

Zeitschrift: Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz
Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft
Band: 15 (2022)

Artikel: Zur Bedeutung des Teufelsabbiss *Succisa pratensis* Moench (Caprifoliaceae) für Insekten und Spinnen (Insecta, Arachnida)
Autor: Wildermuth, Hansruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1033312>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.04.2025

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

Zur Bedeutung des Teufelsabbiss *Succisa pratensis* Moench (Caprifoliaceae) für Insekten und Spinnen (Insecta, Arachnida)

HANSRUEDI WILDERMUTH

Haltbergstrasse 43, 8630 Rüti, Schweiz; hansruedi@wilderdmuth.ch

Abstract: Insects and spiders associated with the Devil's bit Scabious *Succisa pratensis* Moench.

– In litter meadows of the eastern Swiss Plateau, *S. pratensis* is the only plant species that blooms profusely in late summer and early autumn. At this time of year, it constitutes the only abundant source of food for many insects in the vicinity of intensely used agricultural land and dense forests. Based on this fact, all macroinvertebrates associated with *S. pratensis* found from late August to late September 2021 in selected litter meadows in the southeastern region of the canton of Zurich were photographically documented. Altogether, 48 insect and 6 spider spp. were recorded. Flower and fruit heads were exploited by 9 bee spp., 13 fly spp., 9 butterfly spp. and 4 bug spp., whereas 8 orthopteran spp. mainly used the leaf rosette of the plant as a hiding place, for thermoregulation and food. The foliage served as an oviposition site and a source of larval nourishment for the oligophagous Marsh Fritillary *Euphydryas aurinia*. Spiders used the flower heads as a site to ambush their prey and employed the whole plant to fasten cobwebs and for shelter. The complex interactions between *S. pratensis* and their arthropod visitors are discussed and illustrated by a few examples.

Zusammenfassung: In Streuwiesen des östlichen Schweizer Mittellandes ist der Teufelsabbiss im Spätsommer und Frühherbst die einzige üppig blühende Pflanze. Zu dieser Zeit bildet sie für viele Insekten die einzige verbliebene Nahrungsquelle in der Nachbarschaft von intensiv genutztem Agrarland und dichten Wäldern. Ausgehend von diesem Faktum wurden von Ende August bis Ende September 2021 alle Makroinvertebraten fotografisch dokumentiert, die an *Succisa pratensis* ausgewählter Streuwiesen im südöstlichen Kanton Zürich gefunden wurden. Insgesamt liessen sich 48 Insekten- und 6 Spinnenarten nachweisen. Blüten- und Fruchtköpfchen wurden von 9 Bienen-, 13 Fliegen-, 9 Schmetterlings- und 4 Wanzen-Arten genutzt, während 8 Heuschrecken-Arten die Blattrosetten als Versteck und Nahrungsquelle sowie zur Thermoregulation aufsuchten. Dem oligophagen Skabiosen-Scheckenfalter *Euphydryas aurinia* diente das Blattwerk als Eiablageplatz und Raupennahrung. Spinnen nutzten die Blütenköpfchen als Lauerplatz zum Beutefang und die ganze Pflanze zur Verankerung ihrer Netze und Schlupfwinkel. Die komplexen Interaktionen zwischen *S. pratensis* und Arthropoden werden diskutiert und an einem Beispiel grafisch dargestellt.

Résumé: Importance de la Succise des prés *Succisa pratensis* Moench (Caprifoliaceae) pour les insectes et les araignées (Insecta, Arachnidae). – Dans les prés de fauche de l'est du Plateau suisse, la Succise des prés représente à la fin de l'été et au début de l'automne la seule fleur qui fleurit encore abondamment. Durant cette période, elle constitue pour de nombreux insectes la seule source de nourriture disponible aux environs des terres agricoles intensivement exploitées et des forêts. Partant de ce fait, tous les macroinvertébrés observés sur des *Succisa pratensis* ont été photographiés dans une sélection de prés du sud-est du canton de Zurich, entre fin août et début septembre 2021. Au total, 48 espèces d'insectes et 6 espèces d'araignées ont été identifiées. Les inflorescences ont été visitées par 9 espèces d'abeilles, 13 de mouches, 9 de papillons diurnes et 4 de punaises, tandis que 8 espèces de sauterelles se servaient des rosettes de feuilles comme cachette et source de nourriture ainsi que pour la thermorégulation. Le feuillage était utilisé par le Damier de la succise *Euphydryas aurinia*, oligophage, comme lieu de ponte et comme nourriture pour ses chenilles. Les araignées utilisaient les capitules floraux pour se

mettre à l'affût et capturer leurs proies, et la plante entière pour fixer leurs toiles et comme cachette. Les interactions complexes entre *S. pratensis* et les arthropodes sont discutées et illustrées graphiquement par un exemple.

Keywords: biodiversity, plant-insect interaction, nectar source, pollination, cobweb, litter meadow management, *Euphydryas aurinia*

EINLEITUNG

Die wechselseitigen Beziehungen zwischen den Pflanzen und Tieren artenreicher Wiesen sind vielfältig und komplex (z. B. Gigon 2020). Dabei bestehen zwischen den verschiedenen Wiesentypen in der Artenzusammensetzung und damit auch in den interspezifischen Interaktionen beträchtliche Unterschiede. Diese beruhen nicht nur auf den standörtlichen abiotischen Faktoren, sondern ebenso auf der Art und Weise der Bewirtschaftung, insbesondere auf dem Mähregime (Gigon et al. 2010). Für die Streuwiesen kennzeichnend ist neben der hohen Bodenfeuchte und Nährstoffarmut die einmalige, jahreszeitlich späte oder gelegentlich ausbleibende Mahd.

In Riedwiesen des nördlichen Alpenvorlandes und im Jura, besonders auch im östlichen Schweizer Mittelland, blühen zurzeit der Streumahd nur noch sehr wenige Pflanzen. Am auffälligsten ist der Teufelsabbiss *Succisa pratensis*, ein mehrjähriger Hemikryptophyt, der als Blattrosette überwintert und dessen Blühperiode erst im Hochsommer beginnt. Er kann in Pfeifengraswiesen (*Molinion*) in hoher Dichte vorkommen und bildet im Frühherbst für die Insekten manchenorts die einzige ergiebige Nektar- und Pollenquelle in der Nachbarschaft von intensiv genutztem Agrarland und dichten Wäldern.

Über die vielfältigen ökologischen Beziehungen zwischen *S. pratensis* und Arthropoden ist wenig bekannt. Lediglich in der Schmetterlings-Literatur wird der Teufelsabbiss in Feuchtwiesen mehrfach als wichtige Larvenfutterpflanze des Skabiosen-Schneckenfalters *Euphydryas aurinia* aufgeführt (z. B. Lepidopteren-Arbeitsgruppe 1987: 235, Ebert & Rennwald 1991: 545, Anthes et al. 2003). Bereits ein kurzer Augenschein in einer Pfeifengraswiese an einem sonnigen Spätsommertag zeigt aber, dass sich an Blütenköpfen und anderen Teilen dieser Pflanze viele verschiedene Insekten und Spinnen aufhalten. Ziel der vorliegenden Studie war, die Bedeutung von *S. pratensis* als Nahrungsgrundlage und Strukturelement für terrestrische Makroinvertebraten (Insekten und Spinnen) im Spätsommer und Frühherbst zu dokumentieren. Damit sollten im Hinblick auf die Biodiversitätsförderung zusätzliche Argumente für die Bewirtschaftungsweise von Streuwiesen, insbesondere in Naturschutzgebieten, erarbeitet werden.

