



# HOTSPOT

Mit Biodiversität produzieren



**HOTSPOT**  
 Zeitschrift des Forum Biodiversität Schweiz  
 38 | 2018

**Herausgeber**

Forum Biodiversität Schweiz, Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT), Laupenstrasse 7, Postfach, CH-3001 Bern, Tel. +41 (0)31 306 93 40, biodiversity@scnat.ch, www.biodiversity.ch.

Das Forum Biodiversität Schweiz fördert den Wissensaustausch zwischen Biodiversitätsforschung, Verwaltung, Praxis, Politik und Gesellschaft. Die Zeitschrift HOTSPOT ist eines der Instrumente für diesen Austausch. Sie wird zweimal jährlich in einer deutschen und einer französischen Ausgabe publiziert. Die nächste Ausgabe von HOTSPOT erscheint im Frühjahr 2019. Alle Ausgaben von HOTSPOT stehen auf [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot) als PDF zur Verfügung.

Um das Wissen über Biodiversität allen Interessierten zugänglich zu machen, möchten wir den HOTSPOT gratis abgeben. Wir freuen uns über Unterstützungsbeiträge. HOTSPOT-Spendenkonto: PC 30-204040-6 (IBAN CH91 0900 0000 3020 4040 6).

**Redaktion:** Dr. Daniela Pauli (DP), Jodok Guntern, Dr. Gregor Klaus (GK), Dr. Danièle Martinoli  
 Übersetzungen ins Deutsche: Susanne Spahni, Münchenbuchsee (Seiten 24–25), Irene Bisang, Zürich (Seiten 26, 27)

**Gestaltung/Satz:** Esther Schreier, Basel.

**Druck:** Print Media Works, Schopfheim im Wiesental (D). Papier: Circle matt 115 g/m<sup>2</sup>, 100 % Recycling.

**Auflage:** 3400 Ex. deutsch, 1100 Ex. französisch.

© Forum Biodiversität Schweiz, Bern, November 2018.

Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung. Die Beiträge der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit der Meinung des Forum Biodiversität Schweiz übereinstimmen. Nachdruck nur mit schriftlicher Erlaubnis der Redaktion gestattet.

**Titelseite**

**Produzieren mit Biodiversität auf allen Ebenen.**

**Oben:** Sortenvielfalt bei den Kulturpflanzen. Im Bild: Dinkel (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) der Sorte «Oberkulmer». Foto Franziska Schärer, Melchnau

**Mitte:** Lebensraum- und Artenvielfalt sind die Voraussetzungen für Gratis-Dienstleistungen wie Bestäubung, Bodenfruchtbarkeit und Pflanzengesundheit. Foto naturfoto-schaffner.ch

**Unten:** Der Reichtum an Bodenlebewesen ist für fruchtbare und gesunde Böden unverzichtbar. Foto Thomas Alföldi, FiBL

**Seite 3**

Bäuerinnen und Bauern, die sich für die biologische Vielfalt einsetzen, sichern langfristig das Potenzial für die landwirtschaftliche Produktion und schaffen attraktive Kulturlandschaften. Foto naturfoto-schaffner.ch

# Editorial



«Gut gibt's beim Artenschutz meines Bauern nichts zu meckern» verkündete der Geissbock Konrad vor wenigen Jahren von Plakatwänden im ganzen Land. Aufgehängt hatte die Plakate der Schweizer Bauernverband im Rahmen seiner Kampagne «Gut, gibt's die Schweizer Bauern». Konrad hat Glück: Sein Bauer gehört

zu jenen, die sich erfolgreich um die Förderung der Biodiversität bemühen. Insgesamt aber steht es um die biologische Vielfalt im Kulturland ganz und gar nicht gut. So macht der neue Brutvogelatlas der Vogelwarte Sempach, der diese Tage erscheint, klar, dass die Bestände der insektenfressenden Vögel des Landwirtschaftsgebiets zwischen 1990 und 2016 um 60 Prozent abgenommen haben. Die Gründe: Die fortschreitende Intensivierung der Bewirtschaftung zerstört wichtige Lebensräume für Vögel und Kleinlebewesen, und die ausgebrachten Pestizide töten einen Grossteil der Insekten ab.

Die 2018 vom Weltbiodiversitätsrat IPBES publizierten Zustandsberichte machen deutlich, dass die Schweiz mit diesem Trend nicht allein ist; der Biodiversitätsverlust ist in ganz Europa und weltweit anzutreffen. IPBES analysiert aber nicht nur Biodiversitätstrends und deren Ursachen, bei denen die Landnutzung an vorderster Stelle steht, sondern auch die Folgen der Verluste an biologischer Vielfalt für das Wohlergehen der Menschen. Mit aller Deutlichkeit warnt IPBES, dass der Rückgang der Biodiversität in manchen Regionen bereits messbar zu Ertragsrückgängen bei der Nahrungsmittelproduktion führt und viele weitere Leistungen beeinträchtigt, welche die Natur für den Menschen erbringt. Kurz zusammengefasst heisst dies: Wenn wir die nationalen und internationalen gesteckten Nachhaltigkeitsziele erreichen wollen, können und dürfen wir nicht mehr so weitermachen wie bisher. Bäuerinnen und Bauern, die sich für die biologische Vielfalt einsetzen, verhindern demnach keineswegs die Produktion – im Gegenteil: Sie sichern langfristig das Potenzial für die landwirtschaftliche Produktion und viele weitere Ökosystemleistungen wie sauberes Wasser oder attraktive Kulturlandschaften. Damit handeln sie nachhaltig im ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Sinne.

Es gilt, die Vielfalt der Lebewesen und funktionierende Ökosysteme als Partner bei der Produktion von Lebensmitteln wiederzuentdecken. Sie können zum Beispiel helfen, den externen Input von Dünger und Pflanzenschutzmitteln massgeblich zu reduzieren – bei gleichbleibender Produktivität. Wie das funktionieren kann, zeigen Beispiele im vorliegenden HOTSPOT.

Die zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik ab 2022 bietet die Chance, eine echte Kehrtwende hin zu einer nachhaltigen Landwirtschaft einzuläuten. Konrad soll kein Einzelfall bleiben.

Prof. Dr. Markus Fischer

Präsident des Forum Biodiversität Schweiz

# Mit Biodiversität produzieren

## Brennpunkt

- 04** Leitartikel  
**Mit Biodiversität produzieren – nicht gegen sie!**  
Daniela Pauli, Jodok Guntern und Gregor Klaus
- 06** «Die Bauern sind heute viel offener für ökologische Massnahmen»  
Interview mit der kantonalen Beraterin für Biodiversitätsförderflächen Susanne Kaufmann
- 09** Innovatives Projekt: Die Internet-Plattform **www.meinobstgarten**  
Raphael Häner
- 10** **Bodenbiodiversität und landwirtschaftliche Produktion: Teamwork im Untergrund**  
Marcel van der Heijden
- 11** **Artenreiche Landschaften sind produktiver**  
Pascal Niklaus und Jacqueline Oehri
- 12** **Bedrohter Zugang zu genetischen Ressourcen**  
Béla Bartha
- 13** **Innovatives Projekt: Freier Zugang zu Saatgut**  
Robert Zollinger
- 14** **Lebensmittelkonsum und Biodiversitätsschutz – eine umweltökonomische Perspektive**  
Christian Schader
- 16** **Im Bild: Mit Biodiversität produzieren**  
Daniela Pauli, Jodok Guntern, Ivo Widmer und Danièle Martinoli
- 18** **Roboter auf dem Feld – biodiversitätsfördernde Landwirtschaftssysteme für die Zukunft**  
Christina Umstätter und Thomas Anken
- 20** **Mit Agroforstwirtschaft die Ressourcen effizienter nutzen**  
Felix Herzog, Mareike Jäger und Johanna Schoop
- 21** **Innovatives Projekt: Reisanbau im Mittelland – ein Pilotversuch**  
Thomas Walter, Katja Jacot, Greg Churko, Felix Herzog
- 22** «Man weiss längst, wie sich die Umweltziele mit dem verfügbaren Geld erreichen liessen»  
Interview mit Andreas Bosshard vom Verein «Vision Landwirtschaft»
- 24** **Agrarökologie: Wege zu einer Landwirtschaft, welche die Biodiversität fördert und von ihr profitiert**  
Alexandre Aebi, Gabriel Moinet und Edward Mitchell
- 26** **FAO neu mit Fokus auf Biodiversität und Agrarökologie**  
Marc Hufty



## Rubriken

- 27** **Aus dem Forum**  
**Landwirte für einen sorgsameren Umgang mit Biodiversität motivieren**  
Danièle Martinoli  
SWIFCOB 2019  
Daniela Pauli
- 28** **Bundesamt für Landwirtschaft BLW**  
**Die Erhaltung der genetischen Vielfalt bei den Futterpflanzen**  
Christina Kägi
- 30** **Bundesamt für Umwelt BAFU**  
**Gesunde Nahrungsmittel aus einer gesunden Umwelt**  
Hansueli Gujer, Hans Romang und Franziska Schwarz
- 32** **Die Grafik zur Biodiversität**  
**Ökologische Optimierung – weniger Input, gleicher Ertrag**

## Leitartikel

# Mit Biodiversität produzieren – nicht gegen sie!

Von Daniela Pauli, Jodok Guntern und Gregor Klaus

Biodiversität in der Landwirtschaft? Da denkt man als erstes an Säume und Brachen mit rotem Klatschmohn und blauen Kornblumen, an blühende Hecken mit zwitschernden Vögeln und an Nützlingsstreifen mit summenenden Insekten – an Biodiversitätsförderflächen eben. Doch Biodiversität ist viel mehr. Nur ein kleiner Teil ist sicht- und hörbar; der viel grössere Teil lebt im Verborgenen. Myriaden von Kleinlebewesen bevölkern den Boden unter den Wiesen, Weiden und Äckern. Auch die meisten oberirdisch lebenden Organismen – von den Moosen bis zu den Spinnen – entdeckt man erst bei genauerem Hinsehen. Ein besonders wichtiger Bereich der Biodiversität, die genetische Vielfalt, ist nur bei Nutztieren und Kulturpflanzen offensichtlich, etwa bei den unterschiedlichen Kartoffelsorten, die sich für Rösti, Pommes-Frites oder Händöpfelstock eignen. Bei den Wildarten hingegen kommt man ihr nur mit Labormethoden auf die Schliche.

### Gegenseitige Abhängigkeit

Die Lebensgemeinschaften unserer Kulturlandschaften sind weitgehend das Ergebnis der Bewirtschaftung durch den Menschen. Die angebauten Kulturen und deren Bearbeitung, Schnitzeitpunkte von Wiesen und eingesetzte Maschinen, die Bestossungsintensität der Weiden, der Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln, die Feldgrössen und der Anteil an naturnahen Flächen entscheiden darüber, welche und wie viele Arten vorkommen, wie gross ihre Bestände sind und wie hoch ihre genetische Vielfalt ist. Dabei beeinflussen landwirtschaftliche Tätigkeiten auch Ökosysteme ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche. So gelangen ausgebrachte Pestizide in die Gewässer, wo sie noch weit bachabwärts den Wasserorganismen schaden. Die hohen Tierdichten für die Milch- und Fleischproduktion führen zu massiven Stickstoffemissionen, die auch Wälder und Moore beeinträchtigen.

Die landwirtschaftliche Produktion prägt also die Biodiversität – doch auch das Umgekehrte gilt: Die biologische Vielfalt prägt die landwirtschaftliche Produktion (siehe Infografik S. 16f) und ist für sie von immenssem Wert.

Bienen, Schwebfliegen, Schmetterlinge, Käfer etc. sorgen für Samen- und Fruchtansatz; allein die Bestäubungsleistung von Honig- und Wildbienen in insektenabhängigen Kulturen hat in der Schweiz einen Nutzwert von 205 bis 479 Millionen Franken jährlich (Sutter et al. 2017). Vögel und andere Fressfeinde halten Schädlinge in Schach. Insgesamt sind artenreiche Landschaften in der Schweiz produktiver als artenarme (siehe S. 11). In Deutschland haben Forschende gezeigt, dass Rapsfelder, die in der Nähe von naturnahen Arealen wie Blühflächen oder Magerrasen liegen, doppelt so viele räuberische Laufkäfer aufweisen, die dem Rapsglanzkäfer an den Kragen gehen, wie andere Rapsfelder. Eine Schlüsselfunktion für die Produktion hat die Bodenbiodiversität. Böden mit einer hohen Vielfalt an Lebewesen weisen einen geringeren Nährstoffaustrag auf, schützen Kulturpflanzen besser vor Krankheiten und sind weniger anfällig auf Erosion als artenarme Böden (siehe S. 10).

### Produktion mit Nebenwirkungen

Die Landwirtschaft produziert heute soviele Nahrungsmittel wie nie zuvor. Doch die Rekordernten sind nur möglich, weil gewaltige Mengen an Energie, Dünger, Pflanzenschutz- und Futtermitteln sowie weiteren Hilfsstoffen ins System eingebracht werden – mit massiven negativen Konsequenzen für Umwelt und Natur. Weltweit wird die Tragfähigkeit der Ökosysteme bei Weitem überschritten (Steffen et al. 2015). Selbst die Welternährungsorganisation FAO, die lange Zeit auf die Industrialisierung der Landwirtschaft gesetzt hat, erachtet diese Situation inzwischen als besorgniserregend und will sich stärker an den Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 ausrichten (siehe S. 26).

In der Schweiz wurde bisher keines der Umweltziele Landwirtschaft erreicht, auch jenes zur Biodiversität nicht (Schweizerischer Bundesrat 2016) – und dies trotz jährlichen Direktzahlungen in Milliardenhöhe (siehe S. 22f und 30f). Dabei gäbe es viele Synergien zwischen den Umweltzielen, sodass sich mit einer Massnahme gleich mehrere davon erreichen liessen. Ein besonders wichtiger Hebel

ist der Stickstoff: Er beeinträchtigt in seinen verschiedenen Formen die Funktionsfähigkeit von Böden und Gewässern, kann sich durch die Verschlechterung von Luft- und Trinkwasserqualität auf die menschliche Gesundheit auswirken, bildet das stark treibhauswirksame Lachgas und reduziert die Biodiversität. Die Reduktion der Stickstoff-Emissionen und -Einträge in die Umwelt würde deshalb massgeblich dazu beitragen, die Erreichung anderer Umweltziele zu verbessern.

### Biodiversitätsverlust hält an

Dass es bisher nicht gelungen ist, den Rückgang der Biodiversität aufzuhalten, ist für jene Landwirte entmutigend, die sich – unterstützt von fachkundiger Beratung – ernsthaft darum bemühen, etwas für die Artenvielfalt auf ihrem Hof zu tun (siehe S. 6ff). Wie kann es sein, dass sich die Situation weiter verschlechtert? Offenbar werden die Erfolge insgesamt übersteuert von Entwicklungen, die sich massiv negativ auswirken. Flächendeckende Stickstoffeinträge, verursacht durch die zu grossen Nutztierbestände bzw. die enormen Mengen an importierten Futtermitteln, lassen die lokalen floristischen und faunistischen Besonderheiten verschwinden und führen zu einheitlichen und artenärmeren Wiesen auf der ganzen Landesfläche. Grossflächig ausgebrachte Pestizide dezimieren nicht nur die Schädlinge, sondern auch unzählige Nicht-Zielorganismen. Im Grünland werden Schnittgutaufbereiter eingesetzt, mit Steinfräsmaschinen Kleinstrukturen zerstört und Wiesen mit Standardmischungen angesät, in den Trockengebieten der inneren Alpen kommen moderne Anlagen zur Bewässerung der Wiesen zum Einsatz.

Das Ergebnis: Die Lebensräume im Landwirtschaftsgebiet werden schweizweit immer ähnlicher, und zahlreiche Arten stehen massiv unter Druck. Inzwischen hat sich der Schwund an Vogelarten, die auf eine extensivere Nutzung angewiesen sind, vom Mittelland ins Berggebiet ausgedehnt, wie die Bestandseinbrüche von Feldlerche und Braunkehlchen im Engadin zeigen (Korner et al. 2017). Beim Biodiversitätsverlust ist die Schweiz keine In-

sel: So meldeten das Centre national de la recherche scientifique (CNRS) und das Muséum national d'histoire naturelle in Paris im März 2018, dass in Frankreich die Bestände sämtlicher Vogelarten im Landwirtschaftsgebiet innert 15 Jahren um ein Drittel zurückgegangen sind.

Das heisst nicht, dass die Biodiversitätsförderflächen (BFF), die vielerorts neu angelegten Kleinstrukturen und die gezielten Artenförderungsprojekte nichts genützt hätten; ohne diese Massnahmen wäre die Situation wohl noch viel schlimmer. Doch offensichtlich reichen sie bei Weitem nicht, um dem enormen

sind (siehe S. 14f). Noch wirken sich viele der finanziellen Stützungen im Agrarbereich negativ auf die Biodiversität aus. Dies steht im Widerspruch zum Aichi-Ziel Nr.3 aus dem strategischen Plan der Biodiversitätskonvention, das die Länder auffordert, bis 2020 biodiversitätsschädigende Anreize und Subventionen abzuschaffen oder umzulenken.

Wissenschaft, Bildung und Beratung sind gefordert, Wege aufzuzeigen, wie sich die Produktion besser in Einklang bringen lässt mit Natur und Umwelt. Doch auch die Landwirte und ihre Interessensverbände, die vor- und nachgelagerte Industrie, die Grossverteiler

Biodiversität, Umwelt und Ressourcen schont und auch die finanzielle Situation der Landwirte verbessert (siehe S.22f und 30f). Die Voraussetzungen sind eigentlich optimal: Nirgendwo sind die Bedingungen für eine nachhaltige Landwirtschaft im ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Sinne besser als in der reichen Schweiz mit ihren fruchtbaren Böden.

Eine Landwirtschaft, die genügend Nahrungsmittel produziert, ohne die Tragfähigkeit der Ökosysteme zu überschreiten, muss die besten Praktiken kombinieren und weiterentwickeln. In diesem HOTSPOT stellen wir einige vielversprechende Ansätze vor. So testen Schweizer Landwirte ressourceneffiziente Agroforstsysteme, die zu ihrem Betrieb passen (siehe S. 20f). Saatgutgemeinschaften organisieren sich, um die Hoheit über die Saatgutproduktion zurückzuerobern (siehe S. 13), eine Internetplattform sorgt dafür, dass Besitzer von Hochstamm-Obstgärten mit Obstliebhabern zusammenfinden (siehe S.9). Es wird untersucht, wie viel Potenzial in der Digitalisierung steckt (siehe S. 18f) und wie sich ein allfälliger Reisanbau im Mittelland mit der Förderung von Tier- und Pflanzenarten der Feuchtgebiete kombinieren liesse (siehe S. 21). Um die genetische Vielfalt der Futterpflanzen *in situ* zu erhalten, sollen schweizweit 2750 Hektaren Dauergrünflächen gesichert werden (siehe S. 28f).

Eine Stossrichtung mit viel Potenzial ist die gezielte Förderung und kluge Nutzung der Leistungen der Natur zur Sicherung der Produktionskapazitäten (siehe S. 32). In diese Richtung gehen die Ansätze der Agrarökologie und der Permakultur (siehe S. 24f). Noch ganz am Anfang steht die Erforschung des Pflanzen-Mikrobioms. Erste Erkenntnisse lassen hoffen, dass sich mit der Unterstützung jener Mikroorganismen, welche die Abwehr stärken und das Wachstum der Kulturpflanzen fördern, der Einsatz von Pestiziden massiv verringern liesse.

Die Devise der Zukunft lautet: Mit Biodiversität produzieren, und nicht gegen sie. Es würde sich lohnen, die Forschungsanstrengungen für eine nachhaltige Landwirtschaft in diese Richtung noch deutlich zu verstärken.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)



Die Voraussetzungen für eine Landwirtschaft, die qualitativ hochstehende, marktfähige Lebensmittel herstellt, Biodiversität, Umwelt und Ressourcen schont und auch die finanzielle Situation der Bauern verbessert, wären in der Schweiz eigentlich optimal. In welche Zukunft die Landwirtschaft gesteuert wird, entscheiden nicht nur Personen aus Politik und Administration. Mindestens genauso wichtig sind innovative Bauern wie der Agroforstpionier Edi Hilpert, der die Leistungen der Biodiversität optimal nutzt (siehe Seite 20). Foto Agroscope, Gabriela Brändle

Druck auf die Biodiversität Gegensteuer zu geben. Handlungsbedarf besteht unter anderem bei der ökologischen Qualität der BFF. Expertinnen und Experten schätzen, dass der Anteil ökologisch wertvoller BFF an der landwirtschaftlichen Nutzfläche von der Talzone bis zur Bergzone II verdreifacht werden müsste, um die Biodiversität langfristig zu erhalten (Walter et al. 2013).

Die BFF allein werden es aber nicht richten können, es müssen auch die Kräfte angegangen werden, die für den insgesamt negativen Trend der Biodiversität auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen verantwortlich sind. Der zielgerichtete Einsatz der öffentlichen Gelder ist dabei zentral; schliesslich ist Biodiversität ein öffentliches Gut, für dessen Erhaltung zuerst einmal der Staat und damit alle Steuerzahlenden gemeinsam zuständig

und Gastrounternehmen müssen einen gewichtigen Beitrag leisten. Und schliesslich sind auch wir Konsumentinnen und Konsumenten angehalten, mit der konsequenten Vermeidung von «Food Waste», mit massvollem Konsum von Tierprodukten und der Wahl von umwelt- und biodiversitätsschonend hergestellten Lebensmitteln zu einer naturverträglicheren Landwirtschaft beizutragen.

#### Die guten Ansätze weiterentwickeln

Aktuell stecken wir mitten in den Diskussionen, wie die nächste Agrarpolitik (AP22+) ausgestaltet werden soll. Zumindest vordergründig herrscht Einigkeit: Von bäuerlichen Kreisen über Naturschutzorganisationen bis hin zur Agrarindustrie wird eine Landwirtschaft gewünscht, welche qualitativ hochstehende, marktfähige Lebensmittel herstellt,

**Dr. Daniela Pauli** ist Geschäftsleiterin des Forum Biodiversität Schweiz und Redaktorin von HOTSPOT. **Jodok Guntern** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Forum Biodiversität Schweiz. **Dr. Gregor Klaus** ist Redaktor von HOTSPOT und freier Wissenschaftsjournalist. **Kontakt:** [daniela.pauli@scnat.ch](mailto:daniela.pauli@scnat.ch)

## Interview

# «Die Bauern sind heute viel offener für ökologische Massnahmen»

**Ein Gespräch mit der kantonalen Beraterin für Biodiversitätsförderflächen Susanne Kaufmann über die Einstellung der Bauern gegenüber der Ökologie, die Entwicklung der Biodiversität im Kulturland und die Anforderungen an die zukünftige Agrarpolitik.**

**HOTSPOT:** Sie sind im Kanton Basel-Landschaft für die Beratung und die Vertragsabschlüsse mit Landwirten im Bereich Ökologie sowie die botanische Erfolgskontrolle zuständig. Sie scheinen dabei sehr erfolgreich zu sein. Von Pro Natura Baselland haben Sie 2018 den Naturschutzpreis erhalten. Gewürdigt wurde Ihr konstruktiver Einsatz für mehr Natur im Landwirtschaftsgebiet. Gleichzeitig sind die Bauern zufrieden mit Ihrer Arbeit. Was ist Ihr Erfolgsgeheimnis?

