

Landwirte, Imker und Forschende arbeiten zusammen zum Schutz der Bestäuber

Louis Sutter¹, Alexandre Aebi², Gérald Buchwalder³, Pierre Caballé², Vincent Dietemann⁴, Olivier Girardin³, Julie Hernandez², Eloïse Jacopin-Bucher³, Pascal Mayor⁵, Vanessa Ménétrier⁶, Christophe Praz² und Yann-David Varennes³

¹Agroscope, 8046 Zürich, Schweiz

²Universität Neuenburg, 2000 Neuenburg, Schweiz

³Fondation Rurale Interjurassienne (FRI) Courtemelon, 2852 Courtételle, Schweiz

⁴Agroscope, 3003 Bern, Schweiz

⁵Direction de l'agriculture, de la viticulture et des affaires vétérinaires, 1110 Morges, Schweiz

⁶Proconseil sàrl, 1001 Lausanne, Schweiz

Auskünfte: Vanessa Ménétrier, E-Mail: v.menetrier@prometerre.ch

Yann-David Varennes, E-Mail: yann-david.varennes@fri.ch



Eine Hummel sammelt Nektar auf einer Kleeblüte in einem geernteten Getreidefeld, bei der Leguminosen als Untersaat der Hauptkultur eingesetzt wurden. Damit soll das Nahrungsangebot für Bestäuber in blütenarmen Zeiträumen des Jahres erhöht werden. (Foto: Elise Frioud, Agri)

Einleitung

Honig- und Wildbienen erbringen wertvolle Ökosystemdienstleistungen, die für die Entwicklung einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion, eine gesunde Ernährung und eine vielfältige Natur unverzichtbar sind. Wie in der gesamten Welt stieg in den letzten Jahren auch in der Schweiz der Anteil der Flächen von insektenbestäubten Kulturen an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche. Dadurch nimmt auch die Abhängigkeit von Bestäubungsdiensten durch Insekten zu (Breeze et

al. 2014). Gleichzeitig sinken jedoch weiterhin die Bestände der Wild- und Honigbienen. Verantwortlich dafür sind verschiedene Faktoren, wie der Verlust von Lebensraum, der Mangel geeigneter Nahrungsressourcen oder die Exposition gegenüber Pflanzenschutzmitteln und Krankheiten (Potts et al. 2016). Um die Gesundheit der Honigbienenvölker zu fördern und starke Wildbienenbestände zu erhalten, ist es unbedingt erforderlich, dass kontinuierlich vielfältige Nahrungsressourcen in Form geeigneter Blüten zur Verfügung stehen. Ein solches Angebot kann durch agrarökologische Massnahmen gefördert werden.

Obwohl solche Massnahmen vielerorts bereits ergriffen werden, hat die Landwirtschaft, die häufig für den Rückgang der Wild- und Honigbienen verantwortlich gemacht wird, ein grosses Defizit bei der Kommunikation dieser zugunsten der Umwelt und der Bestäuber durchgeführten Massnahmen. Die Einschränkungen und Vorschriften bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sowie die von den Landwirtschaftsbetrieben freiwillig durchgeführten Massnahmen werden von der Imkerei und der allgemeinen Öffentlichkeit sehr oft kaum zur Kenntnis genommen. Aus diesem Grund setzt sich das Projekt «Agriculture et pollinisateurs» (Ressourcenprojekt gemäss Art. 77a und 77b des Landwirtschaftsgesetzes) dafür ein, landwirtschaftliche Massnahmen zugunsten von Bestäubern zu entwickeln sowie auszutesten und die Kommunikation zwischen Landwirten und Imkern zu fördern. Das Projekt wirkt damit in Richtung der politischen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Forderung, die Gesundheit von Bestäubern in Landwirtschaftsgebieten zu verbessern durch Erreichen der folgenden Ziele.

