Nützlinge in den landwirtschaftlichen Kulturen fördern

Verschiedene Forschungsresultate zeigen die Wichtigkeit von räuberischen Insekten und Spinnen in der natürlichen Regulation von Schädlingen in landwirtschaftlichen Kulturen auf. Diese Räuber, die einen bedeutenden Teil der Schädlinge, wie Insekten (Blattläuse, Schildläuse usw.), Milben oder Schnecken fressen, nennt man Nützlinge. Diese können durch räumliche Massnahmen auf dem Betrieb und angepasste Bewirtschaftungsformen gefördert werden. Hierbei handelt es sich nicht um biologische Schädlingsbekämpfung im klassischen Sinn, bei der bestimmte Nützlinge (Marienkäfer, Florfliegen, Trichogramma) in grossen Mengen im Feld freigelassen werden, sondern um biologische Schädlingsbekämpfung durch Erhaltung und Förderung, welche in diesem Merkblatt behandelt wird.

Ziel dieses Merkblattes ist zu verstehen, wie Nützlinge in den Kulturen erhalten und gefördert werden können, damit sie gegen Schädlinge wirken können. Zielpublikum sind Landwirte und Landwirtinnen sowie landwirtschaftliche Beratungskräfte.

Nützling
Tierischer Organismus, der Schädlinge frisst oder parasitiert und somit zur natürlichen Kontrolle der Schädlinge beiträgt (im Merkblatt werden nur Insekten, Spinnen und Milben behandelt).

Schädling
Tierischer Schaderreger, der an Nutzpflanzen wirtschaftliche Schäden verursachen kann.

Siebenpunkt-Marienkäfer auf einer Weizenähre, ein typischer Nützling.

Nützlinge fördern – Warum?
- Das Nützlings-Schädlings-Gleichgewicht wird aufrecht erhalten und das Risiko von Massenvermehrungen von Schädlingen wird somit vermindert.
- Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kann gesenkt werden.
- Nützlingsförderung heisst auch Förderung der biologischen Vielfalt und leistet indirekt einen Beitrag zum Naturschutz.

Die landwirtschaftliche Kultur, ein Paradies für Schädlinge

Landwirtschaftliche Kulturen bestehen meistens aus einer einzigen Pflanzenart oder -sorte. Wenn eine einzige Pflanzenart eine grosse Fläche bedeckt, werden Insekten, die auf diese Nahrungspflanze spezialisiert sind, gefördert. Durch das reichhaltige Nahrungsangebot ist ihr Wachstum und ihre Fruchtbarkeit erhöht und sie können sich schneller fortpflanzen (4). Die meisten Schädlinge benötigen neben der Kultur, in der sie vorkommen, keine weiteren Lebensräume, um sich zu entwickeln. Sie können auch in eintönigen Landschaften gut überleben.

Im Gegensatz zu den Schädlingen haben Nützlinge einen langsameren Entwicklungszyklus und benötigen neben den Kulturen naturnahe Lebensräume (ökologische Ausgleichsflächen [öAF], Böschungen, Feldränder, Waldränder, Gräben usw.) um sich zurückzuziehen wenn die Kulturen vom Landwirt bewirtschaftet werden (Bodenbearbeitung, Mulchen, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln) oder um einen Teil des Entwicklungszyklus zu absolvieren (5). Zudem finden sie Fortpflanzungs- oder Überwinterungsplätze und Beutetiere (3), welche sie im Frühling und nach der Ernte nicht in den Kulturen finden. Ein ständiges Blütenangebot bietet gewissen Insekten wie Schlupfwespen und Schwebfliegen (2), deren Larven Schädlinge fressen (6), Nektar über eine lange Periode.

Nektarsuchende Schwebfliege auf Hahnenfuss.

Schwebfliegenlarve, die auf Schwarzem Holunder Blattläuse vertilgt.

