

Wildbienen - eine Einführung

von Reinhold Treiber

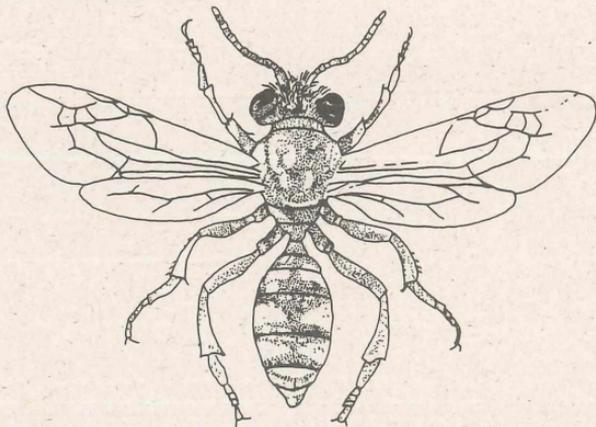


Abb.1: *Nomada sexfasciata* (nach MASSON (1951)).

1. Einleitung

Die Wildbienen gehören zu der sehr artenreichen Insektenordnung der Hautflügler (Hymenoptera) und sind in der Bundesrepublik mit immerhin 520 Arten in sieben Familien vertreten (WESTRICH mdl. (1987)). Dieses könnte viele davon abhalten, sich für sie zu interessieren, doch gerade die Artenfülle, die Vielfalt an Formen, Farben, Lebensweisen und ökologischen Besonderheiten sollte einen Anreiz darstellen, sich mit Wildbienen näher zu beschäftigen. Viele werden sagen, daß sie noch nie etw. von ihnen gehört oder gesehen haben. Doch wurde man einmal auf diese Tiere aufmerksam gemacht, wird man plötzlich verwundert feststellen, daß sie praktisch überall zu entdecken sind.

2. Was ist eine Biene?

Die Bienen bilden eine eigene Überfamilie (Apoidea). Neben der domestizierten Honigbiene (*Apis mellifera*) sind nur die Hummeln (Bombinae), die bereits durch einen DJN-Schlüssel (MAUSS (1986)) leichter zugänglich geworden sind, allgemein bekannter. Die restlichen Wildbienen werden oft mit Wespen, Fliegen oder mit der Honigbiene verwechselt. Viele größere Arten würde auch der Laie sofort als "Biene" erkennen, da diese oft die typische Bienengestalt besitzen. Doch gibt es auch Bienengattungen, die schwieriger als solche anzu-

sprechen sind, weil sie manchmal auffallende gelb-schwarze (Abb.1) oder rote Zeichnungen auf dem Hinterleib besitzen.

Wie alle Hautflügler haben Bienen zwei Flügelpaare, die beim Fliegen durch Häkchen zu einer Flügelfläche verbunden sind. Ihr deutlich von der Brust abgesetzter, aber nicht lang gestielter Hinterleib besitzt mehr als vier sichtbare Segmente. Das Auge ist nicht eingebuchtet.

Bei einiger Erfahrung können Bienen schon durch ihr äußeres Erscheinungsbild relativ leicht bis auf Gattungsebene angesprochen werden. Bestimmungstabellen finden sich bei STRESEMANN (1978).

Alle Weibchen besitzen einen Stechapparat. Manche kleinen Arten schaffen es allerdings nicht einmal, durch die Haut zu stechen. Überhaupt wird der Stachel nur im Verteidigungsfall benutzt. Männchen können nicht stechen. Sie besitzen 13 Fühlerglieder, die Weibchen aber nur 12.

3. Lebensweise

Die Bienen lassen sich grob in drei biologische Gruppen einteilen: solitäre, soziale und schmarotzende Arten.

3.1. solitäre Lebensweise

Den weitaus größten Anteil der Wildbienenarten machen die solitär, d.h. alleine, lebenden Arten aus. Das Weibchen, welches als Larve oder Imago überwintert hat, kommt im Laufe des nächsten Jahres an warmen Tagen aus der alten Brutzelle zum Vorschein. Nun hat es ein recht kurzes Leben vor sich, das in der Regel kaum länger als einen Monat dauert. In dieser kurzen Zeit muß es für den Fortbestand seiner Art und damit für eigene Nachkommen sorgen. Um die gleiche Zeit schlüpfen auch die Männchen aus, die sich bald auf die Suche nach Weibchen machen. Ist die Paarung vollzogen, hat das Männchen seinen Zweck erfüllt, und das Wildbienenweibchen beginnt mit dem Nestbau.