Ziele

- Auf gesellschaftlicher und politischer Ebene ist das wichtigste Ziel des Projekts «Agriculture et pollinisateurs», die Kommunikation und den Austausch zwischen Verbänden, Landwirtschaftsbetrieben und Imkern zu verstärken und das Verständnis für die gute imkerliche Praxis und für Massnahmen zugunsten der Bestäuber zu fördern, die auf landwirtschaftlicher Ebene bereits umgesetzt werden.
- Auf der Ebene der Imkerei zielen die Massnahmen auf eine Verringerung der Winterverluste bei den Bienenvölkern auf maximal 10 %, indem die Massnahmen und die gute imkerliche Praxis (gemäss den Empfehlungen des Bienengesundheitsdiensts von ApiService) umgesetzt werden. Die Mortalitätsrate im Winter ist je nach Region und Jahr unterschiedlich. Für diese Schwankungen sind zahlreiche Faktoren verantwortlich, über deren Zusammenspiel noch wenig bekannt ist. Je nach Jahr bewegen sich die Verluste im gesamtschweizerischen Durchschnitt zwischen 9 und 20 % (Sieber und Charrière 2018), mit lokalen Spitzen, die viel höher liegen können. Ausserdem wurde als Ziel formuliert, die Produktion von Brut in den Bienenstöcken Anfang Sommer um 10 % zu steigern, indem ein reicheres Futterangebot in der Umgebung gefördert wird.
- Bei den Wildbienen soll mit dem Projekt die Anzahl der Individuen (Abundanz) und die Anzahl der Arten (Diversität) gefördert werden, um nachhaltig stabile natürliche Bestände sicherzustellen. Als Ziel wird angestrebt, die allgemeine Häufigkeit von Wildbienen und die Anzahl der Arten mit Massnahmen um durchschnittlich 20 % zu erhöhen.

Methoden

Vielfältige Massnahmen und wissenschaftliche Begleitung

Im Rahmen von Arbeitsgruppen mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Landwirtschaft, Imkerei und der landwirtschaftlichen Beratung wurde ein Katalog mit neun landwirtschaftlichen Massnahmen zur Verbesserung der Situation für Bestäuber vorgeschlagen. Die Umsetzung dieser Massnahmen durch die Landwirtschaftsbetriebe erfolgte auf freiwilliger Basis ohne Verpflichtung auf eine bestimmte Dauer.

Die Massnahmen verfolgen drei Hauptziele (Tab. 1):

1. Verbesserung der Nahrungsressourcen für Bestäuber
2. Reduktion von Anbaupraktiken, die bestäubende Insekten bekanntermassen stören
3. Erhöhung des Angebots an Lebensräumen für Bestäuber

Zusammenfassung

Aktuelle Arbeiten zeigen eine Abnahme der Vielfalt wilder Bestäuber und eine höhere Sterblichkeit der Honigbienen. Diese Bestäuber leisten einen erheblichen Beitrag zur Biodiversität und spielen eine wichtige Rolle bei der Produktion bestimmter Kulturen und bei der Reproduktion von Wildpflanzen. In den Kantonen Waadt und Jura sowie im Berner Jura wurden im Rahmen des Projekts «Agriculture et pollinisateurs» kürzlich neun landwirtschaftliche Massnahmen erarbeitet. Mit diesen Massnahmen sollen das Nahrungsangebot für Bestäuber im oft blütenarmen landwirtschaftlichen Umfeld verbessert und Anbaupraktiken, die Bestäuber schonen, gefördert werden. Ein zusätzliches Ziel ist die Verbesserung der Kommunikation zwischen den verschiedenen beteiligten Akteuren. Die wissenschaftliche Begleitung, mit der die Wirksamkeit dieser Massnahmen geprüft wird, ist ein weiterer wichtiger Aspekt dieses Projekts. Die Besonderheit dieses achtjährigen Projekts besteht in seiner grossen räumlichen Ausdehnung über einen grossen Teil der Westschweiz, in der langfristigen Beobachtung und in der Interdisziplinarität der involvierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die eng mit den Akteuren aus der Imkerei, Landwirtschaft und Politik zusammenarbeiten, um auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse gemeinsam nachhaltigere Bewirtschaftungsmethoden für die Landwirtschaft und Imkerei zu entwickeln.

