

PAUL WESTRICH

## Flexibles Pollensammelverhalten der ansonsten streng oligolektischen Seidenbiene *Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH (Hymenoptera: Apidae)

### Abstract

Flexible pollen collecting behaviour in the otherwise strictly oligolectic bee *Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH (Hymenoptera: Apidae)

Pollen loads taken from *Colletes hederæ* females nesting in a playground sandpit in a Kindergarten of Mössingen, a small town in SW-Germany, were analysed using a light microscope. In 2006 the sampling period lasted from September 12 to October 17, in 2007 from September 14 until October 7. Altogether 169 pollen loads were collected and identified. In the first half of the flight period of the year 2006 the pollen loads contained a high proportion of pollen of Asteraceae (*Aster* type, *Taraxacum* type), Fabaceae (*Melilotus* type, *Medicago* type) and especially Colchicaceae (*Colchicum* type) beside an increasing amount of Araliaceae (*Hedera* type), as time progressed. The most abundant pollen type was identified as *Colchicum autumnale*, a species that had never been found before by the author in a pollen load of a wild bee. Comparing the pollen types with the plant species of the surroundings showed that the females had collected pollen from the following plant species: *Solidago canadensis*, *Cosmea bipinnata*, *Medicago sativa*, *Melilotus albus*, *Trifolium repens*, *Colchicum autumnale*. For one pollen type (*Taraxacum* type) the source could not be specified: it was one of *Cichorium intybus* or *Crepis biennis* or *Leontodon saxatilis*. During the second half of the flight period the brood cells were exclusively provisioned with *Hedera helix*. When provisioning started in 2006 Ivy was not yet fully in flower due to a rather cool and rainy August. In 2007 females of *Colletes hederæ* provisioned their brood with *Hedera* pollen from the very first provisioning day. At this time Ivy was already fully flowering.

Females of *Colletes hederæ* collecting pollen from non-host pollen sources were also observed by the author in southern France, where females foraged at *Odontites viscosus*. In south-western Germany females foraged at *Solidago canadensis* and *Solidago gigantea*. At these sites Ivy was only partly flowering.

This study clearly shows that the pollen collecting behaviour of *Colletes hederæ* is flexible. If the host pollen source is not available, the females collect from non-host plants belonging to other families than Araliaceae. In the case studied there were many suitable plant species in flower in the vicinity of the nesting site. All females turned to *Hedera helix*, as soon as this pollen source was fully available. If *Hedera helix* is in full bloom when the first females start with provisioning, no female collects from a different plant, even if they are available, but remains faithful to Ivy.

This again confirms the phenomenon of oligolecty in a bee, in this case the behavioural dependance on an autumn flowering shrub. It is unclear, whether the larvae in cells provisioned with non-host pollen are capable of using this pollen for their development. This needs yet to be studied.

## Zusammenfassung

Das Pollensammelverhalten von Weibchen von *Colletes hederae*, die in einem Sandkasten eines Kindergartens von Mössingen, einer Stadt in Südwest-Deutschland nisteten, wurde in den Jahren 2006 und 2007 untersucht. Im Jahr 2006 fand die Entnahme der Pollenproben vom 12. September bis 17. Oktober statt, im Jahr 2007 vom 14. September bis 7. Oktober. Insgesamt wurden 169 Pollenladungen gesammelt und lichtmikroskopisch analysiert. In der ersten Hälfte der Flugzeit des Jahres 2006 enthielten die Pollenladungen außer *Hedera helix* einen vergleichsweise hohen Anteil von Asteraceae, Fabaceae und insbesondere Colchicaceae. Der Pollentyp mit dem höchsten Anteil war der von *Colchicum autumnale*, einer Pflanzenart, die der Autor nie zuvor in der Pollenladung einer Wildbiene gefunden hatte. Um den Pollen dieser Pflanze zu sammeln, flogen die Bienen mindestens 700 m weit über das bebaute Stadtgebiet hinweg ins Offenland, wo die Herbstzeitlose in Streuobstwiesen blühte.

*Colletes hederae* scheint beim Pollensammeln in der Hinsicht flexibel zu sein, daß dann andere Pollenquellen genutzt werden, wenn die artspezifische Pollenquelle nicht zur Verfügung steht. Ein solches Verhalten wurde vom Verfasser auch in Südfrankreich und im Kaiserstuhl beobachtet, wo *Odontites luteus* sowie *Solidago canadensis* bzw. *Solidago gigantea* besammelt wurden. Auch an diesen Lokalitäten war der Efeu zum Zeitpunkt der Beobachtungen noch nicht voll aufgeblüht.

Bemerkenswert ist vor allem, daß ausnahmslos alle Weibchen der von mir untersuchten Mössinger Population dann zum Efeu als Pollenquelle wechselten, sobald dieser voll aufgeblüht war (2006) bzw. erst gar nicht an anderen Pflanzen zu sammeln begannen, wenn er zum Zeitpunkt des Beginns der Verproviantierung bereits voll blühte (2007). Dies bestätigt erneut das Phänomen der Oligolectie. Allerdings bleibt ungeklärt, ob die Larven den Pollen anderer Pflanzenfamilien in gleicher Weise verwerten können wie *Hedera*-Pollen.

## 1 Einleitung

Wiederholte Meldungen über den Blütenbesuch von *Colletes succinctus* bzw. *Colletes halophilus* an *Hedera helix* (Efeu) sowie eigene Beobachtungen ließen K. SCHMIDT und mich 1993 vermuten, daß es sich bei den entsprechenden Bienen um Vertreter einer eigenen Art handelt. Weitere, vor allem pollenanalytische Untersuchungen bestätigten unsere Vermutung und mündeten in der Beschreibung einer bis dahin unbekannt Art, der wir aufgrund des spezifischen Blütenbesuchs den Namen *Colletes hederae* gaben (SCHMIDT & WESTRICH 1993). Seit der Erstbeschreibung wurden zahl-

reiche weitere Vorkommen in nahezu allen Ländern Südeuropas sowie in Mittel- und Westeuropa bekannt (Zusammenfassung und Verbreitungskarten in BISCHOFF et al. 2005, VEREECKEN et al. 2006 und KUHLMANN et al. 2007). Die Bindung an *Hedera helix* als Pollenquelle konnte ich seither durch eigene Feldbeobachtungen an vielen verschiedenen Lokalitäten Südeuropas und Südwestdeutschland bestätigt finden; sie wird auch von anderen Autoren bekräftigt (BISCHOFF et al. 2005, KUHLMANN et al. 2007). *Colletes hederæ* ist demnach ohne jeden Zweifel eine distinkte, streng oligolektische, auf *Hedera* spezialisierte Art (zur Definition der Oligolektie vgl. WESTRICH & SCHMIDT 1987).

