

PRAKTISCHER UNTERRICHT

BIOLOGIE

Wildbienen beobachten und kennen lernen

Martin Hallmen



mit Kopiervorlagen

Klett



Martin Halinen

PRAKTISCHER UNTERRICHT BIOLOGIE

Wildbienen – beobachten und kennen lernen

Ernst Klett Verlag
Stuttgart Düsseldorf Leipzig

Bildquellen

Grafiken:

Alle Illustrationen: Klaus Joas, Weinstadt
mit Ausnahme von S. 64 bis 67: Erwin Scheuchl, Velden; S. 91 bis 94: Martin Hallmen, Erlensee; S. 15: Erika Kolaczinski, Kiel; S. 19, 29, 30, 52, 97, 148 bis 150, 154, 157, 168, 176: Hess Sales Promotions (Petra Schwarzmann, Katja Rosenberg), Idstein

Umschlaggestaltung: Regine Bauer, Filderstadt

Fotos:

Alle Abbildungen von: Martin Hallmen, Erlensee
mit Ausnahme von: S. 44, 45, 58, 59, 73, 82, 106: Erich Löhje, Kehl; S. 69 Paul Westrich, Tübingen; S. 99: Karl Hallmen, Karlsruhe; S. 152, 159: Ullrich Eidam, Frankfurt; S. 160, 161: Hayo Everts, Hanau

Bisher in der Reihe erschienene Bände:

Natur erleben – Natur verstehen (Klett-Nr. 04311)

Lebensraum Boden (Klett-Nr. 04312)



Gedruckt auf Recyclingpapier,
hergestellt aus 100% Altpapier

1. Auflage 1 5 4 3 2 1 | 2001 2000 99 98 97

Alle Drucke dieser Auflage können im Unterricht nebeneinander benutzt werden, sie sind untereinander unverändert. Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr dieses Druckes.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 1997

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk folgt der reformierten Rechtschreibung und Zeichensetzung

Von diesen Vorlagen ist die Vervielfältigung für den eigenen Unterrichtsgebrauch gestattet. Die Kopiergebühren sind abgegolten.

Satz und Repro: Hess Sales Promotions, Idstein

Druck: Gutmann, 74388 Talheim

ISBN 3-12-043140-0

Autoren:

Martin Hallmen, Erlensee

Studium der Biologie und Geographie in Frankfurt a.M., 1986 Staatsexamen für das höhere Lehramt, Lehrer am Franziskaner-Gymnasium Kreuzburg in Großkrotzenburg bei Hanau, seit 1986 Leiter des dortigen Schulbiologischen Hymenopteren-Zentrums.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

- 1 **Streng vegetarisch –
Blüten, Lebenselixier der Bienen 7**
 - Was machen Bienen auf Blüten? 8
 - Bienenblüten 10
 - Das zeitlose Herbarium 12
 - Blütenvielfalt auf dem Fenstersims und andernorts 14
 - Bedrohung der Bienenpflanzen 16

- 2 **Die „lonesome rider“ unter den Bienen –
Die Biologie der Wildbienen 34**
 - Körperbau der Biene 35
 - Biologie der Wildbienen 36
 - Die Niströhre einer Wildbiene als Modell 38
 - Die „Gletscherbiene“ 40
 - Gefährdung und Schutz der Wildbienen 41

- 3 **Ohnmacht gegen Artenfülle –
Die Bestimmung der Wildbienen 58**
 - Wer kennt die Biene? 60
 - Wessen Tür ist das? 61

- 4 **Was kann man denn da schon sehen? –
Anregungen für Beobachtungen 71**
 - Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten 72
 - Wildbienen am Nesteingang 73
 - Wildbienen hinter Glas 74
 - „Tauchgang in eine Niströhre“ 76
 - Großraumwohnungen für Wildbienen 77

- 5 **Viele Löcher im Boden –
Die Kartierung von Wildbienen 87**
 - Finden einer Wildbienenkolonie im Gelände 88
 - Eine Wildbienenkolonie wird sichtbar 89
 - Das Aufnehmen einer Wildbienenkolonie 91
 - Von der Skizze zur Karte 91

- 6 **Hotels für Wildbienen –
Einfache, künstliche Nisthilfen 98**
 - Einfache Nisthilfen 100
 - Die Ministeilwand 104
 - Ein Fachwerkhaus für Wildbienen 105
 - Das Aufhängen der Nisthilfen 106
 - Ein Sandkasten für Wildbienen 109

- 7 **Den Wildbienen ins Nest geschaut –
Nisthilfen mit Direkt Einblick 119**
 - Eine gläserne Niströhre 121
 - Die Beobachtungskiste 123
 - Nisthilfen aus Holz und Glas 125
 - Der Wildbienenstand 128

- 8 **„Rot 79? Das ist Emma!“ –
Die individuelle Markierung 136**
 - Markieren mit dem Zeichenrohr 137
 - Markieren ohne Fang 139
 - Wie viele Bienen sind das? 140

- 9 **„Emma sitzt!“ –
Die Dressur von Wildbienen 146**
 - Wildbienen dressur an Bodennestern 147
 - Dressur weiblicher Wildbienen an künstlichen Nisthilfen 149
 - Versuche mit Wildbienenmännchen an künstlichen Nisthilfen 162

- 10 **Die Steaks der Wildbienen –
Wir betrachten Pollenkörner 160**
 - Sammeln und Präparieren von Pollen 162
 - Die Präparation von Pollenkörnern 164
 - Pollen unter dem Mikroskop 165
 - Was Pollenproben aussagen 167

- 11 **Vom Einzelgänger zum Sozialstaat –
Sozialstufen der Wildbienen 171**
 - Wie sozial die Bienen sind 173
 - Alles nur Genetik 174

- 12 **Welche ist die bessere Biene –
Honigbiene oder Wildbiene? 179**
 - Konkurrenz auf Blüten? 181
 - Einfluss der Honigbiene auf die Nestgründung von Wildbienen? 182

- 13 **Die rechtlichen Grundlagen 188**

- 14 **Literatur 191**

Vorwort

Die Pädagogik und die Biologiedidaktik liefern zahlreiche gute Werke zur praktischen Naturerziehung von Kindern und Jugendlichen im Freiland. In ihnen sind sowohl grundlegende Gedanken als auch konkrete Umsetzungen zu lesen. Manche dieser Anregungen und Leitideen sind in meine Arbeit eingeflossen und werden für den einen oder anderen zwischen den Zeilen zu lesen sein. Auf eine Diskussion unterschiedlicher Ansätze habe ich jedoch verzichtet, da sie für die Interessenten an diesem Buch zweitrangig sein dürften.

„Warum ausgerechnet Wildbienen?“, werden Sie vielleicht fragen. Wildbienen zeichnen sich aufgrund mehrerer Eigenschaften für Arbeiten der praktischen Naturerziehung aus: Sie sind weit verbreitet und fast überall auf Blütenpflanzen zu finden. Selbst in den „Betonschalen“ unserer Großstädte sind sie regelmäßig anzutreffen. Durch die Anpflanzung von Trachtpflanzen sind sie leicht anzulocken. Die unterschiedlichen Flugzeiten der einzelnen Wildbienenarten sorgen dafür, dass vom zeitigen Frühjahr bis in den späten Herbst meist sogar mehrere Arten fliegen und für Beobachtungen zur Verfügung stehen. Viele Arten lassen sich leicht an fast jedem Ort in künstlichen Nisthilfen ansiedeln. Die biologischen Inhalte der praktischen Naturerziehung mit Wildbienen sind aufgrund der immensen Artenfülle von über 500 Spezies allein in Mitteleuropa nahezu unerschöpflich. Außerdem sind die Tiere selbst im Bereich ihrer Nester friedfertig und ungefährlich.

„Und wenn die Schüler/innen mich nach Details zu den Bienen fragen?“, „Was soll ich den Schülern/innen sagen, wenn ich etwas nicht weiß?“, „Ich bin doch kein Wildbienen- oder Hummelspezialist!“. Aussagen, wie sie mir bei Vorträgen oder Seminaren immer wieder begegnen. Man kann sie als Ausdruck von Unsicherheit deuten, die sich aus dem tief verwurzelten Anspruch vieler Lehrer und Lehrerinnen herleitet, alles wissen zu müssen. Leider ist die Angst vor solch „peinlichen“ Fragen gerade in dieser Berufsgruppe – zu der ich auch gehöre – viel zu verbreitet. Denn sie erstickt nur allzu oft die zaghaften Versuche von Arbeiten mit Schülern/innen an und in der lebendigen Natur.

Das Fachwissen tritt bei der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen in der Naturerziehung zugunsten pädagogischer und fachdidaktischer Überlegungen in den Hintergrund. Lässt man sich auf ein entdeckend-forschendes Lernen der Schüler/innen ein, so ist es sogar unerheblich, ob man über Kenntnisse zu diesem sehr speziellen Wissenschaftsgebiet verfügt. Man muss nicht alles wissen und kann durchaus mit den Schülern und Schülerinnen gemeinsam dazulernen. Die Aufgabe

besteht darin, das Lernen der Schüler/innen über die Biologie der Wildbienen auf einer allgemein naturwissenschaftlichen Ebene zu begleiten bzw. zu lenken und vor allem einfache Methoden anbieten zu können, mittels derer die Schüler/innen auftretende Fragen durch Beobachtungen und Versuche selbst klären können. Selbstredend sind dafür von Seiten des Lehrers/der Lehrerin einige wenige Grundkenntnisse zur Biologie der Wildbienen erforderlich und speziellere Kenntnisse kein Hindernis.

Mit diesem Ansatz kommen Ängste vor solch „peinlichen“ Fragen (s.o.) bei Arbeiten mit Schülern, Schülerinnen in der Natur nicht auf. Im Gegenteil: Fragen dieser Art sind sogar ausdrücklich erwünscht, ja ich möchte sie geradezu provozieren. Ich sehe sie als ein begrüßenswertes Zeichen dafür, dass die Kinder und Jugendlichen anfangen, sich mit der Natur als Gegenstand ihrer Lebenswelt auseinander zu setzen und über sie nachzudenken. Sie sind Ausdruck einer Bereitschaft, sich auf die Beobachtung der Natur einzulassen, und können ein erster wichtiger Schritt für den individuellen Zugang zu einer oftmals fremd gewordenen Welt sein. Allein, wer sich auf die Reise macht, ist für die Sache der Natur schon gewonnen.

Wer die Natur befragen will, dem möchte ich einfache Methoden an die Hand geben, sich die Fragen durch überschaubare Beobachtungen und Versuche selbst zu beantworten. Dies kann der Beginn einer faszinierenden Entdeckungsreise sein: „Galapagos ist überall“ (ERICH LÜTHKE). Lassen Sie sich gemeinsam mit Ihren Schülern, Schülerinnen auf dieses Abenteuer ein. Wohin die Reise geht, kann der Schüler/die Schülerin selbst bestimmen. Das Ende der Entdeckungsreise, d.h. die zu erwartenden Ergebnisse, müssen nicht vorab bekannt sein. Sie müssen auch nicht in Büchern nachzulesen sein. Die eigenen Beobachtungen und Ergebnisse sind es, die im Vordergrund stehen und die Bausteine einer eigenen und nicht angelesenen Sicht der Natur werden.

Am Anfang steht die Konfrontation mit dem Phänomen, d.h. im vorliegenden Falle mit einer Erscheinung aus der Lebenswelt der Wildbienen. Nur im Idealfalle wird dies ohne Anleitung sinnvoll zu gestalten sein. Eine inhaltlich völlig offene Annäherung führt in der Praxis jedoch nur selten zum Erfolg. Ich präsentiere das Phänomen gerne über einfache Beobachtungen, die sich an wenigen konkreten Fragen als Arbeitsaufträge orientieren. Diese Präsentation beinhaltet zumeist schon die zentrale Methode, mit der sich die Schüler/innen zahlreiche Fragen, die sich aus der ersten und noch gelenkten Auseinandersetzung mit dem Phänomen ergeben, in der Folge selbst beantworten können. Dabei erkennen die

Schüler/innen meist sehr schnell, dass die Aneignung von Basiswissen für das Verständnis der Verhaltensweisen der Tiere in aller Regel unumgänglich ist. Aus der Beschaffung von Zusatzinformation können sich weitere Fragen entwickeln, deren eigenständige Beantwortung durch neuerliche Beobachtungen oder Versuche die Freilandarbeiten sinnvoll ergänzen können.

„Wenn du ein Schiff bauen willst, so trommle nicht Männer zusammen, um Holz zu beschaffen, Werkzeuge vorzubereiten, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre die Männer die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer“ (SAINT-EXUPÉRY). Auch dieses Buch liest sich an vielen Stellen wie „das Beschaffen und Vorbereiten von Werkzeugen“ oder „das Einteilen der Arbeit“. Ich möchte die hier beschriebenen Beobachtungsanregungen und Versuche jedoch nur als praktische Anleitungen verstanden wissen, die einzig dazu dienen sollen, die Sehnsucht nach der Natur zu lehren. Die Methode ist nur der Einstieg in die Vielfalt der Erscheinungsformen der Natur. Die Faszination der Phänomene des Lebens ist es, auf die ich mein Hauptaugenmerk richte. Aus ihr entstehen Erfahrungen und Einsichten auf allen Ebenen des menschlichen Bewusstseins.

„Wenn die Naturforschung allzu scharfe Gläser aufsetzt, um einfache Dinge zu ergründen, dann kann es passieren, dass sie vor lauter Apparaten die Natur nicht mehr sieht“ (KARL VON FRISCH). Dies ist der Hintergrund, vor dem ich Beobachtungen, Versuche und Experimente im Bereich der Naturerziehung überdenke und abgrenze gegen viele rein fachwissenschaftliche Experimente, wie sie auch an unseren Schulen durchgeführt werden. Die Freilandarbeit mit Kindern und Jugendlichen verlangt eine auf pragmatische Gesichtspunkte ausgerichtete Auswahl von Inhalten und Methoden. Dabei müssen die Voraussetzungen und Bedürfnisse von Schülern/innen und von Lehrern/innen berücksichtigt werden. Bei der Auswahl und Vorstellung der einzelnen Beobachtungen und Versuche mit Wildbienen habe ich daher darauf geachtet, dass die Versuche in kurzem Zeitraum und möglichst im schulischen Umfeld eindeutige Ergebnisse liefern. Ihr Aufbau sollte leicht überschaubar und dabei variabel und vielfältig einsetzbar sein. Sie sind zumeist mit wenig apparativem und finanziellem Aufwand durchführbar. Auch geltende Schutzbestimmungen finden Beachtung. Und bei alledem sollten sie auch noch Spaß machen und zum Weiterforschen anregen.

Die vorgestellten Beobachtungen und einfachen Versuche zur Biologie der Wildbienen sind als Ideensammlung mit praktischen Hinweisen zu deren

Umsetzung zu verstehen. Jeder oder jede, der oder die auf eigene Ideen bei der praktischen Umsetzung kommt, möchte ich dazu ausdrücklich ermuntern. Alle verwandten Zeitangaben sind Nettozeiten, d.h., Trocknen von Farben, Abbinden von Leim usw. sind nicht darin enthalten. Die Materialien sowie die Beschreibungen der einzelnen Kapitel sind auf einen oder eine Schüler/in bezogen.

Viele der vorgestellten Beobachtungen und Versuche sind von den Jahreszeiten und/oder vom Wetter abhängig. Das ist bei Freilandarbeit so! Die Planung muss daher manchmal flexibel gehandhabt werden.

Das letzte Kapitel über die rechtlichen Grundlagen der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen an geschützten Hautflüglern ist bewusst nicht für eine unterrichtspraktische Umsetzung ausgearbeitet. Es enthält die wichtigsten Bestimmungen des Naturschutzrechtes und Gedanken zur Aufsichtspflicht. Hierüber ist andernorts leider nur sehr selten zu lesen. Es soll dem/der Lehrer/in als Hintergrundinformation dienen; eine Information, die zunehmend wichtiger wird! Es gibt aber auch praktische Hilfen im Umgang mit den gesetzlichen Bestimmungen.

Der größte Dank gebührt meiner Frau Martina und meinen Kindern Jonas, Sarah und Lena. Denn sie mussten während all der vielen Zeit, die die Abfassung des Buches in Anspruch nahm, auf ihren Mann/Vater verzichten.

Ich danke meinem Freund Engelbert Glaab für die Idee zu diesem Buch. Ohne ihn lägen wohl die meisten Gedanken immer noch in der Schublade. Ich möchte ihm, meiner Frau Martina und meinen Freunden Ulrich Eidam und Rainer Schäfer für die z.T. kritische Durchsicht des Manuskriptes danken. Ein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Wilhelm Beier, der mir bei vielen Einzelfragen mit Rat und Tat zur Seite stand; er verstand es immer, mich die „Sehnsucht nach den Hymenopteren“ zu lehren.

Meinen „Hymi-Freunden“ Heino Otten und Dr. Erich Lühje danke ich für die freundliche Überlassung von Ideen und Bildmaterial. Frau Jane van der Smitten danke ich für die Bestimmung von Trockenpräparaten. Herrn Ulrich Eidam bin ich dankbar für die Überlassung der Idee zu Versuchen mit männlichen Wildbienen (vgl. Kapitel 9.3), die Zusammenarbeit bei der Beobachtungskiste (vgl. Kapitel 7.2) und für einige Fotos. Herrn Hayo Everts und der Firma Degussa (Hanau) verdanke ich die elektronenmikroskopischen Bilder. Auch Herrn Paul Westrich danke ich für die Überlassung einiger Fotos sowie Herrn Erwin Scheuchl für die grafisch exakte Darstellung der Wildbienen (vgl. Kapitel 3).

Dem Franziskaner-Gymnasium Kreuzburg, seinem Schulbiologischen Hymenopteren-Zentrum und ganz besonders all meinen Schülern und Schülerinnen, die sich im Laufe der Jahre von mir „hymifizieren“ ließen, danke ich für ihre stete Bereitschaft und ihre praktische Unterstützung bei meinen Arbeiten. Ohne sie und ihre z.T. leidvollen Erfahrungen befände sich manch praktischer Tip nicht in diesem Buch.

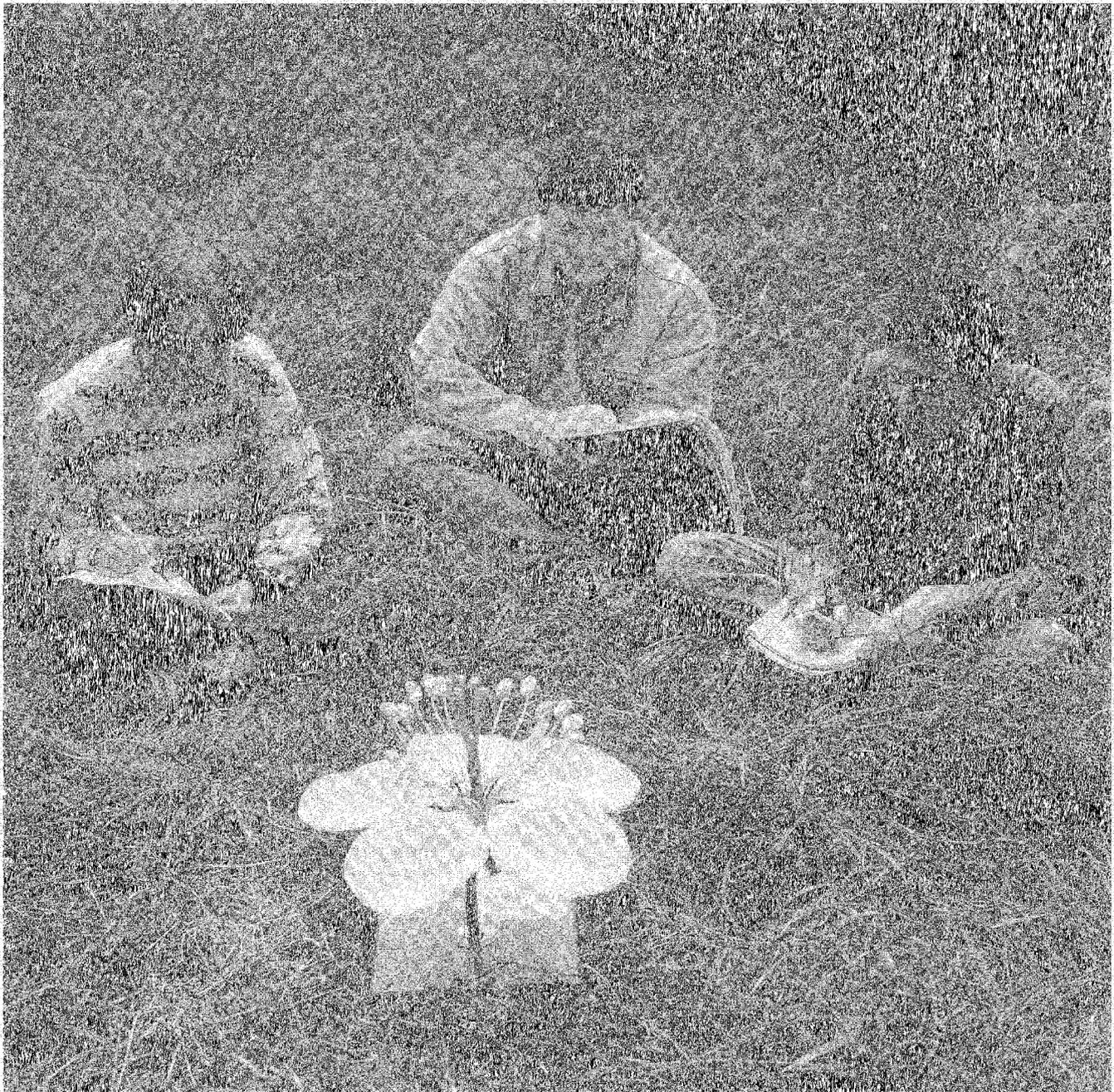
Frau Dr. Sigrid Schrooten-Held vom Ernst Klett Verlag danke ich für zahlreiche Durchsichten und Hinweise zum Manuskript. Ihre Unterstützung und ihre Geduld gegenüber einem „Autorenneuling“ sorgten für ein stets freundliches Arbeitsklima.

Mein Dank geht auch an all die vielen ungenannten Kollegen/innen, denen ich zahlreiche Ideen und Hinweise verdanke.

Allen Versuchen mit geschützten Hymenopteren der vorliegenden Arbeit liegt eine Ausnahme von den Verboten des § 20 f. Abs. 1 Nr. 1 sowie Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG durch die zuständige Obere Naturschutzbehörde, das Regierungspräsidium Darmstadt, und somit eine generelle Erlaubnis für Wildentnahmen aus nicht geschützten Gebieten und die Haltung der Tiere zugrunde. Für die Naturschutzgebiete „Am Berger Hang“ und „Erckheimer Ried“ besteht für den Autor eine Befreiung von den Verboten des § 3 Ziffer b) und e) der „Verordnung über das Naturschutzgebiet ‚Am Berger Hang‘ vom 21.1.1954“ (StAnz, S. 158) durch die Obere Naturschutzbehörde, wonach das Betreten und die Entnahme wildlebender Tiere unter Auflagen (§ 36 HVwVG) gestattet wird.

Ich danke dem Regierungspräsidium Darmstadt für diese grundlegend wichtigen Genehmigungen.

Martin Hallmen



Inhalt

1. Was machen Bienen auf Blüten?
2. Bienenblüten
3. Das zeitlose Herbarium
4. Blütenvielfalt auf dem Fenstersims und andernorts
5. Bedrohung der Bienenpflanzen

Was man wissen sollte

Bau einer Blüte

Aus botanischer Sicht ist die Blüte das Ende eines Pflanzensprosses. Sie dient der Fortpflanzung. Alle Bestandteile der Blüte sind umgewandelte und z.T. gefärbte Blätter. Die auffälligsten Blätter sind die Blütenblätter. Sie variieren stark in Form und Anzahl und verleihen der Blüte ihr auffälliges Aussehen. Daneben enthält die Blüte zumeist männliche Organe (= Staubgefäße) und weibliche Organe (= Stempel). Beide reifen zu unterschiedlichen Zeitpunkten heran. So versucht die Pflanze, eine Selbstbestäubung zu vermeiden.

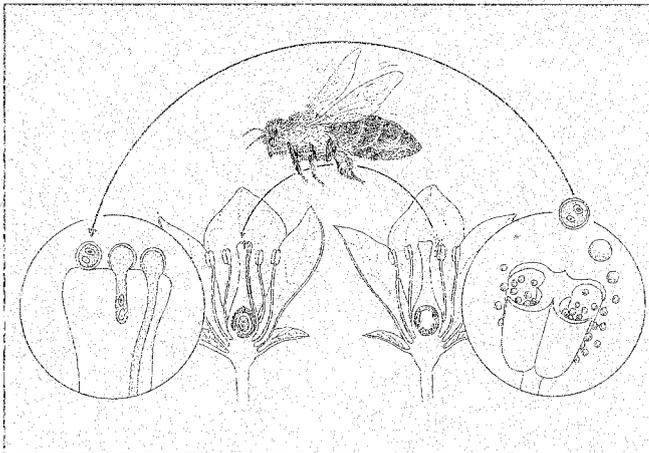


Abb. 1.1: Bestäubung einer Blüte durch eine Wildbiene

Um mit Fremdpollen bestäubt zu werden, hat die Pflanze ein Transportproblem, denn der von sich aus gänzlich unbewegliche Pollen muss von einer Blüte zur nächsten Blüte der gleichen Art gelangen. Dazu bedient sich die Pflanze häufig der Hilfsdienste von Insekten. So tragen auch Wildbienen Pollen von einer Blüte auf die nächste (Abb. 1.1). Dort keimt das Pollenkorn aus, der Pollenschlauch dringt bis in den Fruchtknoten vor und die Eizelle wird befruchtet. Aus ihr entwickelt sich der Samen, der für die weitere Verbreitung der Pflanze sorgt.

Wo bleibt die Biene?

Doch der Dienst der Bestäubung, den die Bienen leisten, ist für die Pflanzen nicht umsonst. Die Bienen beziehen von den Blütenpflanzen Nektar und Pollen für sich und die Aufzucht ihrer Brut. Dabei fahren sie so gut, dass sie im Laufe von Jahrmillionen der gegenseitigen Anpassung zu reinen Vegetariern wurden. Der Pollen wurde zur Eiweißquelle der Bienen und der Nektar liefert die notwendige Kohlenhydrate. Ihre Abhängigkeit von den Blüten spiegelt sich in ihrem Namen „Blumenwespe“ wider.

Im Laufe der Evolution wurde diese Begegnung von Pflanze und Tier zu beiderseitigem Nutzen von einigen Arten dahin gehend perfektioniert, dass sie sich auf wenige oder gar nur einen Partner verlassen. Einige Pflanzen entwickelten Mechanismen, um die meisten Bestäuberinsekten von ihren Blüten fern zu halten und z.B. nur eine Wildbienenart zum

Blütenbesuch zuzulassen. Die auserwählte Wildbienenart passte sich ihrerseits mit ihrer gesamten Brutbiologie zeitlich und räumlich „ihren“ Blüten an und entwickelte Strategien, wie sie diese möglichst effektiv auffinden kann. Selbstredend birgt diese Spezialisierung für beide Partner ein hohes Risiko. Fällt eine der beteiligten Seiten aus welchen Gründen auch immer aus, so ist der entsprechende Partner ebenfalls stark betroffen. Das kann bis zu dessen Ausrottung führen.

Blüten aus Bienen-sicht

Die Blüten tun alles, um den Bienen die Suche nach ihnen zu erleichtern. Ihre auffällige und zuweilen für unser Empfinden schöne und wohl anzuschauende Erscheinung bilden sie nicht aus, um uns zu gefallen. Sie sind ein Blickfang für Wildbienen oder andere Bestäuber. Dabei bieten sie meist mehr als die für uns sichtbaren Blütenfarben an, denn sie sind auf die Wahrnehmungswelt der Insekten ausgerichtet (vgl. Kapitel 2, S. 11). Sie werden durch Muster in für uns unsichtbarer ultravioletter Farbe ergänzt oder übertroffen. Arteigene Düfte sprechen die äußerst sensiblen Geruchsorgane der Wildbienen an. Und schließlich stehen sie seitlich allein und wirken so mit ihrer Farbe und ihrem Duft auch aus

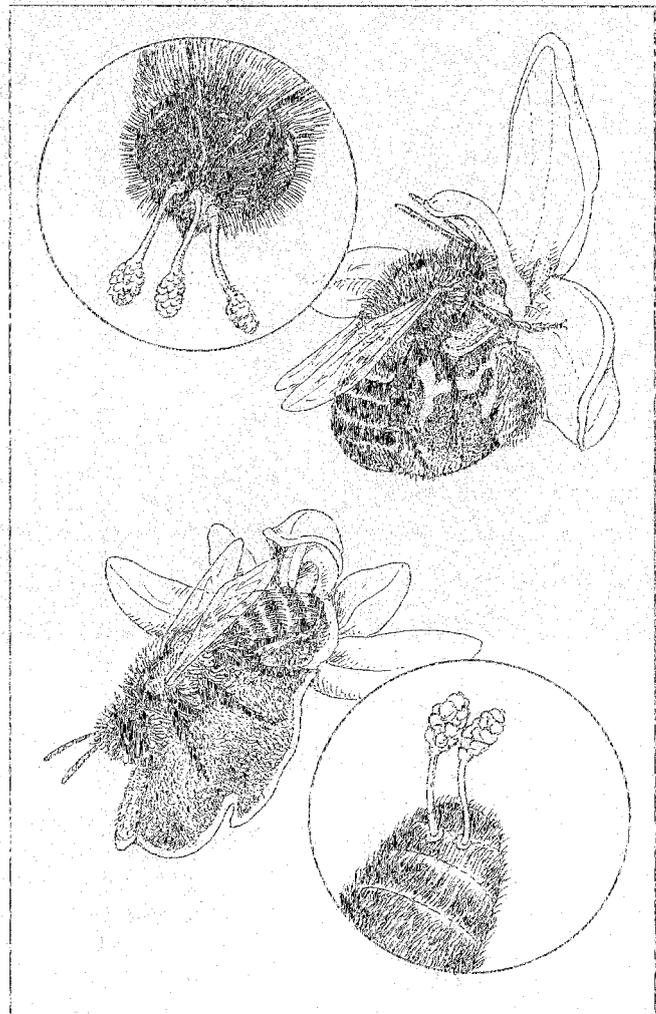


Abb. 1.2: Orchideen der Gattung *Ophrys* (Ragwurz) übertragen ihre Pollenpakete auf die Stirn oder den Hinterleib von Wildbienenmännchen

größerer Entfernung als Magnet für die sie bestäubenden Arten.

Gelegene Täuschung

Die Beziehung zwischen Biene und Blüte ist in aller Regel zum beiderseitigen Vorteil der Partner. Doch was wäre eine Regel ohne Ausnahme? Arten der Orchideengattung *Ophrys* imitieren mit ihren Blüten Insekten; einige von ihnen weibliche Wildbienen (s. Abb. 1.4). Dadurch veranlassen sie die jeweiligen Männchen zu einer „Kopulation“ mit der Blüte. Das Bienenmännchen müht sich redlich, erhält aber keinerlei Entschädigung. Die Blüte spendet weder Nektar noch Pollen. Als Resultat dieser Begegnung sind lediglich ein paar Pollenpakete (= Pollinien) an der Biene haften geblieben (Abb. 1.2). Da das Bienenmännchen nicht nur ein Mal auf den Täuschungsversuch der Orchideen hereinfällt, bringt es die Pollen unfreiwillig zur nächsten *Ophrys*-Blüte und sorgt so für deren Bestäubung. Die Pflanze hat, was sie will, die Biene geht leer aus.

1. Was machen Bienen auf Blüten?

(s. Arbeitsblatt „Blüte und Biene“)

Was man braucht

Blumenwiese, auf der Wildbienen fliegen
Sammelgläser mit Deckel
Schreibsachen und Schreibunterlage
Eventuell: 1 kleines Netz

Was man vorbereiten und bedenken muss

Blütenbeobachtungen von Bienen bergen kaum die Gefahr, dass Ihre Teilnehmer/innen gestochen werden. Bei Störungen werden die Tiere lediglich abfliegen und eine weitere Beobachtung unmöglich machen. Nur, wenn man die Tiere in die Hand nimmt und quetscht, werden sie sich ernstlich zur Wehr setzen.

Das Fangen von Wildbienen sollte nur in Ausnahmefällen angeregt und durchgeführt werden. Versuchen Sie in solchen Fällen anwesend zu bleiben, bis die Tiere wieder aus den Beobachtungsgläsern entlassen sind.

Bilden Sie Kleingruppen von zwei bis drei Personen. Mehr Menschen um eine Biene auf einer Blüte würden diese schnell erschrecken und davonfliegen lassen.

Es geht los

1. Stimmen Sie die Teilnehmer/innen darauf ein, dass es um einen Vorgang geht, den sie mit Sicherheit schon oft

gesehen, aber wohl selten bewusst betrachtet haben: Den Blütenbesuch von Bienen.

Geben Sie einige Verhaltensregeln für den Umgang mit den Bienen und Blüten (z.B. die Bienen nicht zu stören, die Blüten nicht zu beschädigen, vorsichtig bewegen, usw.).

2. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, in einer ersten Phase eine Blüten besuchende Biene für ca. fünf bis zehn Minuten genau zu beobachten.
3. Sammeln Sie anschließend die Erfahrungen in der gesamten Gruppe. Klären Sie dabei, dass es nicht nur um die Futtersuche der Bienen geht, sondern auch um die Bestäubung der jeweiligen Pflanzen.

Lassen Sie nach diesen Grundeinsichten genauere Beobachtungen anschließen. Geben Sie dazu das Arbeitsblatt „Biene und Blüte“ aus und lassen Sie den Teilnehmenden ca. 30 Minuten Zeit zur Beantwortung der Fragen.
4. Helfen Sie bei Problemen oder Berührungängsten. Für Fragen morphologischer Details, z.B. des Putz- und Sammelapparates der Bienen, können Sie in Einzelfällen den Fang einiger Tiere mit einem Beobachtungsglas anregen. Vergewissern Sie sich aber über den sorgsamsten Umgang mit den Tieren. Die Bienen werden nach der Beobachtung sofort wieder entlassen.
5. Lassen Sie abschließend alle Beobachtungen sammeln und von den Teilnehmenden diskutieren.

Worauf zu achten ist

Ein Teil der Teilnehmer/innen kann anfängliche Probleme mit den Beobachtungen haben, da sie nur flüchtige oder gar keine Naturbeobachtungen gewohnt sind. Lassen Sie sich in solchen Fällen während der Beobachtungen sofort beschreiben, was die Teilnehmer/innen sehen. Fragen Sie bei oberflächlichen Antworten (z.B. „Die Biene sucht nach etwas.“ oder „Die Biene putzt sich.“) sofort nach konkreten Mechanismen (z.B. „Wo sucht die Biene? Wie lange und nach was?“ oder „Wie ist die genaue Bewegungsabfolge bei den Putzbewegungen und wo wird der Pollen gesammelt?“).

Wenn Sie Detailstudien an Bienen oder Hummeln in Beobachtungsgläsern durchführen lassen wollen, achten Sie darauf, dass die Gläser nicht in die pralle Sonne gehalten werden. Der Innenraum erwärmt sich rasch in Temperaturbereiche, die für die Tiere tödlich sein können.

Wie man weitermachen kann

Die gemachten Beobachtungen dienen nur der Gewinnung von Grundeinsichten in die Blütenbiologie. Haben Sie keine Scheu, auf weiterführende Fragen der Teilnehmer/innen

einzufragen. Die meisten können durch anschließende Beobachtungen eigenständig beantwortet werden. Oder knüpfen Sie von sich aus an Fragestellungen aus diesem Buch, z.B. aus Kapitel 4 und Kapitel 12, an.

2. Blüten

(s. Arbeitsblatt „Formen von Blüten“, „Bestimmungshilfen für Bienenpflanzen“, „Bastelbogen einer Blüten“, „Ultraviolette Landesignale der Blüten“ und „Elektronogramm“)

Was man braucht

Blumenwiese, auf der Wildbienen fliegen
Papier und Schreibunterlage
Buntstifte
1 Pflanzenbestimmungsbuch

Was man vorbereiten und bedenken muss

Es gelten die Hinweise von Kap. 1.1.

Die Besprechung des Aufbaus einer Blüten im Vorfeld erscheint sinnvoll. Sie kann mit Hilfe des Arbeitsblattes „Bastelbogen einer Blüten“ erfolgen.

Das Bestimmen der Blütenformen mit dem Arbeitsblatt „Formen von Blüten“ kann anhand der von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen angefertigten Zeichnungen auch zu einem späteren Zeitpunkt in einem geschlossenen Raum erfolgen.

Es geht los

1. Stellen Sie einige Verhaltensregeln für den Umgang mit den Bienen und Blüten an den Beginn der Arbeiten (z.B. die Bienen nicht zu stören, die Blüten nicht zu beschädigen, vorsichtig bewegen, usw.).
2. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, Blütenformen zu unterscheiden, auf denen regelmäßig Wildbienen anzutreffen sind. Die Blütenformen sollen nach Farbe und Form differenziert und in Auf- und Quersicht gezeichnet werden.
3. Weisen Sie die Teilnehmer/innen während der Gelände-arbeit auf Blüten, die sie vielleicht übersehen haben, hin und veranlassen Sie, dass auch diese in Form von Zeichnungen festgehalten werden.
4. Das Sammeln aller vorgefundenen Formen von Blüten im Anschluss sollte einen möglichst kompletten Einblick in die lokale Bienenflora geben.

Lassen Sie die Pflanzen mittels der Arbeitsblätter „Bestimmungshilfen für Bienenpflanzen“ und anhand von Pflanzenbestimmungsbüchern mit Namen benennen.

5. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, die unterschiedlichen Formen der gezeichneten Blütenpflanzen zu beschreiben.
6. Lassen Sie die Formen mit Hilfe des Arbeitsblattes „Formen von Blüten“ benennen und deren Namen auf den Zeichnungen vermerken.
7. Regen Sie eine Diskussion über den Sinn und Zweck der unterschiedlichen Blütenformen an (z.B. lange Blüten für langrüsselige Hummeln, Rippen zur besseren Anlockung, usw.).

Eine Blüten, die nie welkt

Das Arbeitsblatt „Bastelbogen einer Blüten“ bietet die Kopiervorlage für das selbstständige Basteln einer idealtypischen Blüten für Bienen durch die Teilnehmer/innen an. Bei der Kopie oder dem Druck ist es ratsam, etwas festeres Papier oder dünnen Karton zu verwenden, damit die spätere Blüten Stabilität erhält. Das Arbeitsblatt kann auch im Nachhinein auf Karton aufgeklebt, bemalt und ausgeschnitten werden.

Für die Herstellung der Blüten werden folgende Materialien benötigt:

- 1 Schere
- Buntstifte oder Wasserfarben (dann alte Zeitungen als Unterlage)
- Klebstoff
- 1 Holzstab
- Eventuell: Zuckerlösung (50%) und/oder Duftöle

Zunächst bemalen die Teilnehmer/innen die Blütenanteile nach Ihrer Anweisung beidseitig mit Buntstiften oder Wasserfarben. Dabei sollen sich die Teilnehmer/innen nach Möglichkeit an Blüten orientieren, auf denen sie zuvor im Gelände Wildbienen angetroffen hatten. Wenn die Blüten mit Wasserfarben angemalt wird, sollten Sie besonders darauf achten, dass Zeitungen untergelegt werden, damit das Umfeld nicht zu sehr verschmutzt wird. Anschließend schneiden sie die einzelnen Blütenanteile sorgfältig aus. Die fertigen Blütenanteile werden nach Anweisung zusammengeklebt (s. Arbeitsblatt „Bastelbogen einer Blüten“) und an einem dünnen Holzstab befestigt.

Die Blüten können besonders bei jüngeren Teilnehmenden als Schmuck z.B. zur Dekoration von Gruppenräumen dienen. Sie lassen sich jedoch auch für weitere Arbeiten im Gelände nutzen. So können sie mit den Holzstäben auf einer Blumenwiese inmitten der natürlichen Blüten in der Boden gesteckt werden. Einige Wildbienen lassen sich eventuell alleine dadurch anlocken. Die Teilnehmer/innen können den Anreiz noch verstärken, indem sie Zuckerwasser (50%) und/oder unterschiedliche Duftöle auf die Blüten träufeln. Im Spätsommer lassen sich so mit ziemlicher Sicherheit zumindest Honigbienen anlocken.

Das Unsichtbare sichtbar machen

Der ultraviolette Anteil des Lichtes bleibt dem Menschen verborgen. Bienen können diesen Spektralbereich jedoch sehen (Abb. 1.3). Um zu zeigen, was die Biene auf einer Blüte sieht, bedarf es aber dennoch keiner großen Apparatur.

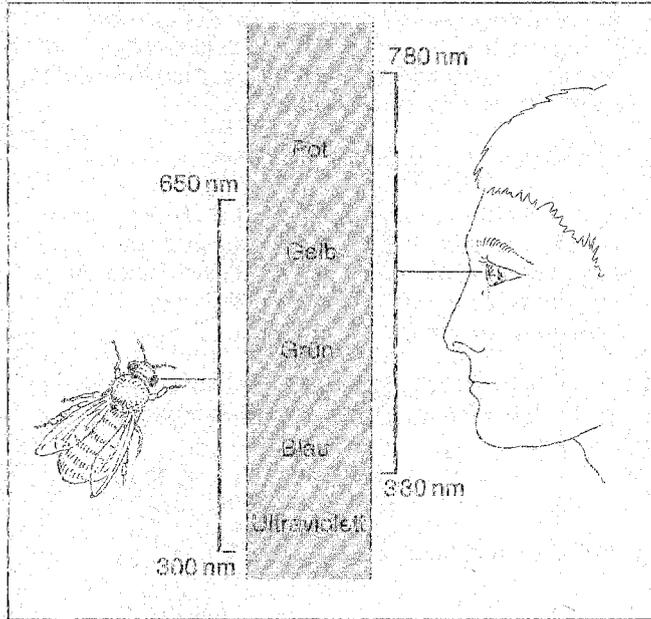


Abb. 1.3: Spektrum der sichtbaren Farben bei Biene und Mensch

Wir benötigen lediglich:
 1 Fotoapparat mit einem Schwarzweißfilm
 1 Filter, der nur für UV-Licht durchlässig ist
 Bienenblüten

Wir schrauben die Vorsatzlinse auf das Objektiv des Fotoapparates und fotografieren ein paar unterschiedliche Bienenblüten mit dem Schwarzweißfilm. Nach der Entwicklung betrachten wir die Bilder. Beim Vergleich der Fotos mit der realen Blüte oder einem „normalen“ Foto können Unterschiede auftreten. Diese sollen von den Teilnehmenden benannt und einer oder mehreren der auf dem Arbeitsblatt „Ultraviolette Landesignale der Bienenblüten“ dargestellten Gruppen von Blütenmalen zugeordnet werden. Welche Blütenmale sind für uns sichtbar, welche für die Bienen?

Falsche Weibchen

Im Laufe der Evolution entwickelte sich zwischen Orchideen der Gattung *Ophrys* (Ragwurz) und einigen Insekten, darunter auch zahlreichen Wildbienen, ein besonderes Verhältnis (s.o.). Die Blüten dieser Pflanzen ahmen geruchliche (= olfaktorische) und optische Schlüsselreize für das Sexualverhalten z.B. von Wildbienenmännchen mit dem Ziel der Bestäubung nach. Dazu erfordert es ein besonderes Aussehen der Blüten. Auffällig ist die besonders herausragende und konvex geformte Lippe (= Labellum) (Abb. 1.4). Sie ist steif gebaut, so dass sie ein Insekt tragen kann, und an verschiedenen Stellen samtartig behaart.