Es wurde ein interdisziplinäres wissenschaftliches Team zusammengestellt, das die Umsetzung der Massnahmen, die Verbesserung der Kommunikation zwischen den betroffenen Akteuren und die potenziellen Auswirkungen auf die Bestäuber beurteilt. In Zusammenarbeit und mit Unterstützung der Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Schweizer Einrichtungen (Bundesamt für Landwirtschaft, Fondation Rurale Interjurassienne, Proconseil, Direction générale de l'agriculture, de la viticulture et des affaires vétérinaires du Canton de Vaud) haben Forschende von Agroscope, der Universität Neuenburg und des Schweizerischen Tropen- und Public Health-Instituts (Swiss TPH) ein Monitoring zur Wirksamkeit dieser Massnahmen auf der Grundlage moderner wissenschaftlicher Methoden aufgebaut.

Tab. 1 | Überblick über die Massnahmen zur Förderung von Bestäubern gemäss den drei Schwerpunktzielen.

Schwerpunktziel	Geprüfte landwirtschaftliche Massnahme
1. Verbesserung der Nahrungsressourcen für Bestäuber	Leguminosen als Untersaat der Hauptkultur
	Bei der Mahd von Kunstwiesen 10 % der Fläche ungemäht lassen
	Späteres Mähen von Kunstwiesen
2. Für Bestäuber schonende Anbaupraktiken	Verzicht auf die Saatgutbeizung von Gerste mit Neonikotinoiden ¹
	Verzicht auf das Spritzen von Insektiziden bei Zuckerrüben und blühenden Kulturen
	Verzicht auf den Einsatz von Mähaufbereitern
3. Schaffung von Lebensräumen	Schaffung von Niststrukturen für Wildbienen
	In Weinbergen Bereiche mit offenem Boden schaffen und erhalten, die eine hohe natürliche Vielfalt bodennistender Wildbienen ermöglichen
	Anbieten von Stellplätzen für Bienenstöcke

¹Massnahme bis 2018 sowie bis 2019 für im Herbst 2018 ausgesäte Gerste. Nach dem Verbot der Anwendung von Neonikotinoiden für die Saatgutbeizung in der Schweiz wurde diese Massnahme ersetzt durch den Verzicht auf das Spritzen von Insektiziden bei der Zuckerrübe.

Interdisziplinäre Ergebnisse

Umsetzung der Massnahmen und Beratung

Im Rahmen verschiedener Anlässe wurden die Landwirte über die vom Projekt «Agriculture et pollinisateurs» initiierten Massnahmen informiert. Zu erwähnen sind insbesondere 30 Beratungssitzungen mit Landwirten und Imkern, Informationsstände an verschiedenen Fachtagungen in diesem Gebiet oder auch verschiedene in der Fachpresse veröffentlichte Artikel (Abb. 1). Dadurch konnte das erste Jahr der Umsetzung der Massnahmen als zufriedenstellend beurteilt werden: insgesamt 962 Betriebe (776 im Kanton Waadt, 164 im Kanton Jura und 22 im Berner Jura) beteiligten sich am Projekt, indem sie eine oder mehrere Massnahmen umsetzten. Besonders regen Zuspruch fand die Massnahme «Leguminosen als Untersaat der Hauptkultur», wobei insgesamt fast 1000 ha Getreide mit einer Untersaat angebaut wurden (Foto auf Seite 424). Das von den Imkern geforderte Mähen ohne Aufbereiter war bei den beteiligten Landwirtschaftsbetrieben ebenfalls sehr beliebt (mehr als 6600 ha).

Landwirtschaft und Imkerei: Annäherung zweier Welten

Da festgestellt wurde, dass die Kommunikation zwischen Landwirtschaft und Imkerei unzureichend ist, und dass sich die gegenseitige Wahrnehmung nachteilig auf die Umsetzung der vom Projekt vorgeschlagenen landwirt-

schaftlichen Massnahmen auswirken könnte, analysierte ein Team aus Sozialanthropologen die Beziehungen zwischen den teilnehmenden Landwirtinnen und Landwirten auf der einen Seite sowie den Imkerinnen und Imkern auf der anderen Seite. Dazu wurden elf Gespräche mit folgenden Schwerpunkten geführt: Verständnis und Hypothesen der Akteure zum Rückgang der Bestände von Bestäubern in der Schweiz; Wahrnehmung der imkerlichen Praktiken durch die Landwirtinnen und Landwirte sowie Wahrnehmung der landwirtschaftlichen Praktiken, welche die Bestäuber beeinflussen, durch die Imkerinnen und Imker.