Am 12. September 2006 wurden in einem Sandkasten eines Kindergartens der Stadt Mössingen am Fuß der Schwäbischen Alb zahlreiche Weibchen von *Colletes hederæ* entdeckt, die dort mit dem Bau und der Verproviantierung von Nestern begonnen hatten. Diese Art war hier und in der weiteren Umgebung trotz gezielter Kontrollen nie zuvor gefunden worden. Weitere Erstnachweise an anderen Lokalitäten Baden-Württembergs und der Schweiz veranlaßten HERRMANN (2007), von einer Ausbreitungswelle zu sprechen. Diese Arealerweiterung in bisher offenkundig unbesiedelte Regionen wurde seit einigen Jahren auch in anderen Teilen Deutschlands und in England registriert (u.a. CROSS 2002, TISCHENDORF et al. 2007). Das überraschende, bislang isolierte Auftreten in Mössingen – in der Umgebung fand ich trotz gezielter Suche keine weiteren Vorkommen – nahm ich daher zum Anlaß, die weitere Entwicklung dieser Population zu verfolgen. Es hatte mich außerdem bereits am ersten Beobachtungstag stutzig gemacht, daß die dunkelgelbe Farbe der Pollenladungen einiger heimkehrender Weibchen der mir gut bekannten hellgelben Farbe des *Hedera*-Pollens keineswegs entsprach. Daher begann ich unverzüglich mit der Entnahme von Pollenproben und führte sie über die nahezu gesamte Flugzeit fort, um zu klären, an welchen Pflanzen die Weibchen Pollen gesammelt hatten. Im Jahr 2007 wiederholte ich diese Untersuchungen. Über die überraschenden Ergebnisse der Pollenanalysen wird hier berichtet.

## 2 Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in der Stadt Mössingen (Baden-Württemberg) (48°24'21"N, 09°03'08"E) durchgeführt. Der Nistplatz, an dem in den Jahren 2006 und 2007 insgesamt 169 Pollenladungen heimkehrender Weibchen entnommen und analysiert wurden, befand sich in einem Sandkasten eines Kindergartens (WESTRICH 2006). 2006 erstreckte sich die Entnahme der Proben vom 12. September bis 17. Oktober, 2007 vom 14. September bis 7. Oktober. Damit die Weibchen nicht abgetötet werden mußten, wurden sie einzeln vor dem Nest mit einem Netz abgefangen und in ein transparentes Kunststoffröhrchen gesetzt. Nach einigen Minuten begann das Weibchen, sich zu putzen und den Pollen aus den Haarstrukturen zubürsten. Danach wurde das Tier wieder in die Freiheit entlassen und konnte somit seinen Nistaktivitäten weiter nachgehen. Markiert wurden die Tiere nicht. Der Pollen wurde

dann nach der Methode von WESTRICH & SCHMIDT (1986) analysiert. Im Labor wurde er mithilfe von Aether in ein Uhrgläschen gespült und damit gleichzeitig entfettet, mittels einer Insektennadel auf einen Objektträger gebracht, in Glyzeringelatine eingebettet, mit einem Deckglas versehen und analysiert. Ergänzend wurde auch der Inhalt einiger Brutzellen analysiert. Um den prozentualen Anteil der einzelnen Pollenformen bzw. Pflanzenfamilien zu ermitteln, wurden von jeder Pollenprobe, die mehr als eine Pflanzenfamilie enthielt, 200 Pollenkörner gezählt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Untersuchungen im Jahr 2006

Im Jahr 2006 war der Monat August recht kühl und regnerisch. Anfang September wechselte das Wetter und es begann eine ausgesprochen sommerliche, teils heiße Wetterperiode, die bis weit in den Oktober hinein herrschte. Als ich am 12. September 2006 in den Kindergarten der Martin-Luther-Kirche Mössingen gerufen wurde, fand ich ca. 100 Weibchen von *Colletes hederæ* vor, von denen die meisten noch mit dem Graben von Nestgängen beschäftigt waren. Einzelne hatten aber auch schon begonnen, Pollen einzutragen (WESTRICH 2006). Mir fiel auf, daß der Pollen einiger von einem Sammelflug heimkehrender Weibchen nicht hellgelb, sondern dunkelgelb war. Dies erregte in mir den Verdacht, daß der Pollen nicht von *Hedera helix*, sondern von einer anderen Quelle stammt. Bei einer gezielten Kontrolle der näheren und weiteren Umgebung fand ich lediglich einen kleinen Strauch mit einigen frisch aufgeblühten Infloreszenzen, an denen ich aber keinen *Colletes hederæ* sah. Alle anderen Efeu-Bestände in Mössingen waren noch weitgehend im Knospenzustand. Die ersten drei Pollenanalysen bestätigten meinen Verdacht: Die Proben stammten von *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute), einem Korbblütler, der in der Umgebung des Nistplatzes in einigen Gärten blühte, und von *Colchicum autumnale* (Herbstzeitlose). Tabelle 1 listet den prozentualen Anteil der Pflanzenfamilien in den 112 analysierten Pollenladungen des Jahres 2006 auf. Die Abbildungen 1 bis 5 zeigen für die Zeit vom 14. bis 24. September die Ergebnisse in graphischer Form. Zwar konnte ich schon am 14. September den einzigen heimischen Vertreter der Familie Araliaceae, nämlich Efeu, mit einem Anteil von 13 % nachweisen, doch war der Anteil der drei Familien Asteraceae, Fabaceae und Colchicaceae deutlich höher. Am 21. September waren erneut Colchicaceen mit 36% vertreten, selbst am 23. September fand sich diese Familie mit einem Anteil von 17%. Die einzige Colchicacee, die um diese Jahreszeit in der Umgebung des Nistplatzes vorkommt, ist die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*). Sie ist auf den frischen Streuobstwiesen im Süden und Norden von Mössingen häufig anzutreffen. Allerdings konnte ich den Pollen dieses Herbstblüher nur in den Proben nachweisen. Es gelang mir trotz gezielter Kontrollen nicht, Weibchen von *Colletes hederæ* beim Besuch der Blüten der Herbstzeitlose zu beobachten. Die kürzeste Entfernung zwischen dem Nistplatz und den nächsten *Colchicum*-Vorkommen