**Susanne Kaufmann:** Die Lorbeeren gebe ich gerne an die Bauern weiter, die in unserem kantonalen Programm zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität mitmachen. Ich vermittele lediglich zwischen dem Kanton und den Bauern beziehungsweise zwischen Naturschutz und Landwirtschaft. Eigentlich gehöre ich zur Abteilung Natur und Landschaft, meinen Arbeitsplatz hatte ich aber schon immer am landwirtschaftlichen Zentrum des Kantons. Für die Bauern bin ich damit eine Vertrauensperson. Gleichzeitig habe ich sehr gute Beziehungen zum privaten Naturschutz. Ich kenne die Bedürfnisse und Anliegen von beiden Seiten. Den Naturschutz muss ich manchmal bremsen, wenn er zu viel von den Bauern verlangt, die Bauern kann ich wiederum davon überzeugen, im Bereich Ökologie mehr zu machen. Die Vermittlerrolle liegt mir. Vielleicht ist das das Erfolgsgeheimnis.

**Sie bewirtschaften neben Ihrer Beratungstätigkeit selbst einen kleinen, 6 Hektaren grossen Betrieb mit Rebbau und Schafen. Haben Ihre Wiesen alle ökologische Qualität?** Ja, fast alle. Wir haben aber nicht alle angemeldet, weil wir flexibel bleiben wollen. Gewisse Wiesen müssen wir vor dem 15. Juni schneiden, um Engpässe beim Weidevieh zu überbrücken. Die artenreichste Wiese haben



Susanne Kaufmann motiviert die Landwirte im Kanton Basel-Landschaft für qualitativ hochstehende Biodiversitätsflächen. Foto Gregor Klaus

wir beispielsweise nicht angemeldet – der beste Beweis, dass es optimal wäre, wenn die Bauern ihre Ökoflächen individuell pflegen würden. Das funktioniert aber nur, wenn die Bauern Ökologie und Produktion als ebenbürtig anerkennen. Dann könnte man von den strikten Mähterminen absehen und mehr für die Biodiversität erreichen. Wenn ihnen aber nur die Produktion wichtig ist, würden sie unter einem gelockerten Regime alle Wiesen weit vor dem 15. Juni mähen, was gar nicht im Sinn der Biodiversität ist.

**Spielt es für Ihre Tätigkeit eine Rolle, dass Sie selbst landwirtschaftlich tätig sind?**

Für mich persönlich auf jeden Fall. Es gibt mir das Vertrauen, dass ich weiss, von was ich rede.

**Nehmen wir an, ich bin ein Bauer, der nichts von Ökologie wissen will. Ich will möglichst viel produzieren bei entsprechend viel Input an Dünger und Pestiziden. Haben wir beide jemals etwas miteinander zu tun?**

Wahrscheinlich nicht. Das würde auch dem Prinzip unseres kantonalen Programms für

den ökologischen Ausgleich widersprechen, das bereits 1989 – also noch vor der neuen Agrarpolitik des Bundes – ins Leben gerufen wurde. Ziel war es, alle ökologisch wertvollen Flächen über Bewirtschaftungsvereinbarungen mit den Landwirten zu sichern. Später haben wir unser Programm mit den Ökoprogrammen des Bundes abgestimmt. Für alle Biodiversitätsförderflächen mit Qualitätsstufe II schliessen wir Bewirtschaftungsvereinbarungen ab. Qualitätsstufe II heisst beispielsweise, dass in einer Wiese mindestens 6 Zeigerpflanzen wachsen und sie somit botanische Qualität hat. Es gibt aber noch andere Lebensräume, die mit bestimmten Massnahmen gefördert werden können.

**Aber die Bauern müssen das nicht tun?**

Das Ganze ist absolut freiwillig. Bauern, die mehr machen wollen, als einfach nur die obligatorischen 7% Biodiversitätsförderflächen auf dem Papier auszuscheiden, können sich bei uns melden und die entsprechenden Formulare einschicken. Erst dann gehen wir auf die Betriebe und schauen uns die Flächen genau an.

### **Ist diese Freiwilligkeit ein Erfolgsfaktor?**

Ja, die Bauern müssen sich mit der Ökologie auseinandersetzen, um von den Beiträgen zu profitieren. Und sie müssen den ersten Schritt machen. Es gibt einen ganzen Katalog von Lebensräumen und Massnahmen, die die Bauern uns anbieten können. Ich als Beraterin beurteile, ob das Angebot den Anforderungen genügt. Wie gross ist das ökologische Potenzial? Mit welchen Maschinen sollte der Bauer mähen? Wie kann die Artenvielfalt weiter gefördert werden? Welche Flächen sind als Rückzugsgebiete wichtig und alternierend von der Mahd auszunehmen? Welche können etwas früher geschnitten werden, welche etwas später? Das wird alles in einem Vertrag geregelt. Dabei versuche ich, das Maximum an Ökologie und damit aber auch an Beiträgen für die Bauern herauszuholen.

### **Welche ökologische Qualität müssen die 7% Ausgleichsflächen erfüllen, die die Landwirte auszuscheiden haben, wenn sie den ökologischen Leistungsnachweis erfüllen wollen?**

Lediglich Qualitätsstufe I und damit nur Bewirtschaftungseinschränkungen. Hier wird die ökologische Qualität nicht kontrolliert. Umso wichtiger sind Programme, um die ökologische Qualität zu erhalten oder sogar zu fördern. Da geht es auch um Geld: Weil die Beiträge für die Qualitätsstufe I in den letzten Jahren stark gesunken und gleichzeitig jene für Qualitätsstufe II gestiegen sind, wird unser Programm immer attraktiver.

### **Gibt es zusätzliche Beiträge, wenn die Flächen vernetzt sind?**

Der ganze Kanton Basel-Landschaft gilt als ein einziges grosses Vernetzungsprojekt. Das Konzept dazu mit den Zielvorgaben existiert schon lange. Wir mussten es nur noch etwas verfeinern, als der Bund die Vernetzungsbeiträge ins Leben rief. Allerdings zeigt sich bei der Vernetzung ein Nachteil der Freiwilligkeit: Beim Schliessen der Lücken sind uns die Hände gebunden. Wir können fehlende Lebensräume nicht erzwingen.

### **Wie viele Bauern haben im Rahmen des Programms Flächen angemeldet?**

Mittlerweile sind es 85% der Bauern. Ganz selten kommt es vor, dass ich in einer Gemeinde bin, und es fällt der Name eines Bauern, von dem ich noch nie gehört habe. Das ist dann einer der wenigen, mit denen wir keinen Vertrag haben. Vor allem in Gemeinden mit einem aktiven Naturschutzverein, der viel Überzeugungsarbeit leistet und die Bauern aktiv bei ökologischen Aufwertungen unterstützt, sind meist alle Bauern dabei. Auch Renaturierungsprojekte haben eine positive Signalwirkung, wenn die aufgewerteten Flächen den Bauern verpachtet werden. Auch dann kom-

me ich zum Zug. Das gibt ganz spannende Zusammenarbeiten zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. Ich vermittele mit viel Herzblut zwischen beiden und schaue, dass ein Vertrag herauskommt, der beiden Seiten gerecht wird.

### **Es gibt neben den Biodiversitätsförderflächen viele weitere Bereiche auf dem Hof, welche die Biodiversität beeinflussen. Gibt es keine gesamtbetriebliche Beratung?**

Leider nein, dafür fehlen die Ressourcen. Ich werde erst aktiv, wenn der Bauer eine konkrete Fläche anmelden will. Oft sehe ich aber weiteres ökologisches Potenzial auf den Betrieben. Es kommt auch vor, dass ich eine andere Matte zur Anmeldung empfehle, die viel besser geeignet ist. Nicht selten macht mich der Bauer zudem von sich aus auf weiteres Optimierungspotenzial aufmerksam. Viele Bauern fragen, ob ich mich nicht noch umsehen will. Da kommt dann oft etwas Grösseres ins Rollen. Natürlich ist das dann keine eigentliche gesamtbetriebliche Beratung, weil ich die Produktionsseite des Betriebs nicht kenne. Gerade heute war ich auf einem Betrieb, der vor kurzem von einem Bauern von jenseits des Juras übernommen wurde. Für ihn muss alles grün sein. Er ist es noch nicht gewohnt, dass wir im Baselbiet eine vielfältige Nutzungintensität pflegen. Er hat mir eine Fläche angeboten, die sich nicht wirklich eignet. Wir werden nun zusammen nach einer guten Lösung suchen. Vielleicht merkt er, dass eine nachhaltige Bewirtschaftung genauso oder sogar besser funktioniert.

### **Studien aus anderen Ländern zeigen, dass Direktzahlungen wie die Ökobeiträge für viele Bauern als minderwertige Zahlungen gelten. Wie erleben Sie das?**

Früher war diese Haltung auch in der Schweiz weit verbreitet. Die Situation bessert sich aber laufend. Ich sage den Bauern immer wieder: Steht doch zu euren tollen Biodiversitätsförderflächen! Ihr produziert doch etwas! Dieses Bewusstsein etabliert sich langsam aber sicher. Vor allem die 40 bis 50-jährigen Bauern rechnen die Biodiversität als Produktionszweig ein. Da gibt es tolle Beispiele, bei denen Biodiversität ein wichtiges Standbein des Betriebs ist. Natürlich gibt es auch jene, die mir sagen: «Man hat uns jahrzehntelang gesagt, wir sollen Lebensmittel produzieren, und jetzt kommt ihr und verlangt, dass wir das Gras stehen lassen sollen.» Sie befürchten, dass die Kollegen sagen, man würde nicht recht produzieren.

### **Sind die ökologischen Beiträge einkommensrelevant?**

Das ist unterschiedlich. Viele haben nur eine bis zwei Matten angemeldet, das gibt etwa

2000 Franken pro Jahr. Aber es gibt einige Bauern, die 40 000 Franken und mehr pro Jahr über die Verträge erwirtschaften. Das ist dann absolut einkommensrelevant. Einzelne richten mittlerweile ihren Betrieb schweremässig auf die Biodiversitätsförderung aus. Darunter sind auch Landwirte, die bis vor kurzem voll auf die Produktion gesetzt haben. Im kantonalen Durchschnitt macht die Biodiversität vermutlich 10% des Einkommens aus.

### **Sie haben einen verantwortungsvollen Job!**

Ich finde es traumhaft! Schon als Kind wollte ich etwas mit Landwirtschaft machen, ich war viel auf dem benachbarten Bauernhof. Im Biologiestudium kam dann der Naturschutz hinzu. Ich habe grosse Freude daran, mit den Bauern zu diskutieren. Nicht nur über Ökologie, auch über Persönliches. Mein Netzwerk ist gross und mein Interesse am bäuerlichen Leben ist echt. Das hilft mir enorm bei meiner Arbeit. Besonders toll sind die vielen kleinen Erfolgserlebnisse bei der Förderung der Biodiversität. Im Herbst werde ich übrigens pensioniert. Die Nachfolge ist aber bereits geregelt. Das kommt gut!

### **Haben die Bauern auch Freude an der Biodiversität?**

Eine meiner wichtigsten Aufgaben sehe ich darin, bei den Bauern Begeisterung für die Biodiversität zu wecken. Ich zeige ihnen, was da alles für faszinierende Tiere leben und welche Bedeutung sie für das ganze Ökosystem haben. Es freut mich dann, wenn sie mir beim nächsten Besuch erzählen, was sie selbst beobachtet haben oder mir sogar Fotos von Tieren und Pflanzen schicken, die sie auf ihrem Land gesehen haben. Schön finde ich immer, wenn Bauern auf Flurgängen im Rahmen von Fortbildungen die ökologischen Massnahmen auf ihren Betrieben anderen Bauern vorführen. Plötzlich erzählen sie alle Vorzüge der Ökowiese und sind stolz darauf, ihren Erfolg den Kollegen präsentieren zu dürfen.

### **Ist bei den Landwirten genug ökologisches Wissen vorhanden?**

Nein. Nur wenige sehen, wo das ökologische Potenzial ihres Betriebes liegt. Dabei bräuchten sie dieses Wissen jetzt, weil sie es zu Geld machen können. Doch Ökologie wird in der landwirtschaftlichen Ausbildung aktuell extrem stiefmütterlich behandelt. Eine Zeitlang war dies noch besser. Die heute 40- bis 50-jährigen Bauern bezeichne ich als die zeitgemäss ausgebildeten, modernen Bauern. Dann hat man aber leider den Schwerpunkt wieder ganz auf die produktionstechnische Seite gelegt. Im Lehrplan kommt die Ökologie praktisch gar nicht vor. Die Jungen sind diesbezüglich sehr schlecht ausgebildet. Seit kurzem werden bei uns im Kanton immerhin wieder

Exkursionen mit Schwerpunkt Ökologie angeboten. Das ist so wichtig.

### **Wie viele Bauern können noch mehr als 10 Wildpflanzenarten korrekt beim Namen nennen?**

Das sind nicht so viele. Interessanterweise sind es vor allem die Bäuerinnen, die noch Arten kennen. Vor 10 bis 20 Jahren lief die Ökologie vor allem über die Frauen. Als ich auf die Betriebe kam, um die angemeldeten Flächen anzuschauen, haben mich die Männer oft an ihre Frauen verwiesen. Jetzt ist es ausgeglichener.

## **«Wir verlieren vor allem die wertvollen und seltenen Arten.»**

### **Ist die Einstellung der Bauern gegenüber der Natur heute generell positiver als noch vor 20 Jahren?**

Ja, das ist sicher so. Bauern sind heute viel offener für ökologische Massnahmen. Biodiversitätsförderung ist sehr viel selbstverständlicher geworden.

### **Auch weil die Bauern merken, dass ein gewisses Biodiversitätsniveau unentbehrlich ist für die Produktion?**

Das ist schwierig zu sagen. Auf jeden Fall versuchen wir, genau diesen Aspekt in der landwirtschaftlichen Ausbildung stärker zu verankern. Wir zeigen, dass Biodiversität kein notwendiges Übel ist, sondern Mittel zum Zweck. Eine hohe Biodiversität ist ein Wert, der sich in der Produktion widerspiegelt. Das gilt nicht nur für die Biodiversität. Mit den Blumenwiesen werden Nützlinge und Bestäuber gefördert, mit Brachstreifen wird der Boden verbessert, Hecken haben mikroklimatischen Einfluss, und so weiter. An allen unseren Anlässen probieren wir, die Bauern dahingehend zu sensibilisieren. Beispielsweise am Treffen der Ackerbaustellenleiter. Wir hoffen, diese geben das Wissen an die Bauern in ihrer Gemeinde weiter. Im Ackerbaugesamt steht es um die Biodiversität schweizweit ja besonders schlecht – dabei müsste man gerade hier den positiven Effekt in die Produktion einbauen.

### **Wie gross ist Ihr Spielraum bei der Beratung?**

Bis vor 10 Jahren konnten wir bei jeder Matte individuell bestimmen, wie viel Geld fliesst.

Für eine sehr artenreiche Wiese gab es mehr als für eine «normale» Blumenwiese. Das ermöglichte es uns, einen Bauern für etwas besonders Wertvolles zu honorieren. Dieser Spielraum wird leider immer kleiner. Damit nähern wir uns dem Kontrollsystem der anderen Kantone an, wo es oft nur noch darum geht, die immer gleichen sechs Pflanzenarten festzustellen – und fertig. Immerhin ist dies bei uns im Kanton Basel-Landschaft noch mit einer Beratung verbunden. Und via Vernetzung und den Geldern aus dem Natur- und Heimatschutzgesetz haben wir noch etwas Spielraum für ganz besondere Flächen.

### **Wenn Sie an einer Wiese mit einer ausserordentlich hohen Artenvielfalt vorbeikommen, die nicht angemeldet ist: Würden Sie den Bauern von sich aus ansprechen?**

Absolut! In solchen Fällen reagiere ich sofort und nehme Kontakt mit dem Bauern auf.

### **Gibt es auch Enttäuschungen?**

Wenn eine Massnahme nicht zum gewünschten Resultat führt, ist das immer sehr schade. Oder wenn ein Bauer unerwartet seine Anmeldung rückgängig macht.

### **Wer kontrolliert den Erfolg?**

Das ist ein etwas heikler Punkt. Denn sowohl die Beratung als auch die Kontrolle liegen bei uns. Das ist eigentlich ein Systemfehler. Und aus Zeitgründen kontrollieren wir vor allem, ob die Zeigerarten vorhanden sind. Es wäre aber möglich, die Wirkung der getroffenen Massnahmen genauer zu erfassen, denn die alten Artenlisten sind sehr detailliert.

### **Es gibt auch andere Berater, die die Höfe aufsuchen: Personen aus der Privatwirtschaft, die Spritzmittel, Dünger und Saatgut verkaufen. Wie schätzen Sie deren Einfluss ein?**

Ich weiss das nur von den Saatgutverkäufern. Es gab Fälle, wo den Bauern für die Ansaat einer blumenreichen Extensivwiese das falsche empfohlen wurde. Diese Berater sind nicht auf Ökoflächen ausgebildet. Der Frust der Bauern, wenn dann an ihrem Standort nichts aufkommt, ist gross. Zudem sehe ich, dass es mit dem immer gleichen Saatgut mit den immer gleichen Arten, die nur noch darauf ausgerichtet sind, die sechs Zielarten zu erreichen, zu einer massiven Vereinheitlichung der Wiesen kommt. Enthalten sind vor allem jene Arten, die leicht aufkommen. Die regionale Vielfalt bleibt dabei auf der Strecke.

### **Wie könnte man das verbessern?**

So, wie es in der Direktzahlungs-Verordnung steht: Es muss regionales Saatgut verwendet werden. Regionale Heugrasübertragung ist dabei eine ganz wichtige Methode. Dabei wird das Heu einer artenreichen Wiese auf andere Flächen ausgebracht, noch bevor die Samen

von den geernteten Pflanzen fallen. Pro Natura hat dafür die Online-Plattform regioflora.ch aufgebaut, welche die Heugrasübertragung fördern soll. Leider gibt es noch zu wenig Anbieter von Spenderwiesen und zu wenig Nachfrage. Am besten läuft es im Moment, wenn ich direkt zwischen zwei Landwirten vermitteln kann, oder noch einfacher, wenn der Bauer selbst über eine geeignete Spenderwiese verfügt.

### **Was ist Ihr Eindruck: Nimmt die Biodiversität im Kulturland zu oder ab?**

Sie nimmt ganz klar ab. Wir verlieren vor allem die wertvollen und seltenen Arten, beispielsweise Enziane und Orchideen. Die häufigeren Arten wie Margeriten und Salbei haben sich dagegen dank den Massnahmen zumindest gehalten.

### **Wie erklären Sie sich den Rückgang?**

Der Stickstoffeintrag über die Luft spielt eine grosse Rolle. Auch komplett ungedüngte Matten werden immer nährstoffreicher. Gräser nehmen überall zu, Kräuter ab. Aber das ist ausserhalb meines Einflussbereichs. Das muss die Agrarpolitik des Bundes regeln. Und zwar möglichst schnell.

### **Was wünschen Sie sich von der Agrarpolitik 2022+?**

Die neue Agrarpolitik muss die anhaltende Intensivierung der Landwirtschaft stoppen und das Rad ein Stück zurückdrehen. Vor allem die Anzahl Kühe und Schweine müssen reduziert werden, und es müssen wieder Rassen zum Einsatz kommen, die mit unserer einheimischen Futtergrundlage zurechtkommen. Es wurden in den letzten Jahren unzählige neue Ställe gebaut. Meist hiess es: Wenn ihr schon baut, dann baut gross genug. Und als die Ställe dann gross waren, hiess es: Jetzt müssen sie auch gefüllt werden. Und wenn man sie füllt, muss man intensivieren und Futtermittel importieren. Ich hoffe, dass die Ökozahlungen ab der nächsten Agrarpolitik aufgestockt werden. Und zu guter Letzt wünsche ich mir, dass wir im Rahmen einer gesamtbetrieblichen Beratung wieder flexibler agieren können. Das würde den Goodwill bei den Bauern erhöhen und auch der standortgerechten Biodiversität zu Gute kommen.

# Innovatives Projekt

## Meinobstgarten.ch

**Mit einer Internet-Plattform will der Verein Wildbiss Besitzer von Hochstamm-Obstbäumen und Obstliebhaber zusammenführen und damit einen Beitrag zur nachhaltigen Nutzung der Kulturlandschaft leisten.**

Von Raphael Häner

Weiss blühende Kirschbäume, umgeben von Vogelgezwitscher, saftige Kirschen, schmelzende goldgelbe Birnen, der Duft würziger Äpfel – Obstgärten sind wahre Wohlfühl-Oasen für unsere Sinne. Für viele Menschen ist die Obsternte eine Erinnerung an ihre Kindheit oder an ihre Ferien. Doch nur wenige haben noch die Möglichkeit, selbst Obst zu pflücken und geschmackvolles, voll ausgereiftes Obst zu geniessen. Mit Hilfe der interaktiven Internet-Plattform [www.meinobstgarten.ch](http://www.meinobstgarten.ch) will der Verein Wildbiss einen Beitrag leisten, dies zu ändern: Die Website ist die Schnittstelle zwischen Obstbaumbesitzern und Obstliebhabern.

Auf der Plattform treffen sich Obstbaumbesitzer (die wahlweise ihre ganzen Obstbäume für eine Saison verpachten, Früchte zum Selberpflücken anbieten oder das gepflückte oder zu Produkten verarbeitete Obst verkaufen) mit Obstliebhabern. Diese können ihre Wünsche als Suchabfrage auf der Plattform speichern. Regelmässig werden sie per Email informiert, ob die Suchabfrage ein neues Resultat erzielt hat und ob die Früchte reif sind. Die Plattform dient somit der on-time-Vermarktung von reifem, geschmackvollem Obst und ermöglicht das Selberpflücken von seltenen Obstsorten mit unterschiedlichen Reifezeitpunkten. Weitere Informationen, beispielsweise zur Sicherheit bei der Obsternte oder der Verwendungsmöglichkeit von Früchten mit minderer Qualität, stehen ebenfalls zur Verfügung.

### Machen Sie mit!

Aktuell sind wir intensiv auf der Suche nach Hochstamm-Obstbäumen und anderen Obstanlagen, welche über [Meinobstgarten.ch](http://Meinobstgarten.ch) vermittelt werden können. Die kleine Projektgruppe, bestehend aus sechs Personen aus dem Verein, ist auf die Mithilfe von grösseren Organisationen angewiesen, die sich ebenfalls mit der Nutzung von Obstgärten beschäftigen. Die Plattform ist dabei Mittel zum Zweck: Sie soll anderen Organisationen und Produzenten (z.B. Landwirtschaftsbetrieben, Regionalen Naturparks, Naturschutzorganisationen, Direktvermarktern) zur Verfügung stehen. Es gibt auch die Möglichkeit, Bäume von Obstbaumbesitzern als «Vermittler» (natürlich mit dem Einverständnis des Besitzers/Pächters) über die Plattform zu verwalten.

Gerne helfen wir den Obstbaumbesitzerinnen und -besitzern kostenlos beim Erfassen ihrer Bäume oder Produkte. Wenn Sie möchten, können Sie uns die Arbeit des Eintragens auch gänzlich überlassen. Nach dem Erfassen können Sie sich immer noch entscheiden, welchen Baum Sie verpachten oder lieber selbst nutzen möchten.