Nützlingsfördernde Massnahmen

1. Handeln auf Stufe Landschaft

Um in den Kulturen eine grosse Vielfalt und Dichte an Nützlingen zu erhalten, muss die Umgebung der Parzellen ihnen Nahrung und Unterschlupf bieten, um ihnen die Entwicklung und Vermehrung zu gewährleisten; dies kann erreicht werden, wenn möglichst viele und vernetzte naturnahe Elemente errichtet werden. Diese Lebensräume vereinfachen ebenfalls die Migration innerhalb und zwischen den Parzellen. Die Vernetzung der naturnahen Lebensräume ist entscheidend für die Kontrolle der Schädlinge durch Nützlinge.

2. Handeln auf Stufe Parzelle

Die Bodenbearbeitung, die Mahd aber auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beeinträchtigen die Nützlinge. Der Landwirt kann seine Anbaupraxis anpassen, um die Nützlinge zu schonen oder sie sogar zu fördern.

3. Den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln vermindern

Alle Pflanzenschutzmittel (Insektizide, Fungizide oder Herbizide) wirken ebenfalls direkt oder indirekt negativ auf Nützlinge. So wird zum Beispiel blütenbesuchenden Insekten durch den Einsatz von Herbiziden die Nahrungsgrundlage (Nektar) entzogen.

Mehlige Kohlblattlauskolonie auf Raps.

Schwebfliegenlarven finden in ökologischen Ausgleichsflächen Unterschlupf, wenn Rückzugstreifen stehen bleiben, wie z. B. in den Säumen.

Schwebfliege, die in eine Blattlauskolonie Eier legt.

Handeln auf Stufe Landschaft

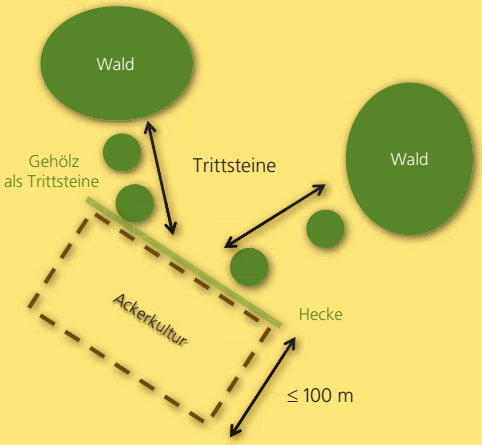
Die biologische Schädlingsbekämpfung durch Schutz hängt von der Anordnung der Felder und deren Umgebung ab. So spielen Qualität und Verfügbarkeit von naturnahen Flächen eine wichtige Rolle.

Grösse der Parzellen

Viele Nützlinge wie Spinnen und Schwebfliegenlarven können nur geringe Distanzen zurücklegen (bis maximal 50 m) und sind deshalb eingeschränkt, Kulturen zu besiedeln. Die Felder sollten nicht breiter als 100 m sein oder sonst durch streifige mindestens 3 m breite ökologische Ausgleichsflächen wie Buntbrachen, Säume, Hecken oder für blütenbesuchende Nützlinge attraktive Blühstreifen unterbrochen sein. So wird gewährleistet, dass die Nützlinge Zugang zum gesamten Feld haben.

Vernetzung

Die naturnahen Lebensräume sollten so gut wie möglich untereinander und auch mit grossen natürlichen Lebensräumen (Wälder, Feuchtgebiete usw.) vernetzt sein (7), damit die Nützlinge die Kulturen besiedeln können.



7

Ökologische Ausgleichsflächen

Unter den verschiedenen ökologischen Ausgleichsflächen, die im Rahmen des ÖLN vorgeschlagen werden, tragen die folgenden am Besten zur Nützlingsförderung bei. In der Tabelle am Schluss sind die Zusammenhänge zwischen ökologischen Ausgleichsflächen, Schädlingen und Nützlingen zusammengestellt.