MATERIAL UND METHODEN

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt im nordöstlichen Mittelland, im südlichen Kanton Zürich (Raum zwischen den Gemeinden Rüti, Bubikon, Wetzikon und Hinwil), wo es im Vergleich mit anderen Kantonsteilen und dem übrigen Mittelland noch relativ viele, meist aber isolierte und oft nur kleine Streuwiesen gibt (Grünig 1994, Gimmi



Abb. 1. Teufelsabbiss *Succisa pratensis* – dichter Bestand blühender und fruchtender Pflanzen in einer Pfeifengraswiese. (Foto H. Wildermuth)

et al. 2011). Zwischen dem 27.08. und dem 27.09.2021 wurden an zehn sonnigen Tagen verschiedene, ca. 10–20 a grosse Flächen mit Teufelsabbiss-Beständen im Schönbüel- und Weierriet (Bubikon) sowie im Böndlerriet/Ambitzgi (Wetzikon) während je zwei Stunden abgesucht. Hinzu kamen kurze Besuche von *Succisa*-Stellen im Hinwiler- und Schwändiriet (Hinwil). Die Beobachtungen am Skabiosen-Schneckenfalter *Euphydryas aurinia* erfolgten im Böndlerriet/Ambitzgi und Oberhöflerriet (Hinwil/Wetzikon) sowie im Schweipel (Hinwil), jeweils im Mai.

Die Flächen wurden unsystematisch nach Insekten und Spinnen auf *Succisa* durchsucht und die gefundenen Arten möglichst vollständig fotografisch dokumentiert. Zur Berücksichtigung kamen nur grössere Formen, kleinere wie Blattläuse oder Kleinzikaden wurden nicht einbezogen. Es wurden keine Tiere gefangen, hingegen achtete ich insbesondere auf deren Verhalten und die direkt beobachtbaren ökologischen Beziehungen der Arthropoden zum Teufelsabbiss.

Die Arten wurden anhand von Fotobestimmungsbüchern identifiziert, was jedoch nicht in allen Fällen gelang. Mithilfe von Experten liessen sich aber die meisten Insekten bis auf die Art oder wenigstens bis Gattungsniveau bestimmen.

Succisa pratensis ist in der Schweiz hauptsächlich im Jura, im nordöstlichen Mittelland und entlang des Alpennordrandes verbreitet (Info Flora 2021; Lauber et al. 2018), im Kanton Zürich vorwiegend in der südlichen Hälfte (Wohlgemuth et al. 2020). Die krautige Pflanze wird bis 80 cm hoch und blüht von Juli bis September (Abb. 1). Die Blüten sind jeweils zu einem halbkugeligen, auffällig blau-violett gefärbten Köpfchen zusammengefasst. Sie sind meist zwittrig und protandrisch, es existieren aber auch solche mit lauter weiblichen Blüten (Jagel 2016).

ERGEBNISSE

Zur Auswertung kamen rund 1500 Fotos. Insgesamt liessen sich 54 Arten von Grossinsekten und Spinnen mit direktem Bezug zu *Succisa pratensis* nachweisen (Tab. 1). Die meisten Arten fanden sich auf Blüten- oder Fruchtköpfchen, bedeutend weniger hielten sich an Blättern oder Stängeln auf.

Hymenoptera (Abb. 2): Unter den Blütenbesuchern dominierte die Honigbiene *Apis mellifera*, die sich meist einzeln, manchmal auch zu zweit oder zu dritt am selben Blütenköpfchen zu schaffen machte. Dabei tauchte sie ihren Rüssel in die Einzelblüten, sammelte aber auch Pollen, was sich bei verschiedenen Individuen durch weisse Höschen manifestierte (Abb. 2a). Die Pollenkörner hafteten einzeln am ganzen Körper. Hummelarten, insgesamt fünf, besuchten die Blütenstände ebenfalls häufig, aber nur zur Nektaraufnahme. Dabei handelte es sich mit einer Ausnahme um Männchen. Das einzige dokumentierte Weibchen, eine junge Königin von *Bombus terrestris*, sammelte ebenfalls nur Nektar. Bei den Furchenbienen (*Halictus*, *Lasioglossum*) wurden beide Geschlechter beobachtet, stets beim Nektarsaugen, nicht eindeutig auch beim Pollensammeln. Alle Individuen waren jedoch mit Pollenkörnern bepudert. Eine Ameise (*Formica picea*) machte sich im Netz von *Araneus quadratus* an einer erbeuteten Honigbiene zu schaffen, wurde dann aber von der Spinne gefangen.

Diptera (Abb. 3): Weitaus am häufigsten wurden Schwebfliegen (Syrphidae) beobachtet. Besonders zahlreich vertreten waren *Eristalis tenax*, *E. rupium*, *E. jugorum* und *Helophilus trivittatus*, während *H. pendulus*, *Lathrophthalmus aeneus* und andere nur je einmal dokumentiert wurden. Mit ihrem kräftigen, bei *Rhingia campestris* sehr langen Rüssel (Abb. 3e) suchten sie die Einzelblüten systematisch nach Nektar ab. Eindeutig zu sehen war dies an Zwitterblüten im weiblichen Zustand (Abb. 3d). An vielen Individuen hafteten *Succisa*-Pollenkörner. Diese wurden gelegentlich mit den Vorderbeinen ausgekämmt und dann vermutlich verzehrt. *Syritta pipiens* stach mit dem Rüssel auch Blütenknospen auf. (Abb. 3g) Die Blasenfliege *Thecophora cinerascens* liess sich dabei beobachten, wie sie ihren sehr feinen, langen Rüssel zur Nektaraufnahme in die Blüten eintauchte (Abb. 3h). Weitere kleine, unbestimmte Fliegen nutzten verschiedene Teile der Pflanze als Sitzsubstrat.

Lepidoptera (Abb. 4): Unter den zehn tagaktiven, am Teufelsabbiss beobachteten Arten von Gross- und Kleinschmetterlingen wurden acht bei der Aufnahme von Nektar dokumentiert. Bei allen war zu sehen, wie der ausgerollte Rüssel zum Blütengrund geführt wurde. (Abb. 4b) Einzelne Pollenkörner klebten, wenn überhaupt, an behaarten Köperteilen, nicht aber am Rüssel. Imagines von *Euphydryas aurinia* wurden nie an Teufelsabbissblüten angetroffen, da ihre Flugzeit (Mai/Juni) stets vor dem Aufblühen von *S. pratensis* zu Ende ging. Die Weibchen legten ihre Eier auf die Unterseite von *Succisa*-Blättern, wovon sich die Raupen ernährten (Abb. 4f–h). *Elophila nymphaeata* nutzte die Blattunterseite nur als Versteck (Abb. 4e). Dieser Kleinschmetterling wurde beim Durchsuchen von Streuwiesen in Gewässernähe oft aufgescheucht, flog dann eine kurze Strecke und landete regelmässig an versteckten Stellen krautiger Pflanzen – u. a. von *S. pratensis* – in Bodennähe, wo er sich reglos verhielt (Abb. 4e).



Abb. 2. Bienen und Hummeln (Apidae) an Blütenköpfchen von *Succisa pratensis*. **a)** *Apis mellifera* Arbeiterin, **b)** *Bombus humilis* ♂, **c)** *Bombus lapidarius* ♂, **d)** *Bombus pasquorum* ♂, **e)** *Bombus* cf. *campestris* ♂, **f)** *Halictus* cf. *simplex*, ♀, **g)** *Lasioglossum* cf. *calceatum* ♂, **h)** *Halictus scabiosae* ♂. (Fotos H. Wildermuth).