### Weitere Informationen

[www.meinobstgarten.ch](http://www.meinobstgarten.ch) > Über uns > Flyer

Der Film zum Projekt:

<https://youtu.be/bnXV4Ufal1k>

**Raphael Häner** ist diplomierter Forstingenieur ETHZ und Projektleiter von [Meinobstgarten.ch](http://Meinobstgarten.ch). Er wohnt in Laufen (BL) und ist Gründungsmitglied des Vereins Wildbiss, der sich auf seltene, einheimische Bäume und Sträucher spezialisiert hat. Der Verein setzt sich aktiv für das Netzwerk rund um die Wildbirne ein, produziert einen Wildbirnenschnaps und ist Projektträger der Idee [Meinobstgarten.ch](http://Meinobstgarten.ch).

**Kontakt:** [raphael.haener@meinobstgarten.ch](mailto:raphael.haener@meinobstgarten.ch)



Die Obstliebhaberin Nora und der Obstbaumbesitzer Aron können auf [www.meinobstgarten.ch](http://www.meinobstgarten.ch) ihre Liebe zu reifem Obst teilen.

Quelle: [Meinobstgarten.ch](http://Meinobstgarten.ch)

# Bodenbiodiversität und landwirtschaftliche Produktion: Teamwork im Untergrund

**Bodenlebewesen spielen eine Schlüsselrolle in der landwirtschaftlichen Produktion. Wie die Bodenbiodiversität in Zukunft für eine nachhaltige Landwirtschaft gezielt gefördert und genutzt werden könnte, ist aktuell Gegenstand eines grossen Forschungsprojekts.**

Von Marcel van der Heijden

In Schweizer Acker- und Wiesenböden wimmelt es von Leben. Ein Gramm davon kann unter anderem eine Milliarde Bakterien und 200 Meter Pilzhyphen enthalten. Das Gewicht aller Organismen im Boden einer Hektare Land beträgt bis zu 15 Tonnen; das entspricht dem Gewicht von etwa 20 Kühen oder 200 Schafen (Agrarbericht 2017). Die Funktionen dieses unterirdischen Ökosystems sowie sein Nutzen für die landwirtschaftliche Produktion und die Umwelt sind noch längst nicht vollständig erforscht.

Bisherige Forschungsergebnisse mit Modellsystemen haben gezeigt, dass die Bodenmikroorganismen und die Bodenbiodiversität einen positiven Einfluss auf die Multifunktionalität von Grasland- und Ackerbausystemen haben. In Systemen mit viel Bodenleben und einer hohen Bodenbiodiversität werden weniger Nährstoffe ausgewaschen, und es wird weniger vom klima-

schädlichen Lachgas emittiert. Zudem haben Forschende festgestellt, dass die Nährstoffe im Boden von den Pflanzen effizienter genutzt werden.

Oft werden verschiedene Bodenfunktionen von unterschiedlichen Bodenorganismen unterstützt. Einige der wichtigsten nützlichen Akteure im Untergrund sind bekannt: Regenwürmer, stickstofffixierende Bakterien, Mykorrhizapilze sowie krankheitsunterdrückende Mikroorganismen. In einem Boden mit hoher Regenwurmmaktivität können vom Dreschzeitpunkt bis zur Ansaat im folgenden Frühjahr bis zu 6 t/ha gehäckseltes Getreidestroh von Regenwürmern abgebaut werden. Eine weitere Gruppe von Nützlingen sind Mykorrhizapilze (Köhl und van der Heijden 2016). Sie gehen mit Pflanzen eine Lebensgemeinschaft ein, die für beide Partner meist vorteilhaft ist (Symbiose). Für eine Parzelle in Tänikon (TG) wurde geschätzt, dass circa 25% des Phosphats in Maispflanzen durch natürlich vorkommende Mykorrhizapilze aufgenommen und dann an die Pflanzen weitergeleitet werden. In nährstoffarmen Böden kann dieser Anteil bis zu 90% ausmachen. Für die landwirtschaftliche Produktion sind die stickstofffixierenden Bakterien, die mit Leguminosen eine Symbiose bilden, wahrscheinlich am ausschlaggebendsten. In einer zweijährigen Kunstwiese mit einem hohen Kleeanteil können diese Bakterien bis zu 400 kg Stickstoff pro Hektare fixieren (Nyfeler et al. 2011). Zum Vergleich: Um mittels des Haber-Bosch Verfahrens

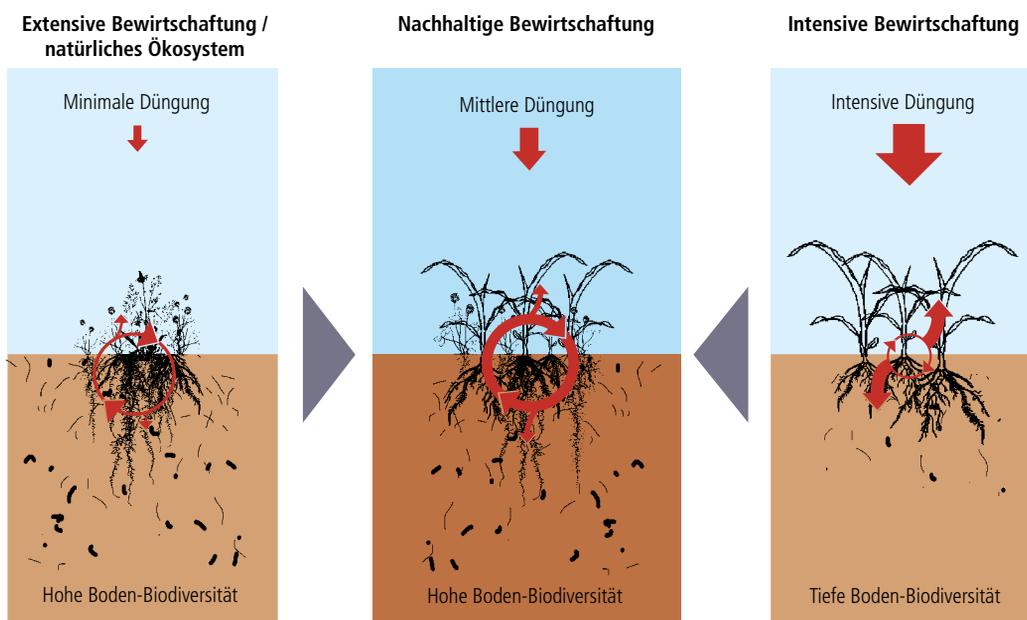
400 kg Stickstoff zu produzieren, braucht es gleichviel Energie, wie in circa 800 Liter Benzin enthalten ist. Insbesondere die biologische Landwirtschaft, in welcher keine synthetischen Mineraldünger eingesetzt werden, ist auf die Symbiose zwischen Pflanzen und stickstofffixierenden Bakterien angewiesen.

Anbaumethoden haben einen grossen Einfluss auf die Bodenbiodiversität und das Bodenleben; die biologische Landwirtschaft beeinflusst beides positiv. Auch Direktsaat (pflugloser Anbau), eine diverse Fruchtfolge und Komposteinsatz fördern generell das Bodenleben. Die Landwirte haben es also in der Hand, die Leistungen ihrer Diener im Untergrund selbst mitzugestalten.

Folgende Fragen drängen sich auf: Könnte man die Bodenorganismen und ihre Leistungen nicht noch besser für die landwirtschaftliche Produktion nutzen? Liesse sich dadurch vielleicht der Input an Dünger oder auch an Pflanzenschutzmitteln reduzieren? Diese Fragen werden zurzeit in mehreren nationalen und internationalen Forschungsprojekten untersucht. Ziel ist es, durch die gezielte Förderung des Bodenlebens – etwa durch Anpassung der Anbaumassnahmen oder gezielte Impfung mit Nützlingen – neue Wege für eine nachhaltigere Landwirtschaft zu finden (siehe auch S. 32).

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Marcel van der Heijden** leitet die Forschungsgruppe Pflanzen-Boden-Interaktionen bei Agroscope. Er ist Professor für Agrarökologie und Pflanze-Mikrobiom-Interaktionen an der Universität Zürich sowie Professor für Mykorrhiza-Ökologie an der Universität Utrecht in den Niederlanden.  
**Kontakt:** [marcel.vanderheijden@agroscope.admin.ch](mailto:marcel.vanderheijden@agroscope.admin.ch)



## Konzept der nachhaltigen Nutzung des Bodens

**Links:** Ein natürliches oder extensives System hat ein reiches Bodenleben, wenig Ressourcen-Inputs und -Verluste sowie eine geringe Produktivität.

**Rechts:** Das intensive System hat eine hohe Produktivität, wird stark gedüngt und ist durch grosse Nährstoffverluste und geringes Recycling von Nährstoffen gekennzeichnet.

**Mitte:** Das nachhaltige System hat eine hohe Bodenbiodiversität, eine gute Produktivität, mittelmässige Düngung, relativ wenig Nährstoffverluste und einen hohen Recyclinggrad.

Nach Bender et al. 2016, mit Erlaubnis von Elsevier.

# Artenreiche Landschaften sind produktiver

**Auf Landschaftsebene steigt die Produktivität mit zunehmender Biodiversität. Dies zeigen Daten des Biodiversitätsmonitorings Schweiz, die mit satellitengestützten Messungen der Produktivität kombiniert wurden. In artenreichen Landschaftsausschnitten war die Produktivität zudem über die Jahre stabiler.**

Von Pascal Niklaus und Jacqueline Oehri

Biodiversität ist eine wichtige Voraussetzung für die Funktion von Ökosystemen – das hat die Forschung der letzten zwei Jahrzehnte gezeigt. Zwar hat bereits Darwin vermutet, dass Mischungen aus zwei Pflanzenarten produktiver seien als Monokulturen der jeweiligen Arten; systematisch untersucht wurde dieser Zusammenhang allerdings erst in jüngerer Zeit. Motiviert wurden diese Untersuchungen nicht zuletzt durch den heute weltweit stattfindenden dramatischen Verlust an Biodiversität. Aber wieso ist Biodiversität überhaupt wichtig? Arten, welche in einer Gemeinschaft leben, sind spezialisiert und gehen gewissermassen eine Arbeitsteilung ein, die zu einer besseren Gesamtfunktion des Ökosystems führt. In der Landwirtschaft macht sich der Mensch diese Arbeitsteilung in Mischkulturen schon seit Jahrtausenden zu nutze. Ökonomisch bedeutungsvoll ist beispielsweise die Kombination von Hülsenfrüchtlern (Leguminosen) mit anderen Arten. Hülsenfrüchtler können mit Hilfe assoziierter Mikroorganismen Stickstoff aus

der Luft binden (ein weiteres Beispiel für Arbeitsteilung!). Dieser Stickstoff wird mit der Zeit innerhalb der Pflanzengemeinschaft umverteilt, so dass auch andere Arten von diesem Nährstoffangebot profitieren.

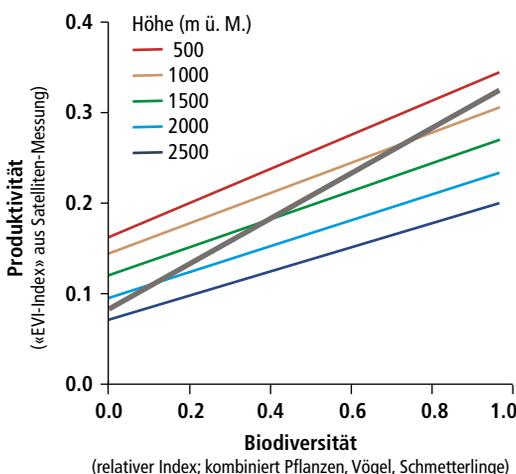
In der Biodiversitätsforschung werden solche Wechselwirkungen zwischen Arten systematisch untersucht, indem sehr viele unterschiedliche Kombinationen von Pflanzenarten in standardisierten, experimentellen Versuchsflächen angebaut werden. Dabei hat sich gezeigt, dass positive Wechselwirkungen zwischen Arten nicht die Ausnahme, sondern die Regel sind. Aber ist die Artenvielfalt auch in «realen», nicht-experimentellen Ökosystemen so bedeutend wie unter den relativ naturfernen, experimentellen Bedingungen, unter welchen Biodiversitätsforschung typischerweise durchgeführt wird?

Um diese Frage zu beantworten, haben wir Daten des Biodiversitätsmonitorings Schweiz BDM ([www.biodiversitymonitoring.ch](http://www.biodiversitymonitoring.ch)) mit satellitengestützten Messungen der Produktivität kombiniert. Die 450 Erhebungsflächen sind jeweils ein Quadratkilometer gross und regelmässig über die Schweiz verteilt. In jeder Fläche wird die Artenvielfalt der Pflanzen, Vögel und Schmetterlinge systematisch erfasst.

Mit Hilfe statistischer Analysen konnten wir zeigen, dass Landschaften mit mehr Artenvielfalt insgesamt tatsächlich produktiver sind, unabhängig von klimatischen und topographischen Faktoren, die für die Produktivität ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. So nehmen beispielsweise sowohl Artenvielfalt als auch Produktivität mit der Höhe über Meer ab; die Einflüsse von Diversität und Klima lassen sich des-

halb nicht vollständig trennen. Wir fanden aber auch innerhalb einer Höhenlage und nach Korrektur für andere wichtige Einflussgrössen wie Klima, Topographie oder Landnutzung eine deutliche Zunahme der Produktivität mit der Artenzahl (siehe Grafik). Zudem waren artenreichere Landschaften nicht nur produktiver, ihre Produktivität schwankte auch weniger von Jahr zu Jahr, d.h. diese Landschaften pufferten Jahr-zu-Jahr-Schwankungen des Klimas besser ab. Interessanterweise zeigte sich in Landschaften mit mehr Arten im Untersuchungszeitraum 2000 bis 2015 eine stärkere Verlängerung der Wachstumsperiode, unabhängig von anderen Einflussfaktoren. Dies deutet darauf hin, dass eine grössere Artenvielfalt der Vegetation ermöglicht, sich besser und schneller an den Klimawandel anzupassen.

Zusammengefasst konnten wir nachweisen, dass die Artenvielfalt auch das Funktionieren von realen Ökosystemen verbessert. Dies ist eigentlich erstaunlich, da auch gegenläufige Trends auftreten. So sind in der Regel intensiv bewirtschaftete artenarme Fettwiesen oder Ackerflächen produktiver als artenreiche Magerwiesen. Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass dies nur möglich ist, weil diese produktiven Systeme ausgiebig mit Nährstoffen versorgt werden und der Mensch häufig auch Schädlinge bekämpft. Insgesamt waren die Biodiversitätseffekte in unserer Studie aber dermassen gross, dass sie im Schweizer Mittel selbst solche gegenläufigen Effekte überdecken konnten. Um auf Landschaftsebene nachhaltig gut funktionierende und anpassungsfähige Ökosysteme zu erhalten, muss die Schweiz also unbedingt ihre Biodiversität schützen und fördern.



**Je grösser die Biodiversität, desto höher die Produktivität**  
In der Schweiz nimmt die Produktivität von Landschaften mit deren Biodiversität zu (graue Linie). Dieser Zusammenhang gilt auch dann, wenn nur einzelne Höhenlagen betrachtet werden (farbige Linien).

**Quelle:** Oehri J. et al. (2017): Biodiversity promotes primary productivity and growing season lengthening at the landscape scale. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 114(38) 10160–10165.

**Prof. Dr. Pascal Niklaus** ist Ökologe und an der Universität Zürich tätig. Sein Arbeitsgebiet umfasst die Auswirkungen globaler Umweltveränderungen und Biodiversität auf Ökosysteme. **Jacqueline Oehri** ist Doktorandin an der Universität Zürich und untersucht im Rahmen des universitären Forschungsschwerpunkts «Global Change and Biodiversity» die Bedeutung von Vielfalt für das Funktionieren von Landschaften.

**Kontakt:** [pascal.niklaus@ieu.uzh.ch](mailto:pascal.niklaus@ieu.uzh.ch)

# Bedrohter Zugang zu genetischen Ressourcen

**Die Saatgutzüchtung – und damit die Ernährungssicherheit – wird seit Jahrzehnten zunehmend privaten Firmen überlassen. Es sind vor allem private Organisationen, die den Zugang zur genetischen Vielfalt offenhalten. Zur Sicherung der Ernährung müssen die Staaten dringend ihre Verantwortung wahrnehmen und sich für die Erhaltung der genetischen Ressourcen und vor allem für die Entwicklung neuer Vielfalt einsetzen.** *Von Béla Bartha*

Einst hatte die Schweiz den Ehrgeiz, sich zumindest bei den Hauptnahrungsmitteln in Bezug auf das Saatgut weitgehend selbst versorgen zu können. Diesem Ideal kommen wir nur bei den Getreiden wie Winterweizen und Dinkel sowie bei den Kartoffeln einigermaßen nahe. Insgesamt erlaubte sich unser Land den fragwürdigen Luxus, die Anbauflächen für Ackerpflanzensaatgut in den vergangenen 20 Jahren um ein gutes Drittel zu verringern und damit die Abhängigkeit der einheimischen Produktion von ausländischem Saatgut drastisch zu steigern. Bei den Gemüsesorten und bei den Ölfrüchten liegt die Abhängigkeit vom Ausland bei annähernd 100%.

## **Dominanz privater Firmen**

Nicht überraschend ist daher die Tatsache, dass die Schweiz auch bei der öffentlichen Züchtung mit einem Investitionsvolumen von 7,5 bis 10 Millionen Franken im Jahr bei einem mehrere Milliarden starken Markt das Feld ganz und gar der Privatwirtschaft überlassen hat. Ein fataler Schritt, wenn man weiss, dass beispielsweise der Schweizer Saatgutriesen Syngenta mit all seinen Sammlungen, privaten Züchtungsprogrammen und genetischen Ressourcen soeben an den staatlichen Riesen ChemChina verkauft wurde. Damit sind auch die Ressourcen in den staatlichen Besitz Chinas übergegangen.

In der Schweiz zeigt sich damit ein Bild, das in vielen Ländern anzutreffen ist. Seit den 1960er-Jahren haben sich im Zuge der grünen Revolution immer mehr Staaten völlig aus der öffentlichen Züchtung zurückgezogen und das Feld

privaten Firmen überlassen. Sie zogen sich im besten Fall auf die Verwaltung der genetischen Ressourcen in ihren Genbanken zurück, wo sie nach und nach völlig vom Know-how der Züchter und von den Technologieentwicklungen in den privaten Saatgutfirmen abgehängt wurden.

## **Schweiz mit vorbildlichem Aktionsplan**

Wenn sich die Schweiz bei der Züchtung und Weiterentwicklung von genetischen Ressourcen auch wahrlich nicht hervortut, so nimmt sie doch beim Schutz und bei der Verteidigung des Zugangs zu Saatgut eine erfreuliche Vorreiterrolle ein. Als eines der wenigen Länder hat unser Land 1996 nach der Verabschiedung des Globalen Aktionsplans in Leipzig 1998 einen Nationalen Aktionsplan für die Erhaltung der genetischen Ressourcen in Ernährung und Landwirtschaft entwickelt und diesen Aktionsplan auch mit einer Geldsumme zu dessen Umsetzung versehen. Hiervon profitieren neben ProSpecieRara über 40 weitere Organisationen, die bei der Realisierung von Inventaren, Sortenbeschreibungen und dem Aufbau von Erhaltungssammlungen mitmachen (vgl. auch Seiten 28f).

Die Schweiz hat mit einer liberalen Saatgutverkehrsverordnung die Voraussetzung geschaffen, dass Saatgutfirmen Sorten verbreiten und verkaufen können, die per Definition nicht den Anforderungen von Handelssorten entsprechen, aber einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Vielfalt und damit zur Sicherung des Zugangs zu genetischen Ressourcen leisten. Sie beherbergt auch die Sortenschutzorganisation UPOV in Genf, die für Züchter ein Schutzsystem aufgebaut hat, das diesen die Möglichkeit gibt, ihre Neuzüchtungen zu schützen und über Lizenzentnahmen durch den Verkauf des Saatgutes ihrer geschützten Sorten ihre Investitionen zu refinanzieren. Auch wenn dieses System noch Fehler aufweist: Im Gegensatz zur Patentierung gibt es dem Schutzinhaber nicht das Recht, einem anderen Züchter die Nutzung seiner Sorte zu verbieten. Damit garantiert der Sortenschutz den Züchtern die weitere Verfügbarkeit von Sorten als Ausgangsmaterial für Neuzüchtungen, und die Gesellschaft kann wiederum von der Innovation profitieren.

## **Innovationsfeindliches Patentgesetz**

Das Patent hingegen erlaubt es den Patentinhabern, einem anderen Züchter die weitere Verwendung der patentgeschützten Eigenschaft zu verbieten. Damit ist das Patentgesetz, so wie es heute angewendet wird, in hohem Masse innovationsfeindlich. Der unsägliche Konzentrationsprozess auf dem Saatgutmarkt ist sicherlich nicht zuletzt diesem Züchtungsmonopol zur verdanken, das diejenigen Firmen mit Patenten auf Pflanzeigenschaften über die anderen Züchter ausüben, die keine solchen Patente besitzen.

Noch vor etwa zwei Jahren verfügten rund sieben Firmen über 80% des gesamten Saatguthandels einiger Arten. Seit nun einem Jahr wissen wir, dass es mit der Übernahme von Monsanto durch Bayer, der Übernahme von Syngenta durch ChemChina und dem Zusammengang von Dow mit DuPont nur noch drei Firmen sind. Dieser erschreckende Konzentrationsprozess sollte die Staaten aufrütteln und dazu bringen, sich wieder vermehrt in die Erhaltung der genetischen Ressourcen und vor allem die Entwicklung neuer Vielfalt einzubringen.

Neue internationale Übereinkommen wie der internationale Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (ITPGRFA 2001) durch die FAO und das Nagoya-Protokoll (Oktober 2014) wollen genetische Ressourcen schützen und den Zugang zu diesen sicherstellen. Gleichzeitig wollen sie die Aneignung von genetischen Ressourcen erschweren, indem sie einen Vorteilsausgleich («benefit sharing») zwischen jenen schaffen, die genetische Ressourcen nutzen und jenen, die diese über Jahrhunderte erhalten haben. Es ist der verzweifelte Versuch, die Monopolisierung und die Privatisierung eines öffentlichen Gutes zu stoppen, ohne sich an die Wurzeln des Übels – das Patent auf Leben – heranzuwagen. Schon eine vernünftige Anpassung des heutigen Patentgesetzes könnte zur Verbesserung der Situation beitragen. Doch leider sind es neben den grossen Saatgutfirmen vor allem auch die grossen Pharmafirmen, die sich mit allen Mitteln gegen eine Aufweichung des Patentgesetzes und die Eingrenzung der Reichweite von Patenten zur Wehr setzen.

# Innovatives Projekt

## Freier Zugang zu Saatgut

### Genetische Ressourcen im Fokus

Nicht zuletzt Organisationen wie ProSpecieRara haben den Verlust der Vielfalt und die Monopolisierung derselben in das Bewusstsein breiterer Bevölkerungsschichten gebracht. Mit Setzlingsmärkten und öffentlichen Samentauschbörsen haben sie tausenden von interessierten Gärtnern, Köchen und Anbietern von Spezialitäten die Vielfalt vor Augen geführt und konnten damit die Nachfrage nach vergessenen Gemüse- und Apfelsorten stark steigern. Sie haben bewiesen, dass es möglich ist, das Interesse der Bevölkerung an den vermeintlich alten und nicht mehr konkurrenzfähigen Nahrungspflanzen zu wecken.

