



**SGPWSSA**



---

# Bulletin 30

---

**26. Jahresversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für  
Pflanzenbauwissenschaften SGPW**

**26. assemblée annuelle de la Société Suisse d’Agronomie SSA**

27.08.2018, Centre International de Conférences Genève

**Herausforderungen im Pflanzenbau:  
Schweizerische Lösungswege im  
Spannungsfeld Ökologie und Produktion**

**Défis en production végétale: Solutions  
suisse entre écologie et production**

Zusammenfassung der Vorträge

Resumés des conférences

---

**Schweiz. Gesellschaft für  
Pflanzenbauwissenschaften SGPW-SSA**

Roland Kölliker  
ETH Zürich c/o Agroscope  
Reckenholzstr. 191  
8046 Zürich  
roland.koelliker@usys.ethz.ch  
www.sgpw-ssa.ch

doi:10.5281/zenodo.1404715

# Programm

- 09:30 - 09:45 **Empfang / Registrierung**  
09:45 - 10:30 **Mitgliederversammlung der SGPW-SSA**  
10:30 - 10:35 **Eröffnung wissenschaftliche Tagung**  
Beat Boller, Präsident SGPW

## Übersichtsreferate (Moderation Beat Boller)

- 10:35 - 11:10 **Förderung eines nachhaltigen Pflanzenbaus – Wege der Schweizer Agrarpolitik**  
Bernard Lehmann, Bundesamt für Landwirtschaft
- 11:10 - 11:30 **Pause, Kaffee, Gipfeli**
- 11:30 - 12:05 **Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen – Trägt ihnen das Direktzahlungssystem ausreichend Rechnung?**  
Felix Herzog, Agroscope
- 12:05 - 12:40 **Umweltbelastungen in der Landwirtschaft: Bedeutung und Effekte des Direktzahlungssystems**  
Franziska Schwarz, Bundesamt für Umwelt
- 12:40 - 13:15 **Interactions croisées entre règles PER, attentes des consommateurs d'une part, et sélection / étude variétale en grandes cultures**  
Arnold Schori & Didier Pellet, Agroscope
- 13:15 - 14:25 **Stehlunch**

## Kurzreferate (Moderation Astrid Oberson Dräyer)

- 14:25 - 14:45 **Utilisation durable de la ressource eau pour sécuriser et renforcer le potentiel de production agricole dans la région Seeland-Broye**  
Muriel Thomet, Hydrique

- 14:45 - 15:05 **Alternativkulturen – Chance zur Verschmelzung von Ökologie und Produktion?**  
Jürg Hiltbrunner, Agroscope
- 15:05 - 15:25 **Auswirkungen der Agrarpolitik auf Forschung und Praxis am Beispiel Biolandbau**  
Lucius Tamm, FIBL
- 15:25 - 15:45 **Hoftorbilanzierung: N- und P-Flüsse auf Schweizer Milchviehbetrieben**  
Beat Reidy, HAFL
- 15:45 - 16:05 **Schadschwellen als Entscheidungstool im integrierten Pflanzenschutz**  
Thomas Steinger, Agroscope
- 16:05 **Ende der Tagung**

# Inhalt



## Übersichtsreferate

Förderung eines nachhaltigen Pflanzenbaus – Wege der Schweizer Agrarpolitik <i>Lehmann B</i> . . . . .	2
Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen – Trägt ihnen das Direktzahlungssystem ausreichend Rechnung? <i>Herzog F</i> . . . . .	4
Umweltbelastungen in der Landwirtschaft: Bedeutung und Effekte des Direktzahlungssystems <i>Schwarz F</i> . . . . .	8
Interactions croisées entre règles PER, attentes des consommateurs d'une part, et sélection / étude variétale en grandes cultures <i>Schori A, Pellet D</i> . . . . .	11

## Kurzreferate

Utilisation durable de la ressource eau pour sécuriser et renforcer le potentiel de production agricole dans la région Seeland-Broye <i>Thomet M, Jordan F, Thomet P</i> . . . . .	14
Alternativkulturen – Chance zur Verschmelzung von Ökologie und Produktion? <i>Hiltbrunner J</i> . . . . .	18
Auswirkungen der Agrarpolitik auf Forschung und Praxis am Beispiel Biolandbau <i>Tamm L, Niggli U</i> . . . . .	20
Hoftorbilanzierung: N- und P-Flüsse auf Schweizer Milchviehbetrieben <i>Reidy B, Akert F, Dorn K</i> . . . . .	21
Schadschwellen als Entscheidungstool im integrierten Pflanzenschutz <i>Steinger T, Ramseier H</i> . . . . .	23

## Autoren



# Übersichtsreferate



**Förderung eines nachhaltigen Pflanzenbaus –  
Wege der Schweizer Agrarpolitik**

Bernard Lehmann

*Bundesamt für Landwirtschaft*

*bernard.lehmann@blw.admin.ch*

# **Biodiversität und Ökosystemleistungen – Trägt ihnen das Direktzahlungssystem ausreichend Rechnung?**

Felix Herzog

*Agrarlandschaft und Biodiversität, Agroscope, 8046 Zürich*

*felix.herzog@agroscope.admin.ch*

## **Ökosystemdienstleistungen und Landwirtschaft**

Um es gleich vorweg zu nehmen: Die Frage im Titel kann nicht einfach mit Ja oder Nein beantwortet werden, denn die Interaktionen zwischen Landwirtschaft, Ökosystemleistungen und Biodiversität sind zu komplex. So basiert die Produktion von landwirtschaftlichen Gütern auf zahlreichen Ökosystemleistungen wie Bodenfruchtbarkeit, Wasserverfügbarkeit, Bestäubungsleistung, usw. Gleichzeitig erbringen Agrarökosysteme auch selber Ökosystemleistungen. Im Vordergrund stehen natürlich die Ernteprodukte, doch weitere Leistungen sind z.B. eine erhöhte Bildung von Grundwasser im Vergleich zu Wald und die Funktionen als Lebensräume für wildlebende Arten.

