

6023

Bibliothek
M. Schwarz

*Herrn M. Schwarz
mit meiner Empfehlung
überreicht Walter Voth*

0865-43:280-283, 1042

Sonderdruck aus

DIE ORCHIDEE

Bestäubungsbiologische Beobachtungen an *Orchis tridentata* SCOP.

Summary: At two habitats of *Orchis tridentata* SCOP., west of Moedling, pollination-biological investigations were carried out from 1986 until 1991. These yielded the solitary *Osmia bicolor* SCHRK., *Megachilidae*, as her primary, adapted pollinator, and the domesticated *Apis mellifera* L., *Apidae*, as the secondary pollinator, having become effective in "more recent times".

Einleitung

Die Verbreitung von *Orchis tridentata* SCOP. beschränkt sich in Mitteleuropa auf \pm isolierte Areale mit Trockenrasen, Trockengebüschsäumen oder auf Magerwiesen kalkhaltiger bis neutraler Böden. In den östlichen Gebieten von Österreich schwankt die Anzahl der in den einzelnen Populationen jährlich zum Blühen kommenden Individuen zwischen wenigen bis um die hundert Pflanzen. An deren schwach wohlriechenden Blüten sind selten Insekten anzutreffen. Verständlich durch den im Sporn des Labellums fehlenden Nektar. In der Literatur sind Hinweise über Insektenbesuche bei *Orchis tridentata* allgemein gehalten. Diese Angaben besagen, daß Honigbienen und Hummeln die Bestäuber sind (DETTO 1905) bzw., daß *Bombus hortorum* (L.), *Apidae*, als Besucher beobachtet wurde (ZIEGENSPECK 1936). Diese Angabe wird bei KELLER, SCHLECHTER & SOÓ (Nachdruck 1972) und PIJL & DODSON (1966) fälschlich als *B. hortensis* wiedergegeben. RICEK (1990) gibt Tagfalter als Besucher an.

Beobachtungsstandorte

Um Aufschluß über den effektiven Bestäuber von *Orchis tridentata* zu erhalten, wurden an ihren Standorten bei Hinterbrühl und Weißenbach, westlich von Mödling, von 1986 bis 1991 entsprechende Studien vorgenommen. Die Standorte sind von Wäldern und Gebüsch umgebene, hangartige, süd- bzw. südostseitige Mähwiesen. Auf diesen entsprechen die Areale der Orchidee, teils bedingt durch den Regenschatten des angrenzenden Waldes, einem Trocken- bzw. Halbtrockenrasen. An Gruppen von 8 bis 15 nahe beisammenstehenden, gut überblickbaren *Orchis tridentata* wurden alle ihre Blüten anfliegenden und besuchenden Insekten, einschließlich ihres Verhaltens, notiert und wenn möglich wurden auch diese Tiere fotografiert. Alle von Schmetterlingen und Käfern besuchten Blüten wurden nach entnommenen Pollinarien bzw. nach mit Pollen belegten Narben untersucht. Wird bei der nachfolgenden Besprechung der ermittelten Tiere nicht ausdrücklich ein Standort angeführt, bezieht sich das Ergebnis auf beide Standorte.

Das Resultat der Studien

Diptera (Zweiflügler)

Fliegen unterschiedlichster Arten der Gattungen *Musca*, *Empis*, *Bombylius* und *Volucella* rasten zwischen ihren Flügen auf den Blüten von *Orchis tridentata*. Auf diesen verhalten sich die Tiere mitunter so, als saugen sie vorgefundene Nahrung. Prinzipiell sind die Fliegen nicht befähigt Pollinarien zu entnehmen.

Beobachtete Ausnahme belegt eine solche Möglichkeit, jedoch wird die Übertragung des Pollens im Bereich des Zufalls liegen.

Lepidoptera (Schmetterlinge)

Jährlich werden die Blüten von *Orchis tridentata* unterschiedlich häufig von verschiedenen Schmetterlingen besucht, wie z. B. von diversen *Pieris*-Arten, von *Anthocharis cardamines* (L.), *Pararge aegeris* L., *Thera variata* SCHIFF., *Siona lineata* SC. und von weiteren nicht determinierten Faltern und Spannern. Dem Verhalten der Tiere nach saugen sie nicht immer an den Blüten, vielfach rasten sie auf diesen. Nachträgliche Untersuchungen der Blüten ergaben keine fehlenden Pollinarien bzw. keine pollenbelegten Narben.

