

Bessere Überwinterung dank agrarökologischen Massnahmen

Im Rahmen des Projekts «Agriculture et pollinisateurs» wurden agrarökologische Massnahmen für Wiesen getestet, mit denen Bestäubern mehr Blütenressourcen zur Verfügung gestellt werden sollen. Wie sich das auf die Bienenvölker auswirkt, zeigen wir in diesem Artikel.¹

JULIE HERNANDEZ, UNIVERSITÄT NEUENBURG, FONDATION RURALE INTERJURASSIENNE, AGROSCOPE;
YANN-DAVID VARENNES, FONDATION RURALE INTERJURASSIENNE;
ALEXANDRE AEBI, INSTITUTS DE BIOLOGIE ET D'ETHNOLOGIE, UNIVERSITÄT NEUENBURG;
VINCENT DIETEMANN, ZENTRUM FÜR BIENENFORSCHUNG, AGROSCOPE
UND ANDRÉ KRETZSCHMAR, INRAE, UNITÉ BIOSTATISTIQUE ET PROCESSUS SPATIAUX

In der Schweiz wird der grösste Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche (70 % der Gesamtfläche) mit Wiesen und Weiden bewirtschaftet. Damit verbunden sind landwirtschaftliche Praktiken im Hinblick auf die Fütterung von Nutztieren (Schafe, Rinder usw.) wie die Beweidung und das Mähen. Je grösser die Artenvielfalt einer Wiese ist, desto besser ist die Qualität der Produkte aus der Viehzucht, aber auch die Qualität der Bestäubung in den nahe gelegenen Kulturen dank der Vielfalt und der Anzahl der bestäubenden Insekten. Die Verarmung der Agrarlandschaften hat jedoch zu einem Rückgang der Diversität von Blüten und Bestäubern geführt. Im Rahmen des Projekts «Agriculture et pollinisateurs» wurden von Landwirtschaftsbetrieben agrarökologische Massnahmen bei Wiesen durchgeführt, mit denen Bestäubern grössere Blütenressourcen zur Verfügung gestellt werden sollen, hauptsächlich durch ungemähte Blühstreifen und spätes Mähen in Kombination mit sanften Mähmethoden, das heisst ohne einen Aufbereiter, der das Trocknen des Mähguts beschleunigt, aber für Insekten bekanntermassen schädlich ist (siehe Kasten «Lexikon»).