Neben den positiv bewerteten Ökosystemleistungen gibt es auch «ecosystem dis-services». Im Kontext der Landwirtschaft handelt es sich dabei etwa um Krankheiten und Schädlinge, welche die landwirtschaftlichen Erträge reduzieren können. Gleichzeitig erbringen Agrarökosysteme auch selber «dis-services», indem z.B. Lebensräume für wildlebende Arten intensiviert oder Gewässer und naturnahe Ökosysteme mit Nährstoffen belastet oder grosse Mengen an Treibhausgasen freigesetzt werden. Und es gibt Rückkopplungseffekte, wenn z.B. in Agrarökosystemen Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, diese jedoch nicht nur Schadorganismen unterdrücken, sondern auch natürliche Feinde beeinträchtigen und dadurch der Schädlingsdruck sogar ansteigen kann (Zhang et al. 2007).

Diese Beziehungen im und um das Agrarökosystem werden durch eine Vielzahl von Massnahmen beeinflusst. Das Direktzahlungssystem ist nur eine davon. Ebenfalls wichtig sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen, Kosten und Preise, die Wirtschaftspolitik und die gesamtwirtschaftliche Situation, der technische Fortschritt, der Klimawandel, usw. Daher sollte man die Bedeutung des Direktzahlungssystems auch nicht überschätzen. Die Agrarpolitik hat sich dennoch Umweltziele gesetzt und ist bestrebt, das Direktzahlungssystem so auszurichten, dass diese erreicht werden (BAFU 2008).

## **Biodiversität und Landwirtschaft**

Biodiversität und Landwirtschaft stehen in einem Spannungsfeld, welches immer wieder kontrovers diskutiert wird. Die landwirtschaftliche Produktion ist auf funktionierende Agrarökosysteme angewiesen, in denen die wildlebenden Arten

ihre Funktionen wie Nährstofffreisetzung, Krankheits- und Schädlingsunterdrückung, Bestäubung, etc. möglichst optimal erbringen. Gleichzeitig besteht auch die Erwartung der Bevölkerung, dass in der Agrarlandschaft nicht nur landwirtschaftliche Nutzpflanzen und -tiere vorkommen, sondern auch wildlebende Arten wie Brutvögel, blühende Pflanzen, Amphibien, usw. Ein Grossteil der Bevölkerung nutzt die Agrarlandschaft als Erholungsraum und viele setzen einen Spaziergang über Felder und Wiesen mit einem Ausflug in die Natur gleich. Zudem hat sich die Schweiz in internationalen Abkommen (z.B. Biodiversitätskonvention) zu Erhaltung der Biodiversität verpflichtet.

### **Umweltziele Landwirtschaft und Direktzahlungssystem**

Diesen Ansprüchen tragen die Umweltziele Landwirtschaft Rechnung, indem einheimische Arten, genetische Vielfalt und Ökosystemleistungen bewahrt und gefördert werden sollen. Das wichtigste Instrument ist der sog. ökologische Ausgleich (ÖA), der die im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises umgesetzten Mindeststandards mit weiteren Anreizen ergänzt. Doch die Biodiversität wird nicht nur durch den ÖA beeinflusst, sondern auch durch die Instrumente, welche auf die anderen Umweltziele ausgerichtet sind (Boden, Wasser, Klima und Luft) und durch die weiteren oben genannten Einflussfaktoren.

Die Bundesämter informieren immer wieder über den Stand der Zielerreichung, so z.B. im Bericht zum Postulat Bertschy (Reinhard & Schwarz 2016). Für die Biodiversität mussten sie sich bisher auf Daten der Agrarstatistik abstützen. Damit kann beurteilt werden, wie viele Biodiversitätsförderflächen angelegt wurden und ob die entsprechenden Flächenziele erreicht wurden. Welche ökologische Qualität diese Flächen aufweisen und ob dadurch einheimische Arten, genetische Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen erhalten und gefördert werden, lässt sich daraus jedoch nicht ableiten.

### **Messung der Zielerreichung Arten und Lebensräume**

Das Monitoringprogramm Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles ([www.all-ema.ch](http://www.all-ema.ch)) wurde 2015 gestartet und soll es erlauben, die Zielerreichung im Bereich Arten- und Lebensraumvielfalt besser zu beurteilen. ALL-EMA wurde wissenschaftlich-technisch so optimiert, dass mit den vorhandenen Ressourcen ein Maximum an Daten erhoben werden kann. Erste Auswertungen zeigen, dass das Programm belastbare und repräsentative Angaben über das Vorkommen und die Verteilung von Arten (Gefässpflanzen, Brutvögel, Tagfalter) und Lebensräumen in der Agrarlandschaft liefert. Dies ist die Grundlage für die Überprüfung der Zielerreichung im Bereich Arten und Lebensräume.

Auch zur ökologischen Qualität der Flächen sind Aussagen möglich. Hier stellen sich jedoch interessante Fragen im Übergangsbereich zwischen Wissenschaft und Verwaltung und Politik. Das kann am Beispiel der Wiesen illustriert werden.

Intensiv genutzte Wiesen, die zwar einen hohen Futterwert aber einen geringen Wert für die Artenvielfalt haben, können leicht von Magerwiesen unterschieden werden, die ökologisch wertvoll sind, jedoch einen geringen Futterwert aufweisen. Diese beiden Wiesentypen bilden die Endpunkte eines Gradienten zwischen intensiven und extensiven Beständen und der Grossteil der Wiesen befindet sich dazwischen. In diesem Übergangsbereich eine scharfe Grenze zwischen «ökologisch wertvoll» und «ökologisch nicht ausreichend» zu ziehen, ist mit rein naturwissenschaftlichen Methoden nicht möglich. Hier müssen die Anspruchsgruppen mit ihren Zielvorstellungen einbezogen werden.

