

10098

AHO

3/92
Bibliothek
M. Schwarz

Baden-
Württemberg

Mitteilungsblatt

Beiträge zur Erhaltung und Erforschung heimischer Orchideen

JAHRGANG 24

HEFT 3

SEPTEMBER 1992

HERAUSGEBER: ARBEITSKREIS HEIMISCHE ORCHIDEEN, BADEN-WÜRTTEMBERG

INHALT

- 0844-7/1
1. PAULUS, Hannes F. und Claudia GACK
Die Gattung *Ophrys* (Orchidaceae) auf der
Kykladeninsel Naxos: S. 403 - 449
Daten zur Bestäubungsbiologie und zur
Floristik
 2. Alexander Ch. MRKVICKA
Erstnachweis von *Epipactis greuteri* S. 450 - 456
H. BAUMANN & KÜNKELE in Österreich
 3. KOCYAN, Alexander & JOSHI, Jasmin
Die Orchideen von Kea. S. 457 - 486
Ein Beitrag zum OPTIMA-Projekt zur Kar-
tierung der Orchideen des Mittelmeer-
raumes
 4. ADE, Ulrich
Mitarbeit des AHO im Arbeitskreis Natur- S. 487 - 495
und Umweltschutz der Aktionsgemeinschaft
Natur- und Umweltschutz (ANU) Baden-
Württemberg E.V. - Landesnaturschutz-
verband

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses
auf letzter Umschlagseite

- Bei Sippe 1 bildet sich zuerst die Rostelldrüse zurück; sie wird funktionsunfähig. Die Pollinien schwellen an, so daß sie seitlich unterhalb der unverfärbten Antheren etwas hervorquellen, bleiben aber fest. Sie liegen schließlich ganz im Klinandrium. Der Rest der Rostelldrüse verhindert jedoch wirkungsvoll ihre Nachvorrutschen in Richtung zur Narbe. Autogamie ist nicht möglich!
- Bei Sippe 2 bleibt die Rostelldrüse lange intakt. Zuerst verfärben sich die Antherenseiten braun, halten aber die Pollinien eingeschlossen. Autogamie ist auch hier nicht möglich! Später verfärben sich auch die Pollinien. Trotz funktionierender Drüse ist zu diesem Zeitpunkt eine Kreuzbefruchtung wohl nicht mehr erfolgreich.

Beide Sippen werden dann bei Berührung oder stärkeren Windstößen die unbefruchteten Blüten samt den Brakteen ab. Das ist besonders gut in Höhen über 900 m zu sehen, in denen E.h. noch bis Ende September blüht (sie ist hier die spätestblühende Orchideenart). Zu dieser Zeit ist der Wespenflug weitgehend vorbei, Entomogamie tritt fast nicht mehr auf. Die Blütenstände werden schnell lückig, und schließlich stehen nur noch die beblätterten Stengel herum.

An dieser Stelle möchten wir einmal besonders darauf hinweisen, daß wir während fast 20 Jahren Orchideenkartierung im Schwarzwald niemals einen Teil von Autogamie bei E.h. gesehen haben. Ihre autogamen Sippen mit allen Übergängen zu E. leptochila, die auf den kalkhaltigen Böden rund um den Südschwarzwald so häufig vorkommen, fehlen auf den Silikatböden des Schwarzwaldes völlig.

Verfasser:

Dieter REINEKE
Speckbacherweg 2
D-7800 Freiburg

Klaus RIETDORF
Weberstr. 3
D-7812 Bad Krozingen 2

Walter VÖTH

*Herrn Mag. F. Gärtenleitner mit
freundlichen Grüßen überreicht
Walter Vöth*

Bestäubungsbiologische Beobachtungen an *Goodyera repens* (L.)
R.BR.