Dieses exotisch anmutende Phänomen ist auch in Mitteleuropa bei den vier *Ophrys*-Arten Fliegenragwurz (*Ophrys insectifera*), Bienenragwurz (*Ophrys apifera*), Hummelragwurz (*Ophrys holoserica*) und Spinnenragwurz (*Ophrys sphegodes*) zu beobachten. Die einzelnen Ragwurz-Arten sind dabei auf einzelne Insektenarten oder Artgruppen spezialisiert. Schwerpunkt der Nachahmung ist dabei weniger das uns auffallende Aussehen eines Wildbienenweibchens, sondern die von ihm ausgehenden Sexuallockstoffe. Daraus ergibt sich eine sehr enge und hochgradig spezialisierte Beziehung zwischen der Pflanze und ihrem Bestäuber. Einige Ragwurz-Arten, wie z.B. die Bienenragwurz (*Ophrys apifera*),

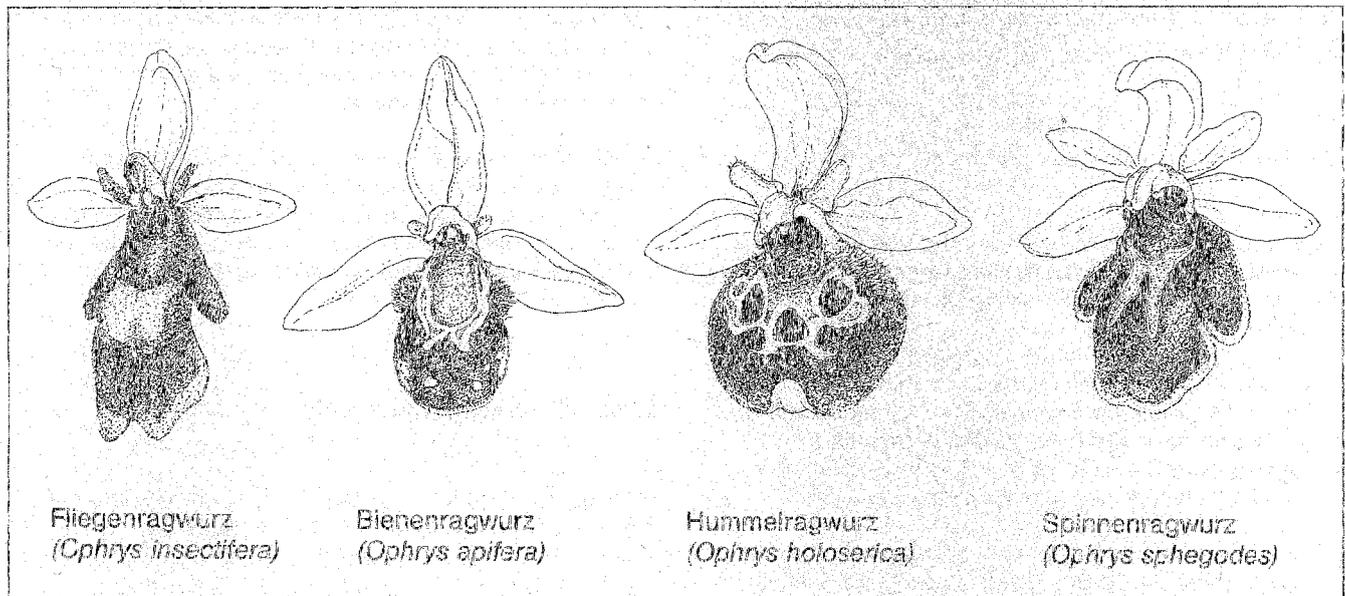


Abb. 1.4: Vier Vertreter der Orchideengattung *Ophrys*

entwickelten im Laufe der Zeit jedoch auch die Fähigkeit zur Selbstbestäubung. So können sie in Zonen vordringen, in denen es ihre eigentlichen Bestäuber, die Langhornbienen, gar nicht gibt.

Die enge Beziehung der Orchideenblüten und ihrer Bestäuber kann man im Labor z.B. mittels neurophysiologischer Ableitungen der Antennennerven (= Elektroantennogramm = EAG) von Wildbienen nachweisen (s. Arbeitsblatt „Elektroantennogramm“).

3. Das zeitlose Herbarium

(s. Arbeitsblatt „Bestimmungshilfen für Bienen-tracht-pflanzen“)

Was man braucht

- Blühende Bienenpflanzen
- 1 Pflanzenbestimmungsbuch
- Schreibsachen
- Weißes Papier
- Durchsichtiges Klebeband
- Fließpapier
- 2 stabile Bretter und Gewichte
- oder eine Pflanzenpresse

Was man vorbereiten und bedenken muss

Vor dem Anlegen eines Herbars müssen unbedingt Hinweise auf Natur- und Artenschutz gegeben werden. Auch von nicht geschützten Pflanzen sollten immer nur ein oder wenige Exemplare aus der Natur entnommen werden.

Als Ersatz für Fließpapier können auch die handelsüblichen Haushaltstücher verwendet werden.

Es geht los

1. Informieren Sie die Teilnehmer/innen über das Ziel der Arbeit. Weisen Sie sie darauf hin, keine Pflanzen aus der Natur zu entnehmen, die unter gesetzlichem Schutz stehen!
2. Suchen Sie zusammen mit den Teilnehmenden eine geeignete Stelle zum Sammeln von Bienenpflanzen auf. Es ist sinnvoll, die Pflanzen vor der Entnahme zu bestimmen (s. Arbeitsblatt „Bestimmungshilfen für Bienen-tracht-pflanzen“ oder Bestimmungsbuch).
3. Die gesammelten Pflanzen werden sorgsam zwischen einige Lagen Fließpapier gelegt. Dabei sollen Blätter und Blüten so angeordnet werden, dass sie auf ihrer gesamten Fläche von oben betrachtet werden können.

4. Nach dem Einlegen in das Fließpapier werden die Pflanzen gepresst. Dazu wird der Stapel aus Pflanzen und Papier zwischen zwei stabile und plan aufliegende Bretter gelegt, die anschließend mit Gewichten beschwert werden. Wenn die Pflanzen sehr feucht waren, sollte das Papier nach einigen Tagen ausgewechselt werden.
5. Die gepressten Pflanzen können nach ca. zwei Wochen der Pflanzenpresse entnommen und auf ein Blatt weißes Papier geklebt werden. Dabei werden Stängel oder Blattränder mit dünnen Streifen von durchsichtigem Klebeband auf dem Papier festgeklebt. Meist reichen drei bis fünf Streifen für eine Pflanze aus.
6. Das Herbarblatt sollte unbedingt beschriftet werden.
7. Weisen Sie die Teilnehmer/innen auf die sachgerechte Aufbewahrung der Pflanzensammlung an einem dunklen und trockenen Ort hin. Um die Sammlung zusammenzuhalten, sind eine Mappe oder ein Ordner mit Klarsicht-hüllen gut geeignet.
8. Regen Sie eine Diskussion unter den Teilnehmenden an, wie die Pflanzensammlung weiter genutzt werden kann (z.B. s.u.).

Worauf zu achten ist

Die gesammelten Pflanzen sollten Blüten, Stängel und Blätter haben. Das erleichtert eine Bestimmung oder deren Kontrolle im Nachhinein.

Die Dauer des Pressens richtet sich unter anderem nach dem Druck und damit dem auflastenden Gewicht auf den Brettern. Aber zwei Wochen sollten sich die Teilnehmer/innen in der Regel gedulden.

Während dieser zwei Wochen muss das Fließpapier ein bis zwei Mal auf Feuchtigkeit kontrolliert werden. Es sollte lieber zu oft als zu wenig ausgewechselt werden. Ansonsten kann die komplette Pflanzensammlung rasch verschimmeln und die ganze Arbeit war umsonst.

Dünnes Klebeband, das auch ästhetischen Ansprüchen genügt, verschaffen Sie sich, indem Sie normales durchsichtiges Klebeband ca. 3-mal längs durchschneiden. Die Streifen sollten nicht unnötig lang sein. Je weniger von den Klebestreifen zu sehen ist, desto schöner wirkt die gepresste Pflanze.

Eine Pflanzenpresse selbst gebaut

Wer regelmäßig Pflanzen presst, für den lohnt es sich, eine Pflanzenpresse zu basteln. Die vorgeschlagene Version (Abb. 1.5) ist sehr robust und langlebig.

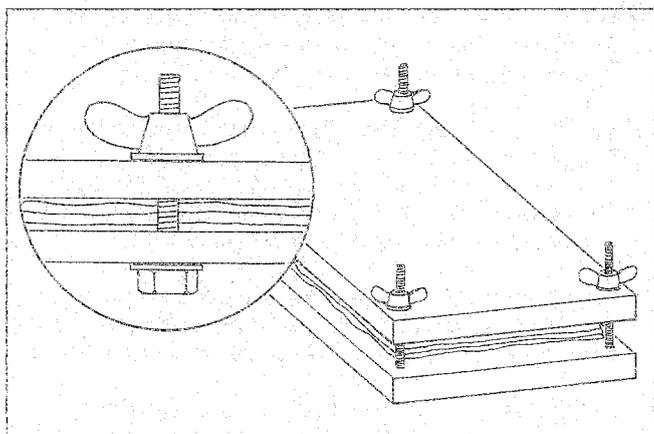


Abb. 1.5: Eine Pflanzenpresse

Man benötigt dazu:

- 2 massive, plan liegende Bretter
(Maße mindestens 40 cm x 30 cm)
- 1 m Gewindestange (10 mm stark)
- Je 4 zum Gewinde passende Muttern und Flügelmuttern
sowie 8 Unterlegscheiben
- 1 Bohrmaschine mit 10-mm-Holzbohrer
- 1 Eisensäge
- Fließpapier oder Haushaltstücher

Legen Sie die Bretter deckend aufeinander und bohren Sie in den Ecken jeweils ein Loch. Schleifen Sie anschließend die Kanten und Ecken ab. Sie bilden sonst, besonders bei der Arbeit mit Kindern, ein unnötiges Verletzungsrisiko.

Dann sägen Sie die Gewindestange mit der Eisensäge in vier gleich lange Stücke (je ca. 25 cm). Führen Sie die Stangen in je eines der Löcher und befestigen Sie an einem Ende eine Unterlegscheibe und eine der Muttern. Dies ist das Bodenbrett der Pflanzenpresse.

Führen Sie von oben das andere Brett in die hoch stehenden Stangen ein. Danach kommt jeweils eine Unterlegscheibe und eine der Flügelmuttern um die Stangen. Nun können Fließpapier und Pflanzen zwischen die Bretter eingelegt werden. Das obere Brett wird angedrückt und mit den Flügelmuttern fixiert.

Die Flügelmuttern sollten von Zeit zu Zeit nachgezogen werden, damit immer der maximale Druck auf dem Pressgut lastet.

Variationen eines Klassikers

Das Herbarium diente den Botanikern ursprünglich zu wissenschaftlichen Zwecken. Die gepressten Pflanzen können jedoch auch unter anderen Gesichtspunkten betrachtet werden. So beinhalten die meisten gepressten Pflanzen eine eigene Ästhetik und die getrockneten Pflanzen bieten sich zur kunsthandwerklichen Weiterverarbeitung an. Einige Ideen hierzu sind:

1. Die einfachste Form, auf die Schönheit der Trockenpräparate hinzuweisen, ist das Aufhängen ausgewählter Exemplare z.B. an Wänden. Selbst ein nach wissenschaftlichen Kriterien angelegtes Herbarblatt kann schön sein. Ausgestellte einzelne Herbarblätter können die Mehrdimensionalität von Objekten der Natur veranschaulichen.

2. Fertigen Sie mit denen Teilnehmenden auf einem größeren weißen oder auch bunten Karton ein „Flob“ (= floristisches Objekt) an. Dabei sollen die gepressten Bienenpflanzen nach künstlerischen Gesichtspunkten ganz individuell angeordnet werden. Eventuell können noch zusätzliche Gegenstände, wie z.B. Früchte oder bunte Geschenkblätter, dünne Bambusstängel usw. mit eingebaut werden.

3. Lassen Sie die Teilnehmer/innen aus unterschiedlichen Teilen gepresster Pflanzen eine „phantastische Bienenblume“ zusammensetzen. Ermuntern Sie die Teilnehmer/innen auch hier zu Kreativität und Phantasie.

4. Gepresste Pflanzen eignen sich hervorragend zum Bekleben der unterschiedlichsten Gegenstände. Basteln Sie mit den Teilnehmenden z.B. einige der folgenden Kunstobjekte:

Spanschachteln, wie sie im Bastelladen erhältlich sind, werden farblich zu den getrockneten Pflanzen passend bemalt. Einfache Ornamente können die Schachtel noch verschönern. Nach dem Trocknen die Pflanze oder nur Teile davon mit nur einem kleinen Tropfen Klebstoff an der gewünschten Stelle der Schachtel fixiert. Anschließend wird ein Stück selbstklebende Klarsichtfolie über die entsprechende Seite der Schachtel gelegt und vorsichtig angedrückt. Die Überstände der Folie abschneiden und schon ist die Kiste fertig.

Die Einbände von Büchern und Heften lassen sich mit gepressten Pflanzen oft viel schöner gestalten und machen sie zu echten Unikaten. Zuerst wird der Einband bemalt und z.B. mit „Poesiealbum“ oder „Tagebuch“ beschriftet. Danach kann man den Einband lackieren oder gleich vorsichtig eine oder mehrere Pflanzen aufkleben. Abschließend wird wieder eine Klarsichtfolie über den Einband geklebt.

Ein beliebtes Geschenk sind Lesezeichen. Schneiden Sie aus einem ausgedienten durchsichtigen Aktendeckel ein Stück Folie heraus. Fixieren Sie eine gepresste Pflanze darauf und überziehen Sie diese wieder mit selbstklebender Klarsichtfolie. Mit einem Locher kann man an der Oberseite leicht ein Loch anbringen, in das man ein Bändchen in der Farbe der Blüte anbringen kann.

Ähnlich einfach und mit gleicher Technik sind Postkarten zu allen Anlässen zu gestalten. Auch Tischkarten mit Pflanzenmotiven kommen z.B. zu Kindergeburtstagen gut an.

5. Mit zwei Lagen Klarsichtfolie und einigen gepressten Pflanzen lassen sich besonders in der grauen Herbst- und Winterzeit dekorative Fensterbilder gestalten. Dazu werden die Pflanzen auf ein Stück abgezogene Klarsichtfolie gelegt. Aber überlegen Sie sich deren Anordnung vorher, denn einmal auf der Folie fixiert können die Pflanzen nicht mehr entfernt werden. Wenn alles arrangiert ist, ziehen Sie die zweite Folie ab und kleben sie vorsichtig gegen die Erste.

Dabei kann eine helfende Hand nützlich sein. In Form geschnitten, mit einem Loch versehen und an einem durchsichtigen Perlonfaden oder einem bunten Geschenkband aufgehängt, ist eine Zier für jedes Fenster entstanden.

4. Blütenvielfalt auf dem Fenstersims und andernorts

(s. Arbeitsblatt „Lockende Versuchung für Wildbienen“)

Was man braucht

2 bis 3 längliche Pflanzkästen für Balkonbepflanzungen
 Blumenerde
 Befestigungen für Pflanzkästen
 Winterharte Trachtpflanzen nach Wahl (im Pflanztopf)
 Alte Zeitungen
 1 Gießkanne

Was man vorbereiten und bedenken muss

Pflanzkästen, Blumenerde, Bienenpflanzen und Vorrichtungen zur sicheren Verankerung der Kästen kosten Geld. Die Gelder sind rechtzeitig zu beantragen. Vielleicht können sie jedoch schneller direkt über die Teilnehmer/innen bzw. deren Eltern abgerechnet werden. Für Vorhaben dieser Art gibt es dabei in aller Regel keine Probleme.

Das Material, insbesondere die Pflanzen, müssen im Gartencfachhandel frisch besorgt werden. Es empfiehlt sich, Stauden mit Wurzelballen zu verwenden, da sie leicht anwachsen und schnell Blüten tragen. Das Sortiment ist in den Frühjahrsmonaten April und Mai am reichhaltigsten. Achten Sie beim Kauf darauf, dass die Pflanzen bereits Blütenansätze bzw. Blüten tragen.

Werden Sie sich darüber klar, dass das Bepflanzen und Ausbringen der Pflanzkästen nur ein Teil der Arbeit ist. Der manchmal zu Problemen führende und von den Teilnehmenden häufig als lästig empfundene andere Teil der Arbeit ist die Pflege der Kästen über Monate, eventuell Jahre hinweg. Sprechen Sie dieses Problem möglichst früh, bereits im Vorfeld, an und treffen Sie definitive Absprachen für den Gieß- und Pflegedienst mit der Nennung und Fixierung von Namen, Zeiträumen und Verantwortlichkeiten.

Es geht los

1. Besorgen Sie die Materialien möglichst frisch im Gartencfachhandel.
2. Sprechen Sie mit den Teilnehmern oder Teilnehmerinnen das Gesamtvorhaben und die Hintergründe durch.

Machen Sie sich bei dieser Gelegenheit bereits auf das Gießen und Pflegen der Pflanzkübel als längerfristige Konsequenz aufmerksam.

3. Veranlassen Sie zu Beginn der Arbeiten, dass alle Arbeitsflächen großzügig mit Zeitungen ausgelegt werden. Noch besser schaffen Sie die Materialien auf eine Grünfläche oder auf Asphalt. Solche Flächen müssen gar nicht oder nur mit einem einfachen Besen gereinigt werden.
4. Die Teilnehmer/innen füllen die Pflanzkästen so mit Blumenerde, dass 2 cm bis 3 cm Rand des Kastens über der Erde stehen. Die Erde soll leicht angedrückt werden.
5. Anschließend sind mit der Hand die Löcher für den Wurzelballen der Bienenpflanzen auszuheben. Die Pflanzen werden aus ihrem Topf entfernt und in die Erde des Pflanzkastens gesetzt. Die Hohlräume werden mit Erde aufgefüllt und diese mit mäßigem Druck gegen den Wurzelballen gedrückt.
6. Befestigen Sie die fertigen Pflanzkästen zusammen mit den Teilnehmenden am vorgesehnen Standort. Überprüfen Sie deren Haltbarkeit (eventuell mit einem Fachmann).
7. Die frisch gesetzten Pflanzen müssen gut angegossen werden.
8. Bestimmen Sie zusammen mit den Teilnehmern und Teilnehmerinnen einen Gieß- und Pflegedienst für die neue „Bienenweide“.
9. Nutzen Sie die Bienenpflanzen für diverse Beobachtungsaufträge (vgl. Kapitel 4).

Worauf zu achten ist

Das Bepflanzen der Pflanzkästen macht „Dreck“. Am wenigsten Aufwand ist es, die Pflanzaktion auf einem Stück Rasen durchzuführen. Die heruntergefallene Blumenerde kann mit der Hand etwas verteilt werden und ansonsten einfach liegen bleiben.

Der Gieß- und Pflegedienst kann sich bei einigen Teilnehmergruppen zum Problem entwickeln. Der anfängliche Elan erlischt schnell und die Neupflanzungen kümmern und vertrocknen. Daher sollten Sie den Pflegedienst zuweilen kontrollieren. Ein weiteres Problem stellen an Schulen die Ferien dar. Die Pflanzkästen müssen z.B. auch und vor allem in der Sommerferien gegossen werden. Das muss eingeplant werden. Sollte z.B. das Reinigungspersonal das Gießen nicht übernehmen können oder wollen, so müssen die Kästen im Notfall abgehängt und zur Pflege mit nach Hause genommen werden.

Je nach den Möglichkeiten und Örtlichkeiten der Unterbringung der fertigen Pflanzkästen sollte eventuell eine Genehmigung z.B. der Schulleitung für ihr Vorhaben eingeholt werden. Eine Information über ihr Vorhaben ist allemal empfehlenswert.

Die Verankerung, mit der Sie die Pflanzkästen an den Fenstersimsen fixieren wollen, sollte wirklich stabil sein. Wassergetränkt und eventuell mit Schnee beladen können die Kästen sehr schwer werden. Auch an die Gefahren bei Sturm sollten Sie unbedingt denken. Bitten Sie eventuell einen Fachmann, z.B. den Hausmeister, um Rat oder sogar um seine Mithilfe.

Manchmal nervenaufreibend, aber dennoch lohnend – Die Einrichtung weiterer „Bienenweiden“

Wo sich nur wenige oder keine passenden Pflanzen zur Beobachtung von Wildbienen finden, sollte man unbedingt das Gespräch mit dem zuständigen Gärtner und/oder der Verwaltung suchen und diese auf die Missstände aufmerksam machen. Mit etwas gutem Willen und wenig Aufwand lassen sich Rasenflächen allein durch etwas weniger Mähen pflegeleichter und vor allem deutlich blütenreicher gestalten. Auch Rabatten oder Pflanzkübel an Wegesrändern sind durch das Einpflanzen von robusten aber dennoch schönen Blütenstauden und Büschen (wie z.B. Lavendel (*Lavandula angustifolia*) oder Salbei (*Salvia nemorosa*)) leicht bienengerechter zu gestalten.

Doch erwarten Sie nicht, dass Sie mit Ihrem Vorhaben offene Türen einrammen. Manchmal wird sich „die Bürokratie“ diesen in vielfacher Hinsicht bereichernden Maßnahmen verweigern. Doch geben Sie nicht gleich auf. Beginnen Sie mit Gesprächen an der „Basis“, wie z.B. bei Hausmeistern oder Gärtnern. Wenn Sie diesen Personenkreis erst einmal für das Anliegen der Wildbienen gewonnen haben, ist das oft schon mehr als die halbe Miete. Dann sind Eingriffe möglich, an die selbst Sie zuvor nicht zu hoffen gewagt haben. Schon so mancher betonierte Schulhof wurde zur grünen Cassé.

Kräutergarten als „Bienenweide“

Unter den Bienenpflanzen befinden sich zahlreiche wohl bekannte Küchenkräuter. Daher lässt sich die Anpflanzung einer „Bienenweide“ und eines Kräutergartens ideal miteinander verbinden. Man kann z.B. winterhartes Bohnenkraut (*Satureja montana*), Thymian (*Thymus vulgaris*), Lavendel (*Lavandula angustifolia*), Ysop (*Hyssopus officinalis*) oder Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) anpflanzen und die Pflanzen, zusammen mit den Wildbienen nutzen. Weitere gut geeignete Bienenpflanzen können Sie dem Arbeitsblatt „Bestimmungshilfen für Bienentrachtpflanzen“ entnehmen.

Der Kräutergarten kann dazu dienen, die lukullische Seite der Botanik aufzugreifen. Probieren Sie z.B. einen Salat mit diversen Kräutern aus dem „Bienengarten“ aus. Die Verwendung einiger „Bienenkräuter“ in der Küche können Sie folgender Auflistung entnehmen:

Basilikum (*Ocimum basilicum*) / untere Blättchen oder „Köpfe“, Menge nach Geschmack / Als Universalgewürz passt es zu Salaten und Gemüse, Eintöpfen, Fleischge-

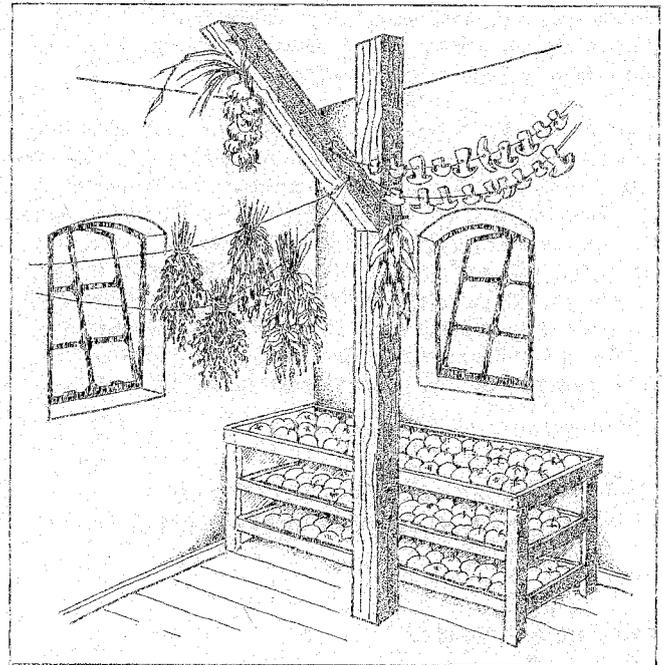


Abb. 1.6: Das Trocknen von Gewürzpflanzen

richten, italienischen Gerichten (z.B. Tomatensalat) und zum Einlegen / appetitanregend und verdauungsfördernd.

Bergbohnenkraut (*Satureja montana*) / Blättchen und Triebe werden unzerkleinert mitgekocht / alle Hülsenfrüchte, Suppen, Brathuhn, Bratkartoffeln und eingelagte Gurken / appetitanregend, magenstärkend und krampfstillend, es verringert die Blähungen bei Hülsenfrüchten.

Boretsch (*Borago officinalis*) / junge Blättchen, zur Trocknung ungeeignet / als Gemüse kochen oder roh zu Salaten, Fleischgerichten und Saucen / gesundheitsfördernd.

Pfefferminze (*Mentha piperita*) / frische Blätter und Spitzen der Triebe / roh oder gekocht / Salate und Rohkost, Fisch, Suppen und Saucen, Fleischgerichte / magenberuhigend, zum Schmackhaft-Machen von Medizin.

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) / junge Spitzen der Triebe und Blättchen (ganzjährig!), gekocht, Menge nach Geschmack, da sehr geschmackintensiv / Fleisch, Wild, Geflügel, Fisch, Kartoffelgerichte, Salate und Saucen / herz- und kreislaufanregend, entschlackend.

Salbei (*Salvia officinalis*) / erst im zweiten Jahr die Spitzen der Triebe und die Blättchen, roh oder gekocht / Salate, Wild, Geflügel und Braten aller Art / verdauungsfördernd, blutzuckersenkend.

Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*) / Blätter oberhalb der Erde, schmeckt scharf / Eiergerichte, Quark, Salate und Kartoffelgerichte / durchblutungsfördernd, gegen Arteriosklerose.

Thymian (*Thymus vulgaris*) / nicht verholzte Triebe, roh oder gekocht / Braten aller Art, Tomaten und Kartoffeln, Rohkost / lindert Leber- und Gallenleiden.

Ysop (*Hyssopus officinalis*) / junge Triebe, nicht trocknen / Eintöpfe, Kartoffelsalat, Salate, diverse Braten, zum Würzen von Bowien / gegen Husten, blähungstreibend.

Die Gewürzkräuter verlangen zuweilen einen kräftigen Rückschnitt. Verbinden Sie damit eine Kräuternernte. Schneiden Sie dazu junge, zarte Triebe ab, die gerade vor der Blüte stehen. Sie enthalten dann die meisten Aromastoffe. Bündeln Sie die Pflanzen und hängen Sie sie mit dem Kopf nach unten an einen schattigen, luftigen Ort (Abb. 1.6, S. 15). Wenn die Kräuter trocken sind, streifen Sie deren Blätter von den Stielen ab und verwahren sie dunkel und trocken in gut schließenden Gefäßen. Erst kurz vor dem Verzehr sollten sie mit den Fingern zerrieben oder in einem Mörser zerkleinert werden.

5. Bedrohung der Bienenpflanzen

(s. Arbeitsblatt „Bienenpflanzen im Vergleich“)

Was man braucht

1 Pflanzenbestimmungsbuch
Schreibunterlage und Schreibsachen

Was man vorbereiten und bedenken muss

Der Vergleich unterschiedlicher Vegetationen wird für den/die Teilnehmer/in erfahrbarer, wenn er/sie ihn direkt selbst ermittelt. Daher sollte jede Gruppe einen Standort mit vielen und mit wenigen Bienenpflanzen bearbeiten. Vermeiden Sie, dass eine Gruppe nur Orte mit wenigen und andere Gruppen diejenigen mit vielen Bienenpflanzen untersuchen.

Wenn Sie Wert auf eine möglichst exakte Bestimmung aller vorkommenden Pflanzenarten legen, so sollten Sie vor die praktische Pflanzenaufnahme im Gelände einige Übungen zum Bestimmen und Erläuterungen zum Umgang mit den jeweiligen Bestimmungsbüchern stellen.



a

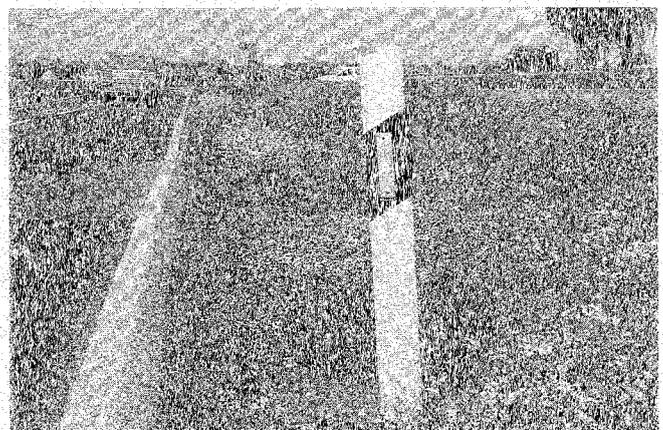
Es geht los

1. Besprechen Sie die Aufgaben gemeinsam mit den Teilnehmern und Teilnehmerinnen. Verwenden Sie dazu das Arbeitsblatt „Bienenpflanzen im Vergleich“.

Lassen Sie von den Teilnehmenden selbst ein oder mehrere geeignete Gebiete mit vielen und mit wenigen Bienenpflanzen der näheren Umgebung benennen. Erörtern Sie gemeinsam die Tauglichkeit der Gebiete für das gemeinsame Vorhaben.

Geben Sie eventuell noch Hinweise zum Umgang mit einem Pflanzenbestimmungsbuch.

2. Teilen Sie die Teilnehmer/innen im Gelände in Gruppen zu je zwei bis vier Personen ein und händigen Sie jeder Gruppe ein Pflanzenbestimmungsbuch aus. Geben Sie an, wo Sie bei Rückfragen während der Geländearbeit zu finden sein werden. Schicken Sie die Teilnehmer/innen für eine festgelegte Zeit ins Gelände und suchen Sie die Gruppen nacheinander auf, um eventuell Hilfestellung beim Bestimmen der Pflanzen geben zu können.
3. Lassen Sie die einzelnen Gruppen bei der Abschlussbesprechung mit allen zunächst einmal sämtliche Daten und Fakten nennen. Regen Sie dann über die Folgerungen eine Diskussion über den Zustand der Bienenweide an unterschiedlichen Stellen an. Lassen Sie die Teilnehmer/innen auf die allgemeine Lage des Blütenangebotes für Wildbienen schließen.
4. Regen Sie bei den Teilnehmern und Teilnehmerinnen ein Nachdenken über Möglichkeiten der Trachtverbesserungen für Wildbienen in der näheren Umgebung (z.B. Schulhof) an. Unterstützen Sie konkrete Vorhaben oder betreuen Sie sie sogar.



b

Abb. 1.7 a, b: Unsere Landschaft weist unterschiedlich starke Blütenangebote auf.

Worauf zu achten ist

Die Genauigkeit der Bestimmung der vorkommenden Pflanzenarten in einem Gebiet sollte dem Alter der Teilnehmer/innen angemessen eingefordert werden. Bei jüngeren Teilnehmern und Teilnehmerinnen kann es schon ausreichen, nur wenige charakteristische und weit verbreitete Arten zu benennen (z.B. Gänseblümchen, Löwenzahn usw.) und die restlichen Pflanzenarten als „weitere Arten“ nicht näher zu differenzieren.

Auf der Suche nach Bienenpflanzen an Straßenrändern können sich Gefahrenmomente durch schnell fahrende Autos ergeben. Weisen Sie die Teilnehmer/innen darauf hin und kontrollieren Sie deren Verhalten.

Was man sonst noch tun kann

Es bietet sich an, die gewonnenen Ergebnisse fotografisch zu dokumentieren und zu verbreiten. Der Unterschied der Bienenweide auf Flächen mit wenig oder keinen Bienenpflanzen zu solchen mit üppiger Tracht wird durch die Gegenüberstellung von Fotos auch für nicht an den Untersuchungen beteiligte Personen augenfällig (Abb. 1.7a, b). Für jüngere Teilnehmer/innen kann durch die Form der Fotodokumentation die Bestimmung der einzelnen Pflanzenarten überflüssig werden.

Veranlassen Sie, dass sich die Teilnehmer/innen gedanklich in eine Biene und in deren Welt versetzen. Liefern Sie eventuell notwendige Sachinformation und beantworten Sie mögliche Fragen dazu. Veranlassen Sie die Teilnehmer/innen dann, einen ihrer täglichen Wege (z.B. Schulweg) in Gedanken als Biene zu fliegen. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, ihre Eindrücke und Erfahrungen dabei schriftlich zu äußern.

Lösungen zum Arbeitsblatt

„Blüte und Biene“

- Sie sucht nach den Nektarien meist im zentralen Bereich der Blüte am Fruchtknoten, saugt dort Nektar und verschluckt ihn.
 - Sie badet in Pollen, streift dabei an die Staubgefäße und bürstet sich den Pollen mit Putzbewegungen in ihren Sammelapparat.
- Einige Bienen nehmen den Pollen mit der ganzen Körperbehaarung auf, andere nur mit der Stirn usw. Anschließend machen die Bienen mit den Beinen Putzbewegungen, bis der Pollen in den Sammelapparaten landet. Diese können am Bauch, an den Hinterbeinen oder an der Stirn der Wildbienen liegen.
- Von der Farbe, den Farbmustern, der Form, der Kombination aus Farben und Form, von Düften usw.

- Sie erhält Nektar oder Pollen. Beides dient den Bienen als Nahrung.
- An den sich zu Früchten verdickenden Fruchtknoten.

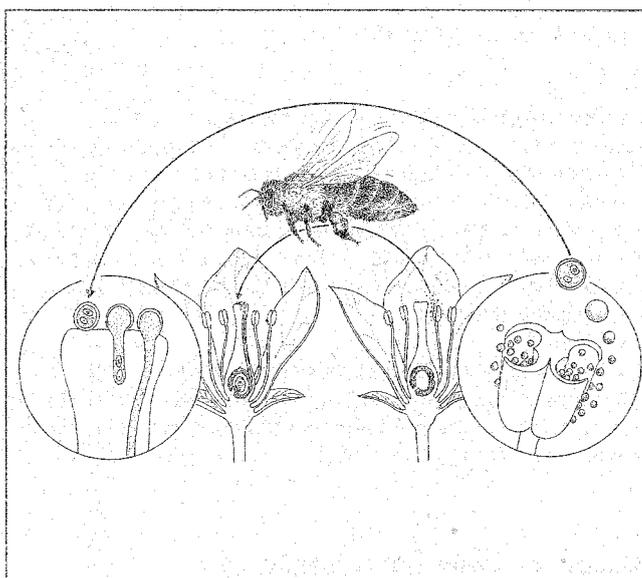
„Elektroantennogramm“

Die Stärke der Amplitude ist der Wahrnehmung direkt proportional, d.h. je stärker der Ausschlag, desto intensiver das Geruchsempfinden der Wildbienen. Es zeigt sich eine Spezialisierung der Wildbienen auf ein bis zwei *Ophrys*-Arten. Die anderen Orchideenarten werden kaum oder gar nicht registriert.

Information:

Aus botanischer Sicht ist die Blüte das Ende eines Pflanzensprosses. Sie dient der Fortpflanzung der Pflanze. Alle Bestandteile der Blüte sind umgewandelte und z.T. gefärbte Blätter. Die Blüte enthält zumeist männliche Organe (= Staubgefäße) und weibliche Organe (= Stempel). Beide reifen zu unterschiedlichen Zeitpunkten heran. So vermeidet die Pflanze eine Selbstbestäubung.

Es ergibt sich ein Transportproblem, denn der von sich aus gänzlich unbewegliche Pollen muss von einer Blüte zur nächsten Blüte der gleichen Art gelangen. Dazu bedient sich die Pflanze häufig der Hilfsdienste von Insekten. So tragen auch Wildbienen Pollen von einer Blüte auf die nächste. Dort keimt das Pollenkorn aus, der Pollenschlauch dringt bis in den Fruchtknoten vor und die Eizelle wird befruchtet. Aus ihr entwickelt sich der Samen, der für die Weiterverbreitung der Pflanze sorgt.



Beantworte die folgenden Aufgaben durch eigene Beobachtungen von Blüten besuchenden Bienen.

1. Wie verhält sich eine Biene auf einer Blüte?

2. Beschreibe eine oder mehrere Techniken des Pollensammelns bei Wildbienen.

3. Wodurch wird die Biene von der Blüte angelockt?

4. Womit wird die Biene für ihre Dienste von der Blüte belohnt?

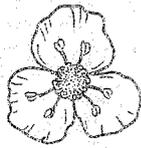
5. Woran kannst du erkennen, dass die Bestäuberarbeit der Bienen erfolgreich war?

Große Einzelblüten

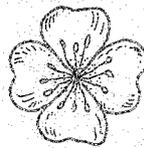
Blüten stern- oder schlüsselförmig



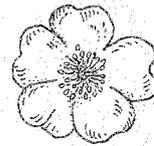
2 Blütenblätter



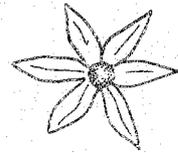
3 Blütenblätter



4 Blütenblätter



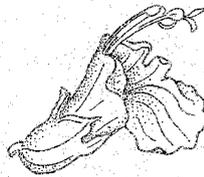
5 Blütenblätter



6 u. mehr B.

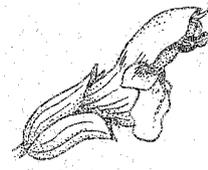


Blüten glocken- oder kugelförmig



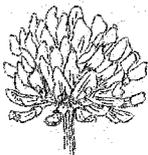
1 Lippe

Blüten mit Lippe

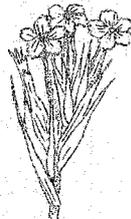


2 Lippen

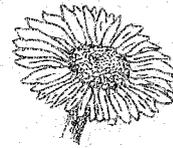
Kleine Einzelblüten



Blütenstände kugelig



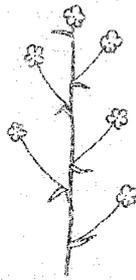
Blütenstände büschelig



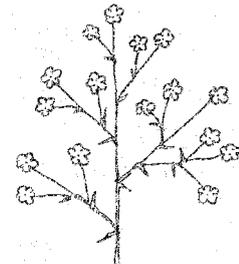
Blütenstände korbformig



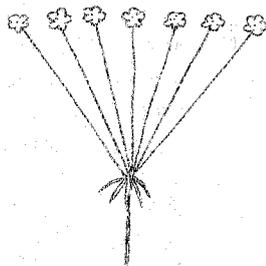
Blütenähre



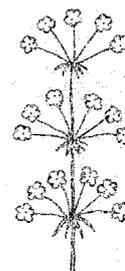
Blütentraube



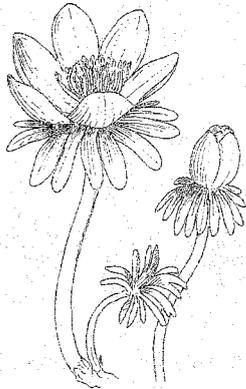
Blütenrispe



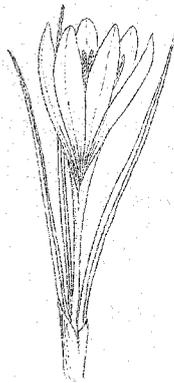
Blütendolden



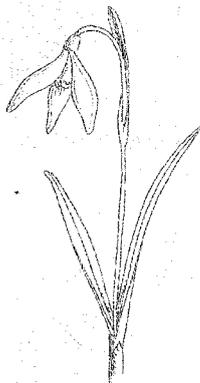
Blütenwirtel

Winterling (*Erarthis hyemalis*)

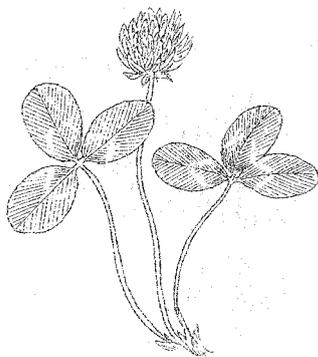
Größe: 5 bis 15 cm
 Standort: keine besonderen Ansprüche
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: mehrjährige Knollenpflanze
 Blütezeit: Februar bis März
 Blütenfarbe: gelb
 Pollen: gut
 Nektar: mittel

Krokus (*Crocus spec.*)

Größe: 8 bis 15 cm
 Standort: nährstoffreiche, feuchte Böden
 Lichtansprüche: sonnig-halbschattig
 Wuchsart: mehrjährige Knollenpflanze
 Blütezeit: Februar bis Mai
 Blütenfarbe: in vielen Farben; erhältlich
 Pollen: sehr gut
 Nektar: mittel

Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*)

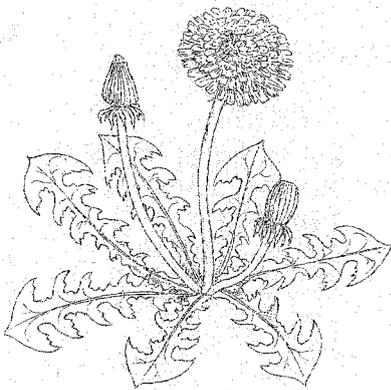
Größe: 8 bis 20 cm
 Standort: nährstoffreiche, feuchte Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis schattig
 Wuchsart: mehrjähriges Zwiebelgewächs
 Blütezeit: Februar bis März
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: mittel
 Nektar: mittel

Weiß-Klee (*Trifolium repens*)

Größe: 20 bis 50 cm
 Standort: stickstoffliebend
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Mai bis Oktober
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: gut
 Nektar: sehr gut

Boretsch (*Borago officinalis*)

Größe: 15 bis 60 cm
 Standort: nährstoffreiche, lehmige Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: einjährig
 Blütezeit: Mai bis Juli
 Blütenfarbe: blau
 Pollen: mittel
 Nektar: gut

Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)

Größe: 5 bis 50 cm
 Standort: keine besonderen Ansprüche
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: einjährig
 Blütezeit: April bis Mai
 Blütenfarbe: gelb
 Pollen: sehr gut
 Nektar: gut

Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*)

Größe: 15 bis 30 cm
 Standort: kalkhaltige, lockere Böden
 Lichtansprüche: halbschattig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: März bis Mai
 Blütenfarbe: blaurot
 Pollen: gering
 Nektar: gering

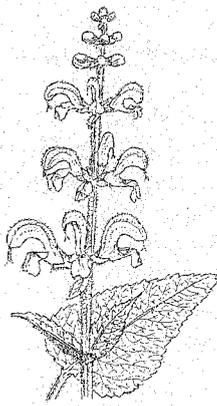
Traubenzinthe (*Muscari racemosum*)

Größe: 10 bis 35 cm
 Standort: halbtrockene Lehm- u. Lössböden
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: mehrjähriges Zwiebelgewächs
 Blütezeit: April bis Mai
 Blütenfarbe: blauviolett
 Pollen: mittel
 Nektar: gering



Phacelia, Bienenfreund, Büschelschön
(*Phacelia tanacetifolia*)

Größe: 70 bis 80 cm
Standort: lehmige Böden
Lichtansprüche: sonnig
Wuchsart: einjährig
Blütezeit: Juni bis August
Blütenfarbe: blauviolett
Pollen: gering
Nektar: sehr gut



Wiesensalbei (*Salvia pratensis*)

Größe: 20 bis 60 cm
Standort: lockere, kalkhaltige Böden
Lichtansprüche: sonnig
Wuchsart: mehrjährig
Blütezeit: Juni bis August
Blütenfarbe: lila
Pollen: gering
Nektar: gut



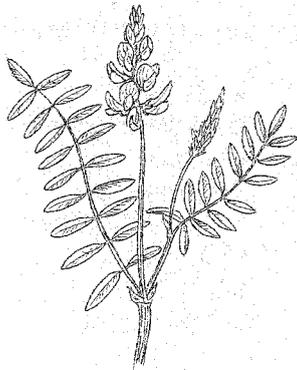
Luzerne (*Medicago sativa*)

Größe: 20 bis 50 cm
Standort: lockere, kalkhaltige Böden
Lichtansprüche: sonnig
Wuchsart: mehrjährig
Blütezeit: Juni bis September
Blütenfarbe: blau
Pollen: gering
Nektar: gut



Blutweiderich (*Lythrum salicaria*)

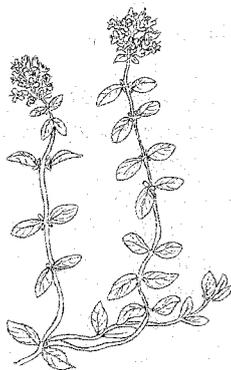
Größe: 50 bis 160 cm
Standort: feuchte, schwere Böden
Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
Wuchsart: mehrjährig
Blütezeit: Juni bis August
Blütenfarbe: rot
Pollen: mittel
Nektar: gut

Esparsette (*Onobrychis viciaefolia*)

Größe: 30 bis 60 cm
 Standort: halbtrockene Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Mai bis Juli
 Blütenfarbe: rot
 Pollen: sehr gut
 Nektar: sehr gut

Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*)

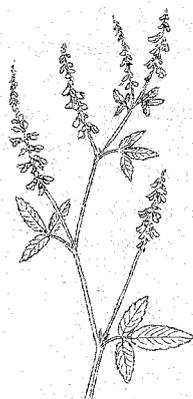
Größe: 60 bis 140 cm
 Standort: stickstoff., lockere Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Juli bis August
 Blütenfarbe: rot
 Pollen: mittel
 Nektar: gut

Thymian (*Thymus serpyllum*)

Größe: 5 bis 30 cm
 Standort: lockere, sandige Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Juni bis September
 Blütenfarbe: rot
 Pollen: gering
 Nektar: gut

Beinwell (*Symphytum officinale*)

Größe: 30 bis 100 cm
 Standort: nasse, stickstoffreiche Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Mai bis September
 Blütenfarbe: leicht gelblich oder blau
 Pollen: mittel
 Nektar: gut

**Weißer Steinklee, Honigklee (*Melilotus alba*)**

Größe: 30 bis 130 cm
 Standort: Ruderalflächen, steinige Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: zweijährig
 Blütezeit: Juni bis September
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: gut
 Nektar: sehr gut

**Königskerze (*Verbascum spec.*)**

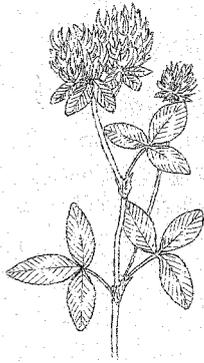
Größe: 80 bis 200 cm
 Standort: Ruderalflächen, steinige Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: zweijährig
 Blütezeit: Juli bis September
 Blütenfarbe: gelb
 Pollen: mittel
 Nektar: gering

**Senf (*Sinapis alba*)**

Größe: 30 bis 60 cm
 Standort: nährstoffreiche, kalkhalt. Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: einjährig
 Blütezeit: Juni bis Juli
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: mittel
 Nektar: mittel

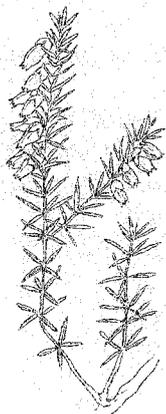
**Natterkopf (*Echium vulgare*)**

Größe: 30 bis 120 cm
 Standort: Ruderalflächen, steinige Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: zweijährig
 Blütezeit: Juni bis September
 Blütenfarbe: blau
 Pollen: gering
 Nektar: gut



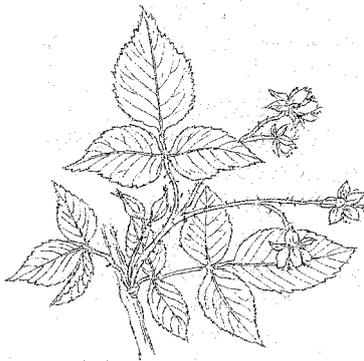
Rot-Klee (*Trifolium pratense*)

Größe: 15 bis 30 cm
 Standort: nährstoffr., tiefe, feuchte Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Juni bis September
 Blütenfarbe: rot
 Pollen: gut
 Nektar: gut



Schneeheide (*Erica carnea*)

Größe: 15 bis 30 cm
 Standort: nährstoffreiche, feuchte Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Februar bis April
 Blütenfarbe: rosa
 Pollen: gut
 Nektar: gut



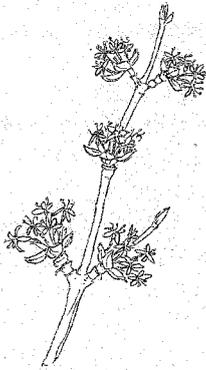
Himbeere (*Rubus idaeus*)

Größe: 50 bis 120 cm
 Standort: nährstoffreiche, stickstoffr. Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: mehrjährig
 Blütezeit: Mai bis August
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: gut
 Nektar: sehr gut

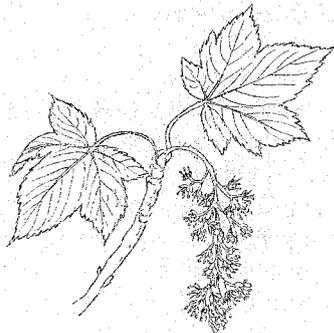


Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*)

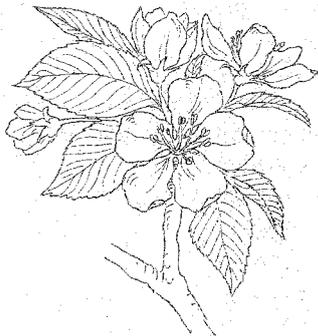
Größe: 15 bis 60 cm
 Standort: feuchte Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: einjährig
 Blütezeit: Juni bis September
 Blütenfarbe: weiß bis rosa
 Pollen: gering
 Nektar: sehr gut

**Kornelkirsche (*Cornus mas*)**

Größe: 2,5 bis 6 m
 Standort: lockere Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis schattig
 Wuchsart: mehrjähriger Strauch
 Blütezeit: Februar bis Mai
 Blütenfarbe: gelb
 Pollen: mittel
 Nektar: gut

**Bergahorn (*Acer pseudo-platanus*)**

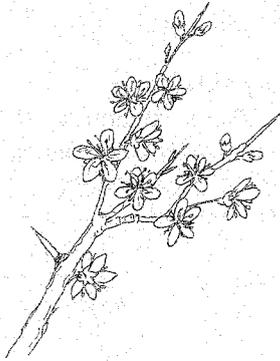
Größe: 20 bis 25 m
 Standort: lockere, steinige Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: Baum
 Blütezeit: Mai bis Juni
 Blütenfarbe: gelb
 Pollen: mittel
 Nektar: sehr gut

**Apfel (*Malus sylvestris*)**

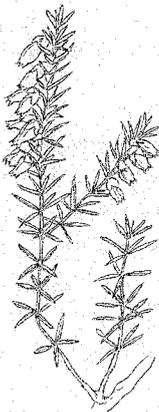
Größe: bis 10 m
 Standort: nährstoffreiche Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: Baum
 Blütezeit: April bis Mai
 Blütenfarbe: weiß bis rosa
 Pollen: sehr gut
 Nektar: sehr gut

**Süßkirsche (*Prunus avium*)
Sauerkirsche (*Prunus cerasus*)**

Größe: bis 18 m
 Standort: keine besonderen Ansprüche
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: Baum
 Blütezeit: April bis Mai
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: sehr gut
 Nektar: sehr gut


Schlehe, Schwarzdorn (*Prunus spinosa*)

Größe:	2 bis 3 m
Standort:	steinige, flachgründige Böden
Lichtansprüche:	sonnig
Wuchsart:	mehrwähriger Strauch
Blütezeit:	März bis Mai
Blütenfarbe:	weiß
Pollen:	gut
Nektar:	mittel


Traubenkirsche (*Prunus padus*)

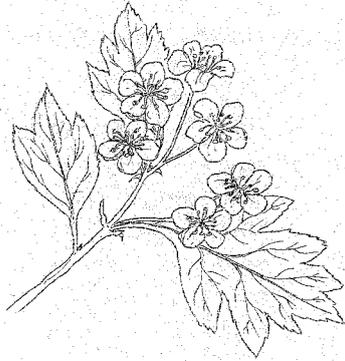
Größe:	3 bis 15 m
Standort:	nährstoffr., tiefgr. Lehm Böden
Lichtansprüche:	sonnig bis schattig
Wuchsart:	Baum
Blütezeit:	Mai
Blütenfarbe:	weiß
Pollen:	mittel
Nektar:	mittel


Linde (*Tilia spec.*)

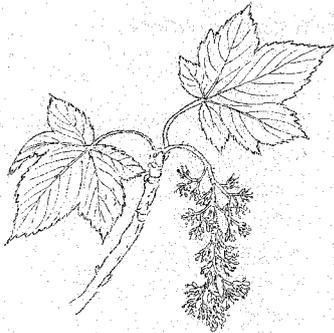
Größe:	bis 30 m
Standort:	lockere Böden
Lichtansprüche:	sonnig
Wuchsart:	Baum
Blütezeit:	Juni bis Juli
Blütenfarbe:	gelb
Pollen:	gering
Nektar:	gut


Weide (*Salix spec.*)

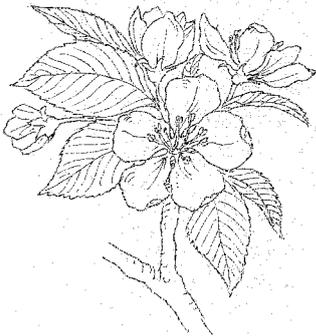
Größe:	bis 15 m
Standort:	feuchte Böden
Lichtansprüche:	sonnig bis halbschattig
Wuchsart:	Strauch bis Baum
Blütezeit:	März bis Mai
Blütenfarbe:	weiß, grün und gelb
Pollen:	sehr gut
Nektar:	sehr gut

Weißdorn (*Crataegus spec.*)

Größe: bis 12 m
 Standort: steinige, flachgründige Böden
 Lichtansprüche: sonnig bis halbschattig
 Wuchsart: Strauch bis Baum
 Blütezeit: Mai bis Juni
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: mittel
 Nektar: mittel

Robinie (*Robinia pseudo-acacia*)

Größe: bis 25 m
 Standort: keine besonderen Ansprüche
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: Baum
 Blütezeit: Mai bis Juni
 Blütenfarbe: weiß
 Pollen: mittel
 Nektar: sehr gut

Rosskastanie (*Aesculus spec.*)

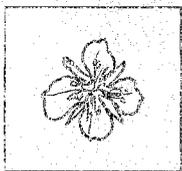
Größe: bis 25 m
 Standort: lockere Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: Baum
 Blütezeit: Mai bis Juni
 Blütenfarbe: weiß oder rot
 Pollen: gering
 Nektar: gut

Edelkastanie (*Castanea sativa*)

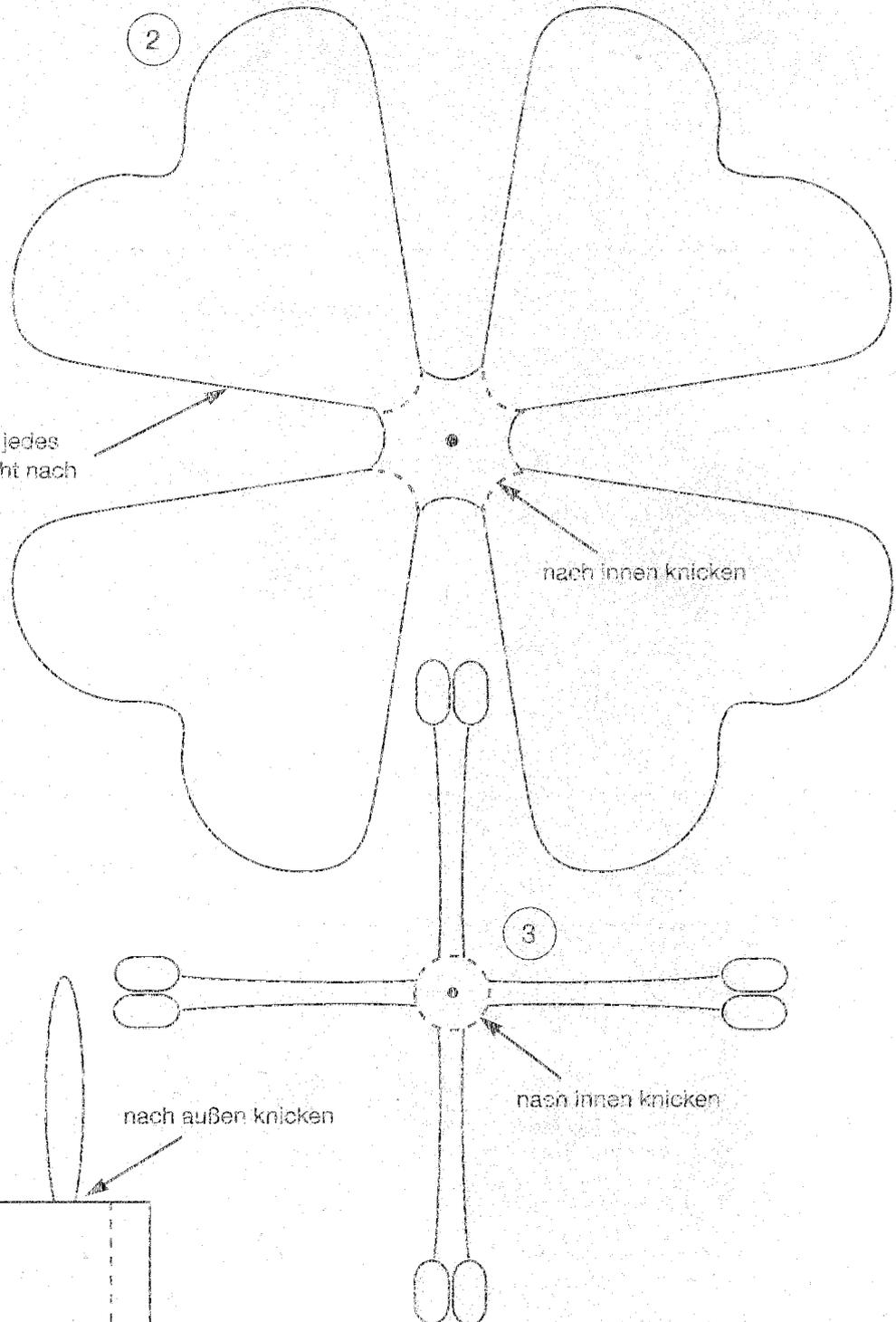
Größe: 10 bis 35 m
 Standort: lockere Böden
 Lichtansprüche: sonnig
 Wuchsart: Baum
 Blütezeit: Juni bis Juli
 Blütenfarbe: gelb, grün und gelb
 Pollen: gut
 Nektar: sehr gut

Anleitung

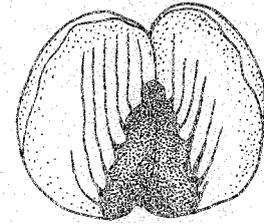
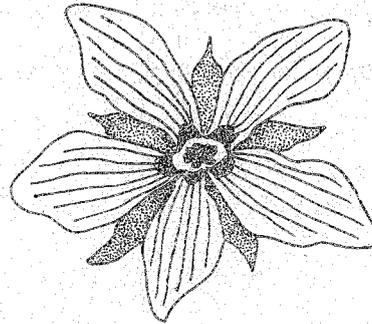
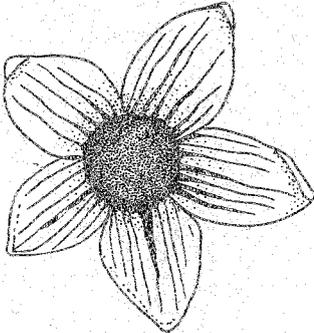
1. Male die Blütenteile in folgenden Farben aus: Kelchblätter (= 1): grün, Blütenblätter (= 2): blau und Staubblätter (= 3): gelb.
2. Schneide die Teile aus und klebe sie in der Reihenfolge 1, 2 und 3 aufeinander.
3. Steche in der Mitte einen Nagel durch die Blüte. Er stellt den Stempel dar.



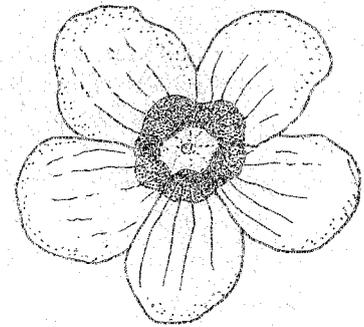
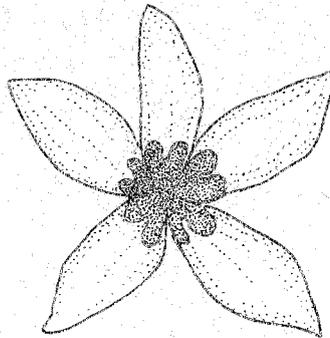
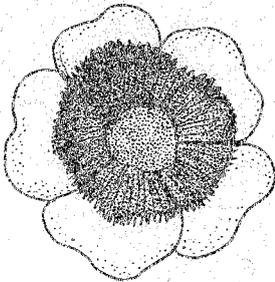
Weidenröschen



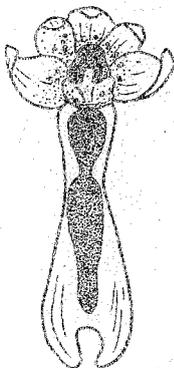
Strichmale



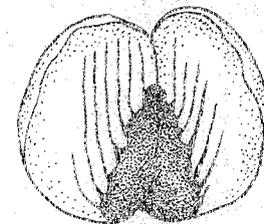
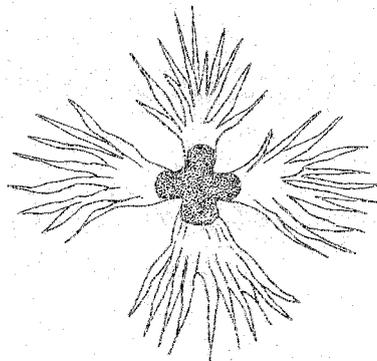
Kreis- und Ringmale



Fleckenmale

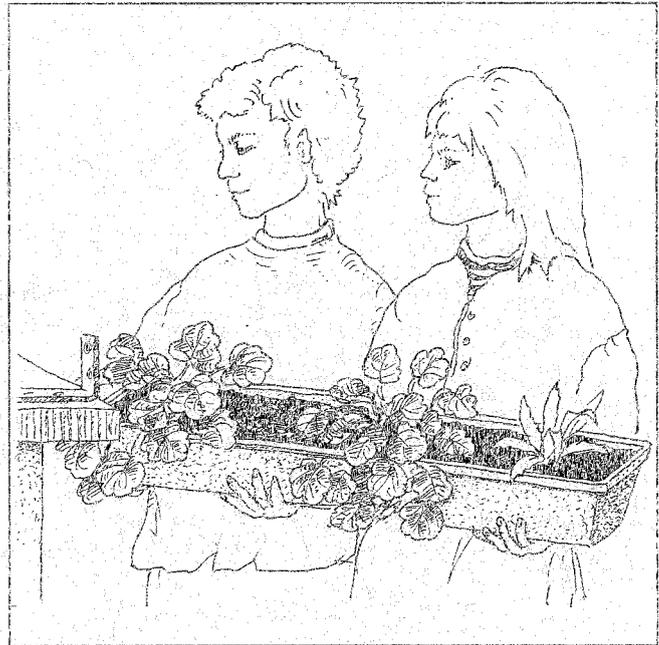


Kombinierte Male



Was man braucht

- 2 bis 3 längliche Pflanzkästen für Balkonbepflanzungen
- Blumenerde
- Befestigungen für Pflanzkästen
- Winterharte Trachtpflanzen nach Wahl (im Pflanztopf)



Anleitung

1. Lege den Platz, an dem du die Pflanzkästen herrichten willst, mit Zeitungen aus. Du kannst dir zum Arbeiten auch eine Stelle suchen, an der es nicht stört, wenn etwas Erde daneben geht (z.B. Rasenflächen, Vorgarten, Steinflächen ...).
2. Fülle die Pflanzkästen so mit Blumenerde, dass 2 cm bis 3 cm Rand des Kastens über der Erde stehen. Drücke die Erde leicht an.
3. Hebe Löcher für die Bienenpflanzen aus, entferne diese aus ihrem Topf und setze sie mit ihrem Wurzelballen in die Erde des Pflanzkastens. Fülle die Hohlräume mit Erde auf und drücke sie mit mäßigem Druck gegen den Wurzelballen.
4. Befestige die fertigen Pflanzkästen am vorgesehenen Ort. Achte darauf, dass sie fest hängen. Wassergetränkt und eventuell mit Schnee beladen können sie sehr schwer werden.
5. Gieße die frisch gesetzten Pflanzen gut an und kümmere dich auch weiterhin gut um das Wohlergehen der neuen „Bienenweide“.
6. Beobachte das Verhalten von Bienen auf den ersten Blüten.



Inhalt

1. Körperbau einer Biene
2. Biologie der Wildbienen
3. Die Niströhre einer Wildbiene als Modell
4. Die "Gletscherbiene"
5. Gefährdung und Schutz der Wildbienen

Was man wissen sollte

Bereits kleinen Kindern ist die Honigbiene *Apis mellifera* als „die Biene“ bekannt. Sie wird seit alters her wegen ihres Honigs von Zeidlern (Imkern) kultiviert. Viele Jahrhunderte lang war Honig eine der wertvollsten Zuckerquellen für den Menschen.

So populär die Honigbiene bei uns Menschen ist, so unbekannt sind im Allgemeinen die restlichen ca. 500 einheimischen Bienenarten.

Rund 40% der einheimischen Wildbienenarten gelten als bedroht. Die Ursachen sind in erster Linie in den fehlenden Nahrungspflanzen, einem Mangel an Nistgelegenheiten sowie der chemischen Belastung ihrer und unserer Mitwelt zu suchen. Will man den Tieren helfen, ist eine Unterschutzstellung, wie sie von Seiten des Gesetzgebers 1980 erfolgte, nur dann sinnvoll, wenn ebenfalls für Wildbienen geeignete Lebensräume großflächig erhalten werden (Biotopschutz).

Neben der künstlichen Schaffung von Nisthilfen (vgl. Kapitel 6, 7 und 13) müssen wir unseren übertriebenen Ordnungssinn in unseren Gärten überdenken.

„Was uns Überordentlichen Mitteleuropäern Not tut, ist ein Sinn für den Wert 'unaufgeräumter' Natur.“ (Gaiser, 1989)

Ein grüner, kurz geschorener Rasen muss aus Sicht einer Wildbiene (und auch der meisten anderen Tierel) wie eine grün bemalte Fläche aus Beton erscheinen. Unsere Gärten müssen durch die Aussaat und Pflanzung geeigneter Wildblumen und Stauden wieder bunter werden. Damit helfen wir den Bienen und wir haben durch zahllose Beobachtungsmöglichkeiten zusätzliche Freude an unserem Garten.

Infos zur Biologie der Wildbienen siehe Arbeitsblatt S. 44, 45 u. 46.

1. Körperbau einer Biene

(s. Arbeitsblatt „Der äußere Bau einer Biene“ und „Der innere Bau einer Biene“)

Was man braucht

- 1 tote Honigbiene
- 1 Pinzette
- 1 Lupe (10-fache Vergrößerung)
- Schreibsachen
- Buntstifte
- 1 Biologiebuch
- Eventuell: 1 Petrischale
- Eventuell: 1 Bienenmodell

Was man vorbereiten und bedenken muss

Nur selten werden Sie in der Lage sein, einige tote Wildbienen für Untersuchungen des äußeren Aufbaus zu besorgen, ohne geltende Schutzbestimmungen zu verletzen oder eine zu kostbare Sammlung an Trockenpräparaten zu plündern. Verwenden Sie daher tote Honigbienen. Diese sind einfach beim nächsten Imker oder Imkerverein zu besorgen. Achten Sie nur darauf, dass sie auch sicher schon längere Zeit tot sind. Sonst besteht Stichgefahr!

Pinzetten und Lupen mit 10-facher Vergrößerung sind in jeder gut sortierten Schulbiologiesammlung vorhanden.

Ältere Teilnehmer/innen sind mit den hier vorgestellten einfachen Untersuchungen zum äußeren Bau einer Biene schnell unterfordert. Daher ist diese Arbeit speziell für jüngere Teilnehmer/innen und für Insektenneulinge geeignet. Sie kann (außer den schriftlichen Arbeiten) bereits im Kindergartenalter durchgeführt werden. Die Untersuchungen führen schnell zu Ergebnissen.

Der innere Bau einer Biene ist schon etwas komplizierter und abstrakter, da er ohne aufwändigere Präparation nicht unmittelbar zu sehen ist. Auch die an die Organe geknüpften Funktionen sind Kindern nicht ganz so geläufig und einsichtig wie die Flügel zum Fliegen. Daher ist die Besprechung des inneren Baus einer Biene erst für etwas ältere Teilnehmer/innen geeignet. Das Modell einer Biene (Abb. 2.1), wie es in einigen Schulsammlungen vorhanden ist, macht die Lage der Organe anschaulicher.

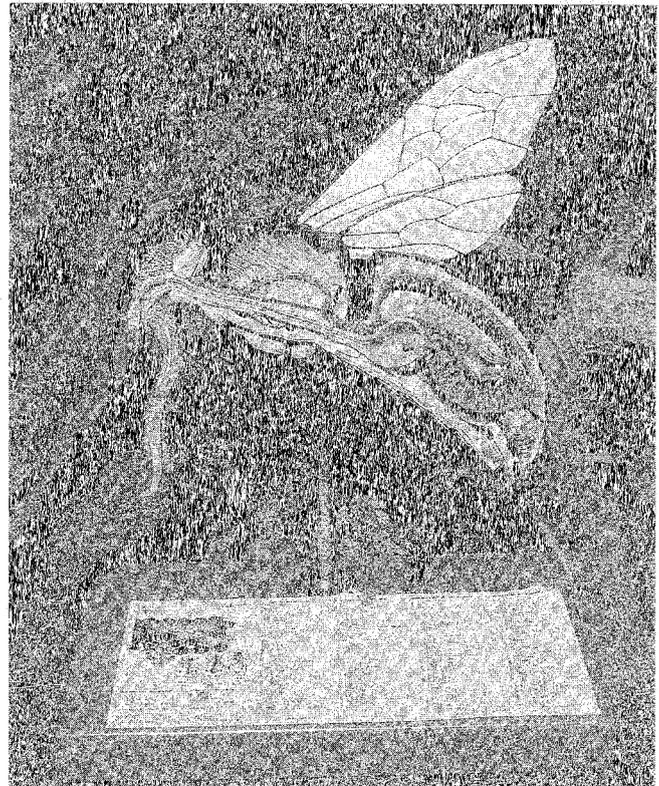


Abb. 2.1: Ein Bienenmodell

Es geht los

Äußerer Bau

1. Geben Sie Hinweise zum Umgang mit den zerbrechlichen Tieren, der Pinzette und der Lupe.
2. Teilen Sie dann an jeweils ein bis zwei Teilnehmer/innen eine tote Honigbiene, 1 Pinzette und 1 Lupe aus.
3. Die Teilnehmer/innen sollen sich den äußeren Bau der Honigbiene betrachten. Fordern Sie sie auf zu sagen, was sie sehen.
4. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Der äußere Bau einer Biene“ aus. Die Teilnehmer sollen es anhand des Biologiebuches beschriften. Lassen Sie ca. 10 Minuten Zeit und kontrollieren Sie die Richtigkeit der Ergebnisse.
5. Lassen Sie die Teile nochmals an der echten Biene erkennen und benennen.
6. Führen Sie ein gemeinsames Gespräch mit den Teilnehmenden über die Funktion der einzelnen Teile.

Innerer Bau

1. Zeigen Sie ein Modell einer Biene, das die inneren Organe wiedergibt. Die Teilnehmer/innen sollen über die Organe und ihre Funktion Vermutungen anstellen.
oder:
Regen Sie ein Gespräch über die inneren Organe des Menschen an. Welche gibt es? Welche Aufgabe haben sie?
2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Der innere Bau einer Biene“ aus. Die Teilnehmer/innen sollen es anhand des Biologiebuches beschriften. Lassen Sie ca. 10 Minuten Zeit und kontrollieren Sie die Ergebnisse auf ihre Richtigkeit.
3. Lassen Sie die einzelnen Organe zur besseren Anschaulichkeit in den angegebenen Farben ausmalen.
4. Führen Sie ein abschließendes Gespräch mit den Teilnehmenden über die Funktion der einzelnen Teile. Ziehen Sie Vergleiche zum Menschen.

Worauf zu achten ist

Vorsicht, trockene Insekten zerbrechen sehr leicht! Mahnen Sie bei den Teilnehmern oder Teilnehmerinnen einen vorsichtigen Umgang mit den Tieren an. Das Ausatmen führt häufig dazu, dass die leichten Bienen oder Teile von ihnen wegfliegen. Weisen Sie die Teilnehmer/innen darauf hin. Sie können auch mit Petrischalen arbeiten. Das hilft bei „Wafressen“ aber auch nicht.

Ein einfaches Bienenpuzzle

Sie können den äußeren Bau einer Biene mit Kindern leicht einüben, indem Sie ihnen ein „Bienenpuzzle“ anbieten. Zerteilen Sie dazu zuvor vorsichtig (!) einige tote Bienen in Einzelteile (Kopf, Brust, Hinterleib, Beine, Flügel, Antennen). Verwahren Sie die Teile erschütterungsfrei, sonst werden es noch einige Bruchstücke mehr.

Geben Sie den Kindern nun die Einzelteile und fordern Sie sie auf, durch Anlegen von Teilen aneinander daraus komplette Bienen zu bilden. Lassen Sie die Kinder in Petrischalen arbeiten, damit ihr Atem die leichten Teile (z.B. Flügel, Antennen) nicht zu schnell wegbläst.

Weisen Sie die Kinder zu passender Gelegenheit darauf hin, dass die Tiere schon tot waren. Sonst werden die Teilnehmer/innen zu sehr vom Schicksal der Bienen abgelenkt.

2. Biologie der Wildbienen

(s. Arbeitsblatt „Infos zur Biologie der Wildbienen“ (Teile 1 bis 3), „Wildbienenquiz“, „Durcheinander im Wildbienenest“, „Das Wildbienenest-Suchspiel“ und „Protokoll eines Nestverschlusses“)

Was man braucht

Abbildung einer Wildbiene
Projektionsmöglichkeit der obigen Abbildung (z.B. Diaprojektor, Overheadprojektor)
Schreibsachen
Arbeitsblatt „Durcheinander im Wildbienenest“ als Folie
Eventuell: bunte Permanentfolienstifte
1 Overheadprojektor

Was man vorbereiten und bedenken muss

Die Abbildung einer Wildbiene kann ein Foto, ein Dia oder eine Zeichnung sein. Sie muss vorbereitet werden, d.h., vor allem ihr Einsatz mit einem Diaprojektor oder einem Overheadprojektor sollte im Vorfeld organisiert werden.

Bereiten Sie das Arbeitsblatt „Durcheinander im Wildbienenest“ als Folienpuzzle vor. Kopieren Sie dazu die Vorlage (s.u.) auf eine Folie. Schneiden Sie alle Einzelelemente anschließend aus. Wer möchte, kann sie mit bunten Permanentfolienstiften bemalen. Wenn das alles zu viel Arbeit ist, der kann das Arbeitsblatt auch direkt von den Teilnehmenden bearbeiten lassen.

Es geht los

1. Zeigen Sie Ihren Teilnehmern und Teilnehmerinnen das Bild einer Wildbiene und warten Sie die ersten Kommentare dazu ab. Arbeiten Sie heraus, dass diese keine Honigbiene ist. Sammeln Sie das Vorwissen der Teilnehmer/innen über Wildbienen in einem Gruppengespräch.
2. Geben Sie das Arbeitsblatt „Infos zur Biologie der Wildbienen“ (Teile 1 bis 3) aus und lassen Sie den Teilnehmenden ausreichend Zeit, es durchzuarbeiten. Stehen Sie dabei für Fragen jederzeit zur Verfügung.
3. Besprechen Sie die Biologie der Wildbienen danach gemeinsam. Achten Sie darauf, dass alle Einzelaspekte (z.B. Begattung, Nest, Brutverhalten, Überwinterung usw.) angesprochen werden.
4. Anschließend kann jeder/jede Teilnehmer/in sein neues Wissen überprüfen, indem er/sie das Arbeitsblatt „Wildbienenquiz“ ausfüllt. Besprechen Sie es gemeinsam.
5. Legen Sie nun die Folienteile des Arbeitsblattes „Durcheinander im Wildbienenest“ auf. Dabei sollen die Niströhren leer in der oberen Hälfte liegen und die Einzel-elemente in ungeordneter Folge darunter.
6. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, die Brutröhren mit den Einzel-elementen zu füllen. Es soll sich eine natürliche Brutröhre ergeben.
7. Zerlegen Sie anschließend die Folienteile wieder und fordern Sie die Teilnehmer und Teilnehmerinnen auf, eine frisch angelegte und eine Brutröhre im Winter mit Inhalt zu füllen. Lassen Sie sich die Handlungen erklären und begründen.
8. Regen Sie praktische Beobachtungen und Übungen zur Biologie der Wildbienen an, wie Sie sie in diesem Buch finden.

Worauf zu achten ist

Achten Sie darauf, dass während der Bearbeitung des Arbeitsblattes „Durcheinander im Wildbienenest“ am Overheadprojektor jeder/jede Akteur/in seine/ihre Handlungen kommentiert. Der Sinn jeder Belegung der Zellen oder Brutröhren muss den restlichen Teilnehmern und Teilnehmerinnen klar werden.

Ein neues Spiel:

Wir suchen Wildbienenester

Potenzielle Nistplätze für Wildbienen sind gar nicht so schwer zu finden. Es bedarf nur weniger Hinweise, um geeignete Stellen finden zu können. Machen Sie daraus ein Spiel für

Ihre Teilnehmer/innen. Ziel des Spieles ist es, möglichst viele Standorte für Wildbienenester z. B. an und um ein vorgegebenes Gebäude zu finden. Ein Wildbienenest muss dabei nicht einmal gefunden werden.

Im Vorfeld müssen Sie zunächst ein geeignetes Gebäude finden. Das ist nicht schwer, denn einigen Mauerbienen reichen schon die Rollladenstopper oder offenen Mauerfugen als Nistgelegenheit. Wenn das Gebäude über etwas Grünfläche verfügt, so wird die Anzahl möglicher Niststandorte noch erweitert. Das Spiel kann aber leicht auch im naturnahen Gelände durchgeführt werden und wird sich dann auf Sandbienen und Wildbienen, die im Totholz nisten, beziehen.

Sie können dem Wildbienenest-Suchspiel eine Informationsphase voranstellen (s.o.). Dies ist aber nicht zwingend notwendig. Sie können für das Spiel kleine Sachpreise aussetzen oder jeder/jede Teilnehmer/in bekommt anschließend ein Nistholz für Wildbienen (vgl. Kapitel 8). Es ist jedoch grundsätzlich zu sagen, dass man wegen des Spaßes und nicht wegen der Preise spielen sollte.

Sie benötigen für das Spiel eine Jury. Die Jury können Sie sein oder aber Sie lassen zwei bis drei der Teilnehmer/innen die Aufgabe zukommen. Zu bewerten sind die ausgesuchten Neststandorte „aus Wildbienensicht“ und die Argumente, die die Teilnehmer/innen für ihre Wahl vorbringen. Wenn die Teilnehmer/innen gar ein Wildbienenest gefunden haben, so schlägt dies sehr positiv zu Buche.

Teilen Sie zu Beginn des Spieles Kleingruppen von zwei bis vier Teilnehmenden ein. Sie arbeiten fortan zusammen. Geben Sie dann das Arbeitsblatt „Das Wildbienenest-Suchspiel“ aus. Besprechen Sie es nach einer ausreichend langen Lese- und Lesephase gemeinsam. Die Teilnehmer/innen erhalten dann ca. 30 Minuten für die Geländearbeit. Rufen Sie anschließend alle Kleingruppen zur Abschlussbesprechung und Bewertung zusammen.

Die Besprechung der Ergebnisse muss so erfolgen, dass die fremden Gruppen nicht mithören können. Die letzte Gruppe würde sonst die Ergebnisse aller Vorgruppen mit in ihre Überlegungen einbeziehen können. Kriterien der Bewertung ist die Anzahl der möglichen Neststandorte ebenso wie die Argumente, die die Gruppenmitglieder dafür vorbringen. Die Jury sollte sich bei der Bewertung locker und großzügig zeigen. Lassen Sie nicht zu viel Konkurrenzstimmung aufkommen.

Wenn unter den Teilnehmern und Teilnehmerinnen im Laufe der Besprechung Diskussionen inhaltlich-sachlicher Art aufkommen, so unterbrechen Sie diese möglichst nicht. Was kann Ihnen Besseres passieren, als dass Ihre Teilnehmer/innen über ein solch einfaches Spiel in eine sachliche Diskussion um Niststandorte für Wildbienen geraten. Das Spiel hat dann nur Sieger.

Das Wildbienenest-Suchspiel scheint nur etwas für jüngere Teilnehmer/innen zu sein. Doch wenn Sie es auch mit älteren oder gar erwachsenen Personen spielen, werden Sie sich über deren Engagement und den Spaß, den sie dabei haben werden, wundern. Ich empfehle es ausdrücklich für alle Altersgruppen.

Ein Nestverschluss wird zum Problem

Wieso? Wir nehmen einen Spachtel und schmieren den Nestverschluss in einem Zug mit Lehm zu. Aber wenn wir uns in die Dimensionen z.B. einer Mauerbiene begeben, so sieht die Lage deutlich anders aus: Der Nesteingang entspricht dann einer Tür, die wir mit den Händen mit Lehm verschließen müssen. Schnell werden wir dann feststellen, dass die Tür nur in vielen kleinen Schritten verschlossen werden kann. Der Lehm wird zwischenzeitlich antrocknen und der neue Lehm muss dann mit dem alten binden, um Halt zu geben. Probleme bereitet dann auch die letzte kleine Öffnung, die es zu verschließen gilt. Wer von außen zu stark drückt, der bricht ganze Teile der fertigen Lehmwand wieder ein.

All diese technischen Probleme hat eine Wildbiene auch. Sie feuchtet vielen aber erst ein, wenn sie sie selbst erfahren haben. Kein Problem! Lassen Sie die Teilnehmer/innen ein Plastikrohr mit einem Durchmesser von ca. 10 cm mit feuchtem Lehm verschließen. Sie benötigen dazu nur:

- 1 Plastikrohr (Durchmesser ca. 10 cm)
- Feuchter Lehm oder Muttererde
- 1 Eimer
- Wasser
- Zeitungen (zum Unterlegen)
- Alte Kleidung oder Arbeitskleidung
- Schreibsachen

Geben Sie folgende Rahmenbedingungen aus, deren Einhaltung Sie im Laufe der Arbeiten auch kontrollieren sollten: Nur zwei Finger dürfen verwendet werden (das entspricht den beiden Kiefern der Wildbiene). Die Röhre darf nicht gedreht oder aufgestellt werden. Sie muss in ihrer Ausgangsage bleiben. Der Röhrenverschluss soll Material sparend angelegt werden. Nicht die ganze Röhre mit Lehm zuschmieren.

Lassen Sie die Teilnehmer/innen den Lehm/die Erde selbst anrühren. Dabei werden sie schnell überlegen, welcher Grad an Feuchtigkeit die beste Verarbeitung des Materials verspricht. Nach dem Auslegen des Arbeitsplatzes werden eventuell noch die Schutzkleidung angezogen und die Arbeiten können beginnen.

Wenn die Nestverschlüsse fertig sind, sollten Sie gemeinsam mit den Teilnehmenden über ihre Erfahrungen sprechen. Wo gab es Probleme? Wie wurden sie gelöst? Halten Sie die Erkenntnisse der Teilnehmer/innen in kurzen Merksätzen fest.

Wie löst die Biene das „Verschlussproblem“?

Ab dem zeitigen Frühjahr sind Wildbienen an künstlichen Nisthilfen zu sehen (vgl. Kapitel 6 und 7). Da sich selten nur einzelne Tiere ansiedeln, kann man auch immer Wildbienen beobachten, die mit dem Verschluss ihres Nestes beschäftigt sind. Lassen Sie diesen Vorgang von den Teilnehmenden genauer beobachten.

Sprechen Sie zunächst gemeinsam das Fallbeispiel der Vorgänge beim Nestverschluss der Töpfer-Grabwespe *Typoxylon figulus* auf dem Arbeitsblatt „Protokoll eines Nestverschlusses“ durch. Die Teilnehmer/innen sollen sich an diesem Beispiel orientieren und in ähnlicher Weise den Nestverschluss einer Wildbiene an den künstlichen Nisthilfen protokollieren. Es bieten sich vor allem die Mauerbienen dazu an.

Die Beobachtungen können in die dafür vorgesehenen Kästchen (s. Arbeitsblatt „Protokoll eines Nestverschlusses“) eingezeichnet werden. Ergänzende Daten zur Uhrzeit oder zum Wetter können bei der späteren Besprechung hilfreich sein.

Die Beobachtungen sind gefahrlos und leicht auch von jüngeren Teilnehmern und Teilnehmerinnen durchführbar. Wenn man eine Wildbiene antrifft, die gerade ihr Nest verschließt, so führen die Beobachtungen auch schnell zu Ergebnissen. Zum Festhalten der Verhaltensweisen werden Schreibsachen benötigt.

Die beschriebene Verhaltensbeobachtung kann sich an die praktische Erarbeitung der Probleme einer Wildbiene beim Nestverschluss anschließen (s.o.). Ziehen Sie in diesem Fall zusammen mit den Teilnehmenden direkte Vergleiche zwischen den eigenen Arbeiten und denen der Wildbiene. Die Beobachtungen sind jedoch auch als eigenständige Arbeiten durchführbar.

Regen Sie Beobachtungen zu Unterschieden von Nestverschlüssen der Wildbienen an künstlichen Nisthilfen an (vgl. Kapitel 3.2).

3. Die Niströhre einer Wildbiene als Modell (s. Arbeitsblatt „Niströhren-Modell“ (Tafel 1 und 2))

Was man braucht

- 1 Bambusrohr (Durchmesser 10 cm bis 15 cm)
- 1 Stichsäge
- 1 Scharnier und kurze Holzschrauben
- 1 Schraubendreher
- 1 Metallfeile
- Styropor in den Stärken 1 cm bis 2 cm und 8 cm bis 10 cm
- 1 scharfes Messer
- 1 Folienstift
- 1 Stück biegsamen Draht (ca. 30 cm lang)
- 1 Knäuel beige, dünne Wolle
- 1 Knäuel rotbraune, dicke Wolle
- 1 Schere
- Umweltfreundliche Farben in Weiß, Schwarz, Gelb und Braun
- 1 großen und 1 kleinen Pinsel
- Alte Zeitungen (zum Unterlegen)
- Arbeitskleidung
- 1 Staubsauger oder Besen

Was man vorbereiten und bedenken muss

Es ist leider meines Wissens noch kein Modell eines Wildbienenneustes im Fachhandel für die Ausstattung von Biologiesammlungen käuflich zu erwerben. Also basteln wir uns am besten selbst eines.

Ein Bambusrohr ist ein vergrößerter Grashalm und damit das beste Modell für z.B. Riedgras als Nistgelegenheit für Wildbienen. Bambus mit einem Durchmesser von 10 cm bis 15 cm ist jedoch nicht leicht zu besorgen. Ich beziehe ihn über einen Floristen, der Bambus dieser Stärke von Zeit zu Zeit für Kunstobjekte verwendet. Vielleicht ist er für diesen besonderen Zweck aber auch mal in einem Botanischen Garten zu haben. Muss man ihn kaufen, ist er nicht gerade billig. Die preisgünstigere Alternative für den teuren Bambus ist ein Plastikrohr, wie es z.B. als Abflussrohr für Regenwasser verwendet wird. Es ist in jedem Baumarkt leicht zu besorgen. Achten Sie auf eine braune Farbe.

Um alle Nestbaustadien im Modell darstellen zu können, benötigt man folgende Einzelelemente: Lehmwände, Eier, Pollenkuchen, kleine und große Rundmaden, Streckmaden, Puppen und Parasitenlarven sowie deren Kot. Sie lassen sich alle in der unten beschriebenen Weise aus Styropor, Wolle und Farbe herstellen. Für diese Materialien sowie für die oben aufgeführten Werkzeuge sollte die Beschaffung kein Problem darstellen.

Die Formgebung und das Abschätzen der Proportionen für die Einzelelemente kann Schwierigkeiten bereiten. Verschaffen Sie Ihren Teilnehmern und Teilnehmerinnen Abbildungen wie z.B. die des Arbeitsblattes „Durcheinander im Wildbienenneust“. Auch die Literatur, wie z.B. „Die Wildbienen Bad. Würff.“ von Westrich, ist voll von hilfreichen Bildern.

Als Alternativmaterial bei der Herstellung der Einzelelemente zu Styropor wäre auch Pappmaschee denkbar. Gerade für jüngere Teilnehmer/innen ergibt sich bei diesem Material und seiner Verarbeitung der Vorteil, dass das Hantieren mit dem scharfen Messer entfällt. Auch andere Alternativen sind möglich wie z.B. Holz, Gips, Poronsteine usw. Alle diese Materialien haben Vor-, aber auch Nachteile. Wenn Sie sich mit der Verarbeitung eines Materials besser auskennen, so sollten Sie es auch verwenden. Vielleicht ziehen Sie noch einen Fachmann wie z.B. einen Kunstlehrer für die Gestaltung der Einzelelemente hinzu.

Styropor macht Dreck in Form kleiner leichter Kügelchen, die sich auch gerne elektrostatisch aufladen. Sorgen Sie bereits im Vorfeld für die Sauberkeit bei den anstehenden Arbeiten (z.B. Besen oder Staubsauger).

Der zeitliche Aufwand für die Herstellung des Modells einer Wildbienenröhre hängt stark davon ab, wie gut man die Arbeiten organisiert und wie ausführlich man die Styropormodelle „schnitzen“ will. Mit einer Gruppe von zehn Teilnehmern und Teilnehmerinnen sollte das Modell in ca. zwei Stunden fertig sein. Das Modell ist auch mit jüngeren herzustellen. In diesem Fall aber sollten Sie eine „grobere Ausführung“ zugunsten des Lernerfolges akzeptieren.

Der Umgang mit einem scharfen Messer, einer Stichsäge, Schrauben und einer Feile birgt für Ungeübte ein gewisses Verletzungsrisiko.

Es geht los

Das Modell wird in mehreren Teilschritten hergestellt. Je nach Anzahl der Teilnehmer/innen kann arbeitsteilig vorgegangen werden. Zahlreiche der folgenden Schritte können dann zeitgleich durchgeführt werden.

1. Besprechen Sie das gesamte Vornaben anhand des Arbeitsblattes „Niströhren-Modell“ (Teil 1 und 2). Verteilen Sie einzelne Aufgaben.
2. Lassen Sie die Teilnehmer/innen die einzelnen Elemente mit umweltfreundlicher Farbe bemalen. Verteilen Sie zuvor eventuell Arbeitsmittel und legen Sie die Arbeitsplätze mit alten Zeitungen aus. Bemalen Sie die Einzelteile in folgenden Farben: Pollenkuchen = Gelb, Bienenet, -larve und Biene im Puppenkokon = Weiß mit schwarzen Konturstreifen, Lehmwand = Braun, geschlossene Puppe = Braun, Parasitenlarve = Gelblich-weiß. Lassen Sie die Farben ausreichend trocknen.

Worauf zu achten ist

Die Angaben zur Größe der Einzelemente sind relativ. Sie werden vom Durchmesser des Bambusrohres bestimmt, zu dem alles andere in Relation passen muss. Anhand von Abbildungen in Büchern (s. Literatur) kann man die richtigen Proportionen ungefähr abschätzen.

Kleben Sie die Einzelemente nicht fest in das Bambusrohr ein (s.u.).

Wer seinen Basteltrieb ausleben möchte, kann eine „offene“ Puppe als Einzelement gestalten. Die Hülle (= Kokon) wird als längliches hohles Oval aus Pappe hergestellt. Der Hohlraum wird auf ca. 1/3 Länge halbseitig aufgeschnitten, sodass man wie durch ein Fenster in den Puppenkokon hineinsehen kann. Für den Innenraum muss eine schlüpfbereite Biene passend aus Styropor „geschnitzt“ werden. Bevor sie weiß bemalt im Innenraum verschwinden kann, muss der Kokon von innen und außen braun bemalt werden. Abschließend wird der Kokon von außen noch mit beiger Wolle umwickelt, wobei das Sichtfenster ausgespart werden muss.

Ein Scharnier zum Aufklappen des Modells ist nicht unbedingt erforderlich. Sie können das Oberteil nach dem Abnehmen auch einfach beiseite legen. Wenn Sie jedoch ein Scharnier anbringen, dann teilen Sie die Schrauben mit einer Metallfeile ab, da sonst Verletzungsgefahr besteht.

Damit man sich die Aufteilung der Zellen in dem Bambusstück nicht immer neu überlegen oder sie ausprobieren muss, kann man an die Stellen, an die jeweils die

Trennwände kommen, einen dünnen, kaum sichtbaren Strich mit Bleistift ziehen. Diese Orientierungspunkte machen die Arbeit mit dem Modell wesentlich effektiver.

Führen Sie nach dem Bemalen der Larven mit ihrer weißen Grundfarbe eine zweite Farbgebung mit Schwarz durch. Umranden Sie dabei die Körpersegmente und geben Sie zusätzlich in jedes Segment an der Seite einen schwarzen Punkt für die Stigmen der Larven. Die Konturen der Tiere kommen so wesentlich besser zur Geltung.

Der Einsatz des Modells

Das Modell einer Wildbienenniströhre ist vielseitig verwendbar. Anhand der beweglichen Einzelelemente kann die Brutbiologie der Wildbienen anschaulich dargestellt werden. In diesem Sinne lässt sich das Modell zu Demonstrationszwecken und für Schülerübungen nutzen.

Der Bau des Modells kann aber auch nach bestimmten Fragestellungen ausgerichtet werden. So können die Teilnehmer/innen z.B. ein Nest bei seiner Gründung, nach seiner Fertigstellung, im Winter oder bei Parasitenbefall im Modell nachbilden.

Wer die Arbeit nicht scheut, der kann z.B. in Plastikrohren auch vier komplette Modelle zu den oben genannten Fragestellungen herstellen. Er kann dann alle Einzelelemente fest verkleben, da er für alle Phasen des Brutnests ein eigenes Modell besitzt.

Der Aufwand, ein Modell einer Wildbienenniströhre herzustellen, lohnt sich, denn man hat ein solches Modell über viele Jahre hinweg. In dieser Zeit kann es vielen Teilnehmer/innen die Brutbiologie der Wildbienen veranschaulichen helfen.

4. Die „Gletscherbiene“

(s. Arbeitsblatt „Die Gletscherbiene“)

Was man braucht

Phantasie
Papier und Schreibsachen
Eventuell: Buntstifte oder Malkasten

Was man vorbereiten und bedenken muss

Versuchen Sie als Allererstes, sich selbst auf diesen eher ungewöhnlichen Zugang zu den Wildbienen einzulassen. Wenn Ihnen diese Art partout nicht liegt, dann finden Sie bestimmt anderes aus diesem Buch zu tun.

Ziel dieser Aufgabe soll es sein, eine Phantasiegeschichte über eine „Gletscherbiene“ zu erfinden, die ernste und richtige, biologische Inhalte humorös, kreativ und originell zu einer spannenden Geschichte verknüpft. Nehmen Sie dabei bewusst die Wissenschaft einmal nicht so überaus ernst.

Das Vorhaben ist prinzipiell mit allen Altersstufen durchführbar. Bei jüngeren Teilnehmern und Teilnehmerinnen wird man weniger mit geschriebenen oder gesprochenen Worten arbeiten, als mit gemalten Bildern. Suchen Sie die Zusammenarbeit mit einem/einer Kunstlehrer/In und machen Sie gemeinsam ein kleines fächerübergreifendes Projekt daraus.

Je älter Ihre Teilnehmer/innen sind, desto eher ist mit Startschwierigkeiten zu rechnen. Die Teilnehmer/innen sind in aller Regel diesen Umgang mit wissenschaftlichen Fakten nicht gewohnt. Doch wer sich einmal eingedacht hat, dem werden vor allem in der Gruppe viele Ideen kommen. Lassen Sie daher den Teilnehmenden mindestens 30 Minuten Zeit. Werden Zeichnungen angefertigt, dauert es noch etwas länger. Sie können aber auch in Heimarbeit hergestellt werden.

Die Phantasiegeschichte eignet sich sehr gut als Lernkontrolle. Sie lässt zahlreiche Schlüsse darüber zu, was die Teilnehmer/innen nun wirklich über Wildbienen wissen und wie sie es umsetzen können.

Es geht los

1. Stimmen Sie Ihre Teilnehmer/innen ein, indem Sie in lockerer Art und Weise die Biologie der Wildbienen wiederholen lassen. Erinnern Sie vielleicht noch an einige interessante Fallbeispiele.



Abb.2.2: Ein Phantasieprodukt: „Die Gletscherbiene“

2. Fordern Sie nun die Teilnehmer/Innen auf, selbst das Fallbeispiel der „Gletscherbiene“ zu erfinden. Verweisen Sie die eventuell ratlos reagierenden Gruppenmitglieder darauf, was sie wissen: „Wir wissen doch, dass ...“. Nun soll der Versuch gemacht werden, das Wissen auf eine Biene im Biotop „Gletscher“ zu übertragen und anzuwenden. Erklären Sie gegebenenfalls, wie man sich einen Gletscher vorzustellen hat: Eis mit Rissen, kalt, lange und harte Winter, starke Winde, das Umfeld mit kleinen Alpenblumen, viele Lehmputzen, Schotterfelder usw.
3. Verweisen Sie die Teilnehmer/Innen auf deren Phantasie. Sie soll, darf und muss ausdrücklich Anwendung finden. Die Ausführungen können auch humoreske bis satirische Züge aufweisen.
4. Nach anfänglichen Startschwierigkeiten werden sich die Teilnehmer/Innen in die Arbeit hineindenken und zahlreiche Ideen hervorbringen. Ihre Aufgabe besteht hauptsächlich darin, die Ideen auf biologische Sinnhaftigkeit und Logik zu überprüfen. Nicht Spinnerei sondern Biophantasie ist gefragt.
5. Regen Sie nach einiger Zeit an, die entwickelten Ideen niederzuschreiben (s. Arbeitsblatt „Die Gletscherbiene“). Eine Zeichnung kann die erfundenen Verhaltensweisen verdeutlichen helfen (Abb. 2.2).
6. Führen Sie eine Vorstellungsrunde durch, bei der jeder/jede der Teilnehmer/Innen seine/ihre „Gletscherbiene“ vorstellt. Achten Sie darauf, dass er/sie dabei auch auf die biologischen Überlegungen eingeht. Diskutieren Sie gemeinsam die Vorschläge.
7. Überlegen Sie mit den Teilnehmenden, ob die Ergebnisse es wert sind, eine „Bienenausstellung“ der besonderen Art durchzuführen. Sicherlich lässt sich über diese ungewöhnliche Schiene auch der ein oder andere neue Wildbienenfreund gewinnen.

Worauf zu achten ist

Fordern Sie die Teilnehmer/Innen nicht zu früh auf, ihre Überlegungen niederzuschreiben. Lassen Sie sie erst so lange „phantasieren“, bis zahlreiche biologische Stichpunkte (z.B. Pollen- und Nektarversorgung, Brutnester, Überwinterung, Tarnung) angedacht oder gar durchdacht sind.

Welche Bienen kann es noch geben?

Wenn Ihnen das Beispiel der „Gletscherbiene“ nicht zusagt, so ist es Ihnen unbenommen, auch andere Wildbienen zu erschaffen. Oder fragen Sie Ihre Teilnehmer/Innen nach neuen Ideen. Vielleicht wird bald eine „Unterwasserbiene“, eine „Felsenbiene“ oder eine „Hörnienbiene“ entstehen. Am Ende entwickeln Sie noch ein ganzes Bienenkabinett. Auch für Arbeiten dieser Art sollte in der praktischen Naturerziehung Platz sein. Dabei werden biologische Überlegungen

mit Spaß angewandt und umgesetzt. Das Eindringen in eine Wildbiene in einem neuen Biotop kann zu einer Art ökologischem Planspiel werden. Je entfernter die Lebensräume den echten Vorkommen der Wildbienen sind, desto interessanter werden die Überlegungen. Sie müssen dann wirklich neu sein und können nicht auf Erfahrungswerte gestützt werden.

5. Gefährdung und Schutz der Wildbienen

(s. Arbeitsblatt „Natürliche Feinde der Wildbienen“ und „Der Rückgang der Wildbienen“)

Was man braucht

Schreibsachen
Buch zu: „Öko-Adressen“

Was man vorbereiten und bedenken muss

Die Planung einer Exkursion zu einer lokalen Naturschutzbehörde oder einer Naturschutzeinrichtung (z.B. Naturschutzzentren) beinhaltet das Herausfinden von geeigneten Adressen und Personen. Mit ein paar Telefonaten ist man in aller Regel bald bei einer kompetenten Stelle angelangt. Sprechen Sie Ihr Vorhaben direkt mit derjenigen Person ab, die sich mit Ihnen und Ihren Teilnehmern/Innen treffen wird. Klären Sie ihn/sie über Inhalt und Art der Fragen auf, damit er/sie sich auf das Treffen vorbereiten kann.

Wer auf dem Postweg Informationen oder Stellungnahmen zum Wildbienenenschutz anfordern will, ist auf Adressen angewiesen. Sie sind einem der mittlerweile zahlreichen Büchern mit „Öko-Adressen“ zu entnehmen. Die Bücher kann man sich in gut sortierten Büchereien ausleihen oder im Buchhandel kaufen. Leider sind sie meist schon nach wenigen Jahren „überholt“. Nehmen Sie sich für die Beschaffung der Materialien ausreichend Zeit (s.u.).

Die Besprechung der natürlichen Feinde der Wildbienen, der Ursachen ihrer Gefährdung und der Maßnahmen zu ihrem Schutz kann auch mit jüngeren Teilnehmern/Innen durchgeführt werden. Der Besuch bei einer Umweltschutzeinrichtung oder die Beschaffung von Informationsmaterialien mit der Post sind an ein angemessenes Alter gebunden.

Leser Sie als Ergänzung die gesetzlichen Bestimmungen zum Wildbienenenschutz in Kapitel 13.

Es geht los

1. Fragen Sie die Teilnehmer/Innen nach den natürlichen Feinden der Wildbienen und leiten Sie ein Gespräch darüber ein. Ergänzen Sie die Diskussion nach geraumer

Zeit mit dem Arbeitsblatt „Natürliche Feinde der Wildbienen“.

2. Geben Sie das Arbeitsblatt „Der Rückgang der Wildbienen“ aus. Besprechen Sie die Inhalte des Informationsteils. Worin sind die Ursachen für den Rückgang der Wildbienen zu suchen? Lassen Sie Ihre Teilnehmer/innen in kleinen Gruppen für ca. 15 Minuten darüber nachdenken. Sammeln Sie die Punkte gemeinsam auf dem Arbeitsblatt. Machen Sie abschließend deutlich, dass es in keinem Fall die natürlichen Feinde der Wildbienen sind, die sie über Gebühr schädigen.
3. Folgern Sie gemeinsam aus den Gründen für den Artenschwund bei Wildbienen auf Maßnahmen, die den Rückgang stoppen könnten. Halten Sie die Ideen ebenfalls auf dem Arbeitsblatt fest.
4. Führen Sie eine Exkursion zu einer lokalen Naturschutzbehörde oder einer Naturschutzorganisation zum Thema „Rückgang der Wildbienen“ durch. Nehmen Sie dazu das Arbeitsblatt „Der Rückgang der Wildbienen“ mit und lassen Sie die entsprechenden Personen dazu Stellung beziehen. Was tut die jeweilige Behörde, der Verband usw. für den Schutz der Wildbienen?
5. Als Ergänzung können Sie die Teilnehmer/innen Stellungnahmen von z.B. Ministerien oder Bundesverbänden anfordern lassen. Werten Sie sie gemeinsam mit den Teilnehmenden auf die Tauglichkeit der Maßnahmen hin aus. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf dem Hintergrund der neuen Informationen zu einer Stellungnahme zur Gesamtsituation der Wildbienen auf.

Worauf zu achten ist

Die Beschaffung von Stellungnahmen bundesweiter Einrichtungen kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Oft kommt erst nach einigen Wochen eine Antwort; manchmal hört man auch gar nichts mehr von den angeschriebenen Institutionen. Planen Sie für ein solches Vorgehen mindestens sechs bis acht Wochen ein, bis Sie vorliegende Materialien auswerten können. Rechnen Sie mit einem Anteil von Antworten unter 50% der angeschriebenen Einrichtungen.

Talkshow zum Thema: „Wildbienenenschutz“

Ihre Teilnehmer/innen haben nun einige am Rückgang der Wildbienen und ihrem Schutz beteiligte Personen und Stellen kennengelernt. Da gibt es z.B. die Naturschutzbehörde, den Förster, den Wissenschaftler, den Hobbygärtner, die Industrie, den Autofahrer, das Ministerium, den Umweltschützer usw. Führen Sie mit Ihren Teilnehmern und Teilnehmerinnen eine Talkshow durch. Verteilen Sie dazu die obigen und weitere Rollen je nach Neigung an die Teilnehmer/innen. Besetzen Sie am besten jede Rolle doppelt. Geben Sie nun allen handelnden Personen Zeit, sich in ihre Rolle einzudenken, d.h. Argumente für ihren Standpunkt zu sammeln.

Werfen Sie zuvor noch einige zentrale Fragen auf, wie z.B. „Wer besitzt das Land?“, „Wer erlässt Gesetze?“, „Woher kommt das Geld?“, „Wer hat das Wildbienen-know-how?“, „Wer koordiniert die Maßnahmen?“, „Welche Bevölkerungsgruppen sind betroffen?“ usw.

Spielen Sie beim Rollenspiel den Gesprächsleiter, wenn es nötig wird. Achten Sie darauf, dass die üblichen Spielregeln eingehalten werden (z.B. nicht ins Wort fallen, ausreden lassen, nicht persönlich werden usw.). Beenden Sie das Spiel, wenn sich die Beiträge wiederholen. Führen Sie die Talkshow noch ein zweites Mal in anderer Besetzung durch. Besprechen Sie abschließend gemeinsam mit Ihren Teilnehmern und Teilnehmerinnen den Verlauf des Spieles.

Lösungen zum Arbeitsblatt

„Der äußere Bau einer Biene“

Abbildung oben:	Abbildung unten:
Kopf – Brust – Hinterleib	links: Hüfte
Hinterflügel	Schenkelring
Hinterleibsringe	Schenkel
Atemöffnungen	Schiene
Putzscharte	Fuß
Saugrüssel	rechts: Körbchen
Kiefer	Pollenkamm
Netzaugen	Pollenschleber
Fühler	Pollenbürstchen
Punktaugen	
Vorderflügel	

„Der innere Bau einer Biene“

- Honigmagen
- Herz
- Mitteldarm
- Ausscheidungsorgane
- Giftblase
- Enddarm
- Stachelapparat
- Wachsdrüse
- Verkümmerter Eierstock
- Nervensystem (Bauchmark)
- Speiseröhre
- Gehirn
- Futtersaftdrüse
- Speicheldrüsen

„Wildbienenquiz“

1. 500.
2. Ameisen und Wespen.
3. 4.
4. 6.
5. Pollen und Nektar.
6. Bauch und Hinterbeine.
7. Im Boden und in Holz.
8. Röhrenförmige Gänge.

9. Pollenkuchen, Eier, Puppen, Maden und Parasiten.
10. Die Erste nach dem ehemaligen Nesteringang.
Schutz vor Parasiten.
11. Männchen.
12. 4 bis 6 Wochen.
13. Eine Wildbiene, die ihre Eier in die Nester anderer Wildbienen legt.

„Durcheinander im Wildbienenest“

Zelle mit Pollenkuchen und frisch gelegtem Ei, die Waben als Abschluss der Zelle ist noch unfertig.

Fertige Brutzelle; aus dem Ei ist soeben eine kleine Rundmaden geschlüpft, die nun Pollenkuchen frisst.

Große Rundmaden; der Pollenvorrat schwindet

Die Streckmaden beginnt sich zur Verpuppung einzuspinnen.
Die verpuppte Biene wartet im Kokon auf den Ausschlupf.

Leere Atriumzelle als Schutz vor Parasiten.

(Abb. der 3 Röhren):

- 1 = hinten 1 x Zelle Typ 2, davor 2 x Typ 1, Rest leer
- 2 = hinten 1 x Typ 4; davor 1 x Typ 3, dann 1 x Typ 2, Abschluss = Atriumzelle
- 3 = 3 x Typ 4, 1 x Atrium!

„Protokoll eines Nestverschlusses“

Das Ergebnis wird dann des Fallbeispiels auf dem Arbeitsblatt ähneln.

„Die Gletscherbiene“

z.B.: Die Gletscherbiene kommt nur in der Alpenregion in Lagen über 2.500 m vor. Ihre Grundfarbe ist weiß mit wenig schwarzen Streifen. Dies dient wahrscheinlich der Tarnung auf dem Gletschereis. Sie legt ihre Brutröhre in kleine Haarrisse des Eises. Dabei kann Sie die Eisrisse mit Eigenwärme, die sie mit ihrer Flügelmuskulatur erzeugt, z.T. in eine runde Form schmelzen.

In die Brutkammern wird Pollen benachbarter Hochgebirgsblüten eingetragen. Nachdem das Ei auf den Pollenkuchen gelegt ist, wird die Zelle mit einem dünnen Wasserfilm verschlossen, der kurze Zeit danach zu einer luftdurchlässigen, aber dennoch schützenden Eisschicht gefriert. Der Nestverschluss wird auf die gleiche Weise bewirkt. Er wird aus Gründen der Tarnung noch zusätzlich mit Staubpartikeln versehen.

Die Brut entwickelt sich aufgrund der Kälte des Eises nur langsam. Ein spezielles Frostschutzmittel im Kreislauf der Larven verhindert jedoch ein Einfrieren der Brut.

Von einer Überwinterung kann im konstant -10°C kalten Eis eigentlich keine Rede sein. Das kommende Frühjahr erkennt die zum Schlupf bereite Gletscherbiene an der zunehmenden Helligkeit, die durch das Eis in die Brutkammer dringt.

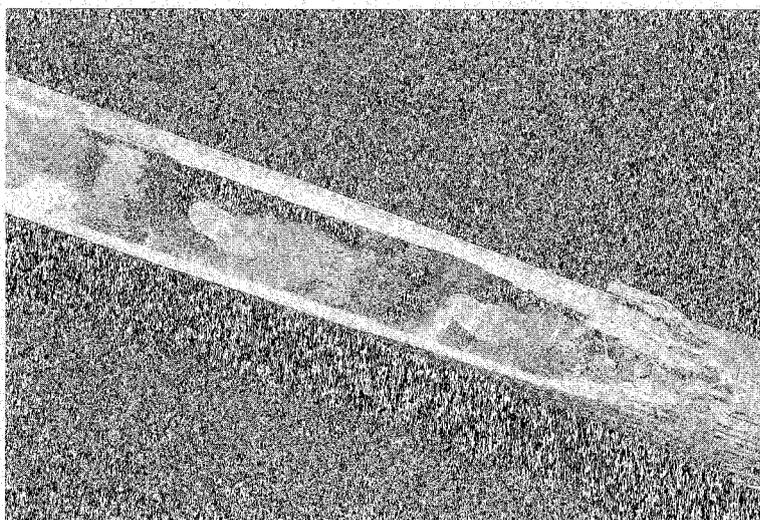
Die Paarung erfolgt oft unmittelbar am Rand der Gletscher. Meist findet sie wegen starker Frühjahrsstürme unmittelbar auf dem Boden zwischen Steinen in Geröllfeldern statt. Sobald die ersten Pflanzen blühen und das Wetter es erlaubt, beginnt das Weibchen mit dem Brutgeschäft.

Parasiten sind von den wenigen Funden der Gletscherbiene bislang noch nicht bekannt. Hier sind in der Zukunft noch eingehende Studien notwendig.

„Der Rückgang der Wildbienen“

1. z.B. Intensivlandwirtschaft, Umweltgifte, Mangel an Nistplätzen, Mangel an Pollen- und Nektarpflanzen.

2. z.B. Gesetzlicher Schutz von Wildbienen und ihren Trachtpflanzen bzw. den Gebieten, in denen sie vorkommen; künstliche Nisthilfen, Ausbringen von Trachtpflanzen.



Begattung bei der Mauerbiene *Osmia rufa*; unten Weibchen, oben Männchen
 Frisch angelegte Brutzelle der Mauerbiene *Osmia rufa*

Aussehen einer Biene

Es gibt neben der Honigbiene über 500 weitere einheimische Bienenarten. Sie alle gehören als Bienen (*Apidae*) zur Gruppe der Insekten. Sie zeichnen sich durch zwei Paar häutige Flügel aus, weshalb sie z.B. mit den Wespen und Ameisen zu den Hautflüglern (*Hymenoptera*) zusammengefasst werden. Neben einer tiefen Einschnürung zwischen Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen), der „Wespentaille“, sind die Weibchen dieser Insektenordnung mit einem Wehrstachel ausgerüstet. So erklärt sich der Name „Stechimmen“. Die männlichen Tiere (Drohnen) sind nicht so wehrhaft, denn sie besitzen keinen Stachel. An der Brust sitzen auf der Bauchseite drei Beinpaare.

Das einfache Grundprinzip des Wildbienenlebens

Der Begriff „Wildbienen“ grenzt alle 500 einheimischen Wildbienenarten von der Honigbiene ab. Mit Ausnahme der sozial lebenden Hummeln sind die meisten der Wildbienen mehr oder weniger einzeln lebende Tiere, weshalb sie oft auch als Einsiedler- oder Solitärbienen bezeichnet werden.

Die ersten Wildbienen finden wir im zeitigen Frühjahr (oft bereits Ende März). Den Winter verbrachten die Tiere als Puppen oder als fertige Insekten in ihren Brutzellen. Die zuerst schlüpfenden Tiere sind Männchen, die vor den Löchern der Brutröhren auf die kurz nach ihnen herauskommenden Weibchen warten. Die Brutröhren werden zumeist in Fraßgängen anderer Holzbewohner angelegt. Nicht selten nisten die Tiere jedoch auch in Spalten von Mauerwerk (daher der Name), in hohlen Pflanzen-

stängeln, in Löchern der Fensterrahmen, ja sogar in Gartenschläuchen und selbst in den Hohlräumen von Schlössern wurden ihre Nester schon gefunden.

Kurz nach dem Schlupf der Weibchen findet die Paarung der Tiere meist direkt an bzw. in der Niströhre statt. Unmittelbar nach der Paarung beginnen die weiblichen Bienen oft in der Nähe ihrer „Geburtsröhre“ mit der Anlage neuer Brutzellen. Die Männchen beteiligen sich nicht daran und sterben nach kurzer Zeit.

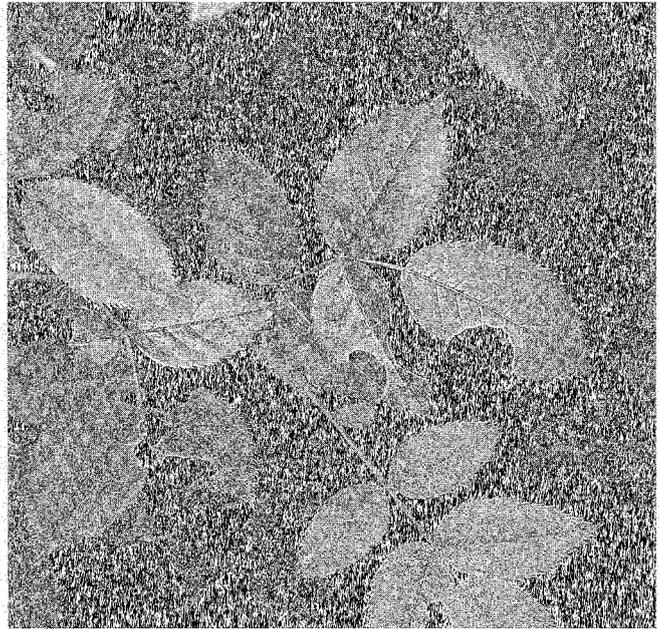
Für jedes Ei legt die Wildbiene eine separate Brutzelle an. Jede Zelle wird durch eine Wand aus unterschiedlichen Materialien von der nächstfolgenden Zelle abgegrenzt. Doch bevor die Biene dies tut, wird die erste Brutzelle (Initialzelle) mit einem Gemisch aus Pollen und Nektar, dem Bienenbrot (Pollenkuchen), versehen und ein Ei auf diesen Futtermittelvorrat gelegt.

Nach dem Verschluss der Brutzelle wird unmittelbar die nächste Zelle in gleicher Weise angelegt. Die Anzahl der Zellen in einem Nistgang richtet sich nach dessen Länge. Sie kann bis zu zehn oder mehr betragen. Die letzte Zelle vor dem äußeren Nestverschluss (Atriumzelle) ist als Schutz vor Parasiten in aller Regel leer. Den Abschluss nach außen bildet ein fester Verschluss. Die Weibchen sterben nach ca. vier bis sechs Wochen.

Bereits nach wenigen Tagen schlüpft aus dem Ei die Larve (eine kleine Made). Die Made wächst durch den Verzehr des Pollenproviantes rasch heran. Nach ca. drei bis vier Wochen spinnt die Made einen Kokon, in dem sie sich verpuppt. Im Schutze dieses Kokons verbringen die Tiere als Puppe den Rest des Jahres und überwintern auch in ihm.



Eine Blattschneiderbiene an ihrem Nesteingang



Blätter, aus denen eine Blattschneiderbiene mit ihren Kiefern Teilstücke herausgeschnitten hat

Die unerschöpfliche, biologische Vielfalt der Wildbienen

Alle 500 heimischen Wildbienenarten variieren das Grundprinzip ihrer Brut-Biologie auf die unterschiedlichste Art und Weise.

So legt z.B. das Heer der ca. 100 Arten der Sandbienen (Gattung *Andrena*) unterirdische Gänge in sandigem, lehmigem oder lössigem Untergrund an. Die Wände der oft senkrecht nach unten weisenden Gänge werden mit Speichel vor dem Einsturz gesichert. Die Brutzellen, die von den Gängen abgehen, werden ebenfalls mit Pollenkuchen und einem Ei versehen. Nachdem alle Zellen eines Nistganges gefüllt sind, wird der Nesteingang verscharrt und das Nest ist für den Rest des Jahres nicht mehr zu sehen.

Eine interessante Verhaltensweise zeigen auch die Blattschneiderbienen (Gattung *Megachile*). Sie schneiden mit ihren kräftigen Kiefern (Mandibeln) oft fingernagelgroße Stücke aus Blättern von Bäumen und Sträuchern. Diese transportieren sie fliegend zu ihren in Holz angelegten Brutröhren. Nach dem Einbringen in die Röhre wird Zelle für Zelle mit Blattstücken regelrecht austapeziert. Dabei kann eine Zelle oft mehrere „Tapetenschichten“ aufweisen. Auch die Technik der Blattschneiderbienen, Folien zu sammeln, ist interessant. Sie transportieren den Blütenstaub nicht, wie von der Honigbiene bekannt, mit speziellen Sammelapparaten an den Hinterbeinen („Beinsammier“), sondern bei ihnen befindet sich der dafür entwickelte

Haarsaum unter dem Bauch, weshalb die Tiere auch „Bauchsammler“ genannt werden.

Die Seidenbienen (Gattung *Colletes*) kleiden ihre Brutzellen in eine dünne, wasserdichte und an Cellophan erinnernde Hülle.

Auch die Nestverschlüsse der Brutröhren können variieren. So verschließen die Scherenbienen (Gattung *Chelostoma*) ihre Niströhren mit Lehm, in den sie ein Mosaik aus kleinen Steinchen einbauen. Die Löcherbienen (Gattung *Heriades*) verwenden Baumharz zum Verschluss ihrer Nester, was diesen pergamentartig erscheinen lässt.

Bei den Wildbienen finden sich auch zahlreiche Verhaltensweisen, wie wir sie sonst meist nur von höheren Tieren her kennen. So grenzen die Männchen der Wollbienen (Gattung *Anthidium*) durch Duftmarken ein Revier ab, das sie gegen Eindringlinge vehement verteidigen. Einige Vertreter der Furchenbienen (Gattungen *Halictus* und *Lasioglossum*) fallen dadurch auf, dass sie sehr komplexe Systeme einer echten Arbeitsteilung ausbilden.

Die Parasiten der Wildbienen

Die Kuckucke unter den Bienen sind eine Plage, mit der sich die Wildbienen auseinander setzen müssen. Darüber hinaus erscheint bei näherer Betrachtung das Heer der Räuber und Parasiten fast schon übermächtig.

Da gibt es Milben (*Acar*), die vom Blut der Wildbienen leben. Wollschweber (*Bombyliidae*) aus der Ordnung der Fliegen (*Diptera*) werfen ihre parasitischen Eier in die Nester im Boden nistender Wildbienenarten. Einige Tauffliegenarten (*Drosophilidae*) legen ihre Eier in die Nester der Wildbienen. Die daraus schlüpfenden Larven fressen zuerst das Bienenei, ehe sie sich über den Pollenvorrat hermachen.

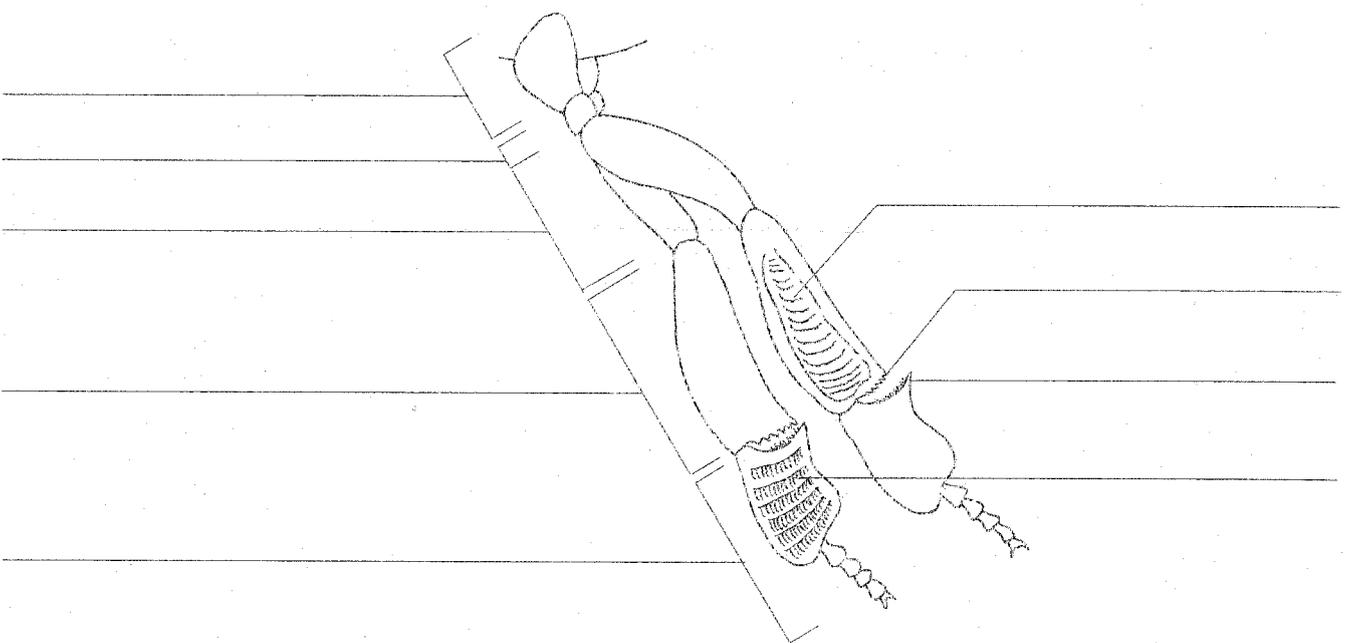
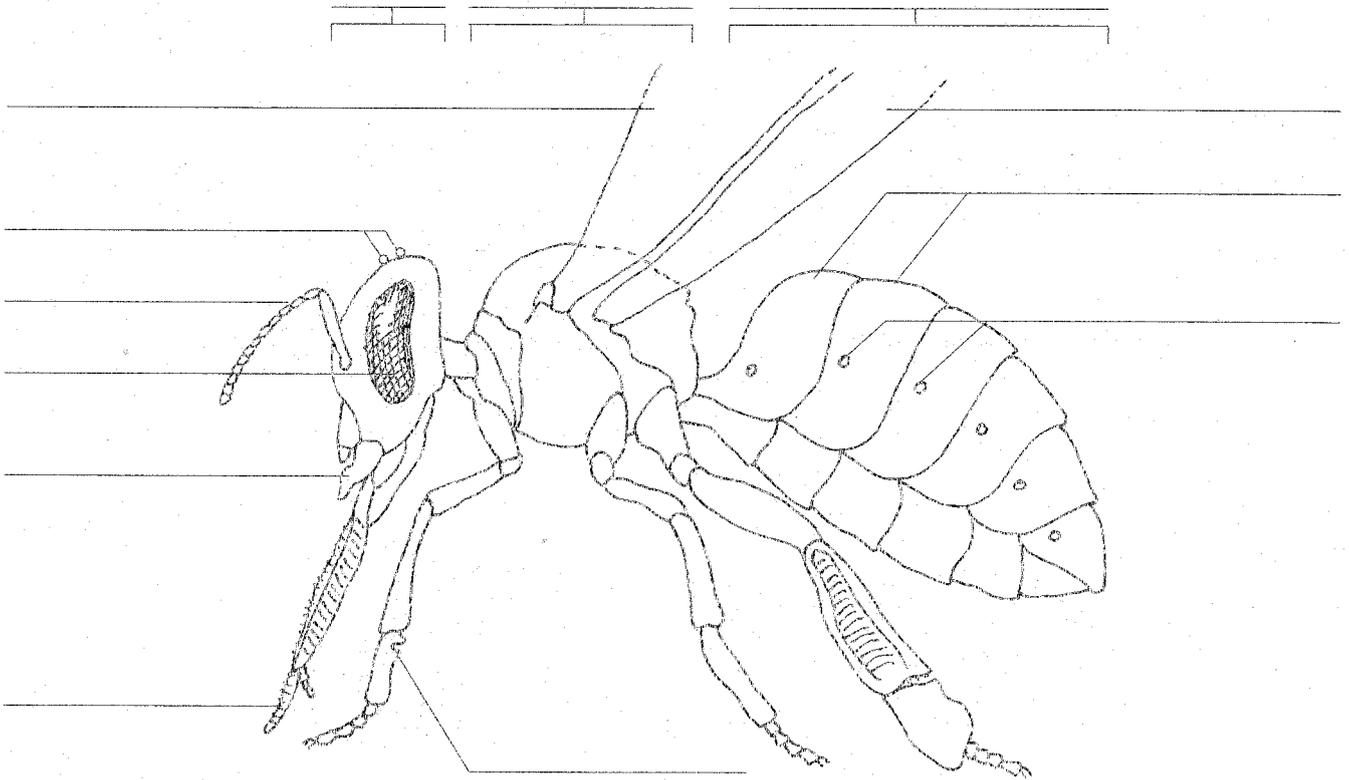
Auch einige Vertreter der eigenen Verwandtschaft der Hautflügler sind den Wildbienen nicht wohlgesonnen. So stechen z.B. einige Schlupfwespen (*Ichneumonidae*) die Wildbienenester mit ihrem langen Legebohrer an und platzieren ihr Ei genau in einer Brutzelle ihres Wirtes. Auch Keulenwespen (*Sapygidae*) sind häufig an Nisthilfen zu sehen. Bei Abwesenheit der Wildbienen krabbeln sie blitzschnell in die Brutröhre und legen ein Ei auf den frischen Pollenvorrat. Eine verräterisch gelb gepuderte Hinterleibsspitze ist oft der sichtbare Beweis, dass sie erfolgreich waren.

Unter den Parasiten der Wildbienen gibt es jedoch auch wahre Edelsteine. Die Goldwespen (*Chrysididae*) sind mit ihren metallisch glänzenden Farben die „Eisvögel“ unter den heimischen Hautflüglern. Ihr Aussehen ist unverwechselbar. Wer sie jemals unter einer Lupe betrachten konnte, dem wird das Gesehene als unvergesslich in Erinnerung bleiben. Angesichts ihrer Schönheit fällt es manchmal schwer, sie sich als Brutparasiten von Wildbienen vorzustellen.

Kuckucke unter den Wildbienen

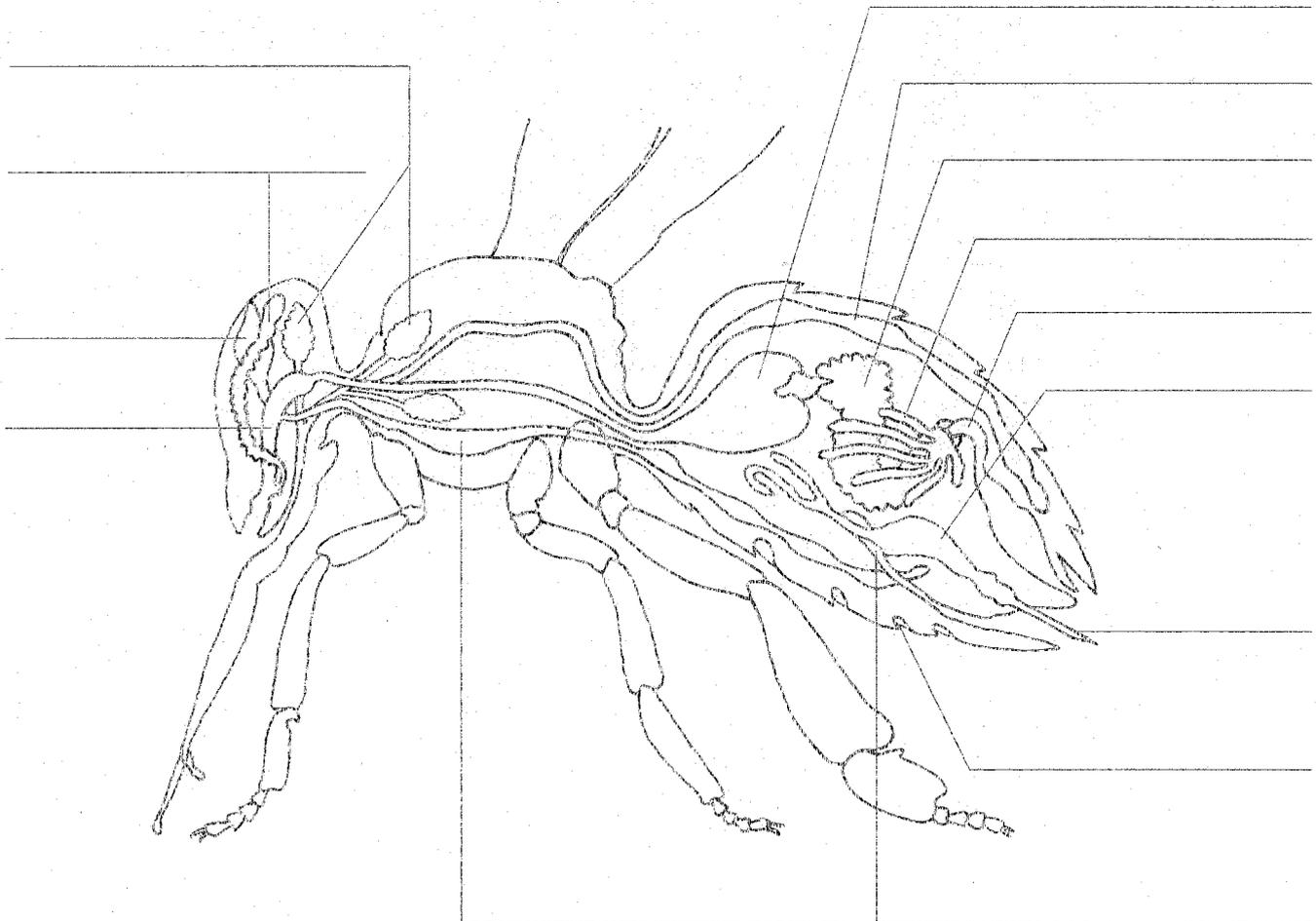
Eine vom bisher dargestellten Grundprinzip abweichende Brutbiologie zeigen die Kuckucksbienen, zu denen als typische Vertreter die Wespenbienen (Gattung *Nomada*) oder die Blutbienen (Gattung *Sphecodes*) gehören. Sie tragen ihren Namen zu Recht, denn sie verhalten sich ähnlich wie der Namensvetter aus der Vogelwelt. Die Kuckucksbiene legt noch vor dem Verschließen der Brutzelle ihr „Kuckucksei“ in das Nest einer Wirtsbiene. Die Made des Brutschmarotzers tötet die Made der Wirtsbiene und frisst diese zumeist auf, bevor sie sich über deren Pollenvorrat hermacht. Die weitere Entwicklung der Kuckuckslarven verläuft nach dem gleichen Schema wie die der Wirtsbienen. Da sich die Kuckucksbienen nicht um den Proviant für die Entwicklung ihrer Larven kümmern müssen, fehlt ihnen zumeist der Pollensammelapparat.

Beschrifte mit Hilfe deines Biologiebuches die abgebildete Biene und deren Hinterbeine (s.u.).



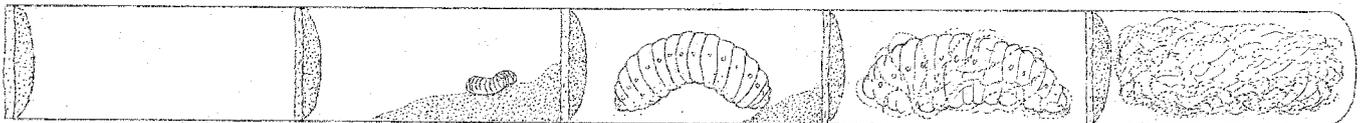
1. Beschrifte mit Hilfe deines Biologiebuches die inneren Organe der Biene.
2. Male die Organe zur besseren Unterscheidung farbig aus. Verwende folgende Farben:

- Grün - Verdauungsorgane
- Rot - Herz
- Gelb - Nervensystem
- Violett - Ausscheidungsorgane
- Orange - Geschlechtsorgane
- Dunkelblau - Verteidigungsorgane



Kreuze bei den folgenden Fragen jeweils die richtige(n) Antwort(en) an.

1. Wie viele Wildbienenarten gibt es bei uns etwa?
 5 50 500 5.000
2. Welche Insekten gehören noch zur Gruppe der Hautflügler?
 Heuschrecken Ameisen Wespen Käfer Libellen
3. Wie viele Flügel hat eine Wildbiene?
 4 6 8
4. Wie viele Beine hat eine Wildbiene?
 2 4 6 8 10
5. Wovon leben Wildbienen?
 Honig Pollen Gras Nektar
6. Wo können Wildbienen Sammelvorrichtungen für Pollen besitzen?
 Rücken Bauch Flügel Hinterbeine
7. Wo nisten Wildbienen?
 im Stein im Boden in Holz
8. Wie sehen die Nester der Wildbienen aus?
 röhrenförmige Gänge große Pflanzennester
9. Was kann man in den Brutzellen finden?
 Pollenkuchen Eier Puppen Maden Parasiten
10. Welche der abgebildeten Zellen ist die Atriumzelle?



- Wozu ist sie da?
- Brutzelle Schutz vor Parasiten Aufenthaltsraum
11. Welche Tiere einer Wildbienenart schlüpfen zuerst aus?
 Weibchen Männchen beide gleichzeitig
 12. Wie lang leben Wildbienen ungefähr?
 4 bis 6 Tage 4 bis 5 Wochen 4 bis 6 Monate 4 bis 6 Jahre
 13. Was ist ein Wildbienenkuckuck?
 Ein Vogel, der Wildbienen frisst.
 Ein Vogel, der seine Eier in ein Wildbienenennest legt.
 Eine Wildbiene, die ihre Eier in das Nest eines Kuckucks legt.
 Eine Wildbiene, die ihre Eier in die Nester anderer Wildbienen legt.

Schneide die unteren kleinen Abbildungen aus. Klebe sie so in die vorgegebenen Niströhren ein, dass sich ein echtes Wildbienenennest ergibt.



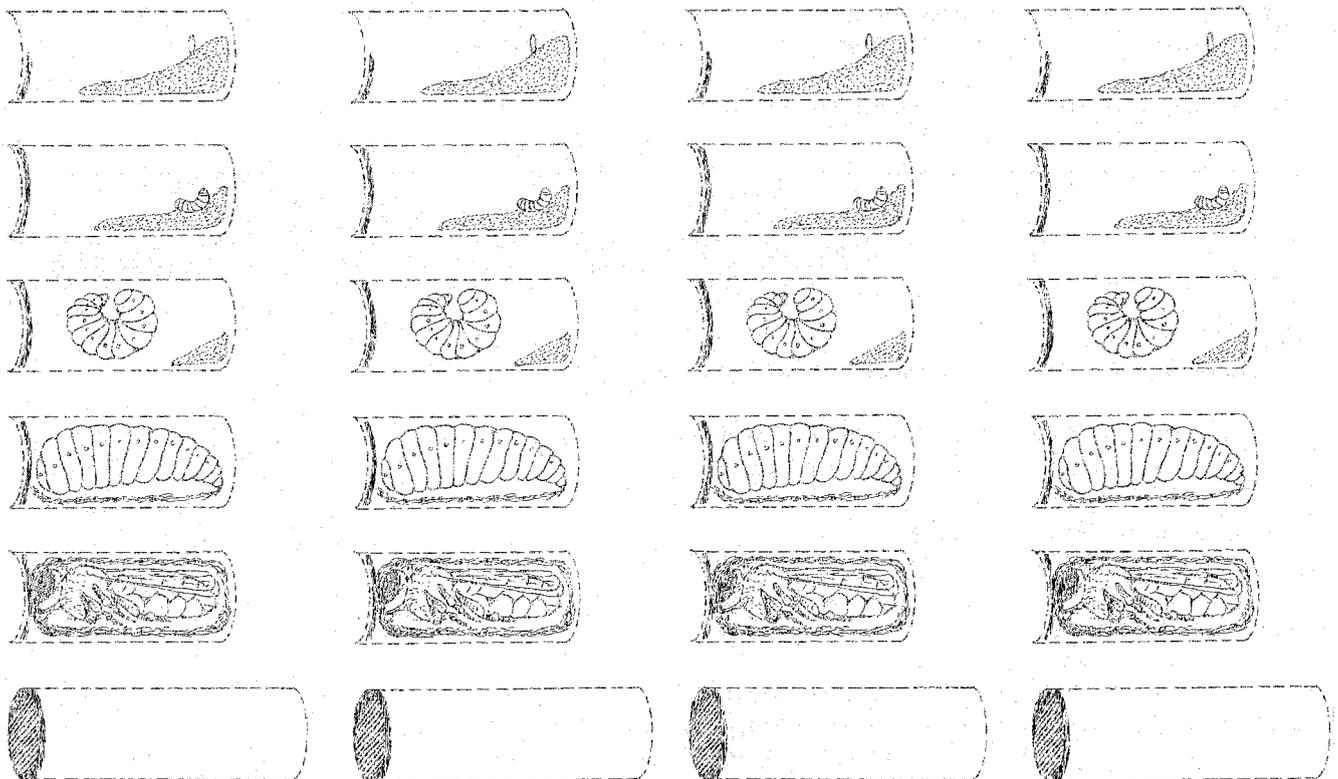
Wildbienenennest im Bau



Junges, gerade fertiges Wildbienenennest



Wildbienenennest im Winter



Ziel des Spieles

Du sollst zusammen mit deinen Mitspielern möglichst viele Standorte für Wildbienenester an und um ein vorgegebenes Gebäude finden. Dein Betreuer verteilt anschließend an alle Gruppen Punkte für deren Beobachtungsgabe und Suchinstinkt. Ein Wildbienenester muss nicht gefunden werden. Wer jedoch eines finden sollte, hat sehr gute Chancen zu gewinnen.

1. Lies die folgenden Hinweise zum Auffinden von Wildbienenestern im Siedlungsbereich aufmerksam durch.

Information:

Einige Wildbienen, wie z.B. die Mauerbienen, folgen den Menschen gerne bis an ihre Gebäude. Dort nutzen die Weibchen kleine Hohlräume zum Bau ihrer Nester. Sie bevorzugen die Südseite, besiedeln aber auch alle anders ausgerichteten Stellen. Typische Bruthohlräume finden sich in ...

Holz: als Bohrungen oder Nageilöcher in unbehandeltem Holz (z.B. Brennholzstapel, Holzlager, Holzschuppen, überstehendes Dachgebälk, Zaunpfähle usw.), in Holzspalten von altem Fachwerk.

Mauerwerk: in den Ritzen unzureichend verfugter Backstein- oder Klinkermauern, hinter abgelösten Putzteilen, in brüchigem Mauerwerk und in Natursteinmauern.

Rund um's Haus: unter Treppen und Terrassen, in Böschungsbefestigungen, in Fugen hinter Isolierungen, in ungenutzten Schlüssellochern, offen stehenden, schmalen Rohren, engen Gartenschläuchen, Rollladenstopperrn, alten Garten- und Landwirtschaftsgeräten, Schilfmatten.

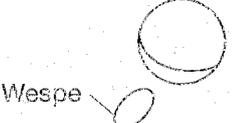
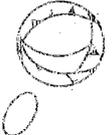
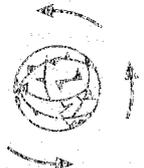
Die Nester kann man an ihren Verschlüssen aus z.B. Lehm, Harz, „Seide“, Blättern oder kleinen Steinchen erkennen.

Andere Wildbienenarten, wie z.B. die Sandbienen, nisten gerne im Boden. Ihre Nester sind nur zu sehen, wenn die Tiere fliegen. Sie finden sich an trockenen und sandigen Stellen, wie z.B. Sand-, Lehm- oder Lösswegen, Sandkästen, sandiger Schutt, zwischen sandverfugten Pflaster- oder Terrassensteinen und in pflanzenfreien Bodenstellen.

Auch im Gartenbereich lassen sich mit etwas Aufmerksamkeit leicht mögliche Standorte für Wildbienenester ausmachen. Die bereits genannten Orte werden noch z.B. durch die Stämme alter Bäume, Stapel von Totholz und Reisig, Gartenhütten und deren Zubehör oder morsche Sitzbänke ergänzt.

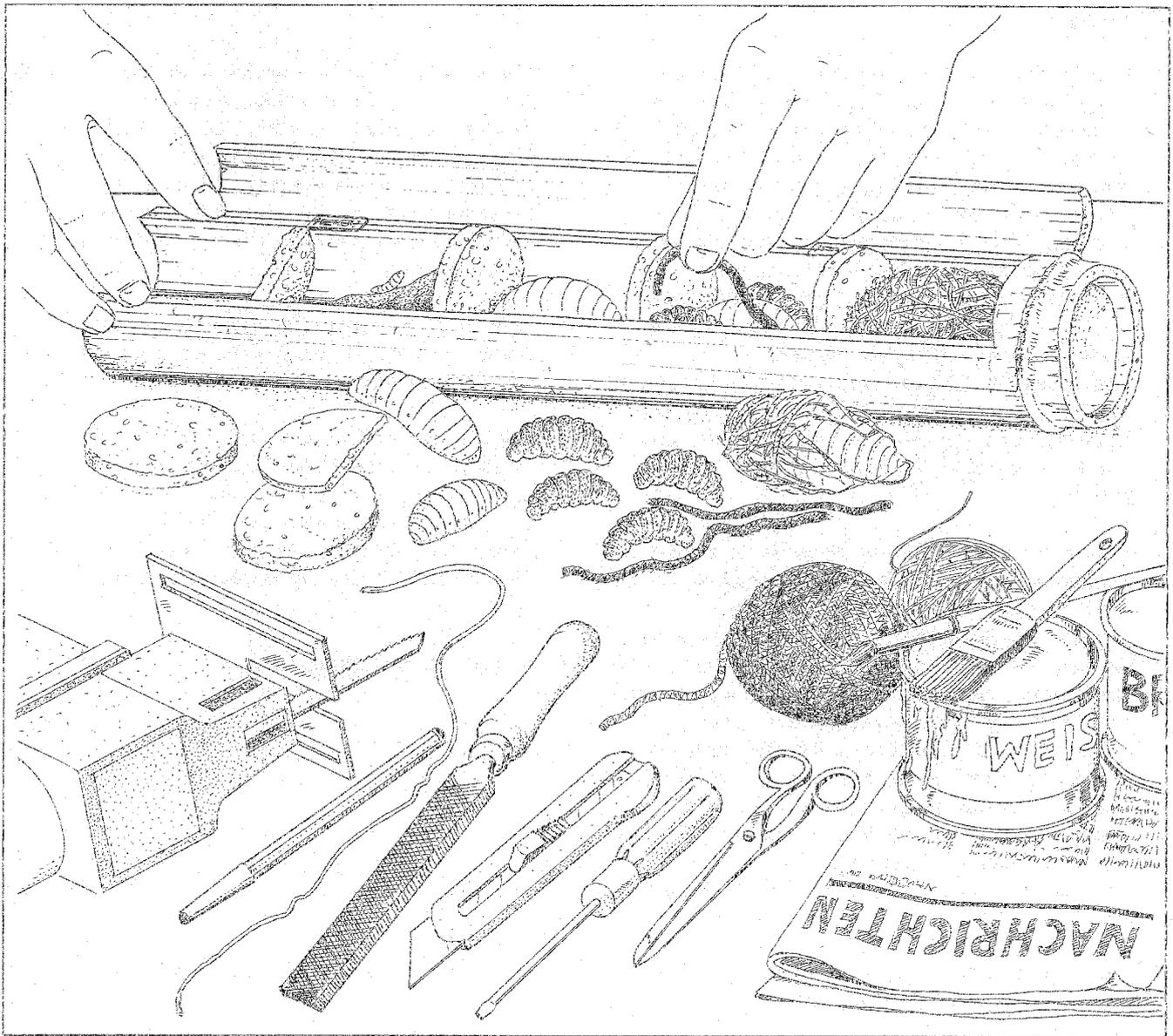
2. Suche mit deinen Mitspielern das vorgegebene Gebäude nach möglichen Stellen für Wildbienenester ab. Merke sie dir gut. Ihr habt 30 Minuten Zeit.
3. Trage bei der Besprechung möglichst alle Standorte vor und teile der Jury mit, was du dir jeweils dabei gedacht hast (auch das wird beurteilt).

Viel Spaß und Erfolg bei der Suche!

1) 4.7.88 Beginn 13.50 h  Wespe	2) 	3) 	Die Abbildung zeigt den Vorgang eines Nestverschlusses bei der Töpfer-Grabwespe <i>Trypoxylon figulus</i> . (Abb. nach LÖTHJE, 1992)
4) 	5) 14.00 h 	6) 14.03 h 	
7) 14.05 h ganz zu 	8) 14.07 h 	9) 14.10 h 2 x herum 	

Fertige nach obigem Muster ein Beobachtungsprotokoll eines Nestverschlusses für eine Wildbienenart wie z.B. eine der Mauerbienen an.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12



Was man braucht

- | | |
|---|--|
| 1 Bambusröhre (Durchmesser 10 cm bis 15 cm) | 1 Knäuel beige, dünne Wolle |
| 1 Stichsäge | 1 Knäuel rotbraune, dicke Wolle |
| 1 Scharnier und kurze Holzschrauben | 1 Schere |
| 1 Schraubendreher | Umweltfreundliche Farben in Weiß, Schwarz, Gelb
und Braun |
| 1 Metallfeile | 1 großen und 1 kleinen Pinsel |
| Styropor in den Stärken 1 cm bis 2 cm
und 8 cm bis 10 cm | Alte Zeitungen (zum Unterlegen) |
| 1 scharfes Messer | Arbeitskittel |
| 1 Foliestift | 1 Staubsauger oder Besen |
| 1 Stück biegsamen Draht (ca. 30 cm lang) | |

Anleitung

1. Säge das Bambusrohr unmittelbar nach einem Knoten (= harter Verdickungsring) und nach dem unmittelbar darauf folgenden Knoten ab. So entsteht ein Bambusstück, in dessen hohles Zwischenstück man hineinsehen kann und an dessen Ende der Knoten den Hohlraum natürlich begrenzt. Nun säge mit der Stichsäge in sauberen Schnitten eine Längshälfte des Bambusstückes von der Öffnung beginnend bis unmittelbar an den Knoten ab (Abb.). Zeichne mit einem Stift eine möglichst gerade Linie als Hilfe beim Sägen an. Das abgesägte Teilstück kann mit einem Scharnier und kurzen Holzschrauben so am Reststück des Bambus befestigt werden, dass ein Deckel zum Auf- und Zuklappen des Zwischenraumes entsteht (Abb.).
2. Für die Wände als Begrenzungen der einzelnen Brutzellen gegeneinander schneidet man aus einer 1 cm bis 2 cm dicken Styroporplatte etwa kreisförmige Scheiben aus. Damit sie passgenau werden, drückt man zuvor einen biegsamen Draht in die Rundung des Bambus, holt ihn vorsichtig wieder heraus und zeichnet die Rundung mit dem Folienstift auf dem Styropor nach. Der Halbkreis wird zum Vollkreis ergänzt und mit dem scharfen Messer vorsichtig ausgeschnitten. Die Oberfläche kann mit den Fingern etwas „abgetrippelt“ und damit angeraut werden. Fertigen Sie ca. 4 ganze Trennwände und ca. 2 halbe (= im Bau befindliche) an.
4. Stelle aus Styropor durch Abschneiden mit dem scharfen Messer noch folgende Einzelelemente her:

Pollenkuchen bedeckt zum Ende der Zelle hin ansteigend ca. die Hälfte des Zellenbodens. Damit er gut anliegt, kann die Rundung mit einem Draht angepaßt werden (s.o.).

Das **Ei** sollte ca. 2 cm lang, 0,5 cm dick und bananenförmig gebogen sein.

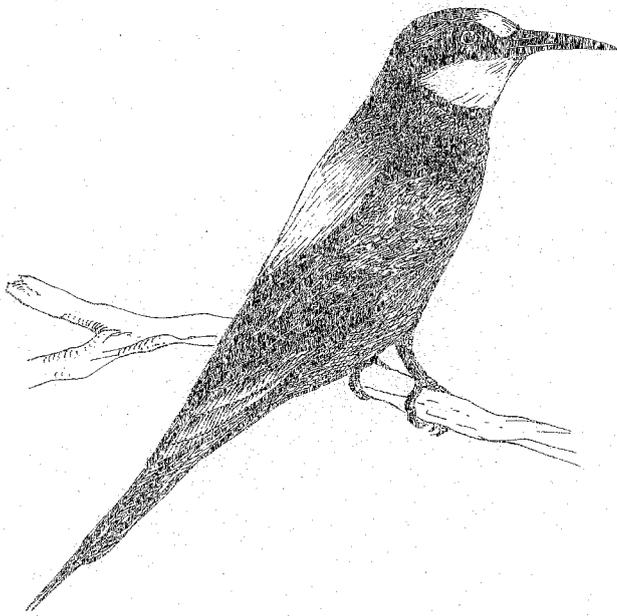
Die **Larven** beginnen mit den Rundmaden ab 2 cm Länge und reichen mit ihrem Durchmesser bis zum Durchmesser der Bambusröhre. Ab dann gehen sie in die längeren Streckmaden über, die maximal die ganze Brutzelle ausfüllen können.

Die **Puppen** können einfach ausgeführt werden, indem man aus Styropor ein längliches Oval formt, es braun bemalt und mit beigen, dünnen Wollfäden unwickelt und beklebt.

Parasitenlarven sehen den Wildbienenlarven recht ähnlich. Von ihnen benötigen wir jedoch pro befallener Brutzelle ca. 6 bis 8 Stück. Sie sollten ca. 3 cm groß sein, ebenfalls leicht „bananenkrumm“ und in Segmente „geringelt“. Die befallenen Brutzellen sind von ihrem Kot erfüllt. Er lässt sich leicht mit ca. 15 cm langen rotbraunen Wollfäden darstellen.

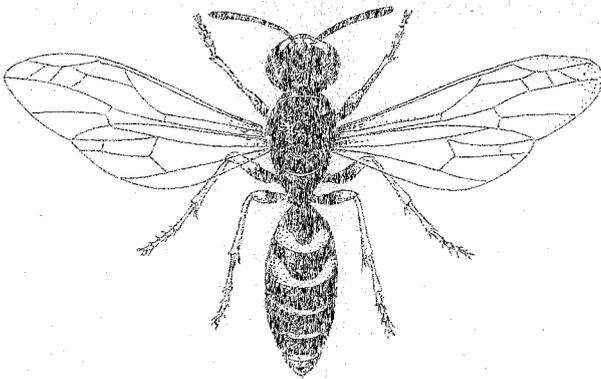
Halte dir als Bezugsgröße immer das aufgesägte Bambusrohr vor Augen. Hier hinein muss alles mit seinen Proportionen passen.

5. Bemalte die einzelnen Elemente wie folgt mit umweltfreundlicher Farbe: Pollenkuchen = Gelb, Biene, Ei, Larve und Biene im Puppenkokon = Weiß mit schwarzen Kontursstrichen, Lehmwand = Braun, geschlossene Puppe = Braun, Parasitenlarve = Gelblich-weiß. Lasse die Farben ausreichend trocknen.
6. Vergiss das Säubern nicht.



Bienenfresser (*Merops apiaster*)

Ein schön gefärbter Vogel, der in Südeuropa beheimatet ist. Er brütet meist in Kolonien. Seine Nester sind selbst gegrabene Röhren in Sandgruben, Steilhängen oder Flussufern. Er jagt größere Insekten im Flug. Unter ihnen befinden sich auch zahlreiche Bienen. Besonders gerne fängt er Hummeln. Der Anteil an Hautflüglern in seiner Nahrung kann bis zu 70% und mehr betragen. In Deutschland begegnen wir dem Bienenfresser nur noch sehr selten.



Bienenwolf (*Philanthus triangulum*)

Der Bienenwolf ist eine Grabwespe (*Sphecidae*) und damit ein Hautflügler. Er gräbt seine Nester in den Boden. In eine vorbereitete Brutzelle werden Beutetiere gelegt, die zuvor mit einem Stich betäubt wurden. Der Bienenwolf trägt meist Honigbienen, aber auch einige Wildbienen ein. Auf die gelähmten Bienen wird ein Ei gelegt und die Zelle verschlossen. Die Larve des Bienenwolfes ernährt sich von den Beutetieren.

Information:

Seit vielen Jahrzehnten registrieren Wildbienenkenner einen Rückgang der Arten- und Individuenzahlen in dieser Insektengruppe. Es ist zu vermuten, dass diese Entwicklung bereits mit Beginn der Industrialisierung begonnen hat. Das Wehklagen der Wildbienenforscher über die Verarmung der heimischen Bienenfauna wurde mit dem Jahr 1960 unüberhörbar. Um diesen Zeitraum war in vielen Wildbienenpopulationen ein extremer Einbruch zu verzeichnen. Seither hält die negative Entwicklung an.

Besonders betroffen sind alle Wildbienenarten, die im Boden nisten. Viele von ihnen sind bereits ausgestorben, andere stehen unmittelbar vor der Ausrottung. Woher kommt dieser erschreckende Rückgang der Wildbienen?

1. Vermute, worin die Gründe für den Rückgang der Wildbienen zu suchen sind.

2. Welche Maßnahmen zum Schutz der Wildbienen schlägst du vor?



Inhalt

1. Wer kennt die Biene?
2. Wessen Tür ist das?
3. Bioindikator Wildbiene

Was man wissen sollte

Der stolze Besitzer einer oder mehrerer künstlicher Nisthilfen für Wildbienen wird in aller Regel bereits im Laufe des ersten Frühjahres und Sommers feststellen, dass seine angebotenen Niströhren rege befliegen und besiedelt werden. Erstaunlich ist dabei oft die Artenfülle von Wildbienen, ihren Parasiten und sonstigen Mitbewohnern der künstlichen Hohlräume.

Mit Sicherheit wird der ein oder andere Naturfreund, ebenso wie viele ihrer Teilnehmer/innen, bald wissen wollen, welche Bienen- und Wespenarten eigentlich die Niströhren befliegen und besiedeln (Abb. 3.1). Unterschiede im Körperbau, in der Färbung oder Zeichnung sowie im Verhalten der Tiere erlauben eine erste Abgrenzung einzelner Familien, Gattungen oder Arten. Doch darüber hinaus wird sich der interessierte Laie mit einer weitgehendenden Artbestimmung leider schwer tun.

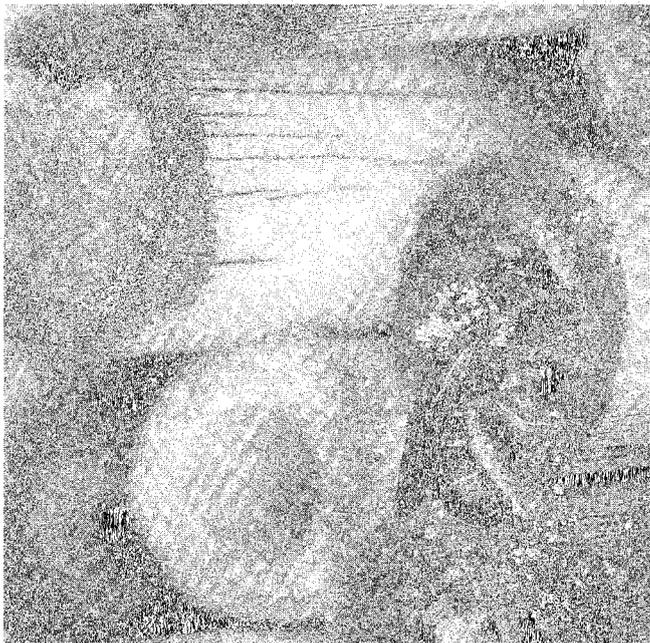


Abb. 3.1: Die Wildbiene *Chelostoma fuliginosum* trägt Pollen in ihr Nest.

Ein Blick auf die Auflistung der in der BRD vorkommenden Wildbienen-Gattungen (Tab. 3.1) lässt den Grund dafür erahnen. Die immense Vielfalt von über 500 einheimischen Wildbienenarten, ergänzt durch zahllose Wespen, machen eine genaue Artbestimmung für den Laien praktisch unmöglich. Wissenschaftliche Bestimmungsschlüssel für Wildbienen sind zu umfangreich, zu kompliziert und der Umgang mit ihnen erfordert zu viel Erfahrung, als dass ein Nichtspezialist diese Arbeit leisten könnte.

Es muss jedoch auch die Frage erlaubt sein, ob eine Bestimmung der jeweiligen Wildbienen bis auf die Art für interessante Einblicke in die Welt dieser Tiere, wie sie im Rahmen der in diesem Buch angeregten Beobachtungen möglich sind, überhaupt notwendig ist. Kann es für den Naturfreund nicht ausreichen, wenn er die an seiner Nisthilfe fliegenden Arten von seinen Beobachtungen her abgrenzen

Systematik der Apoidea (Bienen)			
Familie	<i>Apoidea</i>	(Bienen)	(511)
Unterfamilie	<i>Colletidae</i>	(Ur- und Seidenbienen)	
Gattung	<i>Colletes</i>	(Seidenbienen)	(9)
	<i>Hylaeus</i>	(Maskenbienen)	(30)
Unterfamilie	<i>Halictidae</i>	(Furchenbienen)	
Gattung	<i>Dufourea</i>	(Glanzbiene)	(5)
	<i>Halictus</i>	(Furchenbienen)	(14)
	<i>Lasioglossum</i>	(Furchenbienen)	(70)
	<i>Nomioides</i>	(Steppenbienen)	(1)
	<i>Pseudapis</i>	(Schienenbienen)	(1)
	<i>Rhopitoides</i>	(Graubiene)	(1)
	<i>Rophites</i>	(Schlürfbienen)	(2)
	<i>Sphecodes</i>	(Blut- u. Buckelbienen)	(23)
	<i>Systropha</i>	(Spiralhornbienen)	(2)
Unterfamilie	<i>Andronidae</i>	(Sandbiene-/Erdbiene)	
Gattung	<i>Andrena</i>	(Sandbienen)	(106)
	<i>Melitturga</i>	(Schwebelbienen)	(1)
	<i>Parurginus</i>	(Scheinlappenbienen)	(1)
	<i>Perurgus</i>	(Zottel- u. /Trugbienen)	(3)
Unterfamilie	<i>Melittidae</i>	(Sägehornbienen)	
Gattung	<i>Dasygaster</i>	(Hosenbienen)	(3)
	<i>Macropis</i>	(Schenkelnbienen)	(2)
	<i>Melitta</i>	(Sägehornbienen)	(6)
Unterfamilie	<i>Megachilidae</i>	(Bauchsammerbienen)	
Gattung	<i>Anthidium</i>	(Wollbienen)	(7)
	<i>Chelostoma</i>	(Scherenbienen)	(4)
	<i>Coelioxys</i>	(Kegelbienen)	(12)
	<i>Dioxys</i>	(Zweizahnbienen)	(1)
	<i>Heriades</i>	(Löcherbienen)	(2)
	<i>Megachile</i>	(Blattschneiderbienen)	(20)
	<i>Osmia</i>	(Mauerbienen)	(37)
	<i>Stelis</i>	(Düsterbienen)	(10)
	<i>Trachusa</i>	(Bastardbienen)	(1)
Unterfamilie	<i>Anthophoridae</i>	(Pelzbienen)	
Gattung	<i>Ammobates</i>	(Sandgängerbienen)	(1)
	<i>Anthophora</i>	(Pelzbienen)	(13)
	<i>Blastes</i>	(Krautbienen)	(3)
	<i>Ceratina</i>	(Kaulhornbienen)	(3)
	<i>Epeoloides</i>	(Schmuckbienen)	(1)
	<i>Epeolus</i>	(Filzbienen)	(3)
	<i>Eucera</i>	(Langhornbienen)	(4)
	<i>Melecta</i>	(Trauerbienen)	(2)
	<i>Nomada</i>	(Wespenbienen)	(59)
	<i>Tetralonia</i>	(Langhornbienen)	(5)
	<i>Thyreus</i>	(Fleckenbienen)	(2)
	<i>Xylocopa</i>	(Holzbienen)	(2)
Unterfamilie	<i>Apidae</i>	(echte Bienen)	
Gattung	<i>Apis</i>	(Honigbienen)	(1)
	<i>Bombus</i>	(Hummeln)	(29)
	<i>Psithyrus</i>	(Schmarotzerhummeln)	(9)

Tab. 3.1: Übersicht der Gattungen der Familie der Bienen mit Artanzahl für Deutschland (nach WESTRICH 1989, verändert).

kann, ohne deren Namen im Einzelnen zu kennen? Die faszinierende Fülle zu erforschender biologischer Phänomene bleibt dieselbe, ob mit oder ohne Artnamen der einzelnen Tiere.

Für weiterführende Auskünfte können Fachleute von Naturkundemuseen oder Universitäten herangezogen werden, die mit etwas Nachfragen und wenigen Telefonaten in fast jeder größeren Stadt ausfindig zu machen sind.

Auch der Eingangstüren gibt's gar viele

Die sehr schwer zu bestimmende Artenfülle der heimischen Wildbienen spiegelt sich auch in der Art ihrer Nestverschlüsse wieder. Daher ist eine eindeutige Zuordnung einer Wildbiene zu einem jeweiligen Nestverschluss leider nicht möglich. Außerdem können die Arten, die eine künstliche Nisthilfe für Wildbienen besiedeln, je nach geographischer Breite, Höhenlage, Klima usw. innerhalb der Bundesrepublik Deutschland stark variieren.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass selbst Fachwissenschaftler/innen bislang kaum den Versuch unternahmen, eine Art „Zuordnungshilfe für Nestverschlüsse von Wildbienen“ zu entwickeln. Andererseits ist gerade der Nestverschluss das, was der interessierte Naturbeobachter die meiste Zeit des Jahres von einer Wildbiene an einer künstlichen Nisthilfe beobachten kann. Natürlich erwächst daraus oft der verständliche Wunsch, wissen zu wollen, welche Bienenart im Frühjahr oder Sommer aus den Nistströhen schlüpfen wird.

Um neue Wildbienenfreunde mit dem Phänomen der Nestverschlüsse von Wildbienen nicht alleine zu lassen, wird hier eine grobe Zuordnung versucht. Die angegebenen Wildbienenarten oder -gruppen sind zwar nur eine kleine Auswahl, können aber vielleicht dennoch ein erster Ansatz und wichtiger Hinweis sein. Für weiterführende Auskünfte können Fachleute von Naturkundemuseen oder Universitäten herangezogen werden.

Bioindikator Wildbiene

Wildbienen kommen in fast allen Biotopen Deutschlands vor. Alle von ihnen sind Blütenbesucher. Sie sind daher als Bestäuber der Blüten nicht zu ersetzen. Im Laufe der Evolution entwickelte sich eine gegenseitige Abhängigkeit der beiden Partner. Die Blüte wird von der Wildbiene bestäubt, dafür erhält diese Nahrung für sich und ihren Nachwuchs in Form von Nektar und Pollen. Diese enge und meist obligatorische Verzahnung erlaubt es, aus dem Vorkommen einzelner Wildbienenarten in vielen Fällen direkt auf das Vorhandensein bestimmter Pflanzenarten zu schließen. So ist eine üppige Wildbienenfauna ein direkter Indikator für eine reichhaltige und abwechslungsreiche Vegetation und damit für ein weitgehend intaktes Biotop.

Die Funktion von Wildbienen als Bioindikatoren ist für zahlreiche Beispiele belegt. Die Fachwissenschaft arbeitet derzeit an überregional anwendbaren Bewertungsverfahren und Zielartenlisten. Diese sollen es ermöglichen, die vorhandene Wildbienenfauna zur Festlegung ökologischer Wertigkeiten von Biotopen oder bei Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit zu nutzen. So werden die Wildbienen zu einem Eckpfeiler der naturschutzfachlichen Praxis.

Doch ein an Wildbienen reiches und damit intaktes Biotop ist nicht immer synonym mit einer völlig naturbelassenen Landschaft. Im Gegenteil: Es gibt zahlreiche Beispiele dafür, dass die in Jahrhunderten durch menschliche Nutzung gewachsene, extensiv genutzte Kulturlandschaft reicher an Wildbienen sein kann, als eine Kulturlandschaft, deren Nutzung aufgegeben und die sich selbst überlassen wurde.

1. Wer kennt die Biene?

(s. Arbeitsblatt „Bestimmungshilfen – Wildbienen“ und „Wir zeichnen Wildbienen“)

Was man braucht

Für jede Kleingruppe:

1 Lupe

Bestimmungshilfen (s. Arbeitsblatt „Bestimmungshilfen – Wildbienen“)

Schreibseccen

Eventuell: Sammlungsmaterial

Was man vorbereiten und bedenken muss

Suchen Sie eine möglichst wildbienenreiche Wiese oder ein Staudenbeet auf. Da die Wildbienen in ihrer Gesamtheit unter Schutz stehen, sollte man die Tiere nicht fangen. Eine Klassifizierung nach den Arbeitsblättern „Bestimmungshilfen – Wildbienen“ ist in aller Regel bei jeder Wildbiene, die auf Blüten Nektar oder Pollen sammelt, möglich, ohne sie zu stören.



Abb. 3.2: Ein Insektenkasten mit unterschiedlichen Hautfüglern

Als Alternative bei schlechtem Wetter oder bei untauglichem Gelände kann man eine grobe Einteilung der Wildbienen auch an Trockenpräparaten vornehmen (Abb. 3.2). Das lebende Objekt ist jedoch weitaus motivierender und deshalb vorzuziehen.

Es geht los

1. Erklären Sie den Teilnehmenden, dass es über 500 Wildbienenarten allein in Deutschland gibt und dass eine exakte Bestimmung Spezialisten vorbehalten ist. Für Beobachtungen ist die Kenntnis der einzelnen Arten aber auch selten unbedingt erforderlich.
2. Teilen Sie den Teilnehmern, Teilnehmerinnen mit, dass alle einheimischen Bienen unter dem Schutz des Gesetzes stehen; d.h., sie sollen bei den weiteren Arbeiten nicht gestört oder gefangen werden. Sie möchten sich bitte auf Beobachtungen an Blüten beschränken.
3. Stellen Sie nun die Aufgabe: Es soll festgestellt werden, wie viele unterschiedliche Wildbienen sich im gegebenen Areal finden lassen. Erlauben Sie sich noch folgende Hinweise: Alle Ergebnisse sind schriftlich zu fixieren und es sind Zeichnungen anzufertigen (s. Arbeitsblatt „Wir zeichnen Wildbienen“); auf einen behutsamen Umgang mit der Vegetation ist zu achten.
4. Lassen Sie nun Gruppen à zwei bis vier Teilnehmer/innen bilden. Achten Sie darauf, dass die Gruppen möglichst unterschiedliche Blütenpflanzen aufsuchen.
5. Geben Sie den Gruppen anschließend etwa 45 Minuten Zeit für die Geländearbeit. Betreuen Sie die Gruppen abwechselnd bei der Suche und Einordnung der Wildbienen.
6. Brechen Sie die Arbeiten ab, wenn Sie feststellen, dass alle im Areal vorhandenen Wildbienen erfasst sind. In einer Sammelphase stellen alle Teilnehmer/innen ihre Ergebnisse vor und diskutieren darüber.
7. Abschließend überlegen die Teilnehmer/innen gemeinsam, welche weiteren Fragestellungen sich aus ihrer Arbeit ergeben könnten (vgl. Kapitel 4), ob und in welcher Form sie diese angehen wollen.

Worauf zu achten ist

Falls Sie Trockenpräparate bestimmen, sollten die Insektenkästen nicht geöffnet werden. Die in ihnen befindlichen Tiere sind extrem empfindlich und würden bei nicht sachgerechter Handhabung schnell Fühler, Beine oder Flügel verlieren. Außerdem enthalten viele Insektenkästen Gifte als Schutz vor Schadinsekten. Unter Berücksichtigung des Artenschutzes ist auch das Sammlungsmaterial entsprechend zu behandeln.

2. Wessen Tür ist das?

(s. Arbeitsblatt „Bestimmungshilfe – Nestverschlüsse von Wildbienen an Nisthilfen“)

Was man braucht

Von Wildbienen besiedelte Nisthilfen mit Nestverschlüssen (vgl. Kapitel 6)

Lupen

Bestimmungshilfen (s. Arbeitsblatt „Nestverschlüsse“)
Schreibsachen

Was man vorbereiten und bedenken muss

Nestverschlüsse von Wildbienen lassen sich am einfachsten an künstlichen Nisthilfen betrachten (vgl. Kapitel 6). Um möglichst viele unterschiedliche Verschlussarten sehen zu können, muss man die Nisthilfen bereits mindestens eine Brutsaison aushängen haben. Die Formenfülle an Nestverschlüssen lässt sich erweitern, indem die Teilnehmer/innen eventuell vorhandene Nisthölder aus ihrer jeweiligen Heimatregion mitbringen, in denen andere Wildbienenarten vorkommen.

Die Untersuchungen sind nahezu witterungsunabhängig und können auch im Winter im geschlossenen Raum durchgeführt werden.

Es geht los

1. Fordern Sie die Teilnehmenden auf, mit den künstlichen Nisthilfen für Wildbienen behutsam umzugehen.
2. Erteilen Sie den Teilnehmenden den Auftrag festzustellen, wie viele unterschiedliche Nestverschlüsse sie finden können.
3. Regen Sie bei der Arbeit weitere differenzierende Beobachtungen an, wie z.B. Welcher Verschluss kommt wie oft vor? Welche Materialien werden verwendet? Welcher Nestverschluss findet sich bei welchem Lochdurchmesser?
4. Fordern Sie die Teilnehmer/innen dazu auf, sich vorzustellen, wo die Wildbienen die Ausgangsmaterialien zu den Nestverschlüssen holen und wie diese Orte konkret aussehen müssen. Lassen Sie sie Vermutungen äußern und diskutieren.
5. Regen Sie ein Gespräch über den biologischen Sinn des unterschiedlichen Aussehens der Nestverschlüsse von Wildbienen an.

Worauf zu achten ist

Je nach Aufhängung der künstlichen Nisthilfen fallen diese bei Berührung gerne herunter. Deshalb können die Beobachtungen zu den Nestverschlüssen bei sorgsamem Umgang auch an abgehängten Nisthilfen vorgenommen werden. Dabei sollten Sie die Teilnehmer/innen auffordern, die Nisthölzer oben zu markieren und darauf zu achten, dass sie nach Möglichkeit nicht herumgedreht werden.

Hängen Sie die Nisthilfen im Winter ab, so dürfen diese nicht über längere Zeit (z.B. über Nacht) in erwärmten Räumen verbleiben, da die Tiere sonst frühzeitig schlüpfen könnten.

Bei vollem Flugbetrieb hängen Sie die Nisthilfen jedoch besser nicht ab, denn sonst würden die Tiere zu sehr in ihrem Brutgeschäft gestört.

Wir „sammeln“ Nestverschlüsse

Die meisten Nestverschlüsse ähneln kleinen Kunstwerken und entbehren auch nicht einer gewissen Ästhetik. Daher bietet es sich an, sie in Form von Fotos zu sammeln (Abb. 3.3). Die Objekte erweisen sich dabei als sehr dankbar, denn sie bewegen sich nicht und sind leicht zu fokussieren. Allerdings handelt es sich dabei nahezu immer um Aufnahmen im Makrobereich, wozu eine entsprechende Ausrüstung notwendig ist.

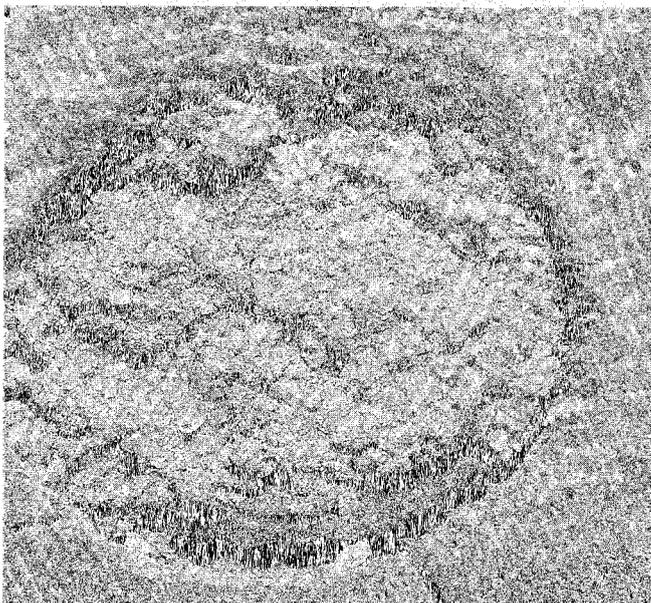


Abb. 3.3: Nestverschluss einer Mauerbiene

Aus einer Fotosammlung von Nestverschlüssen von Wildbienen lässt sich mit wenig Phantasie ein Poster, ein Kunstkalender oder Ähnliches herstellen. Natürlich kann man die Fotos ergänzt durch einige Hinweise zur jeweiligen Wildbienenart auch als Informationsträger zur Biologie der Wildbienen verwenden.

3. Bioindikator Wildbiene

(s. Arbeitsblatt „Was ist die Wiese für Wildbienen wert?“)

Was man braucht

Schreibsachen
Feste Schreibunterlage

Was man vorbereiten und bedenken muss

Wählen Sie ein Gebiet aus, das vegetationsreich ist und in dem eine reichhaltige Wildbienenfauna anzutreffen ist (z.B. eine üppige Blumenwiese, ein abwechslungsreiches Staudenbeet usw.). Das Gebiet sollte gleichzeitig auch über ein Teilareal verfügen, das sowohl sehr arm an Pflanzen als auch an Wildbienen ist (z.B. ein monotoner Straßenrand, ein grüner Zierrasen, intensiv genutztes Ackerland usw.). Der direkte Vergleich ist in seinen Ergebnissen oft sehr drastisch und damit sehr einprägsam.

Ergebnisse beim Vergleich der Wildbienenfaunen sind nur bei schönem Wetter zu erwarten. Außerdem müssen auch ausreichend Pflanzen in Blüte stehen.

Es geht los

1. Teilen Sie die Teilnehmer/innen in zwei Gruppen ein. Erklären Sie den Auftrag und sprechen Sie die einzelnen Punkte des Arbeitsblattes „Was ist die Wiese für Wildbienen wert?“ mit ihnen durch.
2. Erklären Sie den Teilnehmern und Teilnehmerinnen die Beschaffenheit des Geländes und vereinbaren Sie genaue Zeiten und Treffpunkte. Schicken Sie die Teilnehmer/innen dann für ca. 30 Minuten in die zwei unterschiedlichen Areale (s.o.).
3. Betreuen Sie die Teilnehmer/innen während der Geländearbeit. Bei der Gruppe mit vielen Wildbienen ist zu erwarten, dass die inhaltliche Beratung im Vordergrund stehen wird. Die andere Gruppe im „bienenarmen“ Gebiet muss vielleicht etwas motiviert werden, da sie möglicherweise nicht viel findet.
4. Veranlassen Sie nach der ersten Arbeitsphase einen Wechsel der Gruppen in das jeweils andere Areal. Geben Sie den Gruppen wieder 30 Minuten Zeit für ihre Geländearbeit.
5. Gehen Sie bei der Besprechung alle Fragen nacheinander mit den Teilnehmern und Teilnehmerinnen durch. Achten Sie bewusst auf die direkte Gegenüberstellung der beiden Teilgebiete. Betonnen Sie gegebenenfalls die Unterschiede und lassen Sie die Teilnehmer/innen ein abschließendes Ergebnis formulieren und aufschreiben.

6. Weisen Sie bei einem weiterführenden Gespräch auf die enge Verknüpfung von Blüten und Bienen hin. Was bedeutet das für das Vorkommen des einen oder des anderen Partners?
7. Regen Sie weitere Untersuchungen der gleichen Art in anderen Bereichen des täglichen Lebens der Teilnehmer/innen an (z.B. im eigenen Garten, in öffentlichen Grünanlagen, Schulen usw.).
5. Es kommen viele Arten vor. Daher scheint das Gebiet noch sehr naturnah und intakt zu sein.
Oder: Es sind kaum Wildbienen zu finden und negative Einflüsse sind direkt zu beobachten. Daher ist dieses Gebiet für Wildbienen uninteressant (geworden).
Oder: Es sind viele Individuen von nur wenigen Arten zu finden. Gründe hierfür sind noch genauer zu analysieren.
6. z.B. 4.

Was man sonst noch tun kann

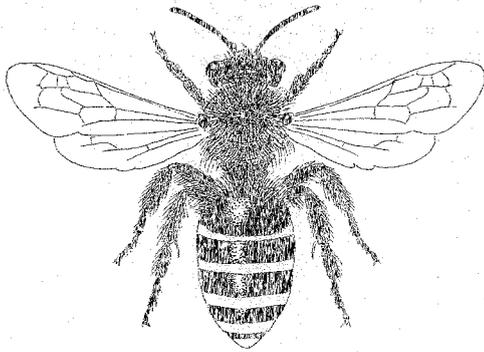
Fundstellen von Wildbienen eignen sich sehr gut für Kartierungen (vgl. Kapitel 5). Die Karten können dabei entweder als Lageskizzen selbst gezeichnet werden, oder Sie besorgen eine Kartengrundlage in Form einer topographischen Karte der Gegend und geben den Teilnehmenden Fotokopien einzelner Ausschnitte zum Einzeichnen der Fundstellen an die Hand. Je nach Umfang der Arbeiten sollten die Ergebnisse an die zuständige Untere Naturschutzbehörde weitergeleitet werden.

Auch der umgekehrte Weg lohnt sich: Sie treten an die Untere Naturschutzbehörde mit der Bitte heran, Sie und Ihre Teilnehmer/innen zur Geländekartierung von Wildbienen anzuleiten. In aller Regel ist in diesen Einrichtungen eine Person vorhanden, die sich mit Arbeiten dieser Art hinreichend auskennt. Die Erwartung auf fachliche Ergebnisse einer solchen Arbeit lässt die Behörde eventuell aktiv werden.

Lösungen zum Arbeitsblatt

„Was ist die Wiese für Wildbienen wert?“

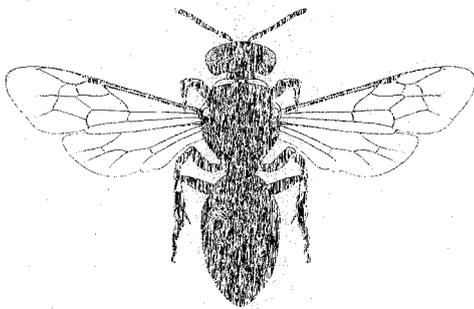
1. z.B. 7.
2. Art a: 13 Mal gesehen, Art b: 5 Mal gesehen, Art c: mehr als 50 Mal gesehen usw.
Oder: 3 Arten waren häufig, 3 Arten selten und 1 Art konnte ich nur 1 Mal sehen.
3. Sie finden sich meist auf den Blütenpflanzen. Dabei bevorzugen sie z.B. Klee.
4. Positive Faktoren: Abzäunungen, Hinweisschilder auf die intakte Natur, nicht zu früh gemähte Wiesen usw.
Negative Faktoren: Menschen, die quer durch das Gebiet laufen, frei laufende Hunde, zertrampelte Blumen, Trampelpfade durch die Wiesen, intensive landwirtschaftliche Nutzung usw.

**Seidenbienen** (Gattung *Colletes*)

Größe: Je nach Art 8 bis 16 mm
 Flugzeit: März bis September, meist jedoch Sommer

Artenzahl: 9
 Pollentransport: Beinsammler
 Merkmale: Breite helle Haarbinden auf dem Hinterleib (ähnlich der Honigbiene)

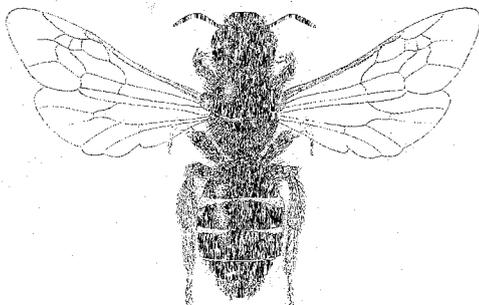
Biologie: Die Arten sind meist auf wenige Blüten spezialisiert. Sie nisten im Sandboden ebenso wie in Steilwänden von Sand- und Kiesgruben sowie in Löss- und Lehmwänden. Ihre Nistgänge sind 6 bis 10 cm tief und enthalten 2 bis 6 hintereinander angeordnete Zellen. Sie kleiden ihre Brutzellen mit einer durchscheinenden, wasserdichten, seidenartigen Schicht aus (= Drüsensekret) (Name!).
 Häufige Arten: *Colletes cunicularius*, *Colletes daviesanus*

**Maskenbienen** (Gattung *Hylaeus*)

Größe: Je nach Art 4 bis 10 mm
 Flugzeit: Mai bis September, meist jedoch Sommer

Artenzahl: 30
 Pollentransport: Kopfsammler
 Merkmale: Besonders die Männchen haben eine maskenartige hellere Zeichnung im Gesicht (Name!).

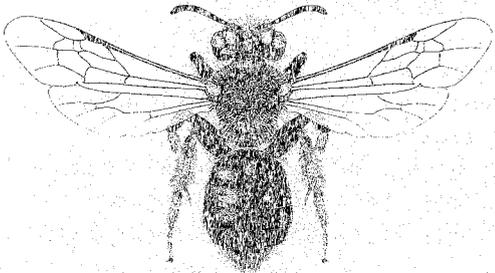
Biologie: Besucht die unterschiedlichsten Blüten. Nester selten im Boden, meist in hohlen Pflanzenstängeln oder in morschem Holz. Pro Niströhre bis zu 20 Zellen. Sie kleiden ihre Brutzellen mit einer durchscheinenden, wasserdichten, seidenartigen Schicht aus (= Drüsensekret).
 Häufige Arten: *Hylaeus annularis*, *Hylaeus hyalinatus*, *Hylaeus communis*

**Furchenbienen** (Gattungen *Halictus* und *Lasioglossum*)

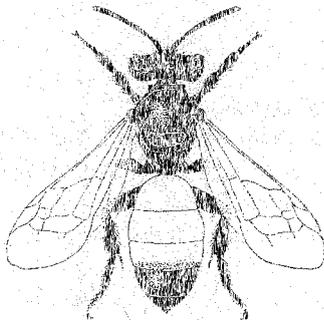
Größe: Je nach Art 3 bis 15 mm
 Flugzeit: März bis Oktober
 Artenzahl: *Halictus* 14, *Lasioglossum* 70

Pollentransport: Beinsammler
 Merkmale: Die Weibchen weisen an der Hinterleibsspitze eine längs gerichtete, haarlose „Furche“ auf (Name!).

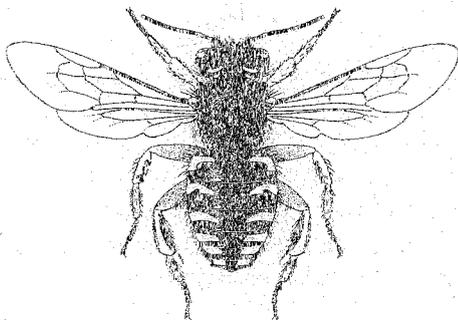
Biologie: Sie besuchen die unterschiedlichsten Blüten. Nisten meist im Boden, der Nestbau kann sehr unterschiedlich und kompliziert sein. Meist solitär lebende Arten, aber auch Ansätze zur Staatenbildung. Die Nestgründerin lernt ihre Nachkommen kennen. Teilweise verrichten diese Arbeiterinnen-dienste. Fremde Tiere werden am Geruch erkannt und vertrieben, nur begattete Weibchen überwintern.
 Häufige Arten: Zahlreiche Arten kommen häufig vor.

**Sandbienen (Gattung *Andrena*)**

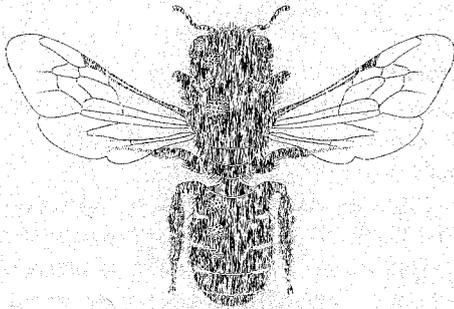
- Größe: Je nach Art 4 bis 20 mm
 Flugzeit: Februar bis September
 Artenzahl: 106
 Pollentransport: Beinsammler
 Merkmale: Weibchen mit dichter, langer Haarlocke an den hinteren Schenkeln, Hinterleib deutlich abgeflacht
 Biologie: Es gibt Arten, die auf wenige Blüten spezialisiert sind, aber auch Blütengeneralisten. Sie legen meist in sandigem Boden (Name!) mehrzellige Nester an, die mit einem Sandpfropf verschlossen werden. Markieren von Geländeabschnitten durch Sekrete der Kieferdrüsen.
 Häufige Arten: *Andrena vaga*, *Andrena clarkella*, *Andrena flavipes*, *Andrena fulva* und viele mehr

**Blutbienen (Gattung *Sphecodes*)**

- Größe: Je nach Art 4 bis 14 mm
 Flugzeit: Orientiert sich an der Wirtsbiene
 Artenzahl: 24
 Pollentransport: -
 Merkmale: Hinterleib blank und rotbraun (Name!), die Arten sind schwer zu unterscheiden.
 Biologie: Legt ihre Eier in die Nester anderer Wildbienen (z.B. *Halictus*). Die schlüpfende Schmarotzerlarve frisst außer den Pollen auch das Ei oder die Larve der Wirtsbiene.

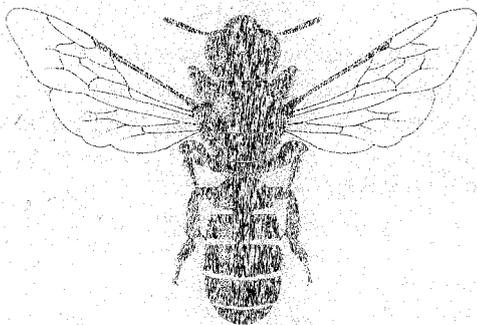
**Wollbienen / Harzbielen (Gattung *Anthidium*)**

- Größe: Je nach Art 6 bis 18 mm
 Flugzeit: Mai bis Oktober
 Artenzahl: 7
 Pollentransport: Bauchsammler
 Merkmale: Wespenartig schwarz-gelb gezeichnet, schneller Flug, kräftige Dornen an den letzten Hinterleibsegmenten.
 Biologie: Sie befliegen meist nur ein beschränktes Blüten-spektrum. Die Nester in Erdgängen oder Ritzen in Holz oder Mauern aus abgeschabtem Pflanzenmaterial („Pflanzenwolle“) (Name!) oder aus eingesammeltem Pflanzenharz (Name!) geformt. Verteidigung von Gruppen von Blüten als Paarungsterritorium gegen artgleiche und artfremde Blüten besuchende Insekten durch „Anrempeln“.
 Häufige Arten: *Anthidium manicatum*, *Anthidium oblongatum*



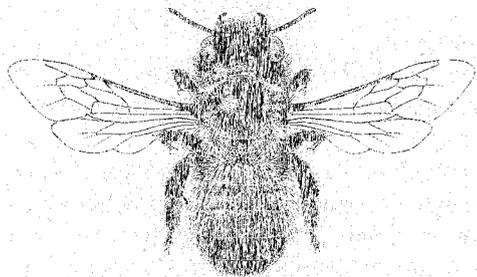
Löcherbienen (Gattung *Heriades*)

- Größe: 6 bis 8 mm
 Flugzeit: Juni bis September
 Artenzahl: 2
 Pollentransport: Bauchsammler
 Merkmale: Kleine, schwarze Sommerarten, die auf den ersten Blick an eine Fliege erinnern.
 Biologie: Die Bienen sind auf Korbblütler (Asteraceae) spezialisiert. Sie nisten gerne in Bohrlöchern anderer Insekten in Holz oder in hohlen Stängeln. Die meist 4-zelligen Nester werden mit Harz ausgekleidet.
 Häufige Art: *Heriades truncorum*



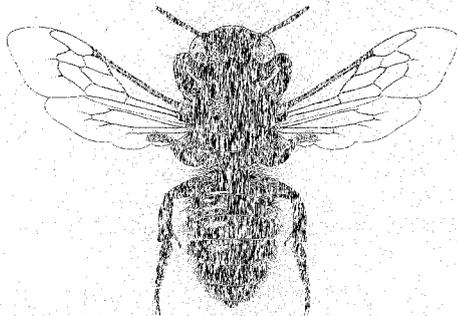
Scherenbienen (Gattung *Chelostoma*)

- Größe: Je nach Art 4 bis 12 mm
 Flugzeit: Mai bis August
 Artenzahl: 4
 Pollentransport: Bauchsammler
 Merkmale: Kleine, schlanke Bienen
 Biologie: Jede Art ist auf unterschiedliche Blüten spezialisiert. Die Bienen nisten ausschließlich über der Erde in Röhren, die sie vorfinden. Die Zellen sind hintereinander angeordnet und werden durch Wände aus Sand, Löss oder Lehm voneinander getrennt.
 Häufige Art: *Chelostoma fuliginosum*



Mauerbienen (Gattung *Osmia*)

- Größe: Je nach Art 6 bis 16 mm
 Flugzeit: März bis August
 Artenzahl: 37
 Pollentransport: Bauchsammler
 Merkmale: Stark behaarte Bienen von gedrungener Gestalt
 Biologie: Einige Arten sind auf wenige Blüten spezialisiert, andere Arten fliegen die unterschiedlichsten Blüten an. Die Wahl der Nisträume kann sehr unterschiedlich sein. Je nach Art nisten sie in vorhandenen Hohlräumen (z.B. Bohrgängen, leeren Schneckenhäusern, Gartenschläuchen, alten Schlüssellochern ...), in markhaltigen Stängeln oder sie mauern sich ihre Nester an Steine.
 Häufige Arten: *Osmia caerulescens*, *Osmia cornuta*, *Osmia rufa*

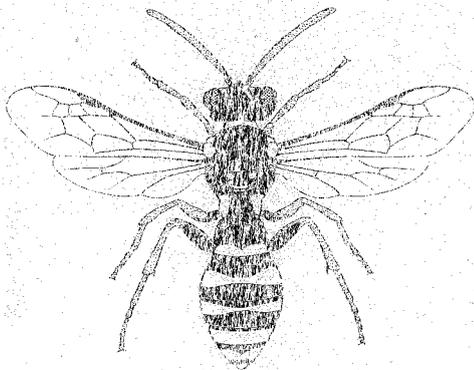


Blattschneiderbienen (Gattung *Megachile*)

Größe: Je nach Art 9 bis 18 mm
 Flugzeit: Mai bis Oktober
 Artenzahl: 20
 Pollentransport: Bauchsammler
 Merkmale: Körper flach, der Hinterleib erscheint flach gedrückt, die Weibchen halten beim Pollensammeln den Hinterleib in die Höhe.

Biologie: Prinzipiell werden die unterschiedlichsten Blüten angefliegen, einige Arten sind jedoch auf wenige Blüten spezialisiert. Die Nester finden sich in Spalten von Mauern und Böschungen ebenso wie in Fraßgängen von Käfern in morschem Holz. Die Zellen werden mit Blattstücken ausgekleidet, die die Weibchen mit ihren Kieferzangen aus Blättern von Büschen und Bäumen schneiden (Name!).

Häufige Art: *Megachile centicularis*

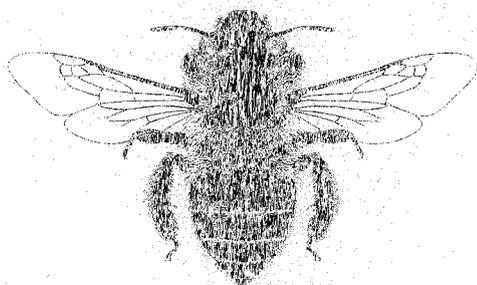


Wespenbienen (Gattung *Nomada*)

Größe: Je nach Art 4 bis 15 mm
 Flugzeit: Orientiert sich an der Wirtsbiene
 Artenzahl: 59
 Pollentransport: –
 Merkmale: Einige Arten haben wespenähnliches Aussehen (Name!).

Biologie: Die meisten Arten suchen unterschiedliche Blüten zur Eigenversorgung auf. Die Weibchen legen ihre Eier in die Nester anderer Wildbienen (z.B. *Andrena*). Die schlüpfende Schmarotzerlarve frisst außer den Pollen auch das Ei oder die Larve der Wirtsbiene.

Häufige Arten: Die Häufigkeit richtet sich meist nach der Häufigkeit der Wirtsbienen.



Leibzbienen (Gattung *Anthophora*)

Größe: Je nach Art 8 bis 18 mm
 Flugzeit: April bis September
 Artenzahl: 13
 Pollentransport: Beinsammler
 Merkmale: Starke Behaarung (Name!), lange Zunge, sie zeigen an den Blüten oft einen Schwirflug ähnlich dem eines Kolibris.

Biologie: Die Tiere sind beim Blütenbesuch nicht wählerisch. Die Nester befinden sich in der Regel im Boden und sind nur wenig verzweigt.

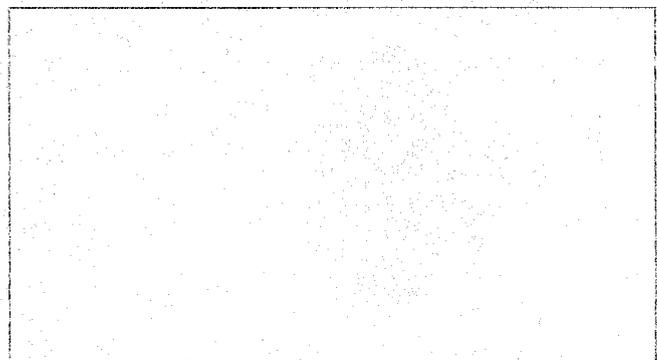
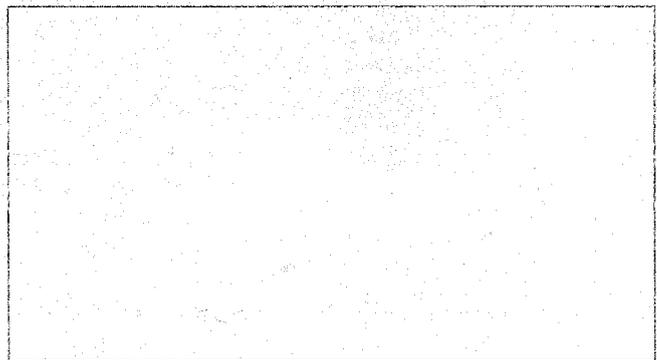
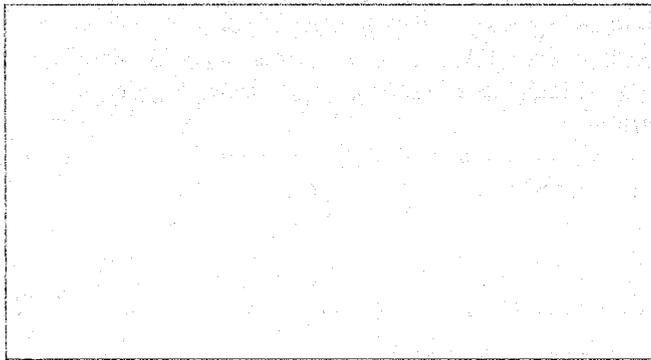
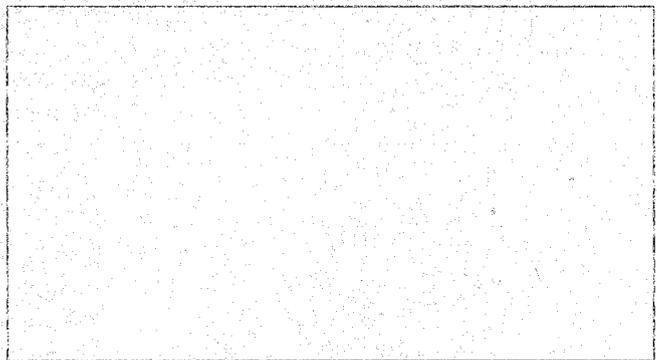
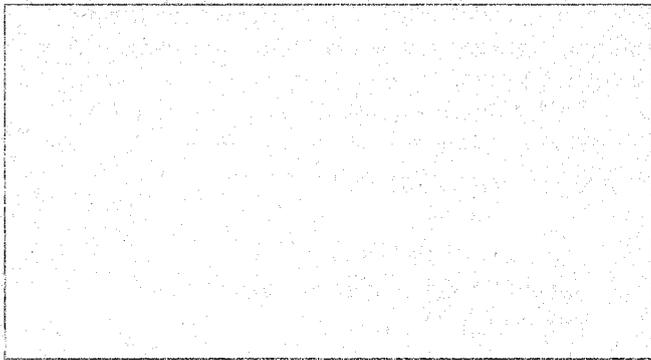
Häufige Art: *Anthophora acervorum*

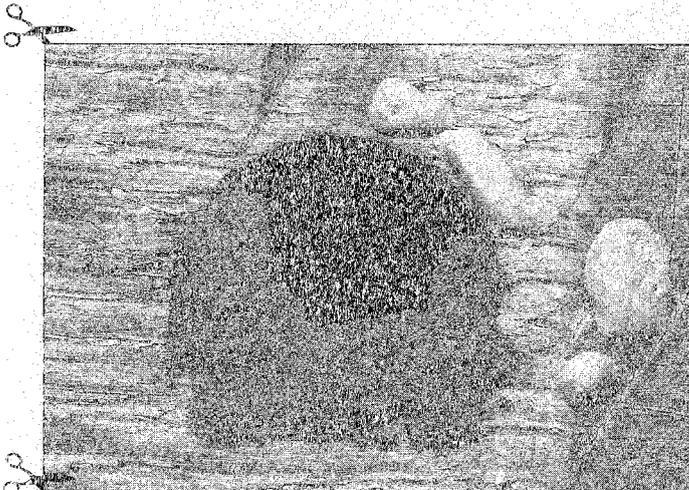
Was man braucht

Bleistift und Radiergummi
1 feste Schreibunterlage

Anleitung

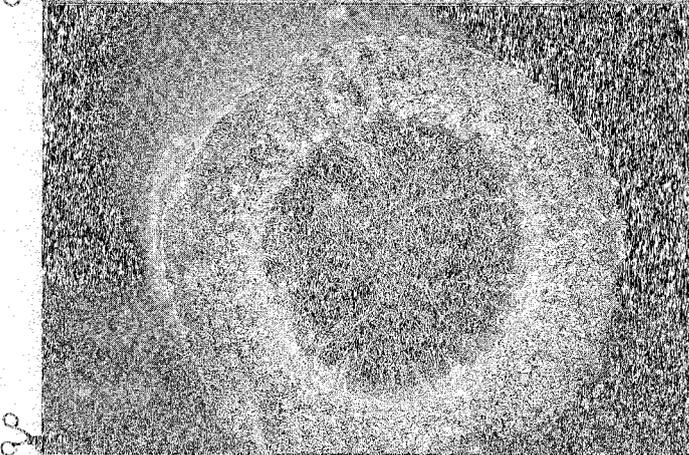
1. Zeichne möglichst viele unterschiedliche Bienen in die Kästchen.
2. Versuche, die Bienen in Gruppenarbeit zu bestimmen und schreibe den Namen unter die jeweilige Bienenzeichnung.





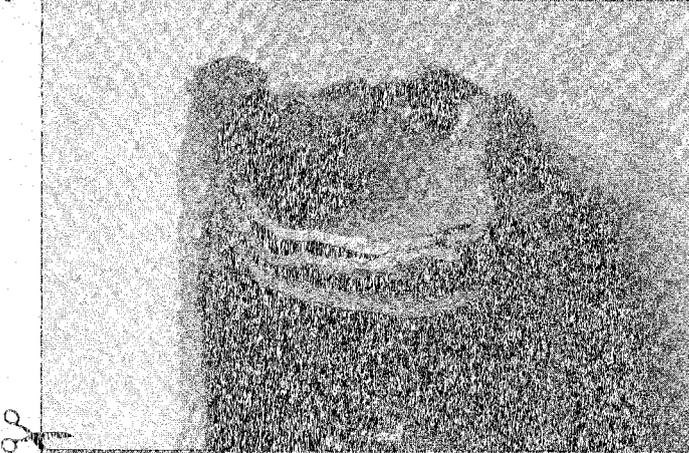
Grober, rauher, mineralischer Mörtel.
Nestverschluss sitzt leicht und locker im Eingang

Gehörnte Mauerbiene, Gattung *Osmia cornuta*



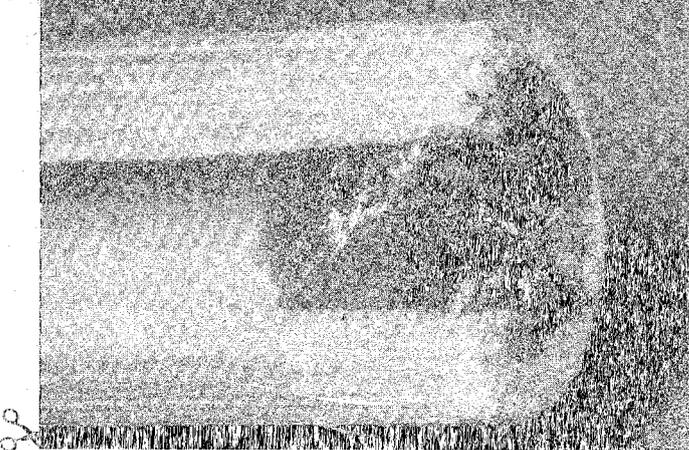
Cellophanartiges Material, wie Membran,
durchscheinend, seidig glänzend, völlig wasserdicht.

Maskenbiene, Gattungen *Hylaeus signatus*



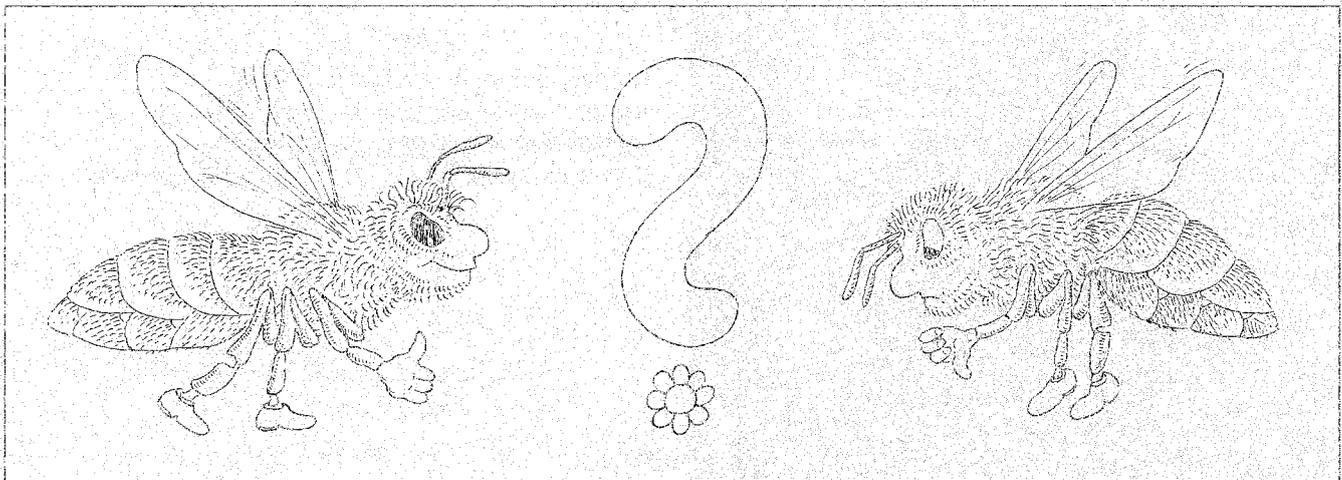
Zahlreiche, rundliche Blattstückchen, zu Beginn grün,
dann gelblich werdend.

Blattschneiderbiene, Gattung *Megachile willughbiella*



Harz, manchmal mit kleinen Beimengungen aus
Holzmehl oder Holzstückchen.

Löcherbiene, Gattung *Heriades truncorum*



1. Wie viele unterschiedliche Bienenarten triffst du im ausgesuchten Gebiet an?

2. Wie oft kommt die einzelne Bienenart dort vor?

3. Wo finden sich die Bienen überwiegend?

4. Suche Faktoren, die das Gebiet in Bezug auf die Häufigkeit des Vorkommens der Bienenarten positiv oder negativ zu beeinflussen scheinen.

5. Wie würdest du das Gebiet aufgrund des Vorkommens von Wildbienen in Bezug auf seine ökologische Wertigkeit als Biotop beurteilen?

6. Gib dem ökologischen Wert des Gebietes abschließend eine Note von 1 bis 6 (1 = sehr gut).



Inhalt

1. Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten
2. Wildbienen am Nesteingang
3. Wildbienen hinter Glas
4. „Tauchgang“ in eine Niströhre
5. Großraumwohnungen für Wildbienen

Was man wissen sollte

Wildbienen lassen sich sehr einfach und gefahrlos an vielen Orten beobachten. Am Erfolg versprechendsten sind Beobachtungen auf Blüten oder am Neststandort.

Wildbienen finden sich am leichtesten auf Nektar und Pollen spendenden Blüten. Für Wiesen gilt dabei vereinfacht die Regel: Je mehr unterschiedliche Blüten, desto mehr und desto unterschiedlichere Wildbienen. Doch auch die kurz gehaltenen grünen Rasenflächen in öffentlichen Grünanlagen, Parks und z.B. an Schulen, auf denen allen gärtnerischen Pflegemaßnahmen zum Trotz noch vereinzelt Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) oder Gänseblümchen (*Bellis perennis*), wachsen, können für Einzelbeobachtungen schon ausreichen.

Geeignete Wildbienenreviere sind auch Staudenbeete oder Büsche, wenn sie „Bienenblüten“ aufweisen. Diese finden sich oft in Gärten oder Vorgärten, in der Bepflanzung von Wegrändern sowie von Filanzkübeln (vgl. Kapitel 1). Mit offenen Augen wird man in seinem direkten Umfeld geeignete Beobachtungsmöglichkeiten für Wildbienen finden.

Der zweite Bereich, in dem Wildbienen einfach zu sehen sind, ist in der Umgebung ihrer Nester. Dort zeigen sie meist ein Verhalten, das sich von dem auf Blüten deutlich unterscheidet. Mögliche Beobachtungen betreffen die Bereiche der Paarung, des Nestbau- und Brutverhaltens sowie des Parasitismus. Dabei lassen sich diese Verhaltensweisen am einfachsten an Wildbienen ausmachen, die im Boden oder in Totholz nisten, aber auch an solchen, die sich an unseren künstlichen Nisthilfen (vgl. Kapitel 6 und 7) eingefunden haben.

1. Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten

(s. Arbeitsblätter „Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten“ und „Die Wollbiene *Anthidium manicatum*“)

Was man braucht

Blüten, die von Wildbienen befliegen werden
1 Uhr mit Sekundenzeiger
Papier und Schreibsachen

Was man vorbereiten und bedenken muss

Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten lassen sich mit minimalem Aufwand betreiben. Einzige Einschränkung: Sie sind wetterabhängig, d.h. meist nur bei Schönwetterlagen möglich.

Die geeigneten Blütenpflanzen finden sich in Form von Staudenrabatten oder Blumenwiesen recht leicht. Die Suche danach sollte jedoch vor den Beobachtungen als Vorarbeit erbracht werden. Delegieren Sie dies an Ihre Teilnehmer/innen.

Teilnehmer/innen. Die Beobachtungen können auch eine Fortführung einer Anpflanzung von Wildbienenpflanzen durch die Teilnehmer/innen sein (s. Kapitel 1.4 und Arbeitsblatt „Lockende Versuchung für Wildbienen“, S. 32).

Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten sind auch in kürzerer Zeit möglich (z.B. 30 Minuten). Wenn Sie die Teilnehmer/innen in Kleingruppen von je drei bis vier Mitgliedern einteilen und diese eventuell noch arbeitsteilig vorgehen lassen, können in diesem Zeitrahmen eine Fülle von Fragen beantwortet werden.

Bei der praktischen Arbeit ergeben sich oft viele Fragen, die über die hier aufgeführten hinausgehen. Räumen Sie dem genug Raum ein und bereiten Sie sich auf den Umgang damit vor. Die Fragen bergen oft ein wertvolles Potenzial für weiterführende Inhalte und Arbeiten.

Es geht los

1. Sprechen Sie am Standort der Bienentrachtpflanzen mit den Teilnehmern und Teilnehmerinnen die Aufträge durch. Weisen Sie sie darauf hin, sich den Pflanzen vorsichtig und langsam zu nähern. hektische Aktionen vertreiben die Tiere.
2. Teilen Sie die Arbeitsblätter „Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten“ aus. Geben Sie 30 Minuten Zeit. Weisen Sie die Teilnehmer/innen darauf hin, zuerst alle Fragen durchzulesen. Einige Fragen lassen sich parallel beantworten. Arbeitsteiliges Vorgehen kann ratsam sein.
3. Geben Sie bei der praktischen Arbeit Hilfestellung. Gehen Sie positiv auf Hemmungen ein, das Gesehene zu formulieren. Ermutern Sie die Teilnehmer/innen, alle weiteren Fragen, die sich bei den Beobachtungen ergeben, festzuhalten und in die anschließende Besprechung einzubringen.
4. Sammeln und besprechen Sie die Antworten in der Gruppe. Greifen Sie Fragen und Ideen für gezielte Beobachtungen auf und klären Sie zusammen mit den Teilnehmenden das weitere Verfahren (z.B. „Wer hat Interesse, dieser/n Frage/n nachzugehen?“ oder für alle als „Hausaufgabe“).
5. Lassen Sie abschließend über den biologischen Sinn einiger von den Teilnehmenden ausgewählter Verhaltensbeispiele spekulieren.

Worauf zu achten ist

Achten Sie darauf, dass die Teilnehmer/innen bei ihren Beobachtungen keine Blütenpflanzen niedertrampeln.

Die Stichgefahr durch Honigbienen, Hummeln oder Wespen ist auf Blüten minimal (s. Kapitel 13). Sie stechen nur in Ausnahmefällen, wenn sie sehr bedrängt werden.

Morgens können die Wiesen noch recht feucht sein. Denken Sie an entsprechendes Schuhwerk.

Was man sonst noch tun kann

Die Fragen des Arbeitsblatts „Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten“ befassen sich ausschließlich mit biotischen Umweltfaktoren der Wildbienen. Es lassen sich jedoch auch zahlreiche Fragestellungen, die den Einfluss abiotischer Faktoren auf das Verhalten der Wildbienen betreffen, durch einfache Beobachtungen auf Blüten beantworten. Anregungen hierzu sind:

1. Ab welcher Temperatur/Uhrzeit fliegen Wildbienen auf Blüten? (Von Art zu Art sehr unterschiedlich, in selteneren Fällen übermachten sie sogar auf den Blüten.)
2. Welche Wildbienen fliegen bei sich verschlechterndem Wetter schneller von den Blüten ab? (Muss lokal selbst herausgefunden werden.)
3. Welche Wildbienen fliegen auch noch bei sich echtem Wetter Blüten an? (In begrenztem Maße die Hummeln.)
4. Wie verhalten sich die Wildbienen bei Sonnenschein, in großer Mittagshitze? (Sie legen eine Pause ein, in der sie weniger auf den Blüten zu sehen sind.)
5. Ändert sich das Verhalten/Auftreten der Wildbienen bei Wind? (Eventuell flacheres Fliegen über dem Boden.)

Weitere interessante Verhaltensstudien an Wildbienen ergeben sich, wenn Sie Wildbienen künstliche Reize anbieten. Solche künstlichen Reize können sein:

1. Ein Tropfen Zuckerwasser (50%) auf einer Blüte
2. Proben von unterschiedlichen Duftölen auf Blüten
3. Bemalen einer Blüte mit anderen Farben
4. Viele Blüten (eventuell auch fremde aus dem Blumenladen) auf engstem Raum
5. Blüte aus Plastik mit Zuckerwasser und/oder Duftöl
6. Durch Sprühflasche simulierter leichter Regen.

Alle aufgeführten Fragestellungen lassen sich durch das Individuelle Markieren einzelner Tiere mit Farbtupfern oder im Fachhandel erhältlichen Markierungsplättchen auf Brust oder Hinterleib noch erweitern (Ausführlicheres zu den Markierungsmethoden und sich daraus ergebenden Beobachtungsmöglichkeiten siehe Kapitel 8).

Ein interessanter Einzelfall:

Die Wollbiene *Anthidium manicatum*

Es gibt viele Tiere, die ein bestimmtes Areal zu ihrem Territorium erklären und es dann auch verteidigen. Besonders gut und leicht lässt sich dieses Verhalten bei Vögeln beobachten. So entpuppt sich bei genauerer Betrachtung der romantische Gesang vieler Vögel als aggressive, akkustische Drohgebärde gegen potenzielle Reviereindringlinge. Werden die Drohgebärden nicht beachtet, kommt es zu Handgreiflichkeiten mit z.T. schlimmen Verletzungen.

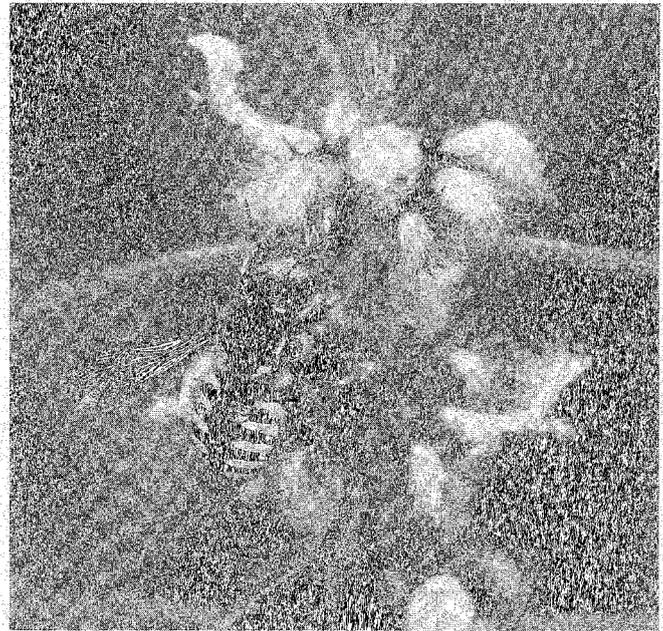


Abb. 4.1: Die Wollbiene *Anthidium manicatum*

Für Wildbienen scheint solch ein aggressives Verteidigen eines Revieres undenkbar. Aber die reichhaltige Palette der Biologie der Wildbienen bietet uns auch das. Männchen der Wollbiengattung *Anthidium* (Abb. 4.1) verteidigen ihr Revier vehement gegen Eindringlinge. Dabei rammen sie artfremde Insekten, die in ihr Territorium eindringen, im Flug so heftig, dass sie sie dabei nicht selten tödlich verletzen.

Die Wollbiene *Anthidium manicatum* hält sich zur Blütezeit gerne an Wollziest (*Stachys byzantina*) und Aufrechtem Ziest (*Stachys recta*) auf. Die Pflanzen werden oft in Vorgärten und Staudenrabatten angepflanzt, was die Wollbienen vielerorts zu Kulturfolgern werden ließ. Daher ist ihr Territorialverhalten in unserer Umgebung häufiger zu beobachten, als man denkt.

Die Beobachtungsanregungen des Arbeitsblattes „Die Wollbiene *Anthidium manicatum*“ können durch eine individuelle Markierung einiger Tiere, wie in Kapitel 8 beschrieben, ergänzt und vertieft werden.

2. Wildbienen am Nesteingang

(s. Arbeitsblatt „Beobachtungen von Wildbienen am Nesteingang“, Teil 1 und 2)

Was man braucht

Künstliche Nisthilfen, die von Wildbienen befliegen werden oder alternativ Bodennester mit nistenden Wildbienen (s. Kapitel 6 und 7)

1 Uhr

Schreibsachen

Eventuell: Sitzkissen, Klappstühle oder Ähnliches
Eventuell (s.u.): Fotoapparat oder Videokamera

Was man vorbereiten und bedenken muss

Beobachtungen von Wildbienen an deren Nesteingängen sind prinzipiell an Bodennestern und an künstlichen Nisthilfen möglich. Letztere bieten jedoch den Vorteil, dass man sie an zuvor ausgesuchten Orten anbringen kann. Eine lange Suche nach den Wildbienenestern entfällt. Hängt man die Nisthilfen günstig in Augenhöhe auf, so sind die Beobachtungen auch bequemer als das Liegen auf dem Boden. (Hinweise zur Anfertigung und Installation von künstlichen Nisthilfen für Wildbienen finden sich in Kapitel 6 und 7).

Auch für Nestbeobachtungen gilt, dass sie in der Vorbereitung minimalen Aufwand bedeuten, aber weiterabhängig sind. Lediglich die künstlichen Nisthilfen müssen vorhanden sein. Zeitdauer und Gruppeneinteilung sind ähnlich Kapitel 4.1. Mit zusätzlichen Fragen, die die Teilnehmer/innen aufwerfen, sollten Sie wie dort beschrieben verfahren.

Nicht alle Fragen der Arbeitsblätter „Beobachtungen von Wildbienen am Nesteingang“ (Teil 1 und 2) lassen sich immer beantworten. Es hängt davon ab, zu welchem Zeitpunkt im Jahresrhythmus der Wildbiene man diese antrifft (s. Kapitel 2). So schließen sich Fragen zur Paarung und gleichzeitig zum Brutverhalten einer Wildbienenart manchmal aus, da die Tiere entweder sich paaren oder brüten.

Es geht los

Verfahren Sie wie in Kapitel 4.1 und verwenden Sie das Arbeitsblatt „Beobachtung von Wildbienen auf Blüten“!

Worauf zu achten ist

Weisen Sie die Teilnehmer/innen darauf hin, einen Abstand von 1 m bis 2 m von den Nestern der Wildbienen einzuhalten. Die Tiere könnten sonst durch den ungewohnten Anblick gestört werden und nicht ihr normales Verhalten zeigen.

Achten Sie in diesem Falle zugunsten der Arbeitsmoral auf die Bequemlichkeit, denn sitzende Teilnehmer/innen arbeiten deutlich länger und ausdauernder.

Bienen mit Persönlichkeit

Auch hier empfiehlt sich die individuelle Markierung (s. Kapitel 8), da sich bei Beobachtungen am Nesteingang oft

individuelle Eigenheiten einzelner Wildbienen ergeben. Ich konnte dies selbst bei Beobachtungen an Nesteingängen der Mauerbiene *Osmia rufa* feststellen. So rutschte z.B. eines der Mauerbienenweibchen bei jedem Anflug (auch bei späteren Niströhren) immer wieder vom Einflugloch ab und musste diese Strecke regelmäßig zum Eingang ihrer Niströhre hoch laufen. Andere Bienen flogen gleich unterhalb ihres Nestes an und gingen eine immer gleiche kurze Strecke zu Fuß zu ihrem Nest. Erst die persönliche Kennzeichnung und Wiedererkennung macht Beobachtungen dieser Art möglich.

„Bitte recht freundlich!“

Nester von Wildbienen sind diejenigen Orte, an denen die Tiere am häufigsten zu sehen sind. Hier zeigen sie auch die geringste Scheu vor dem Menschen und ihre Fluchtdistanz ist minimal. Nisthilfen hängen häufig in der Sonne und die Ebene der Nesteingänge lässt sich bereits vor der Ankunft ihrer Bewohnerin in aller Ruhe fokussieren. All dies sind beste Voraussetzungen für die „Fotografen“ und „Filmer“ unter den Teilnehmenden. Selbst ein Stativ, das in wenigen Zentimetern Abstand unmittelbar vor den Nesteingängen platziert ist, stört die Wildbienen bei behutsamem Vorgehen in aller Regel nicht.

Als Motive für Wildbienenfotos oder -videoaufnahmen bieten sich in diesem Zusammenhang die Wiedergabe typischer Verhaltensweisen an. Das verbindet den Reiz der Makrofotografie mit den oben angesprochenen biologischen Fragestellungen. Die Aufnahmen eignen sich exzellent zur begleitenden Dokumentation der gemachten Beobachtungen von Wildbienen.

3. Wildbienen hinter Glas

Diese Möglichkeit zur Beobachtung von Wildbienen innerhalb ihrer Nistgänge beruht auf der Ansiedlung in kleinen Glasröhrchen. Die durchsichtigen Nistgelegenheiten können in bereits vorhandene Bohrungen in Holz eingeführt werden oder in eigens für sie gebaute Holzkisten eingearbeitet sein. Die folgenden Hinweise beziehen sich auf Gläschen in Holz (= a) (s. Abb. 7.3) und „Die Beobachtungskiste“ (= b) (s. Abb. 7.5), deren Bauanleitungen in Kapitel 7 zu finden sind.

Was man braucht

Glasröhrchen als Nisthilfen in Holz, die befliegen werden (a)
oder eine besiedelte „Beobachtungskiste“ (b)
(s. Kapitel 7)

1 Uhr

Schreibsachen

Was man vorbereiten und bedenken muss

Der Großteil der Vorbereitungsarbeiten besteht aus der Herstellung und Aufstellung der Nisthilfen mit Glas (s. Kapitel 7).

Je mehr Nisthilfen mit Glasröhrchen Sie ausbringen, desto leichter sind die Beobachtungen auch mit größeren Gruppen durchzuführen.

Es geht los

1. Treffen Sie alle Absprachen mit den Teilnehmern und Teilnehmerinnen bevor die Glasröhrchen dem Licht ausgesetzt werden. Ruhiges Agieren ist angeraten.
2. a. Ziehen Sie die Glasröhrchen vorsichtig so weit aus dem Holz, dass sie noch in ihm ruhen, ohne herunterzufallen, d.h., die letzte Zelle bleibt in der Regel in der Röhre. Nur bei Beobachtungen direkt am Ende der Röhre soll diese ganz entfernt werden. Aber auf keinen Fall darf sie weit herumgetragen werden.
b. Öffnen Sie vorsichtig die Beobachtungskiste. Sorgen Sie dabei für möglichst wenige Erschütterungen.
3. Lassen Sie die Teilnehmer/innen ihre Beobachtungen machen (s.u.). Achten Sie darauf, wann es den Wildbienen zu viel wird und gönnen Sie ihnen eine Pause.
4. Sorgen Sie dafür, dass die Nisthilfen so verlassen werden, wie sie die Teilnehmer/innen vorgefunden haben, d.h.:
a. Die Glasröhrchen sollen wieder bis zum vorsichtigen Anschlag in die Bohrgänge gedrückt sein und mit der ursprünglichen Unterseite der Zellen auch wieder unten liegen.
b. Die Beobachtungskiste soll wieder sorgsam verschlossen und verdunkelt sein. Eventuell gegen Verrutschen absichern.
5. Besprechen Sie die Ergebnisse der Beobachtungen mit Ihren Teilnehmern und Teilnehmerinnen.

Worauf zu achten ist

Die Wildbienen zeigen sicherlich ein um so natürlicheres Verhalten, je behutsamer die Direktbeobachtungen in ihr Nest erfolgen. Dazu gehört auch, dass die Gläschen nicht der unmittelbaren Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, da sie innen sehr schnell erhitzen und es zu Schädigungen der Wildbienen oder ihrer Brut kommen kann.

Sollten Sie die Gläschen zu Zwecken der Beobachtung aus dem Holz oder der Beobachtungskiste ganz herausnehmen, dann ist es sinnvoll, die obere oder untere Seite zu markieren.

Damit weiß man, wie man sie abschließend wieder in den Bohrgang schieben muss. Das Umdrehen der Röhre kann der Entwicklung der Tiere schaden.

Bohren Sie bei der Herstellung von Nisthölzern mit eingeschobenen Gläschen die Gänge etwas weiter als die Stärke der Gläschen ist, denn Holz „arbeitet“. Als Folge davon werden die Glasröhrchen oft im Holz eingeklemmt und können nur noch schwer oder gar nicht mehr herausgezogen werden. Es besteht dann beim Versuch des Herausziehens erhebliche Verletzungsgefahr durch Bruch der Gläschen.

Das Fotografieren und Filmen des Innenlebens eines Glasröhrchens ist wegen der Krümmung und Spiegelung des Glases nicht einfach. Im Fachhandel sind jedoch spezielle Vorsätze und Filter für spiegelungsfreies Fotografieren durch Glas erhältlich.

Beobachtungen hinter Glas

Die Möglichkeiten, die sich aus der Anstellung in Glasröhrchen ergeben, eröffnen faszinierende und selbst für die meisten an Tierbeobachtungen gewöhnte Menschen neue Einblicke in das Privatleben der Wildbienen. Beispiele für interessante Fragestellungen und deren Antworten können sein:

- Wie lange dauert die Fertigstellung einer Brutzelle/Brutröhre?
(Oft nur wenige Stunden/wenige Tage.)
- Wie viele Zellen werden gleichzeitig gebaut?
(Bis zu vier oder fünf.)
- Wie ist eine Brutzelle/Brutröhre aufgebaut?
(Die Zelle ist mit Pollen gefüllt und darauf befindet sich ein Ei/die Röhre enthält ca. drei bis fünf Zellen, davon ist die erste meist eine etwas größere Atriumzelle; s. Kapitel 2.)
- Wie verhalten sich die Tiere, wenn zwei von innen in einer Röhre aufeinander treffen?
(Hörbares Summen und Brummen, Verbeißen mit den Kiefern, Weiträngen.)
- Wie verhalten sich die Tiere beim Eintragen von Pollen?
(Sie inspizieren vor jedem Abladen der Pollenfracht die Zelle.)
- Wie verhalten sich die Parasiten der Wildbienen?
(Sie haben es in der Röhre sehr eilig, ihr Ei abzulegen.)
- Übermachten die Tiere in den Röhren? In welcher Stellung?
(Oft, mit dem Kopf zum Ausgang hin, am hinteren Ende der Röhre.)
- Wie verläuft die weitere Entwicklung der Eier? Wie lange dauern die einzelnen Larvenstadien? Wie überwintern die Tiere?
(Je nach Wildbienenart unterschiedlich.)
- Wie entwickeln sich parasitierte Brutzellen?
(Bienenlarve wird gefressen, Parasitenbrut durchläuft Larvalstadien.)

4. „Tauchgang“ in eine Niströhre

(s. Arbeitsblatt „Im Innern einer Brutröhre“)

Ein „In-das-Ohr-Kuckgerät“

Die meisten Wildbienen nisten in schmalen, röhrenförmigen Nistgängen. Hat man keine Glasröhrchen zur Ansiedlung von Wildbienen verwendet, so spielen sich alle Vorgänge innerhalb der Nistgänge im Verborgenen ab. Je länger Sie jedoch die Wildbienen und ihr reges Treiben betrachten, desto stärker werden Sie den Wunsch verspüren, einmal in die Röhren hineinschauen zu können.

Diesen Wunsch erfüllte sich der Arzt Dr. Andreas von HEHN in Kiel auf eine ebenso einfache wie geniale Weise. Aus seiner Praxis kannte er ein medizinisches Gerät namens Otoskop. Das ist ein Werkzeug zur Besichtigung des äußeren Gehörganges und des Trommelfells (Abb. 4.2). Da es mit einem in der Mitte durchbohrten Konkav-Beleuchtungsspiegel ausgestattet ist, erlaubt es einen leicht vergrößerten Blick in röhrenförmige Hohlräume. Eines Tages hatte er die Idee, anstatt in das Außenohr seiner Patienten und Patientinnen in die Nistgänge von Wildbienen der künstlichen Nisthilfen in seinem Garten zu sehen. Die neuen „Einblicke“ begeisterten nicht nur ihn.

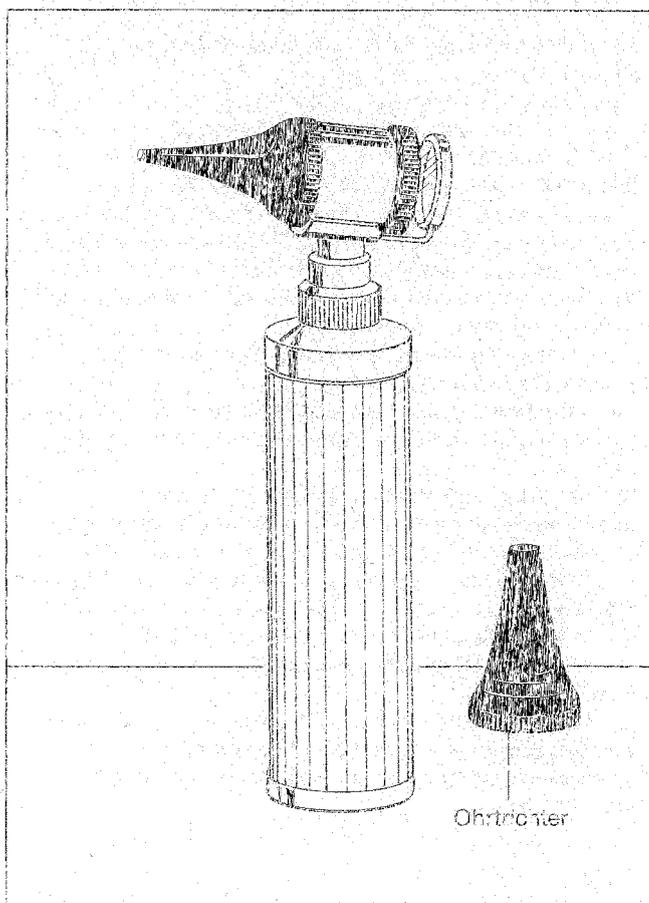


Abb. 4.2: Otoskop zur Betrachtung des äußeren Gehörgangs und des Trommelfells

Was man braucht

- 1 Otoskop mit Ohrtrichtern von 2,5 mm und 4 mm Durchmesser
- Beflogene künstliche Nisthilfen für Wildbienen (s. Kapitel 6, 7)

Was man vorbereiten und bedenken muss

„Wer hat schon solch ein Otoskop?“ Batteriebetriebene Oskope gibt es im medizinischen Fachhandel relativ günstig. Es sind auch wieder aufladbare Akku-Versionen erhältlich. Nach Katalogen und Bezugsadressen „fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker“. Die Zusendung erfolgt meist prompt.

Ein einzelnes Otoskop schränkt die Anzahl der Teilnehmer/innen, die aktiv mit dem Gerät arbeiten können, ein. Es bietet sich an, die Arbeiten mit dem Otoskop in umfassendere Beobachtungsaufträge zu integrieren, sodass nur eine Teilgruppe mit dem Otoskop arbeitet, während andere Teilnehmer/innen parallel z.B. Beobachtungen aus den Kapiteln 4.1, 4.2, 4.3 und 4.5 durchführen.

Es geht los

1. Demonstrieren und erläutern Sie den Umgang mit einem Otoskop. Mahnen Sie zur Vorsicht.
2. Lassen Sie die Teilnehmer/innen einige noch nicht verschlossene Brutröhren von Wildbienen an künstlichen Nisthilfen von innen betrachten. Fordern Sie sie auf, sich das Gesehene zu merken.
3. Fragen Sie nach den Beobachtungen, nach Eindrücken und Inhalten der Untersuchungen.

Worauf zu achten ist

Ein Otoskop fokussiert nur eine Bildebene, d.h., nur eine Ebene ist scharf zu sehen. Seinem ursprünglichen Verwendungszweck, der Inspektion des äußeren Gehörganges bis hin zum Trommelfell entsprechend ist das Bild, das sich dem Betrachter bietet, in ca. 3 cm bis 4 cm Entfernung vom Otoskop (ohne Ohrtrichter) scharf. Die praktische Folge für die Erforschung der Brutröhren von Wildbienen mit diesem Gerät ist, dass Sie beim Betrachten der vorderen Zellen das Otoskop etwas herausziehen müssen, um diese scharf zu sehen. Die hinteren Bereiche einer längeren Brutröhre bleiben manchmal etwas unscharf. Deshalb empfiehlt es sich, die Brutröhren nicht zu lang anzulegen, d.h., bei ihrer Herstellung sollte man nicht zu tief (maximal 5 cm) bohren. Dann zeigen sich die besten Erfolge und der volle Genuss, da alle Ebenen der Brutröhre scharf zu stellen und auch die komplette Brutröhre auszuleuchten ist.

Verwenden Sie die Ohrtrichter nur für Beobachtungen in engen Brutröhren. Bei breiteren Röhren, in die Sie auch ohne Ohrtrichter sehen können, lassen Sie diese besser weg, da die Tiefenschärfe dann besser ist und man bei etwas längeren Röhren besser bis auf deren Grund sehen kann.

Halten Sie die Teilnehmer/innen zu etwas Vorsicht im Umgang mit dem Otoskop an. Besonders für Kinderhände ist es nur bedingt konstruiert.

„Wie's drinnen aussieht, geht alle was an!“

Die Einblicke in die Brutröhren von Wildbienen mit dem Otoskop können die Teilnehmer/innen auch ohne konkrete Fragestellungen bereits faszinieren. Sie sollten dennoch anstreben, die Motivation des Gesesehenen für weitergehende Arbeiten zu nutzen.

Fördern Sie die Teilnehmer/innen auf, selbst Fragen zu formulieren. Wo dies schwer fällt, können die Vorgaben des Arbeitsblattes „Im Innern einer Brutröhre“ Hilfestellung geben.

5. Großraumwohnungen für Wildbienen

(s. Arbeitsblatt „Beobachtungen in einer Großraumwohnung für Wildbienen“ und „Protokoll einer Wohngemeinschaft“)

In der Fachliteratur über Wildbienen wurde und wird immer wieder von Tieren berichtet, die ungewöhnliche Hohlräume für die Anlage ihrer Nester nutzen. Zu nennen wären beispielsweise Gartenschläuche, Türschlösser, Telefonhörer, Füllfederhalter oder Buchrücken.

Der Nestbau der Wildbienen muss in solchen Fällen aufgrund der unterschiedlichen Formen der Bruträume vom gewohnten Bau in einer Röhre abweichen (s. Kapitel 2). Diese Abweichungen zu beobachten ist eine überaus interessante Ergänzung zu Beobachtungen des „normalen“ Nestbauverhaltens von Wildbienen.

Was man braucht

- Zugesägte Hölzchen für Wände und Böden der Holzkästchen (Maße siehe Arbeitsblatt „Beobachtungen in einer Großraumwohnung für Wildbienen“)
- Zugeschnittene Glasplättchen als Abdeckung (Maße richten sich nach den jeweiligen Holzkästchen)
- 8-mm-Holzbohrer und Bohrmaschine
- Wasserfesten Holzleim
- Verdunklung (z.B. Pappe, Stoff, Holz ...)

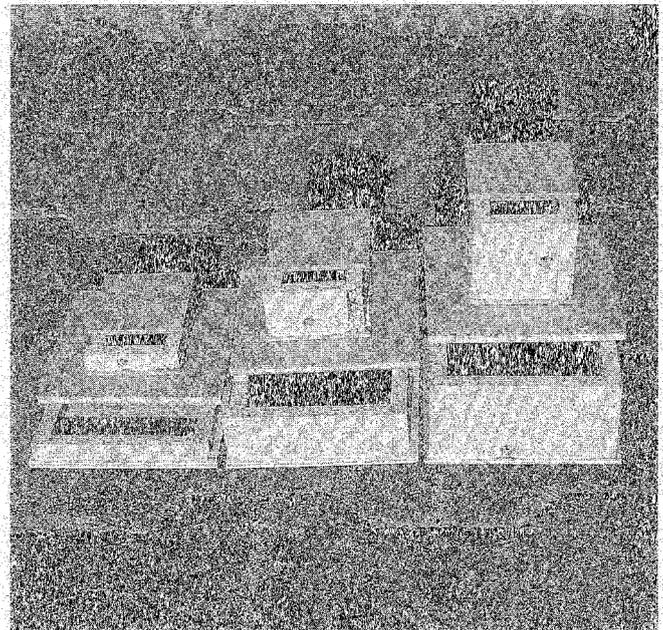


Abb. 4.3: Sechs unterschiedlich große Hohlräume mit abnehmbaren Deckeln zur Ansiedlung von Wildbienen

Was man vorbereiten und bedenken muss

Die Hölzchen für die Wände und Böden der Kästchen sind so klein, dass es sich aus Gründen der Sicherheit empfiehlt, die Teile selbst vorzubereiten oder sie gar von einem Fachmann sägen zu lassen. Wer Glas als Abdeckung verwenden möchte, der sollte sich auch um dessen Beschaffung rechtzeitig kümmern. Das Bohren der Eingangslöcher sowie das Zusammenleimen der Einzelteile können selbst jüngere Teilnehmer/innen gut leisten.

Die Ansiedlung von Wildbienen in den fertigen Holzkästchen (Abb. 4.3) wird sicherlich nur selten innerhalb weniger Tage glücken. Sie sollten daher den folgenden Versuch längerfristig planen und die Holzkästchen frühzeitig vor Beginn der Wildbienenzeit in der Nähe bereits besiedelter Nisthilfen oder an einen Wildbienenstand ausbringen (s. Kapitel 6 und 7).

Das Beobachten des Verhaltens von Wildbienen, die in den Holzkästchen brüten, kann auch von Neulingen durchgeführt werden. Die Einblicke in die zuweilen von der „Brutnorm“ abweichenden Vorgänge sind jedoch besser zu verstehen, wenn der/die Beobachter/in bereits Erfahrungen mit brütenden Wildbienen in „normalen“ Niströhren hat. Erst der Vergleich hebt das Besondere hervor. Lassen Sie die Versuche mit den Holzkästchen daher nur von „erfahrenen“ Teilnehmern oder Teilnehmerinnen durchführen.

Es geht los

Bau der Holzkästchen

1. Besprechen Sie mit Ihren Teilnehmern oder Teilnehmerinnen Sinn und Zweck des Aufstellens von größeren Hohlräumen als künstliche Nisthilfen für Wildbienen. Weisen Sie sie darauf hin, dass die Besiedelungsrate erfahrungsgemäß nicht so hoch sein wird wie für „normale“ Nisthilfen.
2. Lassen Sie die Teilnehmer/innen an den Rand eines von vier Seitenstücken eines jeden Holzkästchens ein Loch von 8 mm Durchmesser bohren.
3. Nun werden die Seitenstücke auf das Bodenholz geleimt. Achten Sie darauf, dass das Loch als Eingang unten an den Boden anschließt (Abb. 4.3, S. 77).
4. Lassen Sie anschließend die Teilnehmer/innen das Glasplättchen als Abdeckung und Verschluss des Hohlraumes auf das Holzkästchen legen. Verdunkeln Sie den Hohlraum und stellen Sie die Nisthilfe an ihren Standort.
5. Denken Sie an das Befestigen der Abdeckung der Holzkästchen mit einem Gummi oder lassen Sie sie durch einen Stein beschweren.

Beobachtungen in den besiedelten Holzkästchen

1. Die Teilnehmer/innen sollen sich zunächst vergewissern, dass das zu beobachtende Holzkästchen tatsächlich von weiblichen Wildbienen besiedelt wird.
2. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, zunächst das Verhalten der Tiere vor dem Eingang des Holzkästchens zu beobachten und aufzuschreiben. Ergeben sich daraus bereits Vermutungen für ihr Verhalten innerhalb des Hohlraumes?
3. Lassen Sie vorsichtig die Verdunklung und die Abdeckung entfernen. Was lässt sich über den Nestbau aussagen? Welches Verhalten zeigen die Tiere, wenn sie sich im Hohlraum-inneren befinden?
4. Sprechen Sie abschließend mit allen Teilnehmenden über die gemachten Beobachtungen.

Worauf zu achten ist

Die künstlichen Holz-Hohlräume sollten nicht vereinzelt und isoliert aufgestellt werden. Das macht ihre Besiedlung eher unwahrscheinlich. Inmitten anderer künstlicher Nisthilfen (s. Kapitel 6 und 7) wird die ein oder andere jedoch sicher von Wildbienen angenommen werden.

Um den Tieren einen möglichst naturnahen Brutraum bereitzustellen, sollte der Hohlraum, außer während der direkten Beobachtungen, immer verdunkelt sein. Die ungestörtesten

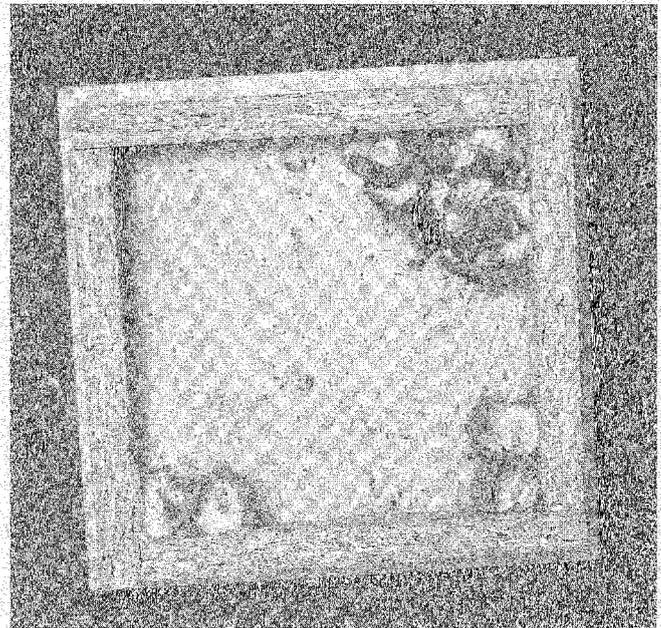


Abb. 4.4: Fünf Weibchen der Mauerbiene *Osmia rufa* bauten im gemeinsamen Hohlraum drei Nester.

Beobachtungen ergeben sich, wenn anstatt normalen Glases ein rot getöntes Glas verwendet wird. Nimmt man eine Abdeckung mit glatter Oberfläche (z.B. Plastik, lackiertes Holz ...), so kann man auch auf das Glas verzichten. Die Abdeckung haftet dann kaum an den Leinwandern der Brutzellen und lässt sich ohne Schader für das Bienenneest vorsichtig abheben und wieder aufliegen (Abb. 4.4). Das Glas bzw. die Abdeckung und die Verdunklung sollten z.B. mit einem Stein beschwert werden, damit sie nicht durch den Wind abgedeckt werden können.

Wenn's nicht geklappt hat

Sie müssen damit rechnen, dass sich in die künstlichen Hohlräume keine Wildbienen zum Brüten verirren. Für diesen Fall können Sie auf das Arbeitsblatt „Protokoll einer Wohngemeinschaft“ zurückgreifen. Es bietet beispielhaft einige typische Beobachtungen von fünf Weibchen der Mauerbiene *Osmia rufa*.

Lassen Sie die Teilnehmer/innen das Material des Arbeitsblattes in Ruhe erarbeiten. Stehen Sie für inhaltliche Fragen sofort zur Verfügung. Gehen Sie anschließend die Aussagen des Textes zusammen durch. Lassen Sie abschließend die geschilderten Beobachtungen interpretieren.

Lösungen zum Arbeitsblatt

„Beobachtungen von Wildbienen auf Blüten“

1. Beschaffung von Futter in Form von Pollen oder Nektar für die Aufzucht der Brut
2. Suchen nach der Nektarquelle, Putzbewegungen zum Sammeln der Pollen.
3. Wenige Sekunden, selten über eine Minute.
4. Je nach Bienenart und Blüte sehr unterschiedlich.
5. Oft nur eine Blütenart = Blütenstetigkeit.
6. Nicht viele.
7. Oft mehrere (sehr unterschiedlich).
8. Unterschiedliche Techniken für das Sammeln von Pollen und Nektar.
9. Sie akzeptieren sich, manchmal auch Vertreibung der anderen.
10. Oft kein besonderes Verhalten.

„Die Wollbiene *Anthidium manicatum*“

1. Beim Flug des Männchens der Wollbiene wechseln kurze geradlinige Flüge mit Phasen des Schwebens ab. Ab und zu setzt sich die Biene auf eine exponierte Stelle. Das Männchen fliegt selten aus dem sichtbaren Bereich heraus. Es vertreibt gelegentlich andere Tiere. Bei territorialen Streitigkeiten überwiegen diejenigen mit artfremden Tieren. Weibchen, die in das Revier des Männchens fliegen, versucht es zu begatten.
2. Das Männchen umkreist den Eindringling zunächst, bevor sich beide gegenseitig packen und zu Boden fallen. Dort kullern sie dann für einige Sekunden umher, ringen miteinander und beißen sich, bis einer der beiden Kontrahenten flieht. (Größere Tiere, wie z.B. Hummeln, werden im Flug gerammt und dadurch vertrieben. Beim Rammen verursachen die fünf kräftigen Dornen am Hinterleibsende des Männchens der Wollbiene manchmal schwere Verletzungen des Eindringlings).
3. Es werden Männchen der gleichen Art, aber auch andere fliegende Insekten vertrieben, die z.T. deutlich größer sind als die Biene selbst (z.B. Hummeln).
4. Der vom Männchen der Wollbiene verteidigte Bereich ist ein Fortpflanzungs-, kein Nahrungsterritorium. Das Männchen vertreibt alle Nahrungskonkurrenten und macht sein Territorium dadurch für Weibchen attraktiv. Je besser die Verteidigung, desto besser das Nahrungsangebot für die Weibchen und desto besser die Aussichten für das Männchen sich fortzupflanzen.

„Beobachtungen von Wildbienen am Nesteingang“

Zum Paarungsverhalten:

1. Meist mittags bei schönem Wetter.
2. Meist direkt nach deren Schlupf in oder vor der Brutröhre, Männchen im Boden nistender Arten fliegen über einer Kolonie oft in Schwarmbahnen.
3. Oft am Boden vor dem Neststandort.
4. Sie lassen sich kaum stören.
5. Mindestens einige Minuten, in Ausnahmen auch wenige Stunden.

6. Das Männchen reitet auf dem Weibchen, manchmal surrende Töne.
7. Meist nur mit einem Männchen und nur ein Mal.

Zum Nestbau und zur Brutbiologie:

1. Artenzahl in 8 mm Durchmesser = 3, in 6 mm Durchmesser = usw.
2. 14 Bienenarten, 6 Wespenarten, 3 Parasitenarten.
3. Meist ein Tag bis wenige Tage.
4. Lehm, Baumharz, Steinchen, Blätter ...
5. Flugattacken, hörbares Summen und Brummen, Verbeißen mit den Kiefern, Wettringen.
6. Holznistende Arten erst Inspektion der Röhre mit Kopf voran und ohne Drehung wieder so aus der Röhre, dann außerhalb umdrehen und mit Hinterleib voran in die Röhre zur Pollenablage.

Zum Parasitismus:

1. Abwartend und lauend auf Abwesenheit der Biene, schnelle Eiablage.
2. Meist gleichgültig.
3. Eine bis mehrere.
4. Goldwespen, Schlupfwespen, Fliegen.

„Im Innern einer Brutröhre“

1. Die Männchen übernachten darin; die einzelnen Brut- und Bauphasen der Weibchen; Rivalinnenkämpfe; usw.
2. Fliegen, Spinnen, Wespen, Falter usw.
3. Übernachtungsgäste; Räuber von Pollen; Jäger, die Wildbienen erbeuten; Überwinterung; ...
4. Teilweise eine gänzlich andere Besetzung mit Tieren als tagsüber; viele Tiere, die die Röhren zum Übernachten nutzen.

„Protokoll einer Wohngemeinschaft“

Das Brüten von mehreren Weibchen der Art *Osmia rufa* in einem gemeinsamen Hohlraum ist kaum bekannt. Der reibungslose Verlauf der Ein- und Ausflüge am gemeinsamen Flugloch sowie die Tatsache, dass niemals eine der sonst unter *Osmia rufa* üblichen Beißereien beobachtet werden konnten, lassen vermuten, dass sich die fünf Tiere beim Nestbau zumindest tolerieren. Die Beobachtung, bei der eine fremde, nicht zu der Fünfergruppe gehörende Biene vehement vom Hohlraum vertrieben wurde, scheint dies zu bestätigen.

Wenn fünf Tiere nachweislich sowohl Pollen als auch Lehm eintragen und die anschließende Nestanalyse nur drei Nestanlagen ergibt, so liegt der Schluss nahe, dass zumindest zwei der Tiere an der Entwicklung des Brutnestes einer anderen Biene beteiligt gewesen sein müssen. In diesem speziellen Fall wäre *Osmia rufa* nicht mehr als solitär im engsten Sinne, sondern als kommunal zu bezeichnen, d.h., Mitglieder der gleichen Generation nutzen das gleiche Nest, ohne sich um eine gemeinsame Brutpflege zu bemühen.

Suche dir einige Blüten, die von Wildbienen befliegen werden. Beantworte möglichst viele der folgenden Fragen durch eigene Beobachtungen.

1. Was macht eine Wildbiene auf einer Blüte?

2. Wie sammeln die Tiere das Futter?

3. Wie lange dauert ein Blütenbesuch im Durchschnitt?

4. Wie viele Blüten werden von einem Individuum im Durchschnitt auf einem Sammelflug befliegen?

5. Wie viele unterschiedliche Blütenarten werden von einem Individuum/einer Art pro Sammelflug befliegen?

6. Gibt es Blüten, die nur von einer Bienenart aufgesucht werden?

7. Wie viele Tiere einer Art (unterschiedlicher Arten) lassen sich auf einer Blüte finden?

8. Verhalten sich auf den Blüten Wildbienen unterschiedlicher Arten gleich?

9. Wie verhalten sich artfremde Wildbienen auf Blüten untereinander?

10. Wie ist das Verhalten gegenüber anderen Tieren (nicht Wildbienen) auf der Blüte?

Information:

Die Woll- und Harzbiene der Gattung *Anthidium* leben wie die meisten der ca. 500 einheimischen Wildbienenarten solitär, d.h., sie bauen ihr Nest alleine und versorgen ihre Brut ohne Mithilfe von Artgenossen. Die Weibchen verwenden zum Bau ihrer Nester Pflanzenwolle, die sie von Pflanzen mit starker Behaarung mit den Kiefern abschaben. Diese „Wolle“ tragen sie als Ballen zu ihrem Nest, was ihnen ihren Namen gegeben hat. Einige Arten dieser Wildbienenart verwenden Harz (daher deren Name). Wollbienen sind leicht mit Wespen oder Schwebfliegen zu verwechseln, da sie auffällig gelb-schwarz gefärbt sind und oft im Schwirflüg ähnlich den Schwebfliegen in der Luft stehen. Die Wollbiene *Anthidium manicatum* ist in Deutschland weit verbreitet. Die Weibchen fliegen gerne auf Wollziest (*Stachys byzantina*) und Aufrechten Ziest (*Stachys recta*). Diese Pflanzen sind leicht in Vorgärten und Staudenrabatten zu ziehen. Daher ist die Wollbiene *Anthidium manicatum* inzwischen ein Kulturfolger, d.h., sie ist vielerorts leicht zu beobachten. Die Männchen dieser Wildbiene zeigen ein auffälliges und für Bienen nicht alltägliches Verhalten.

Beantworte die Fragen zum Verhalten der Männchen der Wollbiene *Anthidium manicatum* durch eigene Beobachtungen.

(Hinweis: Das Männchen der Wollbiene *Anthidium manicatum* ist größer als das Weibchen und zeigt meist ein unruhigeres Verhalten. Am Ende seines Hinterleibes sind deutlich fünf Dornen zu sehen!)

1. Betrachte das Verhalten eines Männchens der Wollbiene *Anthidium manicatum* für einige Minuten. Was fällt dir auf?

2. Beschreibe den Verlauf einer Attacke auf einen Reviereindringling.

3. Welche Insekten werden angegriffen?

4. Stelle Vermutungen über den Sinn der Revierverteidigung bei der Wollbiene *Anthidium manicatum* an.

Beantworte möglichst viele der folgenden Fragen durch eigene Beobachtungen.

Zum Paarungsverhalten:

1. Zu welcher Tageszeit und bei welcher Witterung findet die Paarung statt?

2. Wo suchen die Männchen nach den weiblichen Bienen?

3. Wo findet die Paarung statt?

4. Wie verhalten sich die Tiere bei natürlichen Störungen?

5. Wie lange dauert eine Paarung im Durchschnitt?

6. Was ist bei der Paarung zu beobachten?

7. Wie oft paart sich ein Weibchen und mit wie vielen Männchen?



Zum Nestbau und zur Brutbiologie:

1. Wie viele Wildbienenarten besiedeln welchen Röhrendurchmesser?

2. Wie viele Arten stellen sich im Laufe des Jahres an der Nisthilfe ein?

3. Wie lange dauert die Fertigstellung einer Brutröhre?

4. Welche Art von Material wird eingetragen?

5. Wie verhalten sich die Tiere, wenn zwei von ihnen vor dem Nesteingang aufeinander treffen?

6. Wie verhalten sich die Tiere beim Eintragen von Pollen?

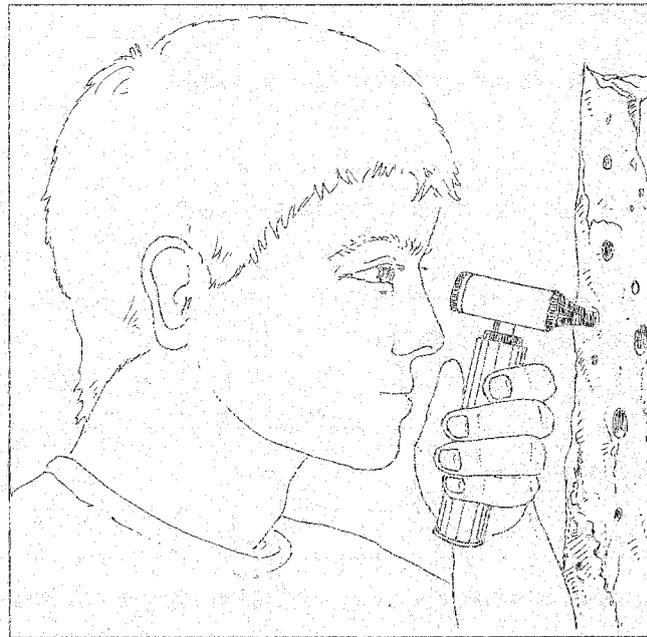
Zum Parasitismus:

1. Wie verhalten sich die Parasiten der Wildbienen?

2. Wie verhalten sich die Wildbienen gegenüber den Parasiten?

3. Wie viele Parasiten gibt es für eine Wildbienenart?

4. Welchen unterschiedlichen Insektengruppen gehören die Parasiten an?



Beantworte möglichst viele der folgenden Fragen durch eigene Beobachtungen mit dem Otoskop.

1. Welche Verhaltensweisen der Wildbienen kannst du innerhalb der Brutröhren beobachten?

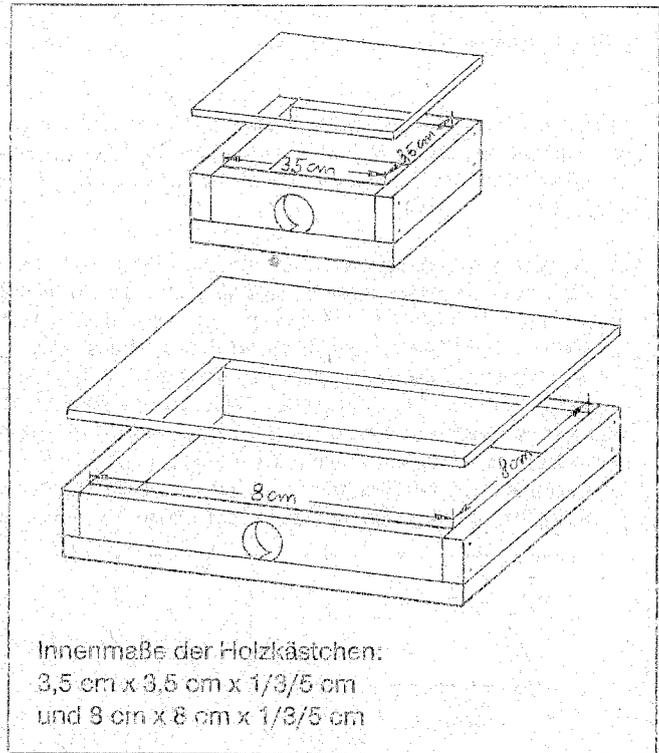
2. Welche Tiere, außer den Wildbienen, finden sich noch im Verlaufe z.B. eines Jahres in den Bohrgängen der künstlichen Nisthilfen?

3. Welche Verhaltensweisen zeigen diese Tiere (z.B. im Verlaufe eines Tages)?

4. Führe mit dem Otoskop einige Kontrollen der Brutröhren am späten Abend oder in der Nacht durch. Was fällt dir auf?

Was man braucht

- Zugesägte Hölzchen für Wände und Böden der Holzkästchen (Maße siehe Zeichnung)
- Zugeschnittene Glasplättchen als Abdeckung (Maße richten sich nach den jeweiligen Holzkästchen)
- 8-mm-Holzbohrer und Bohrmaschine
- Wasserfester Holzleim
- Verdunklung (z.B. Pappe, Stoff, Holz...)



Anleitung

1. Bohre an den Rand eines von vier Seitenteilen jeden Holzkästchens ein Loch von 8 mm Durchmesser.
2. Leime die Seitenteile auf das Bodenholz. Achte darauf, dass das Loch als Eingang unten an den Boden anschließt (s. Zeichnung).
3. Lege das Glasplättchen als Abdeckung und Verschluss des Hohlraumes auf das Holzkästchen. Verdunkle ihn und stelle die Nisthilfe an ihren Standort.

Schreibe deine Beobachtungen außerhalb und innerhalb des Holzkästchens zu unterschiedlichen Zeiten auf.

Zeit	Beobachtungen außerhalb des Holzkästchens	Beobachtungen innerhalb des Holzkästchens
Uhr		
Uhr		

Information:

Am Flugloch des beobachteten Hohlraumes konnten insgesamt fünf Weibchen der Mauerbiene *Osmia rufa* beobachtet werden. Die Anzahl der Flüge sowie die jeweilige Fracht (Pollen, Lehm) sind der Tabelle zu entnehmen. Es zeigten sich zwei Bienen mit größerer, zwei mit deutlich geringerer und eine Biene mit mittlerer Aktivitätshäufigkeit im gemeinsamen Hohlraum.

Die Beobachtungen ergaben noch einige weitere, bemerkenswerte Verhaltensweisen. Das von unterschiedlichen Arten der Gattung *Osmia* bekannte Verteidigen der eigenen Brutröhre gegen Artgenossinnen konnte unter den fünf Weibchen, die in einem gemeinsamen Hohlraum mit nur einem Eingang brüteten, niemals beobachtet werden. Selbst wenn sich drei bis vier der fünf Tiere gleichzeitig im Hohlraum befanden, waren weder Beißeisen zu sehen noch aggressive Laute zu hören. Beim Aufeinandertreffen der Weibchen am Flugloch wurde immer eine friedliche Lösung gefunden. Als jedoch ein unmarkiertes Tier, das nicht zu der Fünfergruppe gehörte, den Hohlraum betrat, wurde es in der unter Weibchen der Art *Osmia rufa* üblichen Weise unter hörbar aggressivem Brummen an den Mandibeln aus dem Hohlraum gezerrt und vertrieben. Ebenfalls erstaunlich war der Flugrhythmus der Tiere. Nicht selten kamen nach Zwischenphasen von 20 bis 30 Minuten mit nur sehr geringem oder gar keinem Flugbetrieb mehrere der Bruttiere in kurzen Abständen oder gleichzeitig am Flugloch von ihren Sammelflügen an. Diese Aktivitätsschübe konnten über mehrere Tage hinweg beobachtet werden.

	Biene				
	grün/29	grün/42	blau/42	rot/29	gelb/31
Flugzahl	2	31	30	6	15
Polleneintrag	1	17	18	3	4
Lehmeintrag	1	14	12	3	11

Beteiligung der fünf *Osmia*-Weibchen an den Einflügen in den gemeinsamen Hohlraum mit Angabe der Fracht.

Unter den fünf *Osmia*-Weibchen konnten auch individuelle Eigenheiten beobachtet werden. So landete z.B. die Biene „grün/42“ bei jedem Anflug regelmäßig ca. 5 cm unter dem Eingang des Hohlraumes und legte den Rest der Strecke immer im gleichen Winkel in krabbelnder Weise zurück. Die Biene „gelb/31“ benötigte vor jedem Einschluß in das Flugloch drei bis vier Anflüge, bei denen sie suchend und inspizierend umherflog.

Die Bau- und Brutaktivitäten der fünf *Osmia*-Weibchen im gemeinsamen Hohlraum ergaben drei Nestanlagen in drei unterschiedlichen Ecken des Raumes. Die größte Nestanlage bestand aus neun und die zwei kleineren Nestanlagen aus je zwei mit Pollen und Eiern gefüllten Brutzellen.

Interpretiere stichwortartig die Aussagen des vorliegenden Protokolls.



Inhalt

1. Finden einer Wildbienenkolonie im Gelände
2. Eine Wildbienenkolonie wird sichtbar
3. Das Aufnehmen einer Wildbienenkolonie
4. Von der Skizze zur Karte

Was man wissen sollte

Obwohl Kartierungen als „möglichst lagegetraues Abbilden der Erdoberfläche“ primär als geographische Arbeitstechniken bekannt sind, werden sie gerade in neuerer Zeit verstärkt auch in der Ökologie verwendet. Dabei werden die Verbreitung von Pflanzen und Tieren vermehrt zum Gegenstand von Kartierungen. Vor allem bei Bestandserhebungen im Freiland spielt dies eine wichtige Rolle. Heute enthält nahezu jede faunistisch- oder floristisch-ökologische Publikation mindestens eine Kartierung. Kartierungsprojekte auf der Basis elektronischer Datenverarbeitung erlauben qualifizierte ökologische Aussagen über einzelne Gebiete. Biotopkartierungen nach definierten Anleitungen sind für Behörden als Grundlage zur Beantragung von Schutz- und Pflegemaßnahmen unerlässlich.