Damit haben sie nach und nach eine gesellschaftliche Bewegung in Gang gebracht, die heute auch von Grossverteilern wie Coop aufgenommen wird und damit in der Mitte der Bevölkerung angekommen ist. Es ist zu hoffen, dass sich die Öffentlichkeit den Zugang zu dieser Vielfalt nicht ein weiteres Mal aus den Händen nehmen lassen wird und die öffentliche Hand dazu bringt, ihr Engagement vermehrt zum Wohle der Ernährungssicherheit zu erhöhen.

**Béla Bartha** ist Geschäftsführer von ProSpecieRara, der Schweizerischen Stiftung für die kulturhistorische und genetische Vielfalt von Pflanzen und Tieren.

**Kontakt:** [bela.bartha@prospecierara.ch](mailto:bela.bartha@prospecierara.ch)

**Viele bewährte und offen abblühende Gemüsesorten sind im Handel nicht mehr erhältlich. Im Rahmen des Projekts «Sagezu» werden sie für den Subsistenzanbau und Nischenmarkt dauerhaft in Wert gesetzt.** *Von Robert Zollinger*

Kleinbäuerliche Lebensweisen mit traditionellen, lokalen Saatgutssystemen sind in Mitteleuropa mit der zunehmenden Industrialisierung und Verstädterung erloschen. Massiv zurückgegangen ist in diesem Zeitraum auch die Biodiversität bei den Nutzpflanzen. Inzwischen beginnen immer mehr Gärtner und Gärtnerinnen damit, ihren Lebensraum aktiv zu gestalten, indem sie einen gemeinschaftlichen urbanen Nutzpflanzenbau betreiben. Kultiviert wird hauptsächlich Gemüse. Im Kontext der weltweiten Monopolisierung der Pflanzenzucht diskutieren sie die geeignete Sortenwahl und die Herkunft der Samen kritisch und suchen nach Alternativen. Dabei kommen den Teilnehmenden die Struktur und die Langfristigkeit vieler Garten- und Anbauinitiativen entgegen, denn sie bieten die Möglichkeit, Samen gemeinschaftlich zu züchten und souveräne Saatgutssysteme zu etablieren.



Paprikavielfalt, wie sie in einer Samengemeinschaftszucht erhalten und innovativ genutzt wird. Foto Robert Zollinger

Unten: Urbane Gartengemeinschaften sind Teil einer soziokulturellen Agglomerations- und Stadtentwicklung. Foto Hortiplus



In dieser Nische ist das Projekt «Sagezu – Samengemeinschaftszucht» angesiedelt. Es beschreibt neue Wege bei der praktischen Erhaltung der Biodiversität im Nutzpflanzenbau. Mit der Samengemeinschaftszucht werden traditionelle Sorten züchterisch aufgewertet und in einer vielfältigen, innovativen und nachhaltigen Nutzung verankert. Die urbane Samengemeinschaftszucht kann damit ein tragendes Erhaltungsmodell für offen abblühende Gemüsesorten sein. Die Saatgutsouveränität wird gesteigert und die Sorten an regionale Bedürfnisse und an die städtische Esskultur angepasst. Zuerst werden die Vorlieben, Bedürfnisse und Möglichkeiten aller Beteiligten besprochen. Es folgt die Auswahl der geeigneten Arten und Sorten. Gemeinschaftlich übernehmen die Beteiligten daraufhin eine kontinuierliche Züchtung und Saatgutvermehrung. Dies fördert eigenverantwortliches Handeln und die soziale Integration und hilft, kulturelles Erbe und biologische Vielfalt tragfähig zu verweben. Das Projekt «Sagezu» wird von den Gartengemeinschaften getragen und im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL) durch das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) unterstützt.

**Robert Zollinger** ist Landschaftsökologe und setzt sich dezidiert für den freien Zugang zu Saatgut und zur Förderung der Vielfalt offenabblühender Gemüsesorten ein. Er leitet verschiedene Projekte des NAP-PGREL.

### Aufruf

Die Etablierung souveräner Saatgutssysteme in urbanen Gartengemeinschaften ist Gegenstand einer wissenschaftlichen Untersuchung. Ziel ist es, fördernde und hemmende Faktoren für die Sortenerhaltung und -entwicklung in dieser speziellen Form des gemeinschaftlichen Gärtnerns zu identifizieren und systematisch zu beschreiben. Dafür werden Gartengemeinschaften, Gemeinden, Ämter und Organisationen gesucht, die an einer Samengemeinschaftszucht interessiert sind. Interessierte wenden sich bitte an Robert Zollinger.

**Kontakt:** [robert.zollinger@hortiplus.ch](mailto:robert.zollinger@hortiplus.ch), [www.hortiplus.ch](http://www.hortiplus.ch)

# Lebensmittelkonsum und Biodiversitätsschutz – eine umweltökonomische Perspektive

**Aus Sicht der Umweltökonomie ist eine Biodiversitätsförderung durch die Konsumentinnen und Konsumenten im Vergleich zu den Direktzahlungen via Steuerzahlende ineffektiv und ineffizient – und zwar sowohl aus ökologischer wie auch aus ökonomischer Perspektive. Produktumweltinformationen im Bereich Biodiversität sind deshalb als Versuch zu werten, gesellschaftliche Verantwortung auf die Verbraucher abzuwälzen.**

*Von Christian Schader*

Die Schweizer Landwirtschaft hat grosse Auswirkungen auf die Biodiversität. Landwirte können einerseits Biodiversität zerstören; andererseits können sie Biodiversität erhalten oder fördern. Die Vermeidung der negativen Auswirkungen und die Förderung positiver Biodiversitätsleistungen der Landwirtschaft gibt es aber nicht zum Nulltarif. Den Landwirten entstehen Opportunitätskosten durch entgangene Gewinne im Vergleich zu lukrativeren Landnutzungsalternativen. Die grossflächige Umsetzung einer biodiversitätsfreundlichen Landwirtschaft bedingt daher, dass Landwirte für ihre Kosten entschädigt werden. Dies führt zur Internalisierung externer Kosten und/oder Nutzen, was aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist. Für diese Kompensationen gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- > Steuerzahlerinnen und Steuerzahler kompensieren die Landwirte für ihre Kosten bzw. den Ertragsausfall. Dies geschieht in der Schweiz gegenwärtig vor allem über das Direktzahlungssystem.
- > Konsumentinnen und Konsumenten bezahlen für biodiversitätsfreundliche Produkte einen Aufpreis. Dies wird weitgehend über Labels umgesetzt, die dem Konsumenten eine Sicherheit geben, dass das betreffende Produkt entsprechend produziert wurde. In der Schweiz werben IP Suisse und die Knospe unter anderem mit biodiversitätsfreundlichen Landnutzungssystemen. Ein Beispiel aus der EU-Ebene ist das geplante «Product Environmental Footprint PEF», das den Verbraucher über die Umweltperformance (einschliesslich Biodiversität) eines Produktes aufklären soll.

Im Folgenden wird dargelegt, dass eine Kompensation der Kosten für den Biodiversitätsschutz durch Konsumenten volkswirtschaftlich und ökologisch unwirksam ist. Diese Überlegungen lassen sich auch auf andere Umweltbereiche und öffentliche Güter übertragen und resultieren in Schlussfolgerungen, die sowohl für Konsumenten als auch für die Politik relevant sind.

## **Das Trittbrettfahrerproblem**

Viele Resultate der ökonomischen Forschung legen nahe, dass sich Landwirte (wie auch die meisten anderen Bevölkerungsgruppen) im Allgemeinen gewinnmaximierend verhalten.

Dies ist wohlgerneht eine starke Vereinfachung; damit ist nicht gemeint, dass alle Landwirte immer nur an ihr Einkommen denken und nichts tun, das keinen direkten Gewinn abwirft. Nichtsdestotrotz reagieren Landwirte im Durchschnitt auf finanzielle Anreize entsprechend der ökonomischen Theorie. Wenn beispielsweise der Anbau einer bestimmten Kultur lukrativer wird, etwa durch höhere Preise, steigt in der Regel die Anbaufläche dieser Kultur. Würde man die Anreize erhöhen, würden noch mehr Landwirte in noch stärkerer Masse darauf reagieren. Genau auf dieser Beobachtung beruhen im Übrigen auch das Direktzahlungssystem und viele andere Politikmassnahmen. Konsumenten verhalten sich meist gleich: Gibt es Rabatte auf ein Produkt, so kann man davon ausgehen, dass die Konsumenten mehr davon kaufen.

Man kann nun denken, dass in diesem Umfeld, in dem Gewinn- und Nutzenmaximierung sowohl für Landwirte als auch für Konsumenten eine Rolle spielen, beide Wege sinnvoll sind. Die Landwirte werden vom Steuerzahler für biodiversitätsfreundliche Produktion bezahlt, d.h. es werden externe Kosten und/oder Nutzen internalisiert. Die Konsumenten, die wollen, bezahlen privat mehr für Aspekte, die ihnen wichtig sind, indem sie entsprechend gekennzeichnete Produkte kaufen, was dann den Landwirten wiederum erlaubt, entsprechende Leistungen zu erbringen.

Die Sache hat aber einen Haken, denn Biodiversität ist ein sogenanntes «öffentliches Gut». Niemand kann von dessen Nutzen ausgeschlossen werden, aber alle profitieren von der Biodiversität bzw. leiden darunter, wenn sie verloren geht. Dies gilt unabhängig davon, ob wir als Einzelperson biodiversitätsfreundliche Produkte kaufen oder nicht.

Das grundsätzliche Problem, welches bei der Kompensation der Biodiversitätsleistungen durch Konsumenten auftritt, wird als Trittbrettfahrerproblem bezeichnet. Wenn wir davon ausgehen, dass sich die meisten Konsumenten weitgehend nutzenmaximierend verhalten, ist es für den einzelnen Konsumenten nicht sinnvoll, zusätzliches Geld für biodiversitätsfreundliche Nahrungsmittel auszugeben. Ein einzelner Konsument wird argumentieren, dass er ja unabhängig davon, ob er als Einzelperson billige Einheitsware oder biodiversitätsfreundliche Labelprodukte kauft, den gleichen Biodiversitätszustand antrifft, der



Eine Abgeltung von Biodiversitätsleistungen über gelabelte Lebensmittel generiert keinen genügend hohen Biodiversitätsnutzen. Das Marktversagen muss daher durch geeignete Politikmassnahmen abgedeckt werden.

Fotos (von links): Coop; Thomas Alföldi, FiBL; Coop

sich aufgrund der Handlungen aller (inklusive Landwirte) ergibt. Für reine Gewinnmaximierer gibt es also keinen Anreiz, sich für biodiversitätsfreundliche Produkte zu entscheiden. Im Gegenteil, der Anreiz ist sogar negativ. Biodiversitätsfreundliche Produkte werden weiterhin nur jene kaufen, die zu einer besseren Welt beitragen wollen oder das Gefühl haben, sie tun damit etwas für ihre Gesundheit.

#### **Biodiversität profitiert kaum**

Es braucht demnach altruistische Motive von Konsumentinnen und Konsumenten, wenn sie Biodiversität fördern möchten. Dies führt dazu, dass nur ein relativ kleiner Anteil von Personen bereit ist, einen Mehrpreis zu zahlen, dem kein direkter individueller Nutzen gegenübersteht. Der Mehrpreis, den man durch den Griff zum biodiversitätsfreundlichen Produkt bezahlt, ist in etwa einer Spende für eine Natur- oder Umweltschutzorganisation gleichzusetzen. Durch den Beitrag der Konsumentenschaft wird sich die Biodiversität also nicht flächendeckend fördern lassen, da sich immer die meisten Konsumenten für die vergleichsweise biodiversitätsschädliche und gleichzeitig preislich günstigere Produktvariante entscheiden werden.

Altruistisches Verhalten kann in vielen Kontexten eine wichtige Rolle spielen. Aber es ist sehr fraglich, ob eine Abgeltung von Biodiversitätsleistungen über gelabelte Lebensmittel einen genügend hohen Biodiversitätsnutzen generieren kann. Vielmehr ist eine Biodiversitätsförderung durch die Konsumentenschaft inhärent ineffektiv und ineffizient. Das Markt-

versagen, hervorgerufen durch externe Kosten und Nutzen, muss daher durch geeignete Politikmassnahmen, und damit durch die Steuerzahlenden, abgedeckt werden.

Diese Argumentation ist grundsätzlich auf alle Labels übertragbar, die ausschliesslich auf die Förderung von öffentlichen Gütern ausgerichtet sind. Labels, die einen direkten Nutzen für den Konsumenten hervorrufen, sind von der obigen Argumentation nicht betroffen. Beispielsweise haben Bioprodukte ein geringeres Risiko von Pestizidrückständen und sind frei von vielen Zusatzstoffen. Gleichzeitig trägt die Bioproduktion auch zu gesellschaftlichen Leistungen wie Biodiversitäts- und Grundwasserschutz bei. Für die Rechtfertigung des Mehrpreises sollte aber nur der direkte Verbrauchernutzen dienen. Die öffentlichen Güter, die durch die Bioproduktion entstehen, sollten – wie oben ausgeführt – vollständig durch agrarpolitische Massnahmen abgegolten werden.

#### **Verbraucher in der Verantwortung**

Langfristig könnte die Kompensation durch Konsumenten sogar dazu führen, dass Menschen das Gefühl bekommen, dass sie ja schon genug tun. Das gilt beispielsweise für die freiwillige Kompensation von Treibhausgasen, die allenfalls ein Tropfen auf den heissen Stein ist. Die Umsetzung von wirklich wirksamen Massnahmen, um den Klimawandel zu stoppen (z.B. CO<sub>2</sub>-Steuern oder eine effektive Form eines Zertifikathandels) werden damit eher unwahrscheinlicher.

Beim hier geschilderten Problem handelt es sich keineswegs um einen Nebenschauplatz.

Mit der aktuellen Landwirtschaftspolitik wurde bisher keines der Umweltziele erreicht. Offenbar sind die eingeleiteten Massnahmen zu wenig wirksam. Die Verantwortung für die Verbesserung des Zustands der Biodiversität im Kulturland darf aber nun nicht an die Konsumentinnen und Konsumenten delegiert werden; sie obliegt der Politik, den Bürgern und damit den Steuerzahlenden. Der vorliegende Artikel lässt sich daher als ein Appell gegen alle Bestrebungen der Umsetzung von Produktumweltinformationen verstehen, wenn dahinter die Erwartung steht, dass dies zur Förderung von öffentlichen Gütern beitragen soll. In der Schweiz ist dieser Vorstoss glücklicherweise gescheitert, doch über den oben erwähnten PEF der Europäischen Kommission könnte uns ein neuer Versuch bevorstehen, gesellschaftliche Verantwortung auf den Verbraucher abzuwälzen.

#### **Dank**

Dieser Artikel ist im Rahmen des Projektes «Sustainable and Healthy Diets: Trade-offs and Synergies» im Rahmen des NFP69 des Schweizerischen Nationalfonds entstanden.

**Dr. Christian Schader** ist Leiter Nachhaltigkeitsbewertung am Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) in Frick (AG). Er beschäftigt sich mit der Nachhaltigkeitsanalyse von Landwirtschafts- und Ernährungssystemen und der Politikevaluation im Hinblick auf ökologische, ökonomische und soziale Wirkungen.

**Kontakt:** christian.schader@fibl.org

# Mit Biodiversität produzieren

Die Illustration zeigt eine Auswahl positiver Beiträge der Natur für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln. Mit einer geeigneten Bewirtschaftung können Landwirtinnen und Landwirte diese natürlichen Prozesse und die dafür zuständigen Organismen gezielt fördern und verstärkt davon profitieren.

Text: Daniela Pauli, Jodok Guntern, Ivo Widmer und Danièle Martinoli  
Illustration: Guido Köhler und Olivia Aloisi, illustra.ch

## 1 Nahrungs- und Futtermittel

Die Biodiversität und funktionierende Ökosysteme sind die Basis für die landwirtschaftliche Produktion.

- > Produktionsart und -intensität dem Standort und der Tragfähigkeit der Ökosysteme anpassen

## 2 Genetische Ressourcen

Eine hohe genetische Vielfalt garantiert, dass unter veränderten Umweltbedingungen und Konsumgewohnheiten die gewünschten Produkte – etwa durch Züchtung – bereitgestellt werden können. Gleichzeitig verbessert sie die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten, Schädlingen oder Extremereignissen.

- > Bei Kulturpflanzen und Nutztieren auf eine hohe Sorten- bzw. Rassenvielfalt achten

## 3 Fruchtbare Böden

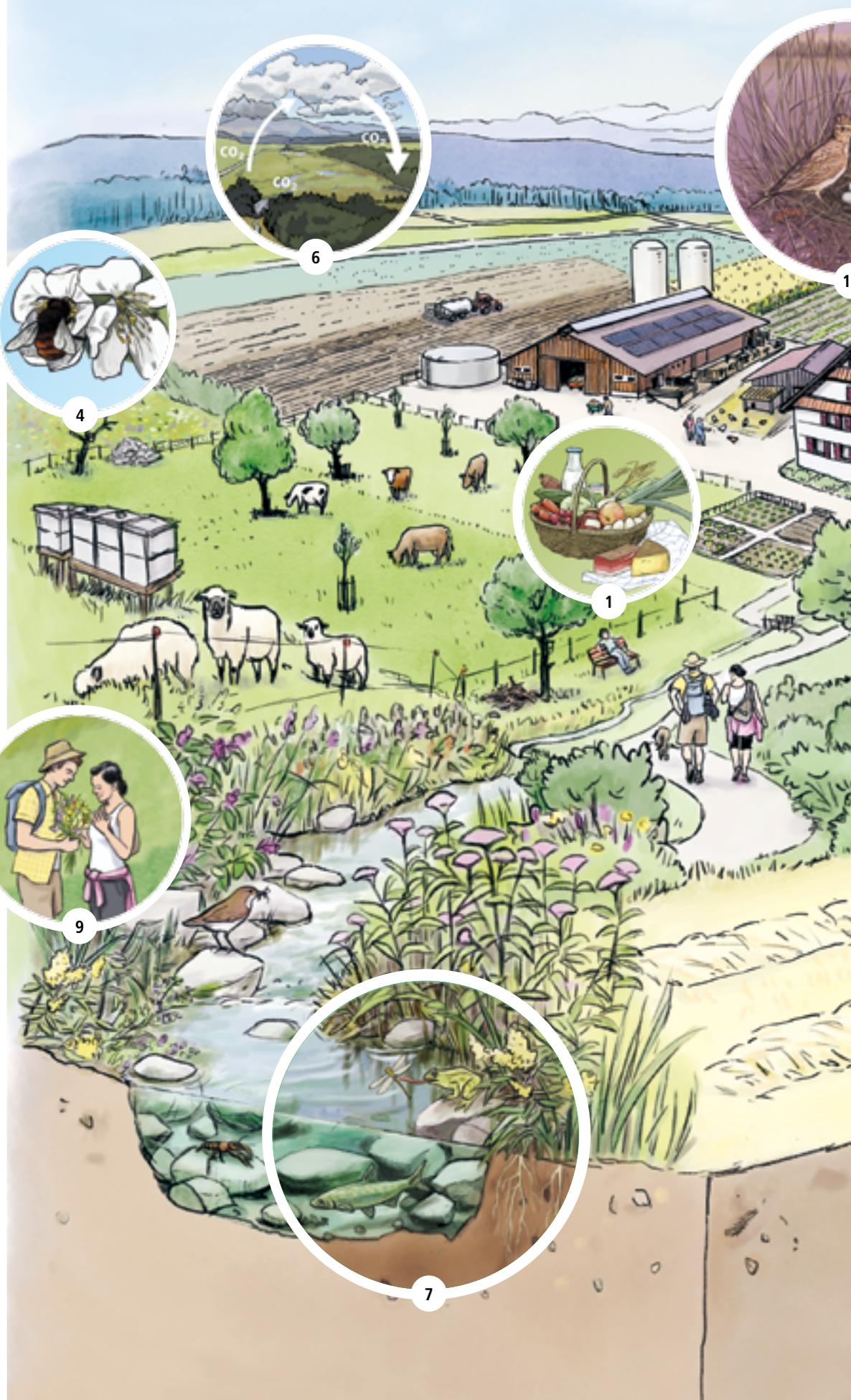
Myriaden von Kleinlebewesen sorgen für die Durchlüftung und den Zusammenhalt des Bodens, bauen organisches Material ab und erleichtern den Pflanzen die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen.

- > Böden gemäss dem Bodentyp schonend bewirtschaften und möglichst wenig verdichten
- > Organischen Dünger und biologische Schädlingsbekämpfung bevorzugen. Mineralischen Dünger und Pflanzenschutzmittel soweit möglich reduzieren und gezielt anwenden.
- > Diverse Fruchtfolgen, Direktsaat und Komposteinsatz fördern die Bodenlebewesen
- > Biologisch bewirtschaftete Böden weisen eine besonders hohe Biodiversität auf

## 4 Bestäubung

Viele Kultur- und Wildpflanzen sind für die Bestäubung von (Wild)bienen, Käfern, Schwebfliegen, Schmetterlingen und anderen Kleintieren abhängig. Naturnahe Lebensräume und Strukturen bieten Nahrung und Brutplätze für eine grosse Anzahl und Vielfalt von Bestäubern.

- > Artenreiche Wiesen, Buntbrachen, Säume und Nützlingsstreifen fördern und neu anlegen





## 5 Schädlingsregulierung

Turmfalke und Schleiereule, Graureiher und Hermelin fressen Mäuse; Vögel und räuberische Insekten machen Läuse, Rapsglanzkäfern und anderen Schädlingen den Garaus.

- > Geeignete Lebensräume für Nützlinge anbieten: Hecken, Kleinstrukturen, alte Bäume, artenreiche Wiesen, Nützlingsstreifen, Nisthilfen

## 6 Klimaregulierung

Die Landwirtschaft kann massgeblich zur Abschwächung des Klimawandels beitragen, indem sie die Kohlenstoffspeicherkapazität der Böden fördert und für eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (CO<sub>2</sub>, Methan, Lachgas) sorgt.

- > Böden schonend bewirtschaften, ausgewogene Fruchtfolge, keine Drainage von Moorböden
- > Nutztierbestände der Kapazität der Betriebsfläche anpassen

## 7 Sauberes Wasser

Unzählige Organismen sorgen dafür, dass Krankheitserreger, Nährstoffe und Pestizide nicht in Grund- und Oberflächengewässer gelangen – oder sie bauen sie im Wasser ab.

- > Organischen Dünger und biologische Schädlingsbekämpfung bevorzugen. Mineralischen Dünger und Pflanzenschutzmittel soweit möglich reduzieren und gezielt anwenden.
- > Entlang von Gewässern Pufferstreifen anlegen
- > Böden schonend bewirtschaften

## 8 Erosionsschutz

Die unterschiedlichen Wurzeln der verschiedenen Pflanzenarten bilden ein dichtes Geflecht, das den Boden zusammenhält.

- > Artenreiche Wiesen mit einer dem Standort angepassten extensiven Nutzung fördern
- > Mischkulturen, Zwischenfrüchte und Untersaaten anbauen, auf geeignete Fruchtfolge und bodenschonende Bewirtschaftung achten

## 9 Heimat

Strukturreiche Kulturlandschaften beherbergen eine reiche Biodiversität und gehören zum Kulturgut der Schweiz. Sie machen Freude, stärken die Verbundenheit der Bevölkerung mit ihrer Heimat und dienen der Erholung.

