

Dezember 2021



Arbeitsprogramm Agroscope 2022–2025



Impressum

Herausgeber	Agroscope Rte de la Tioleyre 4, Postfach 64 1725 Posieux www.agroscope.ch
Auskünfte	Denise Tschamper denise.tschamper@agroscope.admin.ch
Redaktion	Denise Tschamper
Gestaltung	Petra Asare
Fotos	Gabriela Brändle, Carole Parodi
Download	www.agroscope.ch
Copyright	© Agroscope 2021

Haftungsausschluss:

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

Inhalt

Übersicht Strategische Forschungsfelder und Projekte	4
SFF 1 «Multifunktionale Graslandnutzung und Viehhaltung optimieren und aufeinander abstimmen»	9
Projekte des SFF 1	12
SFF 2 «Ressourceneffiziente und standortangepasste Anbaumethoden und Produktionssysteme für den Ackerbau und die Spezialkulturen entwickeln»	16
Projekte des SFF 2	18
SFF 3 «Resiliente und marktfähige Sorten züchten und testen für eine nachhaltige, leistungsfähige Produktion und höchste Qualitätsansprüche»	24
Projekte des SFF 3	27
SFF 5 «Nachhaltigen, risikoarmen Pflanzenschutz entwickeln»	36
Projekte des SFF 5	39
SFF 6 «Tiergesundheit durch wirkungsvolle, präventive Massnahmen in Tierhaltungssystemen fördern»	46
Projekte des SFF 6	48
SFF 7 «Nachhaltige Tierzucht für eine standortangepasste tierische Produktion einsetzen»	52
Projekte des SFF 7	54
SFF 8 «Mikrobiome für die Land- und Ernährungswirtschaft erforschen, verstehen und nutzbar machen»	57
Projekte des SFF 8	59
SFF 9 «Für sichere Lebensmittel mikrobielle Risiken und Antibiotikaresistenz senken»	62
Projekte des SFF 9	65
SFF10 «Qualitätsmerkmale und Produktinnovation von Lebensmitteln fördern»	70
Projekte des SFF 10	73
SFF11 «Mehrwert durch Digitalisierung und datenbasierte Entscheidungen schaffen»	80
Projekte des SFF 11	83
SFF12 «Wettbewerbskraft und Nachhaltigkeit von Betriebs- und Marktstrukturen aufzeigen»	86
Projekte des SFF 12	89
SFF14 «Nachhaltigkeit, Stoffflüsse und Umweltwirkungen der Landwirtschaft bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen»	95
Projekte des SFF 14	97
SFF15 «Bodenfunktionen erhalten und den Boden nachhaltig und standortgerecht nutzen»	103
Projekte des SFF 15	105
SFF16 «Vielfalt der Arten und Lebensräume der Agrarlandschaft fördern und nutzen»	110
Projekte des SFF 16	113
SFF17 «Die Landwirtschaft für den Klimawandel fit machen und ihren Beitrag zum Klimawandel vermindern»	117
Projekte des SFF 17	119

Übersicht Strategische Forschungsfelder und Projekte

Nr.	Strategisches Forschungsfeld (SFF)	Bereichsleiter/in Research Peer	
SFF1	Multifunktionale Graslandnutzung und Viehhaltung optimieren und aufeinander abstimmen	Joël Bérard <i>Andreas Lüscher</i>	
	22.01.17.01.01		Effiziente, nachhaltige Nutzung von Grünlandaufwüchsen mit Milchkühen unter Berücksichtigung des Tierwohls und der Milchqualität
	22.01.17.03.01		Optimisation de la gestion de la pâture pour les services écosystémiques
	22.01.17.03.02		Adaptation de la production fourragère aux changements climatiques
	22.01.17.06.01		Klee-Gras-Mischungen zur Förderung agrarökologischer Produktionssysteme
	22.01.17.06.02		Agrarökologische Graslandbewirtschaftung für standortangepasste Produktionssysteme
SFF2	Ressourceneffiziente und standortangepasste Anbaumethoden und Produktionssysteme für den Ackerbau und die Spezialkulturen entwickeln	Christophe Carlen <i>Brice Dupuis</i>	
	22.02.12.06.01		Optimisation de l'efficience de la nutrition des plantes de grandes cultures
	22.02.15.01.01		Développement de systèmes de grandes cultures résilients et efficaces
	22.02.15.01.02		Optimisation des systèmes de production en cultures de baies et plantes médicinales pour améliorer l'efficience des ressources, la rentabilité et la qualité
	22.02.15.02.01		Approche agroécologique en pré- et post-récolte pour une arboriculture résiliente, durable et compétitive et des fruits de qualité
	22.02.15.03.01		Weiterentwicklung ganzheitlicher Anbausysteme: neue Konzepte für praxistaugliches, integriertes Unkrautmanagement im Acker- und Gemüsebau, sowie bei Medizinal- und Aromapflanzen
	22.02.15.04.01		Choix de techniques culturales pour une réduction des intrants et une alimentation équilibrée de la vigne : incidences sur le comportement agronomique et la qualité des raisins et des vins
	22.02.15.05.01		Associations et autres Systèmes innovants pour renforcer l'Efficience des Ressources
	22.02.15.06.02		Amélioration de la résilience de la pomme de terre
	22.02.15.08.03		Praxisnahe Forschung und Entwicklung für eine zukunftsgerichtete Schweizer Kern- und Steinobstproduktion
	22.02.15.08.04		Efficience et Agroecologie en SERre (EASER)
SFF3	Resiliente und marktfähige Sorten züchten und testen für eine nachhaltige, leistungsfähige Produktion und höchste Qualitätsansprüche	Roland Peter <i>Andrea Patocchi</i>	
	22.03.12.01.01		Qualitätssicherung für Saatgut aller Arten von Kultur- und Wildpflanzen für den Samenhandel
	22.03.12.01.02		Zertifizierung von Saatgut und Pflanzgut im Acker- und Futterbau sowie Zertifizierung und Nuklearstock Obstgehölze und Vitis
	22.03.12.02.01		Pomme de terre et betterave – essais variétaux
	22.03.12.02.02		Sortenprüfung & -versuche mit Körner- und Silomais und maisähnlichen Pflanzen
	22.03.12.02.03		Förderung des Schweizer Anbaus von unterrepräsentierten Ackerbaukulturen
	22.03.12.06.04		Prüfung qualitativ hochwertiger, leistungsfähiger und robuster neuer Kern- und Steinobstsorten für einen umweltschonenden, innovativen und wirtschaftlichen Schweizer Obstbau
	22.03.14.01.01		Amélioration du blé et du soja et conservation des ressources génétiques des plantes cultivées pour une agriculture durable et une alimentation saine
	22.03.14.02.01		Züchtung von qualitativ hochwertigen, ertragreichen und robusten Apfelsorten für einen nachhaltigen Anbau sowie Beschreibung und Nutzung der Genressourcen beim Obst

Nr.	Strategisches Forschungsfeld (SFF)	Bereichsleiter/in Research Peer
	<i>Fortsetzung SFF3</i>	
22.03.14.03.01	Züchtung von Futtergräsern und Futterleguminosen für einen standortangepassten, nachhaltigen Futterbau	
22.03.14.04.01	Entwicklung molekularer Grundlagen und Prüfung von neuen Technologien für eine innovative Pflanzenzüchtung	
22.03.15.03.03	Domestication, sélection et essais variétaux de baies et plantes médicinales	
22.03.15.04.02	Création de variétés d'abricots et de poires avec des valeurs ajoutées en terme de qualité, de performance agronomique et de tolérance aux stress pour une production fruitière compétitive	
22.03.15.06.01	Sélection clonale, création et testage variétal, conservation de la biodiversité pour une viticulture durable permettant une réduction des intrants. Mise à disposition du matériel pour la filière de certification suisse	
22.03.15.08.01	Méthodes d'évaluation des variétés et espèces de grandes cultures (Met_VGC)	
22.03.15.08.02	Recherche variétale sur des cultures oléagineuses, protéagineuses et céréalières pour des variétés performantes, résilientes et répondant aux demandes du marché	
SFF5	Nachhaltigen, risikoarmen Pflanzenschutz entwickeln	Alain Gaume <i>Dominique Mazzi</i>
22.05.12.02.04	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Bekämpfungsstrategien gegen Schadorganismen im Ackerbau	
22.05.12.03.01	Beurteilung von PSM: Identität und Qualität, agronomische Eignung und Anwendung, Rückstände auf Erntegütern, Biosicherheit und Schutz der Produktionsgrundlagen	
22.05.12.06.03	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Bekämpfungsstrategien gegen Schaderreger im Obstbau	
22.05.12.07.01	System-orientierte Strategien in der integrierten Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen im Freilandgemüsebau	
22.05.12.07.02	Digitale Prognosesysteme und kulturangepasste Applikationstechnologien für einen wirksamen und verlustarmen Pflanzenschutz	
22.05.13.12.01	Molekulare Diagnostik Pflanzenpathogene: Entwicklung und Einsatz neuer Diagnosemethoden	
22.05.15.09.01	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Pflanzenschutzstrategien im Rebbau	
22.05.16.03.01	Neobiota: Territory surveillance, proactive and reactive approach to alien invasive noxious organisms in Swiss agroecosystems	
22.05.16.03.02	Novel Insights in Pest – Plant interactions : Développement de nouvelles connaissances fondamentales au profit de la recherche d'Agroscope et l'établissement de solutions pour la pratique.	
22.05.16.04.01	Engineering of new bio-based molecules as alternatives to pesticides	
22.05.16.05.01	Biocontrol agents against plant diseases and pests	
SFF6	Tiergesundheit durch wirkungsvolle, präventive Massnahmen in Tierhaltungssystemen fördern	Joël Bérard <i>Frigga Dohme</i> <i>Beat Wechsler</i> <i>Iris Bachmann</i>
22.06.11.02.01	Förderung einer nachhaltigen Equidenhaltung und Nutzung	
22.06.17.01.02	Milchviehhaltung der Zukunft mit effizientem Nährstoffmanagement und weniger Emissionen unter Berücksichtigung von Tiergesundheit und Tierwohl	
22.06.17.01.03	Durabilité de la production de viande bovine : Optimisation du compromis entre robustesse et efficience des systèmes d'élevage et qualités et sécurité sanitaire de la viande	
22.06.17.02.01	Alimentation porcine pour une production plus durable centrée sur la santé, la résilience, l'efficience et la qualité	
22.06.17.04.01	Grundlagen zur tiergerechten Haltung von Wiederkäuern und Schweinen	
22.06.17.05.01	Abeille saine dans un environnement propice à son développement pour des produits apicoles de qualité et assurer une bonne pollinisation	

Nr.	Strategisches Forschungsfeld (SFF)	Bereichsleiter/in <i>Research Peer</i>	
SFF7	Nachhaltige Tierzucht für eine standortangepasste tierische Produktion einsetzen	Corinne Boss <i>Markus Neuditschko</i> <i>Giuseppe Bee</i>	
	22.07.11.02.02		Langfristige Erhaltung Freibergerrasse
	22.07.11.05.01		"ReachOut branche équine - conseil, enseignement, vulgarisation & monitoring ReachOut Pferdebranche - Beratung, Lehre, Popularisierung & Monitoring
	22.07.17.08.01		Genetische Grundlagen für die Zucht von effizienten Nutztieren
SFF8	Mikrobiome für die Land- und Ernährungswirtschaft erforschen, verstehen und nutzbar machen	Corinne Jud <i>Franco Widmer</i>	
	22.08.13.07.01		Acquisition, maintenance, characterization, long-term conservation, and supply of Agroscope microbial resources for applied and fundamental research
	22.08.13.10.01		Molekulare mikrobielle Ökologie in landwirtschaftlichen Systemen
	22.08.13.10.02		Bioinformatische Methoden zur Nutzung der funktionell relevantesten Stämme/Isolate aus Mikrobiomen in der Land- und Ernährungswirtschaft
	22.08.18.03.05		Microbiomes de la morge, du fromage et des fromageries d'alpages – d'une approche systémique vers une compréhension fine des voies métaboliques
SFF9	Für sichere Lebensmittel mikrobielle Risiken und Antibiotikaresistenz senken	Fabian Wahl <i>Ueli von Ah</i>	
	22.09.11.01.01		Amtliche Futtermittelkontrolle
	22.09.18.00.01		Strategische Kollaborationen Forschungsbereich MSL und externe Forschungsinstitute
	22.09.18.04.01		Challenge Tests (BSL3 Pilot Plant) und Risikominderung in der Produktion von tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln
	22.09.18.07.01		Nationales Referenzlabor für koagulasepositive Staphylokokken, Listeria monocytogenes, VTEC und Milch & Milchprodukte (NRL)
	22.09.18.07.02		Verbesserung der Eutergesundheit
	22.09.18.07.03		Potentiel transmission de la résistance aux antimicrobiens dans la chaîne alimentaire
22.09.18.09.01	Mikrobielle Schutzkulturen in der Agro-Food-Kette		
SFF10	Qualitätsmerkmale und Produktinnovation von Lebensmitteln fördern	Fabian Wahl <i>Guy Vergères</i>	
	22.10.13.06.01		Verdaulichkeit und Qualität von traditionellen und neuen Proteinquellen für Mensch und Tier
	22.10.15.07.01		Amélioration de la qualité des vins suisses, techniques et développements œnologiques
	22.10.18.01.01		Nacherntequalität pflanzlicher Produkte
	22.10.18.01.02		Konsumentenforschung
	22.10.18.03.01		Promotion et vérification de l'authenticité des produits laitiers et carnés au moyen de cultures microbiennes et de nouvelles techniques
	22.10.18.03.02		Entwicklung von Kulturen und Verfahren für die Herstellung von fermentierten Lebensmitteln aus bekannten und neuen Matrices
	22.10.18.03.03		Vernetzung von Agroscope und der Schweizer Milchbranche durch die Mitgliedschaft im Internationalen Milchwirtschaftsverband IDF und die aktive Arbeit in seinen Expertengremien
	22.10.18.03.04		Kompetenzzentrum für Rohmilchprodukte zwecks Optimierung der Produktionskette von Rohmilch unter Praxisbedingungen im Rahmen der neuen Versuchsstationen zusammen mit dem Kanton Freiburg und dessen Institut Agricole in Grangeneuve
	22.10.18.05.01		Contribution des aliments fermentés à la santé des consommateurs suisses
	22.10.18.08.01		Garantir la bonne qualité du fromage suisse au travers de conseils, recherches et transfert de connaissance tout en respectant les aspects de sécurité alimentaire, de durabilité et de compétitivité
22.10.18.10.01	Produktion von mikrobiellen Kulturen zur Förderung der Qualität, Sicherheit, Authentizität und Einzigartigkeit sowie zum Nachweis der Herkunft von Käse und weiteren fermentierten Lebensmitteln aus der Schweiz		

Nr.	Strategisches Forschungsfeld (SFF)	Bereichsleiter/in Research Peer
SFF11	Mehrwert durch Digitalisierung und datenbasierte Entscheidungen schaffen 22.11.17.06.03 Entwicklung eines automatisierten Indikators für Wohlbefinden beim Rindvieh, getestet im Kontext eines virtuellen Zaunsystems 22.11.20.04.01 Digitalisierung im Feldbau 22.11.20.04.02 Steigerung der Innovationskraft für Fernerkundung und Computer Vision	Nadja El Benni <i>Thomas Anken</i>
SFF12	Wettbewerbskraft und Nachhaltigkeit von Betriebs- und Marktstrukturen aufzeigen 22.12.12.06.02 Resiliente und rentable Produktion von Obst und Gemüse 22.12.20.01.01 Dynamik landwirtschaftlicher Arbeit – eine Integration arbeitswissenschaftlicher und sozialer Aspekte 22.12.20.01.02 Untersuchung der Marktdynamik und der Wirkung von Markteingriffen 22.12.20.02.01 Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten zum Zweck der Beurteilung der wirtschaftlichen Lage in der Landwirtschaft und der Datenbereitstellung für die agrarökonomische Forschung 22.12.20.02.02 Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfung und Effizienz 22.12.20.02.03 Unternehmensführung im Spannungsfeld zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Umweltleistungen 22.12.20.06.01 Analyse und Projektion von Transformationsprozessen der Schweizer Landwirtschaft 22.12.20.06.02 Agrarpolitische Analysen – ein gesamtheitlicher Blick auf die Landwirtschaft im Spannungsfeld von Politik, Gesellschaft und Umweltschutz 22.12.20.06.03 Nachhaltige und resiliente Land- und Ernährungswirtschaft	Nadja El Benni <i>Gabriele Mack</i>
SFF14	Nachhaltigkeit, Stoffflüsse und Umweltwirkungen der Landwirtschaft bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen 22.14.12.03.02 Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in Agrarökosystemen und in der Umwelt 22.14.19.02.01 Landwirtschaftlicher Gewässerschutz – Eintragspfade, Risikokarten und Verminderungsmassnahmen 22.14.19.02.02 Nährstoffmanagement in Agrarökosystemen 22.14.19.09.01 Umweltbeobachtung und -kommunikation 22.14.19.09.02 "Standortangepasste Landwirtschaft" – was bedeutet das konzeptionell, wie lässt sich «standortangepasst» quantifizieren, und wie kann es in der landwirtschaftlichen Praxis operationalisiert werden? 22.14.20.05.01 SALCA - Methode, Daten und Tools 22.14.20.05.02 Agrar- und Umweltpolitik aus Umweltsicht bewerten und Handlungsspielräume aufzeigen 22.14.20.05.03 Ernährung und Umwelt: Synergien zwischen gesunder Ernährung und umweltfreundlichen Nahrungsmitteln 22.14.20.05.04 Systemdesign und Bewertung technologischer Innovationen	Lutz Merbold <i>Gérard Gaillard</i>
SFF15	Bodenfunktionen erhalten und den Boden nachhaltig und standortgerecht nutzen 22.15.13.09.01 Chancen und Risiken von PLAstik in der LaNDWIRTSCHAFT 22.15.13.09.02 Kaskadennutzung der Pflanzenkohle: Chancen und Risiken der multiplen Nutzung 22.15.19.02.03 Agroscope dynamische Agrarökosystem-Forschungsplattform ADAPT 22.15.19.03.01 Bodenstruktur und Bodenfunktionen 22.15.19.03.02 Wirkung standortangepasster Bodenbewirtschaftung auf Bodenfunktionen 22.15.19.04.01 Bodendauerbeobachtung der Nationalen Bodenbeobachtung NABO 22.15.19.05.01 Nachhaltige Agrarökosysteme durch Nutzung des Bodenlebens 22.15.19.05.02 Wie beeinflussen Pflanzenschutzmittel das Bodenleben und wichtige Bodenfunktionen?	Lutz Merbold <i>Marcel van der Heijden</i>

Nr.	Strategisches Forschungsfeld (SFF)	Bereichsleiter/in <i>Research Peer</i>	
SFF16	Vielfalt der Arten und Lebensräume der Agrarlandschaft fördern und nutzen	Lutz Merbold <i>Felix Herzog</i>	
	22.16.19.06.01		Erfassung und Analyse zeitlicher und räumlicher Biodiversitätsmuster und ihrer Ursachen in der Agrarlandschaft
	22.16.19.06.02		Biodiversitätsförderung und Schutz von Ziel- und Leitarten der Umweltziele Landwirtschaft
	22.16.19.06.03		Funktionelle Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen
	22.16.19.06.04		Zeitliche und räumliche Analyse, Bewertung und Gestaltung von Agrarlandschaften unter Einbezug von Interessensvertretern
	22.16.19.08.01		Auswirkungen von neuen Organismen in der Landwirtschaft auf die Biodiversität von Arthropoden und deren Ökosystemfunktionen
SFF17	Die Landwirtschaft für den Klimawandel fit machen und ihren Beitrag zum Klimawandel vermindern	Lutz Merbold <i>Pierluigi Calanca</i>	
	22.17.19.01.01		Klimarisiken für die Landwirtschaft und Möglichkeiten der Anpassung
	22.17.19.01.02		Treibhausgas-Emissionen und Minderungsmöglichkeiten
	22.17.19.01.03		CO ₂ -Quellen und Senken in landwirtschaftlichen Böden

SFF 1 «Multifunktionale Graslandnutzung und Viehhaltung optimieren und aufeinander abstimmen»

Kurztitel: Multifunktionale Graslandnutzung

Verantwortliche/r des SFF	Joël Bérard
Research Peer	Andreas Lüscher

Kurzzusammenfassung

Die Schweiz ist ein Grasland. Grasland-Viehhaltungs-Systeme vom Tal bis ins Alpgebiet sind die bedeutendste Produktionsgrundlage der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft und mit 80% der landwirtschaftlich genutzten Fläche ein prägendes Landschaftselement. Dieses Forschungsfeld leistet einen Beitrag zu den drei grössten Herausforderungen der Landwirtschaft:

- 1) die Ressource Grasland effizient und umweltschonend zu nutzen, so dass sie langfristig erhalten bleibt (Ressourcen- und Natureffizienz),
- 2) die Grasland-Viehhaltungs-Systeme robust und gegen die vielfältigen möglichen Einflüsse und Veränderungen resistent zu machen (Resistenz und Resilienz) und
- 3) gleichzeitig unter sehr unterschiedlichen Bedingungen, von Gunstlagen im Mittelland bis zu Alpbetrieben, den steigenden Ansprüchen an die Nahrungsmittelversorgung und den vielfältigen Ansprüchen an die weiteren Ökosystemleistungen gerecht werden zu können (standortangepasste Multifunktionalität).

Daraus resultiert eine standortangepasste, ressourceneffiziente Milch- und Fleischproduktion, die gleichzeitig vielfältige Ökosystemleistungen erbringt und sich laufend an zukünftige Herausforderungen anpassen kann.

Ausgangslage und Hintergrund

Die Schweizer Landwirtschaft ist geprägt von Grasland (80% der landwirtschaftlich genutzten Fläche). Grasland-Viehhaltungs-Produktionssysteme ermöglichen die Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Proteinen aus Milch und Fleisch, welche auf der betriebseigenen Futtergrundlage günstig und umweltschonend zu erzeugen sind. Zusätzlich trägt das Grasland selber wesentlich zur Multifunktionalität und zur Nachhaltigkeit der Landwirtschaft bei. So sind in der Schweiz z.B. 150'000 ha der Biodiversitätsförderflächen auf Grasland angesiedelt. Der fortschreitende Struktur- und Klimawandel und veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen stellen die Bewirtschaftung des Graslandes laufend vor neue Herausforderungen.

Der Stellenwert einer sehr guten Qualität des graslandbasierten Futters ist verglichen mit dem Ausland in der Schweiz einzigartig hoch. Grund dafür ist das seit Jahrzehnten verfolgte agrarpolitische Ziel, Milch und Fleisch durch einen möglichst hohen Anteil an graslandbasiertem Futter höchster Qualität zu erzeugen, um dadurch möglichst wenig Kraftfutter einzusetzen, das die Nährstoffkreisläufe belastet und die Raufutterverzehrer zu Nahrungsmittelkonkurrenten des Menschen macht. Es ist heute eine grosse Herausforderung, die laufend steigenden Ansprüche der Wiederkäuer an die Qualität ihres Futters mit graslandbasiertem Futter zu decken.

Weltweit, aber ganz speziell in der Schweiz, erstrecken sich Grasland-Viehhaltungs-Systeme über sehr vielfältige Standortbedingungen (Klimazonen, Bodentypen). Diese reichen von den fruchtbarsten Ackerböden (Kunstpflanzen in der Fruchtfolge) über eine Vielzahl von Bedingungen unterhalb der Waldgrenze, die den Ackerbau unmöglich machen bis hin zu Flächen oberhalb der Waldgrenze. Je nach Standortbedingungen wachsen andere Pflanzenarten und sind die Reaktionen auf die Bewirtschaftung wie auch auf Umwelteinflüsse ganz unterschiedlich. Diese grossen Unterschiede der Standortbedingung und des darauf produzierten Futters verlangen entsprechend angepasste Nutzungsstrategien.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Dieses Forschungsfeld trägt zu den drei wichtigsten Stossrichtungen bei, welche zur Sicherung eines nachhaltigen, resilienten Agrar- und Ernährungssystems Schweiz in den nächsten Jahren zu verfolgen sind:

- Ressourcen- und Umwelteffizienz: Wie lassen sich die Ressourcen- und Umwelteffizienz von Grasland-Viehhaltungs-Systemen durch den optimalen Einsatz technologischer Hilfsmittel (ökologische Intensivierung) und gleichzeitig gezielter Nutzung funktioneller Biodiversität (agrobiodiversitätsbasierte Landwirtschaft) weiter verbessern?
- Resistenz und Resilienz: Wie können Resistenz und Resilienz von Grasland-Viehhaltungs-Systemen gegenüber unerwünschten Einflüssen (Klimawandel, Über- oder Unternutzung, Einwanderung invasiver Arten) unter besonderer Berücksichtigung der stark unterschiedlichen Standortbedingungen weiter gesteigert werden?
- Standortangepasste Multifunktionalität: Wie sind Grasland-Viehhaltungs-Systeme zur Optimierung einer multifunktionalen Landnutzung zu gestalten? Ist es besser gleichzeitig möglichst viele Ökosystemleistungen auf der einzelnen Parzelle zu optimieren? Oder ist ein Netzwerk von Parzellen, von denen jede spezifische Ökosystemleistungen maximiert (abgestufte Bewirtschaftungsintensität mit angepassten Nutztieren), zielführender?

Wichtigste Forschungspartner

- National:
ETH Zürich, ETH Lausanne, AGFF/ADCF, Universität Basel, CABI Delémont, HAFL Zollikofen
- International:
INRA (F), Teagasc (Irland), Universität Turin (I), Universität Göttingen (D), Swedish University of Agricultural Sciences (SWE)

Forschungsfragen

- 1.1. Allgemein. Wie kann/muss das Grasland der Schweiz unter sich ändernden Rahmenbedingungen bewirtschaftet werden, um die Produktion und weitere Ökosystemleistungen (Ecosystem Services) langfristig zu verbessern?
- 1.2. Wiesen und Weiden nachhaltig bewirtschaften und Futter effizient nutzen. Der Strukturwandel in der Landwirtschaft schreitet voran; immer weniger Betriebe bewirtschaften immer grössere Flächen. Wie sehen standortangepasste Strategien für eine nachhaltige Flächennutzung und Fütterung – insbesondere für das Berggebiet – aus?
- 1.3. Leistungsfähigkeit und Ökologie steigern. Welche Pflanzenarten ergänzen sich ideal, um hohe Erträge an hochwertigem Futter effizient und umweltfreundlich zu produzieren?
 - 1.3.1. Sind Mischbestände eine Anpassungsoption an die Klimaänderung?
 - 1.3.2. Wie können Unkrautprobleme inkl. Neophyten vermieden und gelöst werden?
 - 1.3.3. Wie kann die Öko-Qualität der Wiesen verbessert werden?
 - 1.3.4. Kann die Futterqualität von extensiven Wiesen verbessert werden?
- 1.4. Gezielte Nutzung von Pflanzeigenschaften und Inhaltsstoffen. Welches sind die besten Neuzüchtungen von Futterpflanzen (Ertrag, Futterqualität inkl. Proteinqualität, Robustheit, Ausdauer) unter schweizerischen Standort- und Produktionsbedingungen?
 - 1.4.1. Wie können spezielle Pflanzenarten mit besonderen Inhaltsstoffen (z.B. kondensierte Tannine, Hochzuckersorten, Aromastoffe) gezielt genutzt werden, um die Futtermittelnutzung (Energie und Protein) zu erhöhen, die Umweltemissionen zu verringern und/oder die Produktqualität zu verbessern?
 - 1.4.2. Wie können solche speziellen Pflanzenarten optimal angebaut werden?
- 1.5. Samenmischungen für vielfältige Ansprüche an den Kunstfutterbau. Kunstwiesen (Ansaatwiesen) sind ein wichtiges Glied in der Fruchtfolge der Futterbaubetriebe im Schweizer Ackerbaugelände. Mit einer geeigneten Mischung lässt sich kostengünstig bestes Viehfutter erzeugen. Besonders interessant wird es für die Futterproduktion (Mehrertrag, gehaltvolleres, schmackhafteres Futter), aber auch für die Ökologie (reduzierter Stickstoffdüngereinsatz), wenn die verwendeten Pflanzenarten als Mischung angebaut werden. Wie sehen solche Mischungen aus und was leisten sie?

- 1.6. Nachhaltige Graslandproduktionssysteme. Wie steht es um die Nachhaltigkeit der Milch- und Fleischproduktionssysteme der Schweiz?
 - 1.6.1. Wie lässt sich diese allenfalls verbessern (inkl. Standortwahl von Betrieben)?
 - 1.6.2. Wie kann die produzierte Biomasse möglichst effizient und umweltschonend in Produkte umgewandelt werden, die vom Menschen verwertbar sind?
- 1.7. Inwertsetzung der Prozess- und Produktqualität. Durch welche spezifischen, am Markt gefragten Merkmale zeichnen sich Produkte aus einer standortangepassten und umweltfreundlichen Produktionsweise der schweizerischen Grasland-Viehhaltungs-Systeme aus?

Projekte des SFF 1

Multifunktionale Graslandnutzung und Viehhaltung optimieren und aufeinander abstimmen

CowherentDiets 22.01.17.01.01	Effiziente, nachhaltige Nutzung von Grünlandaufwüchsen mit Milchkühen unter Berücksichtigung des Tierwohls und der Milchqualität
GrazingForServices 22.01.17.03.01	Optimisation de la gestion de la pâture pour les services écosystémiques
ForageForClimate 22.01.17.03.02	Adaptation de la production fourragère aux changements climatiques
Mischungen FB 22.01.17.06.01	Klee-Gras-Mischungen zur Förderung agrarökologischer Produktionssysteme
Standort Gras 22.01.17.06.02	Agrarökologische Graslandbewirtschaftung für standortangepasste Produktionssysteme

Projekt	CowherentDiets / 22.01.17.01.01
Titel	Effiziente, nachhaltige Nutzung von Grünlandaufwüchsen mit Milchkühen unter Berücksichtigung des Tierwohls und der Milchqualität
Titel Englisch	Efficient, Sustainable Use of Grassland Regrowth with Dairy Cows, Bearing in Mind Animal Welfare and Milk Quality
Projektleitung	Fredy Schori
Zusammenfassung	<p>Wer isst die Grünlandaufwüchse? Vornehmlich Milchkühe und ihre Nachkommen – auch ohne Salatsauce. Mit ihren Produkten tragen Kühe zur Ernährungssicherheit bei. Die Forschung versucht das Kuhwohl, die Produktqualität, die Ressourceneffizienz sowie den Klimawandel unter einen Hut zu bringen.</p> <p>Die effiziente, nachhaltige Milchproduktion sieht sich im Spannungsfeld von verschiedensten Ansprüchen. Demzufolge soll durch Forschung die Nährstoff-, Energie- und Mineralstoffverwertung der Milchkühe verbessert, die Umweltbelastungen minimiert und die Konkurrenz bezüglich Nahrung und Ressourcen reduziert werden. Dabei stehen die natürlichen und dem Klimawandel angepassten Futtergrundlagen sowie Nebenprodukte im Vordergrund. Des Weiteren sollen in grasbasierten Fütterungssystemen die ernährungs- und umweltbedingte Belastungen des Stoffwechsels und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Milchkuh reduziert werden. Angestrebt wird eine Verbesserung der Stoffwechselstabilität und der Anpassungsfähigkeit der Milchkühe an standortbezogene Produktionsbedingungen.</p>

Projekt	GrazingForServices / 22.01.17.03.01
Titel	Optimisation de la gestion de la pâture pour les services écosystémiques
Titel Englisch	Optimisation of Pasture Management for Ecosystem Services
Projektleitung	Massimiliano Probo
Zusammenfassung	<p>The project aims to investigate the potential of new management systems and technologies to optimize the role of grazing to counteract shrub-encroachment. Different robust livestock categories adapted to specific vegetation contexts will be used to enhance foraging efficiency and grazing pressure on shrub-encroached vegetation. Considering the lack of available workforce nowadays, the different systems and technologies will aim to reduce the labour-intensive livestock management operations required under mountain conditions (e.g. fencing over steep areas). Moreover, the project aims to assess the forage utilization efficiency of different cattle crossbreeds managed under contrasting management intensities, a key topic to optimize beef cattle husbandry on pasture-based systems.</p>

Projekt	ForageForClimate / 22.01.17.03.02
Titel	Adaptation de la production fourragère aux changements climatiques
Titel Englisch	Adapting Forage Production to Climate Change
Projektleitung	Pierre Mariotte
Zusammenfassung	<p>Ce projet a pour but de tester des agroécosystèmes de production fourragère innovants et durables, qui puissent produire dans un contexte de changements climatiques, tout en assurant de nombreuses fonctions écosystémiques. Les nouveaux systèmes proposés au sein de projet seront adaptés aussi bien aux prairies temporaires que permanentes.</p> <p>En raison des changements climatiques actuels et à venir, principalement liés aux sécheresses et canicules estivales, la production fourragère suisse est fortement menacée. Développer de nouvelles techniques et systèmes de culture fourragère résistant et résilient aux changements climatiques est donc d'une grande importance pour pallier aux pertes de rendement et de qualité du fourrage. Les objectifs du projet seront</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) de tester de nouvelles dérobées avec des espèces à bonne productivité, qualité fourragère et faibles besoins en eaux, 2) d'améliorer la résistance et la résilience à la sécheresse des mélanges de longue durée pour les prairies temporaires de montagne, 3) de créer de nouveaux systèmes agroforestiers de production fourragère avec l'installation de haies fourragères en prairie permanente, et 4) d'optimiser les techniques d'irrigation durant les périodes de sécheresse.