betrug 700 m. Die Weibchen sind demnach über das bebaute Stadtgebiet hinweg in das Offenland hinaus geflogen.

Tab. 1. Prozentualer Anteil der Pflanzenfamilien in den Pollenladungen von *C. hederae*.  
Tab. 1. Proportion of plant families in pollen loads of *C. hederae*.

| Pollenherkunft<br>Datum | Asteraceae | Fabaceae | Colchicaceae | Araliaceae | Zahl der untersuchten Pollenladungen |
|-------------------------|------------|----------|--------------|------------|--------------------------------------|
| 12. Sept. 2006          | 70 %       | –        | 30 %         | –          | n=3                                  |
| 14. Sept. 2006          | 16 %       | 20 %     | 51 %         | 13 %       | n=12                                 |
| 21. Sept. 2006          | –          | 3 %      | 36 %         | 61 %       | n=15                                 |
| 22. Sept. 2006          | 13 %       | 2 %      | –            | 85 %       | n=13                                 |
| 23. Sept. 2006          | –          | –        | 17 %         | 83 %       | n=17                                 |
| 24. Sept. 2006          | 8 %        | 2 %      | 3 %          | 87 %       | n=12                                 |
| 5. Okt. 2006            | –          | –        | –            | 100 %      | n=16                                 |
| 8. Okt. 2006            | –          | –        | –            | 100 %      | n=13                                 |
| 10. Okt. 2006           | –          | –        | –            | 100 %      | n=6                                  |
| 12. Okt. 2006           | –          | –        | –            | 100 %      | n=5                                  |

Bis einschließlich 24. September enthielten die Pollenladungen »Fremdpollen«, der Anteil des *Hedera*-Pollens nahm aber stetig zu. Voll aufgeblüht war der Efeu erst am 22. September. Vom 25. September bis 4. Oktober fand wegen einer Reise keine Probenentnahme statt. Die am 5. Oktober bis zum Ende der Verproviantierung untersuchten Pollenladungen enthielten nur noch den Pollen von *Hedera helix*.

Tabelle 1 zeigt, daß die Weibchen außer an Efeu an Vertretern folgender Pflanzenfamilien mehr oder weniger reichlich Pollen gesammelt haben: Asteraceae, Colchicaceae und Fabaceae. Darüber hinaus fand sich in einer Probe auch *Plantago* (Plantaginaceae, Wegerichgewächse) in geringer, statistisch nicht mehr sinnvoll verwertbarer Menge. Um den Pollen bestimmten Pflanzen zuordnen zu können, wurden alle in der Umgebung blühenden und als Pollenquellen in Frage kommenden Pflanzen erfaßt. Mössingen schmückt sich auch mit dem Begriff »Blumenstadt«, weil sie seit 1992 ihre öffentlichen Grünflächen und Straßenränder jährlich mit Sommerblumen, Stauden und Zwiebelgewächsen äußerst bunt und blumenreich gestaltet. Ein Teil der ausgesäten Pflanzen ist zwar fremdländischer Herkunft, doch finden sich auch heimische und bei Wildbienen beliebte Pollenquellen darunter. Tab. 2 listet die Pflanzenarten auf, die allgemein von Wildbienen mehr oder weniger regelmäßig als Nektar- bzw. Pollenquelle genutzt werden.

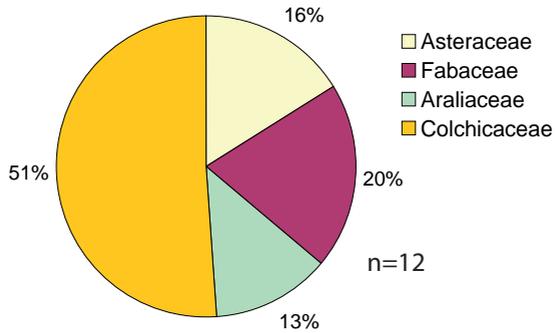


Abb. 1: Prozentualer Anteil der Pflanzenfamilien in Pollenladungen von *C. hederae* am 14.09.2006. – Fig. 1. Proportion of plant families in pollen loads of *C. hederae* on 14.09.2006.

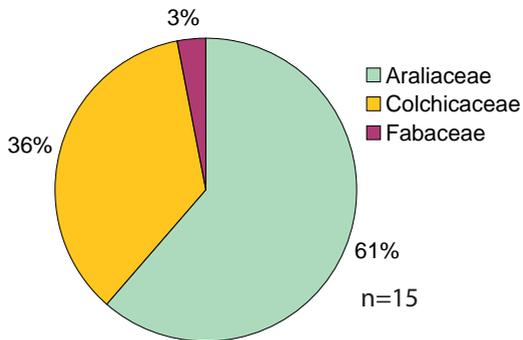


Abb. 2: Prozentualer Anteil der Pflanzenfamilien in Pollenladungen von *C. hederae* am 21.09.2006) – Fig. 2. Proportion of plant families in pollen loads of *C. hederae* on 21.09.2006.

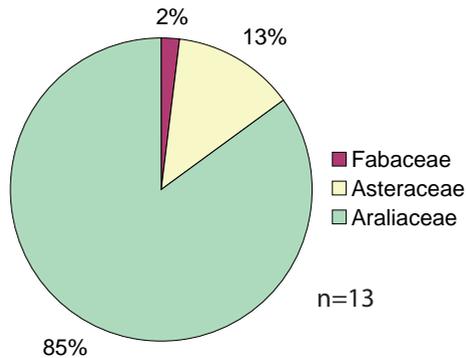


Abb. 3: Prozentualer Anteil der Pflanzenfamilien in Pollenladungen von *C. hederae* am 22.09.2006). – Fig. 3. Proportion of plant families in pollen loads of *C. hederae* on 22.09.2006.

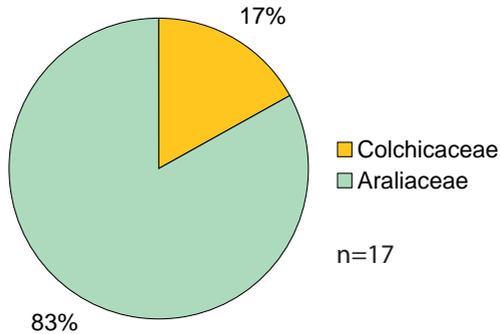


Abb. 4: Prozentualer Anteil der Pflanzenfamilien in Pollenladungen von *C. hederae* am 23.09.2006). – Fig. 4. Proportion of plant families in pollen loads of *C. hederae* on 23.09.2006.

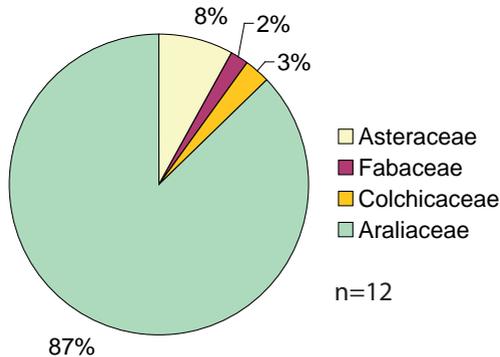


Abb. 5: Prozentualer Anteil der Pflanzenfamilien in Pollenladungen von *C. hederae* am 24.09.2006. – Fig. 5. Proportion of plant families in pollen loads of *C. hederae* on 24.09.2006.

Der Vergleich der gefundenen Pollentypen mit den in der Umgebung zum Zeitpunkt der Pollentnahme blühenden krautigen Pflanzen ergab, daß die Weibchen an folgenden Pflanzenarten gesammelt hatten:

Asteraceae: *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute),  
*Cosmea bipinnata* (Schmuckkörbchen)

*Taraxacum*-Typ:

*Cichorium intybus* (Wegwarte) oder  
*Crepis biennis* (Pippau) oder  
*Leontodon saxatilis* (Herbst-Löwenzahn)

Fabaceae: *Medicago sativa* (Luzerne)  
*Melilotus albus* (Weißer Steinklee)  
*Trifolium repens* (Weißklee)

Colchicaceae: *Colchicum autumnale* (Herbstzeitlose)

Pollen des *Taraxacum*-Typs lassen sich lichtmikroskopisch nur in Ausnahmefällen artlich zuordnen. Am Untersuchungsort kommen die oben genannten drei Korbblütler-Arten in Frage. Neben Ladungen mit nur einem einzigen Pollentyp wurden auch gemischte Pollenladungen gefunden, das heißt, die Weibchen hatten an Vertretern von bis zu drei Pflanzenfamilien gesammelt. Differenziert nach Pollenformen wurden folgende Mischungen festgestellt:

*Colchicum*-Typ + *Melilotus*-Typ

*Colchicum*-Typ + *Aster*-Typ

*Colchicum*-Typ + *Hedera*-Typ

*Melilotus*-Typ + *Aster*-Typ

*Medicago*-Typ + *Aster*-Typ

*Colchicum*-Typ + *Aster*-Typ + *Hedera*-Typ

*Aster*-Typ + *Medicago*-Typ + *Hedera*-Typ

*Medicago*-Typ + *Taraxacum*-Typ + *Hedera*-Typ

### 3.2 Untersuchungen im Jahr 2007

Im Jahr 2007 schlüpfen die ersten 10 Männchen am 1. September. Am 12. September begannen die ersten Weibchen mit dem Graben von Nestern. Die Verproviantierung der Brutzellen begann am 14. September. Zu diesem Zeitpunkt war der Efeu in Mössingen und Umgebung bereits voll aufgeblüht. Alle am Tag der ersten Probenentnahme (14. September) untersuchten sechs Pollenladungen enthielten ausschließlich Pollen von *Hedera helix*. Dies gilt auch für alle 51 weiteren Pollenproben, die am 16. September, 17. September, 20. September, 23. September und 30. September entnommen und

Tab. 2. In der Umgebung des Nistplatzes von *C. hederae* blühende Pflanzenarten. – Tab. 2. Blooming plant species in the surroundings of the nesting site of *C. hederae*.

| Pflanzenart                         |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| <i>Achillea millefolium</i>         | <i>Medicago sativa</i>     |
| <i>Aster novae-belgiae</i> Zierform | <i>Melilotus albus</i>     |
| <i>Campanula rotundifolia</i>       | <i>Nepeta mussinii</i>     |
| <i>Cichorium intybus</i>            | <i>Nepeta nemorosa</i>     |
| <i>Colchicum autumnale</i>          | <i>Ranunculus acris</i>    |
| <i>Cosmea bipinnata</i> Zierform.   | <i>Satureja montana</i>    |
| <i>Crepis biennis</i>               | <i>Senecio jacobaea</i>    |
| <i>Echium plantagineum</i>          | <i>Sinapis arvensis</i>    |
| <i>Filipendula ulmaria</i>          | <i>Trifolium pratense</i>  |
| <i>Leontodon saxatilis</i>          | <i>Trifolium repens</i>    |
| <i>Lotus corniculatus</i>           | <i>Solidago canadensis</i> |
| <i>Malva sylvestris</i> Zierform    |                            |

