

Archiviert unter www.orgprints.org/4862

Funktionelle Biodiversität

Schädlingsregulation gezielt verbessern

Mit naturnahen Flächen werden Nützlinge als Teil des modernen biologischen Pflanzenschutzes gefördert.

Um ihre Effizienz zu steigern, reicht die Förderung der generellen Biodiversität nicht aus; eine maßgeschneiderte, „funktionelle“ Biodiversität ist nötig. **Von Lukas Pfiffner, Henryk Luka und Christian Schlatter**

Im biologischen Pflanzenschutz spielen vorbeugende Kulturmaßnahmen wie die Anlage naturnaher Flächen eine wichtige Rolle. Solche Maßnahmen können wesentlich dazu beitragen, Massenvermehrungen von Krankheiten und Schädlingen zu verhindern. Eine optimale Kombination von vorbeugenden und direkten Pflanzenschutzmaßnahmen verspricht dabei den größten Erfolg: In einer mehrstufigen Pflanzenschutzstrategie werden indirekte Pflanzenschutzmaßnahmen wie angepasste Kulturmaßnahmen, optimierte Sortenauswahl und Nützlingsförderung bestmöglich ausgeschöpft (siehe Abbildung 1). Ziel einer solchen Strategie ist es, möglichst wenige direkte Maßnahmen durchführen zu müssen.

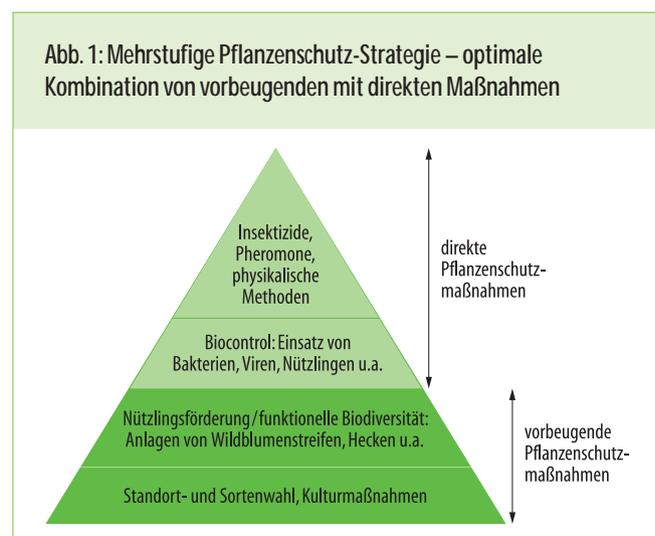
Verbesserung von Ökosystemleistungen

Durch eine gezielte Aufwertung des Produktionsumfeldes mit naturnahen Flächen können Umweltfunktionen und -prozesse im Anbausystem verbessert werden (Scialabba und Hatam, 2002). Beispiele hierfür sind die Optimierung der natürlichen Schädlingsregulation, die Förderung von Blütenbestäubern, die Verbesserung des Erosionsschutzes, die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit oder der Schutz vor Abdrift von Pflanzenschutzmitteln. Zudem werden durch unterschiedliche Anbauintensitäten wichtige Funktionen im Agrarökosystem beeinflusst. Untersuchungen aus Norwegen zeigen beispielweise, dass Bodenschadarthropoden in biologisch bewirtschafteten Böden durch die reichhaltigere Pilzfauna besser dezimiert werden als in konventionellen Böden (Klingen et al., 2002).

Massenvermehrungen von Schädlingen treten dort auf, wo natürliche Gegenspieler rar sind oder fehlen. In ökologisch aufgewerteten Landschaften werden mögliche Antagonisten gezielt gefördert; dadurch sinkt das Risiko, dass gewisse Schädlingsarten in Massen auftreten.

Ziel der Nützlingsförderung ist es, die Leistungen der räuberisch (zum Beispiel Spinnen, Marienkäfer) und parasitisch lebenden Nützlinge (zum Beispiel Schlupfwespen) zu erhöhen, indem ihre Nahrungsgrundlage und Überwinterungschancen durch naturnahe Flächen entscheidend verbessert werden (siehe Abbildung 2, Seite 52). Neben Maßnahmen in der Anbaufläche (Untersaaten, Begleitflorförderung, Mischkulturen) kann dies durch temporäre Elemente (eingesäte Wildkrautstreifen oder Brachen) sowie dauerhafte Strukturen (Hecken oder Säume) erreicht werden. Sie decken verschiedene Bedürfnisse der Ackerflora und -fauna ab. In der Schweiz werden noch weitere Elemente entwickelt, wie die Einsatz von dauerhaften artenreichen Ackerkrautsäumen, temporäre Nützlingsstreifen für einjährige Kulturen und begrünte schnellblühende Erntewege. So wird die Palette an Aufwertungsmöglichkeiten in den Feldkulturen weiter vergrößert.