- > Farbenprächtige Wiesen, strukturreiche Hecken, Hochstammobstbäume, Trockenmauern und Alleen pflegen und anlegen

## 10 Lebensraum

Zahlreiche wildlebende Arten kommen vorwiegend auf landwirtschaftlich genutzten Flächen vor und sind auf eine entsprechende Bewirtschaftung angewiesen.

- > Die ganze Betriebsfläche biodiversitätsfördernd bewirtschaften
- > Ausreichend qualitativ hochstehende Biodiversitätsförderflächen anlegen

# Roboter auf dem Feld – biodiversitätsfördernde Landwirtschaftssysteme für die Zukunft

**Die Digitalisierung der Landwirtschaft und die schnelle technische Entwicklung von Robotersystemen bergen grosses Potenzial für biodiversitätsfördernde Landwirtschaftssysteme. In fernerer Zukunft ist es durchaus vorstellbar, dass der Einsatz der klassischen Landtechnik ergänzt wird durch den Einsatz von kleineren und grösseren autonom agierenden Robotern. Diese könnten künftig die Bewirtschaftung wertvoller Landschaftselemente fördern und Mischkulturen erleichtern. Neben den Fahrzeugen helfen technische Systeme wie virtuelle Zäune, Tiere gezielter zu lenken und für die Pflege von Ökosystemen zu nutzen.** *Von Christina Umstätter und Thomas Anken*



Aus arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Gründen wurden während der vergangenen Jahrzehnte viele Landschaften ausgeräumt und die Bewirtschaftung von Kulturland intensiviert. Im Gegensatz dazu vergangen in den Berggebieten grosse Flächen. Die fortschreitende Abnahme der Biodiversität und der Verlust wertvoller Kulturlandschaften und Biotope sind die Folge davon. Das Potenzial neuer Technologien könnte dazu genutzt werden, die Strukturen aufzuwerten, Lebensräume zu vernetzen und vielleicht sogar neue Lebensräume für verschiedenste Organismen zu schaffen. Für die landwirtschaftlich genutzten Ökosysteme stellen sich dabei ganz unterschiedliche Fragen, wie die Biodiversität je nach Situation gefördert werden kann.

## Lenken von Tieren mittels virtueller Zäune

Die Erfindung des Elektrozaunes in den 1930er-Jahren brachte eine gewisse Flexibilität in das Weidemanagement. Dadurch wurde das System der intensiven Portionsweide möglich. Seit geraumer Zeit wird allerdings an einer noch flexibleren Lösung geforscht, dem sogenannten virtuellen Zaun. Dabei handelt es sich um eine Infrastruktur, die als Zaun genutzt wird, ohne dass eine physische Barriere im eigentlichen Sinne sichtbar ist. Der bekannteste Ansatz besteht aus einem Halsband mit integrierter GPS-Ortung. Die Tiere erhalten über Töne Warnsignale, wenn sie in die Nähe der virtuellen Grenze kommen. Überschreiten sie die Grenze, erhalten sie ein Stoppsignal über einen negativen Stimulus, z.B. in elektrischer Form.

Durch die vorausgehende Warnung ist die Wirkung des virtuellen Zauns mit jener eines elektrischen Zauns vergleichbar. Überquert ein Tier die virtuelle Linie, erhält der Landwirt eine Nachricht mit der Position, der Richtung und der Geschwindigkeit des Tieres auf das Smartphone.

Mittels virtueller Zäune könnten die Tiere gezielter gelenkt werden. Was früher von Hand ausgezäunt wurde, lässt sich künftig auf dem Computer ausgrenzen und auf die Zaunhalsbänder der Tiere übertragen. So können sie aus wertvollen Biotopen wie kleinen Feuchtgebieten oder trittempfindlichen Flächen ferngehalten werden. Zu hohe Standzeiten auf Flächen, die zu Verbiss und Lagerstellen führen, lassen sich somit ebenfalls besser vermeiden.

## Autonome Fahrzeuge gegen die Vergandung

Durch die Abnahme der verfügbaren Arbeitskräfte und durch den steigenden ökonomischen Druck schreitet im Berggebiet die Vergandung voran. Es sind besonders schwer zugängliche und steile Flächen betroffen, die sich mit der üblichen Mechanisierung nicht bewirtschaften lassen. Die extensive Bewirtschaftung, die auf diesen Flächen häufig während Jahrhunderten stattgefunden hatte, schuf wertvolle, artenreiche Wiesen und andere Biotope, die heute bedroht sind. Ihre extensive Pflege könnte künftig durch sehr berggängige Roboter erfolgen. Das jährliche Schneiden liesse sich einfach realisieren. Das automatische Abführen des Erntegutes hingegen ist noch ungelöst. Hier könnten Ansätze wie autonom agierende Heuschieber und -bläser sowie autonome Kleinballenpressen einen möglichen Lösungsansatz bieten.



Ab Seite 18, von links:

Mit Drohnen könnten beispielsweise Pflanzenschutzmittel künftig einfacher und gezielter versprüht werden. Foto Marianne Cockburn

Roboter ermöglichen die ökologische und wirtschaftliche Unkrautbekämpfung in Reihenkulturen, auf Grünland und beim Zwischenfruchtanbau. Foto Thomas Anken

Virtuelle Zäune (Sendemast, Kühe mit Hals- und Fussbändern) sorgen für ein optimiertes Weidemanagement. Foto Agroscope

### Extensiver Unterwuchs

Der starke Rückgang von Hochstammobstgärten ist darauf zurückzuführen, dass die Pflege der Bäume und des Unterwuchses sehr arbeitsaufwändig ist und sich ökonomisch nicht rechnet. Neue Technologien könnten den Weg öffnen, solche Systeme differenzierter und effizienter zu nutzen. Statt in mühsamer Handarbeit den Unterwuchs zu mähen, könnten dies kleine Roboter übernehmen, die ebenfalls für das Wenden und Schwaden eingesetzt werden können. So liessen sich extensive Flächen unter und um die Bäume erstellen.

### Förderung der Bodenbrüter

Durch die Intensivierung des Ackerbaus wurden verschiedenste Pflanzen- und Tierarten wie bodenbrütende Vögel stark zurückgedrängt. Die heute verfügbaren Technologien, die auf Satellitennavigation basieren, ermöglichen es, Aussaat, Düngung und Pflege sehr präzise auszuführen. Diese Technologien gestatten es, beliebige Brachinseln innerhalb der Ackerflächen zu schaffen.

Ein Projekt von IP-Suisse in Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Sempach zeigte, dass brach gelassene Kleinflächen (sog. «Lerchenpatches») innerhalb eines Ackerfeldes Feldlerchen, Wachteln und Feldhasen Brutplätze und Verstecke bieten. Statt solche Flächen manuell anzulegen, was aufwändig und nicht einfach realisierbar ist, könnten solche Flächen künftig viel einfacher ausgelassen werden. Auf den Anwendungskarten für autonome Sämaschinen, Düngerstreuer und Spritz-

maschinen könnte eine Ausgrenzung dieser Inseln erfolgen. Die Geräte schalten dann automatisch ab und bringen dort weder Saatgut noch Dünger und Pflanzenschutzmittel aus.

### Roboter für die Pflege von Hecken

Unterschiedlichste Formen von Hecken und Agroforstsystemen werten die Landschaften auf. Neben der Förderung der Biodiversität können Hecken gezielt für die Verminderung der Erosion wie auch als Windschutz angelegt werden. Letzteres ist eine wirkungsvolle Massnahme, um die Evapotranspiration der angebauten Pflanzen zu vermindern und die Folgen von Trockenperioden im Sommer zu dämpfen. Die fachgerechte Pflege, die zu vielfältigen Hecken führt, ist allerdings zeitaufwändig und somit teuer. Für den Schnitt sind unterschiedliche mechanische Systeme wie hydraulisch betriebene Heckenschneider und Zangen verfügbar. Diese Pflegeart ist effizient, jedoch unspezifisch und teils schädigend für wertvolle, langsam wachsende Sträucher wie den Schwarzdorn oder Heckenrosen. Eine fachgerecht durchgeführte Pflege von Hand ist unwirtschaftlich. Vielleicht ist es künftig möglich, mit intelligent agierenden Systemen vielfältige Hecken mit wenig Aufwand zu pflegen.

### Fazit

Neue Technologien bergen ein grosses Potenzial, neben der grossflächig und sehr effizient agierenden Landwirtschaft durch intelligente und teils autonom agierende Systeme das Management von Landschaftselementen zur Förderung der Biodiversität zu erleichtern. Sicherlich wird die dafür notwendige spezielle Mechanisierung nicht ganz billig sein, doch könnten daraus neue Geschäftsmodelle entstehen, bei der sich Unternehmen gezielt auf die Bewirtschaftung solcher wertvoller Landschaftselemente spezialisieren und dies überbetrieblich anbieten.

**Dr. Christina Umstätter** ist Leiterin der Forschungsgruppe «Automatisierung und Arbeitsgestaltung» bei Agroscope in Tänikon mit dem Fokus auf die Tierhaltung. **Dr. Thomas Anken** ist Leiter der Forschungsgruppe «Digitale Produktion» in Tänikon mit dem Fokus auf die Pflanzenproduktion.

**Kontakt:** christina.umstaetter@agroscope.admin.ch

# Mit Agroforstwirtschaft die Ressourcen effizienter nutzen

**In vielen Ländern des Südens sind Agroforstsysteme schon lange als nachhaltige Wege der landwirtschaftlichen Produktion bekannt – jetzt zeigen innovative Landwirte, dass hierfür auch in der Schweiz viel Potenzial besteht.** *Von Felix Herzog, Mareike Jäger und Johanna Schoop*

Beim Stichwort «Agroforstwirtschaft» denken wir vor allem an Landwirtschaftssysteme in den Tropen – etwa an beschattete Kaffee- und Kakaopflanzungen, Übergangsbiosphären zwischen intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen und tropischem Regenwald. Zum Agroforst gehören aber auch Mischkulturen der kleinbäuerlichen Landwirtschaft, bei der Fruchtbäume mit verschiedensten Gemüsen und Wurzelfrüchten kombiniert werden, oder Laubbäume in trockeneren Regionen, die auch in der regenarmen Zeit Futter für die Tiere liefern. Agroforstwirtschaft ist eine Form der Landnutzung, in der Bäume oder Sträucher mit Tierhaltung und/oder mit einjährigen Nutzpflanzen auf derselben Fläche kombiniert werden. Es handelt sich somit um eine spezielle Form von Mischkultur, bei der eine der Komponenten eine mehrjährige, verholzende Pflanze ist (Herzog et al. 2016).



Fotos Agroscope, Gabriela Brändle

**Agroforst-Pioniere Ivan Thévoz (Foto) und Albert Thévoz, Russy FR:** Auf insgesamt 5 ha wurden auf diesem Bio Suisse Betrieb 2014 und 2016 insgesamt 140 Hochstammobstbäume gepflanzt. Verschiedene Apfelsorten, spezielle Birnensorten wie z.B. die Botzi-Birne (Freiburger Birne mit AOP Bezeichnung), Mirabellen, Pflaumen, aber auch Kastanienbäume und einige Nussbäume prägen hier das Landschaftsbild. Thévoz vermarktet die Früchte oder vergibt Baumpatenschaften. Wer Pate ist, beteiligt sich an den Pflanz- und Unterhaltskosten des Baumes und darf dafür die Früchte ernten. Zwischen den Baumreihen wachsen vor allem Beeren, Gemüse und zum Teil alte Getreidesorten. Auch Bienen und Hühner sind Teil dieses Systems. Für Ivan Thévoz hat die Vielfalt an Produkten wie auch die Vielfalt an Arten einen hohen Stellenwert. Der Schutz seiner Böden vor Erosion war mit ein Grund, weshalb er sich für Agroforst entschieden hat. <http://arbothevoz.ch>

elle Birnensorten wie z.B. die Botzi-Birne (Freiburger Birne mit AOP Bezeichnung), Mirabellen, Pflaumen, aber auch Kastanienbäume und einige Nussbäume prägen hier das Landschaftsbild. Thévoz vermarktet die Früchte oder vergibt Baumpatenschaften. Wer Pate ist, beteiligt sich an den Pflanz- und Unterhaltskosten des Baumes und darf dafür die Früchte ernten. Zwischen den Baumreihen wachsen vor allem Beeren, Gemüse und zum Teil alte Getreidesorten. Auch Bienen und Hühner sind Teil dieses Systems. Für Ivan Thévoz hat die Vielfalt an Produkten wie auch die Vielfalt an Arten einen hohen Stellenwert. Der Schutz seiner Böden vor Erosion war mit ein Grund, weshalb er sich für Agroforst entschieden hat. <http://arbothevoz.ch>

In Europa gibt es ebenfalls traditionelle Agroforstsysteme; sie werden allerdings kaum so genannt. Im Mittelmeerraum sind sie besonders verbreitet. Am bekanntesten sind wohl die lichten Eichenhaine in Spanien und Portugal (Dehesas, Montados), die wegen ihrer Flora und Fauna in der Habitat-Richtlinie der EU aufgeführt sind. Auch Olivenhaine mit Unternutzung, Heckenlandschaften in England, der Bretagne und Norddeutschland oder Hoch-



**Agroforst-Pionier Christian Kaufmann, Buus BL:** Im März 2011 hat Christian Kaufmann auf einer Fläche von einer Hektare 52 Aspen (Zitterpappel, *Populus tremula*) angepflanzt. Die Fläche zwischen den Baumreihen (Zwischenkultur) wird in

einer ackerbaulichen Fruchtfolge genutzt. Die Bäume sollen nach 30 bis 35 Jahren als Energieholz geerntet werden. Für Christian Kaufmann spielen ökonomische und ökologische Aspekte eine Rolle. So ist er beispielsweise eine Partnerschaft mit dem lokalen Vogelschutzverein eingegangen. Bereits im ersten Jahr der Bestockung der Parzelle beobachtete er eine höhere Arthropoden-Diversität im Baumstreifen. Die kantonalen Behörden unterstützen das Vorhaben, denn auf Grund der anhaltenden Rodung traditioneller Hochstamm-Kirschbäume wird nach alternativen Möglichkeiten gesucht, damit wieder vermehrt Hochstammobstbäume im Offenland gepflanzt werden. [www.vomasphof.ch](http://www.vomasphof.ch)

stamm-Feldobstflächen zählen zu den Europäischen Agroforstsystemen – bis hin zur Rentierhaltung in Skandinavien (den Herder et al. 2017). Insgesamt machen Agroforstsysteme fast 9% der Landwirtschaftsfläche Europas aus.

Der Auslöser für die moderne Forschung zu Agroforstsystemen in Europa kam v.a. aus Frankreich. Heute gibt es eine kleine europäische Forschergemeinde ([www.euraf.org](http://www.euraf.org)), und auch in der Schweiz hat sich eine Interessengemeinschaft Agroforst gebildet ([www.agroforst.ch](http://www.agroforst.ch)).

## Bäume mit Ackerkulturen kombinieren

Vor etwa 20 Jahren hat die Forschung das Potenzial der Kombination von Bäumen mit Kulturen (wieder) erkannt. Sie begann, Systeme zu entwickeln, die mit dem heutigen Stand der Technik effizient und rentabel bewirtschaftet werden können. Wenn man zum Beispiel Bäume mit Ackerkulturen kombiniert, werden die Ressourcen Licht, Wasser und Nährstoffe optimal ausgenutzt. Die Bäume wurzeln tiefer als

die Ackerkulturen und können so Wasser und Nährstoffe erschliessen, die den Wurzelhorizont der einjährigen Kulturen bereits verlassen haben. Auch das Licht wird durch den mehrstufigen Aufbau vollständiger genutzt; insgesamt kann durch die erhöhte Fotosyntheseleistung auf der Fläche mehr Biomasse heranwachsen.

Die Kunst besteht nun darin, Bäume und Unterkulturen so zu kombinieren, dass sie sich optimal ergänzen. So eignen sich z.B. Winterkulturen unter Baumreihen besonders gut, weil ihre Entwicklung im Frühling bereits wieder einsetzt, wenn die Bäume noch kein Laub haben. Dass Agroforstsysteme viele Vorteile bringen, konnten wir zusammen mit Kolleginnen und Kollegen aus 17 Ländern in einem aktuellen europäischen Forschungsprojekt nachweisen. Dabei haben wir in 12 Fallstudiengebieten un-



**Agroforst-Pionier Edi Hilpert, Möhlin AG:** Auf seinem Bio Suisse-Betrieb hat Edi Hilpert auf 6 Hektaren, kombiniert mit Gemüse und Beeren, Agroforstflächen mit rund 300 Hochstamm-Obstbäumen eingerichtet. Die Apfel-, Birnen-, Zwetschgen-, Quitten-, Speierling-, Ebereschen-, Süsskirschen- und Sauerkirschenbäume wurden zwischen 2006 und 2017 gepflanzt. Innerhalb der Baumreihen bewirtschaftet Hilpert zusätzlich Sträucher mit Wildobst, Äpfeln und Zwetschgen. Er setzt auf die ökologischen Leistungen und auf die Produktion seiner Agroforstflächen. Dass sich mit der Pflanzung von Bäumen in entsprechender Ausrichtung das Erosionsrisiko vermindern liess, war eine zusätzliche Motivation. Für die Anlage der Pflanzung ging Hilpert zum Teil eine Partnerschaft mit dem lokalen Umwelt- und Vogelschutzverein und mit BirdLife Schweiz ein. Weiterer rund 180 Hochstamm-Obstbäume stehen im Wies- und Weideland. <http://eulenhof-moehlin.ch>

Zwetschgen-, Quitten-, Speierling-, Ebereschen-, Süsskirschen- und Sauerkirschenbäume wurden zwischen 2006 und 2017 gepflanzt. Innerhalb der Baumreihen bewirtschaftet Hilpert zusätzlich Sträucher mit Wildobst, Äpfeln und Zwetschgen. Er setzt auf die ökologischen Leistungen und auf die Produktion seiner Agroforstflächen. Dass sich mit der Pflanzung von Bäumen in entsprechender Ausrichtung das Erosionsrisiko vermindern liess, war eine zusätzliche Motivation. Für die Anlage der Pflanzung ging Hilpert zum Teil eine Partnerschaft mit dem lokalen Umwelt- und Vogelschutzverein und mit BirdLife Schweiz ein. Weiterer rund 180 Hochstamm-Obstbäume stehen im Wies- und Weideland. <http://eulenhof-moehlin.ch>

terschiedlichste Agroforstsysteme untersucht und mit konventioneller Landwirtschaft ohne Bäume verglichen (Kay et al. 2017). Es zeigte sich, dass Agroforstsysteme durch die Baumkomponente eine verstärkte Kohlenstoffbindung in Stamm, Wurzeln und im Boden (Humusbildung) ermöglichen. Sowohl die Nitrat- auswaschung wie die Bodenerosion werden vermindert. Die untersuchten Agroforstsysteme weisen eine höhere Lebensraumvielfalt

und -qualität auf als rein landwirtschaftlich genutzte Landschaften – und ihre blühenden Bäume erhöhen das Angebot an Pollen und Nektar und bieten Nistmöglichkeiten für Bestäuber und andere Arthropoden.

### Agroforstsysteme auch in der Schweiz?

Heute kennen wir in der Schweiz Agroforstsysteme in Form von Wald- und Wytweiden, Kastanienselven und Hochstamm-Obstgärten. Vor 100 Jahren waren auch Baumäcker weit verbreitet, in denen zwischen Baumreihen Ackerkulturen oder Gemüse angebaut wurde.

Inzwischen gibt es hierzulande zunehmend Bauern und Bäuerinnen, die wieder mit solchen Anbausystemen experimentieren und in ihre Ackerparzellen Reihen von Bäumen pflanzen. Sie tun dies aus ganz unterschiedlichen Motiven. Während die einen die Wertschöpfung auf der Fläche erhöhen und durch die Kombination von Bäumen und Unterkultur mehr und unterschiedliche Produkte herstellen wollen, geht es anderen darum, weniger Ackerfrüchte zu produzieren und dafür langfristig in Bäume, Holz- und/oder Fruchtproduktion zu investieren. Wieder andere möch-

ten ihre Parzellen ökologisch aufwerten und Lebensraum schaffen für Pflanzen, Arthropoden und Vögel. Und schliesslich helfen die Bäume auf dem Acker, den Boden besser vor Erosion zu schützen, die Windgeschwindigkeit zu reduzieren und die Wasserqualität zu verbessern. Oft sind es mehrere Gründe, die dafür verantwortlich sind, dass sich jemand für ein Agroforstsystem entscheidet.

Auf der Adressliste der IG Agroforst finden sich aktuell ca. 130 Personen. Etwa 30 von ihnen haben ein eigenes Agroforstsystem angelegt, die ersten vor etwa 10 Jahren. Drei Pioniere stellen wir auf dieser Doppelseite vor. Die Systeme sind sehr unterschiedlich, da sie jeweils möglichst gut an die standörtlichen Voraussetzungen, die Möglichkeiten des Betriebes und an die Anforderungen und Interessen des Landwirtes oder der Landwirtin angepasst werden.

Agridea hat das Potenzial von vier modernen Agroforstparzellen in der Schweiz für Brutvögel und Laufkäfer bewertet. Die Ergebnisse: Baumreihen können wertvolle Elemente der ökologischen Vernetzung darstellen, indem sich z.B. Biodiversitätsförderflächen und/oder andere Gehölzelemente miteinander verbind-

den lassen. Die Kombination von Bäumen mit Acker- oder Gemüsebau ist sowohl für Vögel wie für Käfer wertvoll, da das Vorhandensein von Nist- und Rückzugsmöglichkeiten in Form von Baumstreifen und zumindest zeitweise offenem Boden ihren Ansprüchen entgegenkommt.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Felix Herzog** ist Agronom ETH und Landschaftsökologe. Er leitet die Forschungsgruppe «Biodiversität und Agrarlandschaft» bei Agroscope. **Mareike Jäger** ist Agraringenieurin und leitet den Themenbereich Biolandbau bei Agridea. Sie führt die Geschäftsstelle der IG Agroforst. **Johanna Schoop** ist Umweltingenieurin und bei Agridea als wissenschaftliche Mitarbeiterin in den Bereichen Agroforst und Agrarökologie sowie Biodiversitätsförderung im Ackerland tätig.

**Kontakt:** [felix.herzog@agroscope.admin.ch](mailto:felix.herzog@agroscope.admin.ch)

## Innovatives Projekt

### Reisanbau im Mittelland – ein Pilotversuch

Im Jahre 2017 haben Forschende von Agroscope in Zusammenarbeit mit dem Amt für Raumplanung des Kantons Solothurn im Rahmen eines Pilotversuchs auf einer temporär gefluteten Fläche Reis angebaut. Nach der Bodenbearbeitung wurde Drainagewasser auf die Parzelle geleitet, damit der Reis der Sorte «Loto» Ende März gesät und Ende April Reissetzlinge gesetzt werden konnten. Die Setzlinge entwickelten sich erfreulich, und die reifen Körner konnten Ende August geerntet werden. Gleichzeitig war die Grenchner Fläche Lebensraum oder zumindest Teillebensraum von stark gefährdeten Umwelt-Ziel- und -Leitarten wie dem Laubfrosch, der Kreuzkröte, der Bekassine oder dem Lanzettblättrigen Froschlöffel.