Das Erstellen einer Karte durch die Teilnehmer/innen spricht die unterschiedlichsten Fertigkeiten an. So macht z.B. die Fülle der Darstellungsmöglichkeiten, der geforderte Abstraktionsgrad, die vereinfachte und überschaubare räumliche Anordnung von Erscheinungen, das Außerachtlassen nicht zum Thema gehörender Details und die Möglichkeit zur zeitlichen und räumlichen Darstellung auch von Prozessen eine sorgfältige, theoretische Vorüberlegung erforderlich. Es müssen meist individuelle Beobachtungen durch einen Klassifizierungsprozess zu „Typen“ zusammengefasst und dargestellt werden. Hinzu kommt, dass es oft mehrere methodische Möglichkeiten und meist mehrere kartographisch richtige und gute Wege zur Darstellung eines Sachverhaltes gibt. Kartographische Entwurfsarbeit ist Kopfarbeit und zugleich eine instrumentelle Methode des „Mehrkanaliemens“.

Eine von den Teilnehmenden selbst erstellte Karte kann immer auch methodische Abwechslung bedeuten. Sachverhalte können im Sinne einer Ergebnissicherung fixiert und dabei der Erkenntnisweg motorisch und visuell mitvollzogen werden. Das Erstellen der Karten eignet sich für die Einstiegsphase ebenso wie zur Motivation.

1. Finden einer Wildbienenkolonie im Gelände

Was ist eine Wildbienenkolonie?

Viele unserer einheimischen Wildbienen, wie z.B. die artenreiche Gruppe der Sandbienen (*Andrenidae*), nisten im Boden (s. Kapitel 2). Oft tun sie dies in großer Anzahl dicht nebeneinander. Diese Art der Ansiedlung bezeichnet man als Kolonie (wissenschaftlich korrekt „Aggregation“). Dabei können oft mehrere tausend Tiere ihre Nester im Bereich weniger Quadratmeter anlegen.

Kolonien von Wildbienen sind meist daran zu erkennen, dass sich im Boden viele Löcher im Abstand von wenigen Zentimetern befinden. Diese Löcher sind manchmal noch von kleinen Kegeln aus Erdmaterial umgeben (Abb. 5.1).

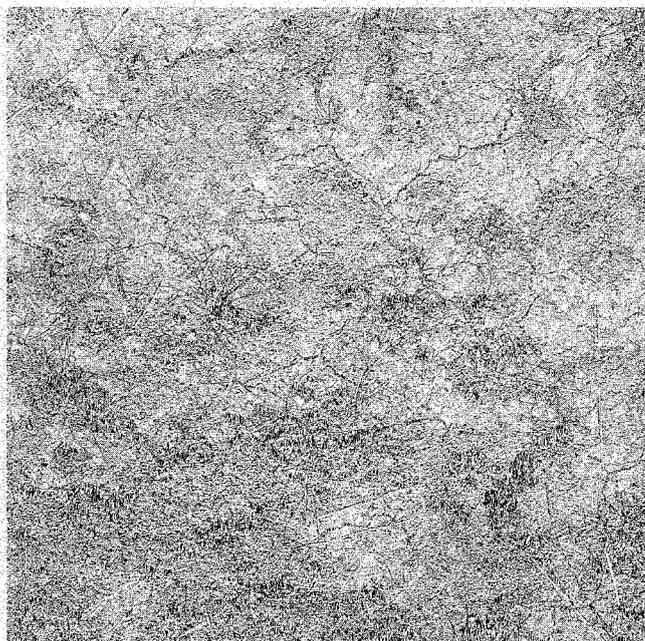


Abb. 5.1: Löcher im Boden: Erscheinungsbild einer Wildbienenkolonie

Was man braucht

Gutes Schuhwerk
Fernglas
Kartenmaterial der Gegend

Was man vorbereiten und bedenken muss

Wollen Sie eine Wildbienenkolonie von Teilnehmenden im Gelände selbst suchen lassen, so sollten Sie gewisse Vorarbeiten leisten. Darunter ist vorrangig die Suche nach einem geeigneten Gelände zu verstehen (s.u.). Die beste Erfolgsgarantie für die Suche ist, wenn Sie ein Gelände wählen, in dem Sie zuvor eine Kolonie von Wildbienen gefunden haben.

Wildbienen nisten gerne in intakten Naturlandschaften. Daher setzt die Suche nach ihren Kolonien etwas Sensibilität Ihrer Teilnehmer/innen im Umgang mit dieser Landschaft voraus. Geben Sie deshalb vor Beginn der praktischen Arbeiten einige Hinweise zum Verhalten im Gelände. Meiden Sie Naturschutzgebiete. Wenn Sie doch eines mit Ihrer Gruppe besuchen, so achten Sie genau auf die Einhaltung der geltenden Bestimmungen (z.B. Wege nicht verlassen usw.).

Damit die Lage einer möglichen Wildbienenkolonie mitgeteilt werden kann, geben Sie an jede Gruppe oder Teilgruppe Kopien von Kartenmaterial der Gegend aus. Dieser Ortsplan kann den Teilnehmenden gleichzeitig als Orientierungshilfe in dem ihnen vielleicht unbekanntem Gelände dienen.

Für die Suche nach einer Wildbienenkolonie im Gelände bietet es sich an, gruppenteilig zu arbeiten. Das erhöht die Effektivität der Geländearbeit. Gruppengrößen von zwei bis drei Personen sind ausreichend, um ein bestimmtes Geländeareal abzudecken.

Es geht los

1. Beginnen Sie die Suche nach einer Wildbienenkolonie mit einigen Bemerkungen und Ermahnungen zum schonenden Umgang mit den Tieren und der Landschaft, in der sie vorkommen. Machen Sie den Teilnehmenden den außergewöhnlichen ökologischen Wert dieser Landschaft deutlich.

Konkrete Hinweise können sein: Schonend durch das Gelände laufen und Füße dabei heben. Bereiche mit vielen blühenden Pflanzen melden und außen herum laufen. Mit einem Fernglas kann man vieles am Boden auch von Wegen aus sehen.

2. Zeigen Sie den Teilnehmenden die Grobgliederung des Geländes und einige markante Orientierungshilfen, damit sie sich nicht so schnell verlaufen. Zeigen Sie ihnen dabei auch Stellen, an denen es sich lohnen könnte, nach Wildbienen zu suchen. Benennen Sie typische Fundorte, wie z.B. Sand- und Lössflächen oder -böschungen, vegetationsarme Stellen, trittverfestigte Wege (s.u.).
3. Verabreden Sie ungefähre Richtungen, in die die Teilnehmer/innen sich bewegen. Das erleichtert Ihnen das Auffinden der Gruppen bei der Betreuung während der Geländearbeit. Machen Sie unbedingt eine Zeit aus, nach der Sie sich mit Ihren Teilnehmenden zu einer Besprechung wieder treffen (z.B. nach 1 Stunde).
4. Geben Sie den Auftrag: Finde eine Wildbienenkolonie im Boden und markiere deren Lage auf dem Ortsplan.
5. Suchen Sie die Gruppe/Teilgruppen während der Geländearbeit regelmäßig auf und helfen Sie ihnen bei Problemen, so gut Sie können, weiter.
6. Die Abschlussbesprechung kann den Fundort einer Wildbienenkolonie als Höhepunkt bringen. Sollte dies der Gruppe/einer der Teilgruppen nicht gelungen sein, so können Sie abschließend eine Fehleranalyse betreiben. Gründe für das Scheitern könnten z.B. sein: Keine Flugzeit von im Boden lebenden Wildbienen, ungeeignetes Gelände.

Worauf zu achten ist

Die Suche nach Wildbienenkolonien während einer Zeit, in der keine der artenreichen im Boden nistenden Bienen (meist Vertreter der Gattungen *Andrena*, *Lasioglossum* und *Halictus*) fliegen, ist sinnlos. Da die Artenfülle der Wildbienen jedoch so groß ist, sollten sich zwischen März/April bis

August/September in geeigneten Biotopen eigentlich immer bodennistende Wildbienenarten finden lassen.

Auch das Wetter ist bei der Suche zu berücksichtigen. Die Wildbienen als „Kinder der Sonne“ kommen zumeist erst bei Sonnenschein oder zumindest bei Temperaturen von über 15°C aus ihren Nistgängen im Boden hervor. Bei kühlem und schlechtem Wetter oder gar bei Regen lohnt die Suche nach ihnen ebenfalls nicht.

Wo lohnt die Suche?

Wildbienenkolonien findet man, je nach Bienenart, z.B. in vegetationsarmen Sandgebieten, in Gegenden mit Löss, aber auch mitten auf trittverfestigten Feldwegen. Typische Wildbienenareale sind schütterere Stellen in mageren Trockenrasen, ehemalige oder noch intakte Weinberge, in denen kaum Herbizide gespritzt werden, Ruderalstellen, Weg- und Straßenränder, alte Bahndämme. Lohnend, aber nicht immer ganz ungefährlich, ist auch die Erkundung ausgedienter oder intakter Sand-, Kies- und Lehmgruben.

Auch Mauerbienen, die mancherorts in Hauswänden nisten, können kartiert werden. Dabei kann ein Fernglas für höher gelegene Wandbereiche gute Dienste leisten.

Was tun bei Misserfolg?

Für den Fall, dass es Ihnen nicht gelingen sollte, eine Wildbienenkolonie im Gelände zu finden oder ihnen der Aufwand hierzu zu groß erscheint, können Sie bei lokalen Naturschutzvereinen und -verbänden oder bei naturkundlichen Museen und Universitäten in ihrer Nähe um Hilfe nachsuchen.

Sie können aber auch die Teilnehmer/innen selbst zu einer Effektivierung der Suche nach einer Wildbienenkolonie nutzen. So kann z.B. die Suche in der Vorbereitungsphase als eine Art „Hausaufgabe“ über mehrere Wochen eingeplant werden. In dieser Zeit sollen die Teilnehmer/innen ein Gelände eigenständig erkunden und nach Wildbienenkolonien absuchen. Dabei lernen sie zusätzlich die sie unmittelbar umgebende Natur kennen. Gute Erfolge bei der Suche nach Wildbienenestern verspricht auch das „Umhören“ im Familien- und Bekanntenkreis. Dabei wird die Kenntnis zahlreicher Ortskundiger abgerufen und zusammengetragen, was sich nicht selten als sehr ergiebig erweist.

2. Eine Wildbienenkolonie wird sichtbar

(s. Arbeitsblatt „Eine Wildbienenkolonie wird sichtbar“)

Was man braucht

- 1 bis 2 Päckchen Holzspieße
- Pappkarton in unterschiedlichen Farben
- 1 Schere
- Dicke Wollfäden in unterschiedlichen Farben

Was man vorbereiten und bedenken muss

Es gibt zwei gewichtige Gründe für das Kennlichmachen der Struktur einer Wildbienenkolonie: Zum einen stehen die Tiere unter Schutz und sollen deshalb möglichst wenig beeinträchtigt werden. Das ist jedoch erst möglich, wenn die Teilnehmer/innen wissen, wo die Wildbienen in der Erde überhaupt nisten. Erst dann kann eine zu hohe Trittbelastung der Wildbienenkolonie sicher vermieden werden. Zum anderen hat es den didaktischen Sinn, die ansonsten nur schwer zu durchschauende Differenzierung einer Wildbienenkolonie transparent zu machen.

Eine vorbereitende Arbeit sollte es sein, Kartonfähnchen in unterschiedlichen Farben herzustellen. Bei einer Länge der Holzspieße von ca. 25 cm bietet sich eine Fähnchenfläche aus Karton von ca. 10 cm x 5 cm an, in die Kartonfläche werden mit einer Schere oben und unten mittig je ein ca. 1 cm langer Spalt geschnitten. Hierdurch kann dann leicht der Spieß geführt werden. Ein Festkleben des Kartons am Holzspieß ist meist nicht notwendig.

Es geht los

1. Weisen Sie die Teilnehmer/innen darauf hin, dass sie den sensiblen Bereich einer Wildbienenkolonie nur betreten sollen, wenn es sich nicht vermeiden lässt. Die meisten Beobachtungen lassen sich vom Rande der Kolonie aus erledigen.
2. Lassen Sie die Teilnehmer/innen, die die Kolonie entdeckt haben, diese vorher erkunden und anschließend in groben Zügen deren Ausdehnung beschreiben. Achten Sie dabei darauf, dass nicht zu viel zertreten wird.

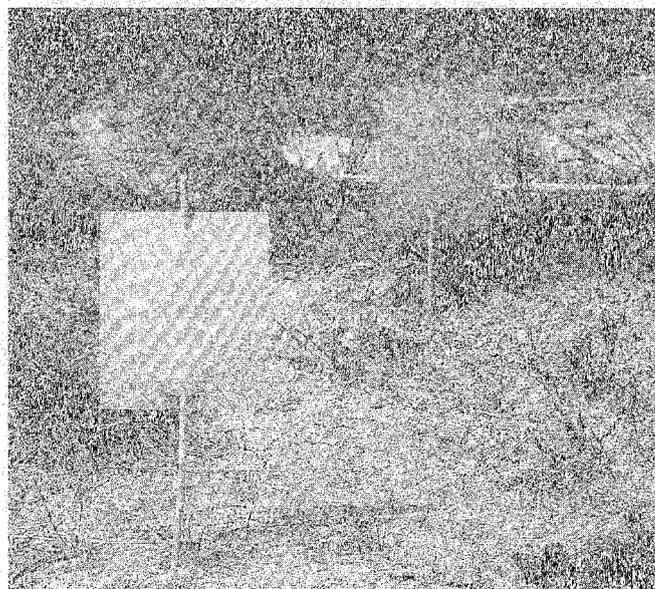


Abb. 5.2: Fähnchen unterschiedlicher Farben machen einzelne Bereiche einer Wildbienenkolonie sichtbar.

3. Wenn die Umrisse der Kolonie allen bekannt sind, können die Grenzen der Kolonie durch Fähnchen einer Farbe und einen passenden Wollfaden, der von Fähnchen zu Fähnchen gespannt wird, sichtbar gemacht werden (Abb. 5.2). Der Kolonie-Bereich wird zur „Tabu-Zone“ erklärt und nur in Ausnahmefällen betreten.

4. Fordern Sie nun die Teilnehmer und Teilnehmerinnen auf, die Kolonie vom Rand aus genauer zu betrachten. Sind alle Bereiche gleich stark besiedelt? Finden sich Stellen mit überdurchschnittlich vielen oder wenigen Nestsingängen? Lassen Sie solche unterschiedlichen Zonen der Kolonie benennen und aufzeigen.

5. Grenzen Sie zusammen mit den Teilnehmenden vorsichtig die benannten Untergliederungen der Kolonie mit Fähnchen und Wollfäden, allerdings unterschiedlicher Farben, ab. Sprechen Sie eventuell mögliche Gründe für diese innere Differenzierung einer Wildbienenkolonie an (z.B. unterschiedlicher Untergrund, Beschattung durch Bäume und Büsche ...).

Worauf zu achten ist

Die Fähnchen mit ihren Holzstielen können in ausgetrocknetem hartem Boden leicht abbrechen. Daher sollte man diese vorsichtig in die Erde stecken und einige Fähnchen in Reserve haben.

Eine mit bunten Fähnchen und Wollfäden markierte Wildbienenkolonie zieht Menschen magisch an. Leider befinden sich unter ihnen teilweise auch solche, die sich an einer Wildbienenkolonie nicht gebührend verhalten. Dadurch können die Tiere Schaden nehmen. Deshalb sollten Sie die Arbeiten so organisieren, dass die Markierungen nicht allzu lange vorhanden sein müssen, d.h. nicht über mehrere Tage hinweg. Wenn sich die Arbeiten dennoch länger hinziehen, dann ist es ratsam, die Fähnchen nach gelanger Arbeit zu entfernen und am nächsten Tag wieder neu zu installieren. Das ist in aller Regel kein zu großer zeitlicher Aufwand, ist die Kolonie Ihren Teilnehmern oder Teilnehmerinnen gut vertraut, so kann zumindest das Spannen der Wollfäden aus Zeitgründen unterbleiben. Alternativ kann die Kolonie mit weniger auffälligen Marken gekennzeichnet werden (z.B. Äste, Steine usw.).

Was man sonst noch tun kann

Als eine erste Fixierung der Lage und der inneren Differenzierung der Wildbienenkolonie bietet es sich an, dass Ihre Teilnehmer/innen Fotos von der Kolonie herstellen. Sie können anschließend vergrößert werden. Eventuelle Landmarken, wie z.B. Fähnchen oder Wollfäden, sind auf Fotos meist schlecht zu erkennen. Lassen Sie diese von den Teilnehmern oder Teilnehmerinnen auf den Fotos nachzeichnen (s.u.).

3. Das Aufnehmen einer Wildbienenkolonie

(s. Arbeitsblatt „Aufnahme einer Wildbienenkolonie“)

Was man braucht

Markierungen der Kolonie mit Fähnchen und Wollfäden
(s. Kapitel 5.2)
Kartengrundlage
Papier- und Bleistift
1 Metermaß
1 Kompass

Was man vorbereiten und bedenken muss

Die zu erwartenden Ergebnisse der Aufnahme von Daten einer Wildbienenkolonie können sehr unterschiedlich sein. Sie richten sich stark nach dem Alter Ihrer Teilnehmer/innen. Jüngere Gruppenmitglieder zeichnen, was sie und wie sie es sehen. Ein Resultat wie in Abb. 5.3 ist dabei schon sehr respektabel. Ältere Teilnehmer/innen sind in der Lage, z.B. Angaben über die Besiedlungsdichte zu quantifizieren und weitere Parameter zu erfassen (s. Arbeitsblatt „Aufnahme einer Wildbienenkolonie“). Entsprechend detailliert sollten deren Ergebnisse anhand einer Lageskizze mit Anmerkungen auch protokolliert werden.

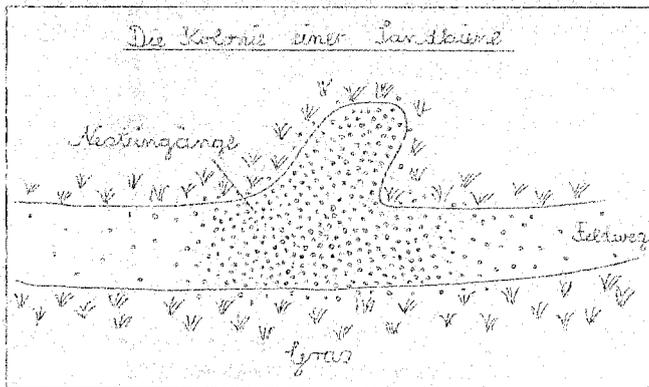


Abb. 5.3: Zeichnung einer jüngeren Teilnehmerin von einer Kolonie der Sandbiene *Andrena flavipes*

Das Erfassen der Abmessungen einer Wildbienenkolonie erfolgt in der Regel durch eine Lageskizze. Ihre Erstellung kann dadurch erleichtert werden, dass Sie den Teilnehmern und Teilnehmerinnen die Kopie eines Ausschnitts der entsprechenden Landkarte geben. Dafür bieten sich als Kartengrundlagen in der Regel topographische Karten in großen Maßstäben (Messtischblatt 1:25.000 bis Flurkarten 1:1.000) an. Das Kartenmaterial ist bei den zuständigen Kataster- oder Vermessungsämtern und bei den Liegenschaftsämtern der Gemeinden zu bekommen.

Es geht los

1. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, sich über den groben Aufbau der Kolonie Klarheit zu verschaffen. Lassen Sie sich die Grobeinteilung nennen und zeigen.
2. Die Teilnehmer/innen zeichnen die Lage und den Aufbau der Wildbienenkolonie als Lageskizze in die Kartengrundlage.
3. Stellen Sie zusammen mit Ihren Teilnehmern oder Teilnehmerinnen Überlegungen an, wie man Aussagen wie „viele/wenige Nester“ oder „große/kleine Bereiche der Kolonie“ besser fassen kann. Erarbeiten Sie gemeinsam Methoden, solche und ähnliche Aussagen zu quantifizieren. Man kann z.B. 1 m² oder 1/4 m² mittels Ästen abgrenzen und die Nestanzahl sorgsam auszählen. Ähnlich dicht besiedelte Areale lassen sich dann hochrechnen. Größere lassen sich in Längen oder Quadratmetern angeben.
4. Fordern Sie die Teilnehmer/innen auf, nach Möglichkeit alle Parameter des Arbeitsblattes „Aufnahme einer Wildbienenkolonie“ zu erfassen. Helfen Sie bei der konkreten Arbeit, damit Sie auch die Auswirkungen der Arbeiten auf die Wildbienenkolonie überblicken und gegebenenfalls lenkend eingreifen können.
5. In einer Abschlussbesprechung sollten alle Parameter besprochen, verglichen und eventuell nochmals kontrolliert werden.

Worauf zu achten ist

Achten Sie darauf, dass die Kolonie beim „Vermessen“ schonend behandelt wird. Die meisten Arbeiten lassen sich erledigen, ohne die Kolonie betreten zu müssen. Weisen Sie bei dieser Gelegenheit auf den Sinn des Sichtbarmachens (s. Kapitel 5.2) hin.

Die Größe von Quadraten oder Kreisen zum Auszählen der Anzahl der Nester pro Fläche richtet sich nach der Dichte der Nester. In aller Regel sollte sie sich zwischen 0,25 m² bis 1 m² bewegen.

4. Von der Skizze zur Karte

(s. Arbeitsblatt „Kartensymbole“)

Was man wissen sollte

Unter Berücksichtigung der hohen didaktischen Wertschätzung selbstgezeichneter Karten auch als fächerübergreifendes Element, erscheint eine wissenschaftliche Abgrenzung von Zeichnungen und Skizzen gegen Karten für praktische Arbeiten in der Naturerziehung nicht unbedingt erforderlich. Damit wären von den Teilnehmenden erstellte

Lageskizzen einer Wildbienenkolonie eine Form von Karten, wenngleich in einer sehr einfachen, mitunter auch naiven Darstellungsweise.

Kartierungen bilden, da sie eine räumliche Verteilung beinhalten, besser noch als bloße Auflistungen von Artnamen, Grundlagen für Gutachten im aktiven Wildbienen-schutz. Sie bringen oft genug auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse über das unscheinbare Leben und die doch so immens vielfältige Biologie dieser Tiergruppe zu Tage. Außerdem lassen sie indirekt Rückschlüsse auf das Vorkommen von Pflanzen zu, die von den jeweiligen Bienenarten abhängen.

Darüber hinaus schulen sie besonders bei Kindern und Jugendlichen den Blick für das Unscheinbare in der Natur.

Das Anfertigen von Karten hat sich durch die Digitalisierung unserer Gesellschaft stark gewandelt. Musste der Kartograph früher noch das Zeichnen mit Tusche auf einem Leuchttisch beherrschen, so ist sein Arbeitsplatz heute der Computerbildschirm. Dieser Methodensprung kann sich auch innerhalb Ihrer Gruppe widerspiegeln. Einige werden klassisch mit Bleistift und Radiergummi zeichnen, andere überarbeiten ihre Skizzen zu Hause am Computer.

Was man braucht

- Aufnahmedaten einer Wildbienenkolonie und Lageskizzen
- Bleistift und Papier
- 1 Lineal
- Einige Kartensymbole (s. Arbeitsblatt „Kartensymbole“)

Was man vorbereiten und bedenken muss

Sinn der von Ihren Teilnehmern und Teilnehmerinnen selbst erstellten Skizzen und Karten kann und soll nicht die perfekte Wiedergabe sein. Er kann nur in einer didaktisch reduzierten und selbst entwickelten Wiedergabe von Sachverhalten liegen. Daher sollten Sie darauf achten, dass der Inhalt der Zeichnung und nicht die Technik des Zeichnens das eigentliche Ziel bleibt.

Das Zeichnen in einem definierten Maßstab (z.B. 1:25 oder 1:50) setzt gewisse Fertigkeiten und die Fähigkeit zum Maßstabsrechnen voraus. Dies kann aber nur altersgemäß eingefordert werden. Wenn die Teilnehmer/innen jedoch mit dem Maßstab umgehen können, sollten Sie auf dessen Einhaltung und Anwendung achten.

Es geht los

1. Veranlassen Sie, dass die Teilnehmer/Innen ihre Ergebnisse der Geländearbeit an der Wildbienenkolonie nochmals betrachten und durchdenken.

2. Lassen Sie vorhandene Skizzen miteinander vergleichen. Hängen Sie sie zu diesem Zweck für alle Teilnehmer/Innen deutlich sichtbar aus. Was ist allen Skizzen gemeinsam, worin unterscheiden sie sich?
3. Lassen Sie von den Teilnehmenden Forderungen erstellen, die die vorhandenen Skizzen vereinheitlichen und damit vergleichbarer werden lassen. Notieren Sie diese Forderungen, z.B. nach einem gleichen Maßstab, einheitlichen Farben und Symbolen, einheitlichen Perspektiven und Himmelsrichtungen, einer Legende sowie einheitlicher Beschriftung. Ergänzen Sie die Liste gegebenenfalls.
4. Bitten Sie die Teilnehmer/innen, die von ihnen selbst erstellten Forderungen an ihrer eigenen Skizze umzusetzen. Sie sollen eine neue Zeichnung nach den gegebenen allgemeinen Regeln erstellen. Achten Sie dabei auf deren konsequente Umsetzung und korrigieren Sie größere Fehler. Geben Sie das Arbeitsblatt „Kartensymbole“ als ergänzende Hilfe ein.
5. Lassen Sie abschließend abermals einige der neuen Karten ausstellen und würdigen Sie gemeinsam mit den Teilnehmenden die getane Arbeit.
6. Ermuntern Sie einige der Teilnehmer/innen, ihre Karten zu Hause in den Computer einzulesen und zu überarbeiten. Die Endprodukte sollten bei nächster Gelegenheit mit der ganzen Gruppe betrachtet werden (Abb. 5.4).

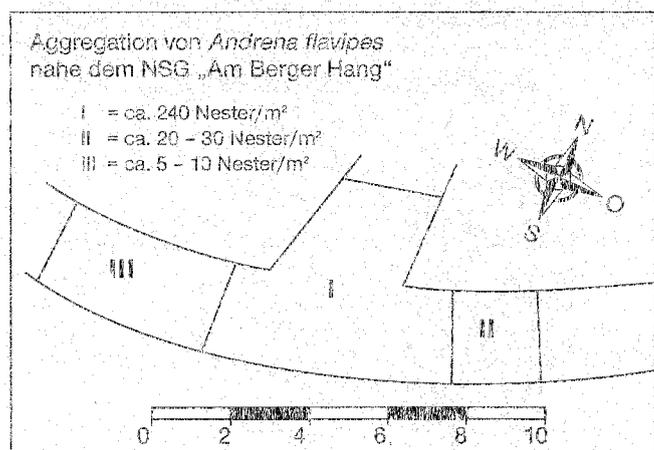


Abb. 5.4: Computergrafik der Sandbienenkolonie

Worauf zu achten ist

Oft wird man während des Erstellens einer Karte merken, dass während der Geländearbeit versäumt wurde, einige Daten zu erheben (z.B. die Himmelsrichtung, Längenangaben usw.). Die Teilnehmer/innen können diese dann untereinander austauschen. Sollten die Daten aber gänzlich fehlen und die Weiterarbeit deshalb unmöglich werden, ist es überaus dienlich, wenn Sie die fehlenden Daten bei der Geländearbeit selbst ermitteln und nun angeben können (s. Kapitel 5.3).

Als einfachste geographische Ansprüche an die von den Teilnehmenden selbst gezeichneten Karten sollen die angeführten Eckdaten genügen:

1. Überschrift mit dem Thema der Karte
2. Angabe des Maßstabes (ein Maßstabs-Balken genügt meist)
3. Angabe der Himmelsrichtungen (ein Pfeil mit einem N versehen, der die Himmelsrichtung Nord angibt, genügt)
4. Angabe der Lage von Ortschaften, Gebäuden, großen Wegen oder anderer Fixpunkte sowie die Kennzeichnung von Erhebungen und Senken.
5. Verwendung von Symbolen (s. Arbeitsblatt „Kartensymbole“) und eine sie erklärende Legende
6. Beschriftungen und eventuell deren Erklärung in der Legende
7. Ortsangaben (z.B. Flurnamen, Ortsnamen usw.)

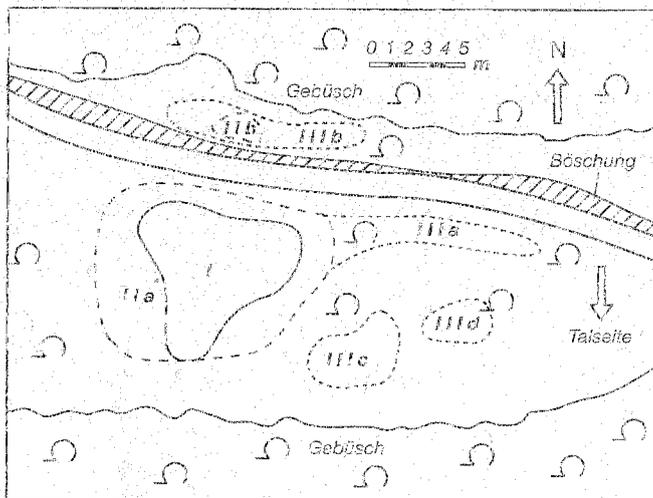


Abb. 5.5: Tuschezeichnung einer Kolonie der Sandbiene *Andrena vaga*

Die Karte kann in Schwarz, in Farben oder mit Schraffuren gezeichnet werden. Sollte jedoch eine Vervielfältigung der Karten geplant sein (z.B. für alle Teilnehmer/innen), so sind schwarz-weiße Vorigen besser geeignet (Abb. 5.4 und 5.5). Nach Fertigstellung der Karte ist das Überziehen des Originals mit einer Klarsichtfolie (im Kartenfachhandel erhältlich) als Schutz ratsam.

Technisch stehen heute sehr gute Hilfsmittel zum Zeichnen einer Karte zur Verfügung (z.B. Millimeterpapier, Kurvenlineale, Schablonen, Tuschestifte, Rubbelbuchstaben). Damit kann man jeder Karte ein professionelles Aussehen verleihen (Abb. 5.5). Doch es geht auch mit einfacheren Mitteln.

Wer's bequem liebt

Man kann auch ohne Maßstabrochen eine mehr oder minder maßstabgetreue Zeichnung einer Wildbienenkolonie anfertigen. Man benötigt dazu nur ein taugliches Foto der „sichtbaren“ Kolonie (s. Kapitel 5.2). Dies sollte allerdings

möglichst senkrecht über der Kolonie aufgenommen sein. Dazu kann man entweder auf einen nahe stehenden Baum klettern, eine Leiter benutzen oder den Fotoapparat samt Selbstauslöser an einen langen Stab oder eine Latte binden.

Das Foto braucht dann nur noch auf eine gewünschte Größe gebracht zu werden. Das Abzeichnen der Umrisse und des Aufbaus der Wildbienenkolonie ist nun ein Kinderspiel.

Was anfangen mit den Karten?

Die von den Teilnehmenden gezeichneten Karten können im Rahmen von öffentlichen Veranstaltungen, wie z.B. Tagen der offenen Tür, Arbeitsvorgänge dokumentieren und Exponate für Ausstellungen darstellen.

Darüber hinaus sammelt die Naturschutzbewegung, vertreten durch die lokalen Naturschutzorganisationen, Belege für die Schutzwürdigkeit der heimischen Natur. Die Kartierung einer Wildbienenkolonie kann ein solcher wertvoller Beleg sein. Daher sollten Sie sie als Kopie den lokalen Verbänden des Natur- und Umweltschutzes zukommen lassen. Sie werden die Karten sicherlich gerne entgegennehmen und in ihre Argumentation einbauen.

Doch auch die Behörden, die z.B. für den Schutz von wertvollen Gebieten verantwortlich sind, brauchen Argumentationshilfen. Daher kann mit einer Kopie der Wildbienenkartierung an diese Behörden (z.B. Untere Naturschutzbehörde und Oberer Naturschutzbehörde = Regierungspräsidium) dem Naturschutz oft ein Gefallen erwiesen werden.

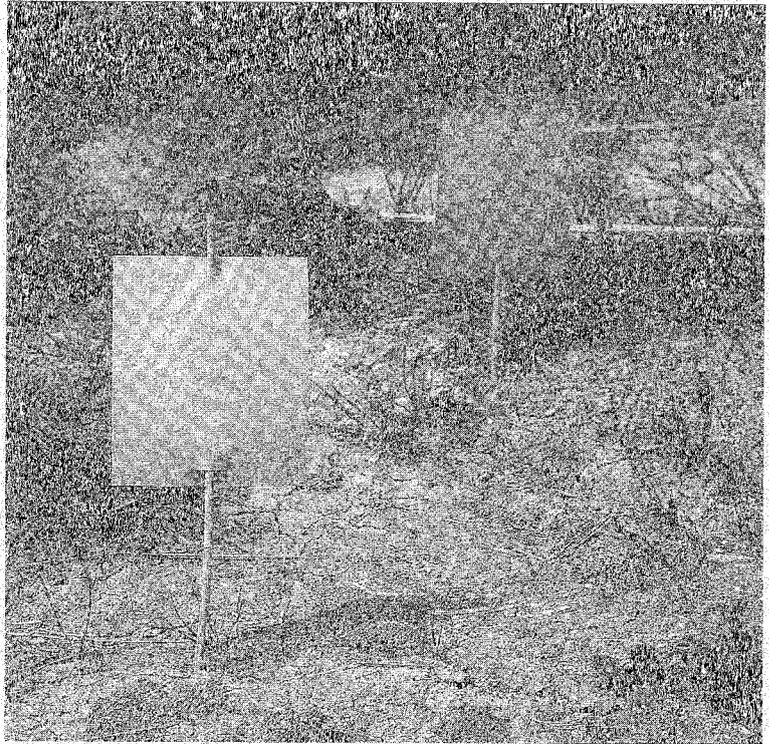
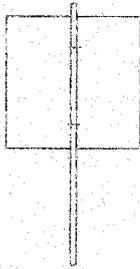
Nicht zuletzt stellt die angefertigte Karte einer Wildbienenkolonie auch eine Dokumentation mit wissenschaftlichem Wert dar. Je nach der Genauigkeit der Arbeiten, der Seltenheit der Wildbienenart oder der Wertigkeit des Gebietes ist eine solche Karte sogar für eine Publikation in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift lohnend. Wenn Sie dies nicht unmittelbar selbst einschätzen können, so wenden Sie sich vertrauensvoll an die nächstgelegene wissenschaftliche Einrichtung (z.B. Naturkundemuseum, Universität ...). Dort wird sicherlich irgendein Fachmann zu finden sein, der dies beurteilen und Ihnen gegebenenfalls auch noch einige Tips geben kann. Es kann für Ihre Teilnehmer/innen von hohem Motivationswert sein, wenn sie ihren Namen als Autoren auf einer kleinen wissenschaftlichen Publikation lesen.

Wie man weitermachen kann

Zur Brutbiologie von Wildbienen lassen sich weitere Kartierungen unter differenzierenden Fragestellungen anfertigen. Inhalte für kartographische Erfassungen könnten z.B. die Verteilung der Nester in Abhängigkeit des Gefälles des Geländes oder in Abhängigkeit der Vegetation sein. Auch die Aufenthaltsorte von ♀♀ und ♂♂ können festgehalten werden. Ebenso kann das Flugverhalten einzelner Tiere oder ganzer Gruppen interessante Aufschlüsse über die Biologie der Tiere bringen.

Was man braucht

„Fähnchen“, bestehend aus einem Holzspieß und einem Stück Karton (s. Zeichnung), ca. 10 Stück in Gelb, Rot, Blau und Weiß
 Wollfäden in unterschiedlichen Farben



Anleitung

1. Betrete die Wildbienenkolonie nur, wenn es sich nicht vermeiden lässt! Die meisten Beobachtungen lassen sich vom Rande der Kolonie aus erledigen.
2. Verschaffe dir ein Bild über die Ausmaße und die Bereiche der Kolonie. Unterhalte dich mit anderen Teilnehmern und Teilnehmerinnen darüber.
3. Grenze markante Eckpunkte der Außengrenzen der Wildbienenkolonie mit einfarbigen Fähnchen ab.
4. Spanne einen Wollfaden (eventuell in der gleichen Farbe wie die Fähnchen) um die Kolonie, indem du ein Fähnchen nach dem anderen mit dem Wollfaden umwickelst und sie dadurch verbindest.
5. Betrachte die Kolonie vom Randbereich aus genauer. Sind alle Bereiche gleich stark besiedelt? Finden sich Stellen mit überdurchschnittlich vielen oder wenigen Nesteingängen? Zeige solche Zonen auf.
6. Grenze vorsichtig die benannten Unterbereiche der Kolonie mit andersfarbenen Fähnchen und Wollfäden ab.
7. Überlege dir mögliche Gründe für die Aufteilung der Wildbienenkolonie in Teilbereiche.

1. In wie viele Bereiche gliedert sich die Wildbienenkolonie?

2. Wie groß sind die Bereiche?

3. Wie hoch ist die Nestdichte in den Bereichen?

4. Errechne die Gesamtzahl an Nestern für die Kolonie.

5. Sind die unterschiedlichen Bereiche am Bewuchs erkennbar?

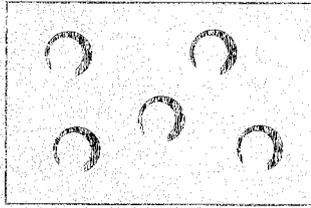
6. Ermittle die Flugzeiten der Tiere über einen Tag / ein Jahr hinweg.

7. Welchen Einfluss nimmt das Wetter?

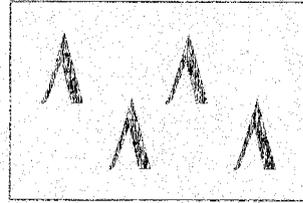
8. Gibt es einen Austausch innerhalb der Koloniebereiche, d.h., fliegen Tiere hin und her?

9. In welchen Bereichen fliegen auch noch andere Wildbienen?

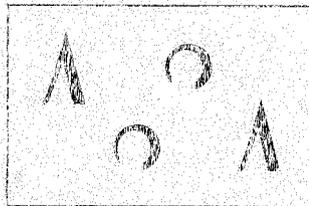
Einige Kartenzeichen für die Kartierung einer Wildbienenkolonie



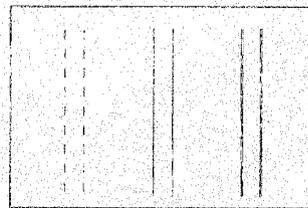
Laubbäume



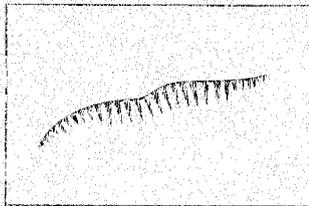
Nadelbäume



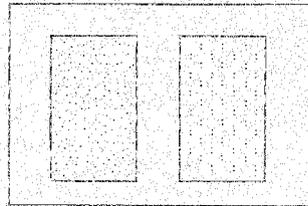
Mischwald



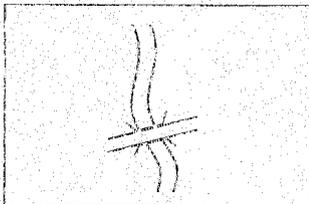
Weg / Straße



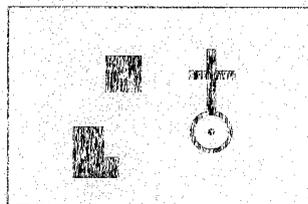
Böschung



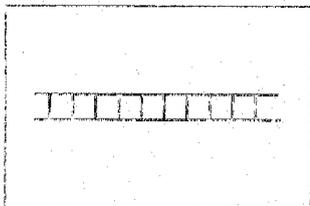
Gras



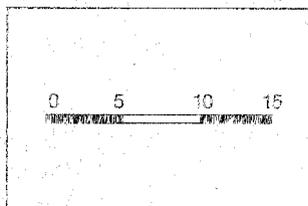
Bach mit Brücke



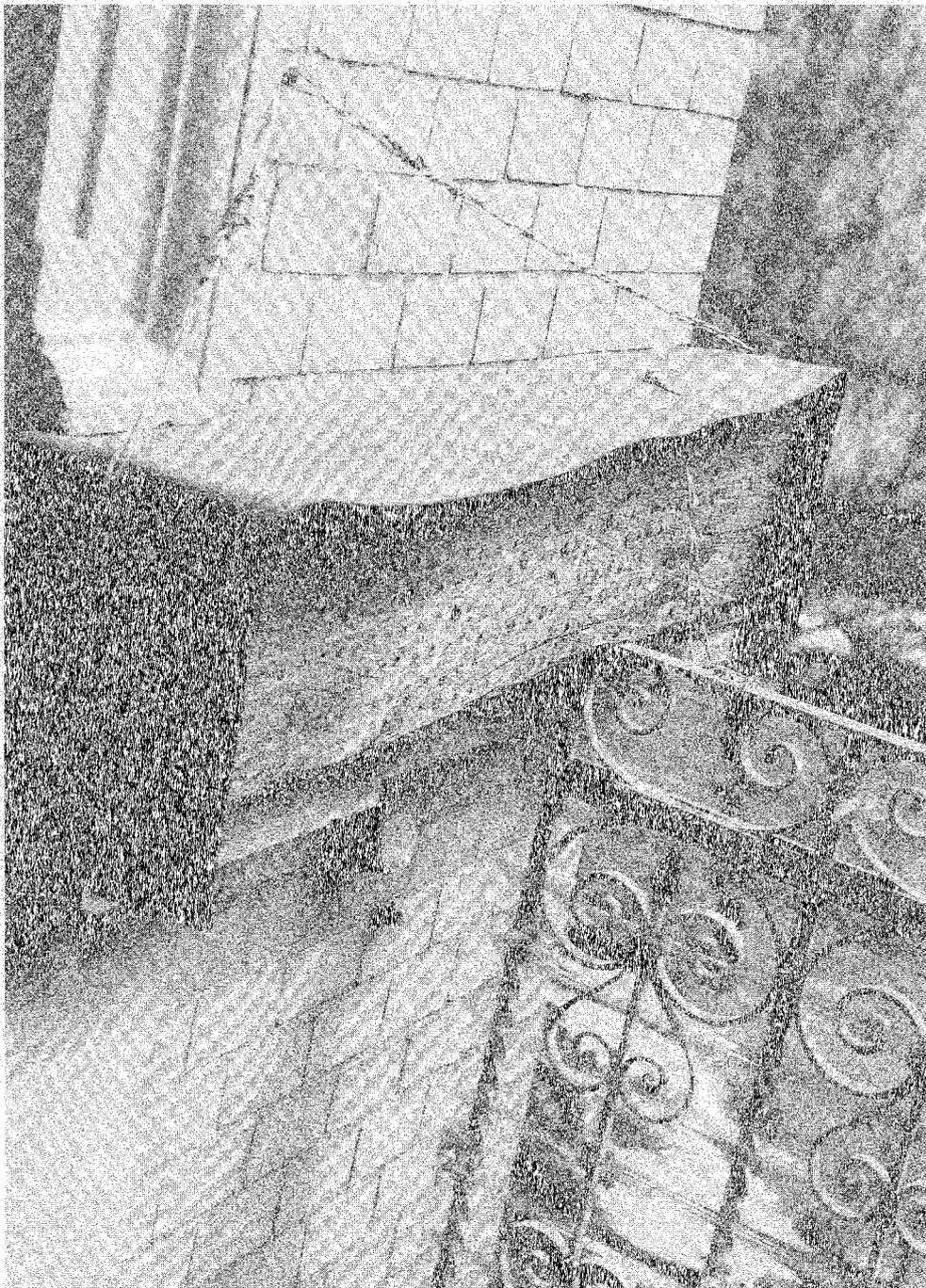
Gebäude / Kirche



Eisenbahn



Maßstabsbalken



Inhalt

1. Einfache Nisthilfen
2. Die Ministeilwand
3. Ein Fachwerkhaus für Wildbienen
4. Das Aufhängen der Nisthilfen
5. Ein Sandkasten für Wildbienen