

Blühstreifen fördern Honig- und Wildbienen

Autor(en): **Ramseier, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin / Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden
= Association Suisse des Enseignant-e-s d'Université**

Band (Jahr): **44 (2018)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-893761>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Blühstreifen fördern Honig- und Wildbienen

Hans Ramseier*

1. Einleitung

Bestäuber sind für die Erhaltung der Biodiversität und die landwirtschaftliche Produktion unabdingbar. Gemäss Wilson-Rich (2015) hängen rund 35 Prozent der weltweit produzierten Lebensmittel von deren Arbeit ab. Zu den bestäubenden Insekten gehören Bienen, viele Schmetterlinge, Nachtfalter, Fliegen, Käfer und Wespen. Auch die für kommerzielle Zwecke gehaltenen Bienenarten (in erster Linie die Honigbiene, *Apis mellifera*) sind wichtige Bestäuber. In den meisten geographischen Regionen sind Bienen die ökonomisch bedeutsamste Gruppe der Bestäuber (Tirado *et al.* 2013). Doch es scheint, dass der Bestand sowohl an Honig- als auch an Wildbienen weltweit zurückgeht (Potts *et al.* 2010). Die wohl wichtigste Ursache für das Bienensterben ist die Varroa-Milbe. Doch auch die Sauerbrut, Viren, mögliche Umweltgifte und Nahrungsstress tragen dazu bei. In Bezug auf die Gesundheit und Abwehrkraft der Bienen scheint der Ernährung eine übergeordnete Bedeutung zuzukommen. Nektar und Pollen sollten den Bienen kontinuierlich zur Verfügung stehen. Dieser Forderung kann in der modernen Kulturlandschaft aber nur schwierig nachgekommen werden. Sind Obst und Raps verblüht, stehen den Bienen nicht mehr genügend Pollen und Nektar zur Verfügung, und es entsteht eine sogenannte Trachtlücke. Kommt eine solche während der intensivsten Brutzeit vor, führt sie zu Wachstumsstopps bei Bienenvölkern und höherer Anfälligkeit gegenüber Krankheiten (Lehnerr und Hättenschwiler 1990). Bei den Wildbienen bestimmt das vorhandene Blütenangebot massgeblich die Fortpflanzungsleistung (Pfiffner und Müller 2014). Deshalb hat die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL der Berner Fachhochschule ab 2011 zusammen mit dem Dachverband der schweizerischen Bienenzüchtervereine apisuisse, dem Inforama Rütli sowie dem Bernischen und dem Schweizer Bauernverband Saatmischungen für Blühstreifen entwickelt. Ziel ist es, die Trachtlücke zwischen Ende Mai und Ende Juli zu verringern und den Bienen sowie anderen Insekten attraktive Nahrungs- und Aufenthaltsplätze während des Sommers zur Verfügung zu stellen.

2. Entwicklung der Mischungen

Neben den Honigbienen sollen auch die nicht spezialisierten (polylektischen) Wildbienen und landwirtschaftlich wichtige Nützlinge wie zum Beispiel Schwebfliegen und Raubwanzen durch die Blühflächen gefördert werden. Aufgrund dieser Überlegun-

gen haben die Fachleute folgende Anforderungen an die Mischungspflanzen definiert, wobei als Grundlage einerseits Literatur (Maurizio und Schaper 1994; Pritsch 2007), aber auch Expertenwissen dienste:

- Sie sind Trachtpflanzen mit hoher Pollen- und/oder Nektarproduktion.
- Sie sind interessant für polylektische Wildbienen und landwirtschaftlich wichtige Nützlinge.
- Sie bilden eine Biodiversitätsförderfläche (BFF) im Ackerbau, damit in diesem Gebiet ein höherer Anteil an BFF erreicht wird.
- Sie kommen auch mit nährstoffreichen Böden zurecht.
- Sie stellen keine Konkurrenz zu Bunt- und Rotationsbrachen (anderer Typ BFF) und zu Ackerkulturen dar.