### **Messung der Zielerreichung Ökosystemleistungen**

Eine der am besten untersuchten Ökosystemleistungen in direktem Zusammenhang mit der Biodiversität, ist die Bestäubung der Nutzpflanzen. Weltweit ist die Wertschöpfung, welche mit insektenbestäubten landwirtschaftlichen Kulturen erzielt wird, je ungefähr zu gleichen Teilen auf Honigbienen und auf wilde Bestäuber zurückzuführen. In der Schweiz wird diese Wertschöpfung auf jährlich ca. 350 Mio. CHF geschätzt (Sutter et al. 2017). Ob die Wertschöpfung sogar noch höher sein könnte, weil die Bestäubung möglicherweise bei gewissen Kulturen und/oder in gewissen Regionen ertragslimitierend sein könnte, wird z.Zt. untersucht. Als eine der ersten Massnahmen zur Förderung von Ökosystemleistungen werden seit 2016 im Rahmen des Direktzahlungssystems «Blühstreifen für Bestäuber und andere Nützlinge» als Biodiversitätsförderflächen unterstützt. SBV, HAFL, FiBL und Agroscope koordinieren die entsprechende Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Rahmen einer gemeinsamen Plattform ([www.pbl-phf.ch](http://www.pbl-phf.ch)).

### **Beiträge der Forschung und Ausblick**

In den letzten Jahren wurde in der Wissenschaft das Konzept des «land sparing» diskutiert: Wäre es effizienter, auf weniger Fläche intensiver zu produzieren und dafür mehr Fläche für Biodiversität zur Verfügung zu stellen als zu versuchen, «flächendeckend» Naturschutz zu betreiben («land sharing»)? Auf die Schweiz übertragen ist eine differenzierte Antwort notwendig (Herzog & Schüepp 2013):

- In Gunstlagen (Mittelland, Teile des Berggebietes) entspricht die Anforderung von 7% BFF einem «land sparing» auf Betriebsebene. Es ist vorstellbar, dies auch überbetrieblich zu organisieren. Allerdings darf die Skala nicht zu gross werden, denn einen Mindestanteil an halbnatürlichen Lebensräumen braucht es, um die Ökosystemdienstleistungen Bestäubung und Schädlingsregulierung zu garantieren.
- In marginalen Regionen des Berggebietes ist die Biodiversität durch Nutzungsaufgabe bedroht. Hier ist das Ziel, eine flächendeckende, extensive Bewirtschaftung aufrecht zu erhalten (entspricht «land sharing»). Auch hier leistet der ÖA einen Beitrag (Kampmann et al. 2012), zusammen mit weiteren Zahlungen für Flächen erschwerter Bewirtschaftung.

Belastbare und repräsentative Daten über die Wirkung der Massnahmen sind die Voraussetzung, um das Direktzahlungssystem anzupassen. Kausale Ursachen-Wirkungsbeziehungen können jedoch aufgrund der Komplexität der Einflussfaktoren nur sehr beschränkt abgeleitet werden. Umso wichtiger ist es deshalb, nicht nur das Direktzahlungssystem als solches, sondern auch neue Massnahmen und Lösungsansätze weiter zu entwickeln, welche dazu komplementär sein können. Einige aktuelle Beispiele sind:

- Digitale Planungsgrundlagen auf nationaler, regionaler und Betriebsebene über Potenziale und Defizite an Ökosystemdienstleistungen. Solche Karten können eine bessere Planung und einen zielgerichteteren Mitteleinsatz unterstützen.
- Innovative agrarökologische Anbausysteme als Beitrag zur ökologischen Intensivierung wie z.B. Agroforstsysteme ([www.agroforst.ch](http://www.agroforst.ch)) und Reisanbau auf temporär gefluteten Flächen ([www.feuchtacker.ch](http://www.feuchtacker.ch)).
- Nützlingsblühstreifen als Element des integrierten Pflanzenschutzes im Kontext von Fruchtfolge, weiteren Präventionsmassnahmen und alternativen Pflanzenschutzmassnahmen. Dieser agrarökologische Ansatz soll auf 130 Ackerbaubetrieben im Schweizerischen Mittelland geprüft werden (Ressourcenprojekt PestiRed, beantragt von IP-Suisse).

Das Direktzahlungssystem ist in den letzten Jahren immer komplexer und differenzierter geworden. Auch die oben genannten Beiträge aus der Forschung werden die landwirtschaftliche Praxis nicht vereinfachen, sondern noch vielseitiger und dadurch anspruchsvoller machen. Umso wichtiger sind die Monitoring- und Evaluationsanstrengungen wie ALL-EMA, NABO, das Agrar-Umweltmonitoring, usw. Insgesamt steigen aber auch die Anforderungen an Landwirte und Landwirtinnen, im Einklang mit steigenden Erwartungen von Konsumenten und Stimmbürgerinnen. Dies bedingt eine Stärkung ihrer Fachkompetenz durch Ausbildung und Beratung, sowie eine lösungsorientierte, an die Bedürfnisse der Schweizer Landwirtschaft angepasste Forschung.

BAFU & BLW (2008) Umweltziele Landwirtschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt.

Herzog F., Schüepp C. (2013) Are land sparing and land sharing real alternatives for European agricultural landscapes? *Asp Appl Biol* 121, 109–116.

Kampmann D. et al. (2012) Agri-environment scheme protects diversity of mountain grassland species. *Land-use Pol* 29, 569–576.

Reinhard E., Schwarz F. (2016) Natürliche Lebensgrundlagen und ressourceneffiziente Produktion. Aktualisierung der Ziele. Bericht in Erfüllung des Postulats 13.4284 Bertschy vom 13. Dezember 2013. Bern, der Bundesrat.

Sutter et al. (2017) Demande, offre et valeur de la pollinisation par les insectes dans l'agriculture suisse. *Rech Agron Suisse* 8(9), 332–339.

Zhang W. et al. (2007) Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecol Econ* 64, 253 – 260.

# **Umweltbelastungen in der Landwirtschaft: Bedeutung und Effekte des Direktzahlungssystems**

Franziska Schwarz

*Bundesamt für Umwelt*

*franziska.schwarz@bafu.admin.ch*

Soll unsere Ernährung langfristig sichergestellt werden, sind wir auf eine umfassend umweltfreundliche Landwirtschaft angewiesen, die produktiv und ökonomisch erfolgreich ist.