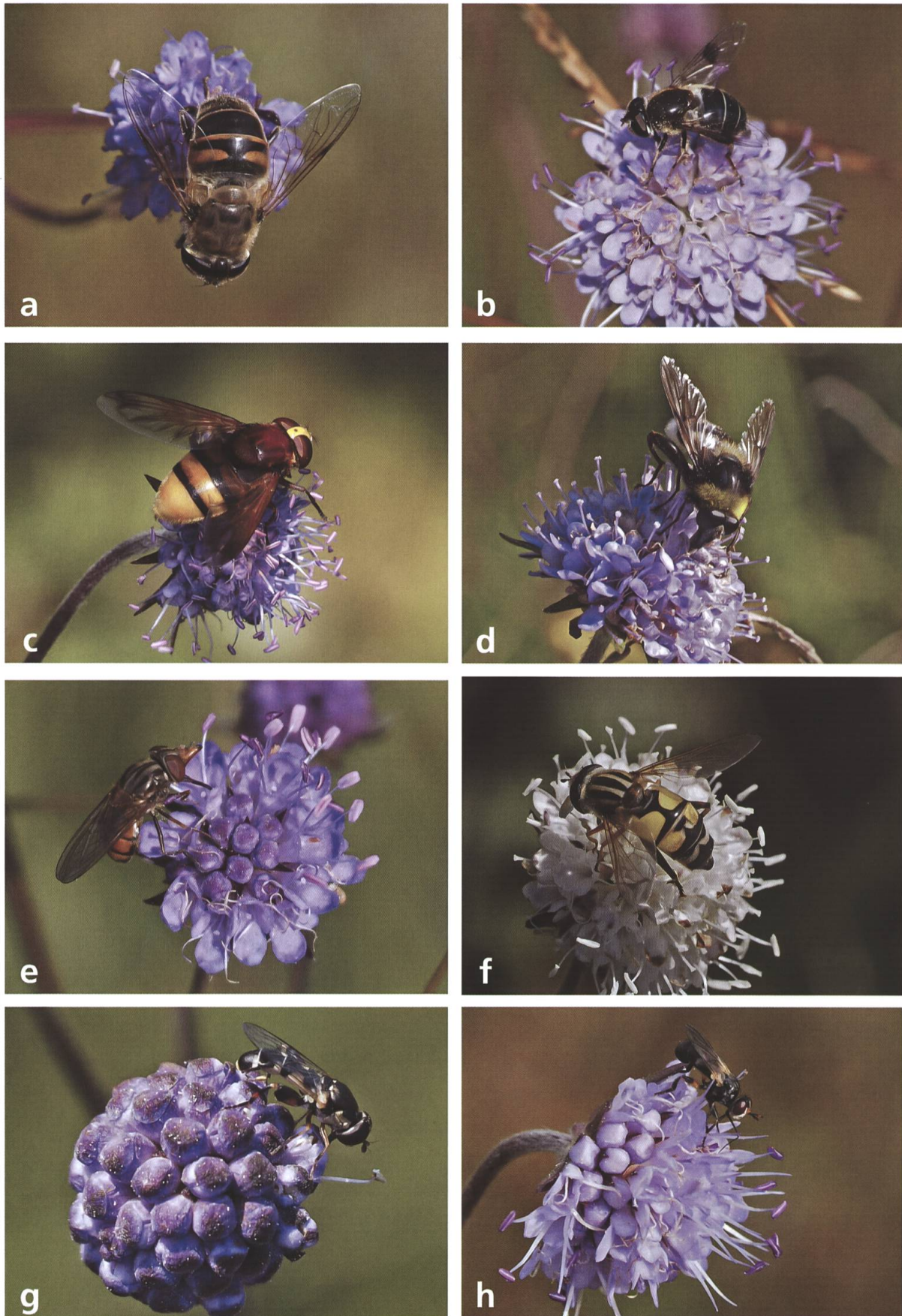


Abb. 3. Zweiflügler (Diptera) an *Succisa pratensis*. **a)** *Eristalis tenax*, **b)** *E. rupium*, **c)** *Volucella zonaria*, **d)** *V. bombylans*, **e)** *Rhingia campetris*, **f)** *Helophilus trivittatus*, **g)** *Syrirta pipiens*, **h)** *Thecophora cinerascens*. (Fotos H. Wildermuth)

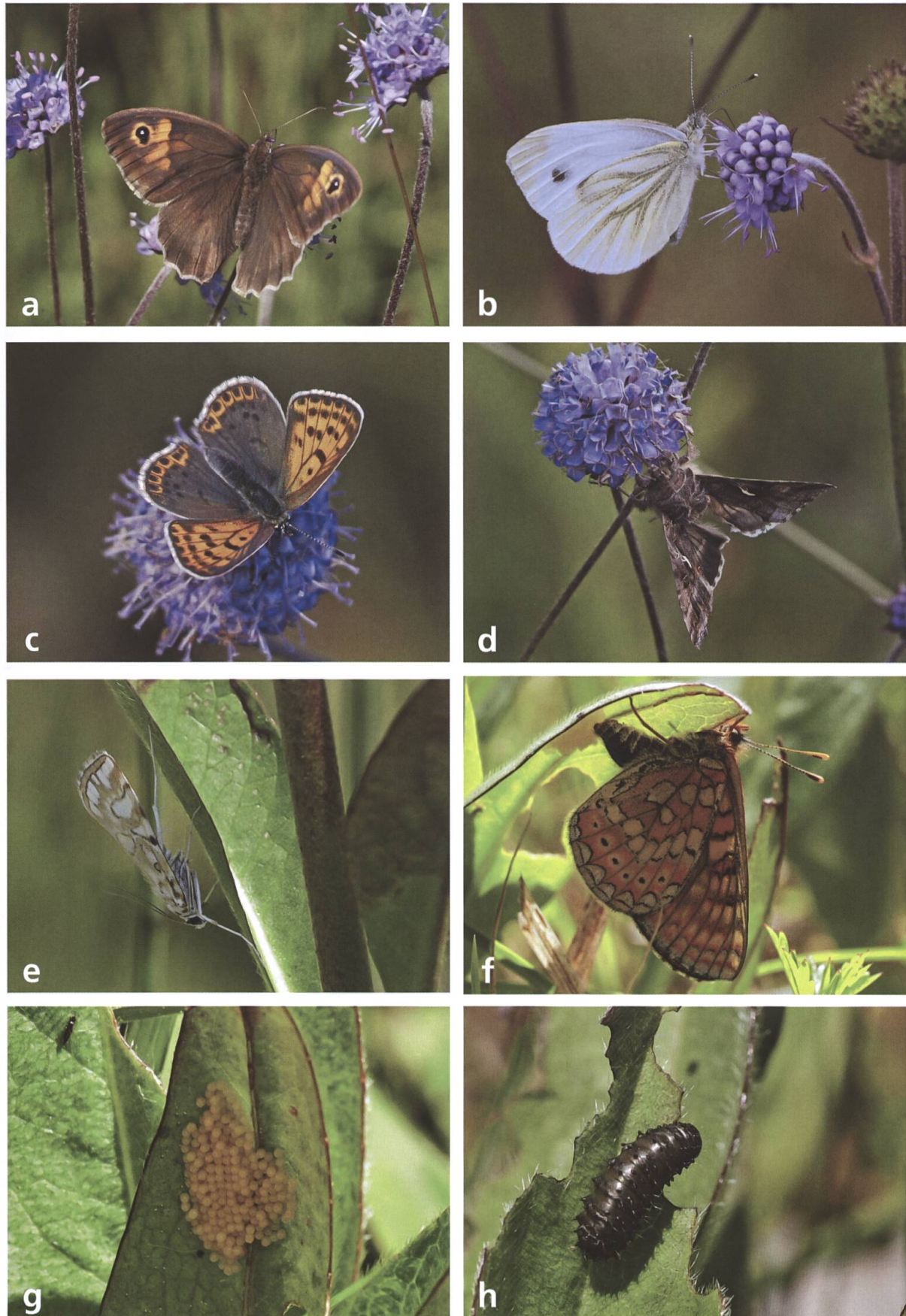


Abb. 4. Schmetterlinge (Lepidoptera) an *Succisa pratensis*. **a)** *Maniola jurtina*, **b)** *Pieris napi*, **c)** *Lycaena tityrus*, **d)** *Autographa gamma*, **e)** *Elophila nymphaeata*, **f)** *Euphydryas aurinia* Eiablage, **g)** Eispiegel von *E. aurinia*, **h)** Jungraupe von *E. aurinia* mit Frassspuren an *Succisa*-Blatt. (Fotos H. Wildermuth)