Für die Voraussetzungen und Auflagen der öAF siehe Merkblatt AGRIDEA: Wegleitung für den ökologischen Ausgleich auf dem Landwirtschaftsbetrieb

Extensive Wiesen und Weiden (8)
Dauerhafte Flächen, die den Nützlingen über lange Zeit Schutz, Nahrung, Fortpflanzungs- und Überwinterungsmöglichkeiten bieten. Um die Nützlinge zu schützen wird empfohlen, die Flächen mit einem Balkenmäher von innen nach aussen zu mähen, keinen Mähaufbereiter zu verwenden und bei jedem Schnitt ungemähte Streifen stehen zu lassen.

Siehe Merkblätter AGRIDEA:
- *Extensive Weiden*
- *Erntetechnik und Artenvielfalt in Wiesen*
- *Ungemähte Streifen in Wiesen verbessern die Lebensbedingungen für Kleintiere*

8

Hecken, Einzelbäume, Feld- und Ufergehölze (9)
Eine Baumgruppe oder eine Hecke bestehen aus einer Krautschicht, die kriechende Insekten begünstigt und einer Strauchschicht, die fliegenden Insekten verschiedene Unterschlupf- und Nahrungsmöglichkeiten bietet. Das Bestehen dieser Elemente über lange Zeit ist förderlich für das Vorhandensein vieler verschiedener Arten in den Feldrändern. Je älter ein Gehölz ist, desto mehr Insekten beherbergt es.
Schnellwachsende Sträucher sollten regelmässig zurückgeschnitten werden, damit sie nicht langsamer wachsende Sträucher überwuchern. Der Krautsaum sollte ein Mal im Jahr auf einer Seite der Hecke gemäht werden.
Um die einheimischen Nützlinge zu fördern, sollten bevorzugt einheimische Sträucher gepflanzt werden, (siehe Tabelle Seite 4). Um ein ständiges Blütenangebot zu gewährleisten ist es sehr wichtig, verschiedene Straucharten zu pflanzen. Entgegen vieler Meinungen überwiegen die Vorteile der holzigen Elemente in der Nähe von Kulturen gegenüber den Nachteilen.

Siehe Merkblatt AGRIDEA: Hecken richtig pflanzen und pflegen

9

Buntbrachen und Rotationsbrachen (10)
Mit Wildkräutern angesäte ein- oder mehrjährige Streifen oder flächige Elemente auf Ackerland oder Dauerkulturen: Sie sind interessant, um Nützlinge in der Nähe der Kulturen zu fördern. Sie bieten ihnen Pollen, Nektar, zusätzliche Beutetiere und Unterschlupf für den Winter (wenn sie nicht gemäht werden). Streifenförmig angelegt, sind sie ideale Vernetzungselemente. Wie bei den Hecken beherbergen alte Brachen eine noch höhere Vielfalt an Kleintieren. Da die Anlagedauer von Brachen limitiert ist, wäre es am besten, verschieden alte Brachen auf dem Betrieb zu haben, um viele verschiedene Nützlinge zu fördern.

Siehe Merkblatt AGRIDEA:
Brachen richtig anlegen, pflegen und aufheben

10

Ackerschonstreifen (11)
Unbehandelte und ungedüngte mit Ackerkultur angesäte Randstreifen: Hier finden die Nützlinge Unterschlupf während der Bewirtschaftung des Feldes. Besonders Laufkäfer sind sehr häufig. Diese Streifen fördern ebenfalls die Ackerbegleitflora, eine potentielle Pollen- und Nektarquelle für blütenbesuchende Insekten.

Siehe Merkblatt AGRIDEA:
Ackerschonstreifen- blühende Vielfalt im Verborgenen

11

Säume auf Ackerland (12)
Mehrjährige mit Wildkräutern angesäte Streifen entlang von Acker-, Dauergrünlandparzellen oder Dauerkulturen: Sie bieten den Nützlingen Nektar und Beutetiere. Da jedes Jahr nur die Hälfte der Fläche gemäht werden darf, finden viele Nützlinge, insbesondere Laufkäfer, Unterschlupf. Die streifenförmigen Säume sind wie die Hecken wichtige Vernetzungselemente und begünstigen die Einwanderung von Nützlingen in die Kulturen.