Die Ergebnisse der Gespräche zeigen, dass auf beiden Seiten bestimmte stereotype und wenig wertschätzende Meinungen zu den Praktiken der Gegenseite vorhanden sind, und es lässt sich eine gewisse Kluft zwischen den beiden Welten vermuten. Eine genauere Analyse der Gespräche zeigt jedoch auch Übereinstimmungen bei Umweltfragen und eine punktuell bereits bestehende Zusammenarbeit, was der Hypothese einer markanten Kluft widerspricht. Die Zusammenarbeit wird allerdings so empfunden, dass sie sich erst entwickelt und sich bisher auf oberflächliche Diskussionsthemen beschränkte. Es wird klar ausgedrückt, dass eine weitere Entwicklung erstrebenswert wäre. Diese Analyse zeigt, dass es an einem Raum fehlt, der Synergien zwischen den beiden Welten bei der Umsetzung des Projekts fördert, sie zeigt aber auch eine gewisse Kluft, die sich darin äussert, dass die landwirtschaftlichen Massnahmen einerseits auf die Änderung landwirtschaftlicher Praktiken und andererseits auf Praktiken der Imkerei zielen, deren Eignung noch verifiziert werden müsste.

Ein vom Projekt verfolgter Ansatz ist es, die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den beiden Gruppen durch Weiterbildungen und durch die Schaffung von Räumen zu fördern, in denen Wissen im Zusammenhang mit Bestäubern und deren Funktion in Kulturen ausgetauscht werden kann. Die Idee besteht darin, über eine «gemeinsame Realität» – die Abhängigkeit von der Bestäubungsfunktion bestäubender Insekten – Synergien zwischen Akteuren der Landwirtschaft und Imkerei hervorzurufen, eine Brücke zwischen den beiden Welten zu bauen und bei den für die Bienen relevanten Elementen der Bewirtschaftungsmodelle Überschneidungen zu finden.

Honigbiene: Auswirkungen der getesteten Massnahmen

Die Gesundheit und Entwicklung von dreihundert Bienenvölkern in drei Kantonen (Waadt, Jura, Bern) wird in diesem Projekt während acht Jahren beobachtet. Um



Abb. 1 | Stand an einer Fachtagung mit Demonstrationsmaterial: ein Test-Bienenstock und eine Falle für Wildbienen (hinten rechts). (Foto: Vanessa Ménétrier, Proconseil, Lausanne).

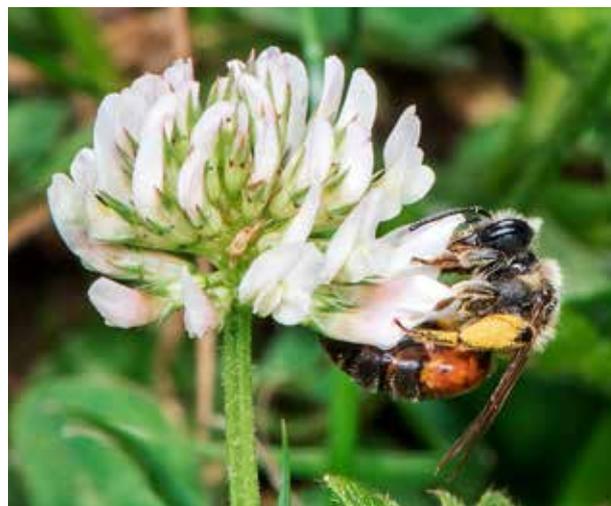


Abb. 2 | Eine Arbeiterin der bedrohten Wildbienenart *Andrena schencki* sammelt Pollen auf einer Weissklee-Blüte (*Trifolium repens*). (Foto: Dimitri Bénon, Universität Neuenburg)