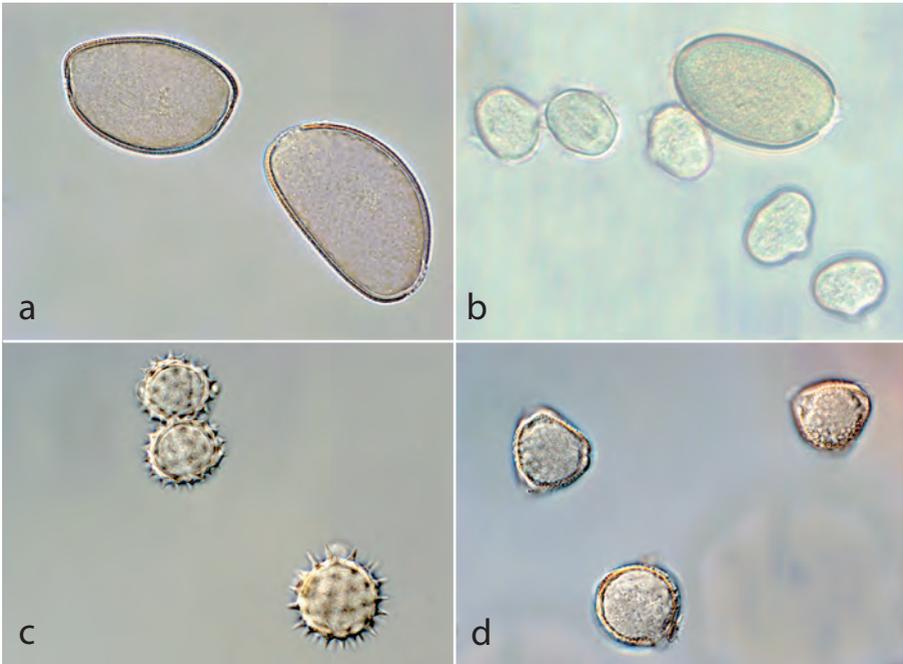


Abb. 6, a–d. Lichtmikroskopische Fotos von Teilen der Pollenladungen von *C. hederae*.

Fig. 6, a–d. Light microscope photos of parts of pollen loads of *C. hederae*.

(a) *Colchicum autumnale*, 630x (21.09.2006). (b) *Melilotus albus* + *Colchicum autumnale*, 400x (21.09.2006). (c) *Solidago canadensis*, 630x (14.09.2006). (d) *Hedera helix*, 630x (21.09.2006).



Abb. 7. Weibchen von *Colletes hederae* sammelt Pollen an *Solidago gigantea* (Oberrotweil, 08.09.2006)

Fig. 7. Female of *Colletes hederae* collecting pollen from *Solidago gigantea* (Oberrotweil, 08.09.2006).

untersucht wurden. Wie im Jahr zuvor war im gesamten Stadtgebiet von Mössingen ein vielfältiges Blütenangebot vorhanden und darunter fanden sich die gleichen Pollenquellen, an denen Weibchen von *Colletes hederæ* im Jahr 2006 nachweislich Pollen gesammelt hatten. Auch auf den Streuobstwiesen außerhalb der Stadt war *Colchicum autumnale* in Blüte, jedoch konnte ich 2007 kein einziges Pollenkorn dieser Pflanze in den Pollenladungen nachweisen. Trotz zahlreicher Aufenthalte am Nistplatz konnte ich in keinem Falle beobachten, daß die Farbe der Pollenladungen eines von einem Sammelflug heimkehrenden Weibchens von der charakteristischen Farbe des Efeu-Pollens abwich. 2007 hatten demnach alle Weibchen des Mössinger Nistplatzes ausschließlich an *Hedera helix* Pollen gesammelt.

## 4 Diskussion

Die außergewöhnlich kühle Witterung im Jahr 2006 in den Wochen vor dem Flugbeginn von *Colletes hederæ* hatte offensichtlich dazu geführt, daß der Efeu noch nicht voll aufgeblüht war, als die ersten Weibchen mit der Verproviantierung ihrer Brutzellen begannen. Der Beginn der Nestbauaktivitäten war demnach nicht synchronisiert mit dem Blühbeginn von *Hedera helix*, der artspezifischen Pollenquelle dieser streng oligolektischen Art.

Als 2007 die ersten Weibchen schlüpfen, waren bereits weitaus mehr Blütenstände von *Hedera helix* aufgeblüht als 2006. Somit stand bereits am ersten Tag der Verproviantierung die artspezifische Pollenquelle in ausreichender Menge zur Verfügung.

*Colletes hederæ* beginnt mit dem Nestbau zu einer Zeit, in der die meisten anderen in Mitteleuropa verbreiteten Bienenarten ihre Brutaktivitäten längst abgeschlossen haben. Die Art ist somit zu einer Jahreszeit aktiv, in der aufgrund der meist herrschenden Witterung nur wenige Stunden am Tag für das Pollensammeln zur Verfügung stehen. Kühlere Nächte, häufiger morgendlicher Nebel und die am Nachmittag bereits recht tief stehende Sonne ermöglichen an der untersuchten Lokalität Nestaktivitäten meist nur während der Zeit von 11.00 h bis 16.00 h und damit für eine Dauer von 5 Stunden; dies war vor allem während der Brutzeit 2007 der Fall; an besonders trockenen und warmen Tagen des Jahres 2006 betrug die Aktivitätsdauer bis zu 7 Stunden. BISCHOFF et al. (2005) geben für die von ihnen untersuchten Lokalität eine Flugaktivität von 8 Stunden an Tagen mit optimalen Bedingungen an. Der im Frühling fliegende, ebenfalls in der Erde nistende *Colletes cunicularius* zeigt eine Aktivitätsdauer von 8–9 Stunden (BISCHOFF et al. 2003). Oberirdisch nistende Bienenarten des Frühlings, wie z.B. *Osmia cornuta*, sind hingegen oft bis zu 14 Stunden aktiv (eigene Beobachtung). Um eine ausreichende Zahl von Nachkommen erzeugen zu können, ist es demnach erforderlich, daß die Weibchen die nur begrenzt zur Verfügung stehende Zeit möglichst effizient für das Pollensammeln nutzen. Wenn zu Beginn der Flugzeit – wie im Jahr 2006 – die eigentliche Pollenquelle noch nicht in ausreichender Menge zur Verfügung steht, sind die Weibchen nicht nur darauf

angewiesen, auf andere Pollenquellen auszuweichen, sie sind auch dazu in der Lage. Die genutzten Pollenquellen können sogar verschiedenen Pflanzenfamilien angehören. Daß sich die Larven in den Zellen, die nicht mit *Hedera*-Pollen verproviantiert wurden, normal entwickeln, ist nach neuesten Erkenntnissen (PRAZ et al. im Druck) zumindest fraglich, bedarf im Falle von *Colletes hederæ* und seiner Oligolektie jedoch noch einer genaueren Untersuchung.