Damit sich die Larven von Laubfrosch und Kreuzkröte entwickeln können, sollte die Reisfläche zwischen April und Ende Juli permanent einen Wasserstand von 10 bis 20 cm aufweisen; zudem dürfen keine Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Am Feldrand werden idealerweise Verstecke und Überwinterungslebensräume wie Brachen, Hecken, Stein- und Holzhaufen für die erwachsenen Tiere angeboten.

Der Reisanbau in der Nordschweiz könnte sich für Landwirte als lukratives Nischenprodukt lohnen. Unter günstigen Umständen können etwa vier bis sieben Tonnen Reis pro Hektare produziert werden.

Weitere Untersuchungen sind zwingend notwendig, um den Reisanbau auf Feuchttäckern im Mittelland zu optimieren und weiterzuentwickeln. Anbaumethoden und ökologische Aus-

wirkungen sollen verbessert und evaluiert werden, damit sich die Produktion von Reis zu einer attraktiven Nutzungsalternative im Einklang mit der Natur entwickeln kann. Für Pilotstudien im grösseren Massstab werden nun weitere Flächen und Mittel gesucht.

Thomas Walter, Katja Jacot, Greg Churko, Felix Herzog; Agroscope. **Kontakt:** [thomas.walter@agroscope.admin.ch](mailto:thomas.walter@agroscope.admin.ch)



Lebensraum und Produktionsstätte für ein lukratives Nischenprodukt: Reisanbau auf einem Feuchttacker in der Schweiz. Foto Thomas Walter

## Interview

# «Man weiss längst, wie sich die Umweltziele mit dem verfügbaren Geld erreichen liessen»

**Wie steht es mit der ökologischen und der ökonomischen Nachhaltigkeit in der Schweizer Landwirtschaft, und was müsste sich mit der nächsten Agrarpolitik ändern? HOTSPOT hat Andreas Bosshard vom Verein «Vision Landwirtschaft» zu seiner Meinung befragt.**

**HOTSPOT:** Bund und Kantone lassen sich den agrarpolitischen Verfassungsauftrag für eine nachhaltige, multifunktionale bäuerliche Landwirtschaft jedes Jahr 4 Milliarden Franken kosten. Dennoch geht es der Landwirtschaft, der Umwelt und der Biodiversität immer schlechter. Wie ist dies zu erklären?

**Andreas Bosshard:** Die hohe Stützung der Schweizer Landwirtschaft ist weltweit einmalig. Bezieht man die höheren Preise als Folge des staatlichen Grenzschutzes mit ein, verdoppelt sich nämlich der genannte Betrag, mit dem die Bevölkerung das Agrarsystem finanziert. Die Schweiz hätte mit jährlich rund 8 Milliarden Franken – das sind 1000 Franken pro Einwohner jedes Jahr – einzigartige Voraussetzungen, eine nachhaltige und wirtschaftlich starke Landwirtschaft aufzubauen, wie es die Verfassung seit 1996 fordert. Die tatsächlich praktizierte Politik bewirkt aber unter dem Strich über weite Strecken genau das Gegenteil. Die milliardenschweren staatlichen Fehlanreize haben sowohl ökologisch wie ökonomisch – und letztlich auch sozial – eine äusserst unbefriedigende Bilanz zur Folge.

**Wie sieht diese Bilanz aus?**

2016 kam der Bundesrat zum Schluss, dass kein einziges der Umweltziele Landwirtschaft – die nichts anderes sind als auf konkrete Indikatoren heruntergebrochenes geltendes Recht – in den letzten 20 Jahren erreicht worden ist. Die heutige Landwirtschaftspolitik widerspricht also der Verfassung und verletzt seit Jahrzehnten auch die Umweltgesetzgebung.

Offenbar kommt die ökologische Seite der Nachhaltigkeit in der Schweizer Landwirtschaft zu kurz. Geht es denn wenigstens der ökonomischen Nachhaltigkeit besser?

Ökologie und Ökonomie gehen in der Landwirtschaft über weite Strecken Hand in Hand: Eine zu intensive, umweltschädliche Produktion ist meist auch eine teure Produktion. So erstaunt es nicht, dass auch die Wirtschaftlichkeit der Schweizer Landwirtschaft erschreckend gering ist. Mit der Produktion von Nahrungsmitteln verdient der durchschnittliche Schweizer Landwirtschaftsbetrieb keinen

der Schweiz. Die dramatische wirtschaftliche Situation der Schweizer Bauernhöfe wird dank rekordhohen Direktzahlungen kaschiert und zugleich künstlich am Leben erhalten. Zwar produzieren Schweizer Landwirte dank der hohen und zu einem guten Teil importierten Vorleistungen so viel Kalorien wie noch nie. Doch der Produktionsboom bringt den Landwirten wirtschaftlich kein Glück, sondern kostet zu viel und macht ihnen die Preise am Markt kaputt. Zudem ist eine solche landwirtschaftliche Produktion enorm abhängig vom Ausland. Das ist das Gegenteil von Er-



Der Agrarökologe **Dr. Andreas Bosshard** ist Geschäftsführer von Vision Landwirtschaft, Inhaber eines Planungs- und Forschungsbüros sowie Mitbewirtschafter des Biohofes Litzibuch in Oberwil-Lieli. Der Verein «Vision Landwirtschaft» wurde im August 2007 von Bauern, Ökologen, Ökonomen und Kulturschaffenden als unabhängige Denkwerkstatt mit breiter Kenntnis der Landwirtschaft und Agrarpolitik gegründet. Ziel ist es, die Landwirtschaftspolitik so zu verändern, dass sie ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich ist. Foto zVg

Rappen mehr. Hauptgrund sind die Kosten, die für die zu intensive Produktion und all die dazu nötigen Hilfsmittel viel zu hoch sind. *De facto* sind die Schweizer Bauern heute Staatsangestellte. Das landwirtschaftliche Einkommen entspricht im Durchschnitt noch knapp den Direktzahlungen. Ohne Grenzschutz und ohne Direktzahlungen würde jeder Betrieb durchschnittlich gar 60 000 Franken pro Jahr Verlust schreiben, noch bevor sich die Bauernfamilie einen Lohn ausbezahlt hat. Gleichzeitig sind die Landwirtschaftsbetriebe in keinem anderen Land so hoch verschuldet wie in

nahrungssicherheit und einer eigentlichen Landwirtschaft – nämlich Primärproduktion aus dem eigenen Boden.

**Wer profitiert denn von den Agrarsubventionen?**

Das viele Geld fliesst über die bäuerlichen Betriebe mehr oder weniger direkt in die Kassen der vor- und nachgelagerten Branchen. Die eng mit dem Bauernverband und den Agrarmedien verbandelte Industrie ist auch der Hauptgrund, warum sich kaum etwas in der Agrarpolitik bewegt. Diese Branchen hätten

viel zu verlieren. Denn fast 7 Milliarden Franken gehen Jahr für Jahr von den Bauern zum Gewerbe. Das sind etwa Ausgaben für Futtermittel, Maschinen, Treibstoffe, Saatgut, Düngemittel, für den Tierarzt oder Pestizide. Ein Grossteil dieser Vorleistungen wird aus dem Ausland importiert.

### **Wie ist es möglich, dass ein derart ineffizientes System überlebt?**

Im Parlament gibt es starke Kräfte, die sich gegen jede Änderung wirksam zur Wehr setzen und das mit altbewährten Mythen dem Volk auch gut verkaufen können. So wird gedroht, die Ernährungssicherheit sei gefährdet, wenn weniger Geld in die produktionsfördernden Massnahmen fliesst. Das wirkt – schliesslich möchte niemand verhungern. Sich im Parlament für Änderungen einzusetzen, braucht sehr viel Fachwissen und eine dicke Haut. Lorbeeren lassen sich damit für Politiker aber kaum verdienen. Auch im Volk hat bisher niemand wirklich rebelliert. Die Trinkwasserinitiative könnte dies erstmals ändern und die Landwirtschaftspolitik in kurzer Zeit weitgehend in Richtung mehr Ökologie umgestalten. Der Bundesrat hat leider dem Druck des Bauernverbandes nachgegeben und es unterlassen, einen wirksamen Gegenvorschlag zu unterbreiten und die relativ radikale Initiative mit wirkungsvollen alternativen Massnahmen zu entschärfen.

### **Wie kann die Schweiz aus dieser misslichen Situation herausfinden?**

Weniger wäre mehr: Weniger Maschinen, weniger Intensität, weniger Wachstum – dafür mehr Rücksicht, mehr Achtsamkeit, weniger Kosten und mehr Lebensqualität auf dem Bauernhof. Die Umkehr der ökonomisch-ökologischen Negativspirale in eine Positivspirale wäre für viele Bauernfamilien attraktiv, wird aber bei der Beratung und in den Schulen kaum aufgezeigt. Im Gegenteil: Meist wird auf Wachstum, Produktionssteigerung und weitere Intensivierung fokussiert. Hier bestehen enorme Defizite, auch wenn einzelne Akteure mit grossem Engagement Gegensteuer zu geben versuchen.

### **Wer würde denn diesen neuen Weg mittragen?**

Die Bevölkerung und hoffentlich immer mehr Bauern, denen die Zusammenhänge je länger desto stärker bewusst werden. Es liegt im ureigenen Interesse der Schweizer Landwirtschaft, dass der Bund ab 2022 eine Agrarpolitik einführt, bei der die Gelder verfassungsgemäss für die gemeinwirtschaftlichen Leistungen der Landwirtschaft ausgegeben werden statt für schädliche Fehlanreize. Es bestehen realistische Chancen, die agrarpolitischen Zielsetzungen einschliesslich der Umweltziele Landwirtschaft innert einem Jahrzehnt zu erreichen.

Schliesslich weiss man dank der Forschung und Pilotprojekten längst, wie sich eine umweltfreundliche, standortgemässe Landwirtschaft, die wirtschaftlich wieder zunehmend auf eigenen Füüssen stehen kann, mit dem verfügbaren Geld erreichen liesse. Die Landwirtschaft würde in vierfacher Hinsicht profitieren: Das Vertrauen der Steuerzahler würde wieder hergestellt; die Qualitätsstrategie würde endlich realisiert, womit sich die Nachhaltigkeit der Produktionsweise und die Qualität der Produkte deutlich vom Ausland abhebt; die Produktion, die von den derzeit immens hohen Kosten für Vorleistungen abhängig ist, würde deutlich kostengünstiger werden. Die finanzielle Wertschöpfung auf dem Betrieb würde steigen, und die Betriebe wären unabhängiger vom Staat.

### **Um die agrarpolitischen Ziele zu erreichen, braucht es aber unbedingt auch die Unterstützung der Bauern.**

Davon sind auch wir als bäuerliche Organisation überzeugt. Die Bauern müssen aus eigenem Antrieb eine Motivation für die Zielerreichung entwickeln. Immer kompliziertere Massnahmenvorgaben haben dieses Interesse aber erstickt. Die zukünftige Agrarpolitik wird erfolgreich, wenn sie für die Bauern mit einer positiven Perspektive verknüpft ist. Die Bauern brauchen Vertrauen statt bis ins Detail ausgearbeiteten Massnahmenvorschriften, Verantwortung statt Bevormundung und Vereinfachung statt aufwändige Massnahmen und Kontrollen. Dieser Ansatz wird heute als 3V-Konzept propagiert: Verantwortung, Vertrauen, Vereinfachung.

### **Wie könnte eine solche Agrarpolitik aussehen?**

Konkrete Vorschläge, an denen Vision Landwirtschaft wesentlich mitgearbeitet hat, liegen bereits auf dem Tisch. Ganz zentral ist, dass man die Bauern entsprechend ihren Möglichkeiten und Motiven ernst nimmt und ihnen entsprechend Zeit lässt. Denn Neuerungen, die auf einen Schlag kommen, stossen in der Landwirtschaft auf breite Ablehnung. Ein Landwirtschaftsbetrieb kann nicht von einem auf das andere Jahr umgekrempelt werden. Zentral scheint uns zudem, dass grundlegende Änderungen, wie sie heute auf dem Tisch sind, zuerst in der Praxis ausgetestet werden. Das ist auch deshalb wichtig, weil viele Bauern das Fachwissen mitbringen, um die Entwicklung aktiv mitzugestalten. Gegen Vorgaben von oben, die nur am Schreibtisch entwickelt wurden, reagieren sie dagegen verständlicherweise mit Widerstand.

### **Wie stellt sich Vision Landwirtschaft die Agrarpolitik 22+ vor?**

Die Bauern können zwischen zwei Optionen wählen: *Status quo* und 3V. *Status quo* beinhaltet

die bisherigen, leicht aber gezielt angepassten und teilweise vereinfachten Direktzahlungsprogramme, die wie bisher einzeln ausgewählt werden können. Zur Vereinfachung sollten beispielsweise Beiträge für Biodiversität und Landschaftsqualität neu in einem Gefäss zusammengefasst werden. Die administrativ aufwändigen Vernetzungsprojekte, die meist wenig Wirkung erzielen, würden in ein einfacheres und wirkungsvolleres neues Konzept auf dem Einzelbetrieb überführt. Die alternative Option 3V beinhaltet dagegen im Wesentlichen ebenfalls die Programme von *Status quo*, jedoch müssen gesamtbetriebliche Zielwerte eingehalten werden, die einen tatsächlichen Mehrwert bringen, beispielsweise für die Biodiversität oder das Klima, und die das bisher vorherrschende «Rosinenpicken» verhindern. Denn bisher haben die Betriebe einfach in der Regel soweit als möglich das bei den Direktzahlungsprogrammen angemeldet, was sie ohnehin bereits machten. Dadurch entstanden hohe sogenannte Mitnahmeeffekte statt die angestrebten Mehrwerte. Das ist sehr ineffizient. Gesamtbetriebliche Mindeststandards könnten auf einfache Art Abhilfe schaffen, ähnlich wie das beispielsweise IP-Suisse mit dem Punktesystem bereits vorgemacht hat. Quasi als «Belohnung» würden die 3V-Betriebe – neben Zusatzbeiträgen – von verschiedenen administrativen Aufwänden entlastet. Da ihre Leistungen deutlich über dem Mindestlevel des ökologischen Leistungsnachweises liegen, könnte beispielsweise auf einen Teil der Kontrollen verzichtet werden, aber auch auf verschiedene Erhebungen wie die Nährstoffbilanz.

### **Wie gross sind die Chancen, dass Ihre Forderungen in die Agrarpolitik 22+ einfließen werden?**

Im heutigen Parlament finden sich leider keine Mehrheiten für eine nachhaltigere Agrarpolitik. Das haben die letzten Debatten gezeigt. Nur der Druck der Bevölkerung wird eine Reform herbeiführen können. So setzen immer mehr massgebliche Verbände ihre Hoffnung beispielsweise auf die Trinkwasser- oder die Pestizidinitiative, die in der Bevölkerung hohe Zustimmungsraten finden. Weitere Initiativen für eine nachhaltige Agrarpolitik sind am Kommen. Die Situation ist vergleichbar mit der grossen Unzufriedenheit der 1990er-Jahre, die schliesslich in einer Volksabstimmung in den zukunftsweisenden Verfassungsartikel 104 gemündet hat. In die Agrarpolitik wird erst Ruhe eintreten, wenn die gravierenden Defizite des heutigen Systems grundlegend behoben sind.

**Interview:** Gregor Klaus und Daniela Pauli, Redaktion HOTSPOT

# Agrarökologie: Wege zu einer Landwirtschaft, welche die Biodiversität fördert und von ihr profitiert

**Der Rückgang der Biodiversität und die Beeinträchtigung von Ökosystemleistungen gefährden langfristig die Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln. Gesucht werden landwirtschaftliche Produktionssysteme, die auf der biologischen Vielfalt und auf funktionierenden Ökosystemen basieren. Die Agrarökologie entwickelt hierzu neue Lösungswege.** Von *Alexandre Aebi, Gabriel Moinet und Edward Mitchell*

Wissenschaftliche Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte belegen, dass sich mit einer optimierten Nutzung der Biodiversität und der von der Natur erbrachten Ökosystemleistungen langfristig eine umweltschonende landwirtschaftliche Produktion sichern liesse. Vor allem die Agrarökologie setzt auf ein stabiles und funktionierendes Agrarökosystem, in welchem die biotischen Regulationsmechanismen wie in natürlichen Systemen ablaufen. Der biologische Landbau dagegen schliesst zwar den Einsatz von synthetischen Pestiziden und Kunstdünger aus, stellt jedoch nicht unbedingt die anderen Komponenten der konventionellen Landwirtschaft wie Pflügen, grossflächige Monokulturen und intensive Mechanisierung in Frage. Obwohl diese Art von Landwirtschaft weniger umweltschädlich ist, lässt sie wenig Raum für Biodiversität. Die Agrarökologie dagegen integriert Wassermanagement und Bodenschutz in einem Landschaftsansatz und nutzt Ansätze der Agroforstwirtschaft, der Mischkulturen, des Anbaus auf Hügelbeeten, der biologischen Schädlingsregulierung und der gezielten Auswahl von Sorten, um die Auswirkungen von Schädlingen auf die Kulturpflanzen unter den Schadschwellen zu halten, die für Bäuerinnen und Bauern akzeptabel sind.

## **Modell für eine «moderne» Landwirtschaft**

Wie bei jedem Produktionssystem stehen die Sukzessionskontrolle (Kampf gegen Unkraut und invasive Pflanzen) und der Schutz der Ernte vor Insektenschädlingen und Krankheiten im Zentrum. Gegen diese Bedrohungen empfiehlt die Agrarökologie, die Kulturen für Schädlinge weniger attraktiv zu machen (zum Beispiel durch die Auswahl geeigneter Sorten). Im Gegenzug dazu sollen günstige Lebensbedingungen für ihre natürlichen Gegenspieler geschaffen werden, beispielsweise durch Hecken und Blumenwiesen. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Begrenzung der Schädlingsmobilität zwischen den Pflanzen durch eine räumlich spezifische Anordnung der Kulturen und das Weglocken der Schädlinge von den Kulturpflanzen (Altieri 1995).

Die Grundlage der Agrarökologie sind die Ökosystemleistungen. Wer nach agrarökologischem Ansatz produziert, muss gleich viel Energie für den Erhalt der Biodiversität im Randbereich der Kulturen aufwenden wie für die Hauptkultur selbst. Wie jedes Produkti-

onssystem birgt diese starke Verbindung mit angrenzenden naturnahen Flächen auch Risiken. Diese lassen sich jedoch minimieren, wenn sie auf mehrere Kulturen verteilt und wenn bei Überschreiten der Schadschwellen Mittel zur Abwehr eines Schädlings bereitgestellt werden. In einem solchen Fall werden in der Agrarökologie verschiedene Abhilfemassnahmen empfohlen, wie beispielsweise der Einsatz biologischer Pflanzenschutzmittel, die biologische Schädlingsbekämpfung und landwirtschaftliche Techniken (z. B. Fruchtfolge). Präventiv empfiehlt die Agrarökologie die Auswahl resistenter Sorten (Altieri 1995).

## **Viele Vorteile**

Zu glauben, dass das heutige System einige dieser Anforderungen bereits erfüllt, ist verlockend. Tatsächlich bilden die ihm Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises geforderten Biodiversitätsförderflächen (z. B. Buntbrachen, Hecken oder Bäume) mindestens dort, wo die Qualität genügend ist, kleine Oasen für die Arten des Kulturlands. Auch die Fruchtfolge ist seit vielen Jahren eine Komponente der Landwirtschaftspolitik, und die Zahl der Biobetriebe steigt kontinuierlich. Die fortschreitende Erosion der Biodiversität beweist jedoch, wie unzureichend diese Anstrengungen sind (Lachat et al. 2011, Fischer et al. 2015, BAFU und BLW 2016). Die Wende zu einer wirklich nachhaltigen Landwirtschaft muss deshalb beschleunigt werden.

Das wachsende Interesse der Produzenten in der Schweiz für Agroforstwirtschaft (siehe auch S. 20), Mischkulturen oder Permakultur zeugt vom Willen, die bisherigen Praktiken zu überdenken. Dahinter kann das Bewusstsein für die Herausforderungen im Umweltbereich stehen oder auch die Notwendigkeit, die Betriebsmethoden zur Erzielung besserer wirtschaftlicher Ergebnisse anzupassen. Vorteile ergeben sich nämlich sowohl in agronomischer und ökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht. So enthält Weizen, der im Wechsel mit Leguminosen angebaut wird, mehr Proteine und weist bessere Brotherstellungseigenschaften auf (Hauggaard-Nielsen et al. 2006). Indem neue Betriebszweige mit kurzen Absatzwegen geschaffen werden, eröffnen sich auch finanziell attraktive Wege (Olivier und Coquart 2010). Zudem bringen die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und der

Biodiversität sowie die Einhaltung der Umweltvorgaben auch einen ökologischen Fortschritt (Chiaia-Hernandez et al. 2017).

### Geht es ohne Pestizide?

Keine Kultur ist mit dem ökologischen Landbau unvereinbar, auch wenn bestimmte Kulturpflanzen wie Zuckerrüben oder Kartoffeln nach wie vor eine Herausforderung darstellen. Damit das gelingt, kombinieren die Biobetriebe mehrere auf den Grundsätzen der Agrarökologie basierende Alternativen zu den Pestiziden: Sie bauen resistenteren Sorten an, setzen auf Fruchtwechsel, pflanzen Mischkulturen und bekämpfen Schädlinge biologisch.

Italienische Agronomen haben kürzlich den Beweis erbracht, dass Mais trotz seines Rufes als anfällige Kultur auch ohne die bislang eingesetzten Neonicotinoide – Breitbandinsektizide, die für bestäubende Insekten und Vögel besonders gefährlich sind (Pisa et al. 2017) – angebaut werden kann. Dazu wurde ein Vollkasko-Versicherungsmodell in der Praxis erprobt, das den Einsatz biologischer Schädlingsbekämpfungsmethoden und den Zugang zu landwirtschaftlichen Beratern vorsieht. Eine wirtschaftliche Analyse hat ergeben, dass ein solches System zum Schutz dieser Kultur im Vergleich zum Einsatz von Neonicotinoiden finanziell interessanter ist und die Ernteerträge gleich gross sind (Furlan et al. 2018). Solche Studien zum Anbau von Zuckerrüben oder Kartoffeln wären auch in der Schweiz willkommen.

### Landwirtschaftspolitik ist gefordert

Gerade weil der Grundsatz der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft in der Bundesverfassung verankert ist, sollte unsere Landwirtschaftspolitik die Vision einer sehr langfristig – auf mehrere Jahrhunderte, wenn nicht gar Jahrtausende – ausgelegten Nachhaltigkeit verfolgen. Die Herausforderung besteht also nicht nur darin, die Fruchtbarkeit unserer Böden für einen Zeitraum von 50 oder 100 Jahren zu erhalten, sondern darin, eine nachhaltige Landwirtschaftspolitik auf sehr lange Sicht hinaus auch tatsächlich umzusetzen. Die heute getroffenen Massnahmen und Lösungen bieten hierfür noch keine Gewähr. Das Ziel aus ökologischer Sicht: die Regeneration der funktionellen Biodiversität, um die Resilienz unserer Ökosysteme zu gewährleisten. Jede andere Option würde die Möglichkeiten der zukünftigen Generationen, ihre Nahrung zu erzeugen, beeinträchtigen, und ist daher völlig inakzeptabel.

Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft muss mehrere Aspekte integrieren. Dazu gehört auch die Befreiung aus der Abhängigkeit von fossilen Energien. Die Produktionserhöhungen der Grünen Revolution waren nur möglich durch eine massive Steigerung des Mineralölverbrauchs zum Betrieb von Maschinen, für die Herstellung von Dünger und Pestizi-

den und Transporte über weite Distanzen. Eine kürzlich erschienene Studie des Forschungsinstituts für biologischen Landbau FiBL zum DOK-Versuch im Kanton Basel-Landschaft stellte fest, dass der Biolandbau zwar durchschnittlich 20 Prozent tiefere Erträge produziert als die konventionelle Landwirtschaft, dafür jedoch 30 bis 50 Prozent weniger Energie verbraucht. Die Energiekosten pro Ertragseinheit liegen im Biolandbau um 19 Prozent tiefer. Werden die Energiekosten mitgerechnet, so ist der konventionelle Landbau demnach nicht produktiver als der Biolandbau!

Intensive, monokulturbasierte Landwirtschaft mit Pestizideinsatz führt zu einer Verarmung der Biodiversität und schadet den landwirtschaftlichen und den natürlichen Ökosystemen. Dabei ist die Biodiversität selbst die zentrale Voraussetzung für das Funktionieren, die Gesundheit und die Resilienz dieser Ökosysteme. Für die Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Produktion auf lange Sicht bleibt uns als einzige Option, die Biodiversität zu erhalten und sie zum Verbündeten zu machen, um Ökosystemleistungen wie zum Beispiel die Bodenfruchtbarkeit zu stärken. Wahrscheinlich ist das die grösste Herausforderung, der die Menschheit heute gegenübersteht. Ohne Kompromisse einzugehen, müssen wir nun auf politischen Mut setzen, der sich in einer Kombination von Anreizen und Regeln äussert, um die Umstellung auf eine wirklich nachhaltige Landwirtschaft langfristig zu vollziehen. Es gilt, die Landwirtschaft in der Schweiz und anderswo neu zu überdenken.

### Den Wandel wissenschaftlich begleiten

Die Agrarökologie versteht sich als Praxis, als Wissenschaft und als soziale Bewegung (Wezel et al. 2009). Ihre Methoden haben sich in Feldversuchen bewährt. Aus wissenschaftlicher Sicht scheint es uns heute dringend geboten, diesen Wandel mit den kombinierten Instrumenten der Sozial- und Naturwissenschaften zu dokumentieren.

In der schweizerischen Hochschullandschaft ist das Fach Agrarökologie in einigen Studienprogrammen integriert, beispielsweise im Biologie-Ethnologie-Bachelor in Neuchâtel oder im Masterstudiengang «Grundlagen und Praxis der Nachhaltigkeit» in Lausanne. Sie führen zu neuen Erkenntnissen, wie sich der Übergang zur Agrarökologie bewältigen lässt. Gleichzeitig nimmt die Nachfrage nach einer Ausbildung in biologischer und biodynamischer Landwirtschaft zu, und die Zahl der Landwirtinnen und Landwirte, die sich für diese Bewirtschaftungsweisen entscheiden, steigt. Um die Ursachen und Folgen dieser ausgeprägten Dynamik besser verstehen zu können, müssen zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt werden, die diese ökologische



Ein Produzent erklärt den Teilnehmenden einer agrarökologischen Sommerschule die Funktionsweise von Mischkulturen. Foto Laurent Hasard

Wende bzw. soziale Bewegung in der Praxis begleiten. Das kann etwa über die Dokumentation der durchgeführten Feldexperimente von innovativen Bauern geschehen (siehe Foto). Es geht darum, die vielen persönlichen Initiativen, die derzeit in der Landwirtschaftspraxis stattfinden, ernst zu nehmen.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Alexandre Aebi** ist Spezialist für angewandte Entomologie und Lehr- und Forschungsbeauftragter in Agrarökologie an der Universität Neuenburg. Er forscht zur Biosicherheit und zum Schutz von Pflanzenkulturen und der Umwelt.

**Dr. Gabriel Moinet** ist Postdoktorand in der Gruppe «Ecosystems & Global Change» am «Manaaki Whenua – Landcare Research»-Institut in Neuseeland. Er beschäftigt sich vor allem mit der Kohlenstoffdynamik im Boden.

**Prof. Dr. Edward Mitchell** leitet das Labor für Bodenbiodiversität an der Universität Neuenburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind Bodenbiodiversität und Ökologie.

**Kontakt:** [alexandre.aebi@unine.ch](mailto:alexandre.aebi@unine.ch)

# FAO neu mit Fokus auf Biodiversität und Agrarökologie

**Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation FAO hat lange für eine Landwirtschaft plädiert, die ihre Produktion durch Industrialisierung steigert. Die Erfolge dieser Strategie hinsichtlich der Welternährung sind zwar spektakulär, aber ihre Folgen sind katastrophal und zwingen uns, nach Alternativen zu suchen. Die FAO sieht in der Agrarökologie einen Weg, um die Zielkonflikte zwischen Produktivität und Biodiversität zu vermindern.**

Von Marc Hufty

Als die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) 1945 gegründet wurde, ging es prioritär darum, die Ernährung der stark wachsenden Weltbevölkerung zu sichern. Damals (und weitgehend auch heute noch) lautete die Parole: Die Landwirtschaft soll durch eine Industrialisierung produktiver gemacht werden. Dies beinhaltete massive Investitionen der Staaten, technologische Ausbildung der Landwirte, Mechanisierung, Entwaldung, Bewässerung, Rationalisierung der Bodenbewirtschaftung, Zusammenlegung von landwirtschaftlichen Grundstücken, Nutzung von ertragreichen Saatgutsorten, die durch staatliche und private Forschungen aus Landsorten gezüchtet wurden, sowie den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Das Musterbeispiel einer solchen landwirtschaftlichen Modernisierung war die «Grüne Revolution», die sich mit Hilfe aus den USA weltweit ausbreitete.

Es wurden grandiose Fortschritte erzielt, auch wenn die Ernährung von fast einer Milliarde Menschen nach wie vor unsicher ist. Aber seit den 1960er-Jahren wurde auch deutlich, was geschieht, wenn die Natur derart unter Druck gesetzt wird: Umweltverschmutzung, Erosion und Versalzung der Böden, Kontamination von Lebensmitteln, Energieverschwendung und eine Konzentration des Wohlstands waren die Folgen. Hinzu kam – etwas schleichender – ein massiver Verlust an Biodiversität (Carson 1962).

Offenbar haben wir die Grenzen dieses Modells erreicht, und eine Alternative drängt sich auf. Die Herausforderung besteht darin, einerseits ausreichend und hochwertige Nahrungsmittel zu liefern und andererseits die natürlichen Lebensräume zu bewahren, also zu einer nachhaltigen Landwirtschaft zu gelangen. Die Bedeutung der Biodiversität wird mittlerweile von der FAO anerkannt und in ihren Vereinbarungen und Mechanismen (u.a. Plant Treaty, CGIAR) betont. Angeregt durch ihre Geldgeber, die dazu aufforderten, zu den Zielsetzungen der Nachhaltigen Entwicklung beizutragen, hat die FAO ihren Fokus neu ausgerichtet und setzt sich jetzt ebenso wie das Übereinkom-



Der bäuerliche Familienbetrieb von Don Rodolfo in Costa Rica liefert hochwertige Lebensmittel und bewahrt die Biodiversität. Foto Mirjam Klaus

men über die Biologische Vielfalt für ein «Mainstreaming» von Biodiversität in der Landwirtschaft ein.

Abgesehen davon, dass sich die FAO explizit zur Biodiversität bekennt und sie in ihren Tätigkeiten erfasst, bleibt die grosse Frage: Wie können die heute bestehenden Zielkonflikte zwischen Produktivität und Biodiversität überwunden werden? Oder anders gefragt: Wie lässt sich die Produktion von ausreichend Nahrungsmitteln mit der Erhaltung der Biodiversität und von funktionierenden Ökosystemen zusammenbringen?

Ein Lösungsansatz ist die Agrarökologie, der die FAO eine grosse Bedeutung zugesteht. Dieses Konzept, das definiert ist als die Anwendung von ökologischen Grundsätzen zur Optimierung der Interaktionen zwischen Pflanzen, Tieren und Menschen mit dem Ziel einer nachhaltigen und gerechten Landwirtschaft, spielt nicht mehr nur eine marginale Rolle, sondern

wird vollumfänglich anerkannt. Zudem ist es vereinbar mit der familiären Landwirtschaft – einem Modell, das die FAO ebenfalls stark gewichtet und das für 80 % des weltweiten Produktionswertes von Agrarerzeugnissen verantwortlich ist. Die Agrarökologie verbindet damit eine Organisation, die manchmal als bürokratisches Monster bezeichnet wird, mit den bäuerlichen Bewegungen und dem Grundsatz der Ernährungssouveränität, bei dem die Landwirtschaft eher von den Bedürfnissen der Bevölkerungen und der Ökosysteme geleitet wird als von jenen der Marktwirtschaft und der Grosskonzerne.

Aber kann die Agrarökologie eine wachsende Weltbevölkerung ernähren? Stellt sie eine realistische Alternative zur industriellen Landwirtschaft dar («scaling up»)? Ihren Befürwortern zufolge ist die industrielle Landwirtschaft auf lange Sicht keinesfalls tragbar, weshalb uns gar keine Wahl bleibt. Studien über ländliche Gemeinschaften, die Agrarökologie praktizieren, belegen eine höhere Resilienz gegenüber klimatischen Ereignissen (Altieri et al. 2012) und eine starke Zunahme der Produktion (Pretty 2006). Ein Zeichen der Zeit ist auch, dass immer mehr Unternehmen die Grundsätze der Agrarökologie übernehmen (OXFAM 2014).

Angesichts der heutigen verfahrenen Lage räumt die FAO der Agrarökologie einen immer grösseren Raum ein und präsentiert sie als Ausweg aus der ländlichen Armut und den Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern. Die Umsetzung dieses Konzepts soll die Ernährungssituation verbessern, die Erosion der Böden vermindern und zugleich ihre Qualität bewahren, die Resilienz gegenüber dem Klimawandel stärken und vor allem die Agrarbiodiversität schützen.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Dr. Marc Hufty** hat in Québec und Genf Politikwissenschaften studiert. Seit 2007 ist er ordentlicher Professor am Graduate Institute for International and Development Studies (IHEID) in Genf.

**Kontakt:** [marc.hufty@graduateinstitute.ch](mailto:marc.hufty@graduateinstitute.ch)

## Landwirte für einen sorgsameren Umgang mit Biodiversität motivieren

Im Projekt LERNfeld untersuchen Schülerinnen und Schüler zusammen mit Jungforschenden Themen rund um die Biodiversität und den Klimawandel auf Landwirtschaftsbetrieben. In der 2. Phase des Projekts, das GLOBE zusammen mit dem Forum Biodiversität und anderen Partnern entwickelt hat, soll die Motivation der Landwirte für eine nachhaltigere Nutzung der Biodiversität und des Bodens gestärkt werden. *Von Danièle Martinoli*

LERNfeld ist ein Schul- und Dialogprojekt zur Erforschung der Themen Biodiversität und Klimawandel im Zusammenhang mit der Landwirtschaft. Es bietet Schülerinnen und Schülern ab der 5. Primarklasse bis Ende Gymnasium die Möglichkeit, auf einem Bauernbetrieb eigene wissenschaftliche Untersuchungen zu spannenden Fragestellungen durchzuführen. Das Innovative daran ist, dass sie von Jungforschenden einer Schweizer Hochschule begleitet werden und sich zudem mit der Bäuerin oder dem Bauer austauschen. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in der Gruppe präsentiert und diskutiert, wodurch andere Sichtweisen und Handlungsmöglichkeiten entdeckt werden können.

Das von GLOBE Schweiz koordinierte Projekt wurde in Partnerschaft mit dem Forum Biodiversität, der ETH Zürich, dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) und der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz (PH FHNW) entwickelt. Die erste Phase von 2015 bis 2018 war bereits äusserst vielversprechend: 75 Lehrpersonen, 109 Schulklassen (rund 2500 Schülerinnen und Schüler), 41 Bauernbetriebe und 48 Jungforschende beteiligten sich an LERNfeld, und das Potenzial ist noch längst nicht ausgeschöpft. Erforscht wurden unter anderem die Bestäubung durch Insekten, die Bodenfruchtbarkeit anhand einer Zählung und Bestimmung der Regenwürmer und die Auswirkungen von Klimaextremen wie Trockenheit oder Starkniederschlägen auf Pflanzen und Boden.

LERNfeld wechselt nun in eine zweite Phase, in welcher der Akzent vermehrt auf dem Dialog und der nachhaltigen Landwirtschaft liegt. Jetzt geht es darum, Einfluss auf die Haltung

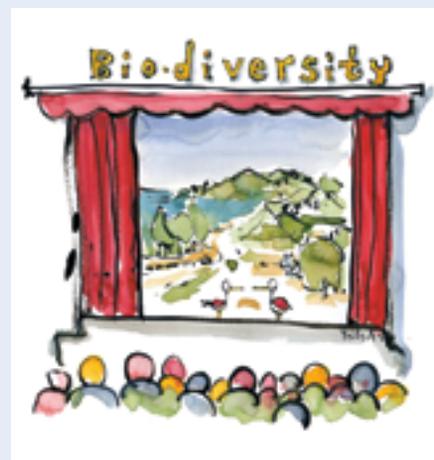
der Bäuerinnen und Bauern zu nehmen und ihre Motivation für eine nachhaltigere Nutzung der Biodiversität und des Bodens zu stärken. Zu diesem Zweck wird der Kreis der Beteiligten durch Institutionen ergänzt, die aktiv sind in der landwirtschaftlichen Beratung und Bildung, aber auch in der angewandten Forschung, um so eine Lerngemeinschaft zu bilden. Eine angeregte Brainstorming-Session unter Mitwirkung von Bäuerinnen und Bauern, Wissenschaftlern, Pädagoginnen, landwirtschaftlichen Beratern, Kommunikationsspezialistinnen und Jungforschenden hat bereits stattgefunden und dient als Grundlage für die Erarbeitung eines Beitragsgesuchs, das im Rahmen des Ressourcenprogramms des BLW eingereicht werden soll.

**Weitere Informationen:** [www.globe-swiss.ch](http://www.globe-swiss.ch) > Angebote > Landwirtschaft

**Dr. Danièle Martinoli** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Forum Biodiversität Schweiz und unter anderem für den Bereich Bildung zuständig. **Kontakt:** [daniele.martinoli@scnat.ch](mailto:daniele.martinoli@scnat.ch)



Genaueres Beobachten und Daten erheben sind wichtige Teile des Projekts LERNfeld. Foto Peter Rüegg/ETH Zürich



SWIFCOB 19 | 8. Februar 2019 | UniS, Bern  
«Biodiversität erzählen»

Die Sachlage ist klar: Die Biodiversität schrumpft, weltweit und auch in der Schweiz – eine Entwicklung, die sich zunehmend auch auf das Wohlergehen der Menschen und die Wirtschaft auswirkt. Diese Tatsachen werden regelmässig kommuniziert, inzwischen auch durch den Weltbiodiversitätsrat IPBES. Doch was die Fachwelt weiss, macht sonst kaum jemanden heiss. Ausserhalb der «Biodiversitäts-Community» dominiert die Ansicht, es stehe gut um die biologische Vielfalt, und zusätzliche Massnahmen zu deren Erhaltung würden nur die Wirtschaft bremsen. Biodiversität muss darum in Zukunft vermehrt jene erreichen, die sich bisher kaum für die bedrohte Vielfalt der Organismen interessiert haben.

Doch wie gelingt es, die Menschen zu berühren und für einen sorgfältigen Umgang mit der Natur zu gewinnen? Dieser Frage wollen wir an der SWIFCOB 19 «Biodiversität erzählen» vom 8. Februar 2019 nachgehen. Wir beginnen mit einer Situationsanalyse, beleuchten relevante Theorien – etwa zu Storytelling oder Framing – und schlagen die Brücke zur Praxis. In einer breiten Auswahl von Workshops lernen die Teilnehmenden Wege und Werkzeuge kennen, wie sich Biodiversität so erzählen lässt, dass sie im Herzen der Menschen ankommt. Die Tagung richtet sich an Wissenschaftler/innen, Fachleute aus der Verwaltung und Praxis, an Personen aus dem Bildungsbereich, an Kommunikationsverantwortliche sowie Medienschaffende. (DP)

**Infos und Anmeldung**  
[www.biodiversity.ch/swifcob19](http://www.biodiversity.ch/swifcob19)

Illustration: Frits Ahlefeldt



## Die Erhaltung der genetischen Vielfalt bei den Futterpflanzen

**Die Effizienz der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft hängt letztlich vom Zustand der Biodiversität ab. Diese setzt sich zusammen aus der Vielfalt der Lebensräume, Arten und Gene. Bei Kulturpflanzen spiegelt sich die Vielfalt der Gene – auch genetische Vielfalt genannt – unter anderem in der Sortenvielfalt wider. Wildlebende nahe Verwandte von Kulturpflanzen bilden das Rückgrat der genetischen Vielfalt. In der Schweiz erfolgt die Erhaltung der genetischen Vielfalt der Futterpflanzen *in situ*, das heisst an ihrem natürlichen Standort.** Von Christina Kägi

Produktivität des Schweizer Futterbaus sicher. Die Bedeutung der Futterpflanzen ist auch in der staatlichen Futterpflanzenzüchtung sichtbar. Aktuell werden bei Agroscope vier Klee- und neun Grasarten züchterisch bearbeitet. Die bestehende wilde genetische Vielfalt ist eine wichtige Grundlage für die Entwicklung neuer Sorten in der Züchtung.

### Sind Futterpflanzen gefährdet?

Hauptfutterpflanzenarten erscheinen nicht auf einer Liste der bedrohten Pflanzen. Trotzdem ist die genetische Vielfalt gefährdet. Gerade an gut mechanisierbaren Standorten sind Ein- und Übersaaten mit Zuchtsaatgut weit verbreitet. Konkurrenzstarke Zuchtsorten können zu einem frappanten Verlust der lokalen genetischen Vielfalt auf der betroffenen Fläche führen. Aber auch Bewirtschaftungsänderungen wie beispielsweise die Intensivierung oder auch Extensivierung der Nutzung können zu einer Verengung der genetischen Breite innerhalb der einzelnen Arten führen.

menden Ort, sondern in Sammlungen und Genbanken.

Anders sieht es bei den wilden Verwandten der Kulturpflanzen aus. Auch wenn einige Exemplare *ex situ* erhalten werden, ist es niemals möglich, die genetische Breite in Genbanken abzusichern. In diesem Bereich ist die *in situ*-Erhaltung von besonderer Bedeutung. Bei der Erhaltung an ihrem natürlichen Standort kann nicht nur die genetische Vielfalt bewahrt werden, die Pflanzen müssen sich auch laufend an sich verändernde Bedingungen anpassen und sind somit der weiteren Evolution ausgesetzt.

### Wie soll man Futterpflanzen erhalten?

Bei den Futterpflanzen bietet sich eine zweispurige Erhaltung an. Alte Futterpflanzensorten aus Schweizer Züchtungen werden *ex situ* in der Genbank von Agroscope erhalten, damit sie nicht verloren gehen. Die Futterpflanzen unserer Dauergrünflächen sind jedoch keine eigentlichen Kulturpflanzen. Sie haben sich



### Sind Futterpflanzen überhaupt wichtig?

Milch und Käse sind ein Hauptprodukt der Schweizer Landwirtschaft. Raufutter ist der wichtigste Rohstoff für deren Produktion. Ein grosser Anteil des Raufutters stammt von Dauergrünflächen. Wiesen und Weiden sind im Grasland Schweiz ein besonders wichtiges Landschaftselement.

Auf den Schweizer Dauergrünflächen sind unzählige ökologische Nischen zu finden. Unterschiedliche Höhenlagen, klimatische und geografische Bedingungen wie Exposition und Neigung sowie unterschiedliche Nutzungsarten und abgestufte Bewirtschaftungsintensitäten führten zur Entfaltung einer grossen genetischen Vielfalt bei den Futterpflanzen, welche erhaltenswert ist. Sie stellt die Anpassung und

Für den einzelnen Standort kann das zur Folge haben, dass die Anpassungsfähigkeit an neue Klimabedingungen oder Krankheiten verschlechtert wird. Passiert dies schweizweit, fehlen langfristig auch die benötigten Grundlagen für eine erfolgreiche Futterpflanzenzüchtung.

### Wie kann man Kulturpflanzen erhalten?

Im Rahmen des NAP-PGREL (siehe Kasten) wird die genetische Vielfalt von Kulturpflanzen erhalten. Wie der Begriff Kulturpflanze impliziert, sind diese Pflanzen ein Produkt jahrhundert- oder jahrtausendelanger Züchtung und kommen so, wie sie jetzt sind, in der Natur nicht vor. Die Erhaltung erfolgt in der Regel *ex situ*, also nicht an ihrem natürlich vorkom-

durch das Zusammenspiel von Standorteigenschaften und Bewirtschaftung entwickelt und bilden somit halbwilde Populationen. Sie werden darum auch nicht als Sorten, sondern als Ökotypen bezeichnet. Für die Sicherung dieser Ökotypen ist die *in situ*-Erhaltung geeignet, die einen wesentlichen zusätzlichen funktionalen Nutzen im Vergleich zu einer Erhaltung allein in Genbanken bringt. Ein praktischer Nebeneffekt ist, dass jeweils mit dem Schützen von Flächen nicht nur eine Art, sondern der ganze Pflanzenverband erhalten wird. So werden auch Nebenfutterpflanzenarten mitgeschützt.

### Wieviel Fläche muss geschützt werden?

Wieviel Fläche benötigt wird, um die genetische Vielfalt der Futterpflanzen zu erhalten, ist schwierig zu sagen. Im Rahmen des NAP-PGREL wurden mehrere Pilotprojekte durchgeführt, die die Grundlagen für eine schweizweite Umsetzung der *in situ*-Erhaltung geschaffen haben. Es stellte sich heraus, dass die genetische Vielfalt vor allem bei intensiv bis wenig-intensiv genutzten Flächen gefährdet ist, namentlich durch Übersaaten sowie im wenig-intensiven Bereich durch Extensivierungen der Bewirtschaftung. In den Berggebieten war es insgesamt einfacher, Flächen zu finden, die nie angesät wurden, als im Mittelland. Aufgrund der Pilotprojekte wurde geschätzt, dass es ausreichen sollte, wenn für die *in situ*-Erhaltung der neun wichtigsten Pflanzenverbände des wenig-intensiven bis intensiven Bereichs – und damit der wichtigsten Futterpflanzenarten – 2750 ha schweizweit geschützt werden. Dies entspricht etwa 0,5% der Dauergrünflächen.



### Wie funktioniert die *in situ*-Erhaltung?

Die genetische Vielfalt, die wir heute finden, konnte sich nur durch eine langjährige, standortgerechte Bewirtschaftung entwickeln. Mit der Wahl von geeigneten Düngemengen und Schnitthäufigkeiten haben sich stabile, ertragsreiche Pflanzengesellschaften herausgebildet, die wenig störungsanfällig sind. Für die *in situ*-Erhaltung kommen nur Flächen in Frage, die sich ohne Ein- und Übersaaten mit Zuchtsaatgut – und damit ohne «genetische Verunreinigungen» – entwickeln konnten. Bei der *in situ*-Erhaltung der Futterpflanzen spielen die Landwirte eine tragende Rolle, da für die Aufrechterhaltung der Vielfalt die Bewirtschaftung massgebend ist. Es ist explizit erwünscht, dass die jahrelang bewährte Be-

wirtschaftung weitergeführt wird. Das heisst beispielsweise auch, dass auf Flächen, auf denen immer schon Gülle ausgebracht wurde, nicht plötzlich auf Düngung verzichtet werden darf.

