

Mauerbienen als Bestäuber in Obstanlagen

Dr. Peter Maxim in Zusammenarbeit mit Klasse F1J(T) 118
Berufsbildende Schulen III Stade



Die Fachschule (Klasse F1J(T) 118) der BBS III Stade hat sich im Unterrichtsfach Naturwissenschaften in vergangenem Schuljahr mit Mauerbienen als Bestäuber in Obstanlagen auseinandergesetzt. In diesem Artikel sollen an dieser Stelle einige Handlungsergebnisse aus Gruppenarbeiten des Unterrichts nach einer redaktionellen Bearbeitung vorgestellt werden.

Mauerbienen im Obstbaubetrieb

In vielen Ländern der Erde werden Bienen der Gattung *Osmia* zur Bestäubung von Rosaceen traditionell eingesetzt. So werden in Californien (USA) Mandeln mit Mauerbienen der Art *Osmia lignaria* großflächig bestäubt (BOSCH & KEMP, 2000). Seit etwa 70 Jahren werden in Japan Mauerbienen der Art *Osmia corniforis* kultiviert, um Apfelbäume zu bestäuben (SEKITA, 2001). In Europa wird der Einsatz von Mauerbienen als Bestäuber von Obst seit über zehn Jahren diskutiert und versuchsweise getestet (KORN MILCH, 2010). In Deutschland fristet die Mauerbiene bisher ein Nischendasein. Die ersten Betriebe haben vor ca. 15 Jahren begonnen, die Bienen aktiv in ihren Betrieben zu verwenden. Die Motiva-

tion, Mauerbienen in ihren Betrieben einzusetzen, lag in der Sicherung der Bestäubung von Kulturen im halb geschützten Anbau (Dachkirschen) oder auch in einer Steigerung der ökologischen Vielfalt in Obsthöfen begründet. Die Obsthöfe bieten natürlicherweise allerdings zu wenig Ressourcen, um eine ausreichende Population von Mauerbienen für die Bestäubung hervorzubringen (SCHINDLER & PETERS, 2011). Aus diesem Grunde müssen die Rahmenbedingungen für Mauerbienen in den Obstanlagen verbessert werden. Dies gilt für ein Pollenangebot, das über den Blütezeitraum der Kulturpflanzen hinausgeht, als auch für die Bereitstellung von Nistmöglichkeiten. Natürliche Nistmöglichkeiten sind alle länglichen und waagerechten Hohlräume mit einem Durchmesser von 6-10mm. Dies können Larvenbohrgänge, Pflanzenstängel oder auch tiefere Stammrisse sein. Nisthilfen werden in der Regel mit Gängen von 8x150mm angefertigt, diese Dimensionen haben sich als besonders erfolgreich erwiesen.

Die Mauerbienen stellen derzeit nur eine kleine Ergänzung in der Bestäubung zu Honigbienen und Hummelvölkern dar. Dies könnte sich aber

ändern und die beiden Arten haben das Potential, der Hauptbestäuber im Obstbau zu werden. So konnte eine einzige weibliche Mauerbiene in einem Käfigversuch fünf Obstbäume ausreichend bestäuben (LADURNER *et al.*, 2004). Dieser und andere Versuche führen zu Rechnungen, dass 600 Mauerbienen pro Hektar eine ausreichende Bestäubung im Obstbau leisten könnten. So kann nach O'TOOLE (2002) eine Mauerbiene 72 Honigbienen ersetzen, dies bedeutet, dass 600 Mauerbienen die Bestäubung von ca. 40.000 fliegenden oder 120.000 arbeitenden Honigbienen leisten. Der hohe Faktor ist in fünf Ursachen begründet.

Honigbienen sind ein soziales System und nur etwa 30% der Bienen eines Volkes fliegen Blüten an, der Rest des Volkes bildet aus der Sicht eines Obstbauers, der Wert auf eine Bestäubung legt, einen Overhead (nutzlose Männchen, Brutpflege, Verteidigung des Honigs, Verwandlung von Nektar zu Honig, Verwaltung der Arbeitszeiten und Weiteres) (MEYER, 1953).

Im Gegensatz zur Honigbiene und den Hummeln sammeln die Mauerbienen Pollen, und kommen daher wesentlich intensiver mit den Blütenorganen in Kontakt (O'TOOLE, 2002).