Die bisherige Agrarpolitik hat noch zu wenig getan, um die grossen Synergiepotenziale zwischen Ökologie und Ökonomie, zwischen Produktion und Nachhaltigkeit, zu nutzen: Einerseits wurde auch nach 22 Jahren ÖLN und ökologischen Direktzahlungen noch keines der 13 Umweltziele Landwirtschaft (UZL) erreicht. Andererseits hat die im internationalen Vergleich sehr hohe Schweizer Agrarstützung (Grenzschutz und Direktzahlungen) nicht zur ökonomischen Prosperität der Landwirtschaftsbetriebe geführt. Deren durchschnittlichen Einkommen sind nach wie vor tief. Die Schweizer Agrarpolitik befindet sich in einer ökonomisch-ökologischen Lose-Lose-Situation.

Im Zentrum der ökologischen und ökonomischen Ziellücken stehen Fehlanreize, verursacht durch die hohe Agrarstützung. Diese fördert die Herausbildung ineffizienter, intensiver Bewirtschaftungsstrukturen und sie bewirkt einen hohen Geldfluss in die vor- und nachgelagerten Industrien. Diese häufig zu kostenintensive Produktion hat meist für die Umwelt negative Folgen.

Das agrarpolitische Fördersystem ist deshalb grundlegend zu überdenken. Das Bundesamt für Umwelt BAFU setzt sich im Dialog mit Vertreterinnen und Vertretern der Landwirtschaft dafür ein, die Fördergelder zielorientierter zur Nutzung der Synergien zwischen Ökologie und Ökonomie einzusetzen. Das BAFU ist überzeugt, dass die Kehrtwende von der aktuellen ökonomisch-ökologischen Lose-Lose-Situation in eine Win-Win-Dynamik im Interesse aller ist: der Bäuerinnen und Bauern sowie der zunehmend kritischen Konsumentinnen und Steuerzahler.

Das bisherige Direktzahlungssystem mit seinen immer detaillierteren Handlungsanweisungen hat die Eigenverantwortung der Landwirte ausgehöhlt. Der Ruf nach mehr Eigenverantwortung der Bauern ist mehr als berechtigt. Das BAFU hat deshalb den «**3V**»-Ansatz in die Diskussion eingebracht: «**3V**» bedeutet «Wir **vertrauen** denjenigen Landwirtinnen und Landwirten, die für die

Umwelt **Verantwortung** übernehmen, was wesentliche **Vereinfachungen** bei Vorschriften und Kontrollen erlaubt. »

Das bisherige Direktzahlungssystem war auf die Integration *möglichst* aller Betriebe ausgerichtet. Das BAFU schlägt nun die konsequente Förderung von *Exzellenz* vor und zwar durch die Etablierung eines zweigleisigen Direktzahlungssystem:

- a. «3V»: Umfassende, umweltfreundliche gesamtbetriebliche Module (Ackerbau, Grünland, Biodiversität) mit starken Erleichterungen bei Vorschriften und Kontrollen;
- b. Status quo.

Jedem Betrieb soll «3V» jederzeit offenstehen. Umgekehrt sollen diejenigen 3V-Betriebe, die die Ziele nicht erreichen, sich wieder zu der «Status quo»-Gruppe gesellen. Dadurch ergeben sich Ansporn, Ausschöpfen der Berufskompetenzen, Professionalisierung, Stärkung von Verantwortungs- und Problembewusstsein und Umsetzung der brachliegenden Biodiversitäts- und Umweltschutzpotenziale.

Parallel zu diesem auf die Betriebsleitenden ausgerichteten Ansatz braucht es ebenfalls einen, auf die Strukturen ausgerichteten, gesamtsystemischen Ansatz:

Während die Behebung der Umweltdefizite etwa in den Bereichen Erosion, Verdichtung oder Biodiversität grossteils in der Kompetenz des einzelnen Bewirtschafters liegt, müssen die europaweit zweithöchsten Ammoniakemissionen zur Erreichung des Umweltziels praktisch halbiert werden. Dies ist nur möglich, wenn Gesellschaft und Politik den Willen aufbringen, die in vielen Kantonen zu hohen, bodenunabhängigen, da auf Importfutter angewiesenen Tierbestände, zu reduzieren. Die Konsequenz davon wäre allenfalls zumindest ein teilweiser Verzicht auf «Schweizer Fleisch».

Die hohen Tierbestände und die damit verbundenen grossen Hofdüngermengen sind wahrscheinlich das ökologische Kernproblem der Schweizer Landwirtschaft. Sie be- oder verhindern bei den meisten der 13 Umweltziele die Zielerreichung: Die Biodiversität verarmt durch Eutrophierung, Stickstoffeinträge wandeln sich in den Böden zu Nitrat, welches ausgewaschen wird und in der Nordsee zu Sauerstoffarmut führt; aus Stickstoff-gesättigten Böden entweicht Lachgas, das dem Klima zusetzt; weil Pfahlwurzler durch flach wurzelnde Gräser verdrängt werden, verursachen intensive Güllegaben im Grünland Hangerosion, häufiges Güllen verdichtet Grünlandböden; Phosphor aus Hofdüngerüberschüssen macht seit Jahrzehnten die Belüftung von Seen notwendig; durch Ammoniaketräge versauernde Waldböden schwächen die Bäume.

### Fazit

Die Ursachenforschung der Umweltdefizite der Schweizer Landwirtschaft weist nicht nur auf Systemschwächen, Ineffizienzen und Fehlanreize hin. Die strukturelle Nichterreicherung der UZL ist auch die Folge der hohen Geldflüsse in

die Landwirtschaft. An deren Aufrechterhaltung bestehen grosse ökonomische und entsprechend politische Interessen.