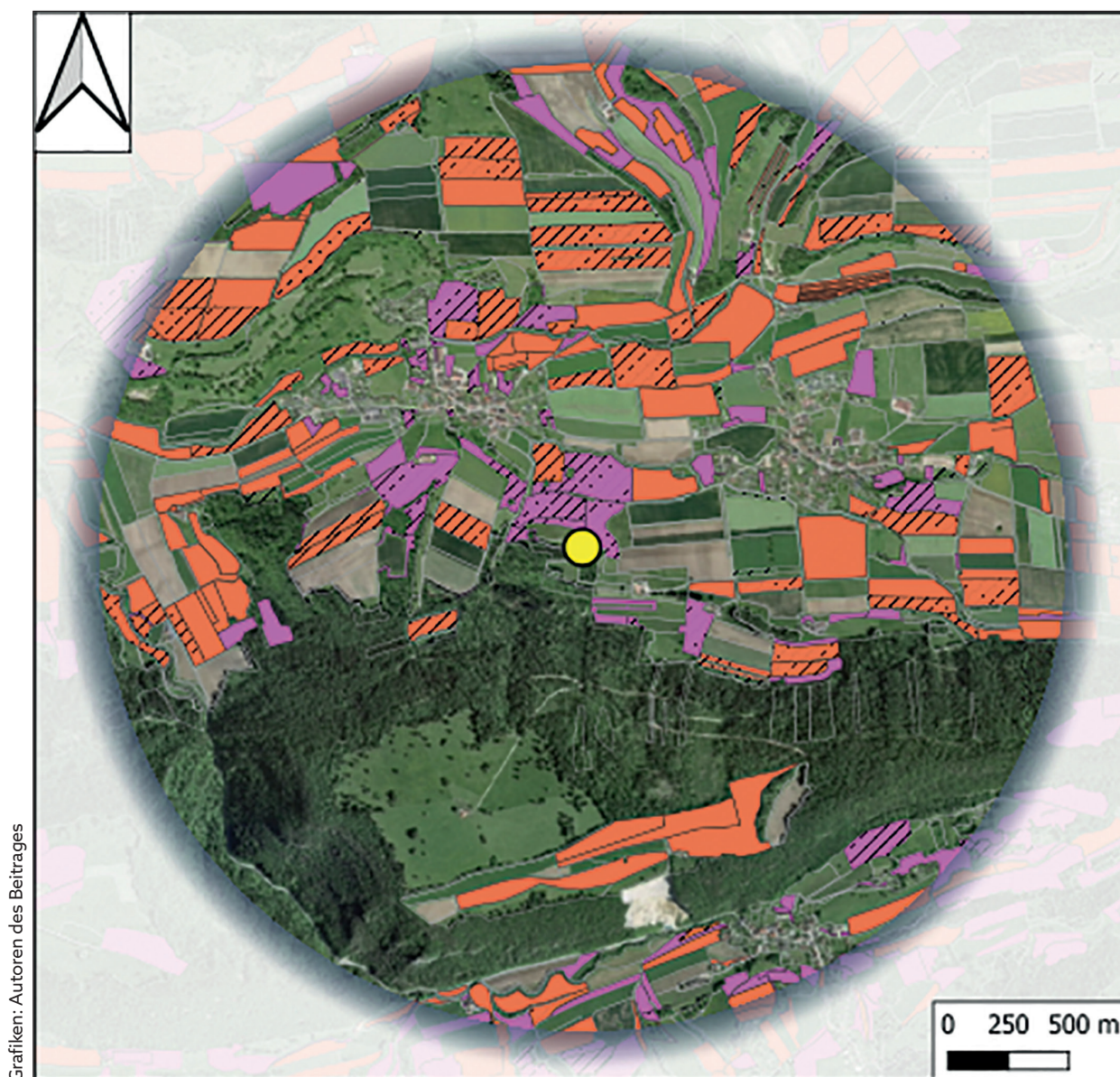
Das Ziel unserer Studie war es, agrarökologische Massnahmen oder Kombinationen solcher Massnahmen bei der Bewirtschaftung von Wiesen zu finden, die sich positiv auf die Gesundheit von Honigbienenvölkern auswirken. Dazu untersuchten wir die Wirkungskaskade

von agrarökologischen Massnahmen auf die Entwicklung von Honigbienenvölkern und deren Überleben im Winter.

Wir bewerteten in dieser Studie:

1. Die Auswirkungen von agrarökologischen Massnahmen in der Nähe von Bienenständen auf die Grösse der Bienenvölker im Frühling und Sommer (Juni/Juli) zum Zeitpunkt der Durchführung der Massnahmen,
2. den Einfluss der Grösse der Bienenvölker im Frühling und Sommer auf ihre Grösse im Herbst und
3. den Einfluss der Grösse der Bienenvölker im Herbst auf die Winterverluste. Zu diesem Zweck wurden in drei Kantonen (Jura, Bern und Waadt) die Grösse und die Winterverluste von 300 Honigbienenvölkern in 30 Bienenständen beobachtet, die freiwillig an der Studie teilnehmenden Hobbyimkern gehören.