Die Rote Mauerbiene (*Osmia bicornis*)

Mauerbienen sind eine Gattung der Wildbienen. Es gibt weltweit mehrere hundert Mauerbienenarten. Sie bilden keine Staaten, das heißt, sie leben solitär. Jedes Weibchen baut sein eigenes kleines Nest und bringt eine sehr kleine Zahl von Nachkommen hervor. In Deutschland lässt sich die Rote Mauerbiene besonders leicht halten, vermehren und als zuverlässige Bestäuber einsetzen. Sie ist in Deutschland weit verbreitet und ist vor allem in Siedlungs-



Lebensraum:

Im Frühjahr schlüpfen die Mauer-Männchen schlüpfen meist einige dem Schlupf erfolgt die Paarung. Die geeigneten Niststandorten. Darin wer-Pollen – Nektargemisch und jeweils Hohlräume aller Art, z.B. Holz, Stein etwa drei Tagen schlüpft die Bienenlarve, ernährt sich vom Futtermittel aus den Zellen und häutet sich mehrere Male. Nach dem Reifungsfrässpinn spinnt sie einen Kokon, verpuppt sich und schlüpft meist darin schon Ende des Sommers. Bis zum Frühjahr verbleibt sie dann als Vollinsekt im Kokon.

bienen aus ihren Winternestern. Die Tage vor den Weibchen, gleich nach Weibchen suchen nach neuen Zellen angelegt, mit einem Ei befüllt. Bevorzugt werden und Pflanzenstängel. Nach schon

(Quelle: www.naturgartenfreunde.de)

Die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*)

Die gehörnte Mauerbiene ist über ganz Europa beispielsweise in Frankreich, der Schweiz und Österreich verbreitet. In Deutschland lässt sich ein Verbreitungsgefälle von Norden nach Süden erkennen. Dabei ist die gehörnte Mauerbiene im Süden deutlich dichter vertreten als im Norden.

Männchen: Das Männchen der gehörnten Mauerbiene ist 12-15mm groß. Das Gesicht und die Unterseite des Thorax sind grau-rostrot mit langer Behaarung. Die Unterseite des Hinterleibs ist schwarz gefärbt und der Hinterleib ist dicht behaart.

Weibchen: Die Weibchen hingegen sind 12-16mm groß und besitzen auf beiden Seiten ein vorstehendes Horn. Die Unterseite des Hinterleibs ist rostrot und dicht behaart.



Die gehörnte Mauerbiene ist 12-15mm groß. Das Gesicht und die Unterseite des Thorax sind grau-rostrot mit langer Behaarung. Die Unterseite des Hinterleibs ist schwarz gefärbt und der Hinterleib ist dicht behaart.

Die Weibchen sind 12-16mm groß und besitzen auf beiden Seiten ein vorstehendes Horn. Die Unterseite des Hinterleibs ist rostrot und dicht behaart.

Lebensraum:

Die gehörnte Mauerbiene bevorzugt ein mildes Klima, was auch die Bestandsdichte im Süden im Vergleich zum Norden zeigt. Auf Grund von einem milden Klima und einem ausreichenden Angebot an frühblühenden Kräutern und Bäumen tritt sie daher bevorzugt in Siedlungsbereichen auf. Die Weibchen besiedeln vor allem Hauswände oder Mauern, um dort ihre Nester zu bauen. Die Weibchen beginnen nach der Paarung schon im März oder Anfang bis Mitte April mit dem Nestbau. Ihre Flugzeit endet in der Regel Mitte Mai, folglich steht ihnen eine Zeit von ca. 4-6 Wochen für die Erzeugung von Nachkommen zur Verfügung. Die Männchen beteiligen sich nicht am Brutgeschäft.

(Quelle: www.naturgartenfreunde.de)

Mauerbienen haben eine hohe Stetigkeit, da sie ausschließlich Obstblüten anfliegen, solange die Bäume blühen (O'TOOLE, 2002). Pro Zeiteinheit fliegen sie mehr Blüten an als die Honigbiene (O'TOOLE, 2002). Die Mauerbienen haben ein „Wärmerückgewinnungssystem“: einmal durch Sonnenstrahlen auf Flugtemperatur gebracht, können sie entstehende Wärme zum Weiterfliegen verwenden, so dass sie bei Sonnenschein bereits ab 5°C aktiv sein können. Bei wolkeigem Wetter fliegen sie ähnlich wie die Honigbiene ab 10°C (O'TOOLE, 2002).