Projekt	Mischungen FB / 22.01.17.06.01
Titel	Klee-Gras-Mischungen zur Förderung agrarökologischer Produktionssysteme
Titel Englisch	Clover-Grass Mixtures for the Promotion of Agroecological Production Systems
Projektleitung	Daniel Suter
Zusammenfassung	<p>Klee-Gras-Mischungen, wie die 'Standardmischungen' von Agroscope, sind wichtige Futterlieferanten für die tiergerechte Wiederkäuerfütterung im Ackerbauggebiet und bieten hinsichtlich Vorfruchteigenschaften, Luftstickstoffbindungseignung, Auswirkungen auf Pflanzengesundheit und Bodenstruktur Vorteile.</p> <p>Mit stetig wandelnden Praxisbedürfnissen und Wachstumsbedingungen, etwa gehäufte Trockenperioden, gilt es, auf der Grundlage bester Sorten neue Mischungen zu entwickeln sowie bereits bestehende Mischungen den Anforderungen anzupassen. Ebenso birgt der gezielte Einsatz von Futterpflanzenarten mit speziellen Eigenschaften in Mischungen das Potential, die graslandbasierte Fütterung noch tiergerechter und zugleich effizienter, umweltfreundlicher und agrarökologisch beständiger gestalten zu können.</p>

Projekt	Standort Gras / 22.01.17.06.02
Titel	Agrarökologische Graslandbewirtschaftung für standortangepasste Produktionssysteme
Titel Englisch	Agroecological Grassland Management for Site-Adapted Production Systems
Projektleitung	Olivier Huguenin-Elie
Zusammenfassung	<p>Durch standortangepasste Bewirtschaftung können Ökosystemdienstleistungen des Graslandes nachhaltig erhalten und gefördert werden. Das Projekt unterstützt die Landwirte und Landwirtinnen, Produktion- und Umweltziele für die kontrastreichen Graslandstandorte der Schweiz zu erreichen.</p> <p>Das Projekt zielt darauf ab, die Ressourceneffizienz der Graslandnutzung zu verbessern und gleichzeitig die Ökosystemdienstleistungen des Graslands zu fördern. Die multifunktionalen Leistungen des Graslands sollen besser eingeschätzt und unter unterschiedlichen Bewirtschaftungs- und Standortbedingungen optimal ausgestaltet werden. Im Zentrum des Projektes stehen Naturwiesen vom Tal- bis ins Alpengebiet: wie können sie standortangepasst, bodenschonend und vorbeugend gegen Unkräuter unter den sich veränderten Bedingungen bewirtschaftet werden? Überprüft wird auch, wie die Alpnutzungsplanung unter Einbezug neu verfügbarer Technologien weiterentwickelt werden kann. Für die Fruchtfolge werden Futterpflanzen-Mischungen unterschiedlicher Zusammensetzung als Stickstofflieferanten getestet.</p>

SFF 2 «Ressourceneffiziente und standortangepasste Anbaumethoden und Produktionssysteme für den Ackerbau und die Spezialkulturen entwickeln»

Kurztitel: Anbaumethoden und Produktionssysteme Pflanzenbau

Verantwortliche/r des SFF	Christoph Carlen
Research Peer	Brice Dupuis

Kurzzusammenfassung

Die Landwirtschaft steht angesichts des globalen Bevölkerungswachstums, der sich verändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, sowie der steigenden gesellschaftlichen Ansprüche vor verschiedenen Herausforderungen. Einerseits gilt es die Primärproduktion zu halten oder gar zu steigern und die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Andererseits ist die Erbringung der Ökosystemleistungen zu gewährleisten. Mit Blick auf die knapper werdenden Ressourcen ist die Ressourceneffizienz in der landwirtschaftlichen Produktion zu verbessern, sowie der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren, ohne dass dadurch Produktqualität und -sicherheit gefährdet werden.

Unter Einsatz neuer Technologien und Innovationen, sowie der gezielten Nutzung von natürlichen Prozessen und Regulierungsmechanismen sind nachhaltige Produktionssysteme und Anbauverfahren weiterzuentwickeln, die eine hohe Ressourceneffizienz aufweisen und mit deutlich weniger Pflanzenschutzmitteln auskommen. Zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung von Acker- und Spezialkulturen werden Anbaumethoden und Nachernteverfahren entwickelt, die einerseits die Produktionskosten senken und andererseits die Qualität und die Einzigartigkeit der Produkte erhöhen.

Ausgangslage und Hintergrund

Die Land- und Ernährungswirtschaft der Schweiz steht vor grossen Herausforderungen bezüglich sich ändernden Produktionsbedingungen zum Beispiel aufgrund der Klimaänderung, oder des Wandels der landwirtschaftlichen Strukturen und der Anforderungen der Gesellschaft. Die Gesellschaft fordert einerseits mehr denn je die Bereitstellung von Lebensmitteln, bei denen ein absolutes Minimum an Pflanzenschutzmitteln, Dünger und Wasser eingesetzt werden. Entsprechend ist die Effizienz des Einsatzes der sich verknappenden Ressourcen wie beispielsweise Anbaufläche, Nährstoffe, Wasser und Energie markant zu verbessern. Andererseits muss der Pflanzenbau weiter rationalisiert werden, um rentabel zu sein. Weiter sind die Anbaumethoden und -systeme so auszugestalten, dass auch negative Umweltwirkungen minimiert und Ökosystemleistungen verbessert werden. Um die Konkurrenzfähigkeit der Schweizer Landwirtschaft zu verbessern, sind neue, effiziente Anbausysteme und Nachernteverfahren zu entwickeln, die einerseits erlauben, den Einsatz von Arbeitskräften und Produktionsmitteln zu reduzieren und andererseits die Wertschöpfung mit höherer Produktqualität zu fördern.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Steigerung der Effizienz des Einsatzes von Ressourcen

Nährstoffe

Die wissenschaftlichen Grundlagen zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz, insbesondere für Stickstoff und Phosphor, in den verschiedenen Kulturen ist ein wichtiges Forschungsgebiet. Die Beurteilung und Modellierung der Langzeiteffekte von Fruchtfolge, Zwischenkulturen, Bodenbearbeitung und Einarbeiten von organischem Material haben zum Ziel, die Effizienz des Nährstoffeinsatzes zu fördern. Die Bedeutung dieser verschiedenen Verfahren werden hinsichtlich der mikrobiologischen Aktivität des Bodens und der natürlichen Prozesse zur Freisetzung von Nährstoffen untersucht. Wichtig sind dabei die verschiedenen Agroscope Langzeitversuche.

Biomasse unterschiedlicher Herkunft kann als Dünger dienen und die Ressourceneffizienz verbessern. Die Möglichkeiten des Recyclings von industriellen Nebenprodukten zu Dünger werden analysiert.

Wasser

Fragen zur Bewässerung haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Die Effizienzsteigerung der Bewässerung ist ein wichtiges Thema. Die Verwendung von angepassten Sorten, Unterlagen, spezifischen Bewässerungssystemen und neuartigen Sensoren zur automatisierten Bewässerung werden helfen die Bewässerung effizienter zu machen und besser an den Bedarf der Pflanzen anzupassen.

Energie

Effizienzsteigerungen im Bereich Energie werden vor allem bei Gewächshauskulturen und im «Indoor-Anbau» untersucht, deren Energiebedarf während der kühleren Jahreszeit hoch ist. Ein weiterer Ansatz zur Optimierung der Energieeffizienz ist die Nutzung von LED- und Plasma-Licht.

Minimierung des Einsatzes von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln

Bei der Weiterentwicklung von Produktionssystemen und Anbauverfahren steht der reduzierte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Vordergrund. Alternativen zu chemisch-synthetischen Herbiziden, insbesondere mechanische, biologische und technische Massnahmen werden optimiert. Bodenbearbeitung, der Einsatz von Begleit- und Zwischenkulturen, wie auch die Allelopathie sind interessante Ansätze, die getestet werden, um den Herbizideinsatz zu reduzieren. Zur Unkrautregulierung in Spezialkulturen im Reihenanbau werden neue Techniken geprüft wie trockener Dampf, Wasserdruck und Roboter.

Steigerung der Produktqualität

Konsumentinnen und Konsumenten schätzen die Typizität und Qualität der Schweizer Produkte. Neben der Züchtung und Prüfung von neuen Sorten, sind Anbaumethoden zu entwickeln, die hochwertige Produkte liefern betreffend Geschmack und Inhaltsstoffen. Die Förderung von Nischenprodukten mit hoher Wertschöpfung beinhaltet auch die Förderung einer auf Qualität ausgerichteten Landwirtschaft. Sowohl in Acker- wie auch in Spezialkulturen werden Anbaumethoden wie Ausdünnung und Kulturführung, aber auch Nachernteverfahren wie Lagerung und Önologie entwickelt, die sich positiv auf die Qualität (Sensorik und Inhaltsstoffe) der Produkte auswirken.

Wichtigste Forschungspartner

- National:
ETH Zürich, EPF Lausanne, Universität Lausanne, HESSO Changins, Sion, Fribourg, HAFL Zollikofen
- International:
INRA (F), Universität Wageningen (NL), Julius Kühn-Institut (D), Universität Hohenheim (D), Ctifl (F)

Forschungsfragen

- 2.1. Welche neu entwickelten oder verbesserten Anbaumethoden und Nachernteverfahren ermöglichen eine verbesserte Ressourceneffizienz bei einer Stabilisierung oder Steigerung der Erträge?
- 2.2. Welche neu entwickelten oder verbesserten Anbaumethoden ermöglichen den Pflanzenschutzmitteleinsatz im generellen und insbesondere bei Herbiziden zu reduzieren oder zu vermeiden?
- 2.3. Welche Anbaumethoden fördern natürliche Regulationsmechanismen und Ökosystemleistungen, welche die Ressourceneffizienz fördern oder den Pflanzenschutzmitteleinsatz reduzieren?
- 2.4. Wie wirken sich verschiedene Anbaumethoden und Nachernteverfahren in Kombination mit dem Standort und der Sorte (G x E x M; Genotype x Environment x Management) auf den Ertrag und die Qualität der Produkte und somit auf deren Wertschöpfung aus?
- 2.5. Welchen Einfluss haben Bioeffektoren (lebende Mikroorganismen, Wirkstoffe aus Pflanzen) und Phytohormonen auf das Wachstum der Nutzpflanzen, die Widerstandskraft gegen Stress und die Qualität der Produkte?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfe ist Teil dieses Forschungsfeldes:

- Erarbeitung und Aktualisierung der Grundlagen für eine ausgeglichene Düngerbilanz (GRUDAF)

Projekte des SFF 2

Anbaumethoden und Produktionssysteme Pflanzenbau

Praxissupport Obst 22.02.12.06.01	Praxisnahe Forschung und Entwicklung für eine zukunftsgerichtete Schweizer Kern- und Steinobstproduktion
NUTRIFF 22.02.15.01.01	Optimisation de l'efficience de la nutrition des plantes de grandes cultures
RESYST 22.02.15.01.02	Développement de systèmes de grandes cultures résilients et efficients
EASER-Greenhouse 22.02.15.02.01	Efficiencie et Agroecologie en SERre (EASER)
BPMTECH 22.02.15.03.01	Optimisation des systèmes de production en cultures de baies et plantes médicinales pour améliorer l'efficience des ressources, la rentabilité et la qualité
ArboEcology 22.02.15.04.01	Approche agroécologique en pré- et post-récolte pour une arboriculture résiliente, durable et compétitive et des fruits de qualité
Integriertes UKM 22.02.15.05.01	Weiterentwicklung ganzheitlicher Anbausysteme: neue Konzepte für praxistaugliches, integriertes Unkrautmanagement im Acker- und Gemüsebau, sowie bei Medizinal- und Aromapflanzen
TECVITI 22.02.15.06.02	Choix de techniques culturales pour une réduction des intrants et une alimentation équilibrée de la vigne : incidences sur le comportement agronomique et la qualité des raisins et des vins
PDTtech 22.02.15.08.03	Amélioration de la résilience de la pomme de terre
AsTer 22.02.15.08.04	Associations et autres Systèmes innovants pour renforcer l'Efficiencie des Ressources

Projekt	Praxissupport Obst / 22.02.12.06.01
Titel	Praxisnahe Forschung und Entwicklung für eine zukunftsgerichtete Schweizer Kern- und Steinobstproduktion
Titel Englisch	Applied Research and Development for Future-Oriented Swiss Pome and Stone Fruit Production
Projektleitung	Andreas Naef
Zusammenfassung	Die Forschungsgruppe Extension Obstbau ist Eintrittspforte für Anliegen des Obstbaus aus der Praxis und entwickelt neue, praxistaugliche Massnahmen zur Produktions- und Qualitätsförderung. Die Zusammenarbeit mit dem Forum Kern- und Steinobst und dem Kompetenznetzwerk Obst und Beeren garantiert die Fokussierung auf die dringendsten Anliegen und trägt bei zur positiven Wahrnehmung von Agroscope in der Branche. Im Fokus dieses Projekts stehen praxisnahe Problemlösungen und ein wirkungsvoller Wissenstransfer in den Bereichen Kulturführung, Behangsregulierung, Nährstoffversorgung und Baumstreifenmanagement für alle Baumobstarten. Für die Nischenkultur Mandeln wird ein praxistaugliches Anbausystem entwickelt. Die Lösungen zu Anliegen der Obstbranche bezüglich Pflanzenschutz, Obstsorten, Obstlagerung sowie ökonomische Aspekte werden in spezifischen Projekten erarbeitet.

Projekt	NUTRIFF / 22.02.15.01.01
Titel	Optimisation de la gestion de la pâture pour les services écosystémiques
Titel Englisch	Optimising the Nutritional Efficiency of Field-Crop Plants
Projektleitung	Thomas Guillaume
Zusammenfassung	<p>De nombreux défis de l'agriculture actuelle passent par une nutrition efficiente des plantes de grandes cultures. Notre projet vise à réduire l'utilisation des engrais de synthèse dans l'agriculture afin de limiter les impacts environnementaux tout en maintenant les rendements et la qualité de la production.</p> <p>La fertilisation des cultures joue un rôle primordial pour obtenir une production agricole suffisante et de qualité. Toutefois, une fertilisation mal ajustée aux besoins des cultures conduit à des pertes de nutriments dans les eaux souterraines et de surface ainsi que dans l'atmosphère. Afin de préserver la qualité des eaux, de l'air et du climat tout en réduisant les besoins de l'agriculture en produits non-renouvelables, notre projet évaluera les effets des différentes pratiques agricoles, des différents types d'engrais et des biostimulants sur l'efficiencia de la nutrition des plantes et le bilan des nutriments au niveau de la parcelle. En plus, le projet vise aussi à évaluer le potentiel de recyclage de sous-produits agricoles et industriels en engrais. Comme parti du AFP-Indicate, le projet testera de techniques de « proximal sensing » basées sur la spectroscopie V-NIR pour estimer la fertilité du sol (AFP - « Proximal sensing »).</p>

Projekt	RESYST / 22.02.15.01.02
Titel	Développement de systèmes de grandes cultures résilients et efficients
Titel Englisch	Developing Resilient and Efficient Field Crop Systems
Projektleitung	Luca Bragazza
Zusammenfassung	<p>Afin de promouvoir des systèmes agricoles résilients et efficients dans l'utilisation des ressources tout en fournissant des rendements et des services écosystémiques élevés, il est nécessaire d'étudier et de maîtriser la réponse des systèmes agricoles aux pratiques culturales. En particulier le rôle de la rotation, les cultures intermédiaires et associées, le travail du sol et l'agroforesterie afin de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires, augmenter la résilience des systèmes et assurer la productivité.</p> <p>Le projet vise à développer et étudier des systèmes de grandes cultures plus résilients et efficients. La recherche se concentrera en particulier sur le rôle de la rotation de grandes cultures, l'effet du différents types de travail du sol et l'utilisation des couverts végétaux par rapport à l'utilisation efficients de ressources par la plante et la séquestration du carbone par le système afin de garantir la quantité et la qualité de la production. Le projet vise aussi à étudier et développer des méthodes culturales pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires dans les grandes cultures. De plus, le potentiel de l'agroforesterie comme système agricole associé (grandes cultures-haies) sera étudiée afin d'optimiser l'utilisation des ressources et d'assurer des rendements plus stables face au changement climatique.</p>

Projekt	EASER-Greenhouse / 22.02.15.02.01
Titel	Effizienz et Agroécologie en SERre (EASER)
Titel Englisch	Efficiency and Agroecology in Greenhouses
Projektleitung	Cédric Camps
Zusammenfassung	<p>EASER-Greenhouse est un projet qui vise à optimiser l'efficiences des ressources naturelles nécessaires à la culture en serre. Il vise à accompagner la branche dans l'innovation des systèmes technologiques et de cultures en serres modernes et en Vertical Farming, mais il vise aussi à contribuer au développement d'une agriculture résiliente par et pour la société et la production.</p> <p>La recherche se concentrera sur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la gestion climatique en serre équipés de filets anti-insectes ou conduites en système résilient, 2) le développement de capteurs connectés dont la modélisation des données servira à anticiper des désordres physiologiques sur fruits et plante, 3) l'optimisation des techniques culturales en vertical farming, et enfin 4) l'établissement de co-création entre les acteurs de la branche, l'industrie et la recherche.

Projekt	BPMTECH / 22.02.15.03.01
Titel	Optimisation des systèmes de production en cultures de baies et plantes médicinales pour améliorer l'efficacité des ressources, la rentabilité et la qualité
Titel Englisch	Optimising Berry and Medicinal Plant Crop Production Systems to Improve Resource Efficiency, Profitability and Quality
Projektleitung	Bastien Christ
Zusammenfassung	La production de baies et de plantes médicinales en Suisse augmente constamment depuis plus d'une décennie mais les producteurs font face à de nombreux défis. Le projet BPMTECH vise à optimiser les systèmes de production actuels en plein champ et sur substrats à travers une recherche systémique et multi-variétale pour augmenter l'efficacité des ressources, la rentabilité et la qualité des fruits et des herbes. Il s'agit également de développer des nouveaux systèmes de production intégrés et digitalisés grâce à l'implémentation de nouvelles technologies. Les activités de recherche sont réalisées en collaboration étroite avec les producteurs et les autres acteurs des filières baies et PMA.

Projekt	ArboEcology / 22.02.15.04.01
Titel	Approche agroécologique en pré- et post-récolte pour une arboriculture résiliente, durable et compétitive et des fruits de qualité
Titel Englisch	Pre- and Post-harvest Agroecological Approach for Resilient, Sustainable and Competitive Orchards and Quality Fruit
Projektleitung	Séverine Gabioud Rebeaud
Zusammenfassung	Les attentes des consommateurs par rapport à la qualité des fruits et la réduction de l'impact de leur production, stockage et acheminement sur l'environnement et la santé exercent une pression toujours plus forte sur l'arboriculture suisse. Ce projet vise à améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources, à réduire l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse et à modifier les pratiques culturales pour limiter l'impact de la production fruitière sur l'environnement. Des méthodes non-destructives de monitoring de l'état physiologique des arbres et des fruits permettront d'élaborer des modèles de prédiction pour améliorer le management des vergers et optimiser les itinéraires post-récolte. L'amélioration des méthodes de régulation de l'irrigation et de la capacité de rétention du sol permettront d'améliorer l'efficacité des ressources en eau et l'évaluation de la performance et de la résilience des systèmes de production contribueront à l'amélioration de l'empreinte écologique de la production fruitière suisse.

Projekt	Integriertes UKM / 22.02.15.05.01
Titel	Weiterentwicklung ganzheitlicher Anbausysteme: neue Konzepte für praxistaugliches, integriertes Unkrautmanagement im Acker- und Gemüsebau, sowie bei Medizinal- und Aromapflanzen.
Titel Englisch	Refinement of Holistic Cropping Systems: New Concepts for Practical Integrated Weed Management in Arable and Plant Production and in Medicinal and Aromatic Plants
Projektleitung	Judith Wirth
Zusammenfassung	Die Reduktion des Herbizid Einsatzes ist ein Ziel der Schweizer Agrarpolitik und wird von der Bevölkerung gefordert. Um die kostengünstigen und leicht anwendbaren Herbizide durch nicht chemische Alternativen zu ersetzen muss verstärkt an neuen Methoden zur Unkrautbekämpfung geforscht werden. Dabei müssen präventive und kurative Bekämpfungsmethoden kombiniert und Anbausysteme im Acker- und Gemüsebau sowie im Bereich der Medizinal- und Aromapflanzen neu gedacht werden. Um die Schadwirkung von Unkräutern besser beurteilen zu können, werden die aktuell geltenden Schadschwellen überarbeitet und Alternativen evaluiert. Für eine optimale Verwendung unkrautunterdrückender Zwischenfrüchte im Feldbau, werden Wurzelexsudate mit wachstumshemmender Wirkung analysiert und charakterisiert. Darüber hinaus werden Bekämpfungsmethoden gegen invasive Neophyten im Ackerbau entwickelt, mit einem Schwerpunkt auf Erdmandelgras.

Projekt	TECVITI / 22.02.15.06.02
Titel	Choix de techniques culturales pour une réduction des intrants et une alimentation équilibrée de la vigne : incidences sur le comportement agronomique et la qualité des raisins et des vins.
Titel Englisch	Choice of Cultivation Techniques for Reducing Inputs and for Balanced Vine Feeding: Implications for Agronomic Behaviour and Grape and Wine Quality
Projektleitung	Vivian Zufferey
Zusammenfassung	Agroscope développe des techniques culturales au vignoble afin de préserver les ressources naturelles (eau, minéraux, matière organique...) et diminuer les intrants tout en assurant une alimentation équilibrée de la vigne, les rendements et la qualité des produits. La gestion de l'entretien des sols, la fumure, les pratiques d'irrigation, les systèmes de conduite et le choix du matériel végétal (cépage/porte-greffe) constituent des leviers importants à la disposition des viticulteurs dans la conduite du vignoble. L'évolution des pratiques culturales notamment dans la gestion de l'entretien des sols pousse la recherche et les viticulteurs à une adaptation constante pour faire face aux attentes sociétales en terme de réduction des intrants, particulièrement des herbicides. La gestion raisonnée de l'alimentation hydrique et minérale de la vigne, dans un contexte de réchauffement climatique et d'évolution des pratiques culturales comme l'entretien des sols, constitue un challenge de taille dans les conditions du vignoble suisse.

Projekt	PDTtech / 22.02.15.08.03
Titel	Amélioration de la résilience de la pomme de terre
Titel Englisch	Improving Potato Resilience
Projektleitung	Brice Dupuis
Zusammenfassung	<p>La culture de la pomme de terre est exposée à de nombreux stress biotiques et abiotiques contre lesquels il est de plus en plus difficile de faire face et qui provoquent des pertes de rendement et/ou une altération de la qualité des productions. Ce projet a pour objectif de développer des méthodes culturales innovantes permettant de réduire la dépendance de cette culture aux fongicides, et permettant de mieux lutter contre les viroses et les bactérioses les plus répandues. Ce projet a également pour objectif d'améliorer la résilience de la pomme de terre face au stress hydrique par l'utilisation de génotypes plus tolérants au manque d'eau et en optimisant le pilotage de l'irrigation en faisant appels à de nouvelles technologies permettant d'évaluer en temps réel le statut physiologique de la plante.</p>

Projekt	AsTer / 22.02.15.08.04
Titel	Associations et autres SysTèmes innovants pour renforcer l'Efficienc des Ressources
Titel Englisch	Crop Mixtures and Other Innovative Cropping Systems for Improving Resource Effi- ciency
Projektleitung	Alice Baux
Zusammenfassung	<p>La production en grandes cultures fait face à de nombreux défis et doit concilier la nécessité de maintenir la productivité et la qualité des produits, tout en préservant l'environnement dans des conditions changeantes. La recherche de systèmes de production innovants s'appuyant sur les associations d'espèces ou de variétés, l'introduction de nouvelles espèces dans la rotation, l'exploitation des interactions génotype X environnement X conduite, et une meilleure connaissance de l'impact du paysage agricole sur les ravageurs ou auxiliaires de cultures permettra de relever ces défis. De plus, la pratique agricole doit être en phase avec l'évolution des normes (ex. fumure azotée), avec les exigences des labels (ex. bio) et les attentes du marché (ex. qualité spécifique requise).</p> <p>Des efforts sont entrepris à un niveau national et européen afin d'exploiter le potentiel des systèmes et cultures pour améliorer le rendement et la stabilité de la qualité, réduire la propagation des maladies et ralentir la perte des résistances. De plus, des méthodes culturales innovantes doivent augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources (eau, fumure azotée, éléments nutritifs, rayonnement, etc), soit améliorer l'efficacité des agroécosystèmes.</p>

SFF 3 «Resiliente und marktfähige Sorten züchten und testen für eine nachhaltige, leistungsfähige Produktion und höchste Qualitätsansprüche»

Kurztitel: Pflanzensorten

Verantwortliche/r des SFF	Roland Peter
Research Peer	Andrea Patocchi

Kurzzusammenfassung

Die Schweizer Landwirtschaft und die nachgelagerten Branchen bis zu den Konsumentinnen und Konsumenten sind heute wie auch in Zukunft auf Sorten angewiesen, welche standortangepasst sind, höchst effizient die verfügbaren Ressourcen nutzen, mit extremeren Klimabedingungen umgehen können und durch Resistenzen gegen Pathogene und Schädlinge mit einem Minimum an Pflanzenschutzmitteln auskommen. Gleichzeitig sollen die Sorten einen Beitrag an eine wirtschaftliche Primärproduktion leisten und die Erzeugnisse höchsten Qualitätsansprüchen der Verarbeitungsketten und der Konsumenten genügen. Vor allem für Kulturarten, bei denen die internationalen Züchtungsprogramme diese Anforderungen des Schweizer Marktes nicht erfüllen, ist daher eine fokussierte lokale Züchtung entscheidend.

Um diese Ziele zu erreichen, ist eine effiziente Züchtung basierend auf einer innovativen Züchtungsforschung notwendig. Grundlage dafür bilden gut charakterisierte Genressourcen und modernste Züchtungsverfahren, welche auch die Potenziale der Genomforschung und der Hochdurchsatzphänotypisierung nutzen. Ergänzend ist eine Sortenforschung und -prüfung essenziell, welche den Landwirtinnen und Landwirten sowie der Branchen objektive Entscheidungsgrundlagen für den standortangepassten Einsatz der national und international verfügbaren Sorten liefert. Neue Methoden wie die «Digitalphänotypisierung», «Genotyping», «Envirotyping» und statistische Modellierung werden dazu benutzt. Eine stetig weiterentwickelte Qualitätssicherung des Saat- und Pflanzgutes ist schliesslich die Grundlage einer nachhaltigen Pflanzenproduktion. Um den gesellschaftlichen Diskurs zur Gentechnik und zu neuen Züchtungsmethoden mit wissenschaftlichen Grundlagen zu unterstützen, sollen auf diesen Methoden basierende Prototypen auf der «Protected Site» im Freiland untersucht werden.

Ausgangslage und Hintergrund

Die Nutzung der Landwirtschaftsflächen, ob Acker- oder Grasland oder Dauerkulturen, steht einem wachsenden Bedürfnis der Bevölkerung nach Siedlungsfläche, intaktem Freizeit- und Erholungsraum und dem Wunsch nach möglichst nachhaltig erzeugten Lebensmitteln gegenüber. Die zunehmende Sensitivität für die Art und Weise der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion zeichnet sich auch in verschiedenen politischen Vorstössen und Initiativen ab. Mit Blick auf die langen Entwicklungszyklen von Pflanzensorten ist es daher wichtig, grundlegende Anforderungen der Gesellschaft, z.B. zum Einsatz von Hilfsstoffen in der Pflanzenproduktion, der nachgelagerten Branchen und natürlich der Landwirtschaftsbetriebe möglichst früh in die Forschung und Entwicklung für Sorten und deren Saat- und Pflanzgutproduktion aufzunehmen.

Für eine konkurrenzfähige und wirtschaftliche Produktion sind Nutzpflanzensorten unerlässlich, welche standortangepasst höchste Erträge liefern und den genetischen Fortschritt sicher und stabil ins Feld bringen. Dies soll mit einem minimalen Einsatz an Hilfsstoffen möglich sein und so eine nachhaltige und möglichst hohe Selbstversorgung mit pflanzlichen Produkten sichern. In den nächsten Jahren werden gerade Pflanzenschutzmittel weiter stark in Frage gestellt werden und auch Beiträge der Landwirtschaft zur Lösung der Klimafrage verlangt. Hier können hochproduktive Pflanzen, welche über ausdauernde Resistenzen gegen Krankheiten und Schädlinge verfügen, einen entscheidenden Beitrag leisten. Zudem müssen Pflanzensorten Wetterextreme abpuffern können, welche durch den Klimawandel häufiger werden.

Gerade im Bereich der Pflanzenzüchtung hat die Schweiz im internationalen Vergleich bislang vergleichsweise wenig investiert (Strategie Pflanzenzüchtung 2050 BLW, 2016). Dies wird sich mit der Umsetzung der Strategie Pflanzenzüchtung 2050 künftig etwas angleichen und insgesamt bessere Fortschritte ermöglichen.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Eine wichtige Grundlage für dieses Forschungsfeld ist die Strategie Pflanzenzüchtung 2050 (BLW, 2016). Die Ausrichtung der Sortenentwicklung und der Saat- und Pflanzgutforschung auf nachhaltige Produktionssysteme, welche künftig noch verstärkt mit minimalen Inputs an Pflanzenschutz und Düngemitteln auskommen und den Folgen des Klimawandels begegnen müssen, soll in diesem Forschungsfeld übergreifend und schwerpunktmässig umgesetzt werden. Dabei müssen die verwendeten Züchtungsmethoden, die Charakterisierung der neuen Sorten und das zu Verfügung stehende zertifizierte Saat- und Pflanzgut sicherstellen, dass das genetische Potenzial optimal und stabil für eine erfolgreiche, hochwertige Produktion genutzt werden kann. So sollen z.B. auch Fragen zur verbesserten Proteinzusammensetzung oder zu einer stabilen, regionalen Produktion von Proteinen in diesem Forschungsfeld bearbeitet werden.

Im Forschungsfeld werden in Kooperation mit verschiedenen Forschungspartnern die konzeptionellen Grundlagen und Werkzeuge (z.B. molekulare Marker oder digitale Phänotypisierung inklusive neueste statistische Auswertungs-Algorithmen) geschaffen, welche die Integration neuer Merkmale in die angewandte Züchtung erleichtern und auch eine gezielte und verstärkte Nutzung der verfügbaren Genressourcen ermöglichen sollen. Diese Anwendungen könnten sogar auf Mischungen übertragen werden, welche als Forschungs- und Entwicklungsfeld wieder mehr Bedeutung erlangen. Mit einer, durch neue digitale Phänotypisierungstechniken präziseren Züchtung und Sortenforschung (inkl. Sortenprüfung), sollen künftig auch die Genotyp-Umwelt-Interaktionen stärker in die Entwicklungen und Sortenempfehlungen einbezogen werden. Dafür ist ein breites Netzwerk von gut ausgewählten Versuchsstandorten entscheidend, besonders für Arten, die nicht in der Schweiz gezüchtet werden. Die Beschreibung der standortlimitierenden Faktoren muss zudem präziser werden. Im Bereich der Saatgutforschung und -zertifizierung sollen schnellere und genauere Detektionsmethoden für samenbürtige Pathogene und alternative Methoden zur chemischen Saatgutbeizung entwickelt werden. Weiter werden in diesem Forschungsfeld neue Erkenntnisse zum Einsatz von Gentechnik und zu neuen Züchtungsmethoden wie der Genom Editierung (z.B. via CRISPR/Cas9) aufbereitet und Erfahrungen im Labor, Gewächshaus und im Feld gesammelt und der gesellschaftlichen und politischen Diskussion zugeführt.

Wichtigste Forschungspartner

- National:
ETH Zürich, Universität Zürich,; Delley Semance et Plantes AG, FiBL Frick, HAFL Zollikofen
- International:
INRA (F), Julius-Kühn-Institut (D), IPK Gatersleben (D), Universität Wageningen (NL), INVITE (Innovation in Plant Variety testing in Europe)

Forschungsfragen

- 3.1. Entwicklung von neuen Sorten oder Klonen von Obst, Reben, Acker- und Futterpflanzen sowie Aroma- und Medizinalpflanzen, welche möglichst elastisch auf Wetterereignisse reagieren, robust gegen Pathogene und Schädlinge sind, ressourcenschonend angebaut werden können und mit minimalem Einsatz von Pflanzenschutz und Düngemitteln Erträge erbringen, welche den Markterfordernissen entsprechen und bezüglich Qualität und Inhaltsstoffen überzeugen.
- 3.2. Wie können neue Sorten, Klone und ertrags- und qualitätsbestimmende Standortfaktoren anhand neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse charakterisiert und der genetische Fortschritt schnell bewertet werden, um die ökologische Intensivierung wie auch die Resilienz der Produktionssysteme zu unterstützen?
 - 3.2.1. Wie können Empfehlung neuer Sorten auf Stufe Parzelle, Region oder «Mega-Environment» abgeleitet werden, wo meist nur wenige Versuchsergebnisse vorhanden sind?
- 3.3. Wie kann für die Saat- und Pflanzgutvermehrung gesundes zertifiziertes Material auf höchstem Qualitätsniveau hergestellt und getestet werden, um eine nachhaltige Produktion zu unterstützen?