Die Landwirte sollen insbesondere für den Mehraufwand zum Auffüllen von lückenhaften Stellen bei Verzicht auf kommerzielles Saatgut, für den Verzicht, die Fläche anders zu bewirtschaften, sowie für den Zugang zu den Pflanzen für Züchtung, Bildung und Forschung entschädigt werden.

### Wie sieht die Umsetzung aus?

Die Umsetzung der *in situ*-Erhaltung startete dieses Jahr im Pilotkanton Graubünden. Interessierte Betriebsleiter und -leiterinnen konnten ihre Flächen für die *in situ*-Erhaltung dem Kanton melden. Im Frühsommer 2018 wurden Vegetationsaufnahmen auf potenziellen *in situ*-Erhaltungsflächen gemacht. Die Daten zu den Flächen, die die Anforderungen erfüllen, wurden mittlerweile dem Bundesamt



für Landwirtschaft weitergeleitet, wo die zu erhaltenden Flächen nach objektiven Kriterien ausgewählt werden. Es werden qualitativ hochstehende Flächen gesucht, die möglichst gleichmässig über die biogeografischen Regionen und Höhenstufen verteilt sind und unterschiedliche Nutzungsarten (Wiese/Weide) und -intensitäten abdecken, so dass alle relevanten Pflanzenverbände und Futterpflanzenarten gesichert werden.

Die jährliche Auszahlung der Beiträge für die ausgewählten Flächen aus dem Pilotkanton erfolgt im Rahmen der Direktzahlungen ab 2019. Ab 2022 soll das Programm schweizweit umgesetzt werden.

### Der NAP-PGREL

Um die Vielfalt der Gene, die genetische Vielfalt, zu erhalten und auch einer Nutzung zuzuführen, wurde 1999 der «Nationale Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen in Ernährung und Landwirtschaft», kurz NAP-PGREL, in Kraft gesetzt. Eine Kernaufgabe des NAP-PGREL ist die Sicherstellung einer breiten genetischen Basis der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und ihrer wildlebenden Verwandten. Darunter fallen auch die Futterpflanzen inklusive der Ökotypen im Dauergrünland. Per 1. Januar 2018 wurde die *in situ*-Erhaltung der Futterpflanzen in der PGREL-Verordnung (SR 916.181) konkretisiert.



Futterpflanzen (Wildpflanzen) von links:  
Wiesen-Kammgras, *Cynosurus cristatus*  
Mittleres Zittergras, *Briza media*  
Gewöhnlicher Hornklee, *Lotus corniculatus*  
Wiesen-Knäuelgras, *Dactylis glomerata*  
Gewöhnliche Aufrechte Trespe, *Bromus erectus*  
Wiesen-Goldhafer *Trisetum flavescens*  
Fotos Michael Jutzi (3), Stefan Eggenberg (1, 2, 4–6)

**Christina Kägi** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachbereich «Genetische Ressourcen und Technologien» beim Bundesamt für Landwirtschaft BLW. Unter anderem ist sie aus fachlicher Sicht verantwortlich für die Umsetzung der *in situ*-Erhaltung der Futterpflanzen.

**Kontakt:** christina.kaegi@blw.admin.ch



## Gesunde Nahrungsmittel aus einer gesunden Umwelt

**Die Schweizer Landwirtschaft gerät wegen Umweltdefiziten zunehmend in die Kritik. Die Produktion von Nahrungsmitteln beeinträchtigt jedoch nicht zwangsläufig Böden, Wasser, Luft, Klima und Biodiversität. Konflikte zwischen Nahrungsmittelproduktion und Ökologie sind eng verknüpft mit ökonomisch-industriellen Interessen im Agrarumfeld sowie fehlgeleiteten finanziellen Anreizen. Die Folge davon sind eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten der Landwirte, ein oft geringes Interesse an der ökologischen Zielerreichung und ungenügende Kenntnisse der Problematik und der Lösungsmöglichkeiten. Mit einer konsequenten Verknüpfung von ökologisch nachhaltiger und standortangepasster Produktion mit wirtschaftlichem Erfolg kann nicht nur das Unternehmertum gefördert, sondern eine ökologisch-ökonomische Positivspirale ausgelöst werden.** *Von Hansueli Gujer, Hans Romang und Franziska Schwarz*

Die Nahrungsmittelproduktion soll nachhaltig sein. Sonst entzieht sie sich selbst ihre Grundlage und ihre Daseinsberechtigung. Dies halten die Landwirtschaftartikel 104 und 104a der Bundesverfassung fest. Konsequenterweise fordert der Bundesrat (2017) eine nachhaltige Landwirtschaft, die innerhalb der «Tragfähigkeit der Ökosysteme» produziert.

In seinem Bericht zum Postulat Bertschy stellt der Bundesrat (2016) fest, dass keines der 13 Umweltziele Landwirtschaft (UZL), die das geltende, landwirtschaftsrelevante Umweltrecht

konkretisieren (BAFU und BLW 2016), erreicht ist. Obwohl Fortschritte erzielt wurden, bewegt sich die Schweizer Landwirtschaft noch immer weit ausserhalb der ökologischen Grenzen. Die entsprechenden Umweltbelastungen bedeuten hohe volkswirtschaftliche Wohlfahrtsverluste. Grosse Handlungsbedarf besteht vor allem in den Schlüsselbereichen Ammoniak, Pflanzenschutzmittel, Biodiversität und Boden.

### **Biodiversität nach wie vor im Abwärtstrend**

Die Biodiversität auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen nimmt nach wie vor ab. Dies obwohl heute rund 12 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Talgebiet und sogar 40 % in der Bergzone IV als Biodiversitätsförderfläche ausgeschieden sind und mit etwa einem Siebtel der Direktzahlungen entschädigt werden.

Neben den Beeinträchtigungen durch Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel tragen ungenügende Pufferzonen und der Mangel an Strukturen zum Verschwinden von Pflanzen, Insekten, Vögeln, Amphibien oder Reptilien bei. Zudem werden viele Biodiversitätsförderflächen zu wenig Zielarten-konform genutzt und gepflegt. Mehrere Beratungsprojekte zeigten jedoch, dass in der Landwirtschaft grosse Biodiversitätspotenziale brachliegen und deren Nutzung ohne Schmälerung der Produktion eindruckliche Verbesserungen erlauben würden (u.a. IP Suisse-Punktesystem: Projekt «Mit Vielfalt punkten» von FiBL / Vogelwarte).

### **Ungelöste Stickstoffproblematik**

Die regional zu hohen Nutztierdichten, die daraus resultierenden Hofdüngermengen und insbesondere die damit verbundenen Ammoniakemissionen sind das eigentliche strukturelle Kern-Umweltdefizit der Schweizer Landwirtschaft. Sie beeinflussen die Umweltziele Landwirtschaft vielfältig: Die Biodiversität verarmt durch Eutrophierung; Stickstoffeinträge wandeln sich in den Böden zu Nitrat um, das das Trinkwasser belastet und in der

Nordsee zu Sauerstoffarmut führt; aus Stickstoff-gesättigten Böden entweicht Lachgas, das dem Klima zusetzt; intensive Güllegaben verursachen im Grünland Hangerosion, indem flach wurzelnde Gräser Pfahlwurzler verdrängen; häufiges Güllen verdichtet Grünlandböden; Phosphor aus Hofdüngerüberschüssen macht noch immer die Belüftung von Seen notwendig; Masthallen beeinträchtigen das Landschaftsbild; Ammoniakemissionen in die Waldböden schwächen die Bäume.

Das Umweltziel Landwirtschaft für Ammoniak verlangt eine Reduktion der Emissionen um ca. 40 %. Trotz hoher Subventionen zur Senkung der Ammoniakemissionen stagnieren diese seit bald 20 Jahren. Mit technischen Emissionsminderungsmaßnahmen können in Gebieten mit standortangepassten Tierbeständen die Stickstoffbelastungen unter die maximal naturverträglichen Stickstoffeinträge (Critical Loads) gesenkt werden. Für eine Landwirtschaft innerhalb der Grenzen der Tragfähigkeit der Ökosysteme ist in den nutztierreichen Regionen ein Tierabbau unabdingbar (vgl. Abb. 1 und 2). Der gegenüber dem benachbarten Ausland deutlich höhere Nutztierbestand ist eine Folge des weltweit höchsten Grenzschutzes bei Fleisch. Eine auf Importfutter basierende Tierproduktion ist weder standortangepasst noch bodenabhängig, sie ist keine Landwirtschaft, sondern Industrie. Hauptprofiteure sind nicht die Landwirtinnen und Landwirte, sondern der Futtermittelhandel und die vorgelagerte Industrie.

### **Ungelöste Pestizidproblematik**

Spuren von Pestiziden und ihren Abbauprodukten finden wir in der gesamten Natur – im Boden, in den Gewässern, in den Wildtieren. Sie dürften wesentlich zum Insektensterben und den sinkenden Vogel- und Amphibienbeständen beitragen. Forschende haben Neonicotinoide (hochwirksame Insektizide) auch in Böden und Ackerkulturen von Biobetrieben sowie auf Biodiversitätsförderflächen gefunden, auf denen solche Stoffe nie angewendet wurden. Die Eintragspfade

sind vielfältig, die behandelte Fläche und die Anzahl der Anwender sind gross. Es braucht verschiedene Lösungsansätze: Mengenreduktion, Substitution persistenter durch besser abbaubare Stoffe etc. Vor allem jedoch ist die Forschung gefordert, pestizidfreie Alternativen (Anbausysteme, moderne Pflanzenzüchtung) zu entwickeln und das Wissen und die Technologien zu verbreiten. Genauso gefordert sind auch die Bauern, die die Beratung nutzen und das Wissen und die Technologien anwenden müssen. Auch geht es nicht ohne die Grossverteiler und die Konsumentenschaft. Schliesslich stellen sie immer höhere Anforderungen an die optische Qualität von Gemüse und Früchten.

### Natur und Landwirtschaft sind Partner

Natur und Landschaft sind keine Konkurrenten der Landwirtschaft, sondern Partner. Nur wenn die Funktionen der Ökosysteme gewährleistet sind, können die Bauern auch weiterhin von den vielfältigen Leistungen der Natur profitieren. Strukturen und Biodiversitätsförderflächen fördern im Ackerbaubereich die Bodenfruchtbarkeit, die Pflanzengesundheit und die Bestäuber. Somit ist eine hohe Biodiversität sowohl Voraussetzung wie Folge (z.B. artenreiche Wiesen dank Standortangepasster Nutzungsintensität) der modernen, umweltsensiblen Landwirtschaft.

### Die Zukunft der Landwirtschaft aus Sicht des BAFU

Das BAFU setzt sich für zielführende Anreize und gerechte Leistungsabgeltungen ein. Ein neuer Ansatz, das «3V»-Prinzip, welches wirtschaftlichen Erfolg und gesellschaftliche Anerkennung mit wirksamen ökologischen Leistungen verknüpft, soll die Landwirte und Landwirtinnen aus der belastenden Vorschriften- und Kontrollspirale befreien. Dies steht im Einklang mit dem Bundesrat, welcher mit der AP22+ dem Grundsatz «Mehr Verantwortung, Vertrauen, Vereinfachung» folgen will (Medienmitteilung, 15.6.2018): Mit 3V übernehmen die Landwirte bewusst ihre Verantwortung gegenüber Gesellschaft und Umwelt, indem sie eine standortangepasste Landnutzung umsetzen. Dafür erhalten sie Direktzahlungen und geniessen das Vertrauen und die Wertschätzung der Bevölkerung, der Behörden und der Politik. Dank klarer Zielorientierung werden Massnahmenvorschriften und Kontrollen stark reduziert. Daraus resultieren eine administrative und eine psychische Entlastung der Betriebsleiter (Vereinfachung). Die Umweltziele werden erreicht.

Den Kern des 3V-Konzepts bilden die nachhaltige Graslandnutzung mit angepassten Tierbeständen und Tiertypen, ein boden- und gewässerschonender Ackerbau und ein gesamtbetriebliches Biodiversitätsförderkon-

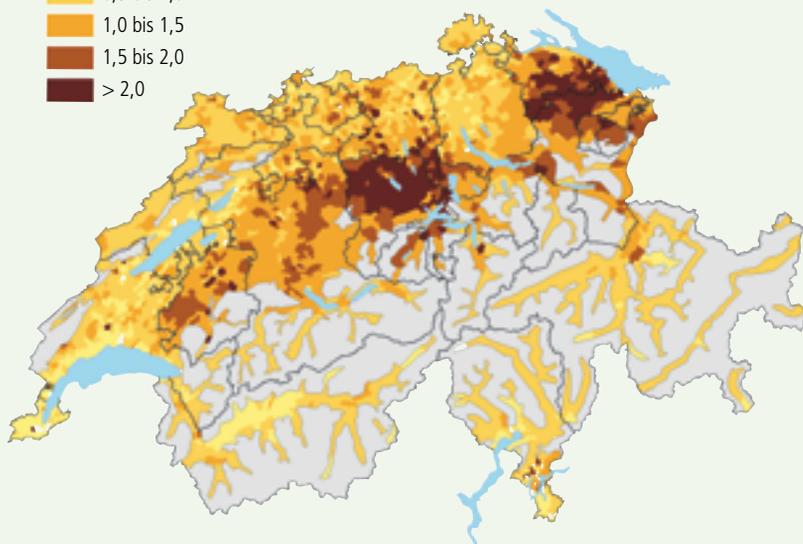
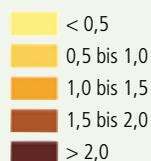
zept. Eine solchermassen standortangepasste Landnutzung ist nicht zuletzt rentabler als wenig nachhaltige Intensivierungsstrategien, wie das aktuelle Pilotprojekt Nachhaltigkeitsberatung des BAFU 2017 aufgezeigt hat.

Die Förderung der Biodiversität, die Reduktion der Ammoniakemissionen und des Pestizideinsatzes – überhaupt das Erreichen der Umweltziele Landwirtschaft – dienen als Beleg, dass die Schweizer Bäuerinnen und Bauern innerhalb der Tragfähigkeit der Ökosysteme produzieren. Gesunde Nahrungsmittel aus einer gesunden Umwelt: Das muss der Trumpf der Schweizer Landwirtschaft werden.

**Literatur:** [www.biodiversity.ch/hotspot](http://www.biodiversity.ch/hotspot)

**Hansueli Gujer** leitet die Geschäftsstelle der amtsinternen Koordinationsplattform Landwirtschaft beim BAFU. **Dr. Hans Romang** leitet die Abteilung für Arten, Ökosysteme und Landschaften beim BAFU. **Dr. Franziska Schwarz** ist Vizedirektorin des BAFU. **Kontakt:** [Hans.Gujer@bafu.admin.ch](mailto:Hans.Gujer@bafu.admin.ch)

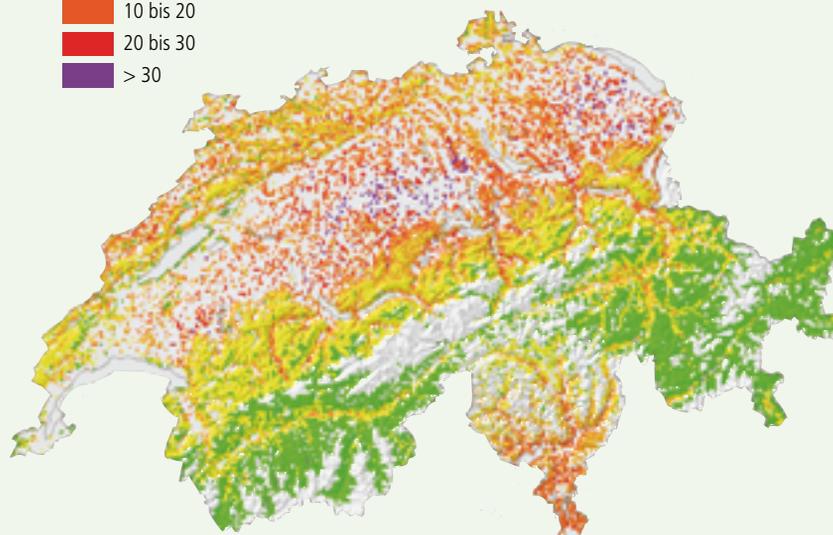
Nutztierdichte (z.B. Kühe, Schweine, Geflügel), gemessen in Grossvieheinheiten (GVE) pro Hektare landwirtschaftliche Nutzfläche



**Abbildung 1: Nutztierdichte in der Schweiz**

Die Nutztierdichte ist mit durchschnittlich 1,3 GVE/ha deutlich höher als im benachbarten Ausland, wo sie weniger als 1 GVE/ha beträgt. In der Ost- und Zentralschweiz steigt dieser Wert auf über 2 GVE/ha an. Quelle: BLW 2018

Überschreitung der kritischen Belastungsgrenzen für Stickstoff in naturnahen Ökosystemen (in kg Stickstoff pro Hektare und Jahr) für das Jahr 2015



**Abbildung 2: Überdüngte Ökosysteme**

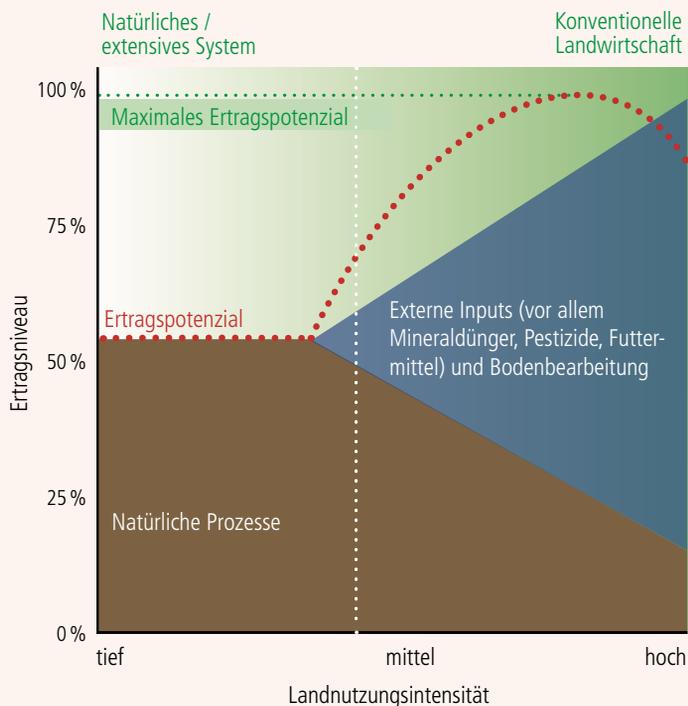
Fast alle Hochmoore, fast 90 % der Wälder, drei Viertel der Flachmoore sowie ein Drittel der Trockenwiesen und -weiden erhalten heute zu viel Stickstoff aus der Luft. Die Stickstoffeinträge stammen von Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft und Stickoxidemissionen aus Industrie, Verkehr und Haushalten. Quelle: BAFU/Meteotest 2018

# Ökologische Optimierung – weniger Input, gleicher Ertrag

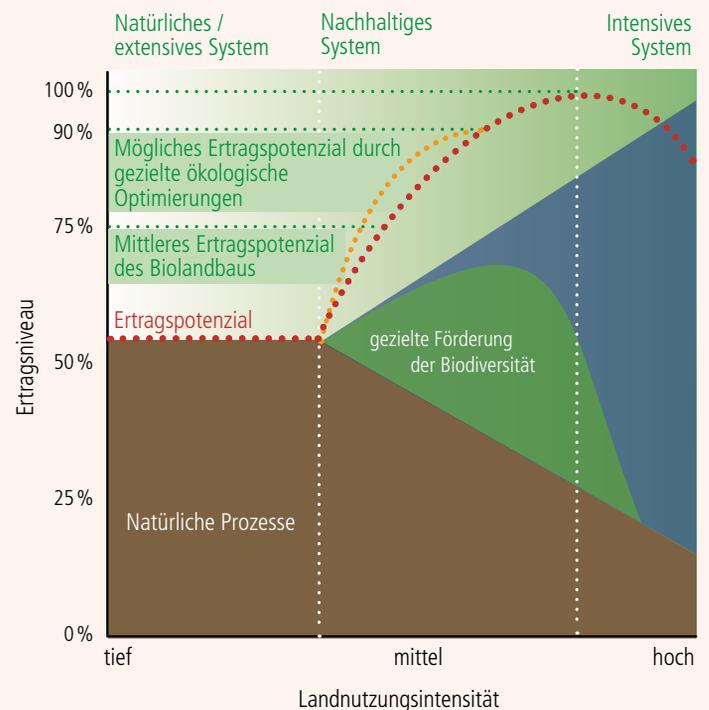


Foto naturfoto-schaffner.ch

Die moderne Landwirtschaft erzielt mit Hilfe von grossen Mengen an Mineraldünger und Pestiziden hohe Erträge. Doch dieses System ist nicht nachhaltig. Die Forschung ist deshalb dabei, neue oder angepasste Anbaumethoden zu entwickeln, welche den externen Input an Hilfsstoffen reduzieren und die Umwelt entlasten – und zwar möglichst ohne Ertragsverluste. Ziel ist eine ökologische Optimierung. Beispielsweise sollen Quantität und Qualität der Bodenorganismen so gestaltet werden, dass sich wichtige Ökosystemleistungen wie Bodenfruchtbarkeit, biologische Schädlingsbekämpfung, Erosionsschutz und Wasserspeicherkapazität deutlich verbessern (siehe S. 10). So kann etwa der Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger durch natürliche Prozesse (biologische Stickstofffixierung) und durch Mist, Kompost oder Gärgut minimiert werden. (GK)



**Abbildung 1:** In einem konventionellen Landwirtschaftssystem erhöht sich das Ertragspotenzial von Landwirtschaftsflächen mit steigender Nutzungsintensität (•••• rote Punkte). Natürliche Prozesse werden dabei zunehmend durch externe Inputs ersetzt. Dazu gehören vor allem Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel. Umweltschäden wie Biodiversitätsverluste über und im Boden, Stickstoffeinträge in naturnahe Lebensräume, Trinkwasserverschmutzung, Ausstoss von Treibhausgasen, Bodenerosion und Bodenverdichtung nehmen markant zu. Bei einer extrem intensiven Nutzung wird das Ökosystem so geschädigt, dass das Ertragspotenzial sinkt.  
Quelle: Agrarbericht 2017, verändert



**Abbildung 2:** In einem nachhaltigen Landwirtschaftssystem werden zur Steigerung des Ertragspotenzials externe Inputs teilweise durch die gezielte Förderung der Biodiversität (z.B. Bodenorganismen, Bestäuber, Nützlinge, Mikrobiom der Pflanzen, resistente Sorten, Mischkulturen) ersetzt. So lassen sich die mit den externen Inputs verbundenen negativen Umweltauswirkungen reduzieren. Dass dies funktioniert, beweist die biologische Landwirtschaft: Sie greift bereits heute stark auf die Leistungen der Bodenorganismen zurück. Innovationen, an denen die Forschung zurzeit arbeitet, könnten das mögliche Ertragsniveau nachhaltiger Systeme sogar leicht steigern (•••• gelbe Punkte).  
Quelle: Agrarbericht 2017, verändert