Ansiedlung von Mauerbienen in Obsthöfen

Die Rote und inzwischen auch die Gehörnte Mauerbiene sind in Norddeutschland heimisch. Daher ist es möglich, die Mauerbienen durch die Aufstellung von Nisthilfen in den Obsthöfen zu fördern und zu vermehren. In den vergangenen Jahren wurden diese Nisthilfen vielfach durch das operationelle Programm der Erzeugerorganisationen gefördert. Die Besiedlung hat lokal unterschiedlich gut funktioniert, insgesamt wurden viele Nisthilfen angenommen und es kann davon ausgegangen werden, dass ein verschlossener Nistgang etwa acht Bienen enthält, meist etwas weniger als die Hälfte davon sind Weibchen.

Leider nimmt nach wenigen Jahren in den Nistkästen die Parasitierung der Mauerbienen durch Milben und andere Parasiten zu und die Anzahl der Bienen pro Nisthilfe geht stark zurück. Dieser natürliche Prozess der Gradation der Populationen in einer klassischen Räuber-Beute-Beziehung führt etwas später zum Zusammenbruch der Parasiten und die Wildbienenzahl würde wieder zunehmen. Schätzungsweise wird eine hohe Bienenpopulation in diesem Zyklus alle acht bis zehn Jahre erreicht. Ist der Obstbauer in diesem System an einer gleichmäßigen (hohen) Population der Mauerbienen interessiert, um die Bestäubung der Kulturpflanzen sicherzustellen, bleibt nach derzeitigem Forschungsstand nur die Möglichkeit, die Parasiten aus den Nisthilfen zu entfernen und die Bienen in Schlupfkartons wieder in die Obstanlage zu bringen.

Literatur

BOSCH, J., KEMP, W.P. (2001). How to Manage the Blue Orchard Bee as an Orchard Pollinator. Sustainable Agriculture Network Handbook Series Book 5. National Agricultural Library, Beltsville
<https://www.naturgartenfreunde.de/wildbienen/parasiten/cacoxenus-indagator/>
<https://www.wildbienenschutz.de/wildbienen/nutzniesser-und-ge->

[genspieler-von-wildbienen/taufiegen.html](https://www.wildbienenschutz.de/wildbienen/nutzniesser-und-gegenspieler-von-wildbienen/taufiegen.html)

KORNILICH, J.-C. (2010). Einsatz von Mauerbienen zur Bestäubung von Obstkulturen - Handbuch zur Nutzung der Roten Mauerbiene in Obstplantagen und Kleingärten. Bienenhotel, Rostock

KRUNIC, M., STANISAVLJEVIC, L., PINZAUTI, M., FELICOLI, A. (2005). The accompanying fauna of *Osmia cornuta* and *Osmia rufa* and effective measures of protection. *Bull Insect* **58**:141-152.

LADURNER E., RECLA, L., WOLF, M., ZELGER, R., BURGIO, G. (2004). *Osmia cornuta* (Hymenoptera Megachilidae) densities required for apple pollination: a cage study. *Journal of Apicultural Research* **43**:118-122.

MEYER, W. (1956). Die Arbeitsteilung im Bienenschwarm. *Insectes Sociaux* **3**: 303. <https://doi.org/10.1007/BF02224313>

O'TOOLE, C. (2002). The Red Mason Bee *Osmia rufa*: all you need to know... Osmia Publications, Rothley.

SCHINDLER, M. & PETERS, B. (2011). Eignen sich die Mauerbiene *Osmia bicornis* und *Osmia cornuta* als Bestäuber im Obstbau? *Erwerbs-Obstbau* **52**: 111-116.

SEKITA, N. (2001). Managing *Osmia cornifrons* to pollinate Apples in Aomori Prefecture, Japan *Acta Hort.* **561**, 303-307, DOI: 10.17660/ActaHortic.2001.561.46

Maßnahmen zum Schutz der Mauerbienen



(A) Werkzeug zum Reinigen der Mauerbienen-Nisthilfen – Das Werkzeug wurde aus einer Stuckatur-Kelle geschliffen

(B) Entfernen der Kokons aus den Nistbrettern

(C) Vorher und Nachher

(D) Bienenkokons mit Milben und Erdresten

(E) Sieben der Kokons

(F) 2kg (18.000 Kokons) vor dem Waschen

(G) Waschen im Eimer: Die wasserdichten Kokons können während des Waschprozesses etwa 15 Minuten im Wasser bleiben ohne Schaden zu nehmen

(H) Mehrfacher Wasserwechsel ist erforderlich, um die Milben von den Kokons zu trennen

(I) Gewaschene und ungewaschene Kokons im Vergleich

(J) Die Kokons sollten in einer Schicht trocknen und dann in loser Schüttung bei 2°C bis 4°C gelagert werden

(Fotos: F1J(T) 118, BBS III Stade)

