

Arbeitsprogramm 2022-2025 / Dezember 2021



Strategisches Forschungsfeld (SFF)

Nachhaltigkeit, Stoffflüsse und Umweltwirkungen



Nachhaltigkeit, Stoffflüsse und Umweltwirkungen der Landwirtschaft bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen

Kurztitel: Nachhaltigkeit, Stoffflüsse und Umweltwirkungen

Verantwortliche/r des SFF	Lutz Merbold
Research Peer	Gérard Gaillard

Kurzzusammenfassung

Die Landwirtschaft nutzt die natürlichen Ressourcen mit dem Ziel der Nahrungsmittelproduktion und übt gleichzeitig Einfluss auf die Umwelt und die übrigen Funktionen des Agrar kosystems aus. Obwohl bereits substantielle Anstrengungen unternommen wurden, erwarten Politik und Gesellschaft, dass die Land- und Ernährungswirtschaft ihre Nachhaltigkeit weiter verbessert und die Ziellücken bei den Umweltzielen, der Ressourceneffizienz und bezuglich der Auswirkungen auf das Klima schliesst. Um die Wirkung bestehender und zukünftiger Massnahmen und Technologien beurteilen und den Handlungsbedarf erkennen zu können, bedarf es der Erfassung sowie der Modellierung von Ausmass und zeitlicher Entwicklung ihrer Nachhaltigkeit, insbesondere in Bezug auf Umweltwirkungen und Stoffflüsse der Land- und Ernährungswirtschaft, mithilfe geeigneter Messkonzepte und -methoden, Indikatoren, Inventare und Monitoring-Aktivitäten.

Neue Erkenntnisse zu Hauptursachen, Interaktionen und Einflussfaktoren bei den relevanten Emissionen der Landwirtschaft bilden die Basis für eine gezielte Erarbeitung von Entscheidungshilfen und Lösungsstrategien für Politik und Praxis, damit Ressourceneffizienz und Stoffflüsse standortangepasst optimiert und Umweltbelastungen verringert werden können. Eine wesentliche Grundlage dazu bilden Messungen in Schweizer Agrarökosystemen, in Versuchen unter realitätsnahen Bedingungen, sowie umfassende Lebenszyklusanalysen mit Wirkungsabschätzungen bezuglich aller relevanten Umweltwirkungen. Mit dem Ziel ganzheitlicher und umsetzbarer Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Landwirtschaft soll zudem ein Konzept zur systemorientierten Bewertung von Landwirtschaftsbetrieben bezuglich den drei Säulen der Nachhaltigkeit erarbeitet werden.

Ausgangslage und Hintergrund

Gemäss Landwirtschaftsgesetz ist das BLW verpflichtet, jährlich über die Nachhaltigkeit der Schweizerischen Landwirtschaft Bericht zu erstatten. Die aufgezeigten Ziellücken bei der Erreichung der von BLW und BAFU formulierten Umwelt- und Klimaschutzziele sollten geschlossen werden. Die Erwartungen der Gesellschaft, z.B. in den Bereichen Klima und Pflanzenschutzmittelrückstände oder hinsichtlich einer gleichzeitig gesunden und nachhaltigen Ernährung, haben deutlich zugenommen. Deshalb muss die Umweltperformance und Ressourceneffizienz der landwirtschaftlichen Betriebe weiter verbessert und Stoffkreisläufe müssen geschlossen werden, um den Verbrauch endlicher Ressourcen und die Umweltbelastungen durch die landwirtschaftliche Tätigkeit soweit möglich zu senken. Dies unter Erhaltung bzw. Steigerung der Produktivität und gleichzeitiger Berücksichtigung der wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit. Ein weiterer wichtiger Treiber für die Forschung ist die wissenschaftliche Begleitung der Anstrengungen aller Akteure (Landwirtin und Landwirte, Verwertungsorganisationen, Nahrungsmittelindustrie, Grossverteiler) entlang der Nahrungsmittelwertsch pfungskette, zum Beispiel in Ressourcenprojekten nach Art 77a) und 77b) LwG.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Inhaltliche Schwerpunkte dieses Forschungsfeldes sind der Schutz und die nachhaltige Nutzung der Ressourcen im ländlichen Raum. Dazu gehören beispielsweise der Schutz von Gewässern und die Optimierung von Nährstoffkreisläufen in allen Sektoren der Landwirtschaft. Experimentelle Untersuchungen im Feld, Stall und mit Lysimetern liefern