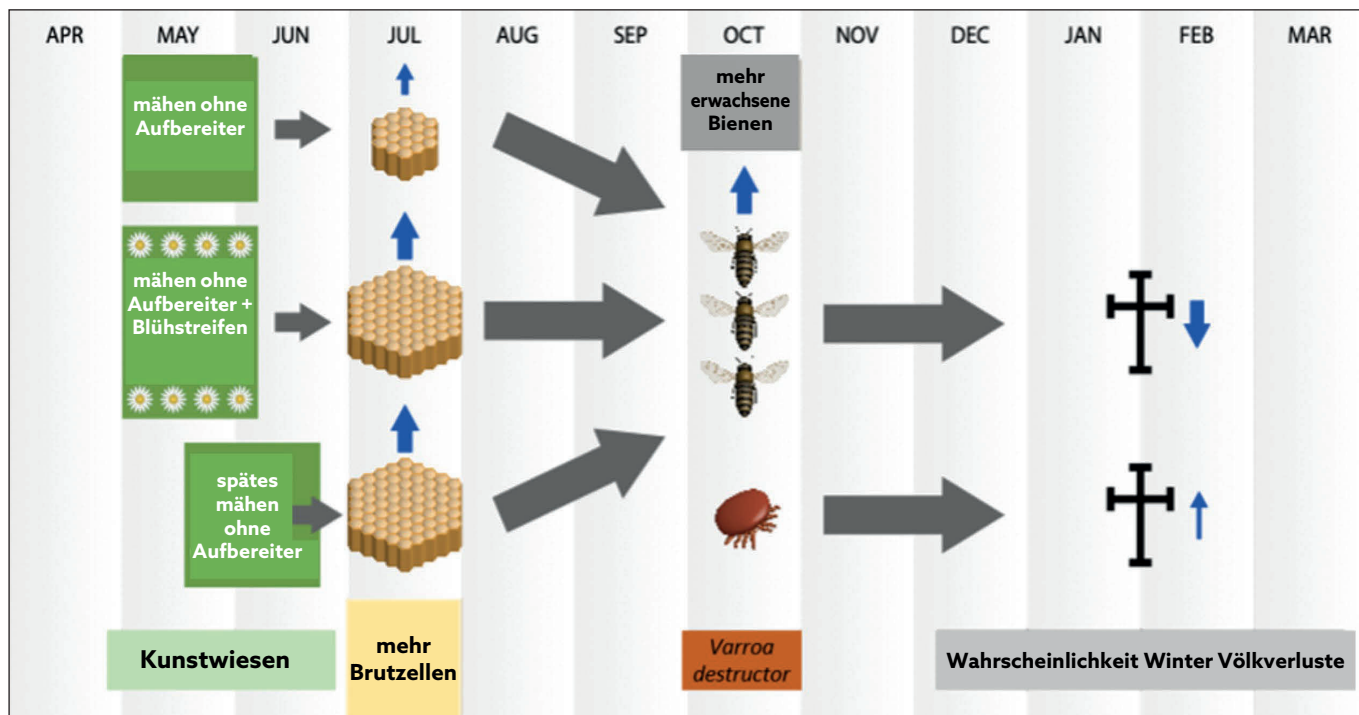
Zwei Parameter zur Grösse der Völker wurden bewertet: Die Anzahl der adulten Bienen und die Anzahl der verdeckelten Brutzellen, aus denen die Bienen schlüpfen. Diese beiden Parameter wurden ausgewählt, weil sie unterschiedlich auf die agrarökologischen Massnahmen reagieren können. Beispielsweise wird die Brut durch den Verzicht auf den Einsatz eines Aufbereiters beim Mähen nicht direkt beeinflusst, die Zahl adulter Bienen dagegen schon. Diese beiden gegenseitig



Beispiel für einen untersuchten Sektor mit einem Radius von 2 km. **Orange:** Kunstwiesen; **violett:** Dauerwiesen. Wiesen, die mit den in der Tabelle unten beschriebenen agrarökologischen Massnahmen bewirtschaftet werden, sind schraffiert. **Gelber Punkt:** Standort des Bienenstandes. Luftbild, abgerufen über MapGeoAdmin - WMS am 3. März 2022.

Graslandtypen, entsprechende agrarökologische Massnahmen und Flächen pro Sektor im «Agriculture et pollinisateur» Projekt.

Graslandtyp	Beschreibung der agrarökologischen Massnahmen	Durchschnittliche Fläche	Durchschnittlicher Anteil an der Gesamtfläche des Sektors
Kunstwiese	Kunstwiese ohne Massnahmen	96 ha	7,6 %
	Mähen ohne Aufbereiter	20 ha	1,5 %
	Ungemähter Blühstreifen von 10 % der Fläche	1,30 ha	0,1 %
	Spätes Mähen	4,86 ha	0,3 %
	Kombination aus Mähen ohne Aufbereiter und ungemähten Blühstreifen	2,6 ha	0,2 %
	Kombination aus Mähen ohne Aufbereiter und spätem Mähen	5,33 ha	0,42 %
Dauerwiese	Dauerwiese ohne Massnahmen	78,22 ha	6,22 %
	Mähen ohne Aufbereiter	21,8 ha	1,73 %
Extensiv genutzte Wiese	Extensiv genutzte Wiese ohne Massnahmen	52,8 ha	4,12 %
	Mähen ohne Aufbereiter	8,14 ha	0,65 %