Zusammenfassung:

VÖTH, W. (1992): Bestäubungsbiologische Beobachtungen an *Goodyera repens* (L.) R.BR. - Mitt.Bl. Arbeitskr. Heim.Orch. Baden-Württ. 24 (3): 517 - 530/1992

Am Standort Anninger in Niederösterreich, Österreich, wurden an *Goodyera repens* (L.) R.BR. ihre blütenbestäubenden Bienen ermittelt. *Bombus pascuorum* (SCOP.) war fallweise befähigt, die Pollinien mit ihrer Rüsselspitze zum Vertragen zu entnehmen. *Lasioglossum morio* (F.) erhielt die Pollinien an die Stirn fixiert. Nach Verhalten der Letzteren an *Goodyera*-Blüten adaptierten sich diese während ihrer Evolution morphologisch an Bienen der Größe von *Lasioglossum morio*.

Summary:

VÖTH, W. (1992): Biological-Pollinization Observations on *Goodyera repens* (L.) R.BR.- Mitt.Bl. Arbeitskr. Heim.Orch. Baden-Württ. 24 (3): 517 - 530/1992

At its habitat on the Anninger, Lower-Austria, Austria, the floral pollinating bees of *Goodyera repens* (L.) R.BR. were determined. Occasionally, *Bombus pascuorum* (SCOP.) were capable of extracting pollinium with their proboscens in order to disseminate them. *Lasioglossum morio* (F.) had the pollinium affixed to its forehead. By the behaviour of the latter on *Goodyera* blossoms, these adapted in the course of their evolution morphologically to bees the size of *Lasioglossum morio*.

Fragestellung

Die Blüten von *Goodyera repens* (L.) R.BR., einer niedrig bleibenden, kleinblütigen Waldorchidee, werden nach DARWIN (1899) in Schottland von *Bombus pratorum* (L.) und nach MÜLLER (1881) in den schweizerischen Alpen von *B. mastrucatus* (= *B. wurfleini mastrucatus* GERST.) bestäubt. Weitere Veröffentlichungen bzw. Bestätigung des Mitgeteilten waren nicht zu eruieren. Jedoch die Aussage, daß die Blüten im knospigen, im sich öffnenden und im offenen Zustand befähigt sind, sich selbst zu bestäuben (HAGERUP 1952).

Der möglichen Autogamie steht beobachtete Entomogamie gegenüber. Die Hummel als Bestäuber ist wegen bestehender Diskrepanz zwischen ihrer Größe zu jener der *Goodyera*-Blüte nicht gut vorstellbar. Die Blüte ist für die Hummel keine evolutionär angepaßte Bienenblume mit Saftmal und nektarlosem Sporn, wie z.B. *Orchis pallens* (VÖTH 1982). Aus diesem offenkundigen Mißverhältnis stellt sich die Frage: sichert die Autogamie die generative Arterhaltung oder sind es bisher nicht bekannte Insekten?

Standort und Durchführung der Studien

Mitte des vorigen Jahrhunderts war der 650 m hohe Anninger in Niederösterreich nahezu abgeholzt und verbuscht. Seine Hänge wurden arealweise mit Schwarzföhren, Rotbuchen und Mischwald aufgeforstet. Derzeit durchqueren den Wald viele Wanderwege. An einer dieser Schneisen durch den Schwarzföhrenwald gedeihen an der hangartigen Wegböschung, in der Länge von etwa 1 km, in unterschiedlich weiten Abständen verschiedengroße Pflanzengruppen von *Goodyera*. Ihre Laubblätter sind nicht gut sichtbar, da sie von bodenbedeckenden Gräsern und trockenen Föhrennadeln verdeckt sind. Aus dieser Abdeckung heraus strecken sich während der Blütezeit von *Goodyera* deren etwa 15 cm hohen Blütenstände hervor. Diese sind jährlich in sehr unterschiedlicher Anzahl und nicht häufig an den im Vorjahr geblühten Pflanzengruppen anzutreffen. Die blühende Begleit-

flora besteht entlang des Weges aus *Teucrium montanum* L. und *T. chamaedrys* L., sowie verstreut auf der Böschung aus *Anthericum ramosum* L.; Standort 1.