Coleoptera (Käfer)

Auf *Orchis tridentata* angetroffene *Dinoptera collaris* (L.), *Cerambycidae*, suchten bevorzugt am Gynostemium im Bereich der Narbe nach Nahrung. Zufallsmäßig war ein Käfer befähigt, mit seinem Hinterkopf Pollinarien zu entnehmen. Ob der Käfer mit diesen eine Bestäubung durchzuführen vermochte, ließ sich nicht begründen. In Jugoslawien und Italien wurden auf *Orchis tridentata* verschiedene *Oxythyrea*-Arten mit entnommenen Pollinarien angetroffen. Auch DANESCH (1962, S. 95) berichtet von solcher Beobachtung und bildet blütenbesuchenden *Trichius fasciatus* L. (Pinselkäfer) ab.

Thomisidae (Krabbspinne)

Jährlich finden sich auf Blütenständen von *Orchis tridentata* beutefangende *Misumena vatia* CL. (Krabbspinne) ein. Sie harren mit ihren ausgebreiteten, kräftigen, zu Fangwerkzeugen ausgebildeten Beinpaaren und mit an die Blüte angepaßter Körperfarbe auf nahrungssuchende Bienen. Die häufigste Beute der Krabbspinne war die Honigbiene, welche die Orchideenblüte zu bestäuben befähigt ist (Abb. 1).

Hymenoptera (Hautflügler)

Bombus (Hummel)

Am Standort bei Weißenbach waren *Bombus pratorum* L., *B. terrestris* L. bzw. *B. lucorum* und *B. lapidarius* L. zahlreicher vertreten als bei Hinterbrühl. Von denen, welche die Population von *Orchis tridentata* überflogen, schwenkten einige Tiere, wie durch Signale der Orchideenblüte geleitet, von ihrer Flugbahn ab zu deren Blütenständen. Unmittelbar vor diesen reagierten die Hummeln mit Besuch der Blüte oder mit sich Wegwenden und Weiterflug. Die zum Besuch verleiteten Tiere verhielten sich so, als saugen sie im Sporn der Blüte. Ein gleiches Verhalten zeigen auch jene Hum-

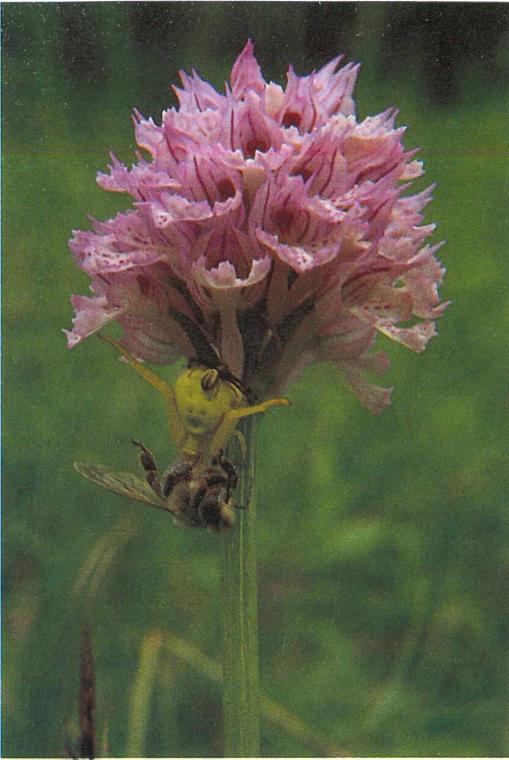


Abb. 1: Auf *Orchis tridentata* erbeutete das Weibchen einer Krabbenspinne mit Männchen am Rücken eine Nektar suchende Honigbiene.