Siehe Merkblatt AGRIDEA:
Artenreicher Saum – wertvoller Lebensraum
und Vernetzungselement im Ackerbau

12

Bedeutende Gehölze für Nützlinge

Art	Bedeutung	Nützlinge
Schwarzerle	Angepasst an die Ufer von Wasserläufen	Blattlaus- und Milbenjäger
Hagebuche	Unterschlupf im Winter	Spinnen
Stieleiche	Bäume mit rauher Rinde wie die Stieleiche bieten vielen Kleintieren Unterschlupf.	Verschiedene Nützlinge (abhängig vom Alter des Baumes)
Linde	Reiches Blütenangebot	Blattlaus- und Milbenjäger
Silberweide	Frühes und reiches Blütenangebot	Marienkäfer, Weichkäfer, Wanzen und Florfliegen
Hartriegel	Die schnellvermehrende Pflanze bietet vielen Kleintieren Unterschlupf	Hautflügler, Wanzen, Ohrwürmer
Hasel	Frühes und reiches Blütenangebot	Blattlaus- und Milbenjäger
Efeu	Spätes und hochwertiges Blütenangebot, Unterschlupf im Winter	Viele und vielfältige Nützlinge
Schwarzer Holunder	Reiches Blütenangebot	Blattlausjäger und Spinnen

Nützlingsblühstreifen (13)
Der Nützlingsblühstreifen ist dem Saum ähnlich. Der Unterschied ist, dass er mit einer limitierten Anzahl von einheimischen Wildpflanzen angesät wird, die für diejenigen Nützlinge attraktiv sind, die Schädlinge in den angrenzenden Kulturen bekämpfen sollen. Ziel ist es, die Nützlinge mit Pollen und Nektar anzulocken, damit sie danach in die angrenzenden Kulturen einwandern.

13

Waldränder (14)
Zwischen dem Wald und dem offenen Gelände findet man Arten der beiden Lebensräume, aber auch solche, die spezifisch in dieser Übergangszone vorkommen. Wenn die Waldränder gestuft sind, d. h. wenn zwischen der Kraut- und Baumschicht Büsche und Sträucher vorkommen, findet man eine grosse Artenvielfalt. Für die Nützlinge spielen abgestufte Waldränder die gleiche Rolle wie Hecken.

14

Böschungen und Feldränder (15)
Diesen Lebensräumen wird oftmals keine Beachtung geschenkt, obwohl sie vielen Lebewesen Unterschlupf bieten und ihnen erlauben, sich entlang der Strassen und Parzellen zu bewegen. Um die Nützlinge zu fördern wird empfohlen, diese Lebensräume nur einmal im Jahr und gestaffelt zu mähen.

15

Nistmöglichkeiten und Unterschlüpfe
Landwirte und Landwirtinnen können in den Hecken und Obstgärten Nistmöglichkeiten anbieten, um den Nützlingen Überwinterungsmöglichkeiten zu bieten. Die Unterschlüpfe reichen von einfachen Vogelkästen (16), die Florfliegen und Marienkäfern Überwinterungsmöglichkeiten bieten bis hin zu spezifischen Insektenhäusern (17). Sie können auch einfach aus Holzkisten hergestellt werden, die mit Stroh, Holz und Getreide gefüllt werden.
Ast- und Steinhaufen (18), wie auch Totholz (19) bieten ebenfalls Überwinterungs- und Fortpflanzungsmöglichkeiten.

16

17

18

19

Handeln in den Parzellen

Landwirte können mit angepasster Anbaupraxis Nützlinge schützen oder sogar fördern. Die Bewirtschaftungsmassnahmen können je nach Kultur variieren.