Zu dieser sich auf der Nordhangseite des Anningers ausbreitenden *Goodyera*-Population ist am Osthang des Berges eine weitere vorhanden. Sie breitet sich gleichfalls im Schwarzföhrenwald zwischen bodenbedeckenden Pflanzen, Stauden und Laubsträuchern aus. Die Population setzt sich aus mehreren kleineren, nicht zusammenhängenden Pflanzengruppen zusammen, welche nicht alljährlich und mit sehr unterschiedlicher Anzahl von Blütenständen zum Blühen kommen. In dieser Periode sind von der vorhandenen Begleitflora *Centaurea scabiosa* L., *Knautia dipsacifolia* KREUTZ., *Tanacetum corymbosum* (L.) C.H. SCHULTZ, *Melampyrum nemorosum* L., dazu vereinzelt *Teucrium chamaedrys* und *Inula hirta* L. erblüht, wogegen ist die in größeren Beständen vorhandene *Pyrola minor* L. verblüht; Standort 2.

Vor Erblühen sprossen bei *Goodyera* von unterhalb der Blattrosette, aus älterem Rhizomabschnitt, oberirdisch wachsende Ausläufer. Nicht alle dieser plagiotrop wachsenden Seitenachsen sind mit Absterben des Blüten sprosses eingewurzelt und selbständig wachsende Jungpflanzen. Diese benötigen zwei bis vier Vegetationsperioden, bevor sie ihrerseits ihren Blütenproß ausbilden.

Die Studien für Ermittlung des Bestäubers und dessen Verhalten an *Goodyera*-Blüten wurden, alternierend zwischen Standorten 1 und 2, im Juli der Jahre von 1981 bis 1983, sowie 1991 am Standort 1, vorgenommen. In den Jahren 1984 und 1985 blieben die Blütenstände nahezu aus. Bei der Auswahl der zu beobachtenden zwei nahe zusammenstehenden Infloreszenzen wurde darauf Bedacht genommen, daß im Umkreis noch weitere für zusätzliche Beobachtungen vorhanden sind. Mit diesen Studien wurde zugleich das Verhalten aller Insekten, welche die Blüten der umstehenden Begleitflora besuchten, mit in die Beobachtung einbezogen.

Charakteristika der Blüte

Bevor über die Besucher der Blüten von *Goodyera* berichtet wird, eine Darstellung ihrer Organe im Zusammenhang mit ihrer Bestäubung:

Nach Ausführung von ZIEGENSPECK (1936) sind zwei unterschiedliche Entwicklungsstadien an der Blüte für die Bestäubung durch Insekten erforderlich. Das erste Stadium ist der aufblühende Zustand, wenn durch die Nähe von Labellum und Gynostemium die Blüte nur wenig geöffnet ist. Nach ZIEGENSPECK der "männliche" Zustand, in dem das Insekt, wegen der kleinen Öffnung, seinen Rüssel in die Blüte nicht mehr als einzuführen und die Pollinien zu entnehmen befähigt ist. Ein Übertragen des Pollens der entnommenen Pollinien ist nur im nachfolgenden Stadium der Blüte ausführbar, wenn sich deren Blumenblätter und der Zwischenraum zwischen Gynostemium und Labellum vergrößerte. Bei diesem Blütenstadium, bei einem zweiten Besuch der Blüte, erfolgt die Bestäubung. ZIEGENSPECK nennt keine Insektenart, er kennt nach seinen Ausführungen nur die in der Literatur erwähnten Hummeln als Bestäuber und realisiert mit unterschiedlichen Aufblühphasen den Bestäubungsvorgang.