Von der agronomischen Seite wurden folgende Restriktionen eingebaut:

- Sie gewährleisten gemeinsam eine genügende Unkrautunterdrückung (kein Herbizid-Einsatz).
- Sie ziehen keine Probleme wie Krankheiten (z. B. Kohlhernie bei Kreuzblütlern) oder Schädlinge (z. B. Nematoden) in der Fruchtfolge nach sich.
- Sie sind nicht schwer bekämpfbar in den Folgekulturen (wie Malven, Sonnenblumen, Senf in Zuckerrüben oder Kartoffeln).
- Sie bedingen keinen erhöhten Glyphosat-Einsatz beim Aufheben des Blühstreifens.
- Sie können als Grünmasse auf dem Feld bleiben.

Bei der Entwicklung ging es darum, eine Auswahl an Pflanzenarten zusammenzustellen, welche die oben aufgeführten Anforderungen erfüllen, so dass während der trachtarmen Zeit immer ein Blütenangebot zur Verfügung steht. Ausgehend davon wurden im Jahr 2011 zwei Mischungen entwickelt. Diese wurden aufgrund der Untersuchungen laufend angepasst und verbessert, wobei die zwei ursprünglichen Mischungen in den Feldversuchen immer mitliefen. Damit war

* Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Länggasse 85, 3052 Zollikofen.

E-mail: hans.ramseier@bfh.ch



Hans Ramseier, Agro-Ing. HTL, Dozent für Pflanzenschutz und Ökologischen Ausgleich. Forschungs- und Lehrtätigkeit im Bereich Pflanzenschutz, Agrarökologie, Ressourcenschonende Anbausysteme und Nischenkulturen.

Name deutsch	Name bot
Kornrade	<i>Agrostemma githago</i>
Dill	<i>Anethum graveolens</i>
Färberkamille	<i>Anthemis tinctoria</i>
Kornblume	<i>Centaurea cyanus</i>
Echter Buchweizen	<i>Fagopyrum esculentum</i>
Wiesen-Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>
Klatschmohn	<i>Papaver rhoeas</i>
Büschelblume	<i>Phacelia tanacetifolia</i>
Gelbe Reseda	<i>Reseda lutea</i>
Einjähriger Ziest	<i>Stachys annua</i>
Alexandrinerklee	<i>Trifolium alexandrinum</i>
Bastardklee	<i>Trifolium hybridum</i>
Inkarnatklee	<i>Trifolium incarnatum</i>
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>
Perserklee	<i>Trifolium resupinatum</i>

Tabelle 1. Pflanzenarten in der Blühstreifenmischung «Bestäuber 1».

stets ein gleichbleibender Standard als Vergleich vorhanden. Die aktuelle Mischung für das Jahr 2018 beinhaltet 15 verschiedene Pflanzenarten (Tabelle 1) und wird unter dem Namen «Bestäuber 1» vermarktet.

3. Blühverhalten

Die Abb. 1 zeigt einen typischen Blühverlauf der Blühstreifenmischung: Buchweizen, Büschelblume, Kornblume, Mohn und Leguminosen lösen sich in ihrem Blühen ab und liefern Bienen und weiteren pol-

len- und nektarsuchenden Insekten von Beginn der Blüte bis ungefähr Ende August ein durchgehendes Nahrungsangebot. Das Ziel, während der trachtarmen Zeit ständig ein interessantes Blütenangebot zu haben, wurde weitgehend erreicht. Im Normalfall ist der Blühbeginn aber nicht ganz Anfang Juni, weil die Mischung wegen frostempfindlichen Pflanzen wie Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und Büschelblume (*Phacelia tanacetifolia*) erst ungefähr ab dem 20. April ausgesät werden kann. Die kleine Lücke von rund zwei Wochen können die Bienen aber problemlos überbrücken, da in der Natur auch immer wieder Schlechtwetterperioden von dieser Länge auftreten.