festzustellen, ob sich die agrarökologischen Massnahmen zum Schutz der Bestäuber positiv auf die Völker auswirkten, wurde in einer ersten Etappe für jedes beobachtete Bienenvolk die Landschaft in einem Umkreis von 2 km um den Bienenstock beschrieben, in dem die Bienen ihre Nahrung sammeln. Anschliessend wurden Analysen zu den Rückständen von Pflanzenschutzmitteln im Honig und im gesammelten Pollen durchgeführt, da die vorgeschlagenen Massnahmen auch einen Verzicht auf die Anwendung von Insektiziden beinhalten. Die Erfassung der umgebenden Landschaft wurde ergänzt durch Analysen von Pollen, der während der Vegetationsperiode gesammelt wurde. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf die Art und Menge der vorhandenen Blüten, die von den Völkern tatsächlich genutzt werden. Das Gesundheitsmonitoring der Bienenvölker bestand hauptsächlich in der Prüfung von deren Grösse und Gewicht über die Dauer der Vegetationsperiode (ColEval®-Methode und Youbee®-Waagen) sowie in der Beurteilung des sanitären Zustandes, der durch die Menge der vorhandenen Parasiten und Krankheitserreger festgelegt wurde. Insgesamt werden pro Jahr mehr als 1200 Datenpunkte zur Varroa-Milbe, 1200 Daten zu jedem der zehn untersuchten Krankheitserreger und 1200 Populationsdaten für alle Völker gesammelt. Das bei 150 Bienenstöcken installierte Waagensystem nimmt alle zehn Minuten Messungen des Gewichts und der meteorologischen Bedingungen auf. Dadurch können Änderungen des Zustands des Bienenvolks mit hoher Präzision festgestellt werden: sowohl Gewichtszunahmen bei guten Trachtverhältnissen als auch Verluste in Perioden mit Nahrungsknappheit.

Das Nahrungsangebot und vorhandene Parasiten sind nicht die einzigen Parameter, die den Zustand eines Bienenvolkes beeinflussen. Die Imkerinnen und Imker haben ebenfalls einen grossen Einfluss auf das Wohlergehen ihrer Völker. Ihre imkerlichen Tätigkeiten wurden mit einer Applikation (ApiNotes®) erfasst und werden bei einer feineren Analyse in die Auswertung einbezogen. Das Ziel ist dabei nicht, die Arbeit des betreffenden Imkers zu beurteilen, sondern die Konsequenzen von Entscheidungen beispielsweise zur Anzahl und zum Zeitpunkt von Varroa-Behandlungen oder die Fütterung der Honigbienen vor dem Winter detailliert zu erfassen und ihre Bedeutung gemessen an externen Faktoren zu bewerten. All diese Messmethoden ermöglichen es, die Auswirkungen der Kulturlandschaft und spezifischer die agrarökologischen Massnahmen im Umfeld der 300 beobachteten Bienenvölker so genau wie möglich zu beurteilen. Dadurch wird sich schliesslich abschätzen lassen, ob sich die Gesundheit der Honigbienenvölker durch die agrarökologischen Massnahmen verbessern lässt. Die Ergebnisse des ersten Jahres zeigen, dass noch ein beträchtlicher Weg zurückzulegen ist, da 25 % der Völker den Winter 2018/2019 nicht überlebten. Die Ursachen für diese hohe Mortalität müssen noch untersucht werden.

Wildbienen: viele häufige und einige seltene Arten

Wildbienen haben sehr spezifische Ansprüche an ihre Umwelt, sowohl bezüglich eines guten Nahrungsangebots, als auch bezüglich geeigneter Nistgelegenheiten in der Nähe. Um die Diversität der im Gebiet vorhandenen Wildbienen zu bestimmen, wurden Wildbienen-