Wie Untersuchungen bestätigen, ermöglicht eine standortangepasste, ressourceneffiziente, strukturell gesunde Landwirtschaft im Rahmen der Tragfähigkeit der Ökosysteme den Landwirtschaftsbetrieben ein höheres Einkommen, auch dank tieferen Kosten, bei netto gleich hoher Produktion. Profitieren würden nicht nur Umwelt und Biodiversität, sondern ebenso die Bäuerinnen und Bauern, nicht zuletzt aber auch die Konsumentinnen und Konsumenten sowie Steuerzahlerinnen und Steuerzahler. Ob die UZL bald erreicht werden oder nicht, hängt somit davon ab, ob diese Überlegungen Eingang finden in das öffentliche Bewusstsein und in die agrarpolitischen Diskussionen und Weichenstellungen.

# **Interactions croisées entre règles PER, attentes des consommateurs d'une part, et sélection / étude variétale en grandes cultures**

Arnold Schori<sup>1</sup> et Didier Pellet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Agroscope, Amélioration des plantes de grandes cultures,  
Ressources génétiques*

<sup>2</sup>*Agroscope, Variétés et techniques culturales*

*arnold.schori@agroscope.admin.ch*

La sélection des espèces végétales est une synthèse entre les connaissances du végétal et des besoins de la région, au sens large (politique agricole du moment, marché, attentes des consommateurs). L'étude variétale a pour but de mettre à disposition ce progrès génétique, de contrôler le statut de nouveauté de la variété (DHS) et la marge de progrès permise par la nouvelle obtention.

Elle a aussi une capacité à orienter les objectifs de la sélection, par le biais des bonus-malus ou par la prise en compte de nouveaux critères.

La sélection est majoritairement privée en Europe, et en Suisse seule la sélection de deux espèces de grandes cultures est financée par la Confédération, sous forme de partenariat privé-public. En revanche l'étude variétale (Inscription au Catalogue National) y est sous contrôle de l'Etat, la post-inscription des variétés sur une liste recommandée pouvant avoir un caractère mixte (public/privé).

Cette présentation montre l'étroite dépendance entre la politique agricole, les incitations et ces activités de création et de contrôle.

Cette interdépendance touche

- Les aspects environnementaux (résistances aux maladies, respect des rotations, diminution des pesticides en général et des herbicides en particulier (exemples du blé extenso) et du soja, et du colza sous couvert végétal et de la tolérance aux adventices du soja)
- Les aspects de production et de compétitivité (augmentation des rendements permis par la sélection et par l'étude variétale et soja)
- Les aspects d'approvisionnement en protéine (soja) et huiles HOLL et d'auto approvisionnement national
- Les aspects qualitatifs et les nouveaux marchés (Goût, usages particuliers)
- Les aspects de contrôle, favorisé par des équipes mixtes recherche-tâches légales (épeautre, certification virus)

Recherche explicative et « Ressortforschung », et collaboration entre sélection et étude variétale ont permis à notre agriculture d'être un modèle d'agronomie, conciliant au mieux environnement et production durable de produits alimentaires sains.



# Kurzreferate



# **Utilisation durable de la ressource eau pour sécuriser et renforcer le potentiel de production agricole dans la région Seeland-Broye**

Murielle Thomet<sup>1</sup>, Frédéric Jordan<sup>1</sup>, Peter Thomet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Hydrique Ingénieurs, 1052 Le Mont-sur-Lausanne*

<sup>2</sup>*Pro Agricultura Seeland, 3232 Ins*

*murielle.thomet@hydrique.ch*

## **L'importance agricole de la région des Trois-Lacs**

La population ne cesse de croître et la surface cultivée par personne diminue continuellement en Suisse. La région Seeland-Broye accueille aujourd'hui une production agricole intensive et contribue en très grande partie à la production suisse. Près de la moitié des surfaces d'assolement de la Suisse se situent dans les cantons de Berne, Vaud, Fribourg et Soleure. Le Grand-Marais et la Plaine de l'Orbe sont devenus le jardin potager suisse en raison des conditions de production idéales avec une topographie favorable, des sols fertiles et la proximité des ressources en eau.

## **L'effet du changement climatique sur l'agriculture**

Dans les prochaines décennies, la production agricole de la région des Trois-Lacs risque de souffrir de l'influence des changements climatiques. Les besoins en eau d'irrigation augmentent en raison de précipitations estivales plus faibles et d'une plus grande évaporation pendant la période de végétation (augmentation des températures). Pour ces mêmes raisons, les débits des petites rivières diminuent et elles ne peuvent plus être utilisées pour l'irrigation sans atteinte à leur fonction écologique.

## **Diagnostic quantitatif : ressources et besoins**

Les agriculteurs prélèvent généralement de l'eau dans les cours d'eau à proximité. Des restrictions d'utilisation sont émises par les autorités compétentes lors des périodes d'étiage afin de préserver la fonction écologique des cours d'eau. Ceci pose problème à la production agricole et comporte des risques importants de pertes.

Pour estimer au mieux les besoins et les ressources, un modèle a été développé pour la région des Trois-Lacs. Ce modèle permet de calculer, avec une haute résolution spatiale et temporelle, la quantité disponible dans les eaux superficielles et le besoin en eau des cultures. Le modèle tient compte de la météorologie, des propriétés des sols et de l'état phénologique des cultures irriguées.

L'outil opérationnel [isb.hydrigue.ch](http://isb.hydrigue.ch), développé par Hydrique Ingénieurs et Agroscope dans le cadre du programme pilote adaptation aux changements climatiques, combine le savoir-faire technologique et les connaissances scientifiques issus de plusieurs spécialités :

- Représentation de l'état du sol (humidité, contenu en eau) grâce au modèle mis au point par le Prof. Jürg Fuhrer et son équipe.
- Estimation des besoins en eau des cultures principales basées sur la méthodologie développée par Agroscope.
- Connaissance de la disponibilité future (jusqu'à 10 jours) de la ressource en eau (lacs, cours d'eau), établie grâce au modèle de simulation pluie-débit développé par Hydrique Ingénieurs et étendue et adaptée à la méthodologie Agroscope.
- L'infrastructure de Hydrique Ingénieurs est mise à disposition pour l'hébergement d'un système automatique et la diffusion des informations par plateforme Internet pour la rendre accessible publiquement.

