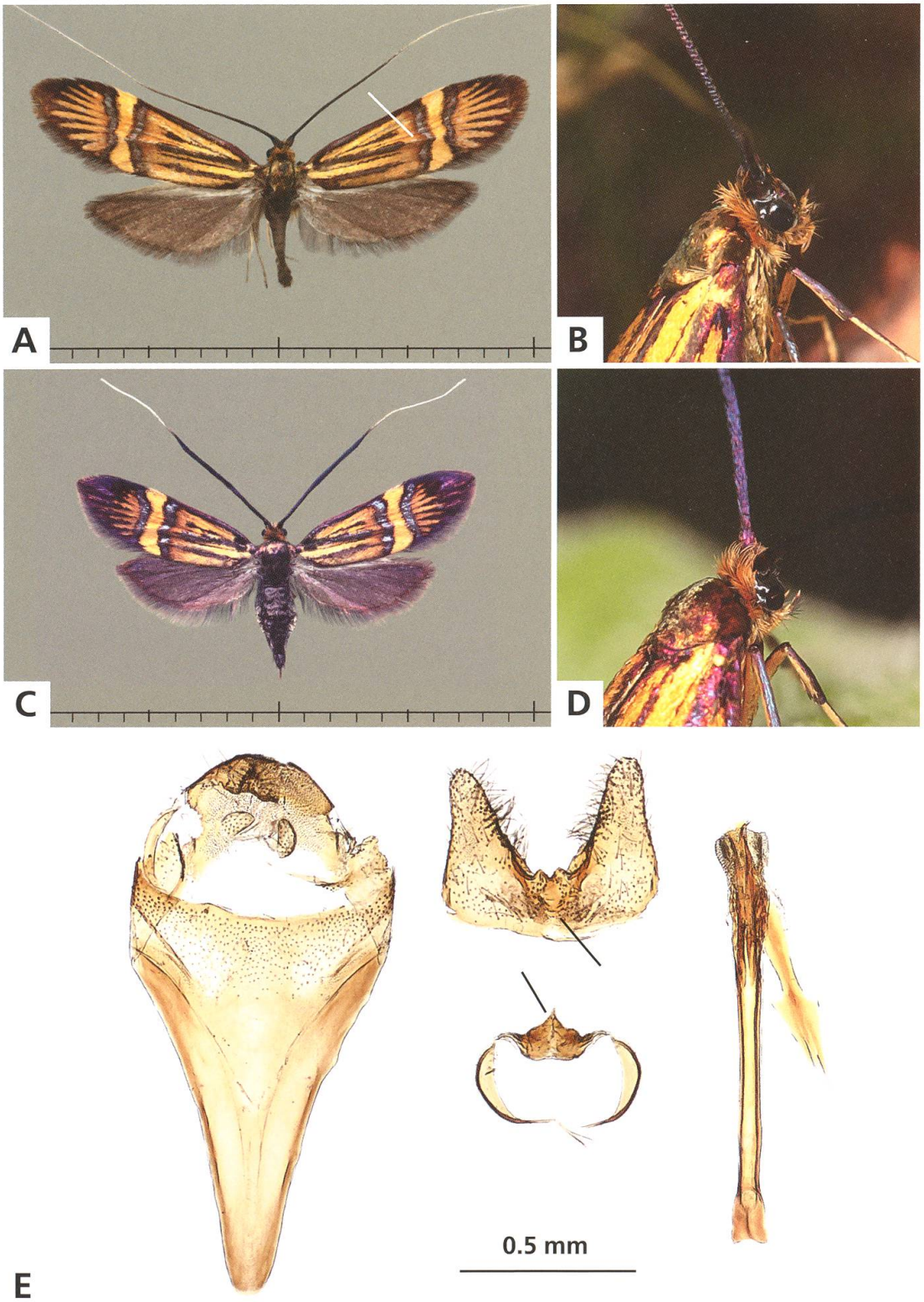


Abb. 42. *Nemophora degeerella*.

A, B ♂, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 22473).

C, D ♀, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 22474).

E ♂, Genitalien, Cudrefin VD, 27.6.1985.

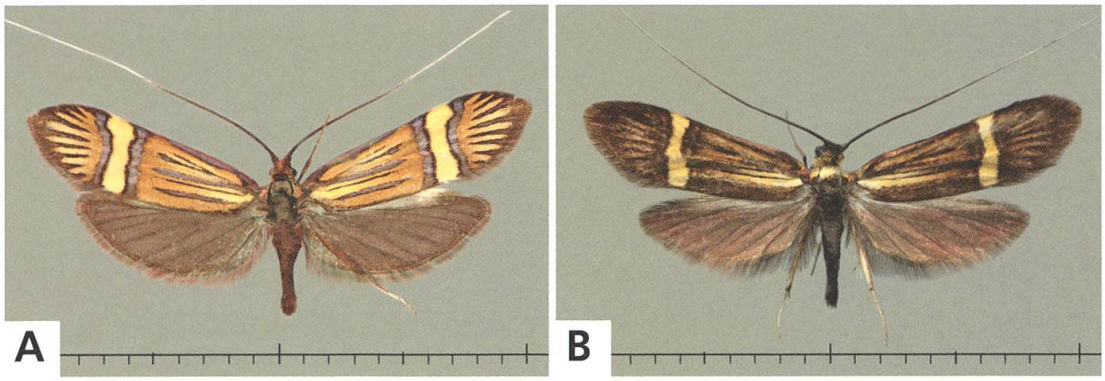


Abb. 43. ***Nemophora degeerella*.**

A ♂, **Biel BE, 30.5.1985.**

B ♂, **Bergün GR, 1420 m, 2.7.2006 (leg. Schmid, DNA Barcode TLMF Lep 22470).**

Variation

Die Falter variieren bezüglich der Grösse und der Grundfärbung erheblich.

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist länglich oval und misst 9–12 mm (n = 7). Es besteht aus drei bis fünf Paaren halbmondförmig ausgeschnittenen Segmenten aus Falllaub.

Grundfärbung der erwachsenen Raupe weisslich, Brustsegmente leicht grau verdunkelt, Kopf schwarz, sklerotisierte Rückenplatten auf den Brustsegmenten braun, Analplatte bräunlich. Warzen an den Seiten der Segmente mit kräftigen Borsten.

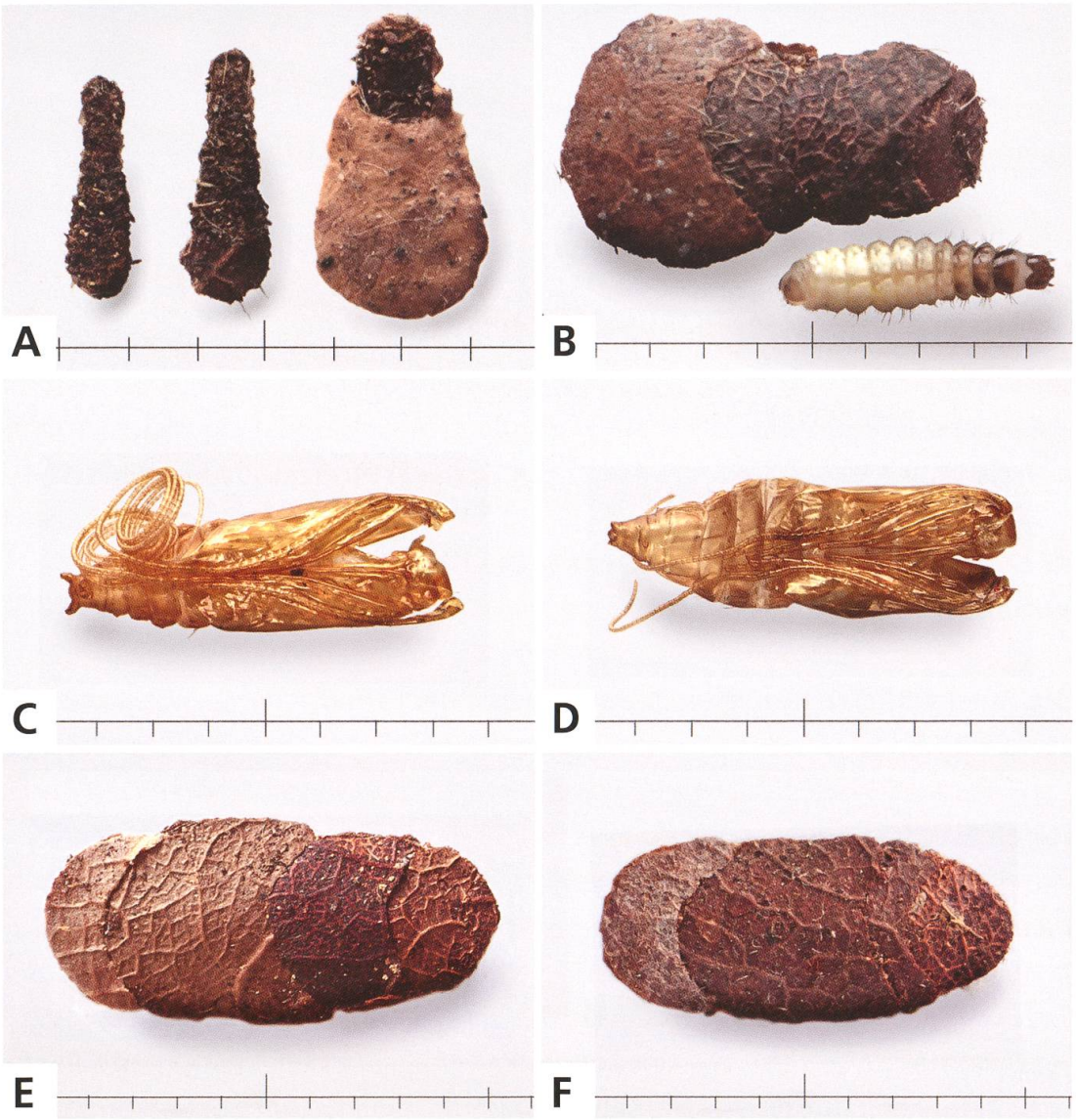


Abb. 44. ***Nemophora degeerella.***

A Gehäuse von zwei Wochen alten Raupen.
B Raupe während der Überwinterung, Le Landeron NE, 18.6.2018.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l.

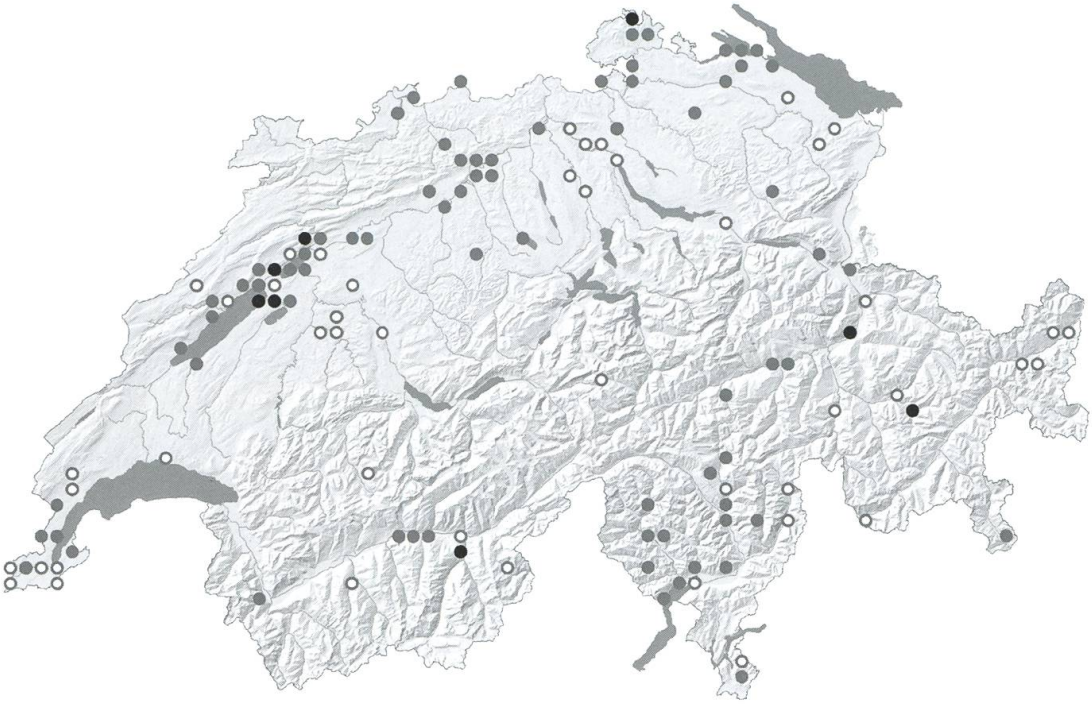


Abb. 45. *Nemophora degeerella* s. l. (n = 249). ○ <1980, ● ≥ 1980.
***Nemophora degeerella* s. str. (n = 9). ● ≥ 1980.**

Verbreitung

N. degeerella ist von Westeuropa bis Zentralasien verbreitet. Aus Europa liegen Fundmeldungen aus fast allen Ländern vor. Durch die Entdeckung kryptischer Arten in der *N. degeerella*-Gruppe sind die bisherigen Funddaten jedoch zu überprüfen, insbesondere jene aus Mittel- und Südeuropa, da es sich dabei teilweise auch um *N. scopolii*[2] handeln wird (Kozlov et al. 2016).

In der Schweiz ist *N. degeerella* in allen Landesteilen regelmässig beobachtet worden. Oberhalb 1000 m Höhe sind die Nachweise spärlich und reichen noch bis 1420 m (Bergün GR, leg. Schmid). Nach jetzigem Kenntnisstand ist sie viel weiter verbreitet als *N. scopolii*[2]. Eine Unterscheidung der beiden Arten ist aber nur mit dem aufwändigen Verfahren einer DNA-Untersuchung möglich. Bis jetzt wurden einem solchen erst knapp zwei Dutzend Schweizer Exemplare jüngeren Fangdatums unterzogen. Bei der Hälfte konnte so eine eindeutige Zuordnung zu *N. degeerella* s. str. oder *N. scopolii*[2] erreicht werden. Die zahlreichen anderen Nachweise werden als *N. degeerella* s. l. eingestuft.

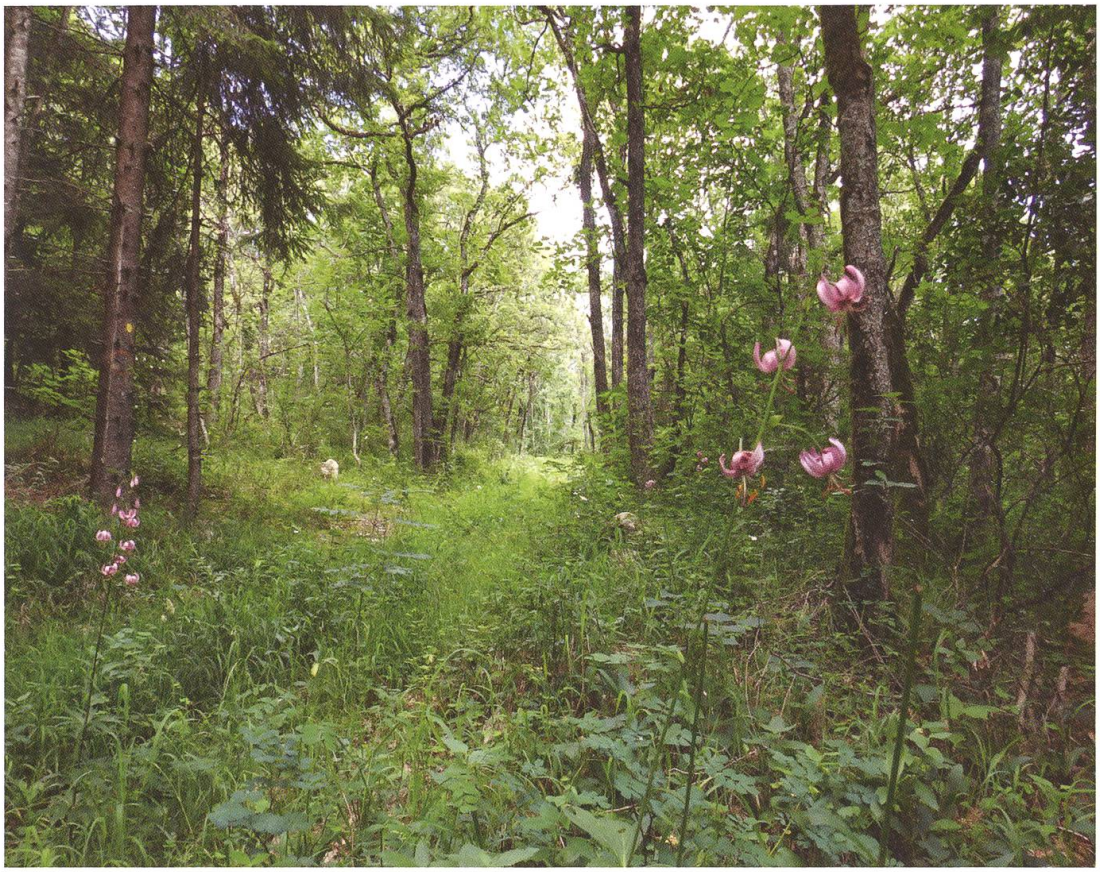


Abb. 46. *Nemophora degeerella*. Habitat. Niedrigwüchsiger Eichenmischwald mit reicher Strauch- und Krautschicht, Le Landeron NE, 720 m, 18.6.2018.

Lebensraum

Die Falter fliegen in lichten Laubwäldern, an Waldrändern oder in Hecken. Bevorzugt werden halbschattige Stellen mit üppig krautigem Unterwuchs.

Phänologie

Die Hauptflugzeit liegt im Juni (Schweiz: 3. Mai bis 24. Juli). Die Überwinterung erfolgt als erwachsene Raupe oder Vorpuppe. Eine zweijährige Entwicklungsdauer ist nicht beobachtet worden.

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen: unter Zuchtbedingungen *Epilobium parviflorum*, *Galium mollugo*, *G. sylvaticum*, *Melittis melissophyllum*, *Stachys officinalis*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter fliegen bei Tag und in der Dämmerung, nachts gelegentlich ans Licht. Schwärmende ♂♂ sind morgens bei Sonnenaufgang und später am Tag, mehrfach auch bei bedecktem Himmel und sogar bei leichtem Regen beobachtet worden. Am 7. Juni 2008 zwischen 14:30 und 15:30 Uhr beteiligten sich bei Cornaux NE beispielsweise rund 50 ♂♂ bei regnerischem Wetter im Unterholz eines lichten Flaumeichenwaldes an einem Tanzflug. Die meisten Beobachtungen betreffen jedoch Einzelfunde. Falter beiderlei Geschlechts ruhen bei Tag im Halbschatten auf den obersten Blättern in üppigen Krautfluren.

Die ♀♀ bohren die Eier ins Zellgewebe von Stängeln und Blättern verschiedener krautiger Pflanzen. Das Einbohren eines Eis erfolgt mit wippenden Bewegungen des ♀ und dauert rund eine Minute. Erfolgt die Eiablage in einen Stängel von *Galium*, so reagiert die Pflanze mit der Bildung einer kleinen Blase über jedem Ei. Bei Pflanzen mit robusterem Zellgewebe sind die Eiablagestellen kaum zu sehen. Nach rund zwei Wochen nagen sich die frisch geschlüpften Raupen eine Öffnung und fallen sofort zu Boden, um da ihre Erstgehäuse zuerst aus feinen Bodenpartikeln, dann aus Blattausschnitten zu bauen ("Eiraupentypus A"). Bei der Fortbewegung wird die Kriech- und Kipptechnik angewandt (S. 64).

Erwachsene Raupen wurden am 30. Oktober und am 6. April aus der Laubstreu gesiebt. Die Überwinterung erfolgt als erwachsene Raupe mit Verpuppung Ende April nach erneuter Nahrungsaufnahme. Beobachtet wird aber auch eine Überwinterung als Vorpuppe mit Verpuppung bereits im März.

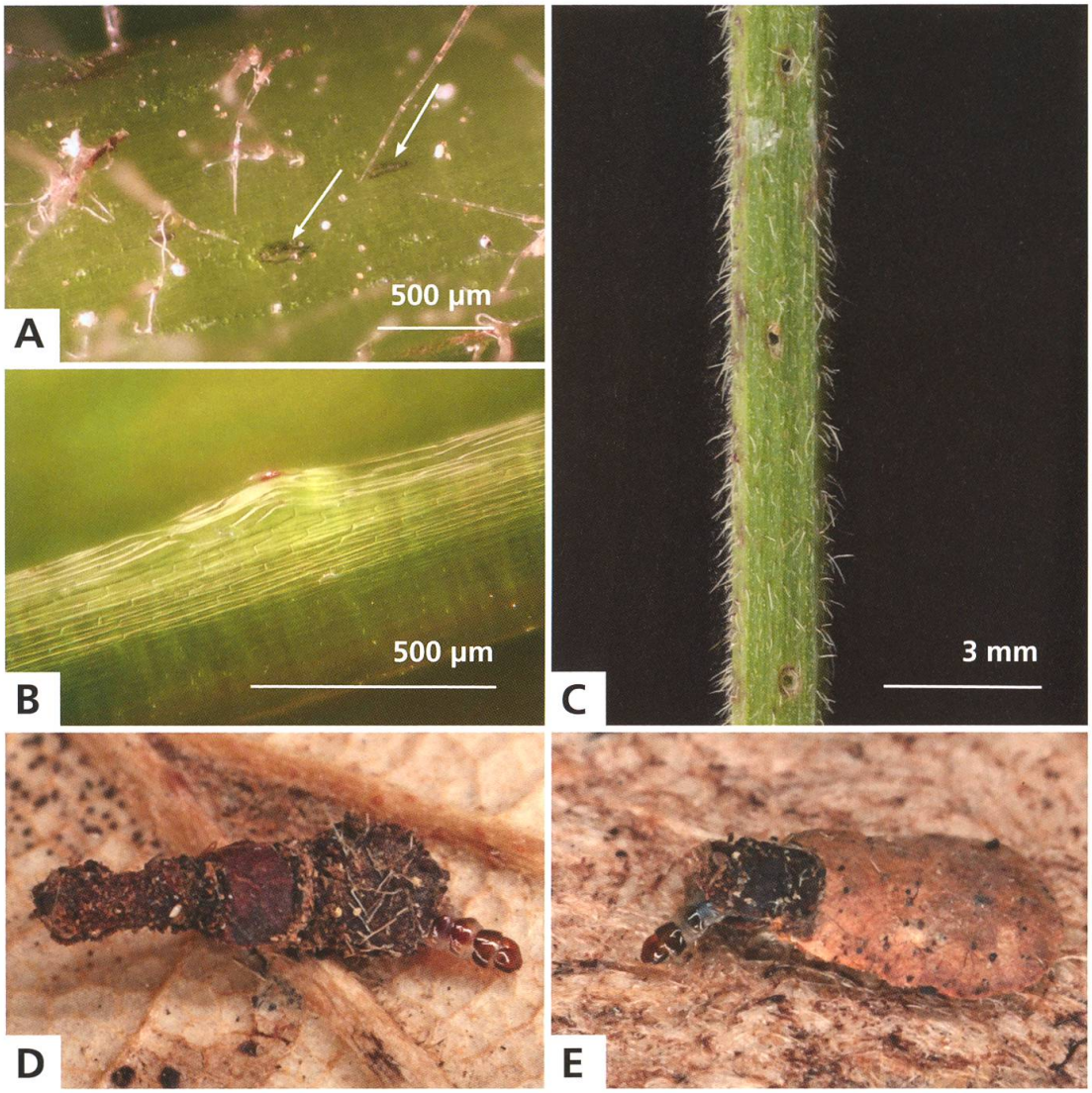


Abb. 47. *Nemophora degeerella*.

A Zwei Einbohrstellen in Stängel von *Melittis melissophyllum*.

B Zelldeformation infolge Eiablage an *Galium sylvaticum*.

C Drei Raupenschlupflöcher im Stängel von *Stachys officinalis*.

D, E Rund zwei Wochen alte Jungraupen, Le Landeron NE, 18.6.2018.

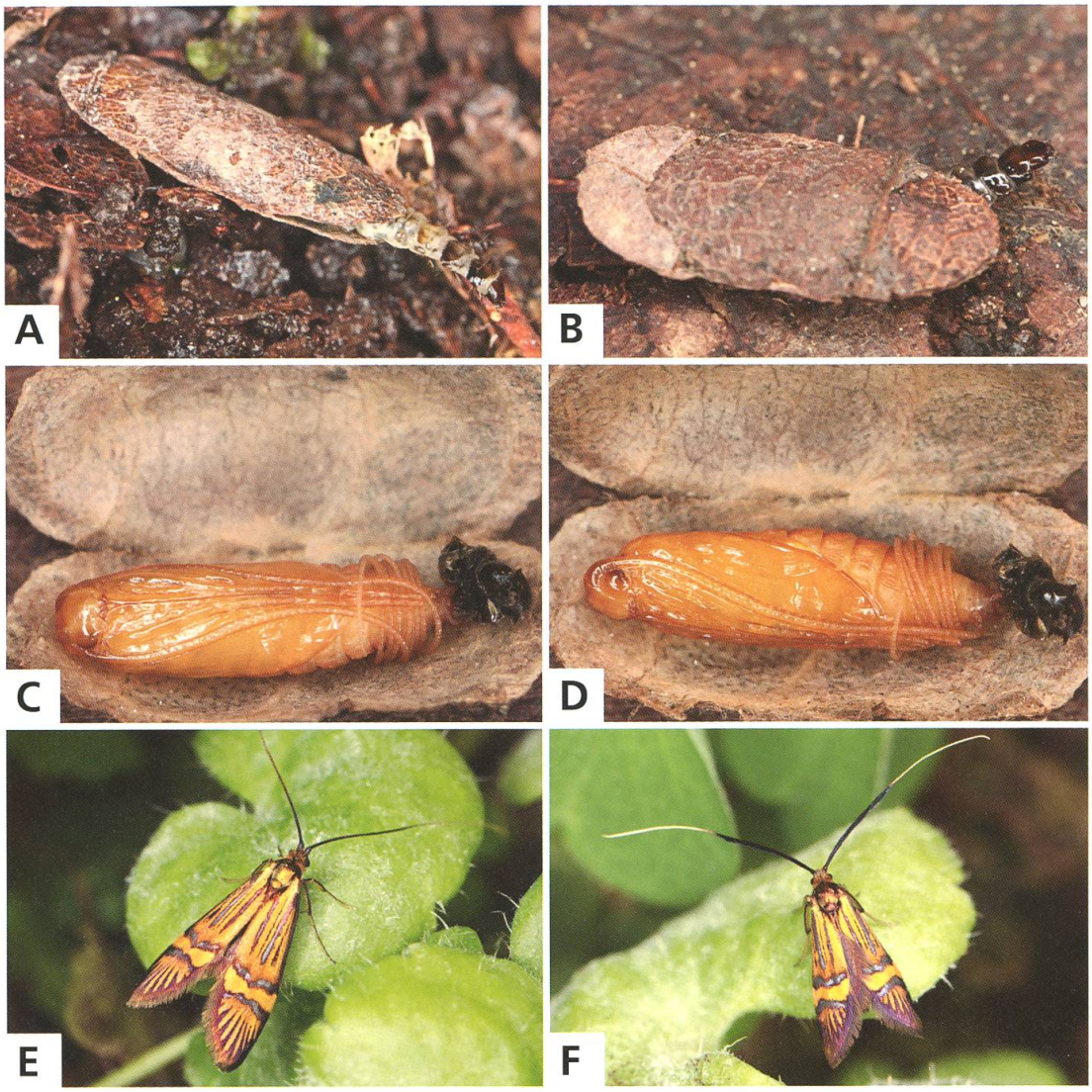


Abb. 48. ***Nemophora degeerella.***

A, B Raupen während der Überwinterung.
C, D ♂, Puppen.
E ♂, (DNA Barcode TLMF Lep 22473).
F ♀, (DNA Barcode TLMF Lep 22474), Le Landeron NE, 30.10.2011, e. l.

2. *Nemophora scopolii* Kozlov, Mutanen, Lee & Huemer, 2016

Imago: S. 424. – Genitalien: ♂ S. 439, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76.
Nemophora scopolii Kozlov et al., 2016: 329–346. Typenfundort: Österreich, Osttirol, Nörsach.

Diagnose

Die drei Arten *N. degeerella*[1], *N. scopolii* und *N. deceptoriella* Kozlov, Mutanen, Lee & Huemer, 2016 (aus dem Kaukasus) bilden einen Artenkomplex, der durch DNA-Barcoding aufgeschlüsselt werden konnte (Kozlov et al. 2016). Zur Unterscheidung wird eine Reihe von geringfügigen, äusseren Merkmalen angegeben, welche in ihrer Gesamtheit in günstigen Fällen eine Unterscheidung der Arten zulassen sollen. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass alle diese Merkmale einer gewissen Variationsbreite unterliegen und sich in ihrer Ausprägung stark überschneiden. Ein sicheres Ansprechen der Arten nur auf Grund phänologischer oder genitalmorphologischer Merkmale ist daher kaum möglich.

N. scopolii: Flügelspannweite 14–20 mm (n = 15). Genitalien ♂ (n = 2). Keine Unterschiede gegenüber *N. degeerella*[1]: Vinculum lang, proximal stark verjüngt. Valven dreieckig, Basis breit verwachsen. Transtilla mit kurzer Spitze.

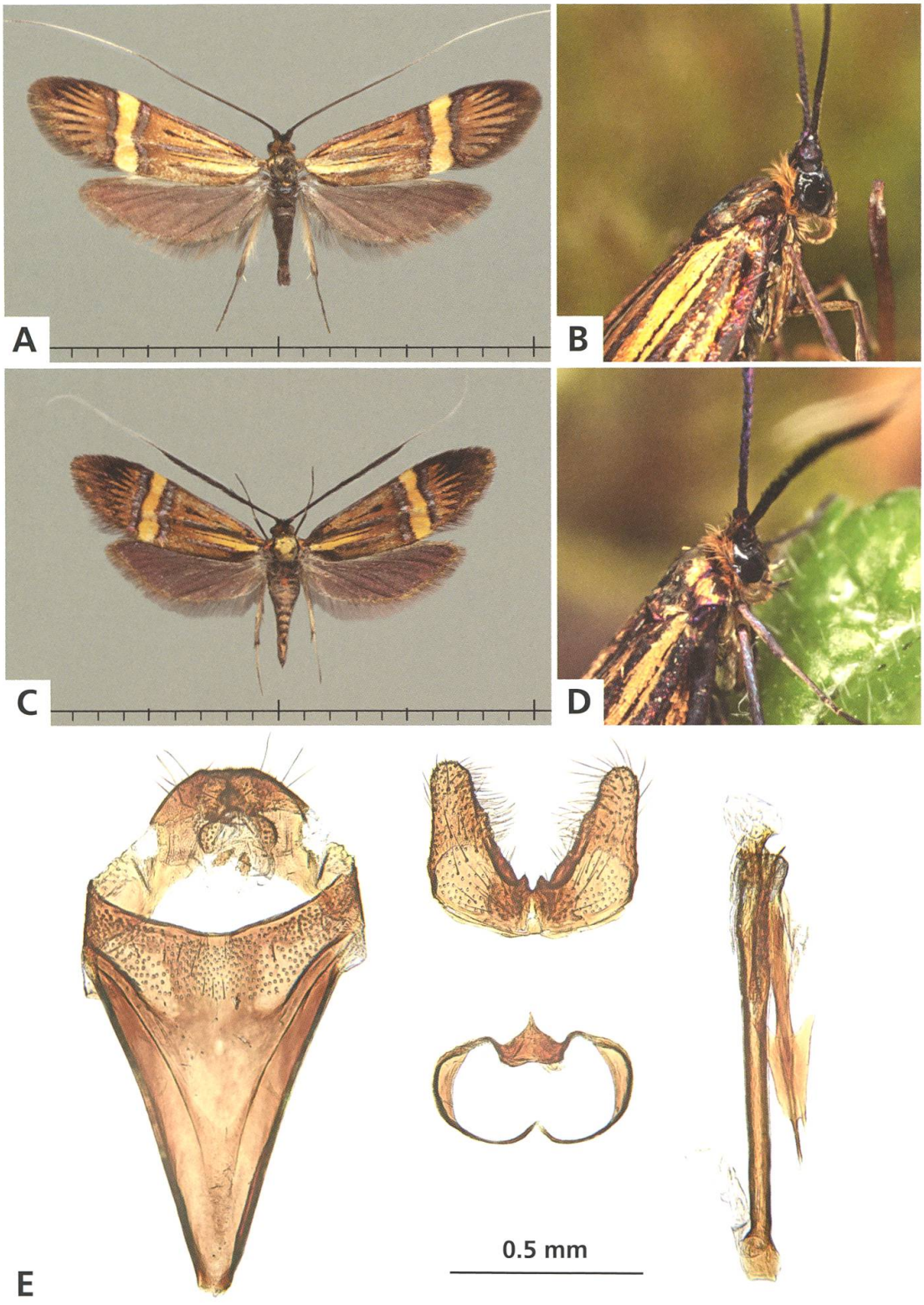


Abb. 49. *Nemophora scopolii*.

A ♂, Österreich, Osttirol, Nörsach, 14.7.2004 (leg. Deutsch).
B ♂, Österreich, Osttirol, Nörsach, 28.6.2017.
C ♀, Castel San Pietro TI, 19.6.2018.
D ♀, Roche VD, 3.6.2016, e.o. (DNA Barcode TLMF Lep 23892).
E ♂, Genitalien, Castel San Pietro TI, 19.6.2018.

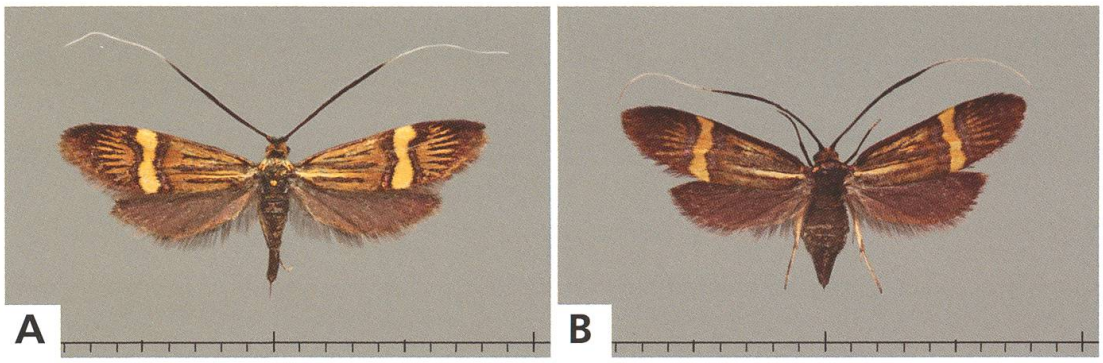


Abb. 50. ***Nemophora scopolii.***

A ♀, **Österreich, Osttirol, Nörsach, 16.6.2010 (leg. Deutsch).**

B ♀, **Roches VD, 3.6.2016, e.o. (DNA Barcode TLMF Lep 23891).**

Variation

Die Art variiert in Grösse und Färbung. Besonders unter den ♀♀ treten auch verdunkelte Exemplare auf.

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist länglich oval und misst 10–14 mm (n = 4). Es besteht aus vier bis fünf Paaren halbmondförmig ausgeschnittenen Stücken aus Falllaub.

Die erwachsene Raupe hat eine weissliche Grundfärbung mit grau durchscheinenden inneren Organen, einen schwarzen Kopf und auf den Brustsegmenten schwarzbraun verdunkelte, sklerotisierte Rückenplatten. An den Seiten der Segmente befinden sich je zwei gelbliche Warzen mit kräftigen Borsten. Die beiden letzten Segmente sind grau verdunkelt.

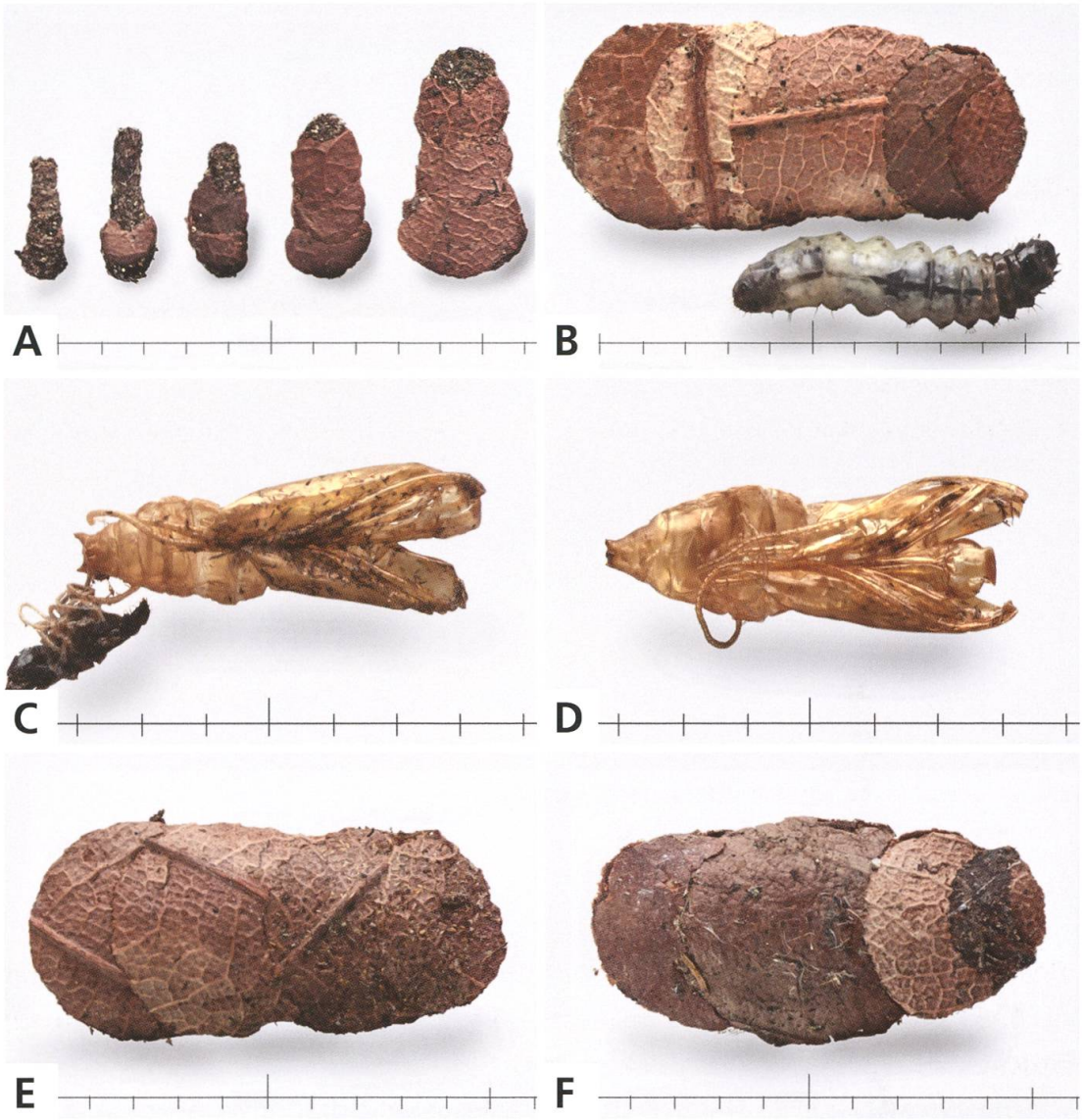


Abb. 51. ***Nemophora scopolii.***

A Entwicklung der Gehäuse in den ersten zwei Monaten des Raupenstadiums.
B Erwachsene Raupe.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Roches VD, 3.6.2016, e.o. (leg. Bolt).



Abb. 52. ***Nemophora scopolii*** **(n = 3), ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Verbreitung

N. scopolii ist bisher in Österreich, Süddeutschland (Baden-Württemberg), in der Slowakei, in Slowenien und in Italien (Südtirol, Basilicata) nachgewiesen worden (Kozlov et al. 2016: 343). Nel & Varenne (2019: 101) erwähnen die Art auch aus Frankreich. Die Funddaten von *N. degeerella*[1] aus Mittel- und Südeuropa sind kritisch zu überprüfen, da es sich in diesen Regionen mindestens teilweise um *N. scopolii* handeln kann. Dasselbe gilt für die Schweiz. Sichere, durch DNA Barcode überprüfte Belege gibt es bislang nur aus dem Südtessin (Castel San Pietro TI, 530 m) und aus dem Rhonetal oberhalb des Genfersees (Roches VD, 400 m). Zweifellos ist die Art aber auch in der Schweiz weiter verbreitet.



Abb. 53. *Nemophora scopolii*. Typenfundort. Krautreicher Silberweiden-Eschen-Auenwald mit *Impatiens glandulifera*, Österreich, Osttirol, Nörsach, 630 m, 27.6.2017.

Lebensraum

Der Typenfundort in Osttirol ist ein Auenwald auf der nach Süden gerichteten Seite des Drautals. Die ursprüngliche Krautschicht ist durch adventive Krautpflanzen fast vollständig verdrängt, namentlich durch *Impatiens glandulifera* und *Solidago gigantea*.

Bei Castel San Pietro TI lebt die Art in einem Kastanienwald (*Castanea sativa*) zusammen mit der dort häufigeren *A. australis*[31]. Die Falter halten sich an schattigen Stellen auf und sitzen am Vormittag offen auf den oberen Blättern von krautigen Pflanzen, beispielsweise *Salvia glutinosa*.

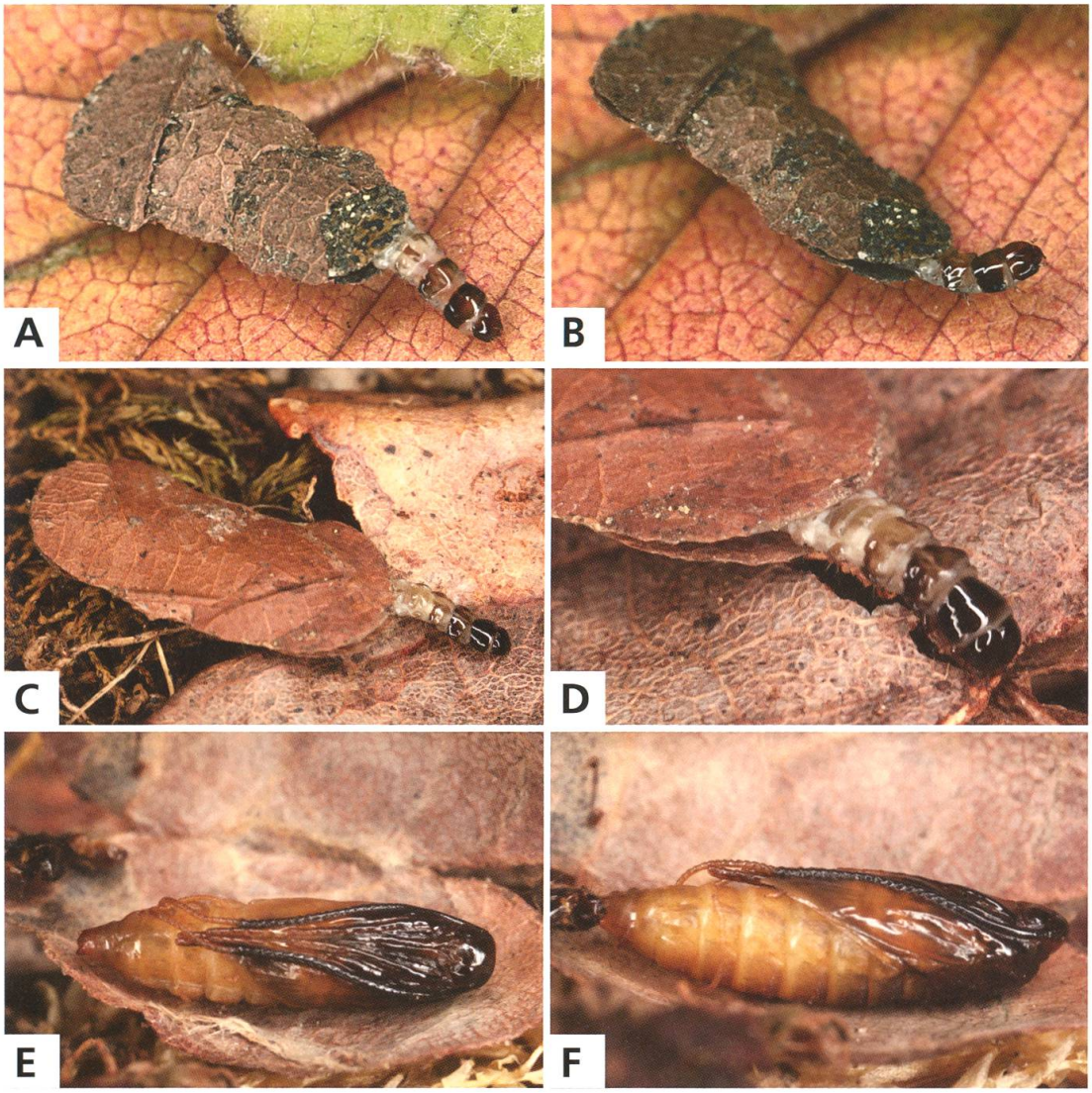


Abb. 54. ***Nemophora scopolii.***

A, B Zwei Monate alte Raupe.
C, D Raupe während der Überwinterung.
E, F ♀, Puppe, Roches VD, 3.6.2016, e.o. (leg. Bolt).

Phänologie

Die Falternachweise liegen in Osttirol zwischen dem 1. Juni und 13. Juli (Helmut Deutsch, persönliche Mitteilung), die wenigen Funde in der Schweiz zwischen dem 3. und 19. Juni. Die Raupen leben ab Ende Juli in der Bodenstreu. Die Überwinterung erfolgt in einem der letzten Raupenstadien, die Verpuppung nach erneuter Nahrungsaufnahme im Frühjahr. Eine zweijährige Entwicklungszeit ist in der Zucht nicht vorgekommen.

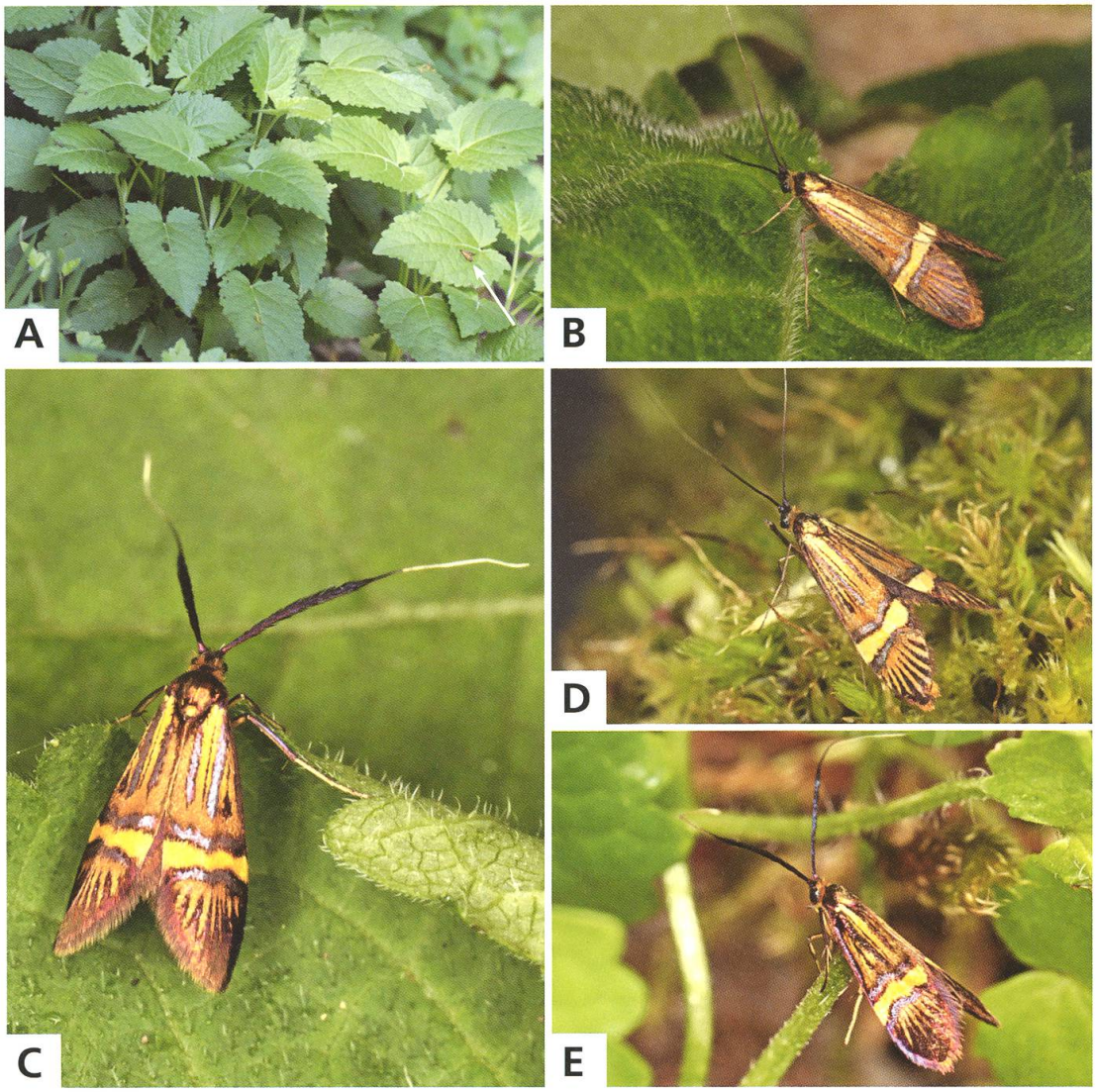


Abb. 55. ***Nemophora scopolii*.**

A ♂ **auf** ***Salvia glutinosa*.**
B ♂.
C ♀**, Castel San Pietro TI, 19.6.2018.**
D ♂**, Österreich, Osttirol, Nörsach, 28.6.2017.**
E ♀**, Roches VD, 3.6.2016, e.o. (DNA Barcode TLMF Lep 23892).**

Bionomie

Eiablage in die Stängel verschiedener Krautpflanzen, unter Zuchtbedingungen an *Circaea lutetiana* und *Glechoma hederacea*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter sind tagaktiv. Nachts fliegen sie gelegentlich ans Licht. Die Raupen verlassen die Wirtspflanzen sofort nach dem Schlüpfen aus den Eiern, bauen ihre Erstgehäuse aus Bodensubstrat und erweitern diese erst allmählich durch paarige, halbmondförmige Blattausschnitte ("Eiraupentypus A"). Bei der Fortbewegung wird die Kriech- und Kipptechnik angewandt (S. 64). Als Nahrung dienen welkes bis dürres Laub und selten grüne Pflanzenteile. Bis zur Überwinterung erreichen die Gehäuse eine Länge von 9–14 mm und bestehen

aus drei bis fünf Blattausschnittpaaren. Auffallend ist in diesem Stadium das Missverhältnis zwischen den geräumigen Gehäusen und den kleinen, nur etwa halb so langen Raupen im Innern. Nach der Überwinterung setzt in den ersten warmen Tagen eine intensive Aktivität ein. Jetzt fressen die Raupen beispielsweise Löwenzahnblätter, bevorzugt werden stark welke und bereits braune Blätter. Die kleinsten Gehäuse erreichen auch die volle Grösse; die grösseren erfahren keinen Anbau mehr. Die Verpuppung findet in der Zucht im März statt. Die Falter schlüpfen verfrüht ab Ende März bis Mitte April.

3. *Nemophora amatella* (Staudinger, 1892)

Imago: S. 424. – Genitalien: ♂ S. 439, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66.
Adela amatella Staudinger, 1892: 392. Typenfundort: Mongolei, Kentei-Gebirge.
Synonyme: *Adela degeerella* var. *amurensis* Alphéraky, 1897 – *Adela badioumbratella* Sauber, 1899 – *Adela kukunorensis* Sauber, 1899.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 261 – *Adela degeerella* ssp. *amatella* Staudinger, 1892
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 339 – *Nemophora amatella* (Staudinger, 1892)
- Kozlov 2004: 117 – *Nemophora amatella* (Staudinger, 1892)
- Bengtsson et al. 2008: 305 – *Nemophora amatella* (Staudinger, 1892)

Angaben über die Jugendstadien und die Bionomie habe ich in der mir vorliegenden Literatur keine gefunden.

Diagnose

Flügelspannweite 17–24 mm (n = 9). Von den ähnlichen Arten der *N. degeerella*-Gruppe nach äusseren Merkmalen nur schwer zu unterscheiden, im Durchschnitt etwas grösser und breitflügeliger, die Gelbfärbung kräftiger und ausgedehnter. Dreiteilige Medianbinde breit, gelb mit schwarzer und bleigrau glänzender Einfassung. Basis der Fühler bei den ♀♀ durch schwarze Schuppen verdickt, äussere Hälfte verjüngt und weiss.

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum breit, proximal weniger verjüngt als bei *N. degeerella*[1]. Valvenbasis breit verwachsen. Aedoeagus mit zwei kräftigen Strängen grosser Cornuti. Transtilla mit langer, dünner Spitze.

Jugendstadien

Zur Beurteilung lagen lediglich die Präparate eines Blattgehäuses und einer in Alkohol aufbewahrten Raupe vor, beide mit einer Länge von 10 mm. Das Gehäuse besteht aus vier Blattsegmentpaaren.

Verbreitung

Nach Kozlov (2004: 117) ist *N. amatella* paläarktisch weit verbreitet, vor allem in Asien: Sibirien, Korea und Japan. In Nordeuropa ist sie lange Zeit verkannt und als zu *N. degeerella*[1] gehörend angesehen worden. Gemäss Bengtsson et al. (2008: 307) tritt *N. amatella* in Skandinavien nur lokal und selten an der Nordostküste von Schweden und in Finnland auf.

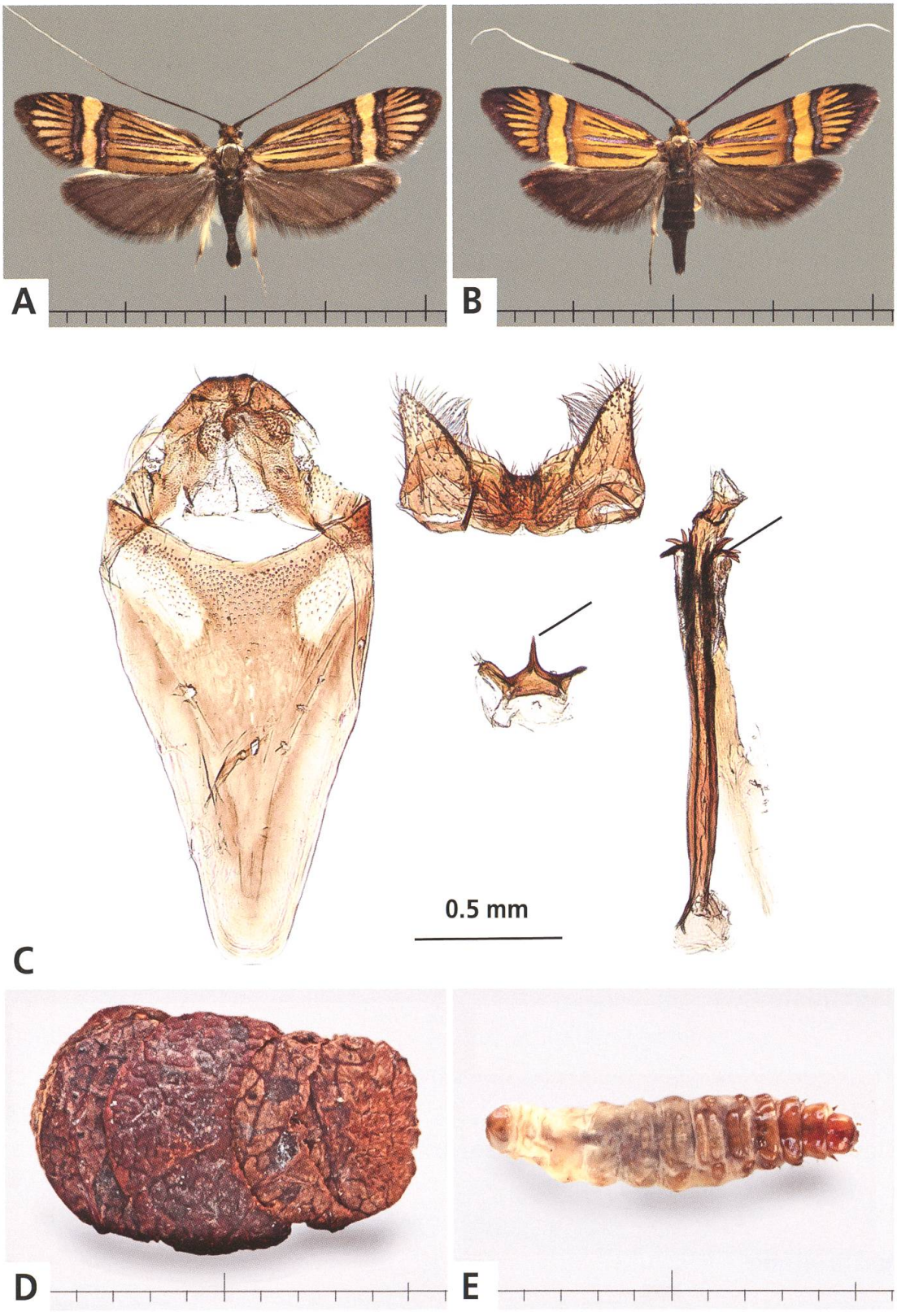


Abb. 56. *Nemophora amatella*.

A ♂, Finnland, Kuusamo, 7.7.2015 (coll. Mutanen).
B ♀, Finnland, Kiiminki, 23.6.2013 (coll. Mutanen).
C ♂, Genitalien, Finnland, Kuusamo, 8.7.1985 (leg. Junnilainen).
D Raupengehäuse.
E Raupe, Finnland, Taivalkoski, 18.6.2015 (leg. Heikkinen, Alkoholpräparat, DNA Barcode MM 25553, coll. Mutanen).

Anmerkung

Ein ♀ aus der Slowakei, Slovenský kras unterscheidet sich im DNA-Barcode von der phänotypisch ähnlichen *N. amatella* und allen anderen Arten der Gruppe (Abb. 57 A, B). Eine taxonomische Klärung bedarf weiteren Materials und vertiefter Abklärung.

♀: Flügelspannweite 21 mm (n = 1). Flügel ebenso breit wie bei *N. amatella* und damit deutlich breiter als bei den ♀♀ der *N. degeerella*-Gruppe. Die schwarze Aderbestäubung des Basalfeldes erreicht den Innenrand der Medianbinde nicht. Die innere Begrenzung des breiten, gelben Bandes verläuft gerade. Dieses ist beidseits mit schwarzen und bleigrau glänzenden Schuppen eingefasst. Kopfbehaarung schwarz. Basis und vor allem der mediane Bereich der Fühler durch schwarze Schuppen verdickt, äusserstes Viertel verjüngt, nicht beschuppt und weiss. Das ♂ ist unbekannt.

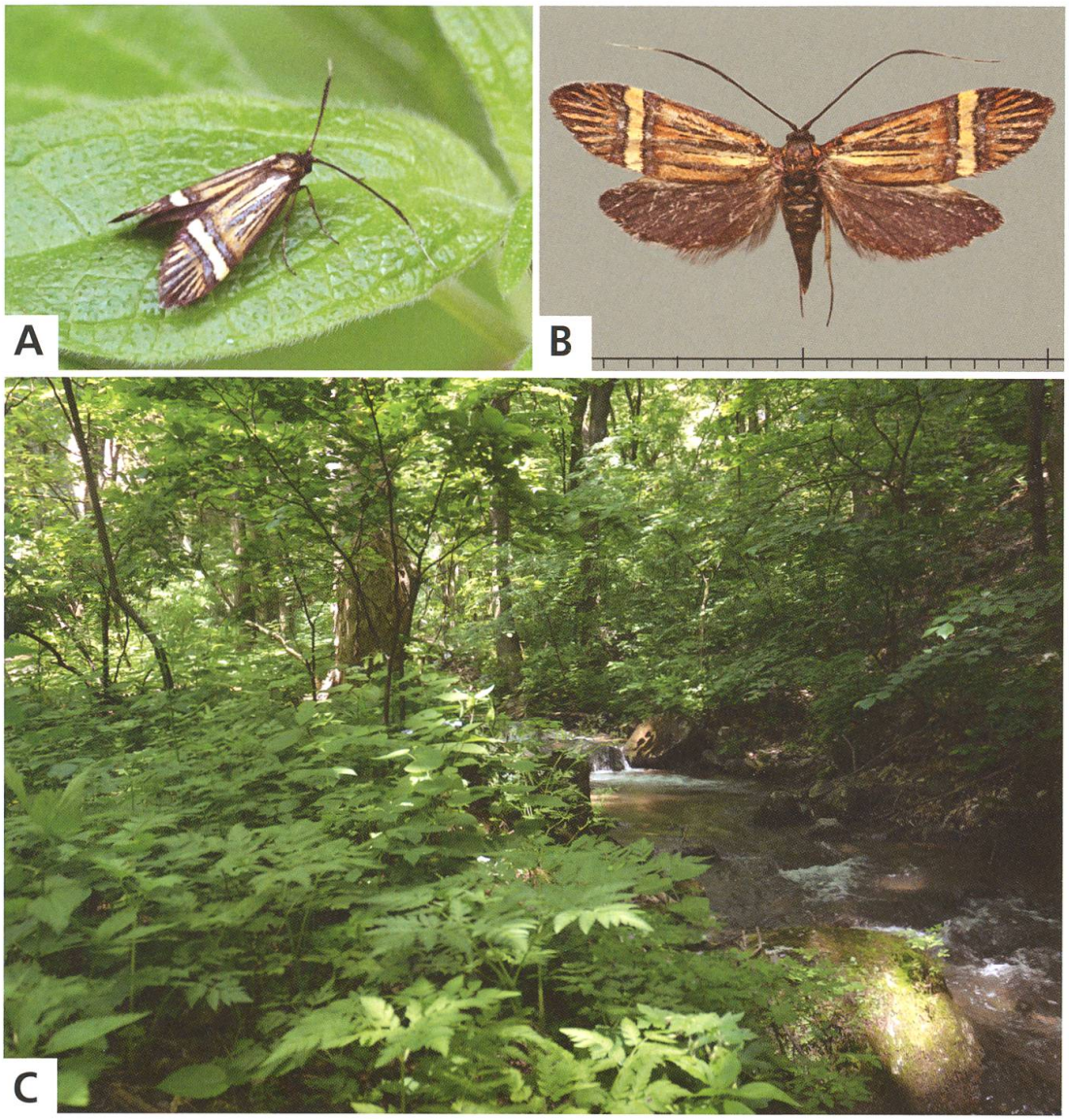


Abb. 57. ***Nemophora*** **sp.**

A, B ♀, **Slowakei, Slovenský kras, 4.6.2017, (DNA Barcode TLMF Lep 23888, leg. Bryner, coll. TLMF).**

C **Habitat. Bachschlucht mit üppiger Krautvegetation in schattigem Laubwald, 400 m, Slowakei, Slovenský kras, 4.6.2017.**

4. *Nemophora bellela* (Walker, 1863)

Imago: S. 424. – Genitalien: ♂ S. 439, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76.
Adela bellela Walker, 1863: 501. Typenfundort: Kanada, Ontario, Albany River.
Synonyme: *Nemotois esmarkella* Wocke, 1864 – *Adela hedemanni* Christoph, 1888.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 267 – *Adela esmarkella* (Wocke, 1864)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 340 – *Nemophora belella* (Walker, 1863)
- Kozlov 2004: 117 – *Nemophora bellela* (Walker, 1863)
- Bengtsson et al. 2008: 307 – *Nemophora bellela* (Walker, 1863)

Gemäss Küppers (1980: 271) fliegen die Imagines von Mitte Juni bis Anfang Juli um *Betula nana*, in deren Büschen sie sich meistens aufhalten. Auf Dovrefjeld (Nord-Norwegen) in 1000–1300 m Höhe. – Bengtsson et al. (2008: 307) geben an, dass die seltene Art in Mooren oberhalb der Baumgrenze vorkommt und sich vermutlich an *Betula nana*, möglicherweise auch an *Salix* spp. entwickelt. – Ahola et al. (2017) geben eine detaillierte Beschreibung der Raupe und der Raupengehäuse, welche in der Streuschicht unter *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum* und *Betula nana* gefunden worden sind. Im Norden Finnlands ist *N. bellela* die einzige Vertreterin der Adelidae in der Tundra.

Diagnose

Flügelspannweite 17–19 mm (n = 5). Ähnlich wie die Vertreter der *Nemophora degeerella*-Gruppe und *N. amatella*[3], jedoch kleiner und rundflügeliger. Die Grundfärbung bräunlich gelb, zu den braunen Zeichnungselementen weniger kontrastierend, wodurch sich ein monotoneres und dunkleres Aussehen ergibt. Die Fühler der ♂♂ sind kürzer als bei den ähnlichen Arten. Die Basis der Fühler ist bei den ♀♀ nicht durch Schuppen verdickt.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum lang, schmal, proximal stark verjüngt. Valven dreieckig, spitzer als bei *N. degeerella*[1]; Basis verwachsen. Aedoeagusspitze verbreitert mit zwei Strängen kräftiger Cornuti.

Jugendstadien

Das Blattgehäuse der erwachsenen Raupe ist langgestreckt. Die längsten Gehäuse bestehen aus mehr als zehn Paaren halbmondförmiger Blattsegmente, erreichen eine Länge von über 20 mm und sind somit um ein Vielfaches länger als breit (n = 4). Dadurch sind sie unter den europäischen Adelidae unverwechselbar.

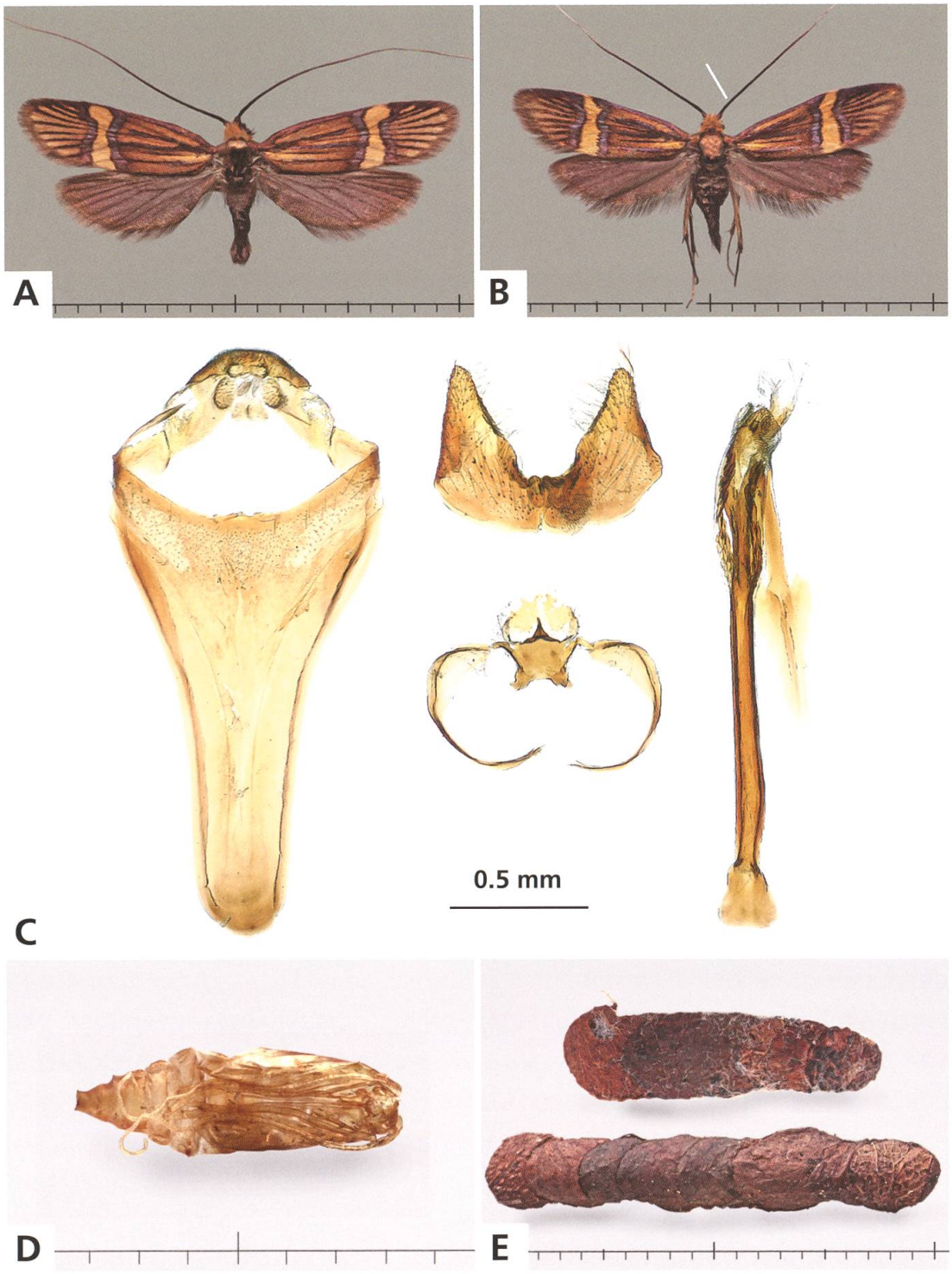


Abb. 58. *Nemophora bellela*.

A ♂, Norwegen, Finnmark, Kvalsund, 22.7.1994 (leg. Tangen, UZMO).
B ♀, Norwegen, Oppland, Vang, 23.6.2004 (leg. Aarvik, UZMO).
C ♂, Genitalien, Norwegen, Finnmark, Kvalsund, 22.7.1994 (leg. Tangen, UZMO).
D ♀, Exuvie.
E Raupengehäuse, Finnland, Enontekiö, 15.7.2013 (leg. Itämies, coll. Mutanen).

Verbreitung

Die Art ist nur aus dem Hohen Norden bekannt. Die meisten Fundmeldungen stammen aus der Umgebung des Typenfundortes von *Nemotois esmarkella* (Dovrefjeld, Nord-Norwegen). Genannt werden Norwegen, Schweden, Finnland, Litauen und Russland. Im Mai 2018 wurde *N. bellela* (DNA Barcode TLMF Lep 27089) auch im Süd-Ural (Distrikt Orenburg) an trockenen, steppenartigen Hängen gefangen (Hartmut Roweck und Nikolay Savenkov, persönliche Mitteilung). Nach Kozlov (2004: 117) ist *N. bellela* die einzige zirkumpolar verbreitete *Nemophora*-Art und die einzige Vertreterin dieser Gattung in Nordamerika.

5. *Nemophora congruella* (Zeller, 1839)

Imago: S. 424. – Genitalien: ♂ S. 438 + 439, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76.
Adela congruella Zeller, 1839: 187. Typenfundort: Tschechien, Böhmen, Reichstadt (Zákupy).

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 584, Nr. 2832 – *Adela congruella* F. R.
- Küppers 1980: 271 – *Adela congruella* Fischer von Röslerstamm, 1838
- Kozlov 2004: 118 – *Nemophora congruella* (Zeller, 1839)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 341 – *Nemophora congruella* (Zeller, 1839)
- SwissLepTeam, 2010: 37, Nr. 341 – *Nemophora congruella* (Zeller, 1839)

Nach Zeller (1853) hat Mann die Säcke mit Puppen am Boden in Beständen von *Festuca ovina* (Poaceae) gefunden, an deren Stängeln auch die Imagines hochkletterten. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 584): "Einzig bei St. Gallen im Juni 1893 ein weibliches Exemplar gefangen." – Müller-Rutz (1922: 256): "Am 8.6.1921 traf ich ein zweites Exemplar bei St. Gallen." – Gemäss Schütze (1931: 215) fliegen die Falter im Mai und Juni. Der stark gewölbte Sack ist mit quer gelegten Teilen von Fichten- und Tannennadeln belegt. – Bengtsson et al. (2008: 308) geben als Raupennahrung herabgefallene Nadeln von *Picea abies* an. – Gerstberger (2008: 42) hält die Art für vermutlich stenök und montan, er zitiert Klimesch (1990), der die Raupen in der Bodenstreu im Nadelwald, oft unter jungen Bäumen angetroffen hat. – Schumacher & Swoboda (2018: 1) melden drei Funde aus Rheinland-Pfalz und zwei aus Nordrhein-Westfalen. Hier flogen die Falter am 28.5.2017 in einer Wacholderheide am Rande eines alten Fichtenforsts mit üppigem Unterwuchs aus *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea* ans Licht.

Diagnose

Flügelspannweite 13–18 mm (n = 9). In der Schweiz und in Mitteleuropa mit den durchschnittlich deutlich grösseren Arten der *Nemophora degeerella*-Gruppe zu verwechseln. Erkennbar an der rein hellgelben Grundfarbe, ohne braune Verdunkelungen. Die schwarze Aderbestäubung im Basalfeld erreicht den Innenrand der Medianbinde und verschmilzt mit diesem. Fühler ab der Mitte zur Spitze hin weiss und bei beiden Geschlechtern an der Basis nicht verdickt.

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum lang, schlank, proximal stark verjüngt. Valven dreieckig, gerundet, Basis nur wenig verwachsen. Aedoeagusspitze verbreitert mit kräftigen, dornen- und hakenförmigen Cornuti.

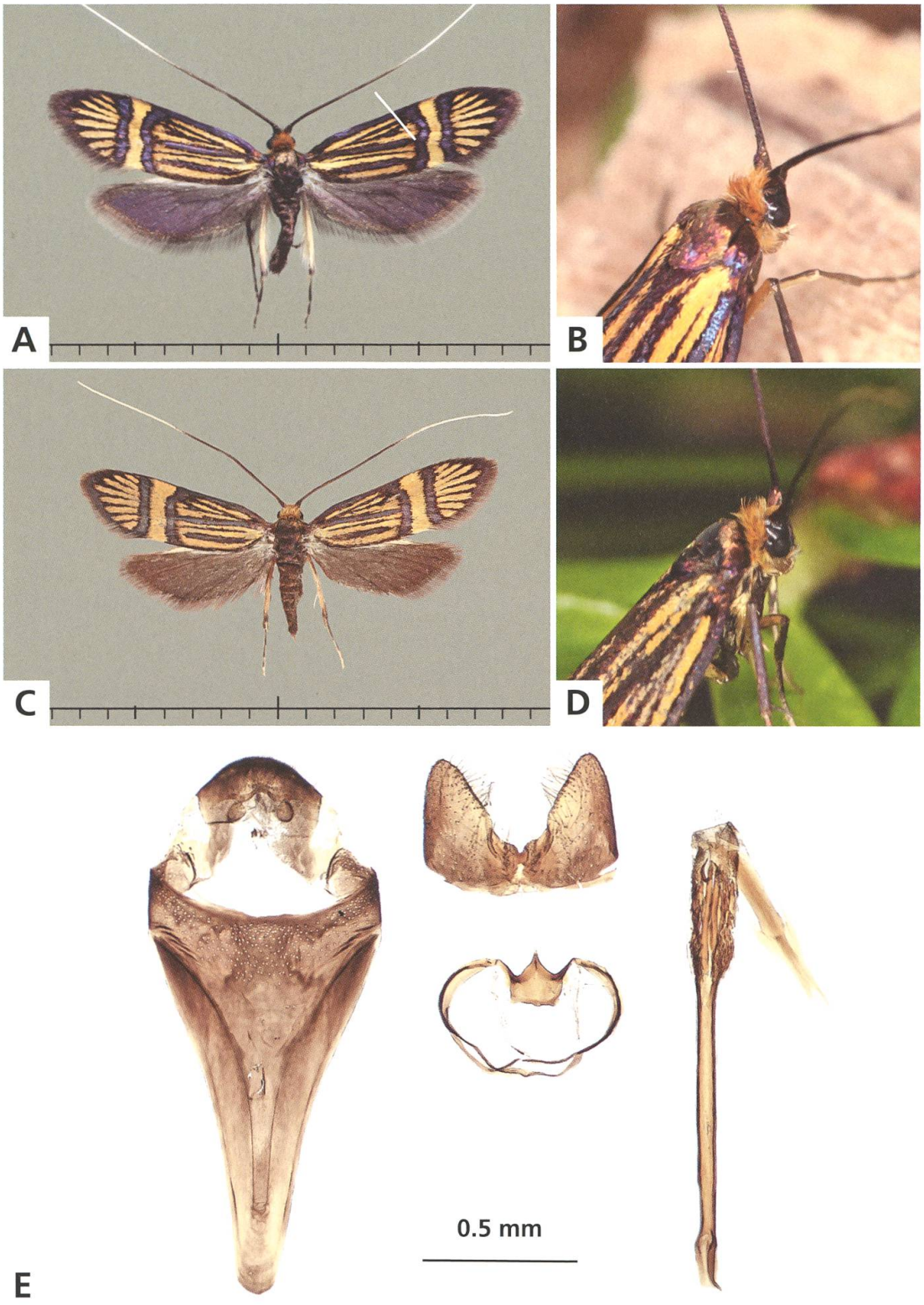


Abb. 59. ***Nemophora congruella.***

A ♂, La Neuveville BE, 20.5.2009.
B ♂, La Neuveville BE, 16.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 15403).
C ♀, Österreich, Nordtirol, Innsbruck, 10.6.1960 (coll. Burmann, SMNK).
D ♀, Slowakei, Slovenský raj, 3.6.2017 (leg. Zeller).
E ♂, Genitalien, La Neuveville BE, 20.5.2009.

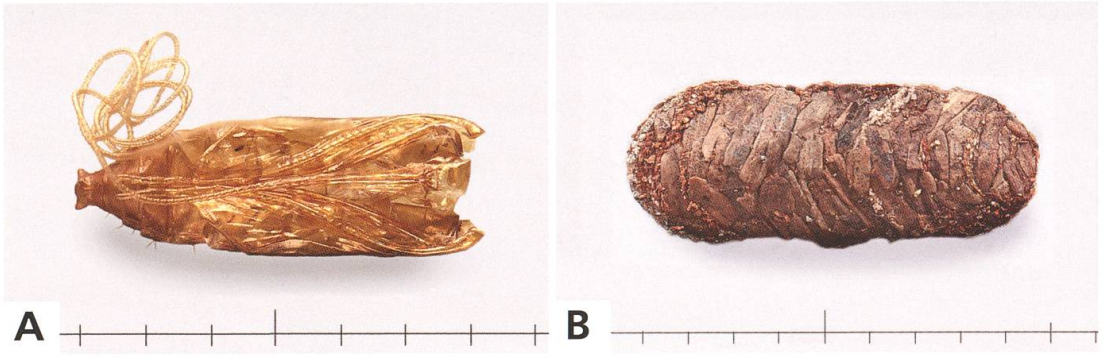


Abb. 60. ***Nemophora congruella.***

A ♂**, Exuvie.**

B Gehäuse der erwachsenen Raupe, La Neuveville BE, 16.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 15403).

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist parallelrandig, bauchig aufgebläht, mit Tannennadeln quer belegt und damit unverwechselbar. Länge bis 10 mm (n = 4).

Verbreitung

Diese selten beobachtete Art ist paläarktisch verbreitet (Kozlov 2004: 118) und in Europa vor allem in gebirgigen Lagen Mittel- und Osteuropas gefunden worden.

Vorkommen in der Schweiz: Zu den in der Literatur angegebenen Funden von St. Gallen und im Bergell GR gibt es aktuelle Nachweise im Jura und im Tessin: La Neuveville BE, 760–800 m; Dombresson NE, 830 m (leg. Dubey); Beinwil SO, 750 m (leg. Fluri); Certara TI, Val Colla, 1090 m (leg. Brägger). Alle bisherigen Beobachtungen in der Schweiz liegen in einer Höhe von 700–1100 m.

Lebensraum

Die Fundorte im Jura liegen mehrheitlich am Nordhang oder im Innern schattiger, kühler Mischwälder mit hohem Anteil an *Abies alba*. Auch beim Fundort eines ♀ in der Slowakei, Slovenský raj, handelt es sich um den schattigen Nordrand eines Nadelwaldes. Die Raupen sind in der Bodenstreu am Stammfuss von *Picea abies* und *Abies alba* unter Falllaub und unter einem liegen gebliebenen Baumstamm gefunden worden. An derselben Stelle sind die Raupen von *N. associatella*[21], *N. schwarziellus*[45], *N. adansoniella*[47] und *N. robertella*[54] zahlreich, jene von *N. ochsenheimerella*[6] und *N. swammerdamella*[51] spärlicher.

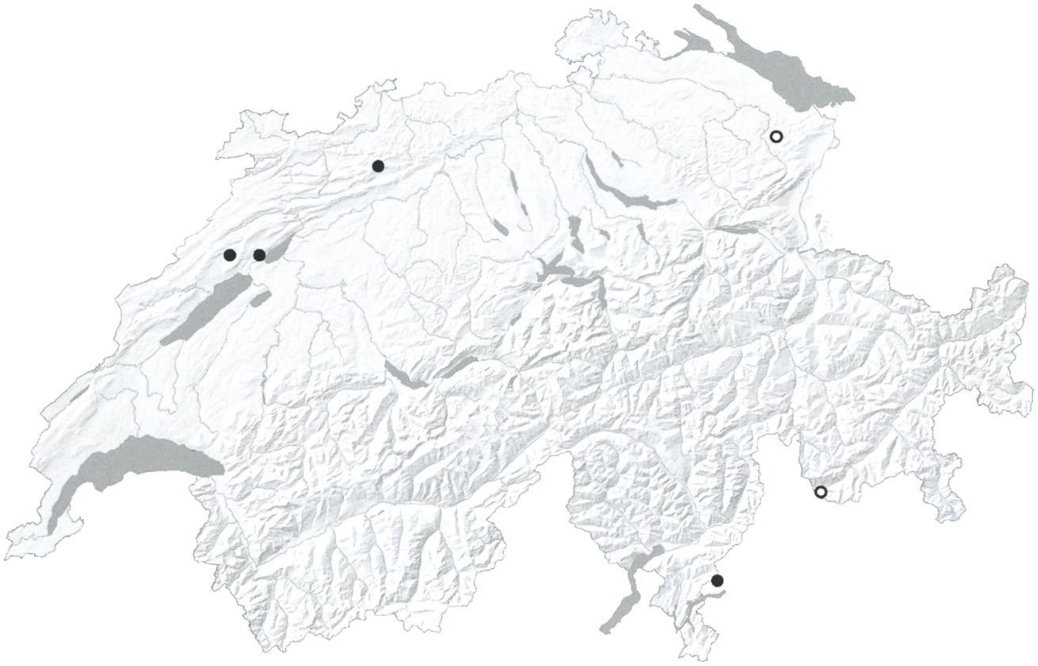


Abb. 61. ***Nemophora congruella*** **(n = 10). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**



Abb. 62. ***Nemophora congruella*****. Habitat. Nadelholzdominierter Forst in montaner Lage,** ***Picea abies*** **und** ***Abies alba*****, La Neuveville BE, 770 m, 21.5.2015.**

Phänologie

Die Beobachtungen der Falter liegen in der Zeit zwischen dem 20. Mai und dem 4. Juli. Nahezu erwachsene Raupen sind am 22. August und am 16. Oktober gefunden worden.

Bionomie

Nahrung der Raupe: Detritus. Die Falterfunde sind bei Tag oder am frühen Abend noch bei Tageslicht erfolgt. Mindestens die ♂♂ fliegen gelegentlich auch nachts ans Licht. Das Eiablageverhalten und die Dauer der Entwicklung sind nicht bekannt. Ein Eiablageversuch an *A. alba* unter Zuchtbedingungen ist erfolglos verlaufen. Im Spätsommer und Herbst gefundene Raupen sind nahezu erwachsen. Die Verpuppung erfolgt im Verlauf der Überwinterung. Der einzige erfolgreich gezüchtete Falter schlüpfte Anfang April.

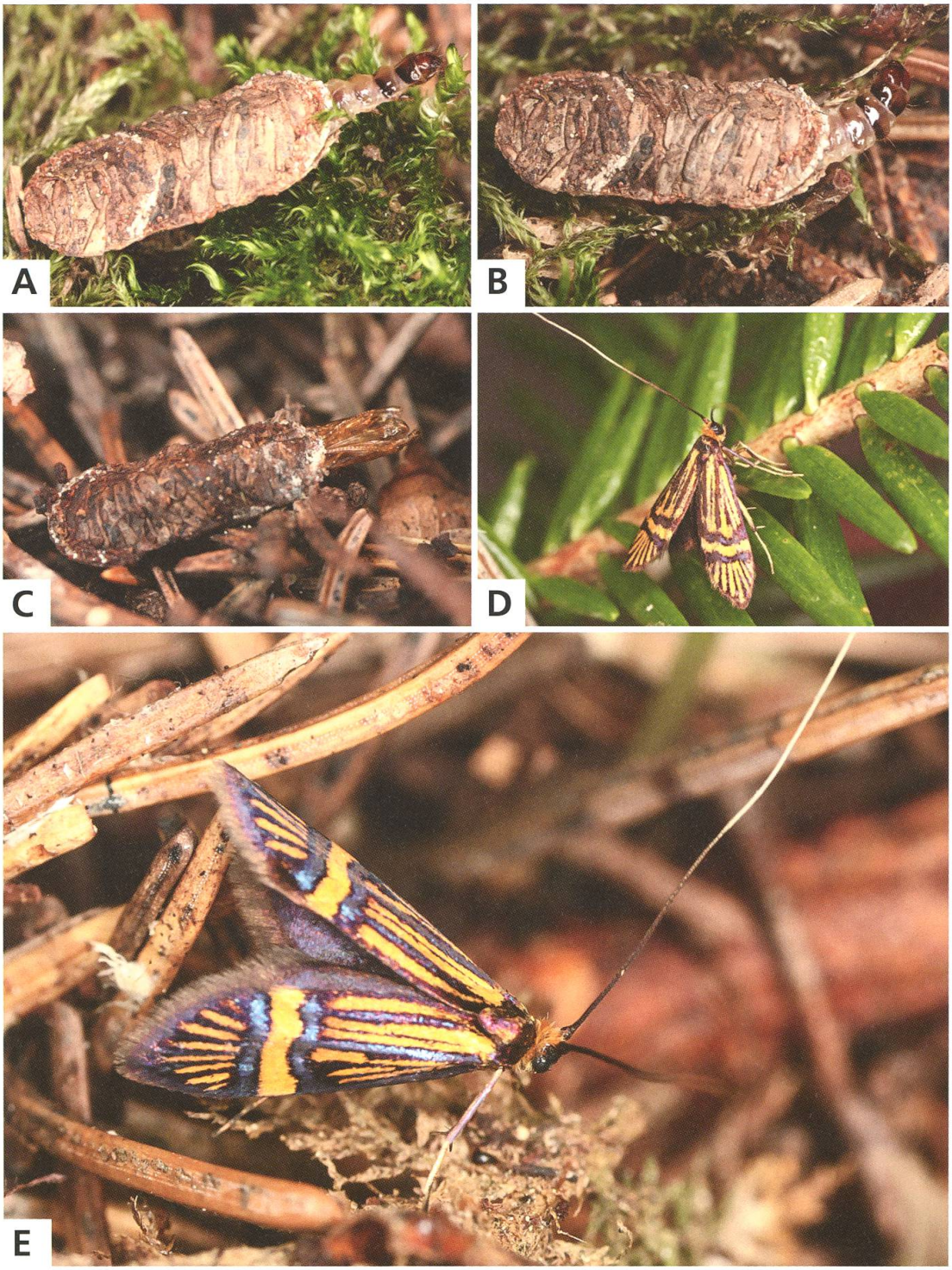


Abb. 63. ***Nemophora congruella*.**

A, B Erwachsene Raupen.
C ♂, Gehäuse mit Exuvie, La Neuveville BE, 16.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 15403).
D ♀, Slowakei, Slovenský raj, 3.6.2017 (leg. Zeller).
E ♂, La Neuveville BE, 16.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 15403).

6. *Nemophora ochsenheimerella* (Hübner, 1813)

Imago: S. 426. – Genitalien: ♂ S. 439, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 62, 133, 203, 273B.
Tinea ochsenheimerella Hübner, 1813: pl. 53, fig. 259.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 585, Nr. 2833 – *Adela ochsenheimerella* Hb.
- Küppers 1980: 277 – *Adela ochsenheimerella* (Hübner, 1810–1813)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 342 – *Nemophora ochsenheimerella* (Hübner, 1813)
- Kozlov 2004: 118 – *Nemophora ochsenheimerella* (Hübner, [1813])
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 342 – *Nemophora ochsenheimerella* (Hübner, 1813)

Frey (1880: 342): Raupe vielleicht an Heidelbeeren. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 585): "Bei Gruben [Turtmanntal VS] in Menge von Lärche geklopft (Rougemont), also 1800 m übersteigend." – Nach Schütze (1931: 215) wird der Raupensack aus Laubstückchen gebildet, stets ohne Nadelteile, manchmal mit Stückchen von Samenflügeln. – Bengtsson et al. (2008: 309) geben als Lebensraum Mischwälder mit *Picea abies* an, wo die Raupen überwinternd am Boden leben und sich von herabgefallenen, grünen Nadeln ernähren. – Gerstberger (2008: 42) hält *N. ochsenheimerella* für eine euröke Art.

Diagnose

Flügelspannweite 13–15 mm (n = 16). Unverwechselbare Art. Grundfarbe der Vorderflügel leuchtend gelb. Aussenfeld mit einem oder zwei gelben Flecken, welche die Radiärstreifung ersetzen. Basis der Fühler bei den ♀♀ durch eng anliegende, schwarze Schuppen kaum erkennbar verdickt, äussere Hälfte weiss.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum lang, schmal, proximal verjüngt. Valven klein, ein etwa rechtwinkliges Dreieck bildend. Valvenbasis kaum verwachsen. Juxta mit auffallend langer, dünner Spitze.

Jugendstadien

Die Jugendgehäuse bestehen aus einer ausgehöhlten Nadel von *Abies alba* und können mit jenen von *N. associatella*[21] verwechselt werden. Nach der ersten Überwinterung erfolgt der Ausbau mit Ausschnitten aus dürrem Laub, so dass die Gehäuse schliesslich jenen der *Nematopogon*-Arten gleichen. Als Merkmal bleibt manchmal am schmaleren Ende des Gehäuses ein Rest der Tannennadel vom Jugendsack erhalten. Die Gehäuse bestehen aus vier bis sechs Blattausschnittpaaren, sind in Form und Grösse variabel und haben eine Länge von 9–11 mm (n = 9).

Die erwachsene Raupe ist gelbweiss. Der Kopf, die sklerotisierten Rückenplatten auf den Brustsegmenten und auf dem letzten Hinterleibsegment sind rotbraun gefärbt.

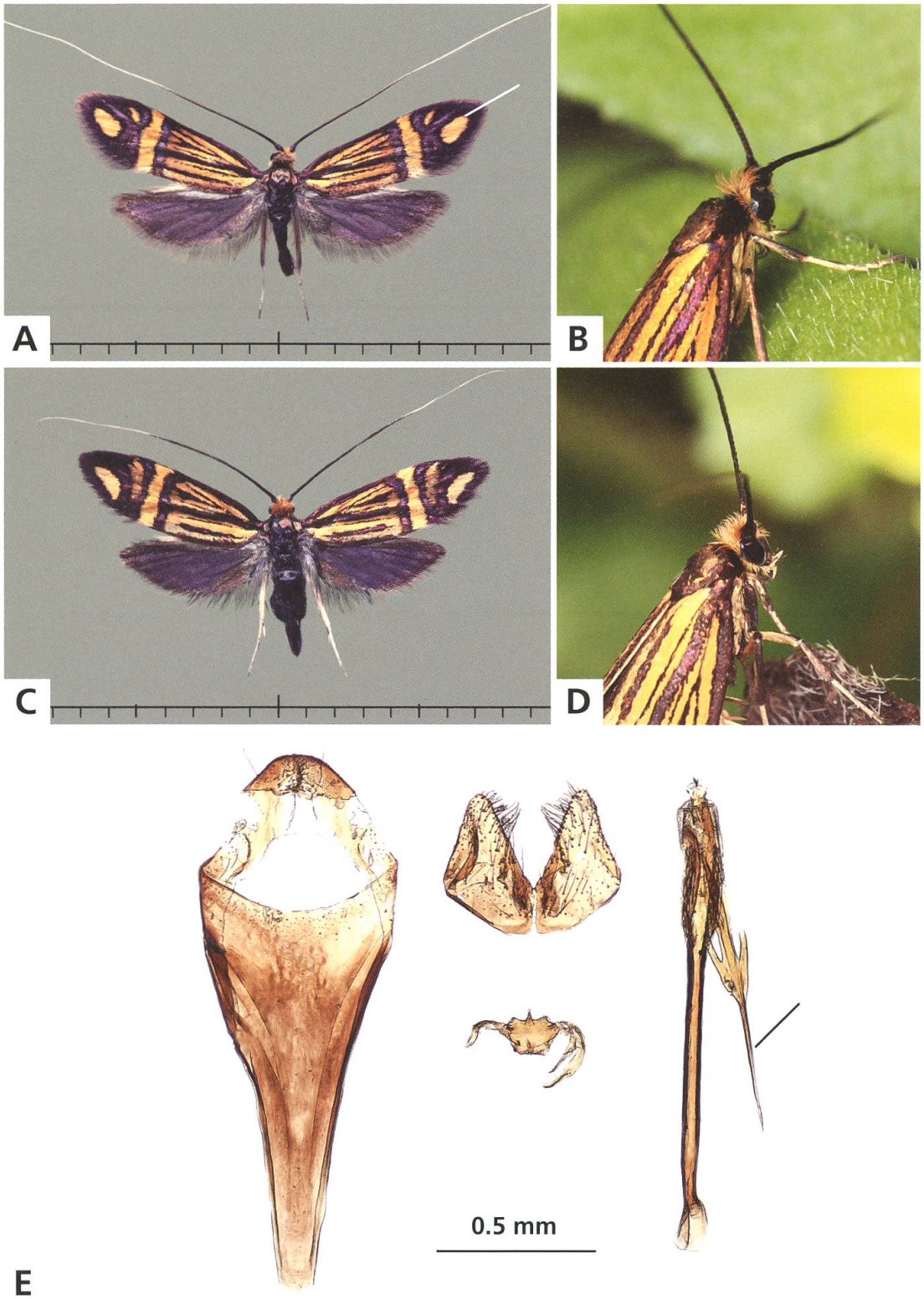


Abb. 64. ***Nemophora ochsenheimerella.***

A, B ♂, **Les Clées VD, 31.8.2013, e.l.**
C, D ♀, **Les Clées VD, 16.3.2014, e.l.**
E ♂, **Genitalien. La Neuveville BE, 20.5.2009.**

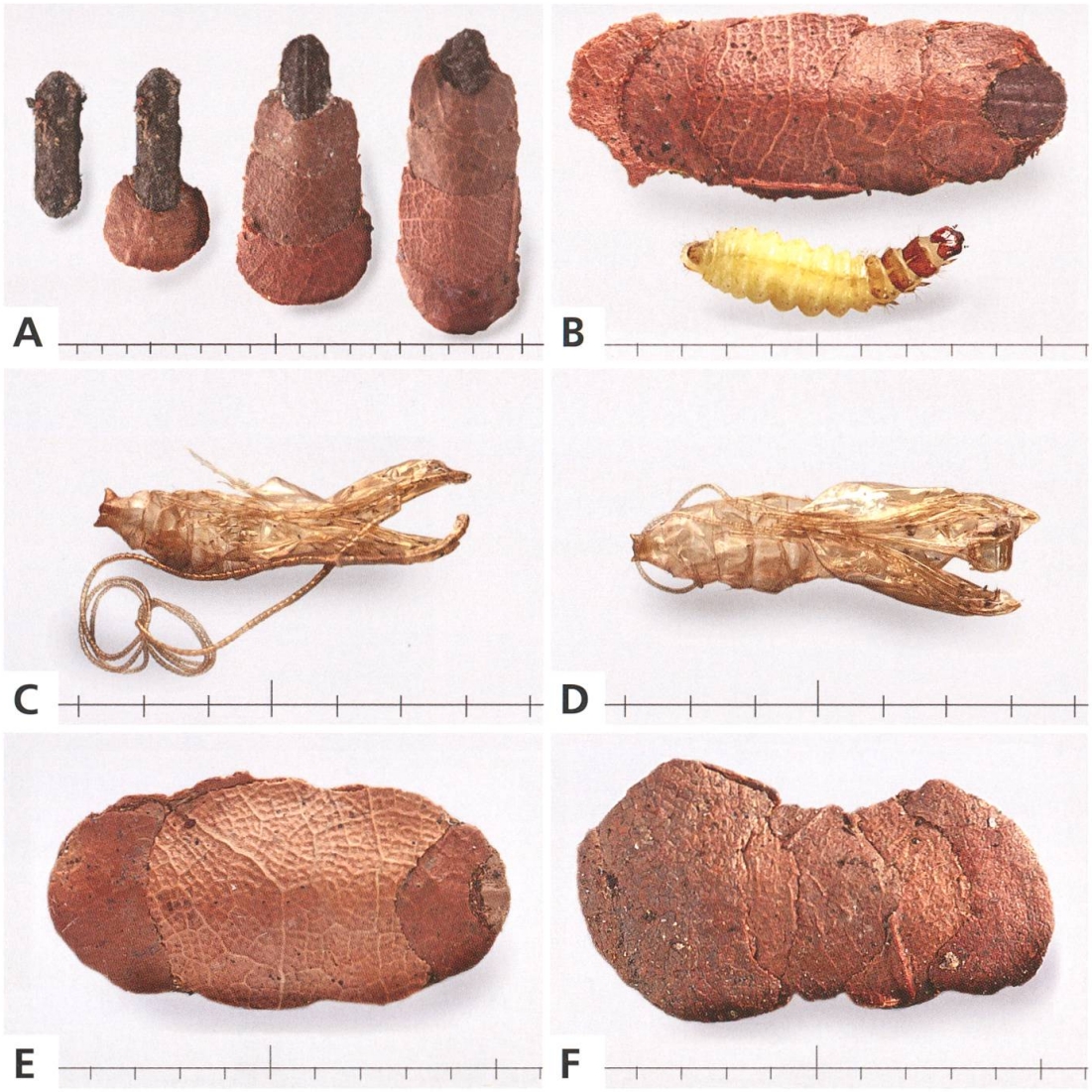


Abb. 65. ***Nemophora ochsenheimerella*.**

A Ausbau des Gehäuses nach der ersten Überwinterung von März bis September.
B Erwachsene Raupe, Tschugg BE, 19.3.2016, e.l.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Les Clées VD, 16.3.2014, e.l. / La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.

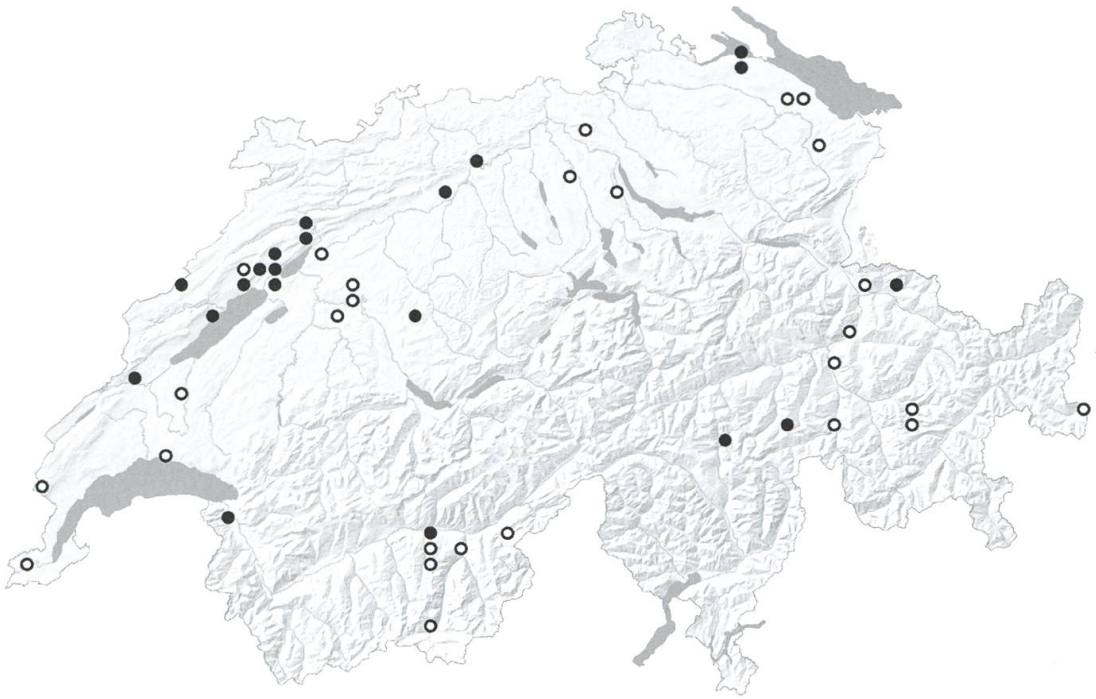


Abb. 66. *Nemophora ochsenheimerella* (n = 81). ○ < 1980, ● ≥ 1980.

Verbreitung

Die paläarktisch verbreitete *N. ochsenheimerella* wird vorwiegend in gebirgigen Teilen Mittel- und Osteuropas gefunden und ist nicht häufig (Kozlov 2004: 118).

Für die Schweiz liegen Funde mit Ausnahme der Nordalpen aus allen Faunengebieten bis in Höhen von 1100 m (Chasseral BE) vor. Ein Exemplar in der Sammlung Thomann (BNM) stammt aus über 1400 m Höhe (Bergün GR).

Lebensraum

Die Art lebt in Mischwäldern im Bereich von Nadelgehölzen und bevorzugt Bergwälder oder im Flachland kühle Waldgebiete. Helmut Kolbeck und Peter Sonderegger (persönliche Mitteilungen) beobachteten ein gehäuftes Auftreten von Faltern im Bereich von jungen Aufforstungen mit *Picea abies* oder *Abies alba* (Weihnachtsbaumkulturen) beziehungsweise mit *Larix decidua*. Raupen sind in der Bodenstreu unter *P. abies* und *A. alba* gefunden worden. An denselben Stellen treten in der Regel auch die häufigeren *N. associatella*[21] und *N. robertella*[54] auf.



Abb. 67. *Nemophora ochsenheimerella*. Habitat. Mischwald in montaner Lage: *Abies alba*, *Picea abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, La Neuveville BE, 780 m, 21.5.2015.

Phänologie

Die Falter fliegen ab Anfang Mai bis Mitte Juli (Schweiz: 1. Mai bis 19. Juli). Ein besonders frühes Funddatum meldet Grimm (persönliche Mitteilung) von Gampel VS, 13.4.2004. Die Entwicklung dauert zwei Jahre, die Überwinterung erfolgt zweimal als Raupe. Die Funde erwachsener Raupen liegen zwischen dem 31. August und dem 16. März. Falterbeobachtungen sind in geraden und ungeraden Jahren anzahlmässig etwa gleich.

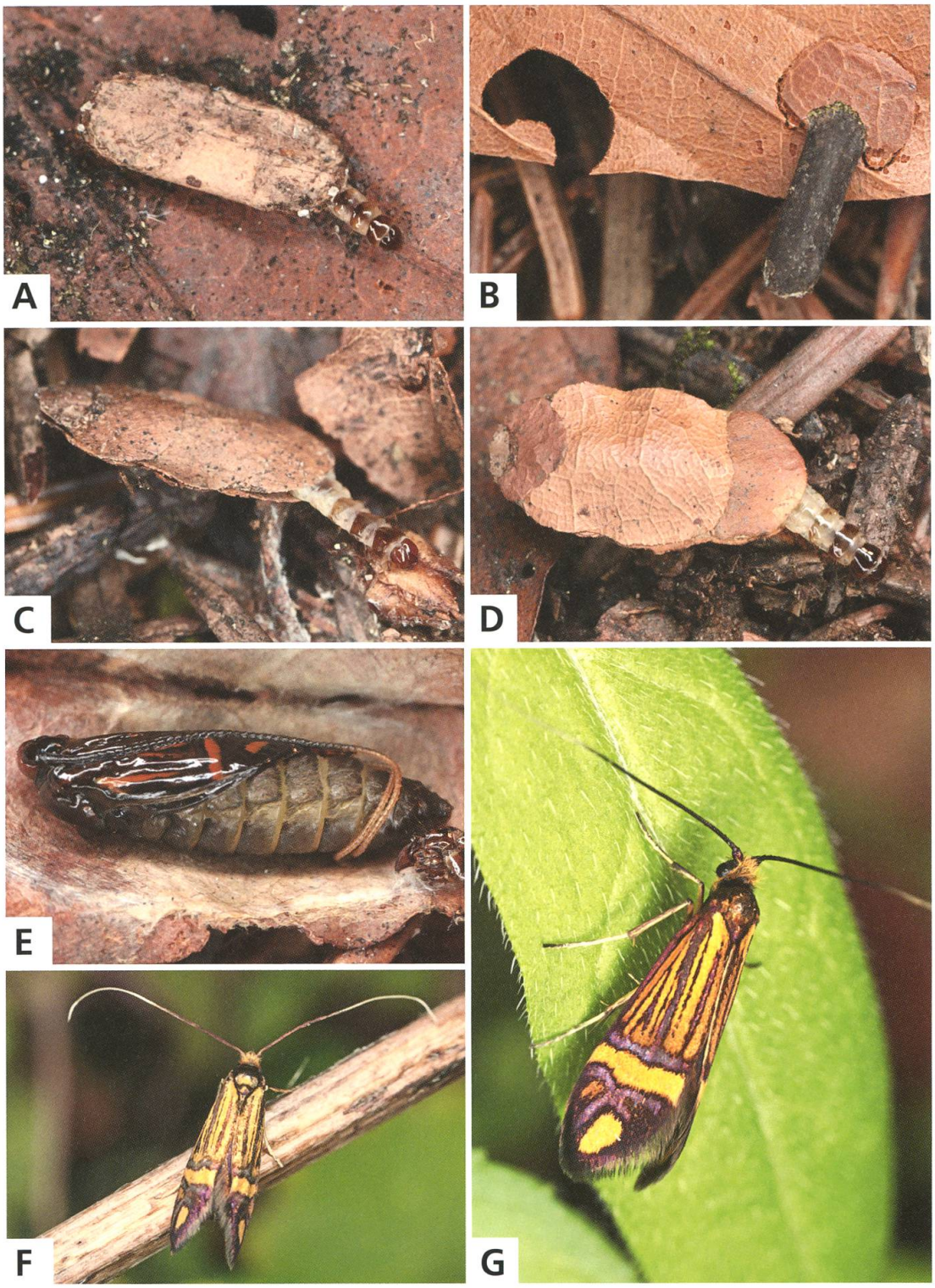


Abb. 68. ***Nemophora ochsenheimerella.***

- **A** Raupe während der ersten Überwinterung, Gehäuse aus einer einzelnen Tannnadel, La Neuveville BE, 26.3.2014, e.l.
- **B** Raupe beim Ausbau ihres Gehäuses nach der ersten Überwinterung, Tschugg BE, 19.3.2016, e.l.
- **C, D** Erwachsene Raupen vor und nach der zweiten Überwinterung, Les Clées VD, 31.8.2013 / 16.3.2014, e.l.
- **E** ♀, Puppe mit schlupfbereitem Falter, La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.
- **F** ♀, Tschugg BE, 14.9.2013, e.l.
- **G** ♂, Les Clées VD, 31.8.2013, e.l.

Bionomie

Nahrung der Raupe: Detritus, grüne Nadeln von *Abies alba* und Algenbelag an dürren Zweigen in der Bodenstreu (Abb. 25B) sowie gelegentlich frische Pflanzenblätter. Die Falter sind sowohl tag- wie nachtaktiv und fliegen auch ans Licht. Die Eiablage konnte nicht beobachtet werden, dürfte aber in die Nadeln von *A. alba* erfolgen. Mehrere Eiablageversuche an *A. alba* und an verschiedene Krautpflanzen haben jedoch nicht zum Erfolg geführt.

Bis nach der ersten Überwinterung lebt die Raupe in einer ausgehöhlten Nadel von *Abies alba* wie jene von *N. associatella*[21]. Im Frühling werden die Gehäuse durch Anbau von halbmondförmigen Ausschnitten aus Falllaub allmählich zu einem "Blattsack" umgebaut. Die Tannennadel am schlankeren Sackende wird allmählich eingekürzt bis nur noch ein kleiner Rest oder gar nichts mehr übrig bleibt. Das Raupengehäuse lässt sich schliesslich kaum mehr von jenen der *Nematopogon*-Arten unterscheiden. Im Herbst vor der zweiten Überwinterung gefundene Raupen zeigen im kommenden Frühling vor der Verpuppung eine aktive Fressphase, die Raupengehäuse werden aber nach September nicht mehr vergrössert. Als Nahrung werden in der Zucht Blüten von *Taraxacum officinale* besonders gerne angenommen. Zur Fortbewegung wird die Kriech- und Kipptechnik (S. 64) eingesetzt.

7. *Nemophora basella* (Eversmann, 1844)

Imago: S. 426. – Genitalien: ♂ S. 440, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Schlüpfvorgang: S. 78.
Adela basella Eversmann, 1844: 592. Typenfundort: Russland, Kasan, Orenburg.
Synonym: *Adela basiradiella* Christoph, 1888.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 281 – *Adela basella* (Eversmann, 1844)
- Zagulayev 1989: 153, 163 – *Adela basella* Ev.
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 343 – *Nemophora basella* (Eversmann, 1844)
- Kozlov 2004: 118 – *Nemophora basella* (Eversmann, 1844)

Reiprich (1978) meldet *Adela basella* erstmals für Mitteleuropa aus der Slowakei, beschreibt die dortigen Habitate und vermutet aufgrund der beobachteten Eiablage *Spiraea media* als Nahrungspflanze. – Gemäss Anikin et al. (2009: 306) lebt die Art im Wolgagebiet lokal in Steppen und an Kalkhängen an *Spiraea*. – Endel (Internetquelle) dokumentiert mit Fotos die Eiablage in Blüten von *Spiraea media*.

Diagnose

Flügelspannweite: 13–17 mm (Slowakei: n = 19). Drei weitere, aus Russland (Wolgagebiet, Saratov) vorliegende Exemplare sind mit einer Spannweite von 10–11 mm deutlich kleiner. Durch die charakteristische Anordnung der gelben Zeichnungselemente auf den Vorderflügeln mit keiner anderen in Europa heimischen Art zu verwechseln.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum birnenförmig. Valven unverwechselbar, mit ausgebuchtetem Sacculus und Aussenrand.

Jugendstadien

Die langgestreckten, flachen Gehäuse der erwachsenen Raupen messen 10–13 mm (n = 25). Sie bestehen aus sechs bis zehn Paaren mehr oder weniger halbmondförmig ausgeschnittener Stücke von dürrem Falllaub. Die Anzahl der Blattausschnitte kann auf der Ober- und Unterseite des Gehäuses differieren.

Die Raupen sind elfenbeinweiss mit rötlichbraun durchschimmernden inneren Organen. Der Kopf und die in der Grösse von vorne nach hinten abnehmenden Rückenplatten der drei Brustsegmente sind dunkelbraun, ebenso die Analplatte.

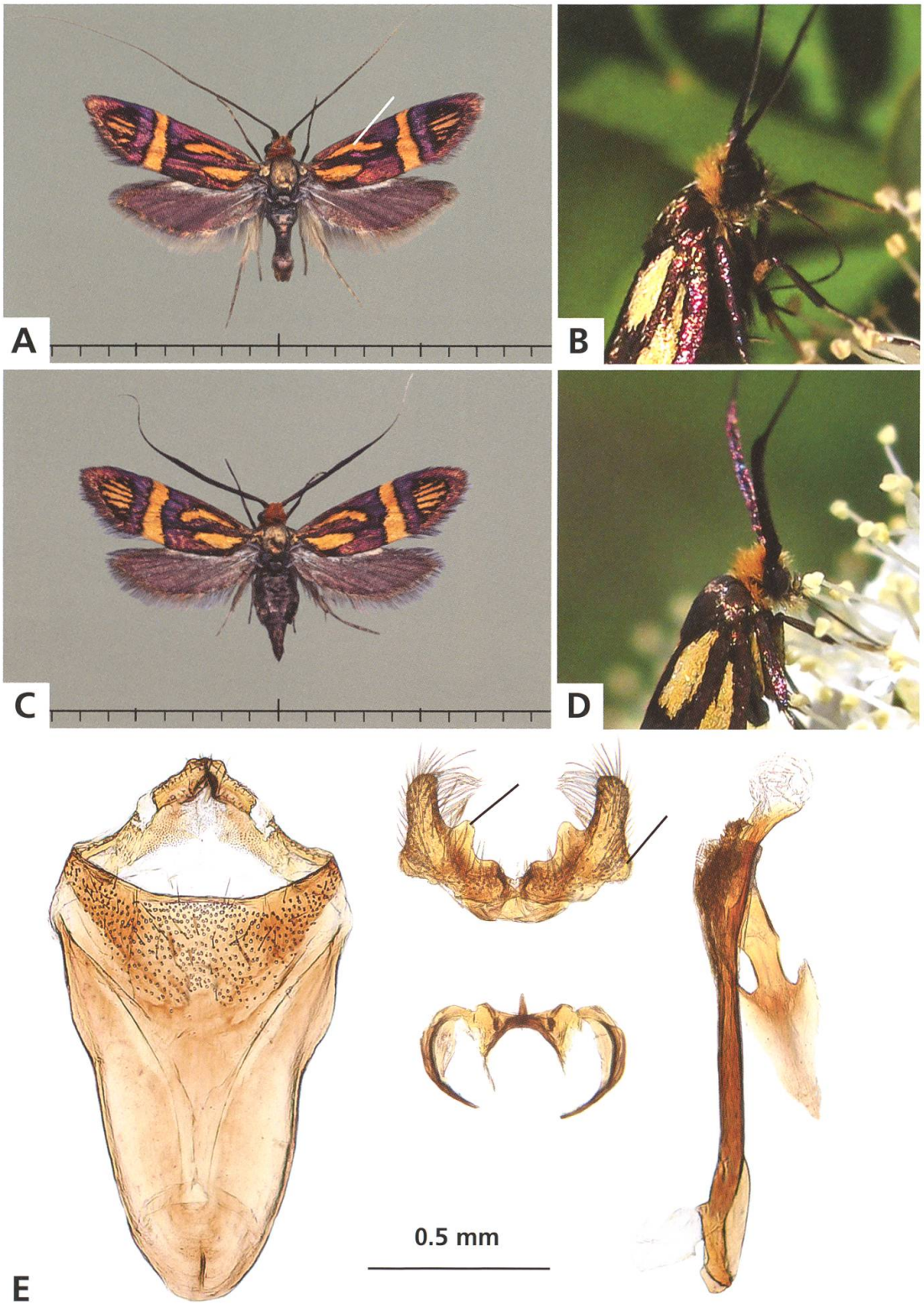


Abb. 69. ***Nemophora basella*****, Slowakei, Slovenský raj.**

A ♂, 3.6.2017, e.l.
B ♂, 19.5.2012 (Foto Endel).
C ♀, 5.6.2017, e.l.
D ♀, 19.5.2011 (Foto Endel).
E ♂, Genitalien, 23.5.1979 (leg. Reiprich).

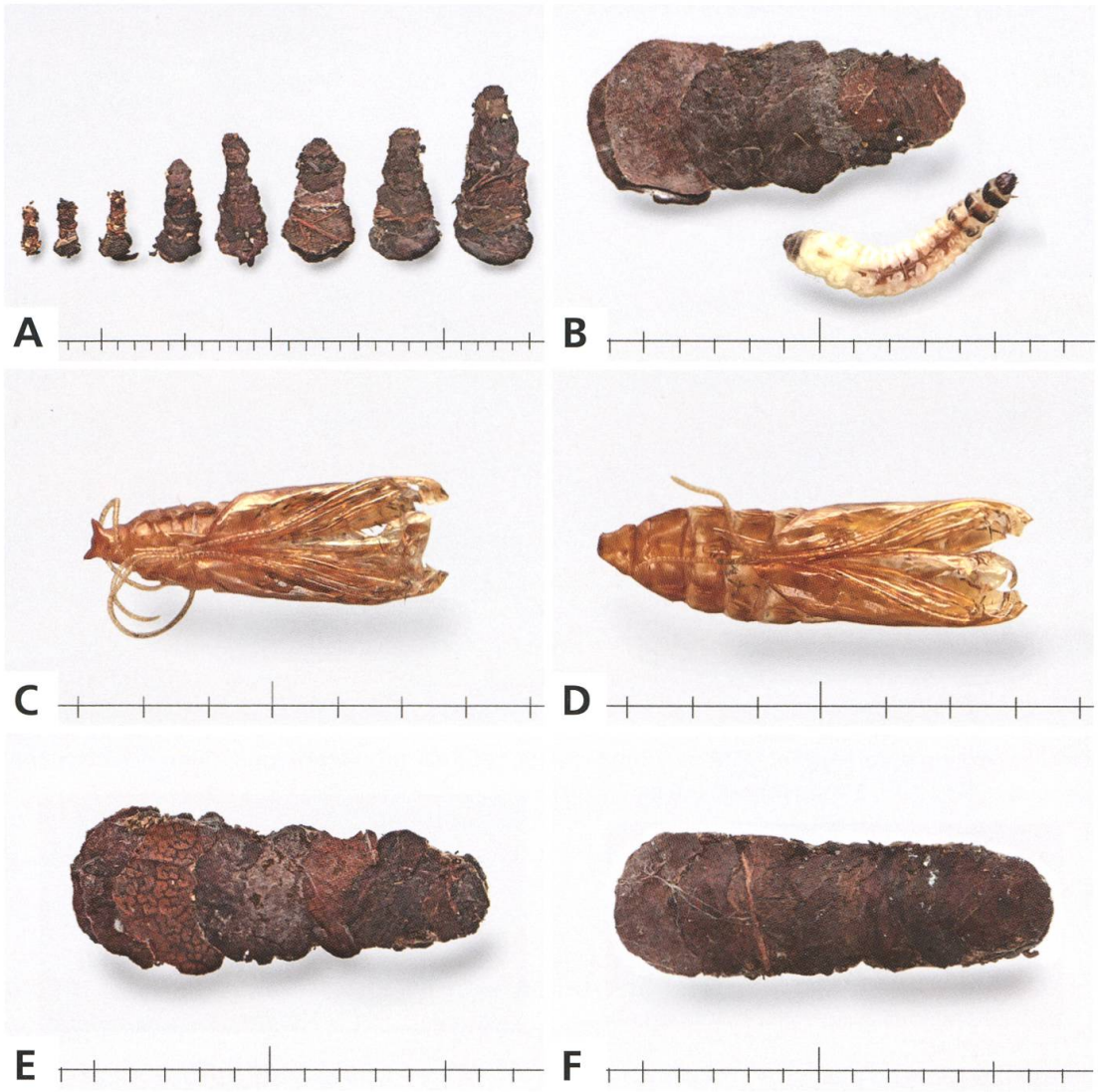


Abb. 70. ***Nemophora basella*.**

A Wachstum der Gehäuse im Verlauf der ersten 30 Tage nach Verlassen der Samenkapseln.
B Raupe vor der Überwinterung.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Slowakei, Slovenský raj, 3.–5.6.2017, e.l.

Verbreitung

Bekannt im europäischen Teil Russlands, mittlere Wolgaebene (Kasan, Saratov, Orenburg) und in der Ostslowakei.



Abb. 71. *Nemophora basella*. Habitat. Plateaukante auf Kalk mit xerothermophilen Pflanzen und Gehölzen, Slowakei, Slovenský raj, 660 m, 3.6.2017.

Lebensraum

In der Slowakei lebt *N. basella* an Stellen, wo die Wirtspflanze *Spiraea media* wächst. Dies sind zumeist felsige, lückig mit Vegetation bewachsene, sonnenexponierte Kalksteinformationen an der oberen Kante tief eingeschnittener Schluchten. Hier gedeihen ausserhalb der geschlossenen Kiefern-Fichten-Mischwälder neben *Spiraea* auch *Berberis* und andere licht- und wärmeliebende Pflanzen.

Phänologie

Die Flugzeit liegt im Mai und deckt sich mit der Blütezeit von *S. media*. In den letzten Jahren scheinen sich diese Zeiten etwas zu verschieben, so dass die Falter tendenziell zeitiger fliegen als früher (Branislav Endel, persönliche Mitteilung). Die Überwinterung erfolgt im Raupenstadium. In der Zucht ergibt nach der ersten Überwinterung nur ein Drittel der Raupen bereits den Falter.

Bionomie

Eiablage in die geöffneten Blüten von *S. media*. Nahrung der Raupe: Detritus, vorzugsweise das letztjährige Falllaub von *S. media*.

Aus Anfang Juni gepflückten Samenanlagen erscheinen die Räupchen nach zehn Tagen. Sie bauen ihr Erstgehäuse am Fruchtstand aus Genagsel und Kot ("Eiraupentypus B"). Am Boden werden die Gehäuse in rascher Folge mit Detritus und zunehmend grösseren, quergelegten Blattstücken erweitert. Der Anbau erfolgt stets am breiteren Ende des Gehäuses. Die Raupen sind nachtaktiv. Die Fortbewegung erfolgt nur ausnahmsweise mit der Kipptechnik (S. 64). Nach einem Monat erreichen die grössten Gehäuse eine Länge von knapp 10 mm. Einige werden bis zur Überwinterung auf rund 12 mm ausgebaut. Die grösseren Raupen spinnen die Gehäuse nach der Überwinterung ohne nochmalige Nahrungsaufnahme an wenig erhöhter Stelle fest, verschliessen das schmalere Ende mit Gespinst und verpuppen sich. Mit Puppen besetzte Gehäuse sind stärker bauchig aufgebläht als die noch mit Raupen besetzten. Nach einer Puppenruhe von rund zwei Wochen schlüpfen die Falter jeweils pünktlich bei Sonnenaufgang (Abb. 30).

Die Mehrzahl der Raupen beginnt nach der ersten Überwinterung wieder mit dem Fressen. Vereinzelt klettern sie an den Ästen der Wirtspflanzen hoch und benagen die aufbrechenden Blattknospen. Über die Sommermonate verharren sie weitgehend reglos, mit wenigen Spinnfäden festgesponnen in der Bodenstreu. Zur Zeit, wenn die *Spiraea*-Büsche im Herbst das Laub abwerfen, werden die Raupen wieder aktiv und fressen das frische Falllaub. Die zweite Überwinterung verläuft in der Zucht sehr verlustreich. Die verbliebenen Raupen beginnen zwar im Frühling wieder zu fressen, verpuppen sich aber nicht.

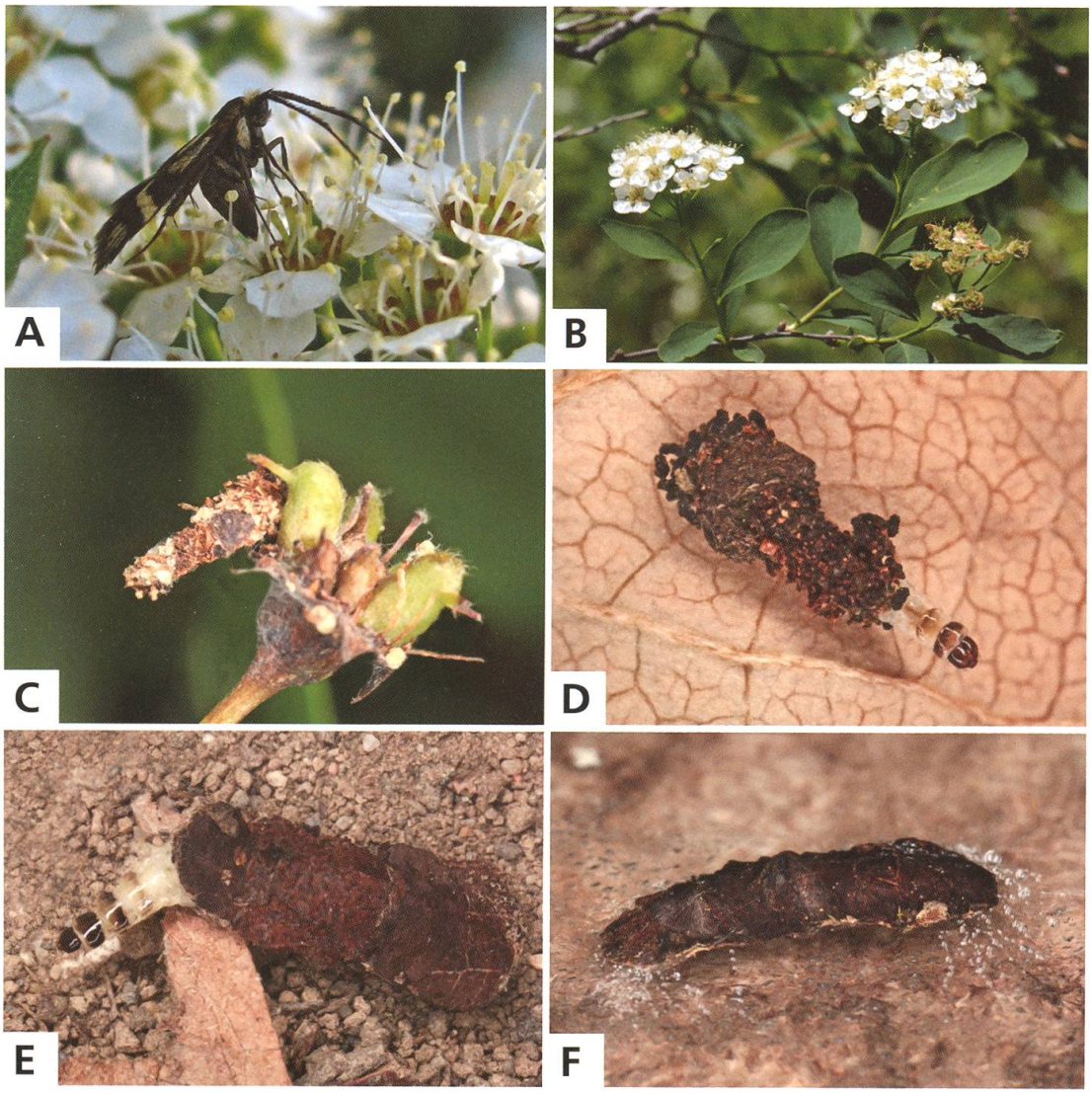


Abb. 72. ***Nemophora basella*.**

A ♀, Eiablage in die Blütenstände von *Spiraea media*, Slowakei, Slovenský raj, 19.5.2011 (Foto Endel).
B *Spiraea media*.
C Erstgehäuse an Fruchtstand.
D Jungraupe in ihrem Erstgehäuse.
E Raupe nach der Überwinterung.
F Zur Verpuppung an Unterlage festgesponnenes Raupengehäuse, Slowakei, Slovenský raj, 3.–5.6.2017, e.l.

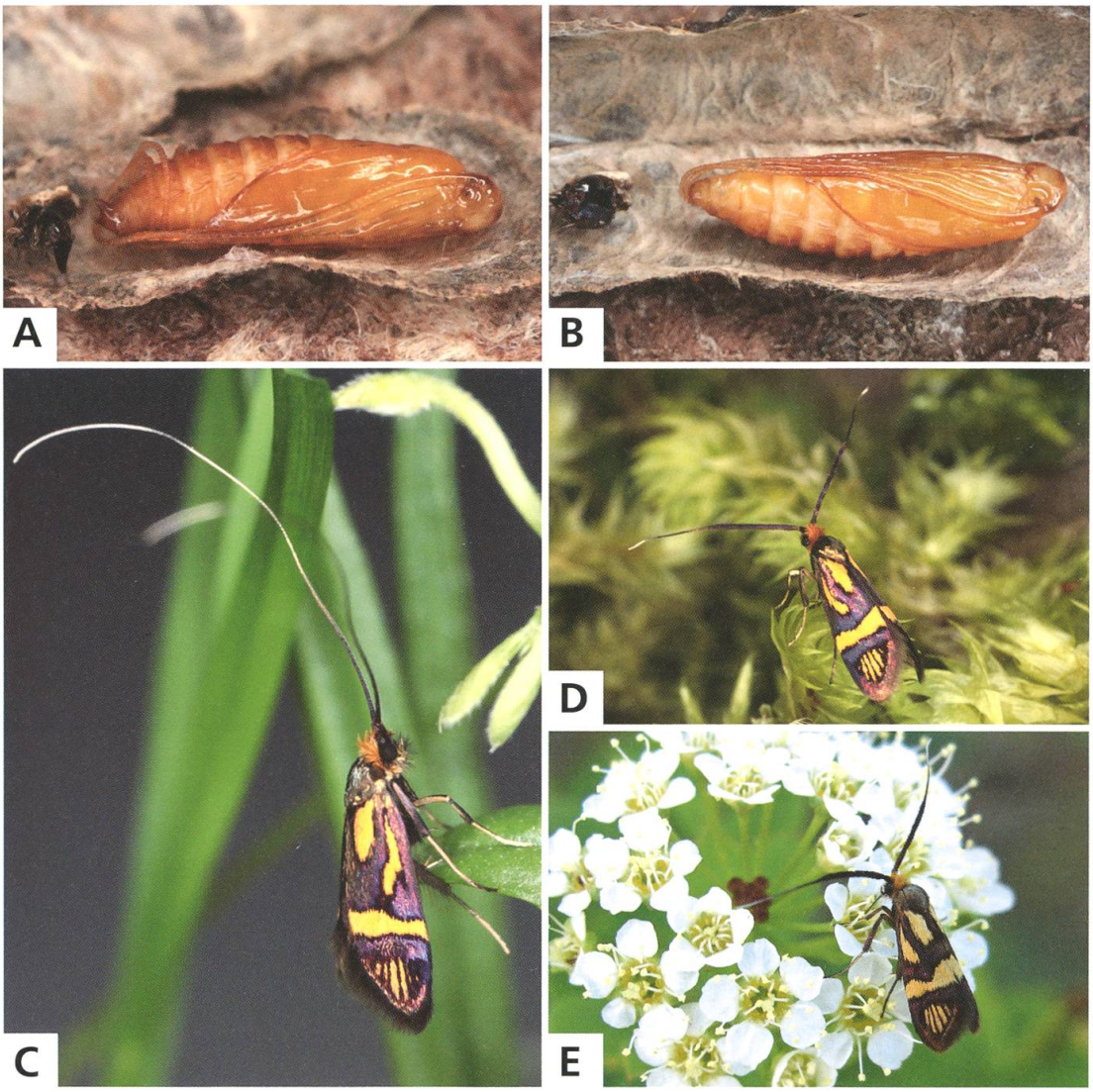


Abb. 73. ***Nemophora basella*.**

A ♂, **Puppe.**
B ♀, **Puppe.**
C ♂.
D ♀, **Slowakei, Slovenský raj, 3.–5.6.2017, e.l.**
E ♀, **Slowakei, Slovenský raj, 19.5.2011 (Foto Endel).**

8. *Nemophora raddaella* (Hübner, 1793)

Imago: Abb. 32D + S. 426. – Genitalien: ♂ S. 440, ♀ S. 452 + 456.
Phalaena Tinea raddaella Hübner, 1793: 7, pl. 23.

***N. raddaella raddaella* (Hübner, 1793)**
***N. raddaella latreillella* (Fabricius, 1798)**
Alucita latreillella Fabricius, 1798: 502
Synonym: *Nematois algeriensis* Walsingham, 1907.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 290 – *Adela raddella* (Hübner, 1793)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 345 – *Nemophora raddella* (Hübner, 1793)
- Kozlov 2004: 119 – *Nemophora raddaella* (Hübner, 1793)
- SwissLepTeam 2010: 37 Nr. 345 – *Nemophora raddella* (Hübner, 1793)

Rehfous (1950: 424, *N. raddaëllus* Hb.): "Encore une espèce nouvelle pour la Suisse! Nous en avons trouvé trois exemplaires côte à côte dans le vallon de l'Allondon sous Les Baillets. Nous en avons vu voler un quatrième exemplaire. Début de juillet 1948." Die 3 Belegexemplare im Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève tragen allerdings das Funddatum 27.VII.1948. – Küppers (1980: 296) schreibt: "Bionomie speziell für die nominotypische Rasse *raddella* weitgehend unbekannt. Nach Zeller (1853), der sich auf Kollar beruft (ohne Literaturangabe), fliegt die Art in niederen Gebirgsgegenden, z.B. bei Mödling auf *Pyrethrum inodorum* [= *Tripleurospermum inodorum*] im Juli und August. Die Tiere sollen sehr selten sein. Nach Zeller (1853), der sich auf Mann beruft, findet man die Raupensäcke unter *Dipsacus* im Juni und Juli. Nach Schütze (1931) lebt die Art an *Succisa*." – Kasy (1972: 115) beobachtete die Falter gemeinsam mit jenen von *Nemophora pfeifferella* in den Marchauen östlich von Wien auf den Köpfen der Kardendisteln (*Dipsacus*), in welche die ♀♀ beider Arten offenbar die Eier legen. – Küppers (1980: 300) zitiert Walsingham, der für die ssp. *latreillella* über eine Eiablage an *Scabiosa maritima* schreibt. Der Blattsack der Raupe ist aus Erde und Blattstückchen zusammengesetzt und unterscheidet sich nicht von jenem der Nominatrasse.

Diagnose

Flügelspannweite 16–21 mm (n = 10). Unverwechselbare, grosse Art, die an den beiden weissen Flecken im Medianbereich der Vorderflügel zu erkennen ist. Der Fleck am Dorsalrand ist manchmal reduziert. Die ♂♂ mit vergrösserten Augen und Schuppenbart an der Fühlerbasis. Kopfbehaarung der ♀♀ gelb. Die Vorderflügel der Nominatrasse goldbraun, an der Basis heller und mit kräftigem Goldglanz.

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum lang, schmal, proximal gleichmässig verjüngt, Caudalrand zentral aufgewölbt oder eingekerbt. Valven basal nicht verwachsen. Aedoeagus dünn, länger als Vinculum.

Variation

Die ssp. *latreillella* (Fabricius, 1798) ist durchschnittlich grösser und feuriger gefärbt mit rotgoldenem, an der Flügelbasis manchmal intensiv violettem

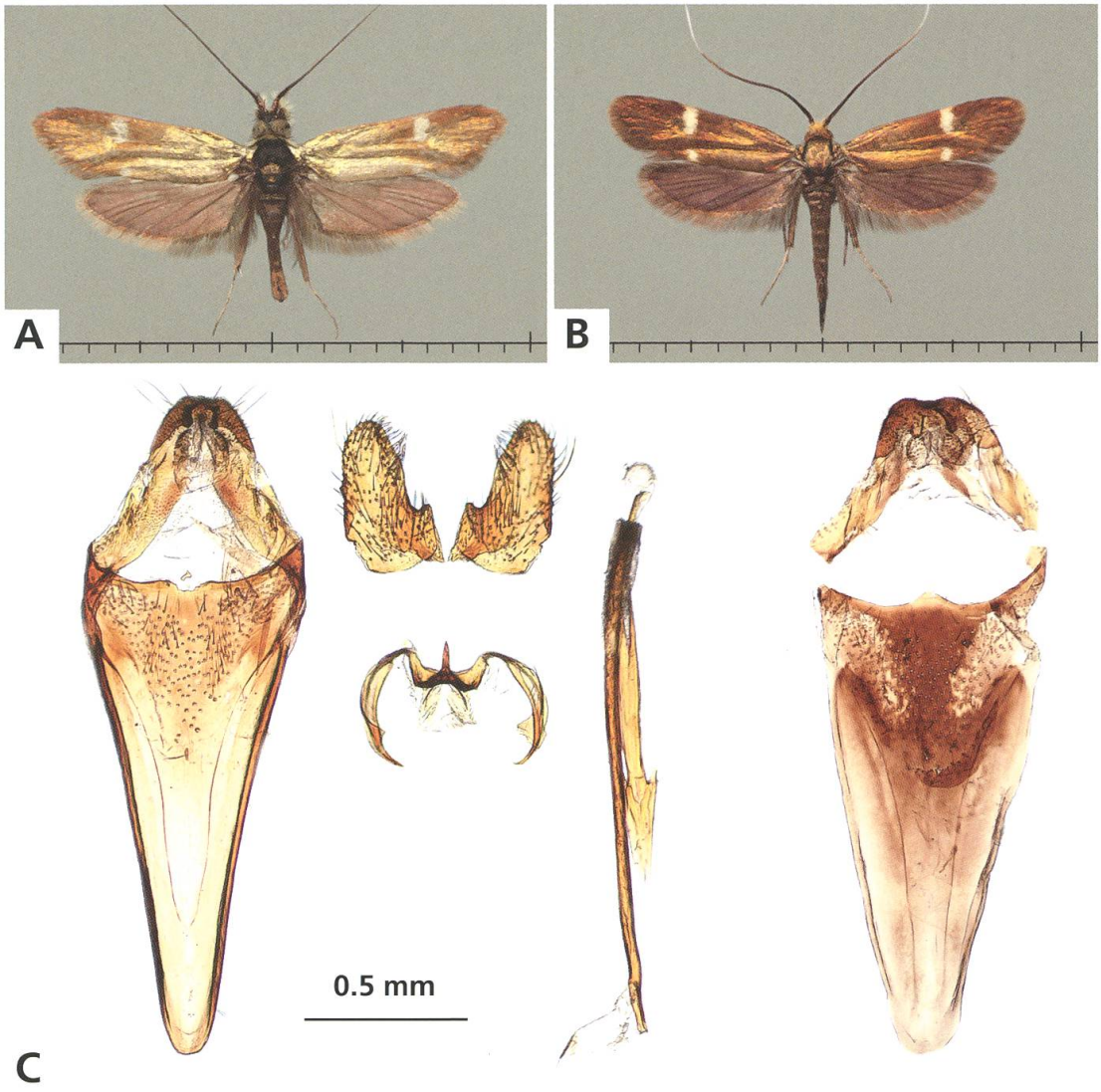


Abb. 74. ***Nemophora raddaella*** **ssp.** ***raddaella*****.**

A ♂.
B ♀.
C ♂, **Genitalien, Österreich, Oberweiden, Marchauen, 18.7.1954 (Kasy, ZSM).**

Ganz rechts: zusätzlicher Tegumen-Vinculum-Komplex: ssp. ***latreillella*****, Italien, Sizilien, Piana d'Albanese, 4.6.2001 (leg. Pöll).**

Glanz und manchmal gelben statt weissen Flecken. Küppers (1980: 298) nennt zudem als typisches Merkmal die Fransen der Hinterflügel, die bei der ssp. *latreillella* weiss, bei der Nominatunterart braun sein sollen. Dies stimmt offenbar für Exemplare von der Iberischen Halbinsel (Abb. 75A und 32D), nicht jedoch für die Vertreter aus Süditalien und Sizilien. Eine mögliche genetische Diversität bleibt abzuklären.

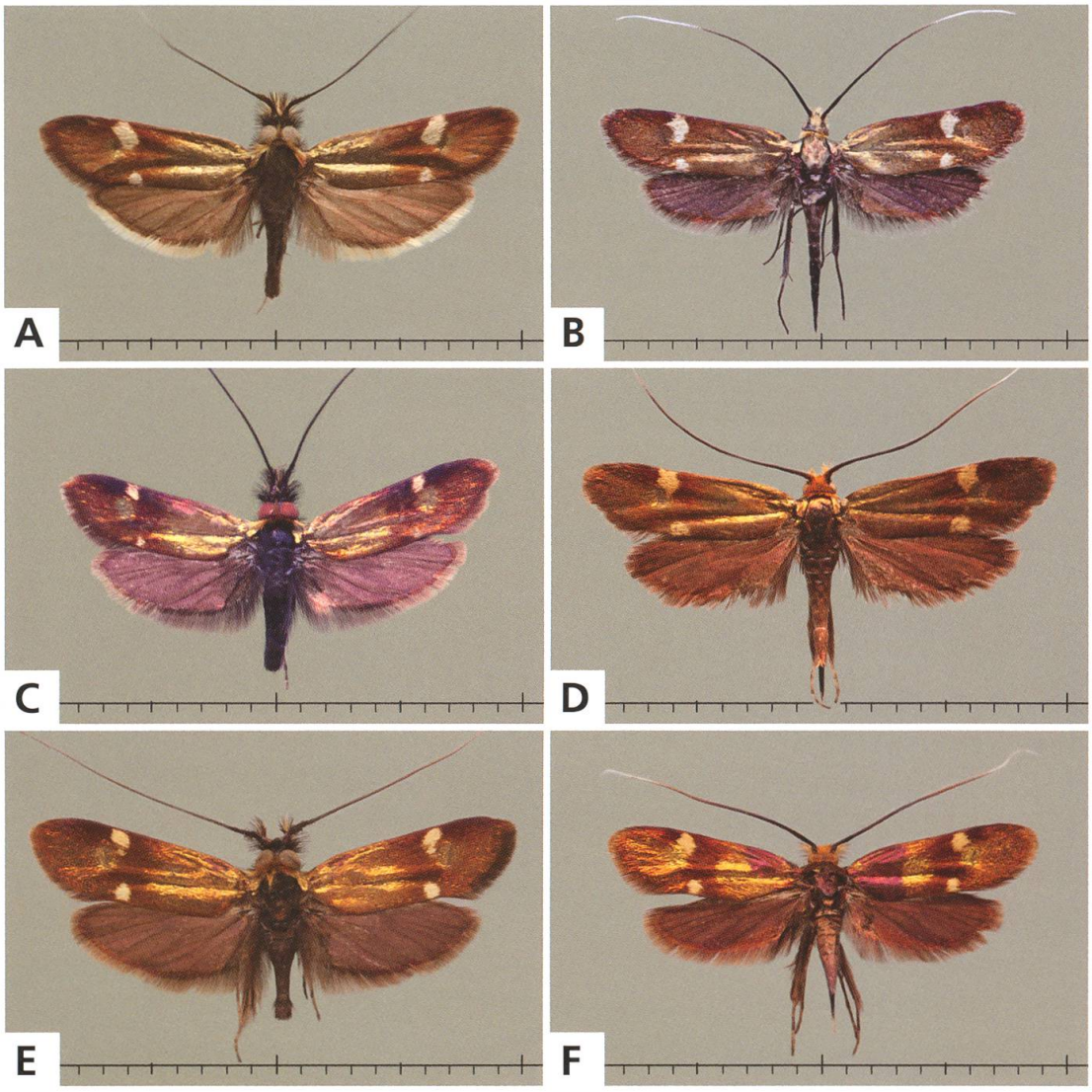


Abb. 75. ***Nemophora raddaella*** **ssp.** ***latreillella*****.**

A ♂, **Spanien, Andalusien, Chiclana (SMNK).**
B ♀, **Italien, Abruzzo, Teramo, 10.7.2011 (leg. Dubey).**
C ♂, **Italien, Sizilien, Piana d'Albanese, 4.6.2001 (leg. Pöll).**
D ♀,
E ♂, **Italien, Sizilien, S. Martino d. Scale, 20.–31.5.1954 (Klimesch, ZSM).**
F ♀, **Italien, Sizilien, Mistretta Mercuore, 700m, 21.–30.6.1952 (Klimesch, ZSM).**



Abb. 76. ***Nemophora raddaella*** **ssp.** ***raddaella*** **(n = 1). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Verbreitung

Von Nordafrika und Spanien über das südliche Mitteleuropa und Südeuropa bis zum Schwarzen Meer. Die Nominatunterart bewohnt den östlichen Teil des Areals (Österreich, Balkan bis Griechenland, Russland). In Südwesteuropa (Südfrankreich, Spanien, Süditalien, Sizilien) und Nordafrika fliegt die ssp. *latreillella*.

Der für die Schweiz einzige Nachweis stammt aus dem Kanton Genf: Vallon de l'Allondon, 27.7.1948 (Rehfous 1950: 424 – "début du juillet" [sic!]). Die drei Belege im Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève (2 ♂♂, 1 ♀) passen nach Grösse und Färbung zur Nominatunterart.

Gefährdung

Aktuell dürfte *N. raddaella* unserer Landesfauna fehlen (Gefährdungskategorie RE).