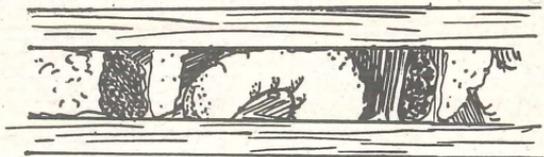


Abb.3: Blick in ein Nest der Mauerbiene *Osmia rufa*. Nach WESTRICH (1985).

Abb.2: geöffnete Brutzelle der Blattschneiderbiene *Megachile centumcularis*. Nach WESTRICH (1985).

Es fliegt nun unermüdlich die entsprechenden Futterpflanzen ab, um dort Nektar und Pollen zu sammeln. Diese gesammelte Nahrung dient natürlich nur zu einem geringen Teil der Deckung des eigenen Bedarfs, sondern vielmehr der Versorgung der Brut. Die solitären Bienen füttern die Larven nicht unmittelbar, wie es zum Beispiel die Honigbiene und die Hummeln tun, sondern sie legen eine Brutzelle an, in der sie einen Vorrat sammeln (s. Abb. 2). Dieses Verhalten wird als Brutfürsorge bezeichnet.

Ist die Zelle ausreichend mit Nektar und Pollen versorgt, legt das Weibchen ein Ei darauf und verschließt dann die Zelle, um darüber die nächste Zelle anzufertigen. Die später schlüpfende Larve frißt den Proviant auf (Abb. 3) und macht ihre Entwicklung zur fertigen Biene entweder sofort oder erst im nächsten Jahr durch. Somit schließt sich der Lebenskreislauf bis zum nächsten Jahr. Einige solitäre Arten können auch zwei Generationen im Jahr hervorbringen.

3.2. soziale Lebensweise

Von sozialer Lebensweise spricht man, wenn es im Zusammenhang mit der Larvenaufzucht zum Kontakt mehrerer Individuen einer oder vor allem auch mehrerer Generationen kommt. Im einfachsten Falle sind das mehrere Weibchen einer Generation, die eine gemeinsame Nestanlage nutzen oder auch Brutpflege, d. h. unmittelbares Füttern der Larven, betreibende, einzelne Weibchen, die dann direkt mit ihren Nachkommen in Wechselwirkung treten. In Mitteleuropa tritt diese Organisationsstufe sozialen Verhaltens innerhalb der Furchenbienen der Gattungen *Halictus* und *Lasioglossum* auf.

Die Weiterentwicklung von solchen einfachen sozialen Systemen führte dann zur Bildung von Staaten, die durch Arbeitsteilung und dem damit verbundenen Auftreten eines Kastensystems, mit nicht fortpflanzungsaktiven Arbeitern und Geschlechtstieren, charakterisiert sind. Solche Staaten treten entweder periodisch auf, wie bei den echten Hummeln (*Bombus*) oder aber, auf am weitesten entwickelter Stufe, kontinuierlich, wie bei der Honigbiene, deren Lebensweise aus dem Schulunterricht hinlänglich bekannt sein sollte.

3.3. schmarotzende Lebensweise

Wie der Kuckuck, so legen auch die sogenannten Kuckucksbienen eigene Eier in fremde Nester. Sie nutzen die Abwesenheit des solitären Weibchens aus, um unbemerkt in die fremde Brutzelle, die schon einen gewissen Pollenvorrat besitzt, einzudringen. Die Kuckucksbienen, die sich in verschiedenen Bienengattungen finden, erscheinen meist etwas später im Jahr als die Wirte, um schon teilweise mit Proviant versorgte Nester vorzufinden. Viele Kuckucksbienen sind nur auf eine Wirtsart spezialisiert. Nehmen die Schmarotzerbienen in einer Wirtspopulation überhand, so bricht diese im nächsten Jahr bei ungünstigen Verhältnissen zusammen, da nun die Anzahl der Schmarotzer die der Wirte übersteigt. Folgerichtig verschwinden dann auch alle Schmarotzer.

Einzelne Überlebende oder eingewanderte Solitärbiene bauen nach und nach von Neuem eine Wirtspopulation, und schon ist auch wieder die Schmarotzerart zu finden. Interessanterweise bevorzugen Kuckucksbienen oft die gleichen Pflanzen als Nahrungsquellen wie ihr Wirt.