Abb. 2: Die solitäre Mauerbiene, *Osmia bicolor*, erweist sich als effektiver Bestäuber von *Orchis tridentata*.

meln, welche sich von den wenigen Blüten ihrer vorhandenen Futterpflanzen, von *Lotus corniculatus* L., *Rhinanthus alectorolophus* POLLICH, *Anthyllis vulneraria* L., *Ajuga genevensis* L. und vom später aufzublühen beginnenden *Trifolium montanum* L. und *Onobrychis viciifolia* SCOP., abwendeten und die Blüten von *Orchis tridentata* besuchten. Die Überprüfung der von Hummeln besuchten Blüten ergab keine fehlenden Pollinarien bzw. keine pollenbedeckten Narben. Die ausgebliebene, nicht zustande gekommene Pollenübertragung wird dadurch verständlich, indem der wenigstens 8–9 mm lange Rüssel der Hummel müheles das nektarleere Ende des nur 5–8 mm langen Sporns der Orchideenblüte erreicht. Kopf und Rüssel der Hummel einerseits und Gynostemium und Sporn der *Orchis tridentata*-Blüte andererseits sind keine zueinander adaptierten Organe.

Osmia (Mauerbiene)

Am Standort Hinterbrühl waren die bei Weißenbach fehlenden *Osmia bicolor* SCHRK., *Megachilidae*, häufiger als die hier vorhandenen Hummeln. Diese nicht blütensteten Mauerbienen besuchen wechselweise die verblühenden *Muscari comosum* (L.) MILL., *Globularia punctata* LAPEYR. und *Ajuga genevensis*, sowie die zu blühen beginnenden *Ranunculus bulbosus* L.

und *Helianthemum nummularium* (L.) MILL. Zwischendurch werden die Blüten von *Orchis tridentata* häufiger angefliegen als besucht. Dieses Verhalten läßt den Schluß zu, daß die Tiere sehr wohl von der Orchideenblüte optisch und olfaktorisch zum Besuch angeregt werden, jedoch in unmittelbarer Nähe diese, aus Erfahrung, als nektarlose Blüte erkennen und sich abwenden. Andererseits vermag *Osmia bicolor* bei flüchtigem Besuch der Blüte keine, jedoch bei tieferem Eindringen in das Innere der Blüte sehr wohl Pollinarien zu entnehmen (Abb. 2). Dies vermochten jene Tiere, welche ihren etwa 5 mm langen Rüssel in den wenige Millimeter längeren Blütenstempel einführten, um den am Spornende vermuteten Nektar zu erlangen. Dieses tiefere Eindringen in das Blüteninnere ergibt jenen erforderlichen Kontakt zwischen Kopscheitel der Mauerbiene und Viscidium des Gynostemiums, welcher für die Mitnahme der Pollinarien erforderlich ist. Was die einzelnen Tiere veranlaßt, einmal die Blüte flüchtig zu besuchen bzw. das nächste Mal tiefer in das Innere der Blüte vorzudringen, wissen wir nicht. Möglicherweise hängt dieses Verhalten mit dem momentanen Bedürfnis des Tieres nach Nahrung zusammen, welche in den zuvor besuchten Futterpflanzen unzureichend vorhanden war.



Abb. 3: Die domestizierte Honigbiene, *Apis mellifera*, stellte sich als ein in „neuerer Zeit“ effektiv gewordener Bestäuber von *Orchis tridentata* heraus.

Apis (Honigbiene)

In der zweiten Blühhälfte von *Orchis tridentata* finden sich mit Blühbeginn von *Trifolium montanum* und *Onobrychis viciifolia* auf deren Blüten die ersten *Apis mellifera* L., *Apidae*, ein, am Standort Weißenbach um ein Vielfaches mehr als bei Hinterbrühl. Diese Honigbienen, welche die Tracht der Schmetterlingsblütler eintragen, meiden durch Umfliegen der Orchidee jedweden Blütenbesuch. Dennoch finden sich vereinzelte Tiere auf Blüten von *Orchis tridentata* ein, welche ihrerseits die vorhandenen Blüten der Schmetterlingsblütler meiden. Diesen Tieren fehlt die Bindung zu der vorhandenen Trachtpflanze sowie die negative Erfahrung mit dem kombinierten Farb-Duft-Malzeichen-Signal der *Orchis tridentata*-Blüte. Das Verhalten dieser Honigbienen gleicht dem Verhalten von *Osmia bicolor*. Jene Tiere, welche in das Innere der Blüte eindringen, vermögen mit ihrem etwa 6 mm langen Rüssel das Ende des etwa gleichlangen Blütensporns zu erreichen, sowie den Pollen der entnommenen Pollinarien auf die Narbe nachfolgend besuchter Blüten zu übertragen (Abb. 3; ein weiterer Bildbeleg bei BUTTLER 1986, S. 264). – Ergänzend sei erwähnt, daß in der Population bei Weißenbach eine *Nomada* spec., *Andrenidae*, 9 Pollinarien entnahm und daß je eine *Osmia*

aurulenta (PZ.) bzw. *Lasioglossum laevigatum* (K.), *Halictidae*, zufällige Besucher waren.

Befruchtungsquote

Am zylindrisch gestreckten Blütenstand sind die vorhandenen Samenkapseln das Produkt der pollenübertragenden Bienen. Bei Individuen, bei denen keine Blüten bestäubt wurden, vertrocknet nach der Blüte der danach nicht mehr aufzufindende Blütenstand. Der Prozentsatz der 1989 angetroffenen Samenkapseln beträgt am Standort Hinterbrühl 12,33 %, von 303 Blüten an 17 Blütenständen wurden 38 bestäubt, und bei Weißenbach 11,29 %, an 52 Pflanzen mit 683 Blüten wuchsen 77 Fruchtknoten zu Samenkapseln heran.

Diskussion

Eine Analyse der erwähnten Begleitflora von *Orchis tridentata* beider Standorte ergibt Pflanzenarten aus der Frühjahrs- und der Sommerflora, deren Blütezeit sich mit beendeter bzw. beginnender Blüte überlappen. Diese Übergangsperiode weist sich durch den für Bienen ± dürftigeren Bestand von Futterpflanzen aus. In dieser blütenarmen Periode entfaltet *Orchis tridentata* ihre für nahrungssuchende Bienen nektarleeren Blüten.

Die Übergangsperiode der Frühjahrs- zur Sommerflora ist auch jene Zeitspanne, in welcher die solitäre *Osmia bicolor* ihre Brutpflege hat. Die weiblichen Tiere suchen und finden, wie z. B. am Standort Hinterbrühl, leere Schneckenhäuser als Nester für die Brut ihrer Nachkommenschaft. In solchen zuvor äußerlich markierten Schneckenhäusern wird Pollen und Nektar für die nach Eiablage schlüpfenden Larven eingetragen. Danach werden die Nester, die Schneckenhäuser, verschlossen und mit trockenen Pflanzenteilen verdeckend getarnt.

Im Areal von *Orchis tridentata* bei Weißenbach wurden keine leeren Schneckenhäuser und keine *Osmia bicolor* angetroffen. Ob dieses Areal einstmals ein Lebensraum der solitären Wildbiene war und dieser durch kommerzielle Bewirtschaftung zerstört wurde, läßt sich nachträglich nicht beantworten. Eines jedoch, daß die schwach duftenden, farblich kontrastreichen Blüten der *Orchis tridentata* befähigt waren und sind, mittels ihrer Signale einzelne der nahrungssuchenden, domestizierten Honigbienen zum Besuch ihrer Blüten anzuregen. Diese Tiere vermögen bis zum Erlernen, daß dem Sporn der Blüte der erwartete Nektar fehlt, mehrere Blüten durch Pollenübertragung zu bestäuben.

Aus der aufgezeigten Faktizität läßt sich folgendes ableiten. Die Blütezeit von *Orchis tridentata* ist mit einer für *Osmia bicolor* futterpflanzenarmen Periode identisch. Die Bestäubung der Orchideenblüte durch die kurzrüselige *Osmia bicolor* wird durch den längeren, Nektar vortäuschenden Blütensporn erzwungen. Die Periode der Bestäubung und die der Brutpflege stimmen zeitlich weitgehend überein. Diese Fakten begründen die evolutionäre Adaptation der Blüte von *Or-*

chis tridentata an den Lebenszyklus der solitären *Osmia bicolor*, so daß diese Bienen die effektiven Bestäuber sind. Diesen gegenüber weisen die zufallsmäßig als Bestäuber tätigen Tiere der domestizierten *Apis mellifera* keine biologische Bindung zu *Orchis tridentata* auf, wonach die Honigbiene ein sekundär, in „neuerer Zeit“, effektiv gewordener Bestäuber ist.

Danksagung

Herrn R. EIS, Wien, danke ich herzlich für die Mithilfe bei der Determination der auf *Orchis tridentata* fotografierten Schmetterlinge.