- 3.4. Wie wird eine optimale Erhaltung und Charakterisierung der verfügbaren Genetischen Ressourcen erreicht und diese nutzbar gemacht?
- 3.5. Welche nicht oder nur wenig genutzten Pflanzenarten gibt es für die Schweiz und welche Perspektiven eröffnen diese für die Diversifikation der Fruchtfolgen und der Ernährung (z.B. auch als alternative Quellen für die Proteinversorgung)?
- 3.6. Welche neuen Möglichkeiten und Herausforderungen eröffnen sich durch neue Selektionsmethoden, wie zum Beispiel Genomische Selektion, Genotypisierung mit Sequenzierungstechniken, Hochdurchsatzphänotypisierung mit effizienter Bildverarbeitung, «Speed Breeding», und wie nutzen wir sie gezielt in Selektions- und Prüfungsprozessen?
- 3.7. Welche Potenziale und Chancen bieten die «Neuen Züchtungstechnologien» für eine nachhaltige Pflanzenproduktion und welche Herausforderungen und Risiken sind damit verbunden?
 - 3.7.1. Wie können Freilandversuche mit GMOs durchgeführt werden und welche Erkenntnisse gewinnen wir damit?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Betrieb der Genbank und der Rebensammlungen in Pully, Leytron und Wädenswil
- Nationaler Aktionsplan (NAP) „Pflanzengenetische Ressourcen“
- Analysen von Saatgut auf GVO bezüglich Täuschungsschutz

Projekte des SFF 3

Resiliente und marktfähige Sorten züchten und testen für eine nachhaltige, leistungsfähige Produktion und höchste Qualitätsansprüche

Saatgutqualität 22.03.12.01.01	Qualitätssicherung für Saatgut aller Arten von Kultur- und Wildpflanzen für den Samenhandel
Zertifizierungstätigkeiten 22.03.12.01.02	Zertifizierung von Saatgut und Pflanzgut im Acker- und Futterbau sowie Zertifizierung und Nuklearstock Obstgehölze und Vitis
PDT-BETpro 22.03.12.02.01	Pomme de terre et betterave – essais variétaux
SoMm 22.03.12.02.02	Sortenprüfung & -versuche mit Körner- und Silomais und maisähnlichen Pflanzen
PromoteMinorCrops 22.03.12.02.03	Förderung des Schweizer Anbaus von unterrepräsentierten Ackerbaukulturen
Sortenprüfung Obst 22.03.12.06.04	Prüfung qualitativ hochwertiger, leistungsfähiger und robuster neuer Kern- und Steinobstsorten für einen umweltschonenden, innovativen und wirtschaftlichen Schweizer Obstbau
Sélection GC_RG 22.03.14.01.01	Amélioration du blé et du soja et conservation des ressources génétiques des plantes cultivées pour une agriculture durable et une alimentation saine
Apfelzüchtung 22.03.14.02.01	Züchtung von qualitativ hochwertigen, ertragreichen und robusten Apfelsorten für einen nachhaltigen Anbau sowie Beschreibung und Nutzung der Genressourcen beim Obst
FuPfIZü 22.03.14.03.01	Breeding of forage grasses and legumes for a locally adapted, sustainable forage production
InnoPlantBreeding 22.03.14.04.01	Entwicklung molekularer Grundlagen und Prüfung von neuen Technologien für eine innovative Pflanzenzüchtung
BPMBREED 22.03.15.03.02	Domestication, sélection et essais variétaux de baies et plantes médicinales
CréationAB-POI 22.03.15.04.02	Création de variétés d'abricots et de poires avec des valeurs ajoutées en terme de qualité, de performance agronomique et de tolérance aux stress pour une production fruitière
Sélection vigne 22.03.15.06.01	Sélection clonale, création et testage variétal, conservation de la biodiversité pour une viticulture durable permettant une réduction des intrants. Mise à disposition du matériel pour la filière de certification suisse
Méthodes Variétés GC 22.03.15.08.01	Méthodes d'évaluation des variétés et espèces de grandes cultures (Met_VGC)
Grain Crops 22.03.15.08.02	Recherche variétale sur des cultures oléagineuses, protéagineuses et céréalières pour des variétés performantes, résilientes et répondant aux demandes du marché

Projekt	Saatgutqualität / 22.03.12.01.01
Titel	Qualitätssicherung für Saatgut aller Arten von Kultur- und Wildpflanzen für den Samenhandel
Titel Englisch	Quality Assurance for Seed of All Types of Cultivated and Wild Plants for the Seed Trade
Projektleitung	Annette Büttner-Mainik
Zusammenfassung	Um den Fortschritt in der Pflanzenzüchtung weiterzutragen, ist die Bereitstellung von hochqualitativen Saatgut essenziell. Das durch die ISTA akkreditierte Labor der FG Saatgutqualität testet jedes Jahr etwa 5500 in- und ausländische Saatgutproben auf ihre Qualität und erstellt nationale und internationale Zertifikate für den Saatguthandel. Die erhöhten, schweizerischen VESKOF-Qualitätsanforderungen für landwirtschaftliches Saatgut sind von Bedeutung. Mit Partnern aus Saatgutzüchtung und -produktion, Lebensmittelsicherheit und Biolandbau werden Forschungsschwerpunkte zur methodischen Weiterentwicklung der Saatgutqualitätsprüfung bearbeitet, so z.B. die Entwicklung spezifischer Prüfmethoden für einheimische Wildpflanzen oder die Wirksamkeitsprüfung alternativer Saatgutbehandlungsmethoden.

Projekt	Zertifizierungstätigkeiten / 22.03.12.01.02
Titel	Zertifizierung von Saatgut und Pflanzgut im Acker- und Futterbau sowie Zertifizierung und Nuklearstock Obstgehölze und Vitis
Titel Englisch	Certification of Seed and Planting Material in Arable and Forage Production, as well as Certification and Nuclear Stock of Fruit Trees and Vitis
Projektleitung	Thomas Hebeisen
Zusammenfassung	Mit Expertentätigkeiten und Qualitätsuntersuchungen unterstützen wir die fachliche Umsetzung des Saat- und Pflanzgutrechts und ermöglichen den Vermehrungsorganisationen die Marktversorgung mit sortenechtem und gesundheitsgeprüftem Vermehrungsmaterial für den Acker- und Futterbau sowie von Edelreisern, die durch die Baum- und Rebschulen für den Obst- und den Rebenanbau zur Verfügung gestellt werden. Wir bilden zugelassene Experten weiter. Unser Expertenwissen bringen wir in Beratung sowie in Arbeitsgruppen der Saat- und Pflanzgutbranche und den Branchenorganisationen ein. Mit dem obligatorischen Pflanzenpass unterstützen wir die Einhaltung der Mindestanforderungen des Pflanzengesundheitsrechts, so dass die Ausbreitung von gefährlichen Pflanzenschadorganismen mit dem Vermehrungsmaterial verhindert wird.

Projekt	PDT-BETpro / 22.03.12.02.01
Titel	Pomme de terre et betterave – essais variétaux
Titel Englisch	Potato and Sugar Beet - Variety Trials
Projektleitung	Patrice de Werra
Zusammenfassung	<p>La pomme de terre et la betterave sucrière sont des espèces de grandes cultures à tubercules et racines qui font l'objet de nouveaux défis importants. En effet, ces cultures sont exposées à des stress biotiques et abiotiques contre lesquels il est de plus en plus difficile de faire face et qui provoquent des diminutions de rendement et/ou une altération de la qualité des productions. Ce projet propose d'identifier et de faciliter la mise sur le marché suisse de variétés plus résilientes à ces stress s'inscrivant dans le cadre de systèmes de productions plus durables et permettant de garantir le rendement et la qualité tout en réduisant l'usage des produits phytosanitaires. Cet objectif est atteint par la mise en place d'un réseau d'essais variétaux au champ pour chacune de ces deux cultures.</p>

Projekt	SoMm / 22.03.12.02.02
Titel	Sortenprüfung & -versuche mit Körner- und Silomais und maisähnlichen Pflanzen
Titel Englisch	Variety Testing and Trials with Grain- and Silage Maize and Maize Relatives
Projektleitung	Jürg Hiltbrunner
Zusammenfassung	<p>Aus der Vielfalt des internationalen Angebotes an Maissorten ermittelt Agroscope diejenigen, die sich unter Schweizer Anbaubedingungen in ökologischer, ökonomischer und qualitativer Hinsicht für die Nutzung in integrierten Anbausystemen besonders eignen. Als Grundlage für die Versuchsdurchführung dient der Anhang 2 der Saat- und Pflanzgutverordnung des WBF (916.151.1 vom 7. Dezember 1998). Agroscope teilt die Resultate jährlich dem Auftraggeber (BLW) sowie den Partnern und Kunden in Praxis, Beratung und Wissenschaft mit. Agroscope aktualisiert die Listen mit den empfohlenen Maissorten jährlich mit anschliessender gemeinsamer Veröffentlichung mit der Branche (swiss granum) und Agridea.</p> <p>Aufgrund sich ändernder (Umwelt-)Bedingungen untersucht Agroscope ebenfalls verschiedene Sorten von maisähnlichen Pflanzen hinsichtlich ihrer Anbauwürdigkeit in der Schweiz sowie ihres Potentials bezüglich Auflockerung der Fruchtfolgen bzw. eines Beitrages zur Entwicklung von nachhaltigeren Anbausystemen.</p>

Projekt	PromoteMinorCrops / 22.03.12.02.03
Titel	Förderung des Schweizer Anbaus von unterrepräsentierten Ackerbaukulturen
Titel Englisch	Promotion of Underrepresented Arable Crops in Switzerland
Projektleitung	Susanne Vogelgsang
Zusammenfassung	<p>Bis anhin konzentriert sich der Ackerbau auf wenige Hauptkulturen mit dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Seltene Kulturen aus Schweizer Anbau bieten dem Produzenten bessere Fruchtfolge-Optionen, sind oft resilienter gegen a/biotische Stressfaktoren, verbessern die Ökosystemleistungen und sind ernährungsphysiologisch äusserst wertvoll. Das Interesse an Ackerbau-Nischenkulturen aus Schweizer Anbau nimmt weiter zu. Vermehrt experimentieren Landwirte mit selten (gewordenen) Kulturen (Hafer, Emmer, Hanf), mit bislang wenig bekannten Kulturen (Quinoa, Amaranth) oder bauen häufiger Leguminosen an, um Fruchtfolgen aufzulockern und die Diversität zu erhöhen. Nischenkulturen und -sorten bereichern die Produktpalette im Direktverkauf und werden teilweise auch von Grossverteilern erfolgreich vermarktet. Da züchterisch oft wenig bearbeitet, sind die Erträge mancher Nischenkulturen vergleichsweise geringer und weisen in der Jugendentwicklung eine geringe Konkurrenzkraft auf, was zu stark schwankenden Erträgen führen kann. Das vorliegende Projekt bündelt und koordiniert Forschungsaktivitäten mit flächenmässig wenig bedeutenden Arten, um vertieftes Wissen über den optimierten (Misch-)Anbau und den Gehalt an gesundheitsfördernden Stoffen zu erarbeiten. Diese Kenntnisse führen zu einer Ausdehnung der Flächen dieser Kulturen und verbessern deren Marktfähigkeit.</p>

Projekt	Sortenprüfung Obst / 22.03.12.06.04
Titel	Prüfung qualitativ hochwertiger, leistungsfähiger und robuster neuer Kern- und Steinobstsorten für einen umweltschonenden, innovativen und wirtschaftlichen Schweizer Obstbau
Titel Englisch	Testing High-Quality, Productive and Robust New Pome and Stone Fruit Varieties for Environmentally Friendly, Innovative and Cost-Efficient Swiss Fruit Production
Projektleitung	Samuel Cia
Zusammenfassung	<p>In der Obstsorten- und Unterlagenprüfung von Agroscope werden neue Sorten aus dem In- und Ausland getestet. Ziel ist es, ihre Anbaueignung für die unterschiedlichen Regionen der Schweiz, ihre agronomische Leistungsfähigkeit und ihre Markttauglichkeit zu prüfen und Sorten zu finden, welche gegenüber den marktgängigen Sorten einen wesentlichen Mehrwert aufweisen. Damit wird der Bogen von den Konsumentinnen und Konsumenten über die Lagerung und die Obstanlagen bis zu den Baumschulen gespannt. Die neutrale und umfassende Prüfung von Sortenneuheiten ist eine zentrale Aufgabe von Agroscope für die Schweizer Obstbranche und liefert wichtige Entscheidungsgrundlagen für langfristige Investitionen von Produktion und Handel.</p>

Projekt	Sélection GC_RG / 22.03.14.01.01
Titel	Amélioration du blé et du soja et conservation des ressources génétiques des plantes cultivées pour une agriculture durable et une alimentation saine
Titel Englisch	Wheat and Soybean Breeding and Preservation of Genetic Resources of Crop Plants for Sustainable Agriculture and a Healthy Diet
Projektleitung	Boulos Chalhoub
Zusammenfassung	<p>La création de variétés saines, productives et de bonne qualité nutritionnelle, résistantes aux maladies et aux stress climatiques, adaptées à l'environnement sont la base d'une agriculture écologique durable et d'une alimentation saine. Notre sélection de blé et de soja, utilisant les ressources génétiques, permet d'atteindre cet objectif.</p> <p>La voie de l'amélioration des plantes reste l'approche la plus économique et la plus écologique pour répondre aux exigences de plus en plus élevées concernant les modes de production et la qualité des produits, en particulier dans un contexte de changement climatique. Au sein du présent projet, nous gérons les ressources génétiques de la banque de gènes (BdG) et nous créons de nouvelles variétés de blé et de soja pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'agriculture. La création des variétés de blé et du soja (Agroscope-DSP) a un impact majeur. Le blé représente actuellement l'essentiel du marché de la principale culture de l'assolement et le soja permet lui d'améliorer les rotations déséquilibrées de notre pays par l'intégration d'une légumineuse performante offrant ainsi une diversification désormais très appréciée de notre alimentation en protéines. La gestion des ressources génétiques permet de conserver et d'utiliser la diversité.</p>

Projekt	Apfelzüchtung / 22.03.14.02.01
Titel	Züchtung von qualitativ hochwertigen, ertragreichen und robusten Apfelsorten für einen nachhaltigen Anbau sowie Beschreibung und Nutzung der Genressourcen beim Obst
Titel Englisch	Breeding High-Quality, High-Yielding and Robust Apple Varieties for Sustainable Cropping and Description and Use of Fruit Genetic Resources
Projektleitung	Simone Bühlmann-Schütz
Zusammenfassung	<p>Die Agroscope-Apfelzüchtung entwickelt Neuzüchtungen für heutige und künftige Anforderungen einer nachhaltigen Obstproduktion und eines modernen Konsums. Dazu werden wichtige Eigenschaften wie gute Fruchtqualität, Lagerfähigkeit und Baumleistung mit Robustheit gegen Krankheiten, Schädlinge und weitere Umweltfaktoren kombiniert. Es werden neuste Methoden der klassischen Züchtung für eine effiziente und zielgerichtete Selektion mittels genetischer Daten eingesetzt. Die nationale und internationale Vernetzung des Programmes ermöglicht eine innovative und effektive Züchtung. Entwickelt werden Tafelsorten für den Weltmarkt und spezifische Sorten für den Nischenmarkt. Das zunehmende Wissen über die genetische Vielfalt beim Apfel wird sowohl zur Erweiterung des Genpools wie auch zur Nutzung wertvoller Eigenschaften eingesetzt.</p>

Projekt	FuPfiZü / 22.03.14.03.01
Titel	Züchtung von Futtergräsern und Futterleguminosen für einen standortangepassten, nachhaltigen Futterbau
Titel Englisch	Breeding of Forage Grasses and Forage Legumes for Location-Adapted, Sustainable Forage Production
Projektleitung	Michelle Nay
Zusammenfassung	Um den Schweizer Landwirten den Zugriff auf die Besten Sorten von Gras und Klee für den Einsatz in Mischungen zu gewährleisten, unterhält Agroscope ein Zuchtprogramm für Futterpflanzen. Dadurch kann eine optimale Anpassung an die Bedürfnisse der Schweiz (Boden, Klima und Bewirtschaftung) erreicht werden. Ziel ist es, konkurrenzstarke und ausdauernde Futterpflanzen zu züchten, die gegen wichtige Krankheiten resistent sind und ein qualitativ gutes Raufutter liefern. Das bisher erfolgreiche Programm zur Entwicklung neuer Sortenkandidaten von 8 Gras- und 4 Leguminosenarten (68 in der CH empfohlene Sorten im 2021) wird fortgesetzt. Neue genetische Ressourcen von Luzerne werden zur Integration ins Zuchtprogramm adaptiert, und die Selektionsmethoden weiterentwickelt.

Projekt	InnoPlantBreeding / 22.03.14.04.01
Titel	Entwicklung molekularer Grundlagen und Prüfung von neuen Technologien für eine innovative Pflanzenzüchtung
Titel Englisch	Developing Molecular Bases and Assessing New Technologies for Innovative Plant Breeding
Projektleitung	Andrea Patocchi
Zusammenfassung	InnoPlantBreeding entwickelt und prüft diverse innovative Ansätze, welche bei der Züchtung von standortangepassten, leistungsfähigen und robusten Pflanzensorten angewendet werden können. Zudem sichert das Projekt <i>in vitro</i> Genressourcen. Darüber hinaus werden moderne Züchtungsmethoden (Genomik, molekulare Genetik und Biostatistik) mit agroökologischen Ansätzen ergänzt. Gesellschaftliche, ökologische und klimabedingte Veränderungen stellen immer höhere Anforderungen an die heutige Pflanzenzüchtung. Das Projekt zielt darauf ab, Züchter mit den Tools auszustatten oder diese gemeinsam mit ihnen zu entwickeln, damit sie den wachsenden Anforderungen an die Sorten von morgen gerecht werden können. Dazu wird eine breite Palette von Methoden und Ansätzen entwickelt, welche den Züchtungsfortschritt erhöhen und die Züchtung effizienter machen. Im Zentrum stehen dabei moderne Züchtungsmethoden, z.B. Genomische Selektion, markerbasierte Selektion aber auch neue genomische Technologien molekulare Genetik, sowie die Erhaltung und Nutzung bestehender genetischer Vielfalt. Vermehrt werden auch agroökologische Ansätze oder neue Methoden zur Erhöhung genetischer Variation verfolgt. Da Neue Züchtungstechnologien (NZT) wie z.B. Genome Editing den Züchtungsprozess beschleunigen können, werden im Projekt auch die Chancen und Herausforderungen von Pflanzen aus NZT im Labor, Gewächshaus und im Feld geprüft.

Projekt	BPMBREED / 22.03.15.03.02
Titel	Domestication, sélection et essais variétaux de baies et plantes médicinales
Titel Englisch	Domestication, Breeding and Variety Testing of Berries and Medicinal Plants
Projektleitung	Xavier Simonnet
Zusammenfassung	Die Schweizer Beerenproduktion steht vor zahlreichen technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen, insbesondere im Zusammenhang mit der steigenden Nachfrage nach Bio-Obst, dem Preisdruck und den Änderungen in der Gesetzgebung zu Pflanzenschutzmitteln. Die Schweizer Heil- und Gewürzpflanzenbranche ist sehr atypisch mit mehr als 40 Arten, die fast ausschließlich im ökologischen Landbau für Verwendungssektoren mit sehr unterschiedlichen Anforderungen (Lebensmittel, Kosmetika und Pflanzenschutzmittel) angebaut werden und ständig auf der Suche nach neuen Produkten sind. BPMBREED soll Erzeuger und Verarbeiter unterstützen, indem es den Zugang zu produktiven und widerstandsfähigen Sorten gewährleistet und Innovationen auf der Grundlage dieser an bioaktiven Metaboliten reichen Pflanzen fördert.

Projekt	CréationAB-POI / 22.03.15.04.02
Titel	Création de variétés d'abricots et de poires avec des valeurs ajoutées en terme de qualité, de performance agronomique et de tolérance aux stress pour une production fruitière compétitive
Titel Englisch	Breeding Apricot and Pear Varieties with Added Value in Terms of Quality, Agronomic Performance and Stress Tolerance for Competitive Fruit Production
Projektleitung	Danilo Christen
Zusammenfassung	La création de nouvelles variétés commerciales d'abricots et de poires présentant une haute qualité des fruits, une bonne adaptation aux systèmes de production bas intrants et une bonne résiliences face aux stress biotiques et abiotiques est au centre du projet. A côté de méthodes de sélection classique, des collaborations internes Agroscope et avec l'INRAe seront établies pour le développement de méthodes de sélection innovantes basées sur l'identification de marqueurs moléculaires liés à des caractères de tolérance aux maladies. De plus, un phénotypage digital basé sur l'analyse d'images sera développé pour la tolérance à la bactériose sur abricotiers et à la tavelure sur poiriers. Ces méthodes digitales seront validées pour remplacer le phénotypage classique. La description de ressources génétiques abricotiers suisse pourra permettre d'élargir le pool génétique et d'implémenter certains caractères spécifiques dans la sélection abricotiers.

Projekt	CréationAB-POI / 22.03.15.06.01
Titel	Sélection clonale, création et testage variétal, conservation de la biodiversité pour une viticulture durable permettant une réduction des intrants. Mise à disposition du matériel pour la filière de certification suisse
Titel Englisch	Clonal Selection, Breeding and Variety Testing, and Preservation of Biodiversity for Sustainable, Low-Input Viticulture. Distribution of Bred Varieties through Swiss Certification
Projektleitung	Jean-Laurent Spring
Zusammenfassung	<p>L'objectif du projet est de sélectionner pour la filière viti-vinicole du matériel végétal adapté aux différentes situations du vignoble suisse et nécessaire à relever les défis environnementaux, sociétaux et économiques posés par l'évolution des conditions cadre auxquelles est soumise la viticulture. Les axes principaux sont:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) créer et sélectionner des cépages qualitatifs et durablement résistants (résistances polygéniques) aux principales maladies permettant de réduire jusqu'à 80% es intrants phytosanitaires. 2) sauvegarder et valoriser la diversité clonale des cépages traditionnels et autochtones suisses en sélectionnant et mettant à disposition de la filière des clones et des sélections polyclonales permettant de faire face aux défis posés par le réchauffement climatique 3) tester les nouvelles obtentions Agroscope et d'autres instituts et préciser leur intérêt pour la Suisse.

Projekt	Méthodes Variétés GC / 22.03.15.08.01
Titel	Méthodes d'évaluation des variétés et espèces de grandes cultures (Met_VGC)
Titel Englisch	Methods for Assessing Field Crop Varieties and Species (Met_VGC)
Projektleitung	Juan Herrera
Zusammenfassung	<p>Pour répondre aux objectifs agronomiques, écologiques et économiques de l'étude variétale en grandes cultures, la méthodologie utilisée et les expérimentations réalisées doivent constamment être actualisées (pour le Catalogue National et les listes recommandées). Il s'agit notamment d'identifier des variétés tolérantes à de multiples stress (biotiques et abiotiques comme la température, sécheresse) auxquelles sont exposées les variétés des espèces de grandes cultures dans un contexte de changement climatique. Pour caractériser les variétés, de nouvelles méthodes et outils sont utilisés comme le phénotypage digital à haut débit avec divers capteurs, l'envirotypage (description fine du milieu) et la modélisation statistique et celle de la croissance des cultures.</p>

Projekt	Grain Crops / 22.03.15.08.02
Titel	Recherche variétale sur des cultures oléagineuses, protéagineuses et céréalières pour des variétés performantes, résilientes et répondant aux demandes du marché
Titel Englisch	Variety Research on Oilseed, Protein and Grain Crops for Productive, Resilient Varieties Based on Market Requirements
Projektleitung	Lilia Levy
Zusammenfassung	<p>Dans le cadre du projet Grain Crops les nouvelles variétés de blé d'automne et de printemps, d'orge d'automne et de printemps, d'épeautre d'automne et de printemps, de triticale d'automne, de seigle d'automne type hybride et type population, d'avoine de printemps, de colza, de tournesol et de soja sont étudiées.</p> <p>Les variétés provenant de la sélection suisse et étrangère sont testées en vue d'une inscription au Catalogue National et dans les Listes Recommandées de swiss granum et du FiBL. Les variétés particulièrement intéressantes du point de vue écologique, économique et qualitatif sont retenues. Les résultats sont diffusés en ligne et par les partenaires (Agridea, swiss granum, FiBL). Grain Crops cherche également à renforcer le développement de l'épeautre en Suisse par diverses stratégies et un projet de recherche ciblé, qui regroupe les différents acteurs de la filière. Pour le colza l'approche permettra d'identifier des variétés plus tolérantes aux ravageurs. De nouveaux outils pour le phénotypage du tournesol seront évalués. Ce projet permettra également d'identifier des variétés de soja performantes en conditions d'enherbement et de stress hydrique, et donc particulièrement adaptées aux conditions bio.</p>

SFF 5 «Nachhaltigen, risikoarmen Pflanzenschutz entwickeln»

Kurztitel: Pflanzenschutz

Verantwortliche/r des SFF	Alain Gaume
Research Peer	Dominique Mazzi

Kurzzusammenfassung

Der Pflanzenschutz sichert in allen Kulturen des Pflanzenbaus Quantität und Qualität der Erträge als Voraussetzung für eine rentable Produktion. Trotz aller Massnahmen sind erhebliche Ertrags- und Ernteverluste durch Schadorganismen heute immer noch häufig. Entsprechend sind neue Verfahren, Technologien und Strategien zu entwickeln, die anstelle von Pflanzenschutzmitteln präventiv oder zur Regulierung von Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern genutzt werden können. Voraussetzung hierzu ist die Erforschung von Diagnoseverfahren, sowie der Biologie und Ökologie von bekannten und neu auftretenden Schadorganismen und ihren Antagonisten.

Wo ein Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln unumgänglich ist, sollen Methoden und Strategien entwickelt werden, um Emissionen und Risiken für Mensch und Umwelt weiter zu reduzieren. Dazu gehören die Optimierung von Einsatzzeitpunkt und Anbausystemen sowie der Applikationsverfahren. Darüber hinaus sollen Expertisen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und begleitende Forschung sicherstellen, dass eine konkurrenzfähige landwirtschaftliche Produktion mit möglichst geringen Nebenwirkungen auf die Umwelt und ohne gesundheitliche Risiken möglich ist.

Ausgangslage und Hintergrund

Pflanzenschutz umfasst alle Massnahmen, mit denen in einem Agrarökosystem Nutzpflanzen vor Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern geschützt werden sollen, damit sie ihr Ertragspotenzial möglichst vollständig ausschöpfen.

Das Konzept des Integrierten Pflanzenschutzes, auf dem auch der Pflanzenschutz im Biologischen Anbau beruht, geht von einer Hierarchie der Pflanzenschutz-Massnahmen aus. An der Basis stehen präventive Massnahmen, wie Fruchtfolge, zertifiziertes Saat- und Pflanzgut, der Anbau von robusten und resistenten Sorten, die Verhinderung der Einschleppung von Schadorganismen und die Ausrichtung von Agrarökosystemen auf die Nutzung natürlicher Regulierungsmechanismen und Ökosystemleistungen (z.B. natürliche biologische Schädlingskontrolle, Bestäubung). Zeigen Befalls-Erhebungen, Prognosesysteme und Warndienste die Gefahr von Schäden über den validierten Schadensschwellen, dann können zusätzlich direkt wirksame nicht-chemische Methoden, wie etwa biologische Bekämpfung, eingesetzt werden. Erst wenn auch damit die Ziele des Pflanzenschutzes nicht erreicht werden, ist der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmitteln vorgesehen.

Die Hauptstossrichtung des Forschungsfeldes liegt auf der Sicherung natürlicher Ressourcen und Ökosystemleistungen als Produktionsgrundlage und damit verbunden auf der Reduktion des chemischen Pflanzenschutzmittel-Einsatz und dessen Emissionen. Der nationale Aktionsplan zur Verminderung der Risiken der chemischen Pflanzenschutzmittel (NAP PSM), welcher vom Bundesrat 2017 verabschiedet wurde, aber auch die Gesellschaft verlangen von der landwirtschaftlichen Produktion umfassende Massnahmen, welche dazu beitragen, dass das Schweizer Agrar- und Ernährungssystem auch in Bezug auf den Pflanzenschutz nachhaltiger und resilienter wird. F&E-Projekte sowie die Vollzugsunterstützung müssen dabei berücksichtigen, dass Produktionskosten, Qualität und Quantität des Ertrages und die Anforderungen des Marktes als Schlüsselfaktoren der Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe mit neuen Pflanzenschutz-Lösungen vereinbar sein müssen.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

- Optimierung von Anbausystemen und Fruchtfolgen zur Prävention gegen Befall durch Schadorganismen und zur verbesserten Nutzung von Ökosystemdienstleistungen.
- Überwachung und Prognose als Voraussetzung für einen optimalen Einsatzzeitpunkt von nicht-chemischen und chemischen Bekämpfungsmassnahmen.
- Ersatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln durch alternative Methoden und neue Anbauverfahren.
- Diagnose von Schadorganismen als Grundlage für Prävention und gezielte Bekämpfung. Die Entwicklung von Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz setzt eine vertiefte, heute oft noch fehlende, Kenntnis der Biologie und Epidemiologie (Krankheitserreger) bzw. Populationsdynamik (Schädlinge) der Schadorganismen und ihrer Antagonisten voraus.
- Eine Reduktion der Risiken durch gezieltere Anwendung und Verringerung der Emissionen von Pflanzenschutzmitteln ist dort notwendig, wo vorderhand nicht auf chemischen Pflanzenschutz verzichtet werden kann.
- Die Integration aller Massnahmen, inkl. neuer Verfahren und Methoden, in ganzheitliche Pflanzenschutz-Strategien, unter Berücksichtigung des minimal notwendigen chemischen Pflanzenschutzes, erfordert wissenschaftlich fundierte praxisbezogene Systemforschung, damit Effektivität, Umweltwirkung, ökonomische Umsetzbarkeit und Praxistauglichkeit soweit abgeklärt werden können, dass die Grundlagen für die Einführung in die Praxis vorliegen.
- Unterstützung eines hochstehenden Zulassungsverfahrens durch Expertise in den Bereichen Produktchemie, Bildung von Rückständen auf Erntegütern, Umweltverhalten und Wirkung auf Nichtzielorganismen in Gewässern, Boden und auf dem Land, inkl. Bestäuber (Bienen), Wirkungsweise, -effizienz und landwirtschaftliche Eignung.

Wichtigste Forschungspartner

- National:
ETH Zürich, ZHAW Wädenswil, FiBL Frick, HAFL Zollikofen, Kantonale Pflanzenschutzdienste und Fachstellen, Branchenorganisationen
- International: Julius-Kühn-Institut (D), INRA (F)

Forschungsfragen

5.1. Kenntnis der Grundlagen:

Welche neuen Erkenntnisse zur Biologie von Schadorganismen und ihren Interaktionen mit den Komponenten von Agrarökosystemen (Boden und Pflanze, Biodiversität, Antagonisten, andere Schadorganismen) erlauben die Entwicklung optimierter Anbausysteme und neuer Pflanzenschutz-Methoden zur Sicherung der Erträge und der Qualität der Produktion inkl. Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit bei verbesserter Ressourceneffizienz und verminderten Pflanzenschutzmittel-Risiken?

5.2. Alternativen zu chemischen Pflanzenschutzmitteln:

Mit welchen auf neuen Erkenntnissen und Technologien beruhenden Verfahren und Methoden im Pflanzenschutz kann eine hohe Qualität, Sicherheit, Rentabilität und Ertragssicherheit der Kulturen gewährleistet werden, bei gleichzeitiger Verminderung der Pflanzenschutzmittel-Risiken?

5.3. Technik und Methoden zur Reduktion der Risiken des chemischen Pflanzenschutzes:

Mit welchen Techniken, Verfahren und Methoden (z.B. Prognose, Applikationstechnik) können Einsatz und Risiken von Pflanzenschutzmitteln reduziert werden?

5.4. Risikoärmere Gesamtstrategien (best practise):

Wie können die verfügbaren Elemente des Integrierten Pflanzenschutzes kulturspezifisch zu den besten risikoarmen, nachhaltig wirkungsvollen Pflanzenschutzstrategien integriert werden?

5.5. Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln:

Wie kann die Expertise von Agroscope dazu beitragen, dass Pflanzenschutzmittel so zugelassen werden, dass hinreichend geeignete und für Anwender, Mensch und Umwelt sichere Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen und dabei die gesetzlichen Vorgaben und anerkannten Richtlinien umgesetzt werden können?

5.5.1. Zielkonflikt Produktivität versus Ökologie:

Welche ökologischen Auswirkungen haben Pflanzenschutzmittel in den Agrarökosystemen und der Umwelt, und wie kann die nachhaltige Nutzung von Ökosystemleistungen (Bodenfruchtbarkeit, Nützlinge, Biodiversität) gesichert und der Pflanzenschutz agrarökologisch transformiert werden?