Die resupinierten, 3-4 mm langen, weißen Blüten sind an der Infloreszenz einseitswendig angeordnet und duften süßlich. Aufgeblüht sind die außenseitig drüsig-haarigen Sepalen auseinander gespreizt. Die Petalen überdecken mit dem Mittelsepalum dachartig das Gynostemium. Das Labellum ist zweigliedrig, besteht aus napfartigem Hypochil und tief eingekerbtem, zugespitzt und sichelförmig nach vorn abwärts gekrümmtem Epichil (Abb. 1). Das Hypochil sondert an der inneren Vorderseite tröpfchenartig Nektar ab. Am Gynostemium öffnen sich bereits im knospigen Zustand der Blüte die Antheren, aus deren Fächern die Pollinien hervortreten. Diese werden einerseits durch das Rostellum von der Narbe getrennt und andererseits vom Viscidium miteinander verbunden. Wird dieser Klebkörper von einem die Blüte verlassenden Insekt durch Druck oder Riß verletzt, fixiert der hervorquellende, sofort sich erhärtende

Klebstoff die Pollinien an das Tier.

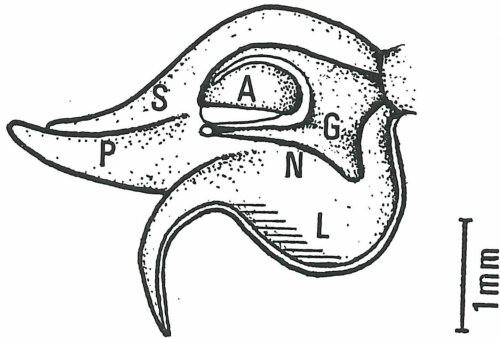


Abb. 1:

Blüteninneres von *Goodyera repens*; G = Gynostemium, A = Anthere mit etwa 1/4 frei hervortretendem Pollinium, N = Narbe mit Viscidium und Rostellum am oberen Ende, L = Labellum mit an der Innenseite eingezeichneter Nektar sekretierender Zone, P = Petalum und S = Sepalum.

Studienergebnisse:

Standort 2: Die Erwartungen, an diesem Standort an *Goodyera*-Blüten mehrere Bienen anzutreffen, erfüllten sich nicht. Gegenüber diesen fehlenden Besuchern wurden die Blüten der Begleitflora ohne Unterlaß von Honigbienen, Hummeln und Schwebfliegen besucht. Keines dieser Tiere beachtete durch Anflug oder Besuch die in Bodennähe umgebungsfrei oder unter Sträuchern blühenden *Goodyera*.

Standort 1: Der langgestreckte Standort in der Waldschneise erhielt morgens um 9 Uhr die ersten Sonnenstrahlen und lag ab 16 Uhr im Schatten des Waldes und des Berges. Generell fanden sich während des Sonnenscheins vereinzelt oder mehrere Insekten zugleich zum Besuch der Blüten ihrer Futterpflanzen ein. Sie kamen von der einen oder anderen Seite der Wald-

schneise, um nahrungssuchend diese zu durchfliegen. Oder sie kamen, signalisiert durch kaminartigen Aufstieg der Blumendüfte vom Walddach, um nach Besuch weniger Blüten auf gleichem Flugweg die Lokalität zu verlassen.

Diverse Syrphidae fanden sich mit Standflug vor offenen Goodyera-Blüten ein, ohne sie zu besuchen bzw. auf diesen zu rasten.

Apis mellifera L., Apidae, fanden sich während der wärmsten Stunden des Tages in unterschiedlichster Anzahl an Blüten von *Anthericum* ein, ohne auf optische und olfaktorische Signale der in Nachbarschaft blühenden *Goodyera* zu reagieren. Vereinzelte Tiere flogen zu *Teucrium* und kehrten ohne oder nach kurzem Blütenbesuch zu ihrer Futterpflanze zurück.