Literatur

- BUTTLER, K. P.: Orchideen, in der Bücherreihe: STEINBACHS Naturführer; Mosaik Verlag, München, 1986
 DANESCH, O. & E.: Orchideen Europas, Mitteleuropa; Hallwag Verlag, Bern und Stuttgart, 1962

DETTO, C.: Blütenbiologische Untersuchungen I. Über die Bedeutung der Insektenähnlichkeit der *Ophrys*blüten; Flora **94**: 287–329, 1905

EHRENDORFER, F. (Hrsg.): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2. Aufl., Fischer Verlag, Stuttgart, 1973

KELLER, G., SCHLECHTER, R. & SOÓ, R. v.: Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes; Fedde Repert, Sonderhefte A, Berlin 1930–1940, Nachdruck 1972

PIJL, L. v. d. & DODSON, C. H.: Orchid flowers, their pollination and evolution; Coral Gables University of Miami Press., 1966

RICEK, E. W.: Die Orchideen der Alpenländer; Abhandl. Zoll.-Bot. Ges. Österreich, Band **25**, Selbstverlag; Wien, 1990

ZIEGENSPECK, H.: *Orchidaceae*, in KIRCHNER, O. v., LOEW, E. & SCHRÖTER, C.: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas; Ulmer Verlag, Stuttgart, 1936

Walter Vöth, Haydngasse 29, A-2340 Mödling, Österreich

Alan Moon

Die Kultur von *Calanthe*¹

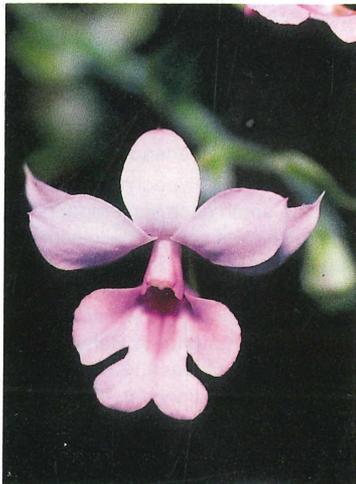
Die Kultur von laubabwerfenden Calanthen ist einfach. Sie gehören zu den anpassungsfähigsten Orchideen, die man in einer Sammlung haben kann, vorausgesetzt, man gibt eine ausgeprägte Ruhezeit. Die alten Handbücher der Orchideen-Kultur geben den Rat, einen Großteil der Ernährung in Form von Kuh- oder Schafsdung zu geben. Ich muß deutlich sagen, daß ich diesem Typ von Dünger nicht zustimme, aber wenn Calanthen im Wachstum sind, dann brauchen sie sicher viel mehr Dünger als die meisten anderen Orchideen.

Nach der Blüte erscheint der neue Trieb etwa Ende März. Zu dieser Zeit nehmen wir den Fronttrieb ab und werfen die anderen Bulben weg, es sei denn, wir wünschen einen größeren Bestand (weil sie zwei oder drei folgende Jahre Neutriebe bringen). Wir pflanzen sie in ein Torf/Perlite-Gemisch, aber jedes Substrat, das Feuchtigkeit hält, ist passend. Die Mischung wird mit Kalk auf einen pH-Wert von etwa 5,0 gebracht. Dazu gibt man einen Grunddünger im Verhältnis von einem Pfund auf einen großen Ballen Torf. Beim Umtopfen ist der Kompost recht feucht zu halten. Unter unseren Bedingungen heißt das, nach dem Topfen drei Wochen lang alle 3–4 Tage wässern. Nach dieser Zeit beginnt man zu düngen, bei fast jedem Wässern mit einer 2:1:1

¹ Nach einem Artikel aus AOS-Bulletin, März 1991.

Calanthe rubens

Foto: M. Wolff



Calanthe Diana Broughton

Foto: E. Lückel





Calanthe Saint Aubin 'Saint Peter'

Foto: D.O.G.-Archiv

Alan Moon, Eric Young Orchid Foundation, Victoria Village, Trinity, Jersey, Channel Islands, United Kingdom

Svante Malmgren

Ein neues Samenbehandlungsprinzip

Die europäischen Orchideenarten weisen eine sehr schwankende Keimfähigkeit auf sterilen Nährböden auf. Einige *Dactylorhiza*-Arten (*fuchsii*, *maculata* und *sambucina*) keimen ohne Schwierigkeit bis beinahe 100 % bei reifem Samen, andere derselben Gattung nur 5–50 %.