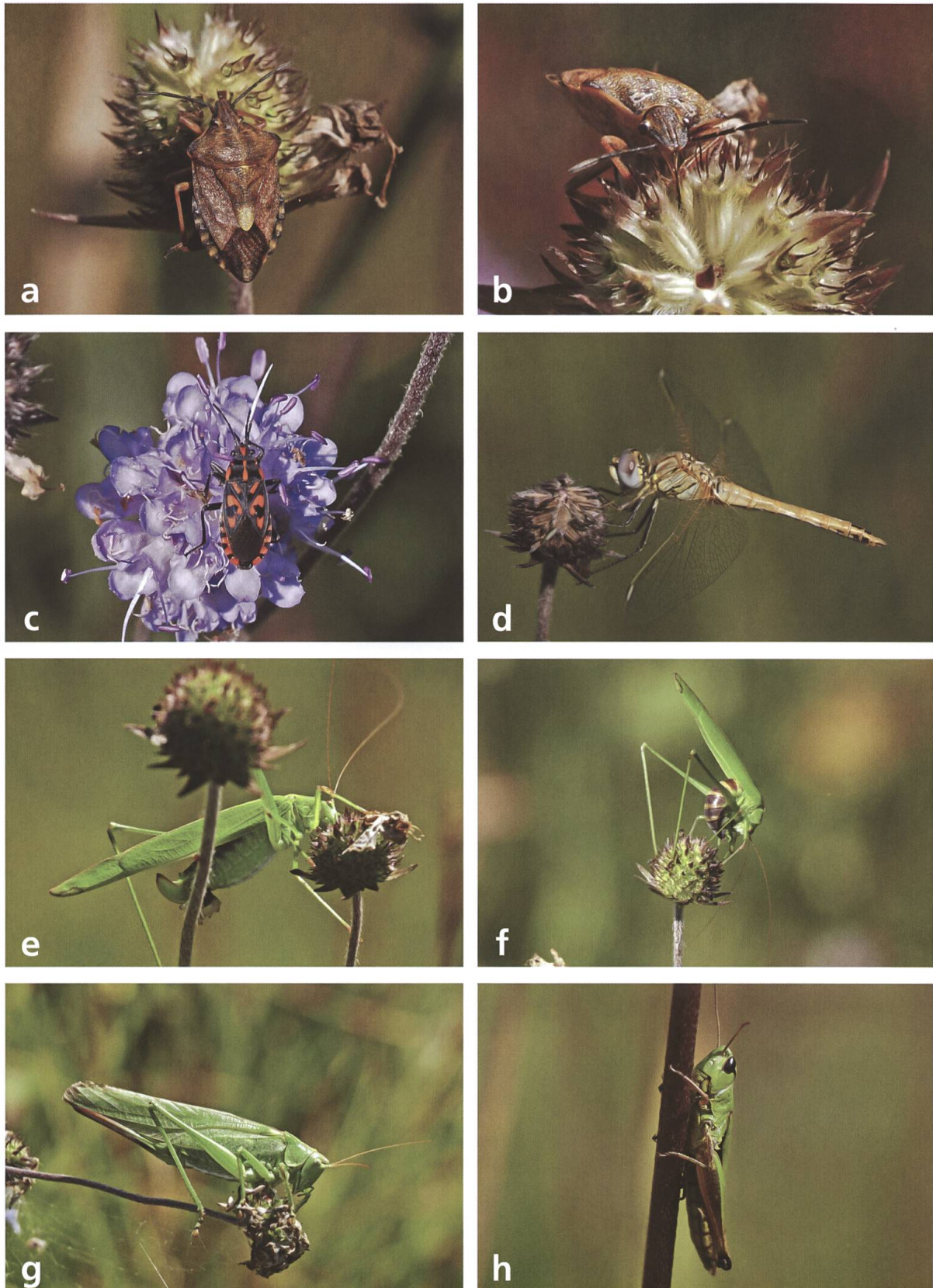


Abb. 5. Wanzen (Heteroptera), Libellen (Odonata) und Heuschrecken (Orthoptera) an *Succisa pratensis*.
a) *Carpocoris purpureipennis* an Fruchtköpfchen, **b)** *C. purpureipennis* sticht junge Früchte an,
c) *Spilostethus saxatilis* saugt Nektar von Blütengrund, **d)** *Sympetrum fonscolombii* nutzt Fruchtköpfchen
als Warte für Beuteflüge, **e)** *Phaneroptera falcata* frisst an jungen Früchten, **f)** *P. falcata* frisst an
Spermatophore, **g)** *Tettigonia viridissima* frisst junge Früchte, **h)** *Pseudochorthippus montanus* schmiegt
sich an *Succisa*-Stängel. (Fotos H. Wildermuth)



Abb. 6. Spinnen an *Succisa pratensis*. **a)** *Xysticus audax* mit *Lasioglossum* sp. als Beute, **b)** *Xysticus audax* mit erbeuteter Fliege, **c)** *Agelena labyrinthica* im Schlupfwinkel, **d)** *Argiope bruennichi*, **e)** *Araneus quadratus* im Schlupfwinkel aus zusammengesponnenen Fruchtköpfchen neben dem Fangnetz, **f)** *A. quadratus* mit erbeuteter *Eristalis tenax*, **g)** *A. quadratus* mit erbeuteter Honigbiene und einer kleptoparasitischen *Formica picea*, **h)** Netz von *Larinioides cornutus*. (Fotos H. Wildermuth)

Tab. 1. Am Teufelsabbiss *Succisa pratensis* von Ende August bis Ende September 2021 beobachtete Insekten und Spinnen in Streuwiesen des Zürcher Oberlandes. (+) Einzelbeobachtung, + 2–10 Beobachtungen, ++ >10 Beobachtungen.

Name	Beobachtete Häufigkeit	Beziehung zu <i>Succisa pratensis</i>
Apidae (Hymenoptera)		
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	++	Nektar- und Pollenquelle
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	+	Nektarquelle
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	+	Nektarquelle
<i>Bombus pasquorum</i> (Scopoli, 1763)	+	Nektarquelle
<i>Bombus terrestris</i> (L. 1758) od. <i>B. lucorum</i> (L., 1761)	+	Nektarquelle
<i>Bombus</i> sp.	+	Nektarquelle
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	+	Nektar- und Pollen(?) -Quelle
<i>Lasioglossum</i> cf. <i>calceatum</i> (Scopoli, 1763)	++	Nektar- und Pollen(?) -Quelle
Formicidae (Hymenoptera)		
<i>Formica picea</i> Nylander, 1846	(+)	Kleptoparasit bei <i>Araneus quadratus</i>
Syrphidae (Diptera)		
<i>Eristalis interrupta</i> (Poda, 1761)	(+)	Nektar- und Pollenquelle
<i>Eristalis jugorum</i> Egger, 1858	++	Nektar- und Pollenquelle
<i>Eristalis rupium</i> Fabricius, 1805	++	Nektar- und Pollenquelle
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	++	Nektar- und Pollenquelle
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Nektar- und Pollenquelle
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	++	Nektar- und Pollenquelle
<i>Lathrophthalmus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	(+)	Nektar- und Pollenquelle
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt, 1843)	(+)	Nektar- und Pollenquelle
<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Nektar- und Pollenquelle
<i>Volucella bombylans</i> (Linnaeus, 1758)	+	Nektar- und Pollenquelle
<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)	+	Nektar- und Pollenquelle
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)	+	Nektar- und Pollenquelle
Conopidae (Diptera)		
<i>Thecophora cinerascens</i> (Meigen, 1804)	(+)	Nektar- und Pollen-(?)Quelle
Nymphalidae (Lepidoptera)		
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Nektarquelle
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Nektarquelle
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	+	Larvennahrung, Gespinstverankerung
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	++	Nektarquelle
<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	+	Nektarquelle
Pieridae (Lepidoptera)		
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	+	Nektarquelle
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+	Nektarquelle
Lycaenidae (Lepidoptera)		
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	(+)	Nektarquelle
Noctuidae (Lepidoptera)		
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	+	Nektarquelle
Crambidae (Lepidoptera)		
<i>Elophila nymphaeata</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Versteck

Pentatomidae (Heteroptera)		
<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)	(+)	Nahrungsquelle (reifende Früchte)
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1849)	(+)	Nahrungsquelle (reifende Früchte)
<i>Pentatoma rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Nahrungsquelle (reifende Früchte)
Lygaeidae (Heteroptera)		
<i>Spilostethus saxatilis</i> (Scopoli, 1763)	(+)	Nahrungsquelle (Blüten)
Scutelleridae (Heteroptera)		
<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	(+)	Nahrungsquelle (reifende Früchte)
Libellulidae (Odonata)		
<i>Sympetrum fonscolombii</i> Selys, 1840	+	Ansitzwarte (Blüten- und Fruchtköpfe)
Tettigoniidae (Orthoptera)		
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	+	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	(+)	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	+	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
<i>Roeseliana roeselii</i> Hagenbach, 1822	(+)	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	(+)	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	+	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
Acrididae (Orthoptera)		
<i>Mecostethus parapleurus</i> (Hagenbach, 1822)	++	Versteck, Sonnen- und Balzplatz
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	+	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
<i>Pseudochorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	+	Versteck, Sonnenplatz, Singwarte
Agelenidae (Araneae)		
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	+	Halterung von Fangnetz und Schlupfwinkel
Araneidae (Araneae)		
<i>Araneus quadratus</i> Clerck, 1758	++	Halterung von Fangnetz und Schlupfwinkel
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757	+	Halterung von Fangnetz und Schlupfwinkel
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	+	Halterung von Fangnetz und Schlupfwinkel
<i>Larinioides cornutus</i> (Clerck, 1757)	+	Halterung von Fangnetz und Schlupfwinkel
Thomisidae (Araneae)		
<i>Xysticus audax</i> (Schrank, 1803)	+	Ansitzwarte (Blütenkopf)

Heteroptera (Abb. 5a–c): Die wenigen Wanzenarten, die an *Succisa* beobachtet wurden, saugten entweder Nektar von den Blüten (Abb. 5c) oder stachen junge Früchte an (Abb. 5b).

Orthoptera (Abb. 5e–h): Kurz- und Langfühlerschrecken waren je nach Wetter v. a. im oder auf dem Blattwerk zu finden, selten auch auf Blüten- und Fruchtköpfchen. Je ein Weibchen von *Tettigonia viridissima* und *Phaneroptera falcata* wurde beim Fressen an jungen Früchten beobachtet. Letzteres frass – auf einem Fruchtköpfchen sitzend – auch an ihrer Spermatophore (Abb. 5f).

Odonata (Abb. 5d): Fruchtköpfe von *Succisa* wurden in zwei Fällen von einem *Sympetrum fonscolombii*-Weibchen als Ansitzwarte für Jagdflüge benutzt. Mehrfach liess sich beobachten, wie *S. sanguineum*-Männchen in der Vegetation mit dichten *Succisa*-Beständen auf Weibchensuche unsterk zwischen Halmen und Stängeln hindurchflogen, sich aber hier nie setzten.

Araneae (Abb. 6): Den Radnetzspinnen diente *Succisa* vielfach zur Verankerung ihrer Netze. *Araneus quadratus*-Weibchen woben Blüten- und Fruchtköpfchen zusammen und bauten so ihre oberseits verdeckten Schlupfwinkel. In deren Nähe spannten sie ihre relativ kleinen Radnetze aus (Abb. 6e–g). *Argiope bruennichi* und *Araneus diadematus* befestigten ihre grossen Fangnetze gelegentlich ebenfalls an Teufelsabbiss. *Agelena labyrinthica* verankerte ihr dichtes Fanggewebe mit dem trichterförmigen Schlupfwinkel am Blattwerk und an Stängeln von *Succisa* (Abb. 6c), aber auch von anderen Pflanzen. Die Krabbenspinne *Xysticus audax* lauerte ihrer Beute auf der Unterseite von Blütenköpfen auf (Abb. 6a, b).

DISKUSSION

Mit 54 an *Succisa pratensis* gefundenen Insekten- und Spinnenarten ist die Liste lang, aber bestimmt unvollständig. Weitere Arten würden wohl aus anderen Gebieten und Jahren sowie zu Beginn der Blütezeit hinzukommen. Die Untersuchung wurde aber bewusst auf eine bestimmte Region beschränkt und im Rahmen eines Zeitfensters angesetzt, in dem in Streuwiesen praktisch nur noch der Teufelsabbiss blüht.

1. Arthropoden-Vielfalt

Die sieben am Teufelsabbiss gefundenen Arthropoden-Ordnungen waren in jeweils unterschiedlicher Artenzahl und Häufigkeit vertreten (Tab. 1). Von den zehn Hymenopteren-Arten gehören neun zu den Bienen (Apidae), die als effiziente Bestäuber bekannt sind (Zurbuchen & Müller 2012). Alle beobachteten Apiden sind polylektisch (Westrich 1989b). Als Blütenbesucher von *S. pratensis* erwähnt Westrich (1989a: 388) für Baden-Württemberg neben Hummeln fünf weitere Wildbienenarten, u. a. eine *Lasioglossum*- und zwei *Halictus*-Arten, dazu auch die oligolektische *Andrena marginata*, die aber im UG nicht gefunden wurde. Amiet & Krebs (2012: 94) dokumentieren sie jedoch aus einem anderen Feuchtgebiet im Kanton Zürich auf *S. pratensis*.

Mit zwölf Arten – elf davon Syrphiden – erwiesen sich die Dipteren als vielfältigste und zahlenmässig bedeutendste Gruppe unter den Blütenbesuchern. Die nachgewiesenen *Eristalis*-Arten zählen zu den Ubiquisten, während für die im UG auffällig häufig angetroffene Schwebfliege *Helophilus trivittatus* in der Literatur u. a. Feuchtwiesen als Lebensraum angegeben werden (z. B. Kormann 2002).

Von den zehn dokumentierten Lepidopteren-Arten fanden sich im UG acht an *Succisa*-Blüten, zwei weitere am Blattwerk. D. Roesti (pers. Mitt.) fotografierte Ende August am Alpennordrand zwei weitere Tagfalter an *S. pratensis*: *Melitaea athalia* und *Polyommatus icarus*. Nach Hintermeier & Hintermeier (2012) wurden bis 28 Schmetterlingsarten an *Succisa*-Blüten beobachtet, u. a. *Phengaris alcon* und *Boloria*

selene. Beide kommen im UG – zwar selten – ebenfalls vor (Wildermuth et al. 2001), die vorliegende Studie war jedoch zeitlich am Ende ihrer Flugperiode angesetzt, weshalb kaum Nachweis-Wahrscheinlichkeit an *Succisa*-Blüten bestand. Der im Gebiet sonst ziemlich häufige Schwalbenschwanz *Papilio machaon* wurde im Verlauf der Untersuchung nie am Teufelsabbiss beobachtet, seine Raupen jedoch anfangs September in deren unmittelbarer Nachbarschaft an *Peucedanum palustre* gefunden. *Euphydryas aurinia*, ebenfalls bekannt aus dem UG (Wildermuth et al. 2001) fand sich stets nur an Blättern von *Succisa*, ebenso *Elophila nymphaeata*.

Die neun an *Succisa* angetroffenen Heuschrecken-Arten gehören zur typischen Orthopteren-Gemeinschaft der Pfeifengraswiesen im südlichen Kanton Zürich (Wildermuth 1999, Schlegel & Schnetzler 2018), wobei die wärmeliebende *Phaneroptera falcata* im oberen Glatttal nach meinen Beobachtungen erst neuerdings dazugekommen ist. Die Heuschrecken hielten sich vorwiegend im Blattwerk auf. *P. falcata* und *Tettigonia viridissima* stiegen auch auf Blüten- und Fruchtköpfchen.

Einzig auf *Succisa* beobachtete Vertreterin der rund 60 im oberen Glatttal nachgewiesenen Odonata-Arten (Wildermuth 2008, 2017; Kohl & Wildermuth 2022) war die im Gebiet nur gelegentlich auftretende Frühe Heidelibelle *Sympetrum fonscolombii*. Die zweimalige Beobachtung von Weibchen auf Fruchtköpfchen war wohl Zufall.

Bei den Heteroptera liessen sich fünf Arten mit jeweils nur einem Individuum mit direktem Bezug zu *Succisa* finden.

Die Araneae waren mit sechs Arten vertreten, wobei *Araneus quadratus* anhand zusammengesponnener Blüten- und Fruchtköpfchen von *Succisa* leicht zu finden und auffallend häufig war. Die Trichterspinnen verankerten ihr Fangnetz im Blattwerk von *Succisa*. Eine enge Bindung der Spinnen an den Teufelsabbiss liess sich nicht erkennen.

2. Bedeutung verschiedener Sprosstteile für Insekten/Spinnen

Am vielfältigsten nutzen Insekten und Spinnen die Fortpflanzungsorgane von *Succisa pratensis*. Deren Blüten bieten viel Pollen und Nektar. Bienen holen sich beides und vollziehen dabei die Bestäubung. In den frühherbstlichen Streuwiesen mit blühenden *Succisa*-Beständen sind Blütenstetigkeit der Apiden und folglich auch eine hohe Bestäubungsrate geradezu gegeben. Dasselbe gilt für die Syrphiden. Nach einer holländischen Studie zählt *Helophilus trivittatus* zu den wichtigsten Bestäubern von *Succisa* (Kwak et al. 2005). Die grossen, klebrigen Pollenkörner haften nicht nur an behaarten, sondern auch an glatten Körperteilen (Abb. 3f). Tagfalter saugen ausschliesslich Nektar, deren Bestäubungsleistung für *Succisa* dürfte eher gering sein (Jennersten 1984). Reifende Früchte können, wie in der vorliegenden Studie nachgewiesen, mehreren Wanzenarten als Nahrung dienen, ebenso einigen Heuschrecken wie *Phaneroptera falcata*. Diese Art ist polyphag, ernährt sich aber vor allem pflanzlich (Ingrisch 1976), während *Tettigonia viridissima* hauptsächlich räuberisch lebt (Baur & Roesti 2006: 82). Blüten- und Fruchtköpfchen können einigen Insekten auch als Singwarte (Heuschrecken), Lauerplatz für Beute (Krabbenspinnen, Libellen) oder als Rendezvous (Schmetterlinge) dienen. Besonders wichtig sind diese Sprosstteile für Radnetzspinnen zur Verankerung ihrer Fangnetze und Schlupfwinkel. Bei der im UG häufigen Quadratspinne *Araneus quadratus* war auffällig, dass sie die Gewebe meist an hoch gelegenen Pflanzenteilen befestigte, nicht bodennah wie in Bellmann (1997: 104) angegeben.

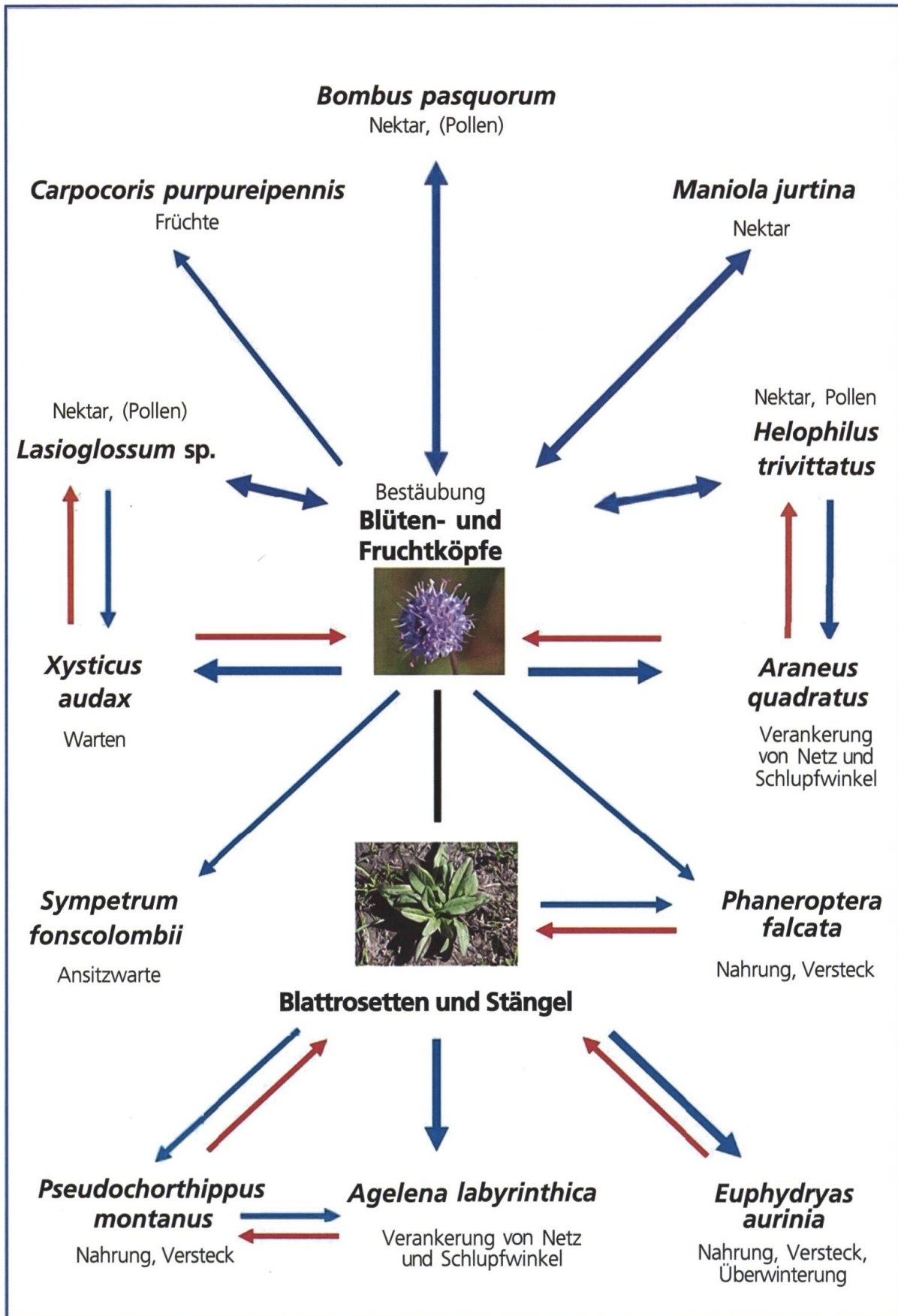


Abb. 7. Beziehungsschema zwischen *Succisa pratensis* und Makroinvertebraten in einer Streuwiese anhand konkreter Beispiele. Blau: Pfeilspitzen zeigen auf Nutzniesser. Rot: Pfeilspitzen zeigen auf Geschädigte. Dicke der Pfeile symbolisiert Bedeutung der Interaktionen; dünne Pfeile: nur minimale Wirkung.