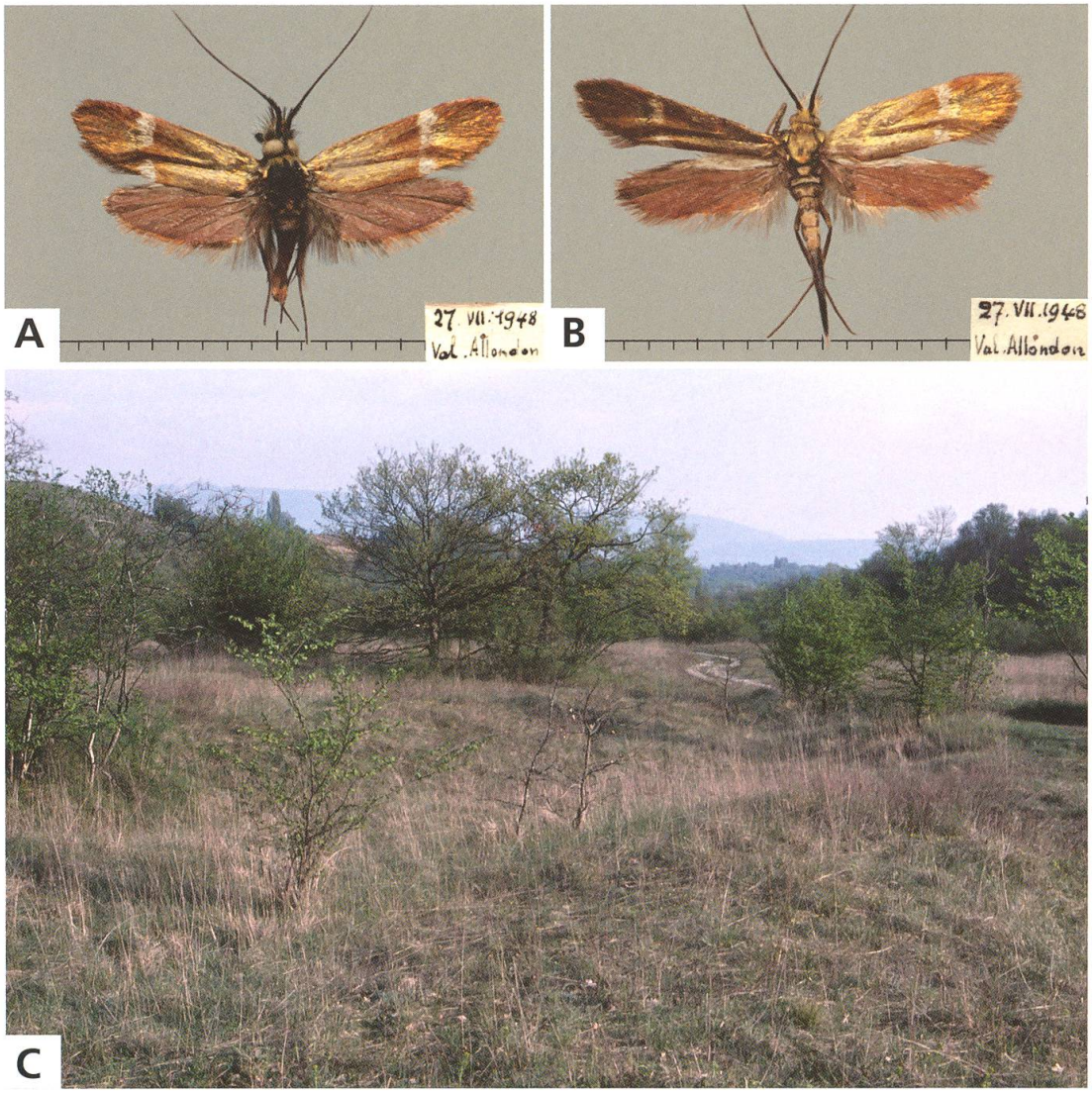


Abb. 77. ***Nemophora raddaella*** **ssp.** ***raddaella*****. Nachweise aus der Schweiz.**

A ♂, GE "Val Allondon", 27.7.1948 (MHNG)
B ♀, GE "Val Allondon", 27.7.1948 (MHNG).
C Habitat, Russin GE, Vallon de l'Allondon, 370 m, 24.4.1994.

9. *Nemophora metallica* (Poda, 1761)

Imago: Abb. 32C + S. 426. – Genitalien: ♂ S. 440, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Eiablageverhalten: S. 40 – Parasitismus: S. 92. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 92A, 98, 106, 223.
Phalaena Tinea metallica Poda, 1761: 94.
Synonyme: *Phalaena scabiosella* Scopoli, 1763 – *Phalaena viridella* Hübner, 1801 – *Nemotois aerosellus* Zeller, 1850 – *Nemotois rebelellus* Turati, 1924

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 582, Nr. 2821 – *Nemotois metallicus* Poda
- Küppers 1980: 302 – *Adela metallica* (Poda, 1761)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 346 – *Nemophora metallica* (Poda, 1761)
- Kozlov 2004: 119 – *Nemophora metallica* (Poda, 1761)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 346 – *Nemophora metallica* (Poda, 1761)

Fuesslin (1775: 43) erwähnt für die Schweiz erstmals fünf Adelidae, darunter *N. metallica*: "*Phalaena Scabiosella*. In den Wiesen, auf den wilden Scabiosen ziemlich gemein." – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 582): "In der Ebene überall häufig." – Nach Schütze (1931: 178) lebt die junge Raupe in den Blüten, geht dann in den Samen und fällt mit diesem zu Boden. Nahrungspflanzen *Knautia arvensis*, *Scabiosa columbaria* und *Centaurea nigra*. Die Überwinterung erfolgt am Boden in einem Gespinstsack, der durch Ansätze am hinteren Ende immer an Breite zunimmt. – Weber (1945: 400): Am 5.8.1933 auf Be da S'chalambert (Unterengadin GR) ein ♂ noch in 2300 m Höhe (Müller-Rutz). – Gemäss Heath & Pelham-Clinton (1983: 295 *scabiosella* Scop.) erfolgt die Eiablage in Blütenköpfe von *Knautia arvensis* und *Scabiosa columbaria*. Das weibliche Abdomen ist speziell für die Eiablage ins Blüteninnere gebaut. Die Raupe lebt zuerst in den Samen, dann in einem aus einer Samenhülse gebildeten Sack und schliesslich in einem flachen, aus Blattteilchen gebauten Raupensack.

Diagnose

Flügelspannweite 17–21 mm (n = 37). Grundfarbe einheitlich bronzefarbig, mit schwachem Gold- bis Messingglanz. Erkennbar an der bedeutenden Grösse, den gestreckten mit hellgelben, nur schwach glänzenden Schuppen übergossenen Vorderflügeln und am verschwommen angedeuteten, dunklen Diskalfleck. ♂ an der Fühlerbasis mit abstehenden, schwarzen Schuppen und vergrösserten Augen. Kopfbehaarung beim ♂ spärlich, beim ♀ dicht, gelb.

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum lang, schmal, proximal gleichmässig verjüngt, Caudalrand zentral wenig aufgewölbt. Valven kurz, breit, stark gerundet. Der häutige Anellus überragt die Valvenbasis.

Genetische Diversität

Genetisch heterogene Art. Insbesondere separat clusternde Tiere aus Südfrankreich sind auf mögliche kryptische Diversität zu prüfen.

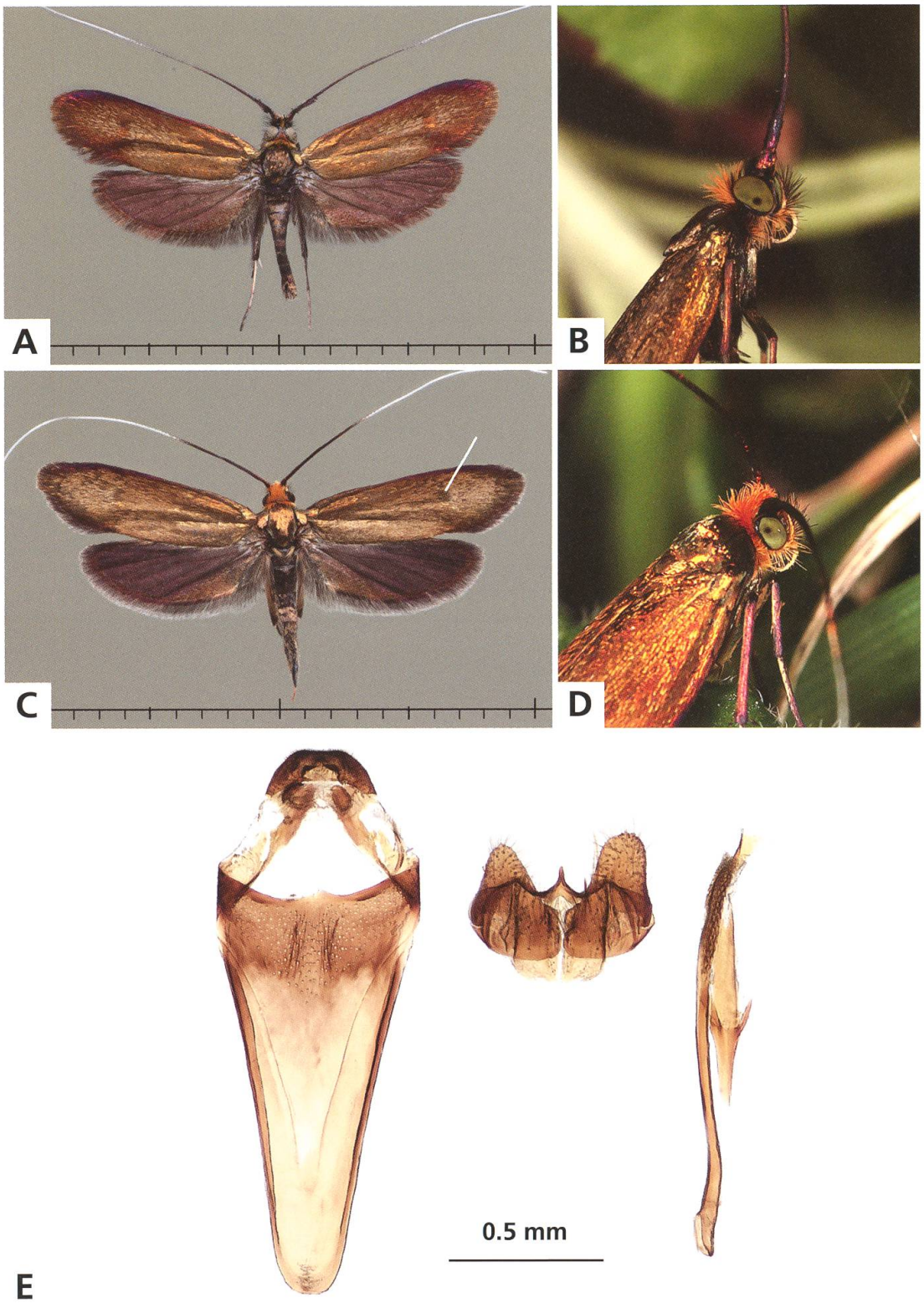


Abb. 78. ***Nemophora metallica.***

A ♂, La Neuveville BE, 18.6.2008.
B ♂, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
C ♀, Plagne BE, 25.6.2011.
D ♀, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
E ♂, Genitalien, Mont Vully FR, 4.6.2013.

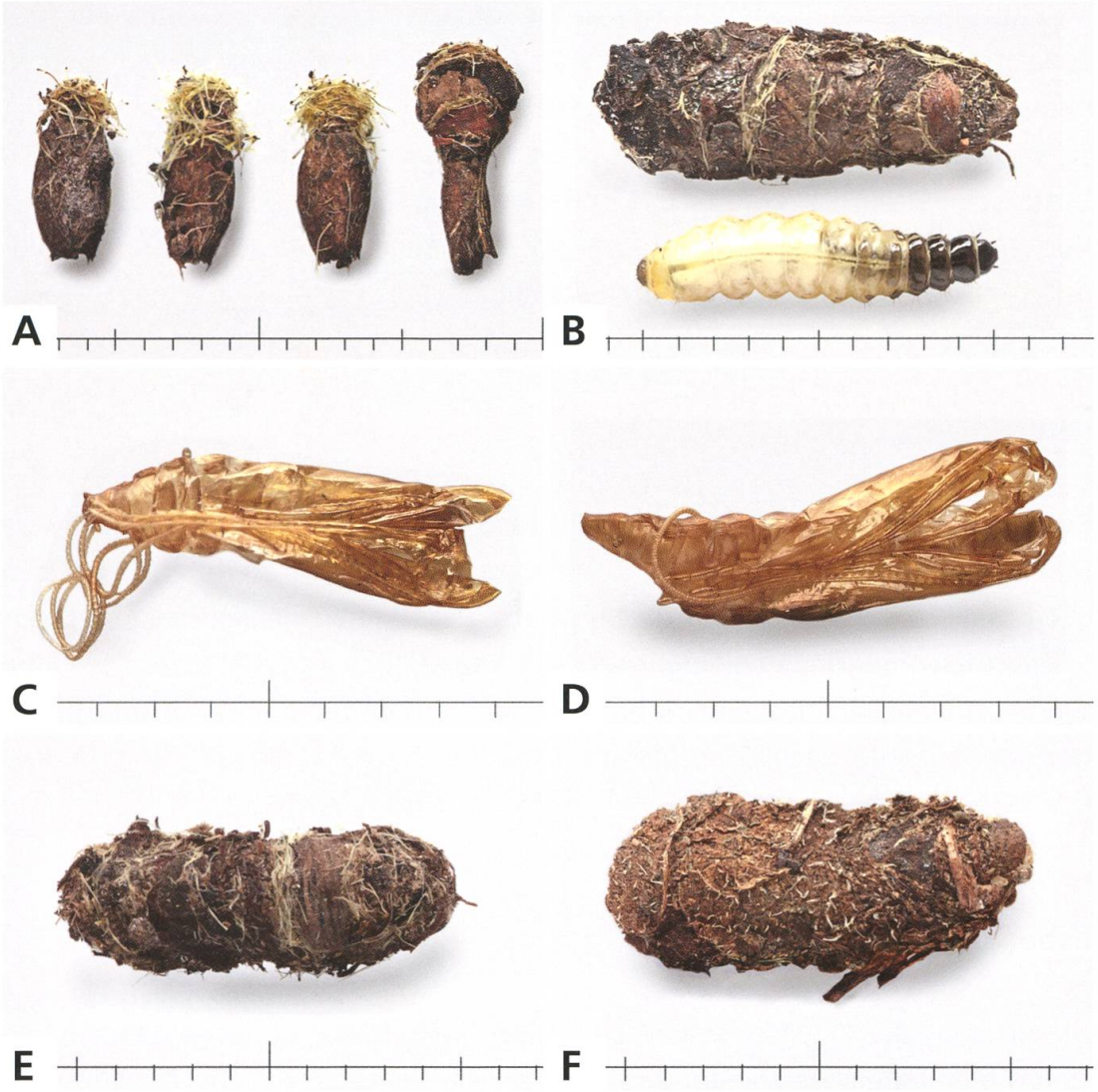


Abb. 79. ***Nemophora metallica***

A Gehäuse der Jungraupen aus Samenkapseln von *Knautia arvensis*.
B Erwachsene Raupe, Vauffelin BE, 4.8.2015, e.o.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse der erwachsenen Raupen, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

Jugendstadien

Das Erstgehäuse der Jungraupe besteht aus einer einseitig geöffneten Samenkapsel von *Knautia*. Die Öffnung befindet sich an deren Basis und wird im Verlauf der ersten Lebensmonate durch Anbau von Pflanzenteilen nur auf dieser Seite erweitert. Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist beidseitig geöffnet, birnenförmig bis oval, grob und etwas wirr aus quer gelegten Pflanzenfasern und Blattteilen aufgebaut, Länge bis 12 mm (n = 8).

Eine Unterscheidungshilfe für die Gehäuse erwachsener Raupen der drei syntop auftretenden *Nemophora*-Arten *N. metallica*, *N. cupriacella*[12] und *N. minimella*[18] findet sich in Abbildung 90E.

Raupe weiss mit schwarzem Kopf und grossen, glatten, stark glänzenden, braunschwarzen Rückenplatten, jene auf dem Prothorax mit feiner, heller Rückenlinie. Auch die beiden ersten Hinterleibsegmente mit kleineren, durchscheinend bräunlichen, glänzenden Rückenplatten.

Verbreitung

Die in ganz Europa weit verbreitete Art wird in allen Landesteilen der Schweiz regelmässig gefunden und zählt zu den am weitesten verbreiteten Vertretern der Familie. Obwohl ihre klassischen Habitate, Blumenwiesen, vielerorts verschwunden sind, finden sich auch im Mittelland noch Randbereiche mit günstigen Lebensbedingungen. Im Jura steigt *N. metallica* bis auf 1600 m. Aus den Alpen liegen Nachweise bis auf rund 2000 m vor (Ftan GR, 2070 m, leg. Grimm).

Lebensraum

Die Art kann auf extensiv bewirtschafteten Flächen, in ganz unterschiedlichen Typen blumenreicher Wiesen und Weiden, an Wegrändern, Böschungen, entlang von Forststrassen und auf Waldlichtungen angetroffen werden, wo *Knautia* reichlich gedeiht. Auf Magerrasen lebt sie in Gesellschaft mit anderen, seltener auftretenden *Nemophora*-Arten, wie *N. cupriacella*[12], *N. violellus*[13], *N. prodigellus*[14] oder *N. minimella*[18].

Phänologie

Die Hauptflugzeit liegt im Juni und Juli und dauert innerhalb einer Population in der Regel drei bis vier Wochen. Die Zeiten der Verpuppung und des Schlüpfens können sich jedoch über mehrere Wochen hinziehen, wodurch eine aussergewöhnlich lange Flugperiode entsteht. Matter zeichnet zum Beispiel bei Büttenhardt SH für die Jahre 2007 bis 2017 über 250 Beobachtungen auf, die sich über vier Monate erstrecken: 5. Mai bis 4. September (Daten: info fauna - CSCF).

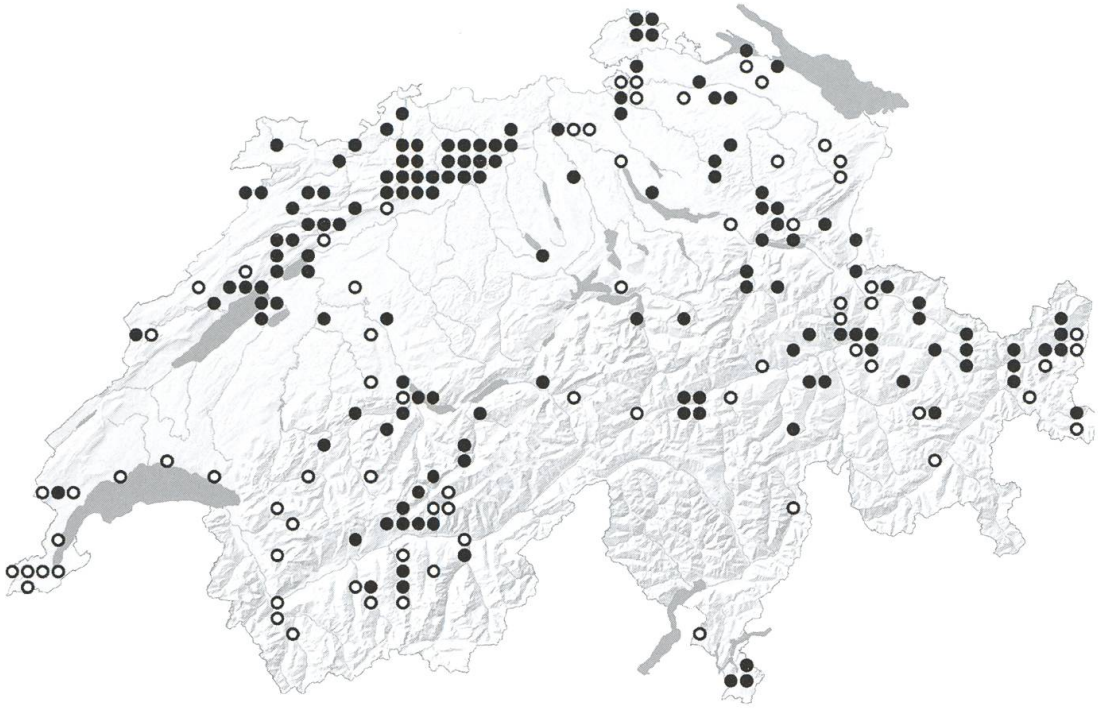


Abb. 80. ***Nemophora metallica*** **(n = 1598).** ○ **< 1980,** ● **≥ 1980.**

Die Jungraupen verlassen die Blüten der Wirtspflanze zwei bis drei Wochen nach der Eiablage und überwintern halb erwachsen. Im Frühjahr setzen sie die Nahrungsaufnahme fort und verpuppen sich ab Ende April. Eine zweijährige Entwicklungszeit ist unter Zuchtbedingungen nicht vorgekommen.

Bionomie

Eiablage in die weichen Samenkapseln von *Knautia arvensis* und *K. dipsacifolia*, wenn diese in Vollblüte stehen (Abb. 13A–B). Für die in der Literatur aufgezählten anderen Wirtspflanzen liegen keine eigenen Beobachtungen vor. Nahrung der Raupe: noch grüne, welke oder sich in Zersetzung befindliche Basisblätter von *Knautia* sowie Detritus.

Die Falter sind tagaktiv und sitzen oft in Anzahl auf den Blüten von *Knautia*, *Scabiosa* und seltener *Centaurea*. *N. metallica* ist die am häufigsten beobachtete Adelidae-Art in der Schweiz. Beobachtungen am Licht liegen nicht vor.

Die Freilandbeobachtung an einer individuenreichen Population im Berner Jura hat ergeben, dass die ♂♂ in kleinen Gruppen über den Blüten von *Knautia*

arvensis und *Scabiosa columbaria* tanzen und sich auf beide setzen. Die ♀♀ dagegen besuchen an dieser Stelle ausschliesslich Blüten von *K. arvensis*. Hier teilen sich *N. metallica* und *N. minimella*[18] den Lebensraum, wobei *N. metallica* die Blüten von *K. arvensis* und *N. minimella*[18] jene von *Scabiosa columbaria* belegt. Am Chasseral (Berner Jura) auf 1500 m Höhe werden die Blüten von *K. dipsacifolia* gleichzeitig von *N. metallica* und *N. cupriacella*[12] belegt. *N. cupriacella*[12] und *N. minimella*[18] legen die Eier in die noch geschlossenen Blütenknospen.

Die weichen und deformierbaren Eier von *N. metallica* sind 0.55 bis 0.65 mm lang, tropfenförmig und milchig trüb, örtlich durchsichtig. In kräftigen Populationen sind die Blüten von *Knautia* spp. so stark belegt, dass bis zu einem Drittel aller Teilblüten mit einem Ei, manchmal auch mit zwei oder gar drei Eiern besetzt sind. Das schmale Ende schaut in der Samenkapsel stets nach unten. Die Eier von *N. metallica* werden bereits bei der Eiablage von *Stilbops ruficornis* (Ichneumonidae) parasitiert (Abb. 39).

Das erste Larvenstadium verbringt die Raupe im Innern einer Samenkapsel, die sie zuerst leer frisst und dann aus dem Blütenkopf herauslöst ("Eiraupentypus B"). Befallene Kapseln verfärben sich vorzeitig braun. Nach dem Verlassen des Blütenkopfs können die Jungraupen an den typischen Samenkapselgehäusen erkannt werden. Aus am 4. Juli gepflückten Blüten von *K. arvensis* erschienen die Jungraupen zwischen dem 5. und 9. Juli. Sie ernährten sich unter der Wirtspflanze von deren frischen, aber auch welken bis dürren Blättern. Im Verlauf des Herbstes werden die Gehäuse an einer Seite angebaut und erhalten vorübergehend ein skurriles, wiederum charakteristisches Aussehen. Die Gehäuse besitzen im ersten Lebensabschnitt der Raupe nur einen Vorderausgang, was unter den einheimischen Adelidae-Arten einzigartig ist. An warmen Tagen sind die Raupen auch während des Winters aktiv und fressen. Die zu enge Samenkapsel wird schliesslich abgenagt und entfernt. Die Gehäuse sind dann beidseitig geöffnet und erreichen eine Länge von 10–12 mm. Zur Verpuppung werden die Raupensäcke an Pflanzen angesponnen, oft einige Zentimeter über dem Boden. In der Zucht verpuppen sich die Raupen ab Mitte April und ergeben die Falter ab den ersten Tagen im Mai.



Abb. 81. ***Nemophora metallica*****. Habitate.**

A Mesobrometum mit *Knautia arvensis*, Le Landeron NE, 620 m, 31.5.2019.

B Forstweg im montanen Nadelwald mit *Knautia dipsacifolia*, Saicourt BE, 820 m, 2.8.2017.

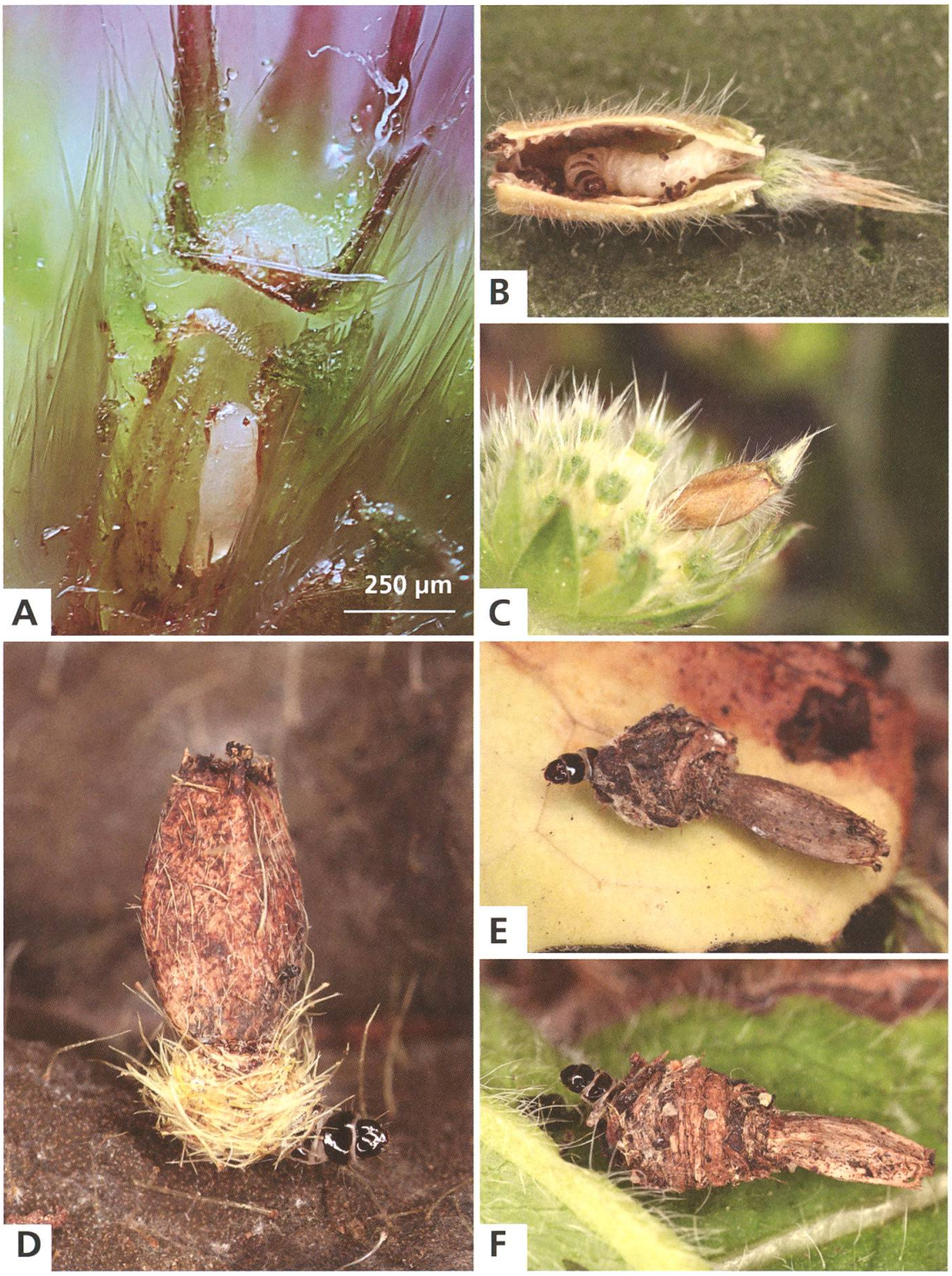


Abb. 82. *Nemophora metallica*.

A Querschnitt durch die Samenkapsel von *Knautia dipsacifolia* mit eingebohrtem Ei, Chasseral BE, 16.7.2016.

B Aufgeschnittene Kapsel von *Knautia arvensis* mit Raupe.

C Die Raupe löst die bewohnte Kapsel aus dem Samenstand von *Knautia arvensis*.

D–F Raupen: Entwicklungsstadien in Samenkapsel von *Knautia arvensis* beziehungsweise *K. dipsacifolia*. Vauffelin BE, 4.8.2015, e.o. und Chasseral BE, 13.8.2011.

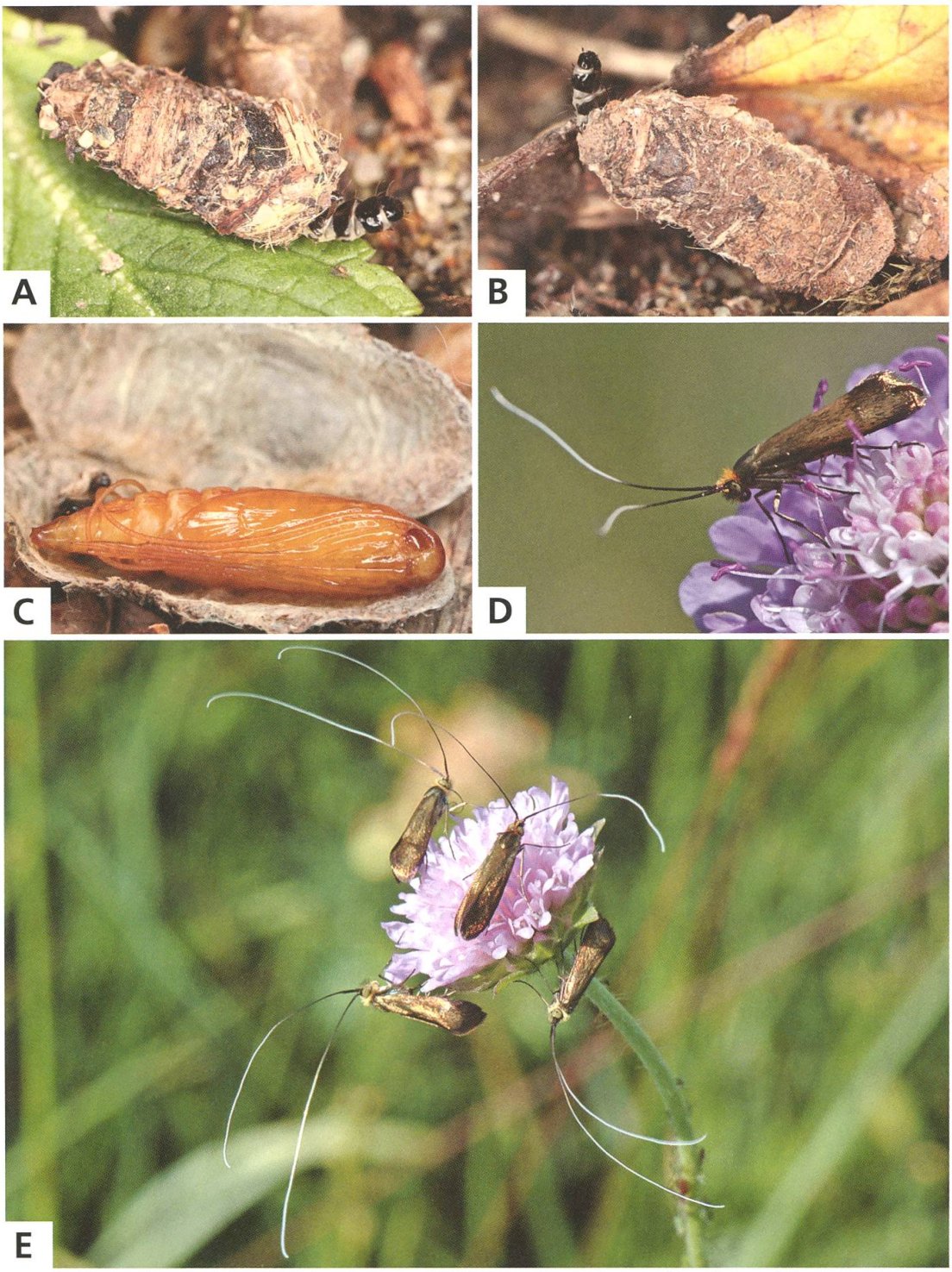


Abb. 83. ***Nemophora metallica*.**

A, B Erwachsene Raupen.
C ♀, Puppe, Chasseral BE, 13.8.2011.
D ♀, Vauffelin BE, 16.7.2011.
E Ansammlung von ♂♂ auf *Knautia arvensis*, Vauffelin BE, 3.7.2010.

10. *Nemophora pfeifferella* (Hübner, 1813)

Imago: S. 426. – Genitalien: ♂ S. 440, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76.
Tinea pfeifferella Hübner, 1813: pl. 63, fig. 422.
Synonyme: *Adela chrysochraon* Razowski, 1978 – *Nemotois huebneri* Koçak, 1980.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 308 – *Adela chrysochraon* Razowski, 1978
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 347 – *Nemophora pfeifferella* (Hübner, 1813)
- Kozlov 2004: 119 – *Nemophora pfeifferella* (Hübner, [1813])
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 347 – *Nemophora pfeifferella* (Hübner, 1813)

Gemäss Schütze (1931: 177) fliegen die Falter im Juli um die Blüten von *Succisa*, woran vermutlich die Raupe lebt. – Kasy (1972: 115) beobachtete die Falter gemeinsam mit jenen von *Nemophora raddaella* in den Marchauen östlich von Wien auf den Köpfen der Kardendisteln (*Dipsacus*), in welche die ♀♀ beider Arten offenbar die Eier legen. – Gerstberger (2008: 50) vermerkt: "Raupe im Jugendstadium in der Blüte von *Succisa pratensis* (...). Die Art ist wahrscheinlich thermophil." – Kosorín (Internetquelle) und Savchuk (Internetquelle) zeigen Fotos von ♀♀ bei der Eiablage an *Dipsacus* sp.

Diagnose

Flügelspannweite 13–16 mm (n = 9). Grundfarbe orange-braun, goldglänzend mit dunkleren Fransen. Erkennbar am dunkelbraunen Diskalfleck, einem Längswisch an der Flügelbasis und einem dazwischen liegenden, winkelförmigen Feld mit blau-violett glänzenden Schuppen. Kopfbehaarung der ♂♂ schwarz, jene der ♀♀ gelblich. Augen der ♂♂ vergrössert. Fühlerbasis bei beiden Geschlechtern nicht verdickt.

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum lang, schmal, proximal gleichmässig verjüngt. Innenrand der Valven gewölbt; Cucullus schnabelförmig. Aedoeagus schlank, gleich lang wie das Vinculum.

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupen ist birnenförmig bis oval, aus quer gelegten Pflanzenfasern und Blattausschnitten konstruiert, ähnlich wie jenes von *N. metallica*[9], aber kleiner. Länge bis 8 mm (n = 3).

Erwachsene Raupe elfenbeinfarbig mit schwarzem, glänzendem Kopf. Rückenplatten der Brustsegmente braun, glatt, intensiv glänzend, vom ersten bis zum dritten Segment zunehmend heller werdend.

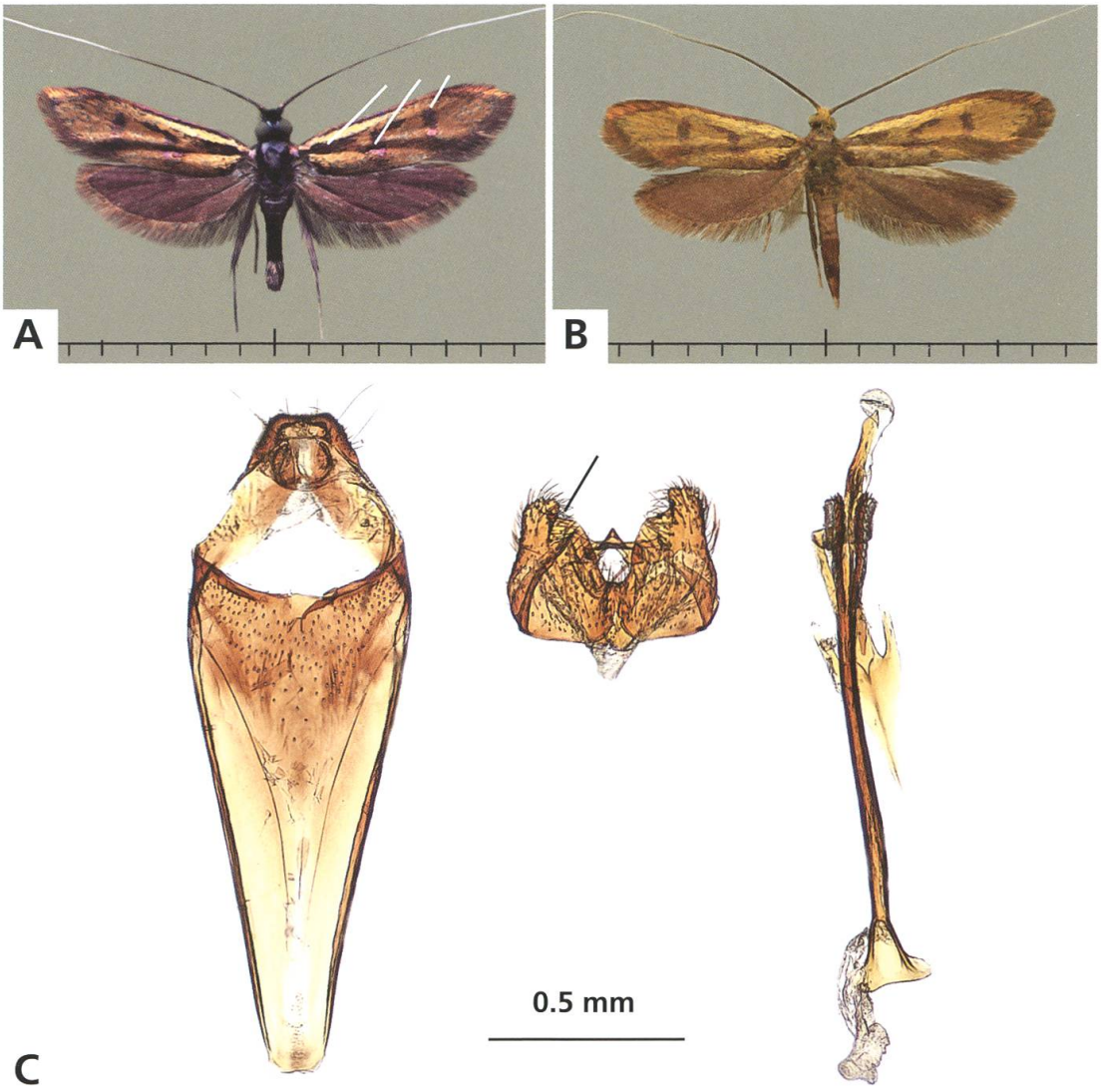


Abb. 84. ***Nemophora pfeifferella.***

A ♂, **Polen, Goniądz, 15.7.2012 (leg. Buszko).**
B ♀, **Ohne Angaben ("Stgr.", ZSM).**
C ♂, **Genitalien, Polen, Goniądz, 15.7.2012 (leg. Buszko).**

Verbreitung

Die Art ist im südlichen Mittel- und Osteuropa sowie in Südeuropa verbreitet. Obwohl es bisher aus der Schweiz keine Nachweise gibt, wäre ein Vorkommen möglich, da eine der Wirtspflanzen, *Succisa pratensis*, weit verbreitet ist und die Art aus allen Nachbarländern gemeldet wird (SwissLepTeam 2010: 170).

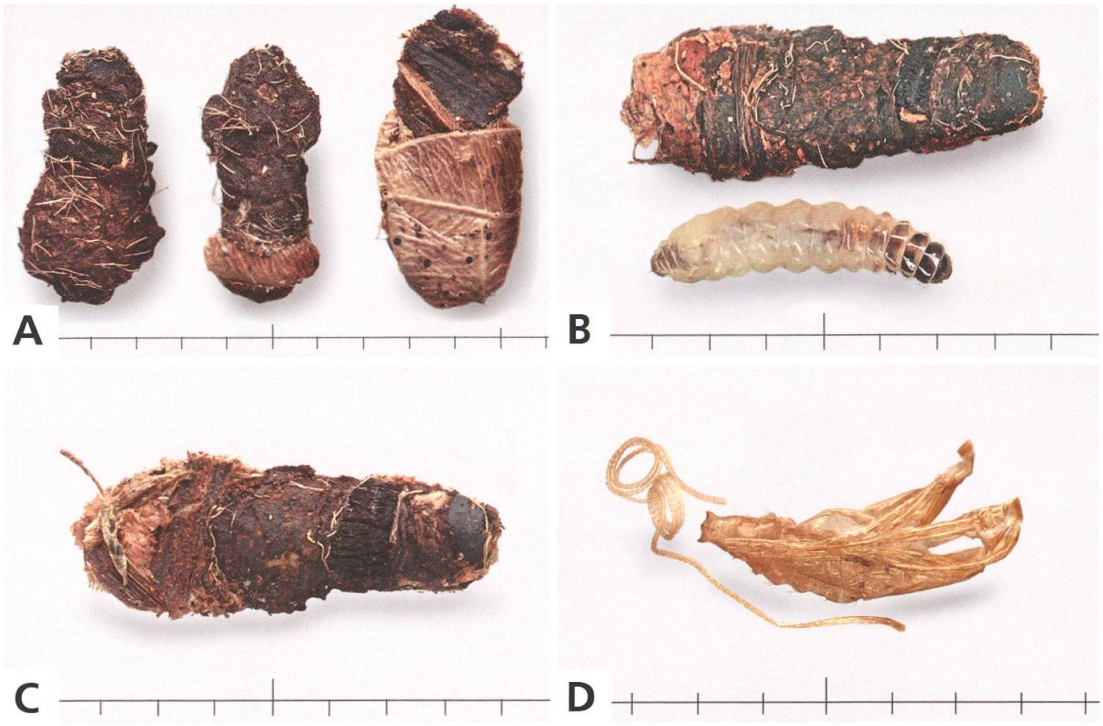


Abb. 85. ***Nemophora pfeifferella*.**

A Raupengehäuse vor der ersten Überwinterung.
B Erwachsene Raupe.
C Gehäuse einer erwachsenen Raupe.
D ♂, Exuvie, Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.

Lebensraum

Dieser Artbeschreibung liegen Tiere einer Population aus Polen zu Grunde. Dort fliegt die Art auf einer locker mit Weidenbüschen (*Salix aurita* und *S. rosmarinifolia*) bestandenen Feuchtwiese im Biebrza-Nationalpark nördlich von Goniądz. Zur Flugzeit der Falter stehen die Pflanzen von *Succisella inflexa* in Vollblüte. Die im Biotop ebenfalls vorhandene, jedoch deutlich seltenere *S. pratensis* blüht später, mindestens drei Wochen nach der Hauptflugzeit von *N. pfeifferella* (Jarosław Buszko, persönliche Mitteilung).

Phänologie

Im beschriebenen Lebensraum fliegt *N. pfeifferella* in der zweiten Julihälfte. Die Raupen verlassen die Blüten der Wirtspflanze noch vor Ende August. Die Überwinterung erfolgt im Raupenstadium. Nach der Überwinterung wächst ein Teil der Raupen aus. Es schlüpfte jedoch nur ein Falter.



Abb. 86. *Nemophora pfeifferella*. Habitat. Polen, Biebrza National Park, 15.7.2012 (Foto Buszko).

Bionomie

Eiablage in die Blüten von *S. inflexa* und *S. pratensis*. Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter und vorwiegend welke oder bereits zerfallende Blätter der Eiablagepflanze, daneben auch Detritus.

Aus Blüten von *S. inflexa* und *S. pratensis*, welche am 9. August gepflückt worden sind, erschienen zwischen dem 20. und 25. August über 50 Jungraupen (Jarosław Buszko, persönliche Mitteilung). Zuerst bestehen die Gehäuse aus Pflanzenfasern, Genagsel und Kot. Später sind die Säcke aus dürren Pflanzenfragmenten aufgebaut, die etwas wirr quer gelegt sind. Die Zucht erfolgt an eingetopfter Pflanze von *S. pratensis*. Bis zur Überwinterung erreicht die Grösse der Raupengehäuse 5–7 mm. Die Überwinterung verläuft äusserst verlustreich. Über 90% der Raupen gehen aus nicht bekannten Gründen ein. Nach der Überwinterung fressen die Raupen weiter. Ein Teil der Tiere wächst zur vollen Grösse aus (Gehäuselänge maximal 8 mm). Daraus schlüpfen Mitte Juni unter Zuchtbedingungen im Freien zuerst mehrere Parasitoiden (Braconidae, Abb. 37G–H und 38A) und schliesslich ein ♂. Die übrigen Raupen wachsen nicht weiter und behalten bis zum Herbst eine Grösse von 5–6 mm bei. Ausser einer weiteren Braconidae überleben diese Tiere die zweite Überwinterung nicht.

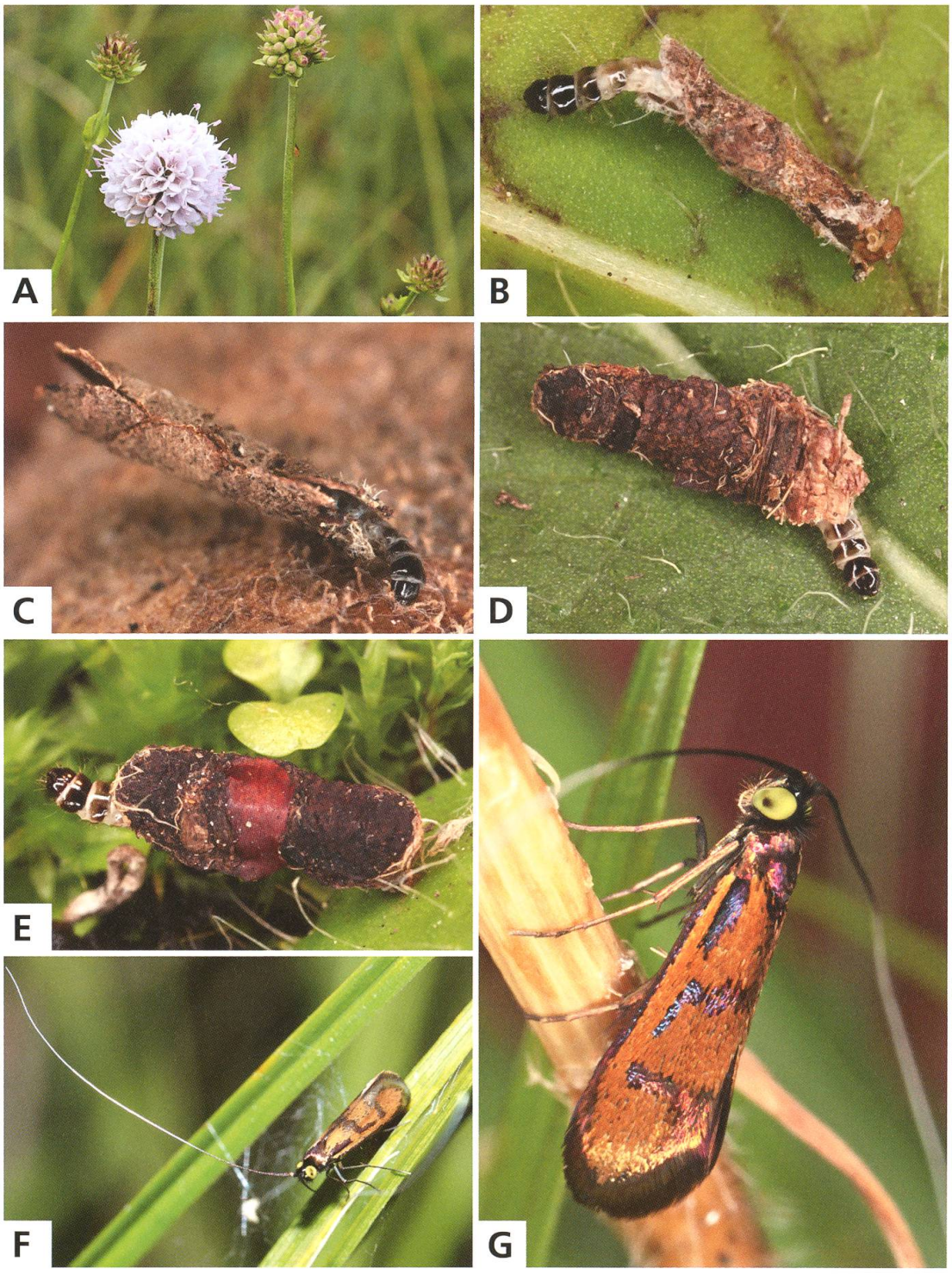


Abb. 87. ***Nemophora pfeifferella.***

- **A** Eiablagepflanze *Succisella inflexa*, Polen, Biebrza National Park, 15.7.2012 (Foto Buszko).
- **B** Wenige Tage alte Raupe.
- **C** Raupe vor der ersten Überwinterung.
- **D, E** Raupen nach der ersten beziehungsweise vor der zweiten Überwinterung, Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o.
- **F** ♂, Polen, Goniądz, 15.7.2012 (Foto Buszko).
- **G** ♂, Polen, Goniądz, 8.8.2014, e.o. (leg. Buszko).

11. *Nemophora istrianellus* (Heydenreich, 1851)

Imago: S. 428. – Genitalien: ♂ S. 440, ♀ S. 452 + 456.
Nematois istrianellus Heydenreich, 1851: (unpag.).
Synonyme: *Adela beyruthella* Bruand, 1859 – *Nemotois cupriacellus* var. *dalmatinellus* Zeller, 1853 – *Nemotois chlorista* Meyrick, 1912.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 326 – *Nemophora istrianella* (Heydenreich, 1851)
- Zagulayev 1989: 145 – *Nemotois istrianellus* Stt.
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 348 – *Nemophora istrianella* (Heydenreich, 1851)
- Kozlov 2004: 120 – *Nemophora istrianellus* (Heydenreich, 1851)

Bei Mann (1869: 385 *Nemotois dalmatinellus*) ist zu lesen: "1862 fand ich mehrere ♀♀ auf dem Mont Mariano [bei Split, Dalmatien], wo dieselben den Legestachel in die Knospen der Scabiosen tief eingesenkt hatten, so dass sie ihn nicht mehr herausbrachten und fest sitzen blieben". – Küppers (1980: 329) schreibt, dass die Bionomie mit Ausnahme der aus den Fangdaten resultierenden Flugzeit unbekannt sei: Kleinasien im Mai und Mont Mariano im Juli.

Diagnose

Flügelspannweite: 13–18 mm (n = 16). Ähnlich *N. cupriacella*[12] und *N. fasciella*[15], jedoch schmalflügeliger. Grundfarbe der Vorderflügel braun, Basalfeld beim ♂ mit violettem, beim ♀ mit goldenem Glanz, gegen aussen kupferrot und violett glänzend. Flügelbasis ohne schwarzen Schuppenfleck. Medianbinde diffus dunkler, gebildet aus braunschwarzen, kaum glänzenden Schuppen. Erkennbar an den langen Labialpalpen, beim ♂ mit langen, oberseits schwarzen, unterseits gelben Borsten. Beim ♀ sind die Borsten auch oberseits leuchtend gelb und die Kopfbehaarung ist goldbraun. Fühler an der Basis mit abstehenden, schwarzen Schuppen verdickt, restliche Fühlergeissel weiss. Augen der ♂♂ vergrössert. Tibia des ersten Beinpaares ohne Epiphyse (Kozlov 2004: 121).

Genitalien ♂ (n = 2): Caudalrand des Vinculums zentral aufgewölbt. Valven gedrungen. Aedoeagus schlank, etwa gleich lang wie das Vinculum.

Verbreitung

Von Dalmatien über den Balkan und die Türkei bis in den Nahen Osten verbreitet.

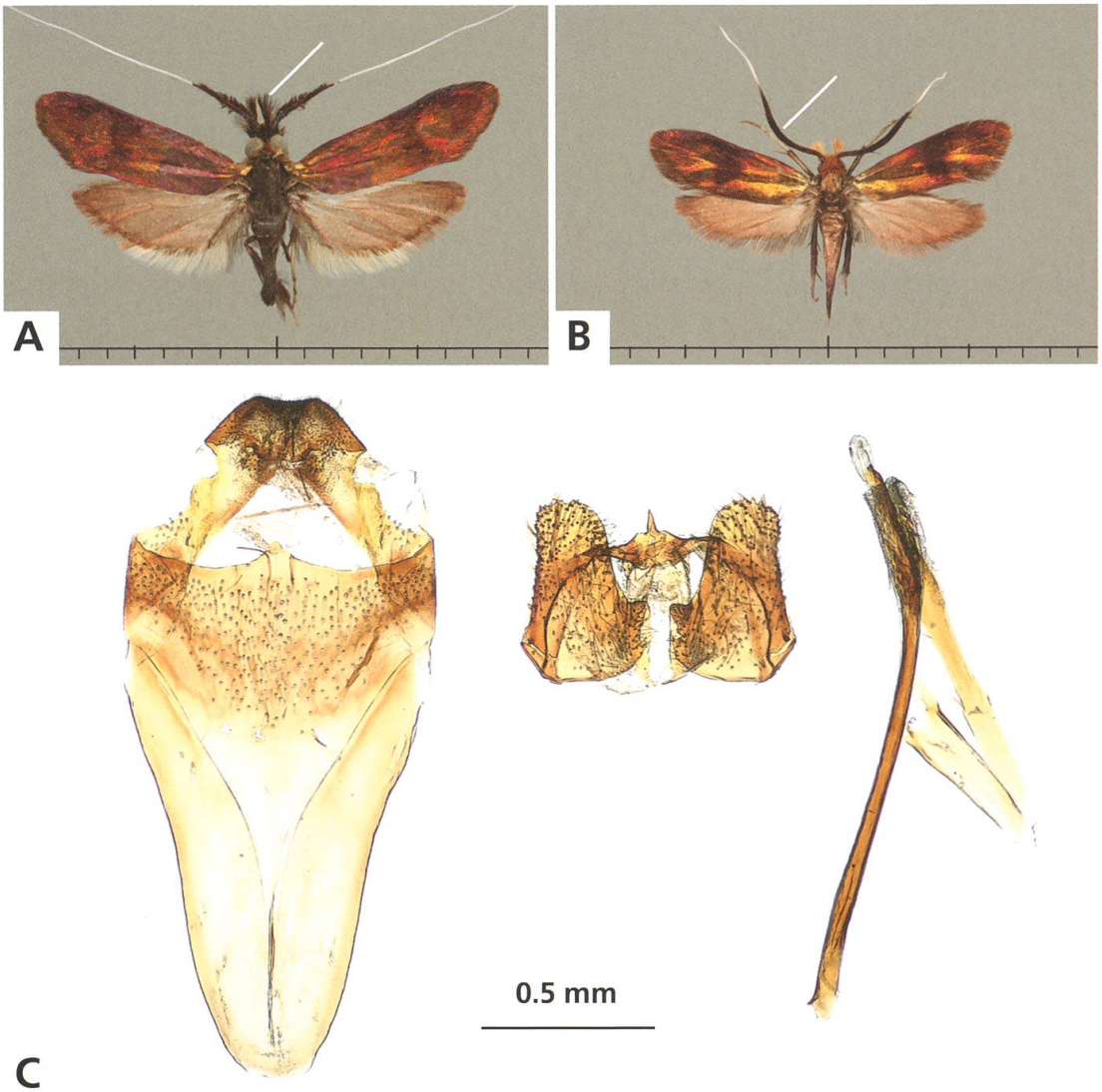


Abb. 88. ***Nemophora istrianellus.***

A ♂, Ohne Angaben (coll. Turati, ETHZ).
B ♀, "Syria sept., Taurus, Marasch", 13.5.1928 (Osthelder, ZSM).
C ♂, Genitalien, Armenien, Aghveran, 9.6.2010 (leg. Bolt).

12. *Nemophora cupriacella* (Hübner, 1819)

Imago: Abb. 11 + S. 428. – Genitalien: ♀ S. 449 + 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66 – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 98, 119, 223.
Tinea cupriacella Hübner, 1819: pl. 67, fig. 443.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 582, Nr. 2822 – *Nemotois cupriacellus* Hb.
- Küppers 1980: 330 – *Adela cupriacella* (Hübner, 1818–1819)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 349 – *Nemophora cupriacella* (Hübner, 1819)
- Kozlov 2004: 120 – *Nemophora cupriacella* auctorum
- SwissLepTeam 2010: 37 Nr. 349 – *Nemophora cupriacella* (Hübner, 1819)

Nach Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 582) lebt die Raupe in grossem, flachem, vorne verbreitertem Sack unter Skabiosen. – Schütze (1931: 177) schreibt, dass die Raupe von August bis Mai an *Succisa*, *Sedum album*, *Sedum acre* sowie *Sedum reflexum* [= *Sedum rupestre* agg.] und zuletzt am Boden lebt. Man erhält sie leicht, wenn man Ende August die Blütenköpfe von *Succisa* einträgt. Der Sack ist birnenförmig, von körniger Struktur, während der von *N. minimella* biskuitförmig ist und eine faserige Oberfläche hat, auch heller bleibt (Stange). – Küppers (1980: 334) schreibt, dass Zeller die Imagines von Juni bis August auf Kardendisteln in Torfwiesen einzeln unter *Adela minimella* gefangen hat. – Bengtsson et al. (2008: 311) geben als Lebensraum feuchte Stellen an, wo die Raupen an *Succisa*, *Knautia* oder *Scabiosa* leben.

Diagnose

N. cupriacella ist die einzige parthenogenetische Art unter den einheimischen Adelidae; ♂♂ sollen nur ganz ausnahmsweise auftreten. Im Rahmen dieser Arbeit konnten weder in Freilandfängen und Zuchten noch bei den Datenaufnahmen in Sammlungen welche gefunden werden.

Flügelspannweite 13–15 mm (n = 35). Vorderflügel breit mit angedeuteter, dunkler Medianbinde, Basalfeld und Thorax deutlich heller, mit intensiv grünlichem Messingglanz. Flügelbasis ohne schwarzen Schuppenfleck. Kopfbehaarung dicht, gelb. Fühler im ersten Drittel durch schwarze Beschuppung verdickt, distal weiss.

Von ähnlichen Arten ist *N. cupriacella* an den hell gelblichweiss gefärbten Palpen zu unterscheiden. Deren Behaarung ist kräftig gelb mit vereinzelten schwarzen Borsten. Im Unterschied zu *N. violellus*[13] besitzen die Tibien der Vorderbeine keine Epiphyse (Abb. 101B).

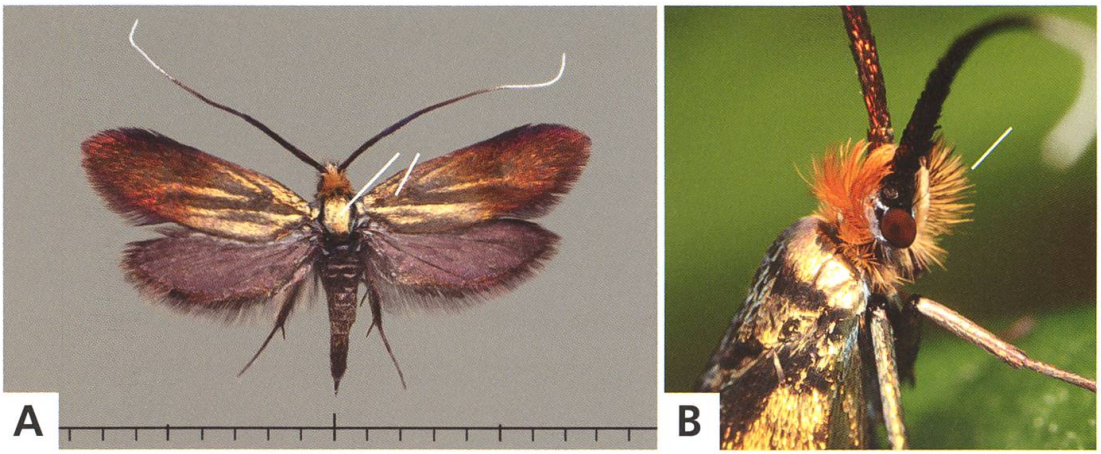


Abb. 89. ***Nemophora cupriacella.***

A ♀, **Chasseral BE, 8.7.2010.** **B** ♀, **St-Imier BE, 25.7.2011, e.l.**

Jugendstadien

Die Erstgehäuse und Jugendsäcke von *N. minimella*[18] und *N. cupriacella* sind kaum zu unterscheiden.

Die Gehäuse der erwachsenen Raupe sind länglich oval, in der Mitte mehr oder weniger stark eingeschnürt. Das Baumaterial besteht aus kleinen Pflanzenteilen oder Erdpartikeln, grössere pflanzliche Bestandteile fehlen. Grösse variabel, 8–11 mm (n = 13).

Die elfenbeinfarbigen Raupen mit rötlich getönten vorderen Segmenten besitzen einen glänzend schwarzen Kopf und kräftige, stark glänzende, schwarzbraune Rückenplatten auf den Brustsegmenten. Die Rückenplatten des Pro- und Mesothorax sind glatt, jene des Metathorax mit höckeriger Struktur. Auf den beiden ersten Abdominalsegmenten sind diese nur schwach ausgebildet und heller. Die nur wenig sklerotisierte Analplatte ist graubraun.

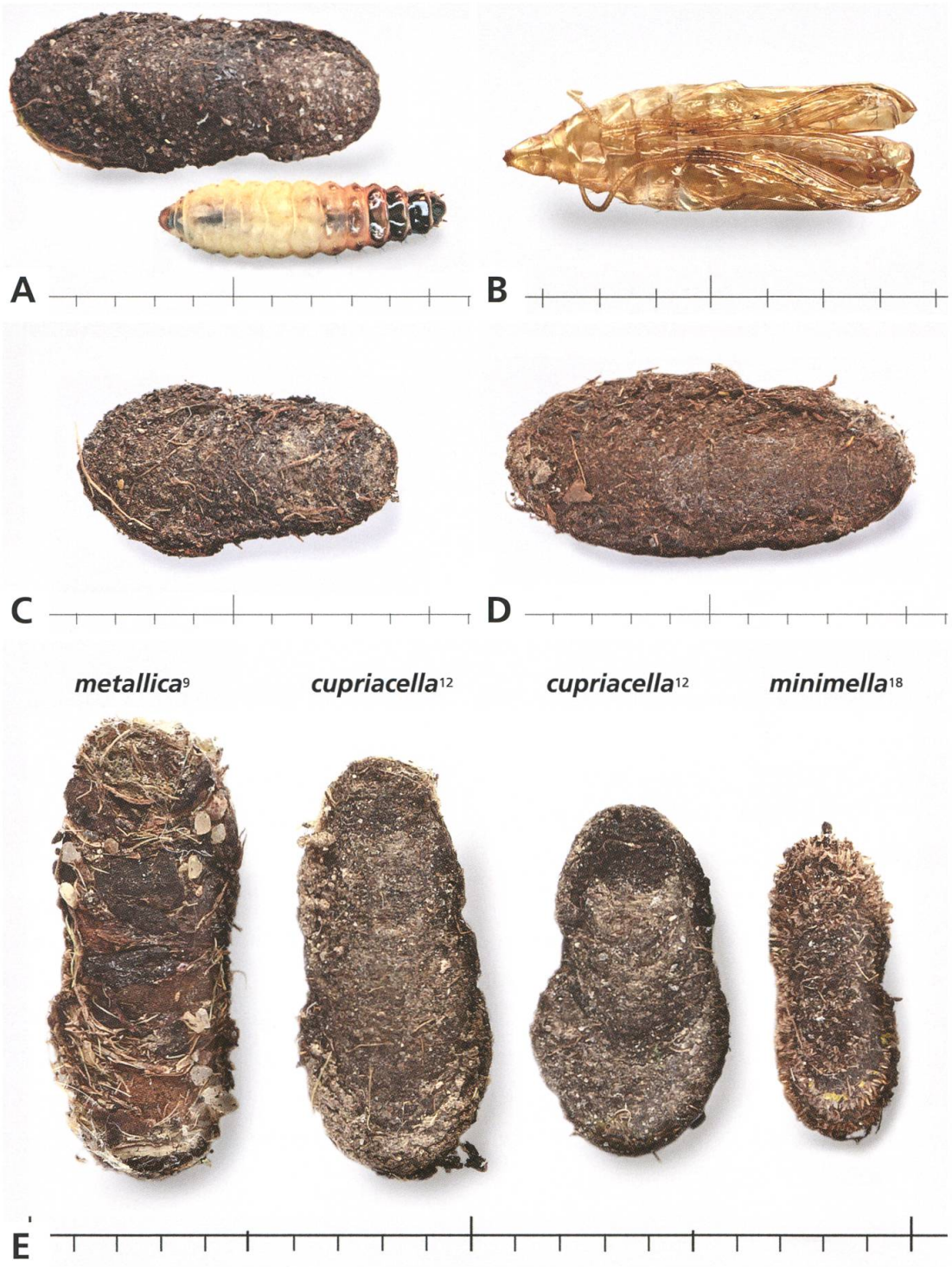


Abb. 90. ***Nemophora cupriacella.***

A Erwachsene Raupe, Cudrefin VD, 22.8.2013, e.l.

B ♀, Exuvie.

C, D Gehäuse erwachsener Raupen, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

E Syntop auftretende *Nemophora*-Arten an Dipsacaceae: Unterscheidung der Gehäuse erwachsener Raupen.

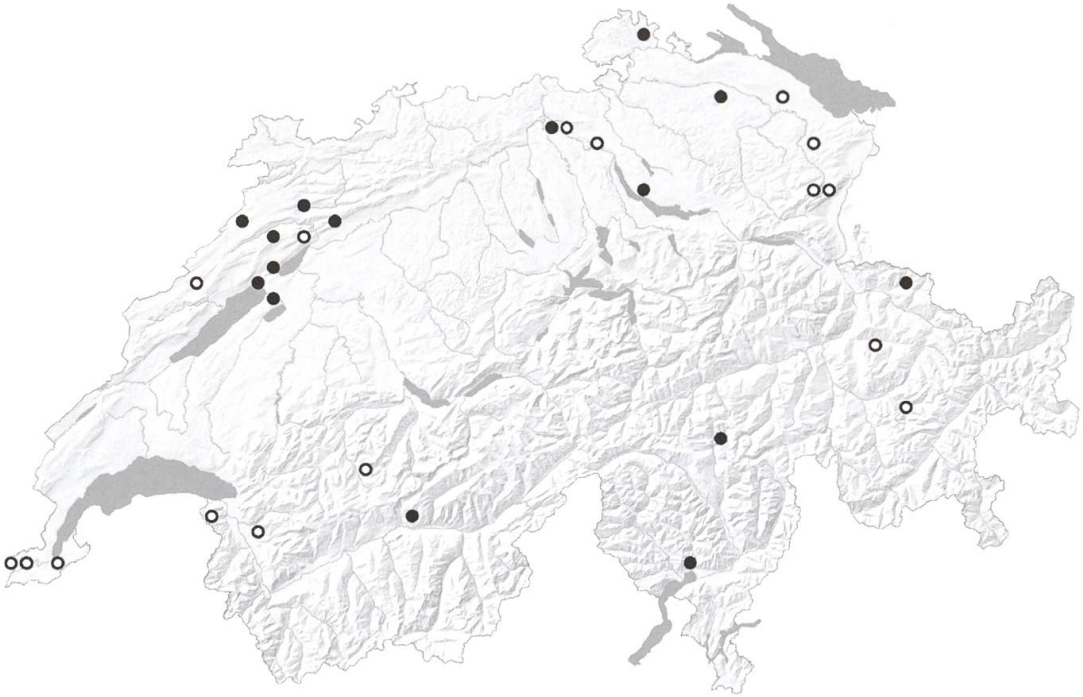


Abb. 91. ***Nemophora cupriacella*** **(n = 46). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Verbreitung

Von Spanien und den Britischen Inseln quer durch Europa bis Finnland und Rumänien.

In der Schweiz liegen Beobachtungen aus allen Faunengebieten vor. Im Jura steigt die Art über 1500 m (Chasseral BE) und in den Alpen bis 1830 m (Olivone TI). *N. cupriacella* wird allerdings selten beobachtet. Dies liegt vermutlich daran, dass nur ♀♀ existieren, die versteckter leben als ♂♂. Die Art kann durch gezielte Raupensuche viel erfolgreicher nachgewiesen werden, als durch die Suche nach Imagines.

Lebensraum

N. cupriacella bewohnt ein breites Spektrum an Habitaten mit *Knautia*, *Scabiosa columbaria* oder *Succisa pratensis*. Ein möglicher Lebensraum sind Riedwiesen mit *S. pratensis*, beispielsweise Kleinseggenriede in La Grande Gariçaie am Südufer des Neuenburgersees. Einen anderen Lebensraum bilden die Feuchtwiesen der Hochmoorränder im Jura: St-Imier BE, Saicourt BE und Le Bémont JU. Hier entwickelt sich die Art gemeinsam mit *N. minimella*[18] ebenfalls an *S. pratensis*.

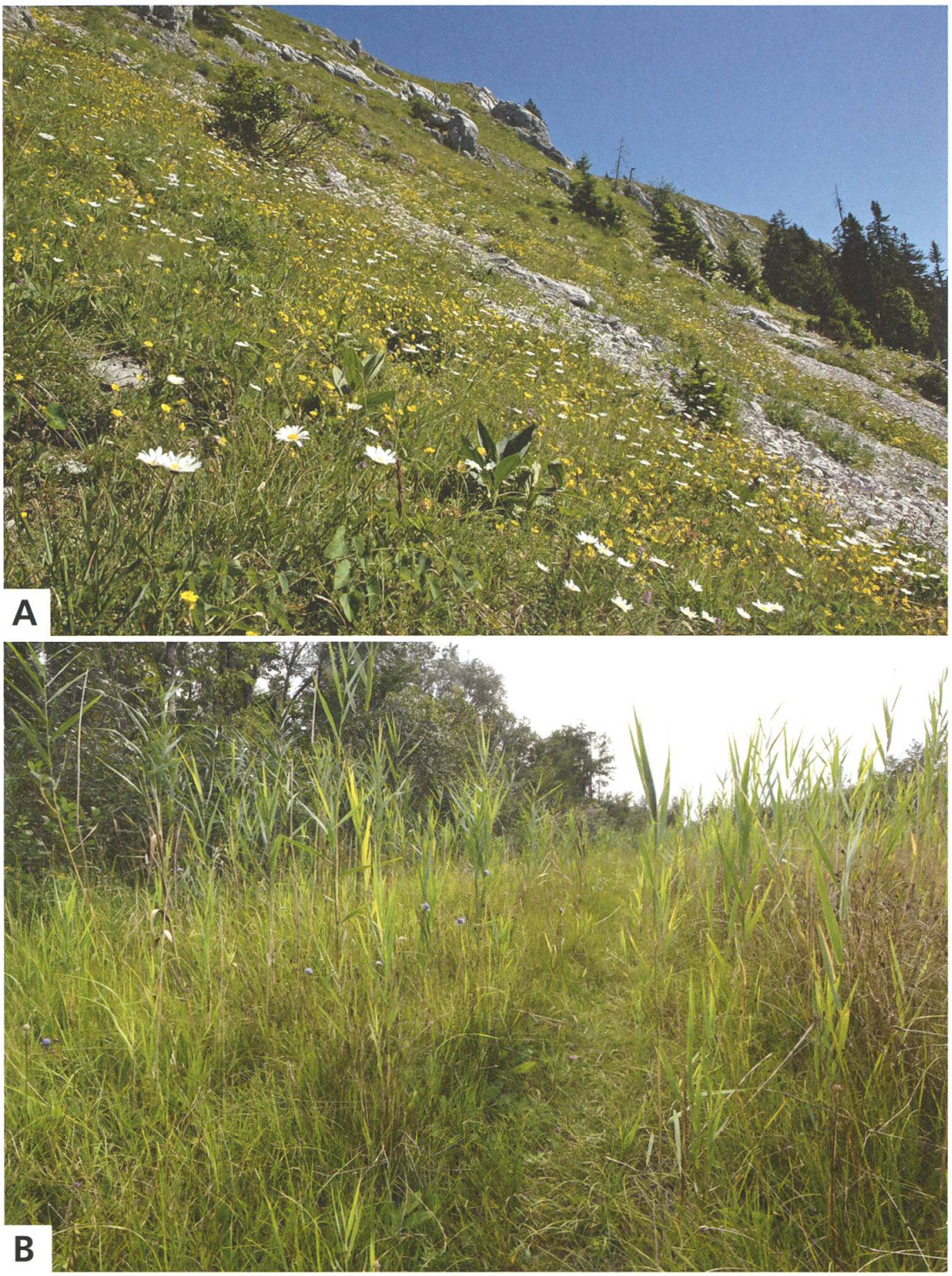


Abb. 92. *Nemophora cupriacella*. Habitate.

A Xeromontane, blumenreiche Felsflur mit *Knautia dipsacifolia* und *Scabiosa columbaria*, Chasseral BE, 1500 m, 10.7.2008.

B Schilf- und Seggenried mit *Succisa pratensis*, Cudrefin VD, 450 m, 18.8.2015.

Weiter lebt *N. cupriacella* in trockenwarmen Biotopen, zum Beispiel auf blütenreicher Viehweide am Jurasüdfuss auf 530 m Höhe bei La Neuveville BE gemeinsam mit *N. metallica*[9]. Ähnlich präsentiert sich eine Fundstelle auf einem extensiv beweideten Südhang im Berner Jura bei Vauffelin BE auf rund 770 m Höhe. An dieser Stelle fliegt *N. cupriacella* zusammen mit *N. metallica*[9], *N. violellus*[13], *N. prodigellus*[14] und *N. minimella*[18]. Schliesslich beherbergt ein xeromontaner, mit Felsen und Geröll durchsetzter Südhang am Chasseral BE auf rund 1500 m Höhe eine kräftige Population. Hier leben die Jungraupen an *Scabiosa columbaria* und gemeinsam mit jenen von *N. metallica*[9] an *K. dipsacifolia*.

Phänologie

Die Falter werden von Ende Mai bis Ende Juli beobachtet (Schweiz: 23. Mai bis 23. Juli). Die Raupen überwintern halb erwachsen und fressen im Frühling nochmals mehrere Wochen, bevor sie sich ab Ende Mai verpuppen und die Falter im Juni ergeben. Ein erheblicher Teil der Raupen überliegt, in Zuchten sind dies um die 50%. Nach der zweiten Überwinterung nehmen die Überlieger die Fresstätigkeit erneut auf, um ein Jahr später zu schlüpfen. Eine dritte Überwinterung ist nicht vorgekommen.

Bionomie

Eiablage in die noch vollständig geschlossenen Blütenköpfe von *K. dipsacifolia*, *S. columbaria*, *S. pratensis*. In den Niederlanden wurde die Eiablage auch an *Dipsacus fullonum* fotografisch dokumentiert (Erik van Nieukerken, persönliche Mitteilung). Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter der Eiablagepflanze, seltener deren welke oder verdorrte Blätter.

N. cupriacella ist tagaktiv; ein nächtlicher Anflug ans Licht ist nicht beobachtet worden. Neben blühenden Wirtspflanzen dienen oft weisse Blüten z. B. von *Leucanthemum vulgare* und *Achillea millefolium* als Nektarquelle.

Die milchig gefärbten Eier sind länglich mit einem runden oberen und einem etwas spitz zulaufenden unteren Ende. Gelegentlich schaut das obere Ende aus der Blütenknospe heraus und wird durch die Enge des Einbohrlochs eingeschnürt. Das erste Raupenstadium vollzieht sich im Innern einer Blüte, wo sich die Raupe von Staubbeuteln und Stempel ernährt ("Eiraupentypus B"). Erschwerend für eine sichere Beobachtung der ersten Lebensstadien ist die Tatsache, dass nur wenige Habitate gefunden werden, wo *N. cupriacella* allein vorkommt. Häufig entwickeln sich in denselben Blüten gleichzeitig auch

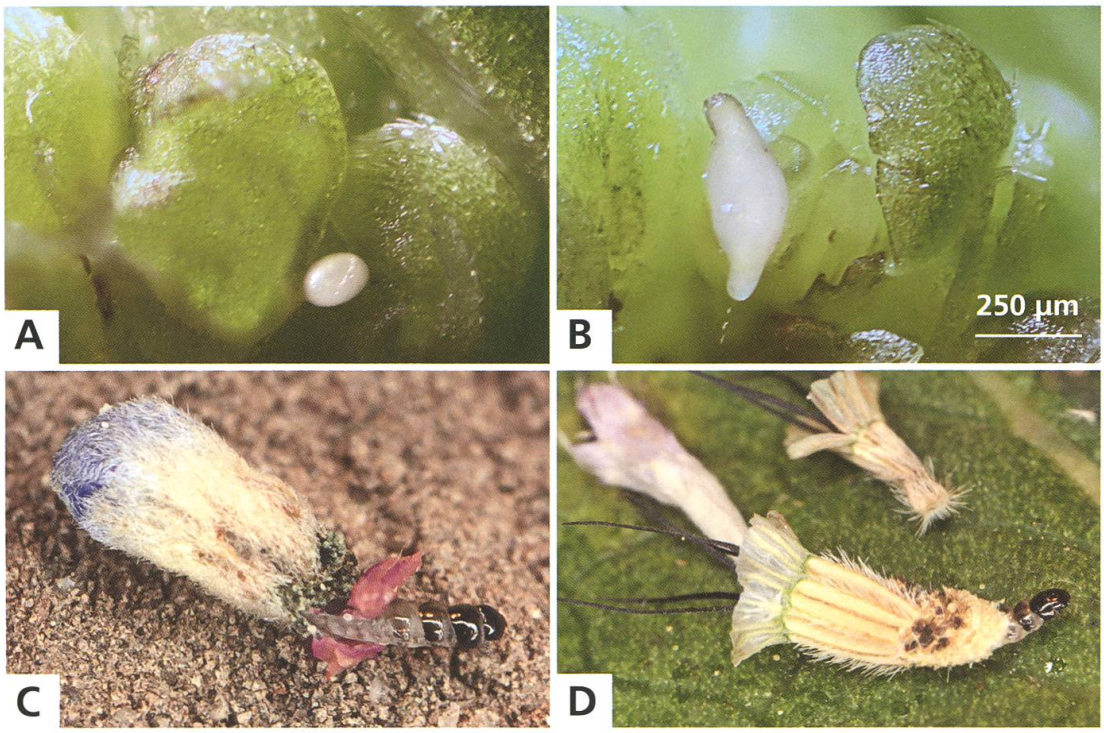


Abb. 93. *Nemophora cupriacella*.

A, B Eier in Blütenknospen von *Succisa pratensis*, Saicourt BE, 23.7.2016, e.o.

C Erstgehäuse aus der Blüte von *Succisa pratensis*, Cudrefin VD, 18.8.2015, e.o.

D Erstgehäuse aus einer Samenhülse von *Scabiosa columbaria*, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

die Jungraupen von *N. minimella*[18] oder *N. metallica*[9]. Aus am 22. August 2013 eingesammelten Blüten von *S. pratensis* von einer Riedwiese am Neuenburgersee, wo bislang ausschliesslich *N. cupriacella* gefunden worden ist, sind vom 4. bis 8. September insgesamt 14 Räupchen erschienen.

Von derselben Stelle wurden im August 2015 mehr als ein Dutzend Raupen wiederum aus Blüten von *S. pratensis* gewonnen, obwohl der ganze Lebensraum im Mai 2015 und bereits zuvor im Juli–August 2014 (also während der Flugzeit der Imagines) jeweils zwei bis drei Wochen vollständig überflutet war. Dabei betrug die Wassertiefe 50 cm und mehr. Ganz offensichtlich können die Raupen eine längere Zeit unter Wasser unbeschadet überstehen. Die grosse Zahl der jeweils ein zweites Jahr überliegenden Raupen kann wohl als Anpassung an derartige Naturereignisse interpretiert werden.

Das erste Raupengehäuse besteht aus einer Blüte, seltener auch aus zusammengesponnenen Blütenteilen. An *Scabiosa* lebende Jungraupen bauen ihr Erstgehäuse aus Blütenfragmenten oder nutzen die Samenhülse mit ihren charakteristischen Kelchborsten in ähnlicher Weise wie dies *N. metallica*[9] mit

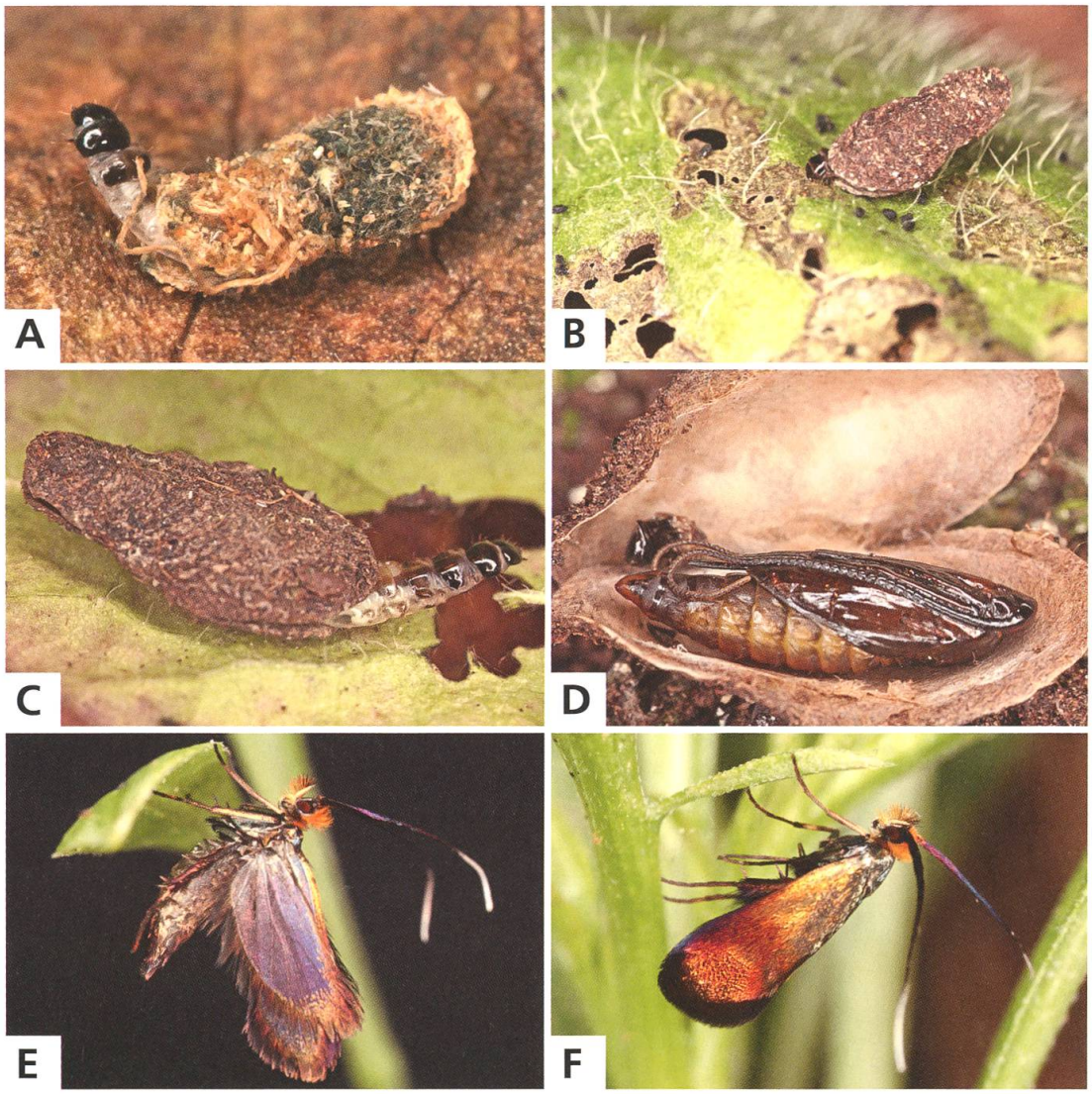


Abb. 94. ***Nemophora cupriacella*.**

A Jungraupe, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
B Schabefrass an *Succisa pratensis*, Cudrefin VD, 18.8.2015, e.o.
C Erwachsene Raupe.
D ♀, Puppe.
E, F ♀♀, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

den Samenkapseln von *Knautia* macht. Die Jungraupen spinnen beim ersten Ausbau manchmal grössere Blütenteile an, wodurch die Gehäuse zu bunten, skurrilen Gebilden werden (Abb. 20B–C). Wie bei *N. minimella*[18] wird das Erstgehäuse am Boden rasch in ein zweiseitig offenes Gehäuse aus Erdpartikeln und Pflanzenfasern umgebaut. Bis zur Überwinterung werden die Raupensäcke von *N. cupriacella* und *N. minimella*[18] zunehmend unterschiedlicher: Bei *N. cupriacella* sind sie schliesslich oval bis birnenförmig, körnig und mehrheitlich aus Erdpartikeln konstruiert. Bei *N. minimella*[18] sind sie kleiner, schmaler und faserig mit Pflanzenteilchen belegt (Abb. 90E).

Die Raupen leben unter den Blattrosetten der Wirtspflanze. Sie verursachen Schabefrass an den grünen Bodenblättern. Manchmal steigen sie an den Blättern mehrere Zentimeter hoch. Bis zur Überwinterung erreichen die Gehäuse eine Grösse von 3.5–5.5 mm. An warmen Tagen sind die Raupen auch während der Überwinterung aktiv und fressen. Im Frühling setzt nochmals eine intensive Fressphase ein. Die Raupen verzehren die spriessenden Blätter der Wirtspflanze und vergrössern die Gehäuse auf eine Länge von 8–11 mm.

Vor der Verpuppung verkriechen sich die Raupen in der Bodenstreu so, dass nur noch das breitere Ende des Raupensacks hervorschaut (Abb. 29F). Die Verpuppung erfolgt ab Ende April bis Anfang Mai, an kühleren Orten auch deutlich später. In der Freilandzucht schlüpfen die ersten Falter ab Anfang Mai. Der Schlupf der Falter erfolgt morgens bei Sonnenaufgang bis spätestens zwei Stunden danach.

In den Zuchten sind mehrfach Brackwespen (Braconidae) geschlüpft. Dieser Endoparasitoid befällt den Wirt bereits unmittelbar nach der Eiablage (Abb. 38B).

13. *Nemophora violellus* (Herrich-Schäffer in Stainton, 1851)

Imago: S. 428. – Genitalien: ♂ S. 440, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Konkurrenz mit *Maculinea*: S. 86. – Parasitismus: S. 90.
Nemotois violellus Herrich-Schäffer in Stainton, 1851: 19.
Synonym: *Adela violaria* Razowski, 1978.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 583, Nr. 2824 – *Nemotois violellus* Z.
- Küppers 1980: 336 – *Adela violaria* Razowski, 1978
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 350 – *Nemophora violellus* (Stainton, 1851)
- Kozlov 2004: 121 – *Nemophora violellus* (Herrich-Schäffer in Stainton, 1851)
- SwissLepTeam 2010: 37 Nr. 350 – *Nemophora violellus* (Stainton, 1851)

Frey (1880: 343) erwähnt Raupen in den Blüten von *Gentiana asclepiadea*, *G. ciliata* und *G. pneumonanthe*. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 583): "Auf nassen Wiesen, häufiger. Aus der Westschweiz fehlt jede Nachricht. Die Raupe lebt zuerst in den Blüten von Gentianen, später in braunem Sack am Boden." – Schütze (1931: 161) gibt als Nahrungspflanzen die Blüten von *G. pneumonanthe*, *G. lutea* und *G. asclepiadea* an. Der Raupensack besteht aus Blütenstaub und hat die gelbe Farbe desselben. Später wird er schwarzbraun, ist anfänglich länglich rund, dann birnenförmig. – Gemäss Gerstberger (2008: 50) lebt die Raupe ab August in der Blüte, später am Blatt von *G. pneumonanthe* und *G. asclepiadea*; auf Kalkflachmooren in Bayern lokal.

Diagnose

Flügelspannweite 13–15 mm (n = 16). Vorderflügel breit, Grundfarbe düster, braungolden, ölig glänzend. Flügelbasis ohne schwarzen Schuppenfleck. Kopfbehaarung der ♂♂ spärlich, braungelb, zwischen den Fühlern schwarz, bei den ♀♀ dicht, gelb. Fühler distal weiss, beim ♂ an der Basis mit abstehenden schwarzen Schuppen, beim ♀ im inneren Drittel durch schwarze Beschuppung verdickt. Augen der ♂♂ vergrössert.

Von ähnlichen Arten lässt sich *N. violellus* an den dunkel bronzefarbigen Palpen und den schwarzbraunen Palpenhaaren unterscheiden. Bei *N. fasciella*[15] mit ebenfalls schwarzen Palpenhaaren sind die Palpenglieder hell, gelblich. Im Unterschied zu *N. cupriacella*[12] besitzen die Tibien der Vorderbeine eine Epiphyse (Abb. 101E).

Genitalien ♂ (n = 4): Caudalrand des Vinculums zentral mit markant spitzer Aufwölbung. Valven parallelrandig, Aussenrand etwas konkav, Innenrandbasis mit kräftigem Höcker. Aedoeagus schlank.

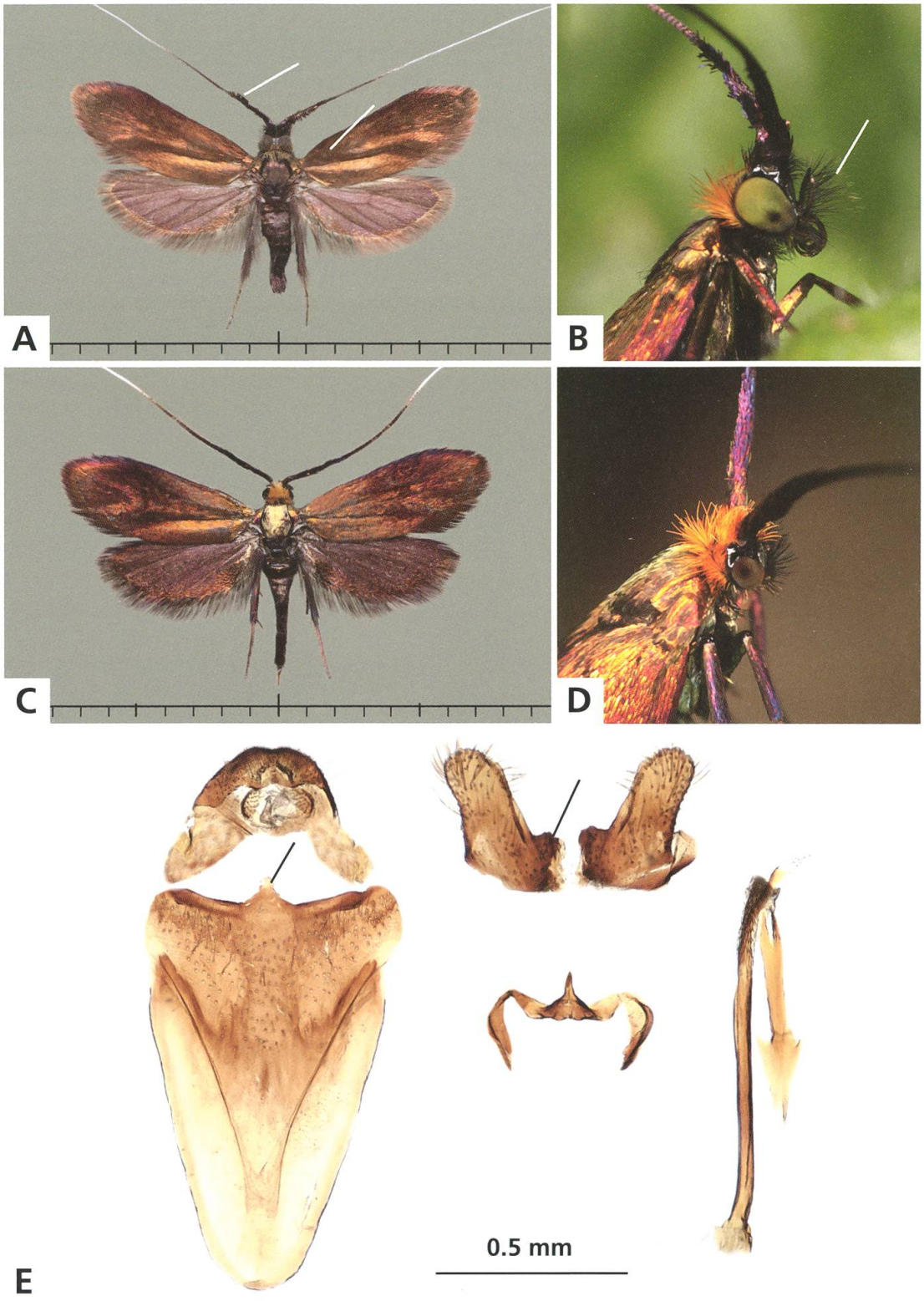


Abb. 95. ***Nemophora violellus*.**

A, B ♂.
C, D ♀.
E ♂, **Genitalien, Vauffelin BE, 16.6.1990, 21.6.2008 und 14.7.2011, e.l.**

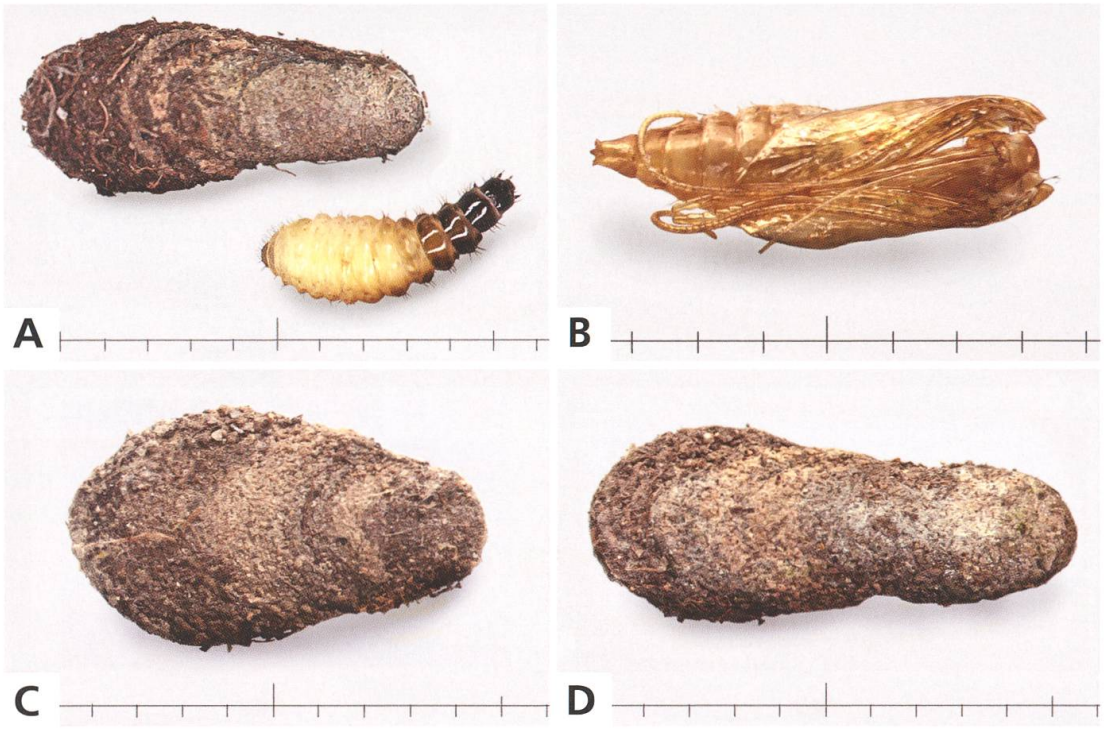


Abb. 96. ***Nemophora violellus*.**

A Erwachsene Raupe.
B ♀, Exuvie.
C, D Gehäuse erwachsener Raupen, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe birnenförmig, manchmal in die Länge gezogen, bis 11 mm lang (n = 7). Als Baumaterial dienen Erdpartikel, welche stets an derselben Seite halbkreisförmig angebaut werden. Die Anbauphasen sind deutlich zu erkennen.

Raupe elfenbeinfarbig mit glänzend schwarzem Kopf. Brustsegmente mit kräftig ausgebildeten, stark glänzenden Rückenplatten, auf Pro- und Mesothorax schwarzbraun, auf Metathorax etwas heller, gelbbraun. Die nur wenig sklerotisierte Analplatte bräunlich. Seitliche Warzen mit kräftigen Borsten versehen.

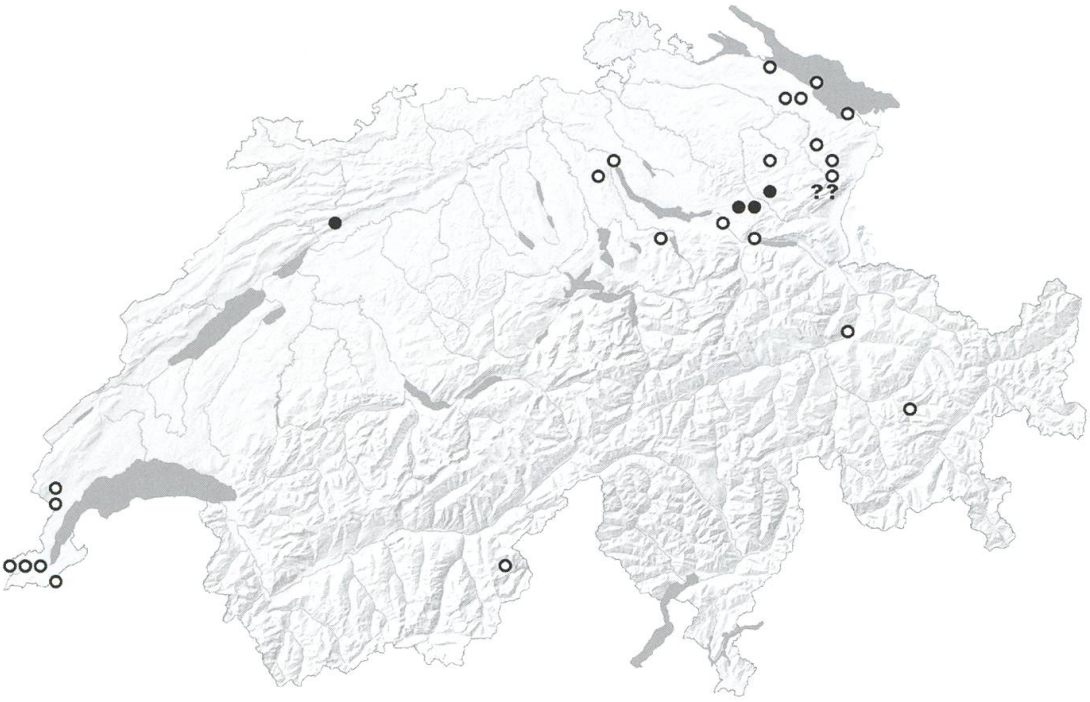


Abb. 97. ***Nemophora violellus*** **(n = 49).** ○ **< 1980,** ● **≥ 1980, ? zweifelhaft.**

Verbreitung

Von Spanien quer durch das kontinentale Europa bis Russland und Bulgarien verbreitet.

Vorkommen in der Schweiz: Ausser einem guten Dutzend alten, teils nicht mehr überprüfbaren Angaben aus dem Mittelland und den Nordalpen gibt es nur wenige aktuelle Funde. So melden Grimm *N. violellus* aus Amriswil TG und Kreuzlingen TG, sowie Kopp aus Ebnat-Kappel SG (beides persönliche Mitteilungen). Die Funde liegen auf einer Höhe von 490 m (Kreuzlingen TG) bis 1280 m (Gommiswald SG, Fluri, persönliche Mitteilung). Die Population von Vauffelin BE stellt einen Erstnachweis für den Jura dar. Auf die fraglichen Nachweise von Müller-Rutz (Abb. 102) aus dem Säntis-Gebiet AI wird am Schluss der Artabhandlung speziell eingegangen.



Abb. 98. *Nemophora violellus*. Habitat. Extensiv genutzte, flachgründige Viehweide über Kalk mit *Gentiana cruciata*, Vauffelin BE, 770 m, 4.7.2017.

Lebensraum

Bei den Fundorten in den Kantonen St. Gallen und Thurgau handelt es sich um Feuchtgebiete oder Waldmoore. Hier dürften sich die Raupen an *Gentiana asclepiadea* entwickeln (Allmeindwald, Ebnat-Kappel SG; Andreas Kopp, persönliche Mitteilung).

Der Lebensraum bei Vauffelin im Berner Jura liegt auf rund 770 m auf einer steilen, nach Süden gerichteten, extensiv genutzten, mageren Viehweide, wo die Jungraupen zusammen mit jenen des Bläulings *Maculinea rebeli* (Lycaenidae) in den Blüten von *Gentiana cruciata* leben.

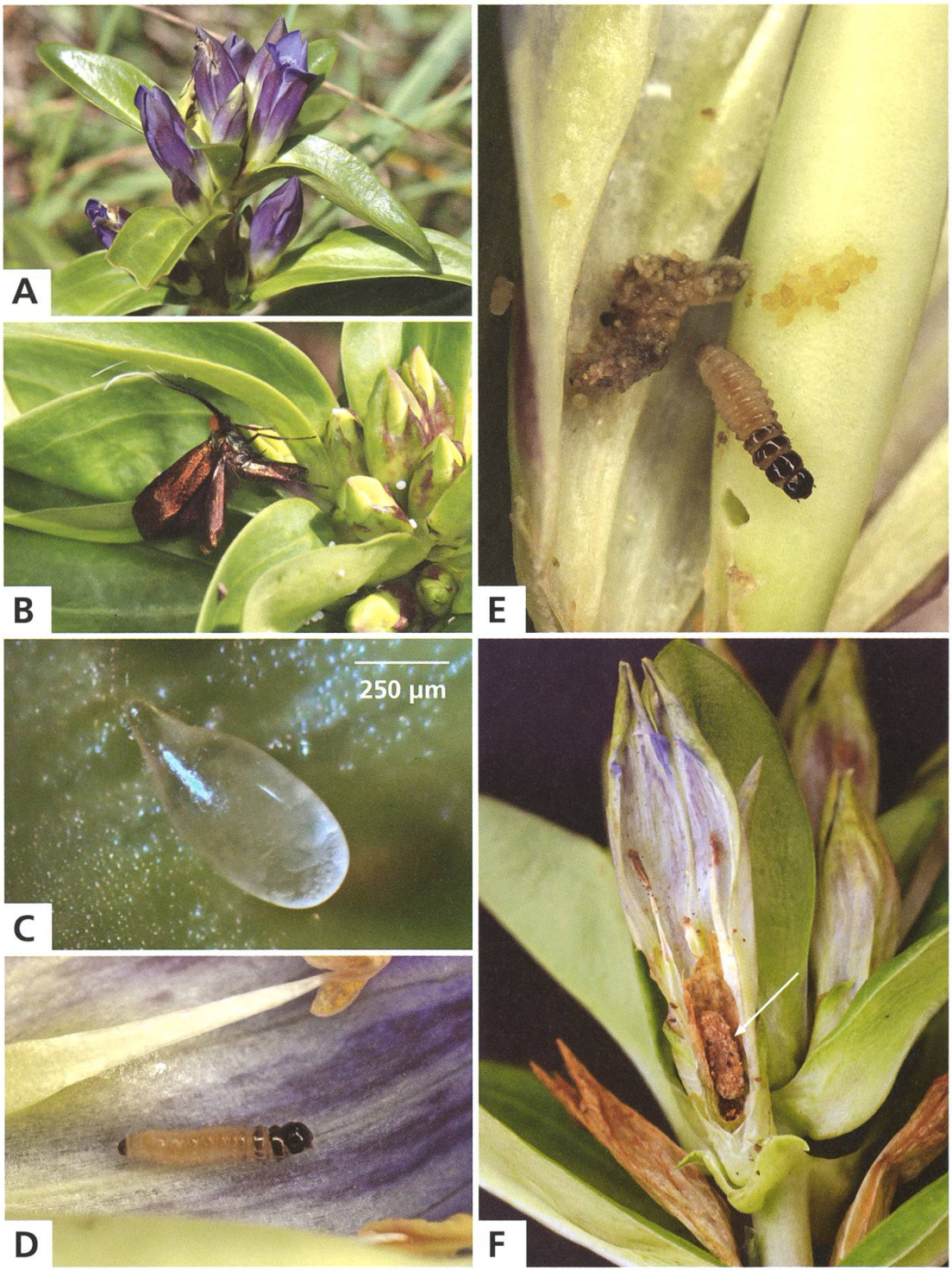


Abb. 99. ***Nemophora violellus*.**

A Eiablagepflanze: *Gentiana cruciata*, Vauffelin BE, 14.7.2011.

B ♀ Eiablage, Ungarn, Aggtelek National Parc, Ménes-Tal, 26.6.2018 (Foto Trusch).

C Ei, Vauffelin, 23.6.2018.

D, E Jungraupen im Innern der Enzianblüte, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.

F Blüte im Längsschnitt: Erstgehäuse im Innern des leergefressenen Fruchtknotens von *Gentiana cruciata*, Vauffelin BE, 7.8.2018.

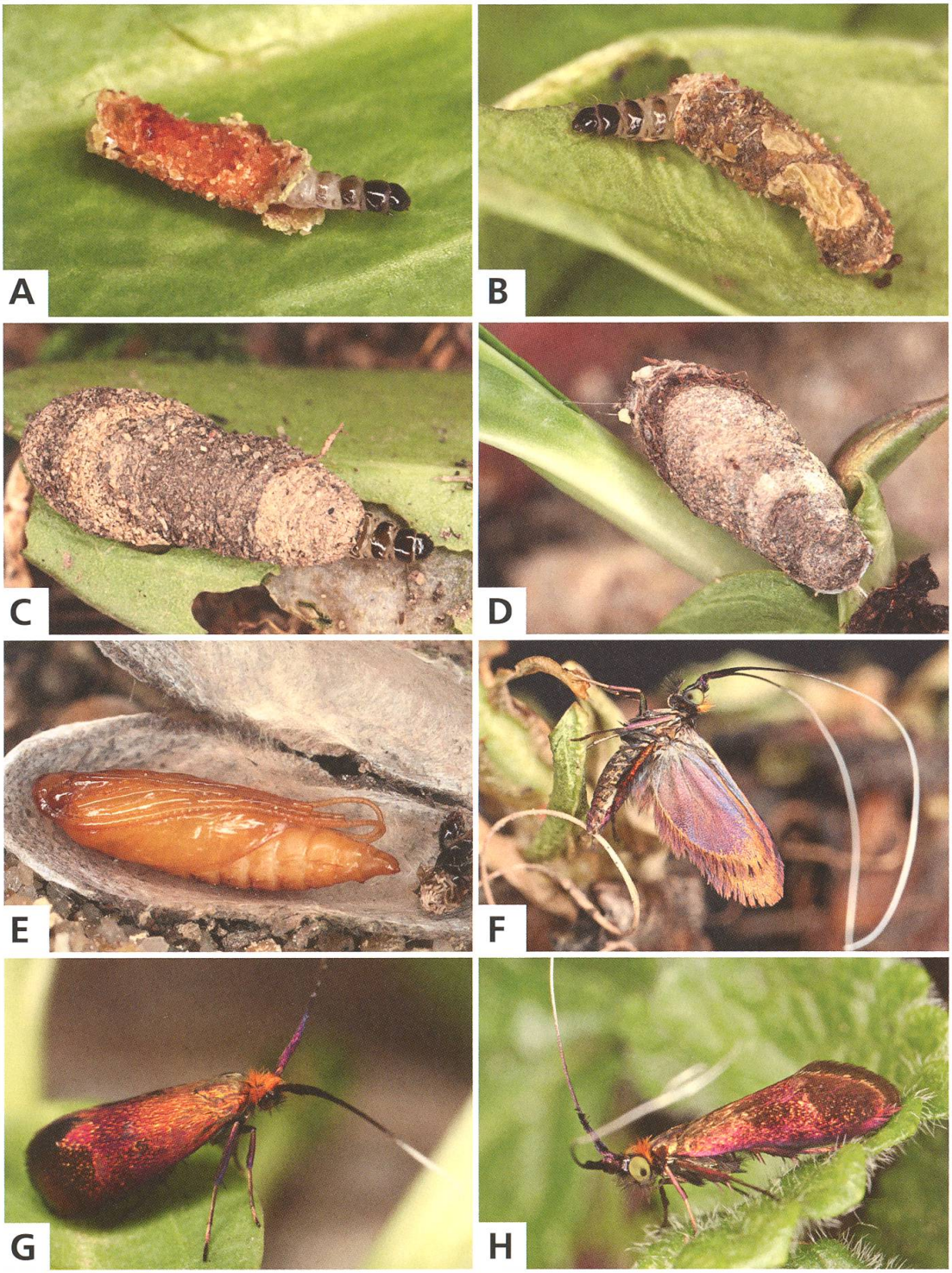


Abb. 100. *Nemophora violellus*.

A Raupe in Erstgehäuse aus Raupenkot.
B Jungraupe mit Gehäuse aus Bodensubstrat und Pflanzenteilen.
C Erwachsene Raupe.
D Zur Verpuppung festgesponnener Raupensack.
E ♀, Puppe.
F Frisch geschlüpftes ♂.
G ♀.
H ♂, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.

Gefährdung

In der Schweiz tritt die Art lokal auf und ist auf Habitate mit Beständen von *Gentiana* angewiesen (z. B. Feuchtwiesen mit *Gentiana pneumonanthe* oder *G. asclepiadea* und trockenwarme Magerweidegebiete mit *G. cruciata*). Diese Lebensraumtypen sind einem starken Bewirtschaftungsdruck oder der Nutzungsaufgabe mit anschliessender Verbuschung ausgesetzt. Beides führt zum Verschwinden der Eiablagepflanzen von *N. violellus*. Die Art wird daher in der Schweiz als gefährdet eingestuft (Gefährdungskategorie VU).

Im Falle der Magerweiden im Jura wirkt sich positiv aus, dass die Pflanzen von *G. cruciata* von Rindern und Pferden nicht gefressen werden. Wird das Weideland gedüngt oder die Beweidung intensiviert, so ist dies für die Wirtspflanze jedoch verheerend. Innerhalb von weniger als einem Jahrzehnt sind auf diese Weise die Bestände an *G. cruciata* auf den meisten Weideflächen restlos verschwunden.

Phänologie

Hauptflugzeit von Mitte Juni bis Mitte Juli (Schweiz: 16. Juni bis 1. August). Die Raupen verlassen die Blüten der Wirtspflanze ab Mitte Juli und im August. Sie überwintern halb erwachsen. Im Frühling fressen sie nochmals mehrere Wochen, bevor sie sich ab Ende Mai verpuppen. Eine zweijährige Entwicklungszeit ist in der Zucht nicht vorgekommen.

Bionomie

Eiablage in die Blütenknospen und die dazwischen liegenden Hochblätter von *G. cruciata*. Zu den anderen in der Literatur erwähnten Wirtspflanzen liegen keine eigenen Beobachtungen vor. Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter der Eiablagepflanze.

Die Falter sind tagaktiv. Es ist kein nächtlicher Anflug ans Licht festgestellt worden. Bei der Eiablage kriecht das ♀ rückwärts tief zwischen die Blätter der Endtriebe, um mit dem Abdomen die noch geschlossenen Blütenknospen zu erreichen. Der Ovipositor wird ins Innere der Knospe gebohrt und platziert das tropfenförmige Ei zwischen Stempel und Staubbeutel. Die Eiablage erfolgt aber auch ins Zellgewebe der Hochblätter zwischen den Blüten.

Die Raupen leben zuerst im Fruchtknoten und am Grund der Blüten ("Eiraupentypus B"). Sie wachsen bis zu einer Länge von 2 mm und haben kräftig dunkel sklerotisierte Brustsegmente. Aus am 14. Juli eingetragenen Blüten erschienen die Jungraupen ab dem 17. Juli. Raupen sind aber in den Fruchtständen auch noch Mitte August nachgewiesen worden. Die Erstgehäuse werden bereits im Innern der leergefressenen Fruchtknoten aus dem gelblichen Kot der Jungraupen und Resten der Samenkörner angefertigt. Zu Beginn der Entwicklungszeit stehen die Jungraupen in den Enzianblüten in Konkurrenz zu jenen der Ameisenbläulinge *Maculinea rebeli* oder *M. alcon* (siehe S. 86, Abb. 35).

Einmal aus den Blüten herausgekommen, vergrössern die Raupen ihre Gehäuse mit Pflanzenteilen und Blattstücken. Danach bauen sie ihre Gehäuse rasch um. Es entstehen birnenförmige Erdsäcke von 3–4 mm Länge. Die Raupen leben unter den am Boden aufliegenden Blättern und fressen diese von unten. Bis zur Überwinterung erreichen die Gehäuse eine Länge von etwa 8 mm. Nach der Überwinterung werden die Raupen bei warmer Witterung ab Ende Februar wieder aktiv und beginnen die am Boden austreibenden Sprosse des Enzians zu fressen. Schliesslich erreichen die Gehäuse eine Länge von 10–12 mm. Die Raupen sind Ende Mai erwachsen. Vor der Verpuppung wird das Gehäuse am schmalen Sackende mit Gespinst verschlossen und mit kurzen, kräftigen Spinnfäden an Pflanzen oder am Boden festgesponnen. Zusätzlich wird es an einer seitlichen Kante mit einigen lockeren Spinnfäden verankert. Die Puppenruhe dauert rund zwei Wochen. Die Falter schlüpfen am Morgen innerhalb von zwei Stunden nach Sonnenaufgang. Bei allen beobachteten Exemplaren erfolgt der Schlupf am breiten Sackende.

Auf zwei unterschiedliche Parasitoide von *N. violellus* wird im Kapitel Synökologie näher eingegangen (S. 90).

Die Unterscheidungsmerkmale zwischen *N. cupriacella*[12] und *N. violellus*[13] sind neben ihrer unterschiedlichen Biologie die Folgenden:

Nemophora cupriacella	*Nemophora violellus*
Flügel gestreckt	Flügel etwas breiter, gerundet
	Flügelfärbung düster, speckig glänzend
Thorax und innere Hälfte der Vorderflügel aufgehellt mit kräftig grüngoldenem Glanz	Thorax und innere Hälften der Vorderflügel kaum aufgehellt
Palpen gelblich, Borsten gelb, vereinzelte schwarz	Palpen dunkel bronzefarbig, Borsten schwarzbraun
Tibien der Vorderbeine ohne Epiphyse	Tibien der Vorderbeine mit Epiphyse

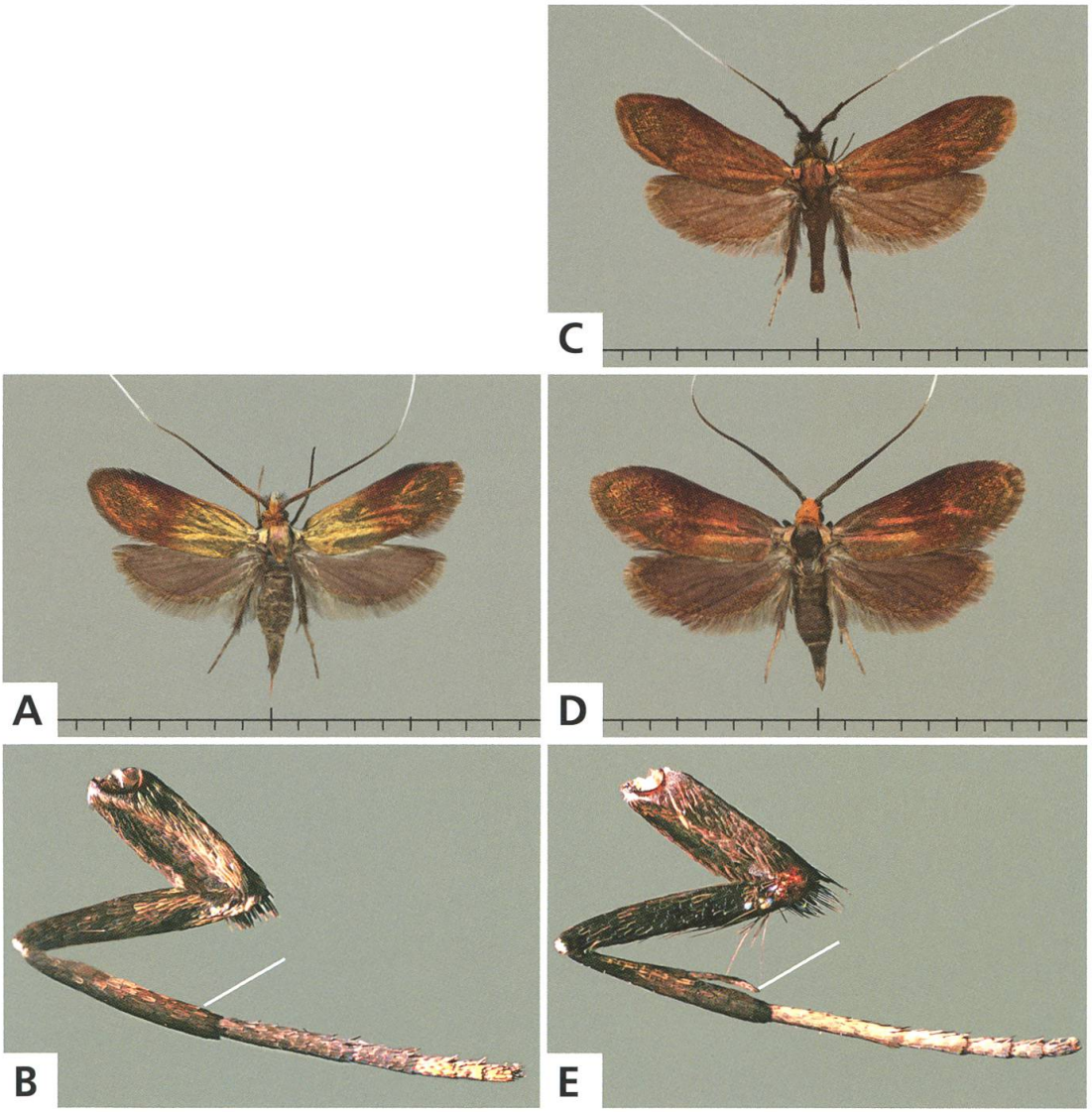


Abb. 101. Unterscheidungsmerkmale von *Nemophora cupriacella und Nemophora violellus*.

Nemophora cupriacella
A ♀, Cudrefin VD, 22.7.2013, e.o.
B ♀, Vorderbein, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

Nemophora violellus
C ♂, Vauffelin BE, 21.6.1992.
D ♀.
E ♀, Vorderbein, Vauffelin BE, 14.7.2011, e.l.

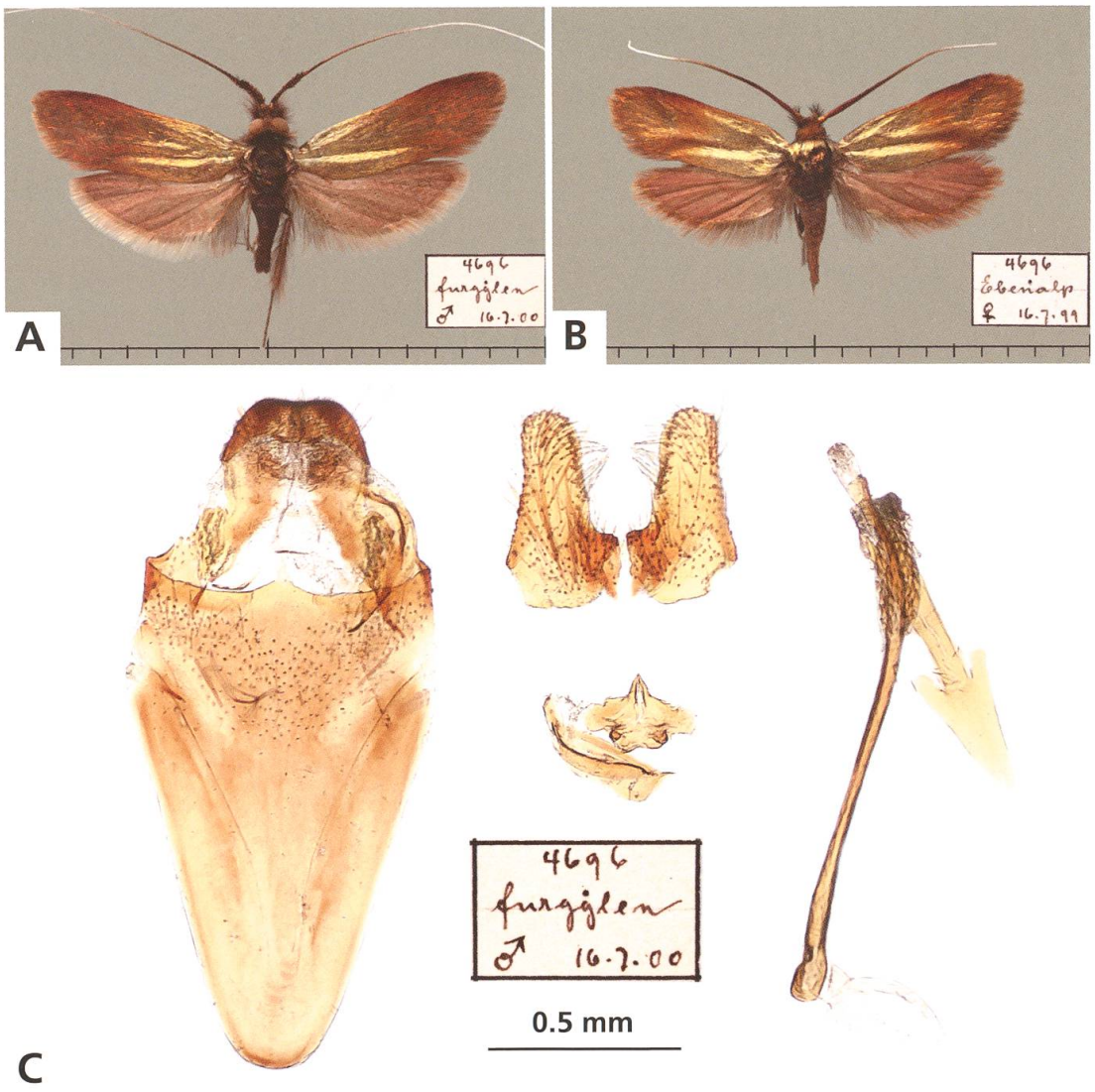


Abb. 102. ***Nemophora*** **cf.** ***violellus*** **(coll. Müller-Rutz, NMBS).**

A ♂, Rüte AI, Furgglen, 16.7.1900.
B ♀, Schwende AI, Ebenalp, 16.7.1899.
C ♂, Genitalien, Rüte AI, Furgglen, 16.7.1900.

Anmerkung

In der Sammlung von Müller-Rutz (NMBS) befinden sich zwei ♂♂ und ein ♀ aus dem Säntisgebiet AI mit Fangdaten im Juli 1899 bis 1905 sowie ein weiteres ♂ von St. Gallen SG ohne Datumsangabe. Diese Exemplare stehen in ihrem Aussehen zwischen *N. cupriacella*[12] und *N. violellus*. Wie bei *N. cupriacella*[12] sind die Flügel etwas gestreckter, die Vorderflügelbasis ist auffallend aufgehellt mit messingfarbigem Glanz. Die Tibien der Vorderbeine weisen keine Epiphyse auf. Wie bei *N. violellus* sind die Palpen dunkel grauschwarz und die Behaarung der Palpen ist grau bis schwarz. In den männlichen Genitalien gibt es Abweichungen

gegenüber *N. violellus*: Die Spitze in der zentralen Aufwölbung am Caudalrand des Vinculums ist nur angedeutet. Die Valven sind schmaler als bei *N. violellus* und der Höcker an der Basis-Innenseite ist weniger prominent, ebenso die Spitze der Transtilla.

Möglicherweise handelt es sich bei *N. violellus* um einen Komplex verschiedener Arten (Mikhail Kozlov, persönliche Mitteilung). Eine DNA-Untersuchung ist bisher nicht erfolgt, da keine aktuellen Funde vorliegen. Die über 100 Jahre alten Exemplare aus der Sammlung Müller-Rutz könnten nur mit viel aufwändigerem Verfahren sequenziert werden, was bislang unterlassen worden ist. Die Problematik bedarf weiterer Abklärung.

14. *Nemophora prodigellus* (Zeller, 1853)

Imago: S. 428. – Genitalien: ♂ S. 441, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahme: Abb. 98.
Nemotois prodigellus Zeller, 1853: 67. Typenfundort: Türkei, Anatolien, Brussa.
Synonyme: *Nemotois prodigellus* Heinemann, 1870 – *Nemotois auricellus* Ragonot, 1874 – *Nemotois splendidus* Staudinger, 1880.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 583, Nr. 2823 – *Nemotois auricellus* Rag.
- Küppers 1980: 342 – *Adela auricella* (Ragonot, 1874), Syn. *prodigellus* Heinemann, 1870
- Küppers 1980: 368 – *Adela prodigella* (Zeller, 1853)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 351 – *Adela auricellus* (Ragonot, 1874)
- Kozlov 2004: 121 – *Nemophora prodigellus* (Zeller, 1853)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 351 – *Adela auricellus* (Ragonot, 1874)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 583): "Auf trockenen, sonnigen Waldwiesen... Flugzeit vom Juli bis August. Die Raupe lebt in dunkelbraunem, in der Mitte eingebuchtetem Sacke unter *Betonica* [= *Stachys officinalis*]." – Schütze (1931: 161 unter *auricella* Rag.) beruft sich auf Disqué, der den Sack im Mai in grösserer Zahl unter *Stachys betonica* gefunden hat, und beschreibt den Erdsack als breit, ziemlich flach und auf beiden Seiten in der Mitte eingebuchtet. – Küppers (1980) nennt unter den Namen *Adela auricella* Rag. und *Adela prodigella* Z. zwei getrennte Arten. Unter *A. auricella* (S. 346) erwähnt er den Fund durch Ragonot auf den Feuchtwiesen entlang der Loing-Ufer bei Burron [Burgund, Frankreich], wo sich die Falter bevorzugt auf Skabiosen aufhielten, zusammen mit *N. metallica*, *N. pfeifferella*, *N. cupriacella* und *N. minimella*. Unter *A. prodigella* Z. (S. 372) wird vom Fang dieser Art auf steilen, sonnigen Berglehnen bei Amasia und Brussa [= Bursa, Türkei] durch Staudinger und Mann berichtet, wobei die Falter teilweise zu Hunderten schwärmten, niedrig auf- und abschwebten. Ein Vorkommen von *prodigella* in Europa, zumindest in Mitteleuropa hält Küppers für unwahrscheinlich. – Gerstberger (2008: 50) bezeichnet *N. prodigellus* als colline, thermophile Art und weist darauf hin, dass sie in Deutschland seit etwa 1955 als verschollen gilt. – Die Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württemberg (Internetquelle) verzeichnet einen neuen Nachweis für Deutschland aus dem Kaiserstuhl vom Sommer 2018.

Diagnose

Flügelspannweite 13–15 mm (n = 34). Vorderflügel breit, an der Basis mit diskretem, violett glänzendem, schwarzem Punkt. Basalfeld heller mit intensivem Goldglanz. Medianbereich mit deutlichem Band aus violetten Schuppen, welche je nach Lichteinfall matt wirken oder intensiv purpurviolett glänzen können. Hinterflügel violett übergossen, beim ♂ heller, fast weisslich. Kopfbehaarung beim ♂ spärlich, schwarz, beim ♀ dicht, gelb. Fühler distal weiss, beim ♂ an der Basis mit einzelnen abstehenden, schwarzen Schuppen, beim ♀ kaum verdickt. Augen der ♂♂ vergrössert. Tibia des ersten Beinpaares ohne Epiphyse (Kozlov 2004: 121).

Im Unterschied zu den ähnlichen Arten wirkt *N. prodigellus* bunter und besitzt einen intensiveren Glanz. Die Palpenhaare sind beim ♂ schwarz, beim ♀ gelb, zur Palpenspitze ebenfalls allmählich schwarz. Die Unterscheidung nach äusseren Merkmalen ist gegenüber *N. fasciella*[15] oftmals schwierig.

Genitalien ♂ (n = 2): Uncus mit Doppelspitze. Valven länger als bei den vorherigen Arten, dreieckig mit abgerundeter Spitze. Aedoeagus lang, schlank.

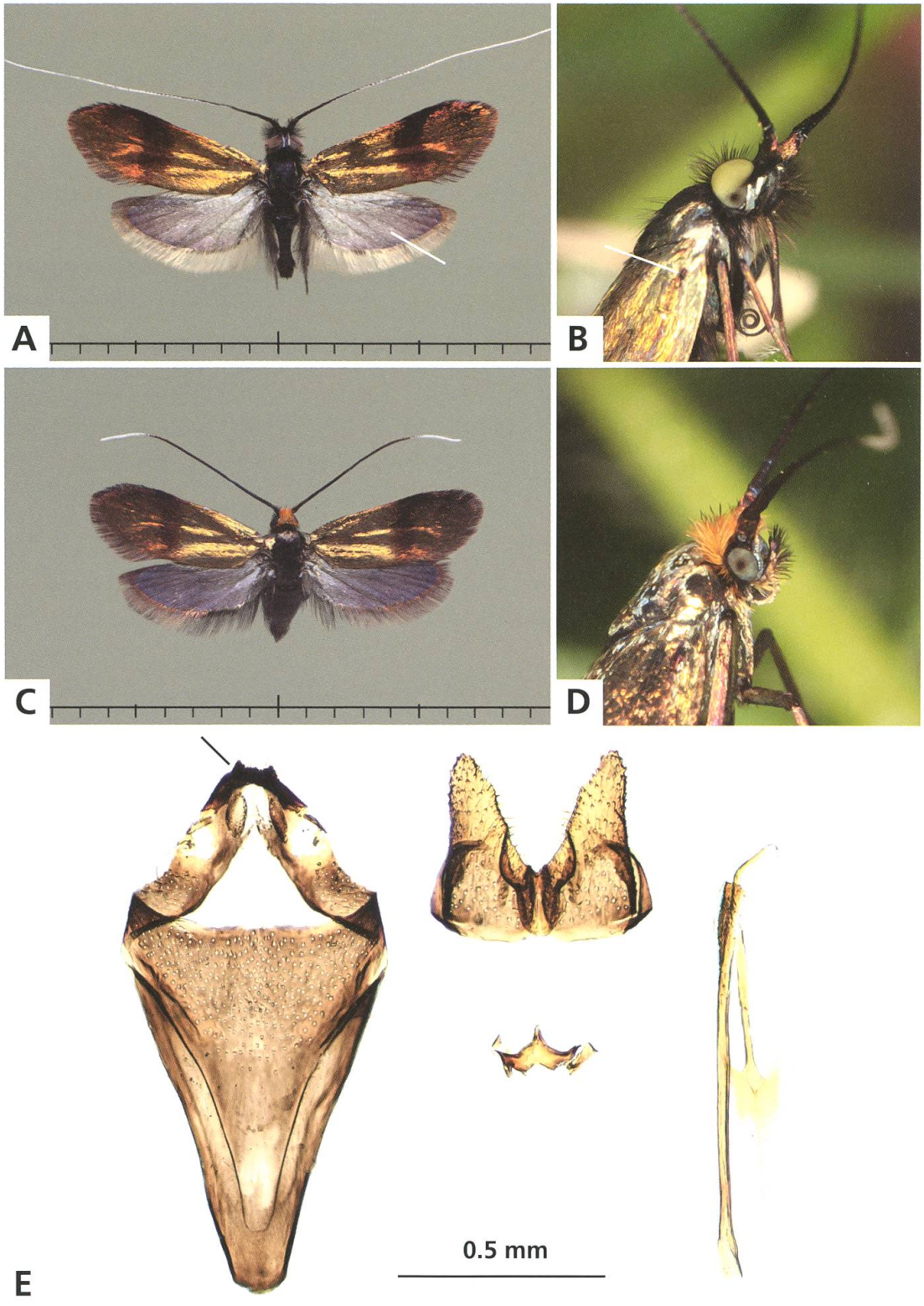


Abb. 103. ***Nemophora prodigellus*.**

A, B ♂.
C, D ♀.
E ♂, **Genitalien, Plagne BE, 12.6.2011 und 30.6.2010.**



Abb. 104. ***Nemophora prodigellus*.**

A Unterschiedliche Grösse der Raupengehäuse nach der Überwinterung im März.
B Fast erwachsene Raupe, Vauffelin BE, 26.3.2019, e.l.
C Raupengehäuse und Vorpuppe (dorsal und ventral).
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Plagne BE, 25.6.2011, e.o.

Jugendstadien

Die Gehäuse erwachsener Raupen haben die Form einer Acht und sind 8–9 mm gross (n = 12). Als Baumaterial dienen Erdpartikel, die an beiden Gehäuseenden halbkreisförmig angebaut werden. Die Anbauphasen sind deutlich erkennbar.

Raupe weiss mit grau durchscheinenden, inneren Organen, Kopf glänzend schwarz, Rückenplatten auf Pro- und Mesothorax dunkelbraun, auf dem Metathorax klein, letzte Segmente schwarz verdunkelt. Die feine Warzenbehaarung ist gelb.

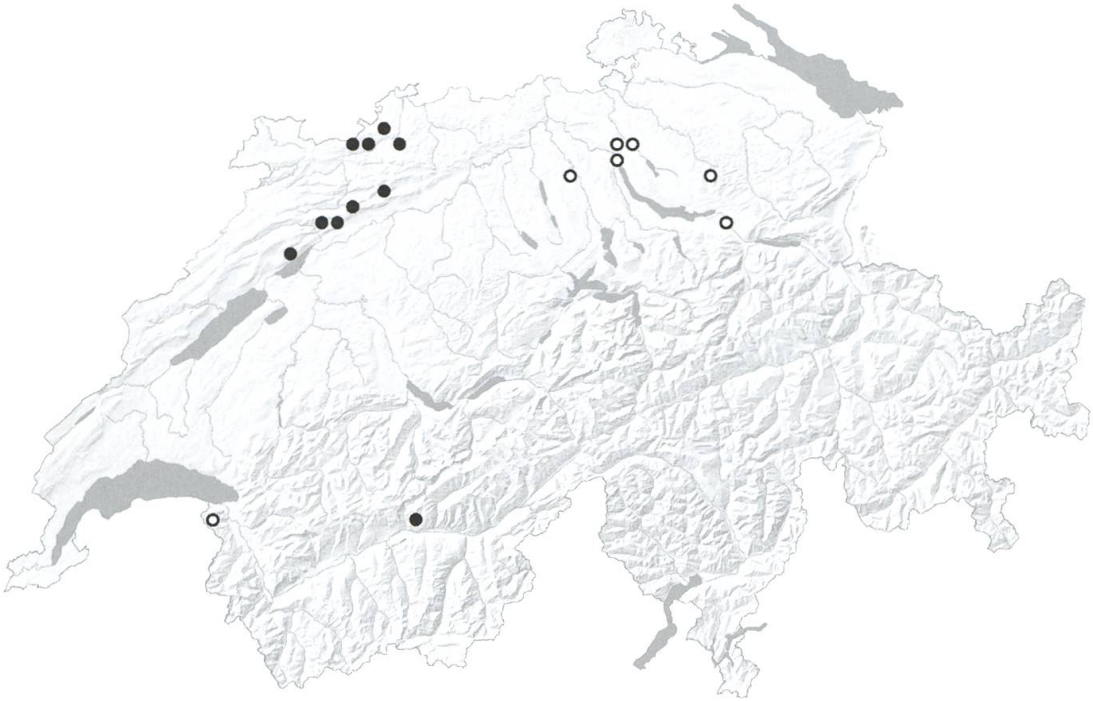


Abb. 105. *Nemophora prodigellus* (n = 25). ○ < 1980, ● ≥ 1980.

Verbreitung

Von Frankreich über Mitteleuropa bis Russland nachgewiesen. In der Schweiz liegen wenige ältere Funde aus den Faunenregionen Mittelland und Nordalpen vor (SwissLepTeam 2010: 37, *auricellus*). Von da fehlen aktuelle Bestätigungen. Neuerdings sind einige Populationen aus dem Basler, Berner und Solothurner Jura bekannt geworden. Im Juni 2018 konnte bei Vauffelin BE ein Vorkommen mit vielen hundert Imagines beobachtet werden. Die Höhenverbreitung liegt zwischen 500 und 1000 m. Aus dem Wallis gibt es einen einzelnen Nachweis von Leuk, 1400 m (leg. Brägger).

Lebensraum

N. prodigellus fliegt im Jura an mehreren Stellen auf extensiv genutzten, blütenreichen Magerweiden in mehr oder weniger steiler Südhanglage. Die von den Faltern bewohnten Flächen sind innerhalb eines grösseren Habitats manchmal nur wenige Dutzend Quadratmeter gross und umfassen die Bereiche mit besonders lückigem Bodenbewuchs. An den Fundorten sind sie oft zahlreich um die kräftigsten Bestände von magerwüchsigem *Stachys officinalis* zu finden.



Abb. 106. *Nemophora prodigellus*. Habitat. Extensiv beweidete Wacholderheide mit *Stachys officinalis*, Lamboing BE, 900 m, 21.4.2007.

Gefährdung

N. prodigellus ist eine lokal auftretende Art. Einerseits ist nicht auszuschliessen, dass einige ihrer eng begrenzten Vorkommen bisher übersehen worden sind. Andererseits ist die Art offensichtlich auf flachgründige, extensiv beweidete, sonnige Hänge mit reichlichem Bewuchs von *Stachys officinalis* angewiesen. Dieser Lebensraumtyp ist durch Intensivierung der Bewirtschaftung oder durch Nutzungsaufgabe mit anschliessender Verbuschung vielerorts zurückgegangen oder verschwunden. Günstig wirkt sich aus, dass Rinder und Pferde die Blütenstände von *S. officinalis* nicht fressen, diese eine mässige Beweidung also überdauern. Besonders verheerend ist hingegen die Düngung, weil danach der Pflanzenwuchs höher und dichter und das Mikroklima am Boden feuchter und kühler wird. Eine erfolgreiche Entwicklung der Raupen wird dadurch verhindert. *N. prodigellus* ist trotz der wenigen in den letzten Jahren an engbegrenzten Stellen im Jura aufgetretenen, individuenreichen Populationen in der Schweiz als stark gefährdet einzustufen (Gefährdungskategorie EN).

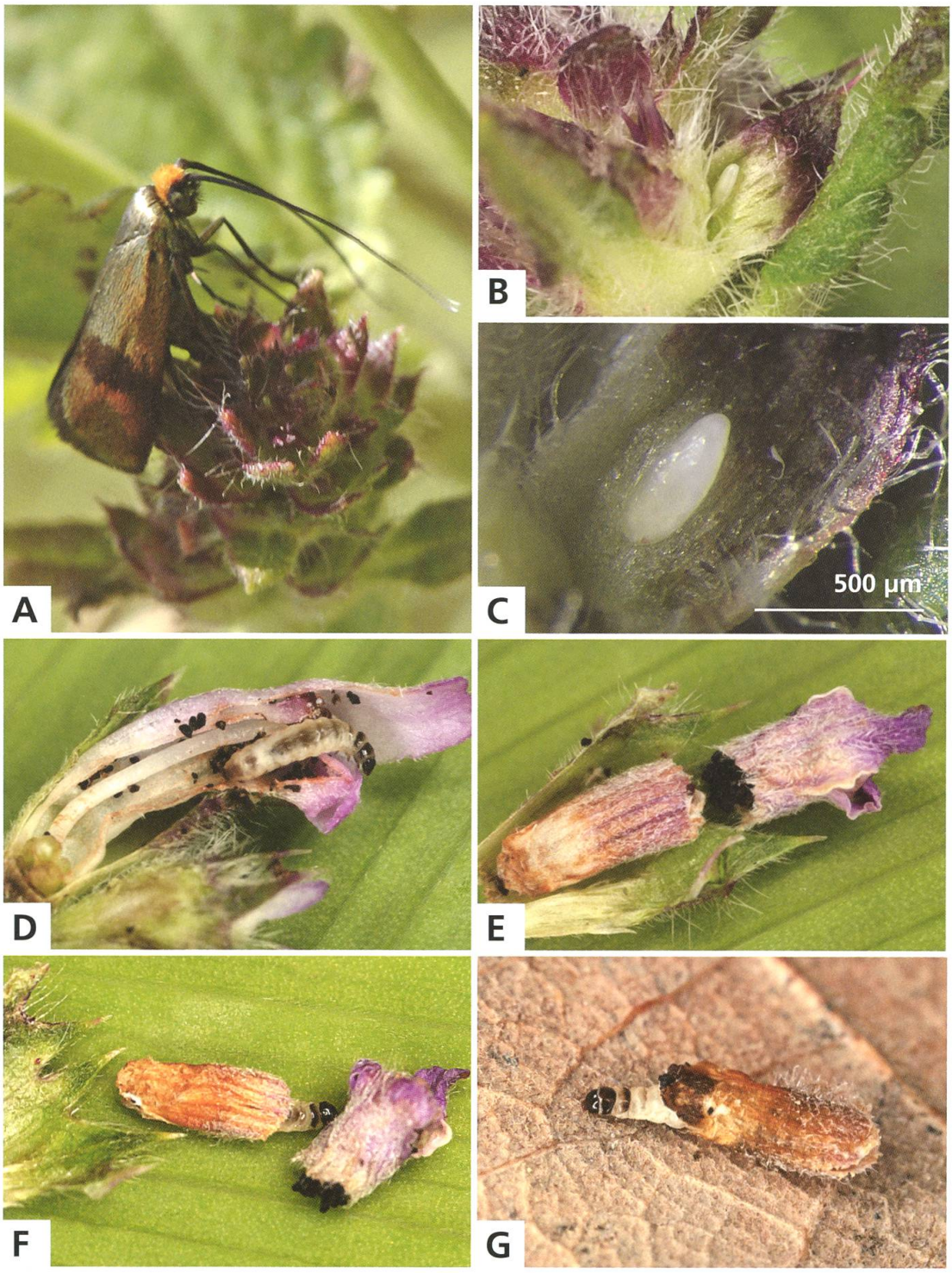


Abb. 107. ***Nemophora prodigellus*.**

A ♀ bei der Eiablage.
B, C Ei in einer Blütenknospe von *Stachys officinalis*.
D Querschnitt durch eine mit Jungraupe besetzte Blüte.
E, F Bau des Erstgehäuses.
G Jungraupe im Erstgehäuse, Plagne BE, 12.6.2011, e.o.

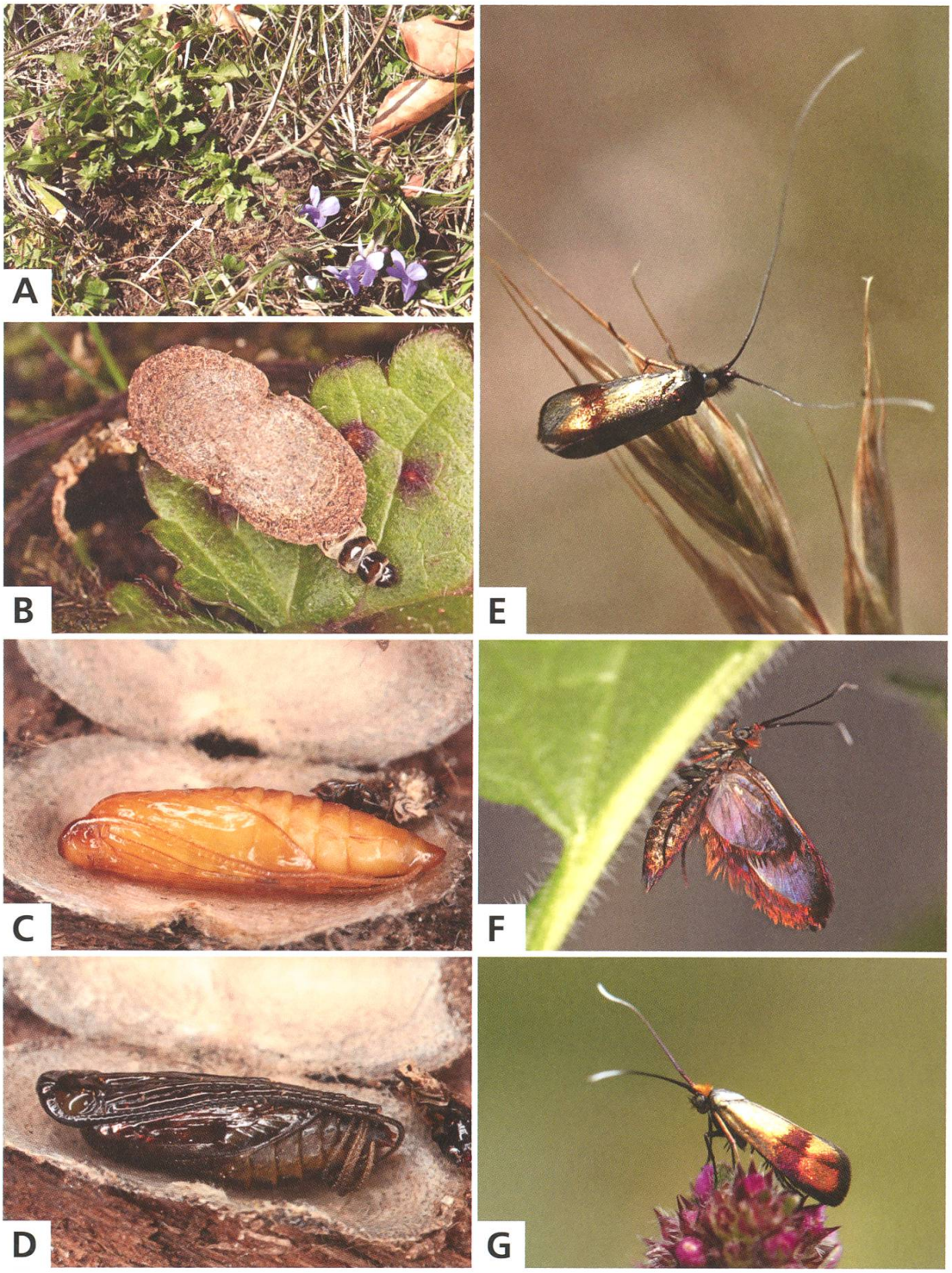


Abb. 108. *Nemophora prodigellus*.