Les résultats principaux sont présentés au Tab. 1.

### **L'irrigation pour garantir la production agricole**

Les projections climatiques (scénario ETHZ) indiquent que la demande en irrigation va augmenter de 30% (horizon 2035) à 50% (horizon 2060). Les calculs ont montré que près de 1% des eaux de l'Aar suffiraient pour irriguer les cultures de la Plaine de la Broye et du Grands Marais en juillet. L'Aar est le principal affluent des trois lacs et constitue une réserve « infinie » au vu de l'état actuel des besoins pour l'agriculture. L'eau est ainsi disponible en suffisance dans la région.

### **S'orienter sur des ressources d'eau durable**

Une adaptation des infrastructures d'irrigation est nécessaire pour soulager les cours d'eau de petite taille et permettre les prélèvements d'eau depuis les lacs ou l'Aar. Une planification régionale de l'irrigation et des investissements dans les infrastructures sont ainsi nécessaires pour s'adapter au changement climatique.

Tab. 1. : Chiffres significatifs pour l'irrigation (résultats des projets ISB et IWM)

	<b>Broye</b>	<b>Grand Marais</b>
<b>Surface agricole [ha]</b> (données agrégées sur la base du SIPA, OFAG 2013)	12'670	9'820
<b>Surface irriguée [ha]</b> (pomme de terre, légumes, tabac, 10% betterave sucrière)	1'050	2'760
<b>Part de surface irriguée [%]</b>	8	28
<b>Principale culture irriguée</b>	pomme de terre	légumes
<b>Demande d'irrigation [m<sup>3</sup>/ha/an]</b> (période de réf. 1980-2009, set de culture actuel)	1'900	1'700
<b>Demande d'irrigation 2035 [m<sup>3</sup>/ha/an]</b> (scénario climatique ETHZ, set de culture inchangé)	2'400	2'100
<b>Demande d'irrigation 2060 [m<sup>3</sup>/ha/an]</b> (scénario climatique ETHZ, set de culture inchangé)	2'800	2'400
<b>Estimation du besoin par période de sécheresse [m<sup>3</sup>/ha/sem.]</b> (2 passages à 15 mm par semaine, période de réf.)	300	300
<b>Capacité d'irrigation nécessaire aujourd'hui [m<sup>3</sup>/s]</b>	0.5	1.4
<b>Infrastructure d'irrigation existante [m<sup>3</sup>/s]</b> (coopérative Delley-Portalban, société d'arrosage Forel)	0.15	-
<b>Débit de l'Aar à Hagneck [m<sup>3</sup>/s]</b> , moyenne juin-sept., quantile 10% juin - sept.		238 139
<b>Débit de la Broye à Payerne [m<sup>3</sup>/s]</b> , moyenne juin-sept., quantile 10% juin - sept.		5 1.3

## Vision stratégique

Dans le cadre du programme projet-modèle ARE, le projet IWM (Intégrales Wassermanagement) a créé une plateforme interdisciplinaire, intercantonale et multilingue pour aborder le sujet de la gestion de l'eau. Une vision stratégique générale est établie et affirme que l'agriculture productive reste possible et est souhaitable dans la région Seeland-Broye. Pour y parvenir des nouvelles infrastructures d'irrigation doivent être construites en parallèle du réseau hydrographique naturel. Elles s'approvisionneront soit dans les lacs de Neuchâtel et Morat, soit dans le canal de Hagneck ou le canal de la Broye. En effet, les régions de la Broye et du Seeland vont rester dans les années à venir un haut lieu de production agricole à haute valeur ajoutée. Pour y parvenir, l'accès à l'eau en quantité suffisante devra être garanti et basé sur des investissements publics (Confédération, cantons) et privés. Le nouvel article constitutionnel 104a « Sécurité alimentaire » fournit les prérequis nécessaire à cette évolution.

## Alternativkulturen – Chance zur Verschmelzung von Ökologie und Produktion?

Jürg Hiltbrunner

*Agroscope, Kompetenzbereich Pflanzen und pflanzliche Produkte,  
Sorten und Anbautechnik, 8046 Zürich*

*juerg.hiltbrunner@agroscope.admin.ch*

Einige aktuell in der Schweiz flächenmässig wenig bedeutende Ackerkulturen trugen bis in die Zeit der Weltkriege im letzten Jahrhundert wesentlich zur Ernährungssicherheit bei. Schlafmohn (*Papaver somniferum* L.) war eine wichtige Ölpflanze und wurde auf kleinen Flächen zur Selbstversorgung kultiviert. Aber auch Lein (*Linum usitatissimum* L.) und Rispenhirse (*Panicum miliaceum* L.) – belegt durch Bräuche (z.B. Hirsebreifahrt von Zürich nach Strassburg) oder Flurnamen (z.B. Hirslanden, «la lignière») – oder Buchweizen (*Fagopyrum esculentum* Moench) als Zweitkultur für die Samengewinnung oder in schlechten Jahren als Gründüngung (Lustenberger, 1977) wurde in verschiedenen Regionen angebaut. Mit der erfolgreicheren und schnelleren Weiterentwicklung von züchterisch einfach zu bearbeitenden Kulturen wie Weizen (*Triticum aestivum* L.) oder Raps (*Brassica napus* L.) sowie der Entwicklung chemisch synthetischer Pflanzenschutzmittel für die Anwendung in diesen Kulturen und der damit einhergehenden Arbeitserleichterung bei der Regulierung der Begleitflora sowie der Ertragsabsicherung (Regulierung von Schädlingen und Krankheiten) verringerte sich die Vielfalt an Ackerkulturen zunehmend. Zu dieser Veränderung der Anbaufläche beigetragen haben aber auch das Verhalten der Konsumenten (Ablösung der «Brei-» mit der «Brotkultur») sowie die Lohnkosten bei arbeitsintensiven Kulturen wie Flachs oder Mohn.