Die Mauerbienen-Kleptomilbe

Wildbienen werden in vielen Ländern der Welt als Bestäubungspartner von den ansässigen Obstbauern aktiv vermehrt, seit Jahrzehnten kultiviert und eingesetzt. Durch die Kultivierung der Mauerbienen tauchen ihre natürlichen Parasiten auf der Bewertungsseite der Schädlinge auf. Die Milbe *Chaetodactylus osmiae* ist in Norddeutschland ein wichtiger Schädling, der die Vermehrungsrate der Mauerbienen in den Obsthöfen stark einschränken kann. Dass die Kultivierung der Mauerbienen noch relativ jung ist, zeigt sich auch daran, dass es bisher keinen deutschen Namen für diese Milbe gibt, wir schlagen daher an dieser Stelle den Namen „Mauerbienen-Kleptomilbe“ vor.

Lebensweise der Mauerbienen-Kleptomilbe

Die Mauerbienen-Kleptomilbe überwintert in den Brutzellen der heimischen Mauerbienen. Die Milben liegen dort in zwei Stadien vor, dem mobilen, langbeinigen Hypopus-Stadium und dem kurzbeinigen, immobilen Hypopus-Stadium. Beide Hypopus-Stadien sind „Sonderformen“ des dritten Entwicklungsstadiums der Milbe und sichern ein Überleben der hoch spezialisierten Art.

Im Frühjahr beißen sie die fertig entwickelten Mauerbienen aus ihren Kokons. Auf dem Weg nach außen kommen sie dabei häufig mit Brutkammern in Berührung, die mit Kleptomilben gefüllt sind. Die langbeinigen Milben halten sich an den sich wie Tunnelbohrer nach außen beißenden Mauerbienen fest und verlassen so die alte Brutstätte. Außerhalb der Brutgänge können sich die Milben bei der Paarung von Biene zu Biene verteilen. Auf den weiblichen Bienen bleiben die Milben so lange sitzen, bis die Bienen wieder Pollen in eine Brutkammer einlagern. Dann verlassen die langbeinigen Milben die Bienen und setzen ihre Entwicklung fort. Kurzbeinige Milben können in den Brutröhren mehrere Jahre überdauern und auf eine erneute Besiedlung durch Mauerbienen warten. Wird eine mit kurzbeinigen Milben besetzte Brutröhre erneut von Mauerbienen belegt, so setzen auch die kurzbeinigen Milben ihre Entwicklung fort. Unter der Anwesenheit eines Pollenvorrats häuten die Milben sich einmal und erreichen das Tritonymphenstadium. Nun legen sie Eier, aus denen männliche Nymphen schlüpfen, die sich schnell zu Adulten entwickeln. Die männlichen Milben begatten dann eventuell ihre eigene Mutter und weitere weibliche Milben in der neuen Brutkammer. Vorher müssen sich die Weibchen ein weiteres Mal häuten, um zur Adulten Milbe zu werden und die dann adulten Weibchen legen Eier, aus denen rein weibliche Nachkommen schlüpfen. Bis zu zehn vollständige Milbenzyklen; Ei -> sechsbeinige Larve -> achtbeinige Protonymphen -> Deutonymphen -> Tritonymphen -> adulte Milbe können sich in einer Brutzelle entwickeln, ehe durch Nahrungsknappheit im August wieder die besonderen Hypopus-Stadien entwickelt werden. Die Stadien haben keine Mundwerkzeuge, müssen also mit den aufgenommenen Vorräten überleben. Diese Stadien überdauern den Herbst und Winter in den Brutzellen und der Entwicklungskreislauf schließt sich. Der indirekte Lebenszyklus hat folgende Stufen: Ei -> sechsbeinige Larve -> Protonymphen > Hypopus Stadien (kurzbeinig und langbeinig) -> Tritonymphen -> adulte Milbe.

Der Schaden für den Obstbauern entsteht dadurch, dass die Milben einer potentiellen neuen Mauerbiene die Nahrung stehlen (daher Kleptoparasit) – eine Larve der Mauerbiene in der gleichen Brutkammer kann sich nicht oder nicht vollständig entwickeln, sie stirbt oder geht in eine Notverpuppung. Werden die Nisthilfen nicht gereinigt, können alle Brutzellen mit Milben belegt sein. Sowohl die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*) als auch die Rote Mauerbiene (*Osmia bicornis*) sind von der Kleptomilbe betroffen.