Abb. 1: Mehrstufige Pflanzenschutz-Strategie – optimale Kombination von vorbeugenden mit direkten Maßnahmen



Optimierung durch funktionelle Biodiversität

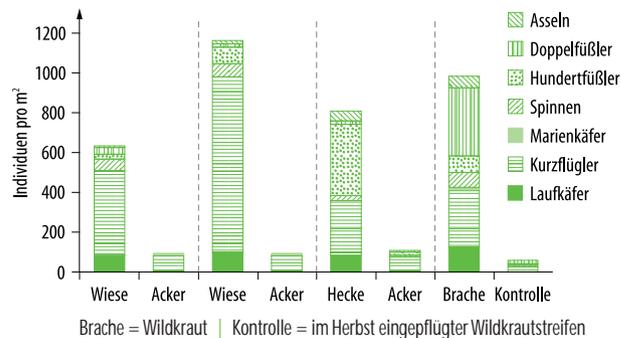
Um eine effektive Schädlingsregulation zu erreichen, genügt es nicht, die generelle biologische Vielfalt zu fördern. Nötig ist zusätzlich eine maßgeschneiderte („funktionelle“) Biodiversität, die standort- und kulturspezifisch die Schlüsselantagonisten fördert. Am FiBL werden Nützlingsstreifen entwickelt, die für zwei bis maximal drei Jahre blühende Strukturen für Nützlinge anbieten. Durch eine spezifische Pflanzenauswahl sollen in diesen Streifen bestimmte Nützlinge mit zusätzlichen und ergänzenden Nahrungsquellen gefördert werden. Generell wirkt sich ein verbessertes Nahrungsangebot (Blütennektar, extrafloraler Nektar, Pollen und Honigtau) positiv auf die Anzahl der Nachkommen, die Lebensdauer und die Mobilität von Nützlingen aus (Gurr et al., 2004).

Bei maßgeschneiderten Aufwertungen profitieren die meisten Nützlinge von Nektar und Honigtau. Pollen wird vor allem von Prädatoren wie Marienkäfern, Schweb- und Flurfliegen, nicht aber von Parasitoiden genutzt. Im Rahmen eines FiBL-Projekts werden Möglichkeiten und Grenzen der gezielten Nützlingsförderung im Gemüsebau analysiert. Versuche im Grossen Moos (Kantone Bern und Fribourg) haben gezeigt, dass Wildkrautstreifen zur Reduktion von Problemschädlingen in angrenzenden Gemüsebauflächen beitragen können (Pfiffner et al., 2003). Kohleulen und Kohlweißlinge wurden durch para-

■ Von Schlupfwespen (*Trichogramma evanescens*) parasitiertes Eigelege der Kohleule (Foto: Henryk Luka)



Abb. 2: Überwinterung verschiedener Arthropodengruppen in vier naturnahen Flächen (Wiesen, Brache, Hecke) und vier jeweils angrenzenden Ackerflächen (signifikante Unterschiede mit $p < 0,05$)

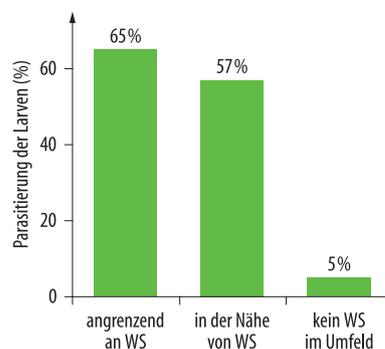


Quelle: Pfiffner und Luka, 2000

sitische Wespen in den Flächen mit Wildkrautstreifen stärker reduziert als in den Flächen ohne Streifen (siehe Abbildung 3). Es ist wichtig, dass die Schädlinge bereits im Eistadium oder in frühen Larvenstadien durch Parasitoide oder Räuber abgetötet werden, denn so wird der Aufbau von Schädlingspopulationen empfindlich gestört.

Nutzen naturnaher Flächen im Öko-Landbau

Schwedische Untersuchungen ergaben, dass ökologische Bewirtschaftung in einer reichhaltig ausgestatteten Landschaft positive Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit von Nutzinsekten hat (Bomarc, 1998). Hieraus resultiert eine größere Nachkommenschaft und eine höhere Ausbreitungsfähigkeit der Nutzinsekten. Eine verbesserte natürliche Schädlingsregulation ist somit sehr wahrscheinlich. Untersuchungen aus Deutschland zeigten, dass in Landschaften mit einem hohen Anteil an naturnahen Flächen Schlüsselschädlinge (zum Beispiel Raps-



Quelle: Pfiffner et al., 2003

Abb. 3: Parasitierungsraten des Kleinen Kohlweißlings durch eine Brackwespe (*Cotesia rubecula*) im Rotkohl-anbau mit zunehmendem Abstand zu einem Wildkrautstreifen (WS)

glanzkäfer) unter der Schadenschwelle gehalten wurden, weil sie vermehrt durch drei Echte Schlupfwespen parasitiert wurden (Thies und Tscharnkte, 1999).

Die meisten Nützlinge überwintern in naturnahen Flächen (siehe Abbildung 2). Deren räumliche Anordnung ist entscheidend dafür, ob die Nützlinge im Frühling rasch in die Produktionsflächen einwandern können. Je früher die Schädlinge reduziert werden, desto seltener wird die Schadenschwelle überschritten. Räuberische Nützlinge mit breitem Nahrungsspektrum wie Laufkäfer, Kurzflügler und Spinnen beginnen meist mit der Schädlingsregulation; später werden sie von den Nahrungsspezialisten wie Marienkäfern, Larven von Flor-, Schwebfliegen und parasitischen Wespen unterstützt.