Einige dieser in Vergessenheit geratenen Ackerkulturen sind jedoch botanisch gesehen nicht oder wenig verwandt mit häufig angebauten Kulturen. Die geschickte Integration entsprechender Kulturen in die gängigen Fruchtfolgen könnte deshalb den Krankheits- und Schädlingsdruck in den flächenmässig bedeutenden Kulturen reduzieren und folglich ein Lösungsansatz bieten, den Pestizideinsatz zu verringern. Buchweizen wird beispielsweise auch als Pollen- und Nektarspender oder als Habitat von Nützlingen geschätzt. Da züchterisch wenig bearbeitet, ist der Nährstoffbedarf einiger alternativer Ackerkulturen gering, teilweise auch, weil es sich um Leguminosen handelt und sie deshalb aufgrund der Symbiose mit Rhizobien in der Lage sind, Luftstickstoff zu fixieren. Aus diesem Grund eignen sie sich oft für Grenzstandorte oder auch eher extensive Produktionsformen. Mit wenigen Ausnahmen (Buchweizen) weisen diese Kulturen eine langsame Jugendentwicklung auf, was auf Parzellen mit hohem Unkrautdruck zu Problemen führen kann, wenn die Regulierung der Begleitflora

nicht rechtzeitig und nicht bei guten Witterungs- und Bodenbedingungen erfolgen kann. Die Untersuchung beziehungsweise Weiterentwicklung der kompletten Anbausysteme mit der Integration von Alternativkulturen in bestehende Fruchtfolgen ist nötig, um nicht mit der Lösung eines Problems mehrere neue zu kreieren. Ein gutes Beispiel, dass auch ältere Kulturpflanzen nicht «von gestern» sondern für die Zukunft interessant sein können, ist die Rispenhirse: als C4-Pflanze ist der Wasserverbrauch vergleichsweise gering und sie eignet sich deshalb für trockene Lagen/Regionen. Aufgrund ihres kurzen Vegetationszyklus kann sie zudem ein interessantes Glied in der Fruchtfolge sein.

Aktuell werden alternative Ackerkulturen in der Schweiz aus verschiedenen Gründen mehrheitlich unter Biobedingungen angebaut. Um einerseits die Produktvielfalt auf dem Wochenmarkt oder im Direktverkauf ab Hof zu vergrössern oder aber auch Nicht-Bio-Kunden die ernährungsphysiologisch wertvollen Produkte zugänglich zu machen, produzieren vermehrt auch Nicht-Bio-Betriebe vergessene oder in der Schweiz seltene Ackerkulturen und vermarkten die Produkte teilweise auch im höheren Preissegment (regionale Spezialitäten, Naturpark, Slow Food, ...).

Obwohl der Anbau von alternativen Kulturen anspruchsvoll ist und die Auswahl auf die Standortbedingungen abgestimmt werden soll, bieten sie aufgrund ihrer Eigenschaften gute Möglichkeiten auch Grenzstandorte landwirtschaftlich zu nutzen, enge Fruchtfolgen aufzulockern, die (Bio)Diversität in der Land(wirt)schaft zu erhöhen und ernährungsphysiologisch wertvolle Nahrungsmittel zu produzieren, die gewinnbringend auf dem Schweizer Markt abgesetzt werden können.

# **Auswirkungen der Agrarpolitik auf Forschung und Praxis am Beispiel Biolandbau**

Lucius Tamm & Urs Niggli

*Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-5050 Frick*

*lucius.tamm@fibl.org*

Die Entwicklung des biologischen Landbaus in der Schweiz ist eine grosse Erfolgsgeschichte der modernen Landwirtschaft. Seit Anfang der 1990er Jahre hat die biologisch bewirtschaftete Fläche von unter 1% auf über 14% zugenommen und es werden über 2.5 Mia CHF in diesem Sektor umgesetzt. Obst, Brot und Gemüse erreichen 10-20% Marktanteil und die Nachfrage nimmt unvermindert zu. Für die regionale Entwicklung in Randgebieten ist der Biolandbau mittlerweile die Hauptstrategie geworden. Im internationalen Umfeld liegt die Schweiz unter den Top Ten. Auch moderne Agrarländer wie Dänemark setzen ganz auf Biolandbau. Die erfolgreiche Entwicklung steht in direktem Zusammenhang mit der Förderung von nachhaltigen Produktionsmethoden durch den Bund, der Marktöffnung durch potente Marktpartner und einer erfolgreichen Positionierung der Biolandwirte. Ebenso wichtig waren aber auch die intensive Weiterentwicklung der Anbautechnik und das effiziente Erbringen von Ökosystemleistungen. Anhand von Beispielen aus dem Pflanzenbau zeigen wir auf, wie mit Forschung entscheidende Durchbrüche in der Produktionstechnik erzielt wurden. Durch deren Praxiseinführung konnte die Produktivität, Ertragssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Qualität auf das Niveau gebracht werden, das für den grossflächig praktizierten Biolandbau Voraussetzung ist. Heute stehen wir wiederum vor grossen Herausforderungen: die Vision der 'ökologischen Intensivierung' wird nur gelingen, wenn die Forschung zielgerichtet und mit modernen Methoden weitere Durchbrüche in der Produktionstechnik erzielt.

# **Hoftorbilanzierung: N- und P-Flüsse auf Schweizer Milchviehbetrieben**

Katharina Dorn, Franziska Akert, Beat Reidy

*Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL,  
Zollikofen*

*beat.reidy@bfh.ch*

Nach wie vor ist die Landwirtschaft als bedeutende Stickstoff (N)-Emissionsquelle unter Druck. Die von der Agrarpolitik gesetzten Umweltziele zur Verringerung der N-Überschüsse in der Schweizer Landwirtschaft wurden bisher nicht erreicht (BLW 2016). Mit der Einführung der Suisse-Bilanz konnten in den letzten Jahrzehnten massgebliche Verbesserungen von N- und P-Verlusten erzielt werden (Spiess 2011). Gegenwärtig begrenzt die Suisse-Bilanz grobe Nährstoffüberschüsse, die N-Effizienz der Schweizer Landwirtschaft stagniert jedoch seit einigen Jahren bei ca. 30 % (BLW 2016).