4. Attraktivität der Blühflächen für Insekten

Um die Attraktivität der verschiedenen Blühstreifenmischungen für Insekten zu erheben, wurden Kescherfänge durchgeführt. Es wurde darauf geachtet, dass an den Fangtagen ein für pollen- und nektarsuchende Insekten gutes Wetter herrschte. Die in den Keschern gefangenen Insekten wurden eingefroren und anschliessend in verschiedene taxonomische Gruppen wie zum Beispiel Honigbienen, Wildbienen, Raubwanzen, Schwebfliegen und Schlupfwespen eingeordnet und ausgezählt. Kescherfänge wurden während der Blühphase mehrmals durchgeführt. Die Auszählungen zeigten, dass die Blühflächen durchaus interessant für die Zielorganismen waren. Es hielten sich viele Honig- und Wildbienen, Schwebfliegen und Raubwanzen in den Blühstreifen auf.

4.1. Vergleich mit anderen Biodiversitätsförderflächen

Um herauszufinden, wie attraktiv Blühstreifen für Bienen und andere Insekten im Vergleich zu Extensivwiesen, Brachen oder Säumen sind, wurden im Jahr

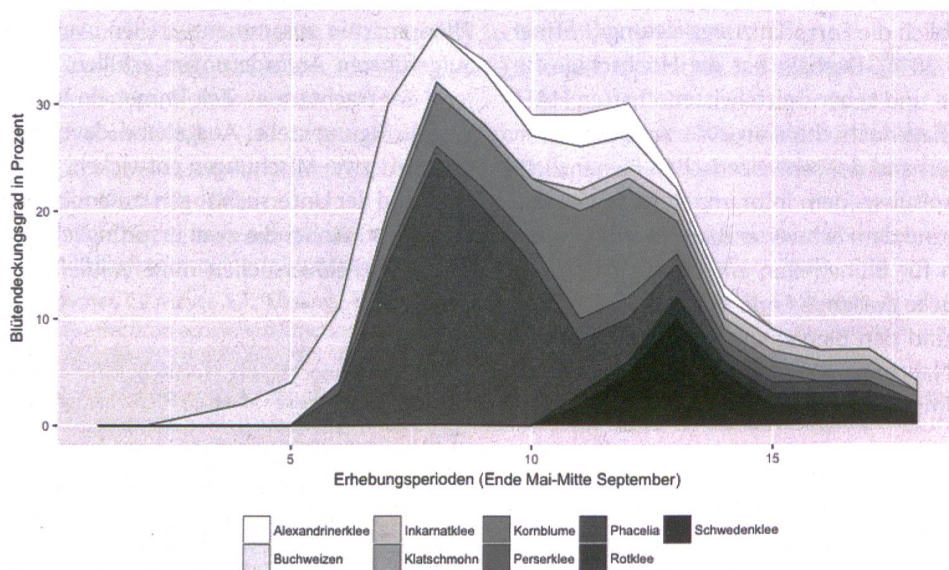


Abb. 1. Prozentuale Anteile des Blütendeckungsgrades der einzelnen Pflanzenarten in der Blühstreifenmischung während 109 Tagen. Saattermin war in vorliegendem Versuch der 28. April.

EP (Datum)	Verfahren	Honigbienen	Wildbienen	Raubwanzen	Schwebfliegen
3 (14.06.)	Blühstreifen	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a
	Brachen	0.2a	0.0a	7.7b	0.2a
4 (25.06.)	Blühstreifen	0.6a	0.7a	0.3a	1.2a
	Brachen	0.6a	1.0a	8.2b	3.1a
5 (04.07.)	Blühstreifen	5.9a	3.2b	4.0a	2.7a
	Brachen	0.9a	0.7a	47.0a	1.7a
6 (15.07.)	Blühstreifen	3.2b	10.1b	2.8a	7.3a
	Brachen	2.1a	1.7a	65.2a	4.1a
7 (25.07.)	Blühstreifen	14.1b	9.3b	12.3a	10.8b
	Brachen	2.2a	2.1a	36.1a	5.1a
8 (04.08.)	Blühstreifen	3.3a	6.4a	20.9a	3.6a
	Brachen	4.5a	3.6a	28.0a	4.5a
9 (11.08.)	Blühstreifen	1.8a	2.8a	4.5a	2.5a
	Brachen	1.3a	1.1a	7.0a	2.5a

Table 2. Gefangene Insekten ausgewählter Gruppen in den Blühstreifen und den Bracheflächen in den Erhebungsperioden (EP) 3 bis 9. Dargestellt sind die Mittelwerte von 13 Standorten. Das Datum in der Klammer gibt den mittleren Erhebungstag in der entsprechenden Erhebungsperiode an. Unterschiedliche Hochbuchstaben bedeuten statistisch gesicherte Differenzen zwischen Blühstreifen und Brachen ($p < 0.05$).