Bombus pascuorum (SCOP.), Apidae, war gegenüber *B. pratorum* (L.), *B. lapidarius* (L.) und den nicht gut voneinander zu trennenden *B. terrestris* (L.) und *B. lucorum* (L.) die eigentliche den Standort beherrschende Hummel-Art. Alle Tiere hatten die beiden *Teucrium*-Arten als Futterpflanze und flogen selten die Blüten von *Anthericum* an. Bloß wenige *B. pascuorum* besuchten zusätzlich die Blüten von *Goodyera*, wobei sie gezielt die untersten Blüten der Infloreszenz anfliegen. Die Tiere drangen mit ihrem etwa 4 mm langen Rüssel in das Hypochil ein, besuchten eine oder noch eine zweite Blüte, bevor sie zu *Teucrium* zurückkehrten. Angesichts des sehr kurzen Aufenthaltes der Tiere an den Blüten war die Mitnahme von Pollinien nicht auszumachen. Gefangene und wieder frei gelassene Hummeln, Arbeiterinnen, trugen keine Pollinien. Um die Frage zu beantworten, ob Hummeln die Fähigkeit besitzen, Pollinien zu entnehmen, wurde sie wie folgend getestet. Gefangene Tiere, welche *Goodyera*-Blüten anfliegen oder verließen, wurden nach etwa halbstündiger Beruhigung in finsterner Patrone aus dieser auf *Goodyera*-Blütenstand herauskriechen gelassen. Die Tiere besuchten mit zum Saugen vorgestrecktem Rüssel ältere und jüngere Blüten. Die Ausbeute des Hypochils erfolgte von vorn, von der Seite oder von oberhalb der Blüte (Abb. 2). Die Rüs-

selspitze erreichte nicht immer das Hypochil, sie kam auch zwischen den Blumenblättern beim Fruchtknoten hervor. Wegfliegend gefangen und untersucht hatten drei der vier getesteten Hummeln je zwei Paar Pollinien an der Rüsselspitze. Die Mitnahme der Pollinien erfolgt zufällig und möglicherweise wird ebenso die Übertragung des Pollens auf die Narbe erfolgen.

Lasioglossum morio (F.), Halictidae, fand sich erstmals 1983 auf der untersten Blüte einer Infloreszenz ein. Es war ein 5 mm großes, schwärzliches Tier, deren Thorax und Abdomen sich in das tief gefurchte, sichelförmig gekrümmte Apichil des Labellums einfügte. Der Kopf der Biene war im Hypochil frei nach allen Seiten hin beweglich. Die sehr kurze Zunge des etwa 1/2 mm langen Rüssels erreichte an der inneren Vorderwand des Hypochils die dort vorhandenen, sekretierten Nektartröpfchen. Beim Verlassen aus der Blüte stoßen beim Anheben des Kopfes die am Scheitel haftenden, aus zuvor besuchten Blüten entnommenen Pollinien an die Narbe an. Diese befindet sich schräg stehend oberhalb des Hypochils (Abb. 1), in der bestmöglichen Position für Pollenentnahme vom Kopf des Bestäubers. Bei weiterem Rückwärtsgang der Biene werden unwillkürlich die vorhandenen Pollinien am Scheitel des Kopfes fixiert (Abb. 3).

An diesem und am nachfolgenden Beobachtungstag ließ sich an sechs Tieren das dargestellte Verhalten an *Goodyera*-Blüten studieren. Die Bienen besuchten an den Infloreszenzen aufsteigend nahezu jede Blüte. So überraschend wie die Tiere angeflogen kamen, so schnell verflogen sie zwischen der grasigen Begleitflora.

Lasioglossum morio ist in Niederösterreich an verschiedene Lebensräume angepaßt und weit verbreitet (FRANZ 1982, EBMER 1988). Die Biene lebt vermutlich nicht solitär, sondern sozial (WESTRICH 1989). Die angetroffenen Tiere gehörten möglicherweise als Arbeiterinnen einer Sommerbrut an.

Diskussion

Ein Nachweis für Autogamie der *Goodyera*-Blüten in der Form, daß die Fruchtknoten aller Blüten einer Infloreszenz regelmäßig zu Samenkapseln heranwachsen, war nicht zu erbringen. Eine gelegentliche Selbstbestäubung an einzelnen Blüten wurde nicht beobachtet, zumal das Rostellum die Pollinien und die Narbe voneinander trennen.

Vor etwa 100 Jahren beobachtete MÜLLER diverse Hummeln mit Pollinien aus Blüten von *Goodyera*, dennoch vermutete er "kleine kurzrüsselige Insekten als Bestäuber, denen sich die Blüte angepaßt hat". Seine aus guter Kenntnis der Thematik gemachte Prognose läßt sich mit *Lasioglossum morio* begründen. Die Biene weist einerseits durch Größe und Verhalten und das gekrümmte Labellum andererseits, durch Länge und Spaltentiefe, eine zueinander bestehende morphologische Konvergenz. Diese ermöglicht dem Bestäuber eine optimale Ausbeutung des Nektars als Voraussetzung für verlässliche Durchführung der Pollenübertragung. Eine solche ergibt sich durch Besuche von Hummeln bei *Goodyera*-Blüten nicht. Ihre Besuche erfolgten infolge des Versiegens der Nektarquellen in den Blüten ihrer Futterpflanzen.

Goodyera repens ist nicht nur eine euroasiatische Art, sie weist auch in weiten Teilen von Nordamerika ein ausgedehntes Verbreitungsgebiet auf (LUER 1975). Eine solche weitläufige Verbreitung kann *Lasioglossum morio* nicht aufweisen. Sein Vorkommen beschränkt sich auf das Gebiet von Iberien über Mittel- und Nordeuropa bis zum Ural bzw. Kaukasus (WESTRICH). Es wäre deshalb verfehlt, den ermittelten Bestäuber als einzige Bienenart für generative Arterhaltung der *Goodyera* zu nennen. Das Naheliegende ist, daß mehrere Bienenarten in Größe von *L. morio* gebietsweise die Bestäubung durchführen bzw. durchgeführt haben, wodurch *G. repens* die derzeitige weltweite Verbreitung erlangen konnte.

Herrn P.A.W. Ebmer, Puchenau, danke ich herzlich für die Determination von *Lasioglossum morio*.

Literatur:

DARWIN, Ch.: Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Aus dem Englischen übersetzt von J.V. CARUS; Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1899.

EBMER, P.A.W.: Kritische Liste der nicht-parasitischen Halictidae Österreichs mit Berücksichtigung aller mitteleuropäischen Arten; Linzer biol. Beitr. 20 (2): 527-711, 1988.

FRANZ, H.: Die Hymenopteren des Nordostalpengebietes und seines Vorlandes; Denkschriften, Österr. Akademie d. Wissensch., 124. Band; Springer Verlag, Wien, New York, 1982.

HAGERUP, O.: Bud autogamy in some northern orchids; *Phytomorphology* vol. 2, nu. 1-4: 51-60, 1952.

LUER, C.: *The Native Orchids of the United States and Canada*; Botanical Garden New York, 1975.

MÜLLER, H.: *Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassung an dieselben*. Leipzig, 1881.

VÖTH, W.: Die "ausgeborgten" Bestäuber von *Orchis pallens* L.; *Die Orchidee* 33 (5): 196-203, 1982.

WESTRICH, P.: *Die Wildbienen Baden-Württemberg*; Ulmer Verlag, Stuttgart, 1989.

ZIEGENSPECK, H.: Orchidaceae, in O.v.KIRCHNER, L. LOEW und
C. SCHRÖDER: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mittel-
europas; Ulmer Verlag, Stuttgart, 1928-1936.

Verfasser:

Walter VÖTH
Haydngasse 29
A-2340 Mödling, Österreich

Legende zu den Farbabbildungen:

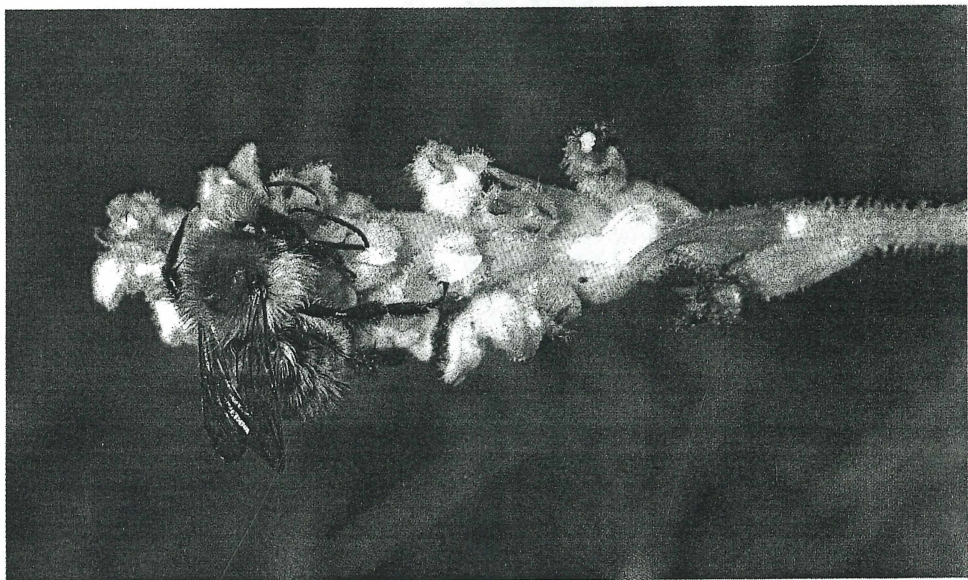
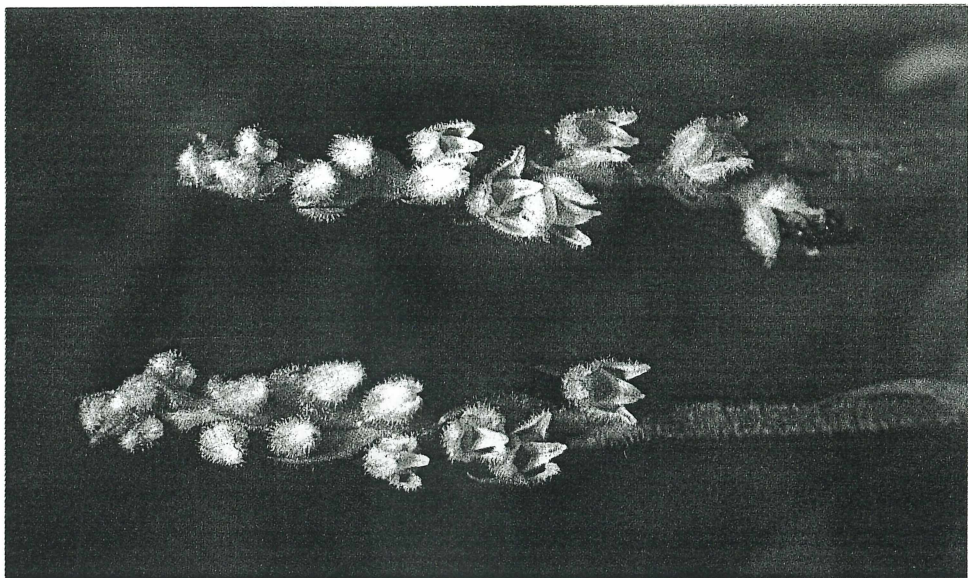
2 3

Abb. 2:

Bombus pascuorum, Feldhummel, gelegentlicher Besucher/Bestäuber der Blüten von *Goodyera repens*; das aufgenommene Tier streckt seinen Rüssel von oberhalb der Blüte abwärts in das Hypochil.

Abb. 3:

Lasioglossum morio, Furchenbiene, ist durch ihre Größe und Verhalten an *Goodyera*-Blüte befähigt, deren Bestäubung durchzuführen.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Entomologie Hymenoptera](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [0159](#)

Autor(en)/Author(s): Vöth Walter

Artikel/Article: [Bestäubungsbiologische Beobachtungen an *Goodyera repens* \(L.\) R. BR. – Mitt.Bl. Arbeitskr. Heim.Orch. Baden-Württ. 24 \(3\) 517-530](#)