Daten zu Emissionen von Ammoniak, zu Stickstoff- und Phosphorverlusten sowie zu Mikroverunreinigungen einerseits, zu Geruchsimmissionen aus der Tierhaltung andererseits, und dienen als wissenschaftlich fundierte Basis für die Modellierung von Prozessen in den Agrarumweltsystemen. Daraus resultieren Handlungsempfehlungen für Praxis und Privatwirtschaft, sowie Grundlagen für die Politikberatung, dies unter Berücksichtigung der Standortmerkmale sowie der Betriebs- und Produktionsstrukturen. Das Agrar-Umwelt Monitoring mit 17 Indikatoren führt Agroscope im Auftrag des Bundes durch. Im Bereich Ökobilanzierung der Land- und Ernährungswirtschaft ist Agroscope mit ihren Partnern bestrebt, die Umweltwirkungen über die ganze Wertschöpfungskette mit Wirkungsmodellen auf dem neuesten Stand der Wissenschaft und neu auch spezifisch für schweizerische Standortbedingungen abzuschätzen. Die Erweiterung der Ökobilanzmodelle um die Dimensionen Wirtschaft und Soziales liefert der Praxis eine wissenschaftlich fundierte Basis zur Nachhaltigkeitsbewertung und -entwicklung von Betrieben auf Basis quantitativer Indikatoren.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National:
EAWAG Dübendorf, Empa Dübendorf, ETH Zürich, FiBL Frick, HAFL Zollikofen, Universität Bern
- International:
HBLFA Raumberg-Gumpenstein (AT), INRA/irstea (F), IRTA (E), Technical University of Denmark (DK), University of Copenhagen (DK), Universität Hohenheim (D)

Forschungsfragen

- 14.1. Welche Indikatoren, Wirkungsmodelle und Datenerhebungen sind geeignet für die Fortführung und Aktualisierung der Aktivitäten im Agrar-Umweltmonitoring und für nationale Emissionsinventare und welche Anpassungen braucht es im heutigen Monitoring zur adäquaten Erfassung bestehender oder zusätzlicher Umweltwirkungen und der Ressourceneffizienz der Agrarsysteme?
- 14.2. Welche Indikatoren, Wirkungsmodelle und Aggregationsvorgehen eignen sich für die Bewertung von Landwirtschaftsbetrieben, Produktionsprozessen und Technologien bezüglich deren Nachhaltigkeit?
- 14.3. Wie gross sind die Ziellücken im Bereich Umwelt, wie können diese geschlossen werden und welche Konsequenzen ergeben sich dadurch für die Nachhaltigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft?
- 14.4. Wie wirken sich agrar- und umweltpolitische Massnahmen sowie gesellschaftliche Vorhaben auf die Nachhaltigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft aus?
- 14.5. Wie wirken sich neue Technologien und betriebliche Massnahmen auf die Nachhaltigkeit aus?
- 14.6. Wie kann durch eine besser standortangepasste Produktion die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft verbessert werden?
- 14.7. Welchen Einfluss haben gesellschaftliche Entwicklungen wie z.B. geänderte Konsumgewohnheiten auf die Nachhaltigkeit des gesamten Ernährungssystems?
- 14.8. Wie gross sind einzelne Emissionen bzw. die Ressourceneffizienz von Produktionssystemen der Schweizer Landwirtschaft tatsächlich, bei unterschiedlichen Standortbedingungen und / oder Betriebskonstellationen?
- 14.9. Welches sind wichtige Ursachen, Interaktionen und Hebel im System?
- 14.10. Welches sind praktikable Lösungen, Entscheidungshilfen und Massnahmen für Politik, Praxis und Handel zur Effizienzsteigerung bzw. zur Minderung von Emissionen der Land- und Ernährungswirtschaft und wie wirken sie sich entlang der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit aus?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Referenzmethoden für Dünger- und Bodenuntersuchungen und Anerkennung von Labors
- Stellungnahmen im Rahmen der Düngerzulassung
- Zentrale Auswertung Agrarumweltindikatoren: Monitoring der ökologischen Lage der Betriebe
- Grundlagen für Empfehlungen zu den Mindestabständen von Tierhaltungsanlagen