5.6. Prävention und Diagnose (Überwachung und Früherkennung):

Welche neu auftretenden und besonders gefährlichen Schadorganismen, pathogenen Erreger und deren Vektoren gefährden landwirtschaftliche Kulturen, wie können diese nachgewiesen werden und welche präventiven und regulierenden Massnahmen müssen gegen sie ergriffen werden?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Agroscope Pflanzenschutzdienst (APSD)
- Vollzugsdiagnostik
- Beurteilung Pflanzenschutzmittel im Rahmen des ordentlichen Bewilligungsverfahrens
- Beratungsunterlagen zu Pflanzenschutzmitteln
- Marktkontrolle von Pflanzenschutzmitteln
- Überprüfung und Aktualisierung der Schadschwellen im Ackerbau und bei den Spezialkulturen

Projekte des SFF 5

Nachhaltigen, risikoarmen Pflanzenschutz entwickeln

IPS Ackerbau 22.05.12.02.04	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und system-orientierter Bekämpfungsstrategien gegen Schadorganismen im Ackerbau
PSM-Beurteilung 22.05.12.03.01	Beurteilung von PSM: Identität und Qualität, agronomische Eignung und Anwendung, Rückstände auf Erntegütern, Biosicherheit und Schutz der Produktionsgrundlagen
IPS Obst 22.05.12.06.03	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Bekämpfungsstrategien gegen Schaderreger im Obstbau
IPS Gemüsebau 22.05.12.07.01	System-orientierte Strategien in der integrierten Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen im Freilandgemüsebau
SMARTPPh 22.05.12.07.02	Digitale Prognosesysteme und kulturangepasste Applikationstechnologien für einen wirksamen und verlustarmen Pflanzenschutz
PestMolDiag 22.05.13.12.01	Molekulare Diagnostik Pflanzenpathogene: Entwicklung und Einsatz neuer Diagnosemethoden
IPS Weinbau 22.05.15.09.01	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Pflanzenschutzstrategien im Rebbau
Neobiota 22.05.16.03.01	Neobiota: Territory surveillance, proactive and reactive approach to alien invasive noxious organisms in Swiss agroecosystems
NovelInsightsPPI 22.05.16.03.02	Novel Insights in Pest – Plant interactions : Développement de nouvelles connaissances fondamentales au profit de la recherche d'Agroscope et l'établissement de solutions pour la pratique
BioBasedMo 22.05.16.04.01	Engineering of new bio-based molecules as alternatives to pesticides
BioControl 22.05.16.05.01	Biocontrol agents against plant diseases and pests

Projekt	IPS Ackerbau / 22.05.12.02.04
Titel	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Bekämpfungsstrategien gegen Schadorganismen im Ackerbau
Titel Englisch	Development and Establishment of Sustainable, Low-Risk and System-Oriented Management Strategies against Noxious Organisms in Arable Crops
Projektleitung	Susanne Vogelgsang
Zusammenfassung	<p>Ährenfusariosen gefährden die Sicherheit von Lebens- und Futtermitteln. Die Biofumigation und der Anbau einer Zwischenfrucht nach Mais vor der Weizensaat reduzieren die Mykotoxingehalte signifikant. Da Ährenfusariosen in Getreide von verschiedenen Fusarien-Arten verursacht werden und das Artenspektrum sich durch den Klimawandel verändert, wird überprüft, ob diese Anbautechniken auch andere Mykotoxine reduzieren können.</p> <p>Um Kartoffeln und gesundes Getreide-Saatgut nachhaltig zu produzieren, werden zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule und von samenbürtigen Getreidekrankheiten praxistaugliche alternative Produkte bzw. thermische Methoden eingesetzt. Verbesserte Nachweismethoden von samenbürtigen Getreidekrankheiten helfen, das Grundrisiko besser einzuschätzen.</p> <p>L'évolution des maladies des pommes de terre (e.g. alternariose) exige une adaptation constante des connaissances épidémiologiques. Une sélection pertinente de nouvelles variétés, un système de prédiction phytosanitaire adapté, ainsi qu'une liste variétale pommes de terre améliorée, doivent aussi évoluer dans ce sens.</p> <p>Das Projekt erarbeitet praxistaugliche Lösungen zur Bekämpfung der Vektoren der virösen Vergilbung und von SBR in Zuckerrüben, um den nachhaltigen Zuckerrübenanbau mit weitgehendem Verzicht auf chemische Insektizide zu fördern. Dazu werden resistente oder tolerante Zuckerrüben-Sorten untersucht, und Versuche zur Wirksamkeit alternativer Pflanzenschutzmittel und -massnahmen und zur biologischen Bekämpfung der Vektoren durchgeführt..</p>

Projekt	PSM_Beurteilung / 22.05.12.03.01
Titel	Beurteilung von PSM: Identität und Qualität, agronomische Eignung und Anwendung, Rückstände auf Erntegütern, Biosicherheit und Schutz der Produktionsgrundlagen
Titel Englisch	PPP Assessment: Identity and Quality, Agronomic Suitability and Use, Residues on Harvested Crops, Biosafety, and Protection of the Bases of Production
Projektleitung	Marianne Balmer
Zusammenfassung	<p>Im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel (PSM) liefert Agroscope die Expertise zu Produktchemie, Wirksamkeit, Rückständen, Biosicherheit sowie zu deren Auswirkungen auf Bodenorganismen, Bienen und Nützlingen. Diese Beurteilungen bilden eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Zulassungsstelle beim BLV und ermöglichen so die für Kulturen, Produzenten, Umwelt und Konsumenten sichere Anwendung von PSM-Produkten.</p> <p>Durch das Ineinandergreifen von Forschung und Expertise für Zulassung und Vollzug werden fachliche Qualität, Wissenschaftlichkeit und Realitätsbezug der Beurteilungen gewährleistet. Mit der Untersuchung von PSM in nationalen Marktkontrollen trägt Agroscope dazu bei, dass Produkte auf dem Markt die bei der Zulassung festgelegten Qualitätsstandard einhalten.</p>

Projekt	IPS Obst / 22.05.12.06.03
Titel	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Bekämpfungsstrategien gegen Schaderreger im Obstbau
Titel Englisch	Developing and Establishing Sustainable, Low-Risk, System-Oriented Management Strategies Against Pests and Diseases in Fruit Production
Projektleitung	Sarah Perren
Zusammenfassung	Obstkulturen werden von Schädlingen und Krankheiten bedroht, welche die Qualität der Früchte beeinträchtigen. Gleichzeitig werden an Obst sehr hohe Qualitätsanforderungen gestellt. Krankheiten und Schädlinge werden deshalb durch verschiedene Pflanzenschutzstrategien reguliert. Diese Strategien bedürfen regelmässiger Weiterentwicklung hin zu nachhaltigeren, risikoärmeren und systemorientierten Gesamtstrategien. In System- und Praxisversuchen werden Kombinationen von verschiedenen indirekten und direkten Massnahmen zur Bekämpfung von neuen und bekannten Schaderregern bei gleichzeitiger Reduktion des direkten, chemischen Pflanzenschutzes entwickelt und geprüft. Das Ziel des Projekts „Integrierte Bekämpfungsstrategien gegen Schaderreger im Obstbau“ ist es qualitativ hochwertiges Obst wirtschaftlich zu produzieren und dabei das Risiko für Mensch und Umwelt so gering wie möglich zu halten.

Projekt	IPS Gemüsebau / 22.05.12.07.01
Titel	System-orientierte Strategien in der integrierten Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen im Freilandgemüsebau
Titel Englisch	System-Oriented Strategies in the Integrated Control of Diseases and Pests in Field Vegetable Cultivation
Projektleitung	Reto Neuweiler
Zusammenfassung	Schaderreger stellen den produzierenden Gemüsebau vor grosse Herausforderungen. Damit diese gezielter angegangen werden können, ist in einem ersten Schritt eine auf Diagnostik und Monitoring abgestützte Problemanalyse erforderlich. Viele Krankheiten und Schädlinge lassen sich insbesondere unter Berücksichtigung agrarökologischer Gesichtspunkte nicht mit nur einer Bekämpfungsmassnahme, wie z.B. dem chemischen Pflanzenschutz bekämpfen. Vielmehr müssen verschiedene Elemente der Bekämpfung unter Ausnutzung von additiven und synergistischen Effekten optimal in einer modular aufgebauten Gesamtstrategie bzw. einem ganzheitlichen System kombiniert werden. Die Hauptelemente dabei sind die indirekte Bekämpfung wie z.B. vorbeugende Massnahmen oder die Förderung von Antagonisten sowie direkte Bekämpfungsmassnahmen wie z.B. der Einsatz von Biokontrollagentien oder alternativen Fungiziden.

Projekt	SMARTPPh / 22.05.12.07.02
Titel	Digitale Prognosesysteme und kulturangepasste Applikationstechnologien für einen wirksamen und verlustarmen Pflanzenschutz
Titel Englisch	Digital Forecasting Systems and Crop-Adapted Application Technologies for Effective, Low-Loss Plant Protection
Projektleitung	Reto Neuweiler
Zusammenfassung	<p>Befallsprognosen erlauben eine gezielte Terminierung von Pflanzenschutzmassnahmen. Auf diese Weise lässt sich die Wirksamkeit der einzelnen Behandlungen optimieren und unnötige Pflanzenschutzmitteleinsätze können vermieden werden. Weitere Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln können durch den Einsatz von kulturangepassten, verlustarmen Applikationstechniken wie Spotspraying erreicht werden.</p> <p>Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung lassen sich Prognosetools und Informationsplattformen um zusätzliche Funktionalitäten erweitern. Neue sensorgesteuerte Applikationstechniken erlauben eine noch bessere Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln auf der Kulturpflanze bei verminderten Verlusten auf Nichtzielflächen. Im Rahmen dieses Projekts sollen neue Prognosesysteme und innovative Applikationstechniken bis zur Praxisreife vorangetrieben und validiert werden.</p>

Projekt	PestMolDiag / 22.05.13.12.01
Titel	Molekulare Diagnostik Pflanzenpathogene: Entwicklung und Einsatz neuer Diagnosemethoden
Titel Englisch	Molecular Diagnostics of Plant Pests: Development and Application of New Diagnostic Methods
Projektleitung	Denise Altenbach
Zusammenfassung	<p>The precise identification of agricultural pests is an important basis for successful and sustainable crop protection. Today, modern diagnostic equipment enable reliable molecular species diagnostics in the field. Also, advanced algorithms are available to genetically characterize organisms, enabling to study their origin as well as their distribution histories. In this project, the latest molecular diagnostic methods and technologies are being used for reliable identification and epidemiological inference of harmful and beneficial organisms. This information is an important basis for preventing the introduction of undesirable organisms into Switzerland and for the further development of plant protection strategies</p>

Projekt	IPS Weinbau / 22.05.15.09.01
Titel	Entwicklung und Etablierung nachhaltiger, risikoarmer und systemorientierter Pflanzenschutzstrategien im Rebbau
Titel Englisch	Developing and Establishing Sustainable, Low-Risk, System-Oriented Plant-Protection Strategies in Viticulture
Projektleitung	Kathleen Mackie-Haas
Zusammenfassung	Viticulture is threatened by a number of fungal, viral and phytoplasma diseases, pests, and nutrient and water competition from cover crops. This project aims to advance integrated pest management (=IPM) strategies, which consider the whole vineyard system and potentially reduce pesticide use while maintaining a high crop quality. In defining integrated crop protection for viticulture, this project will test new plant protection strategies in a field environment in both the French and German-speaking regions of Switzerland as well as collecting essential information on disease carriers so that future protection strategies can be defined and optimal management practices can be achieved. The final goal of Integrated Crop Protection in Viticulture is to maintain close contact with practitioners so that Agroscope findings can be efficiently transferred and new priorities can be quickly assessed.

Projekt	Neobiota / 22.05.16.03.01
Titel	Neobiota: Territory surveillance, proactive and reactive approach to alien invasive noxious organisms in Swiss agroecosystems
Titel Englisch	Neobiota: Territory Surveillance, Proactive and Reactive Approach to Alien Invasive Noxious Organisms in Swiss Agroecosystems
Projektleitung	Dominique Mazzi
Zusammenfassung	Rising international trade and travel, coupled with unprecedented rates of global warming, promote the spread and establishment of alien invasive pests, pathogens and weeds. In addition to support to the management of already occurring alien noxious organisms, this project strengthens activities aimed at anticipating and preparing for the arrival of new species. Through predictions of their potential future distribution, we target surveillance to improve the likelihood of early detection, monitor spatial spread and provide timely recommendations for containment and control. Because new species often enter Switzerland from its southern borders, the experience gained on case studies of current relevance in Ticino will be capitalized in northern regions in the future.

Projekt	NovelInsightsPPI / 22.05.16.03.02
Titel	Novel Insights in Pest – Plant interactions : Développement de nouvelles connaissances fondamentales au profit de la recherche d'Agroscope et l'établissement de solutions pour la pratique.
Titel Englisch	Novel Insights into Pest-Plant Interactions: Developing New Fundamental Knowledge for the Benefit of Agroscope Research and Establishing Practice-Oriented Solutions
Projektleitung	Alain Gaume
Zusammenfassung	<p>Développement de connaissances fondamentales au profit de la recherche d'Agroscope et l'établissement de solutions pour la pratique. Ces connaissances ne sont pas disponibles via un autre moyen et prioritaires pour Agroscope. Ces briques seront alors exploitables pour le développement de solutions dans le contexte de nouveaux projets.</p> <p>Ce projet regroupe au sein du portfolio du CRS 5 « Protection des plantes » toutes les activités de recherche plus fondamentales ou en phase très précoce d'évolution. Seul un bon équilibre (ressources engagées, champs d'applications etc) entre les projets de différents niveaux de maturité scientifique et technique est garant de la contribution durable, constante et sur le long terme de nouvelles connaissances et d'innovations par la recherche à la pratique.</p>

Projekt	BioBasedMo / 22.05.16.04.01
Titel	Engineering of new bio-based molecules as alternatives to pesticides
Titel Englisch	Engineering of New Bio-Based Molecules as Alternatives to Pesticides
Projektleitung	Katia Gindro
Zusammenfassung	<p>Natural products (NPs) have been the starting point for the development of active biomolecules against pests and diseases. Bioactive NPs are obtained by bioassay-guided fractionation of an active extract from plants or microorganisms. Due to the challenges and technical difficulties associated with their production, industry moved away from NPs discovery and embraced new technologies, particularly combinatorial chemistry. However, new natural active compounds, with low impact on health and environment, are urgently needed. In this innovative project, fungi, plants and biogas digestate will be screened to identify bioactive NPs with new scaffolds. Bio-transformation and biotechnological approaches will be developed to generate new fungicides, nematocides, bactericides, and virucides.</p>

Projekt	BioControl / 22.05.16.05.01
Titel	Biocontrol agents against plant diseases and pests
Titel Englisch	Biocontrol Agents Against Plant Diseases and Pests
Projektleitung	Ivan Hiltbold
Zusammenfassung	<p>Biological control is an old practice yet recently gaining attention again. In today's agricultural practices, biological control needs to be up scaled to meet with growers' expectations in terms of efficacy, ease of use and ultimately costs. The current project will research on highly potent strategies to biologically control pests and disease with antagonists to provide management strategies against major pests and diseases in orchards, vineyards, specialty and field crops. Utilizing approaches spanning from gene sequencing to citizen science, this project will deliver fundamental and applied knowledge to support the use of biological control agents and strategies by Swiss growers willing to operate a shift towards ecologically-sound practices.</p>

SFF 6 «Tiergesundheit durch wirkungsvolle, präventive Massnahmen in Tierhaltungssystemen fördern»

Kurztitel: Tiergesundheit und Tierhaltungssysteme

Verantwortliche/r des SFF	Joël Bérard
Research Peer	Frigga Dohme, Beat Wechsler für Teil «Tiergerechte Haltung», Iris Bachmann für Teil «Equiden»

Kurzzusammenfassung

Die Erwartungen der Gesellschaft an die Haltung von Nutztieren sind hinsichtlich der Tiergesundheit und Achtung der Würde des Tieres sehr hoch. Unter Tiergesundheit im umfassenden Sinne wird die physische und psychische Gesundheit eines Nutztieres verstanden. Das Forschungsfeld befasst sich primär mit der Erforschung von präventiven Massnahmen zur Förderung der Nutztiergesundheit. Dies beinhaltet die Forschung über das Verhalten, die Haltung, sowie die Charakterisierung von genetischen Gesundheitsmerkmalen. Bei den Bienen kommt zusätzlich der Aspekt der Bekämpfung von spezifischen Krankheiten hinzu.

Die Haltung und Nutzung von Tieren befindet sich in einem Spannungsfeld zwischen gesellschaftlichen Anforderungen und einer standortangepassten, nachhaltigen und für die Landwirtschaftsbetriebe rentablen Produktion. Das Ziel ist es gesunde Nutztiere zu halten, welche eine optimale Leistung in der Milch- und Fleischproduktion, bei der Bestäubung, der Landschaftspflege und der Nutzung erbringen können. Im Fokus der Forschungsaktivitäten stehen die Prüfung und Entwicklung tiergerechter Haltungssysteme, die Analyse der Auswirkungen potenziell belastender Umweltfaktoren und landwirtschaftlicher Praktiken, von Nutzungsbedingungen und -intensitäten, von Einschränkungen der natürlichen Verhaltensweisen sowie bedarfsgerechter Fütterung auf die Gesundheit von Nutztieren (inklusive Bienen und Pferde).

Ausgangslage und Hintergrund

Die Herstellung gesunder tierischer Produkte muss den hohen und sich wandelnden Ansprüchen der Gesellschaft betreffend verantwortungsvoller Tierhaltung und -produktion sowie der präventiven Gesunderhaltung der Tiere genügen. Die Tierhaltungssysteme und Nutzungsmethoden sollen hinsichtlich der Tiergesundheit optimiert werden.

Die Gesundheit, Robustheit und Effizienz der Nutztiere sind zentrale Elemente für den Betriebserfolg. Digitale Erfassungstechnik und Informationssysteme bieten für deren Erfassung wertvolle Unterstützung. Die Validierung und Kalibrierung der im Interesse stehenden Merkmale und Konzepte erfolgt durch experimentelle Untersuchungen und liefert Erkenntnisse für die Optimierung der Tiergesundheit, des Managements der Tierhaltung und die Herstellung tierischer Produkte.

Neue Erkenntnisse zur Biologie unserer Nutztiere ermöglichen die Optimierungen von Haltungssystemen und Nutzungsmethoden sowie eine effiziente, artgerechte Fütterung und technische Innovationen (z.B. Slowfeeding Systeme für Pferde, Sozialboxen). Mit dem sich wandelnden Klima sind die Tiere extremen Bedingungen ausgesetzt, die einen Einfluss auf das Verhalten und die Gesundheit haben können. Ihr Anpassungspotenzial soll untersucht werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus den Forschungsergebnissen werden an die Partner im Landwirtschaftlichen Innovations- und Wissenssystem der Schweiz, die Stakeholder der schweizerischen Landwirtschaftsbranche, die landwirtschaftliche Praxis und an alle interessierten Akteure weitergegeben.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Förderung artgerechter Tierhaltungssysteme

In der Tierschutzgesetzgebung verankert ist das Prüf- und Bewilligungsverfahren für serienmässig hergestellte Aufstallungssysteme und Stalleinrichtungen für landwirtschaftliche Nutztiere. Für Wiederkäuer und Schweine wird das Verfahren vom Zentrum für tiergerechte Haltung in Tänikon (ZTHT) durchgeführt. Darüber hinaus führt dieses Kompetenzzentrum Forschungsprojekte zu aktuellen, tierschutzrelevanten Problemen der Haltung von Wiederkäuern und Schweinen durch und erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen für die Verbesserung bestehender und die Entwicklung neuer, tiergerechter Haltungsformen. Im Bereich Equiden nimmt das Schweizer Nationalgestüt (SNG) analoge Aufgaben wahr. Der Fokus liegt dort neben den Fragen zur Tierhaltung primär im Bereich Optimierung der Tiergesundheit (Verhalten) und der Sicherheit in der Nutzung von Pferden.

Validierung von Tiergesundheitsindikatoren

Besonderes Augenmerk gilt einerseits der Validierung von genetischen und umweltbedingten Indikatoren, die auf Einschränkungen in Bezug auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Tiere hinweisen (z.B. Indikatoren zur Früherkennung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei Hitzestress oder Schwanzbeissen). Andererseits wird nach Systemlösungen gesucht, die eine standortangepasste und ressourceneffiziente Tierhaltung erlauben, ohne die Tiergesundheit zu beeinträchtigen. Erforscht werden ferner Parameter, welche die präventive Gesunderhaltung der Tiere betreffen.

Prävention und Bekämpfung von Krankheiten

Die Forschungsschwerpunkte des Zentrums für Bienenforschung (ZBF) liegen bei der Prävention und Bekämpfung von Krankheiten. Gleichzeitig muss das ZBF garantieren, dass die Bekämpfungsmassnahmen die Bienen und die Qualität ihrer Produkte nicht gefährdet.

Wichtigste Forschungspartner

- National:
Netzwerk Nutztiere (IAG, HAFL, Inforama Rütli, Vetsuisse Bern), Université de Neuchâtel, ETH Zürich, FiBL Frick, Vetsuisse Fakultäten Zürich und Bern
- International:
Universität Bologna und Sassari (I), Universität Hohenheim (D), Humboldt-Universität zu Berlin (D), Institut français du cheval et de l'équitation IFCE (F), Universität Aarhus (DNK), Teagasc (IRL)

Forschungsfragen

- 6.1. Wie wirken sich klimatische, technologische, genetische und gesellschaftliche Entwicklungen in der Nutztierhaltung auf die Tiergesundheit und den Antibiotikaeinsatz aus??
- 6.2. Wie kann die Identifikation und Erfassung von züchterischen und umweltbedingten Merkmalen betreffend Tiergesundheit in Zusammenhang mit der Haltung, Fütterung, Nutzung und dem Verhalten optimiert werden?
- 6.3. Welches sind die primären Ursachen und Wechselwirkungen, die zu systematischen Verlusten bei Bienenvölkern führen, und durch welche imkerlichen und landwirtschaftlichen Massnahmen können Gesundheit und funktionelle Diversität substantiell gefördert werden?
- 6.4. Wie wirken sich die zukünftigen gesellschaftlichen Entwicklungen auf die Nutztierhaltung (ökonomischer Druck, ökologische Vorgaben vs. Akzeptanz tierischer Produkte) aus?
- 6.5. Wo sind die Grenzen der Anpassungsfähigkeit bezüglich der Tiergesundheit?

Projekte des SFF 6

Tiergesundheit durch wirkungsvolle, präventive Massnahmen in Tierhaltungssystemen fördern

sustyHorses 22.06.11.02.01	Förderung einer nachhaltigen Equidenhaltung und Nutzung
FutureDairyFarming 22.06.17.01.02	Milchviehhaltung der Zukunft mit effizientem Nährstoffmanagement und weniger Emissionen unter Berücksichtigung von Tiergesundheit und Tierwohl
RoSBeef 22.06.17.01.03	Durabilité de la production de viande bovine : Optimisation du compromis entre robustesse et efficacité des systèmes d'élevage et qualité et sécurité sanitaire de la viande
NutriPig 22.06.17.02.01	Alimentation porcine pour une production plus durable centrée sur la santé, la résilience, l'efficacité et la qualité
Nutztierhaltung 22.06.17.04.01	Grundlagen zur tiergerechten Haltung von Wiederkäuern und Schweinen
Abeille-apiculture 22.06.17.05.01	Abeille saine dans un environnement propice à son développement pour des produits apicoles de qualité et assurer une bonne pollinisation

Projekt	sustyHorses / 22.06.11.02.01
Titel	Förderung einer nachhaltigen Equidenhaltung und Nutzung
Titel Englisch	Promoting Sustainable Equine Husbandry and Use
Projektleitung	Iris Bachmann
Zusammenfassung	Die Equidenhaltung ermöglicht Landwirten eine Diversifizierung ihrer Aktivitäten und generiert regelmässiges Einkommen durch die Pensionspferdehaltung. Agroscope entwickelt Lösungen für eine zeitgemässe Equidenhaltung und eine sichere, tierfreundliche Nutzung von Pferden. Die Projekte untersuchen, wie dank neuer Technologien, alternativer Verbrauchsmaterialien oder intelligenter Stalleinrichtungen in den verbreiteten Haltungssystemen Tiergesundheit gefördert, Arbeitsaufwand reduziert und Ressourcenschonung erreicht werden. Zudem werden zuchtrelevante Merkmale erhoben und Indikatoren am Tier erschlossen, um die Wirksamkeit verschiedener Massnahmen in Haltung, Nutzung und Zucht in Bezug auf den tiergerechten Einsatz von Equiden, die Mensch-Tier-Beziehung und andere Wechselwirkungen zu prüfen.

Projekt	FutureDairyFarming / 22.06.17.01.02
Titel	Milchviehhaltung der Zukunft mit effizientem Nährstoffmanagement und weniger Emissionen unter Berücksichtigung von Tiergesundheit und Tierwohl
Titel Englisch	Dairy Farming of the Future with Efficient Nutrient Management and Lower Emissions, Taking Account of Animal Health and Welfare
Projektleitung	Sabine Schrade
Zusammenfassung	Im Spannungsfeld zwischen Tierwohl und Umwelt untersucht Agroscope Weide- und Haltungssysteme sowie Fütterungsstrategien für Milchvieh mit Blick auf Emissionspotenzial und Auswirkungen auf die Tiere. Daten zur Nährstoffaufnahme und dem Hofdüngeranfall erlauben Schlüsse zur Nährstoffeffizienz und potenziellen Umweltbelastung. Die Anforderungen an die Milchviehhaltung sind vielfältig und lassen teilweise Zielkonflikte zwischen Umweltschutz und Tierwohl erwarten. Agroscope misst Ammoniak- und Treibhausgasemissionen, die mit verschiedener Weide- und Haltungssystemen sowie Minderungsansätze im Bereich Fütterung. Daten zu Fütterung, Milch, Tierverhalten, Tiergesundheit, Verfahrenstechnik, Kosten usw. ermöglichen eine ganzheitliche Bewertung. Für ein optimiertes Nährstoffmanagement sowie zur Aktualisierung der Normen zur Nährstoffausscheidung werden Fütterungs- und Hofdüngermengen quantifiziert und daraus Modelle abgeleitet. Die Ergebnisse bilden die wissenschaftlich fundierte Grundlage sowohl für politische Entscheide als auch für Empfehlungen für Milchviehhalter*innen und Beratung

Projekt	RoSBeef / 22.06.17.01.03
Titel	Durabilité de la production de viande bovine : Optimisation du compromis entre robustesse et efficacité des systèmes d'élevage et qualités et sécurité sanitaire de la viande
Titel Englisch	Sustainable Beef Production: Optimising the Trade-Off between the Resilience and Efficiency of Rearing Systems and Meat Quality and Health Safety (RoSBeef)
Projektleitung	Sylvain Lerch
Zusammenfassung	Le secteur de la production de viande bovine suisse s'adapte constamment à de nombreuses contraintes liées au changement global et à de fortes attentes sociétales. Dans ce contexte, la capacité des ruminants à valoriser les fibres herbagères doit être mise à profit et repose sur l'amélioration de l'efficacité et de la robustesse des bovins tout en assurant la qualité de leur viande. Le projet RoSBeef explore le compromis optimal entre efficacité, robustesse, qualités et sécurité sanitaire de la viande. RoSBeef porte plus particulièrement sur les systèmes herbagers à bas niveaux d'intrants caractérisés par de nombreuses perturbations (nutritionnelle, thermique, sanitaire), tout en étant sensible à la bioaccumulation des contaminants chimiques de l'environnement vers la viande.

Projekt	NutriPig / 22.06.17.02.01
Titel	Alimentation porcine pour une production plus durable centrée sur la santé, la résilience, l'efficacité et la qualité
Titel Englisch	Swine Nutrition Favouring a More Sustainable Production Focused on Health, Resilience, Efficiency and Quality
Projektleitung	Patrick Schlegel
Zusammenfassung	NutriPig se consacre sur le recherche en alimentation porcine pour contribuer à un système d'élevage encore plus durable, sans pour autant limiter les acquis en performance et qualité de viande. Une alimentation raisonnée contribue à un élevage durable, car elle affecte santé et bien-être animal, rejets en nutriments et qualité de la viande. NutriPig étudie les stratégies alimentaires pour subvenir aux besoins de la truie en lactation pour limiter les pertes de poids tout en profitant de sa résilience pour améliorer l'efficacité de nutriments stratégiques (phosphore). Il étudie les stratégies alimentaires de la truie et de la nichée pour améliorer la santé digestive du porcelet. Au final il vise à optimiser l'efficacité protéique et minérale du porc à l'engrais tout en maintenant la qualité de la viande.

Projekt	Nutztierhaltung / 22.06.17.04.01
Titel	Grundlagen zur tiergerechten Haltung von Wiederkäuern und Schweinen
Titel Englisch	Studies into the Proper Housing of Ruminants and Pigs
Projektleitung	Beat Wechsler
Zusammenfassung	Das Zentrum für tiergerechte Haltung des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, das in die Agroscope eingebunden ist, will einen massgeblichen Beitrag zur Qualität der Nutztierhaltung leisten. Zum einen werden serienmässig hergestellte Aufstallungssysteme und Stalleinrichtungen in Hinblick auf die Tiergerechtheit geprüft und bewilligt. Zum andern begleiten die Forschungsarbeiten aktuelle Entwicklungen in der Nutztierhaltung, wie etwa technische Neuerungen bei den Haltungssystemen und die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Betreuung der Tiere. Angesichts des Klimawandels werden zudem tierhaltungsbezogene Massnahmen gegen Hitzestress auf ihre Wirkung überprüft und die Anpassungsfähigkeit von Schweinen und Nutzgeflügel an Extremtemperaturen erforscht.

Projekt	Abeille-apiculture / 22.06.17.05.01
Titel	Abeille saine dans un environnement propice à son développement pour des produits apicoles de qualité et assurer une bonne pollinisation
Titel Englisch	Healthy Honey Bees in an Environment favouring their Development for High-Quality Bee Products and Effective Pollination
Projektleitung	Jean-Daniel Charrière
Zusammenfassung	L'abeille mellifère vit dans un environnement où elle est exposée à différentes maladies et à des facteurs de stress provenant de l'activité apicole, agricole mais aussi des changements de l'environnement. Ceci a débouché ces dernières décennies sur des pertes de colonies anormales. Nous voulons définir les causes de ce phénomène et trouver des solutions pour la pratique. La sélection de l'abeille doit aussi contribuer à améliorer la santé et les performances. Nous voulons assurer une qualité irréprochable des produits de la ruche suisse en développant des méthodes d'analyse et en mettant en place un suivi pour reconnaître précocement des problèmes de contaminations ou de fraudes. L'analyse de produits de la ruche pourrait aussi fournir des informations sur l'état de l'environnement dans lequel l'abeille.

SFF 7 «Nachhaltige Tierzucht für eine standortangepasste tierische Produktion einsetzen»

Kurztitel: Tierzucht und tierische Produktion

Verantwortliche/r des SFF	Corinne Boss
Research Peer	Markus Neuditschko, Giuseppe Bee

Kurzzusammenfassung

Die Erzeugung von Produkten aus tierischer Herkunft ist der wichtigste Wirtschaftszweig der Schweizer Landwirtschaft. Die landwirtschaftliche Nutzfläche der Schweiz besteht zu über 70% aus Grasland. Diese Flächen dienen vornehmlich der Grundfuttersversorgung von Wiederkäuern und Pferden. Vor allem Wiederkäuer können durch die Umwandlung der Rohfaser und die Produktion von Milch und Fleisch die wertvollen tierischen Proteine für die menschliche Ernährung liefern.

Eine der grössten Herausforderungen für die Tierproduktion wird die gesteigerte Nachfrage nach gesunden tierischen Produkten sein, die unter Rücksichtnahme der knappen natürlichen Ressourcen und den ändernden klimatischen Bedingungen mit möglichst geringen Umweltwirkungen erzeugt werden. Die Tierzucht mit der modernen Genomik kann dazu einen wichtigen Beitrag leisten, steht sie doch am Anfang der Produktionskette. Das genetische Potenzial für die Produktequalität, die Ressourceneffizienz und die Wirtschaftlichkeit sollen ermittelt und genutzt werden, aber auch die Möglichkeiten zur Reduktion der Umweltbelastung und klimarelevanter Emissionen werden untersucht. So wird auch ein Beitrag zu einer besseren Proteineffizienz geleistet. Um die Anpassungsfähigkeit der Nutztiere und den Zuchtfortschritt zu gewährleisten, wird der Erhaltung einer hohen genetischen Diversität innerhalb der Zuchtpopulationen und Rassen besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Ausgangslage und Hintergrund

Das Zuchtziel robuster, ressourceneffizienter, standortangepasster Nutztiere gewinnt in der Tierproduktion an Bedeutung. Für die Validierung und Kalibrierung dieser Merkmale und Konzepte sind spezifisch ausgerüstete Forschungsstationen und Tierhaltungsbetriebe notwendig, auf denen experimentelle Untersuchungen durchgeführt und substanzielle Erkenntnisse für die Optimierung der Tierproduktion und insbesondere der Tierzucht generiert werden.

Neue Technologien zur Verarbeitung und Auswertung sehr grosser Datenmengen (Big Data) und die Weiterentwicklung von Zuchtprogrammen ermöglichen einen langfristigen Zuchtfortschritt. Ziel ist es, die Grundlagen für die Zucht von Nutztieren zu erforschen, welche die natürlichen Ressourcen der schweizerischen Landwirtschaft effizient nutzen können, möglichst geringe Umweltwirkungen aufweisen und eine hohe Produktequalität (sowohl der Tiere selber, als auch von deren Produkten) erzielen.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Charakterisierung genetischer Merkmale für eine standortangepasste nachhaltige tierische Produktion

Im Fokus des Forschungsfelds stehen die Charakterisierung bekannter und die Erforschung neuer genetischer Merkmale, welche die effizientere Produktion von tierischen Lebensmitteln und das Potenzial zur Förderung der Biodiversität (Bestäubung durch Bienen) mit gesunden Nutztieren ermöglichen. Um die Anpassungsfähigkeit von Nutztieren und einen langfristigen Zuchtfortschritt zu gewährleisten, ist die Erhaltung der genetischen Diversität einheimischer und internationaler Rassen eine Schlüsselaufgabe im Nutztiersektor der Zukunft. Zudem ermöglicht die Verknüpfung von digitalen Daten mit genetischen, genomischen und metabolischen Informationen eine optimierte Selektion und ein besseres Verständnis über das Zusammenspiel der einzelnen biologischen Prozesse bei Nutztieren. Mit der gezielten Nutzung neuer Technologien können somit die Ressourceneffizienz, die Wirtschaftlichkeit und die Produktqualität gesteigert, sowie die Umweltwirkung der Nutztiere optimiert werden.

Digitalisierung

Die Fortschritte in der Molekulargenetik in den vergangenen Jahren haben zu einem Wandel in der Tierzucht und damit in der tierischen Produktion geführt. Komplementär zu den Fortschritten bei der Genotypisierung werden sich auch die Methoden zur Erfassung der Phänotypen zukünftig stark verändern. Während bisher viele Leistungsmerkmale relativ einfach und kostengünstig zu messen waren (z.B. tägliche Zunahme des Körpergewichts, Milchleistung, Futtermittelverwertung), verwendet die Tierzucht in zunehmendem Masse Phänotypdaten, die mit den bisherigen Methoden in der Praxis noch gar nicht an grösseren Tierzahlen gemessen werden konnten (z.B. Emissionen von Treibhausgasen in Abhängigkeit von Futter, Gesundheits- und Verhaltensmerkmalen, etc.). Hier öffnet die Digitalisierung eine neue Ära. Der technologische und wissenschaftliche Fortschritt wird zur Verbesserung der Qualität, der Produktivität und der Ressourceneffizienz genutzt. Angepasste Rahmenbedingungen erlauben die züchterische Bearbeitung von neuen Merkmalen, beispielsweise im Bereich der Umweltwirkungen, der Wirtschaftlichkeit, Produktequalität und der Ressourceneffizienz. Die Tierzuchtforschung leistet einen wichtigen Beitrag zur effizienten Produktion von qualitativ hochstehenden, gesunden und sicheren Lebensmitteln tierischer Herkunft.

Schweizer Nationalgestüt (SNG) und Zentrum für Bienenforschung (ZBF)

Mit dem Nationalgestüt (SNG) unterstützt der Bund im Bereich «genetische Ressourcen» in substantieller Weise die Erhaltung und Entwicklung der Freiburgerpferde, der letzten Pferderasse mit Ursprung in der Schweiz. Das SNG dient der Forschung und Entwicklung, dem Wissenstransfer sowie der Unterstützung der Pferdezucht und ergänzt die Förderungsmassnahmen und Vermarktung für die landwirtschaftliche Pferdehaltung, insbesondere der Freiburgerpferde. Das Zentrum für Bienenforschung (ZBF) unterstützt in ähnlicher Weise die Zucht von Bienen, insbesondere die der Dunklen Biene (*apis mellifera mellifera*).