Für Erläuterungen zur sozialparasitischen Lebensweise der Schmarotzerhummeln (*Psithyrus*) sei auf MAUSS (1986) verwiesen.

4. Nestbau

Da für jede Art die jeweilige Nistweise erblich festgelegt ist, kann man sich bei der großen Artenzahl kaum vorstellen, wie vielfältig die hervorgebrachten Nistformen sind. Die Hummeln stellen selbst ein gepolstertes Nest her, in dem sie in Wachszellen ihre Nachkommen aufziehen. Solitäre Bienen benutzen fast alle Materialien, die man auch nur irgendwie zum Nestbau verwenden kann. Dies kann hier nur an ein paar Beispielen gezeigt werden.

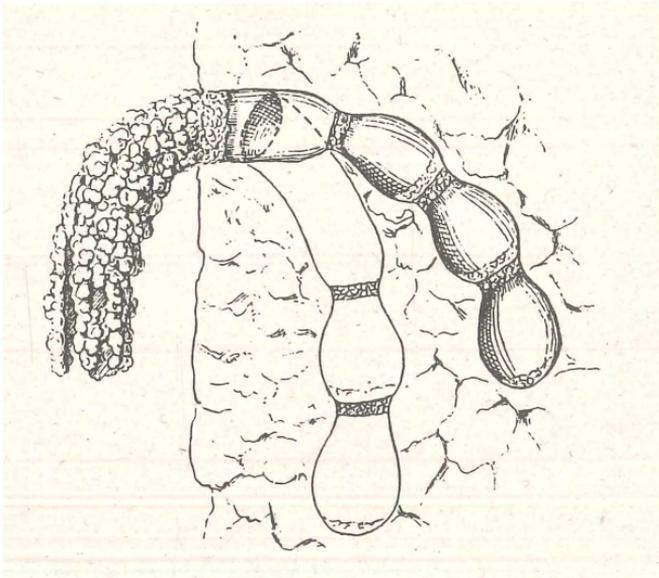


Abb.4: *Anthophora parietina* F., Nestbau in einer senkrechten Lehmwand mit Röhrenvorbau (schematisch). Vergr. 1/1 (aus FRIESE (1923)).

4.1. Materialien für den Nestbau

Die Harzbiene *Anthidium strigatum* fertigt aus Harz kleine, freihängende Zellen, die Wollbiene *Anthidium punctatum* schabt Pflanzenwolle von Blättern und fertigt daraus einen relativ festen Filz (s. Abb. 11). Die Mauerbiene *Osmia bicolor* wiederum bevorzugt leere Schneckenhäuschen, Blattschneider-

bienen (*Megachile spec.*) verwenden für die Auskleidung ihrer Brutzellen abgenagte Blattstückchen, und die schwarze Mörtelbiene (*Chalicodoma spec.*) schließlich fertigt ein so hartes Nest aus Lehm, Steinchen und Speichel an, daß man es nur noch mit Hilfe von Werkzeugen aufbrechen könnte.



Abb.5: Geöffnete Brutzellen der Furchenbiene *Lasioglossum malachurum*.

4.2. Der Nistplatz

Ausschlaggebend für das Vorkommen einer bestimmten Art ist unter anderem das ausreichende Angebot an geeigneten Nistplätzen. Hier kann man grob folgende Gruppen einteilen:

1. Bewohner von Hohlräumen aller Art (z.B. Mauerfugen, Schilfhalme, Fraßgänge in Holz)
2. Bewohner markhaltiger Stengel (z.B. Distelstengel, Hohlunder, Himbeer- und Brombeerranken)
3. Bewohner von morschem Holz (z.B. alte Zaunpfähle, dicke tote Äste, abgestorbene Bäume)
4. Bewohner von Steilwänden (z.B. Lößwände, Lehm- und Sandgrubensteilhänge)
5. Bewohner des Erdbodens, s. Abb.6 (z.B. Kahlstellen, Wegböschungen, Sandwege, Dünen)
6. Bewohner von Felshalden (z.B. Steinbrüche, Geröllhalden, Felsen)

Wichtig ist besonders für die solitären Bienen eine möglichst geschützte, trockene und sonnige Lage des Nistplatzes. Dabei werden praktisch alle Biotope besiedelt, bis hinauf in die montanen und subalpinen Regionen der Mittelgebirge und der Alpen. Die Artenzahl der wärmeliebenden (thermophilen) Arten ist aber meist wesentlich höher als zum Beispiel die der montanen.