Sehr überraschend war der Nachweis von *Colchicum autumnale* als Pollenquelle. Bei den vielen tausend Analysen von Pollenladungen von Wildbienen, die ich bislang durchgeführt habe, ist mir der Pollen dieser Pflanzenart noch nie begegnet. Dies verwundert nicht, wenn man bedenkt, daß zur Blütezeit von *Colchicum* in der Regel nur noch Honigbienen und gelegentlich auch einzelne Hummeln (*Bombus* spec.) Brutzellen versorgen.

Daß die Weibchen von *Colletes hederæ* in den ersten Tagen ihrer Zellverproviantierung andere Pollenquellen als *Hedera helix* nutzen, konnte ich auch in Südfrankreich beobachten, wo die Weibchen Anfang September an *Odonites viscosus* (Orobanchaceae, früher Scrophulariaceae) Pollen gesammelt haben (Dep. Vacluse, Rustrel, 4. September 1999). Bei Oberrotweil im Kaiserstuhl beobachtete ich am 6. September 2006 Weibchen, die an *Solidago canadensis* und am 8. September 2006 an *Solidago gigantea* eifrig Pollen sammelten. An allen genannten Lokalitäten war der Efeu zum Zeitpunkt der Beobachtungen noch kaum aufgeblüht.

Bereits 1989 hatte ich darauf hingewiesen (WESTRICH 1989: 285), daß bei oligolektischen Arten eine begrenzte Plastizität beim Pollensammeln zu bestehen scheint, die allerdings nur dann erkennbar ist, wenn die bevorzugten Pollenquellen durch natürliche oder menschliche Einwirkungen ausfallen. In den bisher beobachteten Fällen wichen einzelne Weibchen in einer solchen Streßsituation zwar auf andere, untypische Pollenquellen aus, kehrten aber in allen Fällen sofort zu ihren normalen Pollenquellen zurück, sobald diese wieder verfügbar waren (MICHENER & RETTENMEYER 1956, THORP 1969). Ein Weibchen der auf *Knautia* und *Scabiosa* (Dipsacaceae) spezialisierten *Andrena hattorfiana* z.B. wich nach der Mahd eines Bestands von *Knautia arvensis* auf *Picris hieracioides* (Asteraceae) und *Dianthus carthusianorum* (Caryophyllaceae) aus.

Neu ist, daß im Falle der Mössinger Population von *Colletes hederæ* ein Großteil der untersuchten Weibchen an untypischen Pollenquellen sammelten, es sich also nicht um einzelne Ausnahmen handelte. Nicht zu beobachten war der von einigen Autoren beschriebene Fall, daß die Bindung an bestimmte Pollenquellen so stark sein kann, daß die Verproviantierung der Brutzellen hinausgezögert oder sogar ganz eingestellt wird, wenn die Pollenquellen noch nicht blühen oder (im Experiment) entfernt wurden (BOHART & YOUSSEF 1977, EICKWORT 1973, STRICKLER 1979).

Bemerkenswert ist jedoch die Tatsache, daß ausnahmslos alle Weibchen der von mir untersuchten Mössinger Population dann zu dem Efeu als Pollenquelle wechselten, sobald dieser voll erblüht war bzw. erst gar nicht an anderen Pflanzen zu sammeln begannen, wenn er bereits blühte, obwohl ein vielfältiges Angebot anderer

Pollenquellen zur Verfügung stand. Dies bestätigt in eindrucksvoller Weise die bereits bei vielen Bienenarten (WESTRICH 1989) nachgewiesene Oligolektie, die vor allem das Verhalten der Weibchen bei der Wahl ihrer Pollenquellen betrifft.

## Dank

Für die Möglichkeit, meine Beobachtungen und Untersuchungen durchzuführen, danke ich Frau P. FISLER vom Kindergarten der Martin-Luther-Kirche Mössingen und Herrn Pfarrer U. BRAUN-DIETZ. Herrn Dr. Dr. H. HORN (Universität Hohenheim) danke ich für die Anfertigung der Fotos von Pollenpräparaten.

## 5 Literatur

- BISCHOFF, I.; ECKELT, E. & KUHLMANN, M. (2005): On the biology of the Ivy-Bee *Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH, 1993 (Hymenoptera, Apidae). – Bonner Zoologische Beiträge **53**: 27–36.
- BISCHOFF, I., FELTGEN, K. & BRECKNER, D. (2003): Foraging strategy and pollen preferences of *Andrena vaga* PANZER and *Colletes cunicularius* (L.) (Hymenoptera: Apidae). – Journal of Hymenoptera Research **12**: 220–237.
- BOHART, G.E. & YOUSSEF, N.N. (1976): The biology and behavior of *Evyllaes galpinsiae* COCKERELL (Hym.: Halictidae). – Wasman Journal of Biology **34**: 185–234.
- CROSS, I. C. (2002): *Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH (Hym., Apidae) new to mainland Britain with notes on its ecology in Dorset. – Entomological Monthly Magazine **138**: 201–203.
- EICKWORT, G. C. (1973): Biology of the European Mason Bee *Hoplitis anthocopoides* (Hymenoptera, Megachilidae) in New York State. – Search (Cornell University agricultural Experiment Station Ithaca), **3**(2): 1–31.
- HERRMANN, M. (2007): Ausbreitungswelle der Efeu-Seidenbiene (*Colletes hederæ*) in Baden-Württemberg (Hymenoptera, Apidae) und die Erschließung eines ungewöhnlichen Nisthabitates. – Mitteilungen des entomologischen Vereins Stuttgart, Jg. **42**: 96–98.
- KUHLMANN, M., ELSE, J. R., DAWSON, A. & QUICKE D. L. J. (2007): Molecular, biogeographical and phenological evidence for the existence of three western European sibling species in the *Colletes succinctus* group (Hymenoptera: Apidae). – Organisms, Diversity & Evolution **7**: 155–165.
- MICHENER, C.D. & RETTENMEYER, C.W. (1956): The Ethology of *Andrena erythronii* with Comparative Data on Other Species (Hymenoptera, Andrenidae). – University of Kansas Science Bulletin **37**: 645–684.
- PRAZ, C.J. , MÜLLER, A. & DORN, S. (im Druck): Specialized bees fail to develop on non-host pollen: Do plants chemically protect their pollen? – Ecology (im Druck).