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National:
Qualitas AG, Suisag, Schweizerischer Freibergerverband SFV, Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud HEIG, HAFL Zollikofen, FIBL Frick
- International:
Institute of Animal Breeding and Genetics, Veterinary University Vienna (A), Universität Bologna und Sassari (I), Universität Hohenheim (D), INRA-Rennes (F), Universität Aarhus (DNK), Teagasc (IRL)

Forschungsfragen

- 7.1. Welche neuen technischen Hilfsmittel und Technologien ermöglichen eine kosteneffiziente Erfassung von neuen und informativen Merkmalen (genetisch und phänotypisch)?
 - 7.1.1. Wie können künstliche Intelligenz und Computer Vision Technologien für die automatisierte Erfassung von Merkmalen genutzt werden?
- 7.2. Wie können molekularbiologische Daten (Omiks) und daraus resultierende Ergebnisse effizient in Zuchtprogrammen integriert werden?
- 7.3. Wie wirken sich Entwicklungen in der Tierzuchtforschung und der tierischen Produktion auf die Wirtschaftlichkeit der Nutztierhaltung und deren ökologischen Fussabdruck aus?
- 7.4. Wie kann die genetische Diversität von Nutztierpopulationen im Hinblick auf die langfristige Nutzung von tiergenetischen Ressourcen optimal erfasst, beschrieben und erhalten werden?
- 7.5. Wie kann der Proteinbedarf in der Tierhaltung gesenkt, die Effizienz der Proteinverwertung optimiert und die Proteinquelle aus Grasland besser genutzt werden?
- 7.6. Wie können anpassungsfähige und resiliente Nutztiere selektiert oder natürlich gefördert werden?

Projekte des SFF 7

Nachhaltige Tierzucht für eine standortangepasste tierische Produktion einsetzen

Reachout chevaux 22.07.11.02.02	ReachOut branche équine - conseil, enseignement, vulgarisation & monitoring
Erhaltung FM & Betrieb 22.07.11.05.01	Langfristige Erhaltung Freibergerrasse
Breeding_effAnimals 22.07.17.08.01	Genetische Grundlagen für die Zucht von effizienten Nutztieren

Projekt	Reachout chevaux / 22.07.11.02.02
Titel	ReachOut branche équine - conseil, enseignement, vulgarisation & monitoring
Titel Englisch	Equine Industry - Consultancy, Education, Extension & Monitoring
Projektleitung	Anja Zollinger
Zusammenfassung	<p>Le projet «ReachOut branche équine» a pour objectif d’assurer la vulgarisation des résultats de la recherche équine indigène et internationale. Les outils sont les suivants: le conseil personnalisé au travers du «Bureau de conseils cheval», la publication de fiches techniques et d’articles dans la presse spécialisée ainsi que l’enseignement au niveau tertiaire. Des multiplicateurs-trices seront formés pour assurer la formation professionnelle initiale (métiers agricole et métiers du cheval) ainsi que la formation de base des détenteurs-trices. Un volet du projet est consacré au suivi et à la publication des chiffres clés de la branche équine. Ces données servent de base décisionnelle pour les autorités et sont à disposition des entrepreneurs-euse ainsi que des médias et du grand public.</p>

Projekt	Erhaltung FM & Betrieb / 22.07.11.05.01
Titel	Langfristige Erhaltung Freibergerrasse
Titel Englisch	Long-Term Preservation of the Franches Montagnes Breed
Projektleitung	Clara Ackermann
Zusammenfassung	<p>Lokale Pferderassen gehören gemäss Definition der UNESCO zum immateriellen Kulturerbe eines Landes. In der Schweiz steht der Freiburger (FM) als einzige Schweizer Pferderasse auf der Liste der „Lebendigen Traditionen“ des Bundesamtes für Kultur (BAK). Das Nationalgestüt von Agroscope beschäftigt sich damit, indem es mehrere Hengste zur Erhaltung der genetischen Diversität zur Verfügung stellt, die Züchter unterstützt und fördert die Freibergerrasse mit dem Schaufenster Freiburger.</p> <p>Die gesetzlichen Grundlagen (LWG Art. 147, TZV Art. 25a) verpflichten Agroscope, Schweizer Nationalgestüt (SNG) die genetische Vielfalt der FM-Rasse zu fördern, diese den Züchter_Innen in vivo und in vitro zur Verfügung zu stellen sowie Erhaltungsmassnahmen des Schweizerischen Freibergerverbands (SFV) zu unterstützen. Diese Unterstützung erfolgt in Form eines Schaufensters Freiburger und die Erhaltung der genetischen Vielfalt. Die Grundsätze sind die Verbesserung des Images der Rasse, Fokus auf den Kunden seine Bedürfnisse und Erwartungen und aktive Förderung des Pferdemarktes.</p> <p>Die Genetische Diversität wird erreicht durch Ankauf von genetisch wertvollen Hengsten, Haltung und Bereitstellung in den verschiedenen Regionen der Schweiz in Zusammenarbeit mit den Pferdegenossenschaften. Dazu kommen noch verschiedene Projekte um die Züchter zu sensibilisieren und unterstützen.</p>

Projekt	Breeding_effAnimals / 22.07.17.08.01
Titel	Genetische Grundlagen für die Zucht von effizienten Nutztieren
Titel Englisch	Sustainable Livestock Breeding
Projektleitung	Markus Neuditschko
Zusammenfassung	<p>Die Nutztierproduktion hat vielfältige Auswirkungen auf das Klima und den grundlegenden Ressourcen wie Energie, Land und Wasser. Die Genomanalyse von Wild- und Nutztieren ermöglicht es, diese komplexen Zusammenhänge besser zu verstehen und eine entsprechende nachhaltige Tierzucht auszuarbeiten.</p> <p>Das Ziel dieses Projektes ist die Erarbeitung von genetischen Grundlagen für eine optimierte Selektion von gesunden, effizienten und robusten Nutztieren, ein besseres Verständnis über die biologischen Prozesse in Nutztieren und die objektive Erfassung von Genotyp (Tier)-Umwelt-Interaktionen. Damit dies erreicht werden kann, erfolgt eine vertiefte Erhebung und Analyse von informativen Phänotypen mittels genetischen, genomischen und metabolomischen Daten. Im Fokus steht die Erarbeitung neuer, verbesserter und nachhaltiger Zuchtmethoden, welche die Erhaltung der genetischen Diversität, die Reduktion von Erbkrankheiten, die Reproduktion und einen langfristigen Zuchtfortschritt von Nutztieren sicherstellen.</p>

SFF 8 «Mikrobiome für die Land- und Ernährungswirtschaft erforschen, verstehen und nutzbar machen»

Kurztitel: Mikrobielle Diversität

Verantwortliche/r des SFF	Corinne Jud
Research Peer	Franco Widmer

Kurzzusammenfassung

Die mikrobielle Biodiversität hat eine fundamentale Bedeutung für die Funktion von Ökosystemen. Wichtige Parameter in der Land- und Ernährungswirtschaft können durch mikrobielle Gemeinschaften (Mikrobiome) signifikant positiv beeinflusst werden. Betroffen sind zum Beispiel Pflanzen-, Tier- und Menschengesundheit, natürliche Schädlingskontrolle, Zersetzung von organischem Material, Nährstoffkreisläufe sowie die Veredelung landwirtschaftlicher Erzeugnisse durch Fermentation.

Die Charakterisierung von Mikrobiomen, die Identifikation von Schlüsselarten und das Verständnis ihrer Funktionen und Interaktionen bilden die Grundlage für die Entwicklung von Strategien für die gezielte Nutzung und Kontrolle der mikrobiellen Biodiversität. Mittels gezielter Beeinflussung der Mikrobiome (microbiome engineering) sollen die vielfältigen positiven Effekte des Einsatzes von Mikroorganismen in der Land- und Ernährungswirtschaft nutzbar gemacht werden. Damit können Erträge erhöht und gleichzeitig Dünger- und Pestizideinsatz reduziert werden, wodurch Böden und Umwelt geschont und die Nachhaltigkeit gestärkt werden. Bei Lebensmitteln können durch die Kontrolle des Mikrobioms die Fermentationsprozesse oder Haltbarmachung von Lebensmitteln beeinflusst und damit die Qualität, Sicherheit und Wettbewerbsfähigkeit von landwirtschaftlichen Erzeugnissen verbessert werden.

Ausgangslage und Hintergrund

Mikrobielle Gemeinschaften zeichnen sich durch eine sehr hohe Diversität aus und setzen sich oft aus Tausenden von Arten zusammen. Die meisten davon sind noch nicht beschrieben und nur von wenigen ist die Funktion bekannt. Mikroorganismen sind zentral beim Erbringen von Ökosystemdienstleistungen, z.B. in Nährstoffzyklen, biologischer Schädlingskontrolle, beim Pflanzenwachstum, in der Fermentation, bei Krankheiten und Antagonismus. Das Potenzial für den Einsatz in der Land- und Ernährungswirtschaft ist jedoch bei Weitem nicht ausgeschöpft. Die wichtigsten Stossrichtungen sind:

- Genetische Charakterisierung von Mikrobiomen: Die Diversität und viele spezifische Funktionen von Mikroorganismen sind weitgehend unbekannt und müssen genauer charakterisiert und erforscht werden.
- Identifikation repräsentativer Indikatorarten: Mikrobielle Arten, die für bestimmte Ökosystemzustände und -funktionen charakteristisch sind, können für die langfristige Überwachung des Zustandes des Ökosystems genutzt werden.
- Effiziente Methoden zur Isolierung und Charakterisierung von Mikroorganismen sind eine Voraussetzung für Projekte, bei welchen funktionelle Aspekte und Anwendungen im Vordergrund stehen. Die Entwicklung solcher Methoden und Tests ist eine wichtige Aufgabe der Forschung.
- Nutzung der funktionellen Interaktionen in der nachhaltigen Produktion: Mikrobielle Prozesse ermöglichen oder unterstützen die Reduktion des Einsatzes chemischer Produktionsmittel. Dies sowohl im Pflanzenschutz, in der Pflanzenernährung, in der Lebensmittelherstellung (z.B. Schutzkulturen) als auch in der Tierhaltung.
- Sicherheit entlang der Wertschöpfungskette: Die Mikrobiologie hat ein grosses, bisher nicht ausgeschöpftes Potenzial, die Sicherheit und Qualität (z.B. Ernährung, Genuss, oder Nachhaltigkeit) von Produkten zu verbessern, wenn optimierte und gut charakterisierte mikrobielle Prozesse verwendet werden. Parallel dazu kann die Sicherheit von Produkten erhöht werden, wenn man z.B. Pathogene frühzeitig erkennen und eliminieren kann.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Das Forschungsfeld basiert stark auf den wissenschaftlichen Grundlagen, die im Rahmen des Agroscope Forschungsprogrammes Mikrobielle Biodiversität (AFP MikBioDiv) in der Periode 2014-17 aufgebaut wurden. Wichtige Kernkompetenzen in Metagenomik, Genomik, Transkriptomik, Proteomik, Metabolomik und die integrierte Bioinformatik und Datenanalyse werden weiter auf- und ausgebaut und im Rahmen der im Forschungsfeld eingebundenen Projekte angewendet.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National:
FGCZ (Functional Genomics Center Zurich), Universität Bern, HAFL Zollikofen, SIB (Swiss Institute of Bioinformatics), ETHZ inkl. GDZ (Genetic Diversity Centre Zurich)
- International:
INRA (F), Universität Innsbruck (AUT), USDA Beltsville (USA), Genome Québec (CAN)

Forschungsfragen

Das Forschungsfeld fokussiert auf fünf Forschungsthemen mit den folgenden elf Forschungsfragen:

Mikrobielle Biodiversität des Bodens

- 8.1. Welchen Einfluss haben unterschiedliche Anbausysteme und Techniken auf die Zusammensetzung der Mikrobiome im Agrarökosystem?
- 8.2. Gibt es einzelne Arten oder Artengruppen, die sich als zuverlässige Indikatoren für die Bodenfruchtbarkeit eignen?
- 8.3. Kann man die Nachhaltigkeit und Selbstregulation des Bodens mittels gezielter Beeinflussung der Mikrobiome (boden- und pflanzenassoziiert) und einer Verbesserung deren Ökosystemfunktionen fördern?

Gezielte Förderung nützlicher Eigenschaften der Mikrobiome

- 8.4. Was sind die Voraussetzungen dafür, dass nützliche Mikroorganismen gefördert bzw. eingesetzt werden können, die z.B. Pathogene, Krankheiten oder Schädlinge unterdrücken (Conservation biocontrol, gezielte Freilassungen, etc.), oder die Gesundheit von Menschen, Pflanzen und Tieren positiv beeinflussen?
- 8.5. Lassen sich Ertragssteigerungen und Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes erreichen?

Neue Beziehungen und Funktionen

- 8.6. Welche bisher nicht genutzten Organismeninteraktionen in den Ökosystemen der Land- und Ernährungswirtschaft können gezielt zur Steigerung der Nachhaltigkeit, Sicherheit und Wettbewerbsfähigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette genutzt werden (z.B. Pathogene, Destruenten, Antagonisten, (Schutz)-Kulturen)?

Charakterisierung und Erhalt der Biodiversität der Agroscope-Stammsammlungen

- 8.7. Wie sind die Genome der mikrobiellen Stammsammlungen von Agroscope charakterisiert? Welche Biodiversität weisen sie auf und wie Schweiz-typisch sind diese?
- 8.8. Welche Potenziale eröffnen sich aus der Kenntnis ihrer Eigenschaften zur Verbesserung der Produktqualität, der Lebensmittelsicherheit und der Gesundheit?
- 8.9. Wie können die Stammsammlungen am effizientesten erhalten bleiben?

Charakterisierung ausgewählter fermentierter Lebensmittel als gesamte Ökosysteme

- 8.10. Welche Arten bzw. Artengruppen können gezielt für die Steigerung der Qualität, Sicherheit und Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Erzeugnisse (z.B. Rohmilchkäse) eingesetzt werden?
- 8.11. Wie kann die Ernährungsqualität (Bioverfügbarkeit, Stoffwechsel) von Lebensmitteln durch Fermentation erhöht werden?

Projekte des SFF 8

Mikrobiome für die Land- und Ernährungswirtschaft erforschen, verstehen und nutzbar machen

MicroScope 22.08.13.07.01	Acquisition, maintenance, characterization, long-term conservation, and supply of Agroscope microbial resources for applied and fundamental research
MolMikOek 22.08.13.10.01	Molekulare mikrobielle Ökologie in landwirtschaftlichen Systemen
MikrobielleGenomik 22.08.13.10.02	Bioinformatische Methoden zur Nutzung der funktionell relevantesten Stämme/Isolate aus Mikrobiomen in der Land- und Ernährungswirtschaft
Cheese microbes 22.08.18.03.05	Microbiomes de la morge, du fromage et des fromageries d'alpages – d'une approche systémique vers une compréhension fine des voies métaboliques

Projekt	MicroScope / 22.08.13.07.01
Titel	Acquisition, maintenance, characterization, long-term conservation, and supply of Agroscope microbial resources for applied and fundamental research
Titel Englisch	Acquisition, Maintenance, Characterisation, Long-Term Conservation and Supply of Agroscope Microbial Resources for Applied and Fundamental Research
Projektleitung	Noam Shani
Zusammenfassung	<p>Agroscope's microbial collections comprise bacteria, yeasts, fungi, viruses, phytoplasmas and algae. Since their creation, Agroscope has acquired thousands of isolates from environments as diverse as fermented foods, milk and milk products, soil, plants, insects, animals, and humans. The conservation and curation of this unique heritage of the Swiss microbial biodiversity, with some strains isolated from vanished habitats, finds many daily applications in a large variety of fundamental and applied research projects paving the way to an agriculture in line with the values of agroecology. In this sense, these microbial resources represent the foundation of many current and future projects at Agroscope. It is therefore fundamental to thoroughly curate, characterize and preserve them on the long run, as well as to make them available to the research, together with reliable, accurate, and manageable information.</p>

Projekt	MolMikOek / 22.08.13.10.01
Titel	Molekulare mikrobielle Ökologie in landwirtschaftlichen Systemen
Titel Englisch	Molecular Microbial Ecology in Agricultural Systems
Projektleitung	Jürg Enkerli
Zusammenfassung	<p>Mikroorganismen spielen eine fundamentale funktionelle Rolle in vielen Ökosystemen und Habitaten. Sie sind wichtig als Pathogene, Pflanzensymbionten, Primärzersetzer und Nährstofflieferanten. Neue molekulargenetische Analysen erlauben es ihre Diversität und Funktion zu studieren. Dieser Ansatz wird angewendet, um ihre Rolle in land- und ernährungswirtschaftlichen Systemen zu untersuchen und positive Eigenschaften (z.B. Biocontrol, Pflanzenernährung, Bodenstruktur, Nahrungs- und Genussmittelqualität) zu fördern sowie negative Eigenschaften (z.B. Krankheitserreger, Klimagasproduktion, Antibiotikaresistenzträger) zu unterdrücken. Identifizierte und charakterisierte Mikroorganismen können auch als Indikatoren der Habitat-Qualität entwickelt und genutzt werden, wodurch ein Mehrwert für Produzenten und Konsumenten entsteht.</p>

Projekt	Mikrobielle Genomik / 22.08.13.10.02
Titel	Bioinformatische Methoden zur Nutzung der funktionell relevantesten Stämme/Isolate aus Mikrobiomen in der Land- und Ernährungswirtschaft
Titel Englisch	Development and Application of Bioinformatic Analysis Methods for the Use of Relevant Microbiome Isolates in Agriculture and Nutrition
Projektleitung	Christian Ahrens
Zusammenfassung	<p>Die mikrobielle Biodiversität hat eine fundamentale Bedeutung für die Funktion von Ökosystemen. Mikrobiome, also die Gesamtheit der Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Archaeen, Viren), können z.B. Pflanzen- und Tiergesundheit unterstützen, natürliche Schädlingskontrolle verbessern, Nährstoffkreisläufe beschleunigen, oder die Veredelung landwirtschaftlicher Erzeugnisse durch Fermentation ermöglichen.</p> <p>Zur umfassenden Beschreibung, zur Aufklärung von Wirkmechanismen und zur gezielten Nutzung von Mikrobiomen oder einzelner Mikroorganismen im Sinne einer integrierten Produktion sind Kompetenzen der bioinformatischen Datenanalyse und -integration essentiell. Dies umfasst die Prozessierung, Analyse und Integration von Metagenom-, Genom-, Expressions- und weiteren Functional Genomicsdaten, die in diesem Projekt erarbeitet werden.</p>

Projekt	Cheese microbes / 22.08.18.03.05
Titel	Microbiomes de la morge, du fromage et des fromageries d'alpages – d'une approche systémique vers une compréhension fine des voies métaboliques
Titel Englisch	Microbiota in cheese, cheese smear, and alpine dairies
Projektleitung	Hélène Berthoud & Remo Schmidt
Zusammenfassung	<p>En collaboration étroite avec la branche fromagère, de nouvelles données seront générées par la caractérisation d'écosystèmes d'intérêt, allant de la morge, ce biofilm de microorganismes qui couvre une grande partie des fromages suisse, jusqu'à l'étude de la biodiversité dans les fromageries d'alpages. Un focus sera mis sur une sélection de bactéries influençant la qualité du fromage par la production de vitamines, d'arômes, de pigments, ou encore celles responsables de défauts. Il s'agira de quantifier leur présence dans le fromage, de reproduire leurs caractéristiques par une inoculation ciblée de fromages d'essais, et d'investiguer les voies métaboliques utilisées par ces bactéries grâce à des outils de biologie moléculaires et biochimiques de dernière génération.</p>

SFF 9 «Für sichere Lebensmittel mikrobielle Risiken und Antibiotikaresistenz senken»

Kurztitel: Lebensmittelsicherheit

Verantwortliche/r des SFF	Fabian Wahl
Research Peer	Ueli von Ah

Kurzzusammenfassung

Lebensmittelbedingte Erkrankungen beim Menschen treten weltweit auf und können zu hohen volkswirtschaftlichen Schäden führen. Neben dem Vorkommen neuer pathogener Erreger ist dem zunehmenden Auftreten antibiotikaresistenter und persistenter Keime in tierischen und pflanzlichen Lebensmittelketten besonders Rechnung zu tragen. Die Land- und Ernährungswirtschaft dürfte bei der Ausbildung solcher Resistenzen eine wichtige Rolle spielen. Der Bund bearbeitet das Problem der Antibiotikaresistenzen mit einer national breit abgestützten Strategie (StAR). In der Land- und Ernährungswirtschaft stellt sich einerseits die Frage, wie bestehende und neue pathogene sowie antibiotikaresistente Keime frühzeitig detektiert und wie die Sicherheitskonzepte in Produktion, Verarbeitung und Vertrieb angepasst werden können. Andererseits stellt sich die Frage, wie der Eintrag und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen und Persistenzen entlang ausgewählter Wertschöpfungsketten erfasst, mit welchen Präventionsmassnahmen diese eingeschränkt und wie pathogene Mikroorganismen sowie deren Toxine (z.B. Mykotoxine) auf landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Lebensmitteln reduziert werden können. Die gesundheitlichen Risiken sollen mittels Risikoanalysen erkannt und quantifiziert werden. Mit Forschungsergebnissen, Challenge-Tests, Kontrollen, Erhebungen und risikobasierten Empfehlungen unterstützt dieses Forschungsfeld die Sicherheit von Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Erzeugnissen und damit auch deren Exportfähigkeit massgebend.

Ausgangslage und Hintergrund

Die Globalisierung der Märkte für Futter- und Lebensmittel, der Wettbewerb zwischen einheimischen und ausländischen Lebensmitteln, neue Nischenmärkte, moderne Herstellungsverfahren, neuartige Distributionsformen, andere Konsum- und Verzehrsgewohnheiten und sich verändernde klimatische Bedingungen stellen die zuständigen Behörden für die Lebensmittelsicherheit und die Vielzahl an Akteuren in der Wertschöpfungskette vor immer neue Herausforderungen. Zudem fordern Gesellschaft und Politik eine nachhaltigere und ressourcenschonendere Produktion von Lebensmitteln in der Schweiz, mit dem Ziel, deren Absatz auf den Märkten von heute und morgen zu verbessern und die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zu steigern. Das gesellschaftliche Ziel einer nachhaltigeren Produktion umfasst auch den Anspruch, dass möglichst natürlich produziert wird, d.h. mit geringerem oder ohne Einsatz von synthetischen Pflanzenschutzmitteln, von Antibiotika oder/und anderer synthetischer Zusatzstoffe. Gleichzeitig sollen die Lebensmittel von möglichst hoher Qualität und frei von gesundheitsgefährdenden Keimen und Rückständen sein.

Im Spannungsfeld aus Forderungen, Trends und Tatsachen gilt es als oberstes Gebot, die Sicherheit der auf dem Markt angebotenen Lebensmittel zu garantieren. Konsumentinnen und Konsumenten müssen darauf vertrauen können, dass von den verzehrten Lebensmitteln keine gesundheitliche Gefährdung ausgeht. Dieses Vertrauen wurde in der Vergangenheit immer wieder durch Lebensmittelskandale wie die BSE-Krise in den 90er Jahren oder der EHEC-Ausbruch bei Sprossen im Jahr 2011 in Deutschland erschüttert. Auch sind Lebensmittel in hohem Masse von Produktfälschungen und Markenpiraterie betroffen. Für diese illegalen Akteure ist Lebensmittelsicherheit keine Priorität.

Eine grosse Bedrohung der Gesundheit geht in diesem Kontext auch von der globalen Ausbreitung von antibiotikaresistenten Krankheitserregern aus. Antibiotikaresistente Keime fordern weltweit immer mehr Todesopfer, allein in Europa sterben jährlich 25'000 Menschen. Antibiotikaresistenzen nehmen auch in der Schweiz zu. Der Bund hat daher eine nationale Strategie (StAR) aufgestellt. Die Umsetzung erfolgt zusammen mit den Kantonen und weiteren wichtigen Akteuren. Die Land- und Ernährungswirtschaft ist in den Bereichen Tier, Landwirtschaft und Lebensmittelkette gefordert.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Das Forschungsfeld ist schwerpunktmässig auf mikrobielle Risiken und Antibiotikaresistenzen ausgerichtet und verfolgt einen ganzheitlichen, disziplinübergreifenden One-Health-Ansatz, welcher auch im internationalen Forschungsumfeld und durch die WHO als wegweisend betrachtet wird. Dabei steht die Betrachtung von ganzen Lebensmittelketten („from farm to fork“) im Vordergrund. Das Forschungsfeld geht die folgenden Probleme und Herausforderungen der Land- und Ernährungswirtschaft an:

- Durch hohe Anpassungsfähigkeit und Selektionsdruck ist eine Zunahme von Stress-, Desinfektionsmittel- und Antibiotika-toleranten Bakterien in Produktion, Verarbeitung und Vertrieb von tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln festzustellen, was die Gesundheit der Konsumentinnen und Konsumenten gefährden kann.
- Bekannte und neue pathogene und/oder persistente Keime tauchen auf (z.B. hitzeresistente *E. coli* in der Milchwirtschaft oder multiresistente *E. coli* und Enterokokken auf pflanzlichen Lebensmitteln) und erfordern die Entwicklung neuer Nachweis-, Inaktivierungs- und haltbarkeitsverlängernder Verfahren oder bedingen eine Modifikation von bewährten Haltbarkeitstechnologien.
- Neue Anbausysteme und der Klimawandel verändern das Spektrum an Mykotoxinen (z.B. krebserregende Aflatoxine) und bedürfen der Erforschung ihrer Ökologie zur Reduktion des Befallsrisikos.
- Über chemische oder mikrobiologische Verunreinigungen von Futtermitteln können schädliche Mikroorganismen und unerwünschte oder verbotene Stoffe in die Lebensmittelkette gelangen und die Gesundheit von Menschen und Tieren gefährden.
- Um tierische Lebensmittel uneingeschränkt exportieren zu können, müssen die Äquivalenz der Futtermittelgesetzgebung und deren Vollzug im Vergleich zum ausländischen Recht gewährleistet sein und die Sicherheit der Lebensmittel durch Daten aus aktuellen Studien und Erhebungen belegt werden können.

Gesundheitliche Risiken können auf der Basis von Risikoanalysen erkannt, quantifiziert, priorisiert und durch entsprechende Massnahmen reduziert bzw. minimiert werden. Bundesbehörden und kantonale Stellen benötigen dazu wissenschaftlich abgesicherte Informationen. Dieses Forschungsfeld kann wesentlich zu einer sicheren („safety“) und gesunden Ernährung beitragen. Da Lebensmittel, welche die hohen Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit nicht erfüllen, entsorgt werden müssen, leistet dieses Forschungsfeld wichtige Beiträge zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit durch Kostensenkung und Produktivitätssteigerung sowie gegen «Food Waste» und damit zur Erhöhung der Ressourceneffizienz.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National:
Universität Zürich
- International:
ANSES, French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (F), Maynooth University (IRL), University of Copenhagen (DNK), Hochschule Albstadt-Sigmaringen (D)

Forschungsfragen

- 9.1. Was sind die Übertragungswege und Engpässe in den von Agroscope untersuchten Systemen, welche die Ausbreitung des Resistoms zwischen Menschen, Tieren, Pflanzen und der Umwelt steuern?
- 9.2. Mit welchen diagnostischen Methoden und Monitoringprogrammen können bestehende und neue pathogene sowie antibiotikaresistente Keime und toxische oder sonst unerwünschte Substanzen frühzeitig detektiert und wie können die Sicherheitskonzepte in Produktion, Verarbeitung und Vertrieb angepasst werden?
- 9.3. Welche Rolle spielen Boden, organische Dünger und Oberflächenwasser sowie land- und ernährungswirtschaftliche Erzeugnisse, die von genannten Faktoren abhängig sind, bei der Bildung klinisch relevanter ABR?
- 9.4. Mit welchen Präventionsmassnahmen kann der Eintrag und die Verbreitung von ABR und Persistenz entlang der Lebensmittelwertschöpfungsketten - unter besonderer Berücksichtigung der Biofilme - reduziert werden?

- 9.5. Durch welche neuartigen (biologischen und physikalischen) Massnahmen können pathogene Mikroorganismen und deren Toxine auf landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Lebensmitteln reduziert werden?
 - 9.5.1. Eignen sich dazu z.B. niederenergetische Elektronen (z.B. ebeam-Technologie) oder Schutzkulturen oder die Kombination von beiden?
 - 9.5.2. Wie kann die Nachhaltigkeit von pflanzlichen Ready-to-Eat Lebensmitteln bei gleichbleibender Qualität und Sicherheit erhöht werden
- 9.6. Welche wissenschaftlichen Daten (z.B. von Challenge-Tests) müssen für die Beurteilung bestehender und neuer mikrobieller Risiken (ABR, Persistenzbildung, neue Pathogenitätsfaktoren, Viren) generiert werden?
- 9.7. Wie können die traditionellen Schweizer Käse aus roher und thermisierter Milch die stetig steigenden gesetzlichen Anforderungen zur Lebensmittelsicherheit in den Exportmärkten erfüllen unter Beibehaltung ihrer Typizität und Authentizität (AOP)?
- 9.8. Wie kann verhindert werden, dass toxische oder sonst unerwünschte Substanzen direkt oder über die Futtermittel in Lebensmittel gelangen?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugsaufgaben und -hilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Registrierung und Zulassung von neuen Futtermittelbetrieben
- Kontrolle der Futtermittelbetriebe
- Kontrolle der Futtermittel
- Prüfung und Zulassung von Futtermittel-Zusatzstoffen auf Basis von EU-Dossiers
- Erarbeitung von international anerkannten „Risk-Assessment“-Unterlagen
- Kontrolle der Bio-Futtermittel
- Erstellen von Exportzertifikaten für Futtermittel
- Beurteilung von Tierfutterzubereitungen ohne Futterwert (Mineralstoffe)

Projekte des SFF 9

Für sichere Lebensmittel mikrobielle Risiken und Antibiotikaresistenz senken

COAA-AFK 22.09.11.01.01	Amtliche Futtermittelkontrolle
KollaborationenMSL 22.09.18.00.01	Strategische Kollaborationen Forschungsbereich MSL und externe Forschungsinstitute
Challenge Tests BSL3 22.09.18.04.01	Challenge Tests (BSL3 Pilot Plant) und Risikominderung in der Produktion von tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln
Nationales Referenzlabor (NRL) 22.09.18.07.01	Nationales Referenzlabor für koagulasepositive Staphylokokken, <i>Listeria monocytogenes</i>, VTEC und Milch & Milchprodukte (NRL)
Eutergesundheit 22.09.18.07.02	Verbesserung der Eutergesundheit
ANREFOOD 22.09.18.07.03	Potentiel transmission de la résistance aux antimicrobiens dans la chaîne alimentaire
Microbes4Protection 22.09.18.09.01	Mikrobielle Schutzkulturen in der Agro-Food-Kette

Projekt	COAA-AFK / 22.09.11.01.01
Titel	Amtliche Futtermittelkontrolle
Titel Englisch	Official Inspection of Feed
Projektleitung	Thomas Hinterberger
Zusammenfassung	<p>Agroscope ist vom Bundesamt für Landwirtschaft mit dem Vollzug der Futtermittel- und der Futtermittelbuch-Verordnungen beauftragt. Die amtliche Futtermittelkontrolle stellt das erste Glied der Kontrollen entlang der Lebensmittelkette dar und ist Teil des Nationalen Kontrollplans Schweiz und Fürstentum Lichtenstein. Regelmässige und gezielte Kontrollen dienen der Sicherung der Gesundheit von Mensch und Tier sowie des Umweltschutzes. Dank regelmässigen Inspektionen und Produktkontrollen hat Agroscope einen guten Überblick über den schweizerischen Futtermittelmarkt. Agroscope registriert und lässt Betriebe zu, die Futtermittel produzieren, importieren, transportieren, lagern und in Verkehr bringen (gem. Art. 47 und 48 der Futtermittel-Verordnung FMV). Sie führt Inspektionen in diesen Betrieben durch und überprüft die Umsetzung der Anforderungen der Futtermittel- und Futtermittelbuch-Verordnungen. In den registrierten und zugelassenen Betrieben sowie beim Import werden in Zusammenarbeit mit der Zollbehörde Futtermittel beprobt, welche auf ihre Konformität überprüft werden. Die Planung der Inspektionen erfolgt risikobasiert. Agroscope führt ebenfalls gezielte Kampagnen bei besonderen Betriebstypen oder besonderen Produkten durch. Diese Kampagnen können auch aufgrund einer Meldung des internationalen Schnellwarnsystems RASFF erfolgen. In solchen Fällen oder bei Verdacht, werden gezielte Massnahmen ergriffen, um Betriebe oder Produktarten zu überprüfen.</p>

Projekt	KollaborationenMSL / 22.09.18.00.01
Titel	Strategische Kollaborationen Forschungsbereich MSL und externe Forschungsinstitute
Titel Englisch	Strategic Collaborations between the Microbial Food Systems (MSL) Research Division and External Research Institutes
Projektleitung	Maria Stergiou
Zusammenfassung	<p>Gemeinsam sind wir stärker. Unter diesem Motto spannt Agroscope mit externen Forschungspartnern zusammen, um systemorientierte Fragen der modernen Land- und Ernährungswirtschaft zu erforschen. Die Kombination komplementärer Kompetenzen und personeller Fertigkeiten ermöglicht Projekte, die die gesamte Lebensmittelkette abdecken. Kombination von Fachwissen und Ressourcen verschiedener Forschungsinstitute ermöglicht die Beantwortung von Fragen, die ein gesamtes System betreffen. Ein solches System ist die Lebensmittelkette, die von der landwirtschaftlichen Produktion über die Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse zu Lebensmitteln bis zum Konsumenten reicht. Agroscope spannt dazu systematisch mit externen Partnern zusammen. Entstehende Forschungsprojekte beinhalten die gemeinsame Nutzung komplementärer Bakteriensammlungen für die Entwicklung neuer fermentierter Lebensmittel, Entwicklung innovativer Methoden zum Schutz von Ready-To-Eat Lebensmitteln wie Käse oder Schnittsalat vor Pathogenen (z.B. mittels Phagen), moderne Methoden zur schnellen Detektion von Antibiotikaresistenzen oder Systemprojekte rund um Weizen, Teig und Brot, vom Feld bis auf den Teller.</p>

Projekt	Challenge Tests BSL3 / 22.09.18.04.01
Titel	Challenge Tests (BSL3 Pilot Plant) und Risikominderung in der Produktion von tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln
Titel Englisch	Food Challenge Tests – BSL3
Projektleitung	Livia Schwendimann
Zusammenfassung	Für die Beurteilung der Sicherheit von Lebensmittel werden immer mehr Challenge-Tests in echten Lebensmitteln gefordert. Um dieser Nachfrage gerecht zu werden braucht es eine Infrastruktur (BSL3 Pilot Plant), wo pathogene Mikroorganismen sicher in das Lebensmittel inokuliert und deren Verhalten beobachtet werden kann. Im Projekt werden die Infrastruktur geplant, die notwendigen Vorarbeiten geleistet sowie neue Erkenntnisse über Lebensmittelpathogene generiert. Neben den mikrobiologischen Arbeiten werden auch Tätigkeiten zur Risikominderung im chemischen Bereich durchgeführt, Biozid-Rodentizid-Produkte beurteilt oder spezifische Techniken zur Beurteilung von Risiken erarbeitet.