A Raupe nach der Überwinterung im Habitat, Vauffelin BE, 26.3.2019.
B Erwachsene Raupe.
C ♀, Puppe.
D ♂, Puppe vor dem Schlüpfen des Falters.
E Zwischen den "Tanzphasen" ruhendes ♂.
F Frisch geschlüpftes ♀.
G ♀, Plagne BE, 12.6.2011.

Phänologie

Die Hauptflugzeit liegt in den letzten Tagen im Juni und den ersten im Juli (Schweiz: 12. Juni bis 12. August). Rund zwei Wochen nach der Eiablage, spätestens bis in die ersten Augusttage, verlassen die Jungraupen die Blütenrispen. Das Überwinterungsstadium ist die halb erwachsene Raupe. Die Verpuppung erfolgt ab Ende Mai. Ein Überliegen der Raupen ist in der Zucht nicht vorgekommen.

Bionomie

Eiablage in die Blütenknospen von *Stachys officinalis*. Nahrung der Raupe: grüne und seltener auch verwelkte Basisblätter der Eiablagepflanze.

Die Falter sind tagaktiv, es ist kein nächtlicher Anflug ans Licht beobachtet worden. Die aktive Flugzeit beginnt bei Sonnenschein morgens etwa ab zehn Uhr, wenn der nächtliche Tau abgetrocknet ist, und erreicht ihren Höhepunkt am Mittag und frühen Nachmittag. Die Blüten von *Leucanthemum vulgare* sind eine bevorzugte Nektarquelle (Abb. 31A). Die ♂♂ zeigen ein synchrones Schwarmverhalten: Gruppen von bis zu einigen Dutzend ♂♂ erheben sich gleichzeitig aus der Vegetation, schweben in lebhaftem Auf- und Abflug wenige Meter über den höchsten Pflanzen und lassen sich nach kurzer Zeit wieder zurück in die Pflanzenschicht fallen, um wenig später erneut gemeinsam zu schwärmen. Bei bedecktem Himmel oder Wind ist keine Flugaktivität zu erkennen. Die ♀♀ verharren in der Vegetation an etwas erhöhter Stelle sitzend oder sind mit der Eiablage in die noch geschlossenen Blütenköpfe von *S. officinalis* beschäftigt. Für die Eiablage werden die Blüten der kleinen, oft sogar der kümmerlichsten Pflanzen bevorzugt, welche über lückig bewachsenem Untergrund gedeihen. Die Eier werden tief zwischen Kelch- und Hüllblätter einer Einzelblüte der Blumenrispe abgelegt.

Die 0.4 mm langen Eier sind gestreckt oval und etwas durchscheinend, trüb weiss. Aus am 25. Juni eingetragenen Blüten von *S. officinalis* erschienen die Jungraupen ("Eiraupentypus B") ab dem 5. Juli, zeitgleich mit dem Aufblühen, nachdem sie Staubbeutel, Stempel und Fruchtknoten einer Einzelblüte aufgefressen haben. Der Kot wird zum Blütenausgang hin geschoben und dort gestapelt. Eine befallene Blüte ist an den austretenden Kotkügelchen erkennbar. Sobald sie leer gefressen ist, trennt das Räupchen den vorderen, mit Kot gefüllten Blütenteil kreisförmig ab. Der hintere Teil wird aus den Kelchblättern gelöst und fällt mit samt der Raupe zu Boden. Dieses Erstgehäuse wird innen ausgesponnen und behält vorne und hinten eine Öffnung. Es wird

innerhalb weniger Tage mit feinen Erdpartikeln zu einem neuen, rund 4 mm grossen Gehäuse umgebaut, das in der Mitte etwas eingeschnürt ist. Die folgenden Anbauphasen erfolgen halbkreisförmig an beiden Enden. Bis zur Überwinterung erreichen die grössten Gehäuse eine Länge von rund 6 mm. Die Raupen leben unter den auf dem Boden aufliegenden Blättern der Wirtspflanze und fressen diese von unten.

Nach der Überwinterung werden die Raupen ab März wieder aktiv und verzehren die neu spriessenden Blättchen der Wirtspflanze. Am 26. März im Freiland gefundene Raupen haben sehr unterschiedlich grosse Gehäuse von 5–9 mm Länge. Bis Mai wachsen sie zu ihrer vollen Grösse von 10–12 mm aus. Vor der Verpuppung verkriechen sich die Raupen in lockere Erde, unter Steine oder am Boden aufliegende Blätter. Dabei schaut nur ein Ende des Sackes aus dem Boden hervor, das andere Ende wird mit Gespinst verschlossen. Zusätzlich werden an die Kanten der Gehäuse Erd- und trockene Pflanzenteilchen angesponnen (Abb. 29E). Nach einer Puppenruhe von zwei bis drei Wochen schlüpft der Falter kurz nach Sonnenaufgang, nachdem sich die Puppe zur Hälfte aus dem Raupengehäuse heraus gearbeitet hat.

15. *Nemophora fasciella* (Fabricius, 1775)

Imago: S. 428. – Genitalien: ♂ S. 441, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76.
Alucita fasciella Fabricius, 1775: 670. Typenfundort: England.
Synonyme: *Tinea schiffermillerella* Denis & Schiffermüller, 1775 – *Nemotois annae* Zeller, 1853 – *Nemotois purpureus* Stainton, 1867.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 352 – *Adela fasciella* (Fabricius, 1775)
- Küppers 1980: 356 – *Adela annae* (Zeller, 1853)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 352 – *Nemophora fasciella* (Fabricius, 1775)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 353 – *Nemophora* annae (Zeller, 1853)
- Kozlov 2004: 122 – *Nemophora fasciella* (Fabricius, 1775)

Gemäss Schütze (1931: 168) lebt die Raupe zunächst in den Blüten von *Ballota*, *Marrubium*, *Clinopodium vulgare* und *Urtica*. "Es überwintert, wie es scheint, die erwachsene Raupe in zweifach gewölbtem, in der Mitte verengtem, braunfilzigem Sack am Boden, nachts die Wurzelblätter durchlöchernd. Anfangs in der Blüte." – Küppers (1980: 355) beruft sich auf Duponchel (1838), der die Art bei Paris Ende Juni bis Anfang August auf *Marrubium vulgare* gefunden hat. Er führt *Adela annae* Z. (S. 356) als eigene Art auf mit Verbreitungsgebiet Kleinasien, Türkei, Griechenland und Südrussland. – Nach Heath & Pelham-Clinton (1983: 292) erfolgt die Eiablage in die Blüten von *Ballota nigra*. Raupe zuerst in den Samen, dann in flachem, violinförmigem, aus Blattstücken gebildetem Raupensack. Die Raupen finden sich oft in grosser Ansammlung unter einer Pflanze, von welcher sie die unteren und die abgefallenen Blätter fressen. Puppe im Raupensack, manchmal in die Erde eingebettet. – Gerstberger (2008: 50) nennt weitere mögliche Nahrungspflanzen: *Lamium*, *Thymus*, *Satureja*. Die Falter fliegen gerne an extensiv gepflegten Feldrainen.

Diagnose

Flügelspannweite 13–16 mm (n = 7). Vorderflügel breit. Basis hell, intensiv grünlich messingglänzend, zur Medianbinde hin goldglänzend, diese breit, dunkel purpurviolett, mit nur schwachem Glanz. Aussenfeld mit diffusem, dunklem Fleck, der häufig auch fehlt. Hinterflügel bei beiden Geschlechtern dunkelbraun-violett. Kopfbehaarung des ♂ spärlich schwarz, beim ♀ dicht, gelb. Augen des ♂ vergrössert. Fühler des ♂ an der Basis höchstens mit einzelnen abstehenden Schuppen, beim ♀ kaum verdickt. Tibia des ersten Beinpaares mit Epiphyse (Kozlov 2004: 121).

N. fasciella besitzt hellgraue bis gelbliche Palpenglieder mit schwarzen Haaren. Bei *N. violellus*[13], mit ebenfalls schwarzen Palpenhaaren, sind die Palpenglieder schwarz. Die ♂♂ der ähnlichen *N. prodigellus*[14] lassen sich durch die hellen, fast weisslichen Hinterflügel von *N. fasciella*-♂♂ unterscheiden. Gelegentlich treten Exemplare mit schwarzem Schuppenfleck an der Flügelbasis auf. Es besteht Verwechslungsgefahr mit *N. minimella*[18], welche aber deutlich kleiner ist.

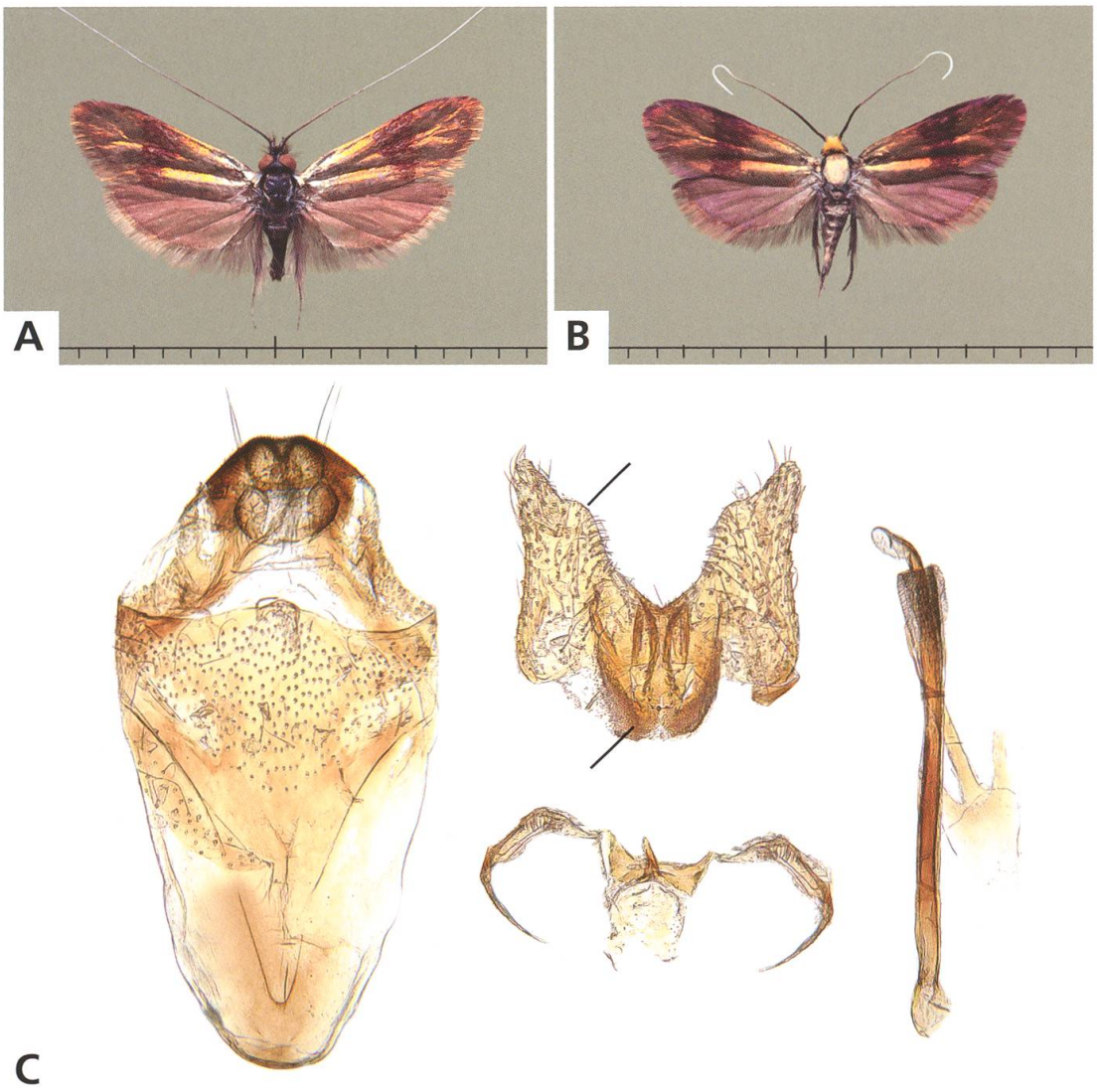


Abb. 109. ***Nemophora fasciella.***

A ♂.
B ♀.
C ♂, **Genitalien, Deutschland, Brandenburg, Griessen, 15.7.2001 und 16.7.1998 (leg. Stübner).**

Genitalien ♂ (n = 4): Vinculum oval, Caudalrand zentral aufgewölbt. Ventralverbindung der Valven zum Anellus extrem lang, die Valvenbasis so weit überragend, wie bei keiner anderen europäischen *Nemophora*-Art.

Variation

Die Falter variieren bezüglich Grösse und Färbung erheblich. In Griechenland, der Türkei und weiter östlich treten besonders grosse Exemplare auf, die von Zeller (1853) als *Nemotois annae* beschrieben wurden (Abb. 110 C, D). Dieses Taxon gilt nach Kozlov (2004) als Synonym von *Nemophora fasciella* (Fabricius, 1775). Eine mögliche genetische Diversität bleibt abzuklären.

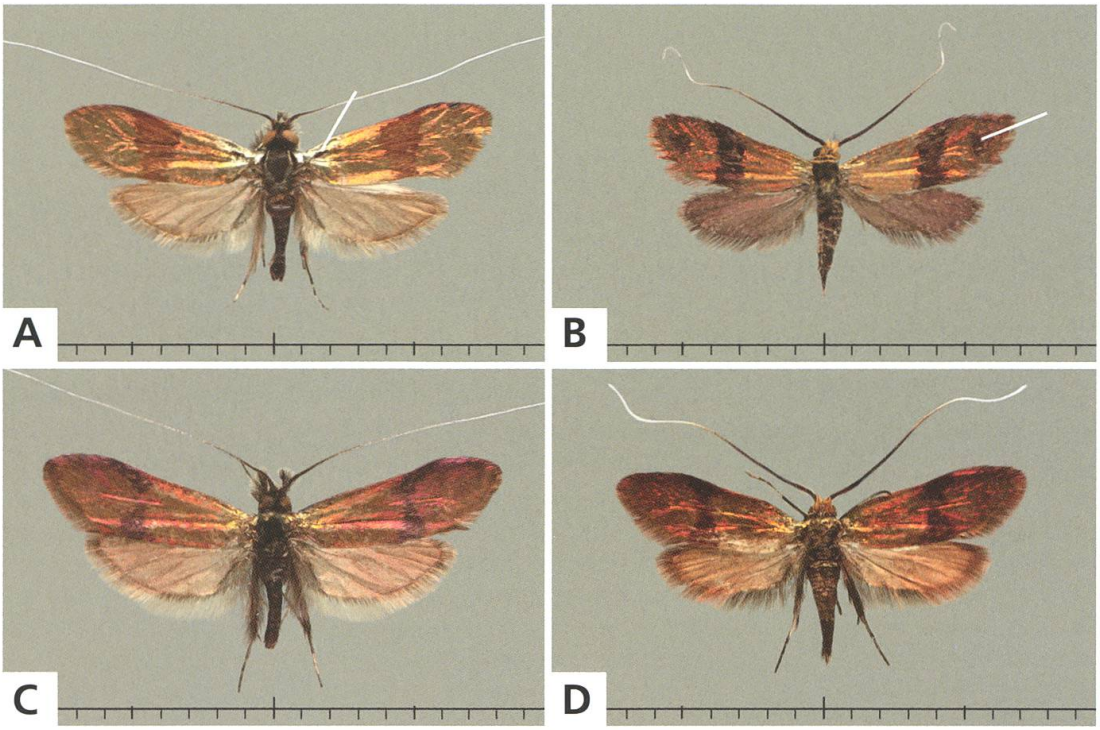


Abb. 110. ***Nemophora fasciella.***

A ♂, **Ukraine, Babińce, 13.8.1938 (coll. Weber, ETHZ).**
B ♀, **Armenien, Aghnjadzor, 22.6.2011 (leg. Bolt).**
C ♂, **"*annae*" (siehe S. 460).**
D ♀, **"*annae*", Türkei (leg. Mann, coll. Weber, ETHZ).**



Abb. 111. ***Nemophora fasciella.***

A ♂, **Exuvie.**
B Gehäuse der erwachsenen Raupe, Ukraine, Babińce, 13.8.1938 (coll. Weber, ETHZ).

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupen in der Form einer Acht, ähnlich wie bei *N. prodigellus*[14]. Grösse 7–8 mm (n = 2). Als Baumaterial dienen feine Pflanzen- und vor allem Erdpartikel, welche an beiden Enden halbkreisförmig angebaut werden.

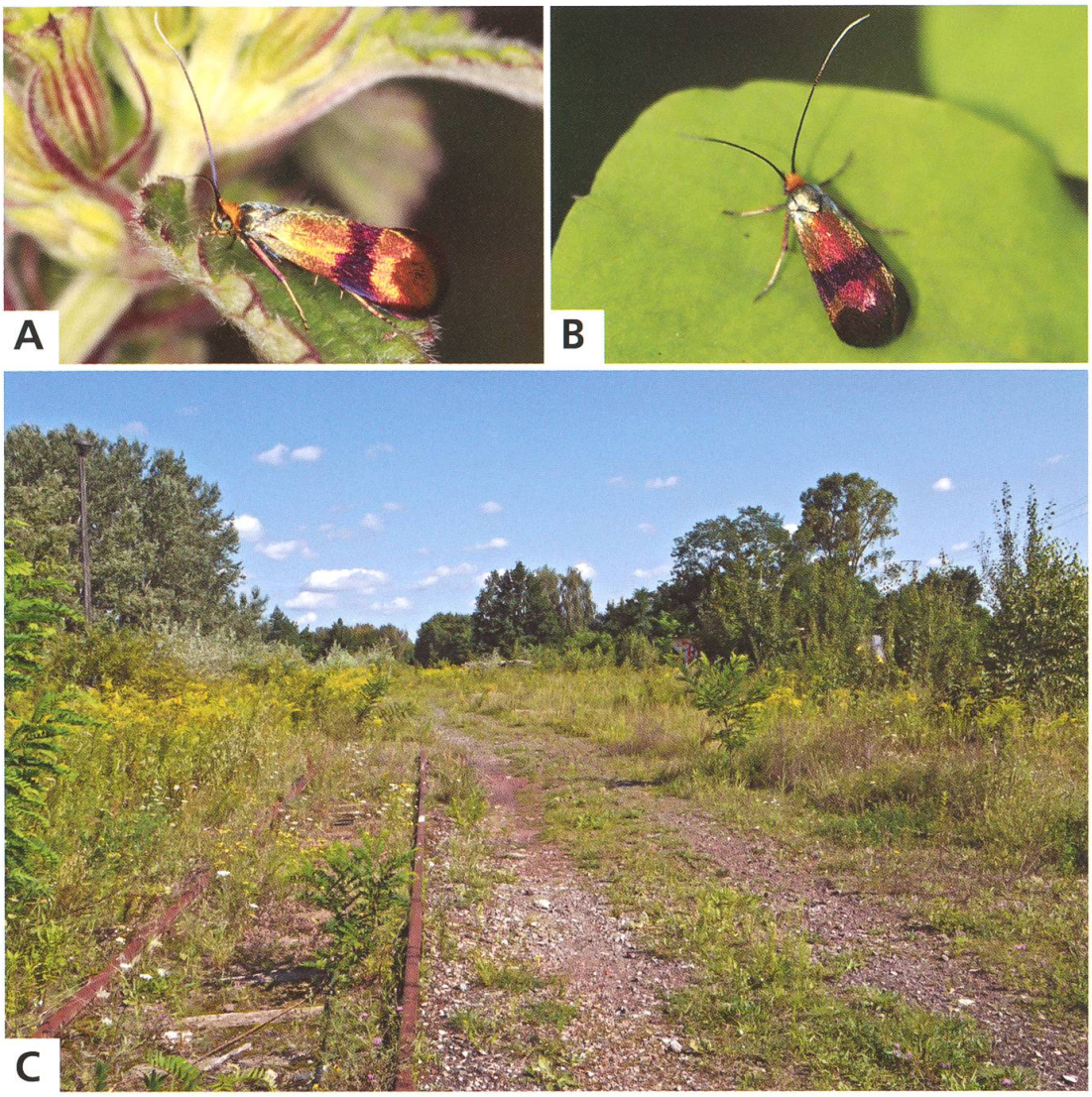


Abb. 112. ***Nemophora fasciella*.**

A ♀, **Deutschland, Rheinland-Pfalz, Monsheim, 31.5.2015 (Foto Reder).**

B ♀, **Deutschland, Berlin-Lichtenberg, Biesenhorster Sand, 28. Juli 2017 (Foto Trüb).**

C Habitat. Ruderalfläche, ehemaliges Militär- und Bahngelände, 36 m, 2. August 2017. Deutschland, Berlin-Lichtenberg, Biesenhorster Sand (Foto Semisch).

Verbreitung

Von Spanien durch Mitteleuropa bis Estland und Russland im Nordosten und bis Griechenland, Türkei und Kleinasien verbreitet. Bisher in der Schweiz nicht nachgewiesen. Ein Vorkommen ist angesichts ihrer Gesamtverbreitung aber möglich.

16. *Nemophora barbatellus* (Zeller, 1847)

Imago: S. 428. – Genitalien: ♂ S. 441, ♀ S. 452 + 456.
Nemotois barbatellus Zeller, 1847a: 33. Typenfundort: Griechenland, Rhodos.
Synonyme: *Nemotois chalcochrysellus* Mann, 1855 – *Nemotois constantinella* Baker, 1888 – *Nemotois demaisoni* Ragonot, 1889.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 362 – *Adela barbatella* (Zeller, 1847)
- Küppers 1980: 386 – *Adela constantinella* (Baker, 1888)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 354 – *Nemophora barbatellus* Zeller, 1847
- Kozlov 2004: 122 – *Nemophora barbatellus* (Zeller, 1847)

Gemäss Küppers (1980) sind ausser den Fangdaten für *A. barbatella* (S. 367) und *A. constantinella* (S. 390) keine Angaben zur Bionomie verfügbar. Als Habitate werden Viehweiden und Berglehnen angegeben. – Bros et al. (1996: 50) führen in ihrem Catalogue du Bassin genevois auch *N. barbatellus* auf, mit dem Vermerk, dass es sich dabei um eine Angabe aus den Listen von Romieux oder Rehfous oder aus der Literatur handle.

Diagnose

Flügelspannweite: 11–13 mm (n = 8). Flügel auffallend gerundet. Vorderflügel ohne schwarzen Basalfleck. Fühlerbasis bei beiden Geschlechtern nicht verdickt. Kopfbehaarung der ♀♀ gelblich. Augen der ♂♂ vergrössert. Die ♂♂ lassen sich an den langen Palpen und der schwarzen, sehr langen Palpenbehaarung erkennen. Palpen und Behaarung sind bei den ♀♀ kürzer und von brauner Färbung. Tibia des ersten Beinpaares mit Epiphyse. Ähnliche Arten: *N. fasciella*[15] und *N. minimella*[18].

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit, proximal verjüngt, Caudalrand zentral aufgewölbt. Uncus gross, mit Doppelhöcker. Valven lang, mit zipfelförmig verlängertem Cucullus.

Verbreitung

Mediterran verbreitete Art. Huemer & Tarmann (1993: 11) streichen *N. barbatellus* aus der Landesfauna von Österreich. Die Art fehlt auch in der Schweiz. Die vage Angabe von Bros et al. (1996: 50) für die Genfer Gegend beruht mit Sicherheit auf einem Irrtum.

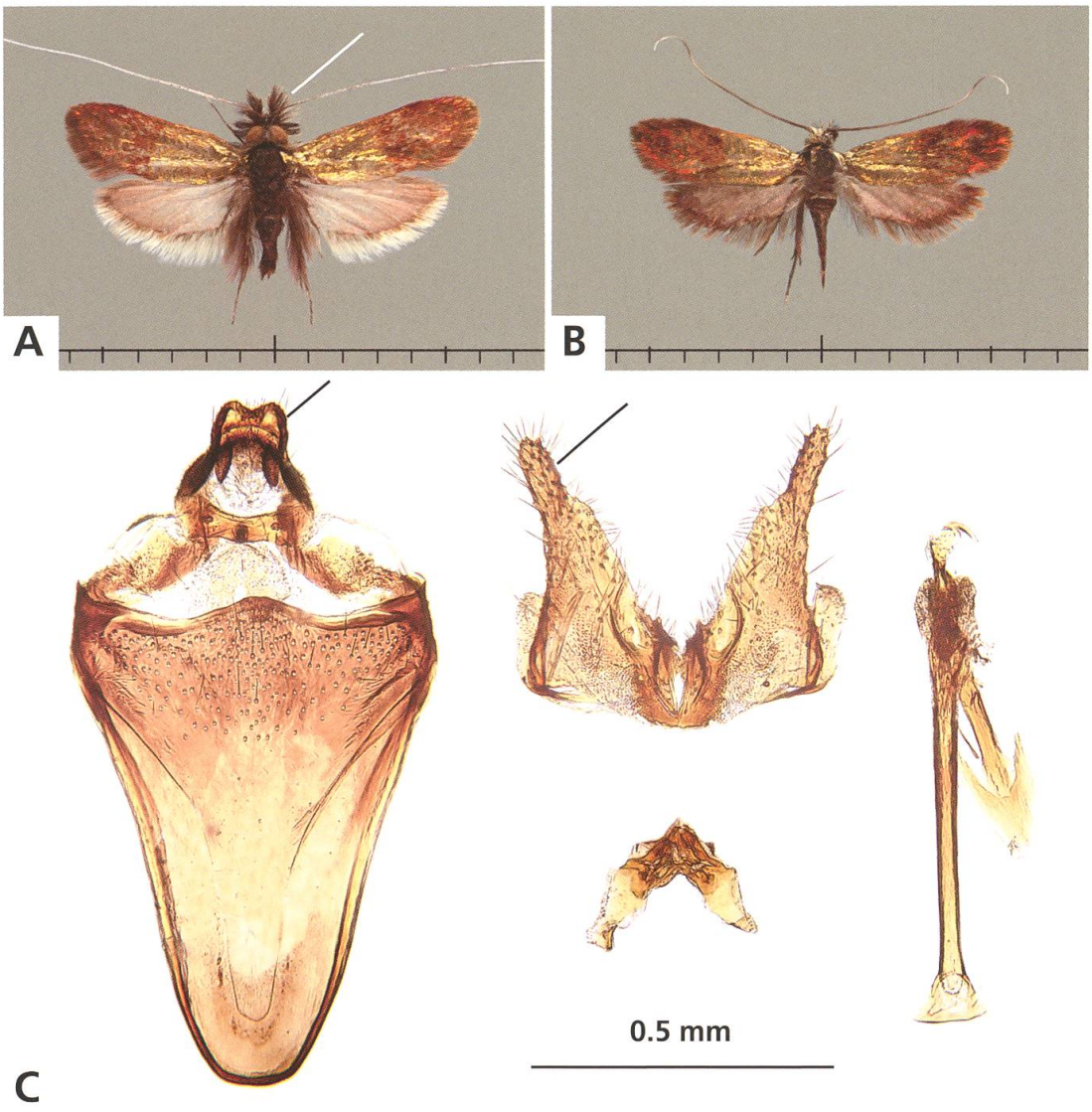


Abb. 113. ***Nemophora barbatellus*.**

A ♂, **Italien, Sizilien (coll. Weber, ETHZ).**
B ♀, **Spanien, Andalusien, Sierra d'Alfacar (C. Ribbe 1881, coll. Turati, ETHZ).**
C ♂, **Genitalien, Griechenland, Lesbos, Mistegna, 1.5.2015.**

Lebensraum

Beim Fundort der Falter auf Lesbos (Griechenland) handelt es sich um einen Südosthang mit üppiger Ruderalvegetation unter alten Olivenbäumen am Dorfrand von Mistegna, wenige Meter über Meerhöhe. Drei Falter wurden dort aus einem Brennnesselbestand gekeschert.

17. *Nemophora mollella* (Hübner, 1816)

Imago: S. 428. – Genitalien: ♂ S. 441, ♀ S. 452 + 456.
Tinea mollella Hübner, 1816: pl. 63, figs. 423–424.
Synonyme: *Nemotois glabrata* Meyrick, 1922.

Literaturangaben zur Art:
- Müller-Rutz 1932: 264 – *Nemotois mollellus* Hb.
- Küppers 1980: 374 – *Adela mollella* (Hübner, 1816)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 355 – *Nemophora molella* (Hübner, 1816)
- Kozlov 2004: 123 – *Nemophora mollella* (Hübner, [1813])
- SwissLepTeam, 2010: 37, Nr. 355 – *Nemophora molella* (Hübner, 1816)

Müller-Rutz (1932: 264): Genève, Val d'Allondon, Juli 1929 (Rehfous). – Küppers (1980: 378) geht davon aus, dass die Nahrungspflanzen Skabiosen sein dürften, da die Falter um die Blüten dieser Pflanzen schwärmen. Über die Larvalstadien ist sonst nichts bekannt. Verwechslungen mit anderen *Nemophora*-Arten, namentlich *fasciella* und *minimella*, sind die Ursache für fehlerhafte Verbreitungsangaben. So werden Meldungen aus Deutschland, Ungarn und den Balkanstaaten als zweifelhaft erachtet.

Diagnose

Flügelspannweite: 11–13 mm (n = 3). Grundfarbe rotgolden mit kräftigem Goldglanz. Dieser fehlt im Bereich des Flügelapex, des Aussenrandes und der breiten, dunkel purpurroten Medianbinde sowie an der Flügelbasis. Die bunte Art wirkt wie eine rotgoldene statt grüngoldene *N. dumerilella*[19] (Küppers 1980: 375). Palpen oberseits silbrig-weiss beschuppt, Borsten weisslich und braun. Kopfbehaarung beim ♂ schwarz, beim ♀ gelbrot. Augen des ♂ vergrössert. Tibia des ersten Beinpaares mit Epiphyse (Kozlov 2004: 123).

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum lang, proximal gleichmässig verjüngt, Caudalrand zentral aufgewölbt. Anellus überragt die breit verbundene Valvenbasis deutlich. Cucullus kurz und spitz.

Verbreitung

Die Verbreitung von *N. mollella* ist nur ungenügend bekannt. Gemäss Küppers (1980: 379) gibt es gesicherte Vorkommen in Südrussland, Kasan, Anatolien und Israel. Karsholt & Razowski (1996: 28) nennen Russland, Frankreich, Italien, Ungarn, ehemaliges Jugoslawien, Rumänien. Alte Verbreitungsangaben in der Literatur beruhten mehrfach auf Verwechslung. Daher ist die Art aus den

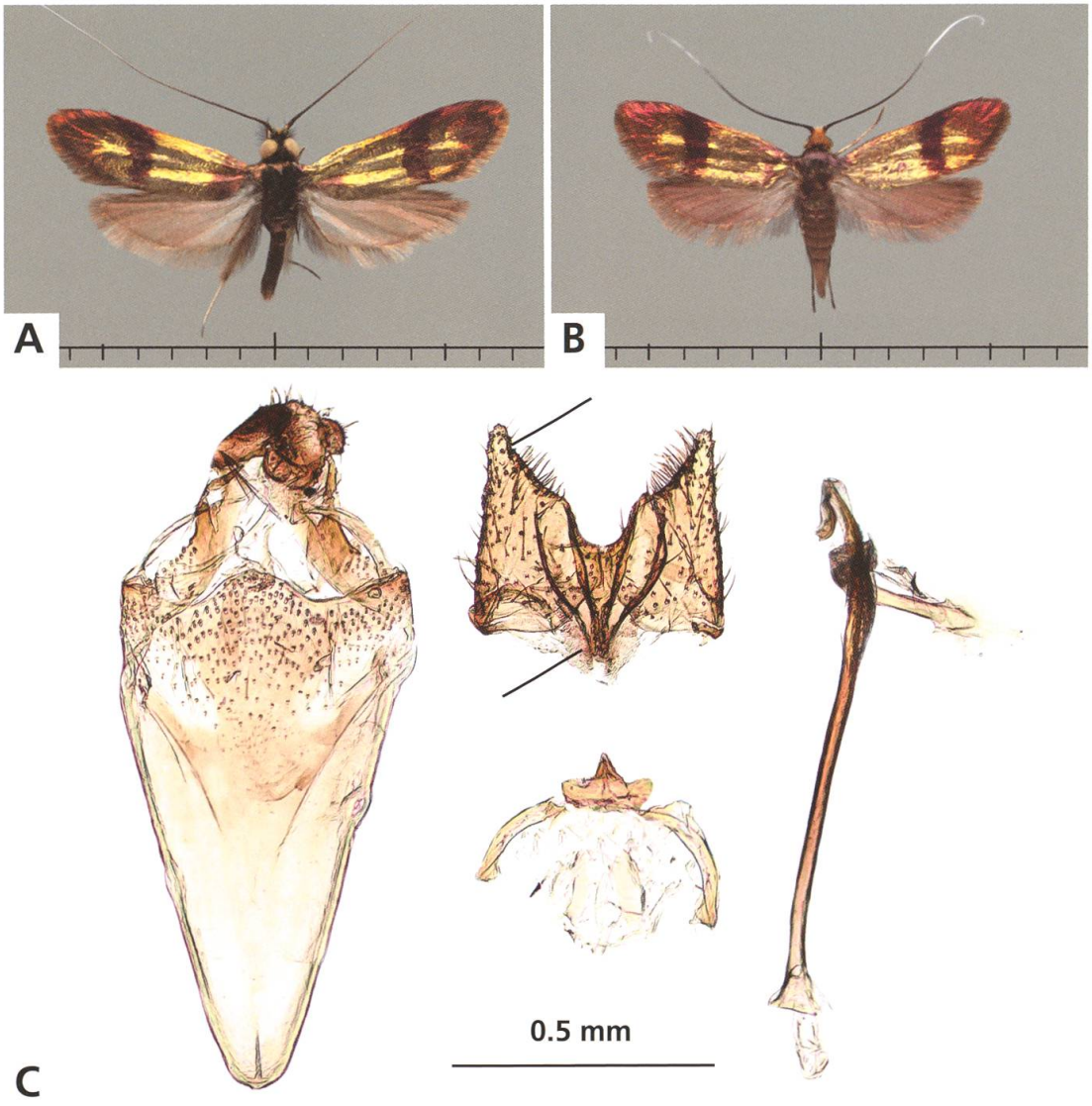


Abb. 114. ***Nemophora mollella*.**

A ♂, Ohne Fundangaben (ZMB, Altbestand, det. Gerstberger).

B ♀, "Tultscha" [= Tulcea Rumänien] (coll. Staudinger, ZMB).

C ♂, Genitalien, ohne Fundangaben (ZMB).

Landesfaunen von Österreich und Deutschland gestrichen worden (Huemer & Tarmann 1993: 11, Gerstberger 2008: 51, Gaedike et al. 2017: 259).

N. mollella wird von Müller-Rutz (1932: 264) irrtümlicherweise auch für die Schweiz gemeldet. Es handelt sich dabei um eine Verwechslung mit *N. minimella*[18] (Sauter & Whitebread 2005: 76).

18. *Nemophora minimella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Imago: Abb. 1 + S. 428. – Genitalien: ♂ S. 441, ♀ S. 452 + 456. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Eiablageverhalten: S. 40. – Konstruktion der Erstgehäuse: S. 54. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 98, 125.
Tinea minimella Denis & Schiffermüller, 1775: 319. Typenfundort: Wienergegend.
Synonym: *Nemotois lenellus* Zeller, 1853.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 583, Nr. 2825 – *Nemotois minimellus* Z.
- Küppers 1980: 379 – *Adela minimella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 356 – *Nemophora minimella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- Kozlov 2004: 123 – *Nemophora minimella* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 356 – *Nemophora minimella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 583): "Die ♂♂ der Appenzeller-Falter besitzen weisse Hinterflügel; sie wurden von Dr. Rebel trotzdem als *minimellus* Z. bestimmt. Die Raupe lebt zuerst in den Blüten von *Scabiosa* und *Sedum*, später am Boden." – Nach Schütze (1931: 177) leben die Raupen ab Juli bis Frühjahr in den Samen von *Succisa* und *Scabiosa columbaria*, später am Boden in flachem, zweischaligem Sack aus einem einzigen Blattstück, an welches schliesslich ein zweites angeheftet wird. Der Sack von *N. cupriacella* ist birnenförmig und von körniger Struktur, jener von *N. minimella* dagegen "biskuitförmig" mit faseriger Oberfläche und bleibt heller in der Farbe (Stange). – Gemäss Küppers (1980: 384) besuchen die Falter "gerne die Blüten von *Chrysanthemum leucanthemum*, an deren Stengeln sie gegen Abend hinabklettern, um im Schutz der Pflanzen zu übernachten." – Nach Heath & Pelham-Clinton (1983: 293) erfolgt die Eiablage in Blüten von *Succisa pratensis* und *Scabiosa columbaria*, worin die Raupe ihr erstes Stadium vollzieht, danach lebt sie in einem flachen Raupensack aus Blattteilchen, bedeckt mit Bodenpartikeln. – Gerstberger (2008: 51) weist darauf hin, dass "die montane forma *lenellus* (*mollellus* auct.) im Bundesgebiet [Deutschlands] wahrscheinlich nicht vorkommt." – Die f. *lenellus* Zeller, 1853 mit weissen Hinterflügeln hat auch in der Schweiz Anlass zur Verwechslung gegeben: Bei den von Müller-Rutz (1932: 264) aus dem Vallon de l'Allondon bei Genf gemeldeten *N. mollella* handelt es sich um *N. minimella* (Sauter & Whitebread 2005: 76).

Diagnose

Flügelspannweite: 10–12 mm (n = 39). *N. minimella* lässt sich am schwarzen Längswisch an der Basis der Vorderflügel und an der langen, auffallend tiefschwarzen Behaarung der Palpen bei den ♂♂ erkennen. Innere Hälfte der Vorderflügel heller, goldglänzend. Die deutlich dunklere Medianbinde besteht aus weniger stark glänzenden, purpur-violetten Schuppen. Kopfbehaarung des ♂ spärlich schwarz, beim ♀ dicht, braungelb. Augen der ♂♂ vergrössert und Fühler höchstens an der Basis mit einzelnen abstehenden Schuppen, beim ♀ nicht verdickt. Tibia des ersten Beinpaares mit Epiphyse.

Genitalien ♂ (n = 3): Valven lang, dreieckig, auffallend spitz. Anellus mit deutlich ausgebildeter Führungsrinne für den relativ kurzen Aedoeagus.

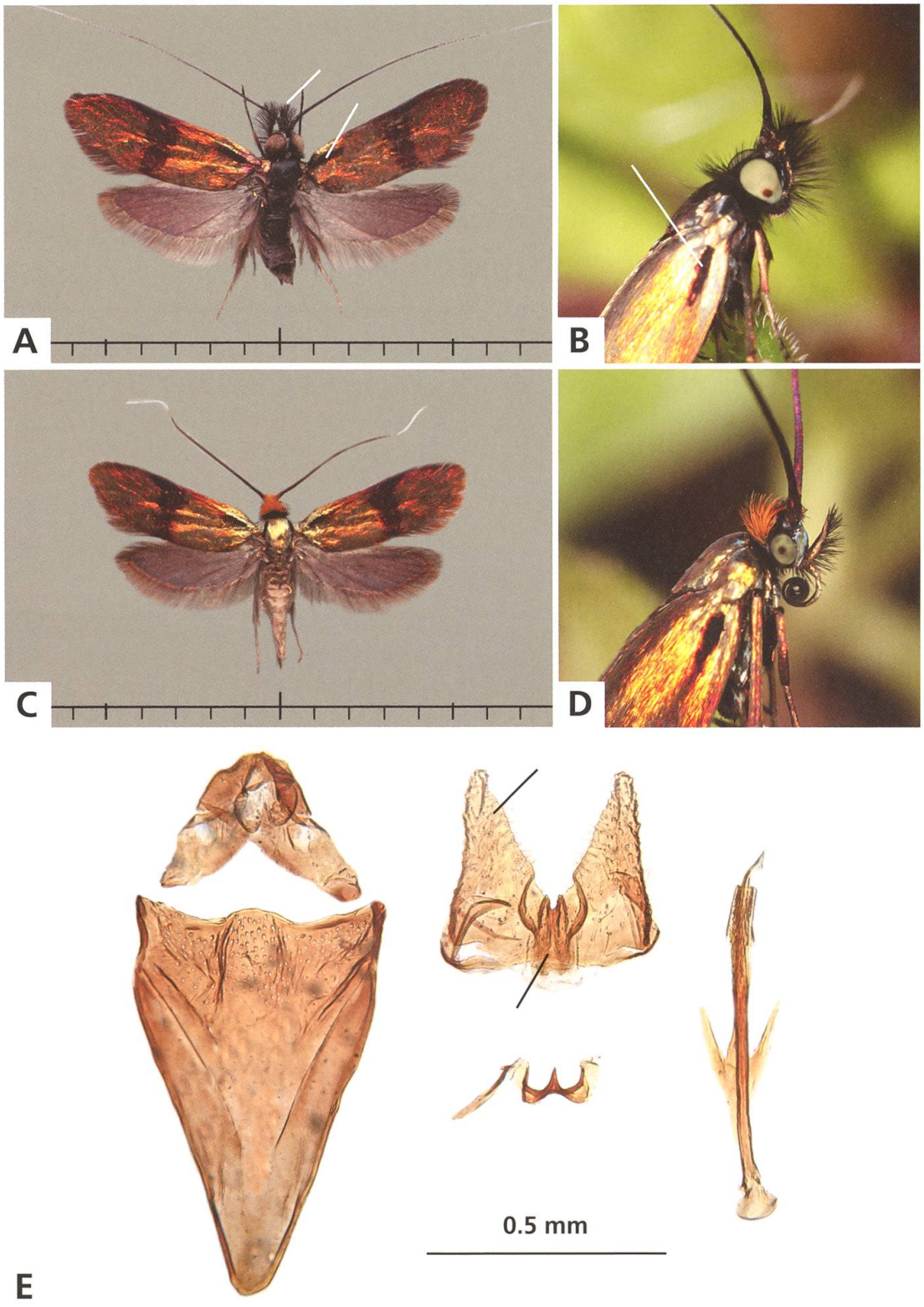


Abb. 115. ***Nemophora minimella*.**

A ♂, Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.
B ♂, St-Imier BE, 25.7.2011.
C ♀, Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.
D ♀, St-Imier BE, 25.7.2011, e.o.
E ♂, Genitalien. St-Imier BE, 22.7.1994.



Abb. 116. *Nemophora minimella*.

A ♂, St-Imier BE, 22.7.1994.

B ♂, "*lenellus*" (siehe S. 460), Cugnasco TI, 22.4.2017 (leg. Bolt).

Variation

Die Hinterflügel sind beim ♂ manchmal aufgehellt oder ganz weiss mit schwärzlichem Apex und Aussenrand. Solche Tiere wurden von Zeller (1853) als "var. *lenellus*" beschrieben und von Kozlov (2004) mit *Nemophora minimella* synonymisiert.

Jugendstadien

N. minimella und *N. cupriacella*[12] können sich gleichzeitig in den Blüten derselben Wirtspflanze entwickeln. Die Erstgehäuse und Jugendsäcke der beiden Arten sind voneinander kaum zu unterscheiden. Eine Unterscheidungshilfe für die Gehäuse erwachsener Raupen der drei syntop auftretenden *Nemophora*-Arten *N. metallica*[9], *N. cupriacella*[12] und *N. minimella* findet sich in Abbildung 90E.

Die Gehäuse der ausgewachsenen Raupen sind länglich oval, in der Mitte etwas eingeschnürt. Länge bis 8 mm (n = 16). Als Baumaterial werden Genagsel und kleine Pflanzenteile, mit zunehmendem Alter vermehrt auch Erdpartikel verwendet. Grössere pflanzliche Bestandteile fehlen.

Der Kopf der Raupe, die grossen, intensiv glänzenden Rückenplatten der Brustsegmente und die Analplatte sind schwarzbraun, der Körper elfenbeinfarbig mit mehr oder weniger dunkelgrau durchscheinenden inneren Organen.



Abb. 117. ***Nemophora minimella*.**

A Jungraupen unmittelbar nach dem Verlassen der Blütenstände von *Succisa pratensis*.
B Zwei Tage später, Cortébert BE, 21.8.2018.
C Raupe vor der Überwinterung.
D ♂, Exuvie, Saicourt BE, 23.8.2014, e.l.
E, F Raupengehäuse vor der Überwinterung und während des Puppenstadiums, St-Imier BE, 25.7.2011, e.o.

Verbreitung

In Europa von Portugal bis Russland und von den Britischen Inseln und Skandinavien bis Griechenland weit verbreitet.

Neuere Nachweise liegen aus allen Landesteilen der Schweiz vor, ausser aus dem Wallis. Die Höhenverbreitung erstreckt sich vom Flachland bis 1300 m im Jura und 1400 m in den Alpen.

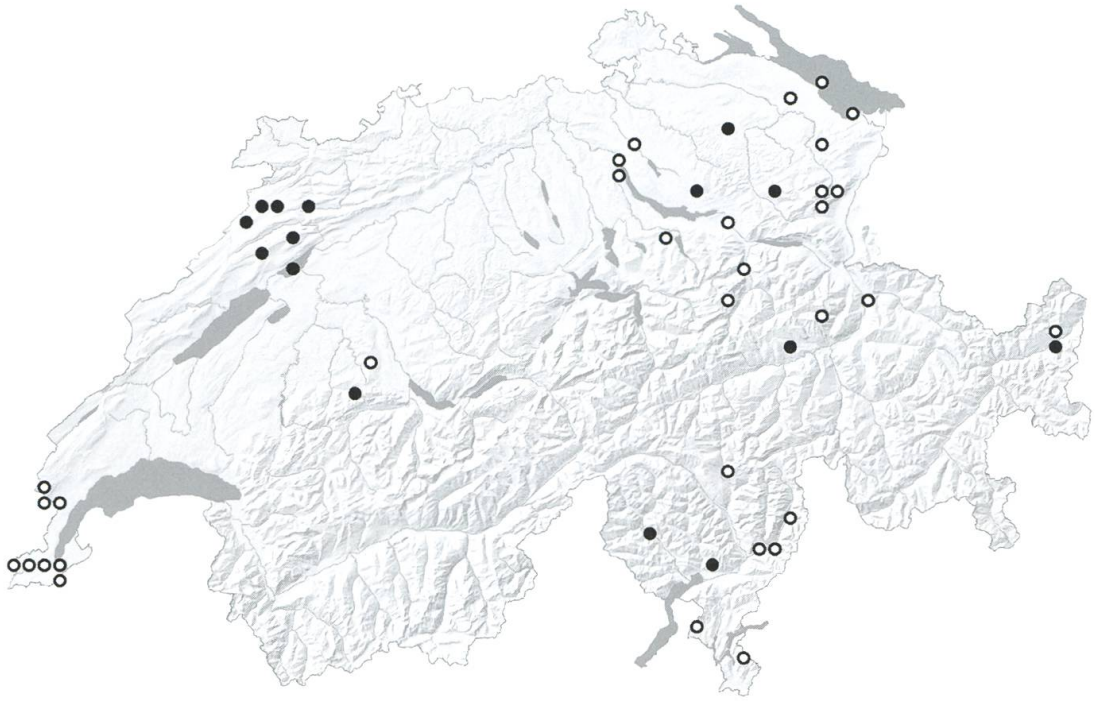


Abb. 118. ***Nemophora minimella*** **(n = 82), ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Lebensraum

N. minimella wird im Mittelland im Verlandungsbereich von Seen in Seggenrieden und auf Nasswiesen mit reichen Beständen von *Succisa pratensis* gefunden. Im Jura und in den Voralpen lebt die Art im offenen Randbereich von Hoch- und Hangmooren oder auf vernässtem Weideland. Sie entwickelt sich vielerorts gemeinsam mit *N. cupriacella*[12]. Beide lassen sich durch gezielte Raupensuche in den Blüten der Wirtspflanze einfacher nachweisen als durch die Suche nach Faltern. Vereinzelt ist *N. minimella* auch in andersartigen Habitaten angetroffen worden. Im Berner Jura (Vauffelin) lebt sie auf einer steilen, extensiv genutzten, trocken-warmen Magerweide zusammen mit *N. violellus*[13] und *N. metallica*[9], wobei sich an dieser Stelle die Jungraupen von *N. metallica*[9] in den Blüten von *Knautia arvensis* und jene von *N. minimella* in jenen von *Scabiosa columbaria* entwickeln. Im Unterengadin GR fliegt *N. minimella* gemeinsam mit *N. dumerilella*[19] auf einer felsigen, ziemlich steilen, nach Süden gerichteten Bergflanke mit trocken-warmem Mikroklima (Jürg Schmid, persönliche Mitteilung).



Abb. 119. *Nemophora minimella*. Habitat. Hochmoorrand mit *Succisa pratensis* und *Angelica sylvestris*, einer bevorzugten Nektarpflanze, St-Imier BE, 950 m, 25.7.2011.

Gefährdung

Da ihre Lebensräume (offene Feuchtwiesen und extensiv bewirtschaftete Trockenbiotope) durch Bewirtschaftungsdruck oder durch Nutzungsaufgabe mit anschliessender Verbuschung nach wie vor zunehmend isoliert werden oder ganz verschwinden, ist *N. minimella* in der Schweiz als potentiell gefährdet einzustufen (Gefährdungskategorie NT).

Phänologie

Die Falter fliegen hauptsächlich im Juli und bis Mitte August. Aus dem Tessin liegen aber auch Beobachtungen bereits im April vor (Cugnasco TI, 22.4.2017, leg. Bolt). In der Zucht überwintern die Raupen halb erwachsen. Im Frühjahr fressen sie nochmals einige Wochen, bevor sie sich verpuppen und ab Ende Juni als Falter zu schlüpfen beginnen. In etwa einem Viertel der Fälle kommt eine zweimalige Überwinterung der Raupen vor.

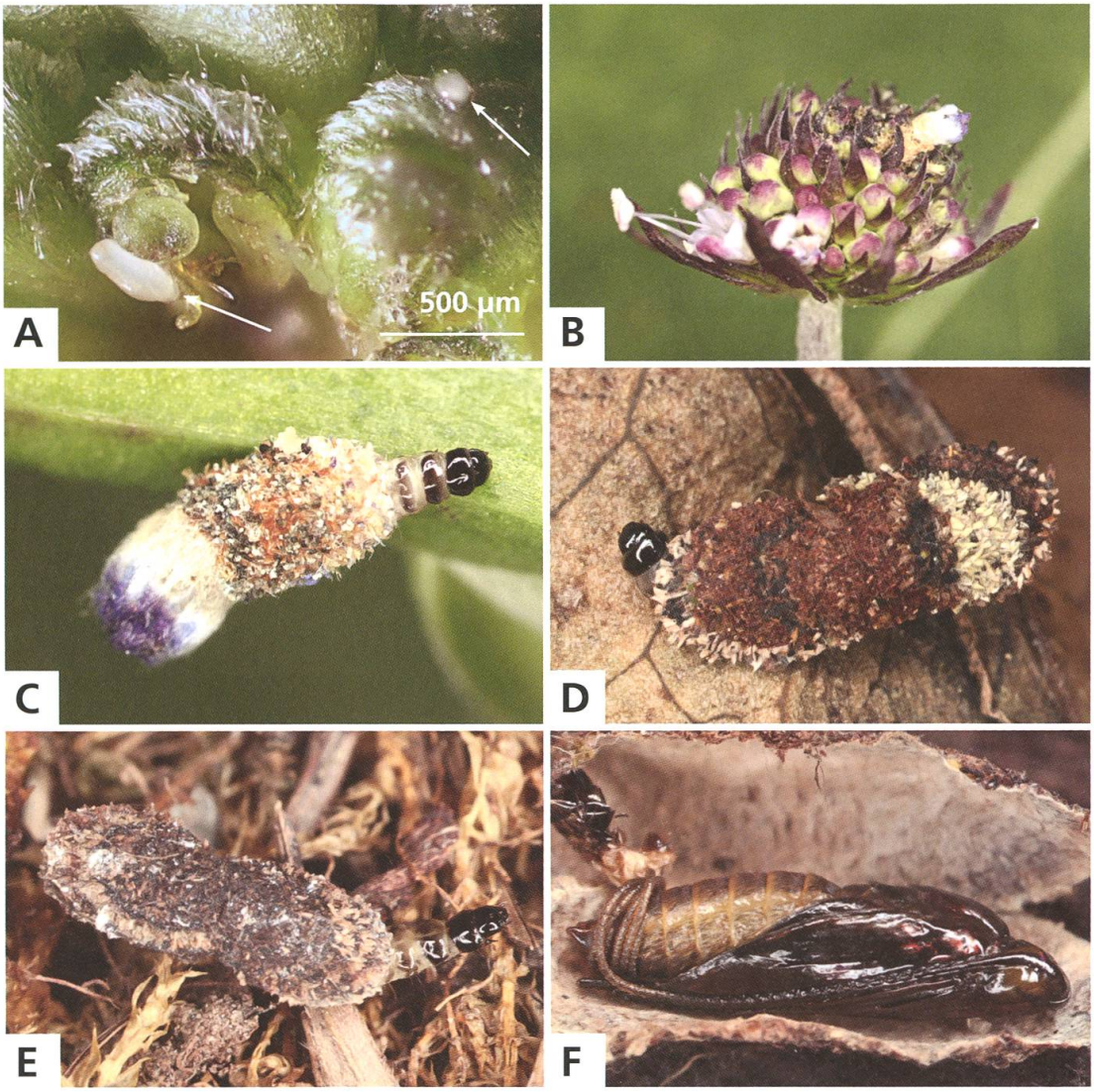


Abb. 120. ***Nemophora minimella*.**

A Querschnitt durch eine Blütenknospe von *Succisa pratensis* mit zwei Eiern, St-Imier BE, 23.7.2016.
B Raupe löst ihr Erstgehäuse aus dem Blütenstand.
C Erstgehäuse.
D Jungraupe mit Gehäuse aus feinen Pflanzenfasern.
E Erwachsene Raupe.
F ♂, Puppe vor dem Schlüpfen des Falters, St-Imier BE, 25.7.2011, e.l.

Bionomie

Eiablage in die noch vollständig geschlossenen Blütenköpfe von *Succisa pratensis*, gelegentlich *S. columbaria*. Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter der Eiablagepflanze, seltener deren welke oder verdorrte Blätter.

Die Falter sind tagaktiv, Beobachtungen am Licht liegen keine vor. In einem jurassischen Hochmoor (St-Imier BE) versammeln sich die Falter bei Sonnenschein in Anzahl auf den blühenden Dolden von *Angelica sylvestris* (Abb. 31B) oder sitzen auf den wenigen bereits geöffneten Blüten von *S. pratensis*. In einem anderen Hochmoor auch bei St-Imier BE ist nachmittags bei schwülwarmem Wetter und Sonnenschein der synchrone Tanz von etwa 40 ♂♂ über dem offenen Bereich einer Fieberklee-Sumpfwiese beobachtet worden. Gleichzeitig halten sich die ♀♀ auf Pflanzen auf, die näher am Gebüschsaum des Hochmoorwaldes stehen.

Die Eiablage erfolgt Ende Juli bis Anfang August (Abb. 13C–D). Bei stark bewölktem Himmel und nur wenig Sonnenschein konnte beobachtet werden, wie ein ♀ mit der Legeröhre tief zwischen den Hüllblättern hindurch bis zu den verborgenen Blütenknospen von *S. pratensis* vordringt und dort die Eier einbohrt. Pro Blütenkopf werden mehrere Eier gelegt. Gelegentlich gelingt es einem ♀ nicht, mit dem Ovipositor vollständig ins Innere vorzudringen. Dann bleibt das Ei in der Knospenwand stecken. Die Räupchen schlüpfen in den Blütenköpfen und verbringen darin ihr erstes Larvenstadium ("Eiraupentypus B"). Der Befall wird allmählich durch ausgefressene Blütenkelche, Kot und Gespinste mit Genagsel an der Basis einzelner Blüten erkennbar. Besetzte Teilblüten blühen oft schneller auf als benachbarte. Nach zwei Wochen beginnen die Räupchen die Blütenköpfe zu verlassen. Dabei sind erstaunlich grosse Zahlen registriert worden. In einem Fall sind 316 Räupchen von *N. minimella* und *N. cupriacella*[12] aus etwa hundert *S. pratensis*-Blüten herausgekommen. In einem zweiten Fall sind es rund 550 Räupchen gewesen. Das ergibt einen Durchschnittswert von drei bis sechs Raupen pro Blütenstand (Abb. 3A). Vor dem Verlassen lösen die Räupchen eine Einzelblüte aus dem Blütenkopf. Die Blütenbasis, welche anschliessend als Kopfende des Gehäuses dient, wird mit angesponnenen Genagselteilen und Kot erweitert. Mit diesem Erstgehäuse fallen die Raupen zu Boden und beginnen dort unverzüglich mit dem Umbau. Die Blütenteile des Gehäuses werden durch faserige Pflanzenpartikel aus der Bodenstreu ersetzt und die Gehäuse erhalten eine länglich ovale, in der Mitte etwas eingeschnürte Form mit Öffnungen an den beiden Enden (Abb. 20F). Je nach vorgefundenem Baumaterial können die bis zu 4 mm langen Gehäuse recht farbig wirken.

Problematisch für eine sichere Determination ist, dass sich an fast allen mir bisher bekannten Fundorten Raupen von *N. cupriacella*[12] und *N. minimella* gleichzeitig in denselben *Succisa*-Blüten entwickeln. In der Lebensweise und der Art der Konstruktion der Erstgehäuse unterscheiden sich die beiden Arten kaum. Nach einigen Wochen treten Unterschiede im Aussehen der Raupensäcke zu Tage. Die Gehäuse von *N. minimella* behalten die schmale Form und

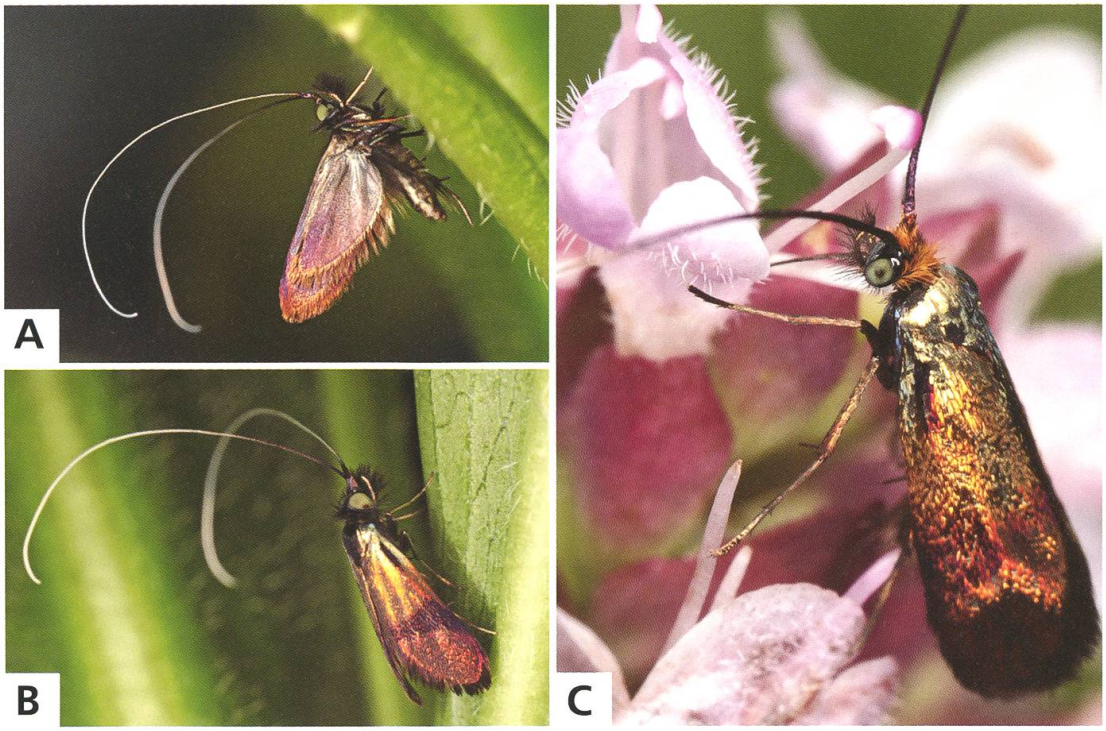


Abb. 121. ***Nemophora minimella.***

A, B ♂♂, Bémont JU, 3.9.2015, e.l. **C ♀, Erlach BE, 16.7.2009 (leg. Fluri).**

ihre faserige Struktur bei, während jene von *N. cupriacella*[12] durchschnittlich grösser, mehr rundlich oval bis birnenförmig sind und eine körnige Struktur aufweisen (Abb. 90E).

Bis zur Überwinterung leben die Raupen von den grünen Basisblättern der Wirtspflanze. Einzelne Raupen steigen an den Blättern bis zu 20 cm hoch. Die Gehäuse erreichen eine Länge von 6.0–7.5 mm. In der Zucht fressen die Raupen unter Freilandbedingungen bei wärmeren Temperaturen während des ganzen Winters. Im Frühling dienen die frisch spriessenden Blätter als Nahrung. Die Gehäuse werden vor der Verpuppung nur noch wenig vergrössert. Bei der Zucht unter Freilandbedingungen schlüpfen die Falter ab Ende Mai.

19. *Nemophora dumerilella* (Duponchel, 1839)

Imago: Abb. 2 + S. 428. – Genitalien: ♂ S. 441, ♀ S. 452 + 457. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76.
Adela dumerilella Duponchel, 1839: 372, pl. 300, fig. 12. Typenfundort: Frankreich, Toulon.
Synonym: *Adela inauratella* Duponchel, 1844.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 583, Nr. 2826 – *Nemotois dumeriliellus* [sic!] Dup.
- Küppers 1980: 390 – *Adela dumerilella* Duponchel, 1838
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 357 – *Nemophora dumerilellus* (Duponchel, 1839)
- Kozlov 2003: 124 – *Nemophora dumerilellus* (Duponchel, 1839)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 357 – *Nemophora dumerilellus* (Duponchel, 1839)

Frey (1880: 343) erwähnt *N. dumerilellus* von Lausanne (de Laharpe) und von felsigen Höhen des Berner Jura im Juli (Rothenbach). Raupe an *Hypericum* und *Hieracium*. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 583): "(...) einige etwas abweichende Stücke beim Lac de Tanay im Juli (Rougemont), Lostallo im September 1907 (Thomann). Die Raupe lebt in den Blüten von *Succisa pratensis*, später in länglichem, birnförmigem Sack am Boden." – Bei Schütze (1931: 139) ist zu lesen, dass die Raupe in den Blüten von *Hypericum perforatum*, später am Boden in länglich-ovalem Sack aus Sandteilchen lebt. Die Falter sollen allerdings nur um *Veronica spicata* fliegen. – Küppers (1980: 395) fasst die unterschiedlichen Angaben mehrerer Autoren zu den Nahrungspflanzen zusammen, aufgezählt werden *Hypericum perforatum*, *Hieracium pilosella* und *Succisa pratensis*. Die Falter besuchen die Blüten von *Veronica spicata*, wobei unsicher ist, ob diese als Nahrungspflanze in Frage kommt. – Gemäss Huemer & Tarmann (1993: 141) soll es sich nach einer Mitteilung von Nielsen bei *N. dumerilella* um einen ungeklärten Artenkomplex handeln. – Bengtsson et al. (2008: 313) schreiben, dass die Raupen höchstwahrscheinlich an *Sedum album* leben.

Diagnose

Flügelspannweite 10–12 mm (n = 22). Unverwechselbare Art. Thorax und Basalfeld der Vorderflügel hell, intensiv silbergrün glänzend. Medianbinde aus gelben oder orangeroten, nicht glänzenden Schuppen auf dunkelviolettem Grund. Aussenfeld purpurbraun glänzend, mit einem weiteren Fleck gelber, glanzloser Schuppen unterhalb des Apex. Hinterflügel grauviolett, beim ♂ manchmal fast weiss. Kopfbehaarung des ♂ spärlich schwarz, beim ♀ dicht orangegelb. Augen der ♂♂ vergrössert. Fühler an der Basis in beiden Geschlechtern nicht verdickt.

Genitalien ♂ (n = 4): Vinculum proximal verjüngt. Valven basal breit, Aussenrand konkav. Anellus überragt die Valvenbasis.

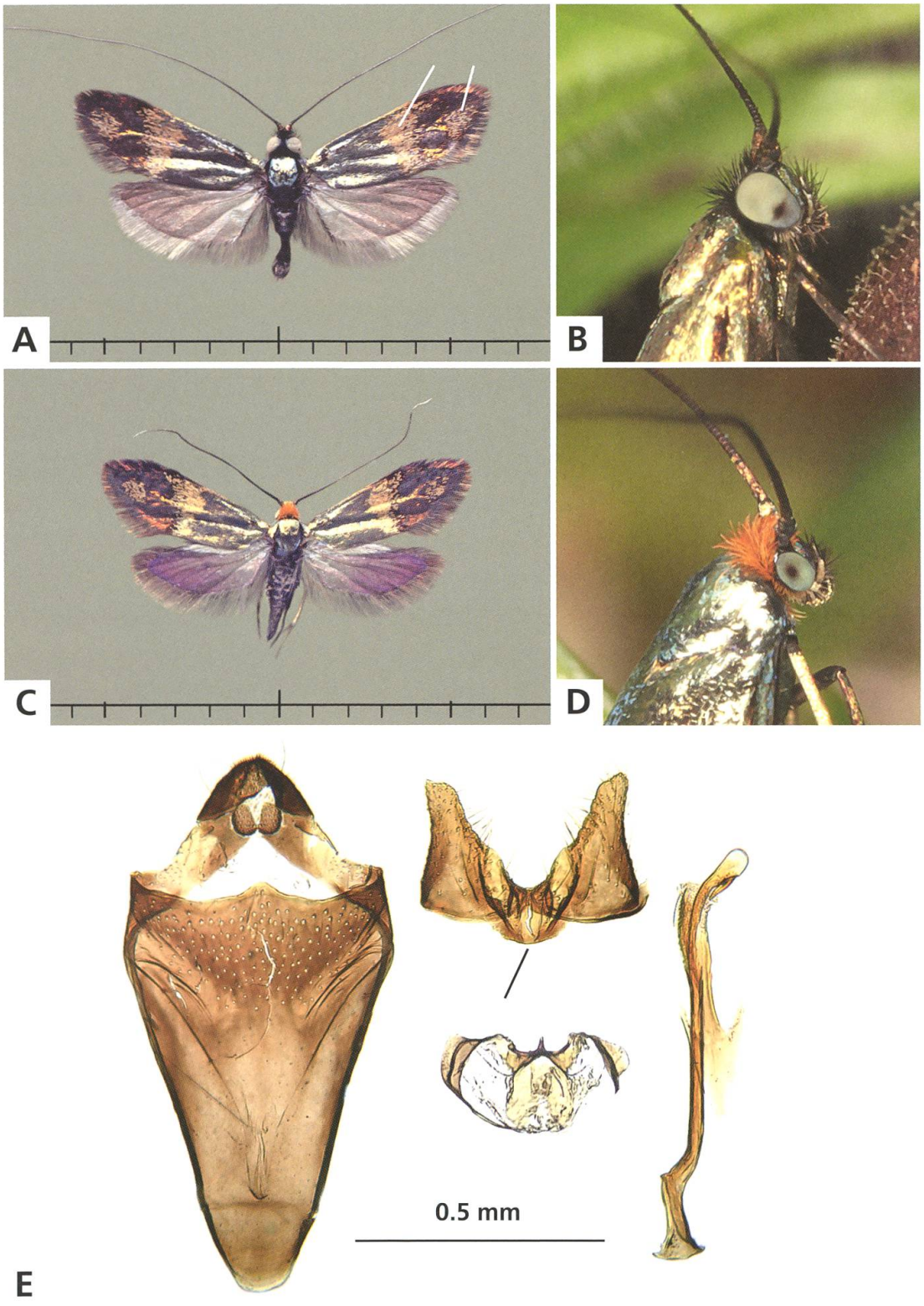


Abb. 122. ***Nemophora dumerilella.***

A, B ♂.
C, D ♀.
E ♂, **Genitalien, Sent GR, 12.8.2014, e.o.**



Abb. 123. ***Nemophora dumerilella.***

A Raupengehäuse vor der Überwinterung und im Puppenstadium.
B Erwachsene Raupe.
C ♀, Exuvie.
D ♀, Abdomen mit fertig entwickelter Raupenkopfkapsel, Sent GR, 12.8.2014, e.o.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe gestreckt oval, seitlich manchmal wenig eingeschnürt. Länge bis 8 mm (n = 4). Als Baumaterial dienen Erdpartikel und feine Pflanzenfasern, welche beidseitig angebaut werden.

Die Raupe besitzt einen glänzenden, schwarzbraunen Kopf, auf den Brustsegmenten ebenso gefärbte Rückenplatten und eine graubraune Analplatte. Der Körper ist elfenbeinfarbig mit mehr oder weniger dunkel durchscheinenden inneren Organen.

Verbreitung

Von Mitteleuropa ostwärts bis Sibirien verbreitet. Vorkommen in der Schweiz: Nach SwissLepTeam (2010: 37) ist *N. dumerilella* früher zwar aus allen Faunengebieten gemeldet worden, Funde lagen aber nur aus der Westschweiz (Region Genf und Jura) und aus den wärmeren Alpentälern vor (Wallis, Misox, Unterengadin, Puschlav). Aktuell wird die Art in der Schweiz kaum mehr beobachtet.

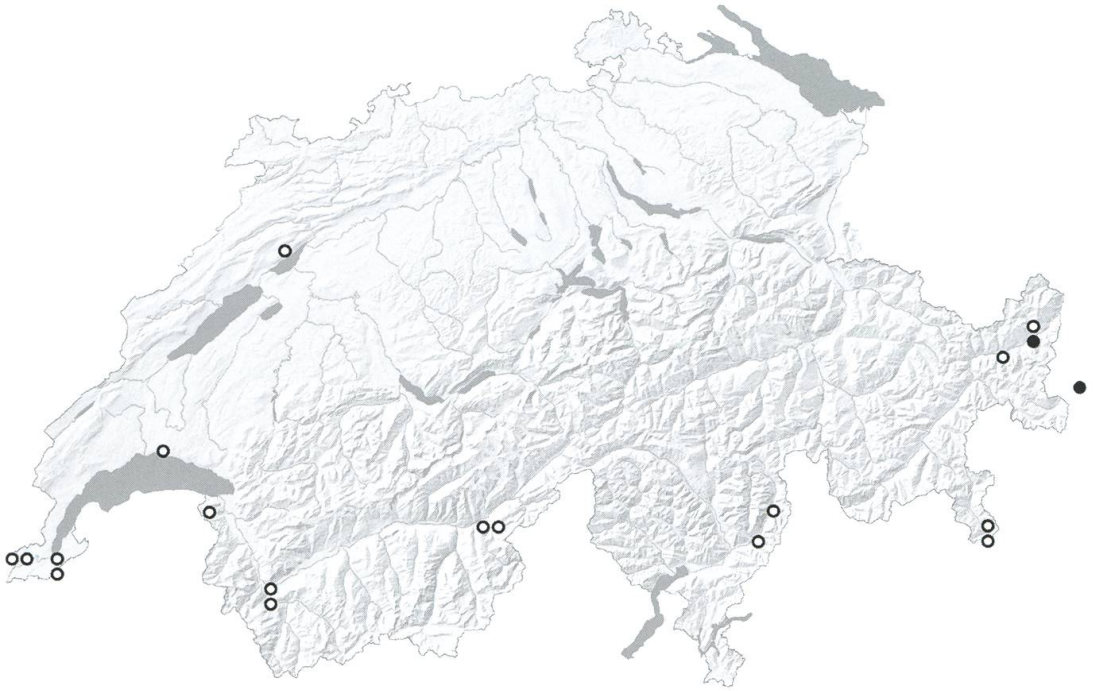


Abb. 124. ***Nemophora dumerilella*** **(n = 46). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Die gegenwärtig einzige bekannte Population lebt im Unterengadin GR. Ein weiterer Nachweis von 1993 liegt aus dem Vinschgau (Italien), Laatsch, nahe der Schweizer Grenze vor.

Lebensraum

Der Lebensraum im Unterengadin GR ist ein ziemlich steiler, sonnenexponierter und flachgründiger Rasen, der mit kleineren Felspartien und Steinhaufen durchsetzt und am Rande von lockerem Gebüsch bestanden ist. Auf der Fläche ist *Veronica spicata* dominant vertreten.

Gefährdung

Trotz gezielter Nachforschungen an früheren Fundstellen in der Schweiz mit nach wie vor grösseren Beständen an *V. spicata* ist die Art nicht mehr gefunden worden. Viele der alten Fundorte sind heute vollständig verbuscht oder haben sich zu geschlossenem Wald entwickelt. Ausser im Engadin hat die Art heute vermutlich alle einstigen Vorkommen verloren. *N. dumerilella* ist in der Schweiz stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht (Gefährdungskategorie CR).



Abb. 125. *Nemophora dumerilella*. Habitat. Felsdurchsetzter subalpiner Rasen mit *Veronica spicata*, Sent GR, 12.8.2014.

Phänologie

Die wenigen Falterbeobachtungen liegen fast ausschliesslich im August (Schweiz: 20. Juli bis 3. September). Die Raupen verlassen die Samenkapseln der Wirtspflanze im September und überwintern klein. Nach der Überwinterung erreichen sie in der Zucht die Puppenreife im Juni und ergeben die Falter bereits Ende Juni bis Anfang Juli. Es wurde auch eine zweimalige Überwinterung einiger Raupen beobachtet.

Bionomie

Eiablage in die Blüten und Samenkapseln von *Veronica spicata*. Zu den anderen in der Literatur erwähnten Wirtspflanzen liegen keine eigenen Beobachtungen vor. Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter der Eiablagepflanze.

Die Falter sind bei Sonnenschein und gegen Abend zu Dutzenden um die blühenden *V. spicata*-Pflanzen schwärmend beobachtet worden (Jürg Schmid, persönliche Mitteilung). Über einen nächtlichen Anflug ans Licht liegen keine Beobachtungen vor.

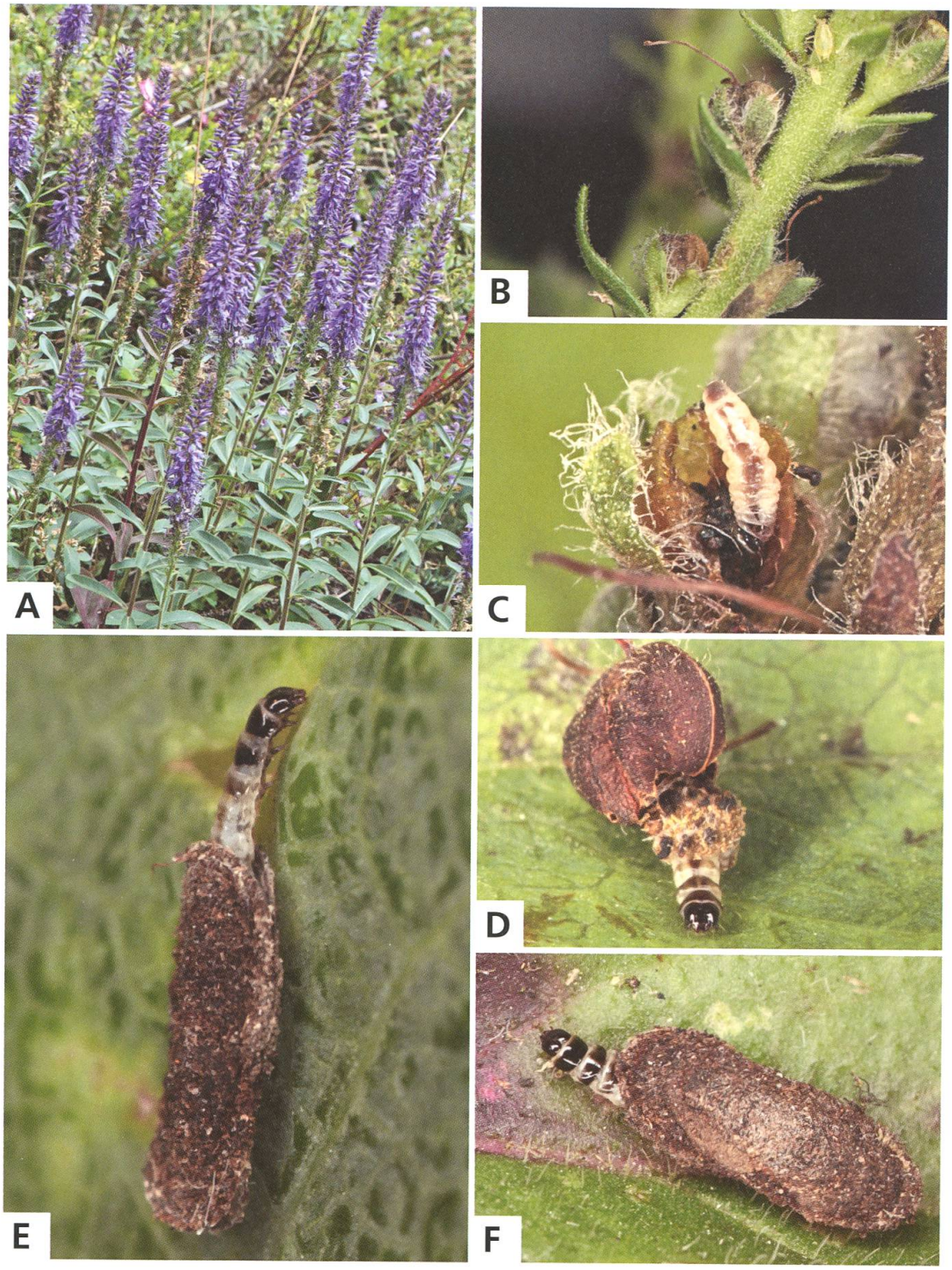


Abb. 126. ***Nemophora dumerilella.***

- **A** Eiablagepflanze *Veronica spicata*.
- **B** Befallene Samenkapseln.
- **C** Jungraupe in geöffneter Samenkapsel.
- **D** Erstgehäuse (aus Schmid 2019).
- **E, F** Erwachsene Raupen, Sent GR, 12.8.2014, e.o.

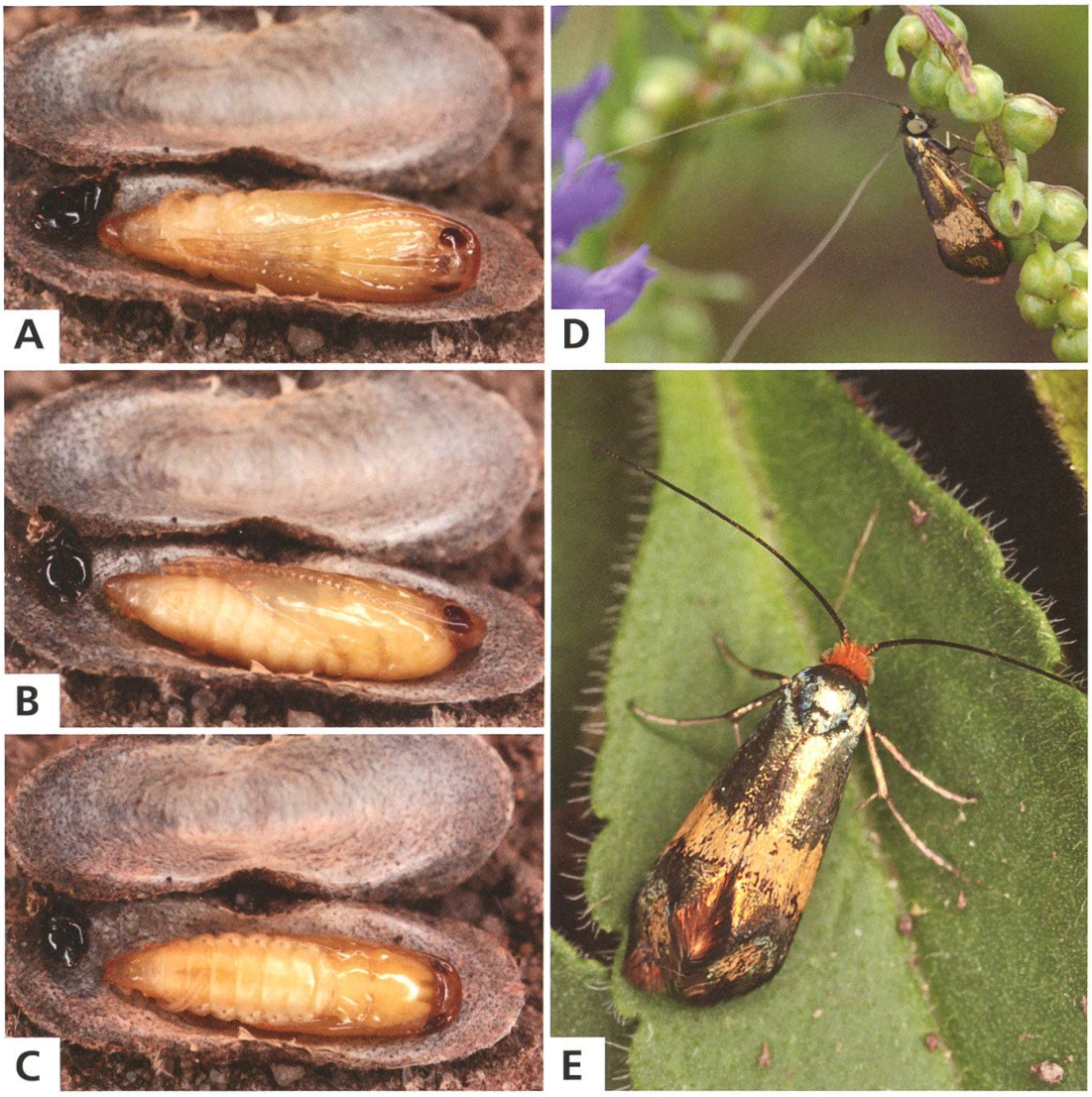


Abb. 127. ***Nemophora dumerilella.***

A–C ♀, **Puppe.**
D ♂.
E ♀, **Sent GR, 12.8.2014, e.o.**

Dass eine Eiablage nicht immer glückt, belegt die Entdeckung einer fertig entwickelten Raupenkopfkapsel im Innern des Abdomens eines ♀. Hier hat sich offensichtlich der Raupenembryo in einem Ei entwickelt, das vom ♀ nicht hat gelegt werden können (Abb. 123D).

Belegte Samenkapseln von *V. spicata* verfärben sich rascher braun als nicht befallene. Manchmal sind auch Genagsel und Raupenkot zu erkennen. Die Raupen fressen nacheinander mehrere Kapseln leer. Aus am 12. August eingetragenen Blüten- und Samenanlagen erschienen die ersten Räupchen am 1. September.

In der Zucht legten die ♀♀ vom 13. bis 20. August Eier an eingetopfte Pflanzen. Daraus krochen vom 10. bis 22. September die Räupchen hervor und

bauten am Samenstand der Wirtspflanze ihre Erstsäckchen aus Raupenkot, Genagsel und feinen Pflanzenfasern ("Eiraupentypus B"). Gelegentlich dient auch eine leer gefressene Samenkapsel als Erstgehäuse. Am Boden werden die Gehäuse mit feinen Erdpartikeln und pflanzlichem Material umgebaut. Bis zur Überwinterung bestehen sie fast ausschliesslich aus Erdpartikeln und erreichen eine Länge von 3–4 mm. Die Räupchen fressen an den untersten grünen Blättern der Wirtspflanze und steigen an diesen manchmal etwas hoch. Nach der Überwinterung haben die Gehäuse unterschiedliche Grössen, neben 7 mm langen gibt es solche, die noch immer erst 4 mm messen. Ein Teil der Raupen entwickelt sich rasch weiter und ist im Juni erwachsen. Der erste Falter schlüpfte am 26. Juni rund zwei Wochen nach der Verpuppung. Zur selben Zeit gibt es noch mehrere mit Raupen besetzte Gehäuse, die erst 5–6 mm gross sind. Bis zum Herbst wachsen sie nur noch wenig und sterben im Verlauf der zweiten Überwinterung mehrheitlich ab. Die wenigen überlebenden ergeben den Falter im Mai des zweiten Entwicklungsjahres.

20. *Nemophora albiciliellus* (Staudinger, 1859)

Imago: S.428. – Genitalien: ♂ S. 442, ♀ S. 452 + 457.
Nemotois albiciliellus Staudinger, 1859: 236. Typenfundort: Spanien, Granada.
Synonym: *Nemotois beryllopa* Meyrick, 1935.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 364 – als Synonym von *Adela barbatella* (Zeller, 1847)
- Küppers 1980: 396 – *Adela beryllopa* (Meyrick, 1935)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 358 – *Nemophora beryllopa* Meyrick, 1935
- Kozlov 2004: 124 – *Nemophora albiciliellus* (Staudinger, 1859)

Laut Küppers (1980: 397) liegen ausser den Fangdaten der Typustiere keine ökologischen Angaben vor. Agenjo hat die Art im Juli gefangen (Meyrick). – Gemäss Corley et al. (2012b: 439 und 2014: 592) ist *N. albiciliellus* lange Zeit als Synonym von *N. barbatellus* angesehen worden. Beobachtungen der Falter in Portugal im Juli (28.7.2011 und 24.7.2012).

Diagnose

Flügelspannweite: 13–16 mm (n = 6). Vorderflügel goldbraun, Basalfeld heller, goldglänzend. Flügelbasis mit punktförmigem Fleck aus schwarzen Schuppen. Medianbinde breit, an der Costa zum Apex hin gebogen, dunkel purpurviolett glänzend. Fühler an der Basis ohne Schuppenbart, zum Ende hin weiss. Kopfbehaarung der ♀♀ gelb. Augen der ♂♂ vergrössert.

Von den ähnlichen Arten lassen sich die ♂♂ an den weissen Fransen der Hinterflügel unterscheiden. Ein weiteres Merkmal sind die langen Palpen, die oberseits weiss beschuppt sind und unterseits lange, weisse Borsten tragen. Bei beiden Geschlechtern bildet der schwarze Schuppenfleck an der Flügelbasis ein allerdings nicht ganz zuverlässiges Erkennungsmerkmal gegenüber den ähnlichen Arten *N. cupriacella*[12] und *N. fasciella*[15]. Tibien des ersten Beinpaares mit Epiphyse.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit dreieckig. Valven basal breit, gleichmässig spitz zulaufend, ähnlich wie bei *N. minimella*[18], aber kürzer.

Verbreitung

Die lange Zeit nur vom Typenfundort in Spanien bekannte Art ist unterdessen auch in Portugal nachgewiesen worden (Corley et al. 2012b: 493 und 2014: 592). In der Zoologischen Staatsammlung München befinden sich zudem ein ♂ und ein ♀ mit der Etikettierung "St. Mart. du C." / "Pyr. or. Chretien" / "Kozlov det. 2004", was als St-Martin-du-Canigou in den Ostpyrenäen zu interpretieren ist. Ebenfalls in München stecken in der coll. Pfister vier ♂♂ und ein ♀ aus der

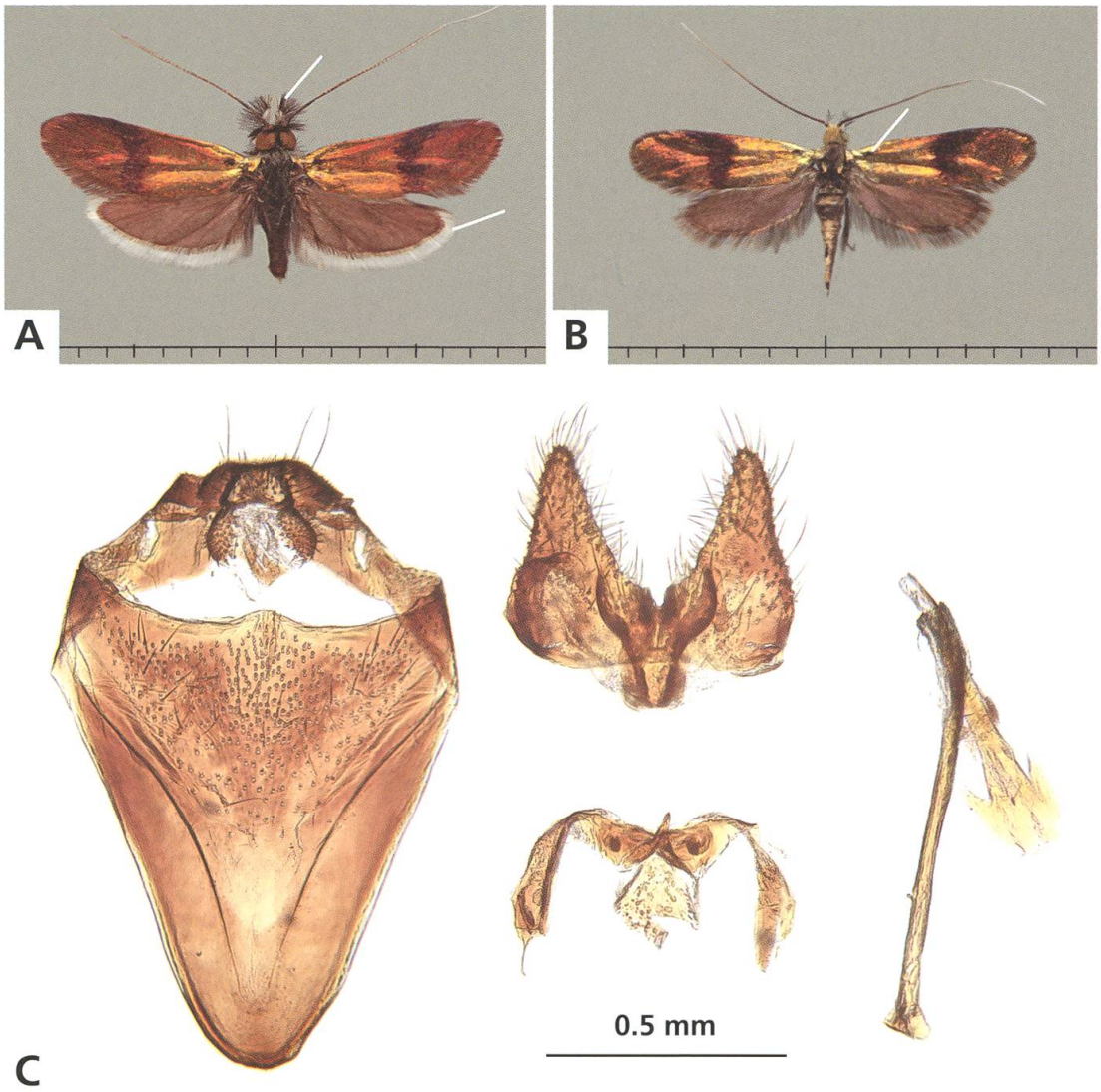


Abb. 128. ***Nemophora albiciliellus*.**

A ♂, Frankreich, Pyrénées orientales, "St-Mart. du C.", 13.8.1894 (Chrétien, Kozlov det. 2004, ZSM).

B ♀, Spanien, Murcia (coll. Staudinger, ZMB).

C ♂, Genitalien, Frankreich, "Douelle", 20.7.1930 (coll. Eichler, ZSM).

Gegend von Perpignan, 7.6.1967, leg. Breitschafter. Schliesslich befindet sich in der coll. Eichler ein weiteres ♂ mit den Etiketten "*Nem. barbatellus albiciliellus* Stgr." / "Douelle 20.VII.30". Die Art kommt demnach auch in Frankreich in den östlichen Pyrenäen vor.

21. *Nemophora associatella* (Zeller, 1839).

Imago: S. 426. – Genitalien: ♂ S. 442, ♀ S. 452 + 457. – Raupengehäuse: S. 66. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 62, 67, 81B, 273B.
Adela associatella Zeller, 1839: 186. Typenfundort: Polen, Schlesien, Salzbrunn (Szczawno-Zdrój).
Synonym: *Tinea megerlella* Hübner, 1810 – *Adela associatella bimaculella* Müller-Rutz, 1934.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 584, Nr. 2829 – *Adela associatella* Z.
- Küppers 1980: 239 – *Adela associatella* Zeller, 1839
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 368 – *Adela associatella* (Zeller, 1839)
- Kozlov 2004: 124 – *Nemophora associatella* (Zeller, 1839)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 368 – *Adela associatella* (Zeller, 1839)

Nach Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 584) lebt der Falter im Juni–Juli in lichten Wäldern um Nadelholz. Der Raupensack wird aus einer ausgefressenen, an beiden Enden schräg abgebissenen Nadel gebildet und findet sich unter Fichten. – Schütze (1931: 32) schreibt, dass die Raupe eine Nadel ausminiert, diese vom Zweig löst, mit ihr zu Boden fällt und sie als Gehäuse oder Sack benutzt, den man im Frühling in der Nadelstreu findet. Bei anhaltendem Regen trifft man die schmalen Säcke auch am Grunde der Stämme. – Nach Küppers (1980: 243) überwintert die Raupe am Fuss der Tannen. Als Nahrungspflanze wird *Pinus abies* [= *Picea abies*] genannt. Die Imagines fliegen im Juni und Juli um die Äste hoher Tannen. – Auf Grund des Baus der Fühler verschiebt Kozlov (2004: 124) *associatella* von der Gattung *Adela* in die Gattung *Nemophora*. – Gerstberger (2008: 51) bezeichnet *N. associatella* als montane Art der Nadelholzbestände. Die Raupe miniert eine Nadel von *Abies alba* aus, beisst sie schräg ab und fällt mit ihr zu Boden.

Diagnose

Flügelspannweite 10–12 mm (n = 28). Unverwechselbare Art. Durch die geringe Grösse und das Fehlen der Radiärstreifung von ähnlichen Arten zu unterscheiden. Grundfarbe schwarzbraun, mit gelben Schuppen übergossen. Medianbinde gelb, manchmal blass gelblichweiss, mit breiter schwarzer und schwach blauviolett glänzender Einfassung. Innere Hälfte der Fühler beim ♀ durch schwarze Schuppen kräftig verdickt, distal abrupt abgesetzt verjüngt und weiss, wie bei *A. croesella*[32]. Augen der ♂♂ vergrössert.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum oval, proximal breit gerundet, Caudalrand mit zentraler Einkerbung. Valven gedrungen, etwa dreieckig, Aussenrand konkav. Transtilla mit langer Spitze.

Variation

Die Medianbinde ist manchmal auf je einen Fleck an der Costa und am Dorsalrand des Flügels reduziert. Diese Zeichnungsvariante wurde von Müller-Rutz (1934: 121) als f. *bimaculella* beschrieben.

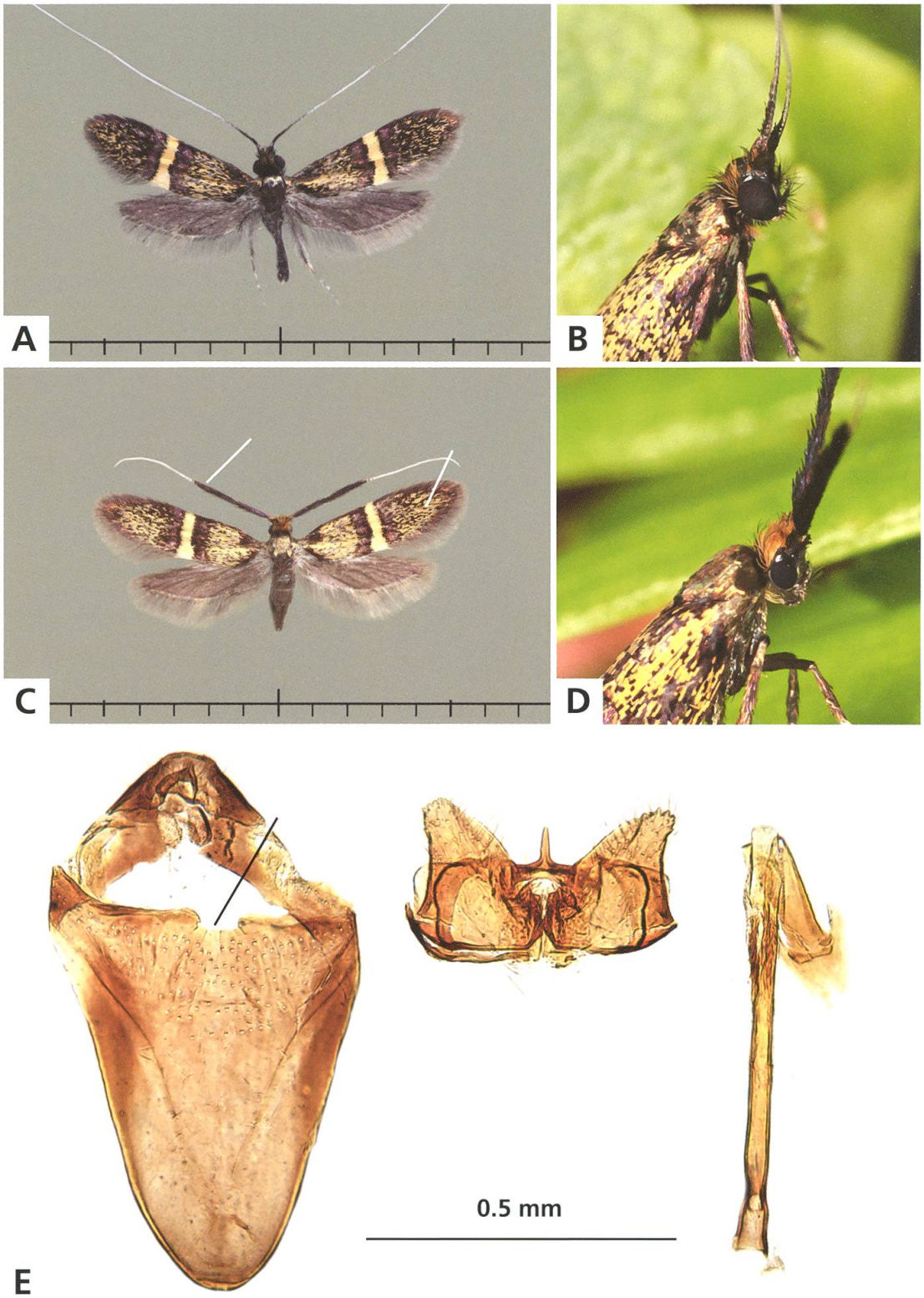


Abb. 129. *Nemophora associatella*.

A ♂, Orvin BE, 6.7.2010.
B ♂, Tschugg BE, 17.6.2015.
C ♀, Orvin BE, 16.7.2004.
D ♀, Tschugg BE, 1.7.2015.
E ♀, Genitalien, Orvin BE, 21.6.2003.

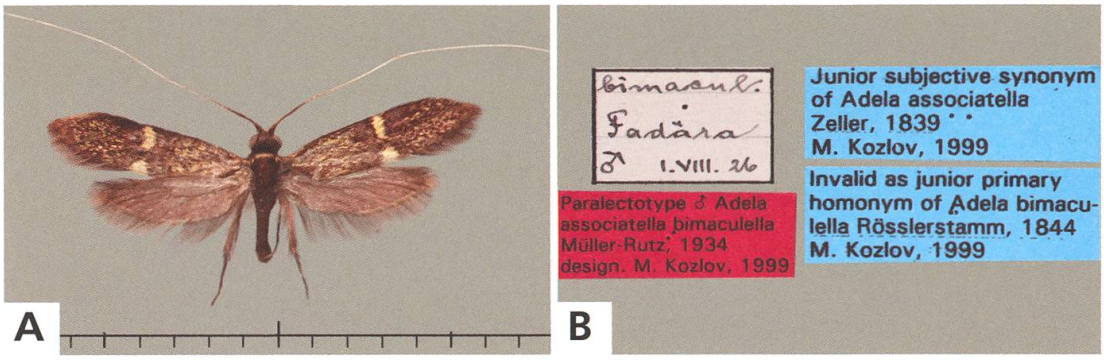


Abb. 130. A, B. Paralectotyp von *Nemophora associatella bimaculella* Müller-Rutz, 1934. ♂. Fadära, Seewis GR, 1.8.1926 (coll. Müller-Rutz, NMBS).

Jugendstadien

Die Gehäuse erwachsener Raupen bestehen aus einer einzelnen, ausgehöhlten Nadel von *Abies alba*, die beidseitig abgerundet ist. Länge je nach Nadelgrösse 7–8 mm (n = 13). Die Gehäuse können mit den Jugendsäckchen von *N. ochsenheimerella*[6] verwechselt werden.

Erwachsene Raupe grünlichgelb, Kopf und Prothorax schwarzbraun. Die sklerotisierten Rückenplatten auf Meso- und Metathorax sowie auf dem ersten Abdominalsegment nur wenig dunkler als der übrige Körper, seitlich mit brauner Einfassung. Seitliche Warzen mit kräftigen Borsten besetzt.

Verbreitung

Die Art bewohnt die Wälder gebirgiger Gegenden von Mittel-, Süd- und Osteuropa.

In der Schweiz ist die Art in den Faunengebieten Jura, Mittelland, Nordalpen und Graubünden vertreten. Die Höhenverbreitung erstreckt sich von 430 m im Mittelland bis 1300 m im Jura (Chasseral BE) und bis gegen 1900 m in den Alpen (Alp Flix GR 1870 m, leg. Kopp).

Lebensraum

N. associatella lebt in Mischwäldern mit hohem Anteil an Nadelbäumen sowie in reinen Nadelwäldern. Kühle, etwas feuchte Waldgegenden in der Ebene oder montane Wälder im Hügelland werden bevorzugt. Sie ist um niedere *Picea abies* und *A. alba* am Rande von Aufforstungen wie auch in hochstämmigen



Abb. 131. ***Nemophora associatella.***

A Erwachsene Raupe, Tschugg BE, 20.3.2017.
B ♀, Exuvie.
C, D Gehäuse erwachsener Raupen, La Neuveville BE, 16.3.2014, e.l.

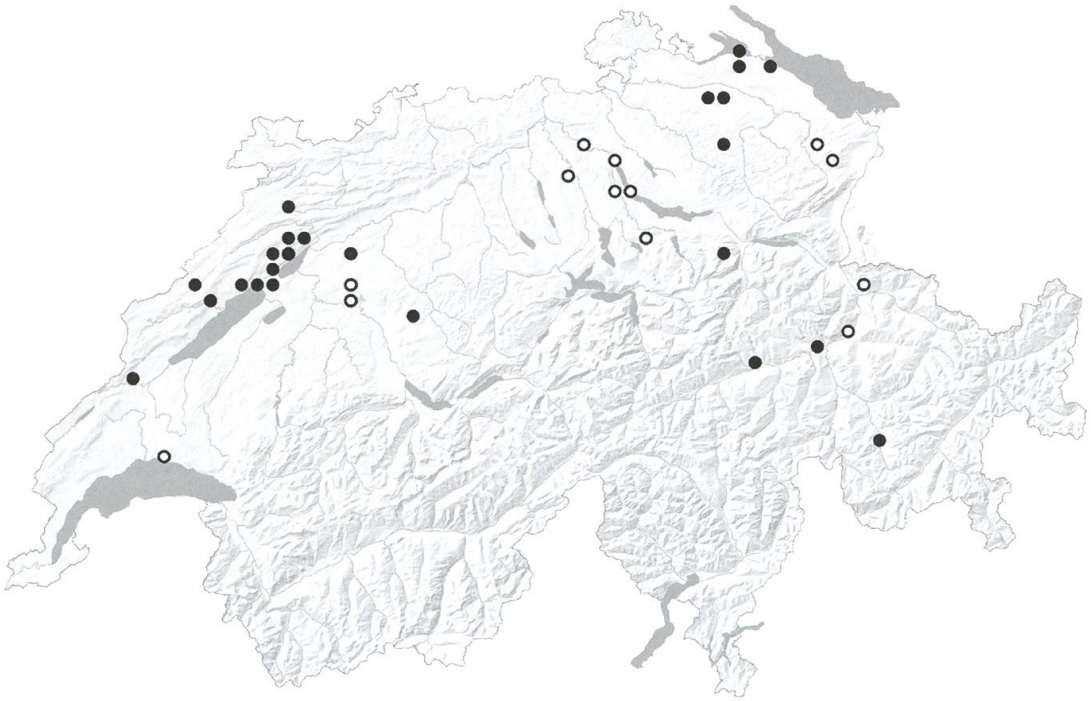


Abb. 132. ***Nemophora associatella*** **(n = 73). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**



Abb. 133. *Nemophora associatella*. Habitat. Feuchtkühler Nadelholzforst mit grossem Anteil an *Abies alba*, Tschugg BE, 430 m, 25.5.2017.

Nadelholzbeständen anzutreffen. Die Art teilt ihren Lebensraum meistens mit *N. robertella*[54]. Beide Arten können Nadelholzaufforstungen und selbst standortfremde Monokulturen besiedeln und werden daher in ihrem Bestand auch durch Intensivierungsmassnahmen in der Waldbewirtschaftung kaum bedroht.

Phänologie

Flugzeit von Juni bis Anfang August (Schweiz: 14. Juni bis 1. August). Die Überwinterung erfolgt im Raupenstadium.

Bionomie

Nahrung der Raupe: grüne Nadeln von *Abies alba* in der Bodenstreu, Detritus.

Die Falter lassen sich bei Tage aus bis vier Meter über dem Boden hängenden Ästen von *A. alba* klopfen, die an Grenzlinien im Waldesinnern stehen. Sie fliegen nachts auch regelmässig ans Licht. Über das Eiablageverhalten liegen keine Beobachtungen vor. Aufgrund der Funde der ♀♀ ist anzunehmen, dass die Eier in die Nadeln der unteren Äste von *A. alba* gelegt werden. Allerdings

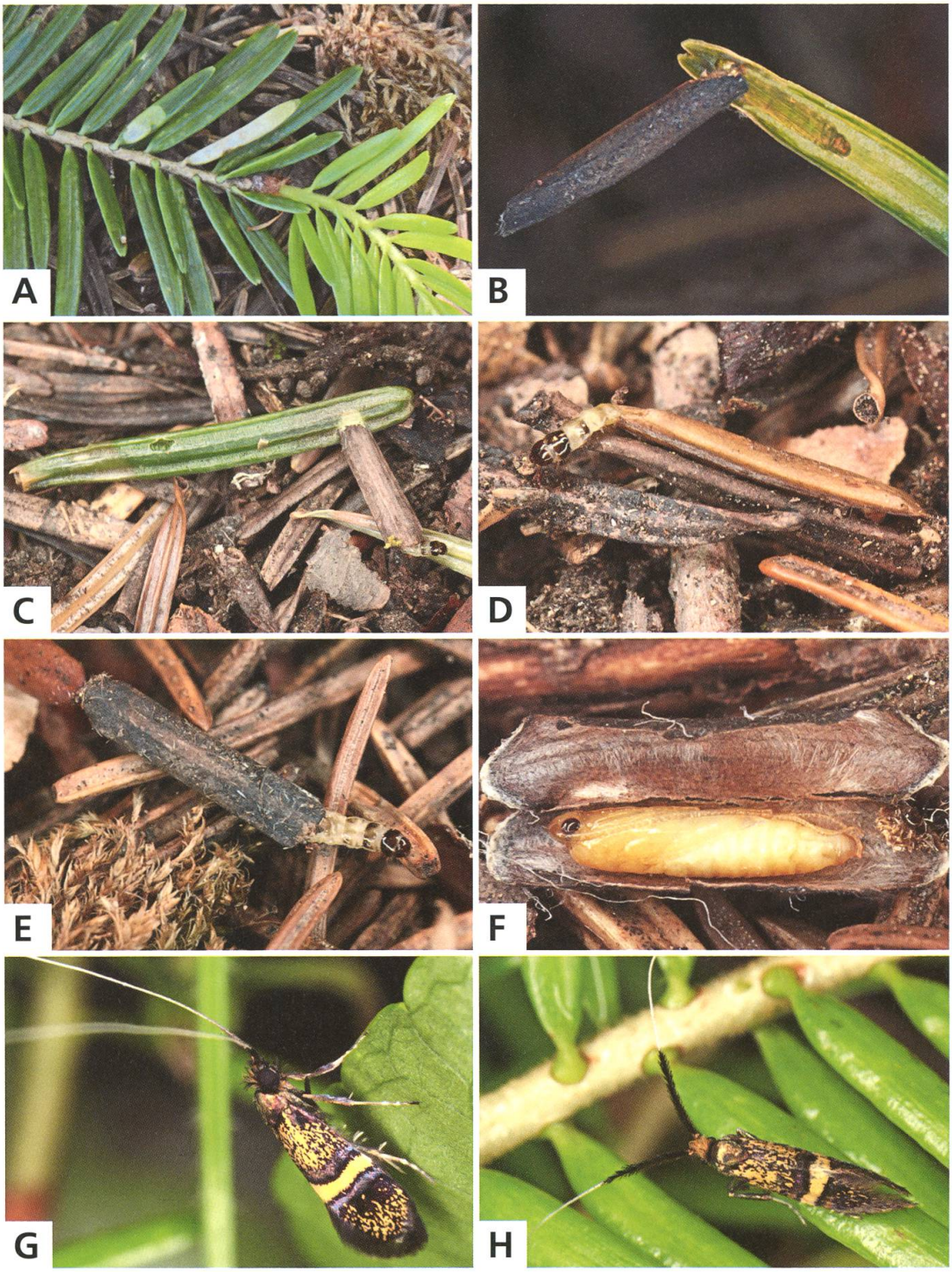


Abb. 134. ***Nemophora associatella*.**

- A *Abies alba*, Befallspuren an einem zu Boden gefallenen Zweig, Tschugg BE, 24.5.2017.
- B Raupe höhlt beim Fressen eine grüne Nadel aus (Durchlichtaufnahme).
- C Raupe, an einem Gehäuseende festgesponnener "Nahrungsvorrat", La Neuveville BE, 28.3.2014.
- D, E Raupen, Les Clées VD, 16.3.2014, e.l.
- F ♀, Puppe, La Neuveville BE, 20.4.2016, e.l.
- G ♂.
- H ♀, Tschugg BE, 1.7.2015.

ist keiner der vielen unter Zuchtbedingungen durchgeführten Eiablageversuche erfolgreich verlaufen.

Raupen sind am 31. August vereinzelt und zwischen dem 16. März und dem 20. April mehrfach in Anzahl aus der Nadelstreu unter *A. alba* gesiebt worden. Sie fressen noch grüne, zu Boden gefallene Weisstannennadeln, indem sie diese nach Art der Raupen der Coleophoridae innen aushöhlen. Die ausgefressenen Stellen fallen als helle Bereiche auf. Befallen werden nur ältere, "ausgereifte" Nadeln, junge werden gemieden. Raupen lassen sich in der Bodenstreu finden, wenn im Frühjahr gezielt nach grünen Nadeln oder zu Boden gefallenen Zweigen gesucht wird, woran sich manchmal festgesponnene Raupengehäuse befinden. Es kommt vor, dass eine grüne Nadel an das eine Gehäuseende festgesponnen und so einige Zeit als "Nahrungsvorrat" mitgeschleppt wird. Nach der Überwinterung verpuppt sich die Raupe ab Mai nach einer längeren aktiven Phase mit Nahrungsaufnahme.

Als Parasitoid ist eine nicht näher determinierte Braconidae-Art festgestellt worden.

22. *Adela violella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 442, ♀ S. 452 + 457. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 46, 98.
Tinea violella Denis & Schiffermüller, 1775: 319. Typenfundort: Wienergegend.
Synonym: *Adela tombacinella* Herrich-Schäffer, 1855.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 585, Nr. 2835 – *Adela violella* Tr.
- Küppers 1980: 172 – *Adela violella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 360 – *Adela violella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 360 – *Adela violella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 585): "Einzig auf der Lägern von Frey, und am 30. VI. 1895 von Nägeli gefangen. Die Raupe lebt an *Hypericum perforatum*, später in länglichem mit Erdteilen bedecktem Sack am Boden." – Schütze (1931: 140): "O. Hofmann fand in den eingetragenen Samenkapseln von *Hypericum perforatum* zahlreiche Räupchen in kleinen Säckchen, denen der *A. fibulella* von *Veronica* ähnlich; sie verzehrt nicht bloss dürre Blüten, sondern benagt auch den Stengel." – Gemäss Küppers (1980: 174) leben die Falter mit Vorliebe auf schattigem, feuchtem, seltener auf trockenem Boden. Sie fliegen im lichten Laubgehölz an Himbeersträuchern. – Bengtsson et al. (2008: 314) geben als Lebensraum trockene und sonnige Orte an.

Diagnose

Flügelspannweite 10–14 mm (n = 36). Vorderflügel schmal, gestreckt mit spitzwinkeligem Apex. Färbung rotbraun mit kupferigem Glanz, an der Basis etwas goldglänzend. Kopfbehaarung beim ♂ strohgelb bis goldgelb, schwarz durchmischt, beim ♀ dichter, intensiver goldgelb. Die feinen Fühler sind beim ♀ bis 1.5mal, beim ♂ bis 2.5mal länger als die Vorderflügel. Die ähnlichen einfarbigen Vertreter der Gattung *Cauchas* sind gedrungener, die Fühler sind robuster und bedeutend kürzer.

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum längsoval, Caudalrand kräftig aufgewölbt. Valven breit, zweiteilig mit hantelförmiger Aussenseite und breitem, deutlich abgesetztem Sacculus.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe oval mit mehr oder weniger parallelen Längsseiten und gleichmässig abgerundeten Enden. Länge 7–9 mm (n = 14). Als Baumaterial dient eine wechselnde Mischung aus Erdpartikeln und Pflanzenteilen. Dabei werden aus dürrem Falllaub ungefähr halbmondförmige Ausschnitte hergestellt und eingebaut.

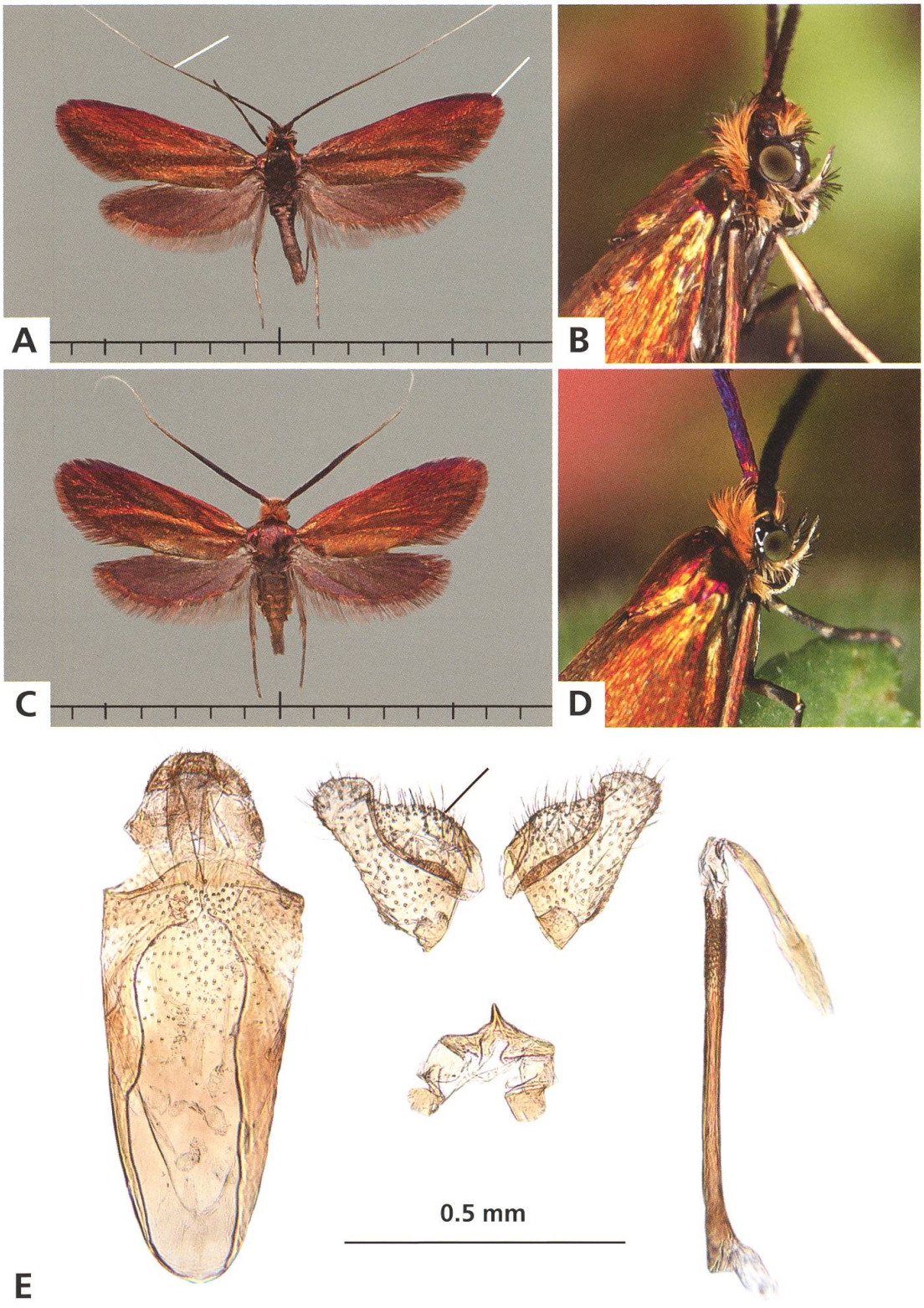


Abb. 135. ***Adela violella.***

A, B ♂,
C, D ♀,
E ♂, **Genitalien, Orvin BE, 28.7.2011 und 5.8.2015, e.l.**

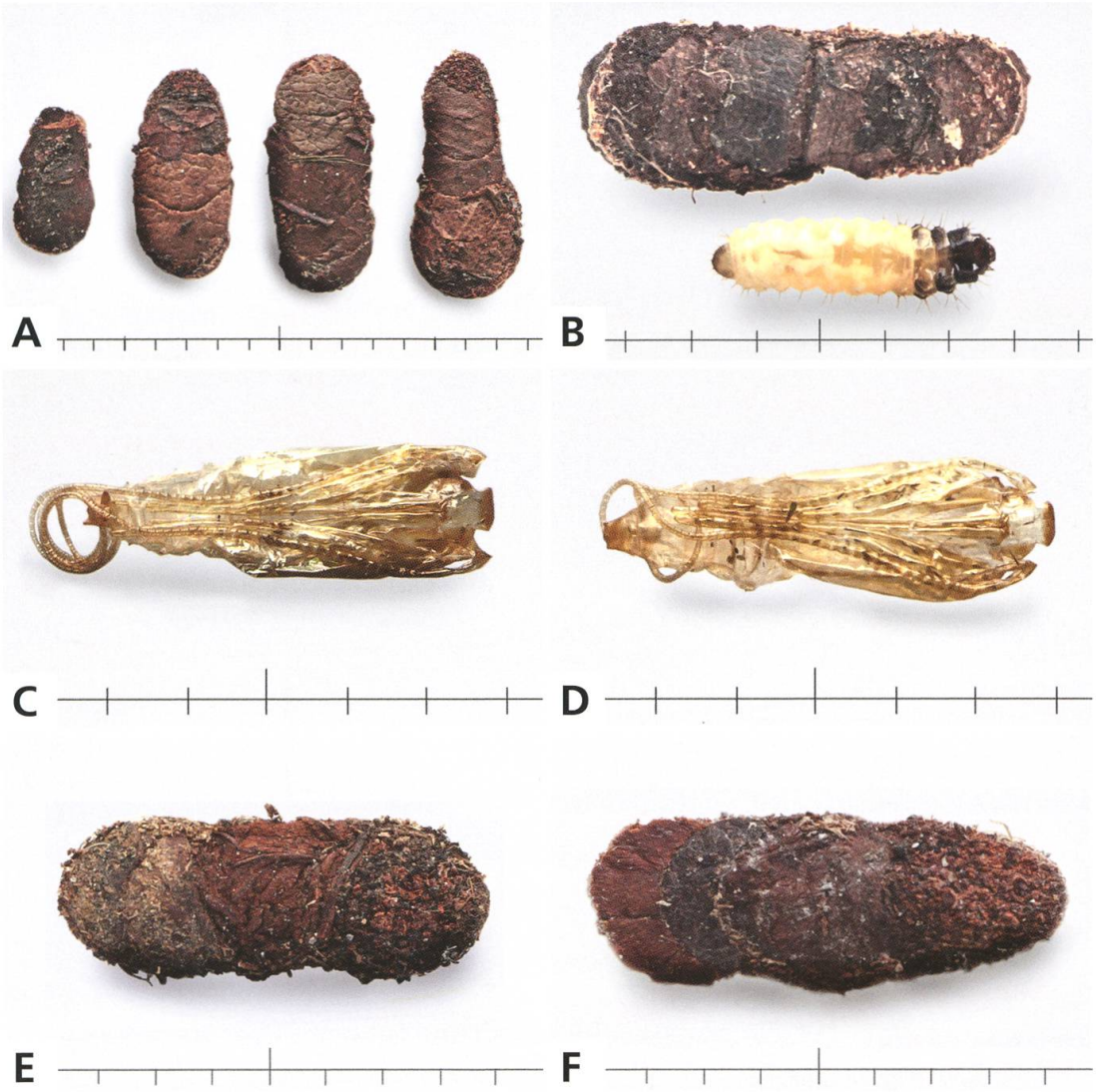


Abb. 136. ***Adela violella.***

A Gehäuse von einen Monat alten Raupen, Orvin BE, 5.8.2015, e.l.
B Raupe während der Überwinterung, Soulce JU, 8.8.2016, e.l.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.

Die erwachsene Raupe ist von weissgelber Grundfarbe. Kopf, Brustsegmente und Hinterrand des Analsegments sind braunschwarz gefärbt. Die Braunfärbung nimmt auf den Brustsegmenten vom Prothorax bis zum Metathorax stetig ab und ist lateral ausgeprägter.

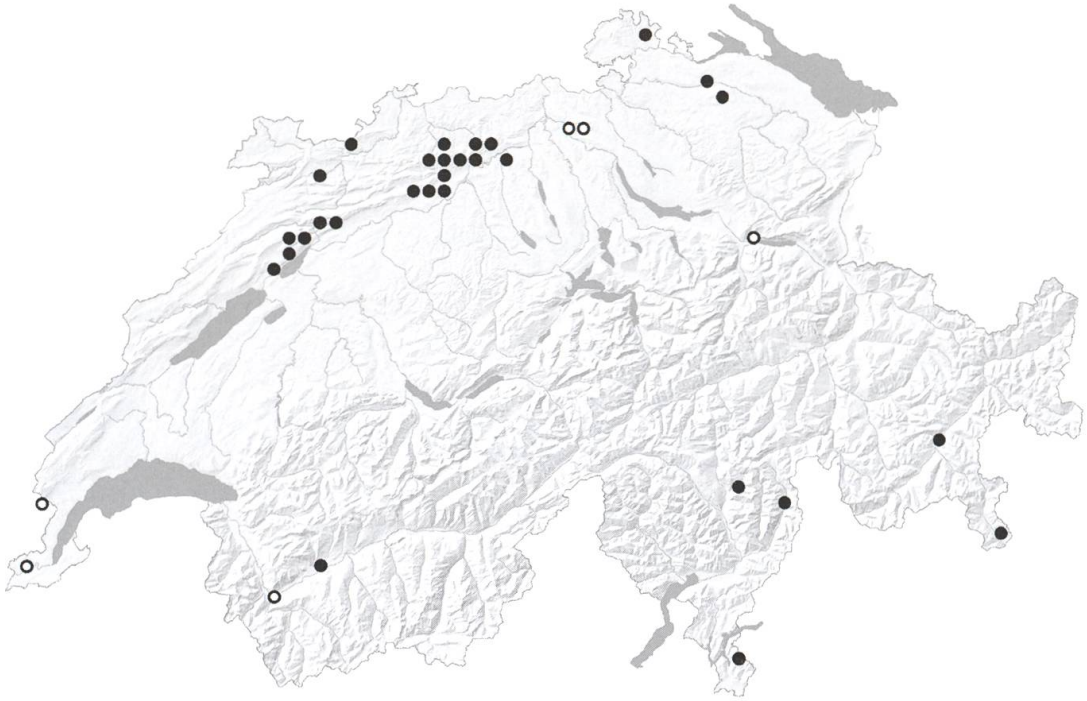


Abb. 137. ***Adela violella*** **(n = 81). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Verbreitung

Von Spanien über Mitteleuropa bis Russland und Bulgarien verbreitet.

Für die Schweiz liegen zwar Funde aus allen Faunengebieten vor, *A. violella* ist aber aus weiten Teilen des Landes nie gemeldet worden. Aktuelle Nachweise stammen vor allem aus dem Jura und zerstreut aus dem Alpengebiet, in der Regel deutlich unter 1000 m, vereinzelt bis 1400 m (Mte. Generoso TI, leg. Keller). Einen Einzelfund eines weiblichen Falters meldet Bolt (persönliche Mitteilung) aus einer Höhe von 2450 m (Samedan GR, Muottas Muragl), vielleicht ein mit der Bergbahn verschlepptes Exemplar.

Lebensraum

A. violella wird in unterschiedlichen Lebensräumen gefunden, wo *Hypericum* in kräftigen Beständen vorhanden ist. Eine Bevorzugung von waldnahen Habitaten oder besonnten Stellen im Waldesinnern (breite Forststrassen, Kahlschlag- oder Windwurfflächen) ist erkennbar. Eine kräftige Population lebt bei Orvin BE auf 800–900 m Höhe im Bereich eines eher feuchtkühlen Bachtals an den besonnten Rändern des angrenzenden Nadelwalds. Es gibt aber auch



Abb. 138. *Adela violella*. Habitat. Rodungsfläche mit blumenreicher Waldpflanzengesellschaft, darunter *Hypericum perforatum*, Prêles BE, 800 m, 30.6.2018.

Funde auf offenen, sonnigen und extensiv genutzten Magerweiden im Jura, wo *A. violella* zusammen mit *N. metallica*[9] oder *N. prodigellus*[14] auftritt.

Phänologie

Flugzeit von Mitte Juni bis Anfang August (Schweiz: 16. Juni bis 5. August). Die Überwinterung erfolgt als Raupe in unterschiedlichen Stadien. Eine zweite Überwinterung ist unter Zuchtbedingungen nicht beobachtet worden.

Bionomie

Eiablage in die Samenkapseln von *Hypericum hirsutum*, *H. maculatum*, *H. perforatum*, *H.* x *desetangsii* (Hybrid *H. maculatum* x *perforatum*). Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter und abgestorbenes Laub der Eiablagepflanze.

Die Falter sind tagaktiv, ein nächtlicher Anflug ans Licht ist nicht beobachtet worden. Besucht werden vorwiegend weisse Blüten, beispielsweise *Leucanthemum vulgare*, *Achillea millefolium* oder *Sambucus ebulus*. Die Eiablage erfolgt in die Blüten von *Hypericum*-Arten, bevorzugt in jene, welche kurz vor dem

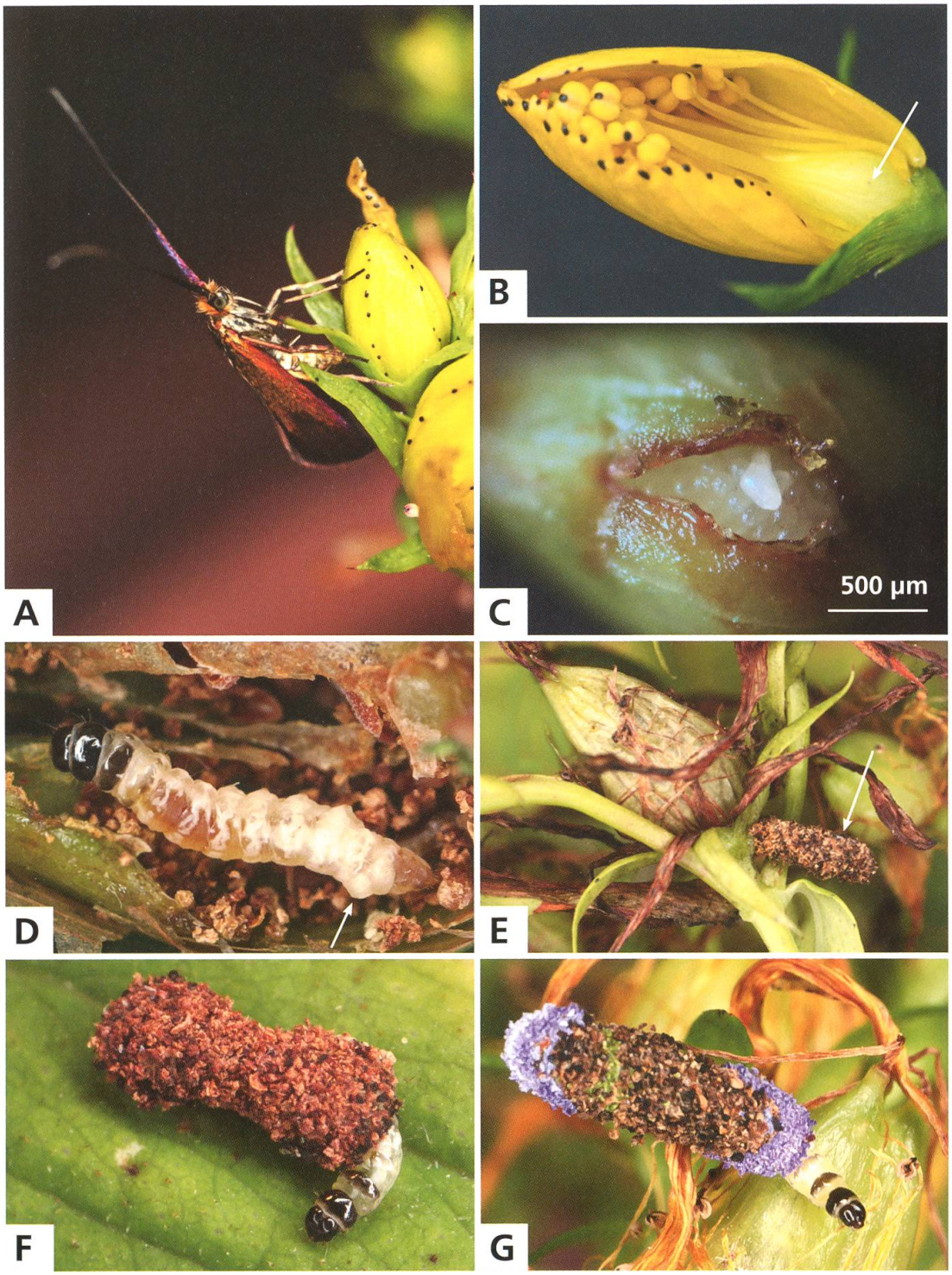


Abb. 139. ***Adela violella.***

- **A** ♂, Eiablage an *Hypericum perforatum*.
- **B** Blütenknospe mit Einstichstelle, Kronblätter und Staubbeutel teilweise entfernt.
- **C** Aufgeschnittene Samenkapsel mit eingebohrtem Ei, Vauffelin BE, 23.6.2018.
- **D** Jungraupe in geöffneter Samenkapsel, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.
- **E** Bau des Erstgehäuses.
- **F, G** Raupen mit Erstgehäuse, Orvin BE, 28.7.2011, e.l. und Soulce JU, 8.8.2016, e.l.

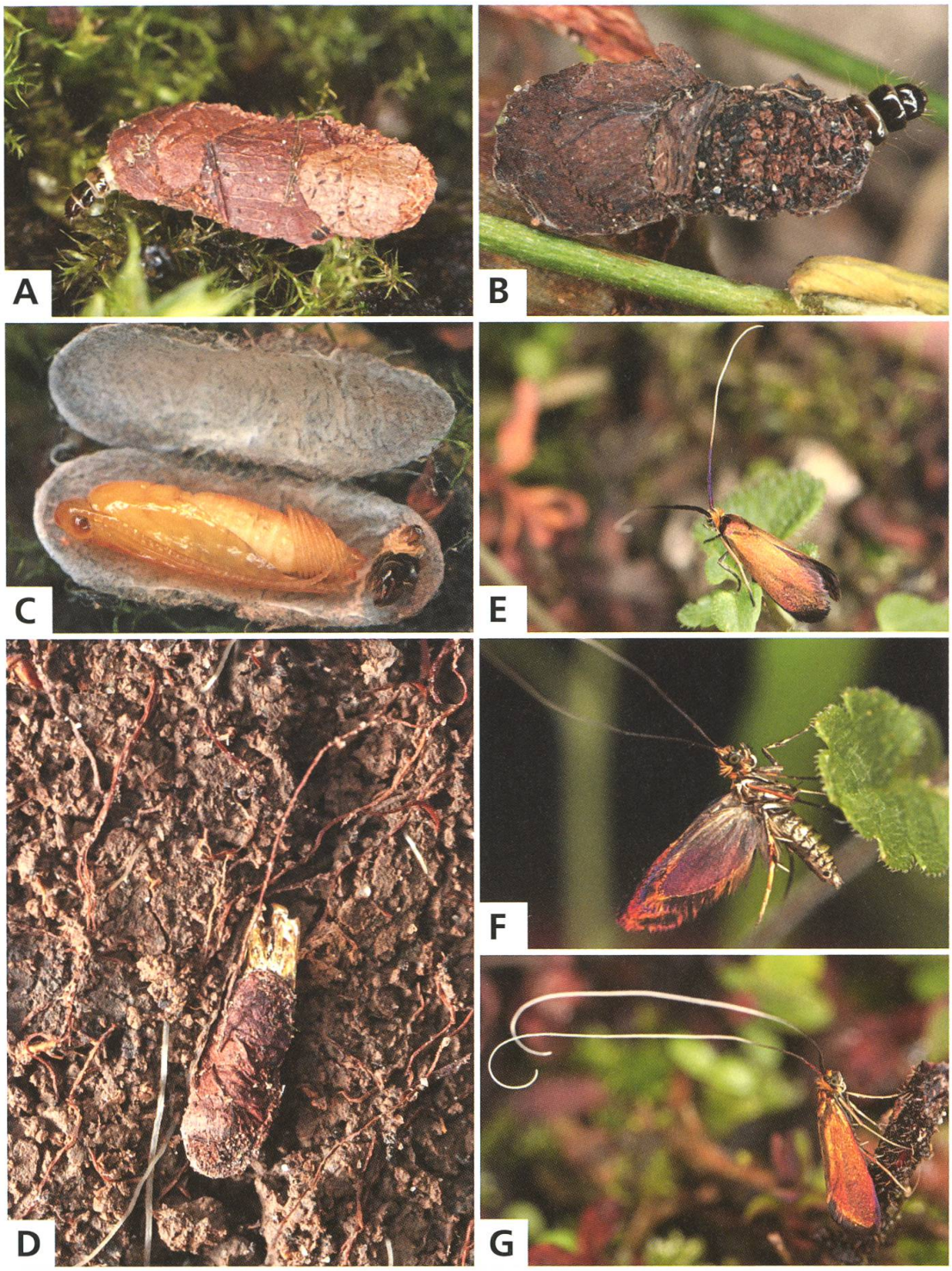


Abb. 140. ***Adela violella.***

A, B Erwachsene Raupen vor der Überwinterung.
C ♂, Puppe.
D Raupengehäuse mit Exuvie im Erdgang.
E ♀.
F, G ♂, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.

Aufblühen stehen. Dabei werden die Kronblätter und die Wand der Samenkapsel mit dem Ovipositor durchbohrt und das Ei zwischen die Samenanlagen platziert. Da sich die *Hypericum*-Blüten an Orten mit Verletzung sofort bräunlich verfärben, wird die Einstichstelle in der Samenkapselwand sichtbar.

Aus am 28. Juli eingesammelten Blüten und Samenständen von *H. hirsutum* kommen ab dem 7. August ein Dutzend 2 mm grosse Jungraupen hervor. In einer anderen Zucht aus *H. perforatum* schlüpfen aus sechs Blütenrispen über 150 Raupen. Der Raupenbefall in den Samenanlagen ist von aussen kaum sichtbar, da der Kot nicht ausgeworfen und später für den Bau des Erstgehäuses verwendet wird. Auffällig sind dagegen die Gespinste und Frassspuren (ausgehöhlte, dunkel verfärbte Früchte) der Jungraupen von *Lathronympha strigana* (Tortricidae). Im Gegensatz zu den Raupen von *A. violella*, welche ihre erste Entwicklungsphase in einer einzigen Samenkapsel verbringen, befallen jene von *L. strigana* nacheinander vier bis fünf Kapseln und spinnen sich schliesslich an den Triebspitzen zwischen den Blättern ein. Örtlich dürfte der Wickler für *A. violella* eine Konkurrenz darstellen (siehe S. 84).

Das rund 3 mm lange Erstgehäuse wird an die Samenkapsel gebaut ("Eiraupentypus B"). Am Boden vergrössert die Raupe ihr Gehäuse zuerst an beiden Seiten; in Abbildung 139G erfolgte dies mit Genagsel aus Blütenblättern einer *Knautia* sp. Nach einer Woche sind die Gehäuse auf 4–5 mm angewachsen. Die Zucht erfolgt an eingetopften Pflanzen von *H. hirsutum*. Die Raupen wachsen schnell. Die Gehäuse werden nur noch einseitig erweitert. Im September erreichen diese mit einer Länge von 7–9 mm ihre volle Grösse. Zur Überwinterung ziehen sich die Raupen bis 10 cm tief in Erdritzen zurück, wo sie sich im Frühling auch verpuppen. In einer anderen Zucht aus *H. perforatum* erfolgt die Überwinterung in jüngerem Raupenstadium bei einer Gehäusegrösse von 5.5–7 mm in der obersten Bodenstreuschicht. Im Frühling fressen die Raupen vorzugsweise das dürre, letztjährige Laub sowie teilweise auch die frisch spriessenden Blätter von *Hypericum*. Zur Verpuppung ziehen sich die Raupen unter die oberste Streuschicht zurück. Die Falter schlüpfen in beiden Freilandzuchten ab Mai.

23. *Adela mazzolella* (Hübner, 1801)

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 442, ♀ S. 452 + 457. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76.
Tinea mazzolella Hübner, 1801: pl. 23, fig. 155.
Synonym: *Adela reskovitsiella* Szent-Iványi, 1945.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 175 – *Adela mazzolella* (Hübner, 1801)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 361 – *Adela mazzolella* (Hübner, 1801)

Gemäss Zagulayev (1989: 150) lebt die Raupe an *Carduus*. – Gerstberger (2008: 51) gibt detailliertere Angaben zur Biologie: "Raupe jung an der Frucht von *Rapistrum perenne* (Rapsdotter), später im Raupensack an der Pflanze. Bis zur Überwinterung werden welke Blätter am Boden gefressen. Pflanzen im Bereich von Äckern, Ackerrandstreifen (Petry). Falter auf ehemaligem Acker (Kasy), um *Sisymbrium altissimum* (Rauke) auf stickstoffreichem Boden. Auf einer Industriebrache (Buszko mündlich). Die Art lebt offenbar an nitrophilen Ruderalpflanzen: Cruciferae (Kreuzblütler) auf entsprechenden Böden. Flugzeit der Imagines Mai, Juni."

Gemäss Pastorális (2011: 43) ist die Art *Adela reskovitsiella* Szent-Iványi, 1945 Synonym von *A. mazzolella*, wohingegen Küppers (1980: 149) die Art synonym zu *A. uhrikmeszarosiella* Szent-Iványi, 1945 stellt, und letztere mittlerweile als Synonym von *Cauchas rufimitrella* geführt wird.

Diagnose

Flügelspannweite 10–12 mm (n = 12). Basalfeld hell, mit kräftigem platinfarbigem Glanz, Aussenfeld braunrotgolden. Medianbinde in der Regel breit gelblich weiss, etwas verwaschen, die Costa nicht erreichend. Basis der Hinterflügel weiss aufgehellt. Kopfbehaarung strohgelb bis goldgelb. Fühler an der Basis bei beiden Geschlechtern nicht verdickt.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit, schildförmig, Caudalrand aufgewölbt. Valven schmal, zweiteilig: Aussenseite hantelförmig, Cucullus keulenförmig. Sacculus mit kräftiger Spitze.

Variation

Die Falter variieren bezüglich Grundfärbung und Ausdehnung der Weisszeichnung erheblich. Im Süden des Verbreitungsgebietes treten Exemplare mit rotbrauner Grundfarbe auf. Die weisse Medianbinde kann reduziert sein oder sie ist schärfer begrenzt und reicht manchmal bis zur Costa, ist aber nie schwarz gerändert. Bei derartig gefärbten Exemplaren besteht Verwechslungsgefahr mit *A. homalella*[24]. Trotz der erheblich von mitteleuropäischen Exemplaren abweichenden Färbung der Imagines wurde bei einer DNA-Untersuchung die Zugehörigkeit zu *A. mazzolella* festgestellt (Abb. 142).

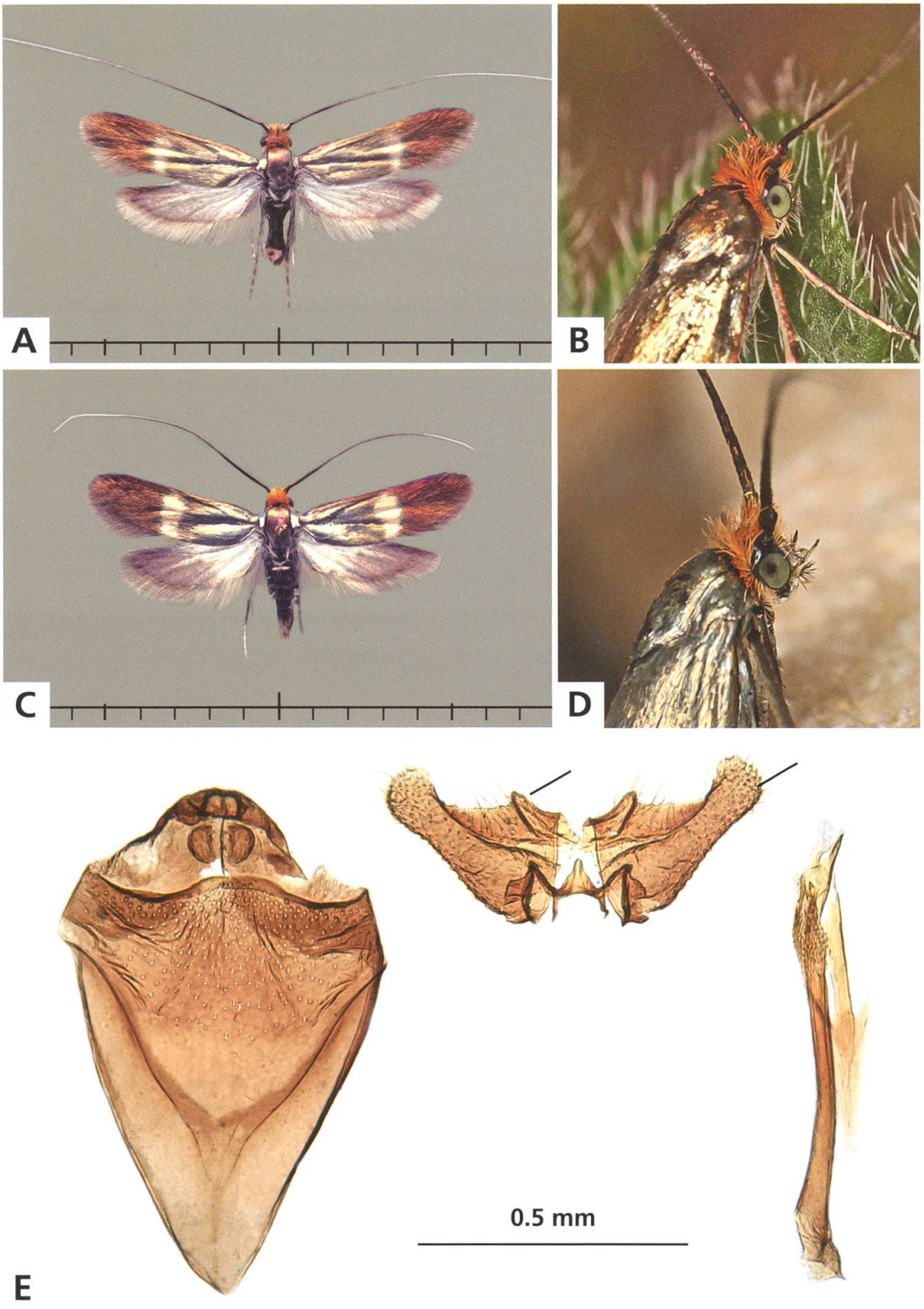


Abb. 141. ***Adela mazzolella*.**

A, B ♂.
C, D ♀.

E ♂, **Genitalien, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.**

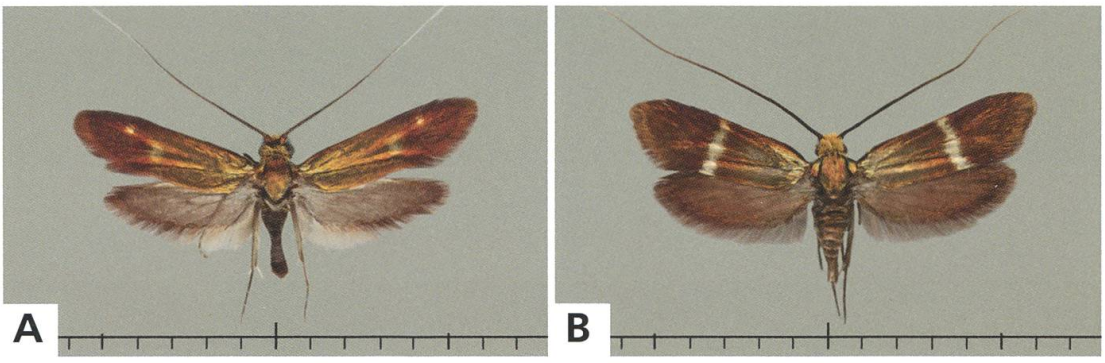


Abb. 142. ***Adela mazzolella*.**

A ♂, Italien, Südtirol, Vinschgau, Mals, 23.6.2010 (leg. Lichtmannecker, coll. Stübner, DNA Barcode AIMSEQ200317–02).

B ♀, Spanien, Valencia, La Pobla de Benifassà, 16.6.2010 (leg. & coll. Stübner, DNA Barcode AIMSEQ200317–01).

Genetische Diversität

Diese Art ist auf mögliche kryptische Diversität zu prüfen. Die Beschreibung der Jugendstadien, des Lebensraumes, der Phänologie und der Bionomie beruht auf Beobachtungen an Populationen aus Deutschland.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe länglich oval, die Seitenränder leicht konvex. Als Baumaterial dienen Erdpartikel, welche so angebaut sind, dass der Konstruktionsverlauf kaum ersichtlich ist. Länge 6–8 mm (n = 12).

Verbreitung

Die Art ist in Mittel- und Osteuropa sowie im gesamten Mittelmeerraum verbreitet. Bisher sind aus der Schweiz keine Beobachtungen bekannt. Aufgrund ihrer Gesamtverbreitung ist ein Vorkommen von *A. mazzolella* durchaus möglich, umso mehr als ein aktueller Fund im Vinschgau bei Mals nur wenig von der Schweizer Grenze entfernt liegt (Abb. 142A).



Abb. 143. ***Adela mazzolella*.**

A Gehäuse vor der Überwinterung.
B ♀, Raupengehäuse mit Exuvie.
C ♂, Exuvie.
D ♀, Exuvie, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.

Lebensraum

Als Habitate kommen unterschiedliche Biotope in Frage. Am Kyffhäuser handelt es sich um trocken-warme Kalk-Gips-Hänge mit spärlicher Vegetation und kahlen Bodenstellen (Heidrun Melzer, persönliche Mitteilung). In Brandenburg besteht der Lebensraum aus einem eutrophierten Industriegelände (Franz Theimer, persönliche Mitteilung). In der polnischen Fauna ist *A. mazzolella* ein Neuling. Jarosław Buzsko (persönliche Mitteilung) hat diese Spezies etwa 40 km vor Torun an Orten gefunden, wo sich im letzten Jahrzehnt *Bunias orientalis* (Brassicaceae) angesiedelt hat.

Phänologie

Als Flugzeit wird in Brandenburg der Juni angegeben (5. bis 21. Juni; Theimer). Im Kyffhäusergebirge, Thüringen, sind es die letzten Juni- und die ersten Juli-Tage (29. Juni bis 6. Juli; Melzer). Die Raupen verlassen die Samenschoten der Wirtspflanze im August. Sie überwintern erwachsen und verpuppen sich im Frühling.



Abb. 144. *Adela mazzolella*. Habitat. Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 8.6.2013 (Foto Melzer).

Bionomie

Eiablage in die Blüten und Samenschoten von *Erysimum marschallianum*. Nahrung der Raupe unter Zuchtbedingungen grüne und welke oder verdorrte Blätter von *Arabis hirsuta*.

Im Kyffhäusergebirge fliegen die Falter um die blühenden Pflanzen von *E. marschallianum* und an den Blüten von *Vincetoxicum hirundinaria*.

Die erste Lebenszeit verbringen die Räupchen im Inneren der Schote und fressen die Samenkörner. Es können mehrere Raupen in derselben Schote leben. Hier findet auch die erste Häutung statt. Anfang August sind die Schlupflöcher und die winzigen Raupensäckchen zu sehen (Heidrun Melzer, persönliche Mitteilung). Genagsel und Raupenkot aus dem Inneren der Schote sowie die bei der ersten Häutung abgestreifte Kopfkapsel bilden das Substrat, aus welchem das Erstgehäuse gebaut ist. Dazu wird eine ovale Öffnung in die Schotenwand genagt und über der Öffnung von innen her ein Säckchen von etwa 2 mm Länge angefertigt. Dieses sitzt für mehrere Stunden fest über der Öffnung, wird dann von der Unterlage gelöst und fällt in die Bodenstreu ("Eiraupentypus B"). Dort wird es rasch mit Erdpartikeln umgebaut und auf 3 mm Grösse erweitert. In der Zucht fressen die Raupen in Ermangelung von *E. marschallianum* an den Basisblättern von *Arabis hirsuta*. Im September sind die Grössenunterschiede der Raupengehäuse beträchtlich und liegen bei 5–8 mm.

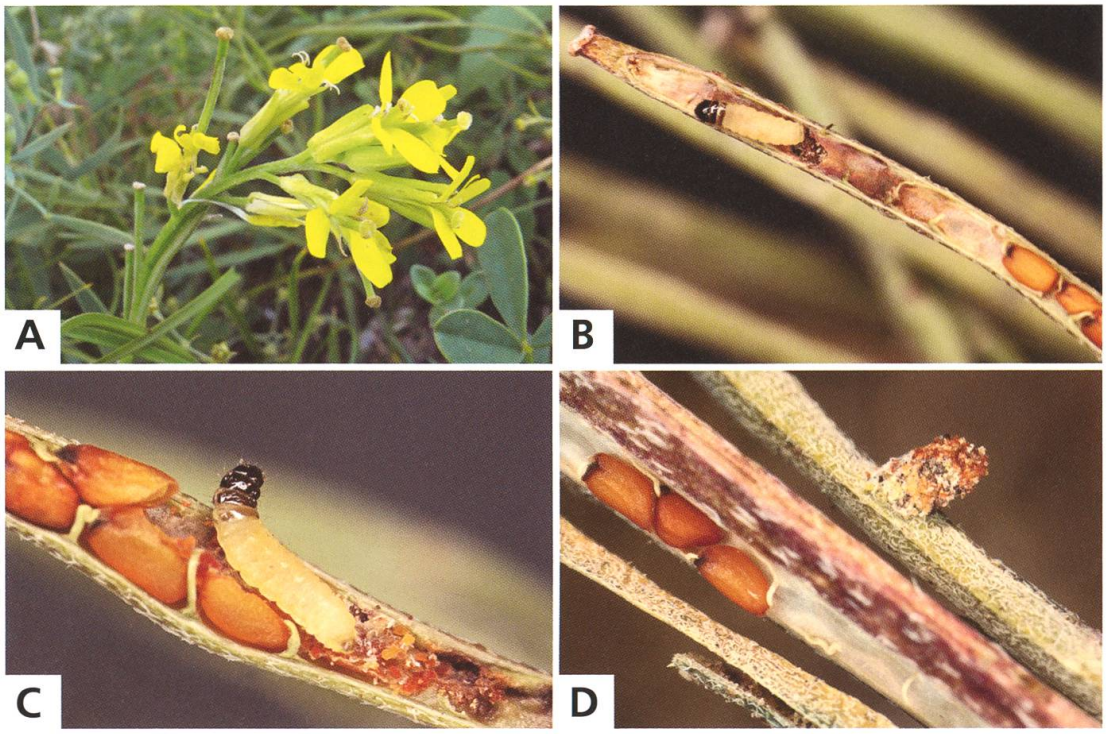


Abb. 145. ***Adela mazzolella*.**

A **Eiablagepflanze *Erysimum marschallianum*, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 8.6.2013 (Foto Melzer).**

B, C **Jungraupe in geöffneter Schote.**

D **Bau des Erstgehäuses, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l. (leg. Melzer).**

Nach der Überwinterung wird kaum mehr Nahrung aufgenommen. Die Grösse der Gehäuse ist jetzt ausgeglichener und liegt bei 8–10 mm. Die Raupen verkriechen sich in Bodenritzen, wo sie sich verpuppen. Die Falter schlüpfen vom 10. bis 14. Juni, jeweils zwischen 8 und 9 Uhr morgens. Unter Zuchtbedingungen hat von insgesamt 15 Raupen eine einzige ein zweites Entwicklungsjahr angehängt, ist dann aber abgestorben.

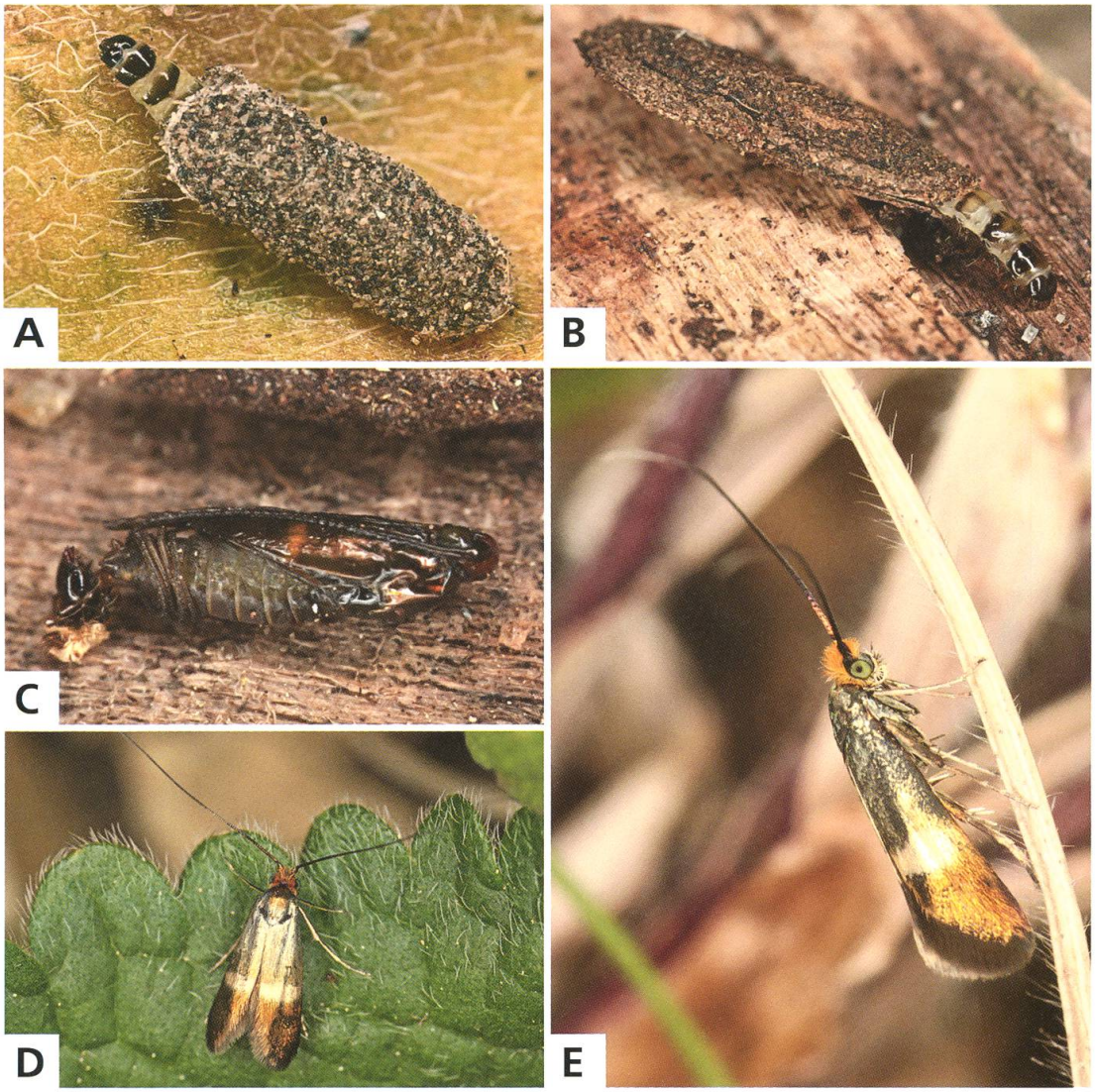


Abb. 146. ***Adela mazzolella*.**

A, B Erwachsene Raupen.
C ♂, Puppe kurz vor dem Schlüpfen des Falters.
D ♂.
E ♀, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.

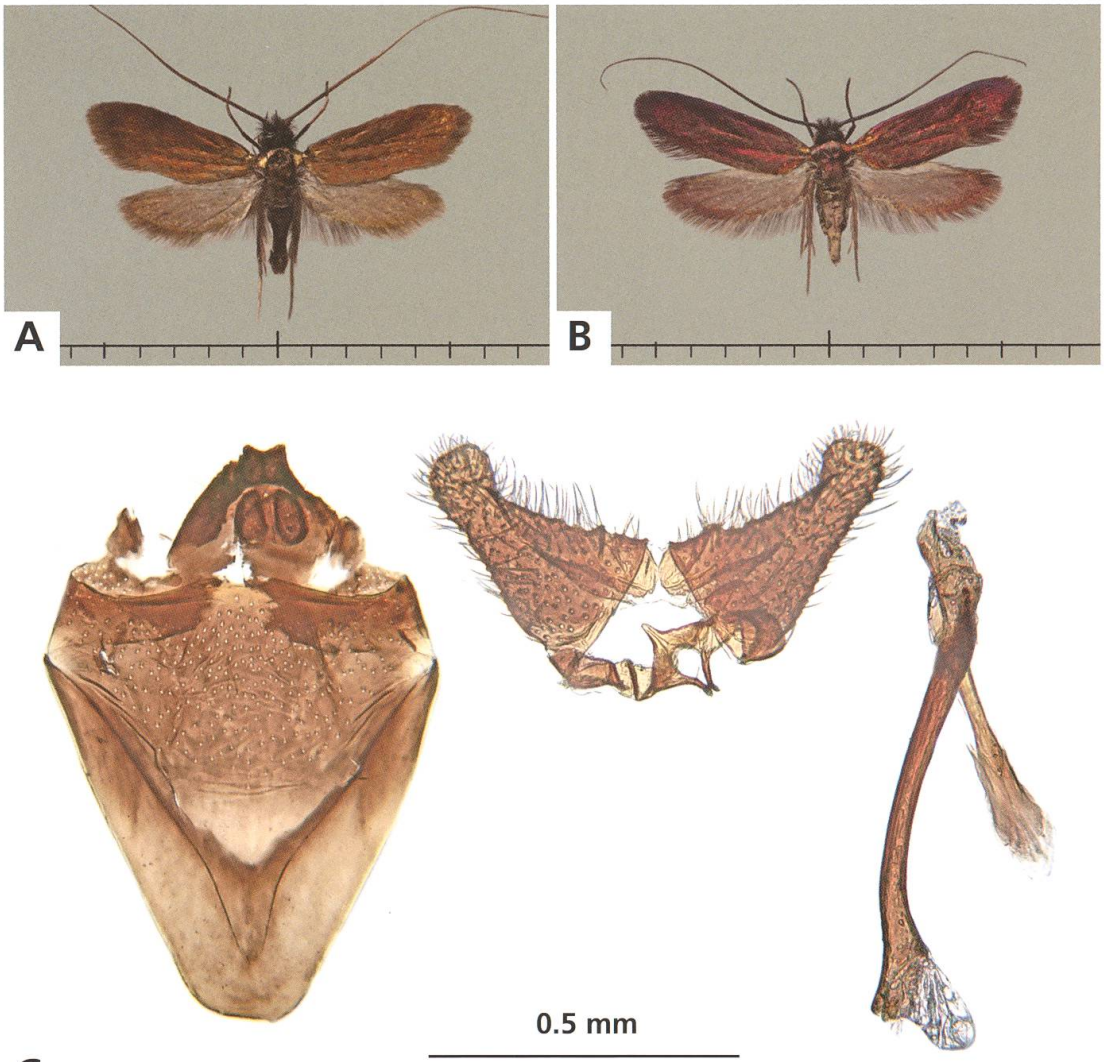


Abb. 147. *Adela* sp.

A ♂.
B ♀, **DNA Barcode TLMF Lep 27818.**
C ♂, **Genitalien (DNA Barcode TLMF Lep 27817), Griechenland, Peloponnes, Mani, Pirichos, 15.4.2019 (leg. und coll. Bryner).**

Anmerkung

Auf der Halbinsel Mani (Griechenland, Peloponnes) sind Mitte April 2019 zwei ♂♂ und zwei ♀♀ einer *Adela* sp. gefunden worden, deren Artzugehörigkeit vorerst unsicher bleibt. Nach dem Aussehen der männlichen Genitalien passen die Exemplare am ehesten zu *A. mazzolella* oder *A. homalella*[24] (Abb. 147).

Eine genetische Untersuchung (DNA Barcode TLMF Lep 27817 und TLMF Lep 27818) hat ergeben, dass die Exemplare von Mani um rund 2% von *A. mazzolella* differieren. Die genetische Distanz zu *A. homalella* konnte nicht ermittelt werden, da von dieser Art bisher keine sequenzierten Exemplare vorliegen.



Abb. 148. *Adela* sp. Habitat. Kaum mehr genutztes Kulturland mit üppig blühender Kraut- und Strauchflur neben lichtem Eichenwald, Griechenland, Peloponnes, Mani, Pirichos, 380 m, 15.4.2019.

Es ist trotzdem wahrscheinlich, dass es sich bei den zur Diskussion stehenden Tieren um eine neue, noch unbeschriebene Art handelt.

Flügelspannweite 10–10.5 mm (n = 4). Vorderflügel einfarbig dunkel, schokoladebraun, ♂ mit Gold-, ♀ mit kräftigem Purpurglanz. Eine weisse Zeichnung fehlt. Hinterflügel graubraun, Saum mit Goldschuppen. Kopf- und Palpenbehaarung schwarz. Fühler schwarz, distal grau aufgehellt, ohne Schuppenbart, beim ♂ zweimal die Vorderflügellänge, beim ♀ nur wenig länger als die Vorderflügel.

Die Imagines wurden an zwei verschiedenen Stellen gefunden. An beiden Orten handelt es sich um terrassiertes Kulturland, dessen Nutzung aber weitgehend aufgegeben worden ist. Entstanden ist ein zur Flugzeit der Falter überaus blütenreiches Habitat mit vielen Kraut- und Strauchpflanzen am Rande lichter Eichen- oder Olivenhaine auf einer Höhe von 380 m (Pirichos) bzw. 520 m (Mountanistika).

24. *Adela homalella* Staudinger, 1859

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 442, ♀ S. 452 + 457.
Adela homalella Staudinger, 1859: 236. Typenfundort: Spanien, Granada.
Synonym: *Adela rebeliella* Schawerda, 1910.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 185 – *Adela homalella* Staudinger, 1859
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 362 – *Adela homalella* (Staudinger, 1859)

Küppers (1980: 190): "Nach Preissecker lebt die Raupe in der Jugend im Samen von *Erysimum canescens* (Cruciferae), die an den Fundorten der Imagines wächst. Das ♀ wurde von Ortner im Sonnenschein um diese Cruciferae fliegend beobachtet. Flugzeit der Art von Mitte Mai bis Mitte Juli (wohl weniger in einer langgestreckten Generation als vielmehr durch wechselnde Witterungsverhältnisse jahrweise verschoben). Bei Gumpoldskirchen (Österreich) wurde die Art im Juni, in Albanien im Mai und in Jugoslawien (Herzegowina, Bosac) im Juli gefangen."

Diagnose

Flügelspannweite: 11–13 mm (n = 5). Vorderflügel rotbraun, kupferglänzend, zur Basis hin heller und goldglänzend. Die schmale, gelbliche Medianbinde reicht vom Dorsalrand bis zur Flügelmitte, dort diffus endend und in der Ausprägung manchmal stark reduziert. Hinterflügel an der Basis wenig aufgehellt. Kopfbehaarung gelb. Fühler an der Basis nicht verdickt, braun, ab der Mitte allmählich in Weissgrau übergehend. Es besteht Verwechslungsgefahr mit den braunroten Farbvarianten von *A. mazzolella*[23].

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum schildförmig, Caudalrand mit doppelter Aufwölbung. Cucullus keulenförmig. Spitze des Sacculus weniger markant als bei *A. mazzolella*[23]. Ähnlich wie *A. repetitella*[33].

Variation

Tiere mit prominenteren weissen Binden wurden von Preissecker (1931) als *Adela rebeliella* ab. *albidofasciella* beschrieben (Abb. 149 C, D). Dieser Name ist gemäss Art. 45.5. und 45.6.2. des ICZN nicht verfügbar.

Verbreitung

Die Verbreitung von *A. homalella* ist nur ungenügend bekannt. Es liegen Nachweise aus folgenden Ländern vor: Österreich (Niederösterreich), Italien: Puglia (Kurz, Internetquelle), Spanien, ehemaliges Jugoslawien, Albanien und Bulgarien.

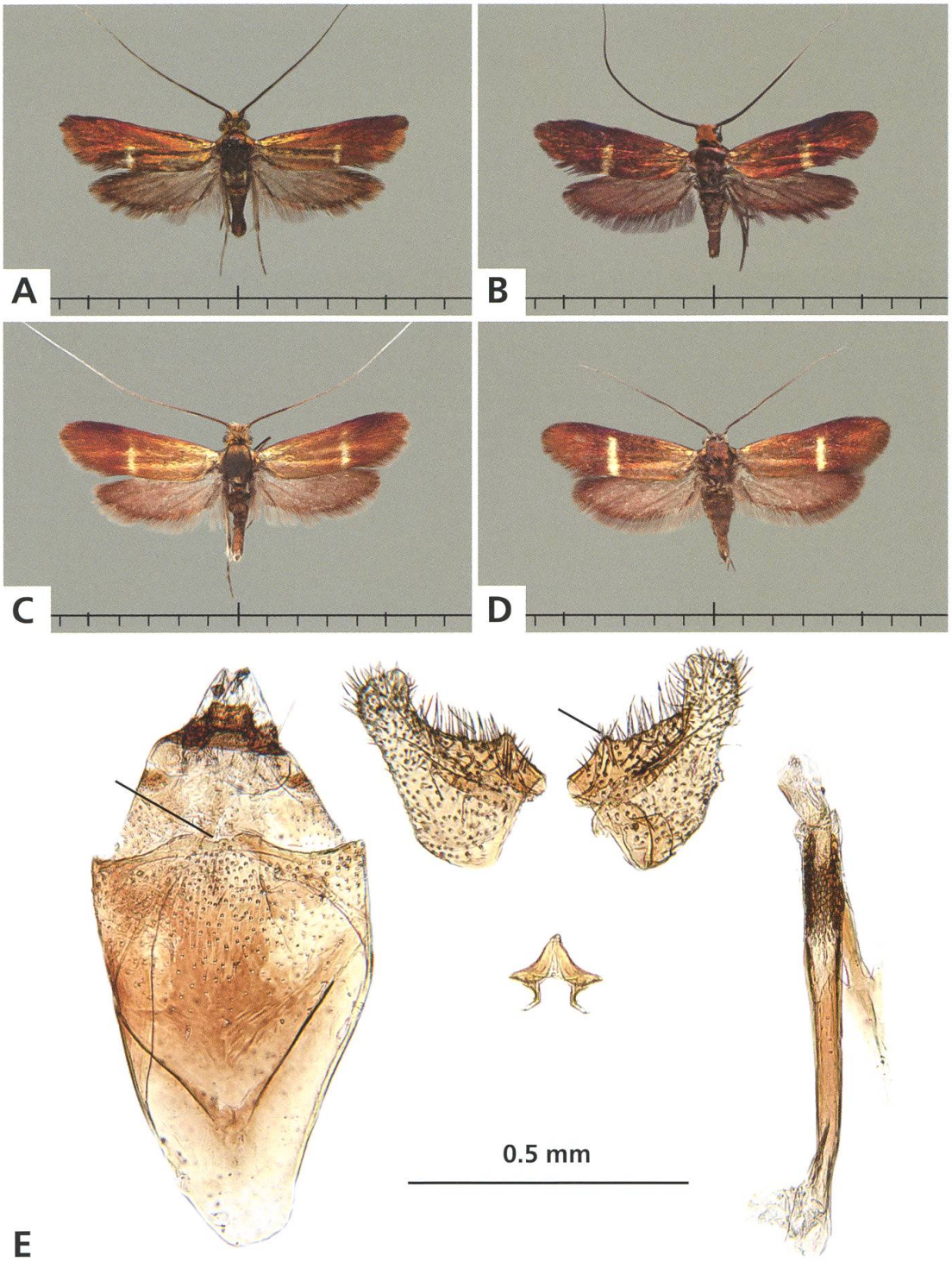


Abb. 149. ***Adela homalella.***

A ♂, Bulgarien, Pirin, Sandanski, 24.5.2010 (leg. Savenkov, SÖZK).

B ♀, Spanien, Alicante, Coderates, 30.5.2011 (leg. Rietz, SÖZK).

C, D ♂, ♀, Österreich, Gumpoldskirchen, 5. und 1.6.1930 (leg. Preissecker, SMNK). Etikettiert als Paratypen von "*Adela rebeliella* ab. *albidofasciella*" Preissecker, 1931.

E ♂, Genitalien, Bulgarien, Pirin, Sandanski, 24.5.2010 (leg. Savenkov, SÖZK).

25. *Adela paludicolella* Zeller, 1850

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 442, ♀ S. 452 + 457. – Weitere Habitataufnahme: Abb. 148.
Adela paludicolella Zeller, 1850: 139. Typenfundort: Italien, Pisa.
Synonyme: *Adela orientella* Staudinger, 1871a – *Adela getica* Mann, 1871.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 190 – *Adela paludicolella* Zeller, 1850
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 363 – *Adela paludicolella* (Zeller, 1850)

Zeller (1850: 139) beruft sich auf Mann, der die Falter am 19. und 20. Mai in den Sümpfen bei Pisa an den Blüten einer buschigen *Erica* fliegen sah. – Gemäss Küppers (1980: 195) werden als Flugzeit der Falter je nach Fundort unterschiedliche Daten genannt, die zwischen Ende März und der zweiten Maihälfte liegen.

Diagnose

Flügelspannweite: 10–12 mm (n = 31). Grundfarbe schwarz-braun mit blauviolettem Glanz und feiner gelblicher Punktierung, welche durch die Zweifarbigkeit der einzelnen Schuppen entsteht: Schuppenbasis gelbglänzend, Spitze schwarz. Die weisse Medianbinde innen und an der Costa auch aussen breit schwarz begrenzt. Das Hauptmerkmal ist ein markanter, weisser, nach innen schwarz begrenzter Fleck vor dem Apex an der Costa. Dieser kann allerdings auch reduziert sein. Kopfbehaarung schwarz, manchmal strohgelb durchmischt oder ganz gelb, vor allem bei den ♀♀. Fühlerbasis bei beiden Geschlechtern nicht verdickt. Fühler schwarz, es treten auch Exemplare mit alternierend weiss und schwarz beschuppten Ringen auf. Ähnliche Arten: *A. albicinctella*[27], *A. collicolella*[30], *A. australis*[31].

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit, oval, Caudalrand kräftig aufgewölbt. Uncus mit Doppelhöcker. Valven flächig, breit, Sacculus durch Mittelrippe getrennt, ähnlich wie bei *A. reaumurella*[26].

Verbreitung

Im östlichen Mittelmeerraum weit verbreitete Art, westlich bis Sardinien.

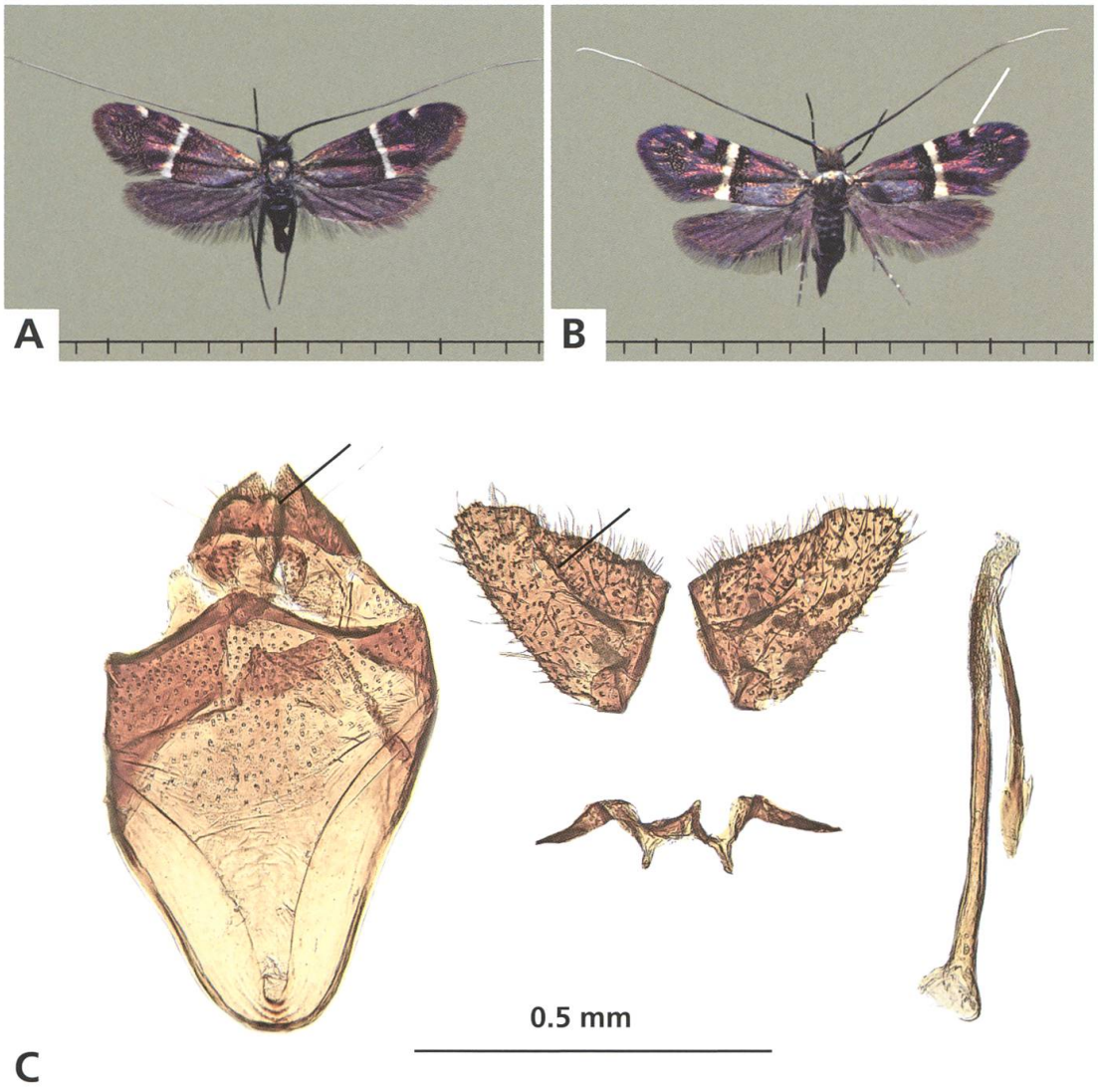


Abb. 150. ***Adela paludicolella*.**

A ♂, Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.

B ♀, Griechenland, Lesbos, Geras, 26.4.2015.

C ♂, Genitalien, Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.

Lebensraum

Auf dem Peloponnes und auf Lesbos (Griechenland) treten die Falter Ende April auf blumenreichen Weideflächen in reich strukturierten Landschaften und in der Macchia an felsigen Meeresküsten auf. Die Falter umschwärmen in Gruppen die Zweigspitzen niederer Gehölze, beispielsweise *Quercus ilex* oder *Pistacia lentiscus*. Zur Nahrungsaufnahme werden bevorzugt weisse Blüten aufgesucht, beispielsweise *Leucanthemum* spp., *Bellis* spp. oder *Anthemis* spp.

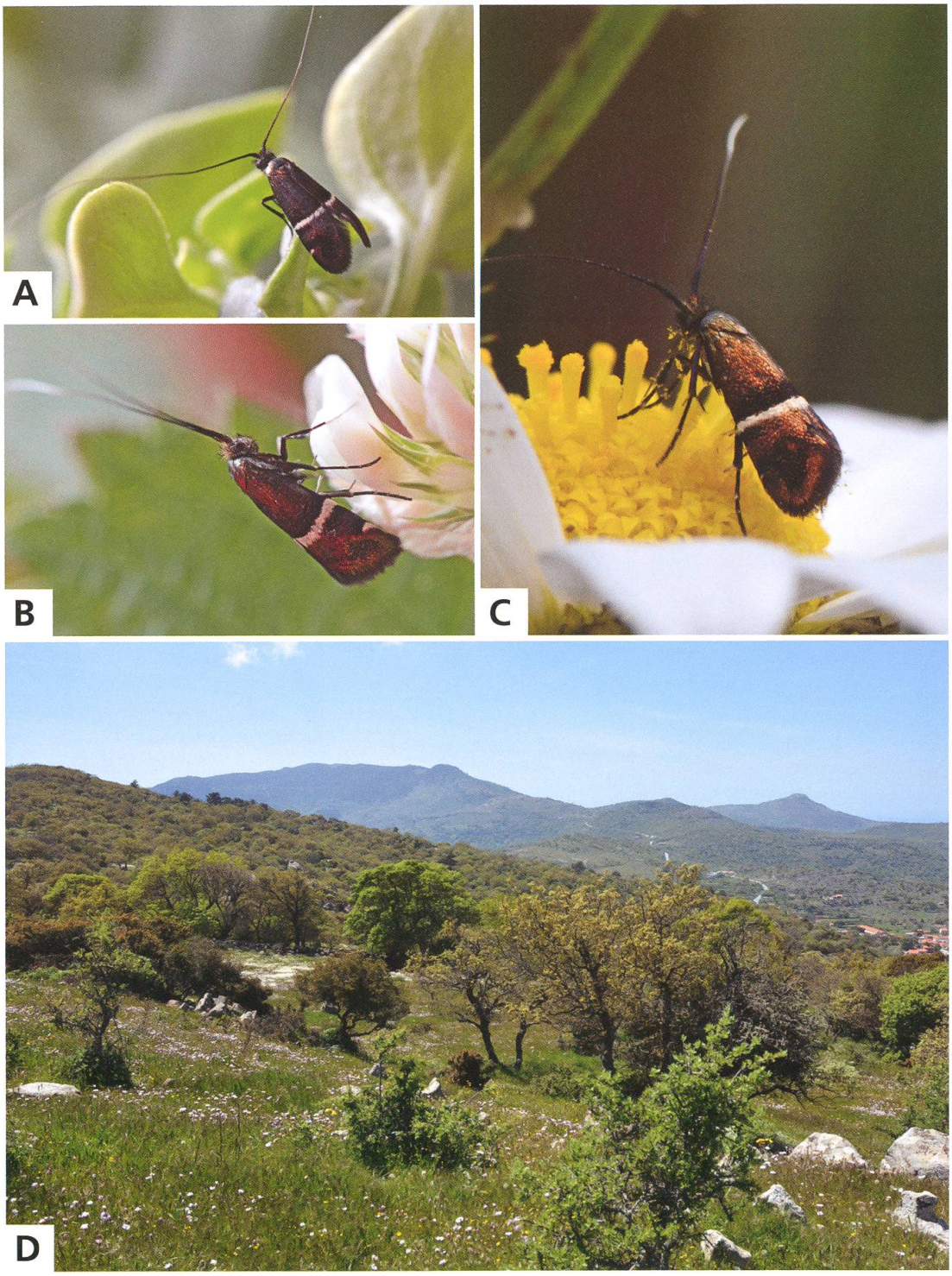


Abb. 151. ***Adela paludicolella*.**

A ♂, Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.
B ♀, Griechenland, Lesbos, Geras, 26.4.2015.
C ♀, Griechenland, Peloponnes, Mani, Mountanistika, 16.4.2019.
D Habitat. Extensiv als Weideland genutzte Buschlandschaft mit reichem Blütenangebot, Griechenland, Lesbos, Filia, 480 m, 27.4.2015.

26. *Adela reaumurella* (Linnaeus, 1758)

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 443, ♀ S. 449 + 452 + 457. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Embryonalentwicklung: S. 45 + 49. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 46, 67, 185, 247, 261.

Phalaena (*Tinea*) *reaumurella* Linnaeus, 1758: 540.

Typusart der Gattung *Adela* Latreille, 1796.

Synonyme: *Phalaena viridella* Scopoli, 1763 – *Tinea sphingiella* Hübner, 1793 – *Adela speyeri* Zeller, 1853.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 584, Nr. 2828 – *Adela viridella* Z.
- Küppers 1980: 206 – *Adela reaumurella* (Linnaeus, 1758)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 365 – *Adela reaumurella* (Linnaeus, 1758)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 365 – *Adela reaumurella* (Linnaeus, 1758)

Bereits Fuesslin (1775: 43) erwähnt für die Schweiz erstmals fünf Adelidae, darunter *A. reaumurella*: "Phalaena *Reaumurella*. Bey Genf." – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 584 *viridella* Z.): "Der Falter im Frühjahr um knospende Eichen, im Tessin bes. um Castanien schwärmend. Überall verbreitet, bald häufig, bald (...) selten. Die Raupe lebt in braunem, länglichem Sacke unter trockenem Laube von Eichen, Buchen." – Küppers (1980: 211) beschreibt ausführlich das Paarungsverhalten dieser Art. Demnach steigen die im tieferen Laubwerk sitzenden, paarungsbereiten ♀♀ in geradlinigem Flug in den Schwarm tanzender ♂♂ über den Zweigen auf, offenbar stimuliert durch männliche Sexuallockstoffe. Dort wird das ankommende ♀ von einem einzelnen ♂ schnell und ebenso geradlinig von hinten angeflogen. Die Kopula vollzieht sich noch in der Luft, wobei sich das Paar in einer steilen Spirale senkrecht zu Boden fallen lässt. – Heath & Pelham-Clinton (1983: 297) vermuten, dass die Eier an niedere Pflanzen gelegt werden und berichten von einer durch Chrétien (1888) beobachteten Eiablage an *Urtica* sp. Beim Schlüpfen sollen die Räupchen auf den Boden fallen und sich einen flachen Raupensack aus Blattstücken anfertigen. Die ♂♂ fliegen im Mai–Juni häufig in Schwärmen um die exponierten Äste und Wipfel von Eichen und anderen Laubbäumen und Sträuchern. – Nach Zagulayev (1989: 150) lebt die Raupe von Juli bis März in breitem, flachem Gehäuse an Buche und Eiche. – Bengtsson et al. (2008: 315) finden die Art in Schweden ziemlich häufig in Wäldern mit *Quercus robur* und *Fagus sylvatica*. – Theiss (Internetquelle) fotografiert die Eiablage in den Stängel der Blütenknospe von *Rubus idaeus*.

Diagnose

Flügelspannweite 14–17 mm (n = 38). Breitflügelig, zeichnungslos, einfarbig, grün glänzend. Hinterflügel lilabraun. Abgeflogene Exemplare verlieren den grünen Glanz und können mit *A. cuprella*[28] verwechselt werden. Der basale Teil des Rüssels, die Palpen sowie die Beine des ♂ lang, dicht und schwarz behaart. Beim ♀ ist diese Behaarung weniger ausgeprägt und die Rüsselbasis ist beschuppt, nicht behaart. Kopfbehaarung beim ♂ schwarz, beim ♀ gelbgrau und schwarz durchmischt. Fühler des ♀ an der Basis durch schwarze Beschuppung verdickt. In Ruhe biegen die Falter den Aussenrand der Vorderflügel nach unten.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum schildförmig, Caudalrand kräftig aufgewölbt. Uncus mit Doppelspitze. Valven breit. Sacculus durch Mittelrippe getrennt.

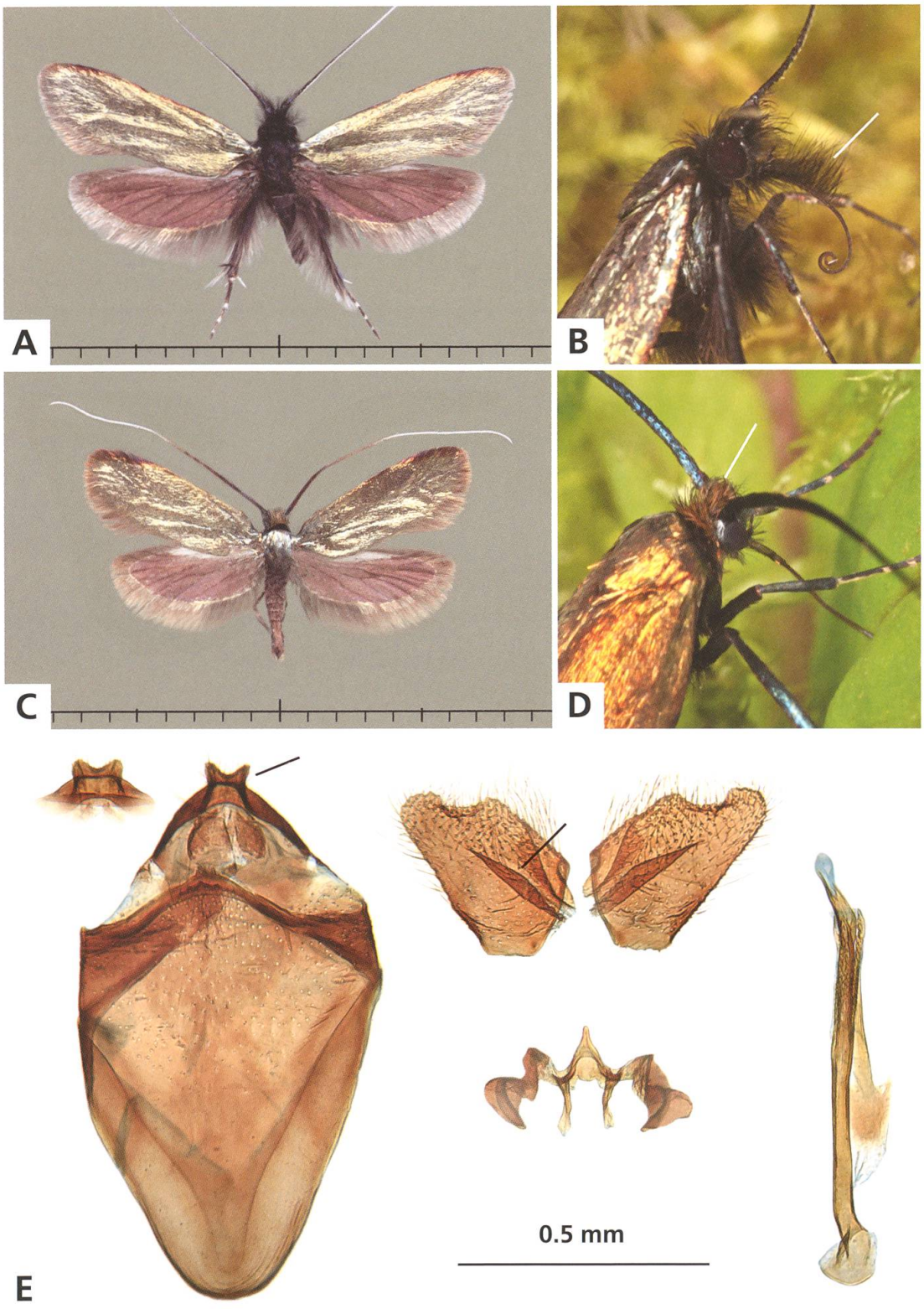


Abb. 152. ***Adela reaumurella*.**

A ♂, Twann BE, 5.5.1985.
B ♂, Biel BE, 13.4.2017.
C ♀, Ins BE, 18.4.1990.
D ♀, Cressier NE, 24.8.2017, e.l.
E ♂, Genitalien, Schwarzhäusern BE, 24.4.2009 (leg. Amiet); eingeblendet: Uncus, Plagne BE, 17.5.1980.

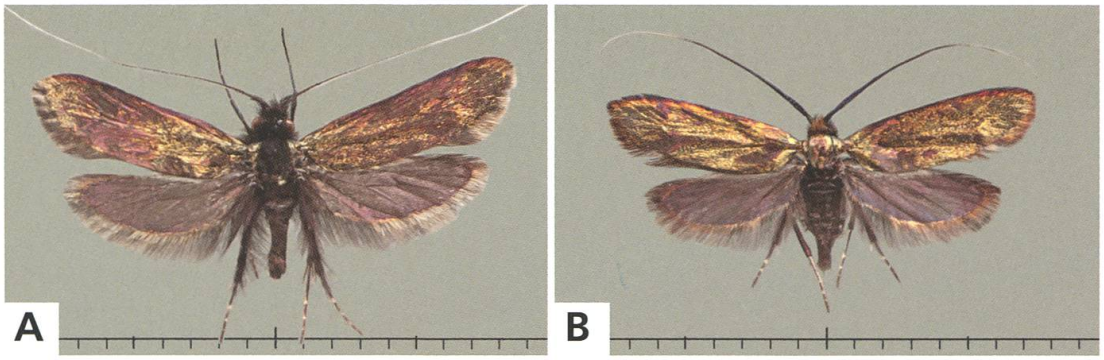


Abb. 153. ***Adela reaumurella.***

A ♂. **B** ♀, **Italien, Puglia, Gargano, 3.–7.4.2016.**

Variation

Die Intensität des grünen Glanzes variiert beträchtlich, nicht zuletzt je nach Lichteinfall. Südeuropäische Tiere sind grösser, schmalflügeliger und dunkler gefärbt mit mehr kupferrotem Glanz. Das Erscheinungsbild nähert sich auch bei frisch geschlüpften Exemplaren jenem von *A. cuprella*[28] an. Zuverlässige Erkennungsmerkmale sind in diesem Fall die Behaarung der Rüsselbasis beim ♂ und die gelbgraue Kopfbehaarung beim ♀.

Jugendstadien

Die Gehäuse der erwachsenen Raupen sind in Grösse und Aussehen variabel, aus drei bis sechs paarig gleichen, halbmondförmigen Blattausschnitten gebildet. Die Form wirkt in der Regel kompakt, ist länglich oval, relativ stark aufgebläht und besitzt oft auffallend breit gerundete Enden. Gehäuselänge 9–12 mm (n = 9).

Die weissen Raupen mit grau durchscheinenden inneren Organen haben einen goldbraunen Kopf und gelb getönte Brustsegmente mit schwach ausgebildeten, gelbbraunen, an den Seiten dunkleren Rückenplatten.

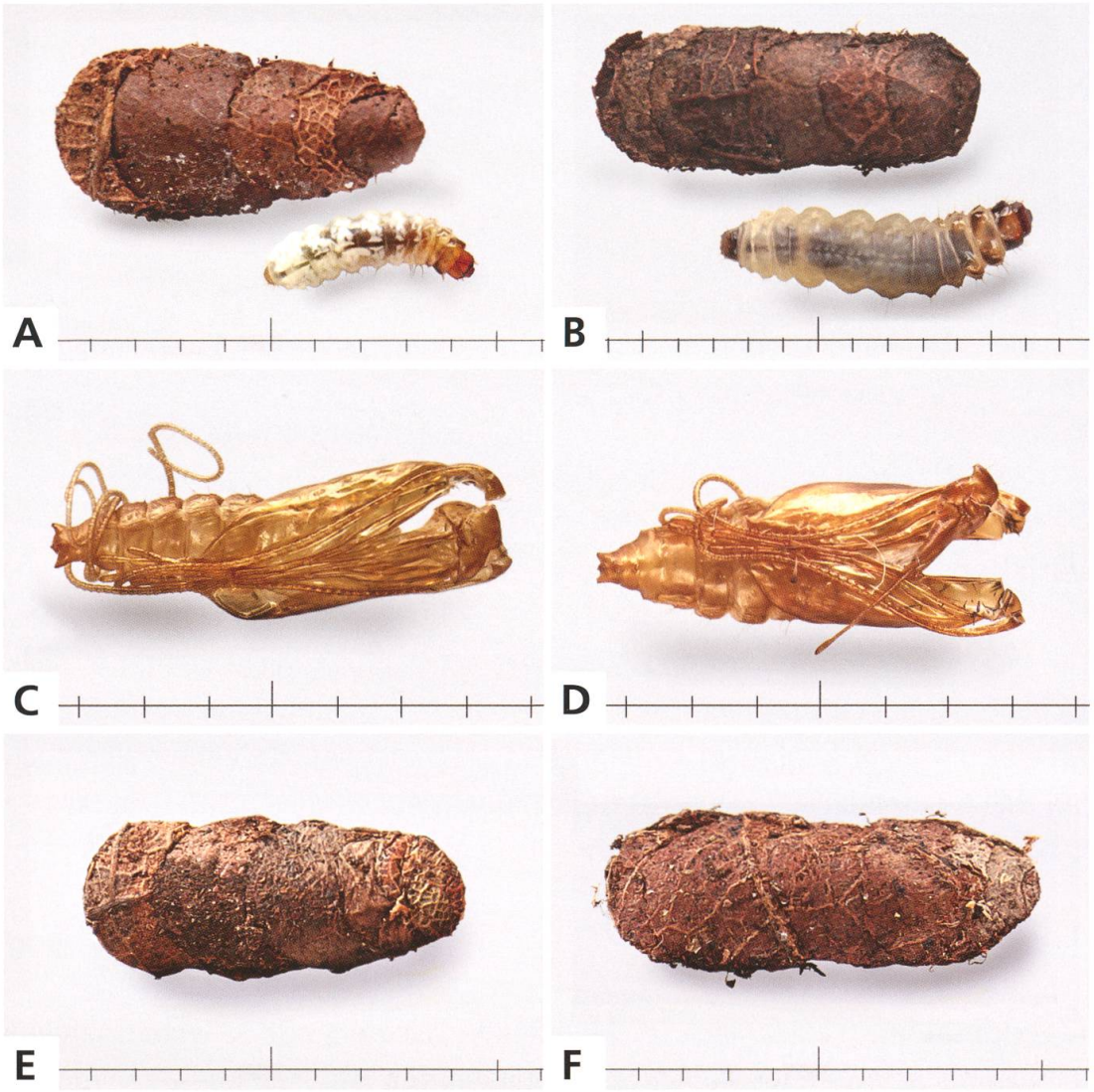


Abb. 154. ***Adela reaumurella*.**

A Raupe nach der ersten Überwinterung, La Neuveville BE, 22.5.2015, e.o.
B Erwachsene Raupe, Cressier NE, 24.8.2017, e.l.
C ♂, Exuvie, Cudrefin VD, 27.11.2011, e.l.
D ♀, Exuvie, Cressier NE, 24.8.2017, e.l.
E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l. und Cudrefin VD, 27.11.2011, e.l.

Verbreitung

A. reaumurella ist in ganz Europa und in Asien bis Japan verbreitet.

In der Schweiz tritt die Art in allen Faunengebieten auf und zählt zu den verbreiteten und häufigen Arten. Durch die Tanzflüge der ♂♂, wenn die Laubwälder im frischen Grün stehen, ist sie zudem leicht zu beobachten. Funde liegen vom Flachland bis in Höhen gegen 1600 m vor (Bogno TI, Monte Cucco, 1570 m, leg. Keller). Nachweise oberhalb 1000 m sind aber spärlich.

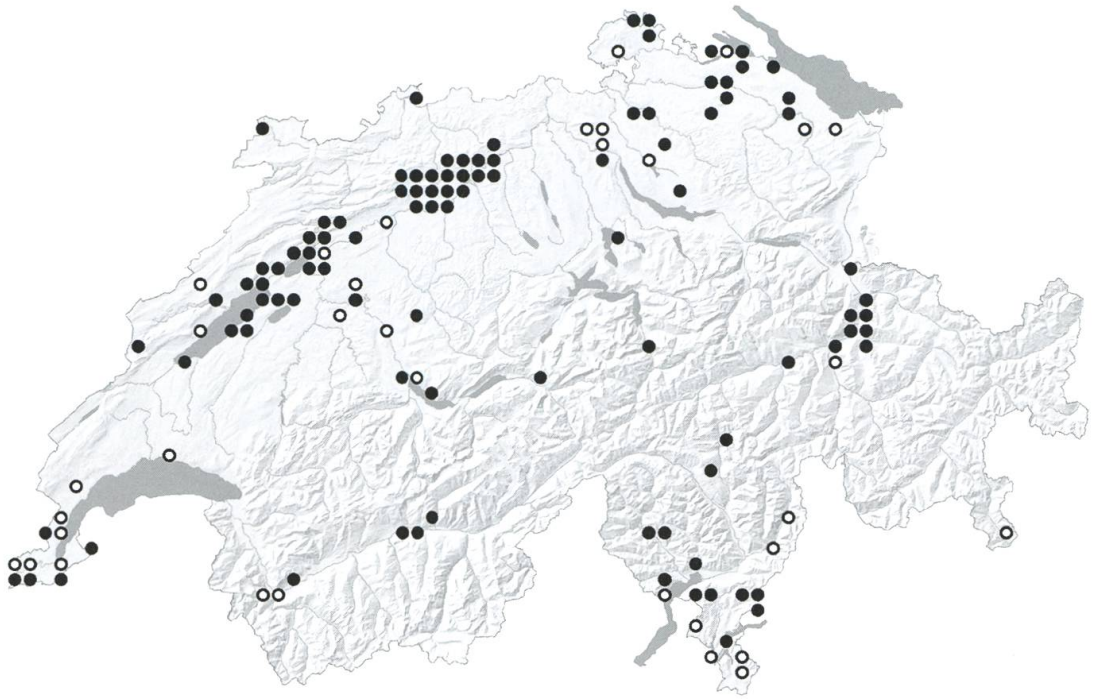


Abb. 155. ***Adela reaumurella*** **(n = 346). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Lebensraum

Lichte, besonnte Laubwälder, Laubwaldränder, Lichtungen und locker stehende Laubgehölze in offenen Landschaften bilden den Lebensraum. Eine Vorliebe für trocken-warme Wälder mit Buche und Eiche ist feststellbar. Die Art ist aber auch in Auenwäldern gefunden worden, in welchen diese Baumarten fehlen.

Phänologie

Die Falter schlüpfen gegen Ende des Laubaustriebs von Buche und Eiche. Dies entspricht einer Flugzeit ab zweiter Hälfte April bis Anfang Juni mit Schwerpunkt in der ersten Maihälfte (Schweiz: 10. April bis 10. Juni). Die Raupen erscheinen ab Juni. Es wurde eine Entwicklungsdauer von einem oder zwei Jahren festgestellt. Bei einjähriger Entwicklungszeit überwintert die Vorpuppe und die Verpuppung erfolgt im frühen Frühjahr. Bei zweijähriger Entwicklungszeit verpuppen sich die Raupen im Spätherbst vor der zweiten Überwinterung.



Abb. 156. *Adela reaumurella*. Habitat. Flaumeichenwald mit angrenzendem, gehölzreichem Xerobrometum, Le Landeron NE, 740 m, 17.5.2009.

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen: *Impatiens parviflorum* (Peter Sonderegger, persönliche Mitteilung), *Mercurialis perennis*; unter Zuchtbedingungen an *Fragaria vesca*, *Galium mollugo*, *G. odoratum*, *Glechoma hederacea* und *Lysimachia nemorum*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter sind vorwiegend tagaktiv, sie fliegen gelegentlich auch nachts ans Licht. Die ♂♂ schwärmen in kleineren oder grösseren Gruppen synchron um exponierte Zweige, Äste und Wipfel von Bäumen und Sträuchern (Abb. 32A–B). Beim Aufkommen von leichtem Wind oder wenn die Sonne kurzzeitig hinter einer Wolke verschwindet, setzen sich die ♂♂ augenblicklich im Laubwerk nieder, um ihren gemeinsamen Tanz erneut aufzunehmen, wenn die Bedingungen wieder stimmen. Die ♀♀ halten sich in der tiefer gelegenen Vegetation auf. Im Gegensatz zu anderen Adelidae ist *A. reaumurella* kaum je beim Besuch von Blüten beobachtet worden. Markus Fluri (persönliche Mitteilung) gelang eine bemerkenswerte Beobachtung eines ♀, das über längere Zeit den austretenden Nektar aus den Drüsen am Blattgrund von *Prunus avium* saugte. Diese extrafloralen Nektarien werden üblicherweise von Ameisen genutzt, welche die betreffenden Pflanzen durch ihre Anwesenheit von phytophagen Insekten freihalten.

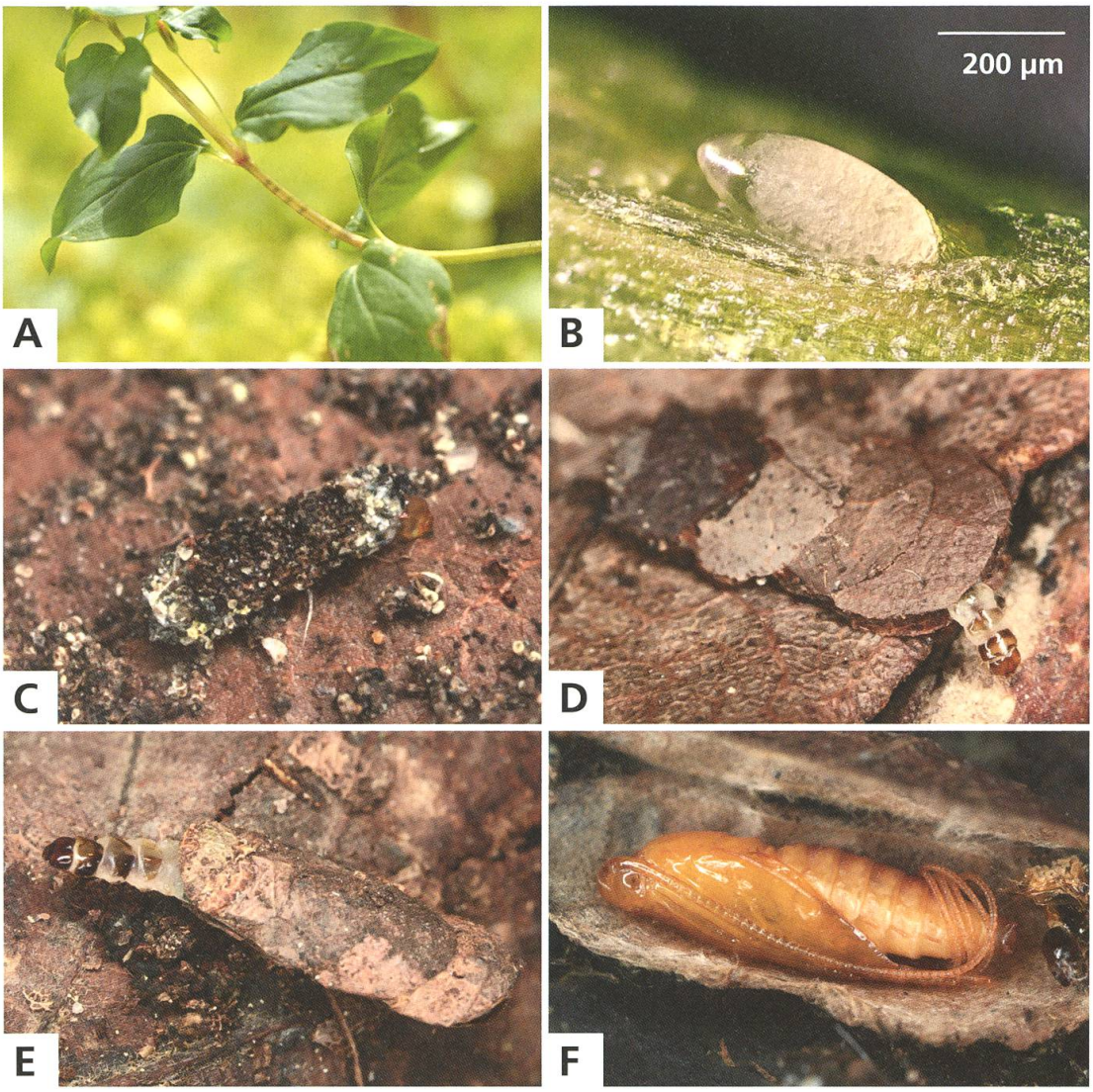


Abb. 157. ***Adela reaumurella*.**

A Sieben Eiablagestellen in Stängel von *Lysimachia nemorum*.
B Ei in aufgeschnittenem Stängel von *Glechoma hederacea*, La Neuveville BE, 26.5.2016.
C Zehn Tage alte Raupe, Sigriswil BE, 27.5.2018, e.o. (leg. Fluri).
D Zwei Monate alte Raupe, La Neuveville BE, 22.5.2015, e.o.
E Erwachsene Raupe, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l.
F ♂, Puppe, Cudrefin VD, 27.11.2011, e.l.

Unter Zuchtbedingungen gelingt im Verlauf der zweiten Maihälfte mehrfach eine Eiablage in die Stängel eingetopfter Pflanzen. Erfolgt die Eiablage in die Stängel von *Galium*, so bildet die Pflanze kleine, fast durchsichtige Bläschen, worin sich das Ei entwickelt (Abb. 15 und 17). Nach knapp drei Wochen verlassen die Räupchen diese Bläschen durch ein Schlupfloch unmittelbar nach dem Schlüpfen aus dem Ei. Das Erstgehäuse wird in der Bodenstreu gebaut ("Eiraupentypus A"). Mitte Juli haben die Raupen eine Grösse erreicht, die es erlaubt, sie im Zuchtgefäss zu finden. Zu diesem Zeitpunkt wird das Gehäuse um ein

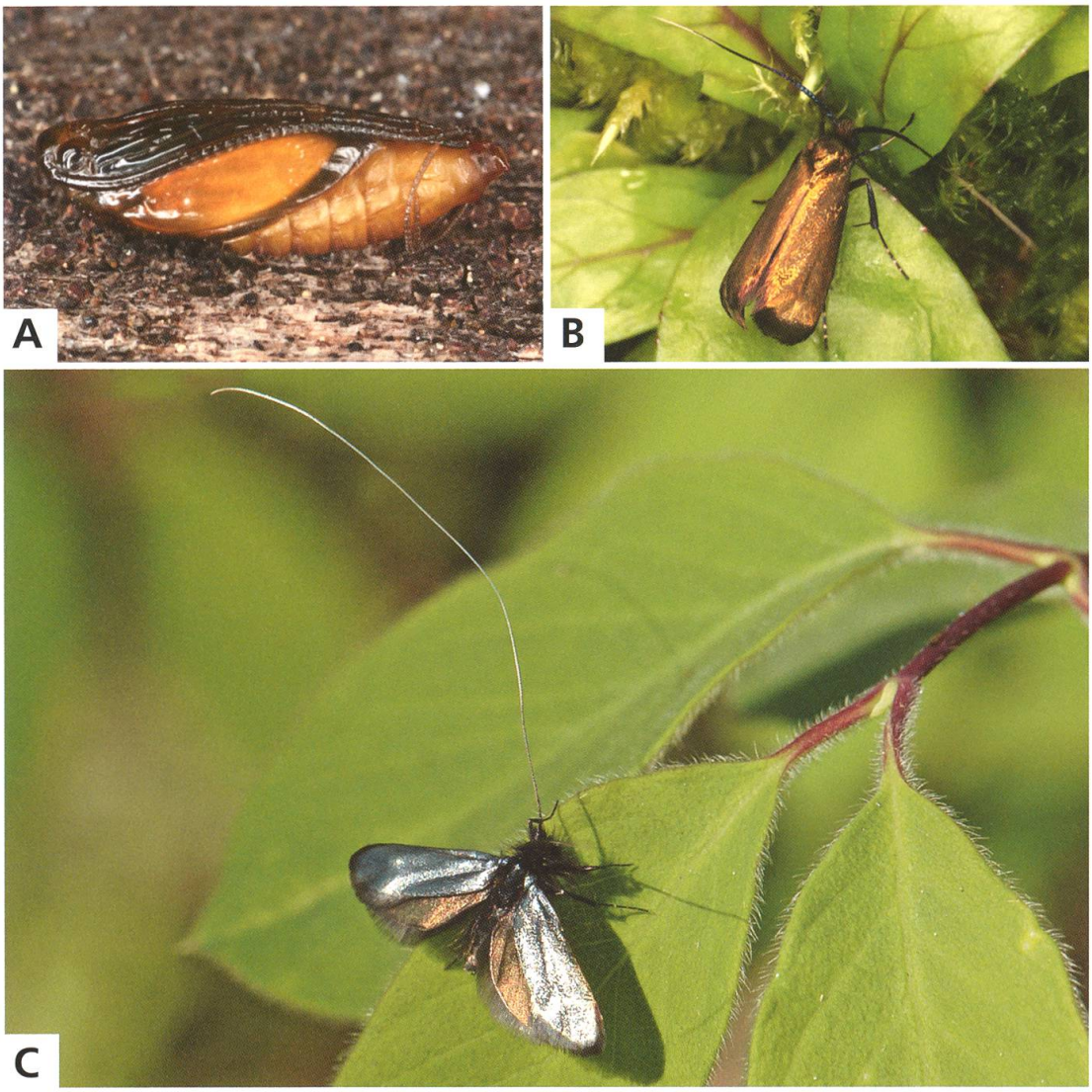


Abb. 158. ***Adela reaumurella*.**

A ♀, **Puppe.**
B ♀, **Cressier NE, 24.8.2017, e.l.**
C ♂, **Biel BE, 15.4.2007.**

fünftes Blattfragmentpaar erweitert. Die Fortbewegung erfolgt in der Kriech- und Kipptechnik (S. 64). Im Herbst sind die Raupen unterschiedlich gross mit Gehäusen von 5 bis 11 mm Länge. Die grösseren Raupen verpuppen sich im frühen Frühjahr ohne weitere Nahrungsaufnahme und ergeben den Falter. Die kleineren Raupen messen im Mai erst 5 mm und besitzen rund 6 mm lange Gehäuse. Im Herbst des zweiten Jahres sind sie erwachsen und verpuppen sich ab Ende Oktober. In diesem Fall überwintert die Puppe.

Gehäuse mit erwachsenen Raupen sind im Wald von Ende Oktober bis Mitte November aus der Laubstreu gesiebt worden. Oft sind die Raupen jedoch von Ektoparasiten befallen (Abb. 37B).

27. *Adela albicinctella* Mann, 1853

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 443, ♀ S. 452 + 457. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76.
Adela albicinctella Mann, 1853: 135. Typenfundort: Österreich, Steiermark.
Synonym: *Adela panicensis* Frey, 1870.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 585, Nr. 2834 – *Adela albicinctella* Mn.
- Küppers 1980: 203 – *Adela albicinctella* Mann, 1852 [sic!]
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 364 – *Adela albicinctella* Mann, 1852
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 364 – *Adela albicinctella* Mann, 1852

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 585): "Von Boll im Juli–August auf dem Panixerpass gefangen; in den Appenzeller-Alpen im Juni–Juli schon von etwa 1500 m an, stets um Alpenrosengebüsch (Müller-Rutz)." – Weber (1945: 400): "Im Pontresiner Heutal auf 2200 m, schon im Juni zahlreich um Weidengebüsch (Thomann). [Form] *interrupta* f. n.: Die weisse Querlinie in der Mitte breit unterbrochen, sonst wie die gewöhnliche Form. Laggintal, 2300 m, 22.8.1936, ein ♂ um *Salix Lapponium* [= *Salix helvetica*]." – Nach Küppers (1980: 206) sind die Jugendstadien bislang unbekannt, es wird aber angenommen, dass die Raupen zumindest in späteren Stadien an Falllaub von *Salix*-Arten leben. Die ♂♂ fliegen in charakteristischem Schwarmverhalten oder seltener auch solitär im Sonnenschein. – Gerstberger (2008: 52) bezeichnet *A. albicinctella* für Deutschland als subalpine Art mit einer Höhenverbreitung von 1400 bis 1800 m. Die Falter schwärmen um Alpenrose, *Rhododendron* spp., oder auf Kalkboden besonders oft an *Salix*-Kätzchen.

Diagnose

Flügelspannweite 13–16 mm (n= 15). Grundfarbe bronzefarben mit rotgoldenem bis purpurviolettem Glanz. Die schmale Medianbinde ist weiss, innen schwarz begrenzt. An der Costa vor dem Apex manchmal ein fein angedeuteter Fleck aus weissen und schwarzen Schuppen. Kopfbehaarung beim ♂ schwarz, beim ♀ orangerot. Fühlerbasis bei beiden Geschlechtern nicht verdickt.

In der Schweiz höchstens mit der im Südtessin vorkommenden *A. australis*[31] zu verwechseln, deren weisse Medianbinde aber nicht schwarz begrenzt ist. Zwei weitere ähnliche Arten leben in Südeuropa: *A. paludicolella*[25] und *A. collicolella*[30].

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum oval, proximal breit gerundet. Valven mit zipfelförmigem, nach innen weisendem Cucullus. Sacculus ambossförmig. Uncus in Form einer quadratischen Struktur. Die Variationsbreite überschneidet sich mit jener von *A. cuprella*[28].

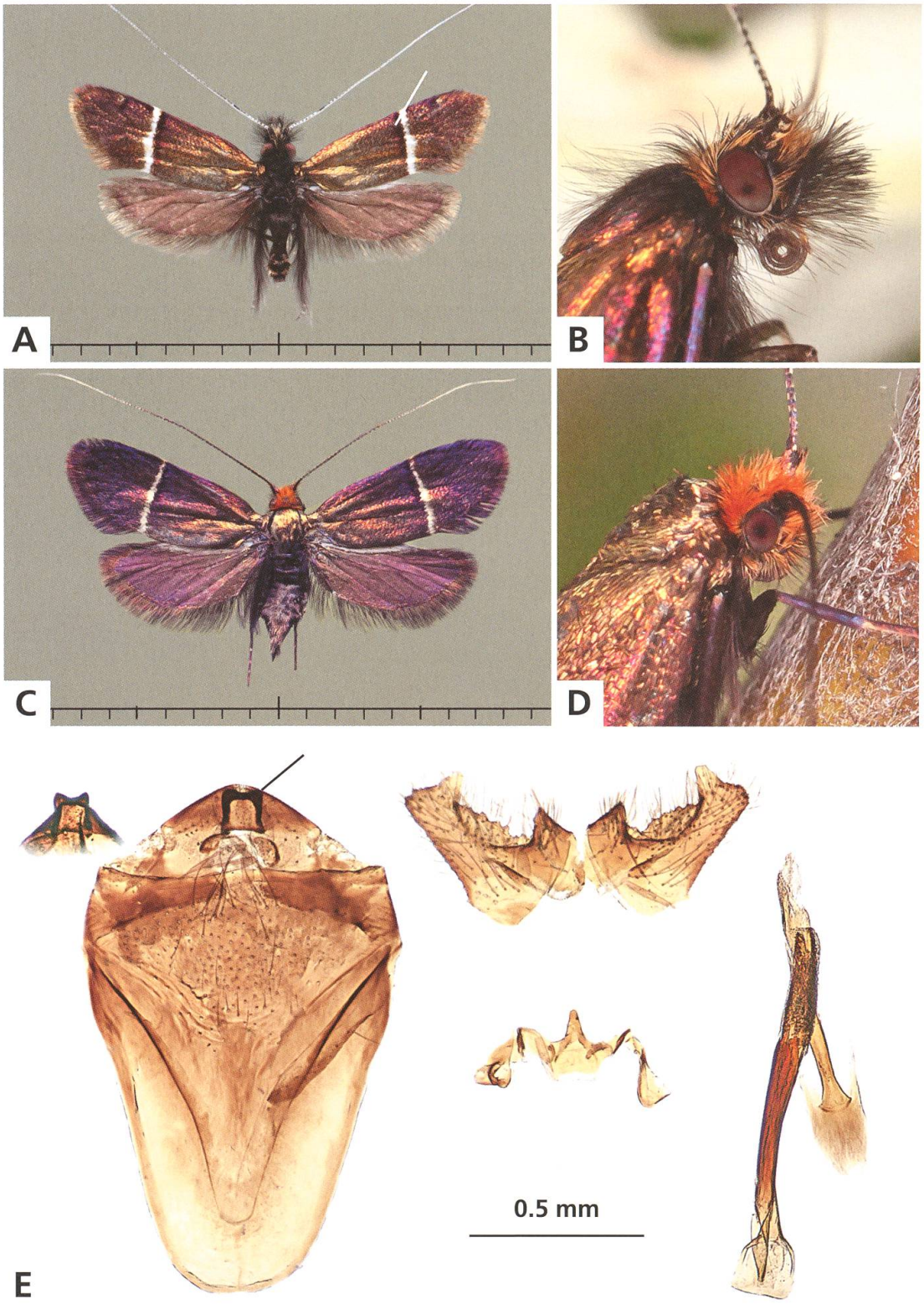


Abb. 159. ***Adela albicinctella.***

A ♂, Kandersteg BE, 26.5.2005 (leg. Sonderegger).
B ♂.
C, D ♀.
E ♂, Genitalien; eingeblendet: Uncus. Turtmanntal VS, 17.6.2013.

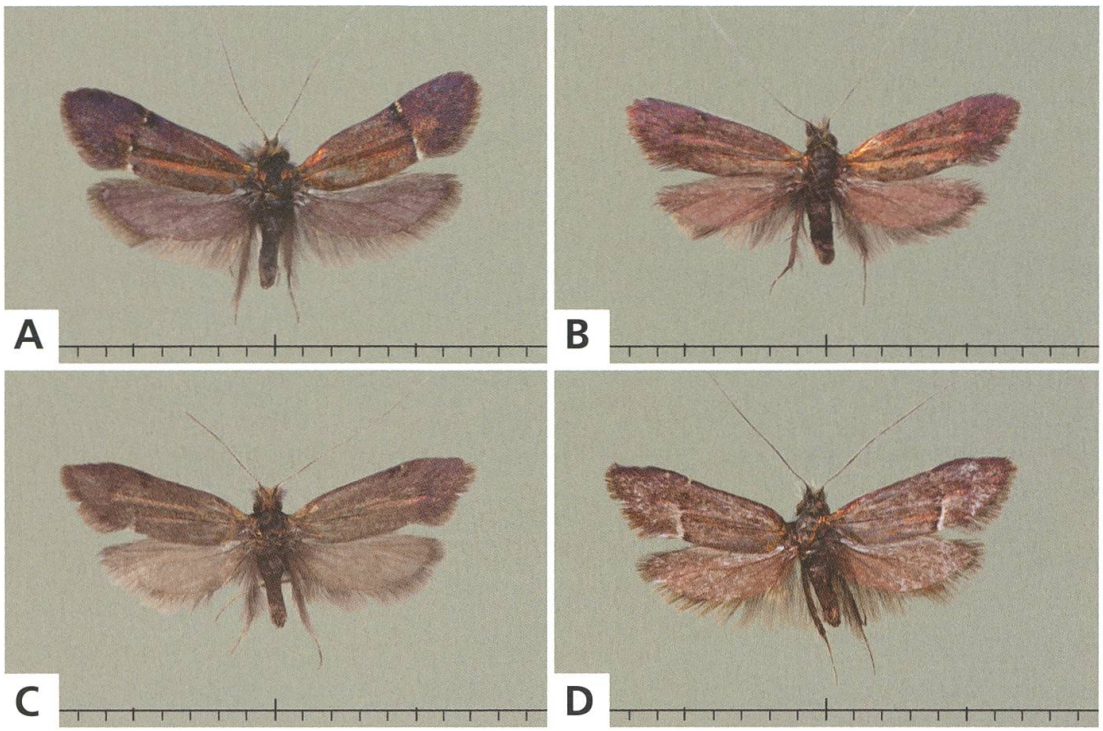


Abb. 160. ***Adela albicinctella*.**

A ♂, "*interrupta*" (siehe S. 460) (DNA Barcode TLMF Lep 25888).

B, C ♂ mit fehlender Medianbinde (DNA Barcode TLMF Lep 25885 und 25886).

D *Adela cuprella*, ♂ mit angedeuteter Medianbinde (DNA Barcode TLMF Lep 25887). Valendas GR, 15.4.2018 (leg. Bolt).

Variation und mögliche Freiland-Hybridisierung mit *Adela cuprella*[28]

Tiere mit in der Mitte unterbrochener Medianbinde sind von Weber (1945) als f. *interrupta* beschrieben worden. Selten ist die Binde auch völlig reduziert. Bei Valendas GR im Vorderrheintal entdeckte Daniel Bolt eine Population mit stark verdunkelten Imagines. Eine DNA-Untersuchung hat ergeben, dass einerseits Individuen trotz restlos fehlender Medianbinde nach Barcode zu *A. albicinctella* gehören (Abb. 160). Andererseits handelt es sich bei einem Individuum mit angedeuteter Medianbinde nach Barcode eindeutig um *A. cuprella*[28]. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei diesen Formen um Hybriden zwischen den beiden nahe verwandten Arten handelt.

Genetische Diversität

Genetisch inhomogene Art mit geographisch korrelierter Clusterung.

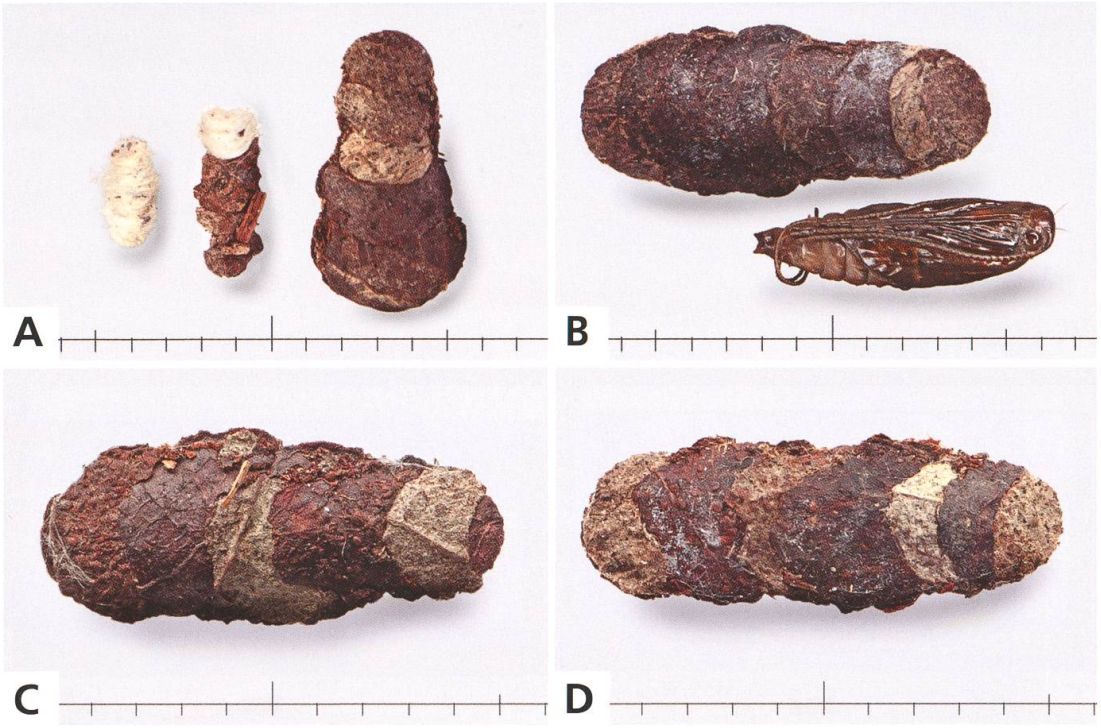


Abb. 161. ***Adela albicinctella*.**

A Vom Erstgehäuse aus Samenwolle zum Blattgehäuse: Entwicklung innerhalb eines Monats.

B ♀, Puppe.

C, D Gehäuse erwachsener Raupen, Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.

Jugendstadien

Das Erstgehäuse besteht aus der Samenwolle der weiblichen Weidenkätzchen. Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist bis 12 mm lang und schmal (n = 5). Es besteht aus fünf bis sieben Paaren halbmondförmiger Blattausschnitte. Die Zahl der Blattsegmente ist auf der Gehäuseoberseite und -unterseite manchmal unterschiedlich.

Verbreitung

Die in Europa in den Alpen und den Mittelgebirgen vorkommende Art ist in der Regel in der subalpinen und alpinen Höhenstufe zwischen 1400 m und 2300 m, ausnahmsweise auch unterhalb von 1000 m anzutreffen. Besonders tief gelegene Fundorte sind: Österreich, Tirol, Zirl, 600 m (leg. Burmann) und Salzburg, Pinzgau, 750 m (Hufler, Internetquelle) sowie Slowakei, Slovenský rai, 850 m (Branislav Endel, persönliche Mitteilung).

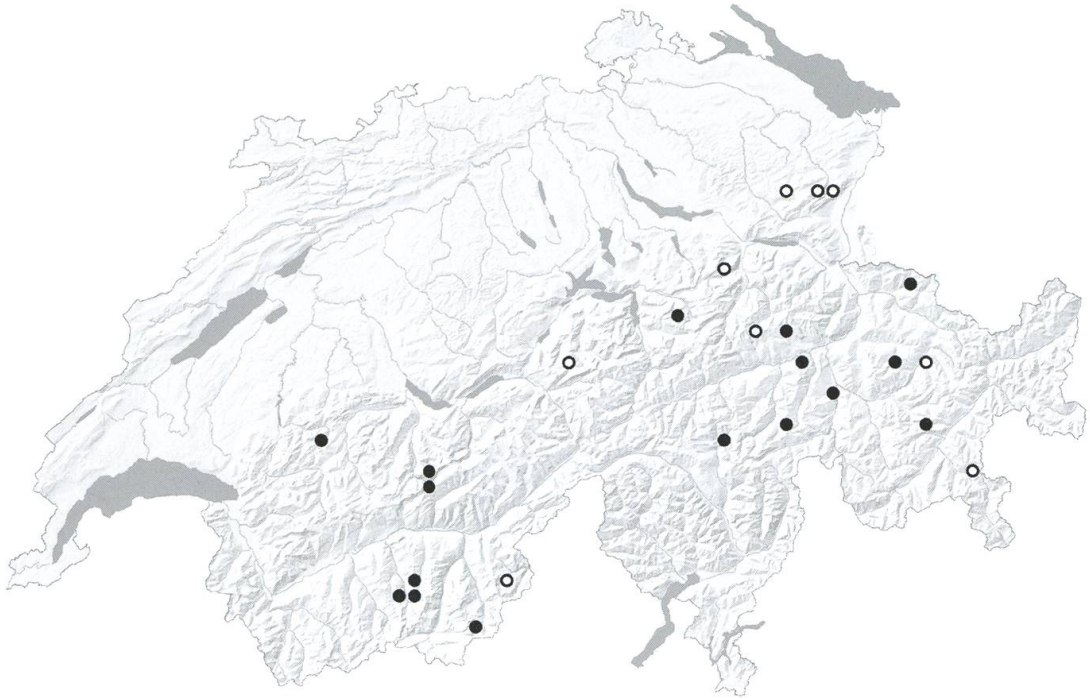


Abb. 162. ***Adela albicinctella*** **(n = 41). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**



Abb. 163. ***Adela albicinctella*****. Habitat. Alpine Zwergstrauchheide über Geröll- und Blockschutthalden mit** ***Salix glaucosericea*** **und** ***S. breviserrata*****, Turtmanntal VS, 2180 m, 17.6.2013.**

A. albicinctella ist in der Schweiz auf die Alpen beschränkt. Der am tiefsten gelegene Nachweis stammt von Valendas GR auf 660 m (leg. Bolt). Dort treten offensichtlich Hybriden zwischen *A. albicinctella* und *A. cuprella*[28] auf (Abb. 160).

Lebensraum

A. albicinctella ist an *Salix* gebunden und bewohnt den Zwergstrauchgürtel im Bereich der Waldgrenze oder darüber, wo niedere Sträucher in felsigem Gelände oder in Geröllhalden etwas exponiert stehen. In kühlen, gebirgigen Gegenden und inneralpinen Tälern tritt die Art lokal auch in montaner Höhenlage auf.

Phänologie

Die kurze Flugzeit ist stark von der Höhenlage und dem Witterungsverlauf im jeweiligen Lebensraum abhängig und beginnt mit dem Aufblühen der Weidenkätzchen, in der Regel Mitte Mai bis Mitte Juni (Schweiz: 15. April bis 22. Juli). Die Jungraupen verlassen die weiblichen Weidenkätzchen zum Zeitpunkt, da diese ihre Samenwolle ausbilden und zu zerfallen beginnen. Es ist davon auszugehen, dass die Entwicklung zwei Jahre dauert. Die Verpuppung erfolgt vor der zweiten Überwinterung im Herbst. Die überwinternde Puppe enthält bereits den fertig entwickelten Falter.

Bionomie

Eiablage in die weiblichen Weidenkätzchen von *S. glaucosericea*. Nahrung der Raupe: Detritus, mehrheitlich Falllaub von *S. glaucosericea*.

Die Falter sind tagaktiv. Über nächtliche Anflüge ans Licht liegen keine Beobachtungen vor. Die Lebensweise und das Verhalten entsprechen *A. cuprella*[28], der Schwesterart tieferer Lagen. Die ♂♂ schwärmen bei Sonnenschein synchron über blühenden *Salix*-Sträuchern. Sie unterbrechen ihre Tanzflüge bei aufkommendem Wind oder fehlendem Sonnenschein und setzen sich an die Zweigspitzen. Die ♀♀ halten sich im Innern der Gehölze auf. Im Turtmanntal VS auf 2040–2180 m blühen zur Flugzeit zwei Weiden-Arten gleichzeitig: *S. glaucosericea* und *S. breviserrata*. Auffallend ist an dieser Stelle, dass schwärmende ♂♂ und die ♀♀ ausschliesslich über beziehungsweise in

den Büschen von *S. glaucosericea* beobachtet werden können. Die ♀♀ legen die Eier in die blühenden, weiblichen Kätzchen dieser Weidenart.

Mitte Juli, einen Monat nach der Flugzeit, wurden am Fundort Zweige von *S. glaucosericea* gepflückt. Zu diesem Zeitpunkt sind die Samen fast reif, die ersten zeigen schon die Flugwolle. Zehn Tage später finden sich im Flaum der unterdessen weitgehend zerfallenen Weidenkätzchen die Räupchen in ihren Erstgehäusen, welche aus der weissen Samenwolle gebildet und 3–4 mm gross sind ("Eiraupentypus B"). Am Boden werden die Gehäuse mit dürren Blattabschnitten umgebaut. Der weisse, im braunen Bodensubstrat auffallende Flaum des Erstsäckchens wird von der Jungraupe aktiv abgenagt und vom Gehäuse entfernt. In der Zucht wachsen die Raupen innerhalb eines Monats rasch. Die Gehäuse werden auf eine Länge von 9–12 mm ausgebaut und bestehen aus bis zu sieben Paaren mehr oder weniger halbmondförmigen Blattausschnitten. Die Überwinterung erfolgt mit zwei beobachteten Ausnahmen im Raupenstadium. Zwei Raupen verpuppten sich bereits im Herbst und ein Falter schlüpfte im Verlauf des Winters unbemerkt, vermutlich während einer vorübergehenden Wärmephase. Die den Winter überlebenden Raupen starben im Verlauf des zweiten Sommers ab. Die Zucht unter Tieflandbedingungen dürfte eine erfolgreiche Entwicklung dieser kälteliebenden Gebirgsart kaum begünstigen.

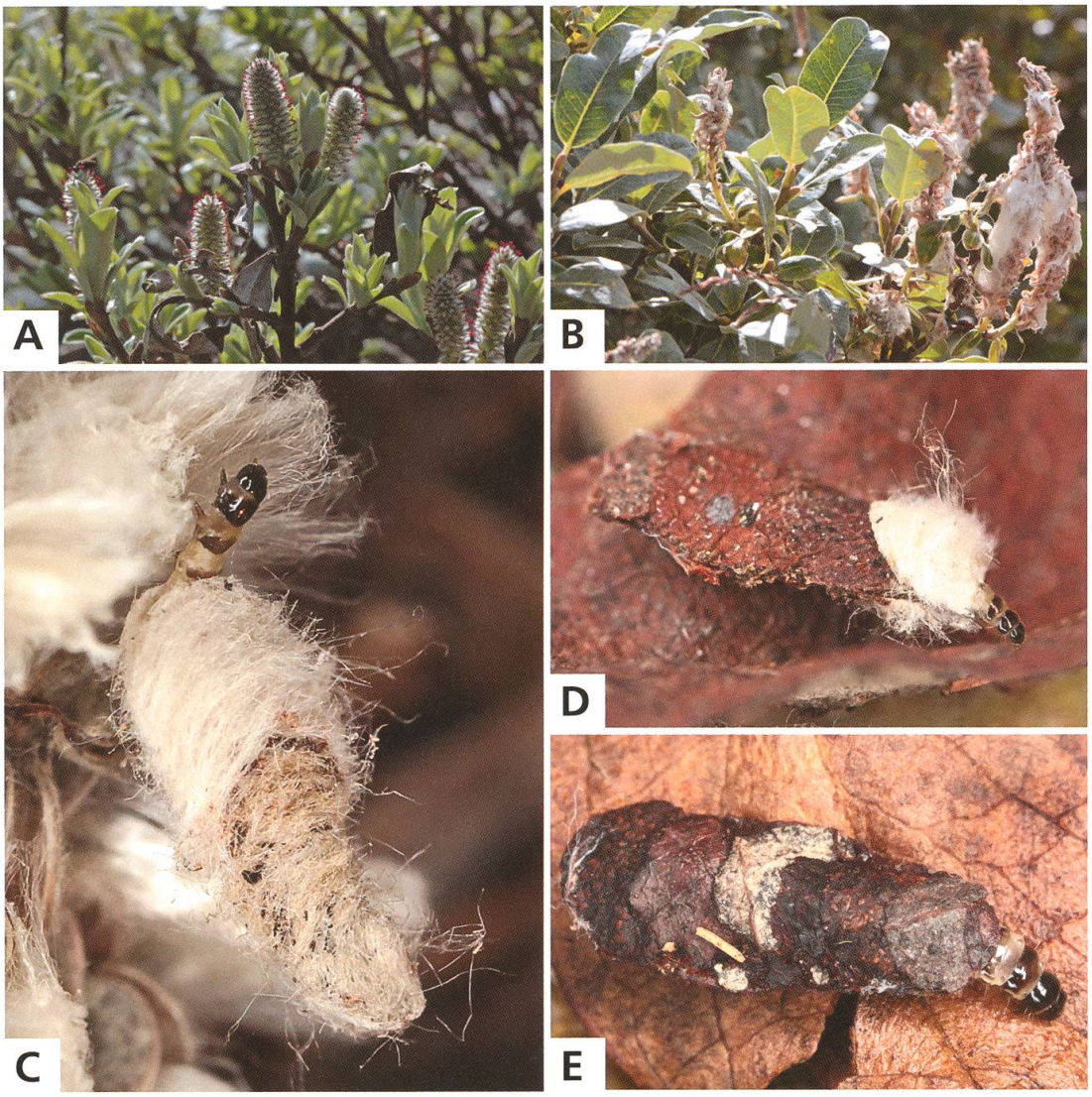


Abb. 164. ***Adela albicinctella*.**

A, B Eiablagepflanze *Salix glaucosericea*, weibliche Blüten und Samenanlagen, Turtmanntal VS, 17.6.2013 und 29.8.2013.
C Jungraupe im Erstgehäuse aus Samenwolle.
D Jungraupe beim Umbau des Erstgehäuses.
E Erwachsene Raupe, Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.

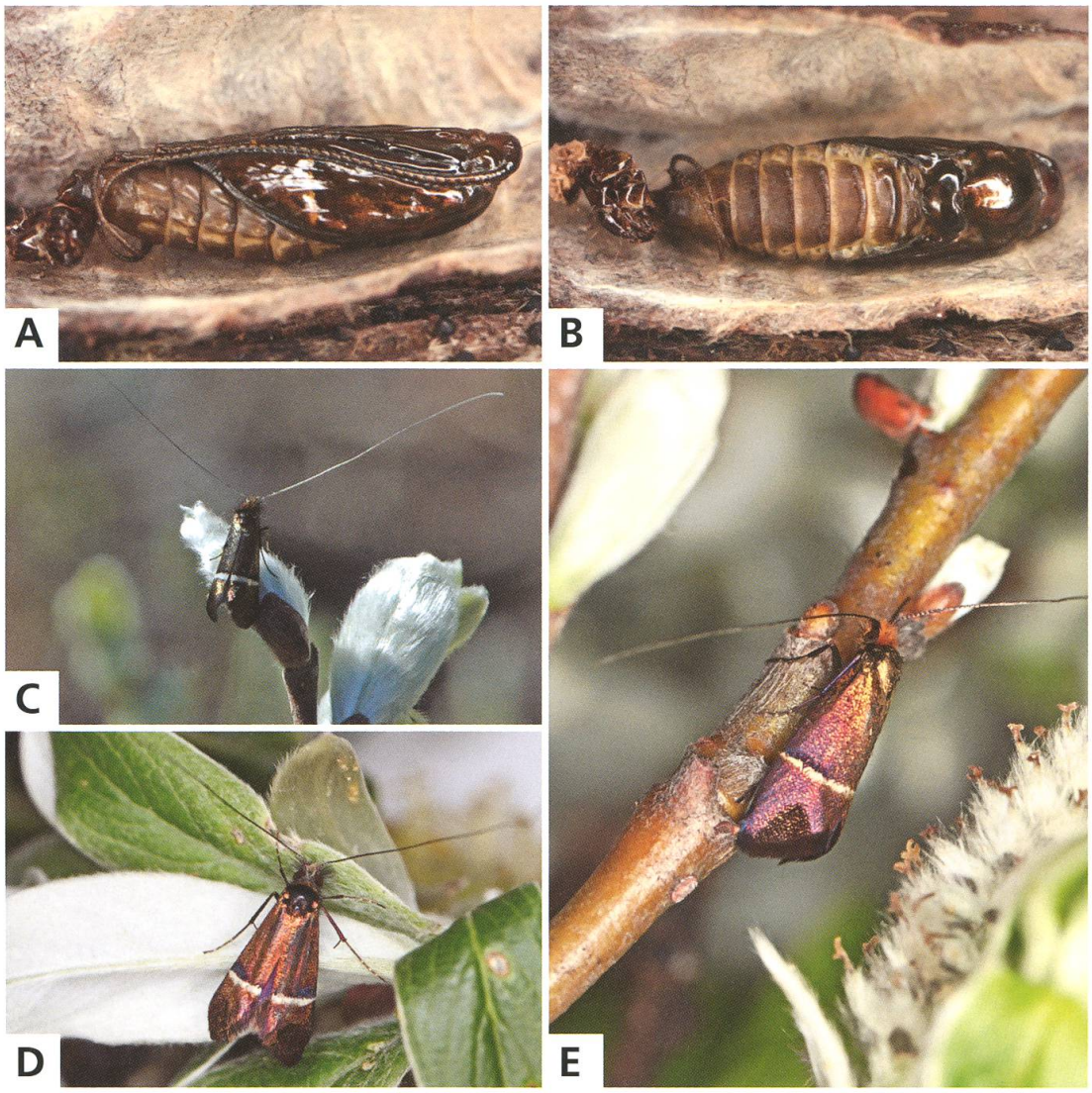


Abb. 165. ***Adela albicinctella*.**

A, B ♀, Puppe, Turtmanntal VS, 15.7.2013, e.l.
C Zwischen den "Tanzphasen" auf spriessenden Knospen von *Salix glaucosericea* ruhendes ♂.
D ♂.
E ♀, Turtmanntal VS, 17.6.2013.

28. *Adela cuprella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 443, ♀ S. 454 + 457. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76.
Tinea cuprella Denis & Schiffermüller, 1775: 320. Typenfundort: Wienergegend.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 583, Nr. 2827 – *Adela cuprella* Thbg.
- Küppers 1980: 213 – *Adela cuprella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 366 – *Adela cuprella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 366 – *Adela cuprella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 583): Die Raupe lebt in braunem Sack unter Weiden. – Gemäss Schütze (1931: 214) fliegen die Falter an Blüten von *Salix cinerea*, die sich etwas später öffnen als die von *Salix caprea*. Der Raupensack ist unter den Sträuchern zu finden. Nach Stange ist das zweimalige Überwintern der Raupe die Regel. – Küppers (1980: 217) zählt folgende *Salix*-Arten auf, um deren weibliche Blüten die Falter bei Sonnenschein vorzugsweise fliegen: *S. tiandra*, *S. viminalis*, *S. repens* und *S. caprea*. – Nach Heath & Pelham-Clinton (1983: 296) fliegen die Falter um die Wipfel hoher Weidenbüsche und besuchen die Weidenblüten, in manchen Jahren häufig und in den nachfolgenden Jahren sehr selten oder ganz fehlend. – Gerstberger (2008: 52) nennt als bevorzugte Weidenarten *Salix aurita* und *S. cinerea*.

Diagnose

Flügelspannweite 14–17 mm (n = 25). Zeichnungslose, einfarbig braune, kupfer- bis bronzeglänzende Art ohne den grünen Glanz von *A. reaumurella*[26]. Palpen- und Kopfbehaarung der ♂♂ schwarz, auffallend lang. Rüsselbasis nicht behaart. Kopfbehaarung beim ♀ leuchtend orangerot.

Genitalien ♂ (n = 5): Vinculum oval, proximal breit gerundet. Valven mit zipfelförmigem, nach innen weisendem Cucullus. Sacculus ambossförmig. Uncus mit mehr oder weniger ausgeprägter Doppelspitze. Die Variationsbreite überschneidet sich mit jener von *A. albicinctella*[27].

Variation

In Kontaktzonen von *A. albicinctella*[27] und *A. cuprella* können gelegentlich Hybriden auftreten (Abb. 160).

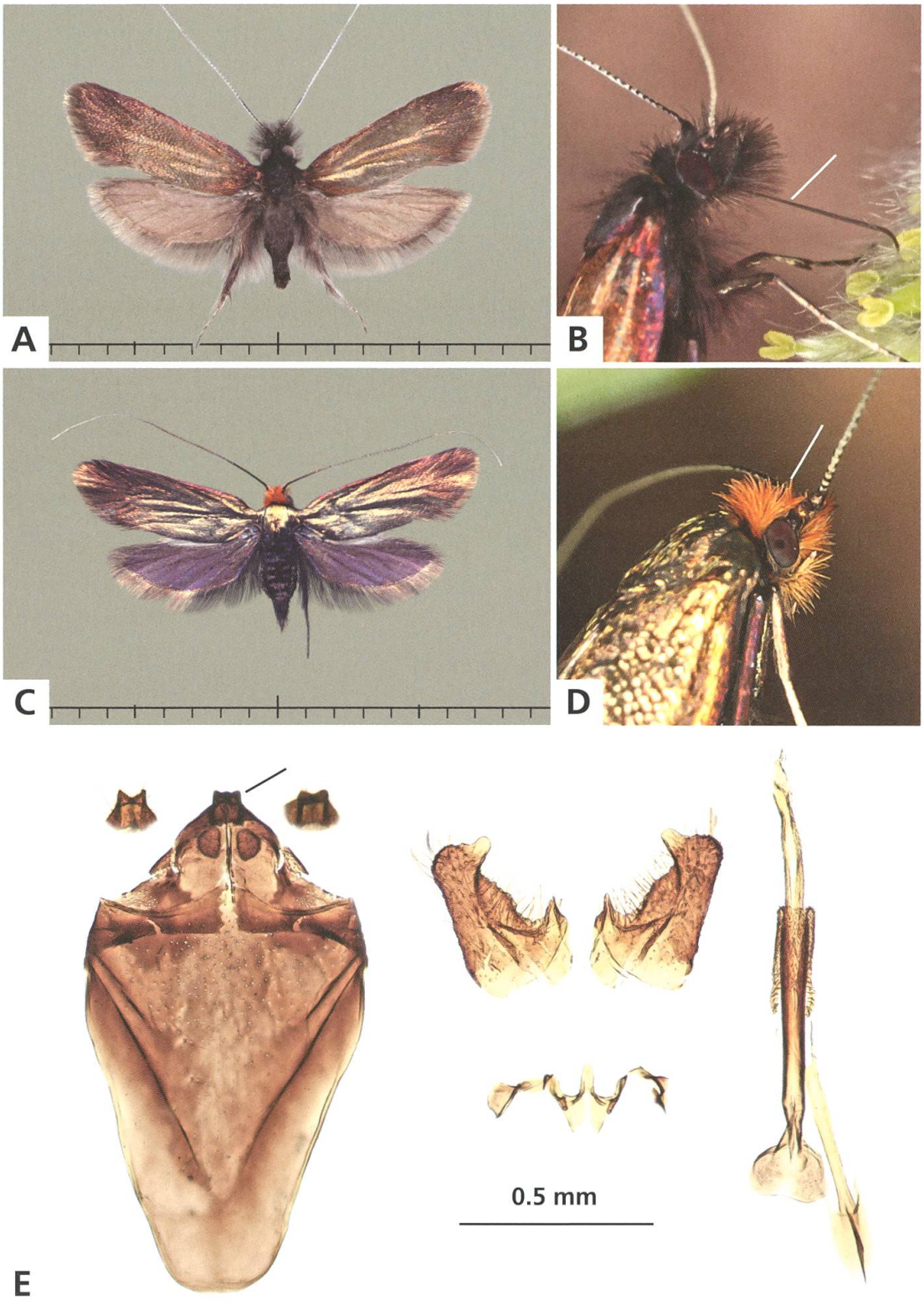


Abb. 166. ***Adela cuprella*.**

A ♂, Galmiz FR, 23.3.1990.
B ♂, Cressier NE, 29.3.2019.
C, D ♀, Cressier NE, 20.8.2013, e.l.

E ♂, Genitalien, Liechtenstein, Ruggell, 14.4.2013 (leg. Mayr). Eingeblendet: Uncus; links: Cressier NE, 12.4.2015; rechts: Deutschland, Schleswig-Holstein, Rendsburg, 22.4.2015 (leg. Wittland).

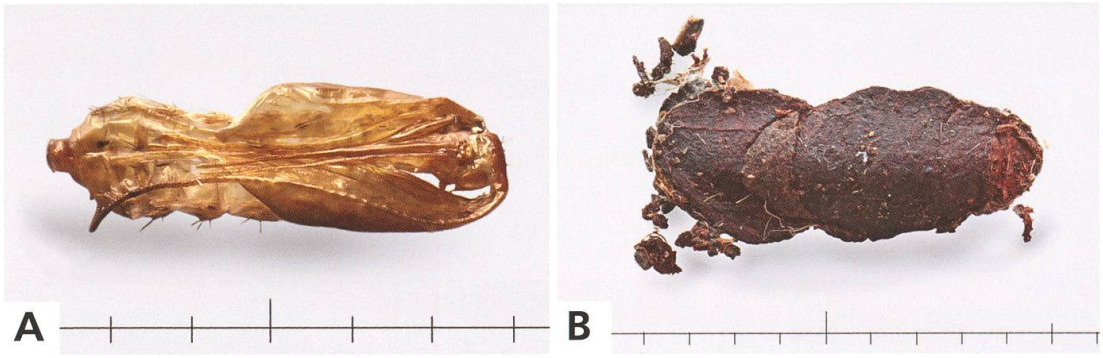


Abb. 167. ***Adela cuprella.***

A ♀, **Exuvie.**

B Gehäuse einer erwachsenen Raupe, Cressier NE, 20.8.2013, e.l.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe länglich oval, kompakt und aufgebläht, bestehend aus fünf bis sechs paarig gleichen, halbmondförmigen Blattausschnitten. Länge 10–11 mm (n = 2).

Verbreitung

Die Art hat ein weites Verbreitungsareal, ist in ihrem Auftreten jedoch lokal. Im Norden bis Lappland, westlich bis England. Aus dem Süden und Südosten liegen kaum Meldungen vor.

In der Schweiz ist die Art in allen Faunengebieten nachgewiesen worden. Neuere Beobachtungen sind spärlich. Die Höhenverbreitung reicht vom Flachland bis knapp 900 m.

Lebensraum

Die wenigen aktuell bekannten Fundorte liegen in Auenwäldern, in Feuchtgebieten oder in Flusslandschaften. Bei Cressier NE fliegen die ♂♂ im Bereich einer Flussaue und an Teichrändern um die hohen Wipfel von *Salix alba* oder über den Büschen von *S. cinerea*, wenn diese in Blüte stehen. Die Raupenentwicklung vollzieht sich in der Laubstreu unter dichtem, niedrigem Weidengehölz, das im Jahresverlauf auch kurzzeitig unter Wasser stehen kann.

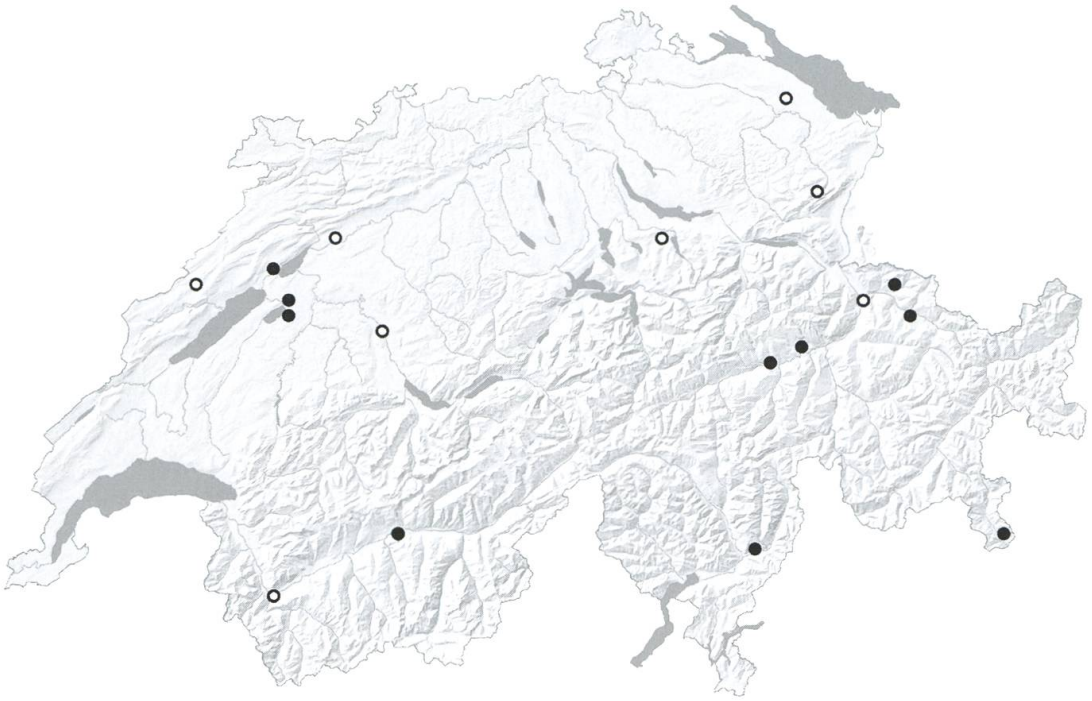


Abb. 168. ***Adela cuprella*** **(n = 43). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**



Abb. 169. ***Adela cuprella*****. Habitat. Grauweidengebüsch,** ***Salix cinerea*****, am Altwasser der Thielle, Cressier NE, 430 m, 20.3.2014.**

Phänologie

Charakterart zur Zeit der Weidenkätzchenblüte. Je nach Witterungsverlauf und daher jahrweise unterschiedlich liegt die Flugzeit zwischen Ende März und Anfang Mai (Schweiz: 23. März bis 2. Mai). Die Verpuppung erfolgt im Spätherbst. Bei den wenigen beobachteten Populationen sind keine jahrweisen Schwankungen in der Häufigkeit der Imagines festgestellt worden.

Bionomie

Eiablage in die weiblichen Weidenkätzchen von *Salix cinerea*. Zu den anderen in der Literatur erwähnten *Salix*-Arten liegen keine eigenen Beobachtungen vor. Nahrung der Raupe: Detritus, mehrheitlich Falllaub von *S. cinerea*.

Die Falter sind tagaktiv, ♂♂ fliegen ausnahmsweise auch nachts ans Licht. Die Lebensweise entspricht *A. albicinctella*[27], der Schwesterart alpiner Lebensräume. Die Flugzeit einer Population dauert nur wenige Tage (bei Cressier NE beispielsweise vom 9. bis 15. April 2015) und richtet sich nach der Blütezeit von *S. cinerea*. Die Falter halten sich an den oberen Ästen und an den Kätzchen vorzugsweise weiblicher Weiden auf. ♂♂ und ♀♀ besuchen zur Nektaraufnahme rege blühende Weidenkätzchen. Die ♂♂ schwärmen bei warmem, windstillem Wetter und bevorzugt bei Sonnenschein in synchronem Pendelflug über den höchsten Zweigen. Die ♀♀ halten sich tiefer im Geäst auf.

Die Eiablage erfolgt in weibliche Kätzchen zur Zeit der Vollblüte oder kurz danach. Dabei werden die Eier in einen Stempel zwischen die Samenanlagen gebohrt. Unter Zuchtbedingungen legten die ♀♀ problemlos Eier. Eine Weiterzucht scheiterte aber, weil die Weidenzweige in Wasser eingestellt waren und die Kätzchen verwelkten, bevor sie von den Räupchen verlassen wurden.

Erwachsene Raupen sind am 20. August und am 18. Oktober in der Laubstreu unter *S. cinerea* oder unter loser Rinde an der Stammbasis von *S. alba* gefunden worden.

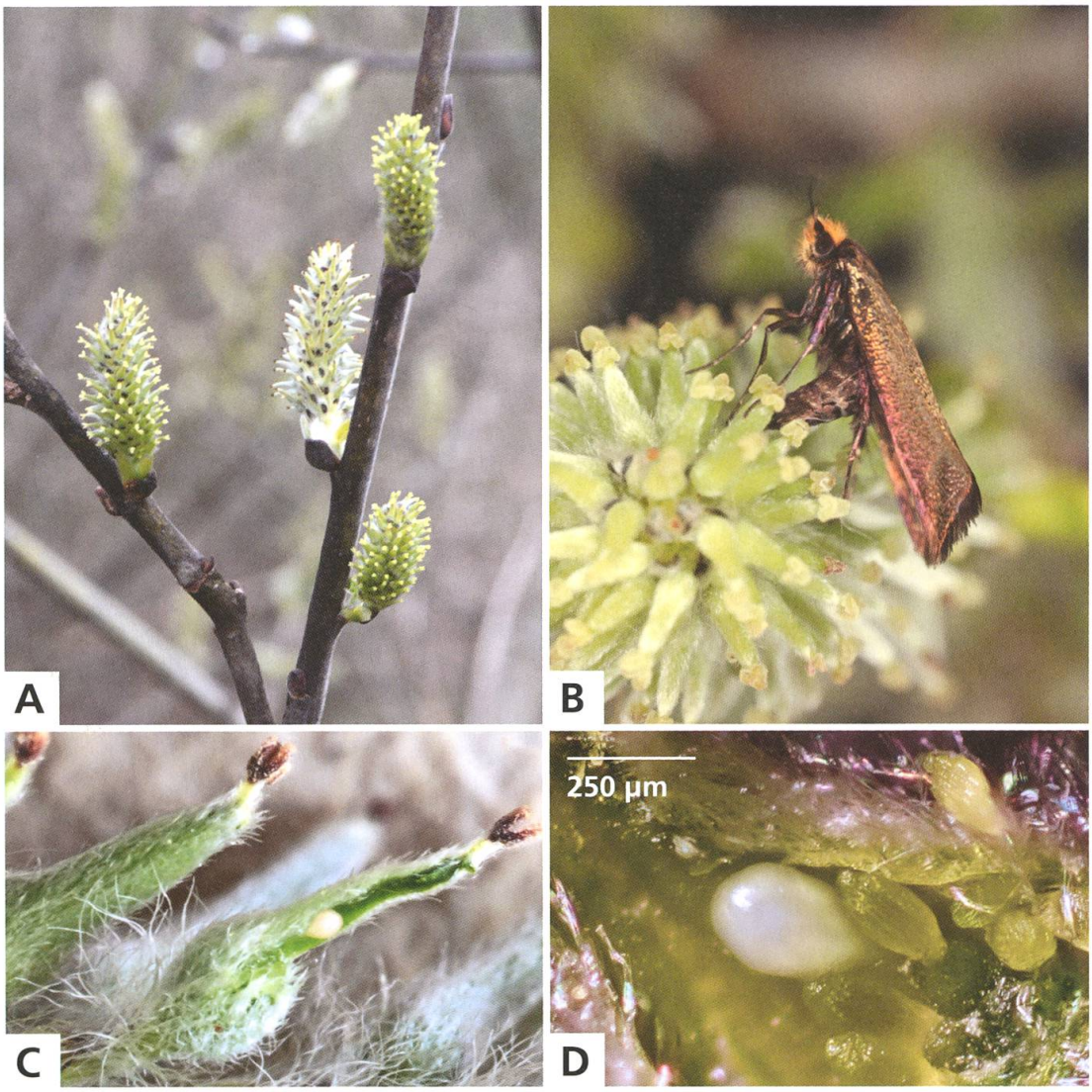


Abb. 170. ***Adela cuprella*.**

A Weibliche Blüten von *Salix cinerea*.
B ♀ bei der Eiablage.
C Ei im aufgeschnittenen Stempel eines Kätzchens von *Salix cinerea*.
D Ei, Cressier NE, 29.3.2017.

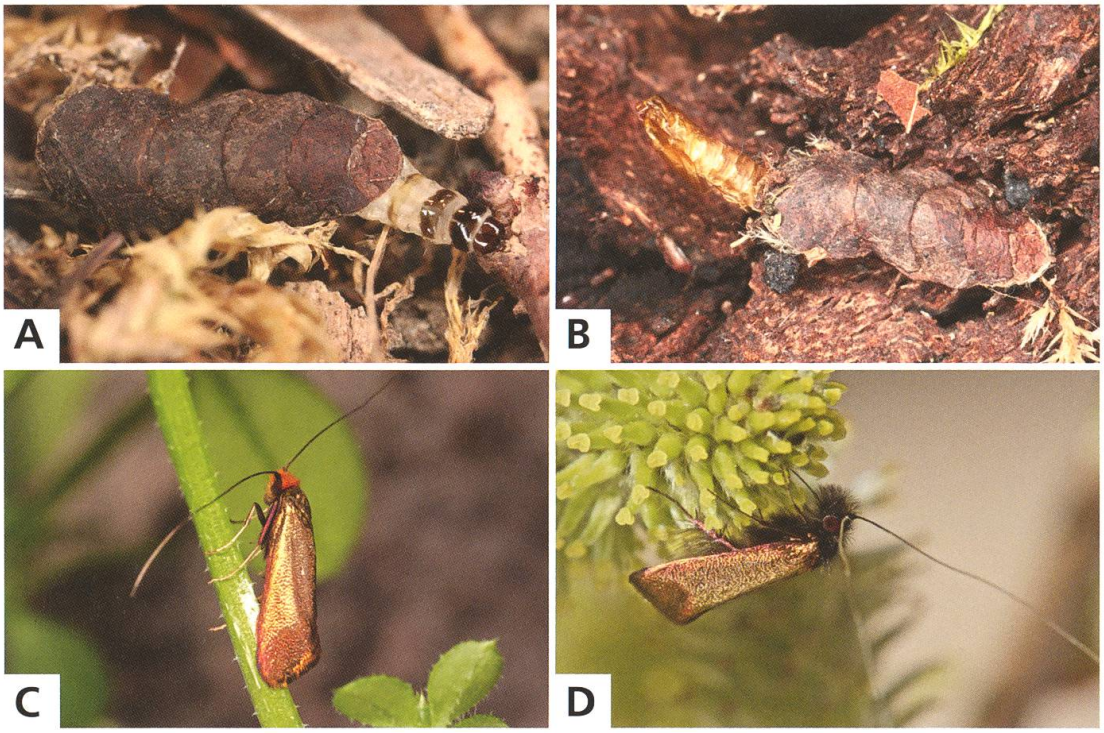


Abb. 171. ***Adela cuprella*.**

A Raupe vor der Überwinterung.
B Raupengehäuse mit Exuvie.
C ♀, Cressier NE, 20.8.2013, e.l.
D ♂, Cressier NE, 9.4.2015.

29. *Adela pantherella* Guenée in Lucas, 1849

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 443, ♀ S. 454 + 457.
Adela pantherella Guenée in Lucas, 1849: 409. Typenfundort: Algerien, Lacalle.
Synonym: *Adela arabarcha* Meyrick, 1930.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 219 – *Adela pantherella* Guenée, 1848
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 367 – *Adela pantherellus* (Guenée, 1848)

Zur Bionomie schreibt Küppers (1980: 224): "Die Ersten Stände sind unbekannt. Die Art scheint nicht häufig zu sein, jedoch zeigen die im April fliegenden Imagines das typische Schwarmverhalten an den Büschen von *Cytisus spinosus* (Papilionaceae), an deren Laub vermutlich die Raupen leben."

Diagnose

Flügelspannweite: 10–12 mm (n = 5). Unverwechselbare Art. Die zimtbraunen Zackenbänder auf strohgelbem Grund sind unter allen europäischen Vertretern der Familie Adelidae einzigartig.

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum schlank, proximal verjüngt. Valven dreieckig, gerundet. Aedoeagus sehr schlank, länger als Vinculum.

Verbreitung

Küppers (1980: 224) nennt als Verbreitungsgebiet Nordafrika (Algerien, Tunesien). Gemäss Karsholt & Razowski (1996: 28) ist *A. pantherella* für Europa nur aus Spanien nachgewiesen.

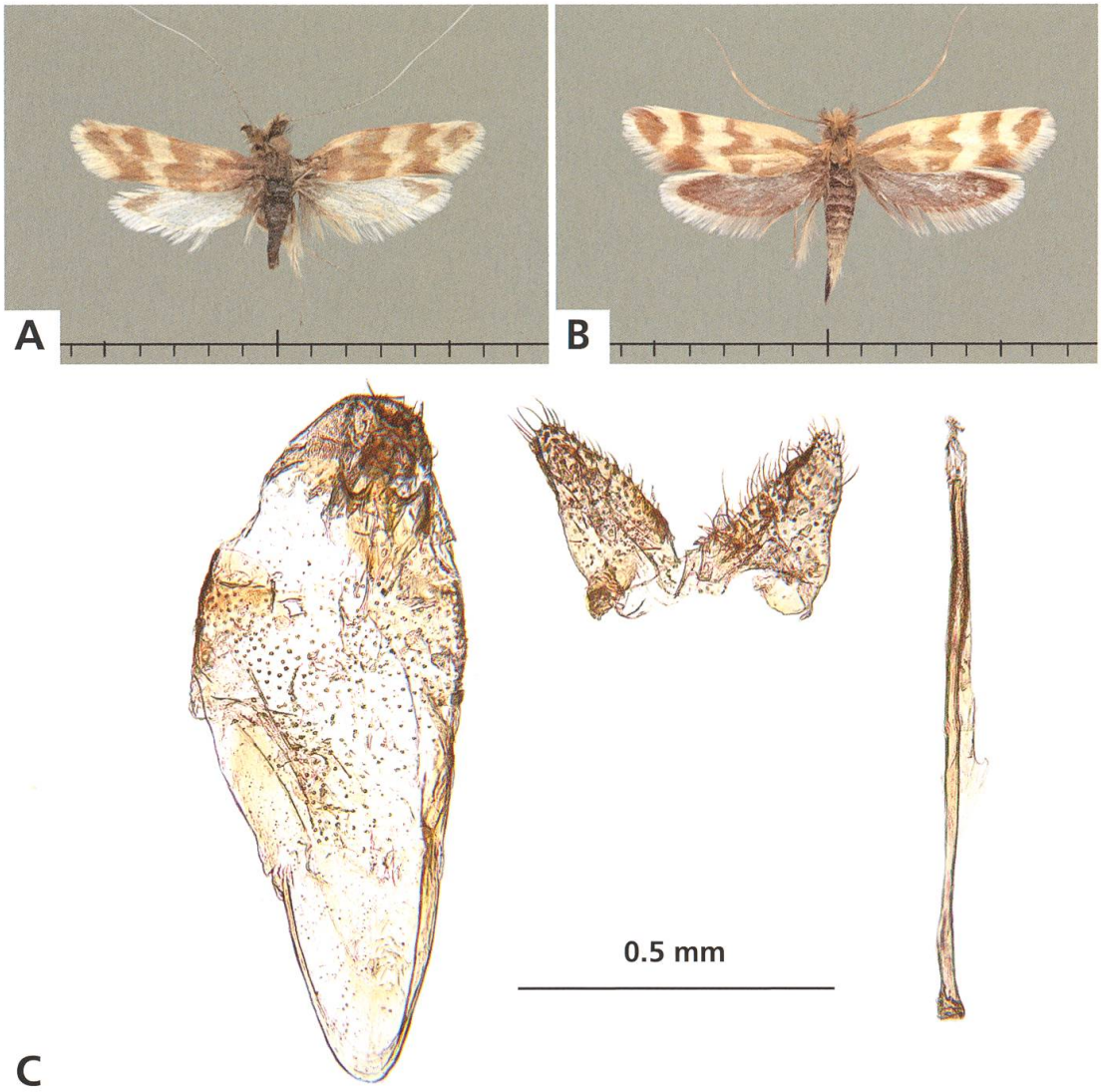


Abb. 172. ***Adela pantherella.***

A ♂.
B ♀.
C ♂, **Genitalien, Algerien, Guelma (coll. Turati, ETHZ).**

30. *Adela collicolella* Walsingham, 1904

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 443, ♀ S. 454 + 457.
Adela collicolella Walsingham, 1904: 7. Typenfundort: Marokko, Tanger.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 231 – *Adela collicolella* Walsingham, 1904
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 369 – *Adela collicolella* (Walsingham, 1904)

Resultierend aus den Fangdaten gibt Küppers (1980: 233) eine Flugzeit im Februar und März an. Über den Entwicklungszyklus, die Jugendstadien und die Nahrungspflanze ist nichts bekannt.

Diagnose

Flügelspannweite: 10–13 mm (n = 7). Vorderflügel dunkelbraun, schwach gold- und violett glänzend. Die schmale, weisse Medianbinde beidseitig diffus schwarz abgegrenzt. Aussenfeld ohne weissen Fleck an der Costa. Bei beiden Geschlechtern ist die Kopfbehaarung schwarz und gelb durchmischt, die Fühlerbasis ist nicht verdickt. Ähnliche Arten: *A. paludicolella*[25], *A. albicinctella*[27], *A. australis*[31].

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum oval, proximal gerundet. Uncus und Tegumen bilden ein breites Gewölbe. Valven mit Mittelrippe, lang, basal breit und zu den Enden hin spitz zulaufend. Transtilla mit breiter Spitze.

Verbreitung

Gemäss Küppers (1980: 233) ist die Art nur vom Typenfundort in Marokko bekannt. Für Europa nennen Karsholt & Razowski (1996: 28) Spanien. Unterdessen liegen Nachweise auch aus Portugal vor (Corley et al. 2000: 252 und 2012a: 9 sowie die hier vorgestellte Population).

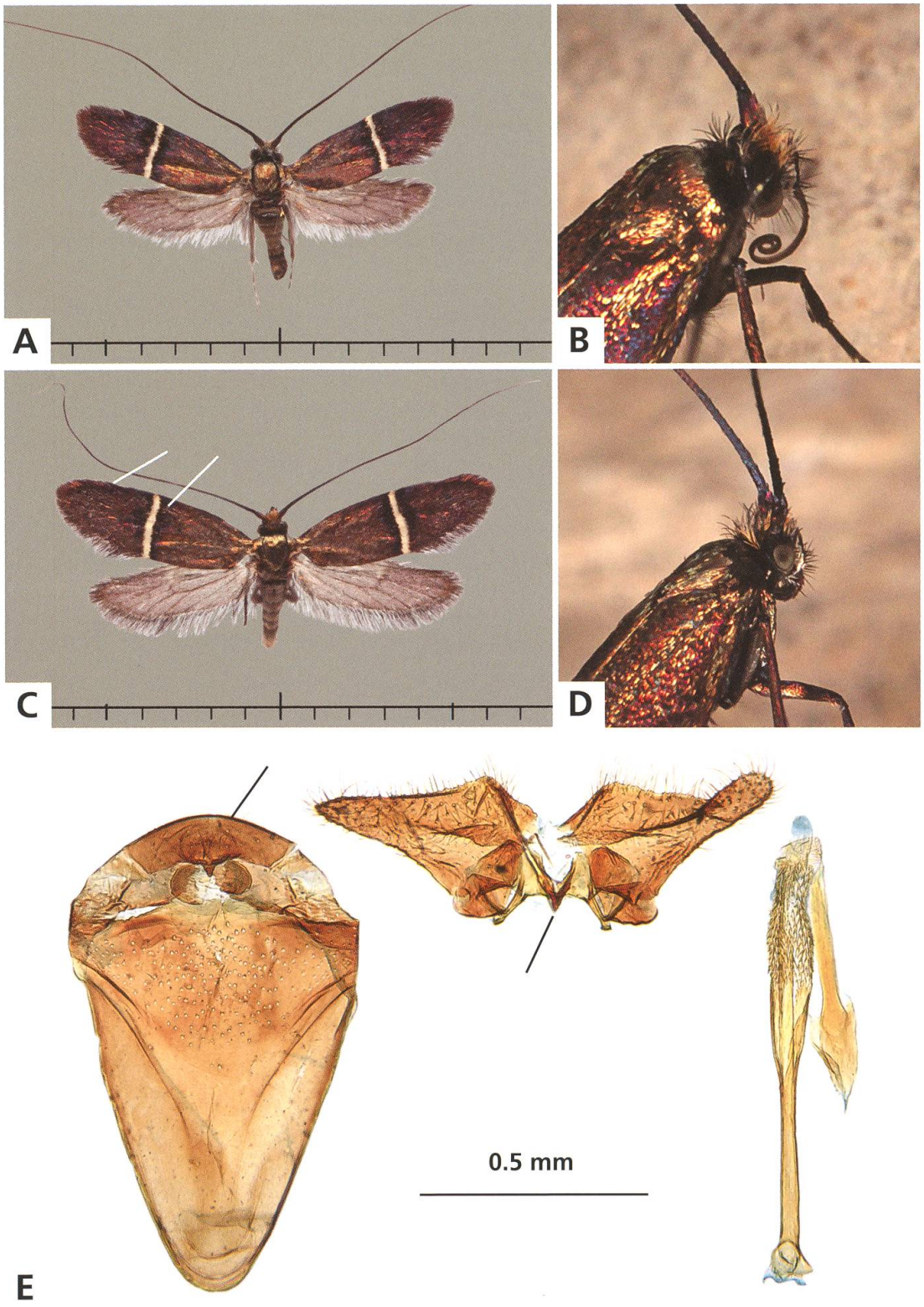


Abb. 173. ***Adela collicolella.***

A, B ♂.
C, D ♀.
E ♂, **Genitalien, Portugal, Algarve, Pelados, 15.4.2013.**

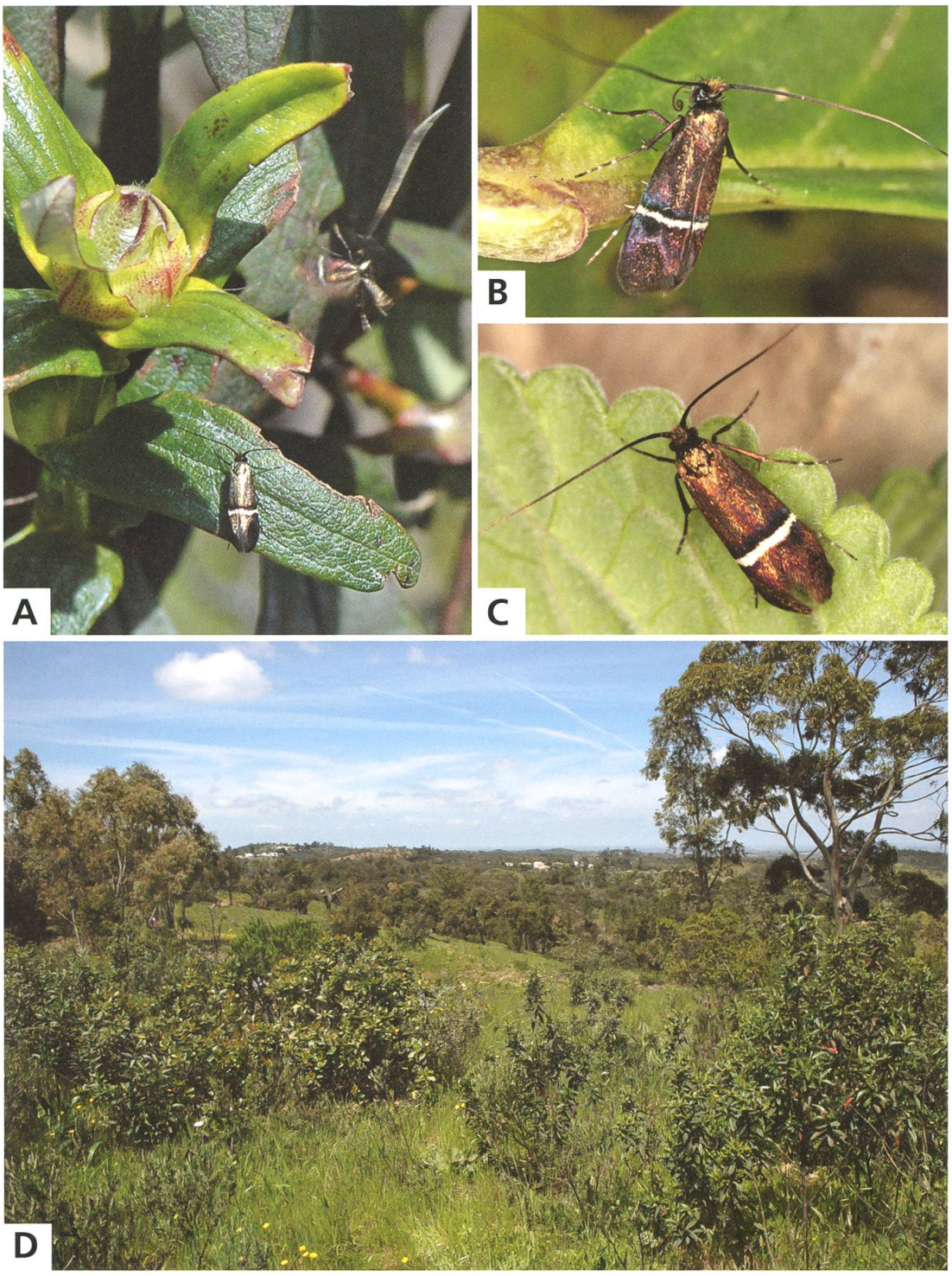


Abb. 174. ***Adela collicolella*.**

A ♂ **(fliegend) und** ♀ **an** ***Cistus ladanifer*.**
B ♂.
C ♀.
D Habitat. Grasige Hügelkuppe mit ***Cistus*-Büschen und** ***Eucalyptus*-Bäumen, Portugal, Algarve, Pelados, 580 m, 15.4.2013.**

Lebensraum

Die Falter sind am 15.4.2013 in der Algarve in Portugal auf einer Höhe von 580 m beobachtet worden. Dabei handelt es sich um einen locker mit Büschen und einzelnen Eukalyptusbäumen bestandenen, grasigen Hain auf dem höchsten Punkt eines Hügelzugs. Die ♂♂ schwärmen ohne erkennbar aufeinander abgestimmtes Flugverhalten in grösserer Zahl um die Büsche von *Cistus ladanifer*, deren Blüten zu diesem Zeitpunkt noch nicht geöffnet sind. Die ♀♀ halten sich tiefer im Blattwerk auf.

31. *Adela australis* (Heydenreich, 1851)

Imago: Umschlagbild + S. 430. – Genitalien: ♂ S. 443, ♀ S. 454 + 457 – Raupengehäuse: S. 68.
Nematois australis Heydenreich, 1851: 131.
Synonym: *Tinea aldrovandella* de Villers, 1789.

Literaturangaben zur Art:
- Müller-Rutz 1922: 257 – *Adela australis* HS.
- Küppers 1980: 233 – *Adela australis* Herrich-Schäffer, 1855
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 370 – *Adela australis* (Herrich-Schäffer, 1855)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 370 – *Adela australis* (Herrich-Schäffer, 1855)

Müller-Rutz (1922: 257, 1927: 531 und 1932: 264) zählt eine Reihe von Fundorten im südlichen Tessin auf. – Gemäss Küppers (1980: 239) fliegt die Art im Mai. Über die Larvalentwicklung ist nichts bekannt.

Diagnose

Flügelspannweite 11–14 mm (n = 44). Grundfarbe der Vorderflügel goldbraun, an der Basis goldglänzend, nach aussen hin mit kupferrotem und blauem bis purpurviolettem Glanz. Medianbinde weiss oder gelblich, scharf begrenzt, jedoch ohne schwarzen Rand wie bei den ähnlichen Arten. Aussenfeld mit meistens nur schwach erkennbarer, in goldene Punkte aufgelöster Radiärstreifung. Fühler bei den ♂♂ ohne Schuppenbart, bei den ♀♀ im proximalen Drittel durch schwarze, blau glänzende Schuppen deutlich verdickt, zur weissen Spitze sich allmählich verjüngend. In der Schweiz und in Mitteleuropa höchstens mit der alpin verbreiteten *A. albicinctella*[27] zu verwechseln. Weitere ähnliche Arten in Südeuropa: *A. paludicolella*[25], *A. collicolella*[30].

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum gedrungen, oval. Uncus mit Doppelspitze. Valven extrem lang und schlank, von derselben Länge wie das Vinculum und somit länger als bei allen anderen europäischen *Adela*-Arten.

Variation

Die Imagines variieren in Grösse und Färbung beträchtlich. Neben Exemplaren mit spärlicher Zeichnung und unterbrochener Medianbinde, treten auch reich gezeichnete mit intensiv blauviolettem Glanz auf, dies vor allem bei den ♀♀.

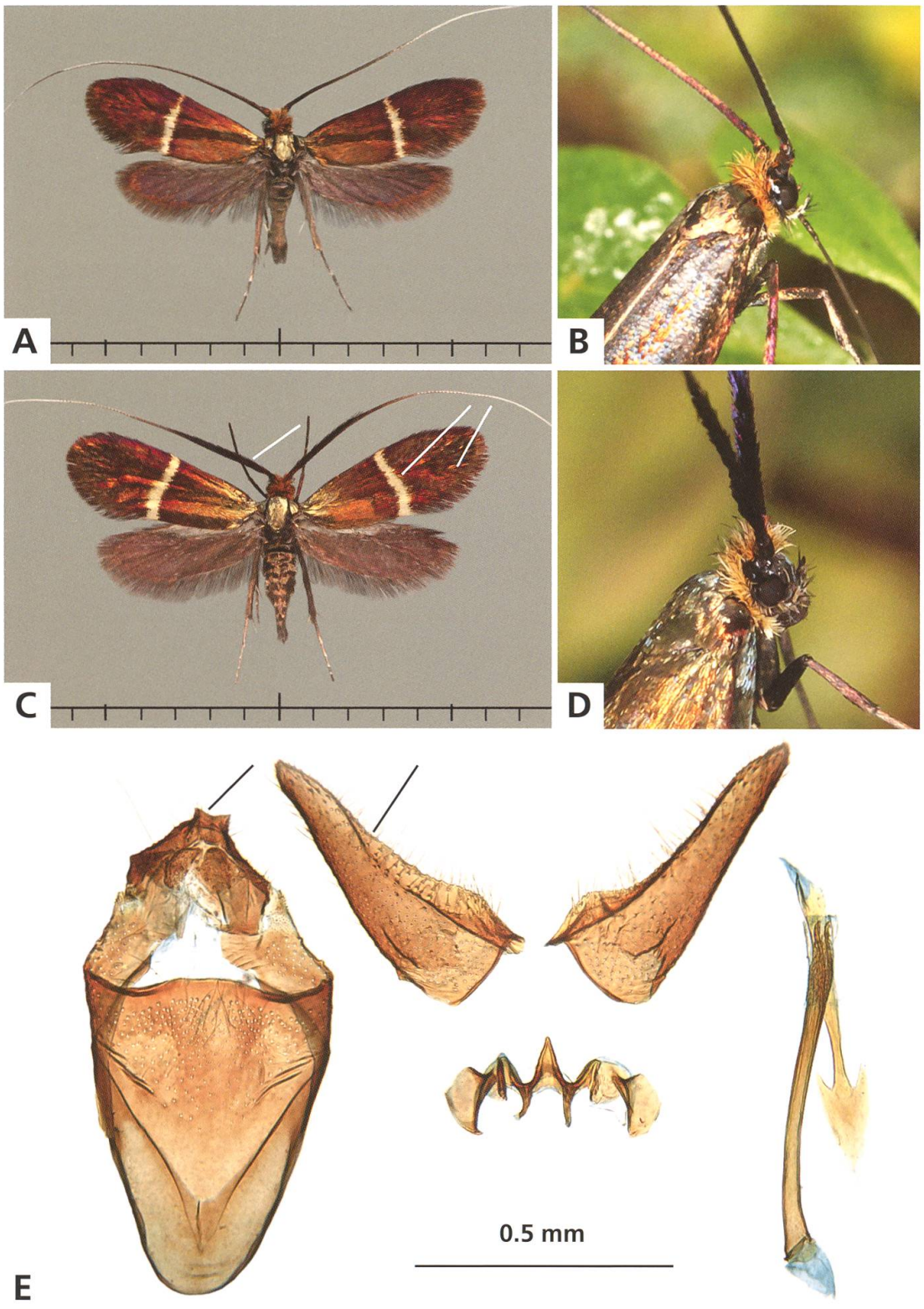


Abb. 175. ***Adela australis*.**

A ♂, Castel San Pietro TI, 24.5.2016.
B ♂, Cavigliano TI, 28.5.2015.
C ♀, Castel San Pietro TI, 7.6.2016.
D ♀, Cavigliano TI, 28.5.2015.
E ♂, Genitalien, Frankreich, Alpes-Maritimes, Tende, 15.6.2013.

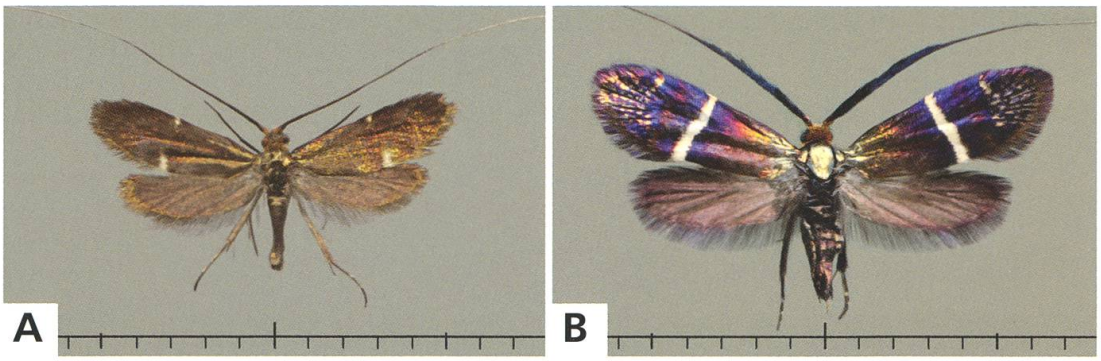


Abb. 176. ***Adela australis*.**

A ♂**, Castel San Pietro TI, 5.6.2018.**

B ♀**, Frankreich, Var, Méounes, 4.5.2006 (leg. Seliger).**

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe länglich oval, seitlich wenig eingeschnürt. "Erdsacktypus", eingebaut werden auch feine Pflanzenfasern. Der Anbau erfolgt an beiden Gehäuseenden. Länge 7–8 mm (n = 7).

Die vordersten vier Segmente der Raupe sind honiggelb gefärbt, Kopf goldbraun. Innere Organe scheinen grau, die eingelagerten Fettkörper weiss durch die Haut. Die hellbraunen Rückenplatten der Brustsegmente sind schwach ausgebildet, vor allem auf Meso- und Metathorax. Die Analplatte ist hellgrau. Seitliche Behaarung auf den vordersten fünf und den letzten zwei Segmenten gelblich.

Verbreitung

Die nördlichste Verbreitung der in Südeuropa lebenden Art erreicht einige nach Süden gerichtete Täler der Alpen.

In der Schweiz ist *A. australis* nur aus dem Tessin nachgewiesen, wo Vorkommen aus dem Sottoceneri, um das obere Ende des Lago Maggiore und im Maggiatal bekannt sind. Die Höhenverbreitung liegt zwischen 240 m und 760 m (Intragna TI, leg. Brägger).

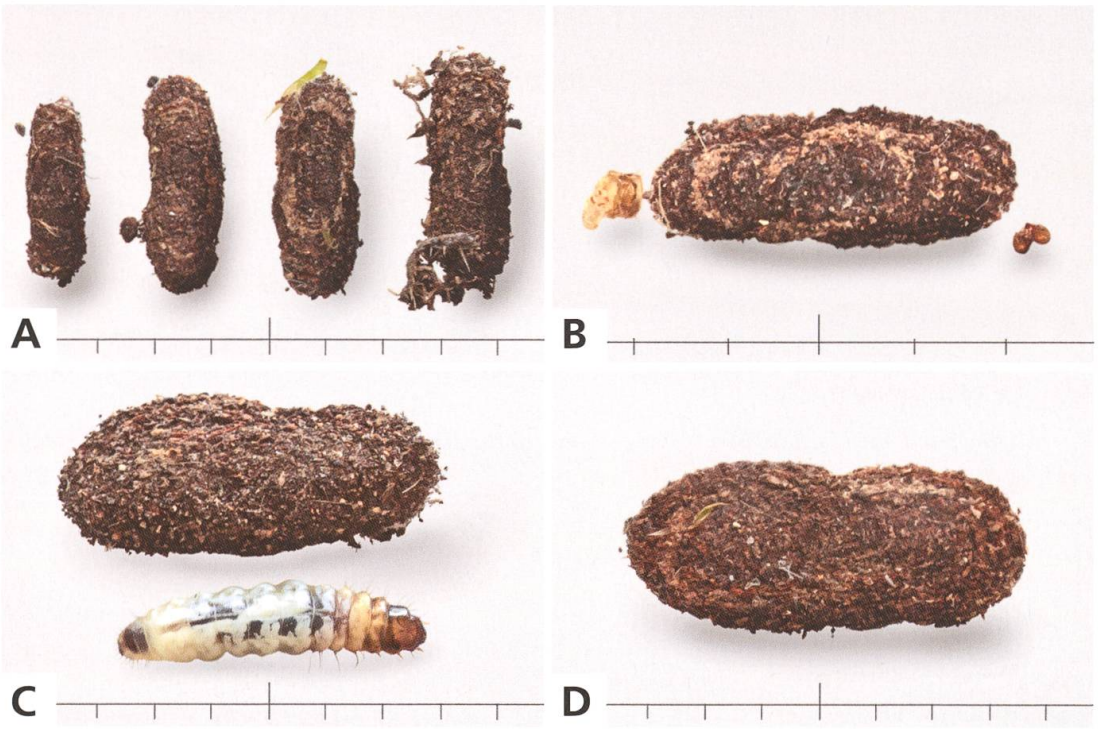


Abb. 177. *Adela australis*.

A Gehäuse von rund fünf Wochen alten Raupen, zum Zeitpunkt der ersten oder zweiten Häutung.
B Raupe hat nach der Häutung die abgestreifte Haut und die Kopfkapsel aus dem Gehäuse ausgeworfen.
C Raupe vor der Überwinterung.
D Raupengehäuse nach der Überwinterung, Castel San Pietro TI, 13.6.2017, e.o.

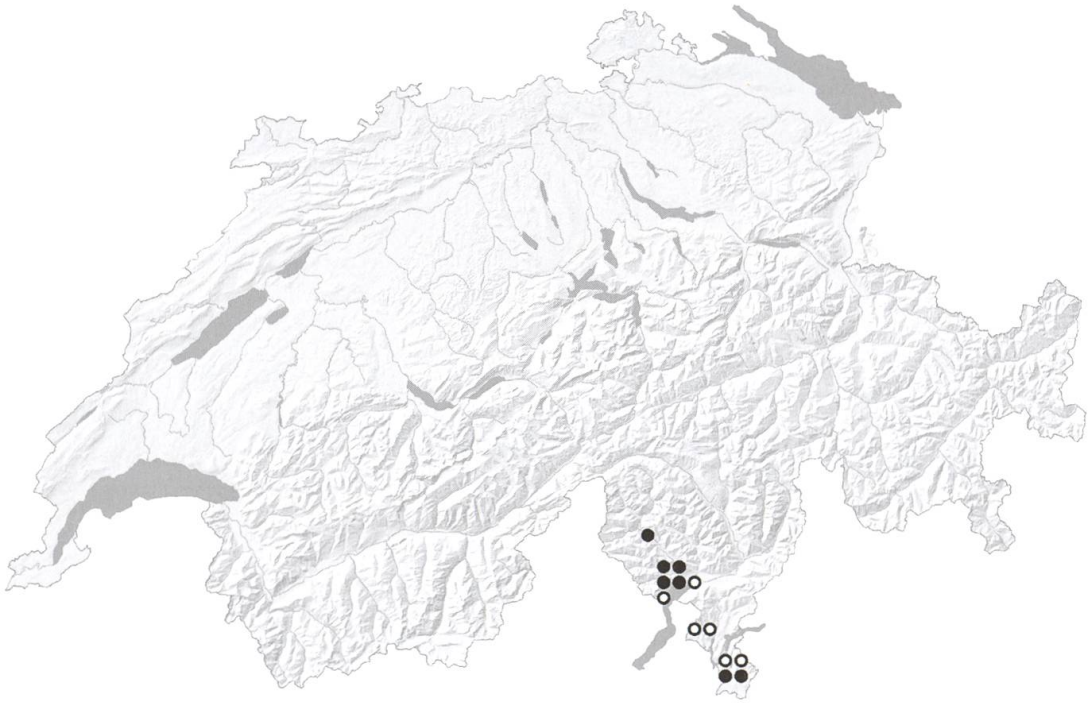


Abb. 178. *Adela australis* (n = 58). ○ < 1980, ● ≥ 1980.