2013 an 13 Standorten Direktvergleiche gemacht. Ein Teil der Versuchsflächen wurde so gelegt, dass die Verfahren direkt aneinander angrenzten. Beim zweiten Teil wurde bewusst darauf geachtet, dass die Flächen zwar in der Nähe lagen (bis 50 m Abstand), aber nicht aneinander grenzten. Damit liess sich ein «Konzentrationseffekt» (Weglockung der Bienen durch die Blühstreifen aus den angrenzenden Extensivwiesen- oder Bracheflächen) ausgleichen.

Im Vergleich zwischen Brachen und Blühstreifen ging es nicht darum, die beiden Elemente gegeneinander auszuspielen, sondern zu untersuchen, ob der Blühstreifen für die definierten Zielorganismen wirklich attraktiv ist. Tabelle 2 zeigt die Anzahl gefangener Insekten in den verschiedenen Erhebungsperioden in Buntbrache-/Saumflächen und in den Blühstreifen. Es ist ersichtlich, dass im Blühstreifen während der Vollblüte mehr Honig- und Wildbienen gefangen wurden als in der Buntbrache. Hingegen wurden in der Brache mehr Raubwanzen gefangen (gesichert in den Erhebungsperioden 3 und 4, statistisch knapp nicht gesichert wegen grosser Schwankungen in den folgenden Erhebungsperioden).

Die Schwebfliegen-Fänge sind vergleichbar. Einzig in der Erhebungsperiode 7 hatte es signifikant mehr Schwebfliegen im Blühstreifen. Es wäre verfehlt, aus

den Resultaten zu folgern, dass die Blühstreifen allgemein besser sind als die Brachen. Bei den Brachen stehen andere Ziele im Vordergrund, so zum Beispiel die Förderung bodenbrütender Vögel oder von Kleinwild sowie die Schaffung von Überwinterungsstandorten für Insekten. Die Resultate zeigen aber, dass die Blühstreifen im Sommer für die definierten Zielarten, d. h. für Honig- und polylektische Wildbienen, attraktiv sind.

4.2. Was machen die Bienen in den Streifen?

In den Jahren 2012 und 2014 wurde in zwei Fallstudien mit Hilfe von Pollenfallen (siehe Abb. 2) und Honiganalysen abgeklärt, ob und in welchem Umfang die Honigbienen Pollen von den Blühflächen eintragen. Die Resultate der Pollenfallen zeigten, dass sich die Honigbienen nicht nur in den Streifen aufhalten, sondern auch fleissig Pollen und Nektar ernten und in den Stock eintragen. In einigen Bienenvölkern machten so an einzelnen Halbtagen Buchweizen- und Phaceliapollen über 30 Prozent der gesammelten Pollenmenge aus. Die Honiguntersuchungen bestätigten diese Resultate.

4.3. Fallstudie mit Erdhummeln

Interessant zu wissen wäre, welchen Einfluss ein Blühstreifen resp. eine Blühfläche auf die Volkentwicklung der Honigbiene hat. Eine solche Studie wäre jedoch hochkomplex, da verschiedenste unkontrollierbare Faktoren mitspielen, und ist deshalb kaum zu realisieren. Um trotzdem etwas über die mögliche Entwicklung eines Volkes aussagen zu können, wurde im Jahr 2015 eine Fallstudie mit Erdhummeln (*Bombus terrestris*) durchgeführt. Die Erdhummel lebt wie die Honigbiene sozial und bildet Staaten. Ein grosses



Abb. 2. Honigbienenvolk (links) mit montierter Pollenfalle. Die Bienen müssen durch eine Lochplatte hindurchkriechen und verlieren dabei die Pollenhöschen, welche in eine darunterliegende kleine Schublade fallen und danach getrocknet und analysiert werden können.