- SCHMIDT, K. & P. WESTRICH (1993): *Colletes hederæ* n.sp., eine bisher unerkannte, auf Efeu (*Hedera*) spezialisierte Bienenart (Hymenoptera: Apoidea). – Entomologische Zeitschrift **103**: 89–93.
- STRICKLER, K. (1979): Specialization and foraging efficiency of solitary bees. – Ecology **60**: 998–1009.
- THORP, R. W. (1969): Systematics and ecology of bees of the subgenus *Diandrena* (Hymenoptera, Andrenidae). – University of California publications in entomology **52**: 1146.
- TISCHENDORF, S., FROMMER, U. & CHALWATZIS N. (2007): Ausbreitung von *Colletes hederæ* (Hymenoptera, Apidae) in Hessen. – bembix **25**: 31–36.
- VEREecken, N., TOFFIN, M. & MICHEZ, D. (2006): Observations relatives à la biologie et la nidification d'abeilles psammophiles d'intérêt en Wallonie. 2. Observations estivales et automnales. – Parcs et Réserves **61** (4): 12–20.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. 1 u. 2. – 972 S.; Stuttgart (E. Ulmer). [2. Aufl. 1990].
- WESTRICH, P. (2001): Zum Pollensammelverhalten der Seidenbiene *Colletes floralis* EVERSMANN 1852 (Hymenoptera, Apidae). – Linzer biologische Beiträge **33**: 519–525.
- WESTRICH, P. (2006): *Colletes hederæ* 2006 am Fuße der Schwäbischen Alb. – <http://www.wildbienen.info/forschung/Colletes-hederæ-2006.php>.
- WESTRICH, P. & K. SCHMIDT (1986): Methoden und Anwendungsgebiete der Pollenanalyse bei Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). – Linzer biologische Beiträge **18**: 341–360.
- WESTRICH, P. & K. SCHMIDT (1987): Pollenanalyse, ein Hilfsmittel beim Studium des Sammelverhaltes von Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). – Apidologie **18**: 199–214.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. Paul Westrich  
Institut für Biologie und Naturschutz  
Lichtensteinstr. 17  
D-72127 Kusterdingen  
[www.paul-westrich.de](http://www.paul-westrich.de)

PAUL WESTRICH

## Die Neophyten *Solidago canadensis* und *Solidago gigantea* als Pollenquellen der Seidenbiene *Colletes collaris* DOURS (Hymenoptera: Apidae)

### Abstract

The neophytes *Solidago canadensis* and *Solidago gigantea* as pollen sources of the bee *Colletes collaris* DOURS (Hymenoptera: Apidae)

In 2006 the flower visiting behaviour of the rare bee *Colletes collaris* was studied in the Kaiserstuhl, a region in south-western Germany. Females were found collecting pollen from *Solidago canadensis* and *Solidago gigantea*. Hitherto, these two neophytes were not known as pollen sources of this bee species. Nevertheless, they are of secondary importance for *Colletes collaris*, because several native species of Asteraceae are abundant throughout the flight period in the habitats of the bee.

### 1 Einleitung

Vor einigen Jahren habe ich bereits über die Verbreitung und Ökologie der Seidenbiene *Colletes collaris* DOURS berichtet (WESTRICH 1997). Diese Art ist in Deutschland extrem selten. Ihr aktueller Verbreitungsschwerpunkt liegt im Kaiserstuhl (WESTRICH et al. 2000). Die Untersuchungen von Pollenladungen von Weibchen aus dem gesamten Areal hatten gezeigt, daß die Art oligolektisch und auf Asteraceae spezialisiert ist. Als Pollenquellen bisher bekannt geworden sind *Aster linosyris*, *Hieracium umbellatum*, *Picris hieracioides*, *Senecio erucifolius*, *Solidago virgaurea* und *Carduus acanthoides*. Im Jahr 2006 machte ich im Kaiserstuhl ergänzende Beobachtungen zum Blütenbesuch, über die ich hier berichte.

### 2 Ergebnisse

Am 6. September 2006 suchte ich im Kaiserstuhl nach Vorkommen von *Colletes collaris*, um weitere Daten zur Ökologie dieser seltenen Art zu sammeln. Da mir aus den früheren Untersuchungen bekannt war, daß die Art am ehesten auf den Großböschungen im zentralen Kaiserstuhl zu finden war, konzentrierte ich meine Suche auf das Gebiet nördlich der Ortschaften Oberrotweil und Oberbergen. Auf den ost- bis westexponierten Großböschungen blühten die bereits als Pollenquellen festgestellten Arten *Solidago virgaurea* (Gewöhnliche Goldrute), *Senecio erucifolius* (Raukenblättriges Greiskraut), *Hieracium umbellatum* (Doldiges Habichtskraut) und *Picris hieracioides* (Gewöhnliches Bitterkraut). *Aster linosyris* (Goldaster) blühte noch nicht. Am Rande eines Weinbergs fand ich eine größere *Solidago*-Gruppe, die sich aus *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute) und *Solidago gigantea* (Späte

Goldrute) zusammensetzte. Während *Solidago canadensis* bereits teilweise verblüht war, befand sich *Solidago gigantea* noch in voller Blüte. Da das Wetter ausgesprochen sonnig und warm und daher sehr bienenfreundlich war, waren die Blütenstände der Goldruten von diversen Tagfaltern sowie aculeaten Hymenopteren reich besucht. Neben mehreren patrouillierenden und nektarsaugenden Männchen von *Colletes collaris* waren auch die Weibchen dieser Art aktiv und eifrig dabei, Pollen zu sammeln. Insgesamt konnte ich in der Zeit von 10.00h bis 14.00h etwa 10 Weibchen feststellen, die an den beiden Neophyten Pollen sammelten. Obwohl die Beobachtungen keinen Zweifel zuließen, entnahm ich dennoch die Pollenladungen zweier Weibchen, deren lichtmikroskopische Analyse das Pollensammeln sowohl auf *Solidago canadensis* als auch auf *Solidago gigantea* bestätigte.