Wenn die Fangnetze im Bereich des Blütenhorizontes ausgespannt sind, erhöht sich die Fangwahrscheinlichkeit für blütenbesuchende Fluginsekten (s. a. Nyffeler & Benz 1978). Alle oberen Sprosssteile von *Succisa* sind stabil und elastisch zugleich, damit ideal zur Radnetzverankerung. Die Trichterspinne *Agelena labyrinthica* baut Fangnetz und Schlupfwinkel ins untere Blattwerk von *Succisa*-Pflanzen. Blattrosette, höher gelegene Blätter und Stängel dienen Heuschrecken als Sonnenplatz zur Thermoregulation, als Nahrung, Singwarte und Versteck. Kleine Arten wie z. B. *Conocephalus fuscus* oder *Pseudochorthippus montanus* wählen als Sitzsubstrat manchmal einen *Succisa*-Stängel und schmiegen sich zur Tarnung eng daran. Bei Annäherung einer Gefahrenquelle drehen sie sich weg, um sich so zu verstecken, ohne gleich wegzuspringen. Am wichtigsten für die meisten Orthopteren der Streuwiesen sind Raumstruktur und feuchtes Mikroklima (Sänger 1977, Ingrisch & Köhler 1998: 302/303), beides wird durch das *Succisa*-Blattwerk mitbestimmt. Die Blätter sind ausserdem für den Skabiosen-Scheckenfalter *Euphydryas aurinia*, insbesondere für dessen Präimaginalstadien, von entscheidender Bedeutung (Weidemann 1988: 221 ff., Lepidopteren-Arbeitsgruppe 1987: 236, Ebert & Rennwald 1991: 542 ff., Anthes et al. 2003). Auf einem Foto von T. Marent in Widmer & Mühlethaler et al. (2021: 46) ist ein taubenetztes Männchen von *Sympetrum pedemontanum* zu sehen, das einen Blütenstiel von *S. pratensis* zur Übernachtung benutzt hat.

3. Das komplexe Beziehungsgefüge von *Succisa pratensis*

Das Netz zwischen dem Teufelsabbiss und den in dieser Studie gefundenen Arthropoden ist sehr komplex und lässt sich grafisch nur anhand weniger Beispiele darstellen (Abb. 7). Wollte man alle 54 gefundenen Arten einbeziehen, würde das Schema unübersichtlich. Noch komplexer käme es heraus, wenn Befunde aus anderen Lokalitäten und saisonal früheren Zeiträumen oder auch aus der Literatur hinzugefügt würden. Unter Einbezug von Prädatoren wie z. B. der Zweizähniigen Dornwanze *Pricromerus bidens*, die häufig Raupen von *E. aurinia* aussaugt (Konvicka et al. 2005), von deren Parasitoiden wie z. B. Erzwespen *Cotesia* spp. (Klapwijk & Lewis 2014) und Kleptoparasiten in Spinnennetzen wie z. B. Ameisen oder Skorpionsfliegen (Wildermuth 2002) ergäbe sich ein völlig unüberschaubares Bild.

4. Naturschutzaspekte

Auf die Bedeutung von Streuwiesen hinsichtlich Biodiversität, Erhaltung und Förderung seltener Arten sowie auf die komplexen Interaktionen zwischen verschiedenen Arten wird in der Literatur mehrfach hingewiesen (z. B. Anthes et al. 2003, Gigon et al. 2010, Gigon & Gigon-Fehér 2022). In der vorliegenden Studie wurden die vielfältigen Beziehungen zwischen einer einzelnen Streuwiesen-Pflanzenart und der Vielfalt terrestrischer Makroinvertebraten untersucht, wenn vorerst auch nur qualitativ. Meist war es umgekehrt, indem eine Tierart, etwa eine Schmetterlings-Art, im Fokus stand und die Beziehungen zu deren Nahrungspflanzen untersucht wurden. Ein oft zitiertes Beispiel ist der Skabiosen-Scheckenfalter, dessen oligophage Raupen in Streuwiesen ausschliesslich Blätter vom Teufelsabbiss fressen, in Trockenwiesen sich jedoch von der Gemeinen Skabiose *Scabiosa columbaria* ernähren (Lepidopteren-Arbeitsgruppe 1987: 235; Weidemann 1988: 221–223; Anthes et al. 2003). Komplexer ist die

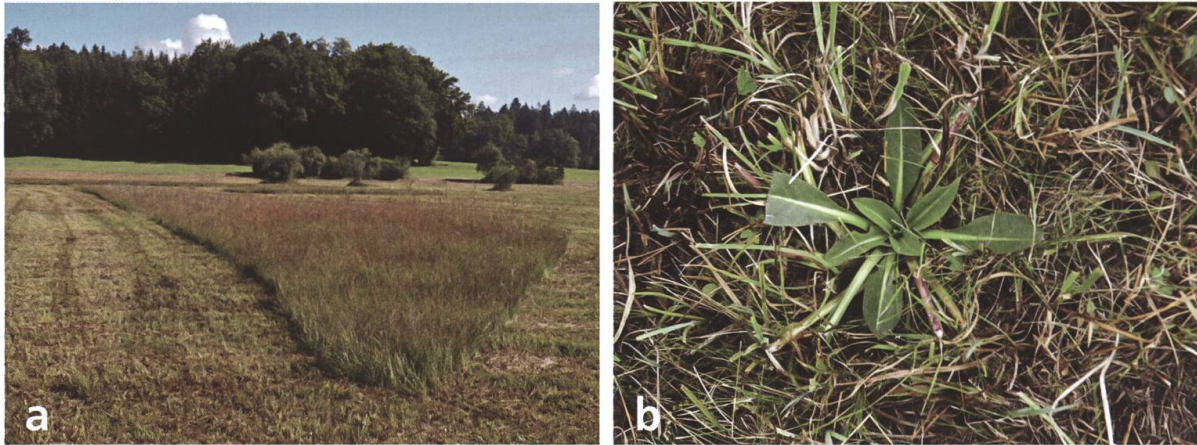


Abb. 8. a) Streuwiese nach der frühherbstlichen Mahd mit vorübergehend stehen gelassener Brachfläche. b) Teilweise zerstörte Blattrosette von *Succisa pratensis* nach tiefem Schnitt bei herbstlicher Streumahd. (Fotos H. Wildermuth)

nahrungsökologische Beziehung zwischen dem Kleinen Moorbläuling *Phengaris alcon*, der Ried-Knotenameise *Myrmica scabrinodis* und verschiedenen Enzian-Arten *Gentiana* spp. (Thomas et al. 1989, Habel et al. 2007, Bolt et al. 2010). Beide Ansätze der Fragestellung führen im Hinblick auf den Naturschutz zum selben Schluss: Nicht einzelne Arten, sondern die miteinander verbundenen Ökosysteme, in denen sie leben, sollen geschützt und gefördert werden. Auf ausgewählte Arten kann jedoch zusätzlich durch spezifische Massnahmen – z. B. Ansaat von Teufelsabbiss oder Lungenenzian in regenerierenden oder neu angelegten Pfeifengraswiesen, wo diese fehlen – eingegangen werden.

Streuwiesen in mittleren Höhenlagen (400–700 m ü. M.) werden gewöhnlich ab 1. September gemäht. Für bestimmte Pfeifengraswiesen in Schutzgebieten des Kantons Zürich wird mit Rücksicht auf die spät blühenden und im UG seltenen Enzian-Arten *Gentiana pneumonanthe* und *G. asclepiadea* als Eiablagepflanzen von *Phengaris alcon* der früheste Beginn der Streumahd auf Mitte September angesetzt. Mit der vorliegenden Studie hat sich gezeigt, dass auch eine häufige Pflanzenart wie *Succisa pratensis* bis mindestens Mitte September üppig blüht und für viele Arthropoden eine wichtige Nahrungsquelle ist. In der Praxis wäre dann abzuklären, in welchen Streuwiesenparzellen dichte Bestände vorkommen, um diese dann erst später zu mähen. Von der Mahd betroffen sind auch die Blattrosetten von *S. pratensis* mit den Raupengespinsten von *Euphydryas aurinia*, insbesondere bei bodennahem Schnitt (Abb. 8b). Optimal geschont wird die Kleintierfauna mit räumlich und zeitlich alternierenden Brachflächen (Abb. 8a); diese dienen Insekten und Spinnen als Überwinterungshabitate sowie als Refugien während und nach der Streumahd (Gigon et al. 2010).