Nest kann bis zu 500 Individuen beherbergen (Wilson-Rich 2015). Das Verhalten im Volksaufbau ist ähnlich wie bei der Honigbiene: Wenn die Arbeiterinnen viel Pollen und Nektar eintragen, legt die Königin viele Eier. Mangelt es an Nahrung, wird die Eiablage reduziert oder gar ganz eingestellt. Dabei spielt die räumliche Distanz zwischen Nahrungspflanzen und Nistplatz eine zentrale Rolle. Nimmt jene zu, kann dies zu einer Verringerung der versorgten Brutzellen und zu einer beträchtlichen Reduktion der Anzahl überlebensfähiger Insekten führen (Pffner und Müller 2014).

Im Frühling wurde ein Standort für einen Blühstreifen gesucht, bei dem sich nach der Obst- und Rapsblüte keine grösseren Blühflächen in der Nähe befanden. Am 16. Juni wurden je drei Hummelvölker im Blühstreifen und in fünf Abständen zwischen 112 m und 604 m vom Blühstreifen entfernt aufgestellt. Zu Beginn der Fallstudie und im Herbst, nachdem die neuen Königinnen das Nest verlassen hatten und die Arbeiterinnen abgestorben waren, wurde die Anzahl Zellen pro Nest erhoben. Damit war es möglich, die genaue Zahl der gebildeten Nestzellen pro Volk zu bestimmen.

Abb. 3 zeigt, dass mit zunehmendem Abstand zum Blühstreifen die Anzahl gebildeter Zellen im Nest abnimmt. Eine statistisch gesicherte Differenz gibt es zwischen den drei Völkern im Streifen und am 600 m vom Streifen entfernten Standort. Die 500 m vom Streifen entfernten Völker bildeten zwar ebenfalls weniger Zellen als jene im Blühstreifen, dieser Unterschied war aber knapp nicht signifikant ($p = 0,0576$). Der Standort 2 (112 m vom Blühstreifen entfernt) fällt stark ab. An diesem Standort wurden bereits in der zweiten Woche nach der Installation zwei von drei Hummelvölkern durch die Hummelnestmot-

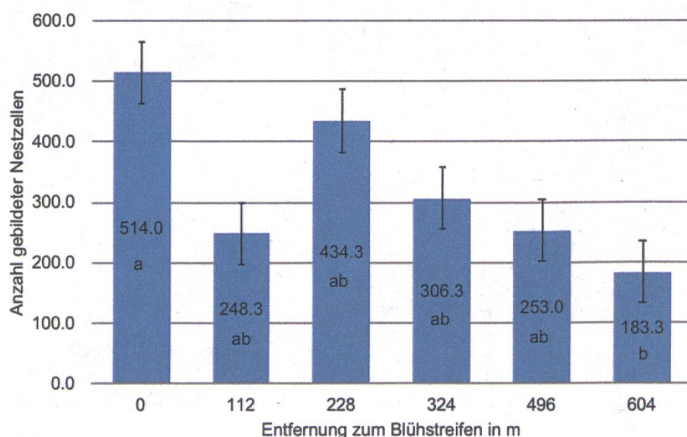


Abb. 3. Durchschnittliche Anzahl von gebildeten Nestzellen pro Hummelvolk in verschiedenen Abständen zum Blühstreifen (Mischung SHL Plus). Fallstudie Zollikofen 2015.

te (*Aphomia sociella*) befallen, die ein Hummelvolk stark schädigen oder ganz auslöschen kann (Vespa-crabro 2015).