Abb. 179. *Adela australis*. Habitat. Insubrischer Laubwald mit grossem Anteil an Neophyten, Cavigliano TI, 380 m, 28.5.2015.

Lebensraum

Im Tessin fliegt *A. australis* an halbschattigen Stellen an Waldrändern und auf Waldlichtungen mit dichter Vegetation. Bevorzugte Stellen scheinen Adlerfarn- und Brombeerfluren zu sein. Auch Gärten und Parkanlagen mit eingeschleppten, exotischen Pflanzen werden besiedelt. Die im Tessin in gewissen insubrischen Wäldern durch Neophyten massiv veränderte Pflanzenzusammensetzung scheinen die Vorkommen der Art nicht zu schmälern.

Phänologie

Der Schwerpunkt der Flugzeit ist Ende Mai bis Anfang Juni (Schweiz: 13. Mai bis 9. Juli). Die Raupen schlüpfen ab Ende Juli und überwintern halberwachsen.

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen: *Lotus hirsutus*; unter Zuchtbedingungen an *Lotus corniculatus* und *Stachys officinalis*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter sind tagaktiv. Über nächtliche Anflüge ans Licht liegen keine Beobachtungen vor. Bei windstillem Wetter und Sonne tanzen die ♂♂ an halbschattigen Stellen in hüpfendem Flug über Büschen. Ein aufeinander abgestimmtes Flugverhalten ist nicht festgestellt worden. Die ♀♀ sitzen derweil exponiert auf Zweigspitzen oder versteckt tiefer in der Vegetation.

Bei Cavigliano TI fotografierte Thomas Kissling ein Eier legendes ♀ an *L. hirsutus* (Abb. 12F). Unter Zuchtbedingungen ist eine Eiablage nur schwer zu erzielen. Das Einbohren in die Pflanzenstängel misslingt gelegentlich. Das Ei bleibt an der Oberfläche haften und trocknet dann ein. Nach rund zwei Wochen verlassen die Raupen die Stängel unmittelbar nach dem Schlüpfen und bauen ihr Erstgehäuse aus Erdpartikeln am Boden ("Eiraupentypus A"). Auf einem Stängelabschnitt von 6 cm Länge befanden sich in einem Fall 19, in einem anderen Fall etwa 50 Eiraupen-Schlupflöcher.

Sieben Wochen nach der Eiablage wurden im Zuchtgefäss die Räupchen entdeckt. Die Gehäuse vom "Erdsacktypus" haben zu diesem Zeitpunkt eine Länge von knapp 3 mm. Die Raupen sind bei milden Temperaturen auch während der Überwinterung aktiv. Nach der Überwinterung fressen sie alte, grün gebliebene oder neu spriessende Blätter, beispielsweise von *Lotus* oder *Trifolium*.

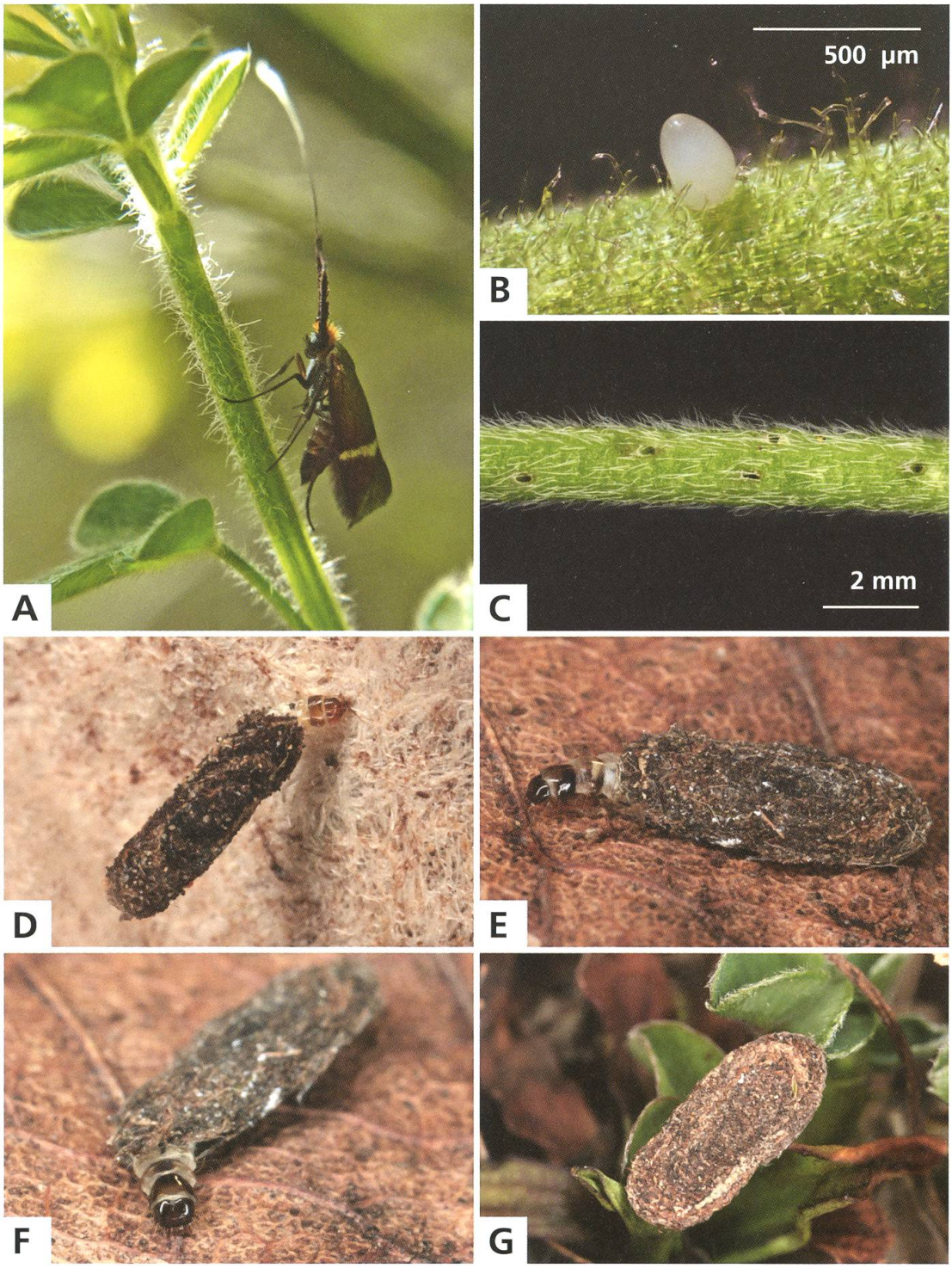


Abb. 180. ***Adela australis*.**

- **A** ♀, Eiablage in Stängel von *Lotus hirsutus*, Cavigliano TI, 2.6.2013 (Foto Kissling).
- **B** Ei (misslungene Eiablage).
- **C** Stängelabschnitt von *Stachys officinalis* mit fünf Schlupflöchern der Eiraupen.
- **D** Raupe in Erstgehäuse.
- **E, F** Raupe während der Überwinterung.
- **G** Raupengehäuse nach der Überwinterung, Castel San Pietro TI, 13.6.2017, e.o.

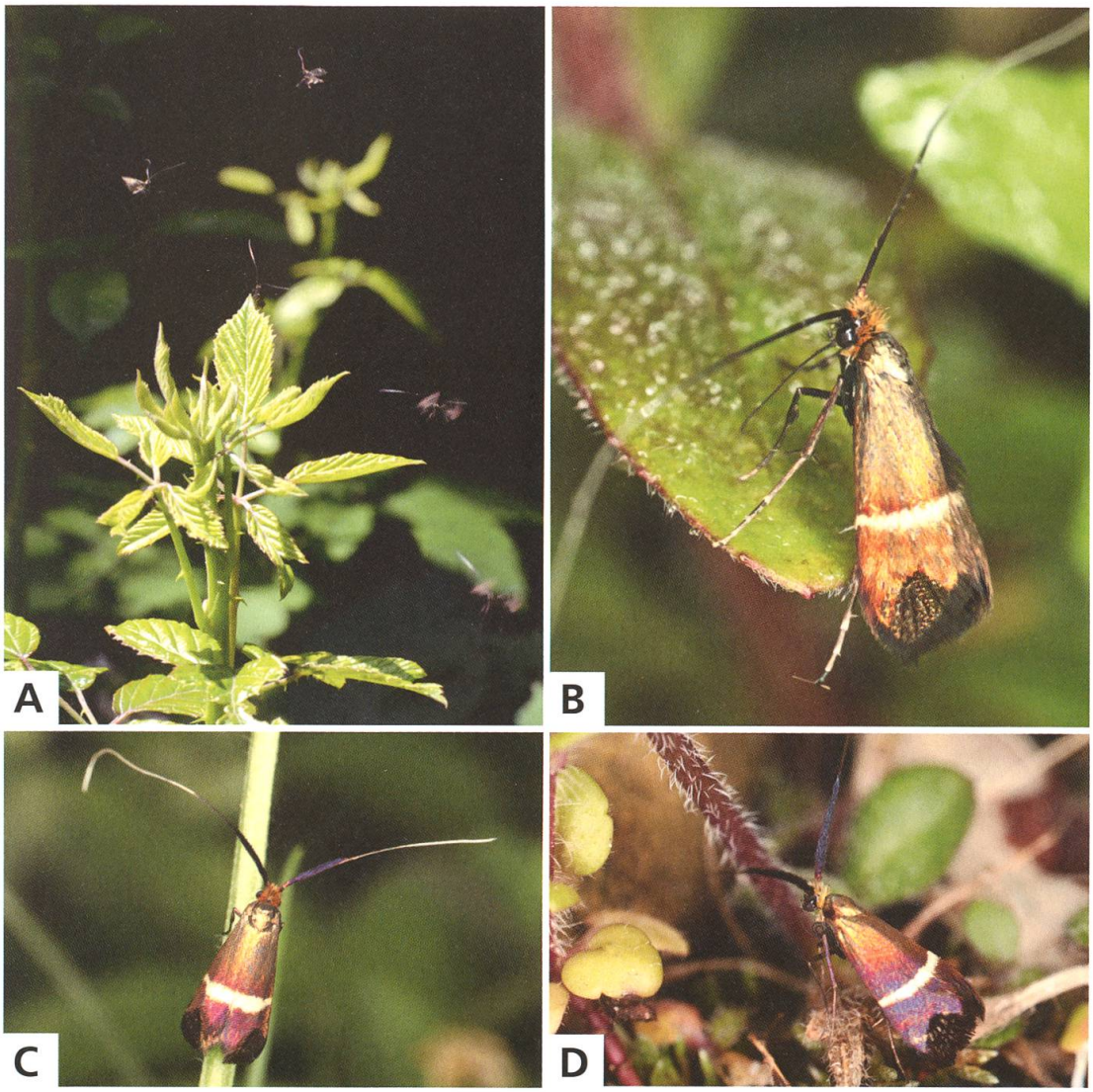


Abb. 181. ***Adela australis*.**

A Schwärmende ♂♂ um *Rubus* sp.
B ♂, Castel San Pietro TI, 24.5.2016.
C ♀, Cavigliano TI, 28.5.2015.
D ♀, Frankreich, Alpes-Maritimes, Mercantour, 14.6.2014.

32. *Adela croesella* (Scopoli, 1763)

Imago: Abb. 40 + S. 426. – Genitalien: ♂ S. 444, ♀ S. 454 + 457. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 71, 156.
Phalaena croesella Scopoli, 1763: Nr. 648.
Synonyme: *Phalaena Tinea podaella* Linnaeus, 1767 – *Tinea sulzella* Denis & Schiffermüller, 1775 – *Adela religatella* Zeller, 1850.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 584, Nr. 2830 – *Adela croesella* Sc.
- Küppers 1980: 249 – *Adela croesella* (Scopoli, 1763)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 371 – *Adela croesella* (Scopoli, 1763)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 371 – *Adela croesella* (Scopoli, 1763)

Bereits Fuesslin (1775: 43) erwähnt für die Schweiz erstmals fünf Adelidae, darunter *A. croesella*: "Phalaena Podaella. Bey uns selten." – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 584): "Überall in der Ebene im Mai–Juni bald häufiger, bald selten; oft in Schwärmen um Gebüsch fliegend, so bei Ragaz um *Hippophaes*, bei Salgesch um Liguster. Die Raupe lebt in länglichem, erdfarbenem Sack unter Liguster, gewiss auch andern Sträuchern." – Gemäss Schütze (1931: 214) findet man den aus Sandkörnern gebauten Sack unter Ligusterhecken. Der Falter fliegt aber auch an Buschrändern, wo kein Liguster wächst. – Nach Küppers (1980: 253) leben die Falter nicht vergesellschaftet, sondern sind Solitärflieger. – Heath & Pelham-Clinton (1983: 298) vermuten, dass die Eiablage in die Blüten von *Ligustrum vulgare*, *Hippophae rhamnoides* oder von anderen Sträuchern erfolgt. Die Raupen fressen zu Beginn möglicherweise in den Blüten und Samen der Nahrungspflanze und später in deren abgefallenen Blättern am Boden in einem flachen, länglich-ovalen, aus Blattstücken konstruierten und mit Erdpartikeln bedeckten Sack. – Neben *Ligustrum vulgare* gibt Gerstberger (2008: 52) *Fraxinus excelsior* als weitere Nahrungspflanze an.

Diagnose

Flügelspannweite 12–14 mm (n = 47). Basal- und Aussenfeld mit gelber und schwarzer Radiärstreifung. Medianbinde gelb, beidseits breit schwarz begrenzt mit intensiv blauen Schillerschuppen. Flügelfransen auffallend schwarz, ebenfalls blau glänzend. Basis der Fühler bei den ♀♀ durch schwarze, blau glänzende Schuppen kräftig verdickt, distales Drittel abrupt abgesetzt verjüngt und weiss gefärbt, wie bei *N. associatella*[21].

Gegenüber den ähnlich gezeichneten *Nemophora*-Arten deutlich kleiner. Der geringere Gelbanteil in der Grundfarbe und der breite schwarze Saum verleihen der Art zudem ein dunkleres Erscheinungsbild.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit-oval, proximal breit gerundet, Caudalrand aufgewölbt. Uncus breit, mit Doppelhöcker. Sacculus durch doppelt angelegte Mittelleiste getrennt.

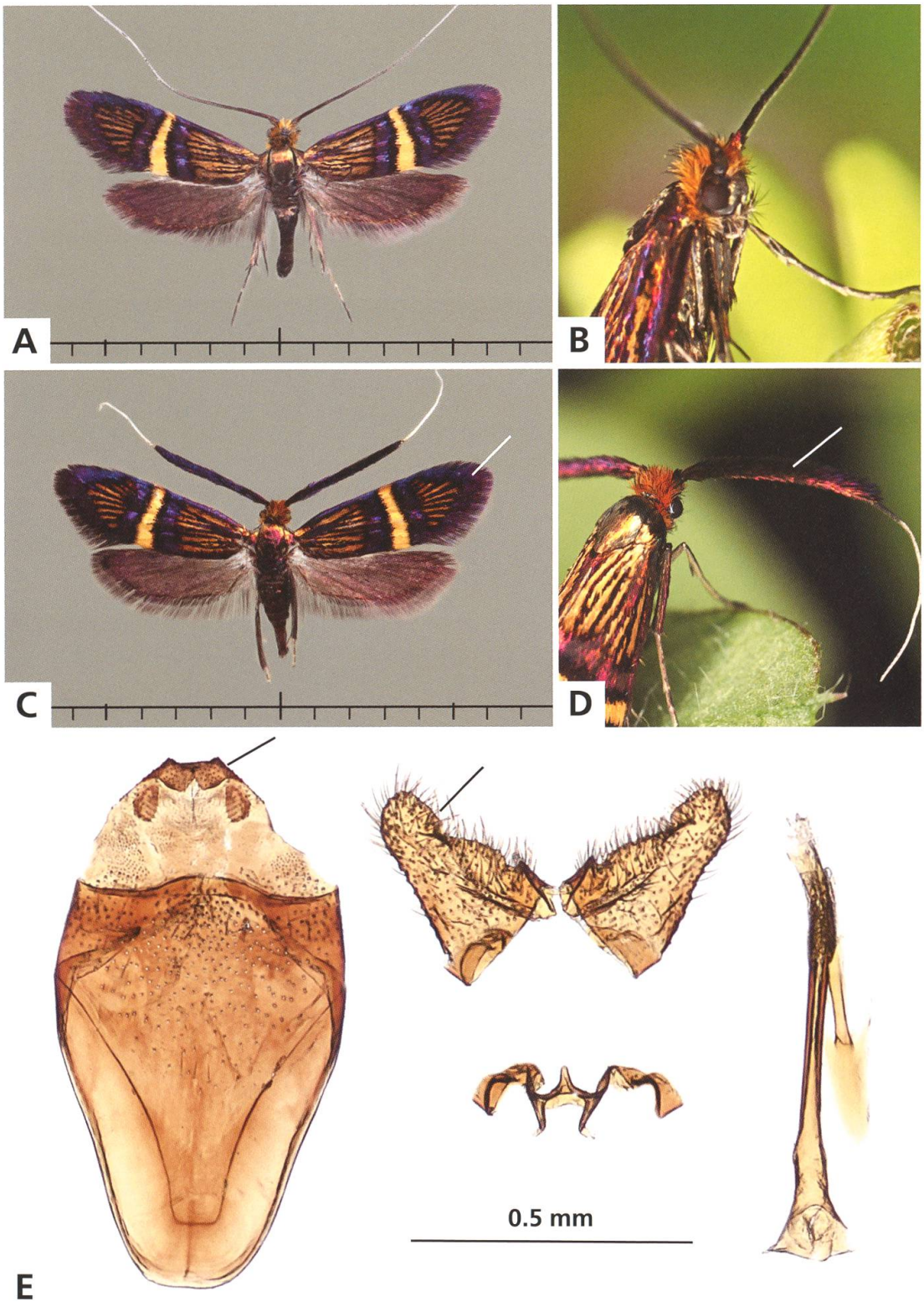


Abb. 182. ***Adela croesella*.**

A, B ♂, La Neuveville BE, 16.5.2010 und 15.5.2017.
C ♀, Le Landeron NE, 9.5.2007.
D ♀, La Neuveville BE, 26.10.2011, e.l.
E ♂, Genitalien, La Neuveville BE, 25.5.1997.



Abb. 183. ***Adela croesella*.**

A Raupe vor der Überwinterung.
B ♂, Exuvie, La Neuveville BE, 8.9.2017, e.l.
C, D Gehäuse erwachsener Raupen, La Neuveville BE, 26.10.2011, e.l. und 22.9.2016, e.l.

Genetische Diversität

Genetisch inhomogene Art ohne geographisches Muster.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe in der Regel vom "Erdsacktypus", länglich oval, die Seitenränder leicht konkav. Länge 8–9 mm (n = 5). Gelegentlich tritt auch der "Blattsacktypus" auf, ähnlich jenem von *A. reaumurella*[26], bestehend aus bis zu sechs Blattsegmentpaaren.

Die Raupe ist weiss, innere Organe scheinen rötlichbraun durch die Haut. Kopf und Rückenplatte des Prothorax sind braun, teils honiggelb aufgehellt. Die Rückenplatten des Meso- und Metathorax sind nur schwach ausgebildet.

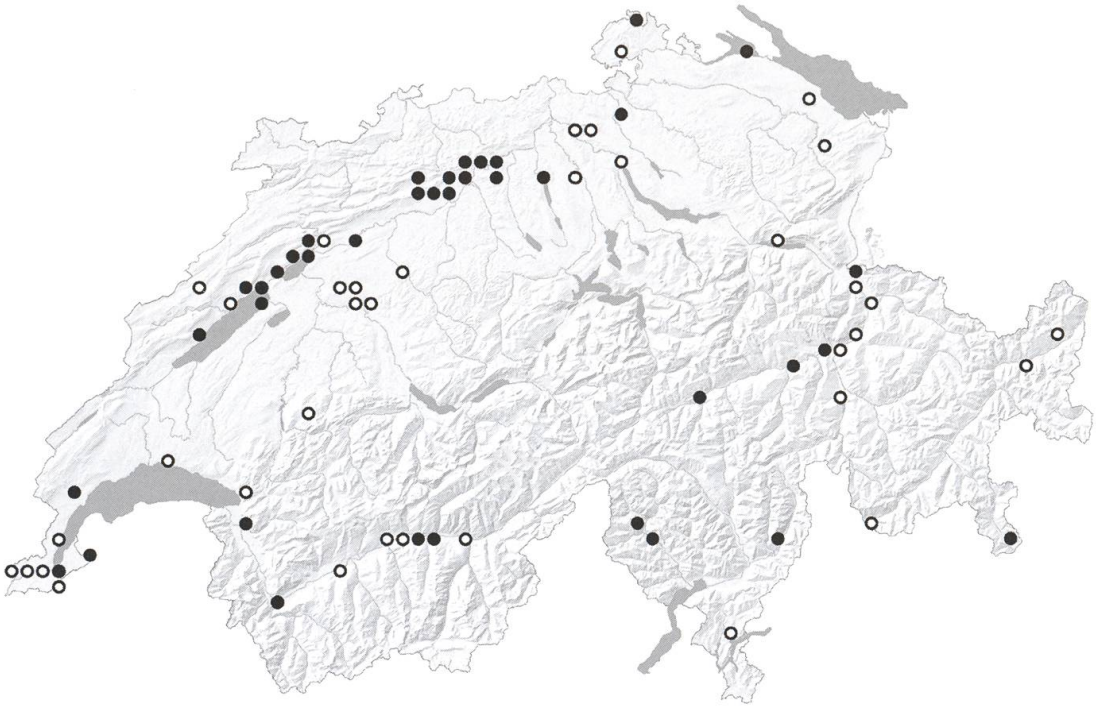


Abb. 184. ***Adela croesella*** **(n = 135). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Verbreitung

Die in ganz Europa weit verbreitete Art wird auch in der Schweiz in allen Faunengebieten gefunden. Die Höhenverbreitung beschränkt sich in der Regel auf Gebiete unterhalb 800 m. Gelegentliche Funde sind aber auch oberhalb 1000 m registriert worden: Disentis GR, 1350 m (leg. Dubey) oder Brusio GR, 1380 m (leg. Artmann).

Lebensraum

Die Fundorte liegen im Bereich von sonnenexponierten Gebüschsäumen wärmebegünstigter Laubwälder, oft auch in felsiger Umgebung und in Hecken. Einzelfunde liegen auch aus lichten Auenwäldern vor.



Abb. 185. *Adela croesella*. Habitat. Ligustergebüsch am Rand einer offenen, felsigen Stelle in Flaumeichenwald, La Neuveville BE, 650 m, 22.5.2015.

Phänologie

Die Flugzeit der Falter beginnt vor der Blütezeit von *Ligustrum vulgare* und hat ihren Höhepunkt in der zweiten Mai- und der ersten Junihälfte (Schweiz: 2. Mai bis 9. Juli). Das Überwinterungsstadium ist die nahezu erwachsene Raupe.

Bionomie

Eiablage in die Blütenknospen von *L. vulgare*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter sind tagaktiv, sie fliegen selten auch nachts ans Licht. Die ♂♂ patrouillieren bei Sonnenschein einzeln oder in Gruppen über randständigen Büschen, vorzugsweise Liguster. Die ♀♀ halten sich versteckt im Blattwerk im unteren Bereich der Gehölze auf. Die Beobachtung einer grösseren Gruppe von gegen 50 ♂♂ um *Cornus sanguineum* weckt den Verdacht, dass eine Eiablage in den Blütenknospen auch dieses Strauches erfolgen könnte. Ein entsprechender Versuch ergibt, dass ein ♀ zwar versucht, Eier in die Blütenknospen einzubohren, dabei aber scheitert. Bei einer anderen Beobachtung in Kroatien fällt die Ansammlung von ♂♂ um Olivenbäume an Stellen auf, wo Liguster fehlt. Eine Eiablage in die Blütenknospen von *Olea europaea* ist nicht beobachtet worden, kann aber nicht ausgeschlossen werden.

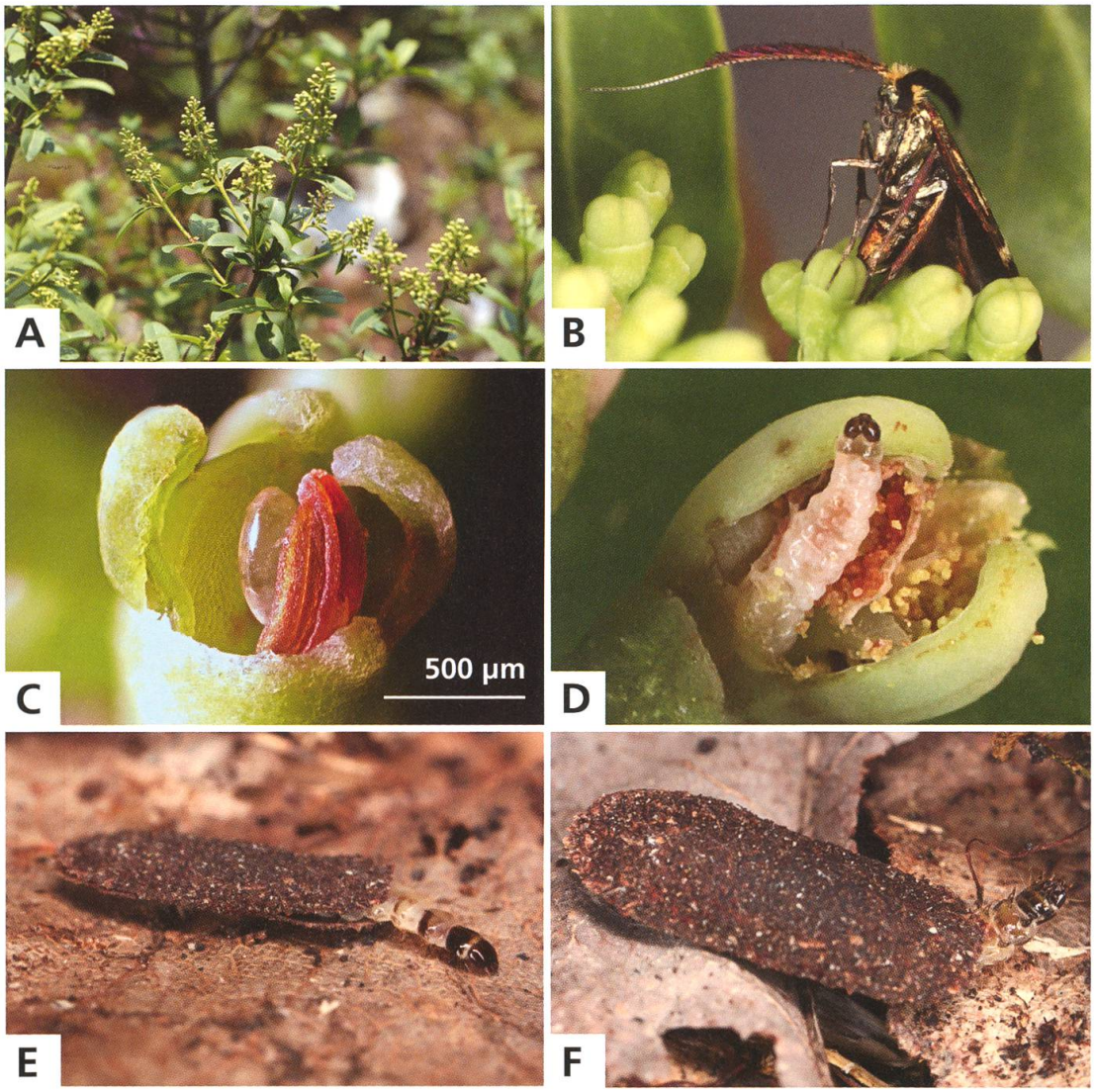


Abb. 186. ***Adela croesella*.**

A **Noch geschlossene Blüten von *Ligustrum vulgare*.**
B **♀, Eiablage.**
C **Ei in Blütenknospe.**
D **Jungraupe, zum Fotografieren ist ein Blatt der Blütenknospe entfernt worden, La Neuveville BE, 22.5.2015.**
E, F **Erwachsene Raupen in Erdgehäuse, La Neuveville BE, 13.10.2015.**

Unter Zuchtbedingungen erfolgt die Eiablage in die noch geschlossenen Blütenknospen von *L. vulgare*. Durch bohrende Bewegungen des Abdomens werden die Eier von oben in die Blütenknospen hinein gelegt. Das fast durchsichtige Ei wird an die Staubbeutel oder die Innenseite der Blütenblätter geheftet. Zehn Tage nach der Eiablage befinden sich die Eiräupchen in den aufblühenden Knospen und fressen im Blüteninneren Staubbeutel und Fruchtknoten. Da die Zweige abgeschnitten und in Wasser eingestellt waren, verwelkten sie noch bevor die Raupen die Ligusterblüten verliessen, und die Weiterzucht scheiterte.

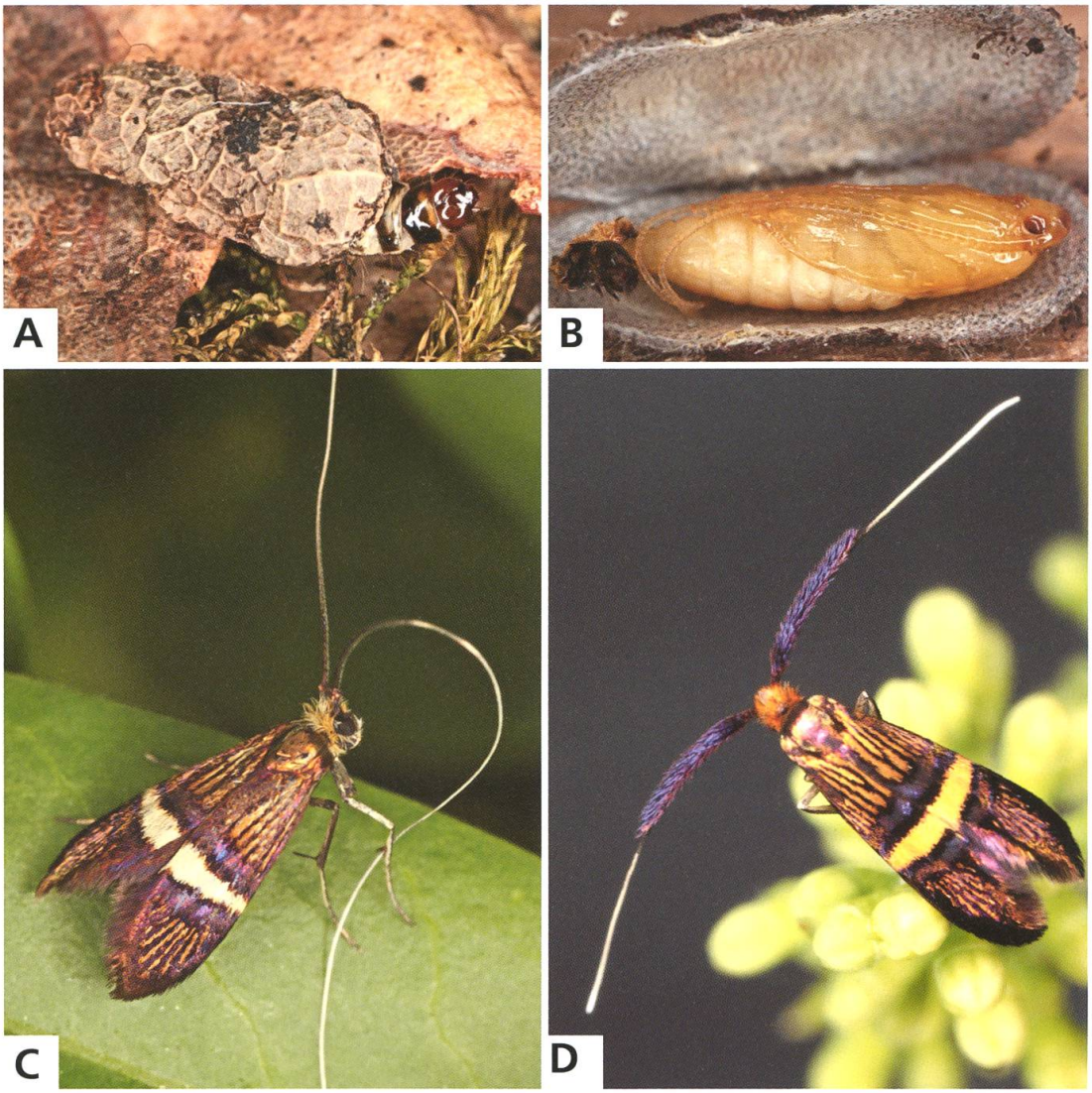


Abb. 187. ***Adela croesella*.**

A Raupe in Blattgehäuse, La Neuveville BE, 22.9.2016.
B ♀, Puppe, La Neuveville BE, 13.20.2015, e.l.
C ♂ beim Reinigen der Fühler mit Hilfe der Epiphyse an der Tibia des Vorderbeines.
D ♀, La Neuveville BE, 16.5.2017.

Von September bis November sind erwachsene Raupen mehrfach aus der Bodenstreu unter Ligusterbüschen herausgesiebt worden. Die Gehäuse haben zu diesem Zeitpunkt eine Grösse von 8–9 mm. Nach der Überwinterung nehmen die Raupen nur noch kurze Zeit Nahrung auf und verpuppen sich dann. Unter Zuchtbedingungen schlüpfen die Falter ab April.

33. *Adela repetitella* Mann, 1861

Imago: S. 430. – Genitalien: ♂ S. 444, ♀ S. 454 + 457.
Adela repetitella Mann, 1861: 187, pl. 3 figs. 3–4. Typenfundort: Türkei, Amasya.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 181 – *Adela repetitella* Mann, 1861
- Gerstberger 2010: 131 – *Adela repetitella* Mann, 1861

Gemäss Küppers (1980: 185) fliegen die Falter von Ende April bis Anfang Mai nur in den Vormittagsstunden. Die larvalen Stadien sind unbekannt, die Raupen werden in ihrer Jugend in den Schoten von *Spartium junceum* vermutet.

Diagnose

Flügelspannweite: 9–11 mm (n = 8). Flügel goldbraun, Basis goldgelb glänzend, äussere Hälfte manchmal mit Purpurglanz. Die weisse oder gelbliche Medianbinde reicht vom Dorsalrand bis zur Flügelmitte, oft auch bis zur Costa. Der ebenfalls gelbliche oder weisse Fleck an der Costa vor dem Apex fehlt bisweilen. Hinterflügel hell, bräunlich bis rein weiss, meistens mit braunem oder gelblichem Rand. Die langen Fühler an der Basis braun, nach aussen weiss.

Mit *C. anatolica*[40], *C. leucocerella*[39] und gewissen Formen von *C. rufimitrella*[42] zu verwechseln, von allen diesen jedoch durch die in beiden Geschlechtern viel feineren und längeren Fühler zu unterscheiden.

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum oval, Caudalrand aufgewölbt, zentral eingedellt. Uncus mit angedeutetem Doppelhöcker. Valven stark behaart, Basis breit, Sacculus mit hochgezogener Spitze. Ähnlich wie *A. homalella*[24].

Verbreitung

Gemäss Küppers (1980: 185) ist die Art nur aus Kleinasien und Südwestrussland bekannt: Anatolien, Amasia, Pontus, Syrien. Die Angabe aus Portugal (Küppers 1980: 185) beruht wohl auf einer Fehlbestimmung; Karsholt & Razowski (1996) führen die Art für Europa jedenfalls nicht auf. Zagulayev (1989: 150) nennt als Verbreitungsgebiet das nördliche Kleinasien. Nach Gerstberger (2010: 131) stecken von *A. repetitella* in der coll. Staudinger im Museum für Naturkunde Berlin (ZMB) über 100 Jahre alte, historische Belege vom Parnass in Griechenland. Die ebenfalls von Gerstberger (2010: 131) angegebene Beobachtung vom 9. Mai 2002 in Monodendri (Griechisch Makedonien) durch Zeller-Lukashort hat sich als Fehlbestimmung erwiesen; es handelt sich dabei um *C. anatolica*[40] (zwei Exemplare in coll. Zeller-Lukashort überprüft).

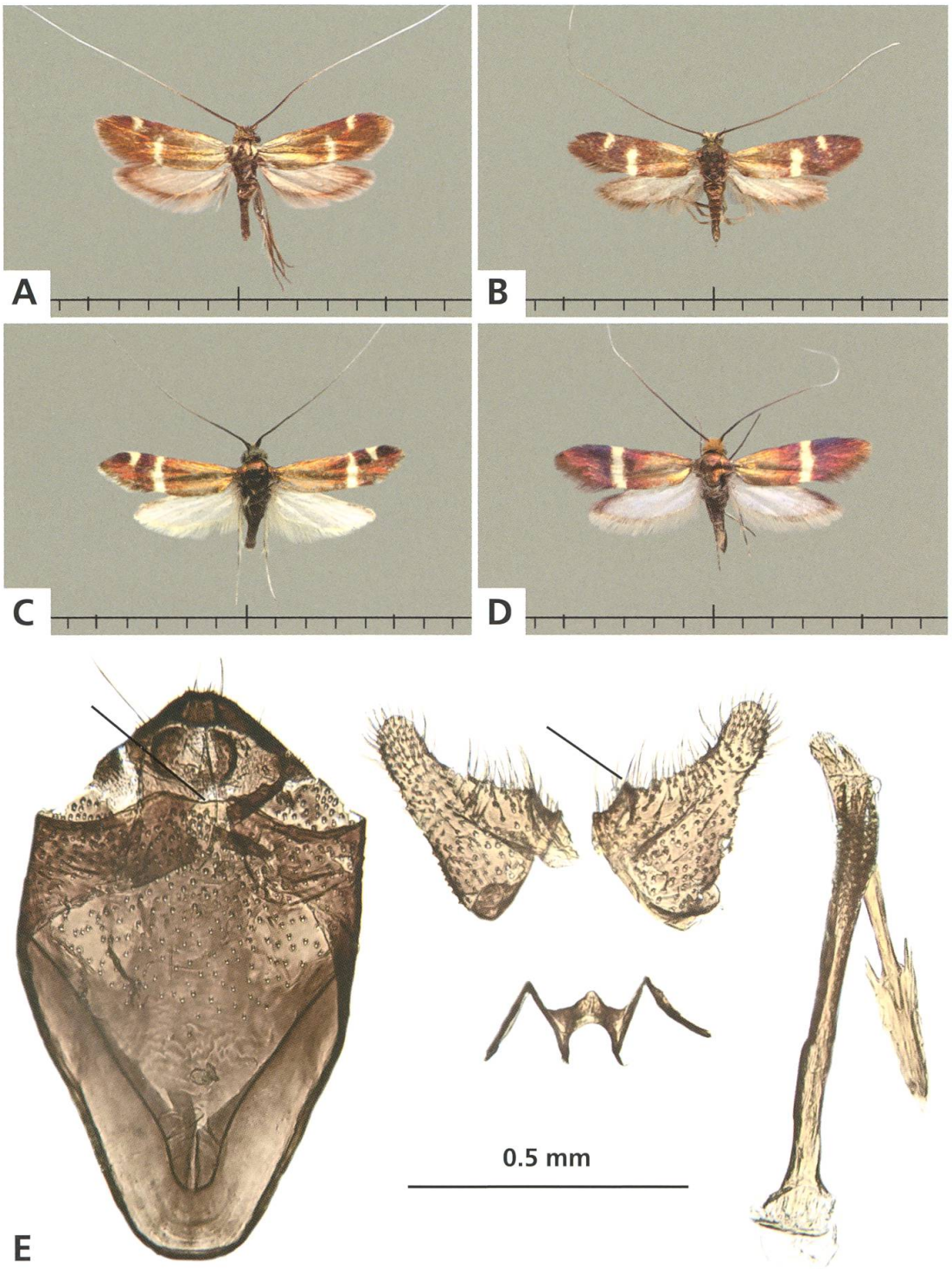


Abb. 188. ***Adela repetitella*.**

A ♂.
B ♀, Armenia (coll. Turati, ETHZ).
C ♂.
D ♀.
E ♂, Genitalien, Armenia, Vedi Urtsadzor, 1250 m, 20.–30.5.2019 (leg. Roweck & Savenkov).

34. *Cauchas tridesma* (Meyrick, 1912)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♀ S. 454 + 457.
Adela tridesma Meyrick, 1912: 10. Typenfundort: Kleinasien.
Synonym: *Adela trifasciella* Staudinger, 1880.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 119 – *Adela tridesma* Meyrick, 1912
- Karsholt & Razowski 1996: 29, Nr. 373 – *Cauchas tridesma* (Meyrick, 1912)

Gemäss Küppers (1980: 123) liegen ausser den Fangdaten keine Informationen zur Biologie vor; Staudinger gibt eine Flugzeit von Anfang bis Ende Juni an.

Diagnose

Flügelspannweite: 6–7 mm (n = 4). Kleine, unverwechselbare Art. Vorderflügel olivbraun, silberglänzend, mit drei weissen Querbinden. Hinterflügel hellgrau, schwach violett glänzend. Kopfbehaarung gelbgrau mit einzelnen braunen Haaren durchmischt.

Für die Diagnose dieser Art lagen nur drei ♀♀ und ein Präparat ohne Abdomen vor, dessen Geschlecht unklar ist. Nach dem Aussehen der Fühler könnte es sich um ein ♂ handeln.

Verbreitung

Küppers (1980: 123) nennt als Verbreitungsgebiet Südrussland, Sarepta (= Krasnoarmeisk, Oblast Saratov) und Nordanatolien bis zum Kaspischen Meer. Zagulayev (1989: 148, *A. trifasciella*) gibt den Norden von Kleinasien an.

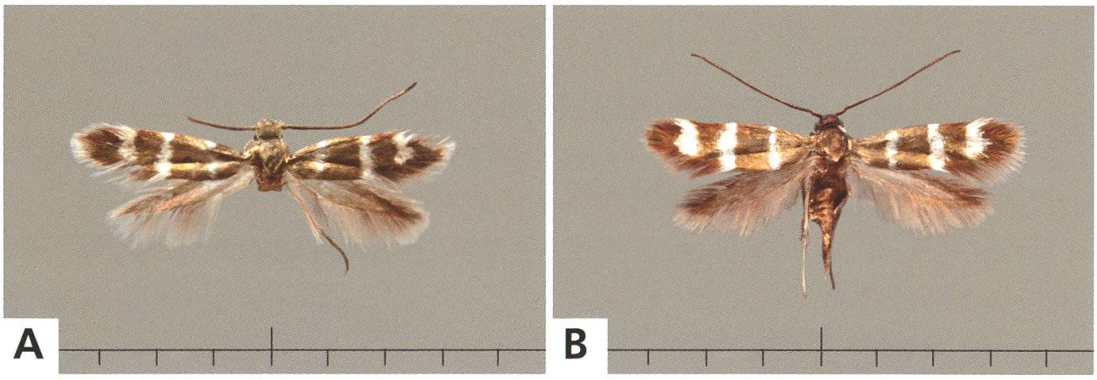


Abb. 189. *Cauchas tridesma*.

A ♂ (?).

B ♀, "Origin." (Paralectotypus, *Adela trifasciella* Staudinger, 1880; ZMB).

35. *Cauchas florella* (Staudinger, 1871)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 444, ♀ S. 454 + 457.
Adela florella Staudinger, 1871b: 290. Typenfundort: Südrussland, Sarepta.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 123 – *Adela florella* Staudinger, 1871
- Karsholt & Razowski 1996: 29, Nr. 374 – *Cauchas florella* (Staudinger, 1871)

Gemäss Küppers (1980: 125) ist die Bionomie unbekannt. – Anikin et al. (2009: 307) schreiben für die Wolgaregion: "Häufig in Steppen und Waldsteppen an *Spiraea* und *Veronica*. Jugendstadien unbekannt."

Diagnose

Flügelspannweite: 7–9 mm (n = 9). Kleine Art. Vorderflügel zeichnungslos, einfarbig olivbraun, messingglänzend. Hinterflügel weisslich, gegen den Apex bräunlich. Flügelsaum nur wenig verdunkelt, Fransen bräunlich, goldglänzend. Kopfbehaarung buschig, gelb mit wenigen schwarzen Haaren durchmischt. Fühler an der Basis goldbraun, distal silbrig weiss. Unterscheidet sich von der ähnlichen *C. canalella*[43] vor allem durch die geringere Grösse.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit, proximal stark verjüngt, Caudalrand zentral mit leichter Einkerbung. Valveninnenrand konvex, Basis verwachsen.

Verbreitung

Gemäss Küppers (1980: 379) ist die Art nur aus Nordost-Anatolien bis Südrussland (Kasachstan bis Westturkestan) bekannt. Zagulayev (1989: 150) nennt zusätzlich den Kaukasus.

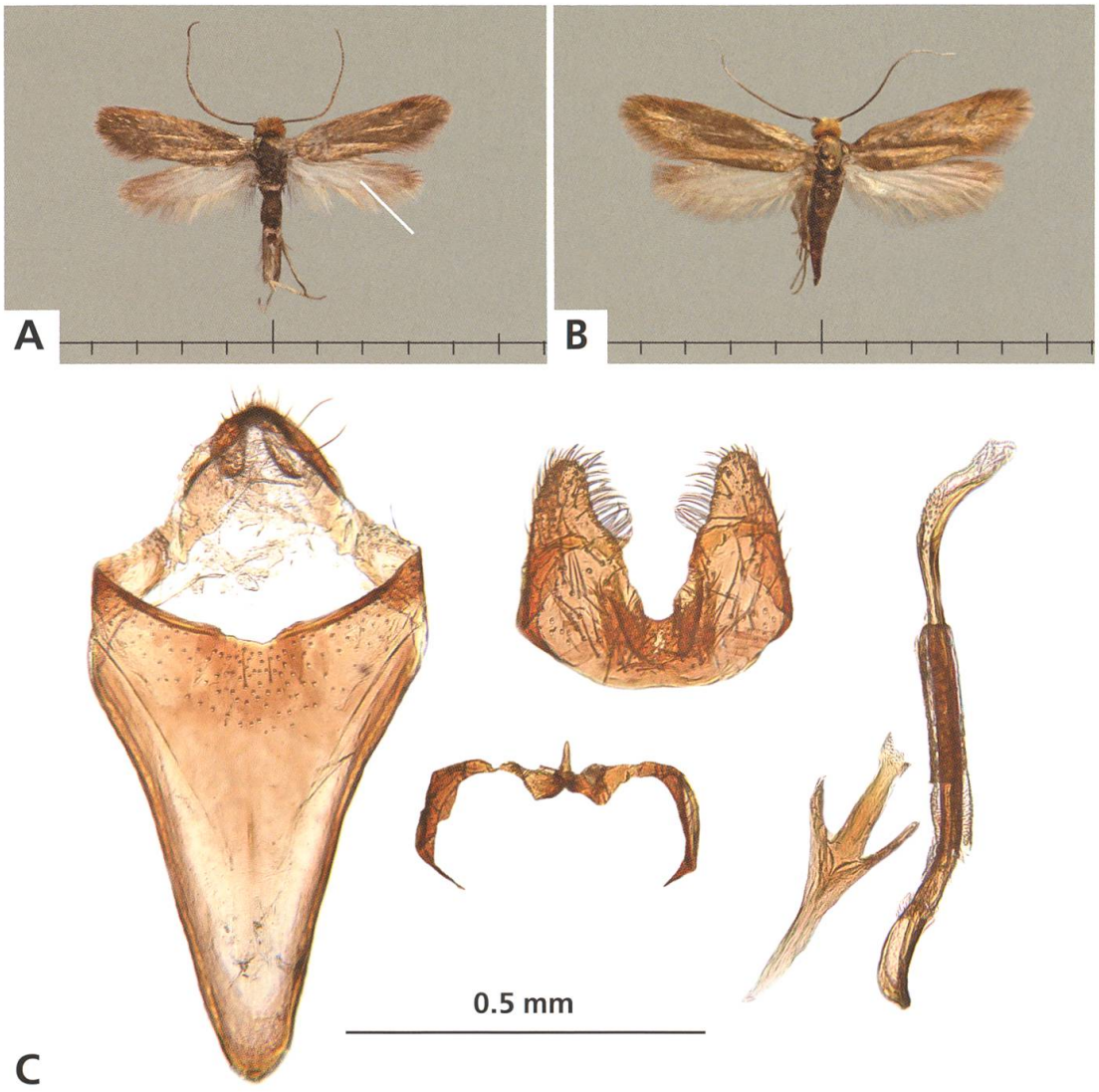


Abb. 190. ***Cauchas florella*.**

A ♂, **Russland, Süd-Ural, Orenburg Distrikt, Kuvandyk, 15.5.1999 (leg. Nupponen, SÖZK).**

B ♀, **"Sarepta, Origin." (Paralectotypus *Adela florella* Staudinger, 1879, coll. Staudinger, ZMB).**

C ♂, **Genitalien, Russland, Süd-Ural, Orenburg Distrikt, Kuvandyk, 15.5.1999 (leg. Nupponen, SÖZK).**

36. *Cauchas rufifrontella* (Treitschke, 1833)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 444, ♀ S. 454 + 457. – Raupengehäuse: S. 68.
Adela rufifrontella Treitschke, 1833: 116. Typenfundorte: Böhmen und Ungarn.
Synonym: *Adela aurifrontella* Duponchel, 1839.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 127 – *Adela rufifrontella* Treitschke, 1833
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 375 – *Cauchas rufifrontella* (Treitschke, 1833)

Rougemont (1903: 301): "*A. rufifrontella*, Tr. (*aurifrontella*, D.) – Paraît en juillet et août (Coul[eru]). Seule mention pour la Suisse." – Schütze (1931: 95) gibt nur wenige Hinweise: "Raupe bis Frühling, Falter Mai bis Juni. An *Cardamine pratensis* und *Sisymbrium alliaria* [= *Alliaria petiolata*] (Reutti)." – Küppers (1980: 131) schreibt, dass *C. rufifrontella* einen halben bis einen Monat später fliegt als *C. rufimitrella* und neben feuchten Standorten auch auf trockenen Grasflächen gefunden worden ist. – Nach Zagulayev (1989: 148) lebt die Raupe von August bis April an *Valeriana*. – Bengtsson et al. (2008: 318) schreiben, dass die Raupen den Sommer hindurch an *Valeriana* und möglicherweise auch an *Cardamine* und *Sisymbrium* fressen. – Gemäss Gerstberger (2008: 52) fliegen die Falter von Ende April bis Juni um *Myosotis* und *Valerianella* auf trockenem Ödland. Als Futterpflanze kommen auch *Sisymbrium* und weitere Cruciferae in Betracht.

Diagnose

Flügelspannweite 10–12 mm (n = 49). Flügel gedrungen, parallelrandig, einfarbig, dunkelolivgrün mit leichtem Messingglanz. Hinterflügelbasis nicht aufgehellt. Nackenbehaarung buschig, gelb bis orangerot. Fühler in beiden Geschlechtern etwa so lang wie die Vorderflügel und bis zur Spitze dunkelolivbraun. Die ähnliche *C. rufimitrella*[42] unterscheidet sich durch die längeren, zum Ende hin weisslich gefärbten Fühler und den breiteren Flügelschnitt.

Genitalien ♂ (n = 3): Vinculum breit, proximal breit gerundet, Caudalrand zentral mit leichter Einkerbung. Uncus spitz zulaufend. Valven lang, Innenränder mit kräftigen Borsten.

Variation

Bei Exemplaren aus Lesbos (Griechenland) ist die Nackenbehaarung mehrheitlich braun bis grauschwarz.

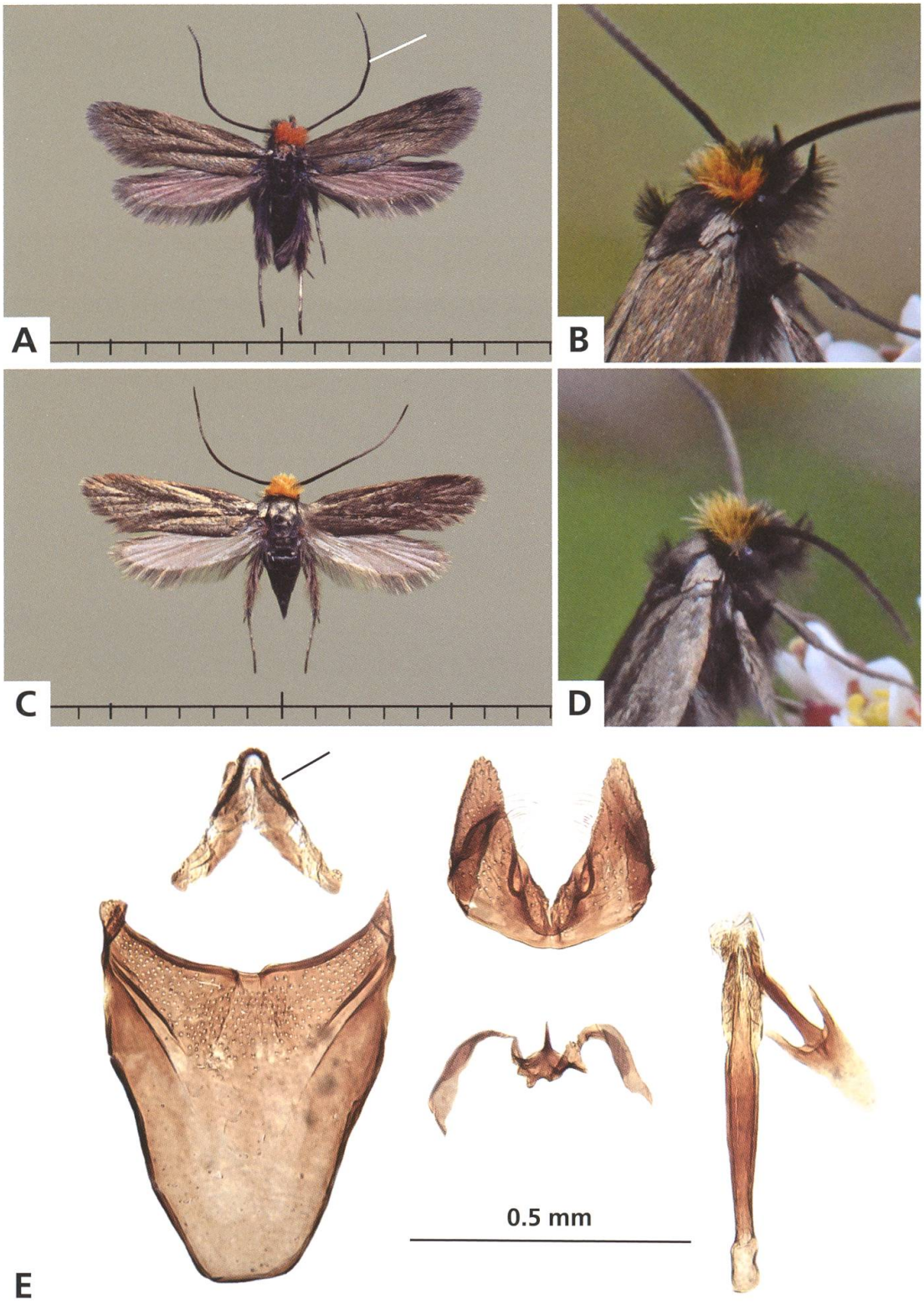


Abb. 191. ***Cauchas rufifrontella.***

A ♂, Deutschland, Sachsen, Reichwalde, 27.4.2014 (leg. Graf).
B ♂, Griechenland, Peloponnes, Kalávrita, 21.4.2019.
C ♀, Deutschland, Brandenburg, Jänschwalde, 4.5.2003 (leg. Graf).
D ♀, Griechenland, Peloponnes, Kalávrita, 21.4.2019.
E ♂, Genitalien, Deutschland, Brandenburg, Peitz, 23.4.2014 (leg. Stübner).

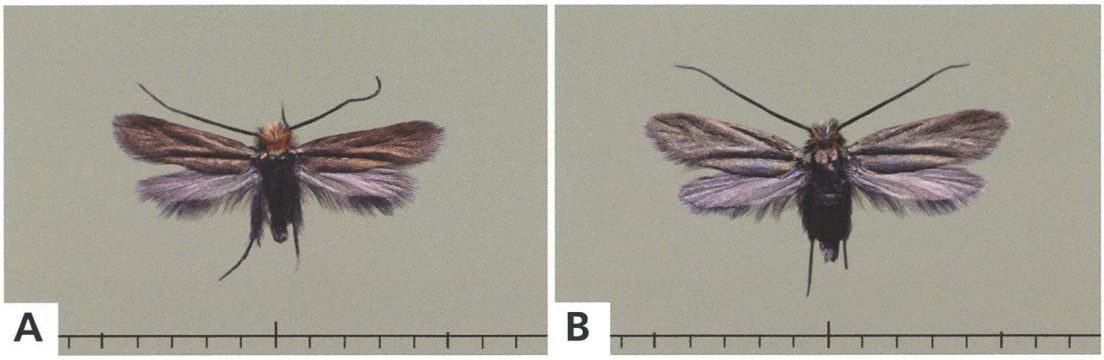


Abb. 192. ***Cauchas rufifrontella*.**

A ♂.

B ♀, **Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.**

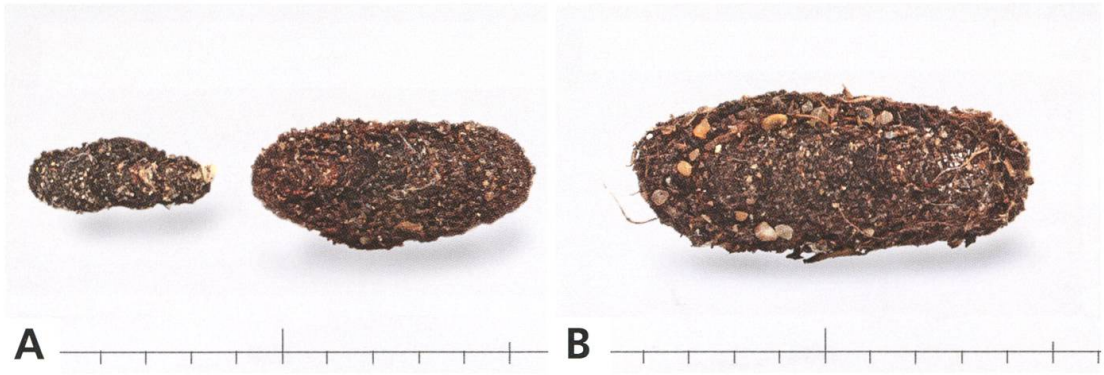


Abb. 193. ***Cauchas rufifrontella*.**

A Gehäuse einer zwei und einer drei Monate alten Raupe.

B Gehäuse der erwachsenen Raupe, Deutschland, Sachsen, Neustädter Heide, 16.5.2016, e.l. (leg. Graf).

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe oval. Länge 9 mm (n = 1). Als Baumaterial dienen Erdpartikel und feine Pflanzenfasern, welche ringsherum angebaut werden.

Verbreitung

Die Art ist in Mittel- und Südeuropa sowie in Kleinasien nachgewiesen worden.

Aus der Schweiz gibt es nur die Angabe von Couleru in Rougemont (1903: 301) für den Neuenburger Jura, welche bis heute weder überprüft noch bestätigt werden konnte. Die angegebene späte Flugzeit, Juli und August, lässt jedoch den Schluss zu, dass hier eine Fehlbestimmung vorgelegen haben muss. Von ihrer Gesamtverbreitung her betrachtet wäre ein Vorkommen in der Schweiz aber durchaus möglich.

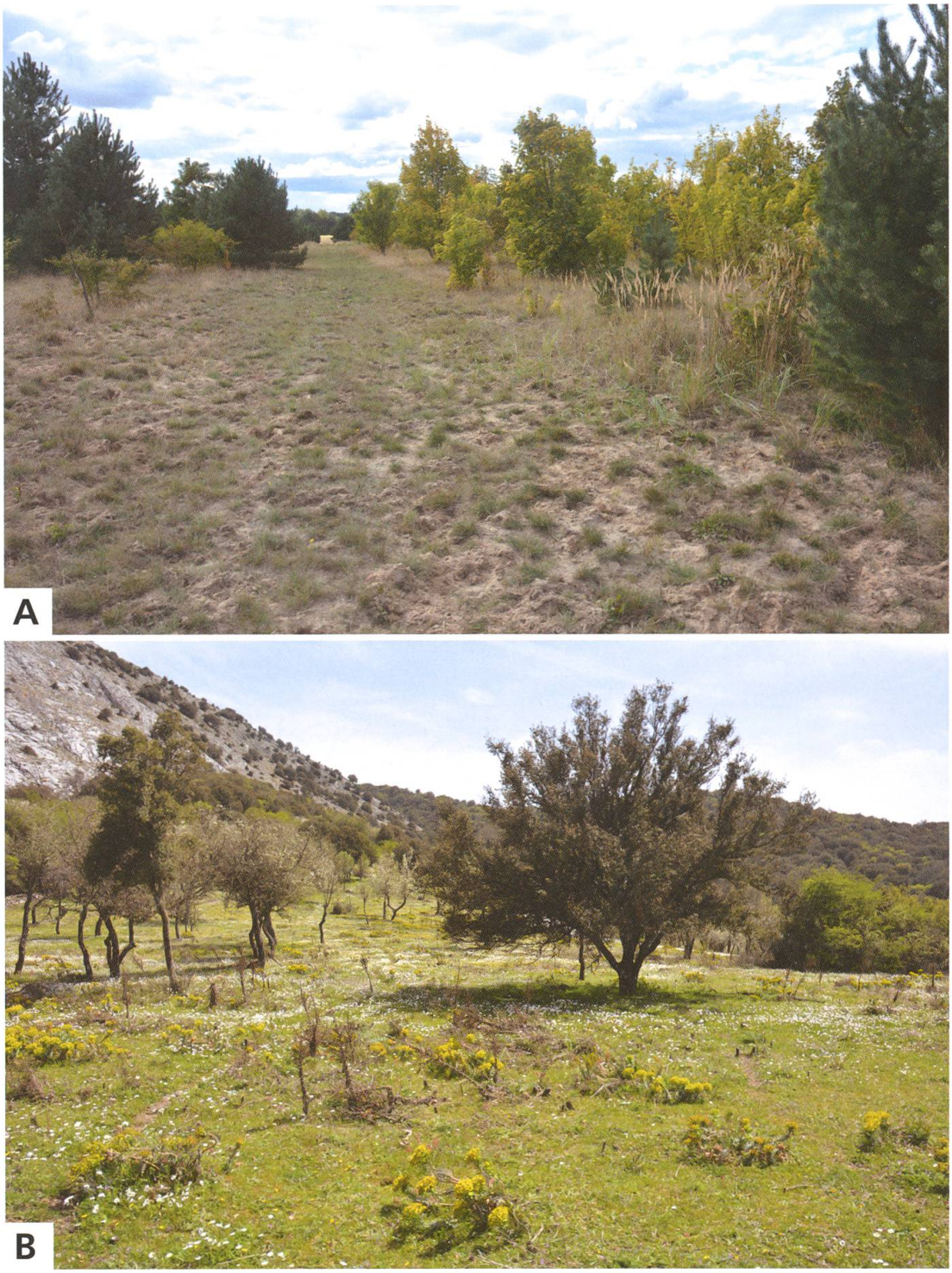


Abb. 194. ***Cauchas rufifrontella*****. Habitate.**

A Abraumfläche aus dem Braunkohlebergbau, Deutschland, Sachsen, Boxberg, 125 m, 29.9.2015.

B Stark beweidetes Grasland in Olivenhain, Griechenland, Lesbos, Oros Olympos, 800 m, 28.4.2015.

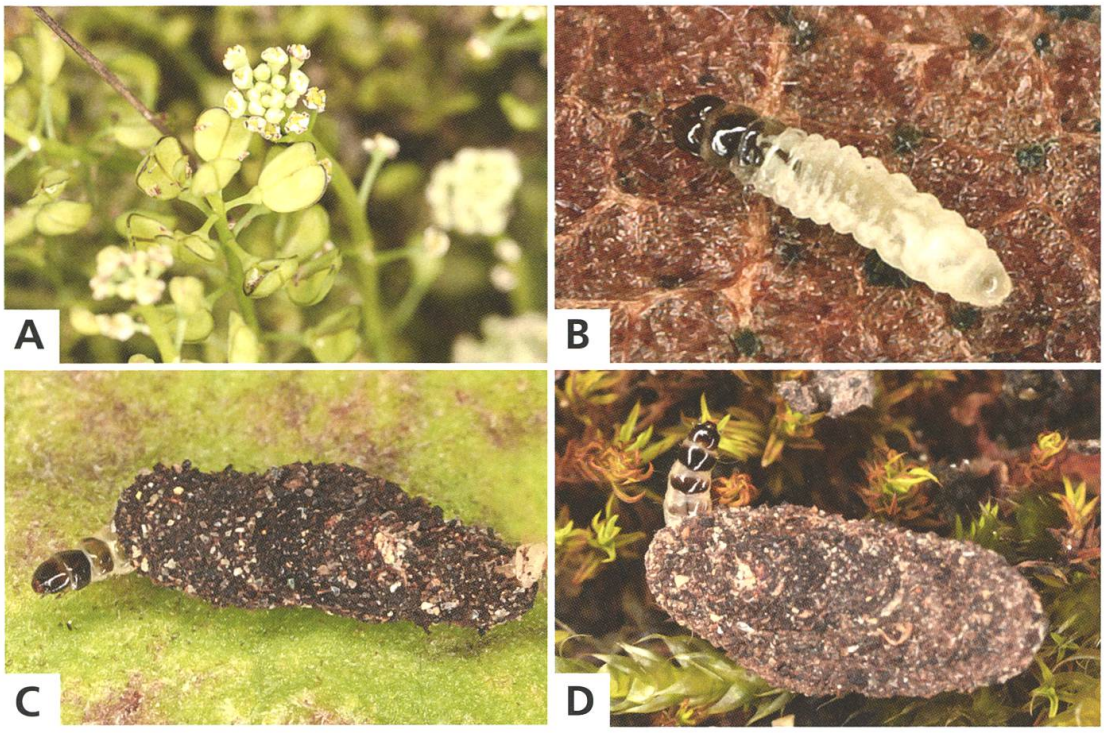


Abb. 195. ***Cauchas rufifrontella*.**

A ***Teesdalia nudicaulis*, Bauernsenf.**
B Jungraupe nach dem Verlassen der Samenschote.
C Zwei Monate alte Raupe.
D Raupe vor der Überwinterung, Deutschland, Sachsen, Neustädter Heide, 16.5.2016, e.l. (leg. Graf).

Lebensraum

In Nordostdeutschland lebt die Art auf trockenen, sandigen Heidegebieten, beispielsweise Abraumflächen des Braunkohlebergbaus, soweit nicht bereits eine Rekultivierung vorgenommen worden ist. Auf Lesbos sind die Falter zahlreich auf niedrigwüchsiger und reichblühender Weidefläche mit locker stehenden Gehölzen und Olivenbäumen beobachtet worden.

Phänologie

Die Hauptflugzeit liegt in der letzten Dekade des Monats April bis Anfang Mai (Deutschland: 20. April bis 27. Mai). Am 16. Mai in Sachsen (Deutschland) durch Friedmar Graf eingesammelte Pflanzen sind bereits mit Eiern belegt oder beherbergen die Jungraupen. Die Raupen sind im Herbst erwachsen und verpuppen sich vermutlich nach der Überwinterung im frühen Frühling.

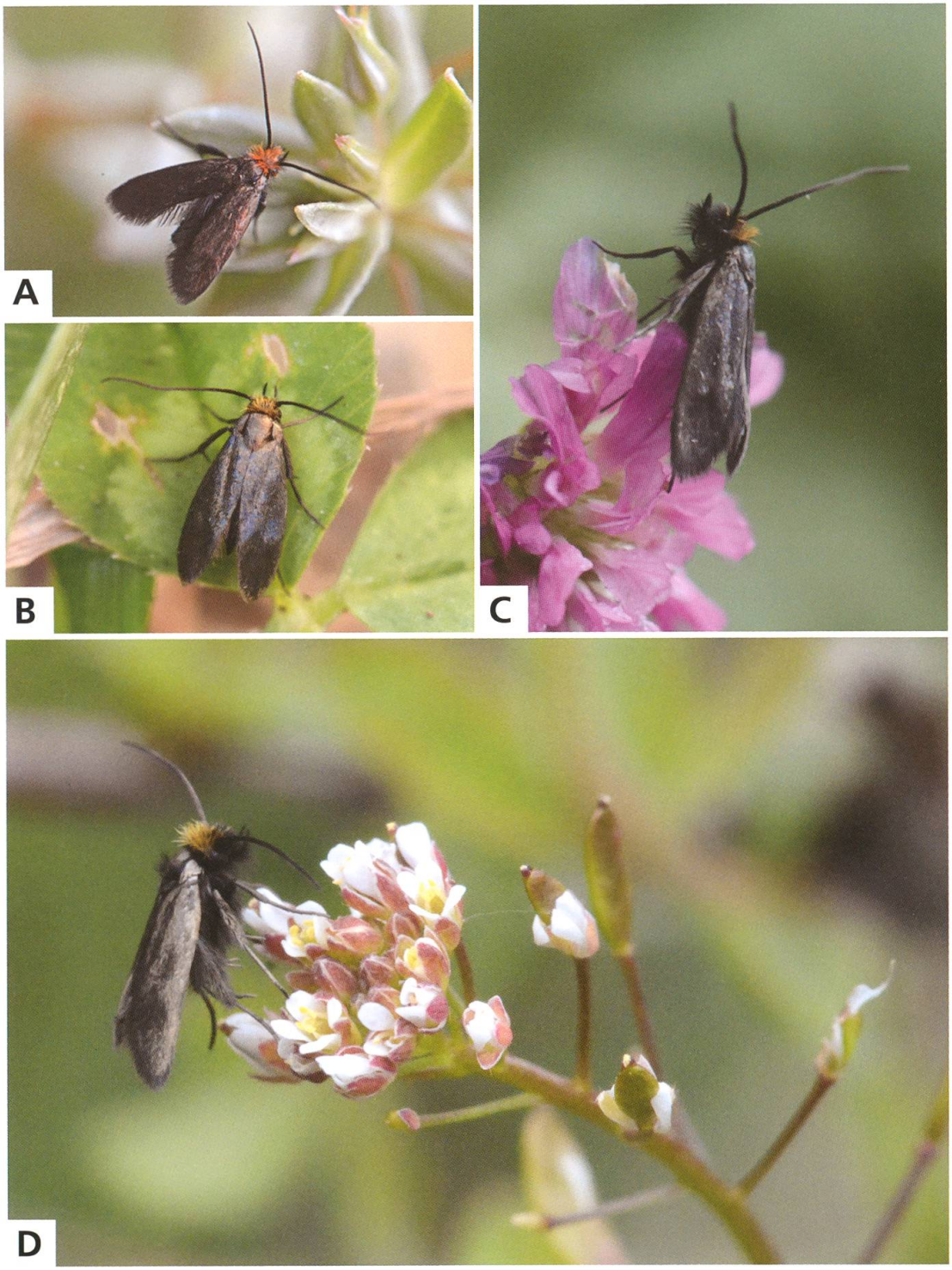


Abb. 196. ***Cauchas rufifrontella*.**

A ♂, **Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.**
B ♀, **Montenegro, Bar, Tejani, 25.4.2018.**
C ♂, **Griechenland, Lesbos, Oros Olympos, 28.4.2015.**
D ♀ **auf Blüte von *Draba muralis*, Griechenland, Peloponnes, Kalávrita, 21.4.2019.**

Bionomie

Die Eiablage der Population in Sachsen (Deutschland) erfolgt in die Blüten und jungen Samenanlagen von *Teesdalia nudicaulis* (det. Birrer). Ob weitere Brassicaceae oder Pflanzen anderer Familien (beispielsweise *Valerianella* sp.) bevorzugt werden, ist nicht bekannt. In Griechenland (Kalávrita, Peloponnes) konnte die Eiablage an *Draba muralis* beobachtet werden. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter sind tagaktiv. Mitte Mai sind im Habitat bei Boxberg in Sachsen Pflanzen von *T. nudicaulis* ausgegraben und danach eingetopft worden. Zwei Wochen später findet sich am Boden des Zuchtgefässes eine 1.2 mm lange Raupe ohne Gehäuse. Dies lässt darauf schliessen, dass die Jungraupen von *C. rufifrontella*, wie jene von *C. fibulella*[38] und *C. rufimitrella*[42], die aufplatzenden Fruchtstände verlassen und ihr Erstgehäuse in der Bodenstreu anfertigen. Bei einer zweiten Serie Pflanzen vom 6. Juni sind die Samenschoten reif, grösstenteils schon aufgesprungen und enthalten keine Raupen mehr. Mitte Juli findet sich in der Bodenstreu des Zuchtgefässes ein 4 mm grosses Raupengehäuse. Bis zur Überwinterung hat die Raupe das Gehäuse auf eine Länge von 8 mm ausgebaut. Anfang Februar ist es 9 mm lang. Den Winter hat die Raupe in der Zucht nicht überlebt.

37. *Cauchas breviantennella* Nielsen & Johansson, 1980

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 444, ♀ S. 454 + 457.
Cauchas breviantennella Nielsen & Johansson, 1980: 145. Typenfundort: Schweden, Torne, Lappmark.

Literaturangaben zur Art:
- Karsholt & Razowski 1996: Nr. 376 – *Cauchas breviantennella* Nielsen & Johansson, 1980
- Bengtsson et al. 2008: 319 – *Cauchas breviantennella* Nielsen & Johansson, 1980

Gemäss Bengtsson et al. (2008: 319) fliegt der Falter im Juli und wird an vegetationsreichen Hängen oberhalb der Baumgrenze gefunden. Die Raupe lebt vermutlich an *Draba* spp.

Diagnose

Flügelspannweite: 9–11 mm (n = 5). Flügel gedrungen, einfarbig, olivgrün bis olivbraun, mit leichtem Messingglanz. Hinterflügel grauviolett mit schmalem Aussenrand von gleicher Färbung wie die Vorderflügel. Kopfbehaarung strohgelb, an den Seiten schwarz. Fühler in beiden Geschlechtern gleich lang wie die Vorderflügel oder wenig kürzer, äusserste Spitzen hellgrau bis weiss.

Genitalien ♂ (n = 1): Valven mit lang ausgezogenem Cucullus. Aedoeagus kräftig. Transtilla mit zwei überlangen Anhängen.

Verbreitung

Gemäss Nielsen & Johansson (1980) sind bisher nur drei Fundorte in der arktischen Region Europas bekannt: Schweden, Torne, Lappland (Typenfundort), Finnland und Russland, Kola-Halbinsel. Unterdessen ist *C. breviantennella* auch im Norden von Norwegen gefunden worden (Aarvik et al. 2013: 6), von wo auch die dieser Untersuchung zugrunde liegenden Exemplare stammen. Weitere Funde liegen vor aus Nordost-Sibirien, Yakutsia (Dubatolov, Internetquelle).

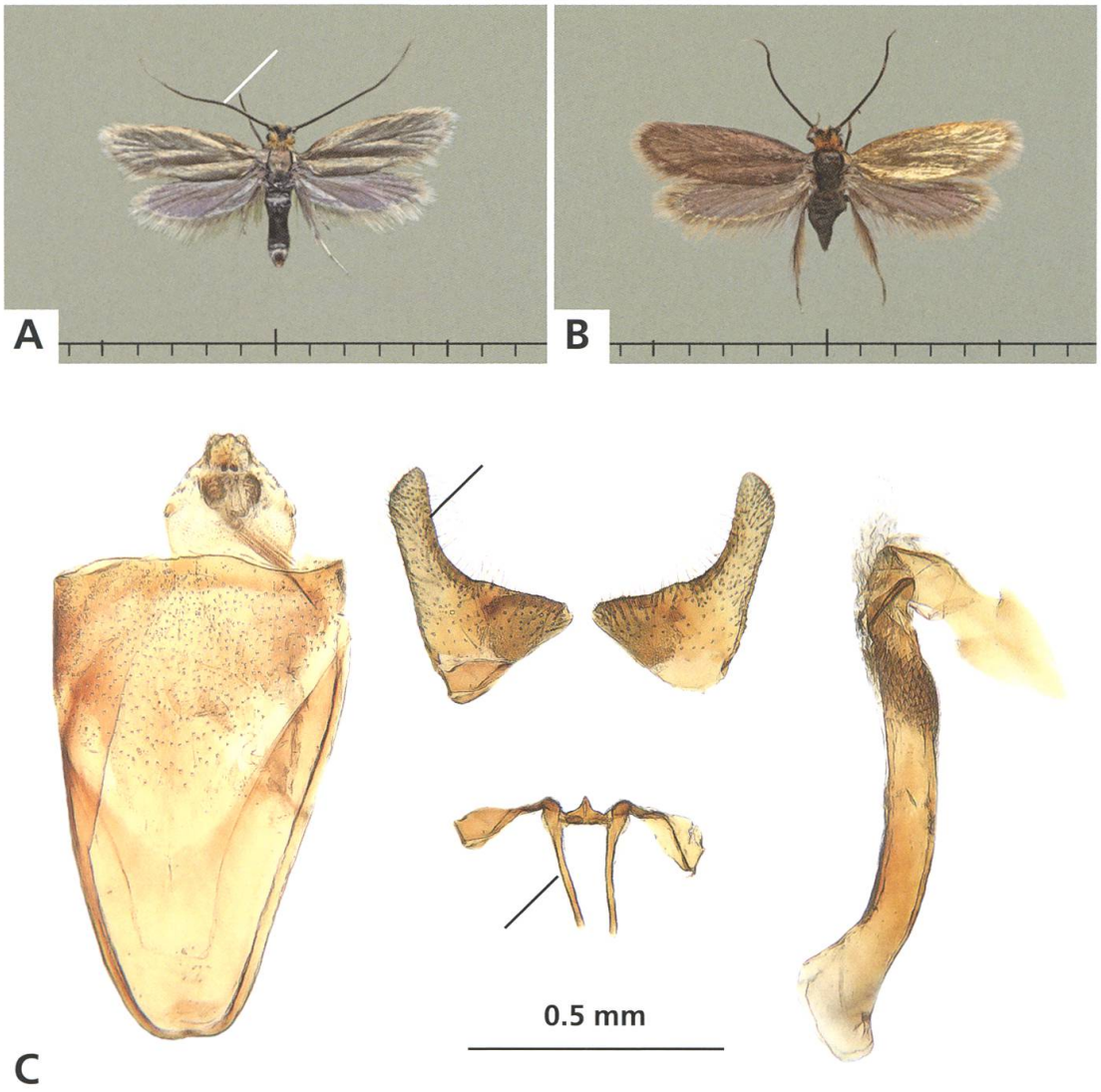


Abb. 197. ***Cauchas breviantennella*.**

A ♂, **Norwegen, Finnmark, Porsanger, 27.6.2012 (leg. Wittland).**

B ♀, **Norwegen, Finnmark, Lakself, 22.6.2012 (leg. Roweck).**

C ♂, **Genitalien, Norwegen, Finnmark, Porsanger, 27.6.2012 (leg. Wittland).**

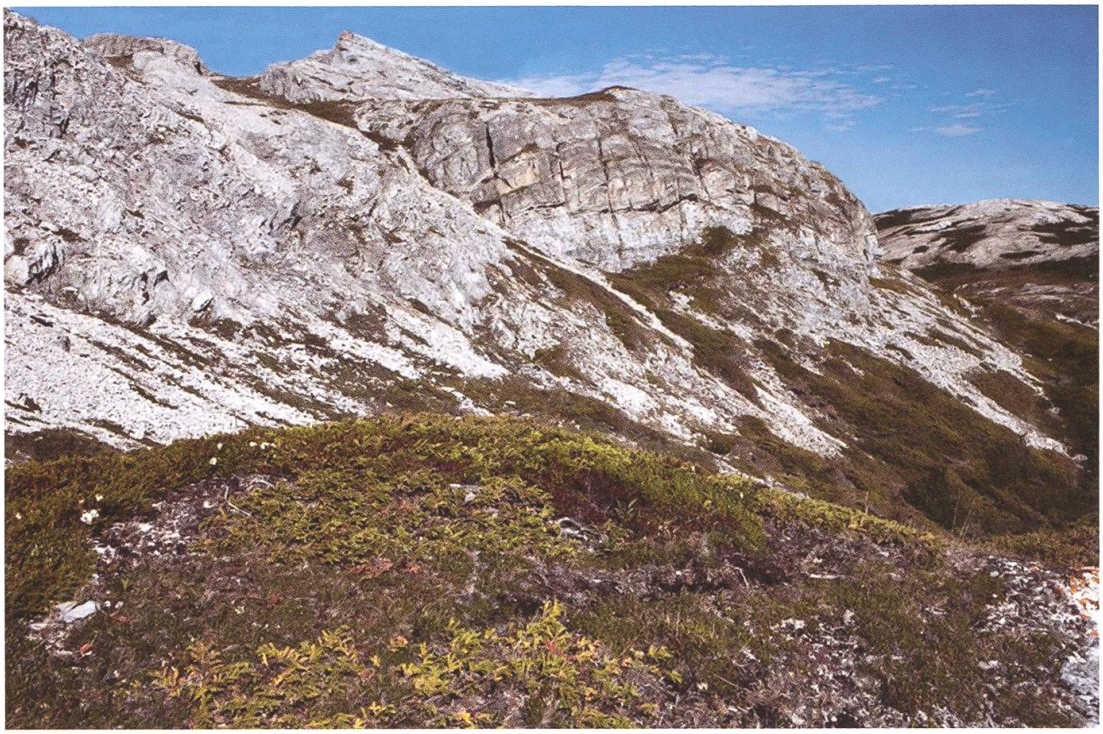


Abb. 198. ***Cauchas breviantennella*****. Habitat. Kalkfenster in Felslandschaft aus Urgestein, Norwegen, Finnmark, Porsanger, 10 m, 27.6.2012 (Foto Savenkov).**

38. *Cauchas fibulella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Imago: Abb. 277 + S. 432. – Genitalien: ♂ S. 444, ♀ S. 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 71, 92A, 98, 223.
Tinea fibulella Denis & Schiffermüller, 1775: 143. Typenfundort: Wienergegend.
Typusart der Gattung *Cauchas* Zeller, 1839.
Synonyme: *Tinea exiguella* Denis & Schiffermüller, 1775 – *Cauchas ahornerella* Hübner, 1796 – *Adela pulchella* Eversmann, 1844 – *Adela fibulella* var. *immaculata* Wocke, 1877.

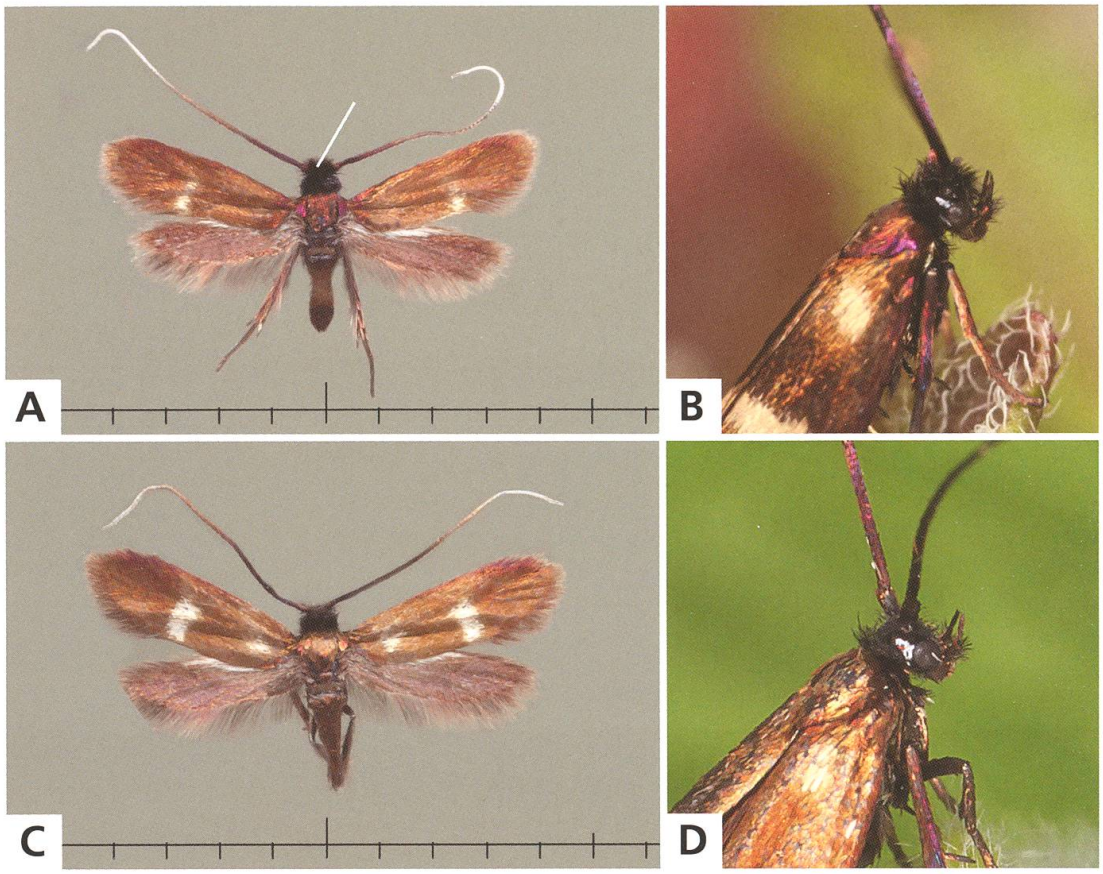
Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 585, Nr. 2837 – *Adela fibulella* F.
- Küppers 1980: 131 – *Adela fibulella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 377 – *Cauchas fibulella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 377 – *Cauchas fibulella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 585): "Überall nicht selten, sowohl in der Ebene wie auf den Alpen bis über 2000 m, vom Mai bis August, je nach der Höhe. Form *immaculata* Wck. (...) Vorderflügel ohne die hellen Flecken. Seltener unter der gewöhnlichen Form; bei Gruben [Turtmanntal VS] fliegt aber nur diese Form (Stange). Die Raupe lebt in den Samen von *Veronica*, später in flachem, mit Erde bedecktem Sack am Boden." – Schütze (1931: 172) schreibt zur Raupe: "Im Juli in den Samen von *Veronica chamaedrys* und *Veronica officinalis* im Schatten, dann in einem Sacke, den sie bis zum Winter mehrmals durch Ansätze erweitert, an der Erde von den dürren, untersten Blättern lebend. Sack aus Erd- und Sandkörnchen zusammen gesponnen, braun, länglich, flach, in der Mitte eingeschnürt." – Nach Küppers (1980: 133) fällt die Raupe mit dem Aufplatzen der Samenkapseln zu Boden und baut sich aus dürren *Veronica*-Blättern und Erdkrumen einen flachen, länglichen, in der Mitte leicht eingeschnürten Sack.

Diagnose

Flügelspannweite 7–9 mm (n = 57) und somit eine der kleinsten Arten. Erkennbar an der tiefschwarzen Kopfbehaarung. Flügelfärbung braun, leicht goldglänzend. Ein kleiner weisser Fleck an der Flügelbasis und ein grösserer im Medianbereich sind in ihren Ausdehnungen variabel. Vor allem bei den ♂♂ fehlt der Basisfleck oft. Manchmal fehlen beide Flecken – von Wocke (1877) als *Adela fibulella* var. *immaculata* bezeichnet –, wodurch die Art mit *C. rufimitrella*[42] verwechselt werden kann. Die Fühler sind wenig länger als die Vorderflügel, in beiden Geschlechtern annähernd gleich lang und zu den Enden hin weiss gefärbt.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum schildförmig, Caudalrand mit markanter Einkerbung. Cucullus zapfenartig verjüngt. Sacculus breit, nach innen aufgewölbt.



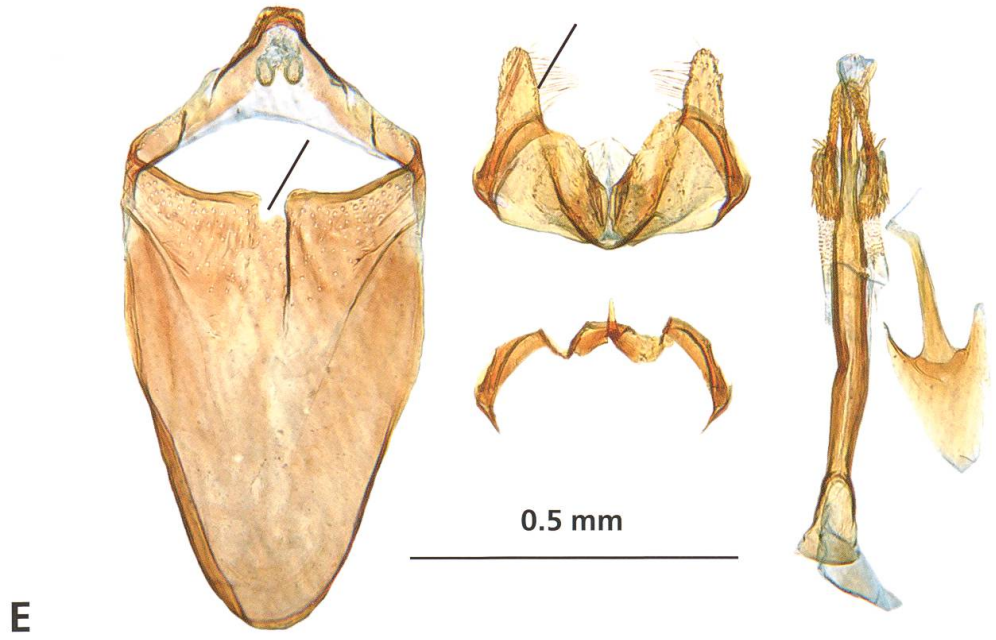


Abb. 199. ***Cauchas fibulella.***

A ♂, **Mont Vully FR, 22.4.2003.**
B ♂, **Cressier NE, 12.5.2017.**
C ♀, **Chasseral BE, 6.7.2000.**
D ♀.
E ♂, **Genitalien, Vauffelin BE, 29.5.2011.**

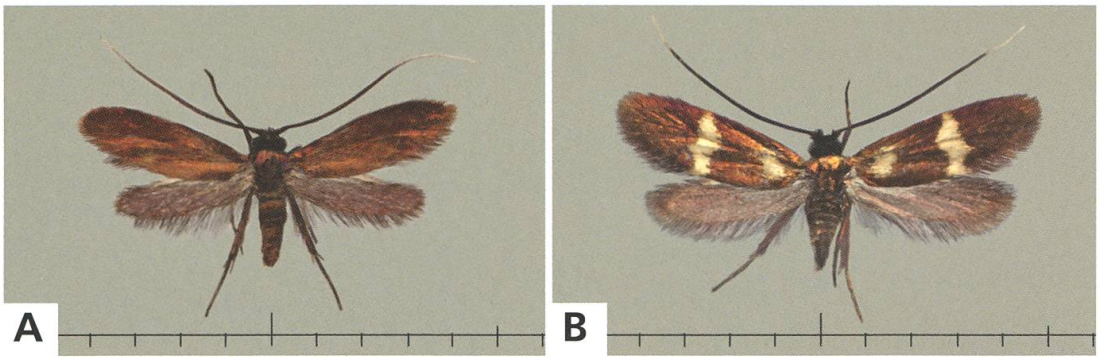


Abb. 200. ***Cauchas fibulella*****, Variation.**

A ♂, "*immaculata*" (siehe S. 460), La Neuveville BE, 31.5.2016.

B ♀, Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017.

Jugendstadien

Gehäuse erwachsener Raupen länglich, in der Mitte kaum eingeschnürt. Länge bis 6 mm (n = 6). Baumaterial aus Genagsel und kleinen Pflanzenteilen oder Erdpartikeln, grössere pflanzliche Bestandteile fehlen.

Raupe gelbweiss mit hellbraun durchscheinenden inneren Organen. Kopf und die sklerotisierte Rückenplatte des Prothorax dunkelbraun, auf dem Mesothorax heller braun und auf dem Metathorax von gleicher Farbe wie der Körper. Die beiden letzten Hinterleibsegmente verdunkelt. Seitliche Warzen mit kräftigen Borsten besetzt.

Verbreitung

Die in Europa weit verbreitete Art kommt in der Schweiz in allen Faunengebieten vor. Die Höhenverbreitung reicht vom Flachland bis 1600 m im Jura (Chasseral BE) und 1900 m in den Alpen: Pontresina GR (leg. Schmid) und Gletsch VS.

Lebensraum

C. fibulella bewohnt halbschattige Habitate mit reichen Beständen von *Veronica*. In Wäldern auf Kahlschlag- oder Windwurfflächen und entlang der Forstwege. Auf Feuchtwiesen und an Hochmoorrändern werden Bestände von *V. chamaedrys* besiedelt. Auf Wiesen und Weiden an leicht verbuschten Stellen oder in höheren Lagen auf steilen, mit Felsen durchsetzten Alpweiden findet sich die Art auch an *V. teucrium*.



Abb. 201. ***Cauchas fibulella.***

A, B Raupen vor der Überwinterung, Tschugg BE, 25.5.2017.

C ♀, Exuvie.

D Raupengehäuse in unterschiedlichen Stadien: oben einen Monat alte Raupe, unten nach der Überwinterung, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.

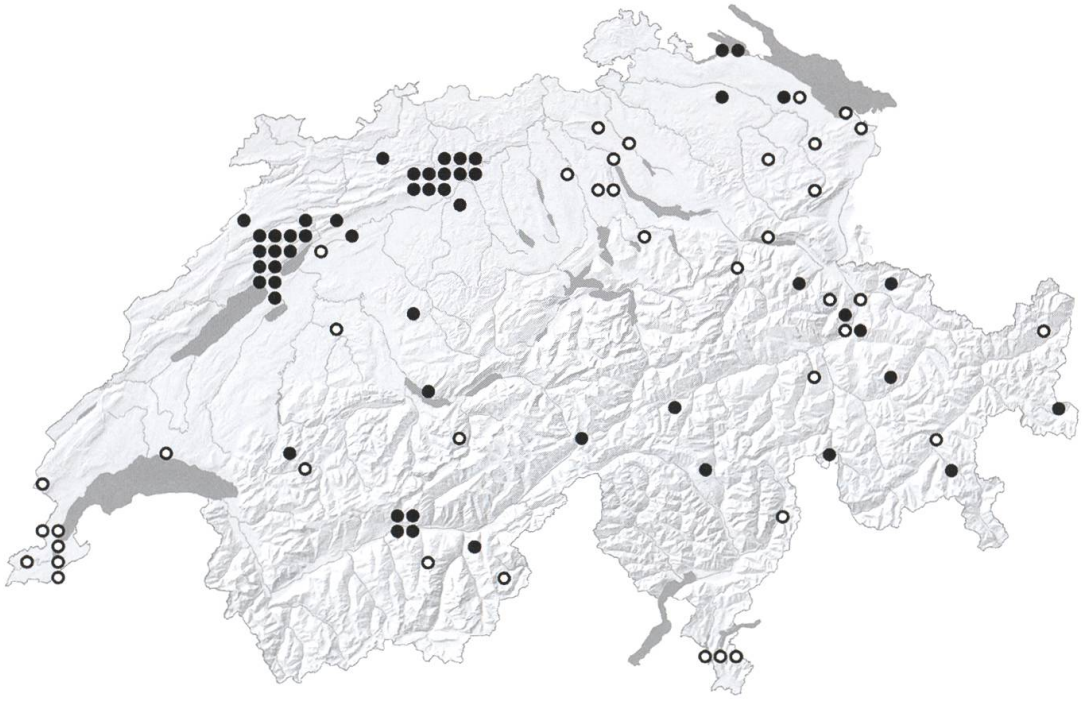


Abb. 202. Fundortkarte *Cauchas fibulella* (n = 157). ○ < 1980, ● ≥ 1980.



Abb. 203. ***Cauchas fibulella*****. Habitat. Forstweg mit** ***Veronica chamaedrys*****, Tschugg BE, 430 m, 24.5.2017.**

Phänologie

Die Falter fliegen je nach Höhenlage ab Ende April bis Ende Juli (Schweiz: 20. April bis 31. Juli). Die Raupen überwintern fast erwachsen und verpuppen sich ab April.

Bionomie

Eiablage in die Samenkapseln von *Veronica chamaedrys* und *V. teucrium*.

Nahrung der Raupe: Welkes und abgestorbenes Laub der Wirtspflanze, Detritus.

Die Falter sind tagaktiv. Über nächtliche Anflüge ans Licht liegen keine Beobachtungen vor. Sie verlassen die Bestände der Wirtspflanzen kaum. Die Grösse der trüb-milchweissen Eier beträgt 0.3 mm. Befallene Samenkapseln verfärben sich allmählich dunkler, im Durchlicht sind die Raupen und vor allem der Raupenkot zu erkennen. Aus den am 13. August in einer Höhe von 1520 m gepflückten Samenanlagen von *V. teucrium* erschienen die etwa 2 mm langen Jungraupen nach zwei Wochen. Dabei frassen sie eine Öffnung in die Samenkapsel, liessen sich zu Boden fallen und bauten dort ihr Erstgehäuse

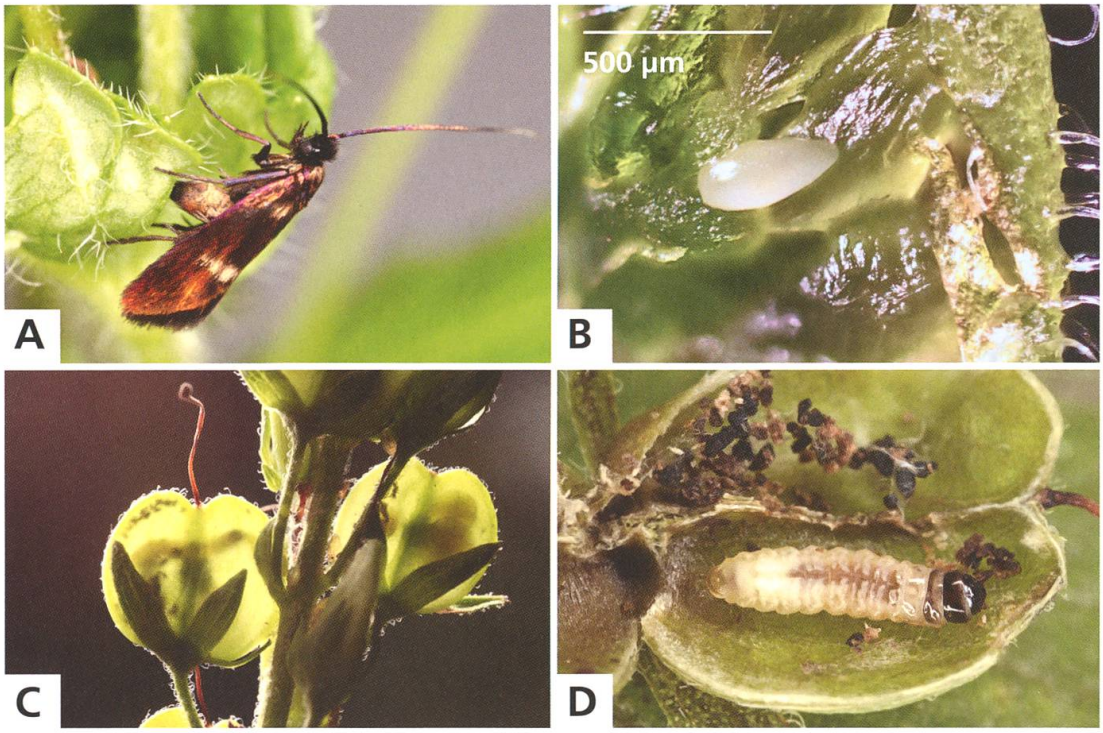


Abb. 204. ***Cauchas fibulella.***

A **Eiablage an Fruchtstand von *Veronica chamaedrys*.**
B **Ei in geöffneter Samenkapsel, La Neuveville BE, 16.5.2017.**
C **Mit Raupe besetzte Samenkapsel von *Veronica teucrium*.**
D **Raupe in geöffneter Samenkapsel, Chasseral BE, 3.8.2016.**

aus Pflanzenteilen und Erdpartikeln ("Eiraupentypus B"). Bis zur Überwinterung erreichten die Raupengehäuse eine Länge von 5 mm. Im Frühjahr setzten die Raupen die Nahrungsaufnahme fort, bevor sie sich verpuppten. Die Falter schlüpften in der Zucht ab Anfang Mai.

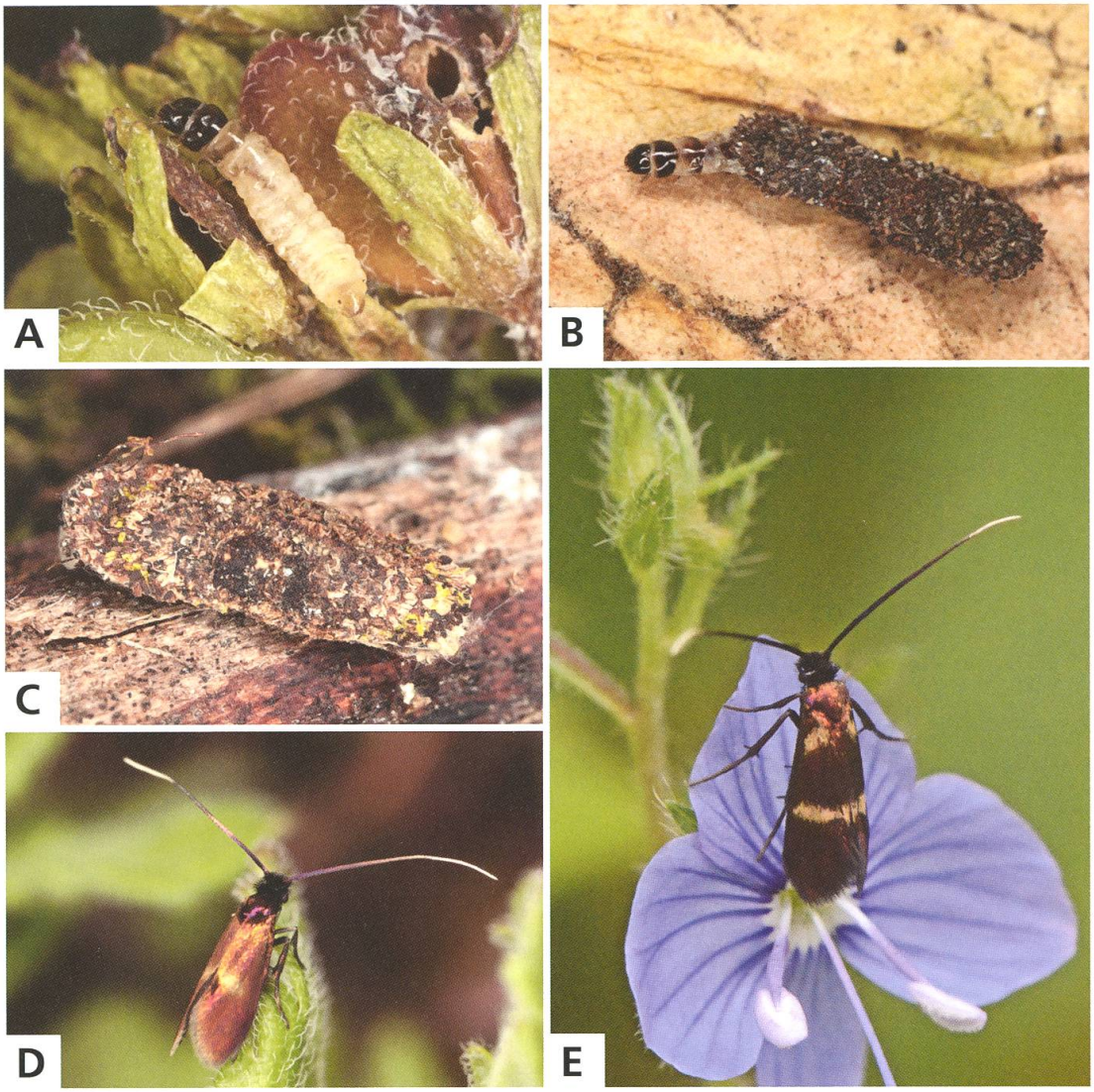


Abb. 205. ***Cauchas fibulella.***

A Jungraupe verlässt die Samenkapsel, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
B Raupe vor der Überwinterung, Tschugg BE, 25.5.2017, e.o.
C Gehäuse einer erwachsen Raupe, Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
D ♂, La Neuveville BE, 12.5.2017.
E ♀ auf Blüte von *Veronica chamaedrys*. Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017.

39. *Cauchas leucocerella* (Scopoli, 1763)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 445, ♀ S. 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahme: Abb. 71.
Phalaena leucocerella Scopoli, 1763: Nr. 255.
Synonyme: *Adela conformella* Zeller, 1839 – *Adela bimaculella* Fischer von Röslerstamm, 1840.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 137 – *Adela leucocerella* Scopoli, 1763
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 378 – *Cauchas leucocerella* (Scopoli, 1763)

Nach Küppers (1931: 139) sind Entwicklung und Jugendstadien ähnlich wie bei *C. fibulella*. Im Vergleich zu dieser ist aber *C. leucocerella* wesentlich weniger verbreitet, tritt mehr lokal auf und fliegt oft mit *C. fibulella* vergesellschaftet um die Blüten von *Veronica chamaedrys*, in deren Samenkapseln sich die Raupen in ihrer Jugend aufhalten. Die Überwinterung erfolgt im Blattsack am Boden. Die Raupe verpuppt sich im Frühjahr. – Gerstberger (2008: 53) nennt als Habitat Kalkhänge mit *Veronica teucrium* und schreibt, dass die aus jungen Früchten von *V. teucrium* geschlüpften Raupen sich gut an zarten, halbwelken Blättern von Rosenblüten weiterziehen liessen (Petry).

Diagnose

Flügelspannweite 9–11 mm (n = 23). Färbung der Vorderflügel dunkelbraun, messingglänzend mit zwei grossen, weissen oder gelbweissen Flecken, der grössere im Medianbereich, der kleinere, dreieckige nach aussen verschoben am Costalrand. Die schneeweissen Hinterflügel mit braunem Rand machen die Art unverwechselbar. Kopfbehaarung goldgelb, schwarz untermischt. Fühler robust mit weisser Spitze, in beiden Geschlechtern kaum länger als die Vorderflügel.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum schildförmig. Caudalrand aufgewölbt. Valven breit mit unverwechselbarer, doppelter Lappenstruktur.

Jugendstadien

Die Gehäuse der erwachsenen Raupen sind länglich oval, Länge 6–8 mm (n = 7). Als Baumaterial dienen Erdpartikel. Die Erweiterungsbauten erfolgen in konzentrischen Ringen, welche mehr oder weniger gut sichtbar sind.

Die gelbweissen Raupen mit kräftig durchscheinenden inneren Organen in grauer Farbe besitzen einen braunen Kopf und auf den beiden vorderen Brustsegmenten dunkelbraune, glänzende Rückenplatten. Die Rückenplatte ist auf dem Metathorax schwach ausgebildet und nur wenig dunkler als die Körperfärbung. Während der Diapausen verfärben sich die Raupen gelb.

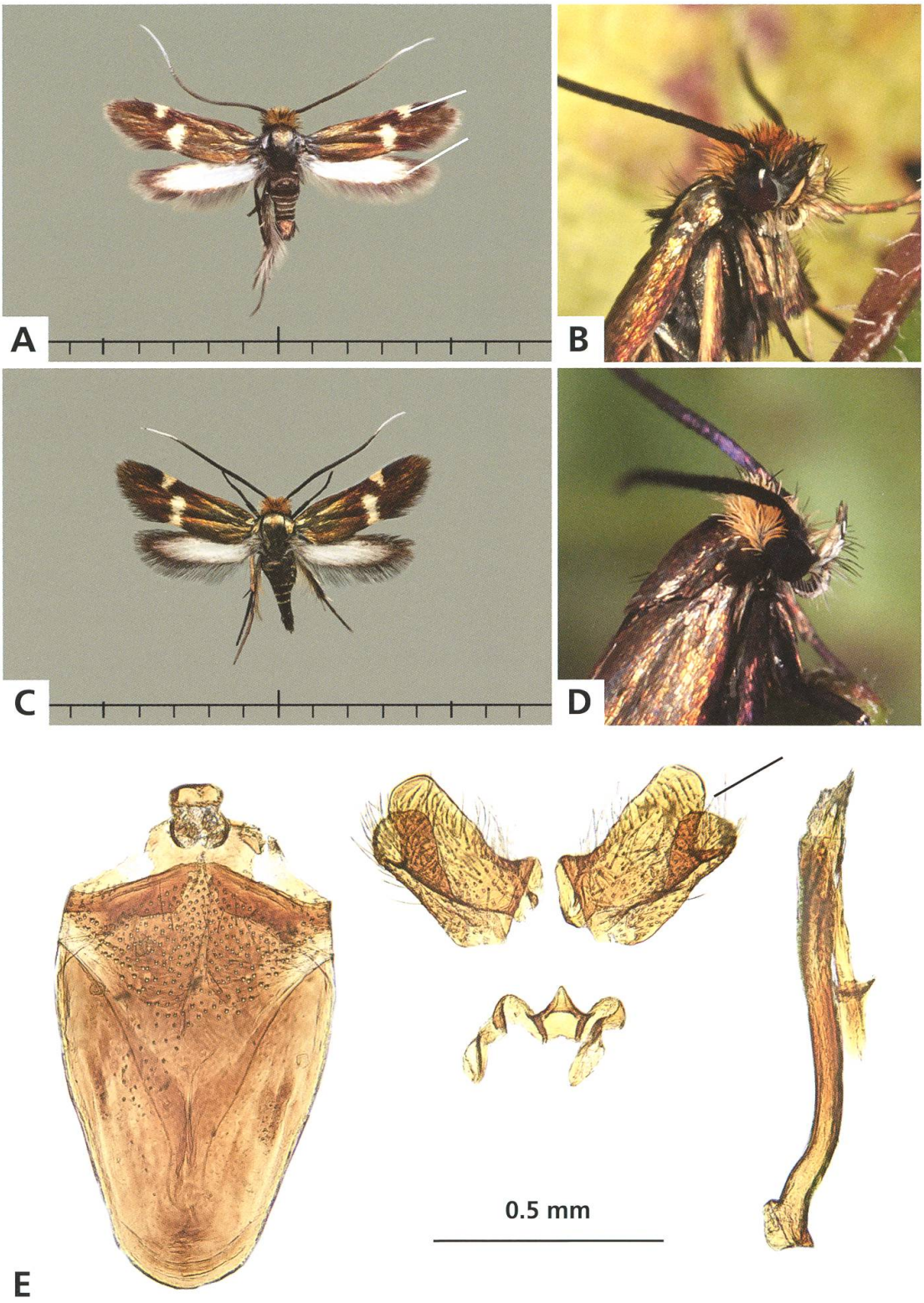


Abb. 206. ***Cauchas leucocerella*.**

A ♂, **Deutschland, Bayern, Stackendorf, 18.6.1978 (leg. Derra).**
B ♂.
C, D ♀.
E ♂, **Genitalien, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016.**



Abb. 207. ***Cauchas leucocerella*.**

A Raupe vor der Überwinterung.
B Raupe nach der Überwinterung.
C Gehäuse einer erwachsenen Raupe.
D ♂, Exuvie, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016, e.o.

Verbreitung

Die in Mittel- und Südeuropa und ostwärts bis Armenien verbreitete Art fehlt in Nord- und Westeuropa. In der Schweiz ist sie bisher nicht nachgewiesen worden, kommt aber in Baden-Württemberg nur wenig nördlich der Schweiz in den Kalkgebieten der Schwäbischen Alb vor.

Phänologie

Die Flugzeit liegt in der ersten Junihälfte (Deutschland: 30. Mai bis 22. Juni). Die Raupen verlassen die Fruchtkörper der Wirtspflanzen ab Ende Juni bis Mitte Juli. Die Überwinterung erfolgt als nahezu erwachsene Raupe.



Abb. 208. *Cauchas leucocerella*. Habitat. Wacholderheide mit *Veronica teucrium*, Deutschland, Baden-Württemberg, Schwäbische Alb, 680 m, 22.6.2016.

Lebensraum

In Süddeutschland bewohnt *C. leucocerella* die flachgründigen Kalkmagerrasen und Wacholderheiden in Höhen von 500 bis 750 m. Sie fliegt an diesen Stellen um Bestände von *Veronica teucrium*, an deren Blüten sie beobachtet werden kann. In der Slowakei ist *C. leucocerella* gemeinsam mit C. *fibulella*[38] auf einer Wiese im Bereich einer Waldschlucht zahlreich auf den Blüten von *V. chamaedrys* angetroffen worden.

Bionomie

Eiablage in die Samenkapseln von *Veronica chamaedrys* und *V. teucrium*.

Nahrung der Raupe: welkes und abgestorbenes Laub der Wirtspflanze, selten auch deren noch grüne Blätter, Detritus.

Die Falter sind tagaktiv. Sie sitzen mit Vorliebe auf den Blüten ihrer Wirtspflanzen. Hier findet auch die Paarung statt.

In befallenen Schoten sind im Durchlicht die Raupen und deren Kot zu erkennen. Rund zwei Wochen nach der Eiablage und nach erfolgter erster Häutung nagen die Raupen eine kreisrunde Öffnung in die Wand der Samenkapsel und spinnen darüber ihr Erstgehäuse aus Raupenkot und Genagsel, in

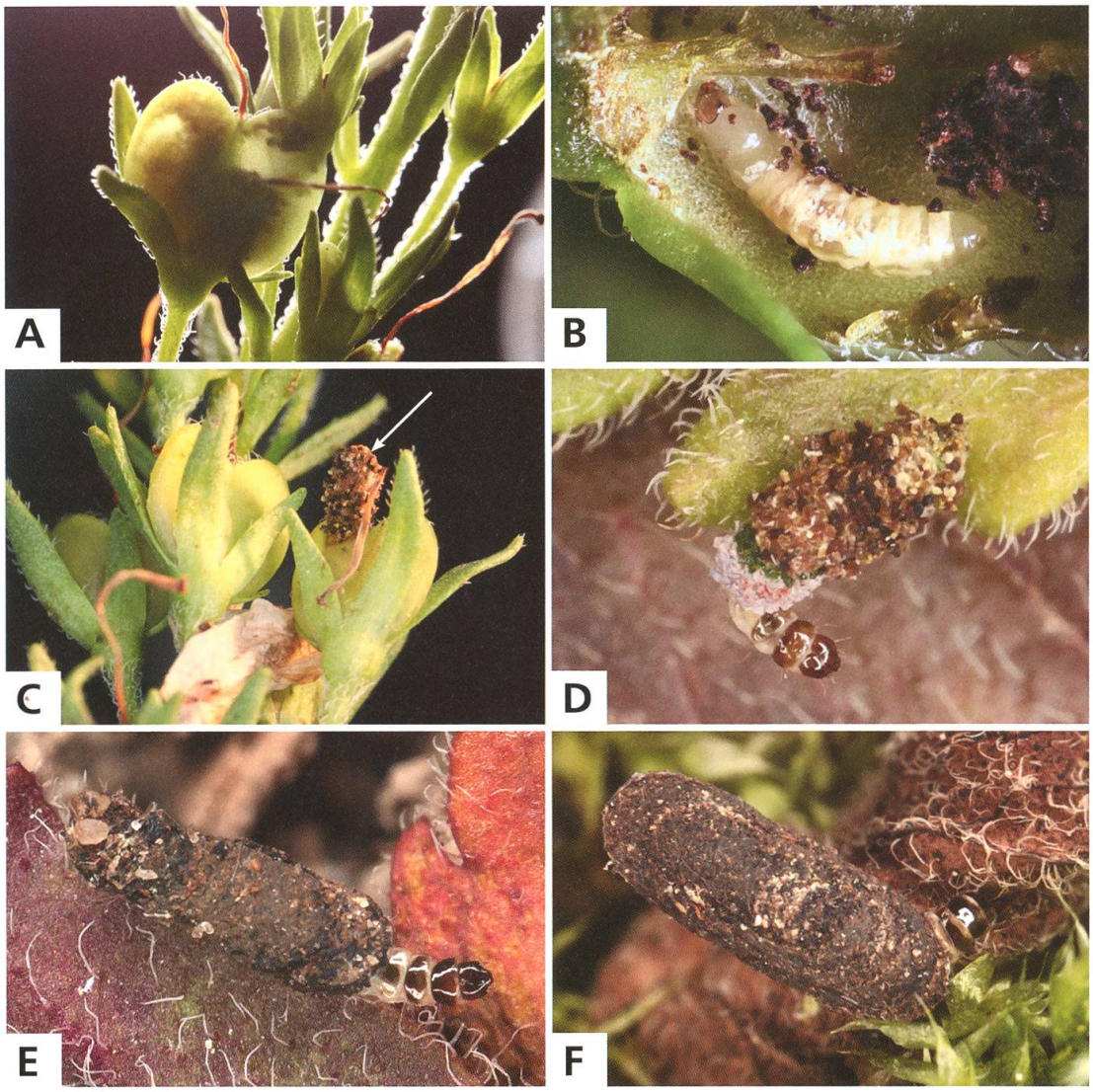


Abb. 209. ***Cauchas leucocerella*.**

A Befallene Samenkapsel von *Veronica teucrium*.
B Jungraupe kurz vor der ersten Häutung in geöffneter Samenkapsel.
C Bau des Erstgehäuses.
D Jungraupe in Erstgehäuse.
E Raupe im Alter von einem Monat.
F Nahezu erwachsene Raupe vor der Überwinterung, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016, e.o.

welchem sie sich zu Boden fallen lassen ("Eiraupentypus B"). Danach leben sie unter der Wirtspflanze. Bis zum Herbst haben die Gehäuse eine Länge von 5–6 mm erreicht. An milden Tagen werden die Raupen auch im Verlauf des Winters aktiv und nehmen Nahrung zu sich. Bei anhaltendem Frost verkriechen sie sich tief in die Bodenstreu. Nach der Überwinterung sind sie für einige Wochen aktiv mit intensiver Nahrungsaufnahme. Dabei erreichen auch die kleineren Exemplare eine Gehäusegrösse von 6–7 mm. Die meisten Raupen verpuppen sich ab Ende April und ergeben die Falter im Mai und Juni. Die wenigen verbliebenen sterben im Verlauf des zweiten Jahres ab.

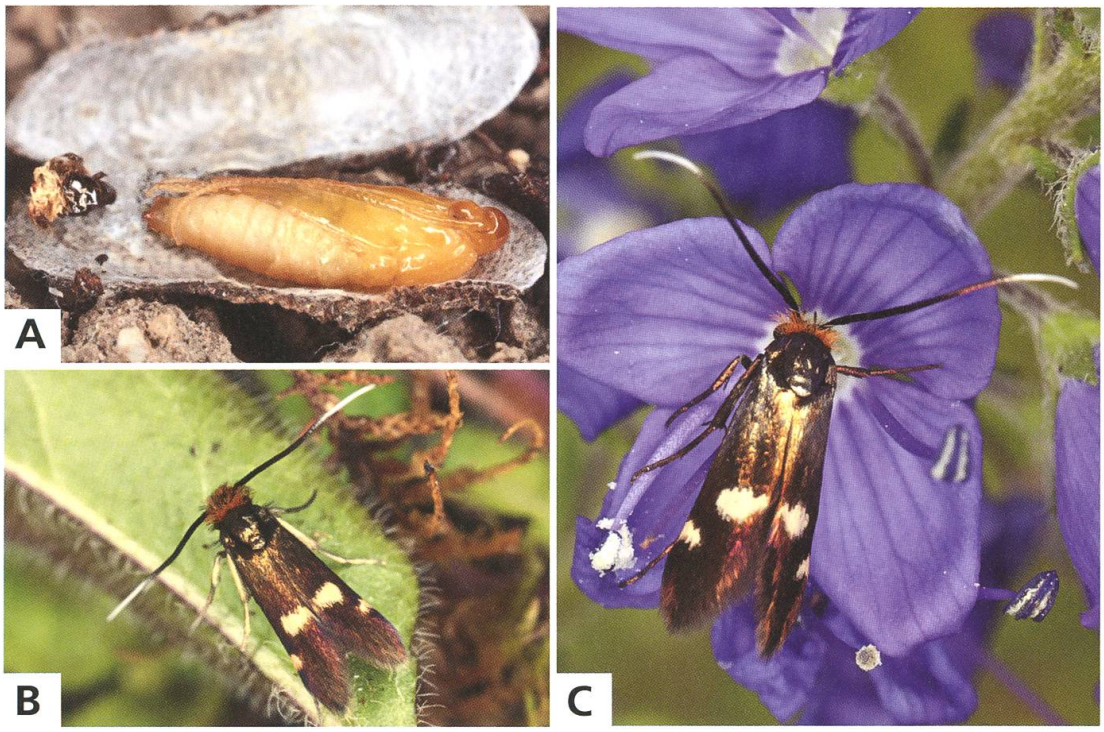


Abb. 210. ***Cauchas leucocerella*.**

A ♀, **Puppe.**
B ♂.
C ♀ **auf Blüte von** ***Veronica teucrium*, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016, e.o.**

40. *Cauchas anatolica* (Rebel, 1902)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 445, ♀ S. 454 + 458.
Adela anatolica Rebel, 1902: 125. Typenfundort: Türkei, Anatolien, Akshehir.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 141 – *Adela anatolica* Rebel, 1902
- Karsholt & Razowski 1996: 29, Nr. 379 – *Cauchas anatolica* (Rebel, 1902)

Gemäss Küppers (1980: 145) liegen ausser den Fangdaten keine ökologischen Angaben vor. Die Art soll aber eine ähnliche Lebensweise wie *C. leucocerella* besitzen und wurde von Klapperich im Juni bei Aband in der Westtürkei auf einer Höhe von 1500 m gefangen.

Diagnose

Flügelspannweite: 9–11 mm (n = 6). Ähnlich *C. leucocerella*[39], Hinterflügel aber nicht weiss, höchstens grau aufgehellt. Nach den männlichen Genitalien zu urteilen, steht *C. anatolica* jedoch *C. albiantennella*[41] nahe. Von der ebenfalls ähnlichen *A. repetitella*[33] durch die robusteren und viel kürzeren Fühler zu unterscheiden. Von *C. rufimitrella*[42] existieren Formen, welche sich nach äusseren Merkmalen kaum von *C. anatolica* unterscheiden lassen.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit oval, caudal wieder verjüngt. Aedoeagus kräftig. Ähnlich wie *C. albiantennella*[41], Valven jedoch tendenziell feiner, Transtilla breiter.

Verbreitung

C. anatolica ist von Griechenland bis in die Türkei verbreitet. Karsholt & Razowski (1996: 29) geben die Art für Europa nur aus Griechenland an (siehe auch S. 296).

Bionomie

Ziegler (persönliche Mitteilung) beobachtete die Falter bei Delphi, Griechenland, Mitte April in Anzahl um die gelben Blüten einer nicht näher bestimmten Brassicaceae-Art. Es ist möglich, dass es sich dabei um die Eiablagepflanze von *C. anatolica* handelt.

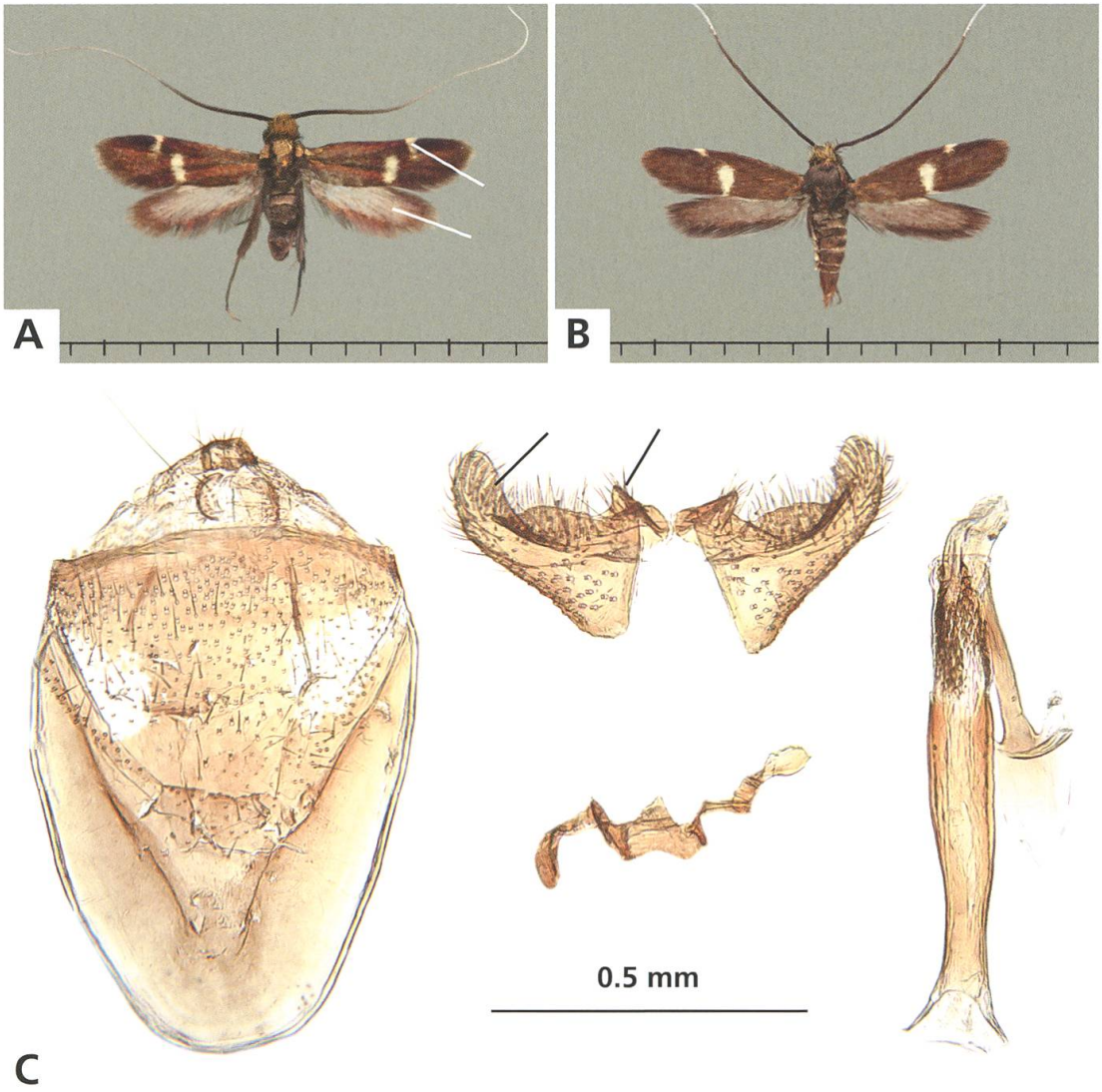


Abb. 211. ***Cauchas anatolica*.**

A ♂, **Griechenland, Meteora-Kloster, Kastaraki, 15.4.1977 (leg. Baisch, SÖZK).**

B ♀.

C ♂, **Genitalien, Türkei, Aband, 1300 m, 14.6.1966 (leg. Klapperich, SMNK).**

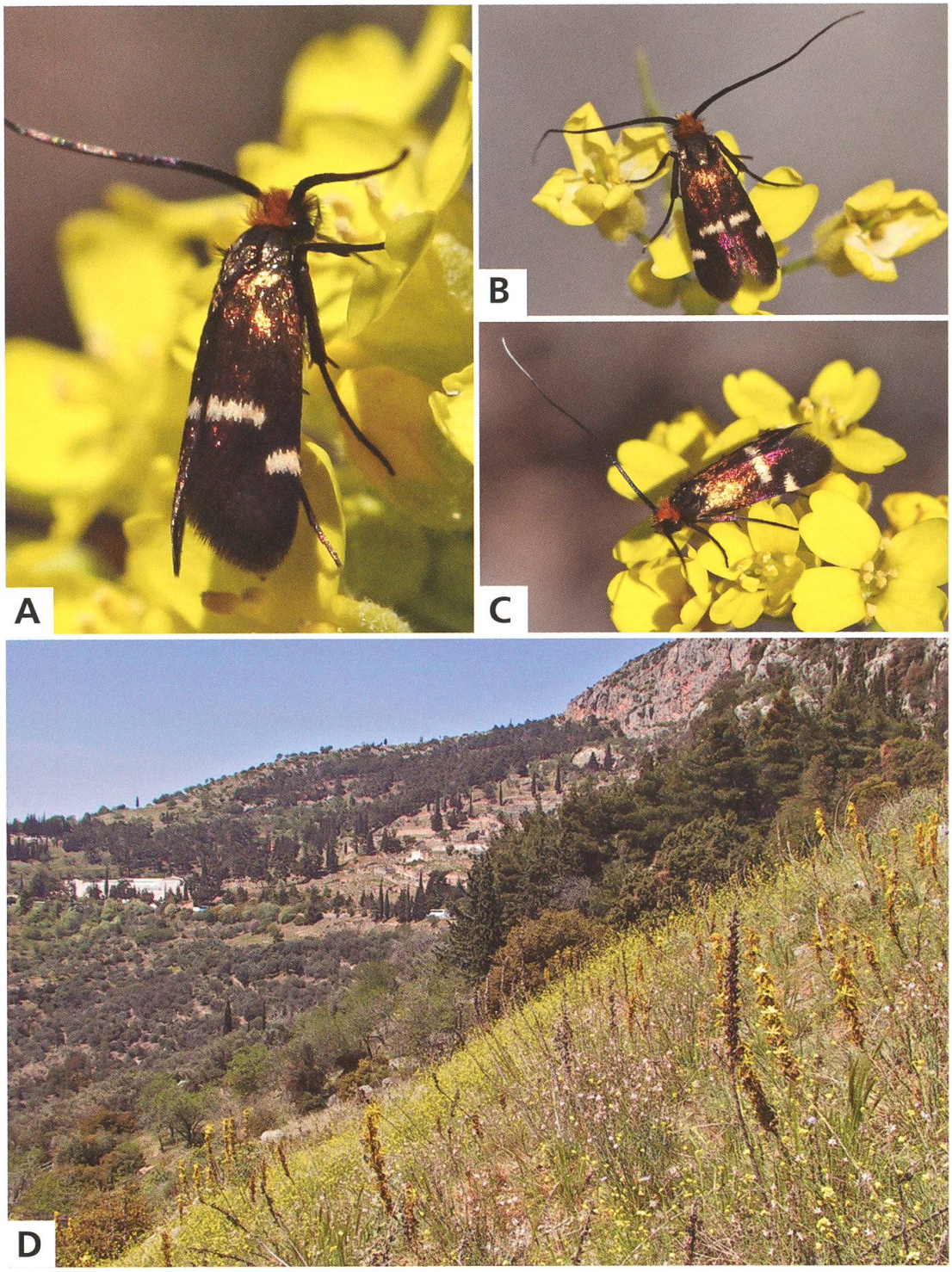


Abb. 212. ***Cauchas anatolica*.**

A, B ♀.
C ♂.
D **Habitat. Griechenland, Delphi, 18.–19.4.2007 (Fotos Ziegler).**

41. *Cauchas albiantennella* (Burmann, 1943)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 445, ♀ S. 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Bau des Erstgehäuses: S. 54.
Adela albiantennella Burmann, 1943: 75. Typenfundort: Österreich, Tirol, Brennergebiet.
Synonym: *Adela chrysopterella* Küppers, 1980.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 145 – *Adela chrysopterella* nom. nov.
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 380 – *Cauchas chrysopterella* Küppers, 1980

Burmann (1943) schreibt in der Urbeschreibung, dass diese äusserst lokal, nur auf ganz eng begrenzten Flugplätzen im Brennergebiet auf 1400–1600 m Höhe beobachtete Art mit Vorliebe an *Arabis hirsuta* saugt. Die Hauptflugzeit dürfte in normalen Jahren wohl schon Ende Mai sein. – Bolt (2016: 149) meldet die Art erstmals für die Schweiz.

Diagnose

Flügelspannweite 12–15 mm (n = 16). Vorderflügel braun, goldglänzend. Von den ähnlichen Arten der Gattung *Cauchas* durch die bläulich-weiss aufgehellten Hinterflügel zu unterscheiden. Kopfbehaarung goldbraun. Fühler robust, länger als Vorderflügel, Basis schwarz, etwa ab der Mitte übergangslos weiss. Die ähnlichen einfarbigen Formen von *C. rufimitrella*[42] sind breitflügeliger, die Hinterflügel ohne Aufhellung, die Fühler distal nur allmählich und nicht abrupt heller.

Genitalien ♂ (n = 2): Vinculum breit, schildförmig bis fast rund. Valvenbasis mit ambossförmigem Sacculus, Cucullus zapfenartig, nach innen gebogen. Aedoeagus kräftig. Ähnlich wie *C. anatolica*[40].

Jugendstadien

Die Gehäuse der erwachsenen Raupe sind oval, breit und flach, im Vergleich zu den Gehäusen der anderen *Cauchas*-Arten auffallend gross, Länge bis 11 mm (n = 9). Als Baumaterial dienen Erdpartikel.

Die gelbweissen Raupen besitzen einen braunen Kopf und auf den beiden vorderen Brustsegmenten dunkelbraune, glänzende Rückenplatten. Auf dem Metathorax ist diese schwach ausgebildet und nur wenig dunkler als die Körperfärbung. Während der Diapausen sind die Raupen kräftig gelb.

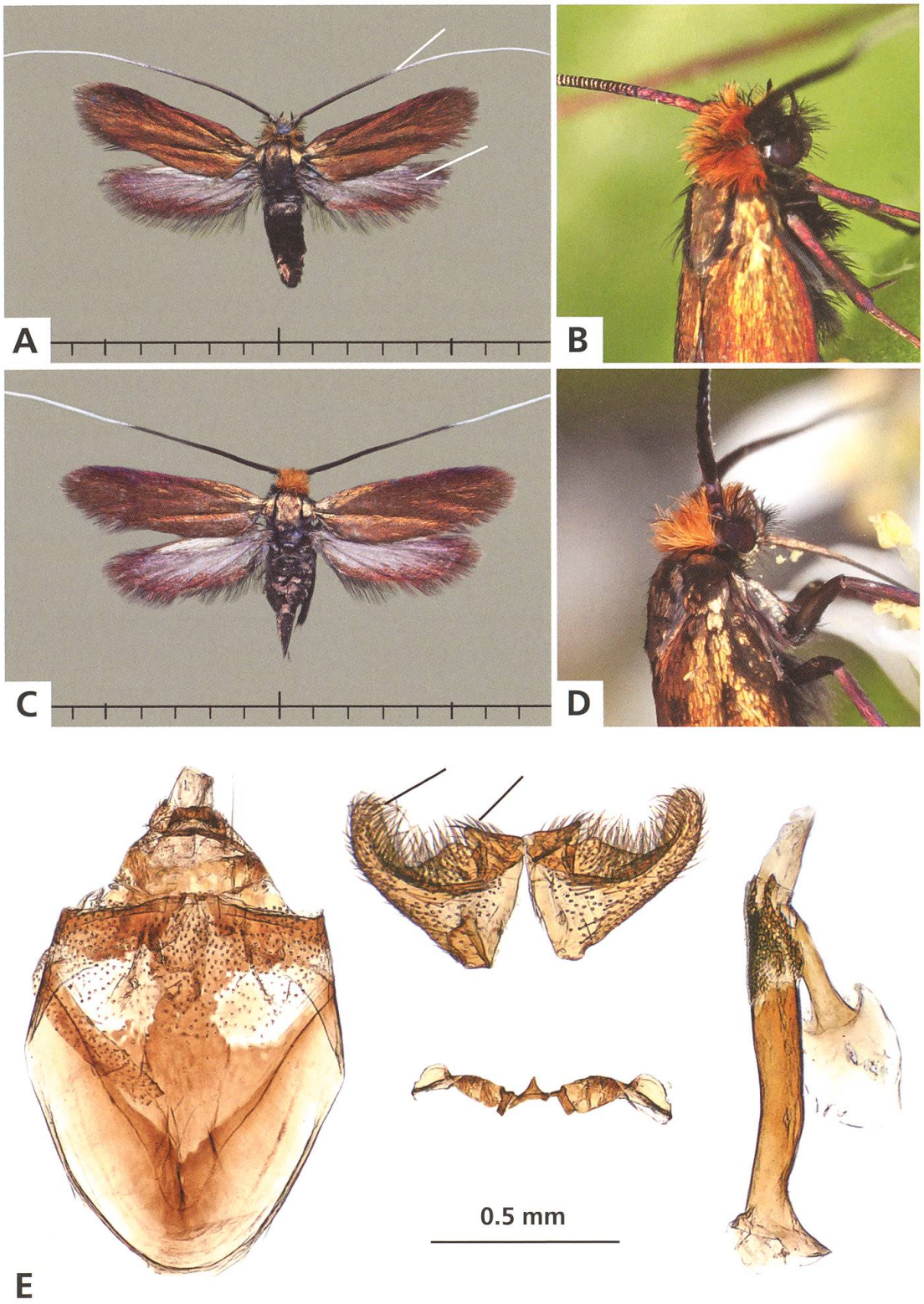


Abb. 213. ***Cauchas albiantennella.***

A, B ♂, **Olivone TI, 27.5.2015 und 7.6.2015, e.o.**
C ♀, **Olivone TI, 1.6.2012 (leg. Bolt).**
D ♀, **Olivone TI, 7.6.2016.**
E ♂, **Genitalien, Österreich, Osttirol, Teischnitztal, 25.6.1991 (leg. Tarmann).**

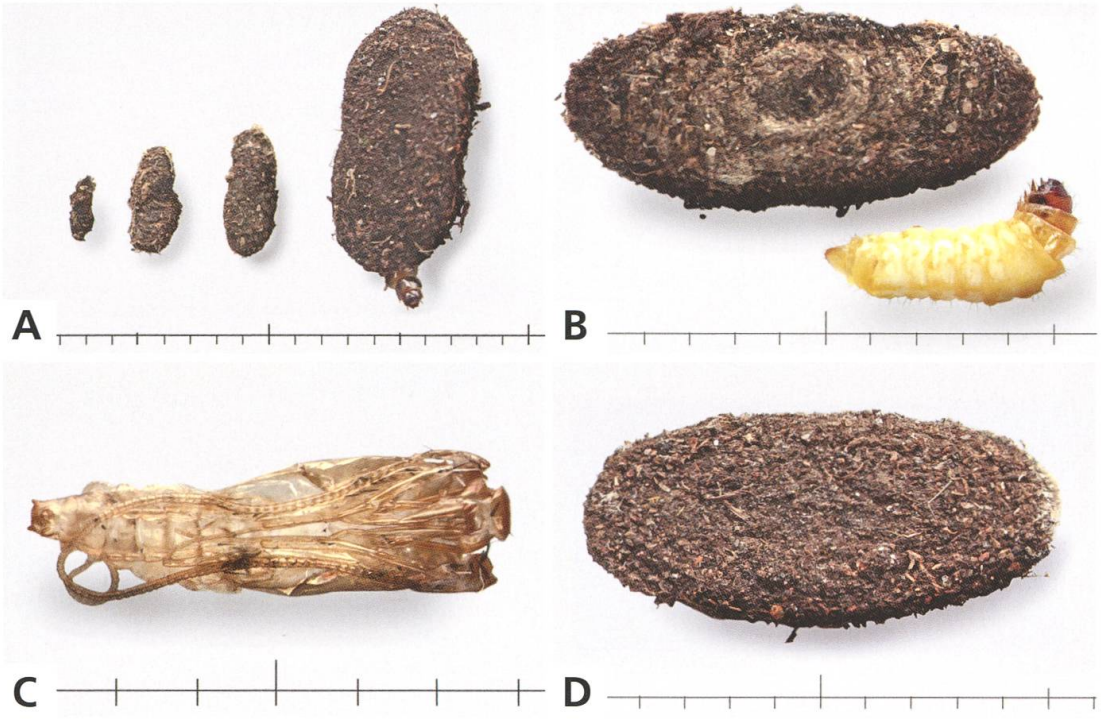


Abb. 214. ***Cauchas albiantennella.***

A Unterschiedliche Gehäusegrösse vor der ersten Überwinterung.
B Erwachsene Raupe in Diapause während der zweiten Überwinterung.
C ♂, Exuvie.
D Gehäuse der erwachsenen Raupe, Olivone TI, 24.6.2015, e.o.

Verbreitung

Die Art ist lange Zeit nur aus der Gegend des Typenfundortes bekannt gewesen. Unterdessen sind weitere Fundorte dazugekommen. Ost- und Südtirol (leg. Deutsch, Huemer, Tarmann), Frankreich: Alpes Maritimes und Haute-Provence (leg. Mayr, Nel), Italien: Umbria und Marche (leg. Zeller), Puglia, Gargano.

In der Schweiz ist *C. albiantennella* erst im Jahre 2012 im oberen Bleniotal TI entdeckt worden (Bolt 2016: 149). Die Höhenverbreitung erstreckt sich von 1000 m bis 1850 m.

Lebensraum

C. albiantennella bewohnt an der Fundstelle in der Schweiz steile, nach Süden gerichtete, mit Geröll und Felsen durchsetzte Bergflanken. Die Gebiete sind in tiefer gelegenen Bereichen teilweise verbuscht (Adlerfarn, Brombeere) und werden im Frühjahr von Schafen intensiv beweidet. Die höher gelegenen Stellen



Abb. 215. ***Cauchas albiantennella*** **(n = 6). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

zeichnen sich durch extrem steile, reich blühende, grasige Abhänge aus, welche locker mit grossen Lärchen bestanden sind und von Schafen nur extensiv beweidet werden.

Phänologie

Die Flugzeit dauert nur wenige Tage, ist aber je nach Fundort und jährlichem Witterungsverlauf unterschiedlich (Italien, Frankreich, Österreich: 24. April bis 19. Juli). Im Bleniotal TI liegen die Beobachtungsdaten zwischen dem 27. Mai und 13. Juni. Die Jungraupen verlassen die Samenschoten ab der zweiten Julihälfte und überwintern bis zum kommenden Frühling. Nach einer kurzen Phase erneuter Nahrungsaufnahme verpuppt sich in der Zucht ein kleiner Teil ab Anfang April. Die Mehrheit der Raupen überliegt und entwickelt sich erst nach einer zweiten oder dritten Überwinterung zum Falter. Die Überwinterung erfolgt stets im Raupenstadium.



Abb. 216. *Cauchas albiantennella*. Habitat. Steiler, mit Felsschutt durchsetzter, blumenreicher Südhang, Olivone TI, 1820 m, 24.6.2015.

Bionomie

Eiablage in die jungen Samenschoten von *Arabis hirsuta*. Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter, welkes und abgestorbenes Laub der Wirtspflanze.

In Osttirol sind die Falter lokal in grosser Zahl um die Blüten von *Biscutella laevigata* schwärmend beobachtet worden, woran die Eiablage vermutet wird (Peter Huemer und Gerhard Tarmann, persönliche Mitteilung).

Im Tessin sind die tagaktiven Falter beim Nektarsaugen auf den Blüten von *A. hirsuta* anzutreffen. Auf ihnen findet auch die Kopula statt. Die Räupchen entwickeln sich bis nach der ersten Häutung in den Schoten und fressen die Samenkörner von unten nach oben restlos auf. Der Raupenkot und die bei der ersten Häutung abgestreifte Raupenhaut befinden sich im unteren Teil der Schote und werden später zum Bau des Erstgehäuses verwendet. Wie bei *C. rufimitrella*[42] stehen Eier und Jungraupen in dieser Entwicklungsphase in Konkurrenz zu den Raupen von *Anthocharis cardamines* (Pieridae) (Abb. 34A).

Von Juli bis Anfang August nagt das Räupchen ein Loch in die Schotenwand und baut darüber ein Gehäuse aus Kot, Genagsel und den Überresten der ersten Häutung ("Eiraupentypus B") (Abb. 20A). Die Zeitdauer vom Beginn des Gehäusebaus bis zum Loslösen von der Schote ist unterschiedlich lang. In Extremfällen kann dies nur wenige Stunden oder bis zu drei Wochen dauern.