Grafische Übersicht: Positive Wirkungen von drei agrarökologischen Massnahmen bei Kunstwiesen auf die Entwicklung und das Überleben von Honigbienenvölkern.

abhängigen Parameter beeinflussen ausserdem die Entwicklung und Aktivität der Völker während der Nektar- und Pollensammelsaison² sowie ihr Überleben im Winter.³ Das Überleben der Honigbienenvölker wird auch stark durch die ektoparasitische Milbe *Varroa destructor* beeinträchtigt. Wir untersuchten deshalb, wie sich das Ausmass des Befalls adulter Bienen mit dieser Milbe im Oktober auswirkt, wenn der Einfluss des Parasiten auf die Gesundheit des Bienenvolkes am grössten ist.⁴

Positive Auswirkungen im Sommer

Das Mähen von Kunstwiesen ohne Aufbereiter, das späte Mähen ohne Aufbereiter und das Einrichten von Blühstreifen in Wiesen, die ohne Aufbereiter gemäht werden, wurden auf genug Oberflächen implementiert, sodass sie eine signifikante positive Wirkung auf den Bestand der Bienen und der Brut im Juli hatten. Die anderen Massnahmen wurden auf weniger grossen Flächen umgesetzt, was wahrscheinlich nicht ausreichte, um eine Wirkung auf die Bienenvölker zu haben.

- Das Mähen ohne Aufbereiter wirkte sich wahrscheinlich indirekt auf den Bestand der Brut aus, indem eine höhere Anzahl von Sammlerinnen zur Fütterung der Brut

des Bienenvolks beitragen konnte. Durch diese Massnahme könnte verhindert werden, dass das Volk die durch den Aufbereiter getöteten Sammlerinnen durch Ammenbienen ersetzen muss und sich diese weiter um die Brut kümmern können, statt den Bienenstock zum Sammeln zu verlassen.

- Das Mähen von Kunstwiesen ohne Aufbereiter in Kombination mit ungemähten Blühstreifen oder einem späten Mähen erhöht die Verfügbarkeit von Pollen und Nektar für die Entwicklung der Bienenvölker.

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Wirkung des Mähens ohne Aufbereiter verstärkt wurde, wenn gleichzeitig die beiden Massnahmen «ungemähte Blühstreifen» oder «spätes Mähen» umgesetzt wurden (siehe grafische Übersicht oben). Wir stellten auch einen positiven Einfluss der Grösse des Volks im Juli auf die Grösse des Volks im Oktober vor der Überwinterung fest. Diese Wirkung war unabhängig von verschiedenen imkerlichen Praktiken im Spätsommer, welche die Entwicklung der Bienenvölker ebenfalls beeinflussen können.

Eine Erweiterung der Graslandfläche, auf der diese drei agrarökologischen Massnahmen durchgeführt werden, um 10 ha führt zu einer

Lexikon

Kunstwiesen, Dauerwiesen, extensiv genutzte Wiesen

Diese drei Graslandtypen werden in der Schweizer Agrarpolitik unterschieden. Eine Kunstwiese ist Bestandteil einer Fruchtfolge und wird für bis zu fünf Jahren angelegt, bevor sie durch eine Ackerkultur ersetzt wird. Eine Dauerwiese kann dagegen über mehrere Jahrzehnte bestehen. Bei beiden Graslandtypen werden Dünger ausgebracht. Sie werden zwei- bis fünfmal im Jahr gemäht und gelegentlich als Weide genutzt. Für die Bewirtschaftung dieser beiden Wiesentypen können Erntezeitpunkte und landwirtschaftliche Geräte frei gewählt werden. Dagegen ist bei extensiv genutzten Wiesen der frühestmögliche Mähtermin durch die Agrarpolitik festgelegt. Ausserdem dürfen extensiv genutzte Wiesen nicht oder nur beschränkt gedüngt werden.