Mit dieser Fallstudie konnte gezeigt werden, dass sich die Nähe eines Blühstreifens zu einem Hummelvolk positiv auf dessen Entwicklung auswirkt. Ein ähnlicher Effekt ist auch für die Honigbiene und solitär lebende Wildbienen zu erwarten.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Untersuchungen zeigen, dass die Blühstreifen während der kritischen, trachtarmen Zeit ein gutes Blütenangebot darstellen. Für die definierten Zielarten der Honig- und der polylektische Wildbienen sind die Streifen attraktiv. Erstere ernten den vorhandenen Pollen und Nektar in beträchtlichen Mengen und tragen ihn in den Stock ein. Ein möglicher weiterer positiver Aspekt der Blühstreifen dürfte auch darin liegen, dass dadurch die Konkurrenz durch die Honig- und polylektischen Wildbienen auf den übrigen Blühflächen wie Extensivwiesen abnimmt, und so den spezialisierten Wildbienen mehr Nahrung zur Verfügung steht. Obwohl gemäss Literatur unterschiedliche Resultate betreffend Konkurrenz zwischen Honig- und Wildbienen vorhanden sind, gibt es doch Hinweise, dass diese Konkurrenz eine Rolle spielen könnte. So schreibt Boecking (2013), dass spezialisierte Wildbienen mit ihrem häufig relativ kleinen Flugradius keine Ausweichmöglichkeiten haben, wenn Trachtpflanzen zuvor durch Honigbienen oder andere Wildbienen genutzt wurden. Auch Zurbuchen und Müller (2012) halten fest, dass eine hohe Honigbiendichte bei geringem Blütenangebot zu einer beträchtlichen Nahrungskonkurrenz zwischen Honig- und Wildbienen führen kann. Die Blühstreifen sind auch für landwirtschaftlich wichtige Nützlinge wie Schwebfliegen und Raubwanzen attraktiv. Das kann sicher ein weiterer Nutzen für die Schädlingsregulierung in den angrenzenden einjährigen Kulturen sein.

Ein weiterer Forschungsschritt wird die Entwicklung von mehrjährigen Blühstreifen sein. Mit diesen sollen insbesondere Wildbienen gefördert werden und zwar auch die spezialisierten Arten (oligolektische), welche sich von den Pollen weniger Pflanzenarten ernähren. Zudem soll mit den mehrjährigen Blühstreifen auch Überwinterungshabitat angeboten werden. Erste Mischungen wurden 2016 ausgesät. Der Auflauf der Zielarten, das Blühverhalten und erste Insektenfänge sehen vielversprechend aus. Ein Schwerpunkt in der Forschung 2018 stellt eine Fallstudie zur Fitness und zum Populationswachstum einer ausgewählten Wildbienenart dar. Im Sommer 2017 wurden Wildbienen-Nisthilfen in der Nähe von

Glockenblumen aufgestellt, damit möglichst viele auf diese Blumen spezialisierte Wildbienen die bereit gestellten Niströhren belegen. Die Wildbienenart *Chelostoma rapunculi* (Glockenblumen-Scherenbiene) verschliesst ihre Niströhre ganz speziell mit Steinchen. So kann mit Sicherheit gesagt werden, dass diese Wildbienenart ihre Eier in die entsprechenden Niströhren abgelegt hat. Im Herbst wurden von den durch *Chelostoma rapunculi* verschlossenen Niströhren Röntgenaufnahmen gemacht. So konnte genau festgestellt werden, wie viele Eier pro Niströhre abgelegt wurden (siehe Abb. 4). Damit lässt sich nun eine standardisierte Anzahl Larven resp. Puppen in verschiedenen Abständen zu einem Blühstreifen aussetzen. *Chelostoma rapunculi* ernährt sich und ihre Brut ausschließlich von Glockenblumen-Pollen und -Nektar. Mit diesem Ansatz sollte aufgezeigt werden können, was für einen Einfluss die Nähe eines mehrjährigen Blühstreifens auf die Vermehrung der Glockenblumen-Scherenbiene hat. Der Versuch wird womöglich 2019 wiederholt.