Am 8. September 2006 fuhr ich erneut in den Kaiserstuhl, um an der besagten Stelle das Verhalten nochmals zu studieren und fotografisch zu dokumentieren (siehe 4. Umschlagseite). Erneut war das Wetter sehr gut und wie zwei Tage zuvor waren sowohl Männchen als auch Weibchen von *Colletes collaris* auf den Blütenständen in Anzahl zu finden. Eine Kontrolle der Böschungen in der Umgebung zeigte, daß einzelne Weibchen auch auf *Hieracium umbellatum* und *Senecio erucifolius* sammelten. Ein Weibchen, das ich auf seinem Sammelflug längere Zeit im Auge behalten konnte, sammelte zunächst auf einer Böschung eifrig an *Senecio erucifolius* und wechselte dann zu *Solidago gigantea* auf der anderen Seite des Feldwegs.

### 3 Diskussion

Schon bei meinen früheren Untersuchungen konnte ich nachweisen, daß bei einem Sammelflug teilweise mehrere Asteraceen besucht werden. Jedoch war es mir bisher nicht möglich, das Pollensammeln auf den beiden hier untersuchten Neophyten zu beobachten. Der Grund dürfte darin liegen, daß diese beiden potentiellen Pollenlieferanten in den meisten Jahren zur Hauptflugzeit von *Colletes collaris* bereits verblüht sind. 2006 war das Aufblühen jedoch aufgrund der kühlen Augustwitterung zeitlich verzögert, so daß die beiden Korbblütler noch als Pollenquellen nutzbar waren.

Die hier geschilderten Beobachtungen ergänzen das bisher bekannte Spektrum der Pollenquellen von *Colletes collaris*. Sie belegen außerdem erneut die Oligolektie dieser Art und ihre Spezialisierung auf Asteraceen als Pollenquellen.

Die beiden Neophyten *Solidago canadensis* und *Solidago gigantea* sind bei zahlreichen aculeaten Hymenopteren sehr beliebt, als Nektarquellen wie als Pollenlieferanten (BOPP 1996, WOLF 1988). Welche Blütenbesucher an einer Lokalität jeweils auftreten, hängt vor allem von den Nistmöglichkeiten ab, die sich in der Umgebung finden. Löß- und Sandgebiete mit ihren guten Bedingungen für im Boden nistende Arten weisen eine besonders reiche Aculeatenfauna auf. Deshalb ist hier das Spektrum der Blütenbesucher am größten. An der Lokalität bei Oberrotweil sammelten außer *Colletes collaris* noch zwei weitere *Colletes*-Arten an *Solidago* Pollen: Von *Colletes*

*similis*, ebenfalls einer auf Asteraceen spezialisierten Art (WESTRICH 1989), beobachtete ich zwei Weibchen auf *Solidago canadensis*. *Colletes hederæ*, eigentlich ein *Hedera*-Spezialist, sammelte sowohl auf *Solidago canadensis* als auch auf *Solidago gigantea* (WESTRICH 2008).

*Solidago canadensis* und *Solidago gigantea* wurden im 19. Jahrhundert als Zierpflanzen aus Nordamerika nach Europa eingeführt, sind inzwischen eingebürgert und in vielen Gebieten zu einem festen Bestandteil der Vegetation geworden. In vergleichsweise kurzer Zeit sind sie in der Lage, Stellen mit Bodenstörungen zu besiedeln. Sie können auch in schutzwürdige Vegetation eindringen und hier den Artenwandel beschleunigen (HARTMANN 1995). Obwohl sie im Spätsommer auch von einer so seltenen Art wie *Colletes collaris* zeitweise genutzt werden können, haben sie im Spektrum der Nahrungspflanzen dieser Art nur eine begrenzte Bedeutung, zumal im südwestdeutschen Verbreitungsgebiet größere Bestände anderer, heimischer Pflanzenarten während der gesamten Flugzeit als Pollenquellen zur Verfügung stehen.

#### 4 Literatur

- BOPP, M. (1996): Beitrag zur Bienenfauna an den amerikanischen Goldruten *Solidago canadensis* und *S. gigantea* am Stadtrand von Göttingen. – Schriftenreihe Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf **3**: 23-30.
- HARTMANN, E. (1995): Neophyten: Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten. – 302 S., Ecomed-Verlags-Gesellschaft.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. 1 u. 2. – 972 S.; Stuttgart (E. Ulmer). [2. Aufl. 1990].
- WESTRICH, P. (1997): Zur Verbreitung und Ökologie der Seidenbiene *Colletes collaris* DOURS (Hym., Apidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **41**: 141–148.
- WESTRICH, P. (2008): Flexibles Pollensammelverhalten der ansonsten streng oligolektischen Seidenbiene *Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH (Hymenoptera: Apidae). – Eucera **1** (2): 17-29.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H.R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI, R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs. – Naturschutz Praxis, Artenschutz **4**, 48 S.
- WOLF, H. (1988): Massenbesuch von Furchenbienen-Männchen (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae) an Blütenständen der Kanadischen Goldrute. – Hessische Faunistische Briefe **8**(4): 64–65.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. Paul Westrich  
 Institut für Biologie und Naturschutz  
 Lichtensteinstr. 17  
 D-72127 Kusterdingen  
 www.paul-westrich.de