Abb.6: Bau einer Erdbiene der Gattung *Andrena*. 1.Puppe, 2. u. 3.Pollenkugeln mit je einem Ei, 4. u. 5. Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien. Nach LARSON u. LARSON (1971).

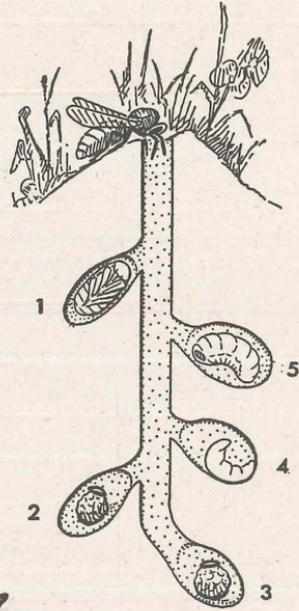
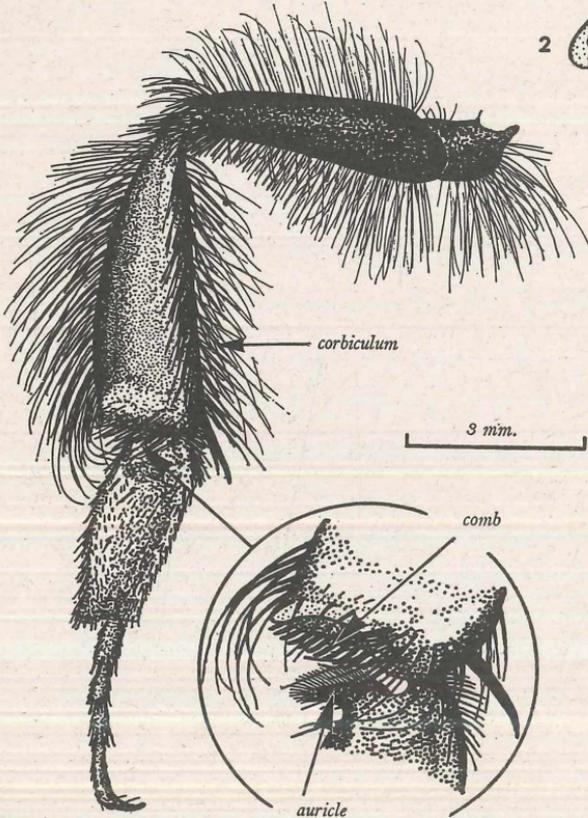


Abb.7: Hinterbein von *Bombus terrestris*. Aus ALFORD (1975).



5. Beziehung zu Blütenpflanzen

Es gibt zwar viele Insekten, die sich von Nektar und Blütenpollen ernähren, doch bei keiner Familie ist die Beziehung Insekt-Blüte so stark und spezialisiert wie bei der Gruppe der Bienen. Es muß allerdings zwischen dem Spezialisierungsgrad einzelner Arten unterschieden werden.

Die Honigbiene ist wie viele Hummelarten recht anspruchslos. Das Hauptsammelkriterium ist hier eine gute Tracht, d. h. die Pflanze sollte möglichst viel Pollen und Nektar bieten. Jedoch können nur Pflanzen besammelt werden, deren Staubgefäße und Nektardrüsen durch den Saugrüssel erreichbar sind, die Kelchlänge der Blüte kann also begrenzend wirken. Es ist übrigens nicht nur die Honigbiene, die unsere Obstbäume bestäubt, sondern gerade in Gebieten in denen kein Imker seinen Bienenstock aufgestellt hat, übernehmen einen sehr großen Teil dieser Arbeit die Wildbienen.

5.1. Das Sammeln von Pollen

Alle Pollen sammelnden Bienen haben extra zu diesem Zweck einen meist gut ausgebildeten Transportapparat, der aus einer bestimmten Haaranordnung an einem Körperteil besteht. Daneben gibt es Kropfsammler, die nicht nur den Nektar, sondern auch die Pollenkörner in einem Kropf sammeln und dessen Inhalt im Nest wieder hervorwürgen, wie z.B. die Maskenbienen (*Hylaeus spec.*). Manche Bienen (wie zum Beispiel Hummeln) feuchten die gesammelten Pollenkörner immer wieder mit Nektar an, viele Bauchsammler dagegen sammeln den Pollen trocken (=Trockensammler).

Beinsammler Die Mehrheit der Pollen sammelnden Bienenarten gehören zu dieser Gruppe. Es entwickelten sich hier unterschiedliche Transportvorrichtungen. Diese sind oft ein gutes Bestimmungsmerkmal für Weibchen. Männchen besitzen keine Sammelvorrichtung, weil sie keine Brutfürsorge, bzw. -pflege betreiben müssen. Nun einige Beispiele:

1. Die uns bekannte Honigbiene und alle echten Hummeln besitzen an der hinteren Schiene ein Körbchen (Abb.7). Die Schienenfläche ist unbehaart, an den Seiten befinden sich lange und dichte Haarreihen. Diese sind leicht nach innen gebogen und halten so den Blütenpollen fest, der durch einen speziellen Kamm hineingekämmt wird. Ist das Körbchen gefüllt, so spricht man oft von "Pollenhöschen".
2. Bei Hosenbienen (*Dasypoda spec.*) ist das ganze Hinterbein sehr lang und borstig behaart und dient insgesamt als Sammelapparat (Abb.8). So können sie große Pollenmengen sammeln, ohne dauernd zum Nest zurückkehren zu müssen.
3. Die Sandbienen (*Andrena spec.*) besitzen neben längeren Haaren am Hinterbein eine auffällige Haarlocke auf dem Schenkelring am Bauch (Abb.9). Auch hier bilden die Haare eine Art Körbchen, das mit Pollen angefüllt werden kann.



Abb.8: *Dasygaster plumipes* Pz. ♀, linkes Hinterbein mit der großen Bürste. Vergr. 15/1. Aus FRIESE (1923).

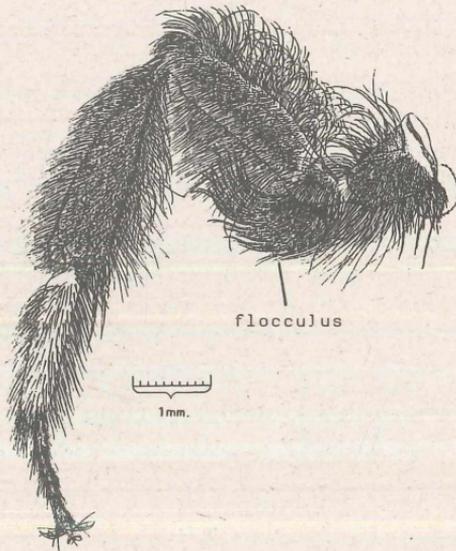


Abb.9: *Andrena clarkella* K. ♀, rechtes Hinterbein. Aus FRIESE (1923).

Bauchsammler Diese Bienengruppe umfaßt in Deutschland nur 69 Arten aus der Familie Megachilidae. Der Sammelapparat besteht aus einer Sammelbürste auf der Unterseite des Hinterleibes, die wiederum aus einzelnen Borstenbändern auf jedem Bauchsegment aufgebaut ist. Die Wildbiene strift damit über die Staubgefäße und nimmt so Pollen in die Bürste auf, deren Haare leicht nach vorne orientiert sind.

6. Ökologische Bedeutung

Wildbienen haben sowohl für den Menschen, als auch für den gesamten Naturhaushalt eine hohe Bedeutung. Der Mensch profitiert von ihnen direkt durch die Bestäubung seiner Obstbäume. Indirekt spielen Wildbienen eine große Rolle bei der Vermehrung von Ackerfutterpflanzen, wie z.B. dem Rotklee (*Trifolium pratense*) oder der Luzerne (*Medicago sativa*). Wildbienen erbringen besonders bei der Luzerne eine bessere Bestäubungsleistung als die Honigbiene. Dies erkannten z.B. die marktorientierten amerikanischen Großbauern schnell. Deshalb setzen sie nun schon seit vielen Jahren Wildbienen, die sie gezielt in Nisthilfen ansiedeln, zur Bestäubung der Luzerne ein und werden dafür mit einer gesteigerten Samen-ernte belohnt.

Aber auch im Naturhaushalt sind Wildbienen unentbehrlich. Sie bestäuben hier einen großen Teil der wildwachsenden Blütenpflanzen, wobei auch Pflanzen mit geringem Nektar- und Pollenangebot berücksichtigt werden. Sie sichern die geschlechtliche Vermehrung vieler Wildpflanzen und tragen damit zur Erhaltung, aber auch zur Weiterentwicklung, von deren Erbgut bei.