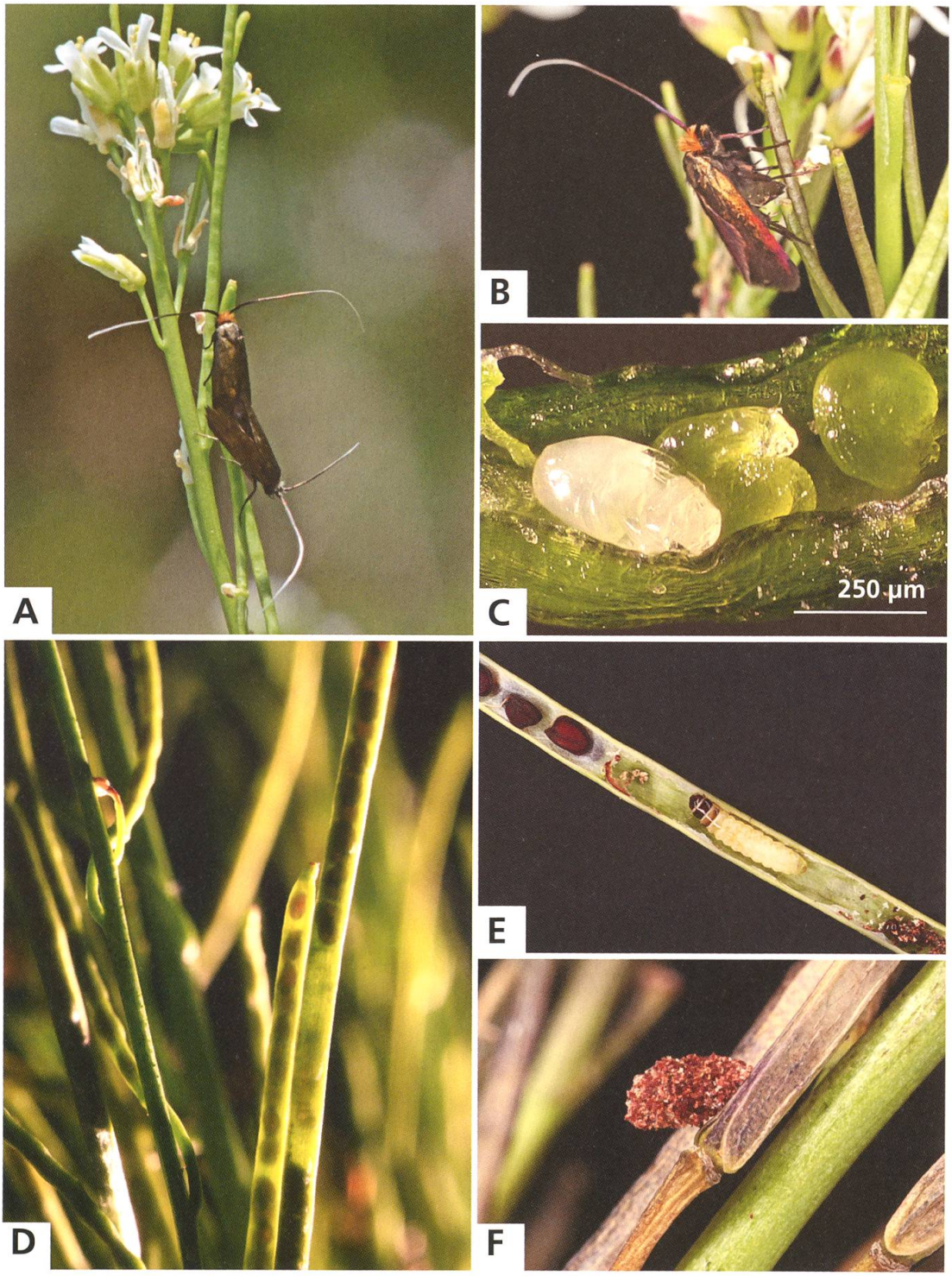


Abb. 217. ***Cauchas albiantennella.***

A Kopula, Olivone TI, 13.6.2017.
B ♀, Eiablage in Samenschote von *Arabis hirsuta*.
C Ei.
D Befallene Schote.
E Raupe in Samenschote.
F Erstgehäuse an Samenschote, Olivone TI, 24.6.2015, e.o.

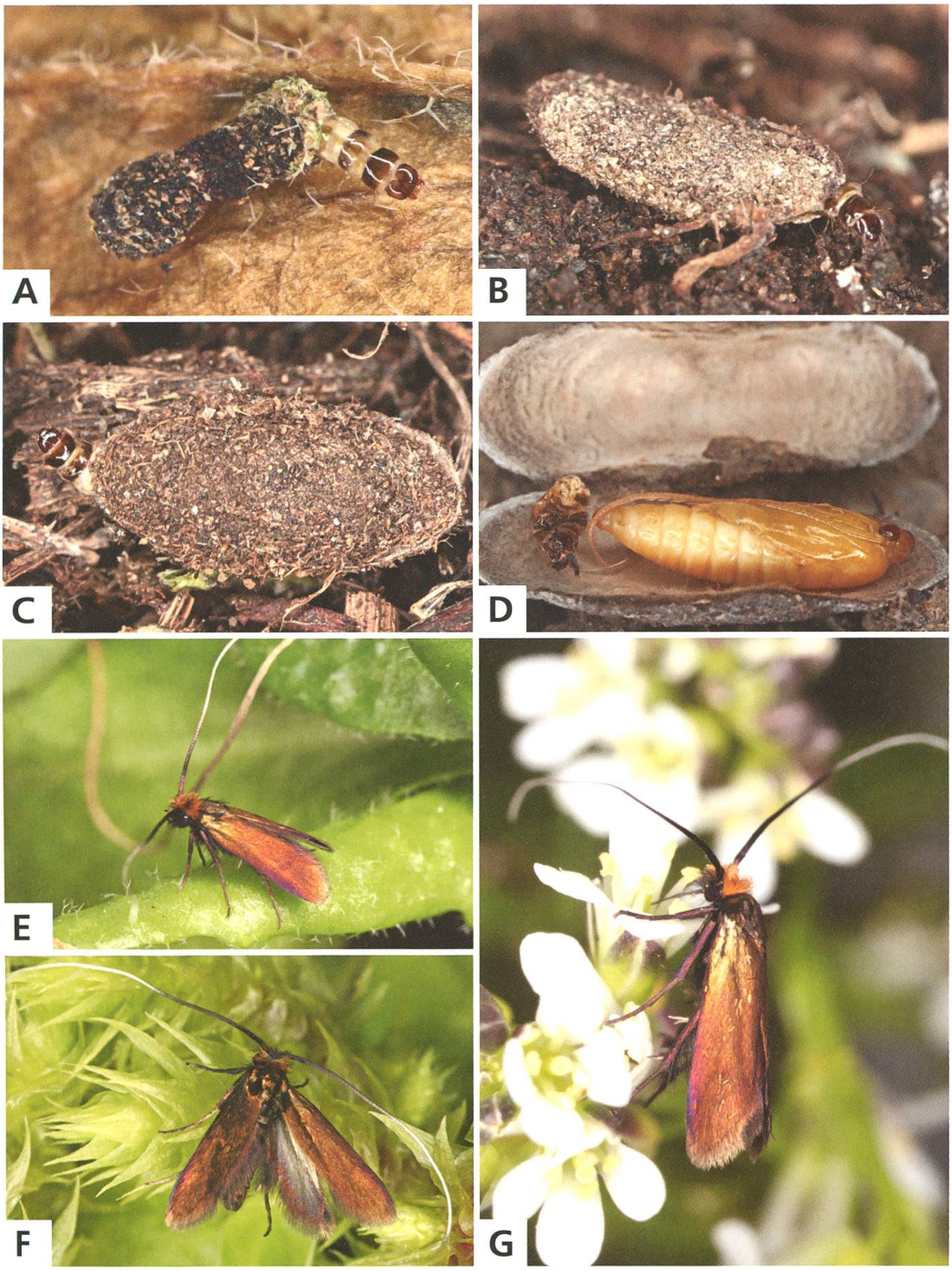


Abb. 218. ***Cauchas albiantennella.***

A Jungraupe mit Erstgehäuse.
B Raupe vor der ersten Überwinterung.
C Erwachsene Raupe.
D ♂, Puppe.
E, F ♂♂.
G ♀ auf Blüte von *Arabis hirsuta*, Olivone TI, 24.6.2016, e.o.

Am Boden verkriechen sich die Raupen in die Streu unter der Wirtspflanze. Sie verhalten sich auffallend phlegmatisch. Bis November wachsen sie unterschiedlich schnell. Die Gehäuse erreichen eine Länge von 4–11 mm. Ein derart grosser Unterschied im Grössenzuwachs der Raupen vor der ersten Überwinterung ist in den Zuchten bei keiner anderen Adelidae-Art aufgetreten.

Nach der Überwinterung kommt es zu einer kurzen aktiven Phase, während der die Raupen vorwiegend die grünen Basisblätter von *A. hirsuta* fressen und ihre Gehäuse auf volle Grösse ausbauen. Danach verpuppt sich ein kleiner Teil, und rund zwei Wochen später schlüpfen die Falter. Vor der Verpuppung werden die Gehäuse in der Bodenstreu mit gröberen Pflanzen- und Erdpartikeln belegt und durch wenige Spinnfäden verankert, wie dies auch bei anderen *Cauchas*-Arten beobachtet worden ist.

Die Mehrheit der Raupen verfällt nach der ersten Überwinterung in eine monatelange inaktive Phase bis zum Spätsommer. Vor der zweiten Überwinterung und erneut im darauffolgenden Frühjahr werden die Raupen für kurze Zeit aktiv und fressen. Die Gehäuse werden aber nicht weiter ausgebaut. Auch jetzt vollendet nur ein kleiner Teil der Raupen die Entwicklung bis zur Imago. Unter Zuchtbedingungen schlüpften nach der ersten Überwinterung zwei Falter, nach der zweiten ein Falter und nach der dritten wiederum zwei Falter. Zwei übrig gebliebene Raupen starben während der vierten Überwinterung.

42. *Cauchas rufimitrella* (Scopoli, 1763)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 445, ♀ S. 449 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 68. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 71, 81, 98, 106.
Phalaena rufimitrella Scopoli, 1763: Nr. 649.
Synonyme: *Adela frischella* Hübner, 1816 – *Adela uhrikmeszarosiella* Szent-Iványi, 1945.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 585, Nr. 2836 – *Adela rufimitrella* Sc.
- Küppers 1980: 153 – *Adela rufimitrella* (Scopoli, 1763)
- Küppers 1980: 149 – *Adela uhrik-meszarosiella* Szent-Iványi, 1945
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 382 – *Cauchas rufimitrella* (Scopoli, 1763)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 381 – *Cauchas uhrikmeszarosiella* (Szent-Iványi, 1945)
- SwissLepTeam 2010: 37, Nr. 382 – *Cauchas rufimitrella* (Scopoli, 1763)

Favre (1909: 237): Val d'Anniviers und Oberwallis. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 585): "In der Ebene im April–Mai, in höheren Lagen bis August. (...) Die Raupe lebt zuerst an Samen von *Sisymbrium alliaria* [= *Alliaria petiolata*] und *Cardamine pratensis*, später in länglichem, erdfarbenem Sack am Boden." – Gemäss Schütze (1931: 95) lebt die Raupe in den Fruchthülsen und Samen von *Cardamine pratensis*, *Sisymbium alliaria* und *Lunaria rediviva*, später in filzigem Sack am Boden. – Nach Heath & Pelham-Clinton (1983: 298) besitzt die Raupe keine Bauchfüsse. Das erste Raupenstadium vollzieht sich im Inneren der Samenschote von *Cardamine pratensis* oder *Alliaria petiolata*. Dann lebt die Raupe in einem Sack aus Blattstücken, bedeckt mit Erdteilchen und frisst von Juli bis Oktober. – Bengtsson et al. (2008: 322) schreiben, dass die Art in Schweden auf feuchten Wiesen lebt. – Schmid (2019: 56) dokumentiert, wie sich die Jungraupen bereits im Innern der Schoten von *Lunaria rediviva* einen Sack aus Kot und Genagsel anfertigen, danach noch eine Weile in der Schote verbleiben, um schliesslich die Wirtspflanze in ihren Erstgehäusen zu verlassen.

Diagnose

Flügelspannweite 10–12 mm (n = 48). Flügel schwach metallisch glänzend, olivbraun bis goldbraun, manchmal mit purpurviolettem Glanz. Weisse Fleckenzeichnung variabel, von opulent bis fehlend. Hinterflügel graubraun ohne Aufhellung. Kopfbehaarung in der Regel braunschwarz, im Nacken mehr oder weniger ausgeprägt braun bis strohgelb durchmischt, besonders beim ♀. Fühler ab der Mitte allmählich heller werdend, Spitze weiss.

C. rufifrontella[36] unterscheidet sich durch die kürzeren, auf der ganzen Länge olivbraunen Fühler. Die ebenfalls ähnliche *C. albiantennella*[41] hat auffallend bläulich aufgehellte Hinterflügel, die Fühler sind ab der Mitte übergangslos weiss.

Genitalien ♂ (n = 5): Vinculum breit, schildförmig. Valven zweiteilig mit hantelförmiger Aussenseite sowie grossem, vom Valvenkörper abgesetztem Sacculus und ambossförmiger Basis.

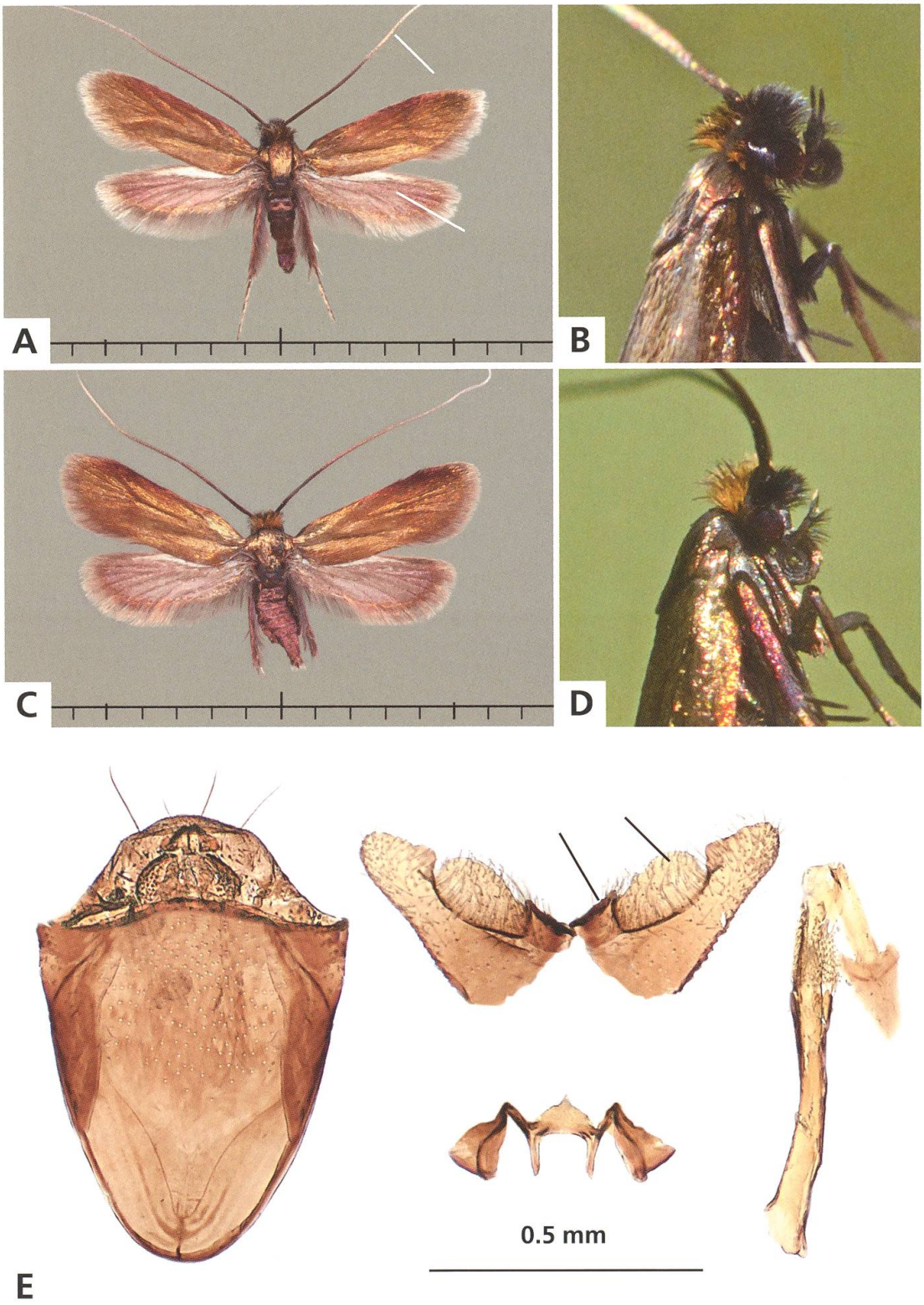


Abb. 219. ***Cauchas rufimitrella.***

A ♂, Cudrefin VD, 1.5.1989.
B ♂, La Neuveville BE, 14.4.2015.
C ♀, Cudrefin VD, 1.5.1989.
D ♀, La Neuveville BE, 14.4.2015.
E ♂, Genitalien, Walperswil BE, 12.4.1991.

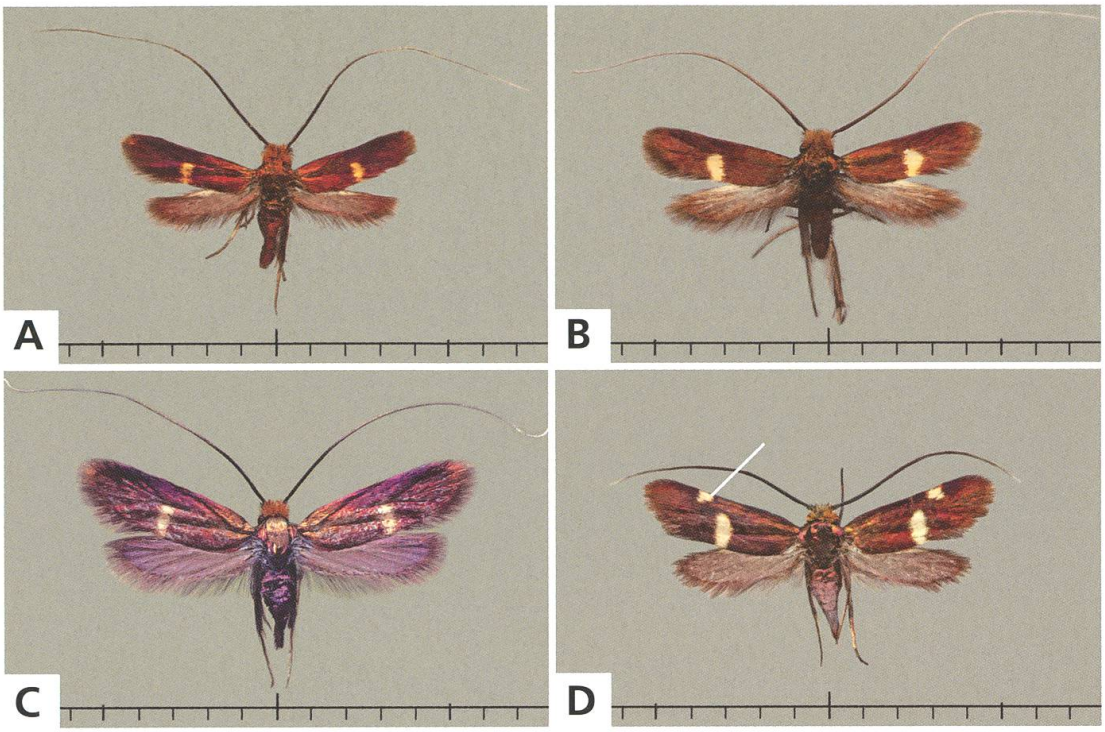


Abb. 220. ***Cauchas rufimitrella.***

A, B ♂♂, **Russland, Altai, Tschemal, Arida, 19.5.2006 (leg. Kopp, det. Kozlov).**

C ♀, **"*purpuratella*" (siehe S. 460), Deutschland, Brandenburg, Peitz, 24.4.2004 (leg. Stübner).**

D ♀, **Kroatien, Šibenik, 4.5.2017 (DNA Barcode TLMF Lep 23894).**

Variation

Die in der Schweiz vorkommenden Tiere sind vorwiegend zeichnungslos, ohne Purpurglanz und eher breitflügelig. Es treten auch schmalflügelige Varianten mit mehr oder weniger ausgeprägter gelblichweisser Fleckenzeichnung auf. Zusätzlich zur Fleckenzeichnung noch purpurglänzende Exemplare wurden von Zeller (1850) als *Adela frischella* var. *purpuratella* beschrieben. Bei den weissgefleckten Individuen besteht Verwechslungsgefahr mit der in Mitteleuropa nicht vorkommenden *C. anatolica*[40] und mit *C. fibulella*[38], welche kleiner ist und sich durch eine tiefschwarze Kopfbehaarung unterscheidet.

Genetische Diversität

Genetisch variable Art, teilweise mit geographischer Clusterung.



Abb. 221. ***Cauchas rufimitrella.***

A Fast erwachsene Raupe.
B ♀, Puppe vor dem Schlüpfen des Falters.
C Gehäuse einer erwachsenen Raupe.
D ♂, Exuvie, La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist lang und schmal, die Seitenränder in der Mitte höchstens leicht eingeschnürt. Länge bis knapp 10 mm (n = 8). Als Baumaterial dienen Erdpartikel, die Anbauphasen sind deutlich erkennbar.

Die bräunlich-weisse Raupe besitzt einen gelbbraunen Kopf, braune Brustbeine und auf den drei Brustsegmenten gelbbraune, schwach glänzende Rückenplatten. Auf dem Prothorax ist die Rückenplatte besonders kräftig ausgebildet.

Verbreitung

C. rufimitrella ist von Europa bis Sibirien und zum Altai verbreitet. In der Schweiz sind neuere Beobachtungen aus dem Jura und Mittelland vom Flachland bis 1520 m (Chasseral BE) zahlreich. In den Alpen ist die Art bis 1830 m Höhe registriert worden (Lauterbrunnen BE, leg. Artmann). Bisher fehlt jede Angabe aus den südlichen Alpentälern und dem Tessin. Aus dem Wallis gibt es nur zwei alte, nicht bestätigte Meldungen aus dem Oberwallis und aus dem Val d'Anniviers (Favre 1909: 237).

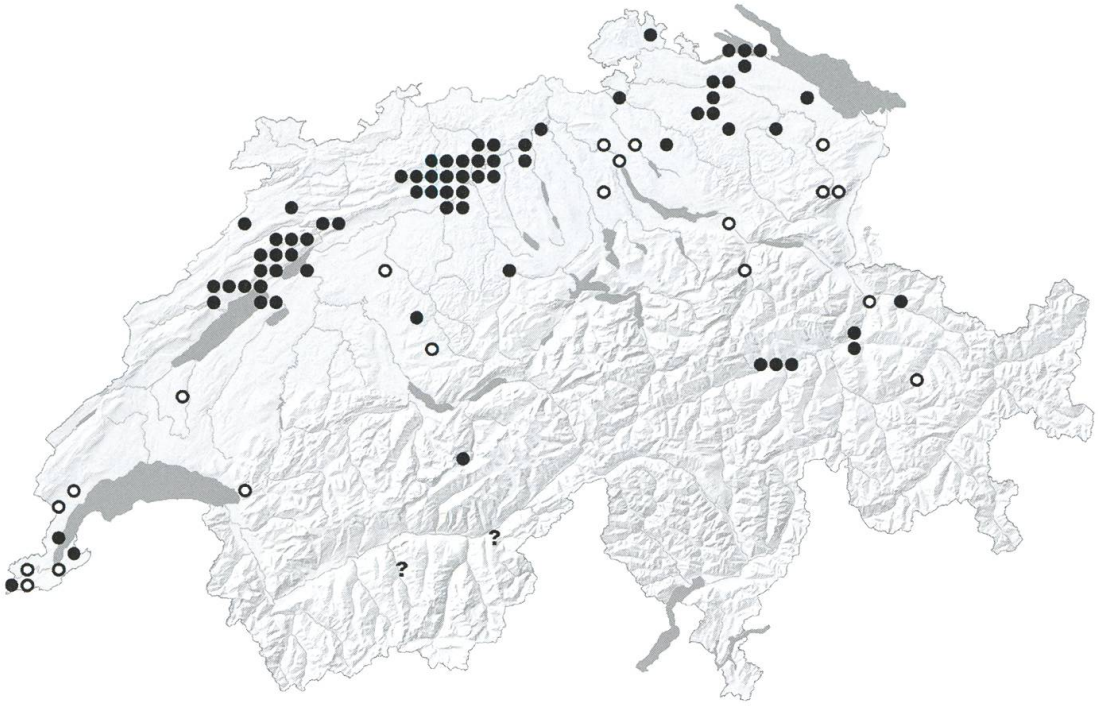


Abb. 222. ***Cauchas rufimitrella*** **(n = 274).** ○ **< 1980,** ● **≥ 1980, ? zweifelhaft.**

Lebensraum

C. rufimitrella bewohnt ein breites Spektrum unterschiedlicher Lebensräume, vorausgesetzt, eine der Wirtspflanzen (v.a. *Alliaria petiolata*, *Arabis hirsuta*, *Cardamine pratensis*) ist in genügender Anzahl vorhanden. Sie lebt auf trockenwarmen Wiesen und Weiden genauso wie auf mesophilem bis feuchtem Grasland oder subalpinen Rasen im Jura. Man findet sie auch in offenen Waldbereichen, entlang von besonnten Forststrassen oder in der Umgebung mehr oder weniger besonnter Waldränder. Im Siedlungsraum tritt sie gelegentlich in naturnah gestalteten Gärten auf.

Phänologie

Die Falter fliegen je nach Höhenlage ab Mitte April bis in die zweite Junihälfte (Schweiz: 14. April bis 19. Juni). Rund zwei bis drei Wochen nach der Eiablage verlassen die Jungraupen die Samenschoten. Sie sind im Oktober erwachsen und überwintern im Raupenstadium. Die Verpuppung erfolgt im Februar/März. Eine zweijährige Entwicklungszeit ist nicht beobachtet worden.



Abb. 223. *Cauchas rufimitrella*. Habitat. Mesophile Weide mit Bestand von *Arabis hirsuta*, La Neuveville BE, 530 m, 18.4.2018.

Bionomie

Eiablage in die Samenschoten von *Aethionema saxatile*, *Alliaria petiolata*, *Arabis hirsuta*, *Cardamine heptaphylla*, *Cardamine pratensis*, *Lunaria rediviva*. Nahrung der Raupe: grüne Basisblätter, welkes und abgestorbenes Laub der Wirtspflanze.

Die Falter sind tagaktiv; nur ausnahmsweise fliegen sie nachts ans Licht. Die Flugzeit richtet sich nach der Blütezeit der Eiablagepflanzen, an deren Blüten die Falter Nektar saugen. Die folgende Beschreibung beruht auf der Beobachtung des Eiablageverhaltens an *A. hirsuta*. Dabei sitzt das ♀ aufrecht an einer Schote und bohrt die Eier durch die Hülsenwand ins Innere. Dieser Vorgang dauert pro Ei bis zu einer Minute. Danach steigt der Falter einige Millimeter hoch und legt das nächste Ei. Pro Schote sind es auf diese Weise drei bis vier Eier. Eine Verletzung des Pflanzengewebes ist nicht feststellbar. Durch Längsspalten der Samenhülse kann das weisse, ovale Ei zwischen den Samenkörnern der Pflanze gefunden werden.

In den am 16. April mit Eiern belegten Pflanzen ist der Befall durch Jungraupen Anfang Mai daran zu erkennen, dass die Schoten von der Spitze her durchsichtig werden, weil die Samenkörner aufgefressen sind. Der Raupenkot sammelt sich im unteren Teil der Schote. Ab dem 9. Mai werden

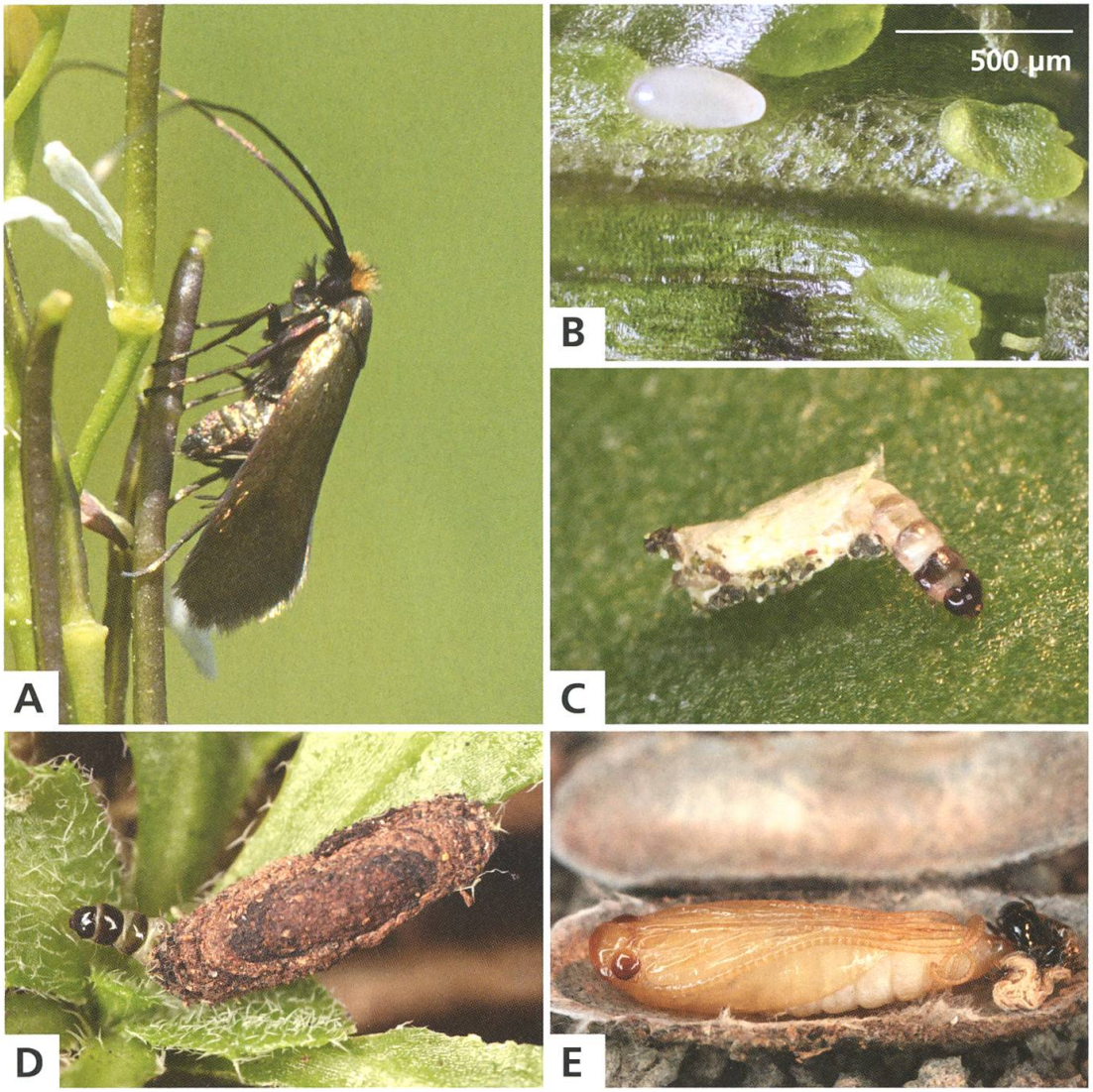


Abb. 224. ***Cauchas rufimitrella.***

A Eiablage in Samenschoten von *Arabis hirsuta*, La Neuveville BE, 14.4.2014.
B Ei, Biel BE, 16.4.2014.
C Jungraupe im Erstgehäuse.
D Raupe vor der Überwinterung.
E ♀, Puppe, La Neuveville BE, 14.4.2014, e.o.

die ersten Räupchen beim Verlassen der zum Teil aufgeplatzten Schoten beobachtet. Dabei lassen sie sich zu Boden fallen, wo sie das Erstgehäuse anfertigen. Im Verlauf des Sommers leben die Raupen unter den Rosetten der Wirtspflanze. Im September sind die Raupen ausgewachsen. Die Grösse ihrer Gehäuse beträgt dann 8–10 mm. Spätestens ab Oktober nehmen die Raupen keine Nahrung mehr zu sich. Im späten Winter spinnen sie im Bereich der Öffnungen an den beiden Gehäuseenden gröbere Pflanzenteile an. Vermutlich soll damit der Raupensack für die Puppenzeit in der Bodenstreu besser verankert werden (Abb. 29D). Die Verpuppung erfolgt in der

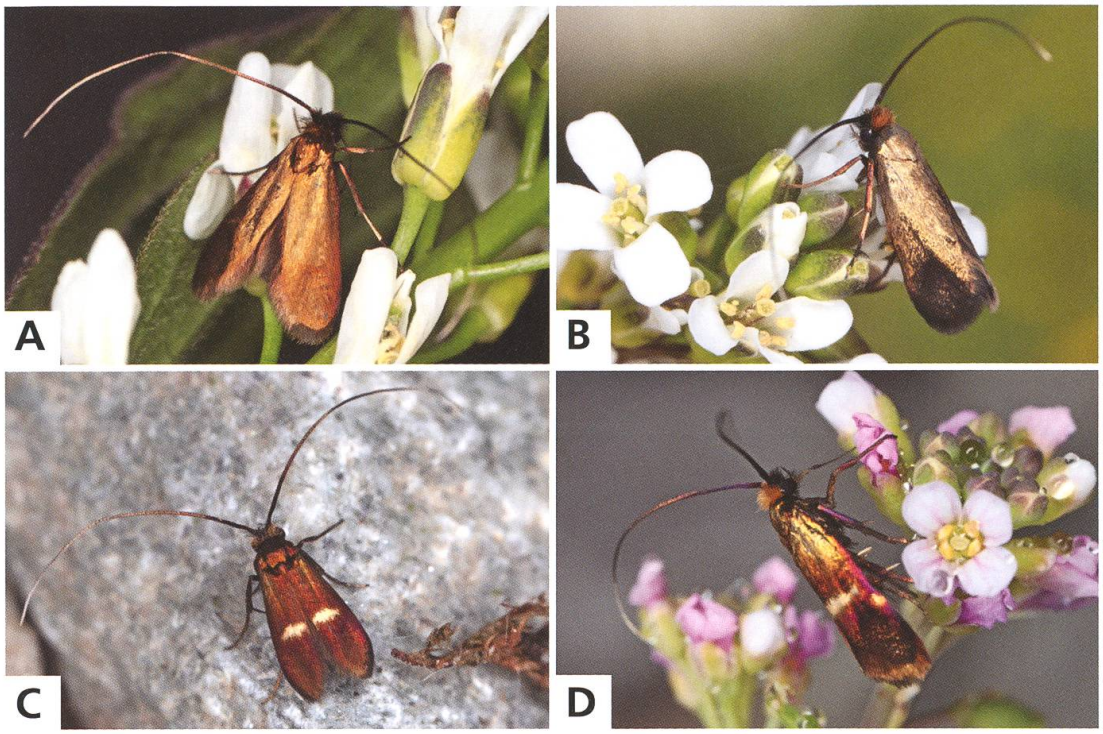


Abb. 225. ***Cauchas rufimitrella.***

A ♂.
B ♀, **Biel BE, 23.4.2012 und 14.4.2014, auf Blüten von *Arabis hirsuta*.**
C ♂.
D ♀, **"*purpuratella*" (siehe S. 460) auf Blüte von *Aethionema saxatile*, Kroatien, Šibenik, 4.5.2017.**

Freilandzucht ab Februar. Die Falter schlüpfen in den ersten warmen Frühlingstagen.

Solange sich Eier und Jungraupen von *C. rufimitrella* in den Samenschoten der Wirtspflanzen aufhalten, sind die Raupen von *Anthocharis cardamines* (Pieridae) ein wichtiger Nahrungskonkurrent (Abb. 34B).

43. *Cauchas canalella* (Eversmann, 1844)

Imago: S. 432. – Genitalien: ♂ S. 445, ♀ S. 454 + 458.
Adela canalella Eversmann, 1844: 587. Typenfundort: Russland, Kasan, Südural.

Literaturangaben zur Art:
- Küppers 1980: 163 – *Adela canalella* Eversmann, 1844
- Karsholt & Razowski 1996: 28, Nr. 344 – *Nemophora canalella* (Eversmann, 1844)

Küppers (1980: 163) vermutet die Art in näherer Verwandtschaft zu *C. rufimitrella*. – Gemäss Anikin et al. (2009: 306) ist die Art in der Wolgaregion in Steppengebieten an *Berberis* lokal häufig. Die Jugendstadien sind unbekannt.

Diagnose

Flügelspannweite: 10–12 mm (n = 8). Vorderflügel grobschuppig, einfarbig braun, matt goldglänzend. Hinterflügel graubraun mit dunklerem, braunem Rand und braunen, auffallend goldig glänzenden Fransen. Kopfbehaarung auf dem Scheitel hellgelb bis gelbbraun. Fühler braun, distal kaum aufgehellt. Unterscheidet sich von der ähnlichen *C. florella*[35] vor allem durch bedeutendere Grösse.

Genitalien ♂ (n = 2): Valven mit charakteristisch ausgebuchtetem Sacculus. Transtilla mit langer, dünner Spitze. Aedoeagus s-förmig gekrümmt, mit verbreitertem Ende und kräftigen Cornuti.

Verbreitung

Karsholt & Razowski (1996: 28) nennen für Europa nur Russland als Verbreitungsgebiet. Von dort wird sie aus der unteren Wolgaregion und dem Südural gemeldet.

Bionomie

Hartmut Roweck und Nikolay Savenkov (persönliche Mitteilung) fanden die Falter in den letzten Maitagen im Südural zahlreich auf den Blüten von *Spiraea* sp.

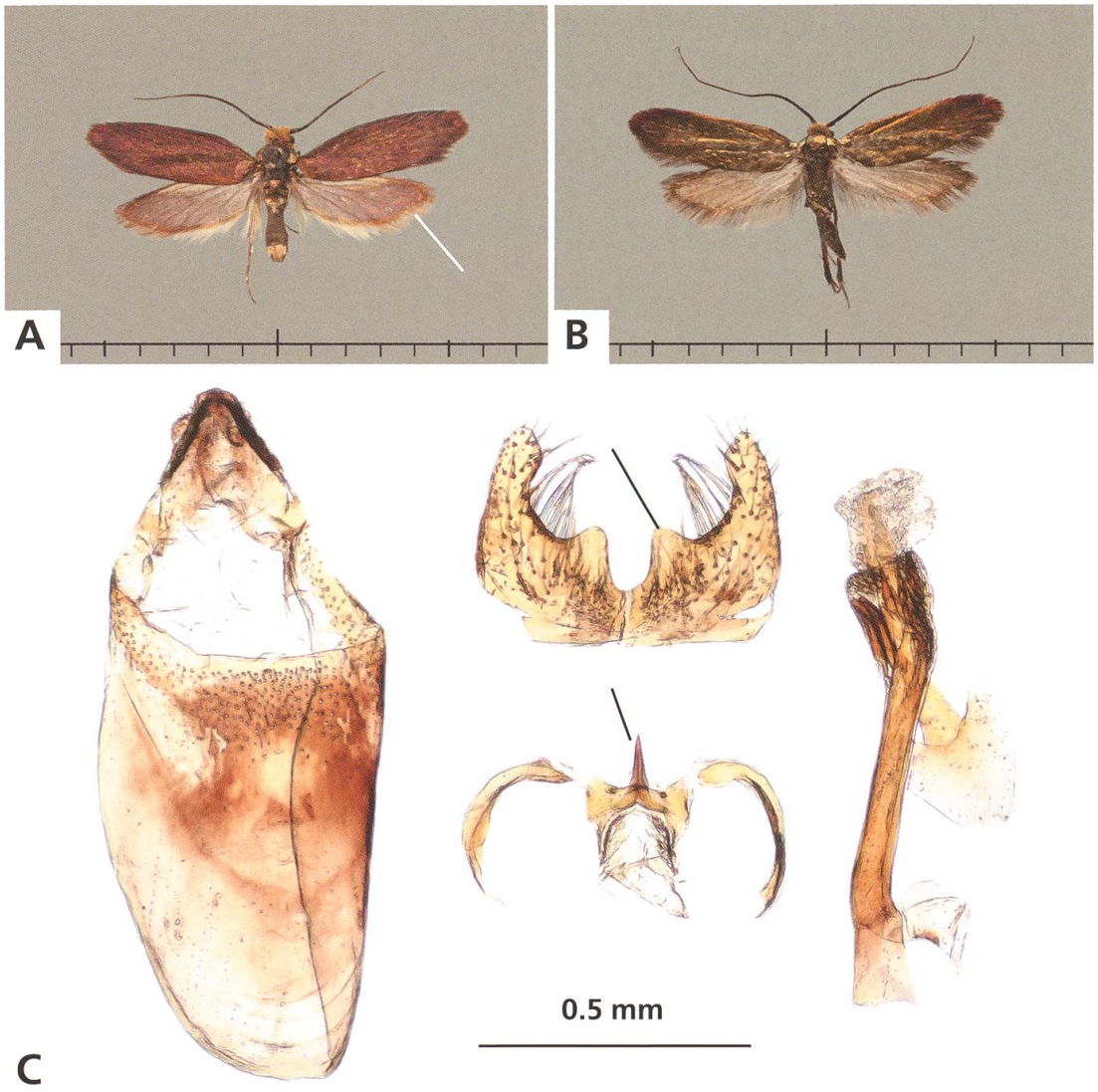


Abb. 226. ***Cauchas canalella*.**

A ♂, **Russland, Saratovskaja Oblast, Saratov, 26.6.1988 (leg. Anikin).**

B ♀, **Russland, Süd-Ural, Cheliabinsk Oblast, Miass, Ilmen state res., 29.5.2001 (leg. Nupponen, SÖZK).**

C ♂, **Genitalien, Russland, Saratovskaja Oblast, Saratov, 26.6.1988 (leg. Anikin).**

44. *Nematopogon pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Imago: S. 434. – Genitalien: ♂ S. 438 + 446, ♀ S. 448 + 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70. – Puppencremaster: S. 76. – Eiablageverhalten: S. 42. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 98, 106.

Tinea pilella Denis & Schiffermüller, 1775: 142. Typenfundort: Wienergegend.

Synonyme: *Nemophora minutella* Snellen, 1884 – *Nemophora submetallica* Caradja, 1920 – *Nematopogon caliginella* Varenne & Nel, 2018 **syn. nov.**

Anmerkung: Bei dem von Varenne & Nel (2018: 3) beschriebenen Taxon *Nematopogon caliginella* (Typenfundort: Frankreich, Hautes-Alpes, Champcella) handelt es sich gemäss DNA-Untersuchung um *N. pilella* (DNA Barcode TLMF Lep 25310 und 27003) (Bryner & Huemer 2019: 95). Phänotypisch entspricht das Taxon den zeichnungslosen Faltern von *N. pilella*, beispielsweise der f. *flavicomella* (Müller-Rutz, 1927). Die von Varenne & Nel (2018: 3) beschriebenen genitalmorphologischen Merkmale liegen zudem innerhalb der Variationsbreite von *N. pilella*. *Nematopogon caliginella* Varenne & Nel, 2018 ist somit als Synonym von *N. pilella* einzustufen.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 582, Nr. 2819 – *Nemophora pilella* F.
- Nielsen 1985: 25 – *Nematopogon pilella* ([Denis & Schiffermüller], 1775)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 385 – *Nematopogon pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775)
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 385 – *Nematopogon pilella* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 582): "Überall verbreitet, häufiger in höheren Lagen als in der Ebene, von Ende Mai bis Juli. Der Falter übersteigt 1800 m." – Müller-Rutz (1927: 531): Beschreibung von "*N. pilella* v. *flavicomella* f.n." – Nielsen (1985: 25) *Nemophora pilella* var. *flavicomella* Müller-Rutz, 1927: 531. Lectotype ♂, Switzerland: Tessin, Laghetto, Astano, 2.v.1923 (Müller-Rutz). Genitalia slide ESN 2420 (NMBS) [examined]. – Gemäss Heath & Pelham-Clinton (1983: 291) sind die ersten Stände fast unbekannt. – Zagulayev (1989: 130 *pilellus* F.) gibt als Nahrungspflanze der Raupe *Vaccinium myrtillus* an. – Gerstberger (2008: 53) schreibt, dass die Biologie unbekannt sei. Die Falter finden sich auf Lichtungen im Nadelwald mit *Vaccinium myrtillus*. – Bei Sobzcyk et al. (2018: 114) findet sich der Hinweis auf folgenden Zufallsfund: "Die beiden Exemplare aus Zeissholz (Krahl) wurden unbeabsichtigt als Eier oder winzige Raupen mit *Polygala*-Blüten eingetragen."

Diagnose

Einzige einheimische Art der Gattung mit Geschlechtsdimorphismus.

♂♂: Flügelspannweite 16–18 mm (n = 35), Grundfarbe der Vorderflügel graubraun. ♀♀: Flügelspannweite 14–16 mm (n = 16), Grundfarbe der Vorderflügel ockergelb. Für beide Geschlechter gilt: Tornusfleck fehlt. Gitterzeichnung unterschiedlich, manchmal fehlend. Fühler weiss, an der Basis schwach dunkel geringelt. Kopfbehaarung strohgelb, Stirn weiss.

Die Unterschiede der ♂♂ gegenüber *N. magna*[46] sind gering, eine sichere Bestimmung nach äusseren Merkmalen ist meistens nicht möglich. Siehe auch Abbildung 240.

Genitalien ♂ (n = 10): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe, bestehend aus 20–30 Zähnen. Aedoeagus: Vesica mit vielen feinen Cornuti.

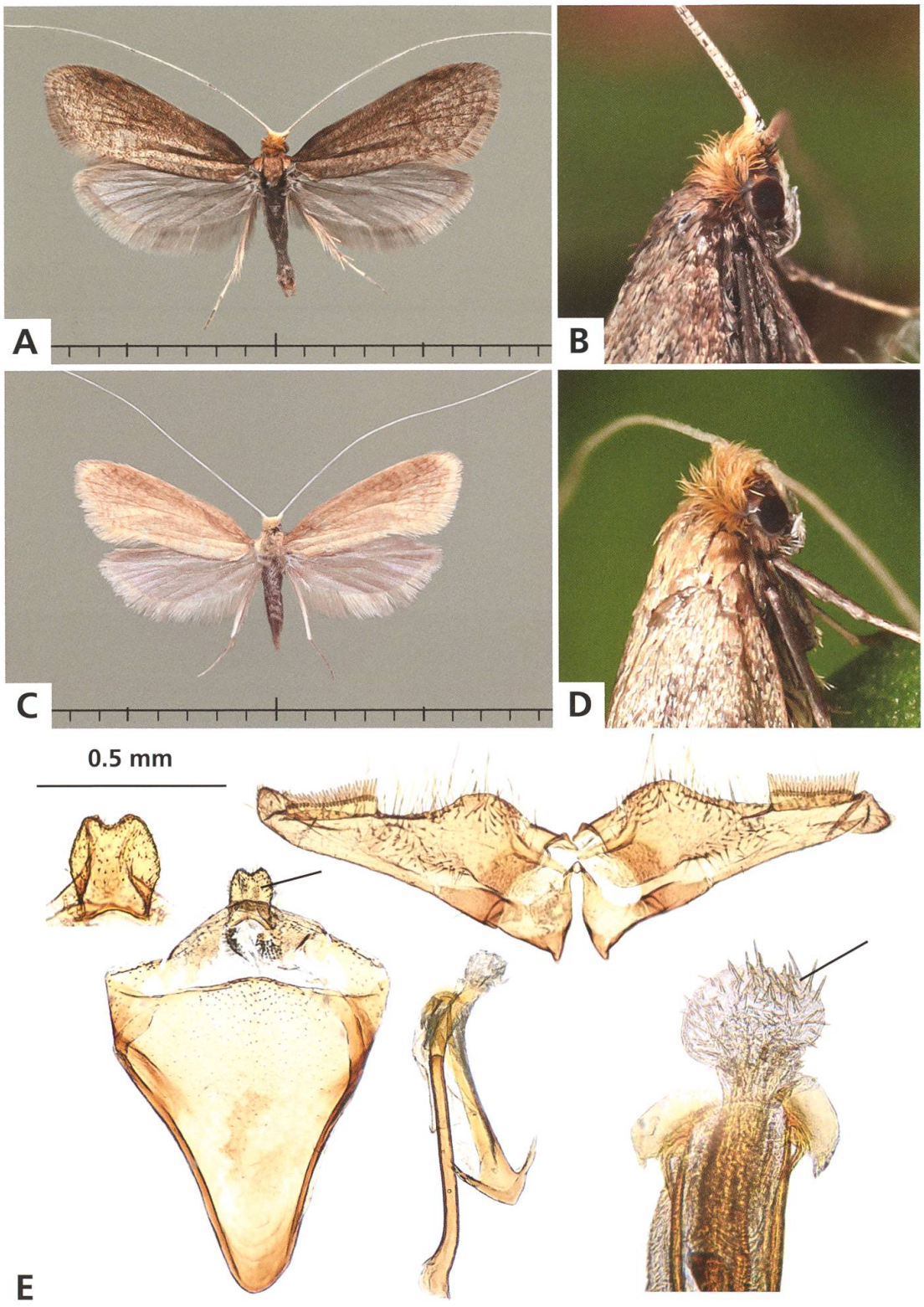


Abb. 227. ***Nematopogon pilella*.**

A ♂, La Neuveville BE, 28.4.2016.
B ♂, Vauffelin BE, 5.5.2014.
C ♀, Lamboing BE, 21.5.1989.
D ♀, Vauffelin BE, 5.5.2014.
E ♂, Genitalien, La Neuveville BE, 24.4.2014; eingeblendet: Uncus, Bergün GR, 10.6.2016.

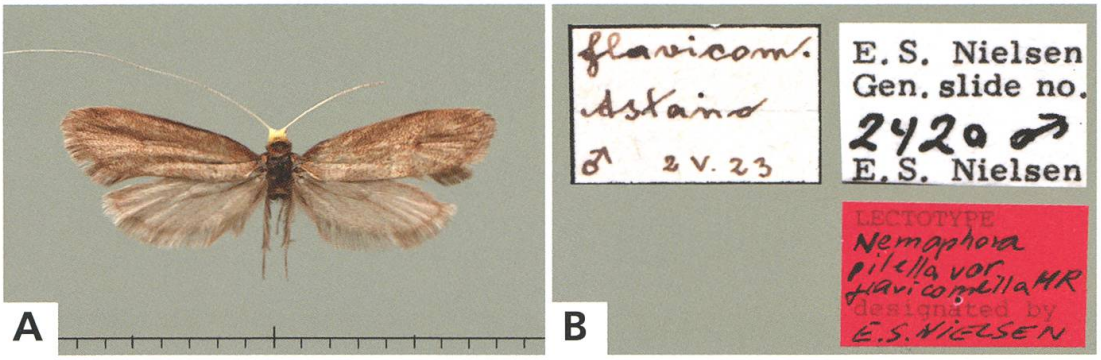


Abb. 228. ***Nematopogon pilella.***

A, B ***Nematopogon pilella*****, ♂, "*flavicomella*" (siehe S. 460), Astano TI, 2.5.1923 (coll. Müller-Rutz, NMBS, Lectotypus).**

Variation

Die Art variiert in der Grundfärbung beträchtlich. Dunkelbraun gefärbte Falter mit fehlender Gitterzeichnung und mit auffallend ockergelber Kopfbehaarung wurden von Müller-Rutz (1927) als var. *flavicomella* beschrieben.

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupe ist oval bis birnenförmig. Es besteht aus sechs bis sieben Paaren aus Falllaub ausgeschnittenen, halbmondförmigen, Blattausschnitten und ist 8–11 mm lang (n = 6).

Die erwachsenen Raupen sind elfenbeinfarbig, haben einen stark glänzenden, schwarzen Kopf und ebensolche Rückenplatten auf den Brustsegmenten. Die Afterplatte ist dunkelgrau.

Verbreitung

Von Irland und Skandinavien über Mittel- und Osteuropa bis zum Balkan und Griechenland verbreitet. Aus der Schweiz wird *N. pilella* aus allen Faunengebieten gemeldet, auch aktuelle Nachweise sind zahlreich. Die Höhenverbreitung erstreckt sich vom Flachland bis gegen 2000 m in den Alpen: Saas Almagell VS, 1990 m (leg. Kopp).

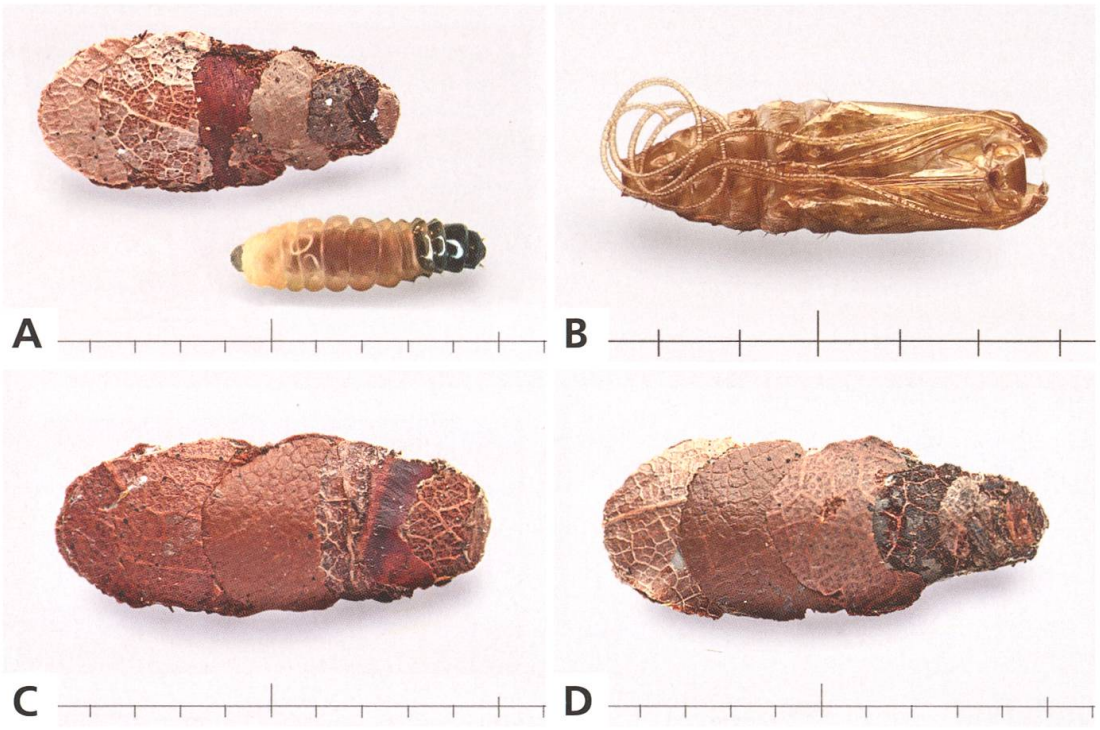


Abb. 229. *Nematopogon pilella*.

A Raupe in der Sommerdiapause des zweiten Entwicklungsjahrs.
B ♀, Exuvie.
C, D Gehäuse erwachsener Raupen, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.

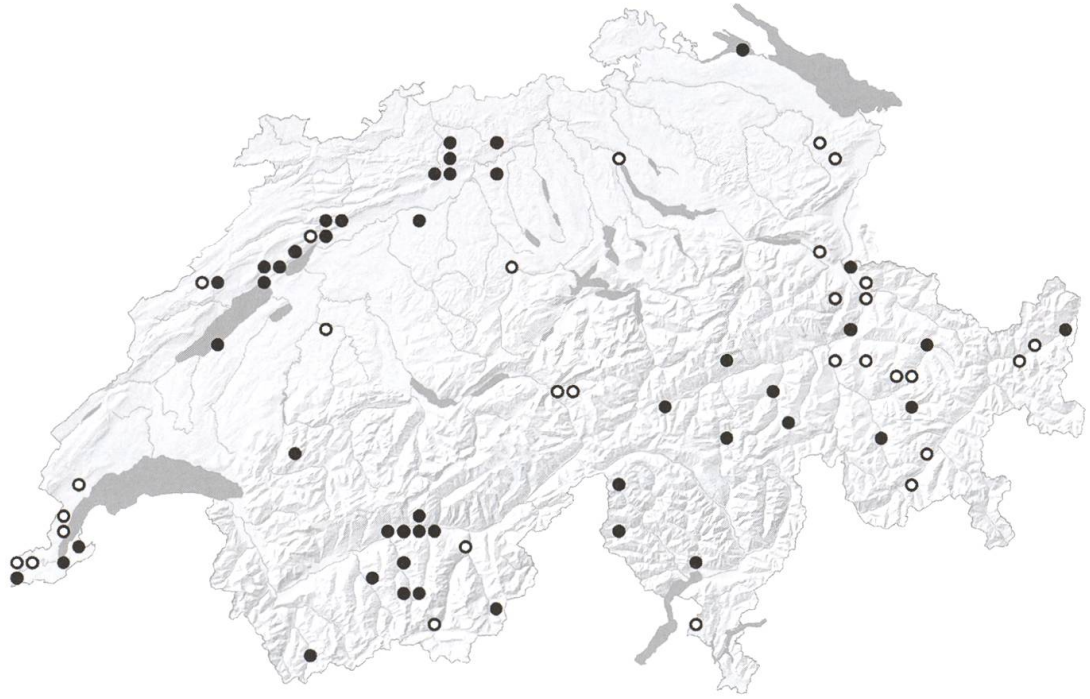


Abb. 230. *Nematopogon pilella* (n = 157). ○ < 1980, ● ≥ 1980.



Abb. 231. *Nematopogon pilella*. Habitat. Steile, blumenreiche Alpweide über Kalk, Château d'Oex VD, 1500 m, 22.6.2013.

Lebensraum

N. pilella wird in unterschiedlichen Lebensräumen gefunden. Auffallend häufig sind Nachweise auf Wiesen und Weiden in Waldnähe sowie auf lichten Waldstellen über Kalk, wo *Vaccinium myrtillus* fehlt. Eine besonders individuenreiche Population ist auf einer steilen Alpweide oberhalb Château-d'Oex VD auf 1260–1540 m Höhe beobachtet worden. Ein Einzelfund liegt aus einem im Mittelland gelegenen Hochmoor im Kanton Solothurn vor.

Phänologie

Die Flugzeit beginnt an wärmebegünstigten Orten bereits vor Mitte April und dauert in höheren Lagen bis gegen Ende Juli (Schweiz: 11. April bis 25. Juli). Aus Anfang Mai abgelegten Eiern erscheinen die Räupchen Ende des Monats. Ein Teil der Raupen ist bis zum Herbst erwachsen und verpuppt sich im November. Etwa die Hälfte der Tiere überwintert in einem früheren Stadium und benötigt eine zweite Überwinterung bis zum Abschluss der Entwicklung. Vereinzelt ist sogar eine dritte Überwinterung beobachtet worden. Die letzte Überwinterung erfolgt stets als Puppe.

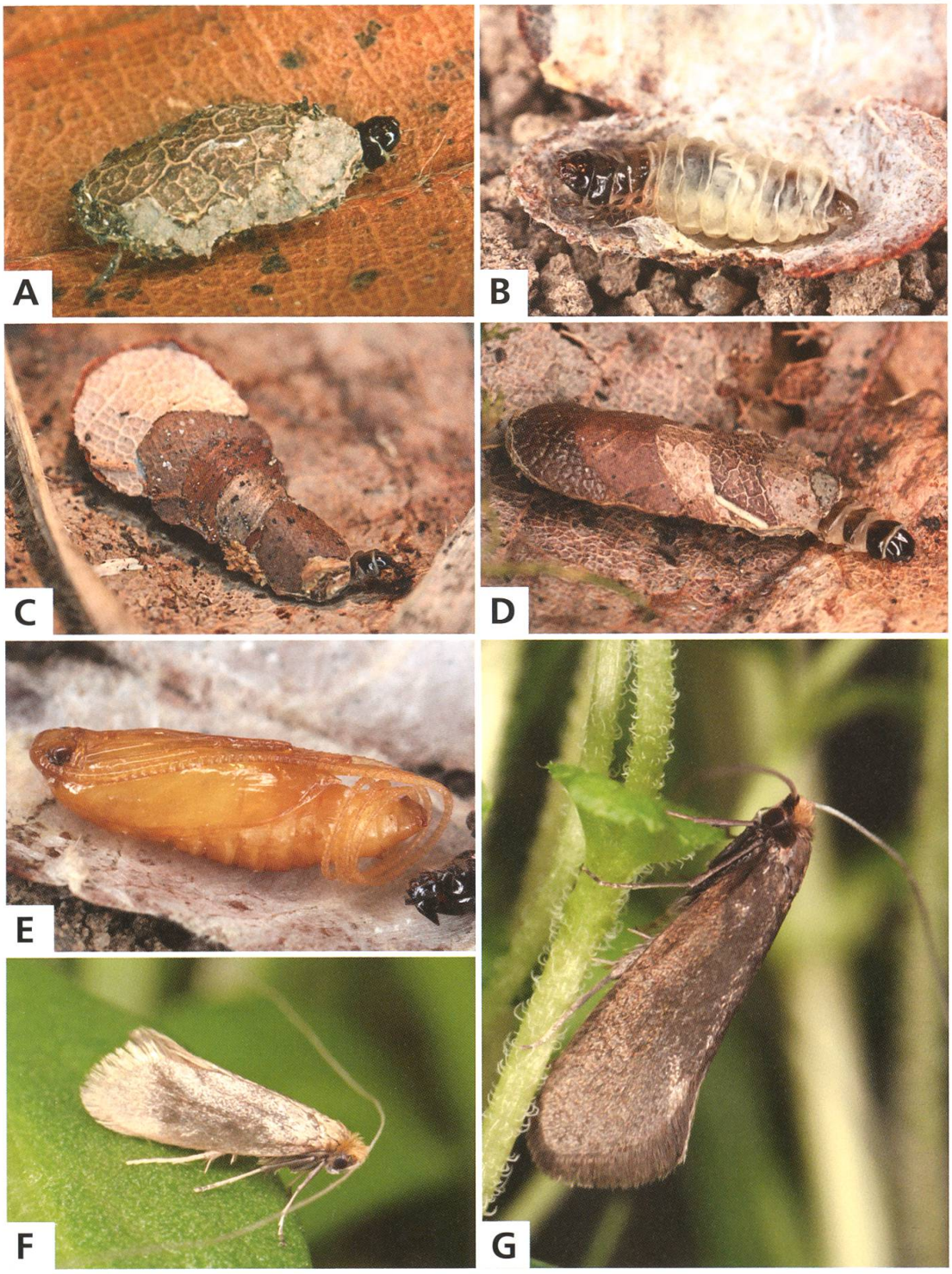


Abb. 232. ***Nematopogon pilella*.**

A Jungraupe in einem Gehäuse aus einem einzigen Blattausschnittpaar.
B Geöffnetes Gehäuse mit Raupe vor der ersten Überwinterung.
C, D Erwachsene Raupen, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.
E ♂, Puppe.
F ♀.
G ♂, Vauffelin BE, 5.5.2014, e.o.

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen, unter Zuchtbedingungen an *Hippocrepis comosa*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter sind tagaktiv, fliegen aber nachts auch ans Licht. Ein Eiablageversuch unter Zuchtbedingungen wird im ersten Buchteil beschrieben (S. 41). Zwischen Eiablage und Schlupf verstreichen rund drei Wochen ("Eiraupentypus B"). Danach verbleiben die Räupchen während Wochen in der Bodenstreu des Zuchttopfs derart gut versteckt, dass sie nicht beobachtet werden können. Der Ausbau der Gehäuse erfolgt mit dürren Blättern und besteht vorerst lediglich aus zwei aufeinander gesponnenen Blattscheibchen, entsprechend den Gehäusen der Incurvariidae (Abb. 8F). Rund sieben Wochen später sind im dürren Falllaub die typischen, halbmondförmigen Blattausschnitte festzustellen, welche auf den weiteren Ausbau hindeuten. Bis September erreichen die meisten Gehäuse eine Grösse von 8–11 mm und bestehen aus bis zu sieben paarigen Blattausschnitten. Einzelne bleiben aber mit 5 mm Länge und bloss einem bis zwei Ausschnittpaaren deutlich kleiner. Die Fortbewegung erfolgt in der Kriech- und Kipptechnik (S. 64). Ab November sind in den grösseren Gehäusen bereits die Puppen zu finden. Unter Zuchtbedingungen schlüpfen die Falter ab Ende März. Rund die Hälfte der gezüchteten Raupen ist zur gleichen Zeit noch kleiner, verbringt eine zweite Übersommerung und ist im Oktober erwachsen. Eine Kontrolle im November ergibt wiederum Gehäuse mit Puppen und solche mit Raupen. Diese setzen zu einem dritten Entwicklungsjahr an, sterben dann aber ab.

45. *Nematopogon schwarziellus* Zeller, 1839

Imago: S. 436. – Genitalien: ♂ S. 446, ♀ S. 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 62, 67, 242, 247, 256B, 273 A.
Nematopogon schwarziellus Zeller, 1839: 185. Typenfundort: Polen, Schlesien.
Typusart der Gattung *Nematopogon* Zeller, 1839.
Synonym: *Nemophora carteri* Stainton, 1854.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 581, Nr. 2817 – *Nemophora schwarziella* Z.
- Nielsen 1985: 26 – *Nematopogon schwarziellus* Zeller, 1839
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 387 – *Nematopogon schwarziellus* Zeller, 1839
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 387 – *Nematopogon schwarziellus* Zeller, 1839

Frey (1880: 340): Raupe mit ihrem Sack an Eichen (?). – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 581): "Falter im Mai–Juni, wie es scheint, nicht überall." – Schütze (1931: 214) zitiert Rössler, wonach der lange schmale Sack aus drei der Länge nach schuppenartig übereinander gefügten Blattstücken besteht und im April im Mulm unter Eichenrinde gefunden wurde. – Nach Heath & Pelham-Clinton (1983: 290 unter "*panzerella*") erfolgt die Eiablage in den Stängel oder die Knospe irgendwelcher krautiger Pflanzen, Chrétien (1889) gibt die folgenden an: *Ajuga* spp., *Alliaria petiolata*, *Gelechoma hederacea* und *Urtica* spp. Einige Raupen verpuppen sich vor der Überwinterung, andere im Frühling. – Gemäss Nielsen (1985) baut die frisch geschlüpfte Raupe ein tragbares Gehäuse aus Erdpartikeln und Teilen toter Blätter (Chrétien, 1888: 94). Das Gehäuse des letzten Larvalstadiums ist flach, länglich oval und ziemlich parallelseitig, hergestellt aus zwei bis acht halbmondförmigen Stücken von abgestorbenen Blättern. – Zagulayev (1989: 131) gibt als Nahrungspflanzen der Raupe Eiche und Buche an.

Diagnose

Flügelspannweite 16–18 mm (n = 52). Vorderflügel schmal, gestreckt mit vorgezogenem Apex. Grundfarbe bleich, beinfarbig, seidig glänzend. Gitterzeichnung schwach oder fehlend. Ein heller Tornusfleck ist vorhanden (Abb. 41B), oft aber nur undeutlich erkennbar. Fühler weiss, nicht geringelt. Kopfbehaarung bleich ockergelb, Stirn etwas heller.

Genitalien ♂ (n = 5): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe aus rund zwei Dutzend Zähnen, einem zusätzlichen Dornenbüschel am Innenrand und einem kräftigen Dorn am Valvenende.

Genetische Diversität

Tiere aus Grossbritannien divergieren von mittel- und nordeuropäischen Populationen im DNA-Barcode und bilden ein separates Cluster. Die Möglichkeit kryptischer Diversität ist zu klären.

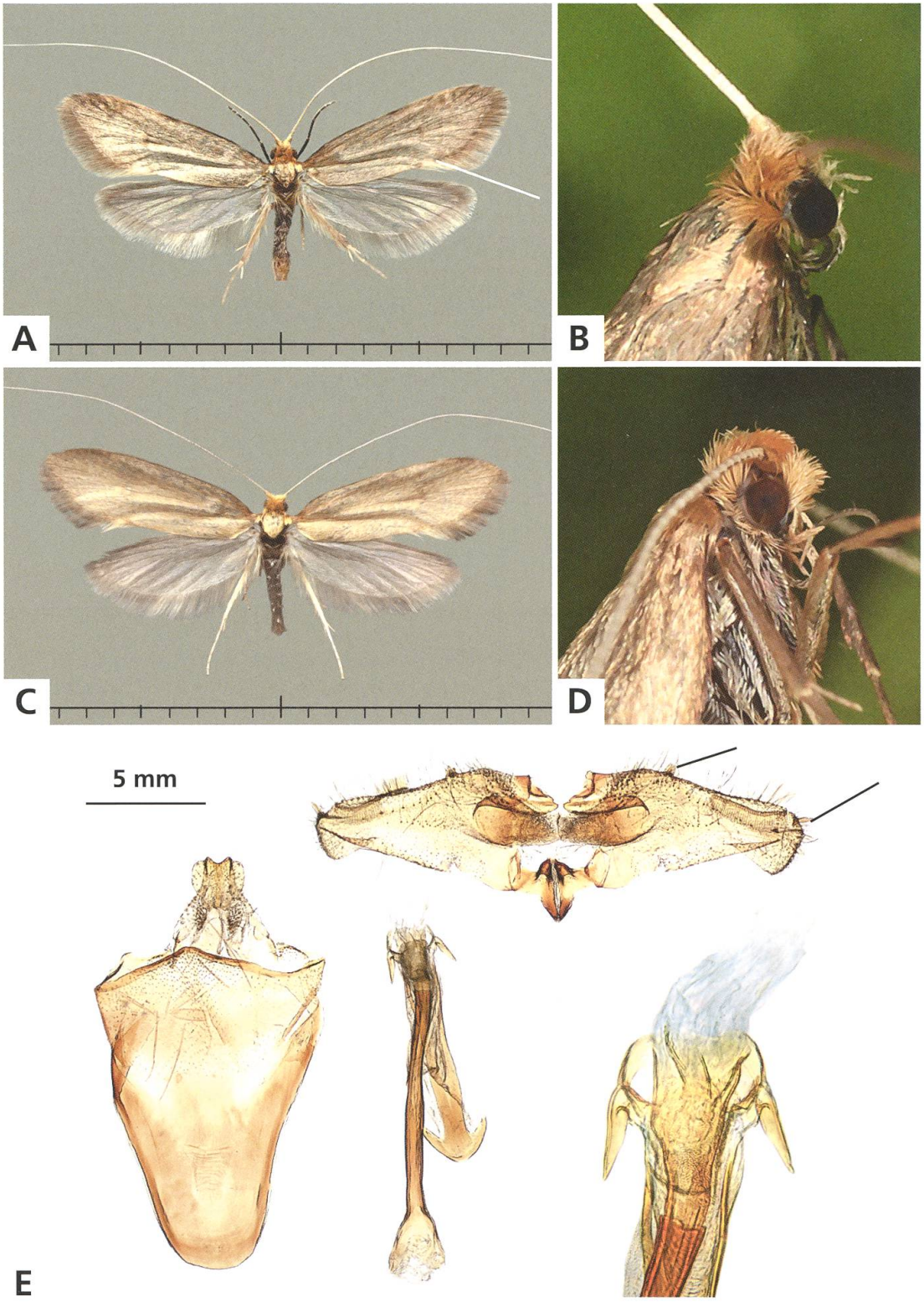


Abb. 233. ***Nematopogon schwarziellus*.**

A ♂, **La Neuveville BE, 21.5.2016.**
B ♂.
C ♀, **Bourg-St-Pierre VS, 6.6.2015.**
D ♀, **La Neuveville BE, 28.3.2014, e.p.**
E ♂, **Genitalien, Chasseral BE, 5.6.2010.**

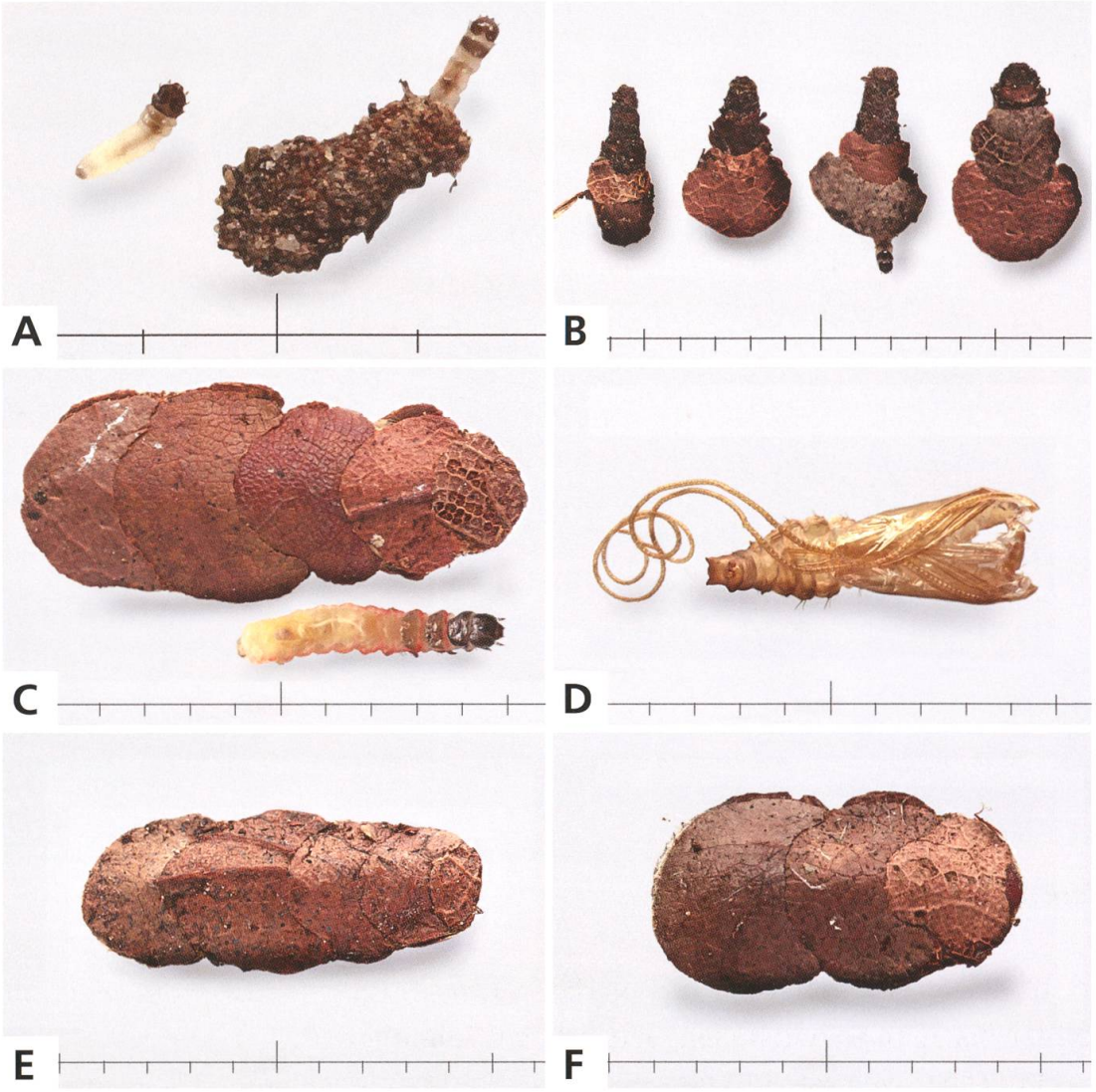


Abb. 234. ***Nematopogon schwarziellus*.**

A Soeben geschlüpfte und zu Boden gefallene Raupe (links) und 24 Stunden später mit Erstgehäuse aus Bodensubstrat (rechts), La Neuveville BE, 17.5.2017.

B Gehäuse von zehn Wochen alten Jungraupen.

C Raupe vor der zweiten Überwinterung, Bergün GR, 12.6.2015, e.o.

D ♂, Exuvie.

E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Les Clées VD, 16.3.2014, e.p. / La Neuveville BE, 28.3.2014, e.l.

Jugendstadien

Das Gehäuse der erwachsenen Raupe besteht aus vier bis sechs Paaren halbmondförmig aus dürrem Laub ausgeschnittenen Blattsegmenten und misst in der Länge 9–12 mm (n = 8).

Die elfenbeinfarbigen Raupen zeichnen sich durch körnig strukturierte, dunkelbraune Rückenplatten auf den Brustsegmenten und auffällige Rotfärbung an den Seiten und zwischen den ersten Segmenten aus.

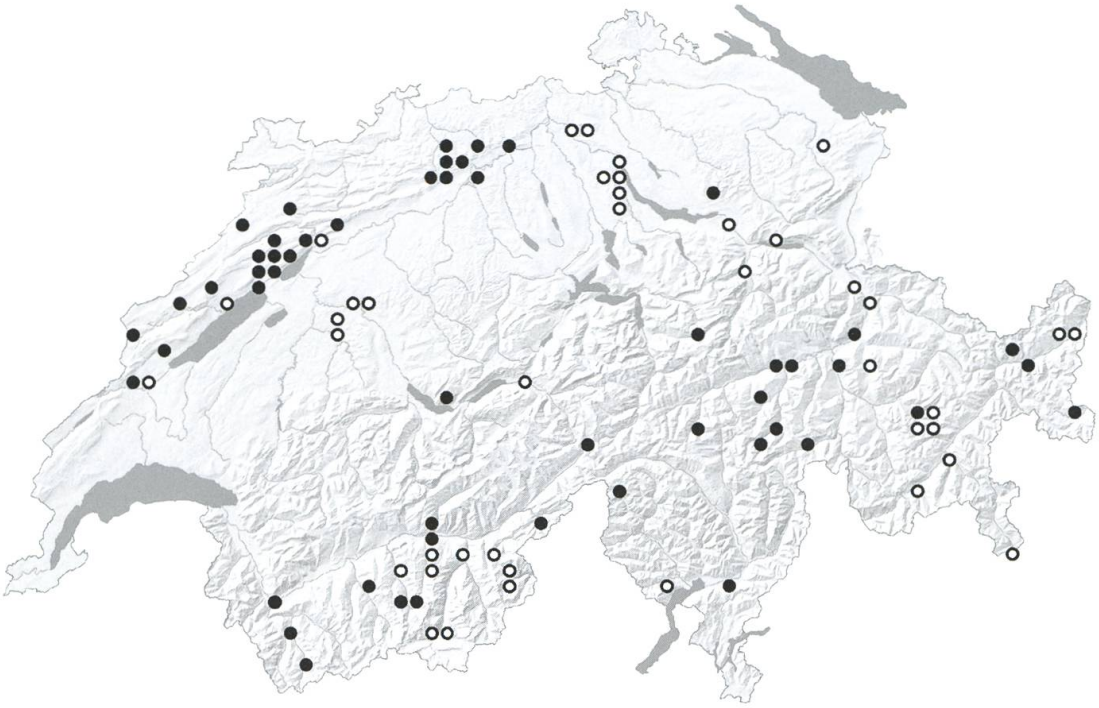


Abb. 235. *Nematopogon schwarziellus* (n = 152). ○ < 1980, ● ≥ 1980.

Verbreitung

In West- und Mitteleuropa weit verbreitet, im Norden bis Skandinavien, im Süden bis Spanien und Italien, ostwärts bis Bulgarien.

In der Schweiz ist *N. schwarziellus* in allen Faunengebieten nachgewiesen worden. Die Art steigt im Jura bis auf 1500 m (Chasseral BE). Die höchstgelegenen Beobachtungen liegen in den Alpen auf 2000 m: Zinal VS und Bignasco TI: Robièi (leg. Wittland).

Lebensraum

N. schwarziellus bewohnt unterschiedliche Waldgebiete mit einer Präferenz für Bergwälder. Mehrere Nachweise gibt es in *Vaccinium*-Beständen in Hochmoorföhrenwäldern (*Pinus mugo uncinata*). Eine spezielle Bindung an *Vaccinium* lässt sich aber trotzdem nicht erkennen, da die Art auch in Waldgebieten ohne *Vaccinium* auftritt. Im Gebirge bewohnt sie Zwergstrauchheiden und den Grünerlengürtel (*Alnus viridis*). Aus dem Mittelland liegen dagegen nur vereinzelte Beobachtungen vor. Trockenwarme Laubwälder tiefer Lagen werden offenbar eher gemieden.

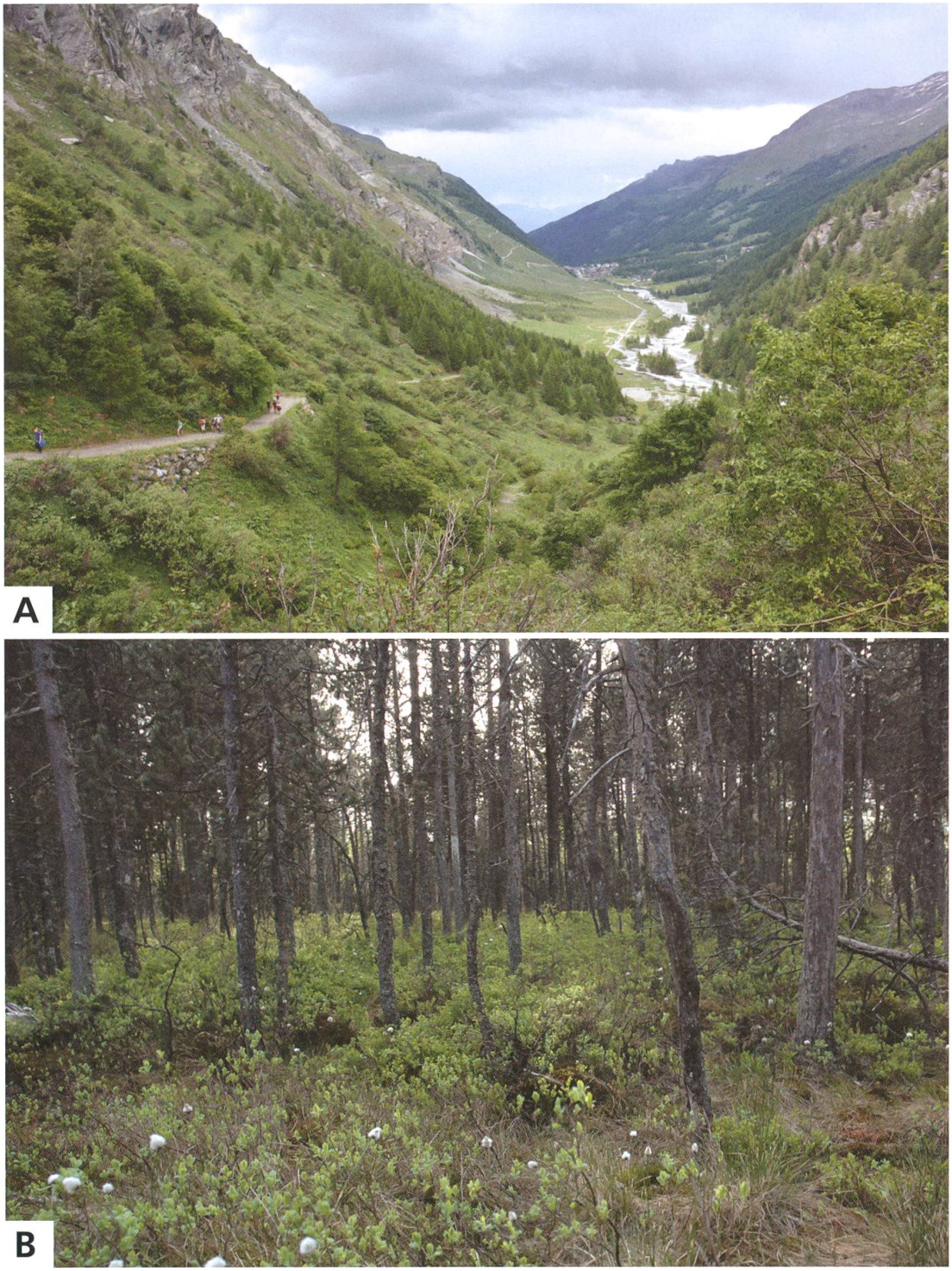


Abb. 236. ***Nematopogon schwarziellus*****. Habitate.**

A Hochstaudenflur und Grünerlengebüsch, *Alnus viridis*, in subalpiner Lage, Zinal VS, 1800 m, 14.6.2014.

B Hochmoorföhrenwald mit *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus* und *V. vitis-idaea* sowie *Eriophorum vaginatum* im Jura, St-Imier BE, 950 m, 27.5.2008.

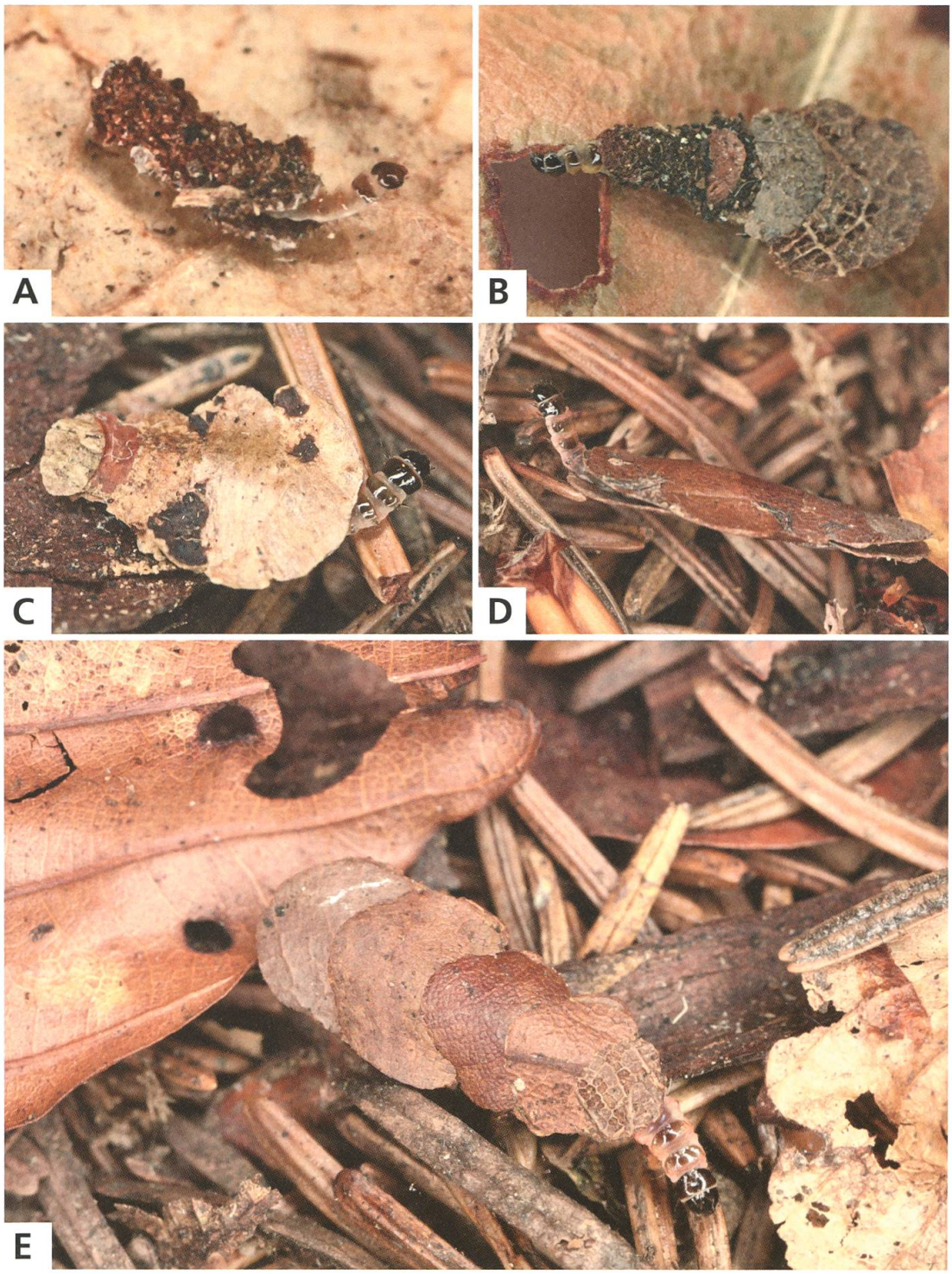


Abb. 237. ***Nematopogon schwarziellus*.**

A Raupe mit Erstgehäuse, La Neuveville BE, 17.5.2017, e.o.
B Zwei Monate alte Raupe, Bergün GR, 12.6.2015, e.o.
C Raupe vor der ersten Überwinterung, La Neuveville BE, 30.10.2014, e.l.
D Raupe nach der ersten Überwinterung.
E Erwachsene Raupe, Bergün GR, 12.6.2015, e.o.

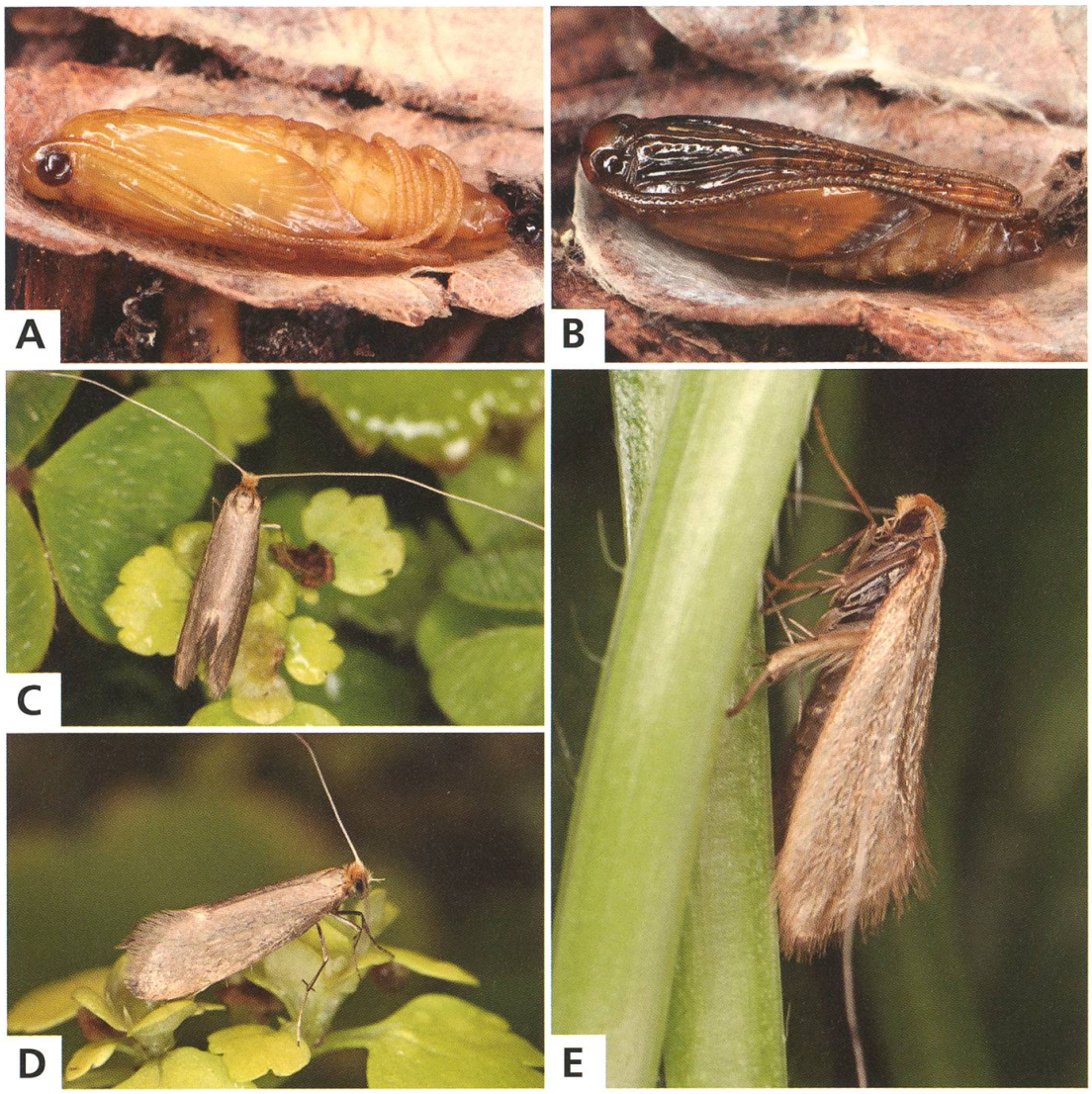


Abb. 238. ***Nematopogon schwarziellus*.**

A ♂, Puppe, Les Clées VD, 16.3.2014, e.p.
B ♀, Puppe, La Neuveville BE, 28.3.2014, e.p.
C, D ♂, Bourg-St-Pierre VS, 6.6.2015.
E ♀, La Neuveville BE, 28.3.2014, e.p.

Phänologie

Die Hauptflugzeit erstreckt sich von Mai bis Ende Juni, in höheren Lagen bis August (Schweiz: 25. April bis 4. August). Die Raupenentwicklung dauert zwei Jahre. Die zweite Überwinterung findet als erwachsene Raupe oder Vorpuppe statt. Die Verpuppung erfolgt in der zweiten Winterhälfte oder im frühen Frühling.

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen, unter Zuchtbedingungen an *Circaea lutetiana*, *Glechoma hederacea*, *Viola reichenbachiana*. Nahrung der Raupe: Detritus, gelegentlich auch die am Boden aufliegenden, grünen Blätter verschiedener Pflanzen.

Die Falter lassen sich bei Tag aus der Vegetation aufscheuchen und fliegen nachts ans Licht. Sie können ab Nachmittag bis in die Abenddämmerung sowie morgens vor Sonnenaufgang aktiv fliegend beobachtet werden.

Die ♀♀ bohren ihre Eier dicht über dem Boden in die Stängel von Krautpflanzen ein. Nach rund drei Wochen schlüpfen die Räupchen aus den Eiern und lassen sich zu Boden fallen, wo sie das Erstgehäuse aus Bodensubstrat bauen ("Eiraupentypus A"). Bei der ersten Überwinterung haben die Raupengehäuse eine Grösse von 5–8 mm und bestehen aus vier bis sechs paarig angeordneten Blattabschnitten. Von Mitte September bis zum Frühjahr verhalten sich die Raupen weitgehend inaktiv. Im Frühjahr und Frühsommer des zweiten Entwicklungsjahrs kommt es zu einer Phase erhöhter Aktivität. Die Gehäuse werden vergrössert und umgebaut. Die Fortbewegung erfolgt in der Kriech- und Kipptechnik (S. 64). Danach erfolgt erneut eine längere, inaktive Phase. Im Herbst sind die Raupen erwachsen. Eine Kontrolle am 11. November ergab, dass sie noch nicht verpuppt sind. Bei einem Freilandfund am 16. März enthielt das Raupengehäuse eine Puppe.

46. *Nematopogon magna* (Zeller, 1878)

Imago: S. 434. – Genitalien: ♂ S. 446, ♀ S. 450 + 451 + 454 + 458.
Nemophora pilella var. *magna* Zeller, 1878: 120. Typenfundort: Schweiz, Bergün GR.
Synonyme: *Nemophora variella* Brandt, 1937 – *Nemophora anonymella* Lewin, 1945.

Literaturangaben zur Art:
- Müller-Rutz 1922: 256 – *Nemophora pilella* F. - *magna* Z.
- Nielsen 1985: 28 – *Nematopogon magna* (Zeller, 1878)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 388 – *Nematopogon magna* (Zeller, 1878)
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 388 – *Nematopogon magna* (Zeller, 1878)

Zeller (1878: 120): "Ich fing nur 1 ♂ und 1 ♀ am 11. Juni [1875] in Gesellschaft der gewöhnlichen *Pilella* im Laubgebüsch am R. [Piz Rugnux]." – Bei Frey (1880: 340) findet sich ein Hinweis auf diese Art unter *N. swammerdamella*: "In einem abweichenden Stücke Ende Juni bei Bergün durch Z[eller] erbeutet." – Müller-Rutz (1922: 256 unter *N. pilella* F. - *magna* Z.): "Zeller fing diese Form bei Bergün. Ein 14.6.[19]21 bei Ardez gefangenes ♂ dürfte dazu gehören." – Weber (1945: 400) gibt unter *N. pilella* F. - *magna* Z. einen Fund von Thomann bekannt: Davos-Züge. – Nielsen (1985: 14 und 30) bezeichnet *N. magna* als boreo-montane Art. Es wird vermutet, dass die Art bisher vielfach übersehen oder als Synonym von *N. pilella* betrachtet worden ist und dass *N. magna* in den Alpen weit verbreitet sein dürfte. – Segerer et al. (2003: 25) melden mehrere Funde der Art aus den Isarauen bei München und Landshut, Bayern. – Bengtsson et al. (2008: 327) nennen offene, alte Mischwälder als Habitat für die in Skandinavien seltene, aber weit verbreitete Art. Die Flugzeit erstreckt sich von Mitte Mai bis Anfang Juni. – Gerstberger (2008: 54) zufolge wird eine Kalkbindung vermutet. Weiter sind die Falter vermutlich morgendämmerungsaktiv und sitzen tagsüber in Büschen und kleinen Bäumen. In den Alpen steigt die Art bis 2000 m hoch.

Diagnose

Flügelspannweite: 15–20 mm (n = 12). Die Art zeichnet sich durch breite Flügel, die dunkle, graubraune Grundfarbe und eine deutliche Gitterzeichnung auf den Vorderflügeln aus. Ein dunkler Diskalfleck ist diffus angedeutet. Fühler weiss, unterseits grau punktiert, oft auch grau geringelt. Kopfbehaarung strohgelb, Stirn wenig heller, Thorax dunkelgrau behaart, nicht goldbraun wie bei *N. adansoniella*[47]. Die Unterschiede zu den ♂♂ von *N. pilella*[44] sind gering, eine sichere Determination nach äusseren Merkmalen ist oft nicht möglich.

Genitalien ♂ (n = 4): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe aus rund zwei Dutzend Zähnen. Wölbung des Innenrandes mächtiger ausgebildet als bei den ähnlichen Arten. Aedoeagus: Vesica mit einem oder mehreren kräftigen Cornuti. Genitalien ♀: siehe Abbildung 281A.

Anmerkung: Der Name *magna* ist irreführend; die Art ist nicht grösser als die meisten anderen der Gattung. Zeller hat dunkle Exemplare aus Bergün GR als Varietät von *N. pilella*[44] angesehen. Im Vergleich zu dieser innerhalb der Gattung eher kleinen Art mussten ihm die betreffenden Exemplare auffallend gross erschienen sein, was zur Bezeichnung var. *magna* führte.

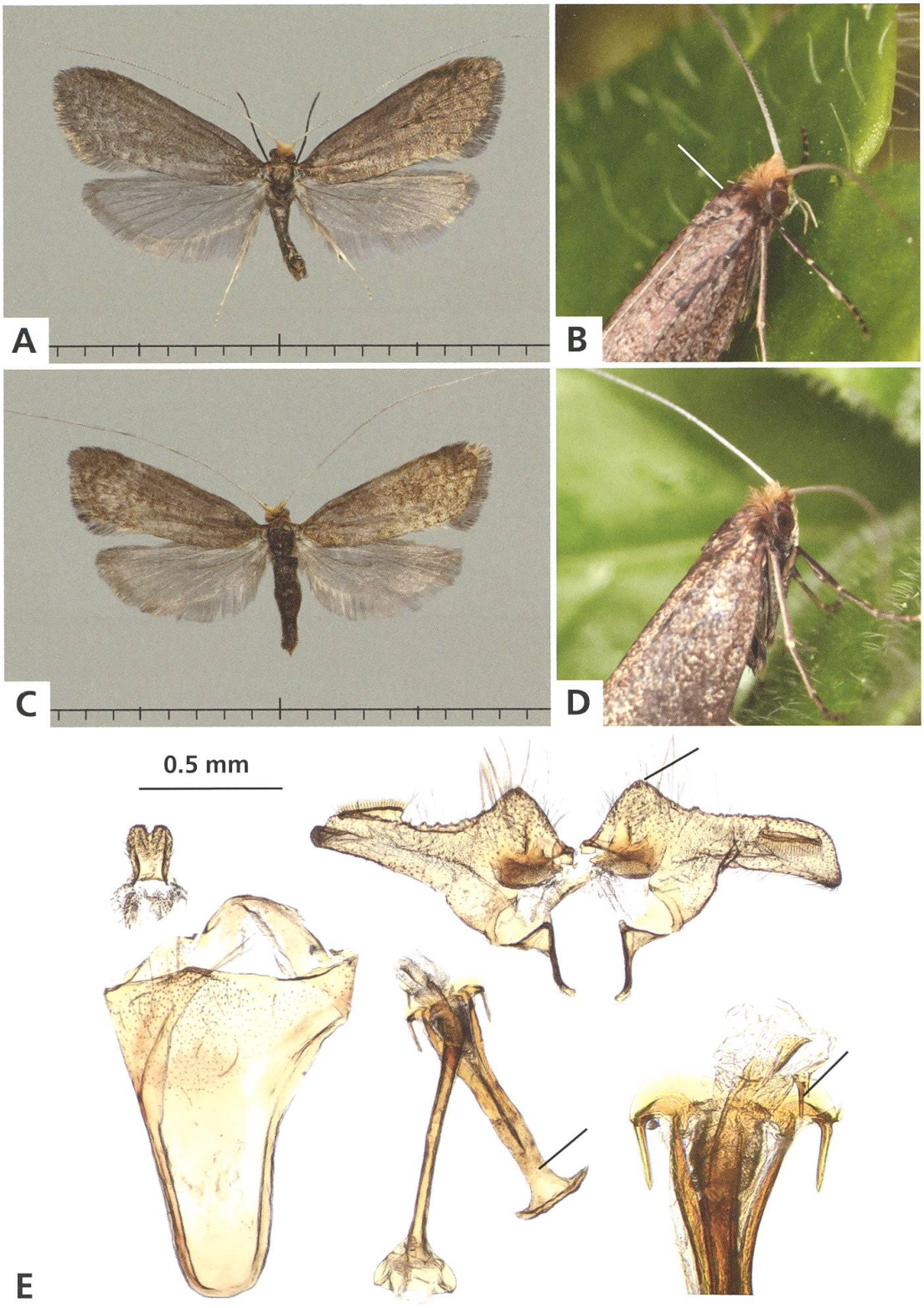


Abb. 239. ***Nematopogon magna.***

A, B ♂, **Ilanz GR, 12.5.2018.**
C, D ♀, **Ilanz GR, 7.5.2018 (leg. Schmid).**
E ♂, **Genitalien, Norwegen, Østfold, Hvaler, 30.5.2003 (leg. Aarvik, UZMO).**

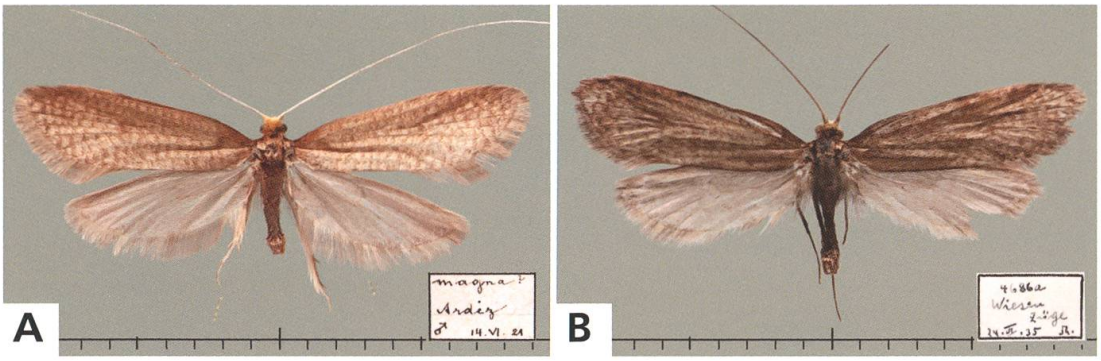


Abb. 240. *Nematopogon pilella*[44]. In der Literatur fälschlicherweise als *Nematopogon magna* aufgeführt.

A ♂, Ardez GR, 14.6.1921 (coll. Müller-Rutz, NMBS).

B ♂, Davos-Wiesen, Züge GR. 24.6.1935 (coll. Thomann, BNM).

Verbreitung

N. magna ist eine boreo-montane Art mit einer Verbreitung von den Britischen Inseln über Skandinavien bis Sibirien. In Mitteleuropa ist sie nur aus Tschechien, Deutschland und der Schweiz sowie fraglich aus Österreich bekannt.

Das Vorkommen in der Schweiz blieb lange Zeit rätselhaft. Der Typenfundort liegt in Bergün GR, wo Zeller am 11.6.1875 ein ♂ und ein ♀ fing und als *N. pilella* var. *magna* beschrieb (Zeller 1878: 120). Später wurde diese Varietät in den Artrang erhoben. Die beiden Typusexemplare befinden sich im British Museum in London (David Lees, persönliche Mitteilung und Belegfotos des ♂). Die in der Literatur als vermutliche *N. magna* erwähnten Exemplare aus Ardez GR, 14.6.1921 (Müller-Rutz 1922: 256; jetzt in coll. Müller-Rutz, NMBS) und Davos-Wiesen, Züge GR, 24.6.1935 (leg. Thomann, in: Weber 1945: 400; jetzt in coll. Thomann BNM) (Abb. 240) haben sich nach Genitalüberprüfung als *N. pilella*[44] erwiesen (Abb. 278B). Auch eine über vier Jahre wiederholte Nachsuche zur Flugzeit am Typenfundort in Bergün hat keinen neuen Nachweis erbracht.

Erst durch die Entdeckung einer Population in einem Flussauenwald bei Ilanz GR durch Jürg Schmid im Mai 2018 ist das Vorkommen von *N. magna* in der Schweiz erstmals seit über 140 Jahren wieder bestätigt worden.

Lebensraum

Der von Zeller (1872: 27) beschriebene Fundort liegt am Schattenhang gegenüber dem Dorf Bergün GR auf 1400–1520 m. "Ich habe fast nur den viel sanfter



Abb. 241. *Nematopogon magna* (n = 3). ○ < 1980, ● ≥ 1980.

geneigten und mit mannichfaltigerer Vegetation bewachsenen Fuss des westlichen Rugnux besucht." Der Name dieses Berges lautete damals Piz Rugnux da dora, heute heisst er Piz Radond. Es handelt sich beim Fundort um einen Bergnadelwald mit krautigem Bewuchs (zum Beispiel *Vaccinium myrtillus*). Vorgelagert bilden Busch- und Baumgruppen einen reich strukturierten Übergang zu Wiesen, die heute gedüngt und auf Ertrag getrimmt sind. Zur Zeit von Zeller dürfte es sich um eher magere und blumenreiche Bergwiesen gehandelt haben.

Das im Mai 2018 durch Schmid entdeckte Vorkommen liegt in einem ganz anderen Lebensraum: Laubwald-Aue mit lichtem Baumbestand über angeschwemmtem Sand- und Kiesboden. In diesem Zusammenhang fällt auf, dass die Funde in Bayern in den Isar-Auen erfolgt sind, also in einem vergleichbaren Lebensraumtyp (Segerer et al. 2003: 30).

Phänologie

Die wenigen Funddaten aus der Schweiz liegen zwischen dem 7. Mai und dem 11. Juni.



Abb. 242. *Nematopogon magna*.

A Typenfundort bei Bergün GR am Fuss des Piz Radond rechts vom Bergbach in Bildmitte, 1400–1520 m, 10.6.2016.

B Habitat. Laubwald-Aue, Ilanz GR, 710 m, 12.5.2018.

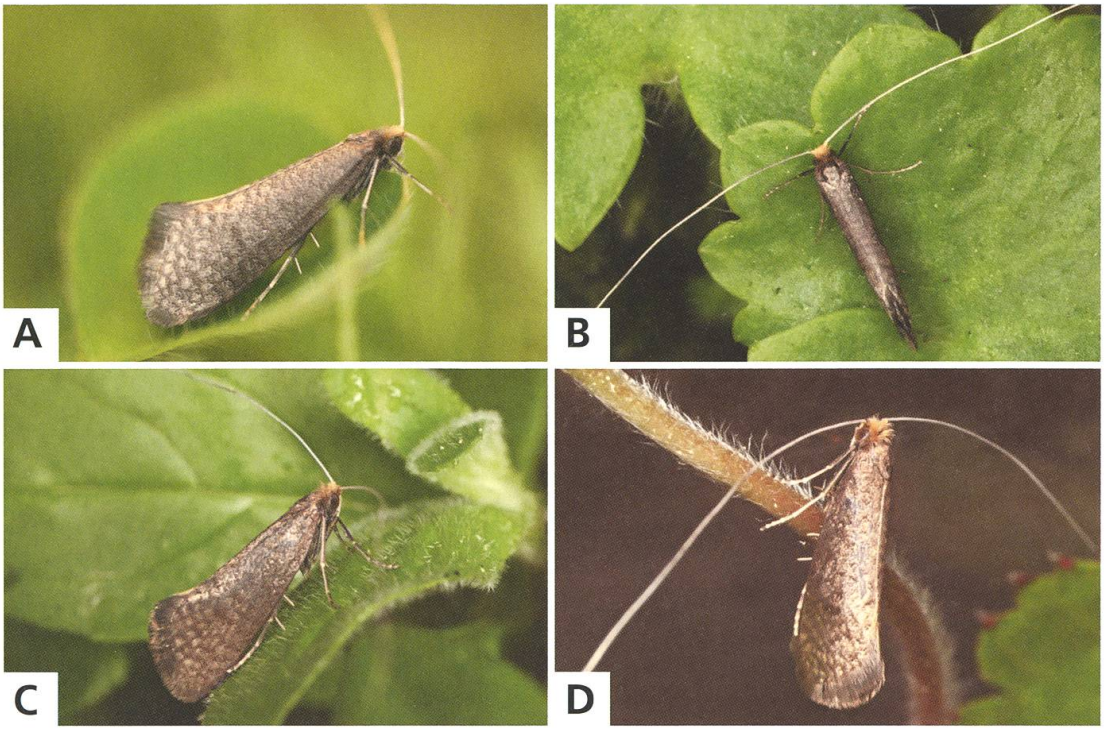


Abb. 243. ***Nematopogon magna*.**

A, B ♂, Ilanz GR, 12.5.2018. **C, D ♀, Ilanz GR, 7.5.2018 (leg. Schmid).**

Bionomie

Die Imagines leben versteckt. Sowohl ♂♂ wie ♀♀ lassen sich kaum aufscheuchen oder durch Lichtfang anlocken. Am Fundort bei Ilanz GR schwärmen die ♂♂ als Individualflieger morgens in der Stunde vor Sonnenaufgang zwischen 05:30 und 06:45 Uhr gemeinsam mit denjenigen der dort häufigeren *N. adansoniella*[47]. Sobald die Sonne den Lebensraum bescheint, endet der Flug. Es ist bemerkenswert, dass die ♂♂ im Verlauf eines Tages nur während der kältesten Stunde aktiv sind. Jürg Schmid (persönliche Mitteilung) beobachtete fliegende ♀♀ nach Sonnenuntergang in der frühen Abenddämmerung.

Der Eiablageversuch mit dem einzigen zur Verfügung stehenden ♀ ist leider nicht erfolgreich verlaufen.

47. *Nematopogon adansoniella* (DE VILLERS, 1789)

Imago: S. 434. – Genitalien: ♂ S. 446, ♀ S. 450 + 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 46, 62, 67, 156, 242B, 261.
Phalaena Tinea adansoniella DE VILLERS, 1789: 527. Typenfundort: Europa.
Synonyme: *Tinea panzerella* FABRICIUS, 1794 – *Nemophora sabulosella* WALKER, 1863 – *Nemophora annulatella* RAGONOT, 1876.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 581, Nr. 2816 – *Nemophora panzerella* HB.
- Nielsen 1985: 33 – *Nematopogon adansoniella* (DE VILLERS, 1789)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 389 – *Nematopogon adansoniella* (VILLERS, 1789)
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 389 – *Nematopogon adansoniella* (VILLERS, 1789)
- Bryner & Huemer 2019: 96 – *Nematopogon adansoniella* (DE VILLERS, 1789)

Frey (1880: 340 *panzerella* HB.): Raupe vielleicht an Heidelbeeren. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 581 *panzerella* HB.) "Ebenfalls in lichten Wäldern, seltener, im April–Mai. Die Raupe lebt in länglich eiförmigem Sacke an der Erde." – Gemäss Schütze (1931: 214) miniert die Raupe wahrscheinlich an *Vaccinium myrtillus*, lebt in einem Sack unter Laub und ist im Herbst erwachsen. – Nielsen (1985: 18) weist ebenfalls auf eine Verbindung zu *Vaccinium* hin, wobei aber keine Details über die Natur dieser Beziehung verfügbar sind. – Zagulayev (1989: 131 *panzerellus* F.) gibt als Nahrungspflanzen der Raupe *Vaccinium myrtillus*, *Prunus spinosa*, Buche und Eiche an. – Gemäss Gerstberger (2008: 54) lebt die Raupe in länglich, eiförmigem Sack am Boden. Als Habitat werden lichte Wälder genannt und eine Bindung an *Vaccinium myrtillus* vermutet.

Diagnose

Flügelspannweite 15–20 mm (n = 54). Grundfarbe der Flügel elfenbeinweiss mit deutlicher, ockerbrauner Gitterzeichnung, ♀ oft kräftiger ockergelb getönt. Ein Tornusfleck fehlt. Fühler fast auf der ganzen Länge deutlich hell und dunkel geringelt. Kopfbehaarung ockergelb, Stirn wenig heller, Thorax goldbraun behaart.

In Mittel- und Süditalien treten die ähnlichen *N. prolai*[48] und *N. garganellus*[49] auf, deren Fühler nur in der basalen Hälfte hell und dunkel geringelt sind. Die dunkle Gitterzeichnung auf den Vorderflügeln ist bei beiden Arten weniger ausgeprägt bis fast erloschen. *N. prolai*[48] besitzt zudem eine graue Färbung ohne den ockergelben Farbton.

Genitalien ♂ (n = 7): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe mit rund 30 Zähnen. Valveninnenrand ohne zusätzliche Zähne. Aedoeagusspitze abgeknickt, mit spitzwinkliger, wimpelförmiger Struktur. Genitalien ♀: siehe Abbildung 281B.

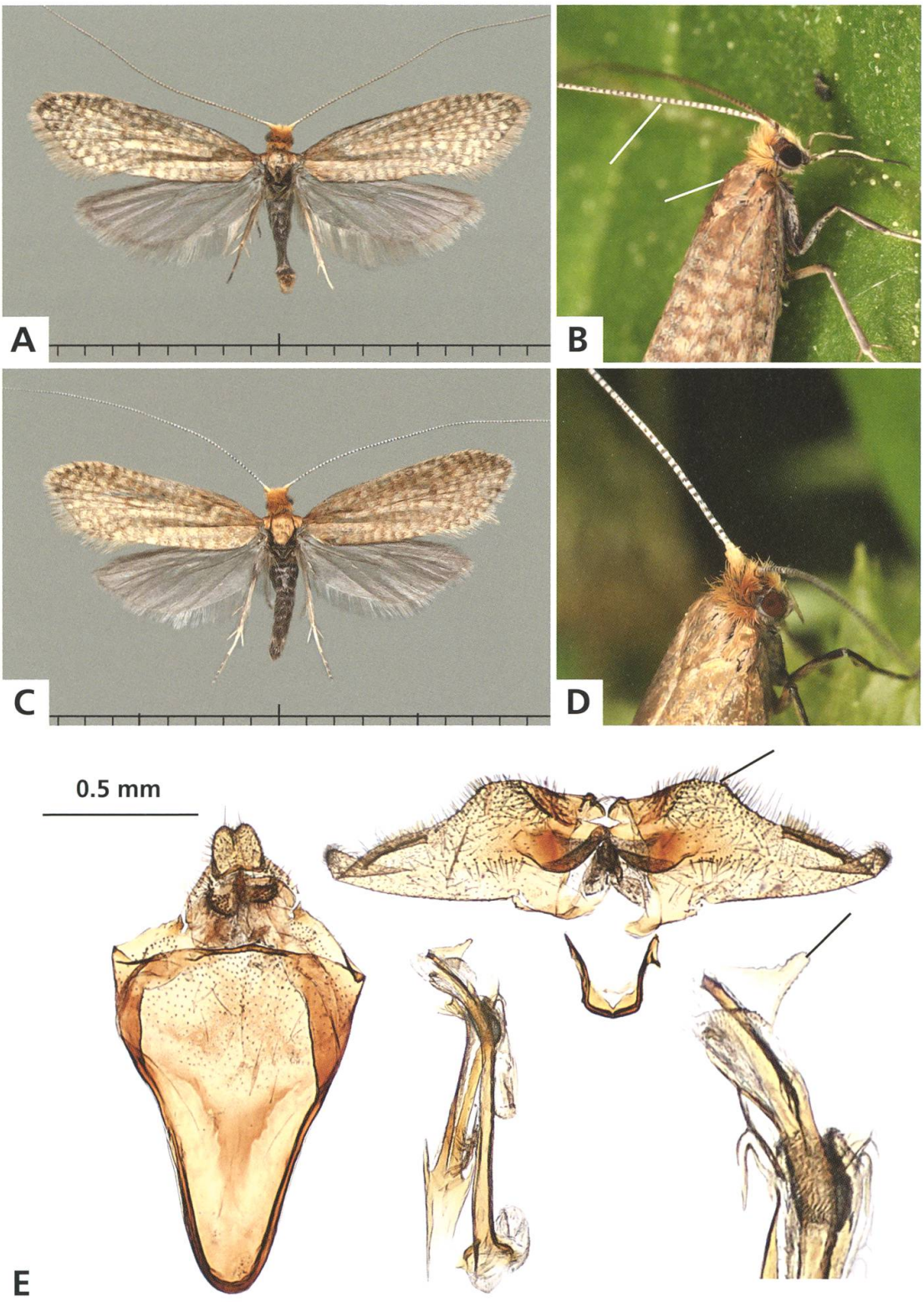


Abb. 244. ***Nematopogon adansoniella*.**

A ♂, Biel BE, 7.5.2015.
B ♂, Cressier NE, 8.5.2016.
C, D ♀, Cressier NE, 12.5.2015.
E ♂, Genitalien, Burgäschi SO, 10.5.2014 (aus Bryner & Huemer 2019).

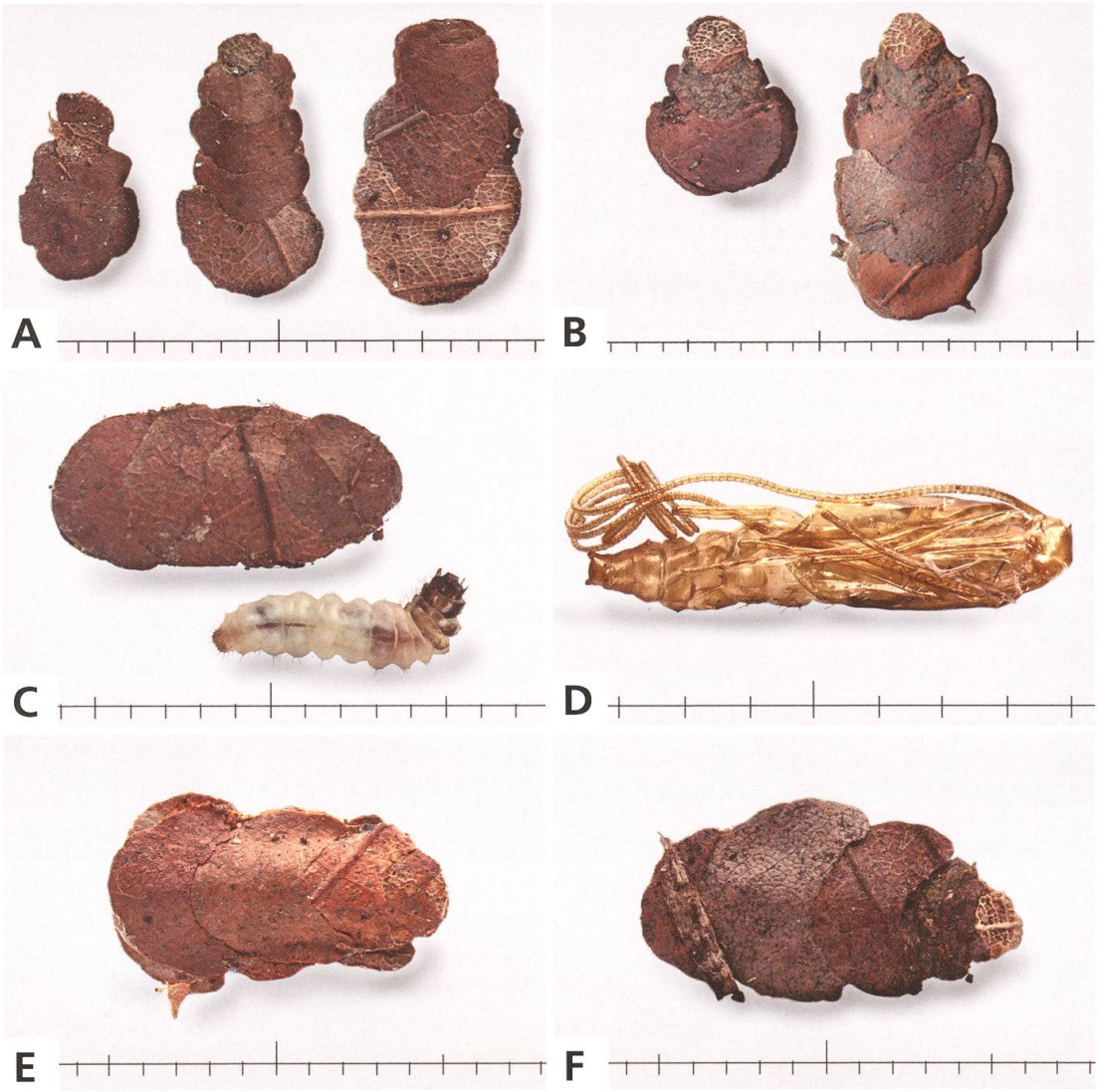


Abb. 245. ***Nematopogon adansoniella.***

A Gehäuse von drei Monate alten Raupen, La Neuveville, 31.5.2015, e.o.

B Dasselbe Raupengehäuse im September und nach der Überwinterung im März.

C Raupe vor der Überwinterung, Walperswil BE, 1.11.2017, e.l.

D ♂, Exuvie, Walperswil BE, 25.9.2014, e.l.

E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Walperswil BE, 25.9.2014, e.l./La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.

Jugendstadien

Die Gehäuse der erwachsenen Raupen bestehen aus vier bis fünf Blattsegmentpaaren, die halbmondförmig aus dürrem Laub ausgeschnitten sind. Sie messen in der Länge 10–12 mm (n = 7).

Die elfenbeinfarbige Raupe mit braun durchscheinenden inneren Organen besitzt einen braunen Kopf und auf den drei Brustsegmenten glänzend braune Rückenplatten, welche vom Prothorax zum Metathorax zunehmend heller gefärbt sind. Die schmale Analplatte ist braungelb.

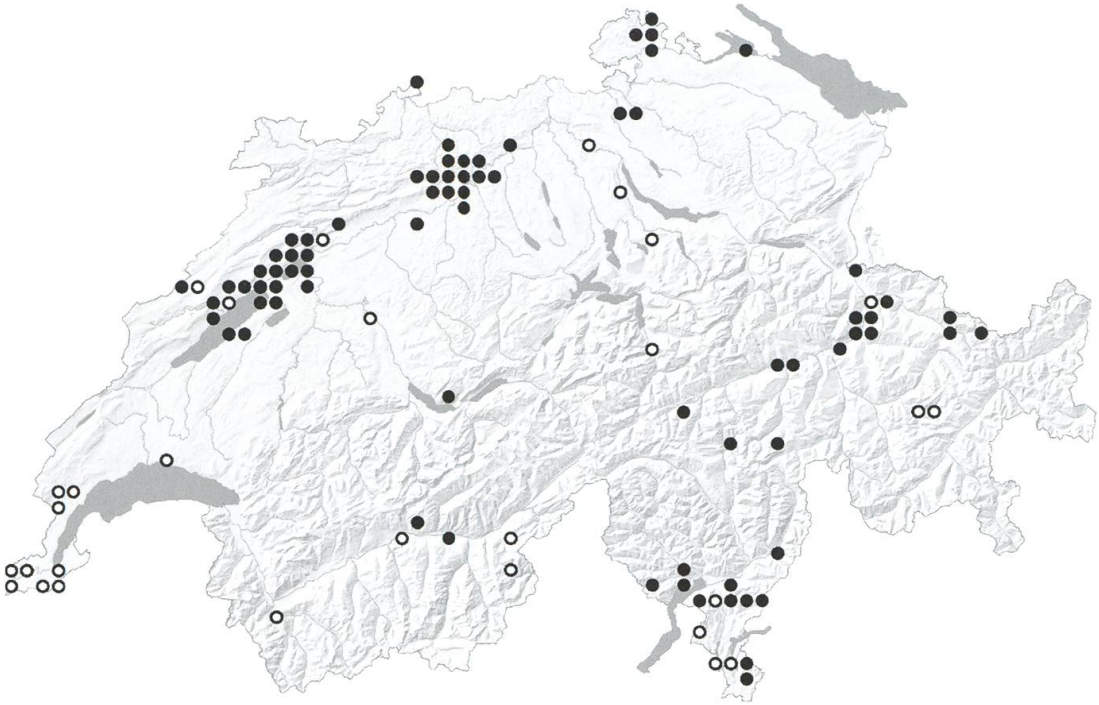


Abb. 246. *Nematopogon adansoniella* (n = 264). ○ < 1980, ● ≥ 1980.

Verbreitung

N. adansoniella kommt von Spanien über Mitteleuropa bis Schweden und Russland sowie im ehemaligen Jugoslawien und Griechenland vor, scheint aber grössere Lücken in ihrem Verbreitungsgebiet zu haben.

In der Schweiz gibt es Nachweise aus allen Faunengebieten. Die Hauptvorkommen liegen auf Höhen unter 1000 m. Vereinzelt gibt es jedoch auch Nachweise aus höheren Lagen im Jura (Cortébert BE, 1285 m) und den Alpen (Klosters GR, 1840 m, leg. Bolt).

Lebensraum

N. adansoniella bewohnt lichte Wälder. Besonders zahlreich tritt sie in warmen Buchen- und Eichenmischwäldern auf. Bevorzugt werden offene Stellen im Waldesinnern, Forststrassen oder Bereiche am Waldrand. An vielen Fundorten gibt es in grossem Umkreis keine *Vaccinium*-Bestände. Eine spezielle Bindung an diese Pflanzen lässt sich nicht erkennen. Raupen konnten mehrfach am Boden in der Falllaubschicht von Buchenwäldern, aber auch in einer dunklen Aufforstung mit Fichten und Lärchen gefunden werden.



Abb. 247. *Nematopogon adansoniella*. Habitat. Forststrasse in Buchenmischwald über Kalk, La Neuveville BE, 760 m, 11.5.2017.

Phänologie

Die Hauptflugzeit beginnt Mitte April und erstreckt sich über die erste Hälfte des Monats Mai, in höheren Lagen bis Anfang Juli (Schweiz: 9. April bis 8. Juli). Die Raupen schlüpfen ab Juni und leben in der Bodenstreu. Die Überwinterung vor dem Schlüpfen der Falter erfolgt im Puppenstadium.

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen, unter Zuchtbedingungen an *Glechoma hederacea*, *Lamium galeobdolon*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die ♂♂ schwärmen bei Tagesanbruch und in der Abenddämmerung. Die Hauptaktivitätszeit ist morgens, setzt etwa eine Stunde vor Sonnenaufgang ein und endet kurz danach. Die Flugaktivität wird durch leichten Regen oder Temperaturen deutlich unter 10°C kaum beeinträchtigt. Wiederholt konnte beobachtet werden, dass die Art gemeinsam mit *N. swammerdamella*[51] fliegt, bei Ilanz GR einmal gemeinsam mit *N. magna*[46]. Am Tag können die Falter aufgescheucht werden, nachts fliegen sie ans Licht.

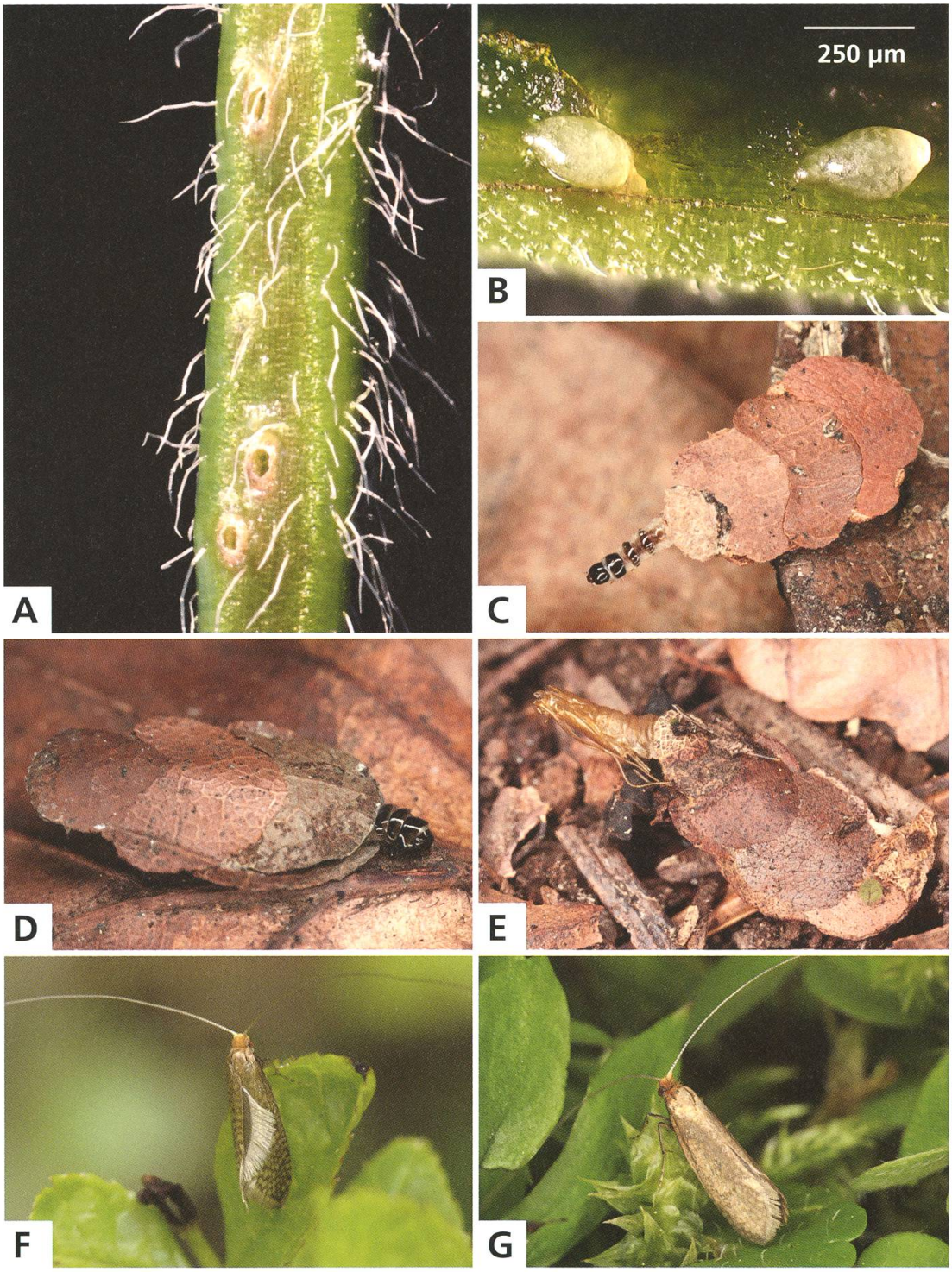


Abb. 248. ***Nematopogon adansoniella*.**

A Ausschnitt aus einem Pflanzenstängel von *Lamium galeobdolon* mit drei Raupenschlupflöchern, Cressier NE, 10.5.2017.
B Eier in aufgeschnittenem Stängel von *Glechoma hederacea*, La Neuveville BE, 26.5.2016.
C Rund sechs Wochen alte Raupe.
D Raupe vor der Überwinterung, La Neuveville BE, 31.5.2015, e.o.
E Raupengehäuse mit Exuvie, La Neuveville BE, 11.9.2013, e.l.
F ♂.
G ♀, Twann BE, 30.4.2012.

Unter Zuchtbedingungen gelingt die Eiablage mehrfach an eingetopften Krautpflanzen. Das ♀ sitzt kopfabwärts am Stängel und bohrt die Eier in kleinen Abständen in die Pflanze. Rund drei Wochen nach der Eiablage schlüpfen die Räupchen und lassen sich zu Boden fallen, wo sie ihre Erstgehäuse bauen ("Eiraupentypus A"). Auf Grund ihrer geringen Grösse sind sie im Zuchtgefäss erst ab Mitte Juli feststellbar. Die ex-ovo-Zuchten sind allesamt verlustreich verlaufen. Die Raupen haben die erste Überwinterung jeweils nicht überlebt. Damit bleibt ungeklärt, ob bei dieser Art eine ein- oder zweijährige Entwicklungszeit die Regel ist. Fast erwachsene Raupen sind im September und Oktober in der Bodenstreu gefunden worden. Der Parasitierungsgrad ist allerdings erheblich (Abb. 37C–D). Bis zur Verpuppung anfangs Winter werden die Gehäuse noch um ein bis zwei Blattausschnittpaare vergrössert. Die Fortbewegung erfolgt in der Kriech- und Kipptechnik (S. 64).

48. *Nematopogon prolai* (Hartig, 1941)

Imago: S. 434. – Genitalien: ♂ S. 446, ♀ S. 451 + 454 + 458.
Nemophora pilella F. ssp. *prolai* Hartig, 1941: 162. Typenfundort: Italien, Abruzzi, Monti Simbruini, Monte Aurore (Nielsen 1985: 25).
Synonym: *Nemophora castellanii* nomen nudum (Nielsen 1985: 25).

Literaturangaben zur Art:
- Nielsen 1985: 25 [Fussnote] – *Nematopogon prolai* stat. nov. (Hartig, 1941)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 386 – *Nematopogon prolai* (Hartig, 1941)
- Bryner & Huemer 2019: 97 – *Nematopogon prolai* (Hartig, 1941)

Der Status des Taxons "*prolai*" war lange Zeit unklar. Nielsen (1985: 25) führt *N. pilella* ssp. *prolai* als Synonym von *N. pilella* auf. In einer Fussnote (1985: 25) schreibt er aber: "Since this paper went to press the type-series of *prolai* Hartig has been made available to me. It appears that *prolai* represents an additional species of *Nematopogon* closely related to *adansoniella*. *N. prolai*, stat. nov., is only known from central Italy. *N. castellanii* is a manuscript name intended for *prolai*. A separate note on this finding is being prepared and will appear in Ent. scand.". Diese angekündigte spezielle Publikation in Entomologica Scandinavica zur Stellung von *N. prolai* ist nicht realisiert worden. Es ist daher nicht bekannt, was Nielsen bewog, *N. prolai* doch als eigenständige Art anzusehen. – In Karsholt et al. (1995: 9), in Karsholt & Razowski (1996: 29) und in Fauna Europaea (Internetquelle) erscheint *N. prolai* als eigenständige Art. – Gerstberger (2010: 131) ordnet das Taxon nach Anfertigung eines Genitalpräparats aus der Typenserie in coll. Hartig, Universität Rom, wiederum eindeutig *N. adansoniella* zu (Cotypus: Hartig leg., Abruzzi 12.6.1938, slide no. 911: Zilli). – Bryner & Huemer (2019: 98): Ein Paratypus aus der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) "Cotypus ♂ | *Nemophora* | v. *castellanii* " / "*Nemophora* | *pilella* | *Prolai* Htg. ♂" / "Marano Laz. | Acqua Marcia | 300 m, 15.V.38 | Hartig legit" wurde sequenziert: DNA Barcode ZSM Lep 103181 und hier als Lectotypus festgelegt. Im Widerspruch zur Bezettelung handelt es sich bei diesem Präparat allerdings um ein ♀. Mit einer genetischen Distanz von rund 4% zur nahe verwandten *N. adansoniella* ist *N. prolai* als eigenständige Art zu betrachten. – Angaben über die Jugendstadien und die Bionomie von *N. prolai* liegen keine vor.

Diagnose

Flügelspannweite 16–19 mm (n = 4). Grundfarbe der Flügel eisengrau (Hartig 1941: 162), stark seidenglänzend. Gitterzeichnung schwach ausgeprägt oder fehlend. Ein Tornusfleck fehlt. Die Hell-Dunkel-Ringelung der Fühler ist undeutlich, nur im Basisdrittel vorhanden und verliert sich zur Fühlerspitze hin. Kopfbehaarung fahlgelb, Stirn gelblichweiss, Thorax gelblichgrau behaart. *N. prolai* fehlt der lebhaft ockergelbe Farbton von *N. adansoniella*[47] und *N. garganellus*[49].

Genitalien ♂ (n = 3): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe mit rund 30 Zähnen. Valveninnenrand mit einer oder zwei Gruppen zusätzlicher Zähne. Aedoeagusspitze abgeknickt wie bei *N. adansoniella*[47]. Die wimpelförmige Struktur bildet ein Dreieck mit durchschnittlich etwas breiterer Basis als bei *N. adansoniella*[47].

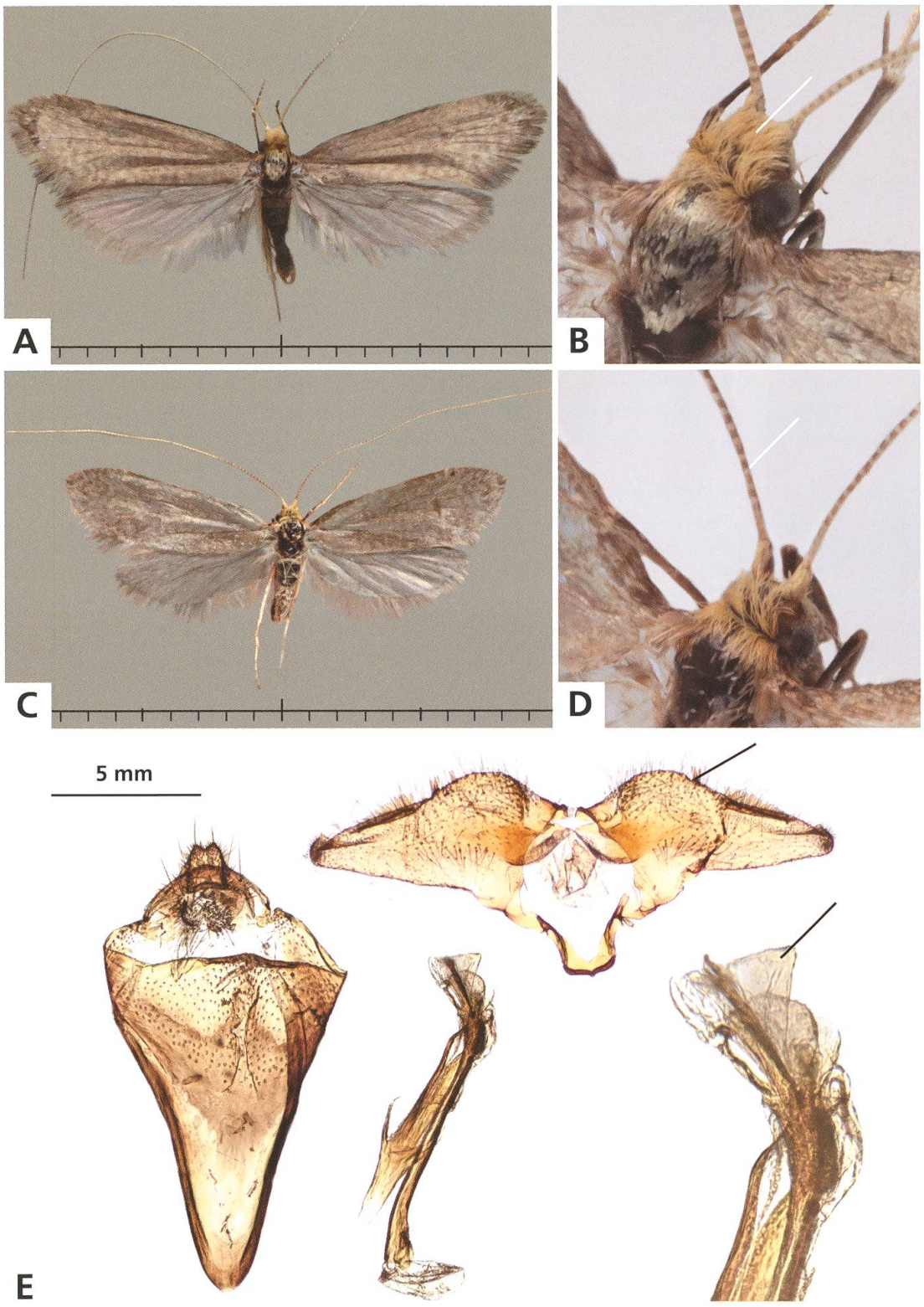


Abb. 249. ***Nematopogon prolai.***

A, B ♂, **Italien, Abruzzo, Gran Sasso, 1680 m, 26.5.2017 (leg. Zeller, coll. Wieser, DNA Barcode KLM Lep 12292).**

C, D ♀, **Italien, Abruzzo, Gran Sasso, 1200 m, 26.5.2017 (leg. Zeller, DNA Barcode TLMF Lep 26995).**

E ♂, **Genitalien, Italien, Abruzzo, Gran Sasso, 1200 m, 26.5.2017 (leg. Zeller, DNA Barcode TLMF Lep 26994) (aus Bryner & Huemer 2019).**

Verbreitung

Karsholt et al. (1995: 9) bezeichnen *N. prolai* als einen auf Süditalien beschränkt vorkommenden Endemiten. Karsholt & Razowski (1996: 29) nennen ebenfalls nur Italien als Heimatland. Gerstberger (2010: 131) stuft das Taxon als in Süditalien offenbar häufig ein, da ihm eine grössere Anzahl von Museumsbelegen zur Determination vorgelegen hat. Die wenigen bisher durch DNA-Barcode sicher als *N. prolai* ermittelten Belege stammen aus Mittelitalien (Latio, Abruzzo, Marche) aus Höhenlagen von 300–1680 m.

49. *Nematopogon garganellus* Bryner & Huemer, 2019

Imago: S. 434. – Genitalien: ♂ S. 446, ♀ S. 449 + 450 + 451 + 454 + 458.
Nematopogon garganellus Bryner & Huemer, 2019: 93–104. Typenfundort: Italien, Puglia, Gargano.

Literaturangaben zur Art:
Bryner & Huemer 2019: 99 – *Nematopogon garganellus* sp. n.

Diagnose

Flügelspannweite 15–20 mm (n = 33). Grundfarbe der Flügel strohgelb, mit diffuser, goldbrauner, manchmal fast erloschener Gitterzeichnung, ♀♀ oft kräftiger ockergelb. Ein Tornusfleck fehlt. Die Hell-Dunkel-Ringelung der Fühler ist nur im Basisdrittel mehr oder weniger ausgeprägt und verliert sich zur Fühlerspitze hin. Kopfbehaarung ocker- bis orangegelb, Stirn gelblichweiss, Thorax goldbraun behaart.

Die sehr ähnliche *N. adansoniella*[47] hat eine deutlichere Gitterzeichnung. *N. prolai*[48] ist mehr grau, ohne den ockergelben Farbton der Körperbehaarung und der Flügel.

Genitalien ♂ (n = 9): Valven mit einer ununterbrochenen Kammreihe mit rund 30 Zähnen. Valveninnenrand ohne zusätzliche Zähne. Aedoeagusspitze nicht abgeknickt. Die wimpelförmige Struktur der Vesica ist breit dreieckig und nicht spitzwinklig wie bei *N. adansoniella*[47] und *N. prolai*[48]. Genitalien des ♀: siehe Abbildung 281C.

Verbreitung

Die Art *N. garganellus* ist bis jetzt nur aus Italien bekannt: Puglia, Gargano, wo sie nicht selten ist. Drei weitere Exemplare liegen vor aus der Provinz Basilicata, Parrutta (Hausmann, DNA Barcode ZSM 102409, BOLD). Zusammen mit *N. prolai*[48] und *N. sericinellus*[53] dürfte es sich bei dieser Art um einen weiteren Endemiten Süditaliens handeln. Die bisher bekannte Höhenverbreitung erstreckt sich von 110 – 650 m.