Erfahrungen zeigen, dass die Anforderungen an Anlage und Pflege der naturnahen Flächen ähnlich hoch sind wie an die Produktionstechnik bei den Kulturen. Professionelle Aufklärung und Beratung sind daher nötig. Durch korrekte Anlagetechnik, regelmäßige Kontrollen und entsprechend angepasste Eingriffe können Probleme wie Wurzelunkräuter, Schnecken oder Mäuse frühzeitig entschärft werden. Das Beispiel der eingesäten Wildkrautstreifen in der Schweiz zeigt, dass Standortwahl und Saatgutmischungen eine wichtige Rolle spielen. Standorte mit Unkrautproblemen mit Disteln, Quecken, Ampfer und Winden sollten stets ausgeschlossen werden (Schaffner et al., 2000).

Der Öko-Landbau besitzt ein beachtliches Potenzial zur Förderung der biologischen Vielfalt. Dies belegen zahlreiche Untersuchungen zu den positiven Auswirkungen auf einfache Bakterien bis hin zu Säugetieren (siehe Tabelle). Eine stetige Überprüfung der produktionstechnischen Maßnahmen und die verstärkte Berücksichtigung von Natur- und Landschaftsschutzaspekten ist jedoch wichtig, um den Bio-Landbau konsequent ökologisch weiterzuentwickeln. Denn herausragende Biodiversitätsleistungen sind erst dann möglich, wenn das Agrarland gezielt mit qualitativ wertvollen naturnahen Flächen aufgewertet und vernetzt wird. Speziell Bio-Betriebe sollten die Chance ergreifen, Naturschutz- und Pflanzenschutzanliegen durch die Förderung funktioneller Biodiversität zu kombinieren. ■

Literatur

- Bommarco, R. (1998): Reproduction and energy reserves of a predatory carabid beetle relative to agroecosystem complexity. *Ecological Applications* 8, S. 846–853
- Gurr, G. M., S. D. Wratten, M. Altieri (Hrsg.) (2004): *Ecological engineering for pest management: Advances in habitat manipulation for arthropods*. CSIRO Publishing, Collingwood VIC Australia, S. 256
- Hole, D. G., A. J. Perkins, J. D. Wilson, I. H. Alexander, P. V. Grice, A. D. Evans (2005): Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122, S. 113–130
- Klingen I., J. Eilenberg, R. Meadow (2002): Effects of farming system, field margins and bait insect on the occurrence of insect pathogenic fungi in soils. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 91, S. 191–198

Tabelle: Übersicht über Auswirkungen biologischer Bewirtschaftung auf verschiedene Taxa. Ergebnisse aus 76 Vergleichsstudien

Taxa	positiv	kein Unterschied	negativ
Pflanzen	13	2	
Vögel	7	2	
Säugetiere	2		
Regenwürmer	7	4	2
Arthropoden			
Käfer ¹	13	3	5
Spinnen	7	3	
Schmetterlinge	1	1	
andere ²	7	2	1
Bodenmikroben ³	9	8	
total	66	25	8

1 Lauf-, Dungkäfer und Kurzflügler

2 Milben, Wanzen, Tausendfüßler, Fliegen und Wespen

3 Bakterien, Pilze, Nematoden

Quelle: Hole et al., 2005

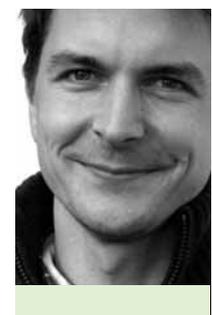
- Pfiffner, L., H. Luka (2000): Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi-natural habitats. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 78, S. 215–22
- Pfiffner, L., L. Merkelbach, H. Luka (2003): Do sown wildflower strips enhance the parasitism of lepidopteran pests in cabbage crops? *IOBC/WPRS Bulletin* 26 (4), S. 111–116
- Pfiffner, L., E. Wyss (2004): Use of sown wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. In: Gurr, G.M., S. D. Wratten, M. Altieri (Eds.): *Ecological engineering for pest management: Advances in habitat manipulation for arthropods*. CSIRO Publishing, Collingwood VIC Australia, S. 167–188
- Schaffner D., M. Günter, F. Häni, M. Keller (2000): *Anlage und Pflege blütenreicher Bracheflächen*. Schriftenreihe der FAL. EMDZ, Bern
- Scialabba N., C. Hattam (Hrsg.) (2002): *Organic agriculture, environment and food security*. Environment and Natural Resources. FAO Series No. 4
- Thies, C., T. Tscharnkte (1999): Landscape structure and biological control in agroecosystems. *Science* 285, S. 893–895



Dr. Lukas Pfiffner



Dr. Henryk Luka



Dipl.-Umwelt-Natw.
Christian Schlatter

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Fachgruppe Pflanzenschutz: Schädlinge und Nützlinge
Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick