

März 2023

# agroscope

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

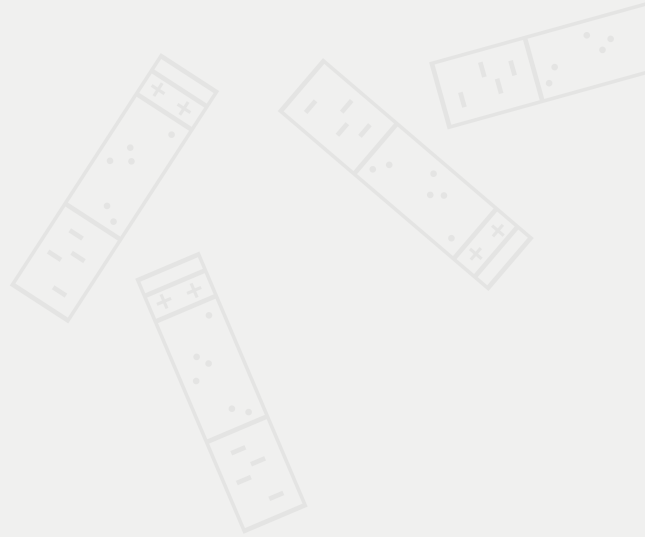


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Agroscope**



Tierische Lebensmittel sind im Grasland Schweiz Bestandteil einer nachhaltigen und ausgewogenen Ernährung. Agroscope forscht entlang der gesamten Wertschöpfungskette für gesunde und wirtschaftliche Produkte.



## Liebe Leserin, lieber Leser

In der Schweiz und in Europa werden immer mehr Agri-Photovoltaik-Anlagen (Agri-PV) gebaut. Ziel ist es, die landwirtschaftliche Produktion und die Stromerzeugung auf einer Fläche zu kombinieren. Agri-PV ist eine vielversprechende Antwort auf zwei grosse Herausforderungen unserer Zeit: die drohende Energiemangellage und die Zunahme extremer Wetterereignisse, die den Anbau von Obst- und Beerenkulturen unter geschützten Bedingungen fördern. Agroscope beteiligt sich an mehreren Pilotprojekten in der Schweiz, in denen die agronomische Bewertung der Kulturen unter lichtdurchlässigen PV-Panels und die Qualität der Produkte im Vordergrund stehen.



Agri-PV befindet sich an der Schnittstelle zwischen Technologie, Agronomie, Strommarkt und Raumplanung und erfordert spezifisches Fachwissen sowie eine intensive Zusammenarbeit verschiedener Akteure. Im vergangenen November trafen sich zahlreiche Fachleute aus der Schweiz und Europa zu einem Erfahrungsaustausch (S. 4). Die Veranstaltung wurde vom Kompetenznetzwerk Obst und Beeren (KOB) organisiert. Das KOB sammelt Wissen über Agri-PV im Obstbau in der Schweiz und stellt dieses den landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung.

Die Klimaerwärmung wirkt sich auch auf die Verbreitung der Insekten in unserem Land aus. Die ersten Ergebnisse des Projekts INSECT, an dem Agroscope, WSL, FiBL und Info Fauna beteiligt sind, wurden in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift «Nature Communications» publiziert. Sie zeigen, dass seltene Arten noch seltener und häufige Arten noch zahlreicher werden (S. 16).

Neben der globalen Erwärmung stellen auch die Umweltwirkungen für die Schweizer Landwirtschaft eine grosse Herausforderung dar. Diese gilt es weiter zu reduzieren. Unsere Forschungsteams arbeiten intensiv daran, dass dieses Ziel erreicht werden kann – auf dem Feld und im Stall. Eine aktuelle Studie von Agroscope zeigt, dass die umweltfreundliche Produktion entgegen der landläufigen Meinung oft mehr Einkommen generiert als die konventionelle Produktion (S. 22).

Eine interessante Lektüre wünscht  
Christoph Carlen

Leiter Strategischer Forschungsbereich Produktionssysteme Pflanzen



## Weitere Themen

**News** 8

**Interview** 10

**Impressionen** 11, 14–15

**Staatsrechnung** 24

## Agri-Photovoltaik im Obstbau: Pilotversuche in Europa und der Schweiz

Das Kompetenznetz für Obst und Beeren (KOB) war am 4. November 2022 in Martigny Gastgeber für die Präsentation mehrerer Agri-PV-Pilotprojekte.

# Standortstrategie **4** Lebensmittel Umwelt Nutztiere Pflanzenbau Agrarwirtschaft

**Agroscope ist das Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung** und ist dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) angegliedert. Agroscope leistet einen bedeutenden Beitrag für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft sowie eine intakte Umwelt und trägt damit zur Verbesserung der Lebensqualität bei.

## Grosses Potential für eine umwelt- freundliche und wirtschaftliche Produktion

Verdienen Landwirtinnen und Landwirte weniger, die umweltfreundlich produzieren? Dass dies nicht so sein muss und man sogar mehr Erlös erwirtschaften kann, wenn man die Umwelt schont, zeigt eine Agroscope-Studie.



# 22

## Gemüsebau: Ohne Ernte- rückstände sinkt die Stickstoff- auswaschung deutlich

Im Gemüsebau ist es üblich, Ernterückstände auf dem Feld zu belassen. Werden sie entfernt, so sinkt die Stickstoffauswaschung deutlich. Dies zeigen Messungen von Agroscope.

# 20





## Blick ins Archiv



# 12

## Bergmilch- produktion mit Zweinutzungskühen – alter Zopf oder wieder rentabel?

Auch in der Bergregion haben sich milchbetonte Kuhrassen durchgesetzt. Betriebe mit der Zweinutzungsrasse «Original-Simmentaler» erweisen sich jedoch als wirtschaftlich interessant: Geringere Kosten und höhere Direktzahlungen kompensieren den kleineren Erlös aus der Milch.

# 18

## Wie tierische Lebensmittel zu einer gesunden, nachhaltigen Ernährung be- tragen können

Sind tierische Lebensmittel Freund oder Feind? Dies hängt von den Bedürfnissen der Konsumierenden und von den lokalen Produktionsbedingungen ab, wie eine grosse Übersichtsstudie mit Beteiligung von Agroscope aufzeigt.

# 6

## Klimaerwärmung verändert die Insektenfauna

Wie hat sich die Verbreitung von Insekten in der Schweiz in den letzten 40 Jahren verändert? Für viele Arten nahm sie zu, für fast gleich viele ab. An Boden verloren vor allem kälteliebende Arten.

# 16

# Agenda

---

20. 4. 2023, Agroscope,  
Schweizer Nationalgestüt SNG  
**Tagung Pferdeforschung  
Schweiz**

---

20. und 21. 4. 2023,  
ETH Zürich, Lindau ZH  
**51. Jahrestagung der  
Schweizerischen Gesellschaft  
für Agrarwirtschaft und  
Agrarsoziologie (SGA)**  
«Transformation der Agrar- und  
Ernährungssysteme – Nachhaltigkeit und  
Digitalisierung von Wertschöpfungsketten»

---

28. 4. – 7. 5. 2023,  
BEA Bern, Grünes Zentrum  
**Highlights der Kartoffel-  
forschung an der Sonder-  
schau zur Kartoffel**

Agroscope-Forschung für einen  
nachhaltigen Kartoffelanbau

---

4. 6. 2023, Agroscope  
Steinobstzentrum Breitenhof  
**Breitenhof-Tagung  
Agroscope 2023**  
Treffpunkt der Steinobstbranche

---

20. 6. 2023, Agroscope Reckenholz  
**13. Ökobilanz-Plattform Land-  
und Ernährungswirtschaft**

[Alle öffentlichen Agroscope-  
Veranstaltungen sind auf unserer  
Website publiziert.](#)

# Agri-Photovoltaik im Obstbau: Pilotversuche in Europa und der Schweiz

Das Kompetenznetz für Obst und Beeren (KOB) war am 4. November 2022 in Martigny Gastgeber für die Präsentation mehrerer Agri-PV-Pilotprojekte.



Nach den Präsentationen folgte eine Besichtigung der Anlagen auf dem Gelände von Agroscope in Conthey.





Am 4. November 2022 wurden in Martigny an einem Informations- und Erfahrungsaustausch mehrere Pilotprojekte aus Deutschland, Österreich, den Niederlanden, Frankreich und der Schweiz vorgestellt. Die Veranstaltung bot Gelegenheit, die bisherigen Ergebnisse sowie die grössten Herausforderungen in der praktischen Umsetzung von Agri-PV-Technologien zu thematisieren. Rund 70 Personen nahmen an der Veranstaltung teil, die auch einen Besuch der Pilotanlagen auf dem Standort von Agroscope in Contthey umfasste.

### **Eine Veranstaltung des KOB**

Die Veranstaltung wurde von Agroscope und dem Schweizer Obstverband im Rahmen des Kompetenznetzwerks Obst und Beeren (KOB) organisiert. Das KOB ist eine der Versuchsstationen von Agroscope, wo Forschung und Praxis gemeinsam Lösungen für eine nachhaltige Landwirtschaft entwickeln.

Das KOB koordiniert aktuelle und zukünftige Informationen zu Agri-PV im Obstbau in der Schweiz und fördert damit den effizienten Wissenstransfer zu den landwirtschaftlichen Betrieben.

---

[Kompetenznetzwerk für Obst und Beeren](#)

[Agri-Photovoltaik: Doppelnutzung von landwirtschaftlichen Flächen](#)

## **News aus anderen Versuchsstationen**

### **► Agroscope und der Kanton Waadt rücken in der Weinbauforschung näher zusammen**

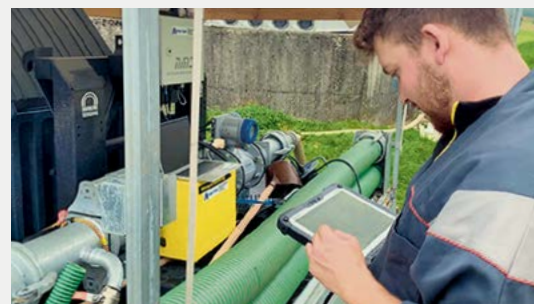
Das Gebäude der Versuchskellerei in Changins gehört neu dem Kanton Waadt. Dieser Schritt ist ein Zeichen für den gemeinsamen Willen von Agroscope und dem Kanton Waadt, Synergien zu stärken und die Effizienz der Forschungsaktivitäten im Bereich Weinbau zu steigern.



---

### **► Datenerhebung zu Nährstoffflüssen: Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis**

Ein Netzwerk von 26 Pilotbetrieben nimmt aktiv an der Datenerhebung teil, die von der Versuchsstation Nährstoffflüsse (LU) durchgeführt wird. Mitte Dezember trafen sich Wissenschaft und Praxis zu einem ersten Erfahrungsaustausch.



---

[Weitere Informationen zu den Versuchsstationen](#)

# Wie tierische Lebensmittel zu einer gesunden, nachhaltigen Ernährung beitragen können

Sind tierische Lebensmittel Freund oder Feind? Dies hängt von den Bedürfnissen der Konsumierenden und von den lokalen Produktionsbedingungen ab, wie eine grosse Übersichtsstudie mit Beteiligung von Agroscope aufzeigt.

**Ty Beal, Christopher D. Gardner, Mario Herrero, Lora L. Iannotti, Lutz Merbold, Stella Nordhagen, Anne Mottet**



Überblick über die wichtigsten positiven und negativen Wechselwirkungen zwischen Tierhaltung und Umwelt. Die Kreislaufwirtschaft kann dazu beitragen, die positiven Auswirkungen zu verstärken.

Wissenschaftliche und politische Diskussionen über die Rolle von tierischen Lebensmitteln in einer gesunden und nachhaltigen Ernährung sind oft polarisierend. Mit der Aufarbeitung der bestehenden Daten und Studien möchten wir die Vorteile und Risiken der Nutztierhaltung zu Handen von Forschung, Politik und Gesellschaft aufzeigen.

## Hoher Nährwert von tierischen Lebensmitteln

Ein wichtiger Vorteil von tierischen Lebensmitteln – dazu gehören Fleisch, Fisch und andere Wassertiere, Eier sowie Milchprodukte – ist ihr Gehalt an biologisch leicht verfügbaren Nährstoffen wie Eisen, Zink, Kalzium, Vitamin B12, Vitamin D, Cholin, Omega-3-Fettsäuren und essenziellen Aminosäuren. Bevölkerungsgruppen mit



Mangelernährung, etwa in Afrika südlich der Sahara sowie in Südasien, würden von einem erhöhten Verzehr tierischer Lebensmittel profitieren. Dies gilt auch für schwangere und stillende Frauen, Kinder und Jugendliche sowie ältere Personen, die alle einen erhöhten Nährstoffbedarf haben.

### **Gesundheitsrisiken übermässigen Konsums**

Ein übermässiger Konsum von verarbeitetem Fleisch, rotem Fleisch und gesättigten Fetten kann jedoch die Gesundheit belasten. Bei übermässigem Konsum muss auf Mässigung geachtet werden. Besonders Fleisch, das durch Salzen, Pökeln, Fermentieren, Räuchern oder andere Verfahren haltbar gemacht wurde, ist problematisch. Je mehr ein Mensch davon im Durchschnitt verzehrt, desto höher ist sein Risiko an einer Herz-Kreislauf-Krankheit, Krebs oder Diabetes zu erkranken.

Gesättigte Fette, die in tierischen Lebensmitteln, insbesondere in rotem Fleisch und Milchprodukten vorhanden sind, erhöhen das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Auch ein übermässiger Konsum von rotem Fleisch belastet die Gesundheit, vor allem wenn er nicht im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung geschieht.

### **Umweltauswirkungen sind stark vom Management abhängig**

Nicht nur die Auswirkungen auf die Gesundheit, sondern auch jene auf die Umwelt werden in Forschung, Politik und Gesellschaft heftig diskutiert. Auf fünf Bereiche gehen wir im Detail ein: Landnutzung, Klimawandel, Boden, Wasser und Biodiversität. In allen Bereichen zeigen sich sowohl positive wie auch negative Umweltwirkungen.

### **Mit Kreislaufwirtschaft positive Wirkungen verstärken**

Um die negativen Auswirkungen der Viehzucht auf den Klimawandel zu bekämpfen, hat die Welternährungsorganisation FAO drei Hauptstrategien identifiziert:

1. Verbesserung der Effizienz und Produktivität der Nutztierhaltung
2. Integration von Wiederkäuern in die Kreislaufwirtschaft
3. Die Erhöhung des Kohlenstoffgehalts des Bodens durch angepasste Beweidung

Ein Fokus auf die Kreislaufwirtschaft hat dabei Priorität, um die positiven Wechselwirkungen zwischen Tierhaltung und Umwelt zu stärken. Dazu müssen die grossräumige, spezialisierte Pflanzen- und Tierproduktion über den Handel von Hofdünger und Futtermitteln miteinander verknüpft werden. Dies bedeutet z. B. ein höherer Anteil an Gras und Reststoffen aus der Nahrungsmittelproduktion an der Futterration von Wiederkäuern und die Nutzung von Hofdünger für die Düngung und Energiegewinnung.

### **Lokalen Kontext und Betroffene einbeziehen**

Wer die Produktion und den Konsum von tierischen Lebensmitteln nachhaltig und positiv verändern möchte, sollte deshalb den lokalen Kontext mit den entsprechenden Ernährungs- und Umweltbedingungen berücksichtigen und die Interessengruppen, die von den Veränderungen betroffen sind, einbeziehen. —

#### **Fazit**

- ▶ Tierische und pflanzliche Lebensmittel haben komplementäre Nährstoffprofile. Eine ausgewogene Ernährung, die beide Lebensmittelgruppen enthält, verringert das Risiko eines Nährstoffmangels.
- ▶ Bevölkerungsgruppen mit einem hohen Fleischkonsum, insbesondere von verarbeitetem Fleisch, würden von einem geringeren Konsum profitieren. Dies hätte auch ökologische Vorteile.
- ▶ Im Allgemeinen haben tierische Lebensmittel negative Umweltwirkungen in Bezug auf Landnutzung, Klimawandel, Bodengesundheit, Wassermenge und -qualität sowie Biodiversität. In all diesen Bereichen haben sie ebenso positive Wirkungen, die gestärkt werden können.
- ▶ Durch die Verknüpfung der Tier- und Pflanzenproduktion im Rahmen der Kreislaufwirtschaft können Ressourcen geschont und Umweltwirkungen gemindert werden.

---

[Wissenschaftliche Publikation:](#)  
[The Journal of Nutrition, 2023](#)

### ► Hofdüngermarkt in der Schweiz: Transporte nehmen zu

Schweizer Landwirtschaftsbetriebe geben überschüssigen Hofdünger für die ausgeglichene Nährstoff-Bilanz an Betriebe mit freien Aufnahmekapazitäten oder an Kompostier- und Vergärungsanlagen ab. Die Transportmengen von Hof- und Recyclingdünger und damit auch die Transportkosten nahmen von 2015 bis 2020 deutlich zu.



### ► Ein Pilz für gute Ernten

Arbuskuläre Mykorrhiza-Pilze sind wichtig für gesunde Böden und gute Ernten. Eine europaweite Studie zeigt, dass Pflanzenschutzmittel diesen Pilzen zusetzen. Dadurch verringert sich ihre Fähigkeit, Pflanzen über die Wurzeln mit Phosphor zu versorgen.

### ► Pflanzenschutzmittel im Ackerbau: Welche Alternativen haben Potential?

Welche Massnahmen eignen sich, um Pestizide im Ackerbau deutlich zu reduzieren? Im Projekt PestiRed bewerten Landwirtinnen und Landwirte die umgesetzten Massnahmen als mehrheitlich positiv; mit differenzierter Bilanz für die Wirtschaftlichkeit.

→ [Video](#)

### ► Agroscope erhält Patent für neues Käseereifungsverfahren

Das europäische Patentamt hat Agroscope das Patent für das neue Käseereifungsverfahren erteilt. Dies wurde am 25. Januar 2023 im Europäischen Patentblatt bekannt gemacht und damit wirksam. Das Patent wird nun in ausgewählten Ländern registriert.



### ► Lachgasemissionen von Kuhweiden sind niedriger als erwartet

Sehr viel klimaschädliches Lachgas stammt aus der Landwirtschaft. Agroscope-Forschende konnten nun zeigen, dass weidende Kühe viel weniger von diesem Klimagas verursachen als bisher angenommen.

→ [Video](#)



### ► Für höhere Erträge: kooperierende Pflanzen züchten

Ein einfaches Züchtungsexperiment, mit einer genetischen Analyse kombiniert, zeigt auf, welche Nutzpflanzen untereinander kooperieren. Das könnte mithelfen, den Ertrag zu steigern.



### ► **Nachhaltigkeitstagung Agroscope 2023**

Am 26. Januar 2023 fand die 10. Nachhaltigkeitstagung Agroscope zum Thema «Gesunde und nachhaltige Ernährung: Wir stimmen 3x täglich ab» statt. Die Referate und Impressionen der Tagung sind online.

→ [Präsentationen](#)



### ► **Auf dem Weg von der Nischenkultur zum Erfolgsprodukt**

Hafer, Triticale, Nacktgerste, Lupine, Ackerbohne und Buchweizen werden selten angebaut. Das EU-Projekt CROPDIVA will das ändern. Agroscope analysiert Wertschöpfungsketten von vier dieser Nutzpflanzen, um den Anbau und die Verarbeitung zu fördern.



### ► **Neue Merlot-Klone für die Schweizer Zertifizierung**

Aktuell werden fünf in der Schweiz gezüchtete Merlot-Klone über die Zertifizierung verbreitet. In einem mehrjährigen Versuch von Agroscope in Gudo (TI) konnten sie mit französischen und italienischen Referenzklonen verglichen werden, wobei sie ihre sehr guten Eigenschaften unter Beweis stellten.



### ► **Edelbrände aus alten Apfelsorten**

Das Potenzial von alten Apfelsorten bleibt häufig ungenutzt. Agroscope und Fructus testen, welche alten Apfelsorten ein Comeback als Edelbrand-Rohstoff feiern könnten.



### ► **Schweizer Böden erstmals auf umweltschädliche Alkylsubstanzen untersucht**

ZHAW und Agroscope haben für das Bundesamt für Umwelt erstmals eine Bodenanalyse zu perfluorierten und polyfluorierten Alkylsubstanzen erstellt.

→ [Video](#)



# Robuste Kartoffelsorten und Massnahmenmix gegen Kartoffelkrankheiten

Agroscope präsentiert die Forschung für den nachhaltigen Pflanzenschutz im Kartoffelanbau an der BEA in Bern. Auch heute ist die Kraut- und Knollenfäule die grösste Herausforderung im Kartoffelanbau. Der hochansteckende Erreger (*Phytophthora infestans*) wird mit einem Massnahmenpaket in Schach gehalten.



Patrice de Werra, Mitarbeiter der Gruppe Extension Ackerbau, erklärt, wie Agroscope den erfolgreichen Anbau von Kartoffeln unterstützt.

Daher stellen wir robuste Sorten vor, die mit viel weniger Fungizidschutz auskommen. Auch Pflanzen mit Mosaikvirus und Kartoffelkäfer sind Teil der Ausstellung.

## Wie hilft Agroscope, die Pflanzenkrankheiten zu bekämpfen?

Dank dem Prognosesystem PhytoPRE werden Befallsherde in der Schweiz frühzeitig bekannt und die Kartoffelfelder können rechtzeitig geschützt werden. Zur Vorbeugung empfiehlt sich der Anbau von gesundem Saatgut, robusten Sorten und die Bekämpfung von Durchwuchskartoffeln aus dem Vorjahr. Mehrere Gegenmassnahmen sind auch beim Mosaikvirus angesagt. Dieser Virus wird durch Blattläuse übertragen. Nebst Zwischenfruchtanbau senkt Strohmulch in Kombination mit Mineralölbehandlungen den Blattlausdruck erheblich. Agroscope kontrolliert das in der Schweiz

eingesetzte Pflanzgut und garantiert, dass nur zertifizierte Kartoffeln zur Produktion verwendet werden.

## Wie fördert Agroscope den Anbau von resistenten Sorten?

Die meisten der aktuell angebauten Kartoffelsorten sind anfällig gegenüber Krautfäule. Robuste Pflanzen hingegen können diese gut überstehen. Dank ihnen könnte die von der Öffentlichkeit geforderte Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes erreicht werden. Agroscope und die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL prüfen ausgewählte Kartoffelsorten auf ihre Anfälligkeit, ihre agronomischen Eigenschaften und ihre Marktfähigkeit. Die besten werden anschliessend für den Anbau empfohlen. Damit robuste Sorten sich durchsetzen können, müssen sie sich im Handel etablieren. —

## Was zeigt Agroscope an der BEA 2023?

Anhand von Videos präsentieren wir den Krankheitsverlauf der Kraut- und Knollenfäule und deren Witterungsabhängigkeit. Denn bei feuchtwarmem Wetter verbreiten sich die Sporangien des Algenpilzes rasch mit dem Wind. Bei anfälligen Kartoffelsorten kann ein Bestand ohne Pflanzenschutzmassnahmen innerhalb weniger Tage vollständig vernichtet werden.



1 Agroscope testet verschiedene Arten von Strohgetreide, namentlich Weizen, Dinkel, Gerste, Roggen, Hafer oder Triticale. | 2 Agroscope untersucht im Hightech-Labor chemische und physikalische Bodenbelastungen. 3 Ziel der Agri-Photovoltaik ist es, auf landwirtschaftlichen Flächen erneuerbaren Strom zu produzieren und gleichzeitig Nutzpflanzen anzubauen.





Archivbild  
zur Mikroskopie.









1 Moderner, tiergerechter Paddock in St. Aubin (FR) für die Pferde des Schweizer Nationalgestüts. | 2 Rindfleischproduktion im Berggebiet lässt sich mit der Landschaftspflege vereinen. | 3 Degustation neuer Rebsorten, die krankheitsrobust sind und somit weniger Pflanzenschutzmittel benötigen.





4 Agroscope forscht für eine nachhaltige Bodennutzung. Fachleute beproben regelmässig verschiedene Bodentypen. | 5 Ei einer Florfliege, einem Nützling. Erst einmal geschlüpft, fressen Florfliegen-Larven Blattläuse und eignen sich daher für die biologische Schädlingsbekämpfung. 6 Agroscope testet die Beliebtheit neuer Apfelsorten. | 7 Die Klimaerwärmung verändert die Insektenfauna. Einige profitieren, andere verlieren Lebensräume.



# Klimaerwärmung verändert die Insektenfauna

Wie hat sich die Verbreitung von Insekten in der Schweiz in den letzten 40 Jahren verändert? Für viele Arten nahm sie zu, für fast gleich viele ab. An Boden verloren vor allem kälteliebende Arten.

**Felix Neff, Felix Herzog, Eva Knop**

Verschiedene Studien im In- und Ausland geben Anlass zur Sorge, dass die Insektenfauna stark unter dem Klima- und Landnutzungswandel leidet («Insektensterben»). Deshalb haben die Forschungsinstitute Agroscope, WSL, FiBL sowie das Schweizerische Informationszentrum für die Fauna «info fauna» das Projekt INSECT ins Leben gerufen. Darin analysieren sie, weshalb und nach welchem Muster sich die Verbreitung der Insektenfauna in der Schweiz in den letzten 40 Jahren veränderte. Die Forschenden präsentieren in der Fachzeitschrift «Nature Communications» erste Resultate. Dafür werteten sie 1,5 Millionen Meldungen aus, die insektenkundige Laien und Fachleute seit 1980 zum Vorkommen von Tagfaltern, Heuschrecken und Libellen schweizweit erhoben haben.

## Keine generelle Abnahme festzustellen

Die Resultate zeigen: In der Schweiz gibt es bei den untersuchten Insektenarten sowohl Gewinner als auch Verlierer. Jene Arten, die sich am stärksten ausgebreitet haben, konnten ihren Lebensraum im Schnitt um über 70% vergrössern. Jene Arten, die am stärksten zurückgingen, verloren im Schnitt knapp 60% ihres Verbreitungsgebiets.

Zur Menge (Biomasse) der beobachteten Insekten macht die Studie allerdings keine Aussage.

## Seltene Arten gehen weiter zurück

An Boden verloren insbesondere spezialisierte, kälteliebende Arten aus den Voralpen und Alpen der Schweiz. Wärmeliebende Arten aus dem Tiefland konnten ihre Verbreitungsgebiete erhalten oder ausweiten. «Dies hat zur Folge, dass seltene Arten noch seltener werden und bereits verbreitete Arten weiter zunehmen», sagt der Erstautor der Studie, Felix Neff von Agroscope. Die Resultate deuten nach Ansicht der Forschenden zudem auf eine Trendwende hin: Waren bis anhin Lebensraumverluste und die Landnutzungsänderungen die Hauptgründe für das lokale Verschwinden von Insektenarten, hat mittlerweile ebenso die Klimaerwärmung einen grossen Einfluss auf die Insektenfauna der Schweiz.

## Klimaerwärmung erklärt viele Veränderungen

Die Kombination von zwei Faktoren – Klima- und Landnutzungswandel – kann für die Insektenfauna speziell ungünstig sein. Dafür fanden die Forschenden zahlreiche



Die Westliche Weidenjungfer (*Chalcolestes viridis*), eine verbreitete Libellenart im Mittelland, hat sich in höheren Lagen leicht ausgebreitet.

Indizien. Zum Beispiel scheint sich die Intensivierung der Grünlandnutzung bei zunehmender Sommertrockenheit besonders negativ auf Insekten auszuwirken. Statistisch lässt sich über die vergangenen 40 Jahre besonders die Klimaerwärmung direkt mit den beobachteten, langfristigen Veränderungen der Insektenfauna in der Schweiz verknüpfen. Die Forschenden erwarten deshalb, dass sich die Insektenpopulationen mit der fortschreitenden Klimaerwärmung weiter grossflächig verändern werden. —

[INSECT – Eine Forschungsinitiative zur Veränderung der Insektenfauna in der Schweiz](#)

[Wissenschaftliche Publikation:](#)  
[Nature Communications, Volume 13, Article number: 7611 \(2022\)](#)

### Fazit

- ▶ Jene Arten, die sich am stärksten ausgebreitet haben, konnten ihren Lebensraum im Schnitt um über 70 % vergrössern. Jene Arten, die am stärksten zurückgingen, verloren im Schnitt knapp 60 % ihres Verbreitungsgebiets.
- ▶ Seltene Arten wurden noch seltener, häufige Arten konnten sich weiter ausbreiten.
- ▶ Waren bis anhin Lebensraumverluste und die Landnutzungsänderungen die Hauptgründe für das lokale Verschwinden von Insektenarten, hat mittlerweile ebenso die Klimaerwärmung einen grossen Einfluss auf die Insektenfauna der Schweiz.
- ▶ Die Forschenden erwarten, dass sich die Insektenpopulationen mit der fortschreitenden Klimaerwärmung weiter grossflächig verändern werden.



# Bergmilchproduktion mit Zweinutzungskühen – alter Zopf oder wieder rentabel?

Auch in der Bergregion haben sich milchbetonte Kuhrassen durchgesetzt. Betriebe mit der Zweinutzungsrasse «Original-Simmentaler» erweisen sich jedoch als wirtschaftlich interessant: Geringere Kosten und höhere Direktzahlungen kompensieren den kleineren Erlös aus der Milch.

**Christian Gazzarin, Thomas Blättler, Alain Bütler, Bruno Durgiai, Dierk Schmid**



Die Original-Simmentaler Kuh hat trotz der geringeren Milchleistung einige wirtschaftliche Vorteile.

In der Schweizer Bergregion wurden im Zuge des züchterischen Fortschritts zunehmend milchbetontere Kuhtypen gezüchtet, während Zweinutzungsrasen ins Hintertreffen gerieten. Mit dieser Entwicklung wurden sekundäre Leistungsmerkmale wie Fruchtbarkeit, Gesundheit und Nutzungsdauer als weniger wichtig erachtet. Mit dem geringeren Fleischansatz reduzierten sich auch die Körperreserven, welche bei kargen Futterverhältnissen etwa in Sömmerungsgebieten nützlich waren.

Die Studie untersuchte die Wirtschaftlichkeit der alten Zweinutzungsrasse «Original-Simmentaler» (OS). Hierzu wurden 19 zufällig ausgewählte (OS-)Betriebe anhand von mehrjährigen Buchhaltungsdaten (2018–2020) und Interviews einer detaillierten Betriebszweiganalyse unterzogen und einer Vergleichsgruppe von 56 (ZA-)Betrieben aus der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (Agroscope) gegenübergestellt.

### **Höhere Nebenerlöse, tiefere Kosten, weniger Arbeit**

Eine Original-Simmentaler Kuh gab in der Studie mit 5559 kg pro Jahr fast 2000 kg weniger Milch als der eher milchbetonte Kuhtyp der ZA-Betriebe (7384 kg). Doch konnte auf den OS-Betrieben der entsprechende Mindererlös in der Milch durch höhere Nebenerlöse aus dem Tierverkauf und den Direktzahlungen mehr als kompensiert werden, wobei bei etwa gleich vielen Kühen und Kälbern deutlich weniger Milch für die Kälber abgezweigt wurde. Die höheren Direktzahlungen waren insbesondere auf deutlich höhere Biodiversitätsbeiträge zurückzuführen. Sowohl die absoluten Direktkosten wie auch die Strukturkosten lagen bei den OS-Betrieben um 22 % bzw. 12 % tiefer als bei den Vergleichsbetrieben. Dabei wendeten die OS-Betriebe im Durchschnitt pro Kuh und Jahr 52 Stunden (–19 %) weniger Arbeit auf.

### **Original-Simmentaler gut an die Bergregion angepasst**

Die OS-Betriebe erreichten bei einem ähnlichen Deckungsbeitrag absolut ein um 60 % höheres Jahreseinkommen aus der Milchviehhaltung. Bezogen auf die Fläche

generierten sie ein um 34 % höheres Flächeneinkommen (Fr. 2954 vs. Fr. 2198) und je Arbeitsstunde eine um 76 % höhere Arbeitsverwertung (Fr. 18.70 vs. Fr. 10.60). Die besseren Ergebnisse stehen zumindest indirekt auch in Zusammenhang mit dem Kuhtyp, da geringere Einzeltierleistungen bei gleichzeitig guten Fruchtbarkeits- und Fitnesseigenschaften eine standortangepasste Produktion mit extensivem Futterbau, Weidehaltung und saisonaler Abkalbung ermöglichen. Damit wurden die vorhandenen lokalen Ressourcen wie Sömmerungsflächen oder Biodiversität offensichtlich wirtschaftlich erfolgreich in Wert gesetzt. —

#### **Fazit**

- ▶ Die hohe Differenz in der Einzeltierleistung zwischen einer eher milchbetonten Kuh und einer Zweinutzungsrasse lässt den Schluss zu, dass in der Bergregion eine milchbetonte Kuh per se heute nicht mehr zu einer besseren Wirtschaftlichkeit beiträgt.
- ▶ Die Zweinutzungsrasse «Original Simmentaler» scheint eine wirtschaftlich interessante Option zu sein, indem ihre gute Anpassung an den Standort ...
  - ein arbeitssparendes Management erlaubt;
  - mehr extensive Flächen ermöglicht, welche Biodiversitätszahlungen auslösen;
  - die Direktkosten tief hält.
- ▶ Sekundäre Leistungsmerkmale wie Gesundheit und Fruchtbarkeit sollten in der Zuchtselektion erhalten oder gar weiter verstärkt werden, wobei auch das Kuhgewicht angesichts der topografischen Gegebenheiten im Auge behalten werden muss.

Wissenschaftliche Publikation:  
[Agrarforschung Schweiz 13, 190–197, 2022.](#)



# Gemüsebau: Ohne Ernterückstände sinkt die Stickstoffauswaschung deutlich

Im Gemüsebau ist es üblich, Ernterückstände auf dem Feld zu belassen. Werden sie entfernt, so sinkt die Stickstoffauswaschung deutlich. Dies zeigen Messungen von Agroscope.

**Ernst Spiess, Clay Humphrys, Frank Liebisch, Volker Prasuhn, Reto Neuweiler**

Im Schweizer Grundwasser werden vielerorts zu hohe Nitratkonzentrationen gemessen. Auch in der Region Gäu–Olten im Kanton Solothurn besteht dieses Problem. Deshalb wurde das Forschungsprojekt «NitroGäu» durchgeführt, das vom Bundesamt für Landwirtschaft, vom Kanton Solothurn und vom Bundesamt für Umwelt unterstützt wurde. Ziel des Projekts war es unter anderem, Massnahmen zur Reduktion der Nitratauswaschung zu erarbeiten.

In einem Teilprojekt wurde die Nitratauswaschung unter Gemüse in einem Versuch auf einer Lysimeteranlage von Agroscope in Zürich-Reckenholz gemessen. Lysimeter sind mit Boden gefüllte Gefässe, an deren Unterseite das versickernde Bodenwasser aufgefangen wird. Im fünfjährigen Lysimeterversuch wurden zwei Verfahren in Bezug auf die Stickstoffauswaschung verglichen: (1) das im Gemüsebau übliche Belassen der Ernterückstände und (2) deren Abfuhr.

## **Entfernen der Ernterückstände reduziert Stickstoffauswaschung**

Der Versuch zeigte, dass beim Belassen der Ernterückstände deutlich mehr Stickstoff ausgewaschen wurde, nämlich durchschnittlich 20% mehr als bei der Abfuhr

der Pflanzenreste (127 versus 106 kg Stickstoff pro Hektare und Jahr).

Der gesamte Überschuss der Stickstoffbilanz fiel bei Belassen der Ernterückstände im Vergleich zur Abfuhr jedoch noch viel höher aus, als die Menge, die zusätzlich ausgewaschen wurde: 146 kg statt 21 kg pro Hektare und Jahr. Der grösste Teil dieser Stickstoffmenge wird im Boden gespeichert und in den folgenden Jahren und Jahrzehnten mineralisiert, wobei wiederum Nitrat ausgewaschen werden kann. Die Auswaschungsverluste nehmen somit im Laufe der Jahre zu, wenn auch mit zunehmender Dauer immer langsamer.

## **Stickstoffeintrag über Presstöpfe**

Als weitere Stickstoffquelle haben sich die Presstöpfe entpuppt, mit denen die Kulturen im professionellen Gemüsebau gesetzt werden. Gehaltsanalysen der Presstöpfe zeigten, dass damit nicht zu vernachlässigende N-Mengen in den Boden gelangen (9–35 kg Stickstoff pro Hektare eines Satzes). Deshalb sollte diese Inputgrösse bei der betrieblichen Nährstoffbilanzierung berücksichtigt werden. Bis jetzt ist dies im Rahmen des Ökologischen Leistungsnachweises nicht der Fall.



Die Nitratauswaschung unter Gemüse mit oder ohne Ernterückständen wurde auf einer Lysimeteranlage von Agroscope in Zürich-Reckenholz gemessen.

### **Zu hohe Nitratmengen im Sickerwasser**

Generell enthielt das Sickerwasser der Lysimeter im Durchschnitt über alle Jahre und Versuche mehr als vier Mal mehr Nitrat als der schweizerische Anforderungswert für Grundwasser, das der Trinkwassernutzung dient, erlaubt: 110 statt 25 mg pro Liter. Gedüngt wurde der Versuch mit Mineraldüngern gemäss den Empfehlungen von Agroscope (GRUD, 2017). Diese empfehlen aktuell, den Stickstoff-Bedarf der Nachkultur beim Belassen der Ernterückstände um 20 % zu reduzieren.

### **Düngeempfehlungen und Umgang mit Pflanzenresten überdenken**

Angeichts der teilweise sehr hohen Stickstoff-Mengen in den Ernterückständen sollte der Umgang mit diesen Pflanzenresten verbessert werden. Praxistaugliche Methoden zur Abfuhr und Weiterverwertung der Rückstände bzw. zur Steigerung der Stickstoff-Ausnutzung von auf dem Feld belassenem Pflanzenmaterial sind zu entwickeln. Bei den Dünge-Empfehlungen ist zu prüfen, ob die Anrechnung der Stickstoff-Menge in den Ernterückständen der Vorkultur erhöht werden sollte. —

### **Fazit**

- ▶ Werden im Feldgemüsebau die Erntereste auf dem Feld belassen, gelangen grosse Mengen Stickstoff in den Boden, die über Jahre in Form von Nitrat ausgewaschen werden.
- ▶ Auch die im intensiven Feldgemüsebau üblichen Presstöpfe, in denen die Kulturen gezogen und gesetzt werden, sind eine Stickstoffquelle, die bei der betrieblichen Stickstoffbilanzierung und Düngung berücksichtigt werden sollte.
- ▶ Praxistaugliche Methoden zur Abfuhr und Weiterverwertung der Rückstände bzw. zur Steigerung der Stickstoff-Ausnutzung von auf dem Feld belassenem Pflanzenmaterial sollten entwickelt werden.
- ▶ Bei den Düngeempfehlungen sollte der Stickstoff-Eintrag durch die Ernterückstände der Vorkultur besser berücksichtigt werden.

Wissenschaftliche Publikation:  
Agroscope Science Nr. 142, 1 – 27, 2022



# Grosses Potential für eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Produktion

Verdienen Landwirtinnen und Landwirte weniger, die umweltfreundlich produzieren? Dass dies nicht so sein muss und man sogar mehr Erlös erwirtschaften kann, wenn man die Umwelt schont, zeigt eine Agroscope-Studie.

**Dario Pedolin, Pierrick Jan, Andreas Roesch, Johan Six, Thomas Nemecek**



Umweltverträglich und gleichzeitig wirtschaftlich zu produzieren, muss kein Widerspruch sein.

Im Projekt NFP 73 «Zusammenspiel von Ökonomie und Ökologie in Schweizer Landwirtschaftsbetrieben» wollten Agroscope-Forschende herausfinden, ob und wie es möglich ist, umweltverträglich und gleichzeitig wirtschaftlich zu produzieren. Sie nutzten dazu 239 betriebliche Datensätze aus der «Zentralen Auswertung von

Ökobilanzen landwirtschaftlicher Betriebe» (ZA-ÖB). Damit untersuchten sie den Zusammenhang zwischen der Einkommenssituation und den Umweltwirkungen von verschiedenen Betrieben sowie für wichtige Produktgruppen. Unter die Lupe genommen wurden speziell die Milch- und Rindfleischproduktion sowie der Getreide-,

Kartoffel- und Zuckerrüben-Anbau. Die Ökobilanzierung erfolgte mit dem Tool SALCA (Swiss Agricultural Life Cycle Assessment).

### **Grosse Unterschiede zwischen den Betrieben**

Die Umwelteffizienz zeigte für alle untersuchten Produktgruppen eine erhebliche Variabilität auf. Bei der Wirtschaftlichkeit, die anhand des Arbeitsverdienstes pro Familienarbeitskraft bewertet wurde, waren die Unterschiede sogar noch ausgeprägter. Die Produktionsregion (Tal-, Hügel- oder Bergregion) sowie die Landbauform (Bio oder ökologischer Leistungsnachweis, ÖLN) erklären einen Teil der Unterschiede.

Ausser beim Getreide-Anbau hatten Bio-Betriebe eine 5 bis 10% höhere Umwelteffizienz und einen 5 bis 26% höheren Arbeitsverdienst als ÖLN-Betriebe.

Im Zuckerrüben-Anbau waren die Unterschiede bezüglich der Umwelteffizienz zwischen den Betrieben am geringsten. Der Grund: Diese Kultur wird vor allem in der Talregion angebaut und weist eine hohe Standardisierung und Mechanisierung des Anbauverfahrens auf.

Die Milch- und Rindfleischproduktion zeigte die grösste Variabilität bezüglich der Umwelteffizienz. Der Grund: Die Rindviehhaltung findet in verschiedenen Regionen, Produktionssystemen und Intensitäten statt. Die Milchleistung im Berggebiet ist etwas tiefer als bei Talbetrieben, doch der höhere Anteil von Wiesen- und Weidefutter bringt Vorteile für die Umwelt.

Für biologisch wirtschaftende Milch- und Rindvieh-Betriebe ermöglichen die höheren Preise für Bio-Produkte sowie die Beiträge für die Produktion unter erschwerten Bedingungen eine gute Wirtschaftlichkeit.

### **Gute Einkommen müssen nicht auf Kosten der Umwelt erzielt werden**

Für die Milch- und Rindfleischproduktion besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz. Beim Getreide-, Kartoffel- und Zuckerrüben-Anbau hängen Ökologie und Ökonomie nicht signifikant zusammen. Es gibt aber auch bei diesen Produktgruppen keine Hinweise darauf, dass das Einkommen auf Kosten der Umwelt erhöht wird.

Die grosse Streuung der Umwelteffizienz und Wirtschaftlichkeit zwischen den Betrieben deutet darauf hin, dass für etliche Betriebe ein grosses Optimierungspotential besteht, um sowohl umweltfreundlicher als auch wirtschaftlicher zu werden.

Gemäss dieser Studie ist es möglich, in der Schweiz ökonomisch wie ökologisch zu produzieren. Gute Einkommen werden also nicht systematisch auf Kosten der Umwelt erzielt. —

#### **Fazit**

- ▶ Sowohl Umwelteffizienz als auch Wirtschaftlichkeit variieren stark für alle untersuchten Betriebe und Produktgruppen.
- ▶ Die Produktionsregion (Tal-, Hügel- oder Bergregion) sowie die Produktionsmethode (Bio oder ÖLN) erklären einen Teil der Unterschiede.
- ▶ In der Talregion befinden sich die Betriebe mit der höchsten Umwelteffizienz.
- ▶ Der Arbeitsverdienst pro Familienarbeitskraft weist eine höhere Variabilität auf als die Umweltwirkungen.
- ▶ Bio-Betriebe erzielen im Durchschnitt leicht höhere Arbeitsverdienste als ÖLN-Betriebe.
- ▶ Die Unterschiede zeigen: In der Schweiz besteht ein erhebliches Potential zur Verbesserung von Umwelteffizienz und Wirtschaftlichkeit.
- ▶ Eine bessere Umwelteffizienz oder eine höhere Wirtschaftlichkeit beeinflussen die jeweils andere Dimension nicht negativ. Es ist daher möglich, in der Schweiz umweltfreundlich und wirtschaftlich zugleich Landwirtschaft zu betreiben.

Wissenschaftliche Publikation:  
Journal of Cleaner Production, 388, 135851.



|                                      | 2021<br>CHF        | 2022<br>CHF        | Abweichung<br>CHF | Abweichung<br>Prozent |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Funktionsertrag</b>               |                    |                    |                   |                       |
| finanzierungswirksam                 | 21 621 191         | 22 240 114         | 618 923           | 2,9 %                 |
| nicht finanzierungswirksam           | 2 478 091          | 2 590 356          | 112 265           | 4,5 %                 |
| <b>Total Erlöse</b>                  | <b>24 099 282</b>  | <b>24 830 470</b>  | <b>731 188</b>    | <b>3,0 %</b>          |
| <b>Funktionsaufwand</b>              |                    |                    |                   |                       |
| finanzierungswirksam                 | 143 898 173        | 147 577 856        | 3 679 683         | 2,6 %                 |
| nicht finanzierungswirksam           | 5 268 108          | 4 930 181          | – 337 927         | – 6,4 %               |
| Leistungsverrechnung zwischen Ämtern | 43 700 532         | 41 859 985         | – 1 840 547       | – 4,2 %               |
| <b>Total Funktionsaufwand</b>        | <b>192 866 813</b> | <b>194 368 022</b> | <b>1 501 209</b>  | <b>0,8 %</b>          |
| <b>Investitionsrechnung</b>          |                    |                    |                   |                       |
| Investitionseinnahmen                | – 13 025           | – 45 937           | – 32 912          | 252,7 %               |
| Investitionsausgaben                 | 4 336 217          | 4 182 987          | – 153 230         | – 3,5 %               |
| <b>Reserven</b>                      |                    |                    |                   |                       |
| Bildung zweckgebundener Reserven     | 3 426 638          | 5 033 130          | 1 606 492         | 46,9 %                |
| Verwendung zweckgebundener Reserven  | 2 241 505          | 3 221 450          | 979 945           | 43,7 %                |
| <b>Fremdmittel</b>                   |                    |                    |                   |                       |
| Fremdmittelakquisition               | 15 399 930         | 16 297 882         | 897 952           | 5,8 %                 |

**1592**

Vorträge und Poster

**1805**

Lektionen (Universitäten, Fachhochschulen, Berufsschulen und Kurse)

**110**

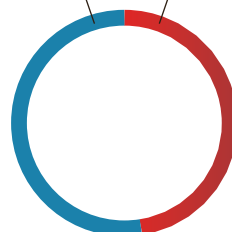
betreute Dissertationen

**94**

betreute Semester-, Bachelor- und Masterarbeiten

**1445**

Veröffentlichungen, davon 840 praxisorientierte Publikationen; 625 wissenschaftliche Publikationen

**944** Vollzeitstellen (FTE) mit**1111** Mitarbeitenden**67** Dokorate**33** Lernende**31** Praktika**39** Postdoc**52%** Männer**48%** Frauen

## Impressum

### Herausgeber

Agroscope  
Schwarzenburgstrasse 161  
3003 Bern  
agroscope.ch

### Redaktion & Auskünfte

Kommunikation Agroscope  
info@agroscope.admin.ch

### Konzept & Gestaltung

Agroscope, Magma Branding

### Fotos

Agroscope (G. Brändle, A. Conne, C. Gazzarin, F. Neff,  
J. Marmy, C. Parodi, E. Spiess), 123rf.com

### Veröffentlichung

Erscheint mehrmals jährlich als Printmagazin und in  
elektronischer Form in Deutsch, Französisch und Englisch

### Copyright

© Agroscope 2023

Papier: Genesis, 100 % Altpapier, FSC-zertifiziert;  
Farbe: PURe (frei von Schadstoffen).  
gedruckt in der  
**schweiz**

### ISSN

2673-6012 (print)  
2673-6020 (online)

## Printmagazin abonnieren

[Das Magazin «agroscope» erscheint mehrmals jährlich. Es ist in drei Sprachen \(Deutsch, Französisch und Englisch\) sowohl als Printausgabe wie auch als PDF und E-Paper auf der Agroscope-Website kostenlos erhältlich. Jede Ausgabe enthält Highlights aus der Agroscope-Forschung. In jeweils einer Ausgabe werden die Staatsrechnung und die Kennzahlen publiziert.](#)



[Unsere kostenlosen Newsletter informieren Sie über die Forschungsaktivitäten, Publikationen und Veranstaltungen von Agroscope.](#)

Folgen Sie uns auf:





**«Dank robuster Sorten könnte die von der Öffentlichkeit geforderte Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Kartoffelanbau erreicht werden.»**

Patrice de Werra, Mitarbeiter der Gruppe Extension Ackerbau bei Agroscope

---

► Interview, Seite 10