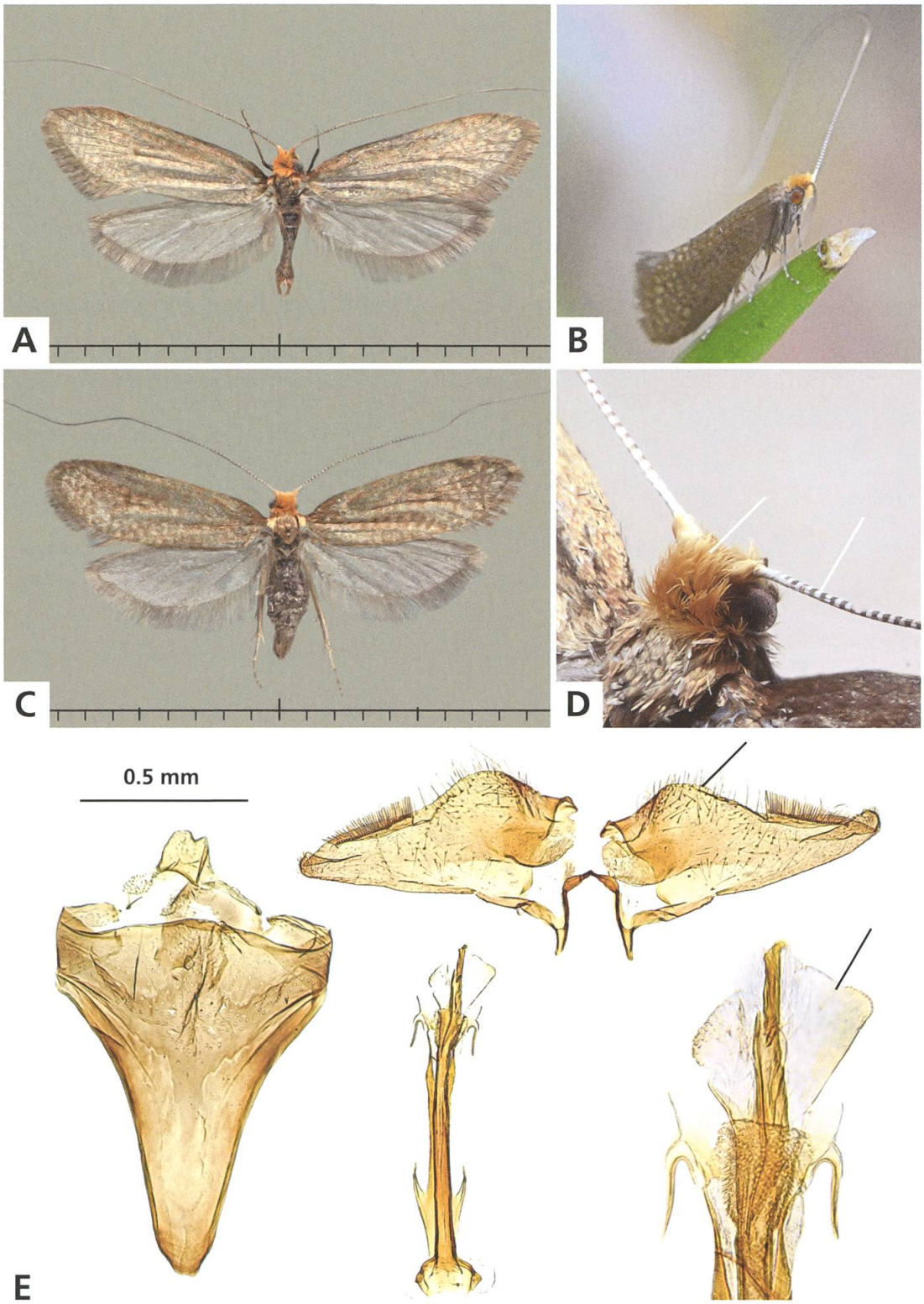


Abb. 250. ***Nematopogon garganellus*, Paratypen.**

A ♂, (DNA Barcode TLMF Lep 20496).
B ♂, Freilandaufnahme, Italien, Puglia, Monte Gargano, Vieste-Mattinata, 400 m, 3.4.2016.
C, D ♀, (DNA Barcode TLMF Lep 20498).
E ♂, Genitalien, Italien, Puglia, Gargano, 3.–4.4.2016.
(Abb. B, D, E aus Bryner & Huemer 2019)



Abb. 251. *Nematopogon garganellus*. Habitat (Typenfundort). Italien, Puglia, Monte Gargano, San Giovanni Rotondo, 650 m, 7.4.2016 (aus Bryner & Huemer 2019).

Lebensraum, Bionomie

Auf der Halbinsel Gargano ist *N. garganellus* in der ersten Aprilwoche an besonnten Waldrändern, um Gehölze und Baumgruppen in offenem Gelände und in der Macchia gefunden worden. Die Falter fliegen bei Tage im Sonnenschein meistens mehr oder weniger gesellig, lassen sich auch leicht aufscheuchen und fliegen nachts in Anzahl zum Licht. Die Jugendstadien sind nicht bekannt.

50. *Nematopogon metaxella* (Hübner, 1813)

Imago: S. 436. – Genitalien: ♂ S. 447, ♀ S. 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70. – Puppencremaster: S. 76.
Tinea metaxella Hübner, 1813: pl. 61, fig. 413. Typenfundort: Europa.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 582, Nr. 2820 – *Nemophora metaxella* Hb.
- Nielsen 1985: 39 – *Nematopogon metaxella* (Hübner, [1813])
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 390 – *Nematopogon metaxella* (Hübner, 1813)
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 390 – *Nematopogon metaxella* (Hübner, 1813)

Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 582): "Im Mai–Juni in lichten Wäldern. (...) Der Sack ist demjenigen der *swammerdamella* L. ähnlich, aber kleiner." – Schütze (1931: 214) gibt an, dass Rössler den Sack unter Erlen und Heinemann die Art in feuchtem Laubholz fand. – Gemäss Heath & Pelham-Clinton (1983: 291), die sich auf Chrétien (1894) berufen, erfolgt die Eiablage in Stängel oder Knospen krautiger Pflanzen. Unmittelbar nach dem Schlüpfen fallen die Raupen zu Boden, wo sie in einem Raupengehäuse leben und Krautpflanzen, aber auch tote Blätter fressen. Im Herbst sind sie erst halb erwachsen, fressen im Frühling weiter und erreichen die Verpuppungsreife im Mai–Juni. – Gerstberger (2008: 54) nennt als Habitat feuchte Laubwälder mit Unterwuchs von *Rubus* (Sorhagen), wohl *Rubus caesius*. Die Raupe lebt in kleinem Sack aus zwei Blattstücken an trockenen Blättern (Wörz).

Diagnose

Flügelspannweite 13–16 mm (n = 35). Grundfarbe ockergelb, seidig glänzend. Gitterzeichnung variabel, oft wenig ausgeprägt, ein dunkler Diskalfleck ist erkennbar. Fühler weiss, an der Basis andeutungsweise dunkel geringelt. Kopfbehaarung hell, ockergelb, Stirn weiss.

Charakteristisch sind die breiten, abgerundeten Vorderflügel. Zudem besitzen die ♂♂ im Apexbereich der Hinterflügeloberseite breite Schuppen, wo bei den ♂♂ aller anderen *Nematopogon*-Arten Haarschuppen vorhanden sind (Abb. 253).

Genitalien ♂ (n = 3): Caudalrand des Vinculums aufgewölbt, zentral mit feinem Doppelhöcker. Valven breit mit einer Kammreihe, die auch unterteilt sein kann und insgesamt 30 bis über 40 Zähne zählt. Juxta mit abgerundeter Spitze. Aedoeagus: Vesica mit Gruppen feiner Dornen.

Jugendstadien

Gehäuse der erwachsenen Raupe flach, aus vier bis sechs halbmondförmigen, paarweise angeordneten Blattausschnitten gebildet. Länge 9–10 mm (n = 4).

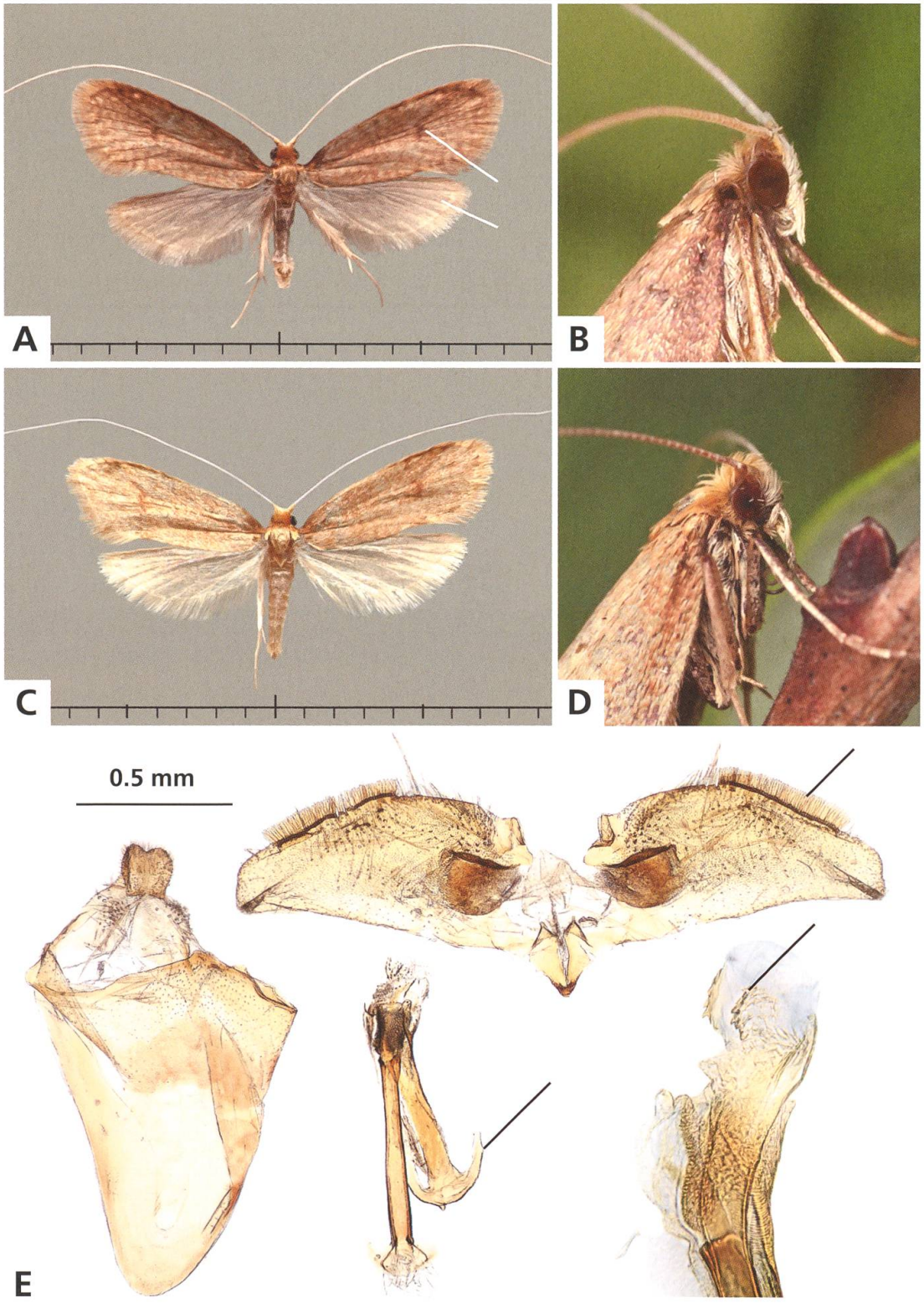


Abb. 252. ***Nematopogon metaxella.***

A ♂, Saicourt BE, 16.6.2017.
B ♂, Muntelier FR, 10.6.2011.
C ♀, Tschugg BE, 5.6.2009.
D ♀, Saicourt BE, 18.6.2017.
E ♂, Genitalien, Saicourt BE, 16.7.2013.

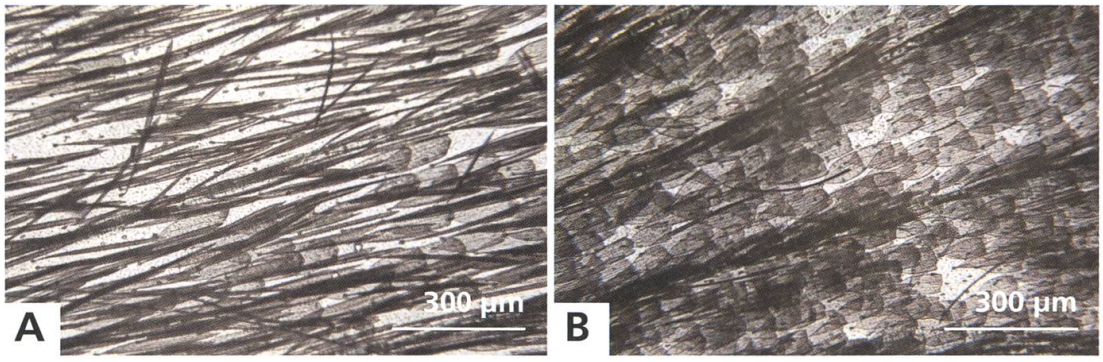


Abb. 253. Apex-Beschuppung der Hinterflügeloberseite beim ♂.

A *Nematopogon schwarziellus*[45], La Neuveville BE, 11.5.2017.

B *Nematopogon metaxella*, Saicourt BE, 18.6.2017.

Raupe grauweiss, innere Organe dunkelgrau durchscheinend, die ersten sieben Segmente fleischrot, ähnlich wie bei *N. robertella*[54]. Kopf sowie Rückenplatten der Brustsegmente braunschwarz.

Verbreitung

Die in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitete Art ist in der Schweiz im Jura, im Mittelland, in Graubünden und im Wallis gefunden worden. Sie tritt nur lokal auf und hat ihre Hauptvorkommen in tiefen Lagen unterhalb 600 m. Der Fundort im Jura (Saicourt BE) liegt allerdings auf einer Höhe von 920 m.

Lebensraum

N. metaxella ist eine Art feuchter Wälder. Am Neuenburger- und Murtensee lebt sie an lichten Stellen in Auenwäldern mit reicher Krautschicht (beispielsweise *Carex*, *Rubus caesius*). Ein anderer Lebensraum ist ein Hochmoor bei Saicourt im Berner Jura. Hier bewohnt sie den lichten Föhren-Birkenwald mit dichtem *Vaccinium-Calluna*-Bewuchs über *Sphagnum*: *Vaccinium myrtillus*, *V. oxycoccos*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*.

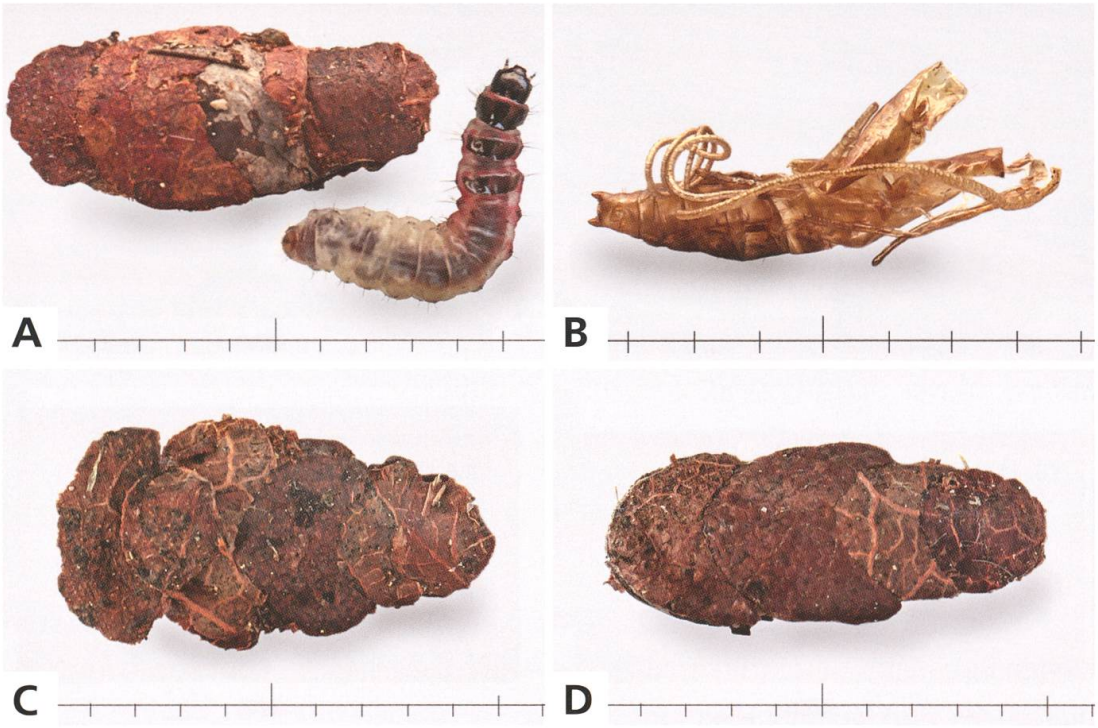


Abb. 254. *Nematopogon metaxella*.

A Raupe vor der Überwinterung, Saicourt BE, 10.10.2017, e.l.

B ♂, Exuvie.

C, D Gehäuse erwachsener Raupen, Saicourt BE, 9.10.2013, e.l.

Phänologie

Die Flugzeit beginnt etwas später als jene der übrigen *Nematopogon*-Arten und fällt grösstenteils in den Monat Juni (Schweiz: 17. Mai bis 11. Juli). Die Entwicklungsdauer beträgt ein bis zwei Jahre. Die Verpuppung erfolgt im Verlauf der letzten Überwinterung.

Bionomie

Die Eiablage konnte nicht beobachtet werden. Nahrung der Raupe unter Zuchtbedingungen: Falllaub von *Vaccinium* spp. und *Betula* sp., Detritus.

Die ♂♂ schwärmen abends von Sonnenuntergang bis in die späte Dämmerung, können tagsüber aufgescheucht werden. Sie fliegen nachts gelegentlich ans Licht. Eine frühmorgendliche Aktivitätszeit konnte im Hochmoor nicht festgestellt werden. Die ♀♀ leben versteckt, verlassen die Bodenvegetation kaum und kommen nur ausnahmsweise ans Licht.

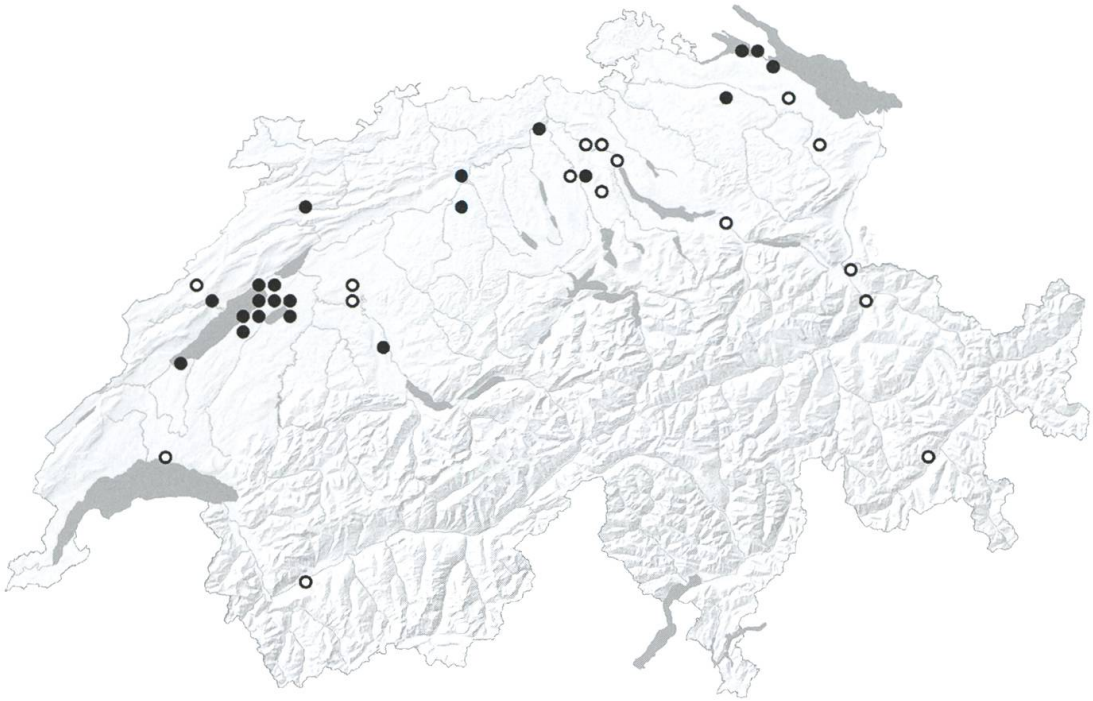


Abb. 255. ***Nematopogon metaxella*** **(n = 67).** ○ < 1980, ● ≥ 1980.

Im Hochmoor bei Saicourt BE sind Anfang Oktober Raupen aus der Laubstreu unter *Vaccinium*-Pflanzen gesiebt worden. Nach der Überwinterung enthielt eines der Raupengehäuse, das seit letztem Herbst unverändert geblieben war, eine Puppe, aus welcher unter Zuchtbedingungen im April ein männlicher Falter schlüpfte. Andere Raupengehäuse sind im Verlaufe der Überwinterung stark umgebaut worden und enthielten im Frühjahr noch die Raupe. Diese verhalten sich ein ganzes Jahr lang nahezu inaktiv und bauen ihre Gehäuse auch nicht weiter um. Nach der zweiten Überwinterung sind die Raupen verpuppt und ergeben den Falter. Mindestens ein Teil der Raupen durchläuft demnach eine zweijährige Entwicklung. Bei der beobachteten Hochmoor-Population verpuppen sich die Raupen im Verlauf der letzten Überwinterung und nehmen im Frühling keine Nahrung mehr zu sich.



Abb. 256. ***Nematopogon metaxella*****. Habitate.**

A Auenwald im Mittelland, 430 m, Galmiz FR, 7.5.2006.

B Hochmoor-Birken-Föhrenwald mit *Vaccinium-Calluna*-Bewuchs, Saicourt BE, 920 m, 23.8.2014.

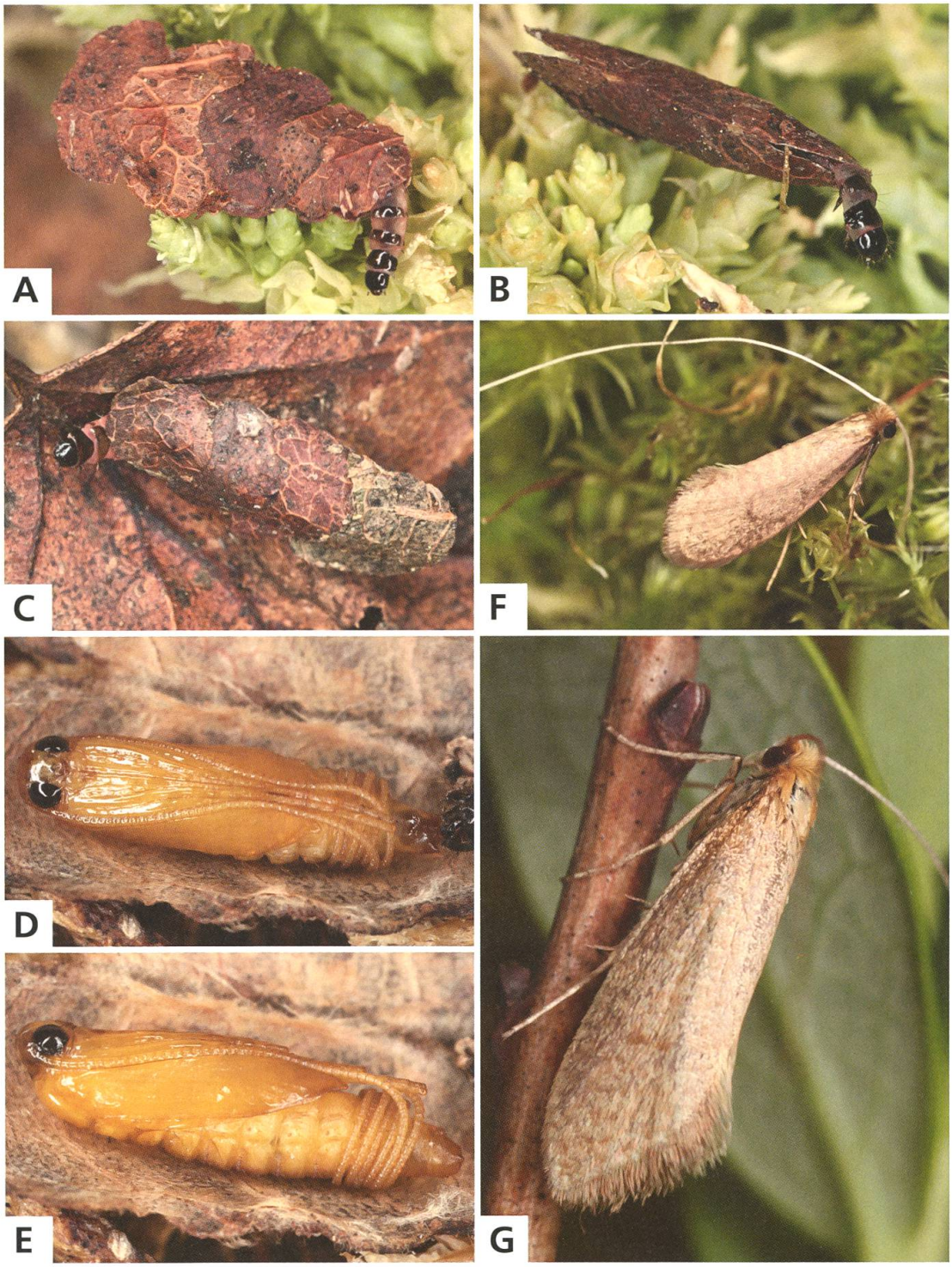


Abb. 257. ***Nematopogon metaxella*.**

A, B Raupen vor der ersten Überwinterung.
C Erwachsene Raupe.
D, E ♂, Puppen, 9.10.2013, e.l.
F ♂.
G ♀, Saicourt BE, 18.6.2017.

51. *Nematopogon swammerdamella* (Linnaeus, 1758)

Imago: S. 436. – Genitalien: ♂ S. 447, ♀ S. 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70. – Puppencremaster: S. 76. – Entwicklung von der Eiablage zur Jungraupe: S. 50. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 46, 62, 67, 156, 247, 256.
Phalaena Tinea swammerdamella Linnaeus, 1758: 540. Typenfundort: Europa.
Synonyme: *Nemophora reaumurella* Peyerimhoff, 1870.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 581, Nr. 2815 – *Nemophora swammerdamella* L.
- Nielsen 1985: 44 – *Nematopogon swammerdamella* (Linnaeus, 1758)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 391 – *Nematopogon swammerdamella* (Linnaeus, 1758)
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 391 – *Nematopogon swammerdamella* (Linnaeus, 1758)

Fuesslin (1775: 43) erwähnt für die Schweiz erstmals fünf Adelidae, darunter *N. swammerdamella*: "Phalaena *Swammerdamella*. In den Wiesen, etwas selten." – Frey (1880: 340): "Raupe anfänglich die Blätter der Buche und Eiche minierend, dann Sackträgerin unter abgefallenem Laub, also die Lebensweise des vorhergehenden Genus [Incurvaria] fortsetzend." – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 581): "In Wäldern der Ebene überall verbreitet, im April–Mai; noch bei Bergün (Zeller); auch häufig in den Kastanienwäldern des Tessin (Müller-Rutz). Die Raupe lebt, wie alle *Nemophora*-Arten jung in Blättern minierend, später in einem Sack am Boden." – Gemäss Schütze (1931: 214) miniert die Raupe in Blättern von Eichen und Buchen. Der Sack ist aus zwei Blattstücken gebaut und ähnelt jenem von *N. degeerella* ist aber etwas plumper. Die Raupe ist im Herbst erwachsen, überwintert manchmal zweimal und nimmt im zweiten Sommer kaum noch Nahrung zu sich (Stange). Nach Rössler ist der Sack aus drei Stücken zusammengesetzt. – Heath & Pelham-Clinton (1983: 289) gehen auf die Frage nach der Nahrung der Jungraupen ein, wonach diese Art im frühen Raupenstadium in Blättern von Bäumen minieren soll. Aufgezählt werden: *Acer*, *Alnus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus* und *Prunus*. Hering (1936) beschreibt die Mine an *Fagus*. In seinem später erschienenen Bestimmungsschlüssel für Blattminierer (1957) wird aber die gesamte Gattung nicht erwähnt. Hering muss also zum Schluss gekommen sein, dass kein Vertreter der Gattung *Nematopogon* als Blattminierer angesehen werden kann. Es scheint tatsächlich so zu sein, dass die Jungraupen sofort nach dem Schlüpfen an abgestorbenen Blättern fressen, wie es auch *N. schwarziellus* macht. Normalerweise überwintern sie zweimal, fressen aber nach der zweiten Überwinterung nicht mehr. – Nielsen (1985) beschreibt das Gehäuse der Raupe im letzten Stadium als länglich oval und ziemlich parallelseitig, hergestellt aus zwei bis acht halbmondförmigen Stücken abgestorbener Blätter. Die Raupen werden oft zwischen toten Blättern, unter herabgefallenen Ästen und gefällten Baumstämmen, unter oder in der Nähe von Steinen gefunden. Er zitiert weiter einen Bericht von Benander (1953), wonach die jungen Raupen Platzminen in Blättern verschiedener Bäume und Sträucher machen, um später ovale Gehäuse aus den Minen zu schneiden und damit auf den Boden zu fallen.

Diagnose

Flügelspannweite 19–22 mm (n = 39). Grösste einheimische Art der Gattung. Grundfarbe hell, strohgelb bis gelbbraun, seidig glänzend. Gitterzeichnung mehr oder weniger deutlich. Ein Tornusfleck fehlt. Fühler strohgelb bis weiss, nicht geringelt, jedoch auf der Unterseite oft mit dunklen Punkten. Kopfbehaarung bleich, ockergelb, Stirn elfenbeinweiss.

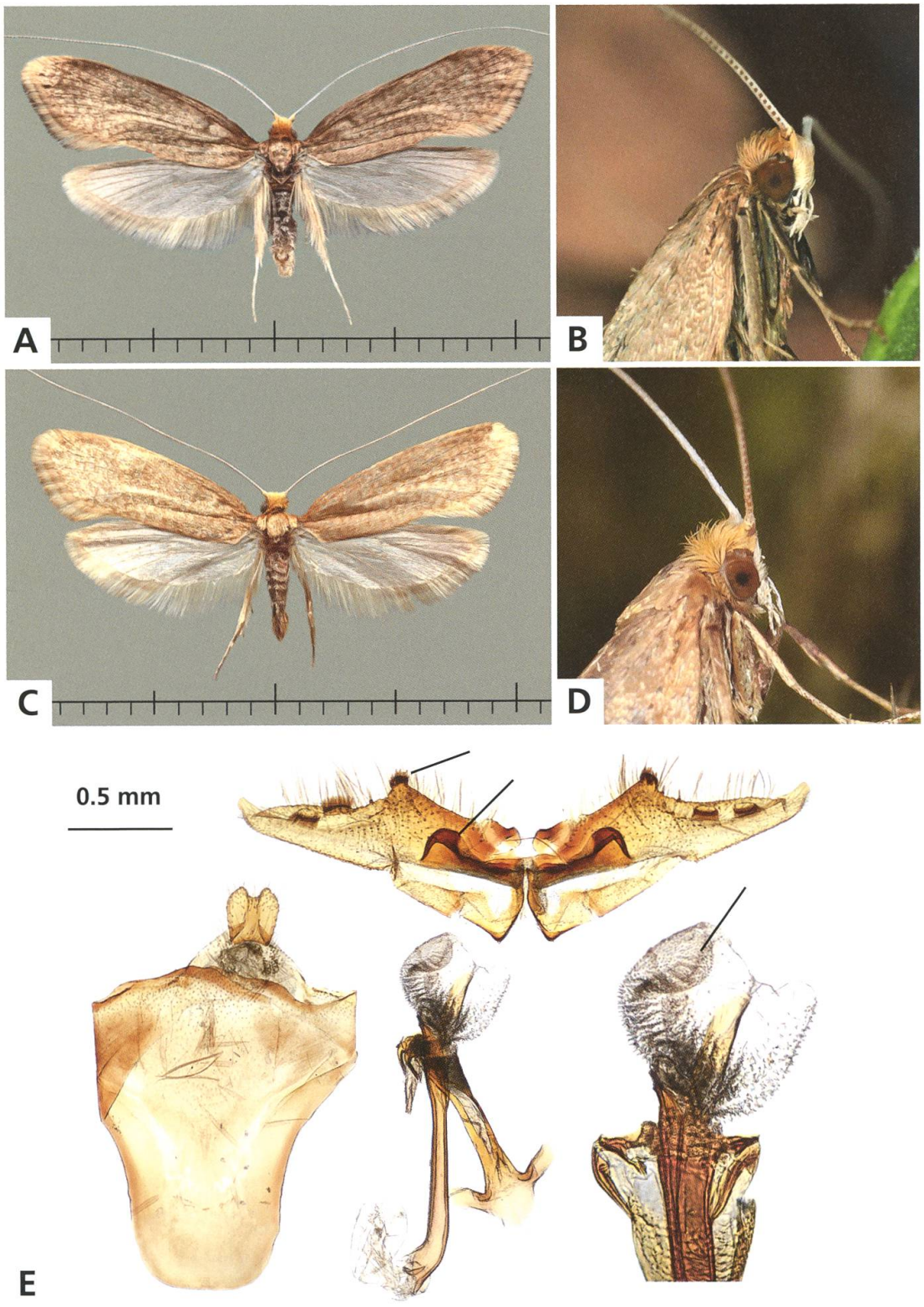


Abb. 258. ***Nematopogon swammerdamella*.**

A ♂, Cressier NE, 9.10.2015, e.l.
B ♂, Twann BE, 27.9.2013.
C, D ♀, La Neuveville BE, 17.5.1986.
E ♂, Genitalien, Twann BE, 30.4.2012.

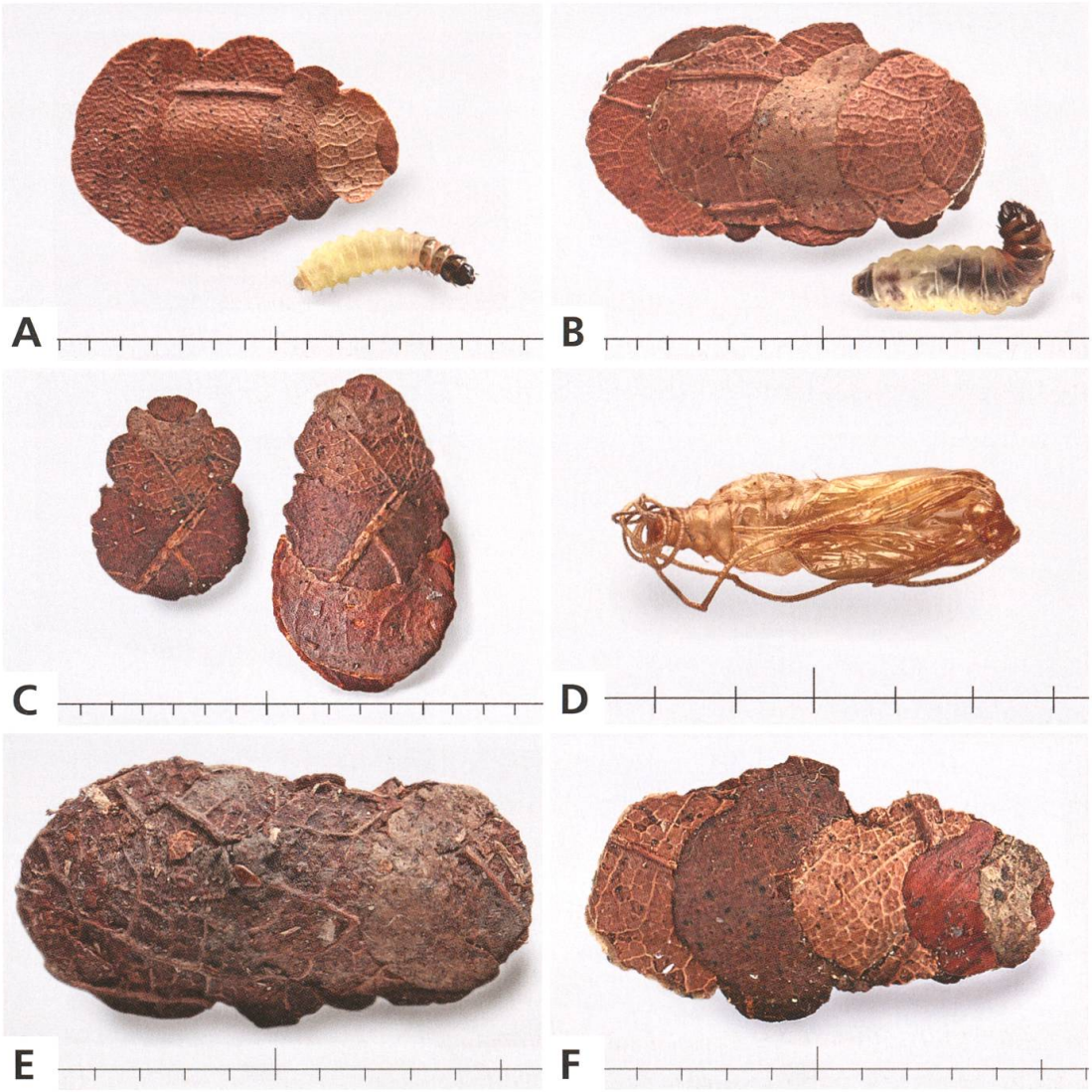


Abb. 259. ***Nematopogon swammerdamella.***

A, B Raupe vor der ersten Überwinterung und sechs Monate später nach der Überwinterung, Cressier NE, 8.5.2016, e.o.

C Dasselbe Raupengehäuse vor und nach der Überwinterung, Cudrefin VD, 7.10.2013, e.l.

D ♂, Exuvie, Cudrefin VD, 22.9.2013, e.l.

E, F Gehäuse erwachsener Raupen, Cressier NE, 9.10.2015, e.l. / Twann BE, 27.9.2013, e.l.

Genitalien ♂ (n = 8): Vinculum breit, proximal trogförmig gerundet. Valven schmal, am Innenrand eine Erhebung mit Büschel aus rund 12 Zähnen. Zur Valvenspitze hin eine innere Kammreihe mit 8–10 und eine äussere mit rund 12 Zähnen. Aedoeagus: Vesica gross mit vielen feinen, dreieckigen Zähnchen.

Jugendstadien

Gehäuse erwachsener Raupen bestehen aus vier bis sechs Paaren halbmondförmiger Blattausschnitte. Länge 10–14 mm (n = 8).

Die gelbweissen Raupen haben grau durchscheinende innere Organe und einen glänzenden, schwarzbraunen Kopf. Die Rückenplatten auf den Brustsegmenten sind ebenfalls glänzend, auf dem Prothorax dunkler braunschwarz, auf dem Meso- und Metathorax heller. Eine schwache, rötliche Färbung lateral und in den Segmenteinschnitten bleibt auf das vorderste Drittel des Körpers beschränkt.

Verbreitung

Die in ganz Mittel- und Nordeuropa bis Russland und zum Balkan sowie Bulgarien weit verbreitete Art wird in der Schweiz regelmässig in allen Faunengebieten gefunden. Im Jura liegen Nachweise bis 1300 m (Chasseral BE) und in den Alpen bis 1800 m (Bourg-St-Pierre VS) vor.

Lebensraum

N. swammerdamella ist in ganz unterschiedlichen Wäldern verbreitet: Auenwälder, trockenwarme Laubwälder, eher kühle Nadelwälder, Hochmoorwälder sowie Bergwälder.

Phänologie

Die Flugzeit beginnt in tieferen Lagen vor Mitte April und dauert an der oberen Grenze der Höhenverbreitung bis Ende Juni (Schweiz: 11. April bis 30. Juni). Die Jungraupen leben ab Juli in der Bodenstreu. Die Entwicklungsdauer beträgt zwei Jahre. Die erste Überwinterung erfolgt im Raupenstadium, die zweite als Puppe.

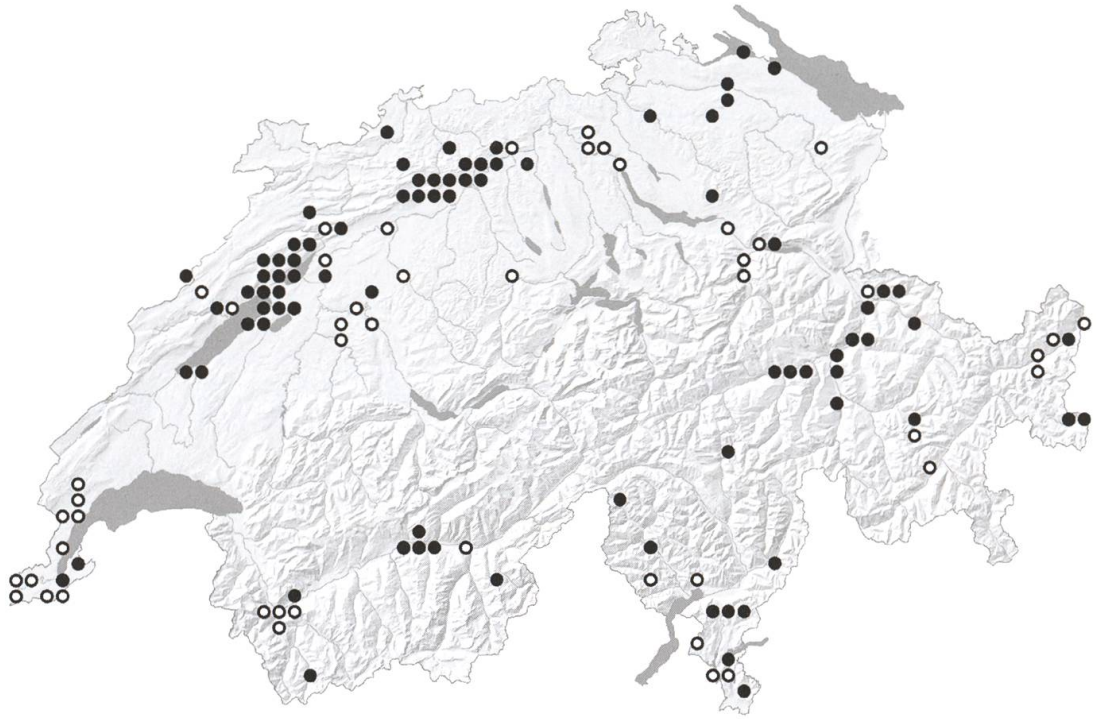


Abb. 260. ***Nematopogon swammerdamella*** **(n = 299). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Bionomie

Eiablage in Krautpflanzen, unter Zuchtbedingungen an *Fragaria vesca*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Lamium maculatum*. Nahrung der Raupe: Detritus.

Die Falter fliegen bei Tagesanbruch und abends vor Einbruch der Dunkelheit sowie seltener auch im Sonnenschein. Nachts lassen sie sich mit Licht anlocken. Oft sind sie mit *N. adansoniella*[47] vergesellschaftet.

Mitte Mai gelingt die Eiablage unter Zuchtbedingungen mehrfach in eingetopften Krautpflanzen. Die ovalen, teilweise durchsichtigen Eier (Abb. 18C, S. 52) haben eine Grösse von 0.5–0.6 mm und werden vom ♀ in einem Abstand von einigen Millimetern in die Pflanzenstängel eingebohrt. Die Entwicklung vom Ei zur Jungraupe findet im Innern dieser Stängel statt ("Eiraupentypus B"). Die vielfach wiederholte Behauptung, Raupen würden zuerst in Blattminen leben und daraus später ihre Gehäuse herstellen, kann damit einmal mehr nicht bestätigt werden (siehe S. 50).

Mitte Juni sind die Gehäuse 5–7 mm und bis September bis 9 mm lang, bestehend aus meistens vier Blattabschnittpaaren. Während der Überwinterung können die Gehäuse bei warmer Witterung um ein weiteres Paar erweitert werden. Die Fortbewegung erfolgt in der Kriech- und Kipptechnik (S. 64). Aus einem im Oktober 2013 aus der Bodenstreu gesiebten Raupengehäuse ist

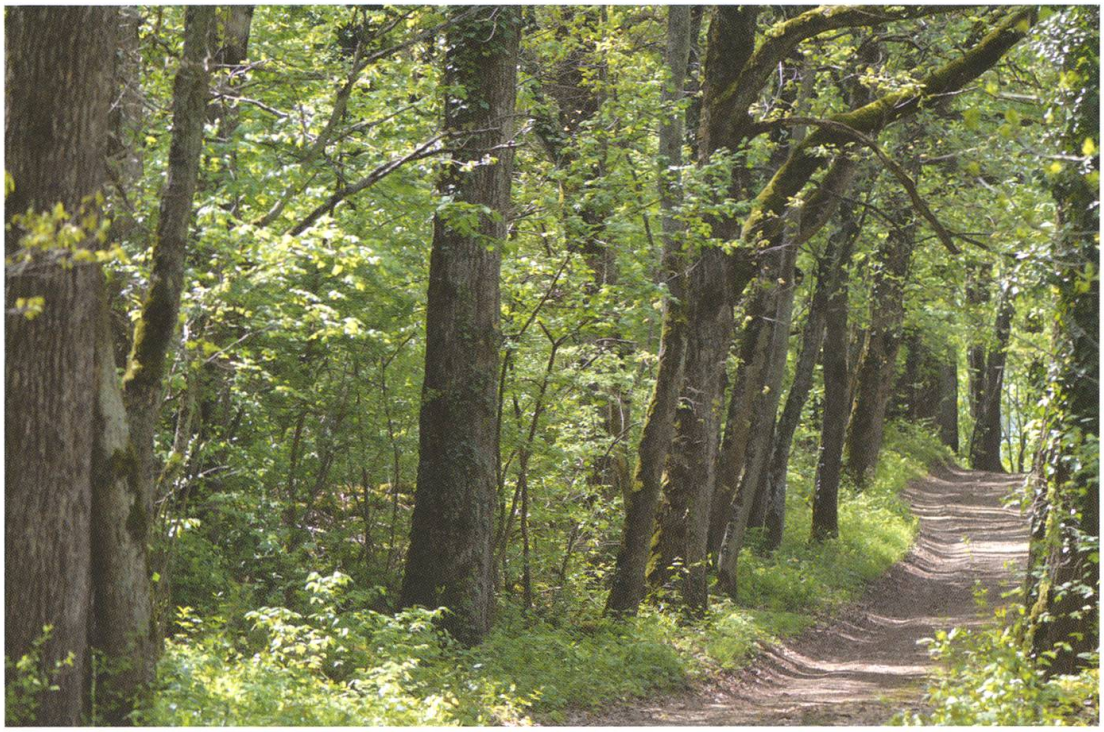


Abb. 261. ***Nematopogon swammerdamella*****. Habitat. Lichter Eichen-Mischwald, Cornaux NE, 490 m, 20.4.2014.**

der Falter erst im März 2015 geschlüpft. Auch bei Raupen aus einer ex-ovo-Zucht hat sich die Entwicklungsdauer nicht abkürzen lassen. Eine einjährige Entwicklungszeit konnte nicht beobachtet werden. Bis zum Herbst vor der zweiten Überwinterung sind die Raupen erwachsen. Die Gehäuse sind jetzt in Aussehen und Grösse variabel. Mehrere Freilandfunde von Raupengehäusen mit Puppe liegen zwischen dem 27. September und dem 30. Oktober sowie nach der Überwinterung am 16. März vor.

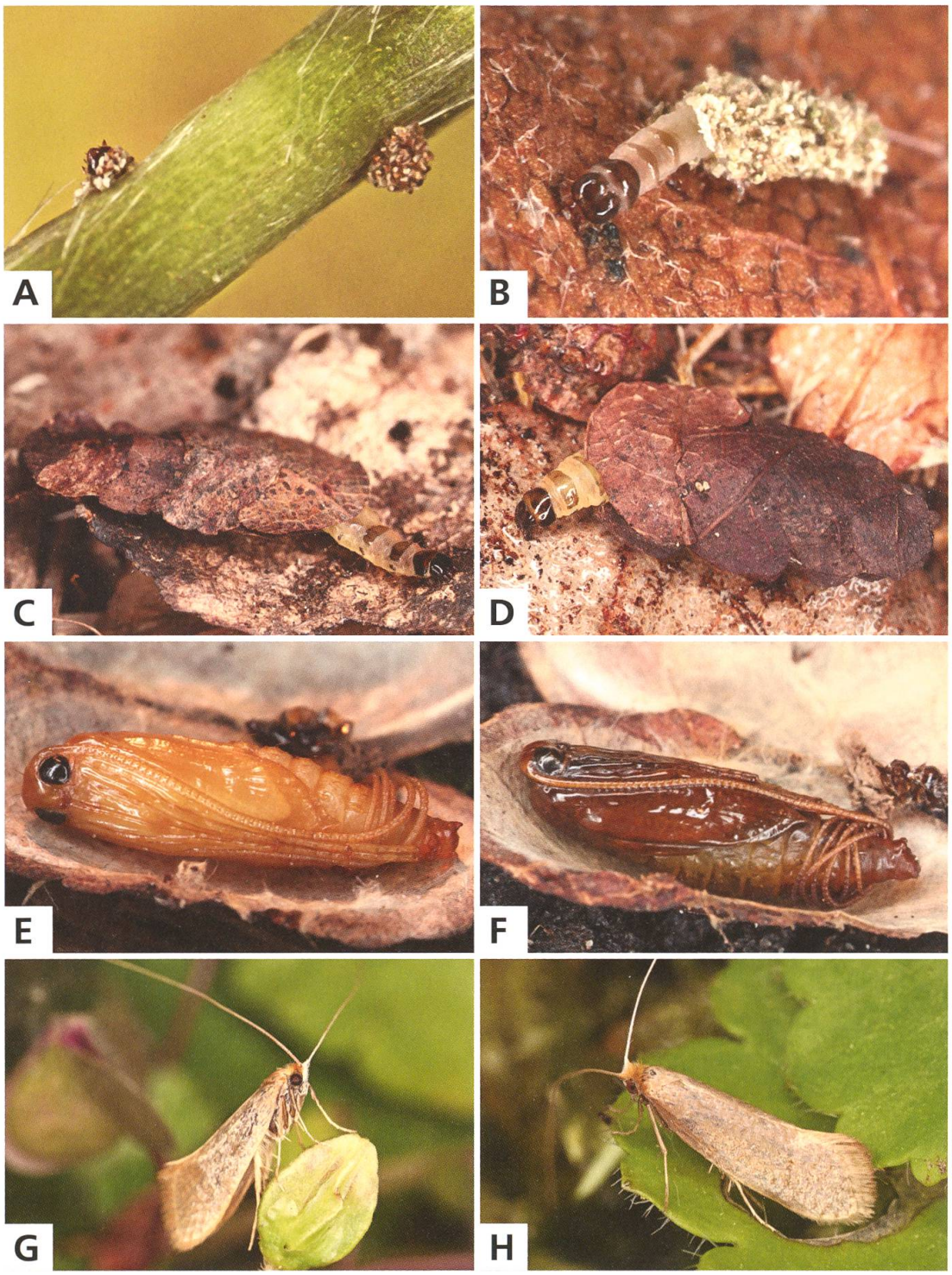


Abb. 262. ***Nematopogon swammerdamella*.**

- **A** Zwei Jungraupen bauen gleichzeitig ihre Erstgehäuse.
- **B** Jungraupe in Erstgehäuse, Cressier NE, 8.5.2016, e.o.
- **C, D** Erwachsene Raupen, Cudrefin VD, 22.9.2013, e.l.
- **E** ♂, Puppe vor der Überwinterung, Cressier NE, 9.10.2015, e.l.
- **F** ♂, Puppe vor dem Schlüpfen des Falters, Cudrefin VD, 7.10.2013, e.l.
- **G** ♂, Twann BE, 30.4.2012.
- **H** ♀, Cressier NE, 12.5.2015.

52. *Nematopogon argentellus* Leraut & Leraut, 2015

Imago: S. 436. – Genitalien: ♂ S. 447, ♀ S. 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70.
Nematopogon argentellus Leraut & Leraut, 2015: 323. Typenfundort: Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde.

Literaturangaben zur Art:
Leraut & Leraut 2015: 323 – *Nematopogon argentellus* sp. n.

Leraut (2012: 375) publiziert zuerst *Nematopogon sericinellus* Z. – fehlbestimmt – als Erstnachweis für Frankreich. Mit der Beschreibung der neuen Art *N. argentellus* durch Leraut & Leraut (2015) wird Lerauts Irrtum von 2012 korrigiert. Die Autoren vermuten als Lebensraum Nadelwälder der oberen subalpinen Stufe. – Nel & Varenne (2016: 28) fanden die Imagines in Beständen von *Vaccinium*, das ihrer Ansicht nach die Wirtspflanze sein könnte.

Diagnose

Flügelspannweite: ♂ (n = 10) 18–20 mm, ♀ (n = 5) 16–19 mm. Grundfarbe bleich beinfarben, glänzend, ohne Gitterzeichnung. Fühler weiss, unterseits mit dunkler Punktierung. Kopf- und Stirnbehaarung ockergelb.

Genitalien ♂ (n = 1): Valven schmal, zu den Enden hin spitz zulaufend, mit drei kurzen Kammreihen bestehend aus je 8–12 Zähnen. Aedoeagusspitze mit doppelter Lappenstruktur.

Jugendstadien

Die Gehäuse erwachsener Raupen sind 9–11 mm lang (n = 3) und bestehen aus fünf bis sieben paarweise angeordneten, ungefähr halbmondförmigen Blattausschnitten.

Kopf der Raupe glänzend schwarz. Brustsegmente intensiv fleischrot mit glänzend dunkelbraunen Rückenplatten. Die rote Färbung weicht auf den vier vordersten Abdominalsegmenten allmählich der gelben Färbung der letzten Segmente. Die braune Afterplatte klein auf wiederum rötlichem Segment.

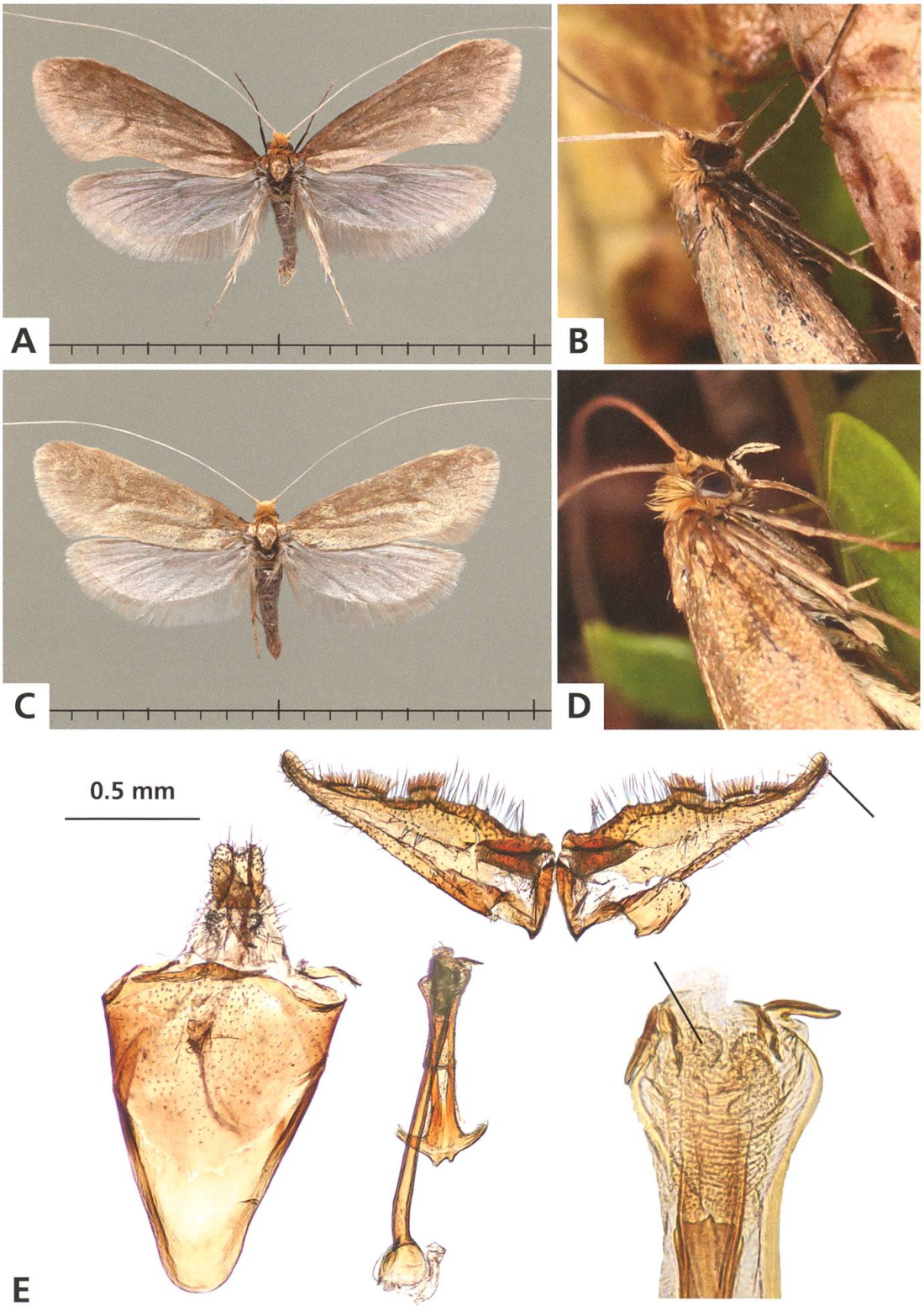


Abb. 263. ***Nematopogon argentellus*.**

A, B ♂, **(DNA Barcode TLMF Lep 20503).**
C, D ♀, **(DNA Barcode TLMF Lep 20504).**
E ♂, **Genitalien, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 27.6.2016.**

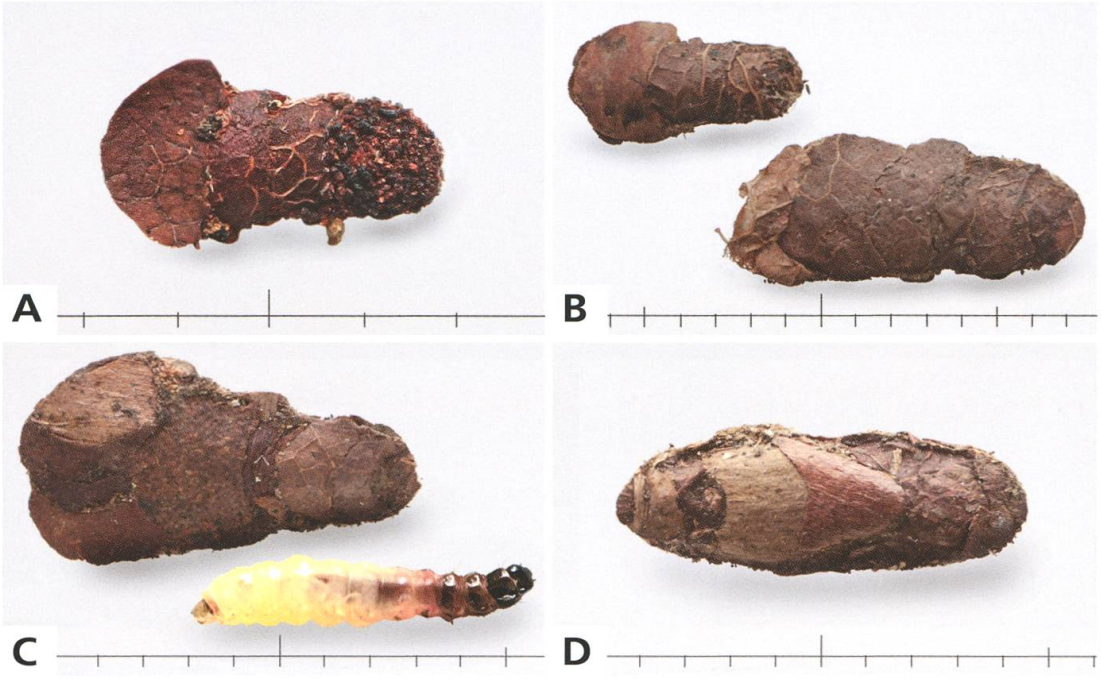


Abb. 264. ***Nematopogon argentellus*.**

A Gehäuse einer sechs Wochen alten Raupe, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 27.6.2016, e.o.
B Freilandfund von Gehäusen zweier Grössenklassen, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 23.9.2018, e.l.
C Raupe vor der ersten Überwinterung.
D Gehäuse einer vermutlich erwachsenen Raupe, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 23.9.2018, e.l.

Verbreitung

Bisher nur aus Frankreich in den Alpes-Maritimes und den Alpes-de-Haute-Provence nachgewiesen (Leraut & Leraut 1915: 323, Nel & Varenne 2016: 28). Namentlich erwähnt sind Isola (Col de la Lombarde), Larche (Vallon de Lauzannier) und Saint-Dalmas-le-Selvage (Vallon de Sestrières). Höhenverbreitung: 1950–2250 m.

Lebensraum

Am Col de la Lombarde in den Alpes-Maritimes bewohnt *N. argentellus* an der Waldgrenze auf einer Höhe von 2180–2220 m eine steile Bergflanke mit Geröllhalden, Grasflächen, Zwergsträuchern (*Juniperus*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Rhododendron*) und locker stehenden Nadelbäumen (*Larix decidua*, *Pinus cembra*). Hier halten sich die Falter unter den Bäumen im Bereich der Zwergsträucher auf.



Abb. 265. *Nematopogon argentellus*. Habitat. Lockerer Lärchen-Arvenwald an der oberen Waldgrenze, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 2200 m, 27.6.2016.

Phänologie

Die wenigen bisherigen Beobachtungen der Falter liegen alle im Juni (4. bis 27. Juni). Die im September gefundenen Raupen entwickelten sich nach der Überwinterung nicht zum Falter. Die Art benötigt also eine zweijährige Entwicklungsdauer.

Bionomie

Eiablage unter Zuchtbedingungen in den Stängel von *Cerastium fontanum*. Nahrung der Raupe: Falllaub und seltener grüne Blätter von *Vaccinium myrtillus* (Skelettierfrass), Detritus.

Die Falter können bei Tag aufgescheucht werden und fliegen nachts ans Licht. Unter Zuchtbedingungen erfolgt die Eiablage Ende Juni. Im August fand sich im Zuchtgefäss eine Jungraupe.

Die am 23. September aus der Bodenstreu gesiebten Raupen lebten an schattigen und etwas feuchten Stellen am Stammfuss der Nadelbäume unter dichtem Gesträuch von *Rhododendron* und *Vaccinium* (Abb. 3B). Die Gehäuse haben eine Länge von 7–11 mm. Nach der Überwinterung ernähren sich die Raupen weiterhin vom letztjährigen Falllaub und bauen ihre Gehäuse weiter aus. Es wird ein zweites Entwicklungsjahr angehängt, während dem mindestens eine Häutung beobachtet werden konnte. Die Fortbewegung erfolgt teilweise in der "Kipptechnik" (S. 64).

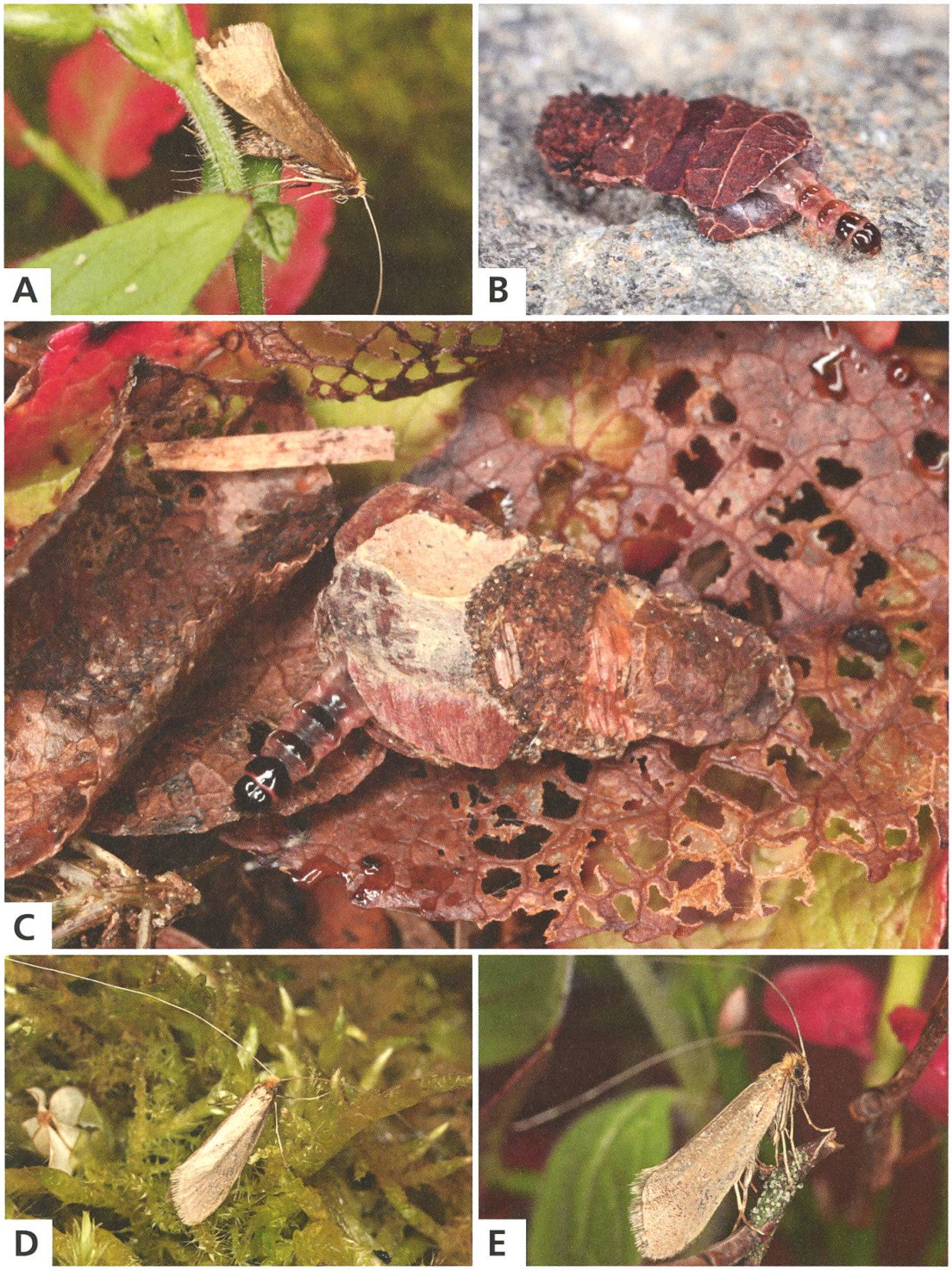


Abb. 266. ***Nematopogon argentellus*, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde.**

A ♀, Eiablage an *Cerastium fontanum*.
B Jungraupe, 27.6.2016, e.o.
C Skelettierfrass an Falllaub von *Vaccinium myrtillus*, 23.9.2018, e.l.
D ♂.
E ♀, 27.6.2016.

53. *Nematopogon sericinellus* Zeller, 1847

Imago: S. 436. – Genitalien: ♂ S. 447, ♀ S. 451 + 454 + 458.
Nematopogon sericinellus Zeller, 1847b: 816. Typenfundort: Italien, Sizilien, Messina.

Literaturangaben zur Art:
- Nielsen 1985: 46 – *Nematopogon sericinellus* Zeller, 1847
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 392 – *Nematopogon sericinellus* Zeller, 1847

Angaben über die Jugendstadien und die Bionomie habe ich in der mir vorliegenden Literatur nicht gefunden.

Diagnose

Flügelspannweite: 14–17 mm (n = 4). Schmalflügelige Art. Grundfarbe strohgelb, glänzend, ohne Gitterzeichnung. Fühler gelblich-weiss, nicht geringelt, unterseits mit dunkler Punktierung. Kopfbehaarung goldgelb, Stirn gelb.

Genitalien ♂ (n = 1): Valven zu den abgerundeten Enden hin verjüngt, mit drei kurzen, auf Sockeln stehenden Kammreihen zu je 8–10 Zähnen. Aedoeagusspitze mit einer Struktur aus feinen, scheibenförmigen Lappen und winzigen Zähnchen.

Verbreitung

Nach Karsholt et al. (1995: 9) ist *N. sericinellus* im südlichen Teil des italienischen Festlandes (nördlich bis in die Toscana) und auf Sizilien vertreten. Die Art gilt als Endemit Italiens. Bei den in den Alpes-Maritimes in Frankreich entdeckten und zuerst als *N. sericinellus* determinierten Exemplaren (Leraut 2012) handelt es sich um die von Leraut & Leraut (2015: 323) neu beschriebene Art *N. argentellus*[52].

Lebensraum

Die dieser Beschreibung zu Grunde liegenden Falter sind am 7.4.2016 auf der Halbinsel Gargano, Puglia, in Italien, unweit von Vieste auf einer Höhe von 360 m mittels Lichtfang gefunden worden. Beim Habitat handelt es sich um einen Steinbruch mit felsigen Stellen und Ruderalvegetation im Bereich eines Laubwaldes (*Ostrya carpinifolia*, *Quercus* spp.) mit vorgelagertem Macchia-Gebüsch und angrenzenden Flächen grasigen Weidelandes.

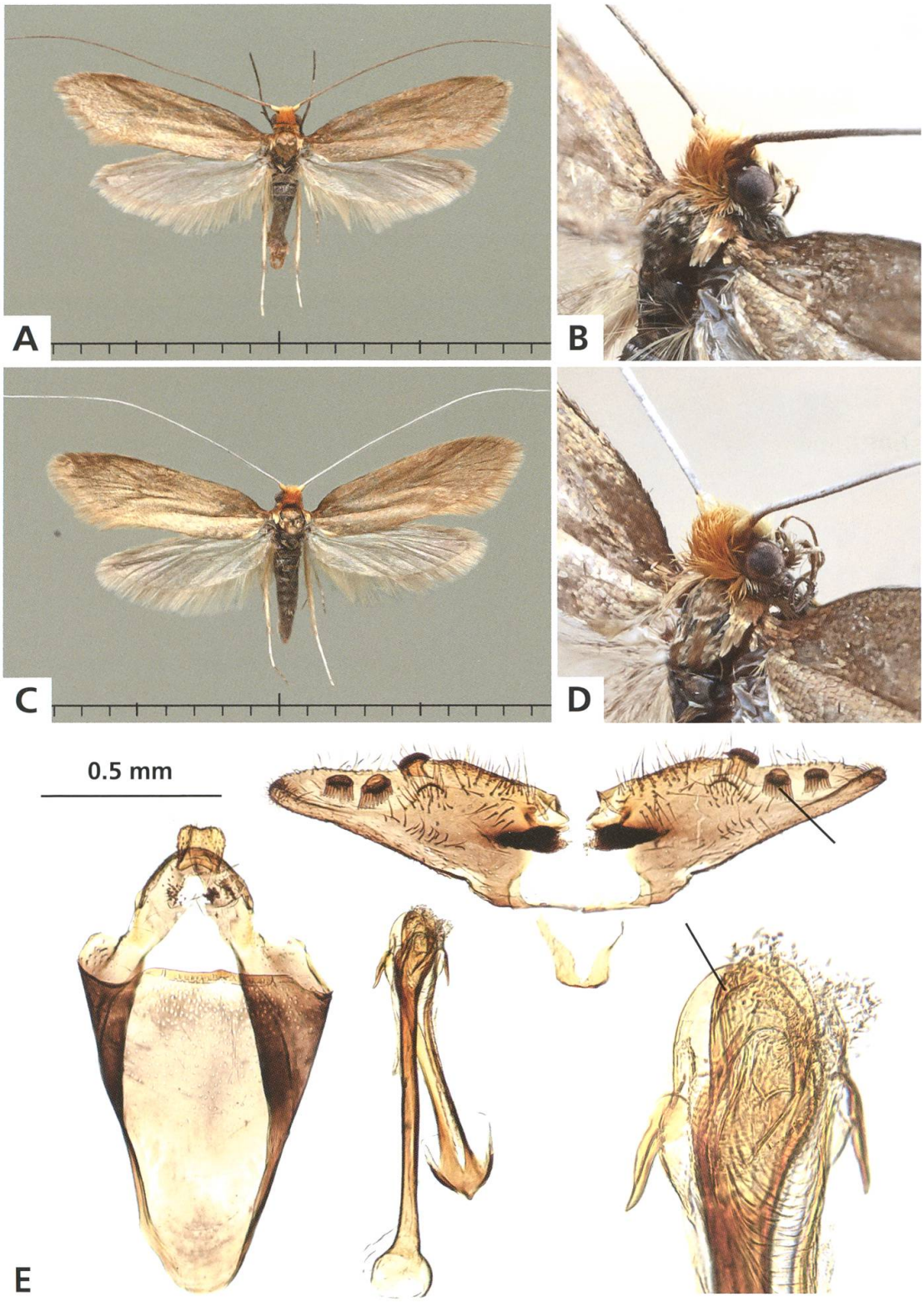


Abb. 267. ***Nematopogon sericinellus*.**

A ♂, (DNA Barcode TLMF Lep 20505).
B ♂, (DNA Barcode TLMF Lep 20506).
C, D ♀, (DNA Barcode TLMF Lep 20507).
E ♂, Genitalien, Italien, Puglia, Gargano, 7.4.2016.



Abb. 268. ***Nematopogon sericinellus*****. Habitat. Der Fundort liegt in einem Steinbruch innerhalb des Laubwaldes rechts im Bild, Italien, Puglia, Gargano, 390 m, 3.4.2016.**

54. *Nematopogon robertella* (Clerck, 1759)

Imago: Abb. 283 + S. 436. – Genitalien: ♂ S. 447, ♀ S. 451 + 454 + 458. – Raupengehäuse: S. 70. – Puppencremaster: S. 76. – Weitere Habitataufnahmen: Abb. 62, 67, 133, 203, 247.
Phalaena robertella Clerck, 1759: pl. 11, fig.10. Typenfundort: Schweden.
Synonym: *Tinea pilulella* Hübner, 1813.

Literaturangaben zur Art:
- Vorbrodt & Müller-Rutz 1914: 582, Nr. 2818 – *Nemophora pilulella* Hb.
- Nielsen 1985: 56 – *Nematopogon robertella* (Clerck, 1759)
- Karsholt & Razowski 1996, Nr. 393 – *Nematopogon robertella* (Clerck, 1759)
- SwissLepTeam 2010: 38, Nr. 393 – *Nematopogon robertella* (Clerck, 1759)

Frey (1880: 341 *pilulella* S.V.): "Raupe vielleicht an Heidelbeeren. – Vorbrodt & Müller-Rutz (1914: 582 *pilulella* Hb.): Überall verbreitet und häufig, in jungen Tannenwäldern, in den Alpen bis über 1800 m. Die Raupe lebt in einem aus 5–6 halbmondförmigen Stücken gebildeten Sacke." – Schütze (1931: 214) vermutet die Raupe an Heidelbeere, in deren Nähe der Sack unter Steinen gefunden wurde. Der Falter fliegt aber auch in Wäldern, wo Heidelbeeren fehlen. – Nielsen (1985: 18) beruft sich auf Mees, der die Art mit *Vaccinium* in Verbindung gebracht hat, wobei aber keine Details über die Natur dieser Beziehung verfügbar sind. Larsen gibt an, dass die Raupe an heruntergefallenen abgestorbenen Nadeln von Koniferen frisst. – Bengtsson et al. (2008: 332) nennen als Habitat Mischwälder mit *Picea abies*. – Gemäss Gerstberger (2008: 54) lebt der Falter in Fichtenhecken und um Fichten.

Diagnose

Flügelspannweite 13–16 mm (n = 41). Grundfarbe elfenbeinfarbig bis dunkelgrau mit markanter, dunkelbrauner Gitterzeichnung. Diskalfleck deutlich, ein bis zwei grössere dunkle Flecken am Dorsalrand, wovon der Äussere den hellen Tornusfleck zur Flügelbasis hin begrenzt. Fühler weissgrau, nicht geringelt, Unterseiten aber manchmal mit brauner Punktierung. Kopfbehaarung gelbgrau, Stirn grauweiss.

Genitalien ♂ (n = 8): Vinculum schildförmig, auffallend kurz und breit. Valven breit mit drei (selten nur zwei) kurzen Kammreihen bestehend aus je einem Dutzend Zähne.

Genetische Diversität

Populationen aus Mitteleuropa divergieren von nordeuropäischen Tieren im DNA-Barcode und bilden ein separates Cluster. Die Möglichkeit kryptischer Diversität ist zu klären.

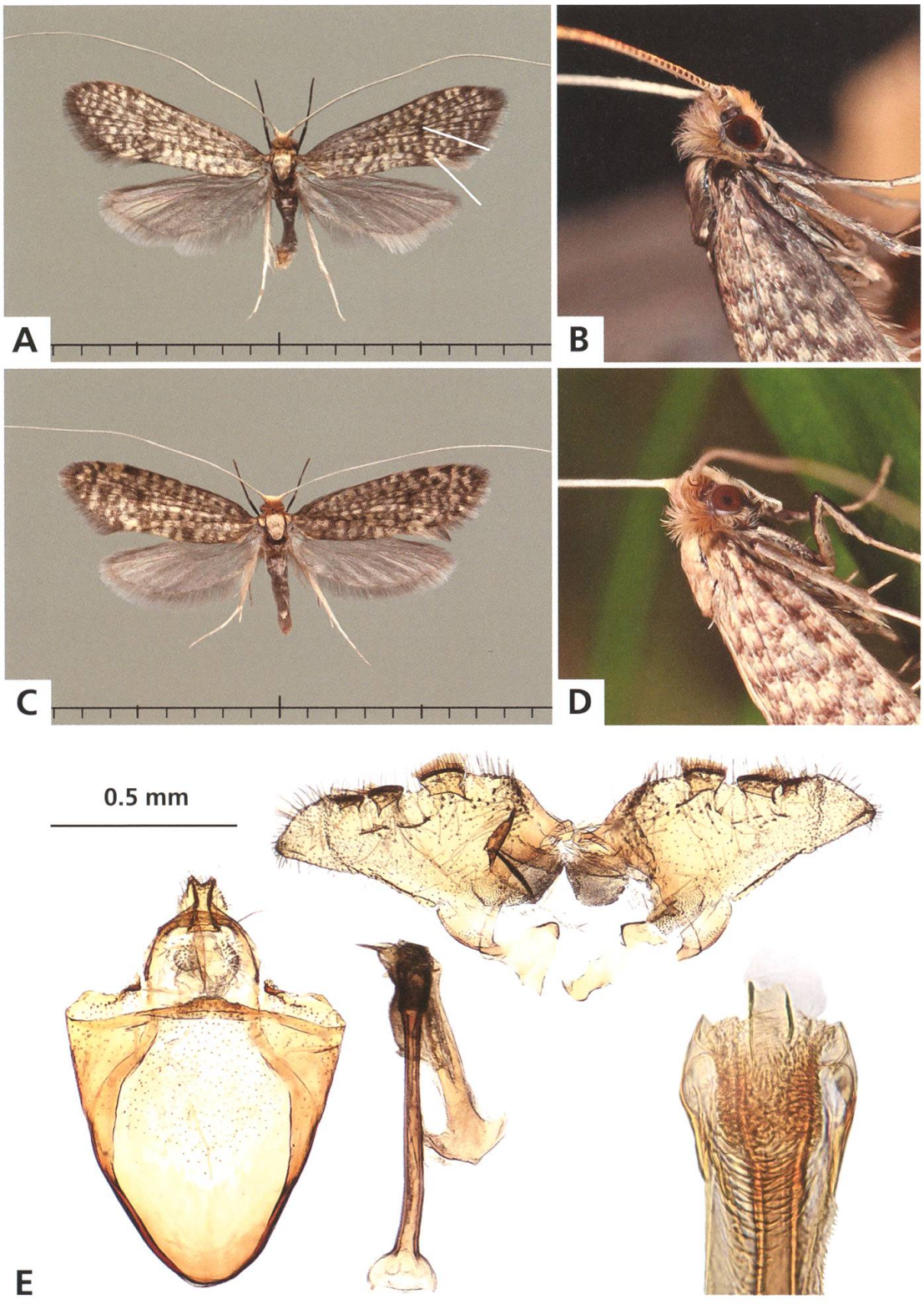


Abb. 269. ***Nematopogon robertella*.**

A ♂, Bergün GR, 12.6.2015.
B ♂, Orvin BE, 6.11.2011, e.l.
C ♀, La Neuveville BE, 31.5.2015.
D ♀, Tschugg BE, 30.5.2015.
E ♂, Genitalien, Biel BE, 2.5.2007.

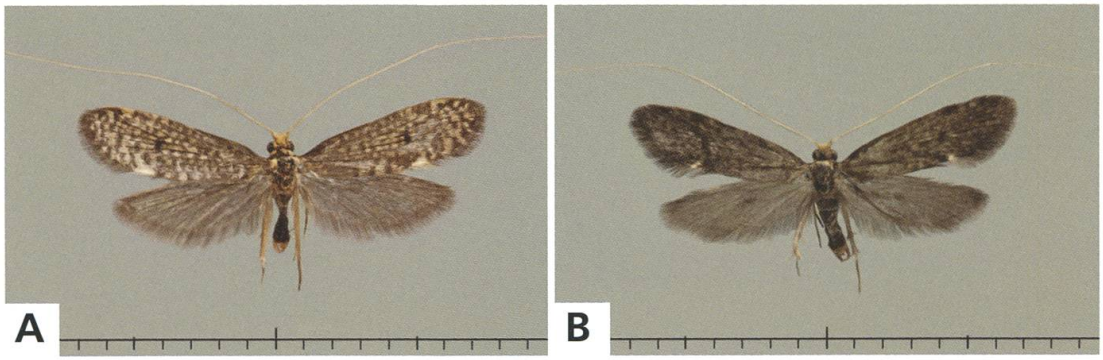


Abb. 270. ***Nematopogon robertella.***

A ♂, Slowakei, Slovenský raj, 2.6.2017. **B ♂, Liddes VS, 7.6.2015.**

Variation

Neben kontrastreich gezeichneten Exemplaren treten auch mehr oder weniger stark verdunkelte Tiere auf.

Jugendstadien

Die 8–10 mm langen Gehäuse der erwachsenen Raupen sind aus vier bis sechs präzise angeordneten Paaren halbmondförmiger Blattausschnitte gebaut (n = 5).

Die vorderen sechs bis sieben Segmente der sonst grauweissen Raupe auffallend fleischrot gefärbt, ähnlich wie bei *N. metaxella*[50]. Kopf glänzend schwarz, Rückenplatten der Brustsegmente schwarzbraun.

Phänologie

Die Flugzeit dauert je nach Höhenlage von Anfang Mai bis Ende Juli (Schweiz: 2. Mai bis 24. Juli). Funde von Raupen in sehr unterschiedlicher Grösse im Oktober, November und im März lassen auf eine zweijährige Raupenentwicklung schliessen. Die Verpuppung erfolgt nach der zweiten Überwinterung.

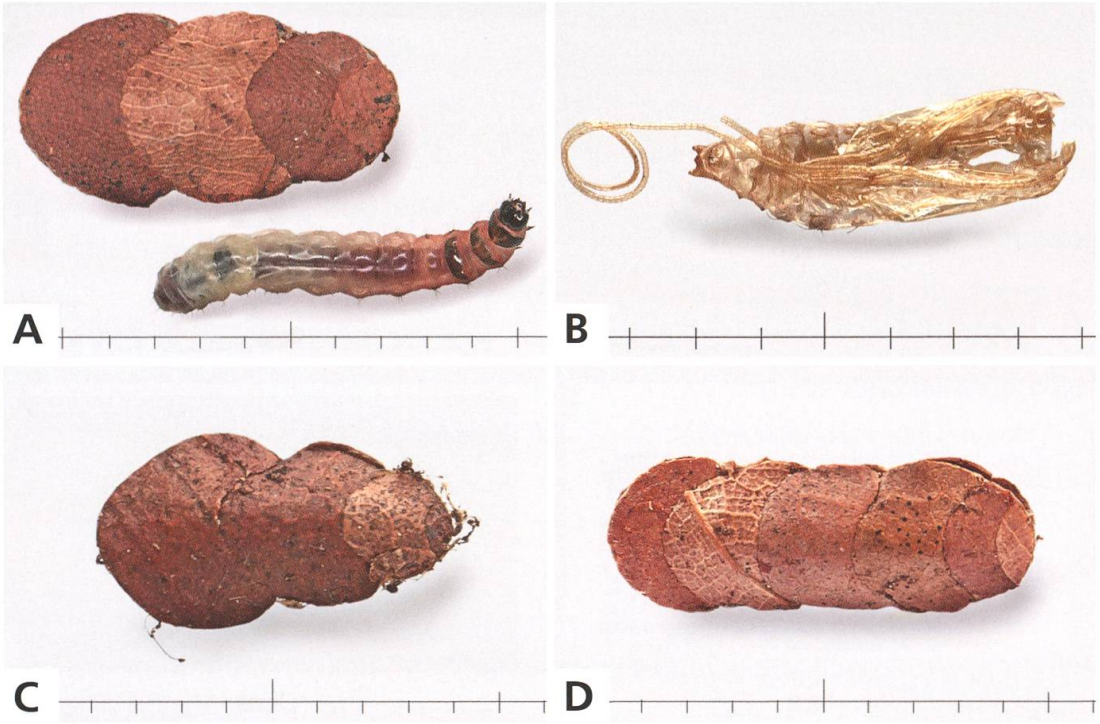


Abb. 271. ***Nematopogon robertella*.**

A Raupe vor der zweiten Überwinterung, Orvin BE, 6.11.2011.

B ♂, Exuvie, La Neuveville BE, 13.11.2011, e.l.

C, D Gehäuse erwachsener Raupen, La Neuveville BE, 25.3.2017 / Orvin BE, 6.11.2011.

Verbreitung

Die in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitete Art kommt bis nach Sibirien und Japan vor.

In der Schweiz ist *N. robertella* aus allen Faunengebieten bekannt. Die Höhenverbreitung erstreckt sich vom Flachland bis über 2000 m Höhe in den Alpen (Bergün GR, 2200 m, leg. Schmid).

Lebensraum

N. robertella fliegt in Misch- und in reinen Nadelwäldern. Im Mittelland sind an den Fundorten immer *Abies alba* und/oder *Picea abies* vorhanden, im Alpengebiet oft auch *Larix decidua*. Es lässt sich eine Präferenz für eher kühle, dunklere Wälder im Flachland und für Bergwälder erkennen. Die Art besiedelt auch Nadelholzaufforstungen und standortfremde Fichtenmonokulturen. Sie tritt oft zusammen mit *N. associatella*[21] und der selteneren *N. ochsenheimerella*[6] auf. Eine spezielle Bindung an *Vaccinium* ist nicht erkennbar.

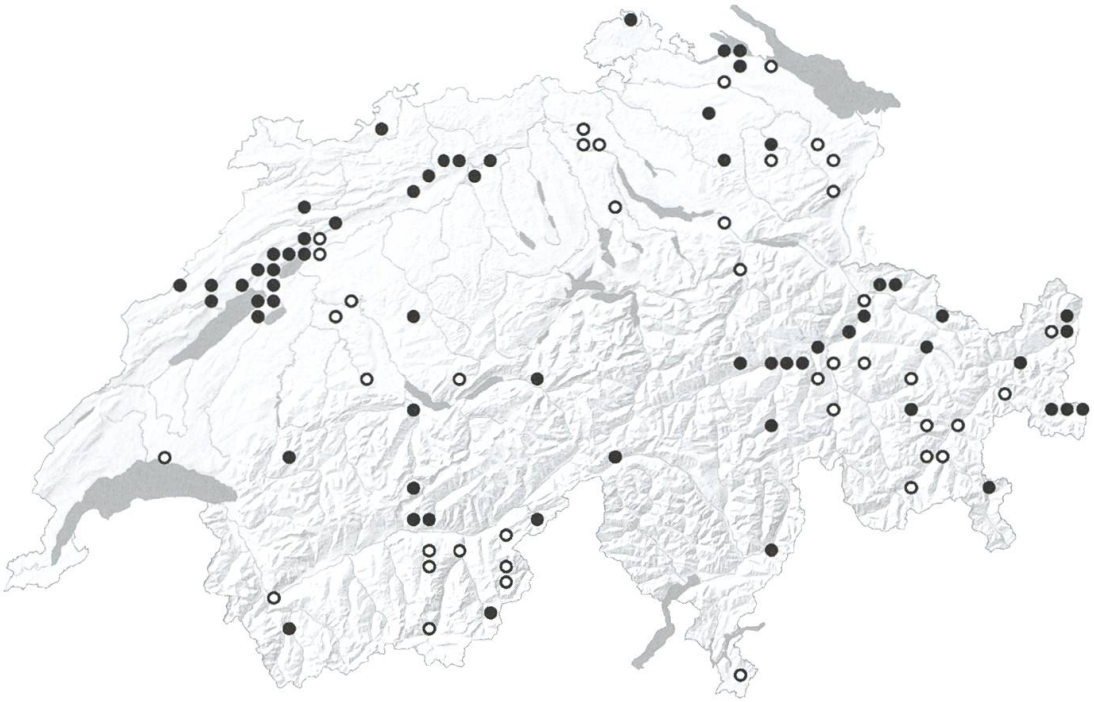


Abb. 272. ***Nematopogon robertella*** **(n = 183). ○ < 1980, ● ≥ 1980.**

Bionomie

Nahrung der Raupe: Detritus, noch grüne, aber auch dürre Tannennadeln in der Bodenstreu, gelegentlich frische Pflanzenblätter. Ich konnte nicht beobachten, dass die grünen Tannennadeln beim Fressen innen ausgehöhlt werden, wie ich es bei den Raupen von *N. associatella*[21] festgestellt hatte.

Die Falter fliegen sowohl am Tag bei Sonnenschein als auch in der Abenddämmerung und nachts ans Licht. Sie lassen sich aus niedrigen Bäumen und aus Aufforstungen mit Fichte und Weisstanne klopfen. Über das Eiablageverhalten und den Beginn der Raupenzeit ist nichts bekannt. Die vielen Eiablageversuche unter Zuchtbedingungen an *Abies alba* und an verschiedene Krautpflanzen sind stets gescheitert.

Raupen sind mehrfach in grösserer Anzahl aus der Bodenstreu in Nadelwäldern gesiebt worden. Im Frühjahr sind unter Zuchtbedingungen Blüten von *Taraxacum officinale* als Nahrung sehr beliebt. Die Fortbewegung erfolgt in der Kriech- und Kipptechnik (S. 64).

Im Herbst gefundene Gehäuse können nach Alter unterschieden werden: Bestehen sie aus weniger als fünf Blattausschnittpaaren, so ist die Raupe in der Regel nicht erwachsen. Besitzen die Gehäuse fünf oder sechs Blattabschnittpaare, so ist die Raupe erwachsen, wird sich nach der Überwinterung ohne weitere Nahrungsaufnahme verpuppen und den Falter ergeben.



Abb. 273. *Nematopogon robertella*. Habitate.

A Bergwald, *Picea abies* und *Larix decidua*, Liddes VS, 1320 m, 7.6.2015.

B Nadelholzforst im Schweizer Mittelland, Büetigen BE, 490 m, 13.10.2011.

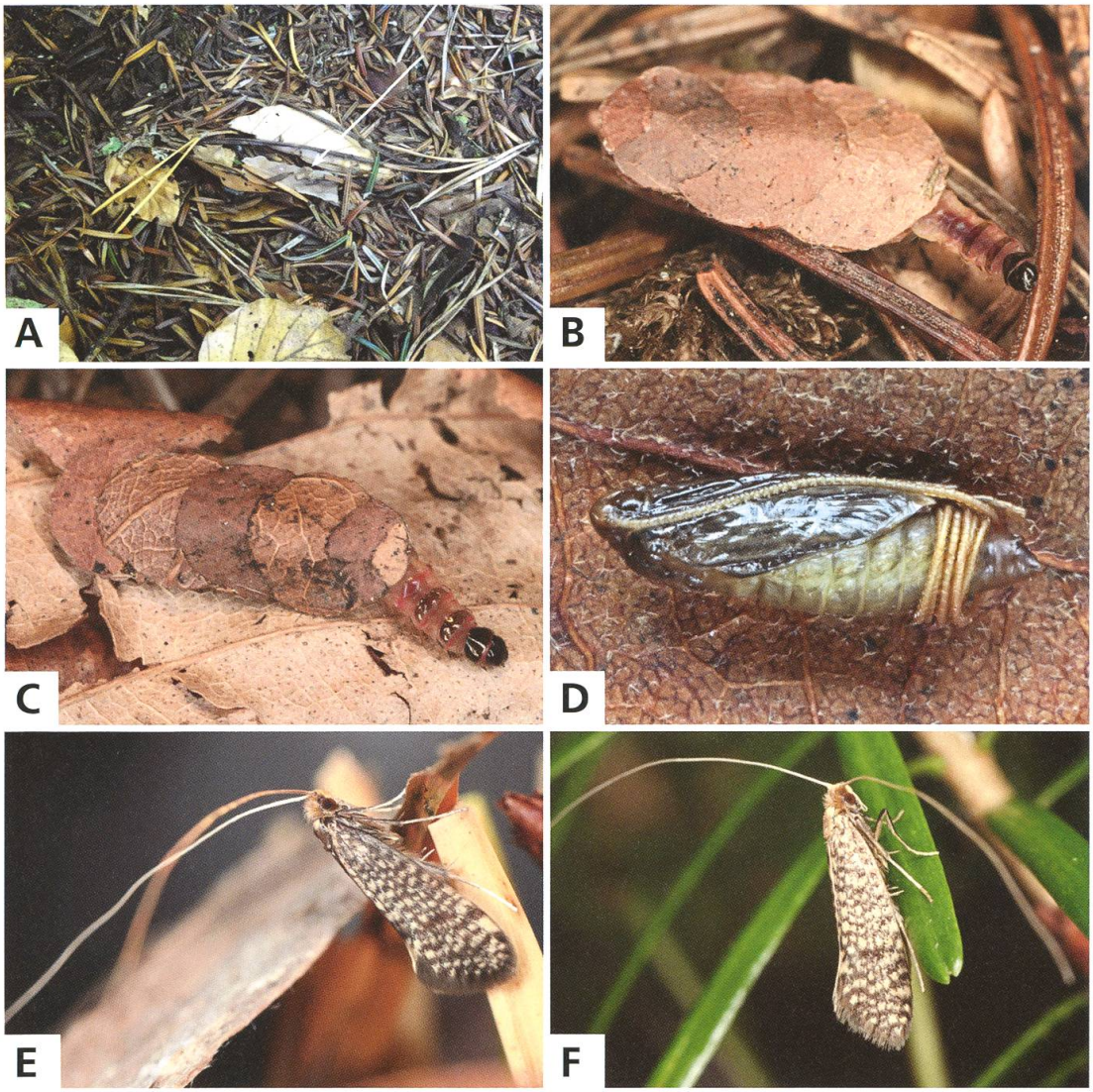


Abb. 274. ***Nematopogon robertella*.**

A Raupen in der Bodenstreu unter *Picea abies*, Tschugg BE, 14.10.2011.
B Nicht erwachsene Raupe vor der ersten Überwinterung, La Neuveville BE, 23.11.2011, e.l.
C Erwachsene Raupe nach der zweiten Überwinterung, Orvin BE, 6.11.2011, e.l.
D ♂, Puppe einige Tage vor dem Schlüpfen des Falters, La Neuveville BE, 25.3.2017.
E ♂, Orvin BE, 6.11.2011, e.l.
F ♀, Tschugg BE, 30.5.2015.

55. *Nematopogon stenochlora* (Meyrick, 1912)

Imago: S. 436. – Genitalien: ♂ S. 447, ♀ S. 451 + 454 + 458.
Nemophora stenochlora Meyrick, 1912: 3, Anm. 1. Typenfundort: Algerien, Philippeville [Skikda].

Literaturangaben zur Art:
- Nielsen 1985: 56 – *Nematopogon stenochlora* (Meyrick, 1912)

Gemäss Nielsen (1985: 56) ist das ♀ der Art unbekannt, ebenso die Biologie. – Karsholt & Kozlov (2011: 146) geben eine Beschreibung von ♂ und ♀. Als Flugperiode der Falter wird für Algerien und Tunesien die Zeit von Mitte November bis Mitte April und für Südspanien Anfang Februar bis Anfang März genannt.

Diagnose

Flügelspannweite: 16–18 mm (n = 3). Flügel graubraun, spärlich beschuppt, hyalin durchscheinend, Fransen dunkelgrau. Die beiden weissen Flecken am Dorsalrand der Vorderflügel machen *N. stenochlora* zu einer unverwechselbaren Art. Behaarung am Kopf dunkel goldbraun, an der Stirn und an der verdickten Fühlerbasis schneeweiss. Fühler einfarbig weiss bis gelbbraun.

Manche nordafrikanischen Exemplare sind heller, ockerfarbig mit nahezu erloschenen Zeichnungselementen (Karsholt & Kozlov 2011: 146).

Genitalien ♂ (n = 1): Vinculum gedrungen, kürzer als die Valven. Diese breit mit drei kurzen, auf Sockeln stehenden Kammreihen zu je 7–10 Zähnen. Valvenende breit gerundet, lappenförmig umgebogen. Aedoeagus: Vesica ohne Cornuti.

Verbreitung

Bestätigte Angaben liegen aus Algerien vor (Nielsen 1985: 56). Karsholt & Kozlov (2011: 148) nennen Südspanien, Nordalgerien, Nordtunesien und Marokko. Aus Südspanien gibt es Nachweise aus den Provinzen Malaga (Penny Hale) und Cadiz (Dave Grundy, persönliche Mitteilung).

Phänologie und Bionomie

Bei Malaga liegt die Flugzeit der Imagines in den Monaten Januar bis Ende April. Sie ist abhängig vom Witterungsverlauf und daher jahrweise unterschiedlich. Sowohl ♂♂ wie ♀♀ fliegen nachts ans Licht. Die Jugendstadien sind unbekannt (Penny Hale, persönliche Mitteilung).

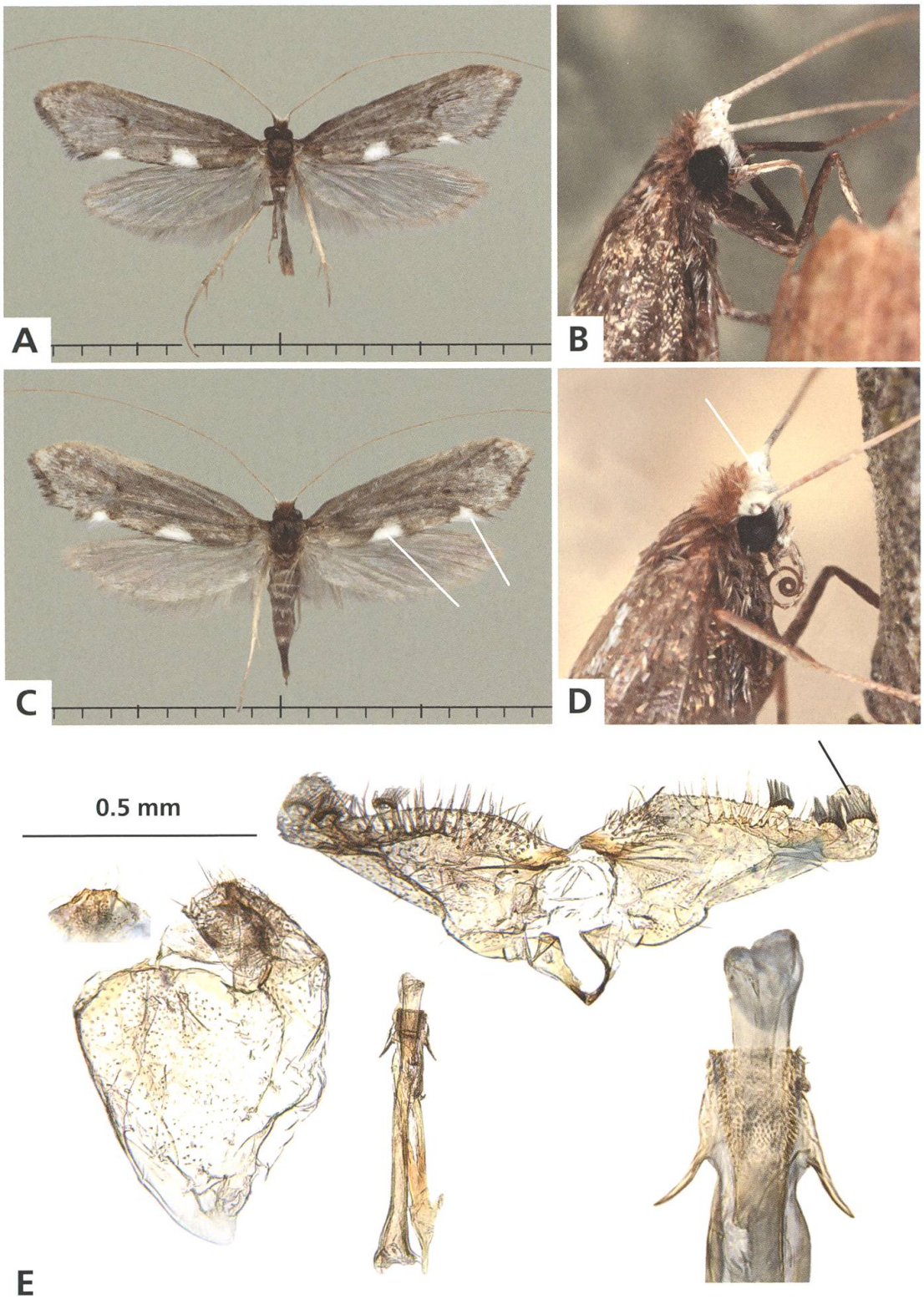


Abb. 275. ***Nematopogon stenochlora*.**

A, B ♂.
C, D ♀.
E ♂, **Genitalien, Spanien, Malaga, 30.1. und 22.2.2017.**

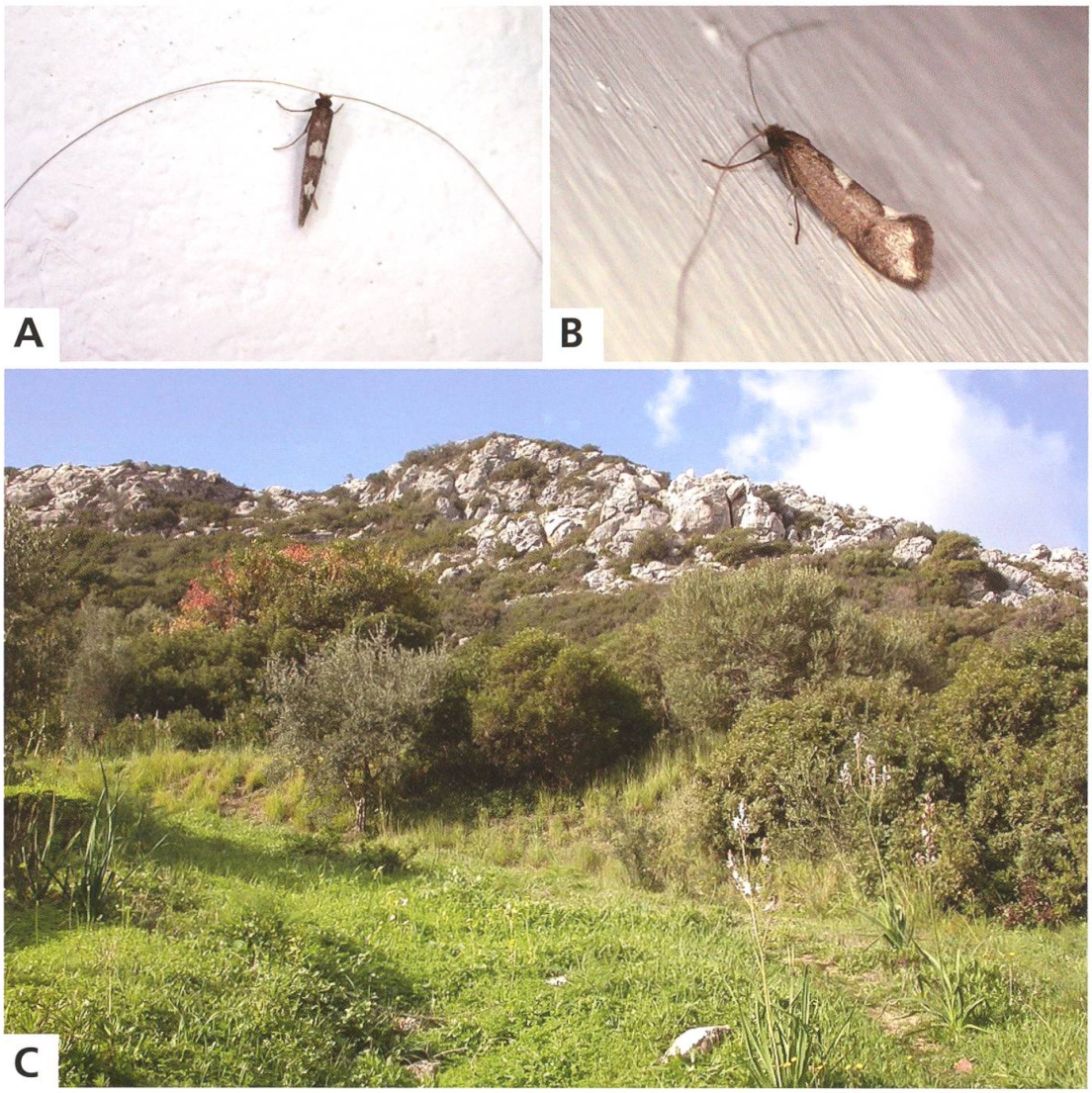


Abb. 276. ***Nematopogon stenochlora*.**

A ♂, 18.1.2012.
B Imago, Geschlecht nicht bestimmt, 5.1.2013.
C Habitat, Spanien, Malaga (Fotos Hale).

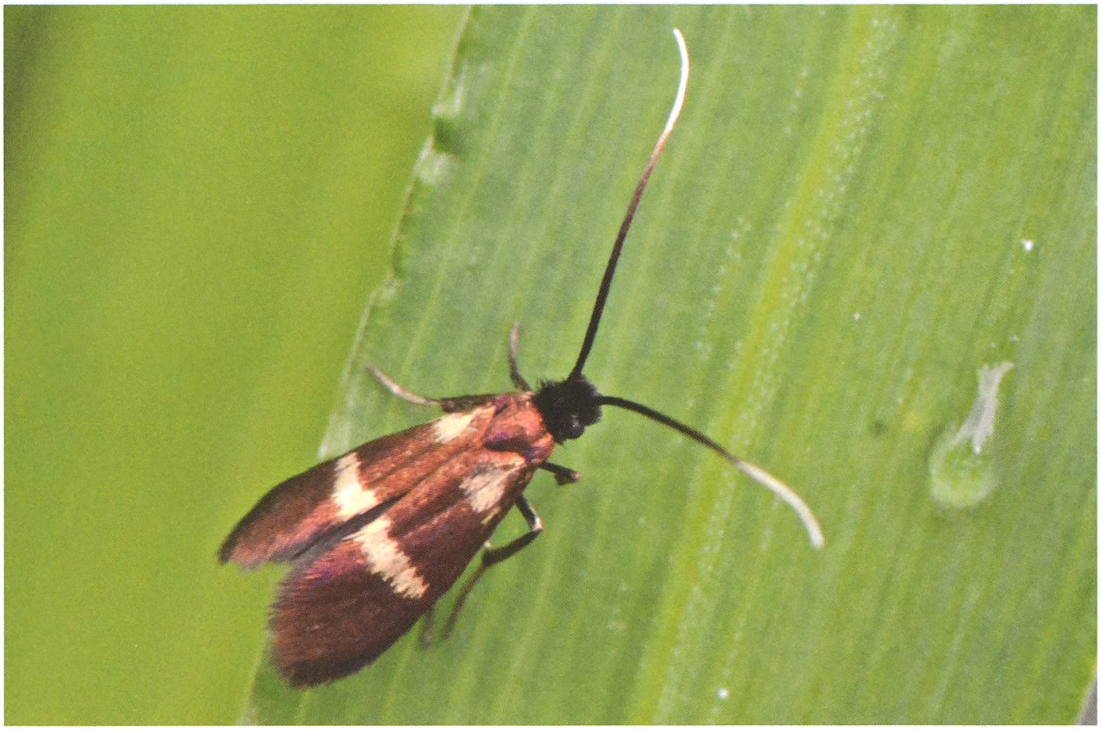


Abb. 277. ***Cauchas fibulella***[38]**. ♀. Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017.**

III. Bestimmungshilfen für die europäischen Adelidae

Determination der Imagines nach äusseren Merkmalen

In der folgenden Differenzialdiagnose werden nur äussere, makroskopisch erkennbare Merkmale der Imagines berücksichtigt. Wenn nicht anders angegeben, betreffen die Beschreibungen die Oberseite der Vorderflügel. Bei vier Arten mit weisser Medianbinde werden zusätzlich die Flügelunterseiten abgebildet, weil hier artspezifische Unterschiede vorhanden sind. Als weiteres Merkmal ist bei den mehrfarbig glänzenden Arten auch die Färbung der Palpen und Palpenborsten von Bedeutung. Schliesslich erscheinen variable Arten innerhalb der Bestimmungstabelle mehrmals unter verschiedenen Rubriken.

Da die Unterschiede teilweise minimal sind, ist eine sichere Zuordnung bei abgeflogenen Exemplaren nach äusseren Merkmalen oftmals nicht möglich.

Einteilung der Arten nach Phänotyp

I Arten mit gelber, dunkel eingefasster Medianbinde.
→ Seite 413.



II Arten mit einfacher weisser Medianbinde.
→ Seite 414.



III Arten mit weisser Fleckenzeichnung.
→ Seite 415.



IV Mehrfarbig glänzende Arten.
→ Seite 417.



V Einfarbige Arten.
→ Seite 419.



VI Gelbgraue bis braune Arten, zum Teil mit Gitterzeichnung (Gattung *Nematopogon)*.
→ Seite 421.



I Arten mit gelber, dunkel eingefasster Medianbinde

Aussenfeld mit Radiärstreifung

- Die dunkle Aderbestäubung im Basalfeld erreicht den Innenrand der Medianbinde in der Regel nicht.
  → Grundfarbe gelb mit diffus braunen Verdunkelungen.

1
Nemophora degeerella
15–23 mm



→ Wie *N. degeerella*. Von dieser nur durch DNA-Untersuchung sicher zu unterscheiden.

2
Nemophora scopolii
15–23 mm



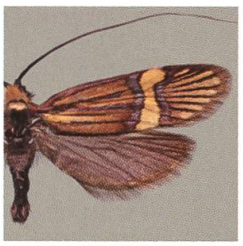
→ Durchschnittlich grösser und breitflügeliger als *N. degeerella,* Gelbfärbung kräftiger und ausgedehnter.
(Skandinavien und Nordasien).

3
Nemophora amatella
17–24 mm



→ Durchschnittlich kleiner. Grundfärbung bräunlich gelb, kontrastarm. Fühler kürzer und beim ♀ ohne Schuppenbart.
(Holarktisch verbreitet).

4
Nemophora bellela
17–19 mm



- Die dunkle Aderbestäubung im Basalfeld erreicht den Innenrand der Medianbinde und verschmilzt damit.
  → Grundfärbung hellgelb, ohne diffus braune Verdunkelungen. Kontrastreiche, kleine Art.

5
Nemophora congruella
13–18 mm



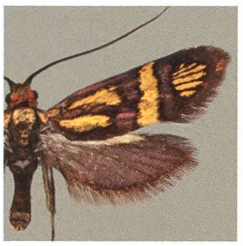
→ Gelbfärbung reduziert. Fransen breit, braunschwarz mit violettem Glanz. Dunkle, kleine Art.

32
Adela croesella
12–14 mm



- Basalfeld mit zwei grossen gelben Flecken.
(Slowakei, Russland).

7
Nemophora basella
10–17 mm



Aussenfeld ohne Radiärstreifung

- Aussenfeld mit einem oder zwei gelben Flecken. **6** ***Nemophora ochsenheimerella*** 13–15 mm



- Aussen- und Basalfeld unregelmässig mit gelben Schuppen übergossen. Medianbinde oft blass gelblich. Kleine Art. **21** ***Nemophora associatella*** 10–12 mm



II Arten mit einfacher weisser Medianbinde

Medianbinde durchgehend

- Medianbinde ohne schwarze Begrenzung.
  → Aussenfeld ohne goldene Zeichnungselemente. Flügelbasis aufgehellt, messingglänzend. **23** ***Adela mazzolella*** (braune Farbvariante) 10–12 mm



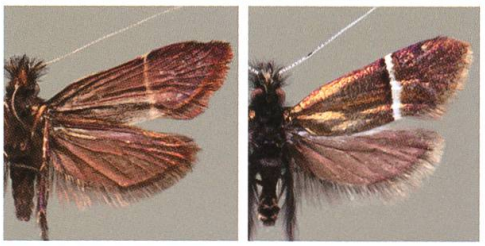
  → Aussenfeld mit angedeuteter Radiärstreifung aus goldenen Schuppen. **31** ***Adela australis*** 11–14 mm



- Medianbinde mit schwarzer Begrenzung.
  → Aussenfeld ohne weissen Fleck an der Costa. (Nordafrika, Iberische Halbinsel). **30** ***Adela collicolella*** 10–13 mm



  → Aussenfeld ohne oder mit nur angedeutetem, weissem Fleck an der Costa. Grösste Art der Gruppe. (Alpen, Mittelgebirge). **27** ***Adela albicinctella*** 13–16 mm



  → Aussenfeld mit weissem Fleck an der Costa. Fein hell punktiert. (Ostmediterrane Art, fehlt auf der Iberischen Halbinsel). **25** ***Adela paludicolella*** 10–12 mm



Medianbinde erreicht die Costa nicht

- Basalfeld aufgehellt mit platinfarbigem Glanz. Aussenfeld braunrotgolden.

23
Adela mazzolella
10–12 mm



- Flügelfärbung rotbraun, Basalfeld goldglänzend. Ausbildung der Medianbinde unterschiedlich, manchmal reduziert.

24
Adela homalella
("*albidofasciella*")
11–13 mm



III Arten mit weisser Fleckenzeichnung

Grosse Art (>15mm)

- Zwei weisse Flecken im Medianbereich, Fleck am Dorsalrand manchmal reduziert oder fehlend.

8
Nemophora raddaella latreillella
16–21 mm



Kleine Arten (<15mm)

- Ein weisser Fleck im Medianbereich erreicht die Costa nicht.
  → Basalfeld aufgehellt mit platinfarbigem Glanz. Aussenfeld braunrotgolden.

23
Adela mazzolella
10–12 mm



→ Flügelbasis aufgehellt, messing- bis goldglänzend. Medianbinde reduziert. Fühler lang, fein. Von *A. homalella*[24] nur durch Genitaluntersuchung zu trennen.

23
Adela mazzolella
(braune Farbvariante)
10–12 mm



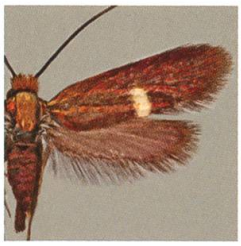
→ Flügelfärbung rotbraun, Basis goldglänzend. Ausbildung der Medianbinde variabel, manchmal reduziert. Fühler lang, fein.

24
Adela homalella
11–13 mm



→ Flügel braun, manchmal mit violettem Glanz. Grösse des weissen Flecks variabel. Kopfbehaarung braunschwarz, gelb durchmischt. Fühler robust.

42
Cauchas rufimitrella
(Farbvariante)
10–12 mm



• Zwei weisse Flecken im Medianbereich und an der Flügelbasis erreichen die Costa nicht. Kopfbehaarung tiefschwarz. Weisser Fleck an der Flügelbasis manchmal fast erloschen.

38
Cauchas fibulella
7–9 mm



• Zwei weisse Flecken, einer davon als Gegenfleck an der Costa. Kopfbehaarung nicht tiefschwarz.
→ Hinterflügel rein weiss mit braunem Aussenrand und braunen Fransen. Fühler kurz und robust.

39
Cauchas leucocerella
9–11 mm



→ Wie *C. leucocerella*[39], die Hinterflügel aufgehellt, aber nicht rein weiss. Fühler kurz und robust.
(Griechenland, Türkei).

40
Cauchas anatolica
9–11 mm



→ Hinterflügel grau, nicht aufgehellt, sonst wie *C. anatolica*[40]. Von dieser nur durch Genitaluntersuchung sicher zu trennen.

42
Cauchas rufimitrella
(Farbvariante)
10–12 mm



→ Flügelbasis aufgehellt, goldgelb glänzend. Hinterflügel aufgehellt, manchmal weiss. Weisse Fleckenzeichnung variabel. Fühler lang, fein. Falter zierlich.
(Griechenland, Türkei, Armenien).

33
Adela repetitella
9–11 mm



Unverwechselbare Arten

• Schwach glänzend, braun, mit drei weissen Querbändern. Sehr kleine Art.
(Südrussland).

34
Cauchas tridesma
6–7 mm



• Zimtbraune und strohgelbe Zackenbänder. (Spanien, Nordafrika).

29
Adela pantherella
10–12 mm



IV Mehrfarbig glänzende Arten

Flügelbasis mit schwarzem Schuppenfleck

• Basaler Schuppenfleck kräftig, strichförmig.
→ Diskalfleck dunkelbraun. Felder mit blau-violett glänzenden Schuppen.

10
Nemophora pfeifferella
13–16 mm



→ Diffus dunkle Medianbinde. Schwarze Palpen und Palpenborsten lang. Hinterflügel grau.

18
Nemophora minimella
10–12 mm





→ Hinterflügel weiss mit verdunkeltem Apex.

18
Nemophora minimella
("*lenellus*")
10–12 mm



• Basaler Schuppenfleck klein bis fast erloschen.
→ ♂: Palpenborsten und Fransen der Hinterflügel weiss. (Pyrenäen, Iberische Halbinsel).

20
Nemophora albiciliellus
13–16 mm





→ Palpen und Borsten schwarz, beim ♀ an der Palpenbasis gelb. Vorderflügel mit intensivem Gold- und Purpurglanz.

14
Nemophora prodigellus
13–15 mm





→ Palpen gelblich oder grau, Borsten schwarz. Ähnlich *N. prodigellus*[14], Hinterflügel der ♂♂ dunkel violettgrau.

15
Nemophora fasciella
(Farbvariante)
13–16 mm



Flügelbasis ohne schwarzen Schuppenfleck

• Fühler ohne Schuppenbart.
→ Palpen und Borsten der ♂♂ sehr lang, schwarz. Flügel abgerundet.

16
Nemophora barbatellus
11–13 mm





→ Palpen gelblich oder grau, Borsten schwarz. Medianbinde dunkel, schwach glänzend.

15
Nemophora fasciella
13–16 mm





→ Bunte Art. Basalfeld mit kräftigem Goldglanz. Basis, Medianbinde und Aussenrand dunkel purpurbraun kontrastierend.

17
Nemophora mollella
11–13 mm





→ Basalfeld silbergrün glänzend. Aussenfeld purpurbraun. Medianbinde und Aussenfeld mit orangegelben, nicht glänzenden Schuppen.

19
Nemophora dumerilella
10–12 mm





• Fühler mit Schuppenbart oder mit Schuppen verdickt.
→ Palpen und Borsten lang, oberseits schwarz, unterseits gelb. (Südosteuropa).

11
Nemophora istrianellus
13–18 mm





→ Palpen hell gelblich. Borsten dunkelgelb. Flügelbasis und Thorax hell messingglänzend. Tibia des 1. Beinpaares ohne Epiphyse.

12
Nemophora cupriacella
13–15 mm





→ Palpen bronzefarbig, Borsten schwarzbraun. Breitflügelige, dunkle, ölig glänzende Art. Tibia des 1. Beinpaares mit Epiphyse.

13
Nemophora violellus
13–15 mm





V Einfarbige Arten

Grosse bis mittelgrosse Arten

• Flügel gestreckt, bronzefarbig, schwach glänzend mit gelblichen Schuppen übergossen. Diskalfleck diffus.

9
Nemophora metallica
17–21 mm



• Fühlerbasis ohne Schuppenbart. ♂ mit kräftiger, schwarzer Kopf- und Palpenbehaarung.
→ Vorderflügel grünlich, intensiv glänzend. Rüsselbasis des ♂ schwarz behaart.

26
Adela reaumurella
14–17 mm



→ Vorderflügel braun, bronzeglänzend. Rüsselbasis des ♂ nicht schwarz behaart.

28
Adela cuprella
14–17 mm



→ Vorderflügel braun, rötlich-violett glänzend. Einzelne schwarze (und weisse) Schuppen an der Costa und am Dorsalrand als Überreste der Medianbinde vorhanden.

27
Adela albicinctella
(Farbvariante)
13–16 mm



• Fühlerbasis mit Schuppenbart. Flügel breit, dunkelbraun, mit schwachem, öligem Glanz. Palpenbehaarung schwarz.

13
Nemophora violellus
13–15 mm



Kleine bis sehr kleine Arten

- Flügel mit spitzwinkeligem Apex. Färbung rotbraun. Fühler fein, beim ♀ bis 1.5mal, beim ♂ bis 2.5mal so lang wie die Vorderflügel.

22
Adela violella
10–14 mm



- Flügel ohne vorgezogenen Apex. Fühler robust, bis höchstens 1.5mal so lang wie die Vorderflügel.
  → Distale Fühlerhälfte übergangslos weiss. Flügel schmal. Hinterflügelbasis bläulich aufgehellt.

41
Cauchas albiantennella
12–15 mm



→ Fühler zur Spitze hin allmählich weiss. Flügel breit, olivbraun. Hinterflügelbasis nicht aufgehellt. Kopfbehaarung braunschwarz, gelb durchmischt.

42
Cauchas rufimitrella
(Farbvariante)
10–12 mm



→ Fühler kurz, auf der ganzen Länge braun. Flügel gedrungen, dunkel olivfarbig. Hinterflügelbasis nicht aufgehellt. Kopfbehaarung dicht, gelb bis orangegelb, manchmal schwarz.

36
Cauchas rufifrontella
10–12 mm



→ Fühler kaum länger als Vorderflügel. Flügel gedrungen, olivgrün, schwach messingglänzend.
(Nord-Skandinavien, Sibirien).

37
Cauchas breviantennella
9–11 mm



→ Flügel braun, matt goldglänzend. Hinterflügel graubraun, Fransen goldglänzend. Kopfbehaarung hellgelb bis gelbbraun.
(Süd-Ural, Wolgagebiet).

43
Cauchas canalella
10–12 mm



→ Flügel schmal, olivbraun mit Messingglanz. Hinterflügelbasis weisslich aufgehellt. Kopfbehaarung buschig, gelb.
(Süd-Ural, Wolgagebiet).

35
Cauchas florella
7–9 mm



→ Fühler im distalen Drittel weiss. Flügel braun, leicht goldglänzend. Kopfbehaarung tiefschwarz.

38
Cauchas fibulella
("*immaculata*")
7–9 mm



VI Gelbgraue bis braune Arten, zum Teil mit Gitterzeichnung

Fühler hell und dunkel geringelt

• Fühlerringelung von der Basis bis zur Spitze mehr oder weniger deutlich.
→ Gitterzeichnung ausgeprägt, ockergelb. Kopf und Thorax orange- bis goldbraun.

47
Nematopogon adansoniella
15–20 mm



• Fühlerringelung schwach und nur im basalen Drittel deutlich vorhanden.
→ Gitterzeichnung undeutlich, Flügel und Thorax seidenglänzend grau, nicht ockergelb. Kopf fahlgelb.
(Mittel- und Süditalien).

48
Nematopogon prolai
16–19 mm



→ Gitterzeichnung variabel, Flügel ockergelb. Kopf orangegelb. Von *N. adansoniella*[47] nur durch Genitaluntersuchung zu trennen.
(Mittel- und Süditalien).

49
Nematopogon garganellus
15–20 mm



→ Gitterzeichnung deutlich. Kopf, Thorax und Flügelfarbe graubraun.

46
Nematopogon magna
15–20 mm



Fühler-Oberseite einfarbig weiss oder grau, Unterseite teils mit dunklen Punkten

• Heller Tornusfleck vorhanden.
→ Tornusfleck nach innen braunschwarz abgegrenzt. Gitterzeichnung und Diskalfleck markant. Eher kleine Art.

54
Nematopogon robertella
13–16 mm



→ Tornusfleck oft nur schwach ausgebildet. Gitterzeichnung schwach oder fehlend. Schmalflügelige Art mit vorgezogenem Apex.

45
Nematopogon schwarziellus
16–18 mm



→ Tornusfleck und ein zweiter, grosser, weisser Fleck am Dorsalrand kräftig ausgebildet. Flügel hyalin, spärlich beschuppt. (Südspanien, Nordafrika.)

55
Nematopogon stenochlora
16–18 mm



• Kein Tornusfleck vorhanden.
→ ♀: Grundfarbe ockergelb, meistens kleiner als die ♂♂ (Geschlechtsdimorphismus). Gitterzeichnung variabel.

44
Nematopogon pilella ♀
14–16 mm



→ ♂: Grundfarbe graubraun, meistens grösser als die ♀♀ (Geschlechtsdimorphismus). Gitterzeichnung variabel. Nur durch Genitaluntersuchung von *N. magna*[46] zu trennen.

44
Nematopogon pilella ♂
16–18 mm



→ ♂: Grundfarbe dunkelbraun. Gitterzeichnung fehlt. Kopfbehaarung hell ockergelb.

44
Nematopogon pilella
("*flavicomella*")
15–17 mm



→ Kopf, Thorax und Flügelfarbe graubraun. Gitterzeichnung ausgeprägt. Fühler manchmal hell-dunkel geringelt (!). ♂ nur durch Genitaluntersuchung von *N. pilella*[44] zu trennen.

46
Nematopogon magna
15–20 mm



→ Grundfarbe ocker- bis graugelb. Gitterzeichnung wenig ausgeprägt. Diskalfleck vorhanden. Stirn weiss. Rundflügelige, eher kleine Art.

50
Nematopogon metaxella
13–16 mm



→ Grundfarbe strohgelb bis gelbbraun. Gitterzeichnung variabel, meist gut erkennbar. Stirn elfenbeinweiss. Grosse Art.

51
Nematopogon swammerdamella
19–22 mm



→ Grundfarbe bleich, beinfarben. Gitterzeichnung fehlt. Stirn ockergelb. Grosse Art. (Frankreich: Alpes-Maritimes).

52
Nematopogon argentellus
16–20 mm



→ Grundfarbe strohgelb, glänzend. Gitterzeichnung fehlt. Stirn gelb. Schmalflügelige, eher kleine Art.
(Mittel- und Süditalien).

53
Nematopogon sericinellus
14–17 mm



Darstellung der Imagines

Die auf den Tafeln 5–11 jeweils zuoberst abgebildeten Falter der Gattungen *Nemophora*, *Adela* und *Nematopogon* sind mit voller Fühlerlänge wiedergegeben.

Farbtafel 5. Imagines *Nemophora*.

1 ***Nemophora degeerella*.**
a♂, Prêles BE, 21.6.2017 (DNA Barcode TLMF Lep 25370).
b♀, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l. (DNA Barcode TLMF Lep 22474).
c♂, Bergün GR, 1420 m, 2.7.2006 (coll. Schmid, DNA Barcode TLMF Lep 22470).

2 ***Nemophora scopolii*.**
a♂, Österreich, Osttirol, Nörsach, 14.7.2004 (leg. Deutsch).
b♀, Castel San Pietro TI, 19.6.2018.
c♀, Roches VD, 3.6.2016, e.o. (DNA Barcode TLMF Lep 23891).

3 ***Nemophora amatella*.**
a♂, Finnland, Kuusamo, 7.7.2015 (coll. Mutanen).
b♀, Finnland, Kiiminki, 23.6.2013 (coll. Mutanen).
c♀, sp. ?. Slowakei, Slovenský kras, 4.6.2017 (DNA Barcode TLMF Lep 23888).

4 ***Nemophora bellela*.**
a♂, Norwegen, Finnmark, Kvalsund, 22.7.1994 (leg. Tangen, UZMO).
b♀, Norwegen, Oppland, Vang, 23.6.2004 (leg. Aarvik, UZMO).
c♂, Russland, Süd-Ural, Orenburg Distrikt, Orsk, 25.–27.5.2018 (leg. Rowek/Savenkov, DNA Barcode TLMF Lep 27098).

5 ***Nemophora congruella*.**
a♂, La Neuveville BE, 20.5.2009.
b♀, Österreich, Nordtirol, Innsbruck, 10.6.1960 (leg. Burmann, SMNK).

Abbildungsmassstab 2:1.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
4a
4b
4c
3a
3b
3c
5a
5b

Farbtafel 6. Imagines *Nemophora* und *Adela croesella*

6 *Nemophora ochsenheimerella*.
a♀, Sonceboz-Sombeval BE, 5.6.2005.
b♂, Vals GR, 24.4.2007 (coll. Schmid).
c♀, Les Clées VD, 16.3.2014, e.l.

7 *Nemophora basella*.
a♂, Slowakei, Slovenský raj, 9.5.2016 (leg. Endel).
b♂, Russia, Saratovskaya Oblast, Krasnokutskiy Rayon, 27.5.1993 (leg. Anikin).
c♀, Slowakei, Slovenský raj, 23.5.1979 (leg. Reiprich, SÖZK).

8 *Nemophora raddaella raddaella*.
a♂, Österreich, Oberweiden, Marchauen, 18.7.1954 (leg. Kasy, ZSM).
b♀, Österreich, Oberweiden, Marchauen, 18.7.1954 (leg. Kasy, ZSM).

8 *Nemophora raddaella latreillella*.
c♂, Spanien, Andalusien, Chiclana (SMNK).
d♂, Italien, Sizilien, S. Martino d. Scale, 20.–31.5.1954 (leg. Klimesch, ZSM).
e♀, Italien, Sizilien, Mistretta Mercuore, 700m, 21.–30.6.1952 (leg. Klimesch, ZSM).

9 *Nemophora metallica*.
a♂, La Neuveville BE, 18.6.2008.
b♀, Plagne BE, 25.6.2011.

10 *Nemophora pfeifferella*.
c♂, Polen, Goniądz, 15.7.2012 (leg. Buszko).
d♀, ohne Angaben ("Stgr.", ZSM).

21 *Nemophora associatella*.
a♂, Orvin BE, 6.7.2010.
b♀, Orvin BE, 16.7.2004.

32 *Adela croesella*.
a♂, La Neuveville BE, 16.5.2010.
b♀, Le Landeron NE, 9.5.2007.

Abbildungsmassstab 2:1.


6a
6b
6c
7a
7b
7c
21a
21b
32a
32b
8a
8b
8c
8d
8e
9a
9b
10a
10b

Farbtafel 7. Imagines *Nemophora*

11 *Nemophora istrianellus*.
a♂, ohne Angaben (coll. Turati, ETHZ).
b♀, "Syria sept., Taurus, Marasch", 13.5.1928 (Osthelder, ZSM).
12 *Nemophora cupriacella*.
♀, Chasseral BE, 8.7.2010.
13 *Nemophora violellus*.
a♂, Vauffelin BE, 16.6.1990.
b♀, Vauffelin BE, 21.6.2008.
13 *Nemophora* cf. *violellus*.
c♂, Rüte AI, Furgglen, 16.7.1900 (coll. Müller-Rutz, NMBS).
d♀, Schwende AI, Ebenalp, 16.7.1899 (coll. Müller-Rutz, NMBS).
14 *Nemophora prodigellus*.
a♂, Plagne BE, 12.6.2011.
b♀, Plagne BE, 12.6.2011.
15 *Nemophora fasciella*.
a♂, Ukraine, Babińce, 13.7.1938 (coll. Weber, ETHZ).
b♀, Ukraine, Babińce, 13.8.1938 (coll. Weber, ETHZ).
c♀, Armenien, Meghri, 29.5.2010 (leg. Bolt, det. Kozlov).
15 *Nemophora fasciella "annae"*.
d♂, Türkei (leg. Mann, coll. Weber, ETHZ).
e♀, Türkei (leg. Mann, coll. Weber, ETHZ).
16 *Nemophora barbatellus*.
a♂, Italien, Sizilien (coll. Weber, ETHZ).
b♀, Spanien, Andalusien, Sierra d'Alfacar (C. Ribbe 1881, coll. Turati, ETHZ).
17 *Nemophora mollella*.
a♂, ohne Fundangaben ("Museum für Naturkunde Berlin ZMB, Altbestand", det. Gerstberger).
b♀, "Tultscha" [= Tulcea Rumänien] (coll. Staudinger, ZMB).
18 *Nemophora minimella*.
a♂, Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.
b♀, Saicourt BE, 23.8.2014, e.o.
c♂, "*lenellus*", Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, Mai 1922 (leg. Petry, ZSM).
19 *Nemophora dumerilella*.
a♂, Sent GR, 12.8.2014, e.o.
b♀, Sent GR, 12.8.2014, e.o.
c♂, Russland, Baikal, Kurma, 25.7.2006 (coll. Kopp, det. Kozlov).
d♀, Russland, Baikal, Kurma, 25.7.2006 (coll. Kopp, det. Kozlov).
20 *Nemophora albiciliellus*.
a♂, Frankreich, Pyrénées orientales, "St-Mart. du C.", 13.8.1894 (Chrétien, Kozlov det. 2004, ZSM).
b♀, Spanien, Murcia (coll. Staudinger, ZMB).
21 *Nemophora associatella*.
Siehe Farbtafel 6.

Abbildungsmassstab 2:1.


12
13a
13b
13c
11a
14a
13d
11b
14b
15a
15d
18a
15b
18b
15e
15c
18c
17a
20a
16a
17b
20b
16b
19a
19b
19c
19d

Farbtafel 8. Imagines *Adela*

22 *Adela violella*.
a♂, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.
b♀, Orvin BE, 28.7.2011, e.l.
23 *Adela mazzolella*.
a♂, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.
b♀, Deutschland, Thüringen, Kyffhäuser, 10.8.2013, e.l.
c♂, Italien, Südtirol, Vinschgau, Mals, 23.6.2010 (leg. Lichtmannecker, coll. Stübner, DNA Barcode AIMSEQ200317–02).
d♀, Spanien, Valencia, La Pobla de Benifassà, 16.6.2010 (leg. & coll. Stübner, DNA Barcode AIMSEQ200317–01).
24 *Adela homalella*.
a♂, Bulgarien, Pirin, Sandanski, 24.5.2010 (leg. Savenkov, SÖZK).
b♀, Spanien, Alicante, Coderates, 30.5.2011 (leg. Rietz, SÖZK).
c♂, Österreich, Gumpoldskirchen, 5.6.1930 (leg. Preissecker, SMNK. Paratypus *Adela rebeliella "albidofasciella"* Preissecker, 1931).
d♀, Österreich, Gumpoldskirchen, 1.6.1930 (leg. Preissecker, SMNK. Paratypus *Adela rebeliella "albidofasciella"* Preissecker, 1931).
25 *Adela paludicolella*.
a♂, Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.
b♀, Griechenland, Lesbos, Geras, 26.4.2015.
26 *Adela reaumurella*.
a♂, La Neuveville BE, 7.5.2015.
b♀, Le Landeron NE, 30.10.2011, e.l.
c♂, Italien, Puglia, Gargano, 3.4.2016.
d♀, Italien, Puglia, Gargano, 7.4.2016.
27 *Adela albicinctella*.
a♂, Kandersteg BE, 26.5.2005 (leg. Sonderegger).
b♂, Valendas GR, 15.4.2018 (DNA Barcode TLMF Lep 25885, coll. Bolt); vermutlich ein Freilandhybrid *A. albicinctella* x *A. cuprella*.
c♀, Turtmanntal VS, 17.6.2013.
28 *Adela cuprella*.
a♂, Galmiz FR, 23.3.1990.
b♀, Cressier NE, 20.8.2013, e.l.
29 *Adela pantherella*.
a♂, Algerien, Guelma, (coll. Turati, ETHZ).
b♀, Algerien, Guelma, (coll. Turati, ETHZ).
30 *Adela collicolella*.
a♂, Portugal, Algarve, Pelados, 15.4.2013.
b♀, Portugal, Algarve, Pelados, 15.4.2013.
31 *Adela australis*.
a♂, Castel San Pietro TI, 24.5.2016.
b♀, Castel San Pietro TI, 7.6.2016.
c♀, Frankreich, Var, Méounes, 4.5.2006 (leg. Seliger).
32 *Adela croesella*.
Siehe Farbtafel 6.
33 *Adela repetitella*.
a♂, Armenia (coll. Turati, ETHZ).
b♀, Armenia (coll. Turati, ETHZ).

Abbildungsmassstab 2:1.


22a
22b
23a/b
23c/d
24a/b
24c/d
26a/b
26c/d
28a/b
27a
27b
27c
25a
25b
30a
30b
31a
31b
31c
33a
33b
29a
29b

Farbtafel 9. Imagines *Cauchas*

34 *Cauchas tridesma.*
a♂ (?), "Origin." (Paralectotypus ♀, *Adela trifasciella* Staudinger, 1880; ZMB).
b♀, "Origin." (Paralectotypus, *Adela trifasciella* Staudinger, 1880; ZMB).

35 *Cauchas florella.*
a♂, Russland, Süd-Ural, Orenburg Distrikt, Kuvandyk, 15.5.1999 (leg. Nupponen, SÖZK).
b♂, Russland, Süd-Ural, Orenburg Distrikt, westlich Orsk, 26.–27.5.2018 (leg. Roweck & Savenkov)
c♀, "Sarepta, Origin." (= Russland, Oblast Saratov, Krasnoarmeisk) (Paralectotypus *Adela florella* Staudinger, 1879, coll. Staudinger, ZMB).

36 *Cauchas rufifrontella.*
a♂, Deutschland, Sachsen, Reichwalde, 27.4.2014 (leg. Graf).
b♀, Deutschland, Brandenburg, Jänschwalde, 4.5.2003 (leg. Graf).
c♂, Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.
d♀, Griechenland, Lesbos, Lepetimnos, 29.4.2015.

37 *Cauchas breviantennella.*
a♂, Norwegen, Finnmark, Porsanger, 27.6.2012 (leg. Wittland).
b♀, Norwegen, Finnmark, Lakselv, 22.6.2012 (leg. Roweck).

38 *Cauchas fibulella.*
a♂, Mont Vully FR, 22.4.2003.
b♀, Chasseral BE, 6.7.2000.
c♂, "*immaculata*", La Neuveville BE, 31.5.2016.
d♀, Slowakei, Slovenský raj, 5.6.2017.

39 *Cauchas leucocerella.*
♂, Deutschland, Bayern, Stackendorf, 18.6.1978 (leg. Derra).
♀, Deutschland, Schwäbische Alb, 21.6.2016.

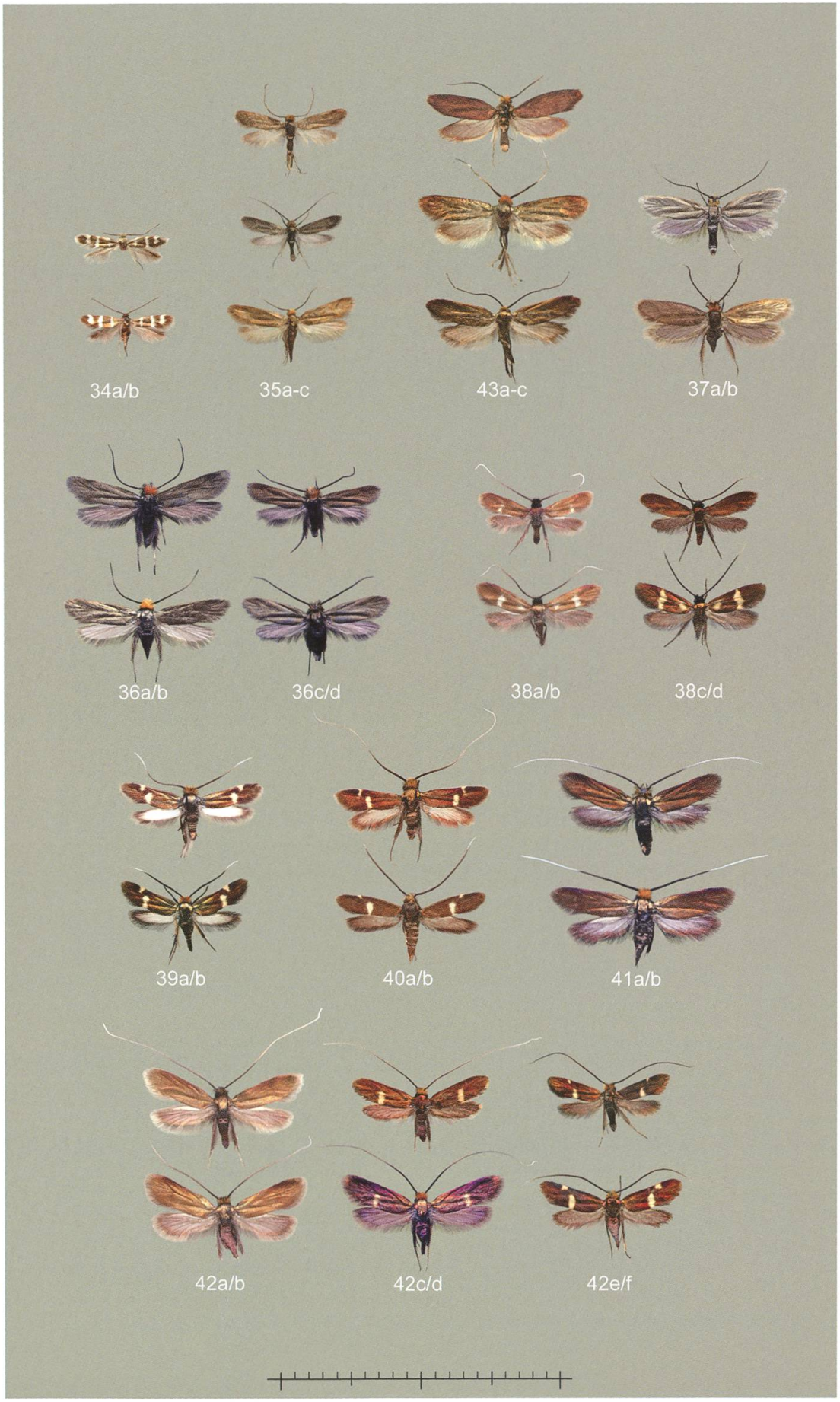
40 *Cauchas anatolica.*
a♂, Griechenland, Meteora-Kloster, Kastaraki, 15.4.1977 (leg. Baisch, SÖZK).
b♀, Türkei, Aband, 1300 m, 14.6.1966 (leg. Klapperich, SMNK).

41 *Cauchas albiantennella.*
a♂, Olivone TI, 27.5.2015.
b♀, Olivone TI, 1.6.2012 (leg. Bolt).

42 *Cauchas rufimitrella.*
a♂, Cudrefin VD, 1.5.1989.
b♀, Cudrefin VD, 1.5.1989.
c♂, Deutschland, Brandenburg, Maust, 28.4.2004 (leg. Stübner).
d♀, "*purpuratella*", Deutschland, Brandenburg, Peitz, 24.4.2004 (leg. Stübner).
e♂, Kroatien, Šibenik, 4.5.2017.
f ♀, Kroatien, Šibenik, 4.5.2017 (DNA Barcode TLMF Lep 23894).

43 *Cauchas canalella.*
a♂, Russland, Saratovskaya Oblast, Saratov, 26.6.1988 (leg. Anikin).
b♂, Russland, Cheliabinsk, 26.5.1998 (leg. Junnilainen, SÖZK).
c♀, Russland, Süd-Ural, Cheliabinsk Oblast, Miass, Ilmen state res., 29.5.2001 (leg. Nupponen, SÖZK).

Abbildungsmassstab 2:1.


34a/b
35a-c
43a-c
37a/b
36a/b
36c/d
38a/b
38c/d
39a/b
40a/b
41a/b
42a/b
42c/d
42e/f

Farbtafel 10. Imagines *Nematopogon*

44 *Nematopogon pilella*.
a♂, Lamboing BE, 4.5.1990.
b♂, Vauffelin BE, 2.5.1993.
c♀, Vauffelin BE, 5.5.1990.
d♂, "*flavicomella*", Astano TI, 28.5.1923 (coll. Müller-Rutz, NMBS).
e♂, Bergün GR, 10.6.2016.
f♀, Cornaux NE, 6.5.1992.
g♂, Frankreich, Hautes-Alpes, Champcella, 16.5.2017 (Typus von *N. caliginella*, DNA Barcode TLMF Lep 25310, Foto Varenne, verändert).

45 *Nematopogon schwarziellus*.
Siehe Farbtafel 11.

46 *Nematopogon magna*.
a♂, Ilanz GR, 12.5.2018.
b♀, Norwegen, Sogn og Fjordane, Laerdal, 8.6.2015 (leg. Aarvik, UZMO).
c♂, Finnland, Kiiminki, 10.6.2003 (coll. Mutanen).

47 *Nematopogon adansoniella*.
a♂, Cornaux NE, 17.4.2017.
b♀, Cressier NE, 12.5.2015.
c♀, Cressier NE, 12.5.2015.

48 *Nematopogon prolai*.
a♂, Italien, Abruzzo, Gran Sasso, Campo Imperatore, 26.5.2017 (leg. Zeller, DNA Barcode KLM Lep 12292, Wieser, KLM).
b♀, Italien, Abruzzo, Gran Sasso, Campo Imperatore, 26.5.2017 (leg. Zeller, DNA Barcode TLMF Lep 26995).

49 *Nematopogon garganellus*.
a♂, Italien, Puglia, Gargano, 3.4.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20496).
b♀, Italien, Puglia, Gargano, 3.4.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20498).
c♀, Italien, Puglia, Gargano, 4.4.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20501).

Abbildungsmassstab 2:1.


44a
44b
44c
44d
44e
44f
44g
46a
46b
46c
47a
47b
47c
48a
48b
49a
49b
49c

Farbtafel 11. Imagines *Nematopogon*

45 *Nematopogon schwarziellus*.
a♂, Liddes VS, 5.6.2015.
b♂, La Neuveville BE, 21.5.2016.
c♀, La Neuveville BE, 11.5.2017.

50 *Nematopogon metaxella*.
a♂, Saicourt BE, 16.6.2017.
b♂, Champmartin VD, 30.5.1990.
c♀, Tschugg BE, 5.6.2009.

51 *Nematopogon swammerdamella*.
a♂, Cressier NE, 9.10.2015, e.l.
b♀, La Neuveville BE, 17.5.1986.
c♀, Cressier NE, 12.5.2015.