Projekte des SFF 14

Nachhaltigkeit, Stoffflüsse und Umweltwirkungen der Landwirtschaft bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen

PSM und Umwelt 22.14.12.03.02	Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in Agrarökosystemen und in der Umwelt
Gewässerschutz 22.14.19.02.01	Landwirtschaftlicher Gewässerschutz – Eintragspfade, Risikokarten und Verminderungsmassnahmen
NuMAgrEco 22.14.19.02.02	Nährstoffmanagement in Agrarökosystemen
Umweltbeobachtung 22.14.19.09.01	Umweltbeobachtung und -kommunikation
StaLaWi 22.14.19.09.02	Standortangepasste Landwirtschaft
SALCA 22.14.20.05.01	SALCA - Methode, Daten und Tools
UmPol 22.14.20.05.02	Agrar- und Umweltpolitik aus Umweltsicht bewerten und Handlungsspielräume aufzeigen
NutriLCA 22.14.20.05.03	Ernährung und Umwelt: Synergien zwischen gesunder Ernährung und umweltfreundlichen Nahrungsmitteln
Systemdesign 22.14.20.05.04	Systemdesign und Bewertung technologischer Innovationen

Projekt	PSM und Umwelt / 22.14.12.03.02
Titel	Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in Agrarökosystemen und in der Umwelt
Titel Englisch	Effects of Plant-Protection Products in Agroecosystems and in the Environment
Projektleitung	Judith Blom
Zusammenfassung	<p>Das Projekt untersucht die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in Agrarökosystemen und in der Umwelt mit einer Kombination aus Versuchen in Realsystemen, Monitoring und Modellierungen. Zudem wird die Vernetzung von Forschungsprojekten zu diesem Thema gefördert.</p> <p>In der Landwirtschaft besteht ein Zielkonflikt zwischen Produktivität, Umweltwirkungen und dem Schutz von natürlichen Ressourcen. In diesem Projekt sollen Grundlagen, Analysen und Unterstützungsinstrumente geliefert werden, die untersuchen und belegen, welche ökologischen Auswirkungen Pflanzenschutzmittel (PSM) in den Agrarökosystemen und der Umwelt haben, wie die nachhaltige Nutzung von Ökosystemleistungen (Bodenfruchtbarkeit, Nützlinge, Biodiversität) gesichert werden kann und inwiefern die Transformation des landwirtschaftlichen Systems agrarökologisch und mit PSM erreicht werden kann.</p>

Projekt	Gewässerschutz / 22.14.19.02.01
Titel	Landwirtschaftlicher Gewässerschutz – Eintragspfade, Risikokarten und Verminderungsmassnahmen
Titel Englisch	Water Protection in Agriculture - Input Pathways, Risk Maps and Mitigation Measures
Projektleitung	Volker Prasuhn
Zusammenfassung	<p>Stickstoff(N)- und Phosphor(P)-Verluste aus der Landwirtschaft belasten immer noch die Oberflächengewässer und das Grundwasser der Schweiz. Wir erarbeiten in langjährigen Lysimeter- und Feldversuchen wissenschaftliche Grundlagen zu den Eintragspfaden (Abschwemmung, Erosion, Drainage, Auswaschung) und beurteilen praxistaugliche Massnahmen zur Verminderung der Stoffeinträge in die Gewässer. Unsere Ergebnisse dienen der landwirtschaftlichen Beratung und Praxis, bilden aber auch eine Grundlage für die Weiterentwicklung von Risikokarten, Anwendungstools, Simulationsmodellen und Ökobilanzierungsinstrumenten. Weitere Arbeiten im Bereich der Politikberatung und des Gesetzesvollzugs (z. B. Umweltziele Landwirtschaft, N- und P-Absenkpfade) dienen verschiedenen Behörden, primär dem BLW und dem BAFU.</p>