Projekt	Nationales Referenzlabor (NRL) / 22.09.18.07.01
Titel	Nationales Referenzlabor für koagulasepositive Staphylokokken, <i>Listeria monocytogenes</i>, VTEC und Milch & Milchprodukte (NRL)
Titel Englisch	National Reference Laboratory for Coagulase-Positive Staphylococci, <i>Listeria monocytogenes</i>, VTEC and Milk & Dairy Products (NRL)
Projektleitung	Jörg Hummerjohann
Zusammenfassung	Die Nationalen Referenzlaboratorien für koagulasepositive Staphylokokken, <i>Listeria monocytogenes</i> , Verotoxin-bildende <i>E. coli</i> und Milch & Milchprodukte stellen durch ihre BLV-Mandaten sicher, dass internationale Laborstandards in der Schweiz zur Anwendung kommen. Dieses trägt entscheidend zur Sicherheit und Qualität Schweizer Lebensmittel auf hohem Niveau bei. Dadurch leisten sie einen wichtigen Beitrag zum Vertrauen der Konsumentinnen und Konsumenten in das Schweizer Vollzugssystem und in die Schweizer Nahrungsmittelproduktion. Internationale Organisationen wie die WHO, FAO, IDF und die Europäischen Referenzlaboratorien spielen dabei eine Schlüsselrolle und Agroscope stellt die Verbindung der Schweiz mit diesen sicher.

Projekt	Eutergesundheit / 22.09.18.07.02
Titel	Verbesserung der Eutergesundheit
Titel Englisch	Improving of Udder Health
Projektleitung	Hans Graber
Zusammenfassung	<p>Die bovine Mastitis ist die wichtigste Kuherkrankung und bewirkt in der CH sehr hohe Kosten (CHF 130 Mio./Jahr), u.a. wegen ungenügender Milchqualität und hohem AB Verbrauch.</p> <p>Staph. aureus GTB verursacht hoch ansteckende Mastitiden. Mit unseren Methoden (qPCR!) konnten wir erstmals eine ganze Region (TI) sehr erfolgreich von GTB sanieren. Diese Möglichkeit wird nun benutzt, die ganze CH zu sanieren (Leitung NGTS), wodurch die CH-Mastitiskosten um 2/3 gesenkt werden können.</p> <p>Strep. uberis als Umweltkeim ist ein wichtiger Mastitiserreger. Seine Biologie wird studiert, um eine Schutzkultur zu entwickeln, die sein Wachstum in der Umgebung der Kühe hemmt (Elimination ohne AB!).</p> <p>Ziegenmilch wird immer beliebter. Sie weist aber z.T. sehr hohe SCC auf. Um den Grund dafür zu finden, wird die Milch mit den modernsten Methoden analysiert und die Ziegeneuter histopathologisch untersucht.</p>

Projekt	ANREFOOD / 22.09.18.07.03
Titel	Potentiel transmission de la résistance aux antimicrobiens dans la chaîne alimentaire
Titel Englisch	Potential Transmission of Antimicrobial Resistance in the Food Chain
Projektleitung	Elisabet Marti Serrano
Zusammenfassung	<p>Half of all consumed fruit and vegetables in Switzerland are imported mainly from the Mediterranean region and, more and more, from other continents due to the higher demand of exotic fruits and to an increasing trend towards international gastronomy. Although it is well known that food may act as vehicle of dissemination of antimicrobial resistance, there is still lack of information about how the international trade of fresh produce contributes to this spreading. Moreover, there is a gap of knowledge about how the antibiotic-resistant bacteria present in food behave in the gastrointestinal tract once ingested by humans, and therefore, whether there is a risk of AMR transfer to the human microbiota. This project will help us to find answers to this important public health issue.</p>

Projekt	Microbes4Protection / 22.09.18.09.01
Titel	Bioprotection
Titel Englisch	Bioprotection
Projektleitung	Ueli von Ah
Zusammenfassung	<p>In Microbes4Protection werden Mikroorganismen isoliert und charakterisiert um krankmachende Keime sowie Verderbniserreger zu konkurrenzieren. Dies erfolgt über das ganze System «Vom Hof auf den Tisch». Für die Tiergesundheit wird eine Schutzkultur gegen den aufkommenden <i>S. uberis</i>-Keim entwickelt, so dass der Einsatz von Antibiotika reduziert werden kann. Im Bereich Pflanzen- und Obstproduktion werden Hefen und Milchsäurebakterien isoliert und charakterisiert, um den Verderb auf dem Feld zu reduzieren und die Haltbarkeit auch von Fertigprodukten zu verlängern. Für Lebensmittel werden weiterhin Kulturen entwickelt, um krankmachende Mikroorganismen als auch den mikrobiell verursachten Lebensmittelverderb zu hemmen. Bei der Entwicklung werden die mikrobiellen Konkurrenzmechanismen untersucht und die wissenschaftlichen Grundlagen für die rechtliche (gesetzeskonforme) Zulassung und Anwendung der Kulturen erarbeitet.</p>

SFF10 «Qualitätsmerkmale und Produktinnovation von Lebensmitteln fördern»

Kurztitel: Qualität und Produktinnovation

Verantwortliche/r des SFF	Fabian Wahl
Research Peer	Guy Vergères

Kurzzusammenfassung

Der Lebensmittelmarkt in der Schweiz ist weitgehend gesättigt und einem zunehmenden Preisdruck ausgesetzt. Gefordert sind nicht nur industrielle Betriebe, sondern speziell auch die gewerblichen Verarbeitungsbetriebe und die landwirtschaftliche Produktion. In diesem Umfeld können die Akteure dann Erfolg haben, wenn sie sich in Marktnischen positionieren, die Innovation verstärken und sich in Segmenten mit hohen Qualitätsansprüchen von der Konkurrenz abheben können.

In diesem Forschungsfeld geht es darum mit den Branchen in einem systemischen Ansatz Produkte und Produktionsverfahren vom Anbau bis zum verkaufsfertigen Produkt zu verbessern, die Wettbewerbsfähigkeit ausgewählter Wertschöpfungsketten langfristig zu stärken, den Aufbau von neuen Wertschöpfungsketten zu unterstützen, Verluste (Food Loss) zu minimieren und Nebenprodukte (By Products) zu verarbeiten. Die zunehmende Bedeutung einer personalisierten Ernährung für die menschliche Gesundheit und weitere Foodtrends führen zu neuen Marktnischen, welche es zu erkennen und zu besetzen gilt.

Gestützt auf neuen Erkenntnissen aus den Interaktionen zwischen Mensch (Genetik, Epigenetik), Umwelt und Diät sowie auf einem verbesserten Verständnis über die Einflussfaktoren bei der Lebensmittelwahl (Konsumentenforschung) werden Grundlagen für eine gesunde Ernährung der Bevölkerung erarbeitet. Dazu gehört das Hervorheben von Qualitätsmerkmalen, die sowohl bestehende als auch innovative Lebensmittel und Lebensmittelarten fördern.

Eine grosse Herausforderung der Ernährungssicherung ist die Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigem Protein, welches hinsichtlich nachhaltiger Produktion, Genuss, Verdaubarkeit und Gesundheit überzeugt. Tierische Proteine haben auf der einen Seite eine hohe ernährungsphysiologische Qualität, auf der anderen Seite kommt es aber bei der Produktion zu negativen Umweltwirkungen. Pflanzliche Proteine belasten die Umwelt zwar weniger, haben im Mittel aber einen wesentlich tieferen Gehalt an essenziellen Aminosäuren.

Ausgangslage und Hintergrund

Qualitativ hochwertige Lebensmittel müssen ethisch und ökologisch produziert, preiswürdig verkauft und, für die Konsumentinnen und Konsumenten, schmecken, Energie liefern, sicher und gesund sein. Qualitätsmerkmale, die diese Eigenschaften hervorheben, tragen massgebend zum Erfolg solcher Lebensmittel bei.

Lebensmittel, die aus Rohstoffen der Schweizer Landwirtschaft hergestellt werden, sind in zunehmendem Masse wirtschaftlich nicht mehr konkurrenzfähig. Das hohe Preisniveau führt zu steigenden Importen, sinkenden Exporten und einem zunehmenden Einkaufstourismus. Als Handlungsoptionen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bieten sich die nachfrageorientierte Inwertsetzung der Qualität (Qualitätsführerschaft), die Besetzung von Marktnischen durch Differenzierung sowie Innovationen an. Bei allen Handlungsoptionen sind auch die fortgesetzte Steigerung der Produktivität und die Senkung der Kosten wichtige Erfolgsfaktoren. Differenzierungsstrategien beinhalten sowohl innovative Anbau- und Tierhaltungssysteme als auch die Identifikation und Kommunikation von Qualitätsmerkmalen. Der Anspruch einer steigenden Produktivität und Ressourceneffizienz erfordert auch eine Minimierung von Verlusten (Food-Loss) sowie die Verarbeitung von Nebenprodukten (By-Products) und eine Transparenz der Wertschöpfungskette durch Rückverfolgbarkeit der Produkte entlang des gesamten Lebenszyklus.

Die künftige Proteinversorgung steht vor grossen Herausforderungen. Heute basiert die Versorgung auf Fleisch- und Milchprodukten sowie Getreide, gefolgt von Fisch, Eiern, Gemüse und Hülsenfrüchten. Die Milch- und Fleischprodukte stammen grösstenteils aus der Schweiz, doch werden zu deren Produktion immer mehr Soja und Getreide importiert. Diese Futtermittelimporte werden von der Gesellschaft aus ökologischen und ethischen Gründen zunehmend kritisiert. Grossen Einfluss auf die Proteinversorgung haben zudem das Bevölkerungswachstum, Verschiebungen in der Alterspyramide, veränderte Ernährungsgewohnheiten, Zunahme der ernährungsbedingten Krankheiten, Allergien und Unverträglichkeiten, sowie begrenzte Produktionsressourcen und der Klimawandel.

Die laufend stärkere Individualisierung der Bedürfnisse von Konsumentinnen und Konsumenten, der Qualitätsansprüche sowie die steigende Bedeutung einer personalisierten Ernährung für die menschliche Gesundheit führt zu einer zunehmenden Fragmentierung des Lebensmittelmarktes mit neuen Marktnischen, welche es zu erkennen und zu besetzen gilt. Damit kleinere und mittlere Unternehmen die sich bietenden Marktchancen optimal wahrnehmen können, brauchen sie einen einfachen Zugang zu Forschung, Infrastruktur sowie wissenschaftlicher und technologischer Unterstützung.

Bei der gewerblichen Herstellung von Lebensmitteln gibt es mit der Herstellung von Käse eine für die Schweizer Landwirtschaft sehr bedeutende Erfolgsgeschichte. Wie eine Studie von BAK Basel im Auftrag des Bundesamtes für Landwirtschaft schon 2012 nachwies, verlor die Schweiz vor der Liberalisierung als Käseland an Bedeutung. Mit der schrittweisen Einführung des Freihandels stieg der Export wieder. Die Studie kommt zum Schluss, dass die Schweiz seit der Einführung des Käsefreihandels mit der EU eher teureren Käse in die EU exportiert. Auf der anderen Seite werden eher günstigere Produkte in die Schweiz importiert. Es heisst: «Die Schweiz ist also im Qualitätswettbewerb erfolgreich, womit die Schweizer Käseproduzenten gleichzeitig weniger stark dem Preiswettbewerb ausgesetzt sind». 2018 wurden weltweit 72'595 Tonnen Schweizer Käse (+1,4% im Vergleich zum Vorjahr; +18,6% seit der Liberalisierung 2008) exportiert. Zudem führte der Freihandel zu einem grossen Innovationsschub in der Schweizer Käseproduktion. Eine weiterhin hochqualitative Rohmilchkäseproduktion gehört zu diesen zukünftigen Erfolgsgeschichten.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Mit Blick auf die wirtschaftlichen Herausforderungen der Land- und Ernährungswirtschaft und den sich wandelnden Ansprüche der Gesellschaft kommt der ganzheitlichen Sicherung der Qualität von gewerblich hergestellten Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Produkten entlang der gesamten Wertschöpfungskette und der Steigerung der Produktivität und Ressourceneffizienz eine zentrale Bedeutung zu. Ergänzend dazu stellt sich die Frage, wie die Ernährung der Bevölkerung gestützt auf die Erkenntnisse aus den Interaktionen zwischen Mensch, Umwelt und Diät sowie auf das Verständnis über die Einflussfaktoren auf die Lebensmittelwahl verbessert werden kann. Im Kontext der Diskussion um Futtermittelimporte, der Umweltwirkungen der tierischen Produktion sowie ethischer Fragen sind zudem wissenschaftliche Grundlagen zu erarbeiten, welche zur Erarbeitung einer nationalen Proteinstrategie nötig sind und so zur globalen Ernährungssicherheit unseres Landes beitragen.

Das Forschungsfeld verbindet alle nötigen Elemente, um eine Wertschöpfungskette zu erarbeiten, die Qualitätsmerkmale und Produktinnovation von Schweizer Lebensmitteln fördern (pflanzliche und tierische Produktion, inklusiv Proteinversorgung, menschliche Ernährung, inklusive Ernährungsphysiologie und Konsumentenforschung, Landwirtschaft-Ökonomie und –Ökologie, Aufwertung von Produkten und deren Nebenprodukten). Diese multifaktorielle Annäherung stellt eine Stärke dieses Forschungsfeldes dar.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National:
Universität Bern, ETH-Zürich, HAFL Zollikofen, ZHAW Wädenswil, Universität Lausanne, Universität Neuchâtel
- International:
NuGO Association Wageningen (NL), Universität Wageningen (NL), INRA Clermont-Ferrand (F)

Forschungsfragen

- 10.1. Wie können mit einem ganzheitlichen Ansatz die komparativen Stärken der Schweizer Produkte verfahrens- und anbautechnisch gefördert werden, damit eine bestehende Qualitätsführerschaft verteidigt bzw. eine neue Qualitätsführerschaft erreicht oder die Differenzierung zur Konkurrenz verstärkt werden kann?
 - 10.1.1. Welche Marktnischen entstehen mit der fortschreitenden Fragmentierung des Lebensmittelmarktes und wie können diese durch Forschungsunterstützung (Drittmittelprojekte) von schweizerischen KMU besetzt werden?
 - 10.1.2. Wie kann die Produktivität über die Minimierung von Verlusten (Food-Loss) sowie die Verarbeitung von Nebenprodukten (By-Products) gesteigert werden?
- 10.2. Wie kann die Ernährung der Bevölkerung gestützt auf die Erkenntnisse aus den Interaktionen zwischen Mensch (Genetik, Epigenetik), Umwelt und Diät sowie auf das Verständnis über die Einflussfaktoren auf die Lebensmittelwahl (Konsumentenforschung) verbessert werden?
 - 10.2.1. Welchen Einfluss haben natürliche Lebensmittel, inklusiv fermentierte Lebensmittel, auf die menschliche Gesundheit?
 - 10.2.2. Welchen Einfluss haben diese Lebensmittel auf den Stoffwechsel und das Mikrobiom des Menschen?
 - 10.2.3. Welche Biomarker dienen als Qualitätsmerkmale dieser Lebensmittel?
- 10.3. Wie kann die Proteinversorgung der Bevölkerung hinsichtlich Nachhaltigkeit, Genuss, Gesundheit und Ernährungssicherheit optimiert werden?
 - 10.3.1. Wie kann die Proteinproduktion im Inland gesteigert werden?
 - 10.3.2. Welche Bedeutung haben neue oder alternative Proteinquellen (Insekten, Mikroorganismen) bei einer nachhaltigen Proteinversorgung?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfe ist Teil dieses Forschungsfeldes:

- Zertifizierte Analysen für exportierte Traubensäfte, Traubenmoste und Weine

Projekte des SFF 10

Für sichere Lebensmittel mikrobielle Risiken und Antibiotikaresistenz senken

ProDigi 22.10.13.06.01	Verdaulichkeit und Qualität von traditionellen und neuen Proteinquellen für Mensch und Tier
Amélioration des vins 22.10.15.07.01	Amélioration de la qualité des vins suisses, techniques œnologiques, contrôles et développements analytiques
Nacherntequalität 22.10.18.01.01	Nacherntequalität
Konsumentenforschung 22.10.18.01.02	Konsumentenforschung
Culture&Authenticité 22.10.18.03.01	Promotion et vérification de l'authenticité des produits laitiers et carnés au moyen de cultures microbiennes et de nouvelles techniques
Fermatrix 22.10.18.03.02	Entwicklung von Kulturen und Verfahren für die Herstellung von fermentierten Lebensmitteln aus bekannten und neuen Matrices
Fachstelle IDF/Codex 22.10.18.03.03	Vernetzung von Agroscope und der Schweizer Milchbranche durch die Mitgliedschaft im Internationalen Milchwirtschaftsverband IDF und die aktive Arbeit in seinen Expertengremien
Rohmilchzentrum 22.10.18.03.04	Kompetenzzentrum für Rohmilchprodukte zwecks Optimierung der Produktionskette von Rohmilch unter Praxisbedingungen im Rahmen der neuen Versuchsstationen zusammen mit dem Kanton Freiburg und dessen Institut Agricole in Grangeneuve
FerFood.CH 22.10.18.05.01	Contribution des aliments fermentés à la santé des consommateurs suisses
Qualité du fromage 22.10.18.08.01	Garantir la bonne qualité du fromage suisse au travers de conseils, recherches et transfert de connaissance tout en respectant les aspects de sécurité alimentaire, de durabilité et de compétitivité
Kulturenproduktion 22.10.18.10.01	Produktion von mikrobiellen Kulturen zur Förderung der Qualität, Sicherheit, Authentizität und Einzigartigkeit sowie zum Nachweis der Herkunft von Käse und weiteren fermentierten Lebensmitteln aus der Schweiz

Projekt	ProDigy / 22.10.13.06.01
Titel	Verdaulichkeit und Qualität von traditionellen und neuen Proteinquellen für Mensch und Tier
Titel Englisch	Digestibility and Quality of Traditional and New Protein Sources for Humans and Animals
Projektleitung	Charlotte Egger
Zusammenfassung	Die Qualität eines Nahrungsproteins hängt von seiner Aminosäurezusammensetzung und deren Bioverfügbarkeit ab. Die FAO empfiehlt den DIAAS-Wert zur Messung der Proteinqualität in der Humanernährung. Agroscope hat eine <i>in vitro</i> DIAAS Methode zur Messung der Verdaulichkeit von Proteinen entwickelt, mit welcher die Proteinqualität vieler Nahrungsmittel in kurzer Zeit verglichen und so deren Wertigkeit und ökologischer Fussabdruck bestimmt werden kann. Dank dem <i>in vitro</i> Ansatz liefert ProDigy einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von Tierversuchen. Im ProDigy werden neue Nahrungsmittel auf ihren Gehalt an Mikronährstoffen untersucht, um deren Beitrag zu einer ausgewogenen Ernährung zu beurteilen. Im Teilprojekt AlgaFeed wird die Methodik eingesetzt, um die Wertigkeit von Mikroalgen zu testen.

Projekt	Amélioration des vins / 22.10.15.07.01
Titel	Amélioration de la qualité des vins suisses, techniques œnologiques, contrôles et développements analytiques
Titel Englisch	Improving and Analysing the Quality of Swiss Wines
Projektleitung	Gilles Bourdin
Zusammenfassung	Agroscope développe des itinéraires de production qui expriment l'origine du vin tout en maîtrisant les processus biotechnologiques et physico-chimiques complexes de son élaboration. Des travaux de recherche aussi bien œnologiques qu'analytiques sont menés pour révéler l'expression aromatique et gustative du vin en fonction du terroir et de garantir sa stabilité physique et microbiologique face aux changements climatiques tout en réduisant l'utilisation de conservateurs comme les sulfites. Le laboratoire accrédité ISO/CEI 1705 est mandaté par l'OFAG pour réaliser le contrôle des vins à l'exportation. Il développe constamment des techniques analytiques plus rapides (infra-rouge) et plus spécifiques et participe à l'identification de l'origine géographique des vins suisses.

Projekt	Nacherntequalität / 22.10.18.01.01
Titel	Nacherntequalität
Titel Englisch	Postharvest Quality
Projektleitung	Jonas Inderbitzin
Zusammenfassung	Durch die Förderung von genussvollen und qualitativ hochwertigen pflanzlichen Lebensmitteln, wird der Konsum von Schweizer Obst und Gemüse sowie deren Verarbeitungsprodukte gestärkt. Die Auswirkung von Nachernteverfahren und Verarbeitungstechnologien wird untersucht und kommuniziert. Dies geschieht in engem Kontakt mit verschiedenen Forschungsbereichen, sowie in praxisnaher Zusammenarbeit mit der Branche, entlang der Wertschöpfungskette. Im Fokus stehen mikrobiologische, chemische, physikalische und humansensorische Analysen bezüglich Sortenzüchtung, -prüfung, Lagerung und Verarbeitung.

Projekt	Konsumentenforschung / 22.10.18.01.02
Titel	Konsumentenforschung
Titel Englisch	Consumer Science
Projektleitung	Barbara Guggenbühl
Zusammenfassung	Eine Ernährung gemäss Lebensmittelpyramide wirkt sich sowohl auf die Gesundheit als auch auf die Umwelt positiv aus. Daten zum Lebensmittelkonsum zeigen jedoch, dass die aktuelle Ernährungsweise der Schweizer Bevölkerung deutlich davon abweicht. Mit Methodenansätzen wie Social Listening, Beobachtungsstudien und Co-Creation in Form eines Food Living Labs, werden im vorliegenden Projekt Konsumentendaten zum Thema Genuss, Ernährung, Gesundheit und Nachhaltigkeit im realen Kontext erhoben. Basierend auf den damit gewonnenen Erkenntnissen werden Handlungsmöglichkeiten getestet und zielgruppenspezifisch kommuniziert, die ein genussvolles, nachhaltiges und gesundes Konsumverhalten von Lebensmitteln fördern.

Projekt	Culture&Authenticité / 22.10.18.03.01
Titel	Promotion et vérification de l'authenticité des produits laitiers et car- nés au moyen de cultures microbiennes et de nouvelles techniques
Titel Englisch	Promoting and Verifying the Authenticity of Dairy and Meat Products Using Microbial Cultures and New Techniques
Projektleitung	William Häni
Zusammenfassung	Les fromages suisses sont caractérisés par une grande qualité qui permet de les différen- cier par rapport à la concurrence. Les cultures développées et entretenues par Agroscope y sont pour beaucoup et permettent aux fromagers de fabriquer des produits sûrs, sains et à l'arôme sans égal. Le développement de nouvelles cultures répondant aux besoins du marché est un but important de ce projet et permet de stimuler l'innovation au sein de la branche fromagère. Le développement de cultures de certification d'origine (CCO) et de nouvelles méthodes innovantes (p.ex., blockchain) va lui aussi permettre de démarquer encore d'avantage les produits laitiers suisses de la concurrence et se veut bénéfique pour toute la chaîne de valeur.

Projekt	Fermatrix / 22.10.18.03.02
Titel	Entwicklung von Kulturen und Verfahren für die Herstellung von fer- mentierten Lebensmitteln aus bekannten und neuen Matrices
Titel Englisch	Development of Cultures and Methods for the Production of Fermented Foods from Known and New Matrices
Projektleitung	Hans-Peter Bachmann
Zusammenfassung	Die Nachfrage nach pflanzenbasierten Alternativen zu tierischen Lebensmitteln nimmt ste- tig zu, was neue Märkte für die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft eröffnet. Durch gezielte Fermentationen wird der Genuss- und Gesundheitswert von ausgewählten Le- bensmitteln pflanzlichen Ursprungs wesentlich gesteigert. Auch werden bisher nicht zu- gängliche Proteinquellen verfügbar für die menschliche Ernährung gemacht. Mikrobielle Kulturen aus der Schweiz stärken die Authentizität von fermentierten Lebens- mitteln aus Rohstoffen der Schweizer Landwirtschaft wesentlich. Mit neuen Technologien bei der Herstellung von mikrobiellen Kulturen und bei der Verar- beitung von Lebensmitteln können die Wirkungen der Mikroorganismen optimiert werden.

Projekt	Fachstelle IDF/Codex / 22.10.18.03.03
Titel	Vernetzung von Agroscope und der Schweizer Milchbranche durch die Mitgliedschaft im Internationalen Milchwirtschaftsverband IDF und die aktive Arbeit in seinen Expertengremien
Titel Englisch	Specialist Office IDF /Codex
Projektleitung	Walter Bisig
Zusammenfassung	<p>Agroscope und die Schweizer Milchbranche (SMP – Swissmilk, Fromarte – Die Schweizer Käsespezialisten, VMI – Verband Schweizer Milchindustrie) sind durch die Fachstelle IDF/Codex und die Expertentätigkeit von ca. 18 Ag-roscope-Mitarbeitenden im Internationalen Milchwirtschaftsverband IDF weltweit vernetzt und erkennen so frühzeitig wichtige wissenschaftliche, wirtschaftliche und politische Entwicklungen. Sie können diese Entwicklungen zugunsten von Agroscope und der Schweiz beeinflussen, und sich rechtzeitig auf die Entwicklungen vorbereiten. Agroscope und die Schweizer Milchbranche verschaffen sich durch die Mitgliedschaft und die Mitarbeit im IDF Sichtbarkeit und Anerkennung und gute Möglichkeiten der Forschungs-Kooperation. Die Arbeit trägt wesentlich zur Exportfähigkeit von Schweizer Milchprodukten wie Rohmilchkäse und Lebensmitteln bei.</p>

Projekt	Rohmilchzentrum / 22.10.18.03.04
Titel	Kompetenzzentrum für Rohmilchprodukte zwecks Optimierung der Produktionskette von Rohmilch unter Praxisbedingungen im Rahmen der neuen Versuchsstationen zusammen mit dem Kanton Freiburg und dessen Institut Agricole in Grangeneuve
Titel Englisch	Centre of Excellence for Raw-Milk Products for the Optimisation of the Production chain of Raw Milk under Practical Conditions within the Framework of the New Experimental Stations together with the Canton of Fribourg and its Institut Agricole in Grangeneuve
Projektleitung	Hans-Peter Bachmann
Zusammenfassung	<p>Die auf einen Zeithorizont von mindestens acht Jahren ausgelegte Zusammenarbeit mit dem IAG des Kanton Freiburg im «Kompetenzzentrum Rohmilchprodukte» zielt auf Forschungsarbeiten zur Verbesserung der Wertschöpfung und zur Reduktion der Risiken von Lebensmitteln hergestellt aus Rohmilch ab.</p> <p>Das Kompetenzzentrum will die Produktionskette von Rohmilch unter Praxisbedingungen optimieren und die relevanten Hebel zur Steigerung der Qualität und Kontinuität identifizieren. Zudem wird die Umsetzbarkeit und Wirkung von Innovationen zur Erhöhung der Wertschöpfung und von Massnahmen zur Reduktion der Risiken betreffend Kontaminationen in der Praxis geprüft und umgesetzt.</p> <p>Gestützt auf ein Netz von Produktionsbetrieben aus der Region werden spezifische, zeitlich begrenzte Projekte realisiert.</p>

Projekt	FerFood.CH / 22.10.18.05.01
Titel	Contribution des aliments fermentés à la santé des consommateurs suisses
Titel Englisch	Contribution of Fermented Foods to the Health of Swiss Consumers
Projektleitung	Guy Vergères
Zusammenfassung	<p>Un tiers des aliments que les suisses consomment sont fermentés. Ces aliments sont fabriqués naturellement avec des microbes qui transforment la matière première (lait, choux, raisin, cacao...) en aliments (yaourt/fromage, choucroute, vin, chocolat...) possédant de nouvelles propriétés. Au-delà des propriétés gustatives appréciées des consommateurs, les chercheurs mettent de plus en plus en avant les propriétés santé des aliments fermentés. De plus, les aliments fermentés donnent de nouvelles perspectives aux entreprises du secteur alimentaire au travers de leur potentiel innovant élevé et de leur mode de fabrication durable. Agroscope s'engage dans le programme 2022–2025 à montrer que l'ingestion des bactéries et des nutriments présents dans les produits fermentés est bénéfique à la santé et à l'environnement.</p>

Projekt	Qualité du fromage / 22.10.18.08.01
Titel	Garantir la bonne qualité du fromage suisse au travers de conseils, recherches et transfert de connaissance tout en respectant les aspects de sécurité alimentaire, de durabilité et de compétitivité
Titel Englisch	Cheese Quality
Projektleitung	John Haldemann
Zusammenfassung	<p>Le projet Qualité du Fromage se base sur une approche globale pour renforcer la qualité, la durabilité et la compétitivité des fromages suisses. Ceci est atteignable grâce à un transfert de connaissance efficace vers la pratique et un conseil ciblé. Cette étroite collaboration permet d'identifier rapidement les problématiques actuelles de la filière et de les résoudre à l'aide de méthodes analytiques, d'essais pilotes ou pratiques. Les résultats et conclusions obtenus servent à l'ensemble de la branche grâce aux publications et aux formations continues. L'expertise au sein des organisations faitières et des autorités permet également de contribuer à l'amélioration globale de la qualité. Finalement, ce projet offre un soutien dans le développement de méthodes adaptées à l'environnement des fromageries.</p>

Projekt	Kulturenproduktion / 22.10.18.10.01
Titel	Produktion von mikrobiellen Kulturen zur Förderung der Qualität, Sicherheit, Authentizität und Einzigartigkeit sowie zum Nachweis der Herkunft von Käse und weiteren fermentierten Lebensmitteln aus der Schweiz
Titel Englisch	Production of Microbial Food Cultures
Projektleitung	Christoph Kohn
Zusammenfassung	<p>Auf modernen Produktionsanlagen werden mehrere Dutzend verschiedene Mikroorganismen-Kulturen für die Schweizerische Lebensmittelwirtschaft (vor allem Käseereien) hergestellt. Die Kulturen sind das Resultat der Agroscope-Forschung im Bereich fermentierter Lebensmittel und werden in enger Zusammenarbeit mit der Praxis und der Wissenschaft laufend weiterentwickelt. Die Schweizerische Land- und Ernährungswirtschaft setzt diese Kulturen seit Jahrzehnten erfolgreich ein, profitiert von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und kann sich mit hoher Wertschöpfung auf dem in- und ausländischen Markt profilieren. Im Rahmen der PPP (public private partnership) erstellt die Liebefeld Kulturen AG am neuen Standort im Kanton Freiburg 2023/2024 ein neues Produktionsgebäude in dem eine Kapazitätserweiterung geplant ist, um die Branche weiterhin mit innovativen Kulturen beliefern zu können.</p>

SFF11 «Mehrwert durch Digitalisierung und datenbasierte Entscheidungen schaffen»

Kurztitel: Smart Farming

Verantwortliche/r des SFF	Nadja El Benni
Research Peer	Thomas Anken

Kurzzusammenfassung

Mit dem fortschreitenden digitalen Wandel in der Gesellschaft als Ganzes und in der Landwirtschaft im Besonderen gewinnen smarte Ansätze in der Tier- und Pflanzenproduktion an Bedeutung. Schon die Automatisierung und Mechanisierung führte zu einer weitreichenden Rationalisierung der landwirtschaftlichen Produktion, indem der Faktor Arbeit in Form von Maschinen und mechanischen Einrichtungen durch Kapital ersetzt wird. In den letzten 30 Jahren wurde die klassische Mechanisierung dabei vermehrt mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) ergänzt. Durch deren Einsatz wird der Mensch von Routinearbeiten entlastet und kann die freiwerdenden Arbeitsressourcen effizienter und zielgerichteter einsetzen. Gleichzeitig bestimmen eine Reihe von finanziellen, strukturellen und persönlichen Faktoren die Akzeptanz und damit Anwendung und Verbreitung neuer Technologien in der Landwirtschaft.

Zur Optimierung von Produktionssystemen und zur Qualitätssicherung von Produktionsprozessen und Produkten stehen vermehrt sensorgesteuerte, automatisierte Verfahren zur Verfügung. Neben Entscheidungsgrundlagen für den Einsatz von Mensch und Maschine bieten „Smart Farming“-Systeme und deren Vernetzung neue Potenziale für eine wirtschaftlichere, emissionsmindernde und ressourcenschonende Produktion. Auch den hohen Lohnkosten, Qualitätsansprüchen sowie des steigenden Bedarfs an Dokumentationspflichten kann mittels automatisierter Lösungsmöglichkeiten Rechnung getragen werden. Dabei besteht ein grundlegender Forschungsbedarf, unter welchen Voraussetzungen neue Technologien in der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft einen Mehrwert bringen und wie der Innovationsprozess abläuft.

Ausgangslage und Hintergrund

Mit dem fortschreitenden digitalen Wandel in der Gesellschaft als Ganzes und in der Landwirtschaft im Besonderen gewinnen smarte Ansätze in der Tier- und Pflanzenproduktion an Bedeutung. Dabei werden die Begriffe «Digital Farming» und «Smart Farming» oft als Synonym genutzt, die, im Gegensatz zur Präzisionslandwirtschaft, das Element der Vernetzung der Systeme verankert haben.