Danksagung

Ein herzlicher Dank geht an alle, die bei der manchmal problematischen Bestimmung schwieriger Arten auf Fotos mitgeholfen haben: Felix Amiet und Rainer Neumeyer (Hummeln und Bienen), Bärbel Koch (*Eristalis* spp.) und Anna Stäubli (Spinnennetze). Daniel Roesti danke ich für die sorgfältige Durchsicht des Manuskripts sowie für Korrekturen und zusätzliche Informationen, Anne Freitag für das Résumé, Jessica Litman für die Korrektur des Abstracts.

Literatur

- Amiet F. & Krebs A. 2019. Bienen Mitteleuropas. Haupt, Bern, 423 S.
- Anthes N., Fartmann T. & Hermann G. 2003. Wie lässt dich der Rückgang des Goldenen Scheckenfalters (*Euphydryas aurinia*) in Mitteleuropa stoppen? Naturschutz und Landschaftsplanung 35: 279–287.
- Baur B., Baur H., Roesti C. & Roesti D. 2006. Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt, Bern, 352 pp.
- Bellmann H. 1997. Kosmos-Atlas Spinnentiere Europas. Franck-Kosmos, Stuttgart. 304 S.
- Bolt D., Neumeyer R., Rey A. & Sohni V. 2010. Kleiner Moorbläuling (Lepidoptera: Lycaenidae: *Phengaris alcon*) und Echte Knotenameisen (Hymenoptera: Formicidae: *Myrmica*) am Pfannenstiel (Kanton Zürich). Entomo Helvetica 3: 27–48.
- Ebert G. & Rennwald E. (Hrsg.) 1991. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band I: Tagfalter I. Ulmer, Stuttgart, 552 S.
- Gigon A. 2020. Symbiosen in unseren Wiesen, Wäldern und Mooren. 60 Typen positiver Beziehungen und ihre Bedeutung für den Menschen. Haupt, Bern, 424 pp.
- Gigon A. & Gigon-Fehér M. 2022. Symbiosen in Pfeifengras-Streuwiesen. In: Gartmann F. & Auderset F. (Hrsg.) Der Greifensee. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich NGZH: 120–136.
- Gigon A., Rocker G. & Walter T. 2010. Erhaltung der Artenvielfalt an Insekten und Pflanzen in Streuereien. ART-Bericht 721, Forschungsanstalt Reckenholz-Tänikon, 12 S.
- Gimmi U., Lachat T. & Bürgi M. 2011. Reconstructing the collapse of wetland networks in the Swiss lowlands 1850–2000. Landscape Ecology 26: 1071–1083.
- Grünig A. 1994. History of land use and mire loss. In: Grünig, A. (ed.) Mires and Man. Mire conservation in a densely populated country – the Swiss experience. WSL, Birmensdorf, 83–85.
- Habel J. C., Schmitt T., Härdtle W., Lütkepohl M. & Assmann T. 2007. Dynamics in a butterfly-plant-ant system: influence of habitat characteristics on turnover rates of the endangered lycaenid *Maculinea alcon*. Ecological Entomology 32: 536–543.
- Hintermeier H. & Hintermeier M. 2012. Blütenpflanzen und ihre Gäste – Teil 3. Selbstverlag, Gallmersgarten
- Info Flora 2021. <https://www.infoflora.ch/de/flora/succisa-pratensis.html>.
- Ingrisch S. 1976. Vergleichende Untersuchungen zum Nahrungsspektrum mitteleuropäischer Laubheuschrecken (Saltatoria: Tettigoniidae). Entomologische Zeitschrift 86(20): 217–224.
- Ingrisch S. & Köhler G. 1998. Die Heuschrecken Mitteleuropas. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 629. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 460 S.
- Jagel A. 2016. *Succisa pratensis* – Teufelsabbiss (Dipsacaceae), Blume des Jahres. Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins 7: 303–306.
- Jennersten O. (1984). Flower visitation and pollination efficiency of some North European butterflies. Oecologia 63: 80–89.
- Klapwijk M. J. & Lewis O. T. 2014. Spatial ecology of host-parasitoid interactions: a threatened butterfly and its specialized parasitoid. Journal of Insect Conservation 18: 437–445.
- Kohl S. & Wildermuth H. 2022. Libellen und Heuschrecken. In: Gartmann F. & Auderset F. (Hrsg.) Der Greifensee. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich NGZH.
- Konvicka M., Hula V. & Fric Z. 2005. *Picromerus bidens* (Hymenoptera: Pentatomidae) as predator of the Checkerspot *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae). Entomologica Fennica 16: 233–236.
- Kormann K. 2002. Schwebfliegen und Blasenkopffliegen Mitteleuropas. Fauna Verlag, Nottuln, 270 pp.
- Kwak M. M., Hoffmann F. & Hunnemann H. 2005. Pollination quantity and quality in relation to plant population size, flower diversity and flower constancy of syrphids in the devil's bit scabious *Succisa pratensis*. In: Hoffmann F. Biodiversity and pollination: Flowering plants and flower-visiting insects in agricultural and semi-natural landscapes. s.n. University of Groningen.
- Lauber K., Wagner G. & Gygax A. 2018. Flora Helvetica, Haupt, Bern, 1686 S.
- Lepidopteren-Arbeitsgruppe 1987. Tagfalter und ihre Lebensräume. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel, 516 S.
- Nyffeler M. & Benz E. 1978. Die Beutespektren der Netzspinnen *Argiope bruennichi* (Scop.), *Araneus quadratus* Cl. und *Agelena labyrinthica* (Cl.) in Ödlandwiesen bei Zürich. Revue suisse de Zoologie 85: 747–757.
- Sänger K. 1977. Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) und der Raumstruktur ihrer Habitate. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere 104: 433–488.
- Schlegel J. & Schnetzler S. 2018. Heuschrecken (Orthoptera) in Biodiversitätsförderflächen der voralpinen Kulturlandschaft Schönenbergs (Schweiz, Kanton Zürich) mit Trends seit 1990. Alpine Entomology 2: 77–100.
- Thomas J. A., Elmes G. W., Wardlaw J. C. & Woyciechowski M. 1989. Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. Oecologia 79: 452–457.

- Weidemann H. J. 1988. Tagfalter, Bd. 2. Neumann-Neudamm, Melsungen, 372 S.
- Widmer I. & Mühlethaler R. et al. 2021. Insektenvielfalt in der Schweiz: Bedeutung, Trends, Handlungsoptionen. Swiss Academies Reports 16 (9), 108 S.
- Westrich P. 1989a. Die Wildbienen Baden-Württembergs. Allgemeiner Teil. Ulmer, Stuttgart, 431 S.
- Westrich P. 1989b. Die Wildbienen Baden-Württembergs. Spezieller Teil. Ulmer, Stuttgart, 972 S.
- Wildermuth H. 1999. Die Heuschrecken und Grillen (Orthoptera) der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland (Schweiz). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 49: 42–70.
- Wildermuth H. 2002. Kadaver von *Somatochlora flavomaculata* als Rendezvous-Platz für Skorpionsfliegen (Mecoptera: Panorpidae; Odonata: Corduliidae). Libellula 16: 1732.
- Wildermuth H. 2008. Konstanz und Dynamik der Libellenfauna in der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland – Rückblick auf 35 Jahre Monitoring. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 153: 57–66.
- Wildermuth H. 2017. Die Libellenfauna (Odonata) zweier neu angelegter Wiesenweiher – Sukzession, Prädation, Manipulation. Libellula 36: 109–134.
- Wildermuth H., Zollinger J. & Flöss I. 2001. Die Drumlinlandschaft Zürcher Oberland. In: Nievergelt B. & Wildermuth H. (Hrsg.). Eine Landschaft und ihr Leben: Das Zürcher Oberland. vdf Hochschulverlag an der ETH, Zürich.
- Wohlgemuth T., Del Fabbro C., Keel A., Kessler M. & Nobis (Hrsg.) (2020). Flora des Kantons Zürich. Zürcherische Botanische Gesellschaft. Haupt, 1127 S.
- Zurbuchen A. & Müller A. 2012. Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Bristol Schriftenreihe Bd. 33. Haupt, Bern, 162 S.