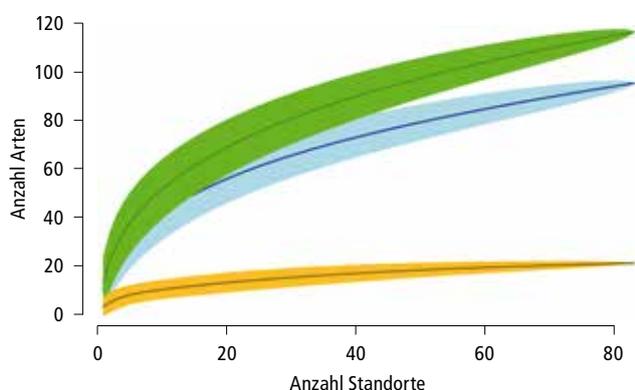


Abb. 3 | Kurven der kumulierten Anzahl der Arten, die im ersten Jahr des Projekts erhoben wurden. Gelb: soziale Wildbienen (Hummeln); blau: solitäre Wildbienen; grün: gesamte Wildbienenfauna. Die horizontale Achse (Abszisse) gibt die Anzahl der beobachteten Standorte wieder, die vertikale Achse (Ordinate) die kumulierte Anzahl der an den Standorten gesammelten Arten.

fallen auf mehr als 80 extensiv bewirtschafteten Wiesen aufgestellt (Abb. 1). Das Fangen dauerte jeweils eine Woche und wurde von April bis Juli im Abstand von jeweils einem Monat wiederholt, insgesamt vier Mal. Der Standort, die Fallengrösse und die Expositionsdauer wurden so gewählt, dass eine präzise Erfassung der verschiedenen Arten und ihrer ungefähren Häufigkeit in dieser Umgebung ermöglicht wurde, ohne aber die Populationen zu stark zu schwächen. Nach dem Fangen wurden die Proben eingesammelt, gewogen, sortiert und die Individuen gereinigt, genadelt und dann bis zur Art bestimmt.

2018 wurden 3324 Individuen von 117 verschiedenen Arten gezählt. Diese Fauna besteht hauptsächlich aus Arten, die in Kulturlandschaften mit mehr oder weniger intensiver Bewirtschaftung häufig sind. Es wurden allerdings auch einige Arten, die auf der Roten Liste stehen, erfasst, zum Beispiel die Hummelart *Bombus veteranus*, die sehr selten ist und auf Magerwiesen mit spätblühenden Arten angewiesen ist, die Sandbiene *Andrena gelriae*, eine auf Schmetterlingsblütler (Fabaceen) spezialisierte Art, die nach jahrzehntelanger Abwesenheit wieder im Schweizer Mittelland anzutreffen ist, oder auch die Sandbiene *Andrena schencki*, die ebenfalls auf Fabaceen spezialisiert ist (Abb. 2). Nach der Artbestimmung 2018 müssen nun noch die Auswirkungen der verschiedenen landschaftlichen Faktoren und der vom Projekt vorgeschlagenen Massnahmen auf die Häufigkeit und Diversität bestimmt und die Zusammenhänge zwischen den erfassten Wildbienen genauer beschrieben werden.

Eine erste Analyse belegt, dass die Fauna der untersuchten Landschaft mit den 117 Arten gut beschrieben wird. Abbildung 3 zeigt die Kurve mit der akkumulierten Anzahl Arten (Gamma-Diversität), die den Pool der Arten beschreibt, die sich in einem solchen Lebensraum erwarten lassen und die mit diesem Fallentyp gefangen werden. Mit 21 erfassten Arten wurde bei den Hummeln die potenzielle Fauna ausgeschöpft, da die gelbe Kurve schnell abflacht. Dagegen steigt die Diversität für die Gesamtheit der Wildbienen immer noch leicht an (Abb. 3, grüne Kurve). Im Rahmen dieses Projekts wird zukünftig geprüft werden, wie sich diese Kurve weiterentwickelt und wie sich die Verteilung der Arten an jedem Standort durch die umgebende Landschaft und die spezifischen Massnahmen erklären lässt.