Schon die Automatisierung und Mechanisierung führte zu einer weitreichenden Rationalisierung der landwirtschaftlichen Produktion, indem der Faktor Arbeit in Form von Maschinen und mechanischen Einrichtungen durch Kapital ersetzt wird. In den letzten 30 Jahren wurde die klassische Mechanisierung dabei vermehrt mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) ergänzt. Durch deren Einsatz wird der Mensch von Routinearbeiten entlastet und kann die damit freiwerdende Arbeitskraft effizienter und zielgerichteter einsetzen. Darüber hinaus bieten neue Technologien grosse Potentiale, Ziele in den Bereichen Ökonomie, Umwelt und Gesellschaft (Tiergesundheit, Transparenz, Rückverfolgbarkeit) effizienter zu erreichen. Allerdings sind wie bei allen neuen Entwicklungen auch hier Herausforderungen, Risiken und Chancen mit den Veränderungen verbunden.

Schwerpunkte und Ziele im Forschungsfeld

Produktionsoptimierung mittels neuer Technologien

Sensorgesteuerte, automatisierte Technologien und Verfahren bieten neue Potenziale für eine wirtschaftlichere, emissionsmindernde und ressourcenschonendere Produktion. Auf Basis von Sensordaten werden mittels verschiedener methodischer Ansätze wie z.B. «machine learning» Algorithmen und Indikatoren entwickelt, die eine

Optimierung von Produktionssystemen auch mittels neuer Technologien erlauben. Darüber hinaus können diese Ansätze signifikant zur Qualitätssicherung, Rückverfolgbarkeit und Verbesserung der Tiergesundheit beitragen. Um die spezifischen Charakteristika der Schweizer Landwirtschaft bestmöglich zu berücksichtigen, werden Technologien gemeinsam mit Partnern aus der Forschung und Privatwirtschaft weiterentwickelt. In der Saatgut- und Züchtungsforschung wird Künstliche Intelligenz genutzt, um z.B. via phänotypische Charakterisierung die visuelle Keimlingsbeurteilung und Samenidentifikation vorzunehmen. Das Wissen wird in Zusammenarbeit u.a. mit Agridea in die Praxis transferiert.

Datenbasierte Entscheidungsunterstützung

Die Zusammenführung, Auswertung und Nutzung von produktions- und betriebswirtschaftlichen Daten über den gesamten Betrieb, von der Produktion bis hin zum Absatz, kann sowohl grossen als auch kleinen, spezialisierten und diversifizierten Ackerbau-, Tierhaltungs- oder Spezialkulturbetrieben einen Mehrwert bieten. Dabei müssen die von Sensoren, Satelliten und via Onlineapplikationen und -Programmen erhobenen Datenströme in Wissen und Handlungsempfehlungen übersetzt werden. In diesem Forschungsfeld wird aufgezeigt, wie die verfügbaren Daten genutzt und aufbereitet werden können, um die Informationen in Handlungsempfehlungen zu übersetzen. Diese Empfehlungen unterstützen betriebs- und standortspezifische Produkt- und Prozessinnovationen sowie strategische Entscheidungen. So können z.B. anhand von zu entwickelnden Indikatoren, Algorithmen und Bewertungskonzepten Produktionssysteme analysiert und weiterentwickelt werden.

Unterstützung bei der Umsetzung

Um die Potenziale der Digitalisierung zur Zielerreichung der agrarpolitischen Ziele (Umwelt, Unternehmertum, Markt) nutzen zu können und im internationalen Wettbewerb zu bestehen, ist die Akzeptanz, aber auch zielgerichtete Anwendung (Adoption) und Verbreitung (Diffusion) neuer Technologien von hoher Relevanz. Dieses Forschungsfeld leistet einen substanziellen Beitrag zu einem besseren Verständnis von Innovationsprozessen und der Identifikation von Erfolgsfaktoren zur Implementierung in der Praxis. Durch das Zusammenspiel zwischen den agronomischen, technischen und arbeitswissenschaftlichen Disziplinen kann in besonderem Masse die Anwendbarkeit im Gesamtbetrieb vorangetrieben werden, damit sich die neuen Technologien zu einem gängigen und bewährten Instrument der Produktion einfügen. Tools zur Analyse, Planung und Bewertung von Produktionsprozessen, -verfahren und -systemen, unterstützen die Praxis und Beratung. Dabei liegt besonders das gesamtbetriebliche Management als wichtiges Ziel der zu entwickelnden Produktionssysteme im Fokus, auf welches in verschiedenen Teilprojekten hingearbeitet wird. Mitgestaltet durch Forschung von Agroscope, steht auf dem Pilotbetrieb Swiss Future Farm die Optimierung eines typischen klein-strukturierten diversifizierten Schweizer Landwirtschaftsbetriebs in seiner Gesamtheit mithilfe von neuen und vernetzten digitalen Technologien im Vordergrund.

Handlungsempfehlungen an Praxis und Politik

Es besteht ein grundlegender Forschungsbedarf, wie und unter welchen Bedingungen die neuen Technologien und die verfügbaren Daten der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft einen Mehrwert bringen. In diesem Forschungsfeld wird aufgezeigt, welche Lösungsansätze die Digitalisierung bietet, um die landwirtschaftliche Produktion auf die hohen Qualitätsansprüche und den damit zusammenhängenden Bedarf an Dokumentationspflichten auszurichten. Notwendige Anpassungen der Rahmenbedingungen und möglichen Auswirkungen auf die Betriebsleitenden werden aufgezeigt. Damit wird ein substantieller Beitrag geleistet, um allen Landwirtinnen und Landwirten gleiche Chancen auf eine Teilhabe am technologischen Fortschritt zu ermöglichen.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National: ETH Zürich, CSEM, Veterinary Public Health Institute (VPHI)
- International: Teagasc Moorepark (IRL), Universität Hohenheim (D), ILVO (BE), Thünen Institut (D)

Forschungsfragen

- 11.1. Anhand welcher technischen, arbeitswissenschaftlichen, ökonomischen und auf die Umweltziele ausgerichtete Kennzahlen lassen sich moderne Technologien charakterisieren und erlauben es damit den Landwirtinnen und Landwirten, deren betriebsindividuellen Nutzen besser beurteilen zu können?
- 11.2. Welche Anforderungen haben Betriebsleitende an neue, moderne Technologien und welche Determinanten bestimmen die Akzeptanz?
- 11.3. Welchen Beitrag können neue Technologien zu der Erreichung der agrarpolitischen Ziele leisten?
- 11.4. Wie können neue Technologien (z.B. autonome, kybernetische Systeme) für ein gesamtbetriebliches Management eines typischen Schweizer diversifizierten Landwirtschaftsbetrieb genutzt werden?
- 11.5. Wie können die neuen Technologien zur Optimierung von einzelnen Produktionsverfahren und -prozessen eingesetzt werden?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Qualitätssicherung der Spritzenprüfungen vom Schweizerischen Verband für Landtechnik
- Erarbeitung und Aktualisierung des Arbeitsvoranschlages

Projekte des SFF 11

Mehrwert durch Digitalisierung und datenbasierte Entscheidungen schaffen

- DigiRhythm** **Entwicklung eines automatisierten Indikators für Wohlbefinden beim Rindvieh, getestet im Kontext eines virtuellen Zaunsystems**
22.11.17.06.03
- DigiFeld** **Digitalisierung im Feldbau**
22.11.20.04.01
- SenseVision** **Steigerung der Innovationskraft für Fernerkundung und Computer Vision**
22.11.20.04.02

Projekt	DigiRhythm / 22.11.17.06.03
Titel	Entwicklung eines automatisierten Indikators für Wohlbefinden beim Rindvieh, getestet im Kontext eines virtuellen Zaunsystems
Titel Englisch	Developing an Automated Indicator for Cattle Wellbeing Tested in the context of a Virtual Fencing System
Projektleitung	Manuel Schneider
Zusammenfassung	A virtual fencing system serves as an enclosure without a physical barrier. Its application could reduce management costs and thus has the potential to prevent the abandonment of marginal land and subsequent biodiversity loss. In addition, virtual fencing systems can protect wildlife by preventing injuries and fatalities caused by physical fences. However, their use requires animal-friendly training and keeping of livestock. To assess the animal welfare effects, field trials will be conducted and a new automated welfare indicator based on the activity rhythm will be evaluated. As constant rhythms are characteristic of a healthy organism and stressors may disturb rhythmicity, the activity rhythm could be a promising marker to assess the animal's state. In particular, it will be tested whether changes in rhythmic behavioural patterns may reflect health- and distress-related challenges in cows such as rumen acidosis, weaning and metabolic imbalances.

Projekt	DigiFeld / 22.11.20.04.01
Titel	Digitalisierung im Feldbau
Titel Englisch	Digitalisation in Cropping Systems
Projektleitung	Thomas Anken
Zusammenfassung	Landwirtschaftliche Produktionssysteme werden durch viele Faktoren wie Wetter, Böden, Pflanzen und Schadorganismen sowie durch das Betriebsmanagement beeinflusst. Der laufende Fortschritt im Bereich der Sensorik und Datenverarbeitung ermöglicht einen zunehmend besseren Einblick in die Agrarumweltsysteme und erlaubt es, Entscheidungen für das Management von Feldkulturen zielgerichteter zu treffen. Dies bildet die Grundlage, um Produktionsprozesse zu optimieren und zu automatisieren. Drohnen, Roboter und andere Geräte können Aktionen präziser, umwelt- und ressourcenschonender und unter Einsparung menschlicher Arbeitskraft ausführen. Dieses Projekt liefert konkrete Beiträge zur Verbesserung der Effizienz der Stickstoffdüngung, des Pflanzenschutzes und der Bewässerung.

Projekt	SenseVision / 22.11.20.04.02
Titel	Steigerung der Innovationskraft für Fernerkundung und Computer Vision
Titel Englisch	Increasing Innovative Power for Remote Sensing and Computer Vision
Projektleitung	Roland Nasser
Zusammenfassung	<p>Mittels Fernerkundung und Computervision lassen sich viele Agrar- und Umweltinformationen erfassen. Diese Informationen dienen der Entwicklung von Instrumenten zur Entscheidungsunterstützung wie zum Beispiel zur Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes oder der Verbesserung der Nährstoffeffizienz. Die entsprechenden Methodenkompetenzen werden innerhalb von Agroscope gestärkt.</p> <p>Die Nutzung räumlicher Informationen durch unterschiedliche bildgebende Verfahren wie Satelliten, Drohnen oder bodengestützte Kameras eröffnen viele neue Möglichkeiten. Sie stellen neue Werkzeuge für die ortsspezifische Bewirtschaftung und Düngung von Feldern, die einzelpflanzenspezifische Behandlung von Unkräutern, das Monitoring und die Bekämpfung von Schädlingen und andere Fragestellungen dar. Agroscope möchte das Potential dieser Technologien möglichst effizient nutzen und schafft mit diesem koordinierenden Projekt gruppen- und standortübergreifende Synergien.</p>

SFF12 «Wettbewerbskraft und Nachhaltigkeit von Betriebs- und Marktstrukturen aufzeigen»

Kurztitel: Wettbewerbsfähigkeit

Verantwortliche/r des SFF	Nadja El Benni
Research Peer	Gabriele Mack

Kurzzusammenfassung

Die globale Tendenz zur Liberalisierung der Agrarmärkte übt auf den Schweizer Agrarsektor mit seinem hohen Kostenumfeld besonderen Druck aus. Die Nutzung der komparativen Vorteile der Schweizer Landwirtschaft wird dadurch zu einer wachsenden Herausforderung, die auch dadurch zunimmt, dass gleichzeitig die Anforderungen an die Landwirtinnen und Landwirte aufgrund von Klimawandel, zunehmenden Umweltbewusstseins und Ansprüche an das Tierwohl stetig ansteigen. Durch die Forschungsarbeiten in diesem Forschungsfeld sollen Wege aufgezeigt werden, wie durch Anpassungen von Produktionssystemen, optimale Unternehmensentscheidungen sowie eine geeignete Gestaltung der Rahmenbedingungen Marktstrukturen verbessert, nachhaltige Strukturen in der Land- und Ernährungswirtschaft geschaffen und landwirtschaftliche Einkommen gesichert werden können.

Ausgangslage und Hintergrund

Die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Landwirtschaft und deren Entwicklung werden durch externe Faktoren, wie die Globalisierung und Liberalisierung der Agrarmärkte und die veränderte Nachfrage sowie interne Faktoren wie die bestehenden Strukturen und die betriebswirtschaftlichen Entscheidungen beeinflusst. Gleichzeitig steigen die Erwartungen an die Unternehmen im Kontext Klimawandel und zunehmendem Umweltbewusstsein stetig und Tiergesundheit ist ein immer wichtigeres gesellschaftliches Thema. Die Agrarpolitik versucht Rahmenbedingungen zu schaffen, welche den unterschiedlichen Ansprüchen der Gesellschaft und Betriebe gerecht werden. Die Dynamik im wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Umfeld verlangt eine stetige Weiterentwicklung auf Ebene Betriebszweig, Betrieb und Sektor. Aufbauend auf Erkenntnissen zur Betriebs- und Strukturentwicklung und den relevanten Einflussfaktoren werden konkrete Stossrichtungen und Massnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Landwirtschaftsbetrieben sowie zur Erreichung der agrarpolitischen Ziele zuhanden der Praxis, der Beratung und der Verwaltung aufgezeigt. Dabei werden verschiedene vor allem quantitative Methoden und Modelle eingesetzt.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Erfolgspositionen der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft

Die Globalisierung und Liberalisierung der Märkte führt zu einem erhöhten Preisdruck und sinkenden Marktanteilen auf dem inländischen Markt und verlangt nach der Identifizierung und In-Wert-Setzung von Qualitätsmerkmalen der Schweizer Produkte und Produktionsverfahren, um eine wertschöpfende und nachhaltige Produktion zu gewährleisten. Gleichzeitig bestimmen Agrarpolitiken, bestehende landwirtschaftliche Strukturen und Marktstrukturen das Spektrum an Möglichkeiten für eine positive Betriebsentwicklung sowie eine positive Entwicklung des gesamten Sektors.

Inwiefern die konsequente Ausrichtung auf Qualitätsmerkmale der Produktion (z.B. Bio, Integrierte Produktion, Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, Sicherung der Tiergesundheit), die konsequente Nutzung komparativer Vorteile, die Marktstruktur und agrarpolitische Massnahmen Einfluss auf die betriebs- und volkswirtschaftlichen Ergebnisse sowie die Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit des Sektors nehmen, ist Gegenstand der agrarökonomischen Forschung in diesem Forschungsfeld. Produktionssysteme und -verfahren werden mittels verschiedener Methoden analysiert und vergleichend bewertet. Des Weiteren wird untersucht, inwiefern die Qualitätskriterien in der landwirtschaftlichen Produktion auch im Zusammenspiel mit den internationalen Märkten einen Mehrwert bieten. Mittels

quantitativer Marktmodellierungen wird untersucht, welches Exportpotenzial verschiedene Produktqualitäten haben und wie Qualitätsaspekte in die Handels- und Marktmodellierung integriert werden können.

Wirtschaftlich erfolgreiche Betriebsstrategien

Ein Betrieb trifft verschiedene strategisch relevante Entscheidungen, die Einfluss auf den kurz-, mittel- und langfristigen wirtschaftlichen Erfolg haben. Dazu zählen neben der Wahl von technisch sinnvoll ausgestalteten Produktionsverfahren (z.B. Intensität der eingesetzten Produktionsmittel) auch Investitions- und Finanzierungsentscheide (zum Beispiel auch in neue digitale Technologien) oder die Wahl von Risikomanagementstrategien, wie zum Beispiel die Wahl eines spezialisierten oder eines diversifizierten Produktionsportfolios. Desinvestitionen und die Neuausrichtung des Betriebszweigportfolios gehören ebenso zu den wirtschaftlich relevanten strategischen Entscheidungen, wie die Wahl, Einkommen aus einem Nebenerwerb zu genießen oder den Betrieb aufzugeben. Die betrieblichen Entscheidungsmechanismen sowie die Wirkung verschiedener strategischer Entscheidungen auf einzelbetrieblicher als auch sektoraler Ebene werden untersucht und Empfehlungen zuhanden der Praxis, Beratung und Verwaltung abgeleitet. Gemeinsam mit den entsprechenden Partnern aus der Praxis, Beratung und Forschung werden die wirtschaftlichen Auswirkungen alternativer Betriebsstrategien und Produktionssystemen analysiert.

Einkommenssituation und –entwicklung

Um die ökonomische Lage der Schweizer Landwirtschaft realitätsnah abzubilden, erhebt die Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten (ZA-BH) im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft die Einkommenssituation der Schweizer Landwirtschaftsbetriebe. Die Entwicklung von Einkommensindikatoren, wie das landwirtschaftliche Einkommen und der Arbeitsverdienst ist dabei eine der Kernaufgaben. Basierend auf den einzelbetrieblichen Daten werden zuhanden der Praxis, Beratung und Verwaltung verschiedene Analysen durchgeführt und Tools entwickelt. So sind die Daten Grundlage für das agenten-basierte Sektormodell SWISSland, mit welchem der Einfluss politischer Rahmenbedingungen und Faktorpreisänderungen auf die landwirtschaftlichen Betriebs- und das Sektoreinkommen untersucht werden. Die Daten werden ausserdem aufbereitet für Applikationen wie AgriPerform, die in Beratung und Praxis genutzt werden. Mit AgriPerform können Betriebsleitende selbstständig Wirtschaftlichkeitsanalysen auf Betriebszweigebene durchführen und mit den Ergebnissen einer vergleichbaren Referenzbetriebsgruppe vergleichen.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National: ETH Zürich, Universität Fribourg
- International: Universität Bonn (D), Universität Göttingen (D), für Buchhaltungsnetze verantwortliche Institutionen im Rahmen des Pacioli-Netzwerks

Forschungsfragen

- 12.1. Wie wirken die veränderten Rahmenbedingungen und agrarpolitischen Massnahmen auf die Erreichung agrarpolitischer Ziele, Betriebsentscheide, Agrarstrukturen und die landwirtschaftlichen Einkommen?
- 12.2. Welche Massnahmen und Ansätze erlauben es die agrarpolitischen Ziele effektiv und effizient zu erreichen?
- 12.3. Mit welchen Indikatoren kann die soziale Nachhaltigkeit der Landwirtschaft abgebildet und bewertet werden?
- 12.4. Mit welchen Massnahmen kann die soziale Nachhaltigkeit verbessert werden unter Berücksichtigung der ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit?
- 12.5. Welche Betriebsstrategien und Produktionssysteme sind im Hinblick auf die zukünftigen Rahmenbedingungen und gesellschaftlichen Anforderungen erfolgreich?
- 12.6. Mit welchen Massnahmen und mit welchen Strukturen können die Stärken der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft gefördert werden, um auf dem nationalen und internationalen Markt und unter sich ändernden Klimabedingungen erfolgreich zu sein?

- 12.7. Welche Ansätze sind hinsichtlich Zielerreichung und Mitteleinsatz vielversprechend, um Verhaltensänderungen bei der Produktion und dem Ernährungsverhalten herbeizuführen?
- 12.8. Mit welchen Methoden, Modellen und Datengrundlagen kann der Bedarf an wissenschaftlich abgestützten politischen Entscheidungsgrundlagen abgedeckt werden?
- 12.9. Welche Informationen und Tools können der Beratung und Praxis als Entscheidungsunterstützung angeboten werden, damit die Betriebe ein adäquates Einkommen generieren und erfolgreich wirtschaften können?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfe ist Teil dieses Forschungsfeldes:

- Zentrale Auswertung der Buchhaltungsdaten: Monitoring der ökonomischen Lage der Betriebe, Revision

Projekte des SFF 12

Wettbewerbskraft und Nachhaltigkeit von Betriebs- und Marktstrukturen aufzeigen

ProfitFruVeg 22.12.12.06.02	Resiliente und rentable Produktion von Obst und Gemüse
DLA 22.12.20.01.01	Dynamik landwirtschaftlicher Arbeit – eine Integration arbeitswissenschaftlicher und sozialer Aspekte
Transformation 22.12.20.01.02	Analyse und Projektion von Transformationsprozessen der Schweizer Landwirtschaft
ZA-BH 22.12.20.02.01	Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten zum Zweck der Beurteilung der wirtschaftlichen Lage in der Landwirtschaft und der Datenbereitstellung für die agrarökonomische Forschung
Wirtschaftlichkeit 22.12.20.02.02	Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfung und Effizienz
LandProd_Umwelt 22.12.20.02.03	Unternehmensführung im Spannungsfeld zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Umweltleistungen
Marktanalysen 22.12.20.06.01	Untersuchung der Marktdynamik und der Wirkung von Markteingriffen
AA 22.12.20.06.02	Agrarpolitische Analysen – ein gesamtheitlicher Blick auf die Landwirtschaft im Spannungsfeld von Politik, Gesellschaft und Umweltschutz
Agri-food economy 22.12.20.06.03	Nachhaltige und resiliente Land- und Ernährungswirtschaft

Projekt	ProfitFruVeg / 22.12.12.06.02
Titel	Resiliente und rentable Produktion von Obst und Gemüse
Titel Englisch	Resilient and Profitable Fruit and Vegetable Production
Projektleitung	Esther Bravin
Zusammenfassung	Die Produktion von Obst und Gemüse ist mit einem hohen Risiko verbunden, bedingt durch hohe Investitionen, einen hohen Krankheits- und Schädlingsdruck sowie durch die Witterungs- und Klimaabhängigkeit. Mit dem Projekt ProfitFruVeg werden für die Obstproduktion Schlüsselfaktoren evaluiert, Bewertungstools der Situation auf Parzellen-, Betriebs- und Familienebene aktualisiert und weitere innovative Bewertungstools für die Praxis und Beratung entwickelt. Für ausgewählte Obst- und Gemüsekulturen werden die Kosten neuer Strategien mit Standardstrategien verglichen. Die Konsequenzen des Klimawandels werden anhand von Fallbeispielen identifiziert. Im Austausch mit Forschungsinstituten im Ausland werden globale Herausforderungen hauptsächlich für die Obstbranche analysiert.

Projekt	DLA / 22.12.20.01.01
Titel	Dynamik landwirtschaftlicher Arbeit – eine Integration arbeitswissenschaftlicher und sozialer Aspekte
Titel Englisch	Dynamics of Agricultural Work
Projektleitung	Stefan Mann
Zusammenfassung	Das Projekt verknüpft klassische arbeitswissenschaftliche Studien mit sozioökonomischer Forschung, die den Bogen von der Situation von Fremdarbeitskräften bis hin zu neuartigen Projekten im urbanen Raum spannen. Im aktuellen Arbeitsprogramm fokussiert sich die soziologische Forschung bei Agroscope auf unterschiedliche Facetten landwirtschaftlicher Arbeit. Dabei werden auch Planungsinstrumente wie die Definition von Standardarbeitskräften auf die Probe gestellt. Neben der ökologischen Dimension steht vor allem auch die soziale Situation der Arbeitskräfte im Mittelpunkt. Das schliesst Familienarbeitskräfte, Fremdarbeitskräfte und neue institutionelle Formen urbaner Landwirtschaft ein.

Projekt	Transformation / 22.12.20.01.02
Titel	Analyse und Projektion von Transformationsprozessen der Schweizer Landwirtschaft
Titel Englisch	Transformation Research
Projektleitung	Michael Mielewczik
Zusammenfassung	<p>Das Projekt beschäftigt sich mit der Transformation des Agrarsektors hin zu einer nachhaltigen Bereitstellung von Nahrungsmitteln und dem Schutz der natürlichen Ressourcen. Es werden verschiedene Teilbereiche des Agrarsystems auf anstehende Paradigmenwechsel geprüft und sowohl auf betrieblicher als auch sektoraler Ebene analysiert. Im Pflanzenbau betrifft dies den Einsatz digitaler Technologien, Nährstoffmanagement und Pflanzenschutz, bei der Tierhaltung männliche Küken und Kälber sowie das Auftreten von Grossraubtieren. Es werden betriebliche Transformationsstrategien analysiert und mittels einer methodisch breiten Herangehensweise Veränderungsprozesse identifiziert und initiiert, die die Nachhaltigkeit des Primärsektors erhöhen.</p>

Projekt	ZA-BH / 22.12.20.02.01
Titel	Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten zum Zweck der Beurteilung der wirtschaftlichen Lage in der Landwirtschaft und der Datenbereitstellung für die agrarökonomische Forschung
Titel Englisch	Swiss Farm Accountancy Data Network (FADN)
Projektleitung	Dunja Dux
Zusammenfassung	<p>Die Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten hat gemäss gesetzlicher Vorgabe den Auftrag, die wirtschaftliche Lage der Schweizer Landwirtschaft zu beobachten. Die in diesem Projekt erhobenen Daten dienen der jährlichen Publikation wichtiger Monitoringkennzahlen und dem Einsatz in weiteren Forschungsvorhaben, Modellen und Werkzeugen. Seit 2015 / 2016 erfolgt das Monitoring auf der Basis des Erhebungssystems ZA2015. Der Untersuchungsrahmen deckt die gesamte Breite der Schweizer Landwirtschaftsbetriebe (Betriebstypen, Landwirtschafts- und Landesregionen) ab und berücksichtigt Einzelunternehmen und Betriebsgemeinschaften. Um die erwähnten Aufgaben auch längerfristig in der erwarteten Qualität erfüllen zu können, ist eine stetige Weiterentwicklung des Erhebungs- und Auswertungssystems nötig.</p>

Projekt	Wirtschaftlichkeit / 22.12.20.02.02
Titel	Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfung und Effizienz
Titel Englisch	Profitability, Added Value and Efficiency
Projektleitung	Pierrick Jan a.i
Zusammenfassung	Das Projekt «Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfung und Effizienz» pflegt und erweitert die Datengrundlagen für die Erforschung wirtschaftlich erfolgreicher und zugleich ökologisch sowie tiergerechter Produktionsstrategien. Aus den Ergebnissen werden konkrete Handlungsoptionen wie Digitalisierung, «sharing economy», Direktvermarktung, muttergebundene Aufzucht, optimierte Investitionen u.ä. geprüft. Diese Prüfung erfolgt auf Basis bestehender Analysewerkzeuge, neu zu entwickelnden Indikatoren, Befragungen, Betriebsbesuchen, Experimenten, Marktmodellen und statistischen Verfahren, die innerhalb des Projekts weiterentwickelt werden. Die landwirtschaftliche Praxis und die Agrarpolitik profitieren durch genaue Einschätzungen verfügbarer Handlungsvarianten.

Projekt	LandProd_Umwelt / 22.12.20.02.03
Titel	Unternehmensführung im Spannungsfeld zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Umwelleistungen
Titel Englisch	Agricultural Production and Environmental Services
Projektleitung	Pierrick Jan
Zusammenfassung	Die Landwirtschaft verfehlt viele der vom Bundesrat vorgegebenen Umweltziele. Insbesondere bei der Biodiversität, den Stickstoffüberschüssen und dem Pflanzenschutzmitteleinsatz besteht eine grosse Ziellücke. Das Erreichen der gesetzten Ziele setzt ein besseres Verständnis der Entscheidungen von Landwirten/innen im Spannungsfeld zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Umwelleistungen voraus. Im Rahmen dieses Projektes werden die betrieblichen Entscheide analysiert, mit dem Ziel (i) Handlungsoptionen zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Umwelleistungen aufzuzeigen und ökonomisch zu bewerten sowie (ii) den Einfluss von agrarumweltpolitischen Massnahmen auf das Verhalten der Betriebe besser zu verstehen und die Effektivität dieser Massnahmen zu evaluieren.

Projekt	Marktanalysen / 22.12.20.06.01
Titel	Untersuchung der Marktdynamik und der Wirkung von Markteingriffen
Titel Englisch	Market analysis
Projektleitung	Gabriele Mack
Zusammenfassung	<p>Die Schweizer Märkte haben sowohl ökonomische als auch ethische Herausforderungen zu bewältigen. Das Projekt bietet dabei Unterstützung.</p> <p>Dieses Projekt dient einem besseren Verständnis der Marktdynamik im kleinräumigen, geschützten Umfeld der Schweiz. Dieses Verständnis soll dazu dienen, die Wirkung von nicht-tarifären und tarifären Markteingriffen auf Handelsvolumina, Qualität der gehandelten Produkte, Preise, Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft sowie übergeordnete gesellschaftliche Ziele wie beispielsweise dem Tierwohl oder der Versorgungssicherheit abzuschätzen und so geeignete Massnahmen zu identifizieren. Dabei wird ein breites Portfolio an Modellen und Methoden eingesetzt und ggf. weiterentwickelt.</p>

Projekt	AA / 22.12.20.06.02
Titel	Agrarpolitische Analysen – ein gesamtheitlicher Blick auf die Landwirtschaft im Spannungsfeld von Politik, Gesellschaft und Umweltschutz
Titel Englisch	Agricultural Policy Analyses
Projektleitung	Gabriele Mack
Zusammenfassung	<p>Es werden die Wirkungen von agrar-, umwelt- und ernährungspolitischen Massnahmen und die dabei entstehenden Synergien und Trade-offs auf Betriebs- und Sektorebene aufgezeigt. Dabei steht der Effekt von geplanten Änderungen der Agrarpolitik und ihrer Instrumente auf die Wertschöpfung, die Produktion und die Umwelt im Fokus sektoraler Analysen. Gleichzeitig braucht die Agrarpolitik für die zukünftige Gestaltung zuverlässige Analysen nicht nur zum bestehenden agrarpolitischen Instrumentarium, sondern auch zu möglichen neuen Instrumenten und deren zu erwartenden Wechselwirkungen mit bestehenden Massnahmen. Im Rahmen verschiedener Analysen und Evaluierungen leistet Agroscope mit diesem Projekt einen Beitrag an die Politikgestaltung mit dem Ziel einer nachhaltigen Schweizer Landwirtschaft.</p>

Projekt	Agri-food economy / 22.12.20.06.03
Titel	Nachhaltige und resiliente Land- und Ernährungswirtschaft
Titel Englisch	Sustainable and Resilient Agri-Food Economy
Projektleitung	Gabriele Mack
Zusammenfassung	<p>Die ökonomische Sektormodellierung der Landwirtschaft berücksichtigte bisher einzelne Nachhaltigkeitsaspekte wie Umweltwirkungen oder die Versorgungssicherheit in Mangel-lagen. Eine solche Betrachtung wird den heutigen Ansprüchen der Gesellschaft nicht mehr gerecht. Darüber hinaus ändern Massnahmen der Landwirtschaft wenig an der Nachhaltig-keit der Ernährung, wenn sich das Konsumentenverhalten nicht entsprechend anpasst. In diesem Projekt wird die Sichtweise auf die gesamte Wertschöpfungskette der Land- und Ernährungswirtschaft und auf alle wesentlichen Nachhaltigkeitsaspekte ausgeweitet. Dadurch können die wirtschaftlichen und politischen Entscheidungsträger bei der Gestal-tung der zukünftigen Land- und Ernährungswirtschaft unterstützt und die Diskussionen in der Öffentlichkeit versachlicht werden.</p>

SFF14 «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 substanzielle 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 Düngertilgung
- 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	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.

Projekt	Umweltbeobachtung / 22.14.19.09.01
Titel	Umweltbeobachtung und -kommunikation
Titel Englisch	Environmental Monitoring and Communication
Projektleitung	Anina Gilgen
Zusammenfassung	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.

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 bezüglich 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 leichteren 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>

SFF15 «Bodenfunktionen erhalten und den Boden nachhaltig und standortgerecht nutzen»

Kurztitel: Boden

Verantwortliche/r des SFF	Lutz Merbold
Research Peer	Marcel van der Heijden

Kurzzusammenfassung

Der Boden spielt eine Schlüsselrolle auf der Erde. Über sieben Milliarden Menschen ernähren sich von Produkten, die aus dem Boden hervorgehen. Der Boden spielt nicht nur eine Rolle für die landwirtschaftliche Produktion, sondern hat vielfältige weitere Funktionen. Er speichert Wasser, CO₂ und Nährstoffe, filtert Trinkwasser, schützt vor Erosion und beherbergt eine enorme Vielfalt und Vielzahl von Organismen und ist dadurch eines der vielfältigsten Habitate auf der Erde. Die politische Bedeutung des Bodens und der mit dem Boden verbundenen Themen hat in der letzten Zeit nochmals zugenommen (Pflanzenschutzmittel im Boden, Boden als CO₂ Senke, Versiegelung des Schweizer Bodens, Verlust der Bodenbiodiversität, nachhaltige und standortgerechte Bodennutzung), was die Wichtigkeit der Forschungsaktivitäten zum Thema Boden unterstreicht. Inhaltliche Schwerpunkte dieses Forschungsfeldes sind Massnahmen

- 1) zur Stärkung der Bodenökosystemfunktionen durch eine nachhaltige, standortgerechte Bodennutzung,
- 2) zur Verbesserung der Bodenstruktur und
- 3) zum Aufbau von organischer Substanz.

Damit verbunden ist Forschung zur Bedeutung der Bodenbiodiversität und zum Einfluss von Rückständen von Pflanzenschutzmitteln und anderer Schadstoffe auf Bodenlebewesen und Bodenfunktionen. Für Bund und Kantone sind Informationen zur Belastungssituation und den Funktionserfüllungsgrad der Schweizer Böden unerlässlich, damit Risiken und Empfindlichkeit der Böden vorausschauend beurteilt und bei Bedarf Massnahmen veranlasst werden können. Das nationale Bodenmonitoring liefert dazu Informationen in Form von langjährigen Datenreihen und Datenanalysen im Hinblick auf aktuelle Fragestellungen des Bodenschutzes.