Projekt	NuMAgrEco / 22.14.19.02.02
Titel	Nährstoffmanagement in Agrarökosystemen
Titel Englisch	Nutrient Management in Agroecosystems
Projektleitung	Juliane Hirte
Zusammenfassung	<p>Das Projekt «Nährstoffmanagement in Agrarökosystemen» zielt auf die Reduktion der Umweltbelastung durch Nährstoffemissionen aus der Landwirtschaft und die Schliessung von Stoffkreisläufen durch optimierte Ressourcennutzung. Dafür erarbeiten wir ein verbessertes Verständnis der Nährstoffdynamik und des -verlustrisikos in Agrarökosystemen unter Berücksichtigung von Standorteigenschaften und Bewirtschaftungsmassnahmen. Ein weiterer Fokus liegt auf der Entwicklung und Validierung von Indikatoren und Methoden für die Düngeempfehlung und das Umweltmonitoring. Mit der Revision und Weiterentwicklung der Referenzmethoden, Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD), Suisse-Bilanz und ÖLN-Bodenuntersuchungen liefern wir Lösungen für die Praxis und den Vollzug.</p>

Projekt	Umweltbeobachtung / 22.14.19.09.01
Titel	Umweltbeobachtung und -kommunikation
Titel Englisch	Environmental Monitoring and Communication
Projektleitung	Anina Gilgen
Zusammenfassung	<p>In diesem Projekt wird untersucht, wie sich die landwirtschaftlichen Praktiken und ihr Einfluss auf die Umwelt über die Zeit verändern und bietet damit eine wichtige Grundlage für die Politik und die Überprüfung der Erreichung agrarumweltpolitischer Ziele (z.B. Absenkpfade Nährstoffe). Das Agrarumweltmonitoring stellt diese zeitlichen Trends mithilfe verschiedener Agrarumweltindikatoren für Regionen sowie Betriebstypen dar. Im Rahmen eines Weiterentwicklungsprojekts wird das Agrarumweltmonitoring neu ausgerichtet, um möglichst viele bestehende Daten zu nutzen und neue Datenquellen aus Fernerkundungsprodukten und Farm-Management-Informationssystemen zu erschliessen. Zusätzlich zum Agrarumweltmonitoring wird ein Monitoring auf der Ebene von Nahrungsmitteln eingeführt.</p>

Projekt	StaLaWi / 22.14.19.09.02
Titel	Standortangepasste Landwirtschaft
Titel Englisch	Location-Adapted Agriculture
Projektleitung	Lutz Merbold
Zusammenfassung	Das Hauptziel des Teilprojektes ist die Entwicklung eines Rahmens/einer Entscheidungshilfe, welche/s es ermöglicht, die «Standortangepasstheit» einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung/eines Betriebes konkret und quantitativ zu beurteilen und dementsprechend Synergien und Zielkonflikte von spezifischen Maßnahmen die eine standortangepasste Produktion erreichen soll, aufzuzeigen. Besonderer Fokus liegt hierbei auf der Integration von verschiedenen Datenströmen die räumlich explizite Analysen bezueglich der Standortangepasstheit von landwirtschaftlichen Praktiken (z.B. Düngung, Evaluation zum Erreichen der Absenkpfade etc) erlauben. Zusätzlich, zielt das Projekt auf eine Erweiterung des Begriffes Standortangepasstheit ab. Respektive sollen weitere Nachhaltigkeitsdimensionen, nebst der Bewertung der Umweltwirkung von landwirtschaftlicher Praxis, integriert werden.

Projekt	SALCA / 22.14.20.05.01
Titel	SALCA - Methode, Daten und Tools
Titel Englisch	SALCA - Methods, Data and Tools
Projektleitung	Jens Lansche
Zusammenfassung	Das Projekt SALCA stellt die Grundlagen zur umfassenden Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung in der Land- und Ernährungswirtschaft im Rahmen eines ganzheitlichen Systemforschungsansatzes zur Verfügung, der auf verschiedenen Ebenen angewendet werden kann (z.B. Produktionssystem, Sektor, Betrieb). Dadurch können innovative Systeme aus Sicht der Nachhaltigkeit beurteilt und mit konventionellen Produktionssystemen verglichen werden. Dies erlaubt eine Förderung von nachhaltigen und (ressourcen)effizienten, diversitätsfördernden Produktionstechniken und -systemen. Zudem können die Auswirkungen von Änderungen der Produktionssysteme auf die Biodiversität beurteilt werden. Es erfolgt eine Erweiterung des Bewertungsansatzes um die Methodik des Social LCA sowie die Definition von Schnittstellen zur leichten Verknüpfung der Umweltbewertung mit sozio-ökonomischen Modellen.