Schlussfolgerungen

In der Anfangsphase dieses Projekts konnten enge Kontakte zwischen den verschiedenen beteiligten Akteuren – aus Landwirtschaft und Imkerei, aber auch aus der landwirtschaftlichen Beratung – geknüpft werden. Die Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Parteien ist notwendig, um die Bestäuber in Landwirtschaftsgebieten zu unterstützen und zu fördern und um damit eine zuverlässige und gegenüber allfälligen Störungen robuste Bestäubung der Kulturen sicherzustellen. Im Laufe dieses ersten Jahres wurde die Grundlage gelegt für das Monitoring der Wildbienen-Populationen und die Beobachtung der Gesundheit der Honigbiene. Im Rahmen dieses Ressourcenprojekts wird die Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren zum Thema Bestäuber und die Bedingungen für Bestäuber in Landwirtschaftsgebieten erheblich verbessert werden. Diese erfreulichen ersten Ergebnisse sind grundsätzlich der grossen räumlichen und zeitlichen Ausdehnung des Projekts sowie der wissenschaftlichen Begleitung durch ein multidisziplinäres Team zu verdanken. Die Ergebnisse dieser integrativen Studie werden zur Ausarbeitung einer auf wissenschaftlichen Fakten basierenden Politik mit dem Ziel nachhaltigerer landwirtschaftlicher und imkerlicher Praktiken beitragen. ■

Dank

Wir bedanken uns bei allen Landwirtinnen und Landwirten sowie Imkerinnen und Imkern, einschliesslich ihrer Verbände, für die Teilnahme und Unterstützung des Projekts sowie den Kantonen Waadt, Jura und Bern, dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Proconseil und FRI für die Finanzierung des Projekts.

Riassunto**Agricoltori, apicoltori e ricercatori uniti per la salvaguardia degli impollinatori**

Recenti studi mostrano una drammatica riduzione del numero e della diversità degli impollinatori selvatici e un aumento della mortalità delle api domestiche. Tutti gli impollinatori sono parte integrante della biodiversità e rivestono un ruolo essenziale nella produzione di alcune colture e nella riproduzione delle piante selvatiche. Nei Cantoni Vaud e Giura, nonché nel Giura bernese, con il progetto «Agriculture et pollinisateurs» sono state proposte nove misure volte a incrementare le risorse alimentari in un ambiente agricolo spesso carente di fiori e a promuovere pratiche agricole rispettose degli impollinatori. Il progetto si prefigge altresì di migliorare la comunicazione tra i diversi partner coinvolti. Un ulteriore elemento importante del progetto è la realizzazione di un monitoraggio scientifico per verificare l'efficacia delle misure proposte. L'originalità e l'interesse di questo studio (della durata prevista di otto anni) risiedono nella vasta scala spaziale, che copre gran parte della Svizzera francese, nel monitoraggio a lungo termine e nel fatto che la squadra scientifica interdisciplinare lavori in stretta collaborazione con gli apicoltori, gli agricoltori e la politica, allo scopo di sviluppare pratiche agricole e apistiche più sostenibili e basate su dati scientifici.

Summary**Farmers, beekeepers and researchers unite to safeguard pollinators**

Recent studies show a decline in the abundance and diversity of wild pollinators, as well as an increase in honeybee mortality. These pollinators are an integral part of biodiversity and play an essential role in the growing of certain crops and in wild plant reproduction. In the Swiss cantons of Vaud and Jura, and in Bernese Jura, nine agricultural measures have recently been proposed by the "Agriculture and pollinators" project. These measures aim to increase the food resources available in the agricultural environment often deficient in flowers, and to promote pollinator-friendly farming practices. A further objective is to improve communication between the various partners involved. A key aspect of this project is a rigorous scientific monitoring to verify the effectiveness of these measures. The originality and importance of this eight-year study lie in its broad geographical coverage, long duration and close cooperation between the interdisciplinary research team and beekeepers, farmers and policy-makers, aimed at developing more sustainable farming and beekeeping practices based on scientific evidence.

Key words: crop pollination, wild pollinator, solitary bee, honey bee health, agricultural measure, agri-environmental scheme.

Literatur

- Breeze T.D. *et al.*, 2014. Agricultural Policies Exacerbate Honeybee Pollination Service Supply-Demand Mismatches Across Europe. *PLOS ONE* 9 (2): e91459. Zugang: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082996> [17.9.19].
- Potts S.G. *et al.*, 2016. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), Bonn. Zugang: https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf?file=1&type=node&id=15248 [17.9.19].
- Sieber R. & Charrière J.-D., 2018. Mittelmässige Völkerverluste im vergangenen Winter. *Schweizerische Bienenzeitung* 141 (07), 18–22. Zugang: <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/39655> [23.10.19].