Vor dem Hintergrund einer weiteren Reduktion von N- und P-Verlusten wird gegenwärtig die Anwendung von Hoftorbilanzen diskutiert. Die Methode erlaubt eine einfache Berechnung wichtiger Effizienzparameter sowie eine direkte Beurteilung des Nährstoffanreicherungs- bzw. Verarmungsrisikos. Sie lässt somit Aussagen über das Nährstoffmanagement eines Betriebes und dessen potenzielle Umweltwirkung zu. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es die N- und P-Flüsse von unterschiedlichen Milchproduktionssystemen auf Basis einer Hoftorbilanzierung zu untersuchen.

Im Rahmen eines Systemvergleichs wurden während drei Jahren die Systeme (1) Vollweide mit geringen Kraftfuttermengen (VW), (2) Eingrasen mit Teilweide und Zufütterung von reduzierten Kraftfuttermengen (EGKF) und (3) Eingrasen mit Teilweide und Zufütterung von erhöhten Kraftfuttermengen (EGKFplus) miteinander verglichen. Für 31 Pilotbetriebe wurde jährlich eine detaillierte Hoftorbilanz zur Erfassung der Stickstoff- (N) und Phosphor- (P) Flüsse erstellt. Zum Vergleich der drei Systeme wurden Effizienzparameter berechnet sowie deren Einflussfaktoren identifiziert.

Die durchschnittlichen N-Saldoüberschüsse lagen im System EGKF bei 91.8 kg N/ha, im System EGKFplus bei 133.6 kg N/ha und im System VW bei 90.1 kg N/ha. Die höchste N-Effizienz wiesen im Mittel die EGKF-Betriebe mit 53.2 % auf. Für die Systeme EGKFplus bzw. VW lag sie auf einem vergleichbaren Niveau (46.1 bzw. 44.6 %). Die durchschnittlichen P-Saldoüberschüsse betragen 2.5, 9.6 und 10.8 kg P/ha für die Systeme VW, EGKF und EGKFplus. Die P-

Effizienz lag bei 100.6, 76.5 und 70.0 % für VW, EGKF und EGKFplus. Signifikante Zusammenhänge bestanden zwischen dem N-/P-Saldo und der Zufuhr von organischem und mineralischen Dünger, Kraftfutter sowie durch biologische N-Fixierung. Der Anteil an offener Ackerfläche hatte einen signifikanten Einfluss auf die N-Effizienz. Zur Reduktion der Nährstoffüberschüsse sollte der Einsatz von Kraftfutter und Düngern optimiert werden.

BLW, 2016. Agrarbericht 2016.

<http://2016.agrarbericht.ch/de/umwelt/stickstoff/stickstoff-in-der-landwirtschaft> [11.12.2017].

Spiess E., 2011. Nitrogen, phosphorus and potassium balances and cycles of Swiss agriculture from 1975 to 2008. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 91, 351-365.

## Schadschwellen als Entscheidungstool im integrierten Pflanzenschutz

Thomas Steinger<sup>1</sup>, Hans Ramseier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Entomologie Acker- und Weinbau, Agroscope, 1260 Nyon*

<sup>2</sup>*Pflanzenschutz und Agrarökologie, HAFL, 3052 Zollikofen*

*thomas.steinger@agroscope.admin.ch*

Schadschwellen und Prognosesysteme sind wichtige Entscheidungshilfen bei der Anwendung direkter Bekämpfungsmassnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge in landwirtschaftlichen Kulturen. Wenn korrekt angewendet, verhindern sie unnötige Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln und schonen damit die Umwelt. Gemäß Direktzahlungsverordnung sind ÖLN-Betriebe dazu verpflichtet, beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln die Schadschwellen zu beachten. Die regelmäßige Kontrolle des Schädlingsbefalls ist jedoch mit einem gewissen Knowhow und Arbeitsaufwand verbunden, weshalb die Bedeutung der Schadschwellen in der Praxis in den letzten Jahren abgenommen hat. Viele Praktiker sind zudem unsicher, ob Schadschwellen, die vor sehr langer Zeit festgelegt wurden, unter heutigen Praxisbedingungen noch gültig sind.

In einem vom BLW unterstützten Projekt wurden in den letzten Jahren die Schadschwellen dreier wichtiger Schädlinge im Ackerbau - nämlich diejenige des Rapsglanzkäfers, des Getreidehähnchens und des Kartoffelkäfers - wissenschaftlich überprüft. Ein erster Ansatz mit standardisierten "on-farm"-Versuchen bei Landwirten erwies sich aufgrund des oft ungenügenden Schädlingsdrucks und hoher kleinräumiger Heterogenität der Ertragsdaten als nicht zielführend. Daraufhin wurde das Projekt auf "on-station"-Versuche mit simulierten Schädlingsdruck umgestellt. Der Vortrag zeigt auf, welche wissenschaftlichen Herausforderungen sich bei der Festlegung von Schadschwellen ergeben und wie ihnen begegnet werden kann.



# Autoren

Akert F, 21

Dorn K, 21

Herzog F, 4

Hiltbrunner J, 18

Jordan F, 14

Lehmann B, 2

Niggli U, 20

Pellet D, 11

Ramseier H, 23

Reidy B, 21

Schori A, 11

Schwarz F, 8

Steinger T, 23

Tamm L, 20

Thomet M, 14

Thomet P, 14





Die 26. SGPW-SSA Jahresversammlung  
fand im Rahmen der ESA 2018 statt



**ESA2018**

XV<sup>e</sup> European Society for Agronomy Congress  
August 27-31, 2018 - Geneva, Switzerland  
[www.esa-congress-2018.ch](http://www.esa-congress-2018.ch)

Wir danken der Akademie der  
Naturwissenschaften Schweiz für die  
Unterstützung dieser Veranstaltung

sc | nat 

Swiss Academy of Sciences  
Akademie der Naturwissenschaften  
Accademia di scienze naturali  
Académie des sciences naturelles