Mähaufbereiter

Mähaufbereiter verkürzen die Zeit, in der das Mähgut auf dem Feld trocknen muss, und verringern so den Verlust von Nährstoffen. Gleichzeitig töten sie aber einen erheblichen Teil der Insekten- und Kleintierpopulationen, je nachdem, wann und auf welcher Fläche sie eingesetzt werden. Deshalb lancierte der Schweizerische Bauernverband die Kampagne «Schlaumähen» mit fachlicher Unterstützung durch AGFF, Agridea, Apisuisse, IP-Suisse, den Schweizerischen Verband für Landtechnik und die Schweizerische Vogelwarte. Diese Kampagne soll für einen gezielten Einsatz des Aufbereiters sensibilisieren und Informationen und Entscheidungsgrundlagen liefern.

Spätes Mähen

Das Mähen erfolgt nach dem Beginn der Blüte von Weissklee (*Trifolium repens*), Rotklee (*Trifolium pratense*) oder Luzerne (*Medicago sativa*). Diese Massnahme wird im vorgeschlagenen Massnahmenkatalog des Projekts «Agriculture et pollinisateur» beschrieben:

https://www.prometerre.ch/s3/site/1673342361_23dtr00pcataloguemesures2023juvd.pdf

durchschnittlichen Zunahme von 1000 bis 3000 Brutzellen pro Bienenstock. Aufgrund dieser Ergebnisse lässt sich vermuten, dass durch eine weitere Ausdehnung der Fläche mit diesen Massnahmen (10 ha entsprechen einem Prozent der Fläche der Sektoren mit einem Radius von 2 km), die positive Wirkung auf die Grösse der Honigbienenvölker ebenfalls zunehmen würde.

Einfluss der Volksgrösse

Ein grösseres Bienenvolk im Sommer, insbesondere ein Anstieg der Anzahl Bienen im Juli, geht einher mit einem durchschnittlichen Anstieg der Bienenanzahl um 5–15% im Herbst, wenn sich die Völker auf die Überwinterung vorbereiten. Die Generationen der in diesem Zeitraum geschlüpften Bienen bestimmen die Widerstandskraft des Volkes gegenüber den Bedingungen im Winter. Wenn zusätzlich die guten Praktiken bei der Varroabekämpfung eingehalten werden⁴, wirkt sich die niedrige Parasitenbelastung positiv auf den physiologischen Zustand der Bienen aus, was ihre Überlebenschancen im Winter verbessert.

Anzahl der adulten Bienen im Oktober

Die Grösse des Bienenvolkes im Herbst hat einen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, den Winter zu überleben. Das

heisst, grössere Bestände adulter Bienen im Oktober führen zu niedrigeren Winterverlusten. Eine Zunahme des Bestands um 10 000 Bienen würde die Sterblichkeit im Durchschnitt um den Faktor 2,5 senken. Die Sterblichkeit bleibt auch dann signifikant geringer, wenn der Einfluss eines Varroabefalls berücksichtigt wird, der die Überlebenswahrscheinlichkeit beträchtlich verringert (eine Zunahme des Varroabestandes um eine Milbe pro 100 Bienen erhöht die Wahrscheinlichkeit eines Absterbens des Volkes um einen Faktor von 2 bis 3). Eine hohe Anzahl adulter Bienen im Herbst scheint also die Wirkung der Varroamilbe auf die Winterverluste teilweise abzufedern, vorausgesetzt die Empfehlungen für die Varroabehandlungen werden eingehalten.

Damit scheinen also die agrarökologischen Massnahmen, die zu einem höheren Bestand von Honigbienen während der Sommersaison und im Herbst führen, zur Verringerung der Winterverluste beizutragen.

Robust gegenüber Umweltschwankungen

Die Beobachtungen wurden in drei Jahren (2018, 2019 und 2020) mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen und damit auch unterschiedlichen Entwicklungsmustern der Völker

durchgeführt. Jährliche Klimaschwankungen beeinflussen die Verfügbarkeit von Blütenressourcen (Pollen und Nektar) und damit den Umfang der aufgezogenen Brut, die wiederum den Bestand der schlüpfenden Arbeiterinnen bestimmt. Trotz dieser klimatischen Schwankungen war die Kaskade positiver Auswirkungen der agrarökologischen Massnahmen auf den Bestand der Bienenvölker im Sommer und Herbst sowie auf die Winterverluste in allen drei Jahren zu beobachten. Die positiven Wirkungen liessen sich ausserdem auch bei abweichenden Praktiken der Imker/-innen feststellen. Diese Konsistenz ist ein Hinweis auf die Wirksamkeit der Umsetzung dieser Massnahmen in verschiedenen Umweltkontexten.