Projekt	UmPol / 22.14.20.05.02
Titel	Agrar- und Umweltpolitik aus Umweltsicht bewerten und Handlungsspielräume aufzeigen
Titel Englisch	Environmental Assessment of Policy
Projektleitung	Maria Bystricky
Zusammenfassung	Die Agrar- und Umweltpolitik zielt darauf ab, die Umweltwirkungen des Agrarsektors zu senken. Um die Ziele im Bereich Nährstoffaustrag und Klima zu erreichen, müssen der ÖLN bzw. das Direktzahlungssystem überarbeitet werden. Eine neue Agrarpolitik wird erarbeitet, und zusätzlich haben Volksinitiativen oder gesellschaftliche Strömungen potenziell eine grosse Wirkung auf den Agrarsektor und dessen Umweltwirkungen. Dieses Projekt liefert Informationen, wie die Agrar- und Umweltpolitik aus Umweltsicht zu bewerten und zu gestalten ist. Die Analysen beziehen sich auf die Ebene des gesamten Agrarsektors und betrachten auch mögliche Zielkonflikte mit anderen Umweltwirkungen und weiteren Nachhaltigkeitsaspekten sowie mit dem Konsum landwirtschaftlicher Produkte.

Projekt	NutriLCA / 22.14.20.05.03
Titel	Ernährung und Umwelt: Synergien zwischen gesunder Ernährung und umweltfreundlichen Nahrungsmitteln
Titel Englisch	Environmental impacts of nutrition (NutriLCA)
Thomas Nemecek	Thomas Nemecek
Zusammenfassung	Die heutigen Ernährungsgewohnheiten sind aus Sicht der Umwelt und der Gesundheit nicht optimal. Vor dem Hintergrund verschiedener Ernährungstrends sollen Wege aufgezeigt werden, wie die Ernährung bezüglich Umwelt und Gesundheit verbessert werden kann. Die Nahrungsmittelproduktion und die Ernährung sind mit hohen Umweltwirkungen verbunden. Gleichzeitig hat die Ernährung einen grossen Einfluss auf die menschliche Gesundheit. Im Projekt NutriLCA werden die Auswirkungen einzelner Nahrungsmittel und ganzer Ernährungsmuster auf die Umwelt mittels Ökobilanzen und auf die menschliche Gesundheit untersucht. Dafür werden aktuelle Ernährungstrends analysiert und typische heutige oder zukünftige Ernährungsmuster definiert. Ziel ist es, Nahrungsmittel und Ernährungsmuster zu identifizieren, welche gleichzeitige Verbesserungen bei Umweltwirkungen, Nährwerten und Gesundheit ermöglichen.

Projekt	Systemdesign / 22.14.20.05.04
Titel	Systemdesign und Bewertung technologischer Innovationen
Titel Englisch	System Design and Assessment of Technological Innovations
Projektleitung	Mélanie Douziech
Zusammenfassung	<p>Es werden viele neue Technologien angeboten, entwickelt und getestet, welche eine nachhaltigere Produktion versprechen, z.B. mit geringerer Umweltbelastung, niedrigeren Kosten oder leichteren Arbeitsbedingungen. Beispiele sind innovative Substrate für Spezialkulturen, alternative Proteinquellen wie Mikro-Algen oder Vertical Farming. Allerdings können die Versprechen oft nicht eingehalten werden und Zielkonflikte treten auf. Deshalb müssen Nachhaltigkeitsüberlegungen schon bei der Konzeption der Systeme einfließen (Ökodesign). Das vorliegende Projekt wendet einen strukturierten Prozess zur Entwicklung und Bewertung innovativer Technologien an unter Einbezug der wichtigsten Produzenten und Nutzer..</p>