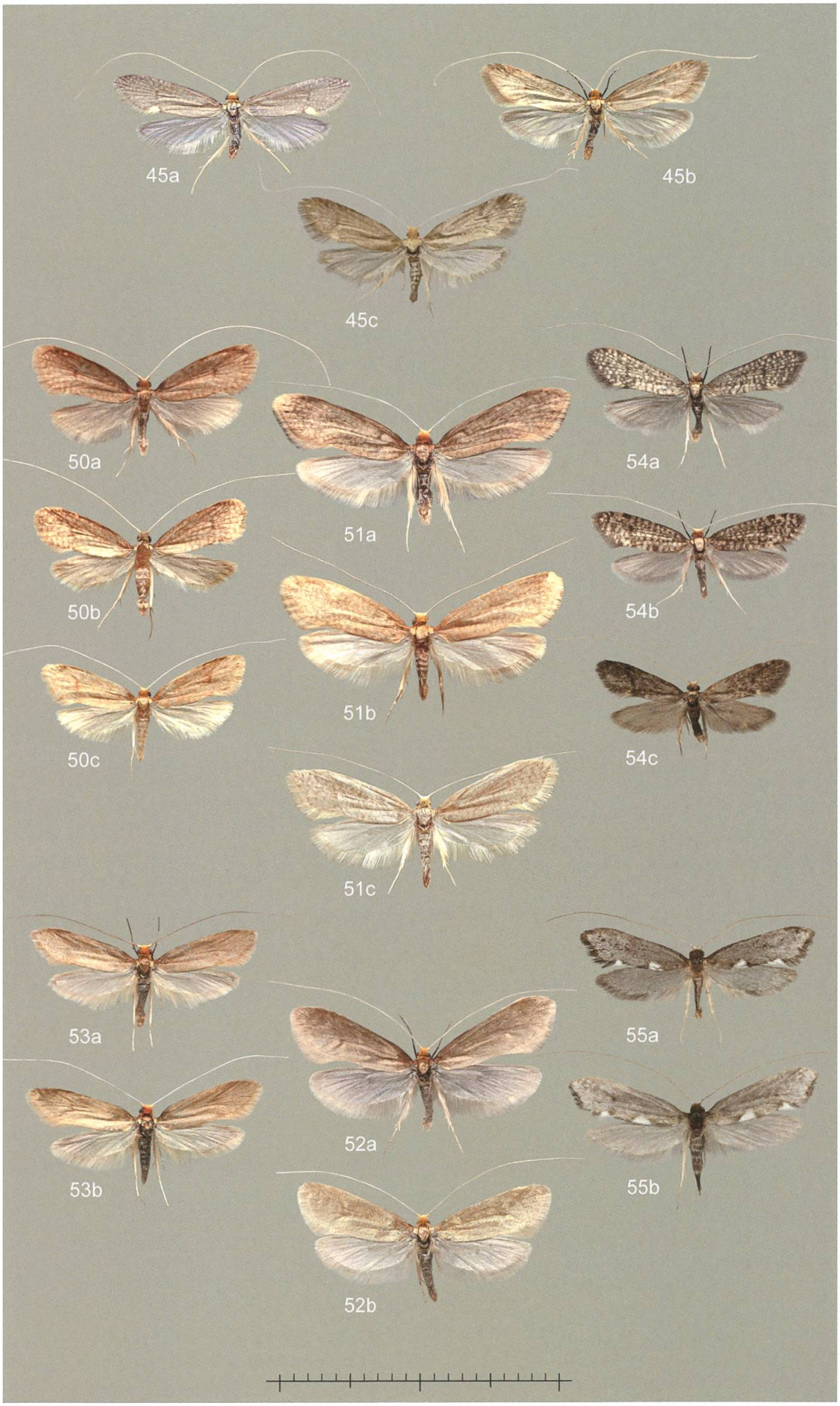
52 *Nematopogon argentellus*.
a♂, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 27.6.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20503).
b♀, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 27.6.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20504).

53 *Nematopogon sericinellus*.
a♂, Italien, Puglia, Gargano, 7.4.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20505).
b♀, Italien, Puglia, Gargano, 7.4.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20507).

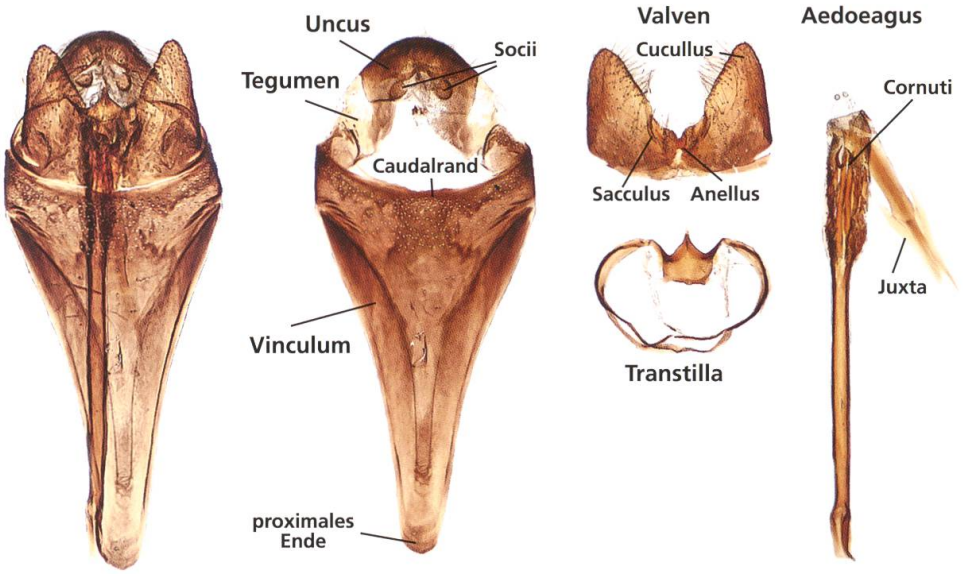
54 *Nematopogon robertella*.
a♂, Bergün GR, 12.6.2015.
b♀. La Neuveville BE, 31.5.2015.
c♂, Liddes VS, 7.6.2015.

55 *Nematopogon stenochlora*.
a♂, Spanien, Malaga, 24.2.2017.
b♀, Spanien, Malaga, 22.2.2017.

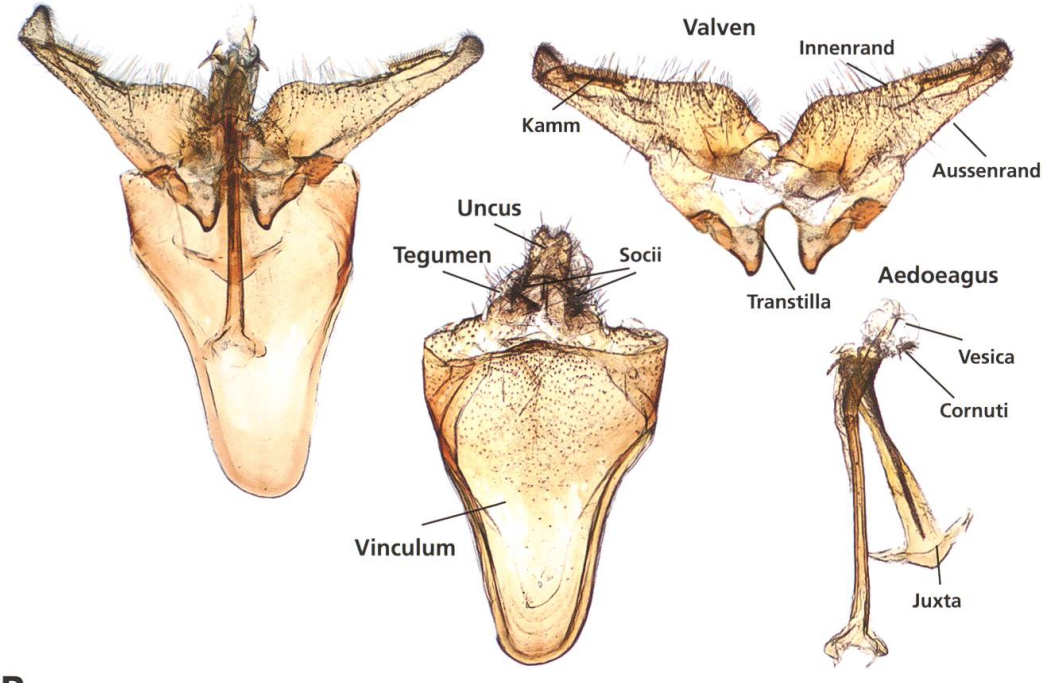
Abbildungsmassstab 2:1.


45a
45b
45c
50a
51a
54a
50b
51b
54b
50c
51c
54c
53a
55a
52a
53b
55b
52b

Determination der ♂♂ nach Genitalien



A

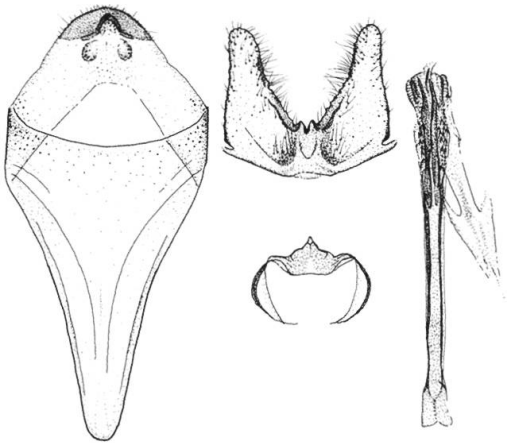


B

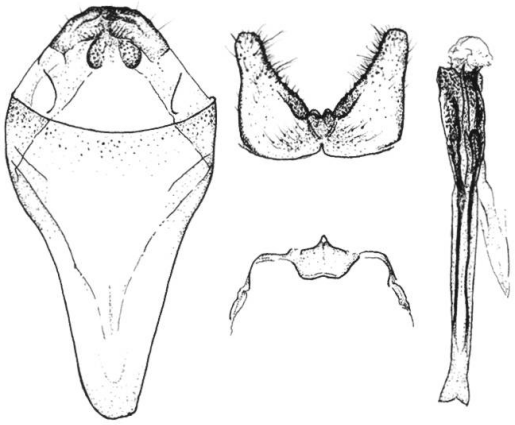
Abb. 278. Männliche Genitalien: Ventralansicht.

A ***Nemophora congruella***[5]**, La Neuveville BE, 20.5.2009.**

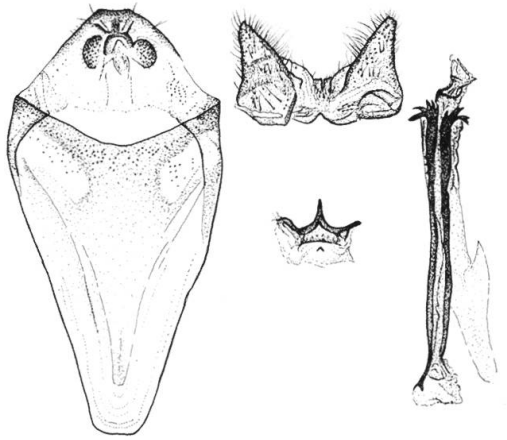
B ***Nematopogon pilella***[44]**, Ardez GR, 14.6.1921 (coll. Müller-Rutz, NMBS).**



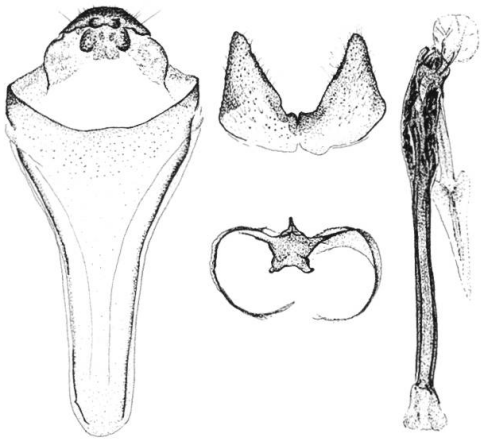
1 *Nemophora degeerella*



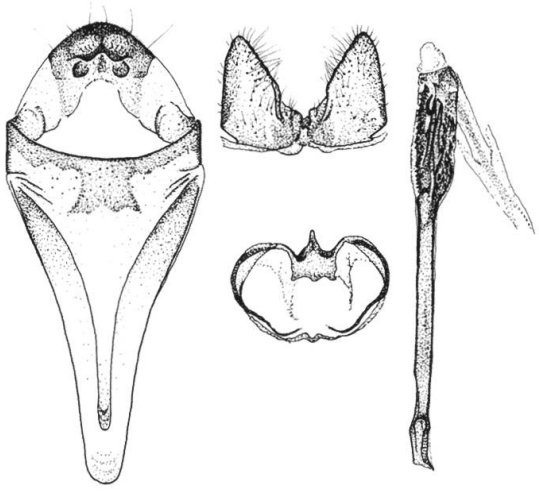
2 *Nemophora scopolii*



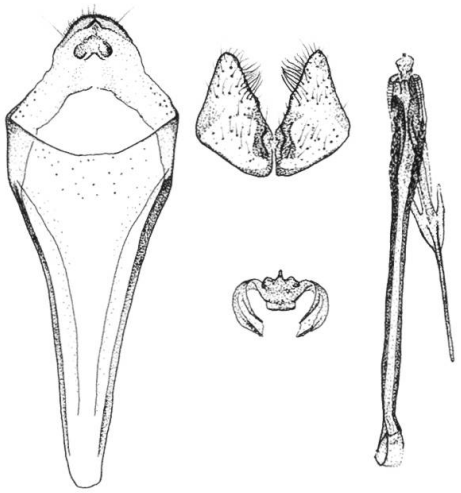
3 *Nemophora amatella*



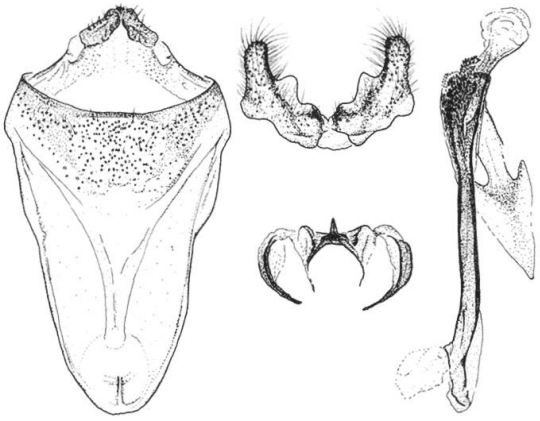
4 *Nemophora bellela*



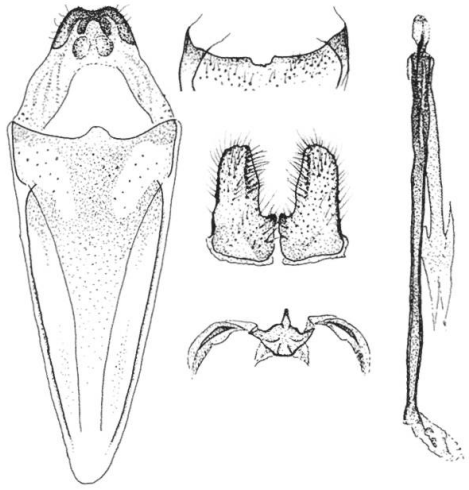
5 *Nemophora congruella*



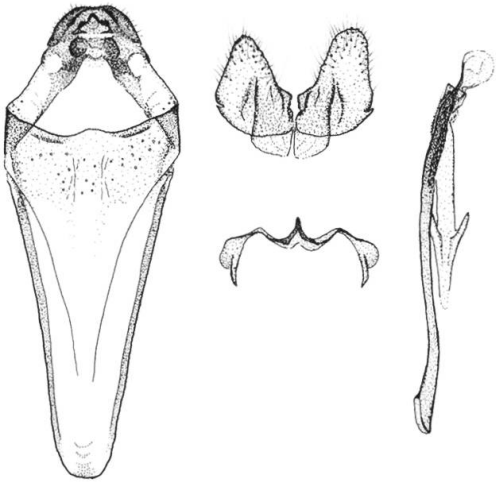
6 *Nemophora ochsenheimerella*



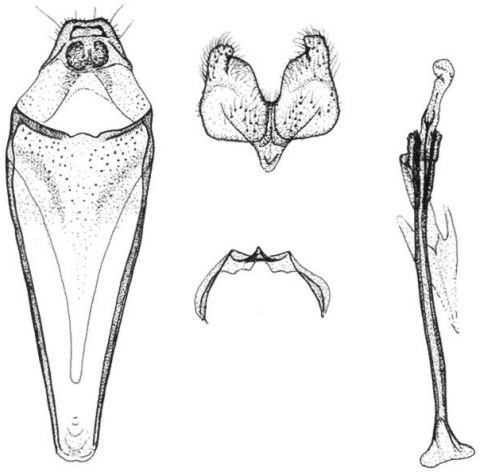
7 *Nemophora basella*



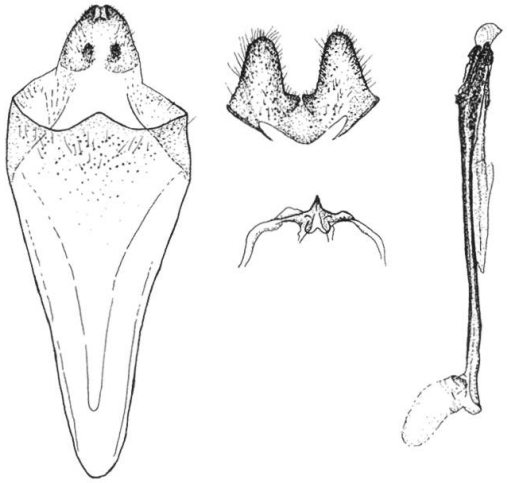
8 *Nemophora raddaella*



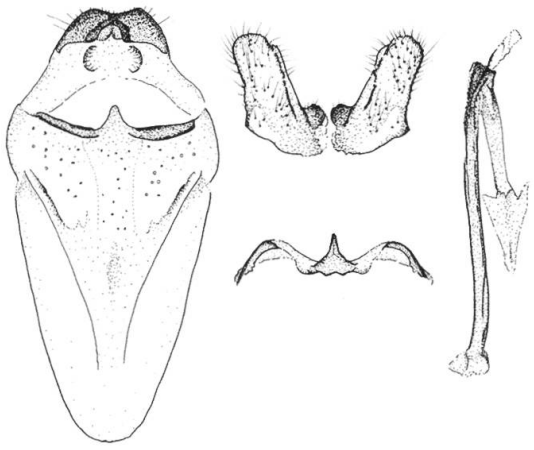
9 *Nemophora metallica*



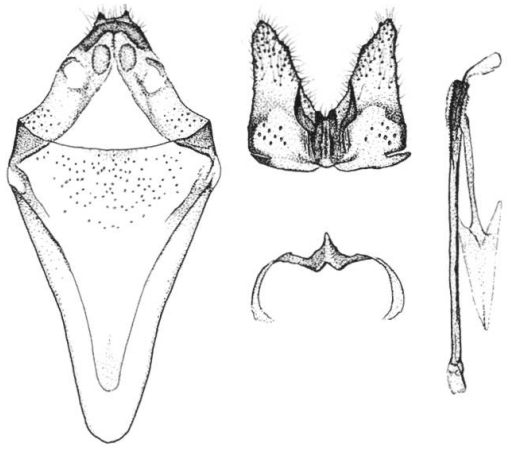
10 *Nemophora pfeifferella*



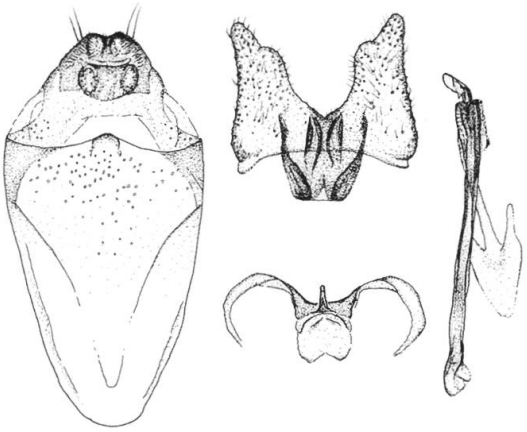
11 *Nemophora istrianellus*



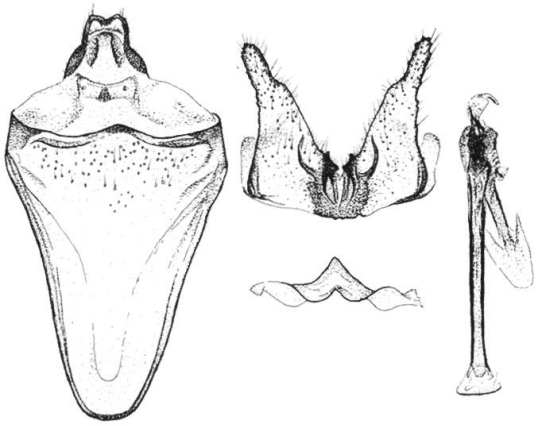
13 *Nemophora violellus*



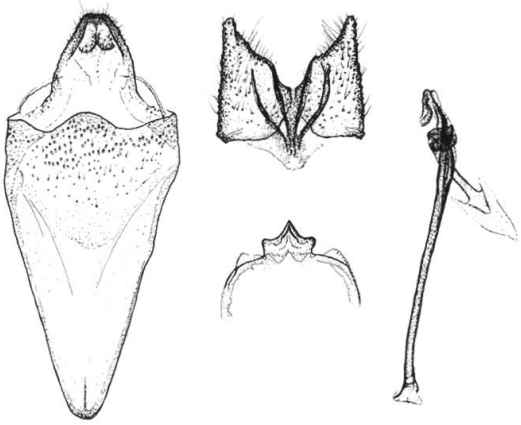
14 *Nemophora prodigellus*



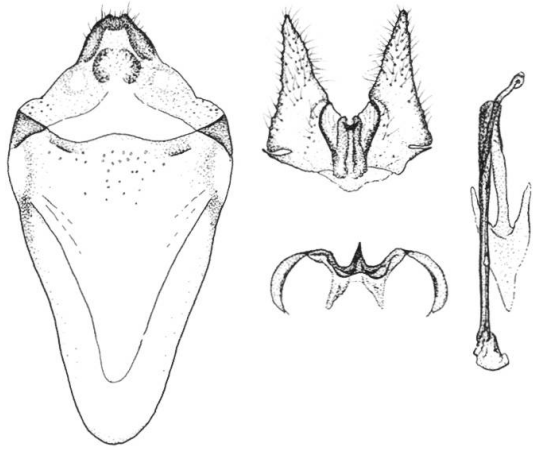
15 *Nemophora fasciella*



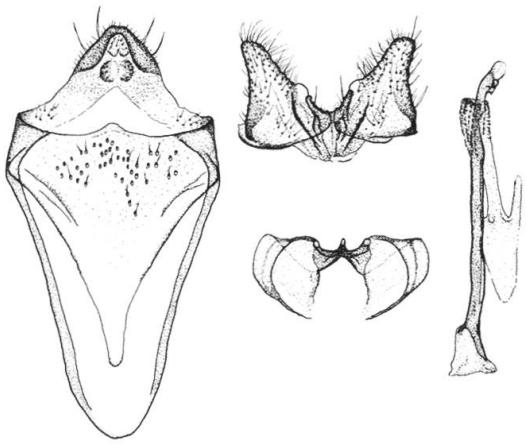
16 *Nemophora barbatellus*



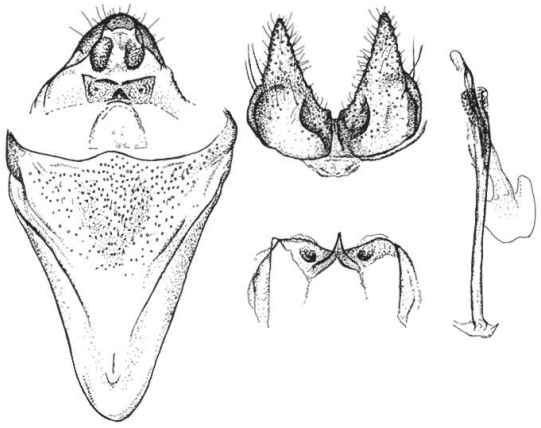
17 *Nemophora mollella*



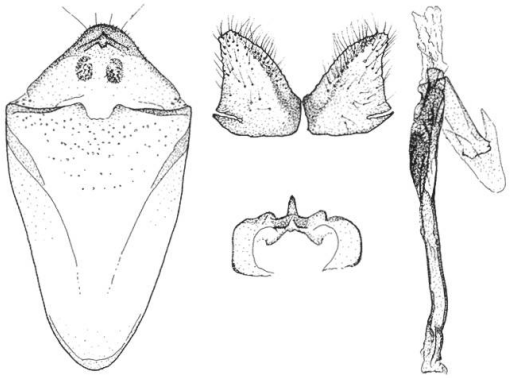
18 *Nemophora minimella*



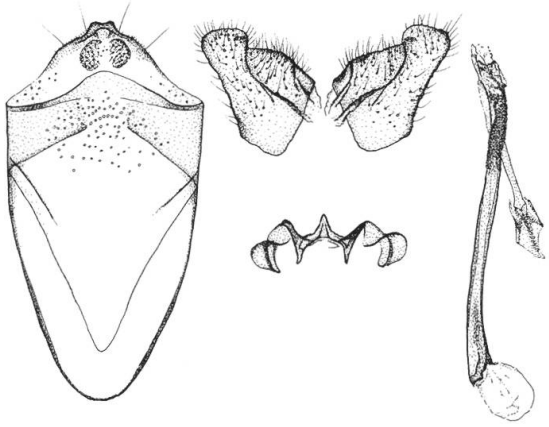
19 *Nemophora dumerilella*



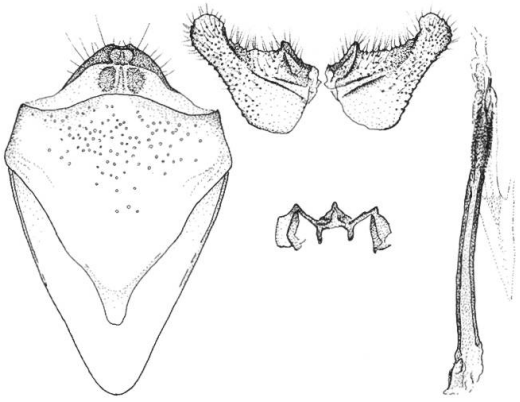
20 *Nemophora albiciliellus*



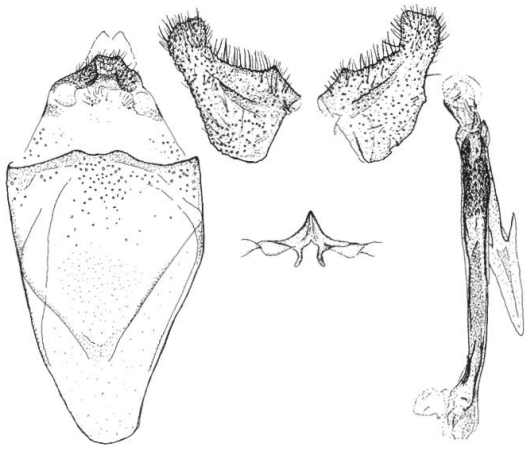
21 *Nemophora associatella*



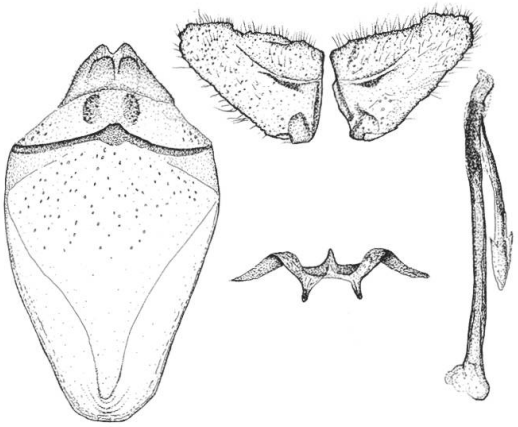
22 *Adela violella*



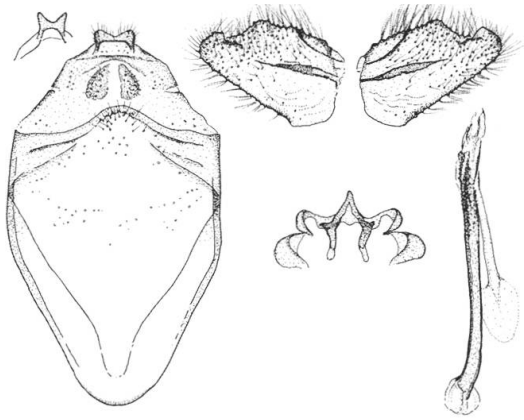
23 *Adela mazzolella*



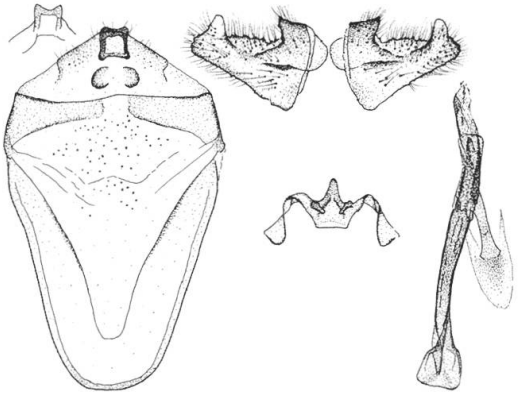
24 *Adela homalella*



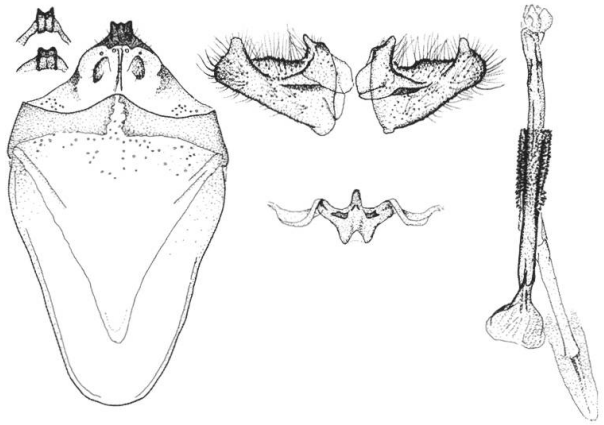
25 *Adela paludicolella*



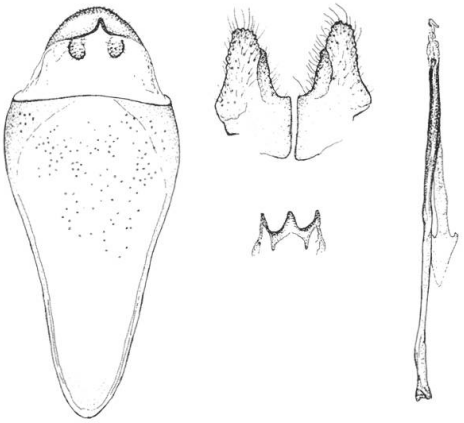
26 *Adela reaumurella*



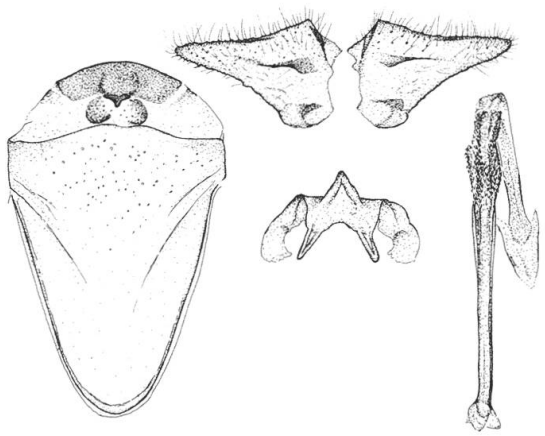
27 *Adela albicinctella*



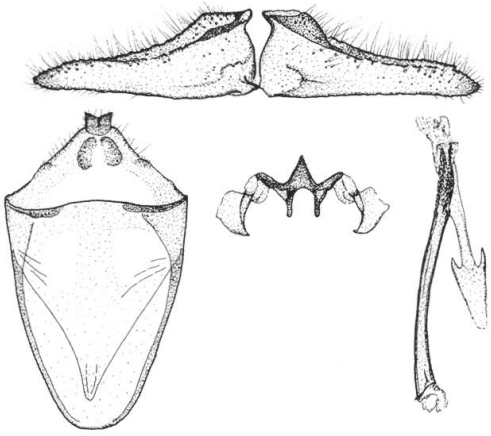
28 *Adela cuprella*



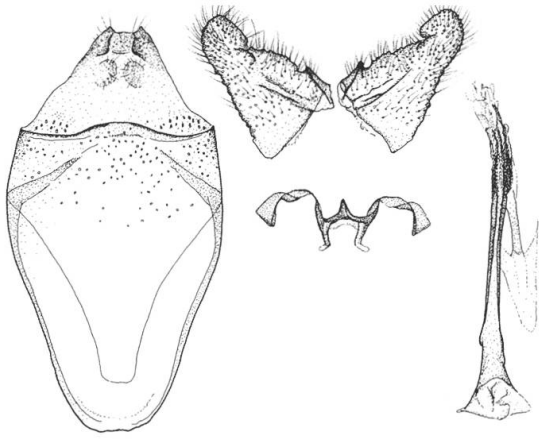
29 *Adela pantherella*



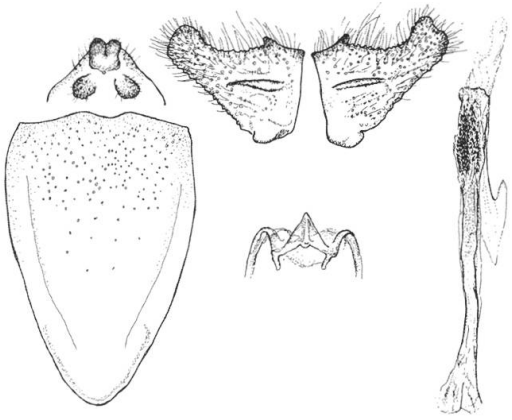
30 *Adela collicolella*



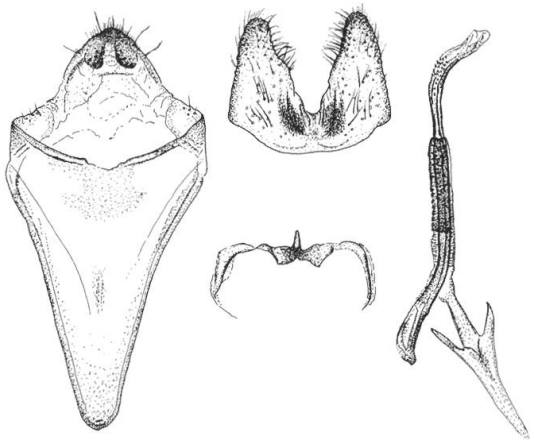
31 *Adela australis*



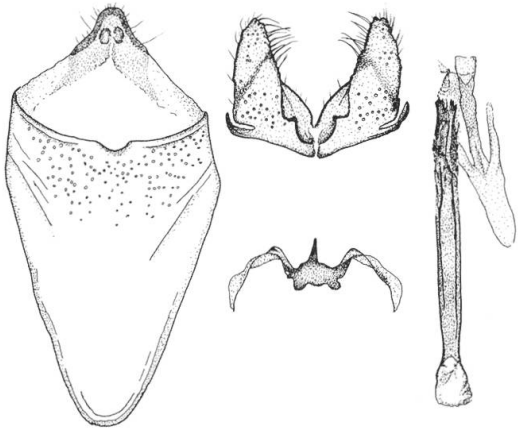
32 *Adela croesella*



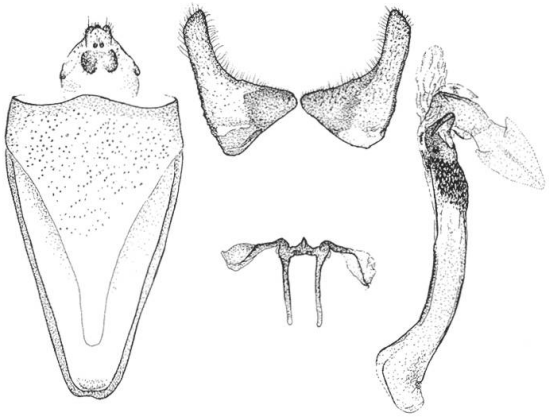
33 *Adela repetitella*



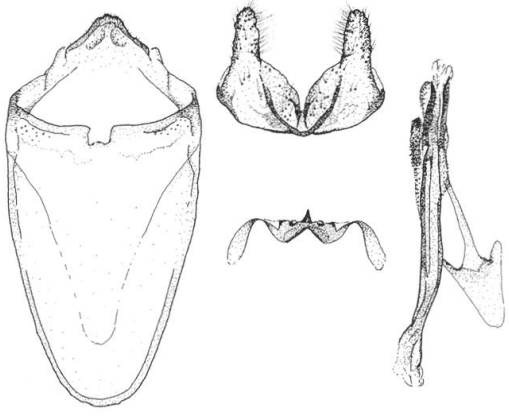
35 *Cauchas florella*



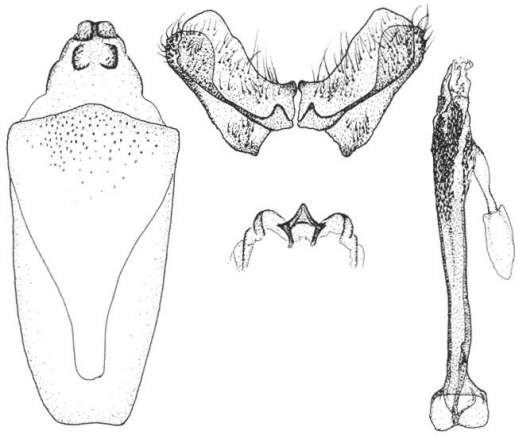
36 *Cauchas rufifrontella*



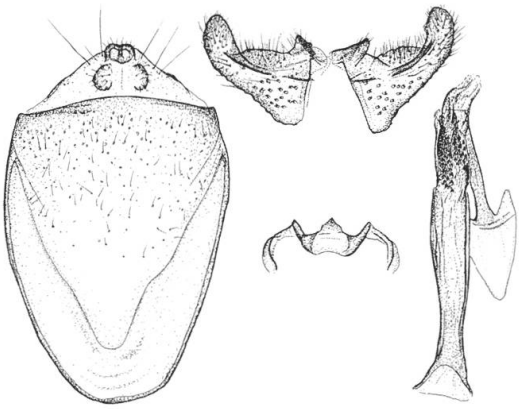
37 *Cauchas breviantennella*



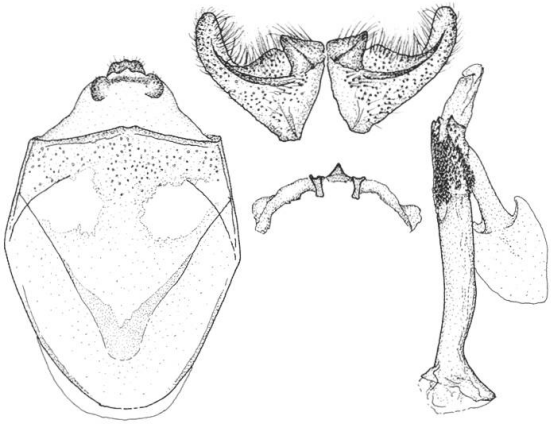
38 *Cauchas fibulella*



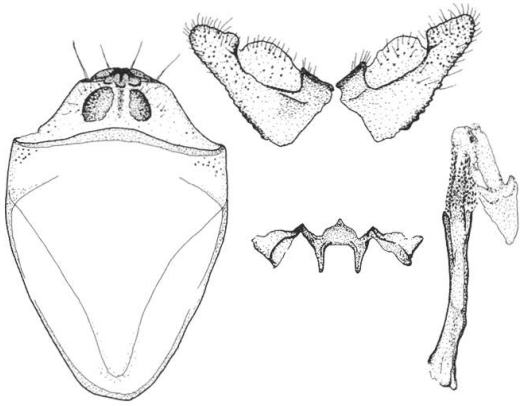
39 *Cauchas leucorerella*



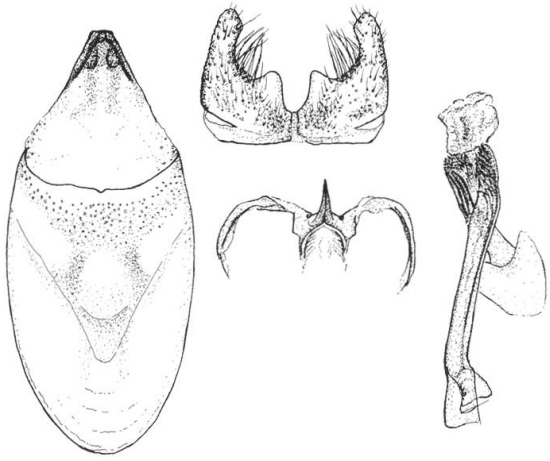
40 *Cauchas anatolica*



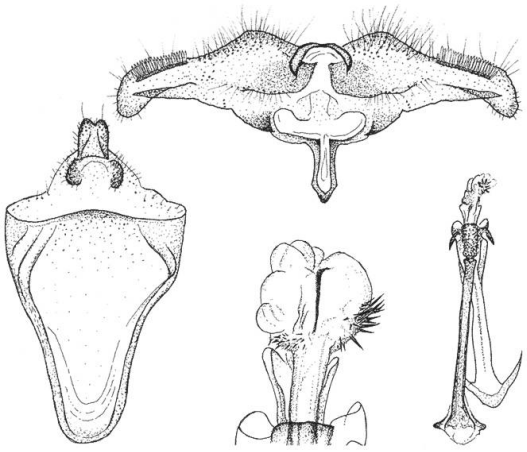
41 *Cauchas albiantennella*



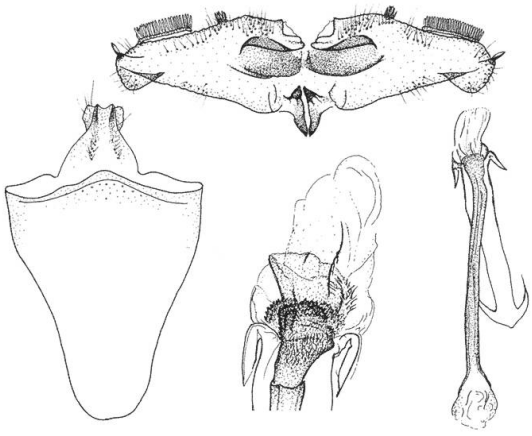
42 *Cauchas rufimitrella*



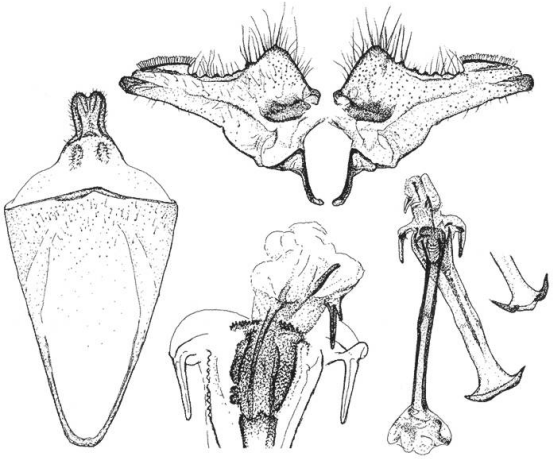
43 *Cauchas canalella*



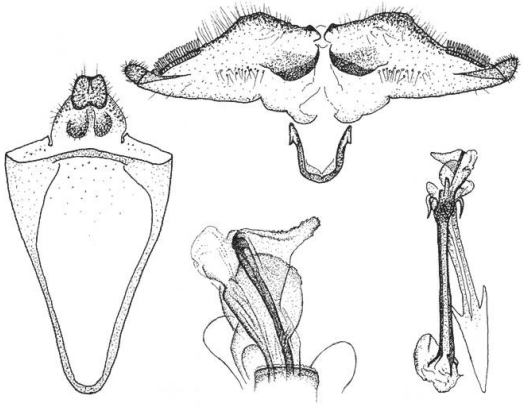
44 *Nematopogon pilella*



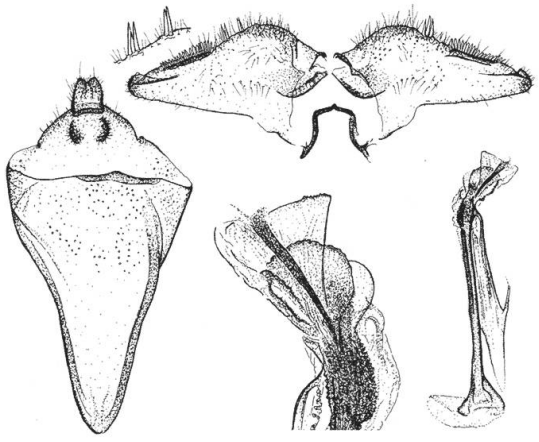
45 *Nematopogon schwarziellus*



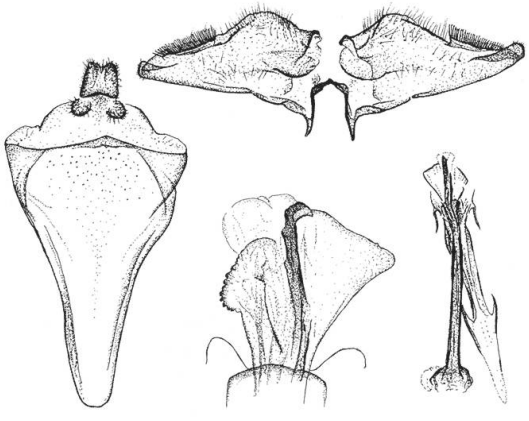
46 *Nematopogon magna*



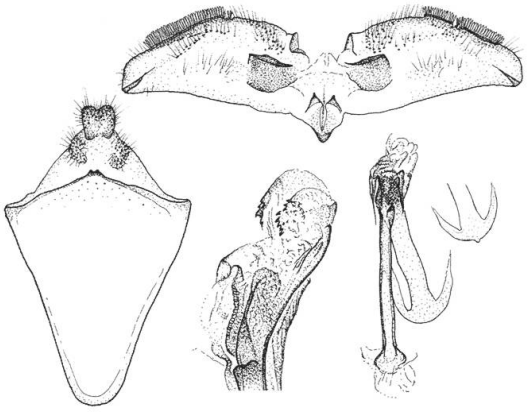
47 *Nematopogon adansoniella*



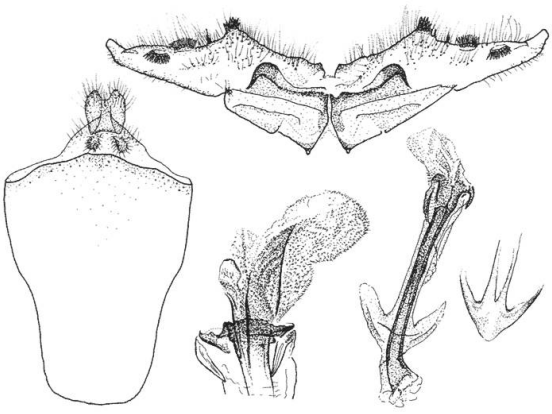
48 *Nematopogon prolai*



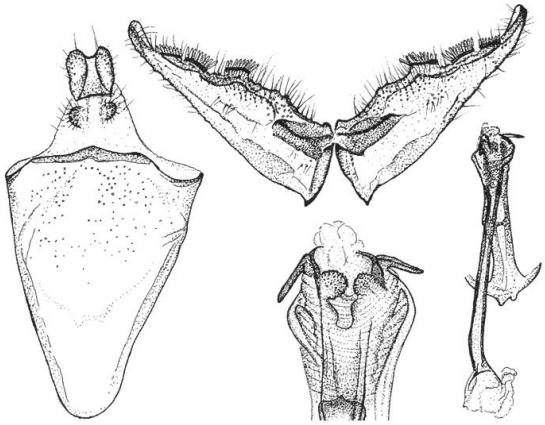
49 *Nematopogon garganellus*



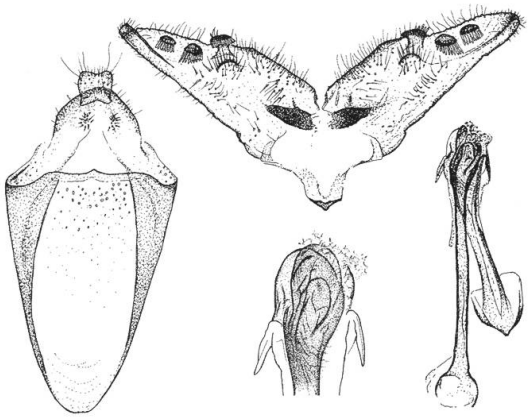
50 *Nematopogon metaxella*



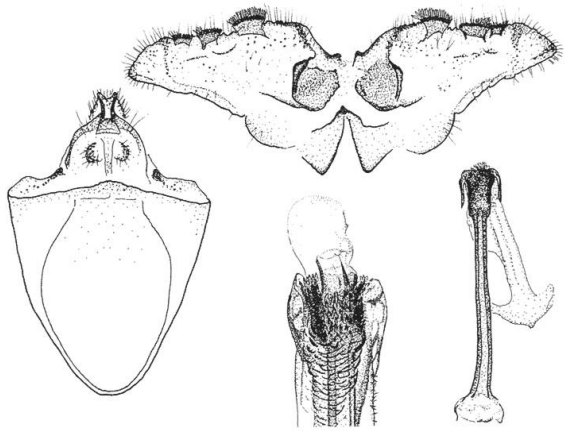
51 *Nematopogon swammerdamella*



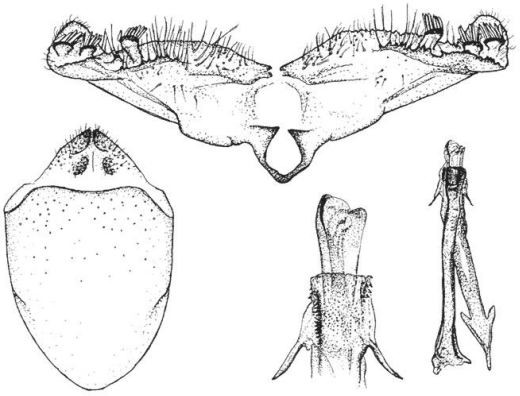
52 *Nematopogon argentellus*



53 *Nematopogon sericinellus*



54 *Nematopogon robertella*



55 *Nematopogon stenochlora*

Determination der ♀♀ nach Genitalien

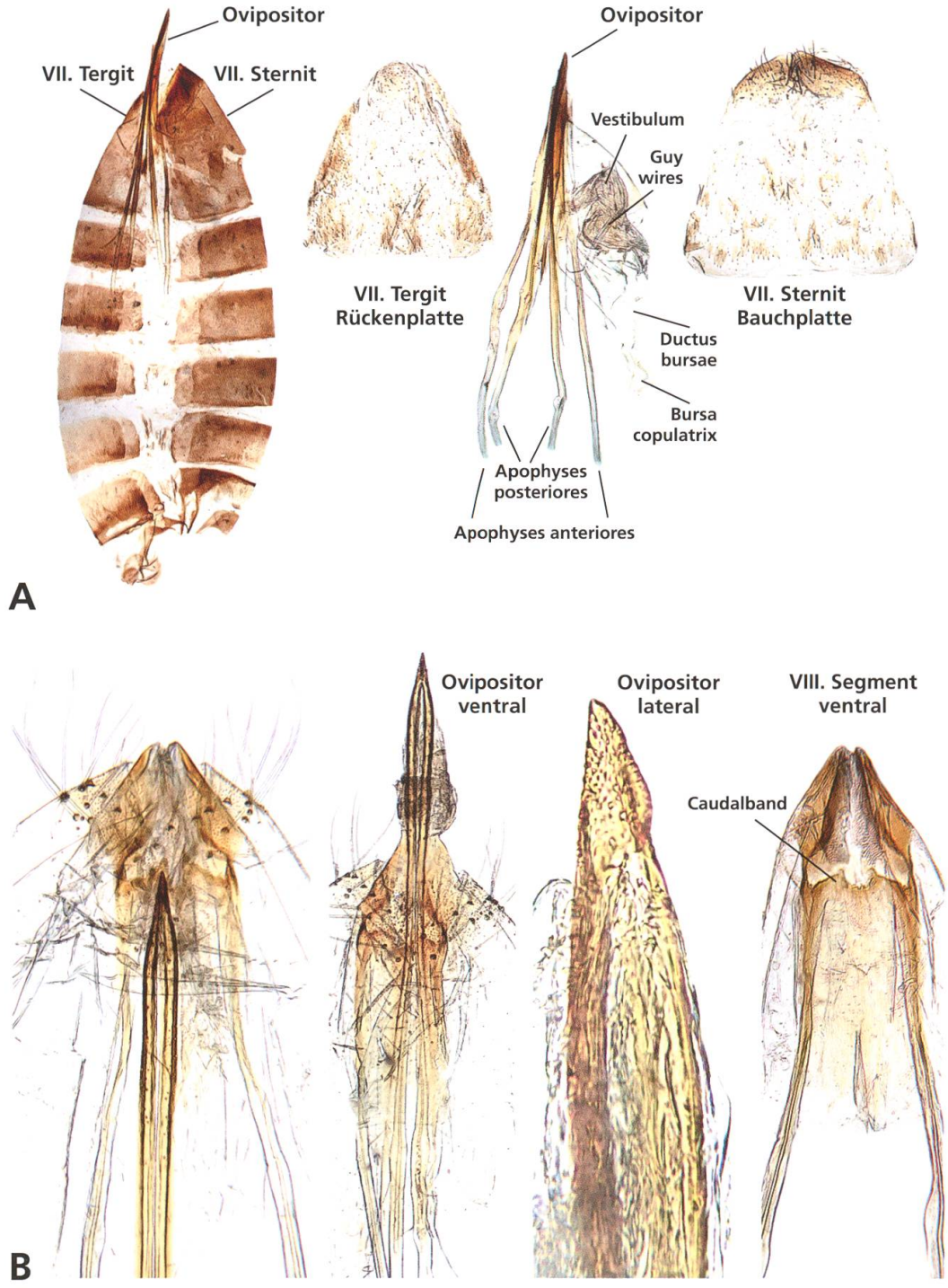


Abb. 279. Weibliche Genitalien.

A ***Nemophora degeerella***[1]**, Abdomen lateral und zur Determination auspräpariert, Cudrefin VD, 27.6.1985.**

B ***Nematopogon pilella***[44]**, Abdominalende ventral mit eingezogenem und ausgefahrenem Ovipositor, Ovipositorspitze (in stärkerer Vergrösserung) und VIII. Segment, Slowenien, Divača, 22.5.2014.**

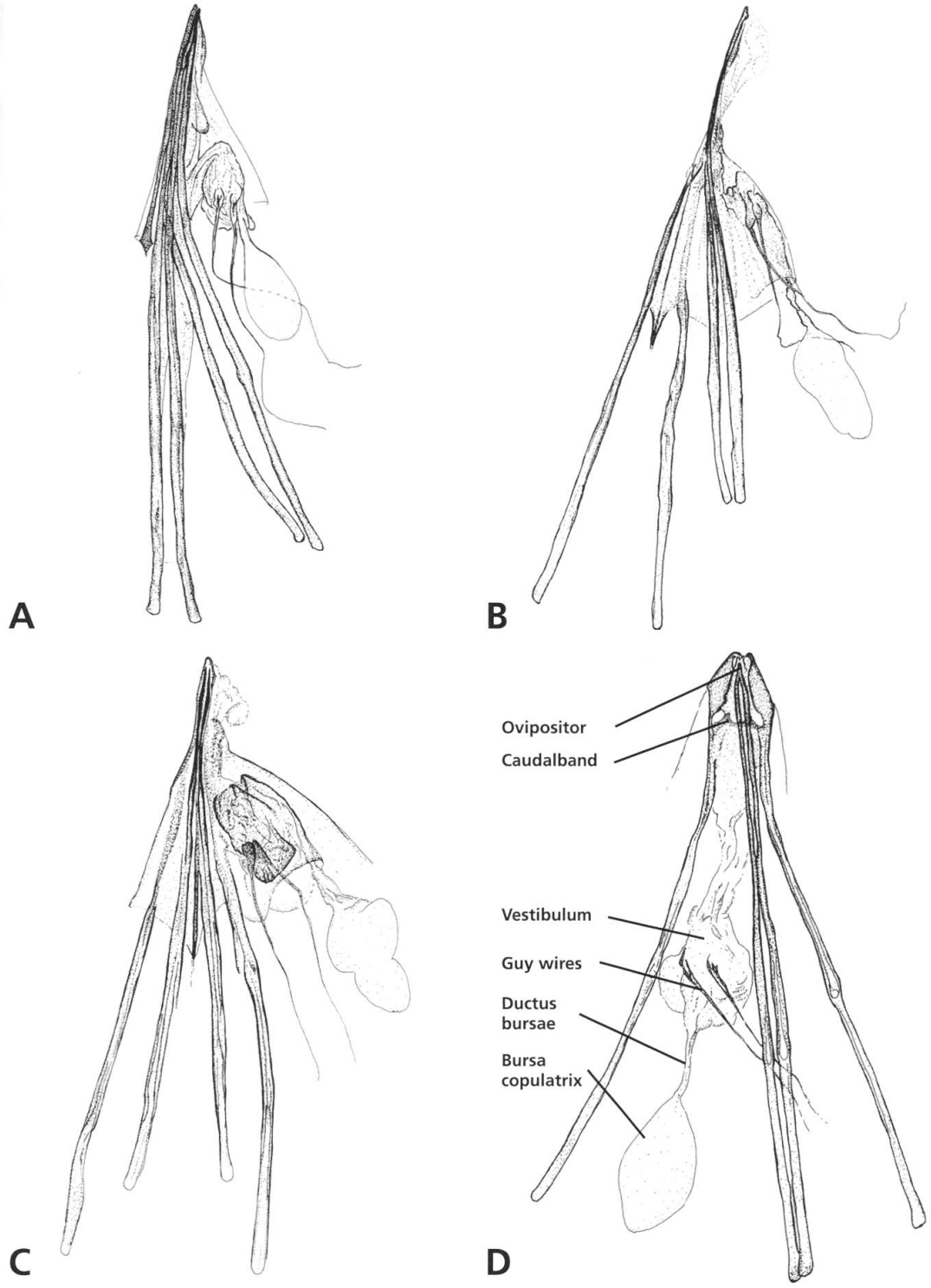


Abb. 280. Weibliche Genitalien.

A ***Nemophora cupriacella***[12] **(lateral).**
B ***Adela reaumurella***[26] **(lateral).**
C ***Cauchas rufimitrella***[42] **(lateral).**
D ***Nematopogon garganellus***[49] **(ventral).**

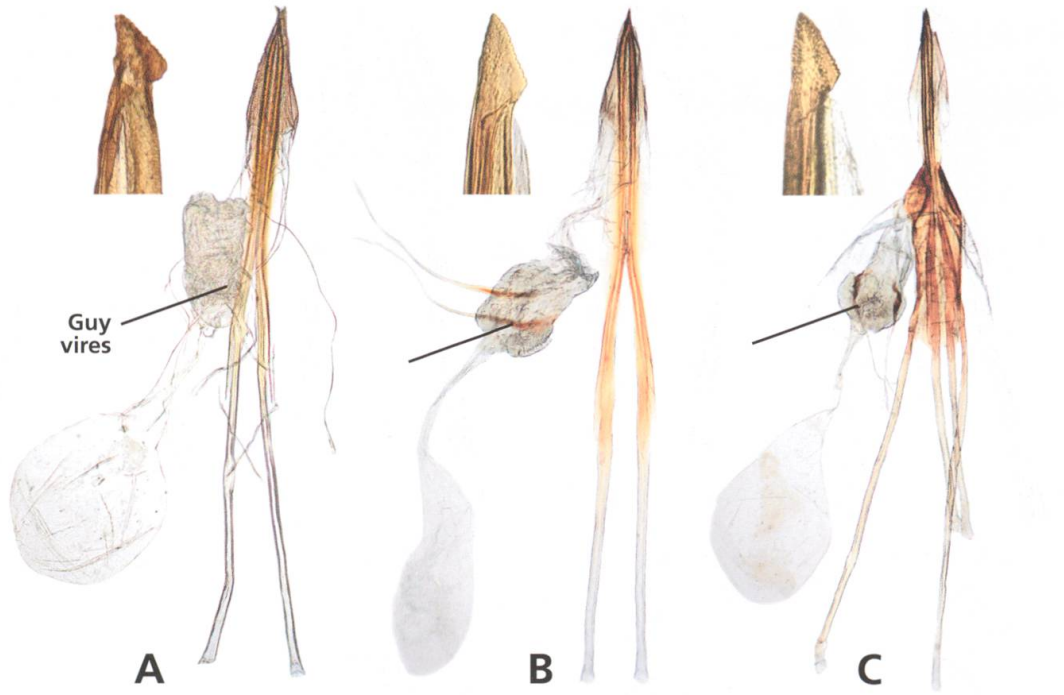


Abb. 281. ***Nematopogon*** **spp. Ovipositorspitzen lateral (in stärkerer Vergrösserung) und Genitalien ventral.**

A ***Nematopogon magna***[46]**, Finnland, Sievi, Kiskilae, 14.6.2003 (leg. Mutanen).**

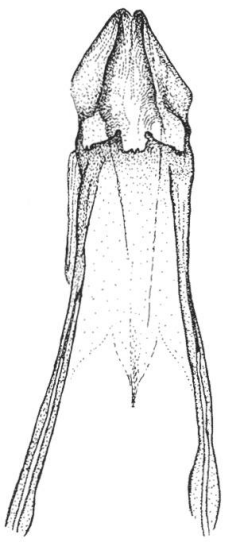
B ***Nematopogon adansoniella***[47]**, Cornaux NE, 15.5.1985.**

C ***Nematopogon garganellus***[49] **(VIII. Segment nicht entfernt), Italien, Puglia, Gargano, 7.4.2016.**

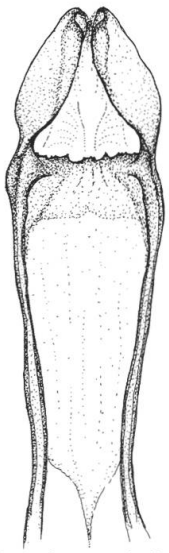
Im Gegensatz zu den Genitalien der ♂♂ bieten jene der ♀♀ bei den Adelidae in den meisten Fällen nur geringfügige Merkmale. Ovipositorspitzen sowie Tergit und Sternit des VII. Abdominalsegmentes sind bei manchen Arten charakteristisch ausgebildet, bei anderen kaum.

Bei den ♀♀ der Gattung *Nematopogon* bietet das Caudalband des VIII. Segments ein zusätzliches Bestimmungsmerkmal (Abb. 282). Unterschiede finden sich auch bei den sogenannten "Guy wires" am Vestibulum (Abb. 280, 281). Bei den drei Arten der *N. adansoniella*-Gruppe (*N. adansoniella*[47], *N. prolai*[48] und *N. garganellus*[49]) sind diese stark sklerotisiert. Bei den anderen Arten der Gattung sind die "Guy wires" nicht sklerotisiert, fast durchsichtig und unauffällig. Auf diese Unterscheidungsmöglichkeit gegenüber *N. adansoniella*[47] weisen bereits Segerer et al. (2003: 30) in ihrer Publikation über *N. magna*[46] hin.

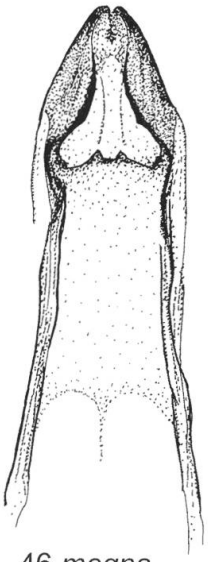
Abb. 282. ***Nematopogon*** **spp. Das Caudalband des VIII. Segments als Unterscheidungshilfe.**



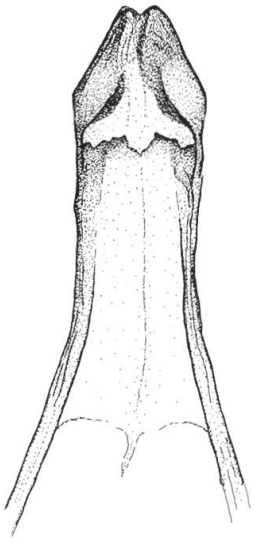
44 *pilella*



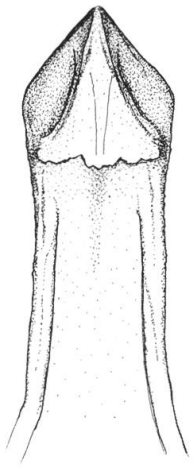
45 *schwarziellus*



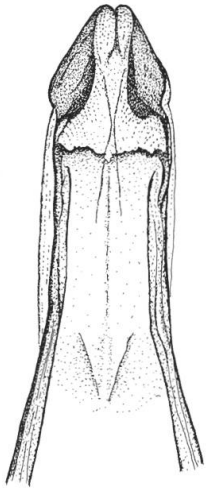
46 *magna*



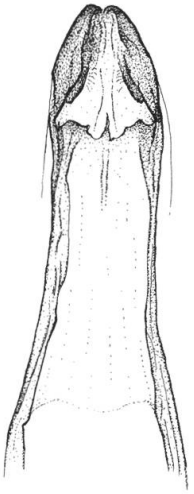
47 *adansoniella*



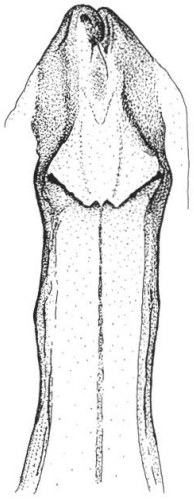
48 *prolai*



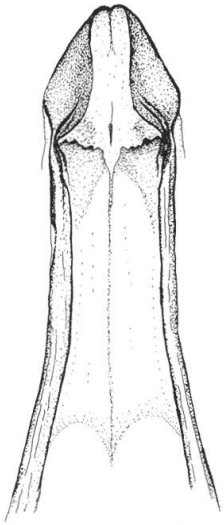
49 *garganellus*



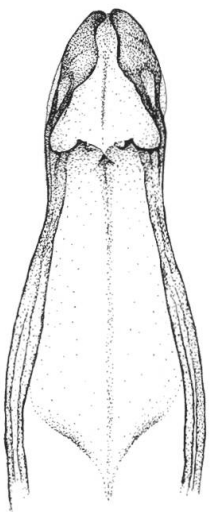
50 *metaxella*



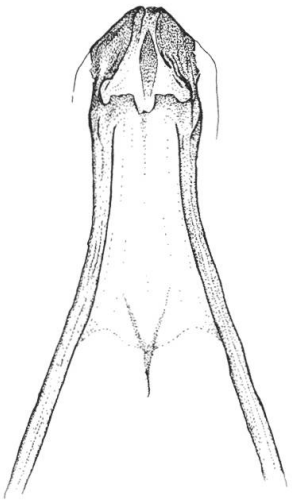
51 *swammerdamella*



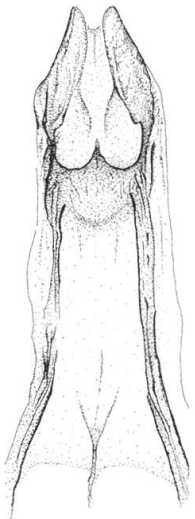
52 *argentellus*



53 *sericinellus*



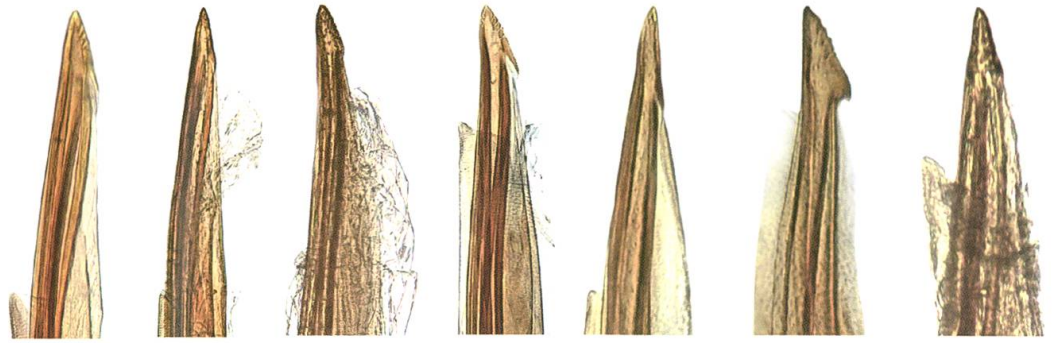
54 *robertella*



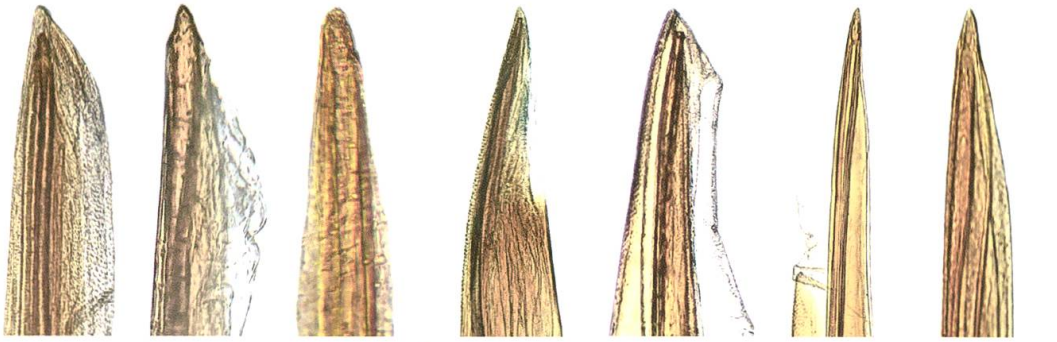
55 *stenochlora*

Farbtafel 12. Ovipositor-Spitzen (lateral)

1 *Nemophora degeerella*, Walperswil BE, 2.7.1980.
2 *Nemophora scopolii*, Österreich, Osttirol, Nörsach, 16.6.2012 (leg. Deutsch).
3 *Nemophora amatella*, Finnland, Pudasjaervi, 10.7.1998 (coll. Mutanen).
4 *Nemophora bellela*, Norwegen (Staudinger, SMNK).
5 *Nemophora congruella*, Österreich, Innsbruck, 10.6.1960 (leg. Burmann, SMNK).
6 *Nemophora ochsenheimerella*, Chasseral BE, 10.6.2004.
7 *Nemophora basella*, Slowakei, Slovenský raj, 23.5.1979 (leg. Reiprich, SÖZK).
8a *Nemophora raddaella raddaella*, Österreich, Oberweiden, 18.7.1954 (leg. Kasy, ZSM).
8b *Nemophora raddaella latreillella*, Sizilien, Mistretta Mercuore, 30.6.1952 (leg. Klimesch, ZSM).
9 *Nemophora metallica*, Vauffelin BE, 4.8.2015, e.l.
10 *Nemophora pfeifferella*, Frankreich, Drôme, Nyons, 29.7.1948 (ZSM).
11 *Nemophora istrianellus*, Syria sept., Taurus, Marasch, 13.5.1928 (Osthelder, ZSM).
12 *Nemophora cupriacella,* Chasseral BE, 13.8.2011, e.l.
13 *Nemophora violellus,* Vauffelin BE, 25.6.1989.
14 *Nemophora prodigellus*, Plagne BE, 30.6.2010.
15 *Nemophora fasciella,* Spanien, Teruel, 18.6.2009 (Rietz, SÖZK).
16 *Nemophora barbatellus*, Griechenland, Lesbos, Mistegna, 1.5.2015.
17 *Nemophora mollella,* "Tultscha" [= Tulcea Rumänien] (Staudinger, ZMB).
18 *Nemophora minimella,* St.-Imier BE, 4.8.2009.
19 *Nemophora dumerilella*, Sent GR, 12.8.2014.
20 *Nemophora albiciliellus*, Frankreich, Perpignan, 7.6.1967 (leg. Pfister, ZSM).
21 *Nemophora associatella*, Tschugg BE, 4.7.2002.
22 *Adela violella*, Prêles BE, 3.7.2017.
23 *Adela mazzolella*, Deutschland, Brandenburg, Jühnsdorf, 21.6.1997 (leg. Theimer).
24 *Adela homalella*, Mazedonien, Treskaschlucht, 1.–15.6.1967 (leg. Pinker, SNMK).
25 *Adela paludicolella*, Griechenland, Lesbos, Pelopi, 26.4.2015.
26 *Adela reaumurella*, Slowenien, Divača, 22.5.2014.
27 *Adela albicinctella*, Österreich, Nordtirol, Zirl, 23.4.1971 (leg. Kappeller, MHNG).



1 *degeerella* 2 *scopolii* 3 *amatella* 4 *bellela* 5 *congruella* 6 *ochsenheimerella* 7 *basella*



8a *radd. raddaella* 8b *radd. latreillella* 9 *metallica* 10 *pfeifferella* 11 *istrianellus* 12 *cupriacella* 13 *violellus*



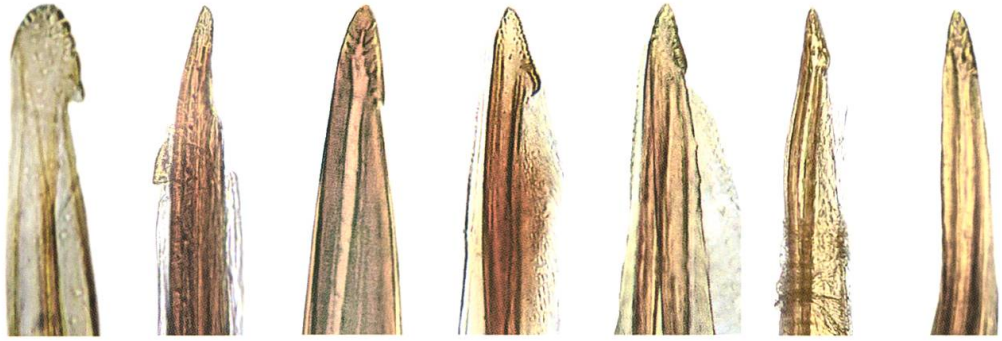
14 *prodigellus* 15 *fasciella* 16 *barbatellus* 17 *mollella* 18 *minimella* 19 *dumerillellus* 20 *albiciliellus*



21 *associatella* 22 *violella* 23 *mazzolella* 24 *homalella* 25 *paludicolella* 26 *reaumurella* 27 *albicinctella*

Farbtafel 13. Ovipositor-Spitzen (lateral)

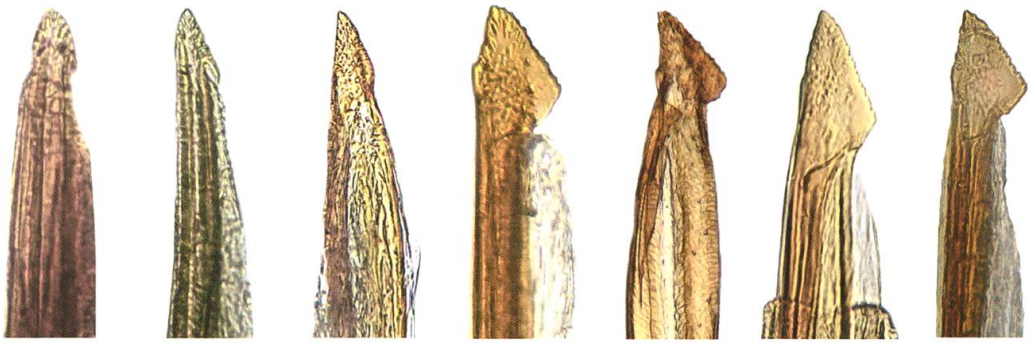
28 *Adela cuprella*, Deutschland, Brandenburg, Jänschwalde, 20.4.1998 (leg. Stübner).
29 *Adela pantherella*, Algerien, Guelma (coll. Turati, ETHZ).
30 *Adela collicolella*, Portugal, Algarve, Pelados, 15.4.2013.
31 *Adela australis*, Cavigliano TI, 28.5.2015.
32 *Adela croesella*, La Neuveville BE, 22.5.2015.
33 *Adela repetitella*, ohne Angaben (ZSM).
34 *Cauchas tridesma*, "Origin. 20/6" (Paralectotypus *Adela trifasciella* Stgr., ZMB).
35 *Cauchas florella*, "Origin." (Staudinger, ZMB).
36 *Cauchas rufifrontella*, Deutschland, Brandenburg, Peitz, 24.4.2014 (leg. Stübner).
37 *Cauchas breviantennella*, Norwegen, Finmark, Lakself, 22.6.2012 (leg. Roweck, SÖZK).
38 *Cauchas fibulella*, Chasseral BE, 6.7.2000.
39 *Cauchas leucocerella*, Deutschland, Schwäbische Alb, Teuringshofen, 21.6.2010 (leg. Baisch).
40 *Cauchas anatolica*, Türkei, Aband, 14.6.1966 (leg. Klapperich, SMNK).
41 *Cauchas albiantennella*, Österreich, Osttirol, Teischnitztal, 25.6.1991 (leg. Tarmann).
42 *Cauchas rufimitrella*, St-Imier BE, 29.5.2003.
43 *Cauchas canalella*, Russland, Saratovskayja Oblast, 26.6.1988 (leg. Anikin).
44 *Nematopogon pilella*, Slowenien, Divača, 22.5.2014.
45 *Nematopogon schwarziellus*, Château d'Oex VD, 22.6.2013.
46 *Nematopogon magna*, Finnland, Sievi, Kiskilae, 14.6.2003 (leg. Mutanen).
47 *Nematopogon adansoniella*, Cressier NE, 18.4.1990.
48 *Nematopogon prolai*, Italien, Abruzzo, Gran Sasso, 1200 m, 26.5.2017 (leg. Zeller, DNA Barcode TLMF Lep 26995).
49 *Nematopogon garganellus*, Italien, Puglia, Gargano, 8.4.2016.
50 *Nematopogon metaxella*, Tschugg BE, 5.6.2009.
51 *Nematopogon swammerdamella*, Cressier NE, 12.5.2015.
52 *Nematopogon argentellus*, Frankreich, Alpes-Maritimes, Col de la Lombarde, 27.6.2016 (DNA Barcode TLMF Lep 20504).
53 *Nematopogon sericinellus*, Italien, Puglia, Gargano, 7.4.2016.
54 *Nematopogon robertella*, Tschugg BE, 30.5.2015.
55 *Nematopogon stenochlora*, Spanien, Malaga, 22.2.2017.



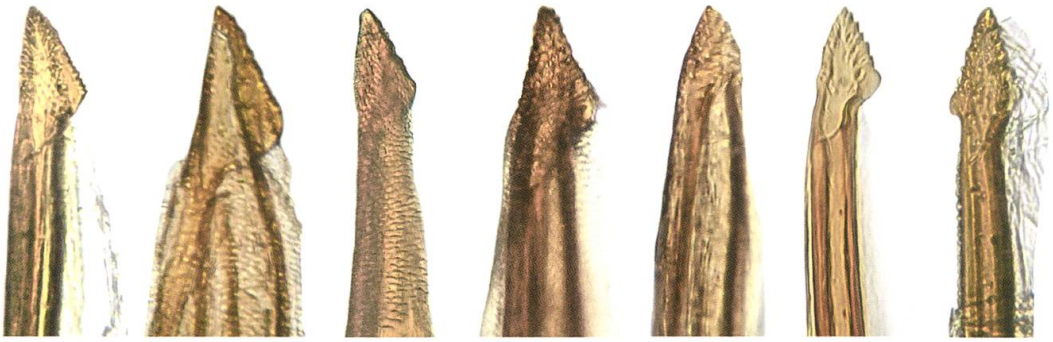
28 *cuprella* 29 *panthe-rella* 30 *collico-lella* 31 *australis* 32 *croesella* 33 *repeti-tella* 34 *tridesma*



35 *florella* 36 *rufi-frontella* 37 *brevi-antennella* 38 *fibulella* 39 *leucoce-rella* 40 *anatolica* 41 *albi-antennella*



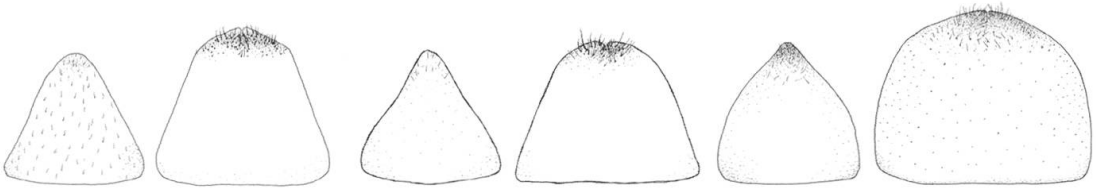
42 *rufi-mitrella* 43 *canalella* 44 *pilella* 45 *schwarziellus* 46 *magna* 47 *adansoniella* 48 *prolai*



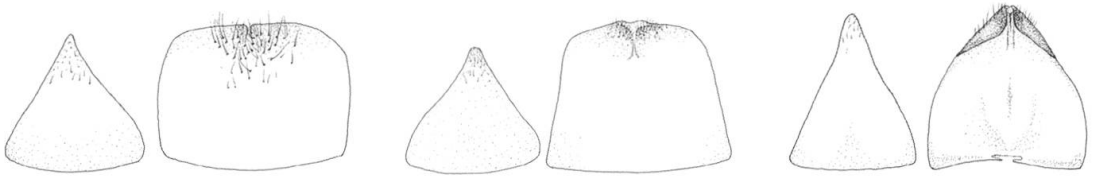
49 *garga-nellus* 50 *meta-xella* 51 *swammer-damella* 52 *argen-tellus* 53 *serici-nellus* 54 *rober-tella* 55 *steno-chlora*

Tergit und Sternit des VII. Abdominalsegments der ♀♀.

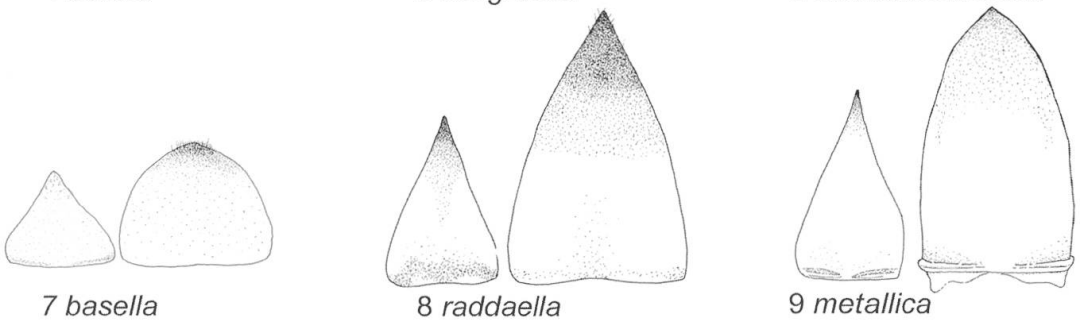
Nemophora



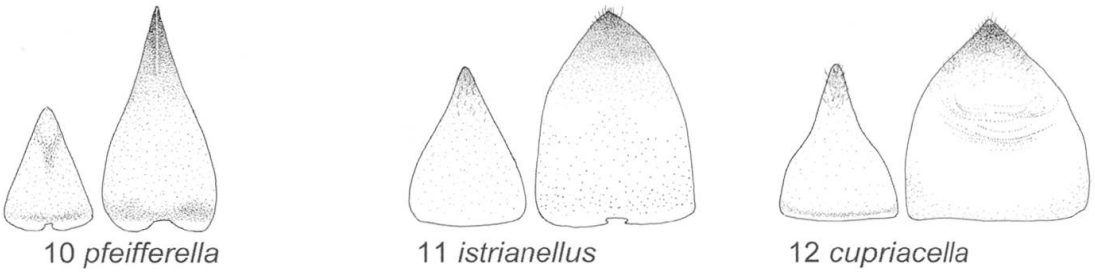
1 *degeerella* 2 *scopolii* 3 *amatella*



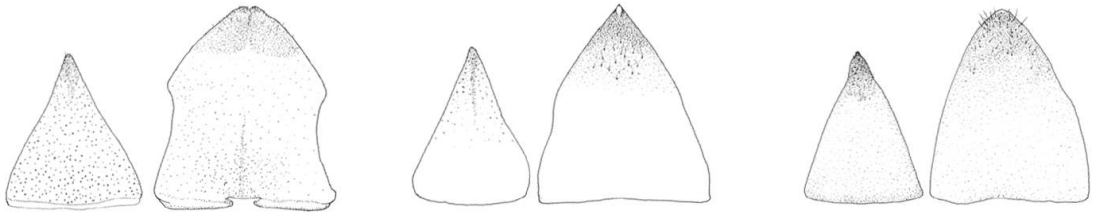
4 *bellela* 5 *congruella* 6 *ochsenheimerella*



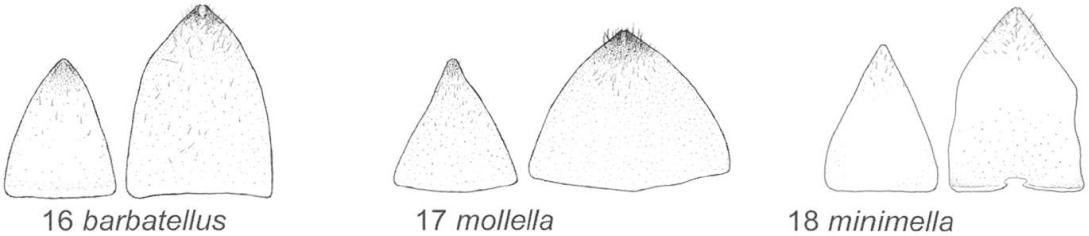
7 *basella* 8 *raddaella* 9 *metallica*



10 *pfeifferella* 11 *istrianellus* 12 *cupriacella*

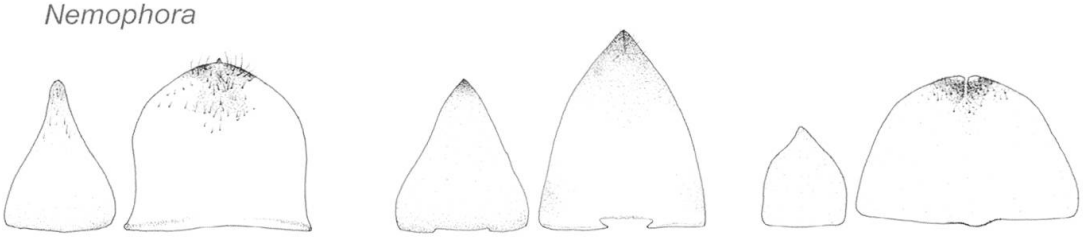


13 *violellus* 14 *prodigellus* 15 *fasciella*



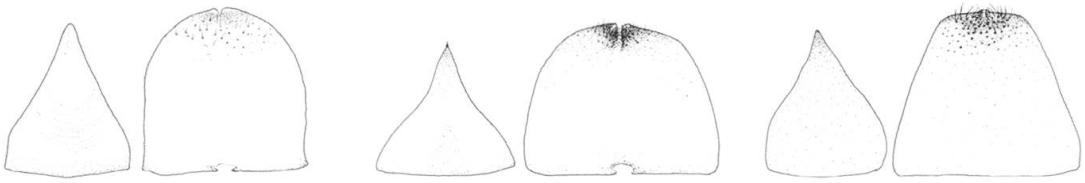
16 *barbatellus* 17 *mollella* 18 *minimella*

Nemophora

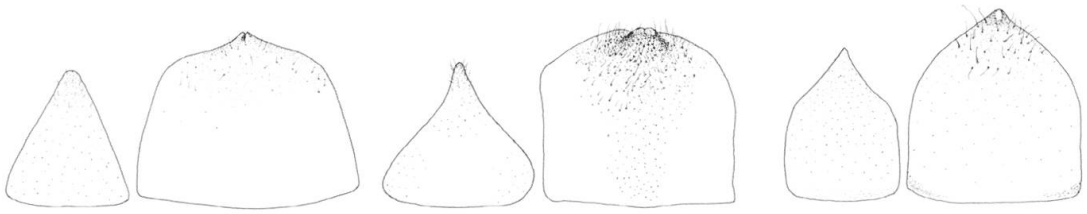


19 *dumerilella* 20 *albiciliellus* 21 *associatella*

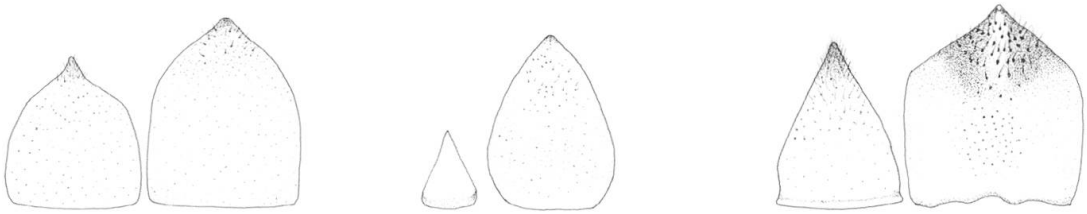
Adela



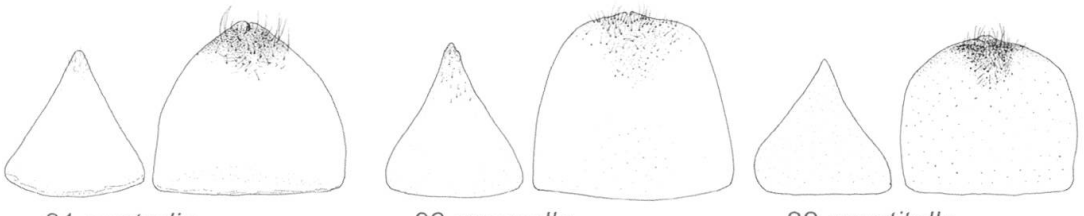
22 *violella* 23 *mazzolella* 24 *homalella*



25 *paludicolella* 26 *reaumurella* 27 *albicinctella*

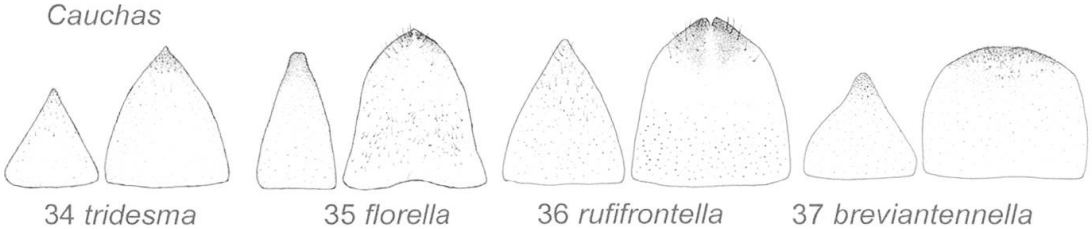


28 *cuprella* 29 *pantherella* 30 *collicolella*



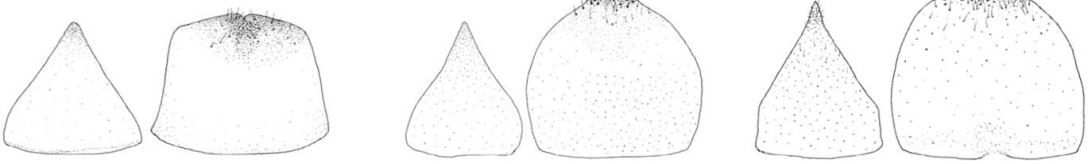
31 *australis* 32 *croesella* 33 *repetitella*

Cauchas

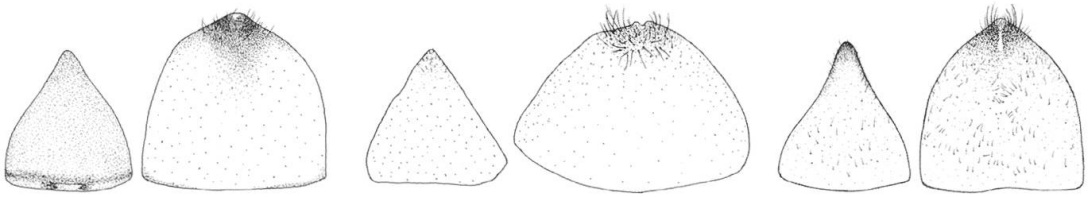


34 *tridesma* 35 *florella* 36 *rufifrontella* 37 *breviantennella*

Cauchas

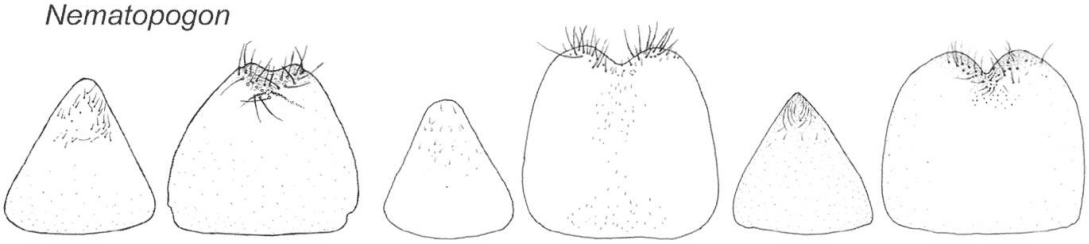


38 *fibulella* 39 *leucocerella* 40 *anatolica*

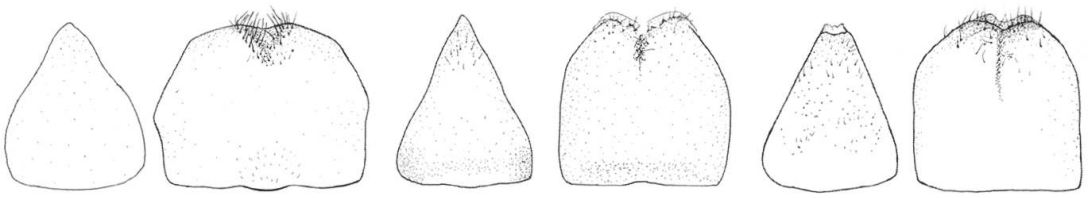


41 *albiantennella* 42 *rufimitrella* 43 *canalella*

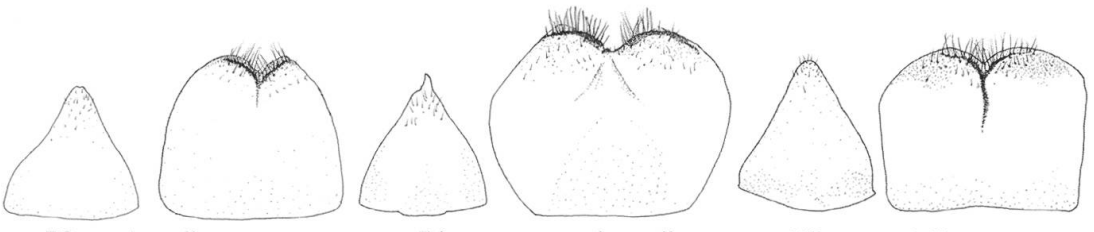
Nematopogon



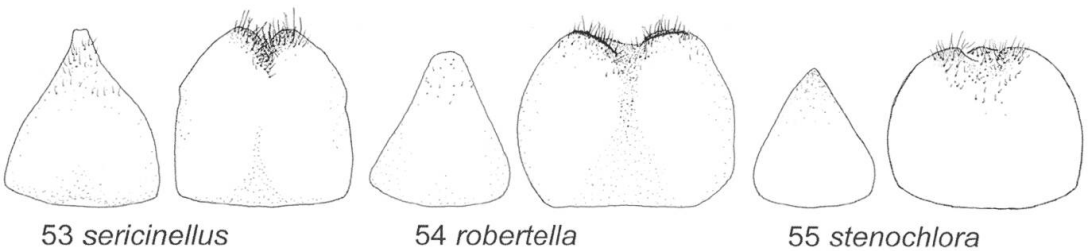
44 pilella 45 *schwarziellus* 46 *magna*



47 *adansoniella* 48 *prolai* 49 *garganellus*



50 *metaxella* 51 *swammerdamella* 52 *argentellus*



53 *sericinellus* 54 *robertella* 55 *stenochlora*



Abb. 283. ***Nematopogon robertella***[54]**, ♂, Tschugg BE, 30.5.2015.**

IV. Anhang

Abkürzungen

ab.	aberratio = Farbabweichung. Heute in der Zoologie nicht mehr gültige taxonomische Rangstufe unterhalb der Art und Unterart (siehe auch unter «var».)
cf.	confere = vergleichen. Bedeutet im Zusammenhang mit einem Artnamen, dass die Determination unsicher ist; es könnte die genannte oder eine ähnliche Art sein.
coll.	collection = Sammlung.
det.	determinavit = hat bestimmt, mit Angabe des Bestimmers.
e.l.	ex larva. Datum des Raupenfundes im Freiland.
e.o.	ex ovo. Datum des Fundes von mit Eiern belegten Pflanzen oder eines ♀, das unter Zuchtbedingungen zur Eiablage gebracht wurde.
e.p.	ex pupa. Datum des Puppenfundes im Freiland.
f.	forma. Heute in der Zoologie nicht mehr gültige taxonomische Rangstufe unterhalb der Art und Unterart (siehe auch unter «var».)
leg.	legit = hat gesammelt, mit Angabe des Finders.
[sic]	sic erat scriptum = so steht es geschrieben. Bedeutet, dass richtig zitiert worden ist, obwohl das Zitat einen Fehler enthält.

s. l. sensu lato = im weiteren Sinne. Bedeutet im Zusammenhang mit einem Artnamen, dass die Determination nur bis auf eine Gruppe von meistens zwei oder drei sehr nahe verwandten Arten erfolgt.

sp. (spec.) species. Steht nach einem Gattungsnamen, wenn der Artname nicht bekannt ist oder nicht genannt wird.

spp. species pluralis. Steht nach einem Gattungs- oder Familiennamen für mehrere, im Einzelnen nicht genannte Arten.

ssp. subspecies = Unterart.

s. str. sensu stricto = im engeren Sinne. Bedeutet im Zusammenhang mit einem Artnamen, dass die Determination innerhalb einer Gruppe nahe verwandter Arten auf Artniveau erfolgt.

var. varietas = Varietät. Heute in der Zoologie nicht mehr gültige taxonomische Rangstufe unterhalb der Art und Unterart. Die vergebenen Namen werden in den Artbeschreibungen in Anführungszeichen gesetzt. Formen (f.) und Varietäten (var.), die vor 1961 als solche publiziert wurden, werden heute grundsätzlich als Unterarten (ssp.) gewertet.

Schweizer Kantone

AG	Aargau	NW	Nidwalden
AI	Appenzell Innerrhoden	OW	Obwalden
AR	Appenzell Ausserrhoden	SG	St. Gallen
BE	Bern/Berne	SH	Schaffhausen
BL	Basel-Land	SO	Solothurn
BS	Basel-Stadt	SZ	Schwyz
FR	Fribourg/Freiburg	TG	Thurgau
GE	Genève/Genf	TI	Ticino/Tessin
GL	Glarus	UR	Uri
GR	Graubünden/Grischun/Grigioni	VD	Vaud/Waadt
JU	Jura	VS	Valais/Wallis
LU	Luzern	ZG	Zug
NE	Neuchâtel/Neuenburg	ZH	Zürich

Museen und Institutionen

BNM	Bündner Naturmuseum Chur
BOLD	Barcode of Life Data System, DNA barcode library
CSCF	info fauna – Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, entomologische Sammlung
KLM	Kärntner Landesmuseum, Klagenfurt
MHNG	Muséum d'Histoire Naturelle de la ville de Genève
NHMUK	British Museum, Natural History, London (früher: BMNH)
NMBS	Naturhistorisches Museum Basel
SMNK	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
SÖZK	Sammlung des Ökologie-Zentrums der Universität Kiel
Swisstopo	Bundesamt für Landestopografie, Wabern b. Bern
TLMF	Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum Innsbruck / Hall
UZMO	Natural History Museum, University of Oslo
ZMB	Zoologisches Museum Berlin
ZSM	Zoologische Staatssammlung München

Gefährdungskategorien IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), Wermeille et al. (2014)

RE	(Regionally Extinct) – in der Schweiz ausgestorben – Deutschland: 0
CR	(Critically Endangered) – vom Aussterben bedroht – Deutschland: 1
EN	(Endangered) – stark gefährdet – Deutschland: 2
VU	(Vulnerable) – verletzlich – Deutschland: 3
NT	(Near Threatened) – potenziell gefährdet – Deutschland: V

Literatur

Aarvik, L., Berggren, K., Bakke, S.A., Haugen, L.T., Sørlibråten, O. & Voith, R. (2013): Nye funn av sommerfugler i Norge 9. – Insekt-Nytt 38 (3): 5–43.

Aeschimann, D., Lauber, K., Moser, D.M. & Theurillat, J.-P. (2004): Flora alpina. Bände 1–3. – 1159 Seiten, 1188 Seiten, 323 Seiten, Bern.

Ahola, M., Davis, D.R., Itämies, J., Leinonen, R. & Mutanen, M. (2017): Description of immature stages of *Nemophora bellela* (Walker, 1863) (Lepidoptera: Adelidae). – Entomologica Fennica 27: 49–56.

Alphéraki, S. (1897): Lepidopteren aus Kamtschatka, gesammelt von O. Herz. – Mémoires sur les Lépidoptères 9: 301–347.

Anikin, V.V., Sachkov, S.A. & Zolotuhin, V.V. (2009): "Fauna lepidopterologica Volgo-Uralensis" 150 years later: changes and additions. Part 15. Monotrysia. – Atalanta 40 (1/2): 303–311.

Baker, G.T. (1888): Descriptions of some new species of Micro-Lepidoptera from Algeria. – The Entomologist's Monthly Magazine 24 [1887–1888]: 254–257.

Benander, P. (1953): Fjärilar: Lepidoptera. Småfjärilar. Microlepidoptera. Fjärde och femte familjegrupperna. Micropterygina och Tineides aculeatae. – Svensk Insektfauna 10 (43): 1–72 pp., 2 pls.

Bengtsson, B.A., Johansson, R. & Palmqvist, G. (2008): Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Käkmalar – säckspinnare. Micropterigidae – Psychidae. – 646 pp., Uppsala.

Bolt, D. (2016): Erstmeldung von *Cauchas albiantennella* (Burmann, 1943) für die Schweiz (Lepidoptera, Adelidae). – Entomo Helvetica 9: 149–150.

Bräu, M., Gros, P., Nunner, A., Stettmer, C. & Settele, J. (2006): Der verlustreiche Weg in die Sicherheit eines Wirtsameisen-Nestes – neue Daten zur Entwicklungsbiologie und zur Mortalität der Präimaginalstadien von *Maculinea alcon* sowie zum Einfluss der Mahd. – In: Fartmann, T. & G. Hermann (Hrsg.): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 68 (3/4): 197–219.

Brandt, W. (1937): Beitrag zur Microlepidopteren-Fauna Finnlands. – Notulae Entomologicae 17: 71–72.

Bros, E. de, Burckhardt, D. & Wüest, J. (1996): Catalogue des Lépidoptères du Bassin genevois (5): Microlépidoptères I. – Bulletin Romand d'Entomologie 14 (1): 39–50.

Bruand d'Uzelle, C.T. (1859): Classification des Tinéides et examen des caractères et de leur importance relative, d'après la méthode naturelle. – Annales de la Société entomologique de France, 3. Série, 6 [1858] (4): 600–702.

Bryner, R. & Huemer, P. (2019): Revision der *Nematopogon adansoniella*-Artengruppe mit Beschreibung einer neuen Art aus den Bergregionen Süditaliens (Lepidoptera, Adelidae). – Alpine Entomology 3: 93–104. https://doi.org/10.3897/alpento.3.33651.

Burmann, K. (1943): Einige bemerkenswerte Kleinfalterfunde aus Nordtirol und Beschreibung einer neuen *Adela*-Art. – Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft 28: 72–78.

Caradja, A. (1920): Beitrag zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Mikrolepidopteren des palaearktischen Faunengebietes nebst Beschreibung neuer Formen (Fortsetzung und Schluss). – Deutsche Entomologische Zeitschrift „Iris" 34 (1/2): 75–179.

Chrétien, P. (1888): [Les chenilles de certaines *Adela* et de quelques *Nemophora*]. – Annales de la Société entomologique de France, 6. Série, 8: Bulletin LXXXIV–LXXXV.

Chrétien, P. (1889): Histoire naturelle de la *Nemophora panzerella* (Microlépidoptère de la famille des Adélides). – Naturaliste 3: 174–176.

Chrétien, P. (1894): [Sur les moeurs de trois Microlépidoptères: *Adela cuprella*, *Nemophora metaxella* et *Tinagma perdicellum*]. – Annales de la Société entomologique de France 63: Bulletin CXXVIII–CXXIX.

Christoph, H.T. (1888): Diagnosen zu einigen neuen Lepidopteren des palaearctischen Faunengebietes. – Horae Societatis Entomologicae Rossicae 22: 308–314.

Clerck, C. (1759): Icones Insectorum rariorum Cum Nominibus eorum trivialibus, locisqve e C. – LINNAEI Arch. R. et Eqv. Aur. Syst. Nat. allegatis. Sectio Prima. – 8 pp. unpaginiert, pls. 1–16., Holmia.

Corley, M.F.V., Gardiner, A.J., Cleere, N. & Wallis, P.D. (2000): Further additions to the Lepidoptera of Algarve, Portugal (Insecta: Lepidoptera) – SHILAP Revista de lepidopterología 28 (111): 245–319.

Corley, M.F.V., Marabuto, E. & Pires P. (2007): New Lepidoptera for the fauna of Portugal (Insecta: Lepidoptera). – SHILAP Revista de lepidopterología 35 (139): 321–334.

Corley, M.F.V., Cardoso, J.P., Dale, M.J., Marabuto, E., Maravalhas, E. & Pires, P. (2012a): New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2010 (Insecta: Lepidoptera). – SHILAP Revista de lepidopterología 40 (157): 5–21.

Corley, M.F.V., Merckx, T., Cardoso, J.P., Dale, M.J., Marabuto, E., Maravalhas, E. & Pires, P. (2012b): New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2011 (Insecta: Lepidoptera). – SHILAP Revista de lepidopterología 40 (160): 489–511.

Corley, M.F.V., Rosete, J., Marabuto, E., Maravalhas, E. & Pires, P. (2014): New and interesting Portuguese Lepidoptera records from 2013 (Insecta: Lepidoptera). – SHILAP Revista de lepidopterología 42 (168): 587–613.

Denis, M. & Schiffermüller J.I. (1775): Ankündung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend herausgegeben von einigen Lehrern am k. k. Theresianum. – 323 Seiten, Taf. Ia+b, Wien.

Duponchel, P.A.J. (1839): Nocturnes VIII. – In: Godart, J.-B. & Duponchel, P.A.J. (Eds.): Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France 11. – [1838–1840] 720 pp., pls. 287–314, Paris. [pp. 1–240, pls. 287–296 (1838); pp. 241–432, pls. 297–302 (1839); pp. 433–720, pls. 303–314 (1840)].

Duponchel, P.A.J. (1844): Nocturnes. Supplément aux tome quatrième et suivants. – In: Godart, J.-B.: Histoire naturelle des Lépidoptères de France; supplément 4 [1842–1845] – 554+1 pp., pls. 51–90, Paris. [pp. 1–112, pls. 51–56 (1842); pp. 113–480, pls. 57–72 (1843); pp. 481–554+1, pls. 73–80 (1844); pls. 81–90 (1845)].

Eversmann, E. von (1844): Fauna lepidopterologica volgo-uralensis exhibens Lepidopterorum species quas per viginti quinque annos in provinciis Volgam fluvium inter et montes Uralenses sitis observavit et descripsit. – I–XIV, 633 pp., Casan.

Fabricius, J.C. (1775): Systema entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. – 832 pp., Flensburgi et Lipsia.

Fabricius, J.C. 1794: Entomologia Systematica emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adiectis, synonimis, locis, observationibus, descriptionibus. – 3 (2): [3]+4–349, Hafnia.

Fabricius, J.C. (1798): Supplementum Entomologiae systematicae. – 572 pp., Hafnia.

Favre, E. (1909): Contributions à l'étude de la faune des Macrolépidoptères du Valais (Suite). – Bulletin de la Murithienne 35: 146–239.

Fischer von Röslerstamm, J.E. (1840): Abbildungen zur Berichtigung und Ergänzung der Schmetterlingskunde, besonders der Microlepidopterologie als Supplement zu Treitschke's und Hübner's europäischen Schmetterlingen, mit erläuterndem Text. Centurie I. mit 100 illuminirten Kupfern (20 Hefte) [1834–1843]: 304+4 Seiten, 100 Taf. – Heft 14–15 [1840]: S. 189–216, Taf. 66–70, Leipzig.

Fitton, M.G. (1984): A review of the British Collyriinae, Eucerotinae, Stilbopinae and Neorhacodinae (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Entomologist's Gazette 35 (3): 185–195.

Frey, H. (1870): Ein Beitrag zur Kenntniss der Microlepidopteren. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 3: 244–256, 277–296.

Frey, H. (1880): Die Lepidopteren der Schweiz. – 454 Seiten, Leipzig.

Fuesslin, J.C. (1775): Verzeichnis der ihm bekannten Schweitzerischen Inseckten mit einer ausgemahlten Kupfertafel: nebst der Ankündigung eines neuen Insecten Werks. – I–XII, 62 Seiten, 1 Taf., Zürich und Winterthur.

Gaedike, R., Nuss, M., Steiner, A. & Trusch, R. (Hrsg.) (2017): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Lepidoptera) (Entomofauna Germanica 3). 2. überarbeitete Auflage. – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 21: 1–362.

Gerstberger, M. (2008): Die Langhornfalter Deutschlands (Lepidoptera, Adelidae). – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen 24 (2): 37–56.

Guenée, A. (1849): Lépidoptères. – In: Lucas, P.H.: Exploration scientifique de l'Algérie pendant les Années 1840, 1841, 1842. Sciences physiques. Zoologie. III. Troisième partie. Insectes. – 527 pp., 4 pls., Paris.

Hartig, F. (1941): Neue Microlepidopteren. – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 31: 154–163.

Heath, J. & Pelham-Clinton, E.C. (1983): Incurvariidae. – In: Heath, J. (Ed.): The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland. Volume 1. – pp. 277–300, Colchester [Nachdruck von Vol. 1 (1976)].

Hering, E.M. (1936): Die Blattminen Mittel- und Nord-Europas. Bestimmungs-Tabellen aller von Insekten-Larven der verschiedenen Ordnungen erzeugten Minen, Lieferung 2. – S. 113–224, Taf. I–II, Neubrandenburg.

Hering, E.M. (1957): Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa. 3 Bände. – Band I: 1–648; II: 649–1185; III: 47 . und 86 Taf., 's-Gravenhage.

Herrich-Schäffer, G.A.W. (1855): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa, zugleich als Text, Revision und Supplement zu Jakob Hübner's Sammlung europäischer Schmetterlinge. Fünfter Band. Die Schaben und Federmotten [1853–1855]. – 394+52 Seiten, 132 Taf., Regensburg. [S. 1–72 (1853); S. 73–224 (1854); S. 225–394, S. 1–52 (Index) (1855); 132 Taf. (1847–1855)].

Heydenreich, G.H. (1851): Lepidopterorum europaeorum catalogus methodicus. Systematisches Verzeichniss der europaeischen Schmetterlinge. Dritte Ausgabe – 130+1 Seiten, Leipzig.

Hoffmannsegg, J.C. von (1798): *Nemophora*. – In: Illiger, J.K.W.: Verzeichniss der Käfer Preussens. Mit einer Vorrede des Professors und Pagenhofmeisters Hellwig in Braunschweig, und dem angehängten Versuche einer natürlichen Ordnungs- und Gattungs-Folge der Insekten. – XLII+510 Seiten, Halle.

Hübner, J. (1793): Sammlung auserlesener Vögel und Schmetterlinge, mit ihren Namen herausgegeben auf hundert nach der Natur ausgemalten Kupfern. – 16 Seiten, 100 Taf., Augsburg.

Hübner J. (1796): Sammlung europäischer Schmetterlinge, 8. Horde. Die Schaben. – 78 Seiten, 71 Taf., Augsburg.

Huemer, P. (2013): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematische und faunistische Checkliste. – Studiohefte (Innsbruck) 12: 304 Seiten.

Huemer, P. & Tarmann, G. (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematisches Verzeichnis mit Verbreitungsangaben für die einzelnen Bundesländer. – 224 Seiten, Innsbruck.

ICZN (1999): International Code of Zoological Nomenclature. Fourth edition. – 306 pp., London.

Karsholt, O. & Kozlov M.V. (2011): The winter-flying adelid *Nematopogon stenochlora* (Meyrick, 1912) discovered in Spain (Lepidoptera, Adelidae). – Nota lepidopterologica 34 (2): 145–150.

Karsholt, O. & Razowski, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. – 380 pp., Stenstrup.

Karsholt, O., Niekerken. E.J. van, Whitebread, S. & Zangheri, S. (1995): Lepidoptera Zeugloptera, Dacnonypha, Exoporia, Monotrysia (= Micropterigoidea, Eriocranioidea, Hepialoidea, Nepticuloidea, Incurvarioidea, Tischerioidea). – In: Minelli, A., Ruffo, S. & La Posta, S. (Eds.): Checklist delle Specie della Fauna Italiana 80: 12 pp., Bologna.

Kasy, F. (1972): Lepidopterologisch-faunistisch bemerkenswerte Neufunde aus Niederösterreich, VII. – Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen 24 (3): 115–119.

Klimesch, J. (1990): Teil 6: Microlepidoptera (Kleinschmetterlinge I). – In: Kusdas, K. & Reichl, E.R. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Oberösterreichs. – 332 Seiten, Linz.

Koçak, A.Ö. (1980): Some Notes on the Nomenclature on Lepidoptera. – Communicacions, Series C3, Zoology, Ankara University 24: 7–25.

Kozlov, M.V. (2004): Annotated checklist of the European species of *Nemophora* (Adelidae). – Nota lepidopterologica 26 (3/4): 115–126.

Kozlov, M.V., Mutanen, M., Lee, K.M. & Huemer P. (2016): Cryptic diversity in the long-horn moth *Nemophora degeerella* (Lepidoptera: Adelidae) revealed by morphology, DNA barcodes and genome-wide ddRAD-seq data. – Systematic Entomology 42 (2) [2017]: 329–346. https://doi.org/10.1111/syen.12216.

Küppers, P.V. (1980): Untersuchungen zur Taxonomie und Phylogenie der westpaläarktischen Adelinae (Lepidoptera: Adelidae). – Wissenschaftliche Beiträge Karlsruhe 7: 497 Seiten.

Lauber, K. & Wagner, W. (1996): Flora Helvetica. 4. Auflage. – 1631 Seiten, Bern.

Latreille, P.A. (1797): Précis des caractères génériques des Insectes, disposés dans un ordre naturel par le Citoyen Latreille. – XIV+201+[7] pp., Paris et Brive.

Leraut, P. (1997): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition). – Alexanor (supplément), 526 pp.

Leraut, P. (2012): Le genre *Nematopogon* Zeller, 1839 en France, avec une espèce nouvelle pour ce pays (Lepidoptera, Adelidae). – Bulletin de la Société entomologique de France 117 (3): 375–379.

Leraut, G. & Leraut, P. (2015): Description d'une nouvelle espèce d'Adelidae. – Alexanor 16 (6) (2014): 323–324.

Lewin, A. (1945): Beskrivning av en ny *Nemophora*-art jamte bestämningtabell för släktet. – Opuscula Entomologica 10: 150–152.

Linnaeus, C. (1758): Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. – 824 pp., Holmia.

Linnaeus, C. (1767): Systema Naturae, Ed. 12, vol. 1, part 2. – pp. 533–1327, Holmia.

Mann, J.J. (1853): Beschreibung eines neuen Spanners und einer neuen Motte. – Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien, Abhandlungen 2 (1852): 134–136.

Mann, J.J. (1861): Zur Lepidopteren-Fauna von Amasia. – Wiener Entomologische Monatschrift 5 (5): 155–162, (6): 183–193, Taf. 2–3.

Mann, J.J. (1869): Lepidoptern, gesammelt während dreier Reisen nach Dalmatien in den Jahren 1850, 1862 und 1868. – Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Abhandlungen 19: 371–388.

Meyrick, E. (1912): Lepidoptera Heterocera (Tineae). Fam. Adelidae. – In: Wytsman, P. (Ed.): Genera Insectorum 133. – 12 pp., 1 pl., Bruxelles.

Meyrick, E. (1922): Exotic Microlepidoptera. Vol. 2 (17). – 513–544, London.

Meyrick, E. (1930): Exotic Microlepidoptera. Vol. 3 (18). – 545–576, London.

Meyrick, E. (1935): Exotic Microlepidoptera. Vol. 4 (19). – 577–608, London.

Müller-Rutz, J. (1922): Die Schmetterlinge der Schweiz. 4. Nachtrag. Mit Beschreibung neuer Arten und Formen. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 13 (5): 217–259.

Müller-Rutz, J. (1927): Die Schmetterlinge der Schweiz. 5. Nachtrag (Kleinschmetterlinge). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 13 (10): 499–533.

Müller-Rutz, J. (1932): Die Schmetterlinge der Schweiz. 6. Nachtrag – Microlepidopteren. Mit Berichtigung früherer Angaben. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 15 (7): 221–266.

Müller-Rutz, J. (1934): Über Microlepidopteren. Beschreibung neuer Arten und Formen aus der Schweiz sowie ergänzende Angaben über ältere, wenig bekannte Arten. –Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 16 (2): 118–128.

Mutanen, M., Kivelä, S.M., Vos, R.A., Doorenweerd, C., Ratnasingham, S., Hausmann, A., Huemer, P., Dincă, V., van Nieukerken, E.J., Lopez-Vaamonde, C., Vila, R., Aarvik, L., Decaëns, T., Efetov, K.A., Hebert, P.D., Johnsen, A., Karsholt, O., Pentinsaari, M., Rougerie, R., Segerer, A., Tarmann, G., Zahiri, R. & Godfray, H.C. (2016): Species-level para- and polyphyly in DNA barcode gene trees: Strong operational bias in European Lepidoptera. – Systematic Biology 65 (6): 1024–1040.

Nel, J. & Varenne, T. (2016): Entomologie prospectrice: description de la femelle de *Nematopogon argentellus* G. & P. Leraut, 2014 et découverte de huit espèces de microlépidoptères nouvelles pour la France ou pour la science (Lepidoptera, Adelidae, Tineidae, Bucculatricidae, Gracillariidae, Yponomeutidae, Gelechiidae, Tortricidae) – Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie 25 (1): 28–40.

Nel, J. & Varenne, T. (2019): Sur cinq espèces de Lépidoptères nouvelles ou rarement signalées de France (Lepidoptera, Adelidae, Elachistidae, Coleophoridae, Gelechiidae, Noctuidae) – Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie 27 (2): 101–103.

Nielsen, E.S. (1985): A taxanomic review of the adelid genus *Nematopogon* Zeller (Lepidoptera: Incurvarioidea). – Entomologica Scandinavica, supplement 25: 66 pp.

Nielsen, E.S. & Johansson, R. (1980): *Cauchas breviantennella* n. sp. from NW Europe and *C. brunnella* n. sp. from Uzbekistan, with a check-list of the Palaearctic *Cauchas* species (Lepidoptera: Adelidae). – Entomologica Scandinavica 11: 145–153.

Pastorális, G. (2011): A Magyarországon előforduló molylepkefajok jegyzéke, 2011 [A checklist of the Microlepidoptera occurring in Hungary, 2011] (Lepidoptera, Microlepidoptera). – Microlepidoptera.hu 3: 37–136.

Peyerimhoff, M.A.H.H. de (1870): [*Nemeophora Reaumurella*, nouvelle espèce de Microlepidoptera]. – Petites nouvelles entomologiques 1 [1869–1875]: 66–67.

Poda, N. von (1761): Insecta Musei Graecensis, quae in ordines, genera et species juxta systema naturae Caroli Linnaei. – 139 pp., pls. I–II Graecium.

Preissecker, F. (1931): [Interessante Faltervorkommen aus Niederösterreich.] – Sitzungsberichte. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 1931: 17– 21.

Ragonot, E.L. (1874): Microlépidoptères nouveaux ou peu connus. 1. Partie: Tineina. – Annales de la Société entomologique de France, 5. série, 4: 579–604, pl. 11.

Ragonot, E.L. (1876): [Deux nouvelles espèces de Microlépidoptères]. – Annales de la Société entomologique de France, 5. série, 6, Bulletin des séances: LXV–LXVI.

Ragonot, E. L. (1889): [Six nouvelles espèces de Microlépidoptères de France et de l'Algérie.] – Bulletin des séances et bulletin bibliographique de la société entomologique de France 5: CV–CVII.

Rebel, H. (1902): Neue Pyraliden, Pterophoriden und Tineen des palaearctischen Faunengebietes. – Deutsche Entomologische Zeitschrift "Iris" 15: 100–126, Taf. IV.

Regier, J.C., Mitter, C., Kristensen, N.P., Davis, D.R., van Nieukerken, E.J., Rota, J., Simonsen, T.J., Mitter, K.T., Kawahara A.Y., Yen, S.-H., Cummings, M.P. & Zwick, A. (2015): A molecular phylogeny for the oldest (nonditrysian) lineages of extant Lepidoptera, with implications for classification, comparative morphology and life-history evolution. – Systematic Entomology 40: 671–704.

Rehfous, M. (1950): Deuxième note sur diverses espèces méridionales de Lépidoptères rencontrées dans la région de Genève. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 23: 417–431.

Reiprich, A. (1978): *Adela basella* Eversmann – eine neue Schmetterlingsart für Mitteleuropa aus dem Slovenský raj in der Slowakei (Lep., Incurvariidae). – Biologia (Bratislava) 33 (5): 423–430.

Robinson G.S. (1976): The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. – Entomologist's Gazette 27: 127–132.

Robinson, G.S. & Nielsen, E.S. (1983): The Microlepidoptera described by Linnaeus and Clerck. – Systematic Entomology 8 (2): 191–242.

Rougemont, F. de (1903): Catalogue des Lépidoptères du Jura neuchâtelois (suite). – Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles 31 [1902–1903]: 3–208.

Sauber, C.J.A. (1899): Neue paläarktische Mikrolepidopteren aus Centralasien. – Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg 10 [1896–1898]: 47–68.

Sauter, W. & Whitebread, S. (2005): Die Schmetterlinge der Schweiz (Lepidoptera). 9. Nachtrag. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 78: 59–115.

Schawerda, K. (1910): [Herr Dr. Rebel und Herr Dr. Schawerda legen die Beschreibung von sechs neuen Mikrolepidopteren aus Bosnien und der Herzegowina vor]. – Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Sitzungsberichte 60: 28–34.

Schmid, J. (2019): Kleinschmetterlinge der Alpen. Verbreitung, Lebensraum, Biologie. – 800 Seiten, Bern.

Schumacher, H. & Swoboda, G. (2018): Zur Verbreitung von *Nemophora congruella* (Zeller, 1839) im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen (Lep. Adelidae) mit Hinweisen zur Bestimmung. – Melanargia 30 (1): 1–6.

Schütze, K.T. (1931): Die Biologie der Kleinschmetterlinge unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nährpflanzen und Erscheinungszeiten. – 235 Seiten, Frankfurt a. M.

Scopoli, J.A. (1763): Entomologia Carniolica exhibens insecta Carnioliae indigena et distributa in ordines, genera, species, varietates. Methodo Linnaeana. – 421 pp., Vindobona.

Scopoli, J.A. (1772): V. Observationes zoologicae. – In: Annus Historico-naturalis. – pp. 70–128, Lipsia.

Segerer, A.H., Pröse, H.K., Kolbeck, H. & Lichtmannecker, P. (2003): *Nematopogon magna* (Zeller, 1878) – ein kaum bekannter Langhornfalter in Bayern (Lepidoptera: Adelidae: Nematopogoninae). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 5: 25–31.

Snellen, P.C.T. (1884): Nieuwe of weinig bekende Microlepidoptera van Noord-Azie. Tweede gedeelte: Tineina en Pterophorina. – Tijdschrift voor Entomologie 27 [1883–1884}: 151–196, 3 pls.

Sobczyk, T., Stöckel, D., Graf, F., Jornitz, H., Karisch, T. & Wauer, S. (2018): Die Schmetterlingsfauna (Lepidoptera) der Oberlausitz. Teil 5: Kleinschmetterlinge (Microlepidoptera) 1. Teil. – In: Klausnitzer, B. & Reinhardt, R.: Beiträge zur Insektenfauna Sachsens Band 20. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 22: 439 Seiten, 2 Karten.

Sommerer, M.D. (2002): Opinion. To agree or not agree – the question of gender agreement in the International Code of Zoological Nomenclature. – Nota lepidopterologica 25: 191–204.

Stainton, H.T. (1851): A supplementary catalogue of the British Tineidae & Pterophoridae. – 4+28 pp., London.

Stainton, H.T. (1854): Insecta Britannica. Lepidoptera: Tineina. – 8+313 pp, 10 pls., London.

Stainton, H.T. (1867): The Tineina of Syria and Asia Minor. – 84 pp., London.

Staudinger, O. (1859): Diagnose nebst kurzen Beschreibungen neuer andalusischer Lepidopteren. – Entomologische Zeitung Stettin 20 (7–9): 211–259.

Staudinger, O. (1871a): Beitrag zur Lepidopterenfauna Griechenlands. – Horae Societatis Entomologicae Rossicae 7 [1870]: 3–304.

Staudinger, O. (1871b): Beschreibung neuer Lepidopteren des europäischen Faunengebietes (Schluss). – Berliner Entomologische Zeitschrift 14 (1870) (3/4): 273–330.

Staudinger, O. (1880): Lepdiopterenfauna Kleinasien's (Fortsetzung). – Horae Societatis Entomologicae Rossicae 15 [1879]: 159–435.

Staudinger, O. (1892): Lepidopteren des Kentei-Gebirges. – Deutsche Entomologische Zeitschrift, Lepidopterologische Hefte 5: 300–393, Taf. III.

SwissLepTeam (2010): Die Schmetterlinge (Lepidoptera) der Schweiz: Eine kommentierte, systematisch-faunistische Liste. – Fauna Helvetica 25: 349 Seiten.

Szent-Iványi, J. (1945): Faunistische und ökologische Angaben über die Adelinen (Lepidopt.) des Karpatenbeckens mit Beschreibung zweier neuer Arten. – Fragmenta Faunistica Hungarica 8 (1–4): 7–10.

Treitschke, F. (1833): Die Schmetterlinge von Europa (Fortsetzung des Ochsenheimer'schen Werks) 9 (2). – 294 Seiten, Leipzig.

Turati E. (1924): Spedizione lepidotterologica in Cirenaica 1921–1922. – Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo civico di Storia Naturale in Milano, Milano 63 (3): 21–191.

Varenne, T. & Nel, J. (2018): Descriptions de six espèces nouvelles de Microlépidoptères du sud de la France (Lepidoptera, Adelidae, Tineidae, Elachistidae, Pterolonchidae, Cosmopterigidae, Gelechiidae). – Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie 27 (1): 3–14.

Villers, C. de (1789): Caroli Linnaei entomologia, faunae suecicae descriptionibus aucta; DD. SCOPOLI, GEOFFROY, DE GEER, FABRICII, SCHRANK, &c. speciebus vel in Systemate non enumeratis, vel nuperrime detectis, vel speciebus Galliae Australis locupletata, generum specierumque rariorum iconibus ornata. Tomus secundus. – XVI+656 pp., pls. IV–VI, Lugdunum.

Vorbrodt, K. & Müller-Rutz, J. (1914): Die Schmetterlinge der Schweiz. Band 2 (inkl. 2. Nachtrag). – 726 Seiten, Bern.

Walker, F. (1863): Catalogue of Lepidoptera Heterocera. Sixth series. Torticites & Tineites. – List of the specimens of lepidopterous insects in the collection of the British Museum 28: 287–561.

Walsingham, T. de Grey (1904): Spanish and Moorish Micro-Lepidoptera. – The Entomologist's Monthly Magazine 40: 7–8.

Walsingham, T. de Grey (1907): Algerian Microlepidoptera. – The Entomologist's Monthly Magazine 43: 6–10, 55–58, 125–129, 147–154, 187–195.

Weber, P. (1945): Die Schmetterlinge der Schweiz. 7. Nachtrag. Mikrolepidopteren. Mit Neubeschreibung von 5 Arten und 13 Formen. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 19 (9): 347–407.

Wermeille, E., Chittaro, Y. & Gonseth, Y. (2014): Rote Liste der Tagfalter und Widderchen. Papilionoidea, Hesperoidea und Zygaenidae. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012. – 97 Seiten, Bern und Neuenburg, Umwelt-Vollzug Nr. 1403.

Wocke, M.F. (1864): Ein Beitrag zur Lepidopterenfauna Norwegens. – Entomologische Zeitung Stettin 25 (4–6): 166–192, (7–9): 201–220.

Wocke, M. F. (1877): Ueber einige wenig bekannte oder neue Falter der deutschen Fauna. – Zeitschrift für Entomologie NF 6: 42–52.

Zagulayev, A.K. (1989): 9. Family Adelidae. – In: Medvedev, G.S. (Ed.): Keys to the Insects of the European Part of the USSR. IV, Lepidoptera Part I. – 991 pp., Leiden, New York, Kopenhagen, Köln.

Zeller, P.C. (1839): Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Schaben. – Isis, Encyclopädische Zeitschrift von Oken 1839 (3): 167–220.

Zeller, P.C. (1847a): Verzeichniss der von Professor Dr. Loew in der Türkey und Asien gesammelten Lepidoptera. – Isis, Encyclopädische Zeitschrift von Oken 1847 (1): 3–39.

Zeller, P.C. (1847b): Bemerkungen über die auf einer Reise nach Italien und Sicilien beobachteten Schmetterlingsarten (Fortsetzung). – Isis, Encyclopädische Zeitschrift von Oken 1847 (11): 801–859.

Zeller, P.C. 1850: Verzeichniss der von Herrn Jos. Mann beobachteten Toscanischen Microlepidoptera. – Entomologische Zeitung Stettin 11 (2): 59–64, (4): 134–136, (5): 139–162, (6): 195–212.

Zeller, P.C. (1853): Sieben Tineaceen-Gattungen (Schluss). – Linnaea Entomologica 8: 1–87.

Zeller, P.C. (1872): Bemerkungen über einige Graubündner Lepidoptern. – Entomologische Zeitung Stettin 33: 27–63, 97–120.

Zeller, P.C. (1878): Beiträge zur Lepidoptern-Fauna der Ober-Albula in Graubünden (Fortsetzung und Schluss). – Entomologische Zeitung Stettin 39: 81–165.

Nicht zitierte faunistische Literatur

Bazzigher, L. (1905): Vierter Nachtrag zum Verzeichniss der Lepidopteren Graubündens. – Jahresberichte der Bündnerischen Naturforschenden Gesellschaft 47: 133–148.

Bros, E. de (1991): Les Microlépidoptères du Vallon de l'Allondon (Canton de Genève). – Bulletin Romand d'Entomologie 9 (2): 83–96.

Delarze, R. (1999): Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten. – 415 Seiten, Thun.

Favre, E. (1906): Contributions à l'étude de la faune des Microlépidoptères du Valais. – Bulletin de la Murithienne 34: 95–204.

Gaedike, R. (2008): Nachträge und Korrekturen zu: Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Microlepidoptera). – Entomologische Nachrichten und Berichte 52: 9–49.

Gaedike, R. (2013): Nachtrag 2012 zum Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Microlepidoptera). – Entomologische Nachrichten und Berichte 57: 193–205.

Gaedike, R. & Heinicke, W. (1999): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 5: 1–216.

Gerstberger, M. (2010): Beitrag zur Kenntnis der Langhornfalter in Europa (Lepidoptera, Adelidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte 54 (2): 131–132.

Killias, E. (1881): Die Schmetterlinge Graubündens. Aufzählung der bisher nachgewiesenen Arten nach ihrer geographischen Verbreitung in den Rätischen Alpen. – 224 Seiten, Chur.

Mann, J.J. (1855): Die Lepidopteren, gesammelt auf einer entomologischen Reise in Corsika im Jahre 1855. – Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien, Abhandlungen 5: 528–572.

Mann, J.J. (1871): Beitrag zur Kenntniss der Lepidopteren-Fauna des Glockner-Gebietes nebst Beschreibung drei neuer Arten. – Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Abhandlungen 21: 69–82.

Razowski, J. (1978): Motyle (Lepidoptera) Polski, Część 3, Heteroneura Adeloidea. – Monografie Fauny Polski 8: 137 pp., 11 pls.

Sauter, W. (1983): Die Schmetterlinge der Schweiz. 8. Nachtrag: Microlepidopteren. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 56: 107–124.

Sauter, W. (1993): Ökologische Untersuchungen im Unterengadin: 10. Schmetterlinge (Lepidoptera). – Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark 12 (14): 333–469.

Täschler, M. (1877): Beitrag zur Lepidopteren-Fauna der Kantone St. Gallen und Appenzell. – Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 17 [1875–1876]: 54–139.

Thomann, H. (1956): Die Psychiden und Mikrolepidopteren des Schweizerischen Nationalparks und der angrenzenden Gebiete. – Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark 5 (35): 379–446.

Vorbrodt, K. & Müller-Rutz, J. (1917): Die Schmetterlinge der Schweiz. 3. Nachtrag. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 12: 432–530.

Whitebread, S.E. (1982): Die Insektenfauna des Hochmoores Balmoos bei Hasle, Kanton Luzern. XVIII. Lepidoptera 2: Microlepidoptera (Kleinschmetterlinge). – Entomologische Berichte Luzern 7: 84–95.

Wojtusiak, J. (1972): Klucze do oznaczania owadów polski [Keys for the identification of Polish Insects]. Część 27 Motyle – Lepidoptera, zeszyt 9 Adelidae. – 52 pp., Warszawa.

Internetquellen

BOLDSystems: The Barcode of Life Data System – http://www.barcodinglife.org/

Dubatolov, V.V.: Adelidae – collection of Siberian Zoological Museum. – Siberian Zoological Museum of the Institute of Animal Systematics and Ecology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia (Abruf: 22.8.2017: *Cauchas breviantennella*) http://szmn.eco.nsc.ru/Lepidop/Adelid.htm.

Endel, B.: FotoNet, Wild Nature Photography, Slowakei – (Abruf: 3.1.2018) http://www.fotonet.sk/?section=rod&rod=*Nemophora*

Fauna Europaea: https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/search (Abruf: 9.12.2018): *Nematopogon prolai*.

Gerstberger, M. (2011): Protokoll der gemeinsamen Versammlung von Fachgruppe Entomologie Berlin und ORION im Naturkundemuseum vom 11.01.2011: Neues über europäische Langhornfalter – www.orion-berlin.de/verein/protokolle/110111.htm.

Hufler, G.: Langhornmotte – kann es *Adela albicinctella* überhaupt sein? – Lepiforum vom 11.4.2016. http://www.lepiforum.de/1_forum.pl?page=1;md=read;id=145980.

ICZN (Update März 2012): Official Lists and Indexes of Names in Zoology. – http://iczn.org/sites/iczn.org/files/officialists.pdf

info fauna: Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF / CSCF) – http://www.cscf.ch/cscf/de/home.html

Kosorín, F.: *Nemophora pfeifferella* – Lepiforum vom 17.10.2012. – http://www.lepiforum.de/2_forum.pl?md=read;id=92595 und http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Nemophora_Pfeifferella

Kurz, M.: www.nkis.info. Wikimedia Commons: File: *Adela-homalella*-Puglia, Gargano, Monte Sant Angelo-E-MK-7-261b.jpg (Abruf: 28.8.2018).

Kurz, M.: Naturkundliches Informationssystem. *Nematopogon prolai* –http://www.nkis.info/nkis/ausidrecnoshow.cgi?uid=CZ&uid2=MK&id=7.193&lang=e (Abruf: 9.12.2018).

Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württemberg: *Nemophora prodigellus* (Abruf: 11.1.2019). – http://www.schmetterlinge-bw.de/MapServerClient/Map.aspx.

Melzer, H.: *Adela mazzolella* in Thüringen. – Lepiforum vom 4.7.2013. http://www.lepiforum.de/2_forum_2013.pl?page=1;md=read;id=1228

Pathpiva: Site de lépidoptères de France méridionale (Abruf: 20.3.2018). http://pathpiva.fr/nematopogon-caliginella/

Savchuk V.V.: Lepidoptera of Crimea (Abruf: 3.1.2018). http://lepidoptera.crimea.ua/index.htm.

Schulz, T.: *Nemophora degeerella*. – Lepiforum vom 26.3.2016. http://www.lepiforum.de/2_forum_2013.pl?page=1;md=read;id=26156.

Theiss, U.: *Adela reaumurella*? – Eiablage? – Lepiforum vom 11.5.2014. http://www.lepiforum.de/1_forum.pl?page=1;md=read;id=83853



Abb. 284. Auflösung von Seite 16, Abb. 3C. Gesiebe aus einem Nadelmischwald: je drei Raupen von *Nemophora associatella*[21] und einer *Nematopogon*-Art, La Neuveville BE, 28.3.2014.

Index der Taxa

Die Namen der Synonyme und infraspezifischer Taxa sind in Feindruck angegeben. Fettgedruckte Seitenzahlen verweisen auf den Haupttext einer Art.

Art	Art-Nummer	Seite
adansoniella	**47**	**366**
aerosellus	9	149
ahornerella	38	311
albiantennella	**41**	**327**
albiciliellus	**20**	**220**
albicinctella	**27**	**259**
"albidofasciella"	24	246
aldrovandella	31	281
algeriensis	8	144
amatella	**3**	**117**
amurensis	3	117
anatolica	**40**	**324**
"annae"	15	195

annulatella	47	366
anonymella	46	360
arabarcha	29	275
argentellus	**52**	**393**
associatella	**21**	**222**
auricellus	14	186
aurifrontella	36	301
australis	**31**	**281**
badioumbratella	3	117
barbatellus	**16**	**199**
basella	**7**	**137**
basiradiella	7	137
bellela	**4**	**121**
beryllopa	20	220
beyruthella	11	163
bimaculella Fischer von Röslerstamm	39	318
bimaculella Müller-Rutz	21	222
breviantennella	**37**	**308**
caliginella	44	345
canalella	**43**	**343**
carteri	45	352
castellanii	48	373
chalcochrysellus	16	199
chlorista	11	163
chrysochraon	10	158
chrysopterella	41	327
collicolella	**30**	**277**
conformella	39	318
congruella	**5**	**124**
constantinella	16	199
croesella	**32**	**289**
cuprella	**28**	**268**
cupriacella	**12**	**165**
dalmatinellus	11	163
debornella	1	99
degeerella	**1**	**99**
demaisoni	16	199
dumerilella	**19**	**212**
esmarkella	4	121
exiguella	38	311

fasciella	**15**	**195**
fibulella	**38**	**311**
"flavicomella"	44	345
florella	**35**	**299**
frischella	42	335
garganellus	**49**	**376**
getica	25	248
glabrata	17	201
hedemanni	4	121
homalella	**24**	**246**
huebneri	10	158
"immaculata"	38	311
inauratella	19	212
"interrupta"	27	259
istrianellus	**11**	**163**
kukunorensis	3	117
latreillella	8	144
"lenellus"	18	203
leucocerella	**39**	**318**
magna	**46**	**360**
mazzolella	**23**	**237**
megerlella	21	222
metallica	**9**	**149**
metaxella	**50**	**379**
minimella	**18**	**203**
minutella	44	345
mollella	**17**	**201**
ochsenheimerella	**6**	**130**
orientella	25	248
paludicolella	**25**	**248**
panicensis	27	259
pantherella	**29**	**275**
panzerella (sensu Heath et al.)	45	352
panzerella FABRICIUS	47	366
pfeifferella	**10**	**158**
pilella	44	345
pilulella	54	401
podaella	32	289
prodigellus	**14**	**186**
prolai	**48**	**373**

pulchella	38	311
"purpuratella"	42	337
purpureus	15	195
raddaella	**8**	**144**
reaumurella LINNAEUS	**26**	**251**
reaumurella PEYERIMHOFF	51	386
rebelellus	9	149
rebeliella	24	246
religatella	32	289
repetitella	**33**	**296**
reskovitsiella	23	237
robertella	**54**	**401**
rufifrontella	**36**	**301**
rufimitrella	**42**	**335**
sabulosella	47	366
scabiosella	9	149
schiffermillerella	15	195
schwarziellus	**45**	**352**
scopolii	**2**	**108**
sericinellus	**53**	**398**
speyeri	26	251
sphingiella	26	251
splendidus	14	186
stenochlora	**55**	**408**
submetallica	44	345
sulzella	32	289
swammerdamella	**51**	**386**
tombacinella	22	229
tridesma	**34**	**298**
trifasciella	34	298
uhrikmeszarosiella	42	335
variella	46	360
violaria	13	174
violella	**22**	**229**
violellus	**13**	**174**
viridella HÜBNER	9	149
viridella SCOPOLI	26	251

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Content: Contributions to Natural History is a publication series of the Natural History Museum Bern (NMBE). Publications cover the fields of zoology, palaeontology, and geology (including mineralogy and meteoritics) and should be related to scientific collections (preferably to those of the NMBE) and/or to research activities of museum scientists. In zoology, priority is given to contributions on taxonomy and systematics, biodiversity, morphology, faunistics, biogeography and all other aspects of organismic biology.

Language: Manuscripts may be written in English (preferred), German or French.

Review: Manuscripts will be peer-reviewed in any case by external referees.

Submission of manuscripts: Manuscripts should be sent as Email-attachments (preferred), on CD, or as three paper copies, including figures and tables, to the managing editor. After reviewing, authors should send the revised version of the manuscript in MS Word or Word for Macintosh and as a txt file. Figures should be sent after reviewing as originals or in an electronic version (tiff or jpg with maximal quality). Resolution must be 300 dpi for colour and greyscale figures, and 1200 dpi for line and ink drawings. Concerning figures and tables, authors should pay attention to the print area of 195 x 117 mm (including legends). Full breadth figures/tables are 117 mm wide with the legend at the base; all others are 85 mm wide with the legend at the side. If sent as originals, indicate magnification or size reduction of the figures at the backside of each original. For compilation of figures into plates, the use of a vector graphics editor (like Adobe Illustrator, Adobe InDesign, or Inkscape, but NOT Adobe Photoshop) is mandatory and figures must be labelled with a 13 pt sans-serif font (e.g. Arial, Helvetica, or Frutiger). Plates should be saved as PDF or EPS. Tables should be sent as Excel files (preferred) or as Word files using the tabs function.

Presentation: Manuscripts must be clear and concise in style. Telegraphic style is recommended for descriptions. Establishment of new taxa must be in accordance with the rulings of the last edition of the International Code of Zoological Nomenclature and authors are expected to be familiar with the rulings of the Code. Name-bearing types must be deposited in a museum or in another institutional collection. Nomenclatural authors must be written in SMALL CAPS, with a comma between author and year of description. Bibliographical authors are written in normal style and without comma between author and year. Use "&" for co-authors and "& al." instead of "et al.". Scientific names of genus-, species-, and subspecies-rank or (in case of citation of names proposed before 1961) of forms and varieties must be written in *italics*.

Manuscripts should be organised in the following way (in brackets: optional): Title, (subtitle), Author(s), Abstract, (Kurzfassung, Résumé), Introduction, Material and Methods, (Abbreviations), Results, Discussion, Acknowledgements, References, Adress(es) of author(s), (Appendices). Figures, tables and legends should be on separate sheets. In case of large manuscripts, contents and index can be added. Footnotes should be avoided. Colour prints are possible in certain cases.

Manuscripts should be typed or printed and be double-spaced throughout (including legend). Pages must be numbered. References must strictly follow the journal's style. Do not cite papers as "in prep." or other unpublished manuscripts like diploma theses or expert opinions, unless these manuscripts are accepted for publication in a scientific journal ("in press"). Examples for citation of literature:

Meyer, A.H., Schmidt, B.R. & Grossenbacher, K. (1989): Analysis of three amphibian populations with quarter-century long tome series. — Proceedings of the Royal Society of London B 265: 523–528.

Groh, K. & Poppe, G. (2002): A conchological iconography. Family Acavidae excluding Ampelita. — 69 pp., 44 plates, Hackenheim.

Selden, P.A. & Dunlop, J.A. (1998): Fossil taxa and relationships of chelicerates. — In: Edgecombe, G.D. (ed.), Arthropod fossils and phylogeny, pp. 303–331, New York.

Proofs: Proofs are sent to the authors for correction.

Cover illustration:
Adela australis. ♀ aus Südfrankreich. Aquarell und Farbstift. Rudolf Bryner.

Zitiervorschlag: Bryner R. (2020): Adelidae (Lepidoptera) – Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Bestimmungshilfe für die europäischen Arten. – Contributions to Natural History 38: 1–475.

Adresse des Autors:
Rudolf Bryner
rbryner@bluewin.ch

EDITORIAL BOARD

Managing editor: Christian Kropf
christian.kropf@nmbe.ch

Yvonne Kranz-Baltensperger
yvonne.kranz@nmbe.ch

Beda Hofmann
beda.hofmann@nmbe.ch

Stefan Hertwig
stefan.hertwig@nmbe.ch

Technical editors:

Charles Huber
Hannes Baur

ISSN 1660-9972

NATUR HISTORI SCHES MUSEUM BERN

Naturhistorisches Museum Bern
Bernastrasse 15
CH—3005 Bern
+41 (0)31 350 71 11
www.nmbe.ch

Eine Institution der
Burgergemeinde Bern