Massnahmen gemäss Kultur

Kernobst- und Nussbäume

- Unterschlupfmöglichkeiten für die Jäger bereitstellen wie z. B. Steinhaufen, Totholz, Hecken, ungemähte Zonen, Nistmöglichkeiten.
- Blühende Streifen mit einheimischen Wildkräutern zwischen den Reihen ansäen. Diese bieten den Nützlingen Nahrung (20).

20

Der Fall der Hochstammobstbäume

Hochstammobstgärten sind bekannt für ihre Artenvielfalt. Es sind aber nicht die Hochstammobstgärten selbst, die für die Artenvielfalt verantwortlich sind, sondern vielmehr die Bewirtschaftungsform und die Umgebung der Obstgärten wie z. B. Blütenpflanzen unter den Bäumen, die Nützlingen Nahrung bieten. Die Erhaltung von toten Bäumen oder absterbenden noch stehenden Bäumen (21) und gestaffelte Mahd fördern sowohl Insekten, wie auch Vögel und Säugetiere.

21

Rebberge

- Erhaltung oder Anlage von Strukturen wie Trockensteinmauern, Stein- oder Asthaufen (22), Büsche, Einzelbäume oder Hecken.
- Entwickeln lassen einer speziellen Rebbergflora auf den angrenzenden Zonen (Wendezonen, Wegen, Böschungen) diese erst kurz vor der Traubenernte mähen und dort keine Pflanzenschutzmittel einsetzen.
- Natürliche Vegetation in den Fahrgassen, alternierender Schnitt in jeder zweiten Fahrgasse.

22

Einjährige Kulturen

- Oberflächliche Bodenbearbeitung.
- Unkrautbekämpfung nur teilweise durchführen und bewusst Unkräuter stehen lassen, mechanische und chemische Unkrautvertilgung kombinieren.
- Streifen entlang der Wege extensiv bewirtschaften: Nur einmal pro Jahr mähen (nicht mulchen) und einen Teil stehen lassen.
- Die Breite der Felder verringern, indem alle 100 m Brachen, Säume oder Niederhecken angelegt werden. Damit wird den Nützlingen nahe bei den Kulturen einen Lebensraum geboten.
- Kulturen kombinieren um ihre Anfälligkeit gegenüber Schädlingen zu reduzieren und für Nützlinge attraktiver zu machen.
- Ganzjährige Bodenbedeckung; vielfältige Zwischenkulturen und Untersaaten sähen (23).

23

Klee als Untersaat in Weizen. Dieser wurde soeben geerntet, und der Boden ist bereits bedeckt, was förderlich für kriechende Insekten, wie z. B. Laufkäfer ist.

Den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln vermindern

- In der integrierten Bekämpfung ist der Einsatz von chemischen Stoffen der letzte Ausweg bei einem Massenauftreten von Schädlingen.
- Im Falle eines Eingriffs sollen die Pflanzenschutzmittel lokal auf Nester oder Befallsherde ausgebracht werden.
- Es ist normal, dass einige Schädlinge in den Kulturen vorkommen und Nützlinge brauchen diesen gewissen Anteil an Nahrung, damit sie sich überhaupt in den Kulturen halten können. Ohne Schädlinge gibt es auch keine Nützlinge. Wenn einmal alle Insekten in einer Kultur vernichtet sind, vermehren sich die Schädlinge viel schneller und sind immer früher zurück in den Kulturen als die Nützlinge.
- Es ist wichtig, das zu verwendende Produkt mit Sorgfalt auszuwählen damit kein Risiko zur Schädigung des Lebensraums besteht. Gewisse Mittel sind weniger schädlich für Nützlinge wie z. B. Kupferseife oder das Bakterium *Bacillus thuringiensis,* die in der biologischen Landwirtschaft eingesetzt werden.
- Die Behandlung muss zu einem optimalen Zeitpunkt durchgeführt werden, um effizient zu sein, richtig absorbiert zu werden und um Verluste zu vermeiden.

Pflanzenschutzmittel haben immer einen negativen Effekt auf Nützlinge, egal ob man künstliche Mittel, oder solche, die im Biolandbau verwendet werden einsetzt.