Ermutigend ist auch, dass die Massnahmen trotz der relativ kleinen Gesamtfläche, auf der sie umgesetzt wurden (ca. 4% der Oberfläche der Sektoren mit einem Radius von 2 km um die Bienenstände), eine positive Wirkung hatten.

Übertragung auf andere Wiesentypen?

Kunstwiesen bieten im Sommer reiche Blütenressourcen für Bienen, da sie im Vergleich zu anderen Wiesentypen wie Dauerwiesen oder extensiv genutzte Wiesen in der Regel mehr Klee enthalten. Die Auswirkungen von agrarökologischen Massnahmen auf Bienen sollten auch bei anderen Arten von Grasland (Dauerwiesen und extensiv genutzte Wiesen) untersucht werden, um das Gesamtpotenzial von Grasland sowohl für Bestäuber als auch für die Fütterung von Nutztieren zu bestimmen.

Unsere bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die vorgeschlagenen Massnahmen und insbesondere Kombinationen dieser Massnahmen bei Kunstwiesen wirkungsvoll sind. Sie zeigen auch, dass Imker/-innen und Landwirtschaftsbetriebe dazu beitragen können, die Gesundheit von Honigbienenvölkern zu verbessern, und dass aufeinander abgestimmte Massnahmen zur Förderung des Wohlergehens dieser Bestäuber für beide Seiten vorteilhaft sind. <>

Literatur und Links

1. Hernandez, J.; Varennes, Y. D.; Aebi, A.; Dietemann, V.; Kretzschmar, A. (2023) Agroecological measures in meadows promote honey bee colony development and winter survival. *Ecosphere* 14 (2) (<https://doi.org/10.1002/ecs2.4396>). Der Artikel ist frei zugänglich.

Agriculture & Pollinisateurs

Das Projekt «Agriculture & Pollinisateurs» hat zum Ziel, die Populationen von Honig- und Wildbienen in landwirtschaftlichen Umgebungen zu fördern und die Kommunikation zwischen Landwirten und Imkern zu stärken. Das Projekt ist eine Partnerschaft zwischen der Universität Neuenburg, der Fondation rurale interjurassienne, Agroscope, der Direction générale de l'agriculture, de la viticulture et des affaires vétérinaires de l'État de Vaud und ProConseil und ist vom Bundesamt für Landwirtschaft, dem Kanton Waadt, dem Kanton Jura und dem Kanton Bern finanziell unterstützt. Das für das wissenschaftliche Monitoring des Projekts zuständige Team möchte den am Projekt beteiligten Imkerinnen und Imkern für den Zugang zu ihren Bienenständen und die Bereitstellung von Daten sowie den folgenden Personen, die bei der Datenerhebung vor Ort geholfen haben, herzlich danken: Gérald Buchwalder, Véronique Froidevaux, François Brunet, Cédric Reymond, Marcel Jud und Patrick Fraefel.



Foto: Julie Hernandez

Kunstwiese mit Weissklee (*Trifolium repens*) und Rotklee (*Trifolium pratense*).

2. Kretzschmar, A.; Maisonnasse, A. (2022) More worker capped brood and honey bees with less varroa load are simple precursors of colony productivity at beekeepers' disposal: an extensive longitudinal survey. *Insects* 13: 472.
3. Imdorf, A.; Ruoff, K.; Fluri, P. (2008) Volksentwicklung bei der Honigbiene. *ALP Forum* 68d: 1–67.
4. Hernandez, J.; Hattendorf, J.; Aebi, A.; Dietemann, V. (2022) Compliance with recommended varroa destructor treatment regimens improves the survival of honey bee colonies over winter. *Research in Veterinary Science* 144: 1–10.
5. Projekt «Agriculture et pollinisateurs»: www.prometerre.ch/abeilles
6. SBV-Empfehlungen für insektenfreundliches Mähen: www.schlaumaehen.ch