7. Gefährdung

Seit 20 Jahren ist bei den Wildbienen ein alarmierender Rückgang sowohl der Arten- als auch der Individuenzahlen zu beobachten (WESTRICH u. SCHMIDT 1984). Die tiefgreifenden Landschaftsveränderungen, vor allem seit Anfang der 60er Jahre, wirken sich für die Wildbienen aufgrund ihrer spezialisierten Lebensweise besonders bestandsgefährdend aus. Viele sehr wärmeliebenden Arten sind aufgrund der Rebflurberreinigung in Deutschlands Weinbaugebieten sehr stark zurückgegangen oder schon ausgestorben.

Stark bedrohte Lebensräume der Wildbienen sind vor allem: Flugsanddünen, Trockenhänge im Weinbauklima, Felsfluren und Steinhalden, Trocken- und Halbtrockenrasen, Magerwiesen, Dämme, vegetationsfreie Erdwege oder Abbruchkanten, Sand- und Kiesgruben, Hecken und Gebüsch in der Feldflur und in Siedlungen, Streuobstbestände mit morschen Bäumen, Waldränder und Lichtungen, Röhrichte und Hochstaudenfluren feuchter Standorte, Au- und Bruchwälder, alte Bauwerke mit Reetdächern oder lehmverfugtem Gemäuer.

Bedröht werden Wildbienen neben der Lebensraumzerstörung auch durch die Anwendung von Insekten- und Unkrautvernichtungsmitteln, den Straßenverkehr und durch übertriebene Garten- und Parkpflege.

In die Rote Liste der Bundesrepublik sind bisher 35% der Wildbienenarten aufgenommen worden. Davon waren 1984 bereits 7% ausgestorben, wobei die Tendenz steigt. Günstig ist die Bestandssituation lediglich für eine kleine Gruppe von Arten, die aufgrund ihrer meist geringen Spezialisierung auch innerhalb von Siedlungen noch ausreichende Existenzbedingungen finden (WESTRICH u. SCHMIDT 1984).

8. Schutz

1980 wurden in der Bundesrepublik Deutschland die Wildbienen in ihrer Gesamtheit unter gesetzlichen Schutz gestellt. Damals war allerdings nicht einmal sicher bekannt, wieviele Arten es tatsächlich bei uns gibt. Aus diesem Grunde wurde von WESTRICH (1984) ein Wildbienenverzeichnis der Bundesrepublik und später auch praktische Anleitungen zum Wildbienenenschutz veröffentlicht.

Wildbienenenschutz heißt in erster Linie Biotopschutz. Nur zusätzlich dazu können weitere Hilfen im Bezug auf das Nahrungs- und Nistplatzangebot von jedem durchgeführt werden. Zur Einrichtung von Nisthilfen sollte immer ein bestimmtes Nahrungsangebot hinzu kommen, da beides für die Bienen gleichrangige Bedeutung hat. Wildbienenenschutz fängt vor der Haustür oder schon auf dem eigenen Balkon an. Mit einfachen Mitteln kann hier einiges erreicht werden. Als Nebenprodukt wird man das Naturgeschehen hautnah miterleben.

8.1. Nisthilfen

Beispielhaft sind in Tab.1 verschiedene Nisthilfen zusammen gestellt. Die Nisthilfen sollten an ruhigem, trockenem und geschützten Ort aufgehängt werden.

Tab.1: Verschiedene Nisthilfen für solitäre Wildbienen

| Nisthilfe | Bienenzielgruppe | Herstellung |
|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Lochziegel mit Bambusrohren | Hohlraumbewohner | In die Löcher des Lochziegels werden 10-20cm lange Bambusrohre, die hinten verschlossen sind gesteckt. Lochdurchmesser 3-10mm (s.Abb.10) |
| Bambusbündel | Hohlraumbewohner | obige Bambusrohre bündeln und in einer Dose aufhängen. |
| Holzblöcke | Hohlraumbewohner | In Hartholz 5-10cm tiefe und 2-10mm breite Löcher bohren, Sägemehl herausklopfen. Mindestabstand 2cm. |
| markhaltige Stengel | Stengelbewohner | dicke Pflanzenstengel mit weichem Mark an beiden Seiten abschneiden, leicht geneigt vertikal aufstellen (z.B. am Gartenzaun). |
| Totholz | Bewohner morschen Holzes | Morsche Stämme oder Äste sonnenexponiert aufstellen, nicht waagrecht auf den Boden legen. |
| Mini- Steilwand | Steilwandbewohner | Kiste (70x50x15cm) mit Lehm ausfüllen und kleine Löcher hineinstecken. Senkrecht z.B. an südexponierter |