Milbenbefall mit der Mauerbienen Kleptomilbe *Chaetodactylus osmiae* in einem Nistgang einer Mauerbiene (vierte Zelle von links)

Regulierung der Kleptomilbe

Die Mauerbienen-Kleptomilbe ist in der Mauerbienen-Kulturführung nicht erwünscht, daher werden die Niströhren der Bienen im Winter gereinigt. Die Milben, die in den Bruthölzern verbleiben, werden thermisch (Lötlampe oder Backofen) getötet. Milben, die an den Kokons der Mauerbienen haften, werden mit kaltem Wasser entfernt. Falls diese Maßnahme nicht ausreicht, können die Milben an den Kokons auch mit Ameisensäure bedampft werden.

Die Mauerbienen-Kleptomilbe hat einen vergleichsweise komplexen Lebenszyklus – sie stiehlt den für die Nachfolgeneration der Mauerbienen gedachten Pollen. Dadurch können sich in den Brutzellen die Bienen der Folgegeneration nicht mehr entwickeln. Die Milbe ist sehr gut an die Lebensweise ihrer Wirte der Roten und Gehörnten Mauerbiene angepasst. Das Auftreten der Kleptomilbe ist der Hauptgrund für die aufwendige Reinigung der Nistmaterialien der Wildbienen in den Betrieben.

Die Informationen dieses und des folgenden Textes sind abgeleitet aus KRUNIĆ *et al.* (2005) und der empfohlenen Website www.naturgartenfreunde.de von Werner David.

Die rotäugige Taufliege, ein Kleptoparasit der Mauerbiene

Von Ende April bis Anfang Mai sitzt häufig eine 3mm-Fliege mit auffälligen roten Augen an den Insekten-Nisthilfen. Durch eine langsame und behäbige Bewegungsweise ist sie kaum wahrnehmbar. Sobald eine Mauerbiene die Brutzelle verlässt und sich auf ihren nächsten Sammelflug begibt, dringt die Fliege in die Brutzelle ein und legt dort meistens 2-4 Eier. Später schlüpfen die Larven der Fliege im Inneren der fertig verdeckelten Zelle und machen sich über die Pollen- und Nektarvorräte her.

Wie die Kirschessigfliege ist die Taufliege ein Vertreter der Fruchtfliegen (*Drosophilidae*). Da der Arname *Cacoxenus indagator* schwer zu merken und bisher kein deutscher Name geläufig ist, wird daher die Verwendung des Namens „Rotäugige Taufliege“ vorgeschlagen. *Cacoxenus indagator* ist ein Futter- oder auch Kleptoparasit, deren Larven in erster Linie in den Brutzellen der Roten Mauerbiene (*Osmia bicornis*), weniger in denen der Gehörnten Mauerbiene (*Osmia cornuta*), schmarotzen. Da die Fliegenlarven sehr klein sind, reichen die Pollenvorräte meist auch noch für die Entwicklung der Mauerbiene aus, solange sich nur 2-3 Fliegenlarven in der gleichen Brutzelle befinden. Aufgrund des Nahrungsdiebstahls bleiben solche Mauerbienen aber auffällig klein. Maximal können 10-20 Fliegenlarven in einer Brutzelle vorkommen. Falls die Pollenvorräte knapp werden, durchbeißen die Larven mit ihren Mandibeln die Lehmtrennwände und wandern so in die nächste Zelle ein. Typisch für diese Art sind die dünnen, orange-roten, spaghetti-förmigen Kotschnüre der Larven, die das Innere der Brutzellen komplett ausfüllen können. Die Larven schließen die Entwicklung in den Brutzellen der Mauerbienen mit einem Puppenstadium ab. Wäre der komplette Brutgang mit Parasiten befallen, könnten sich die schlüpfenden Fliegen auf Grund fehlender Mundwerkzeuge im nächsten Jahr nicht aus den gemauerten Brutzellen befreien; daher fressen die Larven vor ihrer Verpuppung noch ein kreisrundes Loch in den Lehmdeckel des Brutganges. An den kleinen Löchern lässt sich ein Befall mit der rotäugigen Taufliege schon im August von außen am Mauerbienenhotel erkennen. Im folgenden Frühjahr schlüpfen die rotäugigen Taufliegen und der Kreislauf beginnt von vorn.

Die Fliege lebt von Pflanzenexudaten, gärenden Fruchtsäften, Hefen und anderen Dingen.



Rotäugige Taufliege



Taufliegenpuppen



"Spaghettiförmiger" Taufliegenkot



Lehrling ist jedermann, Geselle ist, wer was kann, Meister ist, wer etwas ersann! – Meisterkurs 2016-2018