Wenn man halbreifen Samen benutzt, kann man bei manchen Arten und Gattungen, z. B. *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys insectifera*, *Platanthera bifolia* und skandinavische *Nigritella* eine Keimfähigkeit von mehr als 90 % erhalten.

Cypripedium calceolus keimt 10–50 % bei halbreifem Samen, verschieden von Jahr zu Jahr.

Orchis morio und *spitzelii* keimen zu mehr als 50 % bei reifem Samen, *O. palustris* zu 10–20 %, *O. mascula* nur wenige Prozent. *O. militaris*, *O. purpurea* und *O. ustulata* keimen kaum bei reifem Samen – und nur wenige bei halbreifem Samen.

Meist ist es die Keimfähigkeit, die der beschränkende Faktor ist. Gelingt es einem, die Samen zum Keimen zu bringen, erhält man meistens viele gute Pflanzen, wenn man für jede Art den richtigen Nährboden ausprobiert hat.

Nun gibt es einige Arten, mit denen man noch Schwierigkeiten beim Keimen hat. *Orchis purpurea* und *militaris* sind schwierig auf sterilen Nährböden zur Keimung zu bringen, ob nun reifer oder halbreifer Samen benutzt wird. Vielleicht keimt 1 % des Samens, aber für praktische Versuche ist das zu wenig. *Anacamptis pyramidalis* ist eine andere schwerkeimende Art und wegen

Rate bei etwa 800 ppm. Wir erreichen dies mit einem einfachen Leitmeßgerät, aber man muß die Qualität des Wassers mit in Betracht ziehen.

Der Blütenstand erscheint im September, und gegen Ende November beginnen sich die ersten Blüten zu öffnen. Jetzt sollen Wasser und Dünger reduziert werden. Die Blätter werden normalerweise gelb und fallen ab. Von jetzt an bis nach der Blüte müssen die Pflanzen total trockengehalten werden, vielleicht etwas sprühen an einem sonnigen Tag.

Dies sind Warmhaus-Pflanzen. Zur Wachstumszeit ist eine Minimum-Temperatur von 18 °C bei Nacht ideal. Während der Ruhezeit sollte die Temperatur nicht unter 15 °C fallen.

Die einzigen wichtigen Schädlinge sind Blattläuse, aber sie sollten schnellstens vernichtet werden, weil sie als Virus-Verbreiter bekannt sind.

Übersetzung aus dem Englischen: M. WOLFF

noch reifer anderer Arten wünschte man, daß man mit reifem Samen bessere Keimfähigkeit erreichen könnte.

Die gebräuchlichste Methode ist – außer dem Benutzen halbreifer Samen –, Hypochloritlösungen von verschiedenen Konzentrations- und Zeitkombinationen zu benutzen. Gewisse Arten sind immer noch schwerkeimend gewesen – z. B. *Orchis purpurea*, *O. militaris*, *O. ustulata* und *Anacamptis*.

In der Pflanzenwelt gibt es viele Samen, die eine schützende Schale um sich haben. Manchmal besteht sie aus Cellulose, manchmal aus anderen Polysacchariden, manchmal aus Wachs verschiedener Art. Diese Samenschalen können chemisch sehr schwer beeinflusst werden.

Gewisse Pflanzen, z. B. *Carex*-Arten, sind manchmal einfacher zum Keimen zu bringen, wenn man die Samen mit Schwefelsäure (H₂SO₄) behandelt.

Wenn man Orchideensamen mit Hypochloritlösungen behandelt, bleichen die Samen nach variierender Zeit aus. Die optimale Keimfähigkeit scheint bei einem gewissen Ausbleichungsstadium der Samen zu kommen. *Orchis spitzelii* duldet nur 0,3% NaClO höchstens 10–12 Minuten, dann sterben die Samen. Sie keimen am besten nach 5–10 Minuten Behandlung. *Orchis purpurea* duldet ohne weiteres 1 % NaClO mindestens 60 Minuten und bleichen nach 70–80 Minuten aus.

Ich habe reife *Anacamptis*-Samen (aus Schweden) mit einer Unzahl Zusammenstellungen von Zeit und

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [0179](#)

Autor(en)/Author(s): Vöth Walter

Artikel/Article: [Bestäubungsbiologische Beobachtungen an *Orchis tridentata* SCOP. – Die Orchidee 43 280-284](#)