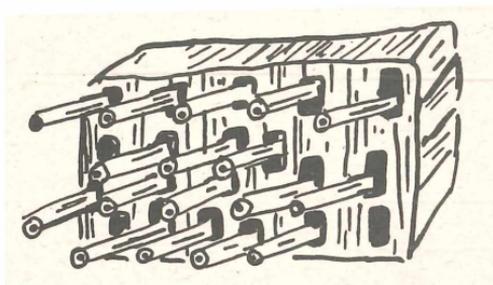


Abb.10: Ein als Nisthilfe hergerichteter Lochziegel

Weitere einfache Förderungsmöglichkeiten bestehen darin: an Wegrändern kleine Steilkanten abzugraben, Totholz an alten Bäumen zu lassen, Lößwege an stark südexponierten Stellen von Vegetation teilweise zu befreien, Himbeeren und Brombeeren nicht ganz am Boden abzuschneiden, die Ranken nicht zu verbrennen sondern südexponiert aufzustellen, lehmverfugte Mauern zu erhalten, bzw. herzustellen.

8.2. Verbesserung des Nahrungsangebotes

Um den Nahrungsansprüchen möglichst vieler Wildbienen gerecht werden zu können, ist ein reiches Angebot an Trachtpflanzen erforderlich. Da Blütenpflanzen an bestimmte Biotope gebunden sind, ist das wichtigste Ziel die Erhaltung einer möglichst reichgliedrigen Biotopstruktur. Die intensive Bewirtschaftung weiter Grünlandflächen hat heute den durchschnittlichen Kräuteranteil der Wiesen deutlich gesenkt, so daß diese nur noch wenigen Bienenarten Nahrung bieten. Durch Flurbereinigung und andere menschliche Eingriffe sind Ödland-Parzellen aus der modernen Agrarlandschaft vielfach verschwunden, obwohl gerade diese noch letztes Rückzugsgebiet vieler Wildbienen waren. Auch das Gesicht des Hausgartens hat sich geändert. Auf monotonem Grün stehen jetzt Blautannen und Thujabäume.

Um das Nahrungsangebot der wildbienen zu vergrößern und zu schützen, sollte man folgende Punkte beachten: Anlage von Blumenwiesen statt Zierrasen (s.a. STÜKL u. TESCH (1986)), einheimische Pflanzen statt Exoten, Erhaltung und Schutz von Ödland, Offenhalten von Magerrasen und ähnlichen von der Sukzession bedrohten Biotopen, Wegränder nicht immer flächendeckend begrünen (Ruderalflora ist wichtig für Wildbienen). Diese Auflistung kann jeder durch eigene Überlegungen noch verlängern.

Die Aufzählung von geeigneten Garten- und Wildpflanzen, Gehölzen und Stauden würde den Umfang dieser Arbeit übersteigen. Es sei deshalb auf das Merkheft von WESTRICH (1985) verwiesen, das kostenlos von der im Literaturverzeichnis angegebenen Behörde bezogen werden kann. Dort findet man genauere Auflistungen geeigneter Pflanzen in größerem Umfang.

9. Schlußbemerkung

Ich hoffe, daß dieser Artikel vielen als Anregung dient, sich intensiver mit Wildbienen zu befassen. Wildbienen-schutz ist hierbei ein einfacher Einstieg und kann von jedem betrieben werden. Durch Nisthilfen kann man sogar auf dem Balkon Naturgeschehen hautnah miterleben. Dabei wird dem Interessierten immer wieder von neuem klar, wie vielschichtig und verflochten ökologische Zusammenhänge sind. Wildbienenschutz spricht deshalb nicht nur engagierte Naturkundefachleute, sondern genauso Jugendgruppen, Einzelpersonen, Schulen und Familien an.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Westrich für zahlreiche anregende Gespräche, sowie für die Durchsicht des Manuskripts.