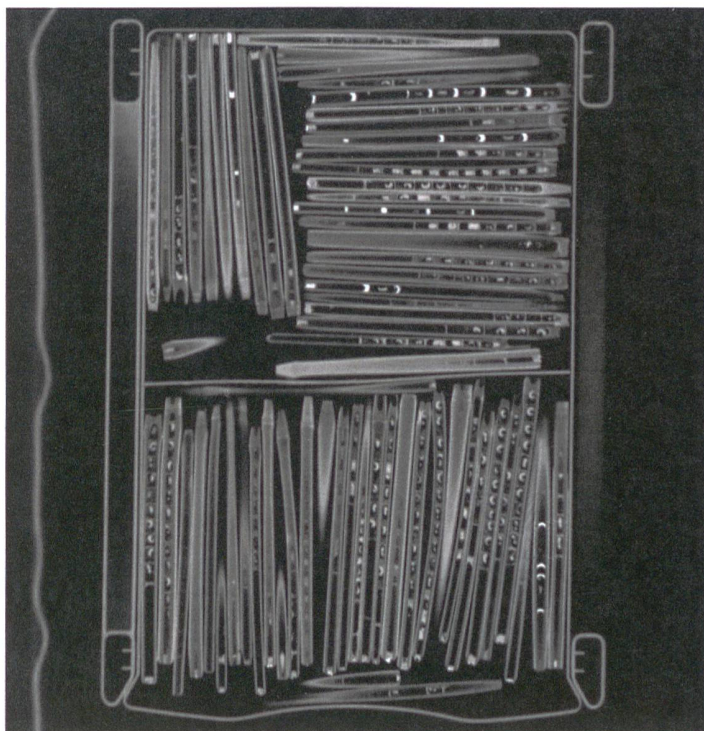


Abb. 4. Aufnahmen von Wildbienenlarven in der Winterruhe in Bambusstängeln mit Hilfe eines Computertomographen. Gut sichtbar sind die einzelnen Larven.

6. Ein typisches Beispiel

Das Projekt «Blühstreifen» ist ein typischer Ansatz in der angewandten Forschung der BFH-HAFL. Ein bestehendes Problem, hier also das Bienensterben resp. die Trachtlücke, wird aufgegriffen und zusammen mit der Branche und der Praxis wird nach praxisreifen Lösungen gesucht. Am 29. Oktober 2014 bewilligte der Bundesrat den Blühstreifen für Bestäuber und andere Nützlinge als Biodiversitätsförderfläche

(BFF). Damit erhält der einzelne Landwirt Direktzahlungen im Umfang von CHF 2'500/ha. Diese decken die Saatgutkosten und einen Teil des Arbeitsaufwandes und des Ertragsausfalls ab. Als Grundlage für die Bewilligung dienten die Resultate der umfangreichen Forschungsarbeiten. ■

Literatur

Boecking O., 2013. Konkurrenz zwischen Honig- und Wildbienen. LAVES – Institut für Bienenkunde, Celle. 4 S.

Lehnerr B., Hättenschwiler J., 1990. Nektar- und Pollenpflanzen. Fachschriftenverlag VDRB, Köniz. 160 S.

Maurizio A. & Schaper F., 1994. Das Trachtpflanzenbuch – Nektar und Pollen die wichtigsten Nahrungsquellen der Honigbiene. Ehrenwirth Verlag, München. 334 S.

Pfiffner L. & Müller A., 2014. Wildbienen und Bestäubung. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick. 8 S.

Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O. & Kunin W.E., 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution* 25, 345–353.

Pritsch G., 2007. Bienenweide – 200 Trachtpflanzen erkennen und bewerten. Kosmos Verlag, Stuttgart. 166 S.

Tirado R., Simon G. & Johnsten P., 2013. Report Greenpeace Research. Bye bye Biene? Das Bienensterben und die Risiken für die Landwirtschaft in Europa. Greenpeace, Hamburg. 48 S.

Vespa-crabro, 2015. Die Hummelnestmotte – *Aphomia sociella*. Zugang: <http://www.vespa-crabro.de/parasit.htm> [07.2015].

Wilson-Rich N., 2015. Die Biene. Geschichte, Biologie, Arten. Haupt-Verlag, Bern. 224 S.

Zurbuchen A. & Müller A., 2012. Wildbienenenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Bristol-Stiftung, Zürich. Haupt-Verlag, Bern. 162 S.