Einige wichtige Nützlinge

Beschreibung | **Nutzen und Aktivität** | **Räumliche Massnahmen und Bewirtschaftung**

24

Milben

- Die bekanntesten sind die Raubmilben (24), welche in Rebbergen und Obstgärten rote Milben und Spinnmilben jagen.
- Sie jagen andere Milben und Insektenlarven.
- Hecken und Waldränder fördern nützliche Milben. Besondere Aufmerksamkeit ist bei Behandlung von Obstkulturen und Reben geboten, da das Verschwinden dieser Nützlinge, die Entwicklung der gelben Spinne (Gemeine Spinnenmilbe) zur Folge hat.

25

Spinnen

- Der Körper besteht aus einem Kopf-Brust Abschnitt und einem Hinterleib. Spinnen haben 8 Beine, bauen Netze oder jagen Beute.
- Alle Spinnen sind räuberisch und spielen so eine wichtige Rolle bei der Schädlingsregulation.
- Sie sind häufig in Brachen, Säumen und anderen ökologischen Ausgleichsflächen, besonders wenn ein Teil der Fläche nicht gemäht wird. Spinnen reagieren sehr sensibel auf Pflanzenschutzmittel und mechanische Bearbeitung der Kulturen (Zerstörung der Netze).

26

Laufkäfer

- Käfer mit einer Grösse bis zu 4 cm. Es gibt über 700 Arten.
- Sie fressen alle möglichen Arten von Insekten, sind aber bekannt dafür, dass sie effizient Nacktschnecken vertilgen.
- Laufkäfer mögen bedeckte Lebensräume wie Wiesen, Feldränder oder Hecken. Damit sie zur ganzen Fläche der Kulturen Zugang haben, sollten Parzellen, die mehr als 100 m breit sind durch streifige Elemente (Brachen, Säume, Hecken) unterbrochen werden. Die Zufuhr von organischem Material ist förderlich für ihre Entwicklung wie auch Untersaat und das Vorhandensein von Spontanpflanzen.

27

Florfliegen

- Netzflügler von 6 bis 10 mm, in Europa kommen 22 Arten vor, doch nur zwei sind häufig *(Chrysopa perla* und *Chrysoperla carnea).* Florfliegen sehen schlank und zerbrechlich aus. Die Flügel sind durchsichtig, der Körper grün.
- Nur die Larven sind räuberisch. Sie greifen verschiedene Beute an, sind aber besonders effizient in der Blattlausvertilgung. Die Weibchen legen ihre Eier unabhängig von der Anwesenheit von Beute ab, was überall Schädlingsbekämpfung erlaubt.
- Florfliegen ernähren sich von Pollen, Nektar oder Honigtau, welche sie in Wiesen, Brachen oder Hecken finden. Ein ständiges Blüten- und Blattlausangebot in der Nähe der Kulturen fördert die Entwicklung von Florfliegenpopulationen.

■ Beschreibung ■ Nutzen und Aktivität ■ Räumliche Massnahmen und Bewirtschaftung

28

Marienkäfer

- 4 bis 9 mm grosse Käfer. Sie sind die bekanntesten Nützlinge. Es gibt zirka 80 Arten, von denen zirka 50 Blattlausräuber sind.
- Sowohl Larven als auch Käfer fressen grosse Mengen Blattläuse. Eine Larve (28) kann pro Tag bis zu 150 Blattläuse vertilgen.
- Hecken und Wälder sind Überwinterungsorte.
  Im Frühling bieten Wiesen und Pflanzen an den Feldrändern Nahrung für die Käfer, die überwintert haben. Es ist deshalb wichtig, diese Lebensräume zu erhalten.

29

Schmarotzerfliegen und Schlupfwespen

- Kleine Insekten (2 bis 3 mm).
- Parasitieren Eier, Larven und Puppen von Schadinsekten.
- Wichtig sind blühende Streifen in der Nähe der Kulturen, um sie anzulocken.
  Nur eine Landschaft mit verschiedenen Kulturen und naturnahen Lebensräumen beherbergt genügend Parasitoide, um gegen Schädlinge zu wirken.