10. Literatur

- Bellmann, H. (1979): Zur Ethologie mitteleuropäischer Bauchsammlerbienen (Hym., Megachilidae). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. Bd. 53/54: 477-540
- Benno, P. (1955): Vliesvleugelige Insecten (Apoidea). Kon. Niederlandse Natuurhistorische Vereniging Bd. 18: 1-23
- Benoist, R. (1931): Les Osmies de la Faune Française (Hym., Apoidea). Soc. ent. France 100: 23-60
- Bundesartenschutzverordnung: Verordnung über besonders geschützte Arten wildlebender Tiere und wildwachsender Pflanzen vom 25. August 1980
- Dathe, H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* in Europa (Hym., Apoidea, Colletidae). Mitt. zool. Mus. Berlin Bd. 56: 207-294
- Drachenfels, v. O. (1982): Grundlagen eines Hilfsprogramms für Wildbienen, Falten-, Weg- und Grabwespen. Diplomarbeit der Universität Hannover
- Friese, H. (1923): Die europäischen Bienen (Apidae). Berlin
- Hedicke, H. (1930): Hymenoptera. In Brohmer, P. et al.: Die Tierwelt Mitteleuropas, Insekten 2. Teil. Leipzig
- Larson, M. u. Larson, P. (1971): Insektenstaaten. Hamburg
- Masson, Hrsg. (1951): Traité de Zoologie, Tome X(2) Insectes. Paris
- Mauss, V. (1986): Bestimmungsschlüssel für Hummeln (Hym., Apoidea). Hrsg.: DJN, Hamburg
- Schmidt, K. u. Westrich, P. (1984): Die Stechimmenfauna des Rotenfels bei Bad Münster a. Stein. Mitt. Pollichia Bd. 70: 235-248
- Schmiedeknecht, O. (1930): Die Hymenopteren Mitteleuropas. Jena
- Stökl, H. u. Tesch, A. (1986): Bunte Wiesen in der Stadt.

NaBei 16: 35-73

- Streesemann, E. Hrsg. (1978): Excursionsfauna, Wirbellose. Berlin
- Warncke, K. u. Westrich, P. (1984): Rote Liste der BRD, Apoidea. Greven
- Westrich, P. (1982): Wildbienen; Ökologische Bedeutung, Gefährdung, Schutz. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. Bd. 55/56: 9-21
- Westrich, P. (1983): Die Bienen Baden-Württembergs 1. Megachilidae (Hym., Apoidea). Stuttgarter Beitr. Naturkunde, Serie A Nr. 363
- Westrich, P. (1984): Kritisches Verzeichnis der Bienen der BRD (Hym., Apoidea). Courier Forschungsinstitut Senckenberg 66, Frankfurt
- Westrich, P. (1985): Wildbienenschutz in Dorf und Stadt. Arbeitsblätter zum Naturschutz Bad.-Württ., Karlsruhe
- Westrich, P. u. Schmidt, K. (1984): Rote Liste der Stechimmen Baden-Württembergs. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. Bd. 59/60: 93-120
- Westrich, P. u. Schmidt, K. (1985): Für Baden-Württemberg neue und seltene Bienen und Wespen (Hym., Aculeata). Carolina 42: 115-120
- Zanden, v. d. G. (1982): Tabellen verspreidings atlas van de Nederlandse niet-parasitaire Megachilidae (Hym., Apoidea). Nederl. Faun. Med. 3: 1-47

Die Arbeitsblätter zum Naturschutz Baden-Württembergs sind zu beziehen bei: Landesanstalt für Umweltschutz, Institut für Ökologie und Naturschutz, Postfach 210752, Bannwaldallee 32, 7500 Karlsruhe 21

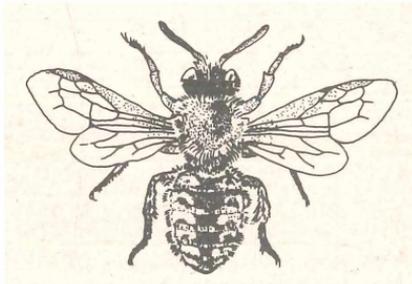


Abb. 11: *Anthidium manicatum* L. nach MASSON (1951).

Anschrift des Verfassers: Reinhold Treiber
Eugen-Nägele-Straße 29
7290 Freudenstadt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Beiträge des DJN](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Treiber Reinhold

Artikel/Article: [Wildbienen - eine Einführung 33-45](#)