30

Räuberische Wanzen

- Verschieden grosse Insekten, deren Erkennung nicht einfach ist.
- Räuberische Wanzen saugen Blattläuse, Zikaden, Spinnmilben und Mottenschildläuse aus.
- Alle ökologischen Ausgleichsflächen fördern die Wanzen. Als Überwinterungsplätze schätzen sie Hecken besonders.

31

Kurzflügler

- Käfer von 1 bis 30 mm. In der Schweiz kommen zirka 1300 Arten vor. Die Käfer können fliegen.
- Käfer und Larven sind unspezialisierte Räuber.
- Gleiche Ansprüche wie die Laufkäfer.

2

Schwebfliegen

- Es gibt mehr als 800 Arten, wovon zirka 40 % Nützlinge sind.
  Die Fliegen sehen teilweise wie Wespen aus (schwarz-gelb gebändert).
  Die Larven werden bis 15 mm gross und ähneln kleinen farbigen Maden.
- Die Larven fressen verschiedene Insekten, einige Arten ernähren sich ausschliesslich von Blattläusen. Der Vorteil der Schwebfliegen ist, dass sie früh im Frühling erscheinen, so dass sie früh gegen Schädlinge wirken können.
- Sie überwintern in extensiven Wiesen, Brachen oder Säumen. Dort finden die Fliegen früh im Frühling Nektar von frühblühenden Pflanzen und Blattläuse als Larvennahrung.

Andere Nützlinge

In diesem Merkblatt werden nur Spinnentiere und Insekten behandelt. Auch Vögel und Säugetiere können eine regulatorische Wirkung auf Schädlinge haben und profitieren ebenfalls von der Anlage von ökologischen Ausgleichsflächen. Auch wenn die Mobilität von Vögeln und Säugern relativ gross ist, ist für sie die Vernetzung der naturnahen Lebensräume ebenfalls wichtig.

Impressum

Herausgeberin
AGRIDEA, Eschikon 28, CH-8315 Lindau
AGRIDEA, Av. de Jordils 1, CH-1000 Lausanne 6
www.agridea.ch

Informationskonzept
Benoît Merlo, ISARA-Lyon

Redaktion
Benoît Merlo, ISARA-Lyon
David Caillet-Bois, AGRIDEA
Corinne Zurbrügg, AGRIDEA

Fachliche Mitarbeit
Aliette Baillod, ISARA-Lyon; Christine Cavalera, Service de l'agriculture du Canton du Valais; Etienne Coigny, agriculteur, Champtauroz; Lisa Eggenschwiler, Agroscope ART; Sébastien Gassmann, Agri Genève; Céline Géneau, FiBL; Philippe Jeanneret, Agroscope ART; Michel Jeanrenaud, AGRIDEA; Emmanuel Lierdeman, HEPIA, Genève; Marie-Anne Meyrat, FRIJ; Lukas Pfiffner, FiBL

Fotos und Grafik
Agroscope ART (5); Regula Benz, AGRIDEA (8, 9, 14, 16, 17, 21, 22); David Caillet-Bois, AGRIDEA (3, 6, 10, 15, 18, 25, 27); © Entomart (26, 28, 29, 30, 31); Virginie Favre, La Boîte Verte (11); Natacha Koller, AGRIDEA (19); Christophe Kündig, SPP Vaud (4); Christian Linder, Agroscope ACW (24); Henryk Luka, FiBL (13); Benoît Merlo, ISARA-Lyon (1, 7, 23); Lukas Pfiffner, FiBL (20); Jacques Studer, ÖkoBüro (12); Mario Waldburger, Agroscope ART (2)

Gestaltung: Rita Konrad, AGRIDEA

Druck: AGRIDEA

© AGRIDEA, 1. Auflage, 2012