Ausgangslage und Hintergrund

Der Boden ist eine unabdingbare Ressource für die landwirtschaftliche Produktion wie auch für die Erbringung der an den Boden gekoppelten Ökosystemleistungen. Entsprechend sind Themen wie die nachhaltige Nutzung der Ressource Boden und die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit hochrelevant und haben in der Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Die landwirtschaftlichen Böden in der Schweiz sind gegenwärtig Gefahren und Belastungen ausgesetzt, die zu einer Abnahme ihrer Fruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit wie auch zu quantitativen Flächenverlusten führen. Die Forschung muss sich deshalb fokussieren auf ein besseres Verständnis der Prozesse im Boden, die Erfassung der aktuellen Belastungssituation und der Biodiversität der Schweizer Böden, sowie die Erarbeitung von Empfehlungen für eine nachhaltige, standortgerechte Bodenbewirtschaftung und für den Schutz der Bodenfunktionen. Zu berücksichtigen sind auch die Auswirkungen der Bodennutzung auf die Treibhausgasbilanz der Schweizer Landwirtschaft und die Zusammenhänge zwischen Bodenprozessen und der Effizienz der Nährstoffnutzung durch Kulturpflanzen.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Inhaltliche Schwerpunkte in diesem Forschungsfeld sind:

- Die Wechselwirkungen zwischen Bodenstruktur und Bodennutzung sowie die damit verknüpften, von den Standortbedingungen abhängigen Folgen für Bodenqualität und Bodenfunktionen.
- Die Bodenmikrobiome und deren Rolle für die bodenmikrobiologische Aktivität und den damit verbundenen Bodenprozessen und Interaktionen.

- Die mikrobiologischen Prozesse als Grundlage für die Sicherung der für die landwirtschaftliche Produktion unabdingbaren Bodenfruchtbarkeit.
- Die kulturtechnischen Möglichkeiten, um die Ökosystemfunktionen des Bodens zu verbessern.
- Der Einfluss der Rückstände von Schadstoffen, insbesondere von Pflanzenschutzmitteln, im Boden auf das Bodenleben, auf die Bodenfruchtbarkeit und die Bodenfunktionen.
- Diverse Langzeitversuche liefern zudem wichtige Informationen über die Regeneration von verdichteten und degradierten Böden, die Bedeutung von organischen Düngern für den Boden, sowie die bodenbezogenen ökologischen Leistungen von unterschiedlichen Anbausystemen.

Die Nationale Bodenbeobachtung erhebt in einem Netz von Referenzflächen Daten zum Zustand und zur Belastung der Böden sowie zu Faktoren, welche auf die Böden einwirken, wie zum Beispiel die landwirtschaftliche Nutzung und Bewirtschaftung. Sie modelliert die Zusammenhänge und schafft damit eine Grundlage für die Früherkennung von Risiken und Gefahren für den Schweizer Boden.

Wichtigste Forschungspartner

- National:
ETH Zürich, Universität Zürich, HAFL Zollikofen, HEPIA Lullier
- International:
Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala (SWE), INRA (F), Helmholtz Zentrum München (D)

Forschungsfragen

- 15.1. Wie beeinflusst die Biodiversität im Boden das terrestrische Ökosystem und die Bodenfunktionen?
 - 15.1.1. Welches sind die massgebenden Interaktionen zwischen Bodenbiologie, -physik und -chemie?
- 15.2. Wie wirken sich verschiedene landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmethoden (Bio, ÖLN, Direktsaat, usw.) auf die essentiellen Bodenfunktionen wie Ertragsbildung, Nährstoffrecycling, Kohlenstoffspeicherung und Widerstandsfähigkeit gegenüber Störungen und Stress aus?
- 15.3. Wie verhalten sich Schadstoffe und bodenfremde Substanzen (Pestizide, Antibiotika, Steroidhormone, Nanopartikel, Mikroplastik usw.) in Böden und welchen Einfluss haben diese auf wichtige Bodenfunktionen?
- 15.4. Welchen Einfluss hat die Anwendung von (schweren) landwirtschaftlichen Maschinen, Bodenbearbeitungsgeräten, Nützlingen (z.B. Mycorrhizas) und Hilfsstoffen (wie Pflanzenschutzmittel, Kupfer, Antibiotika, Biochar, Gülle, Mikroplastics) auf die Böden sowie ihre Funktionen, insbesondere auf die Bodenfruchtbarkeit sowie die Regulations- und Speicherfunktionen?
- 15.5. Wie kann man die Ressourceneffizienz (Stickstoff- und Phosphornutzung, Wasserverfügbarkeit) erhöhen, und welche Massnahmen (Düngung, Bodenbearbeitung, Anbausystem) stehen zur Verfügung, um die Ressourceneffizienz zu verbessern?
 - 15.5.1. Mit welchen Bewirtschaftungs- und Nutzungsmassnahmen können die Ertragsfähigkeit und die ökologische Funktionalität der landwirtschaftlich genutzten Böden erhalten oder verbessert werden?
 - 15.5.2. Welche standort- und situationsspezifischen Entscheidungshilfen und politischen Steuerinstrumente können angeboten werden?
- 15.6. Wie ist die Belastungssituation unserer Böden (inkl. PSM)?
 - 15.6.1. Welches sind die Erkenntnisse aus Monitoring und Früherkennung in der Nationalen Bodenbeobachtung NABO und dem Agrarumweltmonitoring AUM?

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Referenzmethoden für Bodenuntersuchungen, zur Beurteilung von Schadstoffen und zur Bewertung von Labors
- Unterstützung der kantonalen Bodenbeobachtungsnetze in methodischer Hinsicht
- Nationale Bodenbeobachtung (NABO): Erfassung und Beurteilung der Bodenbelastungen
- Entscheidungshilfen für bodenschonende Bewirtschaftung

Projekte des SFF 15

Bodenfunktionen erhalten und den Boden nachhaltig und standortgerecht nutzen

PLANDWIRTSCHAFT 22.15.13.09.01	Chancen und Risiken von PLAstik in der LaNDWIRTSCHAFT
Pflanzenkohle 22.15.13.09.02	Kaskadennutzung der Pflanzenkohle: Chancen und Risiken der multiplen Nutzung
ADAPT 22.15.19.02.03	Agroscope dynamische Agrarökosystem-Forschungsplattform ADAPT
Soil structure 22.15.19.03.01	Bodenstruktur und Bodenfunktionen
Soil Management 22.15.19.03.02	Wirkung standortangepasster Bodenbewirtschaftung auf Bodenfunktionen
NABO 22.15.19.04.01	Bodendauerbeobachtung der Nationalen Bodenbeobachtung NABO
Agrarökologisches Boden-Engineering 22.15.19.05.01	Nachhaltige Agrarökosysteme durch Nutzung des Bodenlebens
PSM-Bodenbiologie 22.15.19.05.02	Wie beeinflussen Pflanzenschutzmittel das Bodenleben und wichtige Boden- funktionen?

Projekt	PLANDWIRTSCHAFT / 22.15.13.09.01
Titel	Chancen und Risiken von PLAstik in der LaNDWIRTSCHAFT
Titel Englisch	Opportunities and Risks of Plastics in Agriculture
Projektleitung	Thomas Bucheli
Zusammenfassung	<p>In fünf Teilprojekten werden Anwendungen und Auswirkungen von (Mikro-)Plastik auf Landwirtschaftsböden beforscht. Bioabbaubare Mulchfolien werden im Treibhaus und im Feld über mehrere Jahre inkubiert, die Rückstände quantifiziert und mittels molekulargenetischer Methoden im Boden nach Abbau-Spezialisten gesucht. Damit wird sichergestellt, dass zur Produkte-Deklaration verwendete laborbasierte Abbaubersuche auch die Realität widerspiegeln. Zur Bestimmung von (Mikro-)Plastik in Böden werden sodann analytische Methoden entwickelt, validiert und in einem ersten systematischen Screening von Landwirtschaftsböden zur Anwendung gebracht. Die Bestimmung der Auswirkungen von Mikroplastik sowohl auf die physikalische Bodenstruktur, als auch auf relevante Bodenorganismen erlauben schliesslich eine erste Risikobetrachtung dieser Fremdstoffe in der landwirtschaftlichen Umwelt. Damit werden wichtige Grundlagen für Wissenschaft, Behörden und die Praxis bereitgestellt.</p>

Projekt	Pflanzenkohle / 22.15.13.09.02
Titel	Kaskadennutzung der Pflanzenkohle: Chancen und Risiken der multiplen Nutzung
Titel Englisch	Cascade Use of Biochar: Opportunities and Risks of Multiple Use
Projektleitung	Nikolas Hagemann
Zusammenfassung	<p>Der Einsatz von Pflanzenkohle ist eine uralte Kulturtechnik, die hier in der Kaskadennutzung von der Tierfütterung bis zur Anwendung im Boden auf ihre Chancen für die Tiergesundheit und Nährstoffnutzung, ihre Risiken hinsichtlich Schadstoffakkumulation und ihre Klimawirkung untersucht wird.</p> <p>Pflanzenkohle kann vielfältig in der Landwirtschaft angewendet werden. Sie unterstützt die Tiergesundheit, den Aufbau organischer Bodensubstanz, kann Nährstoffverluste sowie Emissionen im Stall und bei der Düngung reduzieren. Die sogenannte Kaskadennutzung zielt auf eine ökologisch wie ökonomisch optimierte Nutzung von Pflanzenkohle, in dem sie innerhalb eines Lebenszyklus mehrere Funktionen erfüllt. Im vorliegenden Projekt werden die Herstellung und Klimabilanz von Pflanzenkohle und ihr Einsatz in der Schweinemast von der Fütterung bis zur Anwendung der Gülle im Feld eingehender untersucht und mittels eines Lebenszyklus-Analyse ausgewertet. Auch wird untersucht, wie Agroscope selbst durch den Einsatz von Pflanzenkohle Klimaneutralität erreichen kann.</p>

Projekt	ADAPT / 22.15.19.02.03
Titel	Agroscope dynamische Agrarökosystem-Forschungsplattform ADAPT
Titel Englisch	Agroscope Dynamic Agroecosystem Research Platform ADAPT
Projektleitung	Jochen Mayer
Zusammenfassung	<p>Eine hinreichende und nachhaltige landwirtschaftliche Produktion ist eine der größten Herausforderungen der Zukunft. Dies erfordert Strategien jenseits bestehender landwirtschaftlicher Managementpraktiken, die Ernährungssicherheit bei geringem Ressourceneinsatz ermöglichen, Ökosystemdienstleistungen erbringen und gleichzeitig sowohl eine geringe Umweltwirkung als auch eine hohe Resilienz gegenüber negativen Umwelteffekten aufweisen.</p> <p>Agroscope entwickelt hierzu, orientiert an den FAO Prinzipien der Agrarökologie, einen systemorientierten Forschungsansatz, der neue Forschungsergebnisse in einer interdisziplinären dynamischen Agrarökosystem-Forschungsplattform zusammenführt. Der systemorientierte Forschungsansatz orientiert sich am Konzept der «Co-Creation of Knowledge» und untersucht explizit Synergien (Co-Benefits) und Zielkonflikte (Trade Offs) von verschiedenen Lösungsansätzen.</p>

Projekt	Soil structure / 22.15.19.03.01
Titel	Bodenstruktur und Bodenfunktionen
Titel Englisch	Soil Structure and Soil Functions
Projektleitung	John Koestel
Zusammenfassung	<p>Bodenstruktur bezeichnet die räumliche Anordnung von Bodenfestsubstanz und Porensystem. Der Aufbau des Porensystems bestimmt viele Bodenfunktionen, z.B. Wasser- und Nährstoffversorgung, landwirtschaftliche Produktivität. Der Mensch beeinflusst den Bodenstrukturzustand durch Bodenbewirtschaftung massiv. Dies hat neben günstigen auch einige problematische Folgen. Die FG BQBN widmet sich seit Jahren der Erforschung der Bodenstruktur und ihrem Stellenwert im System Boden. Trotz zahlreicher Studien sind die Auswirkungen aktueller Bodennutzungssysteme auf den Bodenstrukturzustand meist nur qualitativ verstanden. Moderne Messmethoden (z.B. Röntgentomographie) bieten hier Chancen, die funktionell-physiologischen Verknüpfungen zwischen physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen besser zu verstehen und deren Bedeutung für das Angebot an Bodenfunktionen richtig einzuschätzen.</p>

Projekt	Soil Management / 22.15.19.03.02
Titel	Wirkung standortangepasster Bodenbewirtschaftung auf Bodenfunktionen
Titel Englisch	The Effects of Site-Adapted Soil Management on Soil Functions
Projektleitung	Olivier Heller
Zusammenfassung	<p>Das Projekt ‚Soil Management‘ zielt darauf ab, den Einfluss der Bewirtschaftung und des Standorts (Boden, Gelände und Klima) auf die physikalischen aber weitere Bodeneigenschaften zu quantifizieren. Hierfür werden bestehende Daten genutzt sowie neue Untersuchungen auf Versuchsflächen und Betrieben angestellt. Die Ergebnisse erlauben eine standörtlich differenzierte Quantifizierung des Bodenzustands sowie ausgewählter Bodenfunktionen wie die Wasserspeicherung und -nachlieferung des Bodens. Zudem wird das bestehende Entscheidungshilfsmittel ‚Humusbilanz-Rechner‘ weiterentwickelt sowie Beratungs- und Expertentätigkeiten fortgeführt und weiterentwickelt. Ausserdem prüfen wir im Rahmen des AFP Indicate Bodenzustands- und Bodenbewirtschaftungsindikatoren auf ihre Praxistauglichkeit.</p>

Projekt	NABO / 22.15.19.04.01
Titel	Bodendauerbeobachtung der Nationalen Bodenbeobachtung NABO
Titel Englisch	Swiss Soil Monitoring Network
Projektleitung	Reto Meuli
Zusammenfassung	<p>Basierend auf der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12) beauftragen das Bundesamt für Landwirtschaft und das Bundesamt für Umwelt die FG NABO mit der nationalen Bodenbeobachtung. Je nach Fragestellung werden unterschiedliche Instrumente eingesetzt:</p> <p>Das direkte Monitoring erfasst den Bodenzustand und dessen zeitliche Entwicklung durch periodisch wiederholte Probenahmen an Monitoring-Standorten. Dadurch können unerwünschte Entwicklungen frühzeitig erkannt und Gegenmassnahmen vorgeschlagen werden. Zudem kann die Wirksamkeit bereits umgesetzter Umweltschutzmassnahmen beurteilt werden. An rund 50 Landwirtschaftsstandorten werden jährlich die Nutzungsdaten erfasst Dies erlaubt mittels Stoffbilanzen die Plausibilisierung der gemessenen zeitlichen Veränderungen. Stoffbilanzen und Prozessmodellierung ermöglichen zudem das Erstellen von Prognosen und Szenarien im Hinblick auf eine nachhaltige Bodennutzung. Für die landesweite Erfassung und Beurteilung der Bodenqualität gilt es geeignete räumliche Auswertungswerkzeuge bereitzustellen. Im schweizerischen Bodeninformationssystem NABO-DAT werden räumliche Bodendaten verwaltet. Die Daten können durch Geographische Informationssysteme (GIS) räumlich dargestellt werden. Flächenhafte Darstellungen von Bodeninformationen sind eine wichtige Voraussetzung für den Vollzug des Bodenschutzes und transparente und nachvollziehbare landschafts- und raumplanerische Aktivitäten.</p>

Projekt	Agrarökologisches Boden-Engineering / 22.15.19.05.01
Titel	Nachhaltige Agrarökosysteme durch Nutzung des Bodenlebens
Titel Englisch	Using Soil Life for Sustainable Agro-Ecosystems
Projektleitung	Marcel van der Heijden
Zusammenfassung	<p>Der Boden mit seiner grossen Vielfalt und Masse an Lebewesen bildet eine wichtige Grundlage für die landwirtschaftliche Produktion. Das Wissen darüber wie Bodenlebewesen wichtige Bodenökosystemfunktionen wie zum Beispiel Nährstoffaufnahme, Nährstoffverluste (Auswaschung), und Kohlenstoffspeicherung beeinflussen, ist jedoch noch lückenhaft. Dieses Projekt konzentriert sich auf der Nutzung aller kulturtechnischen Möglichkeiten (inkl. Feldimpfungen), um die Bodenfunktionen so zu verbessern, dass die Ökosystemleistungen des Bodens optimiert werden (sogenanntes ökologisches Boden-Engineering). Dabei suchen wir insbesondere nach Anbaumassnahmen, welche sich günstig auf die Bodenqualität, die Bodenbiodiversität und die Populationsdynamik von besonders nützlichen Bodenlebewesen auswirken, um Produktionssysteme bezüglich Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz zu verbessern.</p>

Projekt	PSM-Bodenbiologie / 22.15.19.05.02
Titel	Wie beeinflussen Pflanzenschutzmittel das Bodenleben und wichtige Bodenfunktionen?
Titel Englisch	Plant Protection Products and Their Effect on Soil Life and Soil Functioning
Thomas Nemecek	Florian Walder
Zusammenfassung	<p>Der weit verbreitete Einsatz von PSM gibt zunehmend Anlass zu ökologischen Bedenken. Landwirtschaftliche Böden beispielsweise sind auch lange nach der Anwendung noch einer Vielzahl von PSM ausgesetzt. Es ist noch zu wenig gut untersucht, ob diese PSM-Belastung langfristig negative Auswirkungen auf das Bodenleben und wichtige Bodenfunktionen haben.</p> <p>Im ersten Teilprojekt nutzen wir nationale und internationale Betriebsnetzwerke für eine ökologische Risikobewertung, indem wir die Auswirkungen von PSM-Rückständen auf Bodenleben und Bodenfunktionen untersuchen. Im zweiten Teilprojekt simulieren wir verschiedene PSM-Belastungen unter kontrollierten Bedingungen. Diese Experimente helfen uns, die Auswirkungen auf das Bodenleben und die Bodenfunktionen (z. B. den Nährstoffkreislauf) zu validieren und zu verstehen, inwieweit PSM-Rückstände im Boden aktiv und bioverfügbar sind.</p>

SFF16 «Vielfalt der Arten und Lebensräume der Agrarlandschaft fördern und nutzen»

Kurztitel: Biodiversität

Verantwortliche/r des SFF	Lutz Merbold
Research Peer	Felix Herzog

Kurzzusammenfassung

Der Schutz und die Nutzung der Biodiversität ist eine der grössten Herausforderungen der Zukunft. Der Landwirtschaft kommt hier eine zentrale Bedeutung zu, stehen eine produzierende Landwirtschaft und die Biodiversität doch in enger Wechselbeziehung. So ist die Landwirtschaft auf intakte Agrarökosysteme angewiesen und erbringt neben den Produktions- für diese Systeme auch Pflegeleistungen. Intakte Agrarökosysteme erbringen ihrerseits wichtige Ökosystemleistungen und tragen zur Erhaltung der Arten- und Habitatvielfalt der Agrarlandschaft bei. Die Realität zeigt aber, dass die Erbringung dieser Leistungen durch eine intensive Produktion wie auch durch die Aufgabe von Grenzertragsflächen tangiert wird.

Als Grundlage für die Erarbeitung von Strategien zur Erhaltung der Arten- und Habitatvielfalt gemäss den Zielen des Bundes betreibt Agroscope ein Monitoring der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Dieses erlaubt eine Wirkungskontrolle der Biodiversitätsbeiträge. Darauf aufbauend werden Vorschläge für die Verbesserung der Effizienz des ökologischen Ausgleichs erarbeitet. Gleichzeitig werden Strategien entwickelt, um Ökosystemleistungen wie Bestäubung und Nützlingsförderung zu optimieren und damit die landwirtschaftliche Produktion zu unterstützen.

Ausgangslage und Hintergrund

Der Wandel der Biodiversität ist eine der grössten Herausforderungen der Zukunft, da von Organismen und ihrer Diversität die Produktivität der (Agrar-)Ökosysteme sowie die Ernährung, Gesundheit und Lebenserwartung der Menschen direkt abhängen. Die Landwirtschaft ist eine wichtige Erbringerin von Ökosystemleistungen wie Nahrungsmittelproduktion, Lebensräume für wildlebende Arten, Landschaftsbild, Erholungsraum. Sie ist auf Ökosystemleistungen wie Bestäuber und natürliche Feinde von Schadinsekten angewiesen, gleichzeitig kann eine intensive landwirtschaftliche Produktion Artenvielfalt, Erholungswert und Nutzinsekten aber auch beeinträchtigen. Umgekehrt ist die Landwirtschaft unerwünschten Einflüssen aus der Umwelt durch Schädlinge, Krankheiten oder Unkräuter ausgesetzt. Im Forschungsfeld werden Lösungen für Landwirtinnen und Landwirte aber auch Behörden erarbeitet, um Produktion und Anbausysteme so auszurichten, dass negative Auswirkungen minimiert und Ökosystemleistungen in der gesellschaftlich erwünschten Zusammensetzung erbracht werden.

Die traditionelle Kulturlandschaft mit Lebensräumen für wilde Pflanzen und Tiere stellt eine wichtige Dienstleistung der Landwirtschaft dar. Im Mittelland geht die Biodiversität durch eine intensivierete Produktion jedoch nach wie vor zurück, während sie im Berggebiet durch Nutzungsaufgabe bedroht ist. Die Schweizer Landwirtschaft bewirtschaftet über 10% ihrer Fläche als Biodiversitätsförderflächen (BFF). Hier stellen sich immer wieder Fragen nach der effektiven Wirkung und nach Bewirtschaftungsrichtlinien. Im Berggebiet bzw. im Grasland ist es einfacher, die Biodiversitätsförderflächen in die Betriebe zu integrieren als im Ackerbau und in Spezialkulturbetrieben. Es müssen Wege gefunden werden, unter sich ändernden Klimabedingungen die landwirtschaftliche Biodiversität und eine produzierende Landwirtschaft zu erhalten.

Die genetische Vielfalt von Kulturpflanzen und Mikroorganismen wird in den SFF 3 (Pflanzensorten), 8 (Mikrobielle Biodiversität), 10 (Qualität und Produktinnovation) und 15 (Boden) bearbeitet.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Monitoring und Evaluation

- Biodiversitätsmonitoring ALL-EMA: Quantifizierung der Leistungen der Landwirtschaft zur Erhaltung der Biodiversität auf den Betrieben, Überprüfung der Erreichung der Umweltziele Landwirtschaft bezüglich Biodiversität, Wirkung von BFF zur Stabilisierung der Biodiversität in der Agrarlandschaft, Früherkennung unerwünschter Entwicklungen, Daten- und Forschungsinfrastruktur für gezielte Untersuchungen zu Ursachen-Wirkungsbeziehungen.
- Risikoabschätzung von invasiven Organismen und neuen Technologien (Genome Editing, RNAi, Gene Drive) für Landwirtschaft und Biodiversität.

Nutzorganismen und Ökosystemleistungen

- Förderung von Nützlingen im Ackerbau und in Spezialkulturen: Entwicklung von Mischungen für Blühstreifen, Untersaaten und weiteren BFF zur Marktreife in Zusammenarbeit mit Samenfirmen, Prüfung von Saatmischungen z.Hd. BLW.
- Erarbeitung von Richtlinien für die Optimierung von Ökosystemdienstleistungen: Förderung von Wildbienen zur Sicherstellung der Bestäubung von Kulturen, Förderung von Nützlingen durch Anlage und gezielte Ausgestaltung von halbnatürlichen Lebensräumen.

Verbesserung des ökologischen Ausgleichs

- Erarbeitung und Bereitstellung von Beratungsgrundlagen für die Anlage und die Bewirtschaftung von BFF: Themen Graserntetechnik, Wiesenbewässerung, Unkrautbekämpfung.
- Ansaatmischungen für die Anlage artenreicher Wiesen und die standortgerechte Begrünung in Hochlagen: Entwicklung von Standardrezepturen und Ausarbeitung von Beratungsunterlagen für die Neu- und Wiederanlage.
- Beweidungsstrategien für Grenzertragslagen: Ausarbeitung von Beratungsunterlagen für die Weideführung und Weidepflege, praktische Empfehlungen zum gezielten Einsatz verschiedener Weidetierarten, Quantifizierung der Trade-offs zwischen der Biodiversitätserhaltung und landwirtschaftlicher Produktion als Grundlage für die Ausarbeitung von Förderinstrumenten durch Bund und Kantone.

Wichtigste Forschungspartner und Kooperationen

- National:
Universität Zürich, ETH Zürich, WSL Birmensdorf, IP Suisse, Info Spezies (Nationale Datenbanken für Flora und Fauna)
- International:
Chinese Academy of Agricultural Sciences (CHN), Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Berlin (D), Universität für Bodenkultur und Universität Wien (A), INRA (F), Vrije Universiteit Amsterdam

International entstehen im Rahmen von EU-Projekten laufend wechselnde Partnerschaften mit den jeweiligen Mitgliedern der Projektkonsortien (20 – 30 Mitgliedsinstitutionen); aktuell läuft das Projekt PoshBee zu Bienengesundheit.

Forschungsfragen

- 16.1. Wie können Biodiversität und die Qualität der Agrarlandschaft gemessen werden (etablierte sowie neue Methoden, z.B. Next Generation Sequencing, Nah- und Fernerkundung, Citizen Science), wie verändert sich die Biodiversität mittel- und langfristig auf den Skalen Parzelle, Betrieb und Landschaft und welches sind die wichtigen Ursachen für Veränderungen? (=Messen)
- 16.2. Welchen Einfluss haben neue Anbaumethoden, Züchtungstechnologien, Pflanzenschutzmassnahmen (z.B. Pflanzenschutzmittel, Biokontrollorganismen), Klimawandel und agrarpolitische Massnahmen auf Arten, für welche die Landwirtschaft eine besondere Verantwortung trägt (Erreichung der Umweltziele Landwirtschaft), sowie auf Nützlinge (z.B. Bestäuber, Antagonisten, Destruenten), und wie können diese Organismen im Rahmen einer produktiven Landwirtschaft geschützt werden? (=Schützen)

- 16.3. Wie können Anbausysteme und Agrarlandschaften gestaltet werden, um die Funktionen der Biodiversität (z.B. Bestäubung, Schädlingskontrolle, Bodenschutz, Nährstoffkreislauf) und die kulturellen Landschaftsleistungen optimal zu nutzen? (=Nutzen)
- 16.4. Wie kann die Effizienz von Biodiversitätsfördermassnahmen zur Erreichung der Umweltziele Landwirtschaft und zur Unterstützung der Biodiversitätsstrategie des Bundes gesteigert werden? (=Fördern)

Vollzugstätigkeiten

Folgende Vollzugshilfen sind Teil dieses Forschungsfeldes:

- Qualitätssicherung der Spritzenprüfungen vom Schweizerischen Verband für Landtechnik
- Erarbeitung und Aktualisierung des Arbeitsvoranschlages

Projekte des SFF 16

Vielfalt der Arten und Lebensräume der Agrarlandschaft fördern und nutzen

Biodiversitätsmuster 22.16.19.06.01	Erfassung und Analyse zeitlicher und räumlicher Biodiversitätsmuster und ihrer Ursachen in der Agrarlandschaft
Biodiversität schützen 22.16.19.06.02	Biodiversitätsförderung und Schutz von Ziel- und Leitarten der Umweltziele Landwirtschaft
Biodiversität nutzen 22.16.19.06.03	Funktionelle Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen
Agrarlandschaft 22.16.19.06.04	Zeitliche und räumliche Analyse, Bewertung und Gestaltung von Agrarlandschaften unter Einbezug von Interessensvertretern
NeueOrgBiodiv 22.16.19.08.01	Auswirkungen von neuen Organismen in der Landwirtschaft auf die Biodiversität von Arthropoden und deren Ökosystemfunktionen

Projekt	Biodiversitätsmuster / 22.16.19.06.01
Titel	Erfassung und Analyse zeitlicher und räumlicher Biodiversitätsmuster und ihrer Ursachen in der Agrarlandschaft
Titel Englisch	Biodiversity Patterns in Space and Time
Projektleitung	Eva Knop
Zusammenfassung	<p>Basierend auf Monitoringdaten wird in diesem Projekt der Zustand und die Veränderung der Biodiversität im Agrarraum ermittelt und damit abgeschätzt, ob die Umweltziele Landwirtschaft im Bereich Biodiversität erreicht werden. Ebenso liegt ein Fokus auf der Evaluation der Biodiversitätsförderflächen und deren Beitrag zur Erreichung der Umweltziele. Gleichzeitig werden im Projekt Einflussfaktoren analysiert oder deren Effekt auf die Biodiversität experimentell untersucht. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Entwicklung neuer, effizienter Methoden zur Erfassung der Biodiversität im Agrarraum. Das Projekt soll eine breite Wirkung in der Verwaltung, Öffentlichkeit, Interessengruppen im Bereich Umwelt und Landwirtschaft und der Wissenschaft haben. Es soll eine zentrale Grundlage sein, um die Massnahmen, welche die Biodiversität im Agrarraum fördern, zu überprüfen und zu optimieren.</p>

Projekt	Biodiversität schützen / 22.16.19.06.02
Titel	Biodiversitätsförderung und Schutz von Ziel- und Leitarten der Umweltziele Landwirtschaft
Titel Englisch	Biodiversity Promotion and Protection of UZL Target and Flagship Species
Projektleitung	Yvonne Fabian
Zusammenfassung	<p>Eine zentrale Herausforderung ist es, artenreiche Bestände im Rahmen einer produktiven Landwirtschaft unter Einbezug der Herausforderungen durch den Klimawandel zu schützen und fördern. Das Projekt «Biodiversität schützen» hat zum Ziel, innovative Typen der Biodiversitätsförderung zu entwickeln und ihre Wirkung auf die Artenvielfalt zu untersuchen. Mit der Schaffung von standortangepassten Lebensräumen, die landwirtschaftlich genutzt werden, können bedrohte Arten gefördert und geschützt werden. Das vorliegende Projekt möchte bestehende Lücken schliessen und das Potential für die Artenförderung in der Landwirtschaft gezielt erhöhen.</p> <p>Dazu sollen (i) bestehende BFF optimiert und neue BFF entwickelt und hinsichtlich ihrer Wirkung, Akzeptanz, Kosten und Nutzen evaluiert werden, (ii) eine standortangepasste Artenförderung ermöglicht werden, (iii) Synergien zwischen landwirtschaftlicher Produktion, Biodiversität und Ökosystemleistungen maximiert und mögliche Zielkonflikte minimiert werden, (iv) die Biodiversität auf Parzellen-, Betriebs-, und Landschaftsebene gemessen und evaluiert werden und Indikatoren in ein Gesamtkonzept zur Messung der Nachhaltigkeit integriert werden.</p>

Projekt	Biodiversität nutzen / 22.16.19.06.03
Titel	Funktionelle Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen
Titel Englisch	Functional Biodiversity and Ecosystem Services
Projektleitung	Philippe Jeanneret
Zusammenfassung	<p>Das Projekt "Funktionelle Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen" basiert auf den Konzepten der Agrarökologie, die auf der Optimierung der von der biologischen Vielfalt getragenen Funktionen in Agrarökosystemen beruht. Diese Funktionen unterstützen Ökosystemleistungen wie die Regulierung von Schädlingen durch Nützlinge und die Bestäubung durch Insekten. Ziel ist es, die Wechselwirkungen und Wirkungsmechanismen besser zu verstehen, spezielle Biodiversitätsförderflächen (BFF) und kulturbezogene Massnahmen zu optimieren und den Systemansatz weiterzuentwickeln. Es werden Kenntnisse und Massnahmen für die Ausarbeitung praxisbezogener Lösungen zum Schutz, zur Förderung und zur optimalen Nutzung der funktionellen Biodiversität und der Ökosystemdienstleistungen entwickelt.</p>

Projekt	Agrarlandschaft / 22.16.19.06.04
Titel	Zeitliche und räumliche Analyse, Bewertung und Gestaltung von Agrarlandschaften unter Einbezug von Interessensvertretern
Titel Englisch	Assessing and Designing Agricultural Landscapes
Projektleitung	Sonja Kay
Zusammenfassung	<p>Die Multifunktionale Agrarlandschaft der Zukunft ist produktiv, umwelt- und klimafreundlich und wird von der Bevölkerung wertgeschätzt. Um diese Funktionen auf der begrenzt zur Verfügung stehenden Fläche zu erbringen, bedarf es abgestimmter agrarökologischer Konzepte und Gesamtsystembetrachtungen.</p> <p>Mit Hilfe von GIS und räumlichen Daten werden in Zusammenarbeit mit Interessensvertretern und diversen Partnern Kriterien zur Bewertung der visuellen Qualität der Landschaft erarbeitet und praktische Massnahmen u.a. Agroforstsysteme und gemischte Anbausysteme hinsichtlich ihrer Einflüsse auf Biodiversität, Boden, Wasser, Luft und Klima evaluiert. Unser Ziel ist es, nachhaltige multifunktionale Agrarlandschaften zu gestalten, deren visuelle Qualität zu bewerten, und u.a. moderne Agroforstsysteme in der Umsetzung zu begleiten.</p>

Projekt	NeueOrgBiodiv / 22.16.19.08.01
Titel	Auswirkungen von neuen Organismen in der Landwirtschaft auf die Biodiversität von Arthropoden und deren Ökosystemfunktionen
Titel Englisch	Effects of New Organisms in Agriculture on the Biodiversity of Arthropods and their Ecosystem Functions
Projektleitung	Jana Collatz
Zusammenfassung	<p>Neue Organismen, z.B. Biokontroll-Organismen und Pflanzen die mit neuen Züchtungstechnologien entwickelt wurden, können mit einheimischen Arten und Nahrungsnetzen im Feld und darüber hinaus interagieren. Sie können Chancen bieten für eine nachhaltigere Landwirtschaft, z.B. wenn durch ihren Einsatz Pestizide eingespart werden. Sie können aber auch negative Auswirkungen haben, z.B. wenn einheimische Arten verdrängt werden. Wir untersuchen dieses Problemfeld konzeptionell und experimentell in Labor und Freiland und stellen unsere Expertise zur Risikoabschätzung national und international für Politik und Vollzug zur Verfügung.</p>

SFF17 «Die Landwirtschaft für den Klimawandel fit machen und ihren Beitrag zum Klimawandel vermindern»

Kurztitel: Klimawandel

Verantwortliche/r des SFF	Lutz Merbold
Research Peer	Pierluigi Calanca

Kurzzusammenfassung

Der mittel- und langfristig projizierte Klimawandel birgt für die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zahlreiche Herausforderungen und Risiken. Massnahmen müssen erarbeitet werden mit dem Ziel, die Widerstandfähigkeit der Produktionssysteme zu stärken und Opportunitäten zu erkennen, um die Ernährungssicherheit zu gewährleisten und die Produktionsgrundlagen (Boden, Wasser) zu schonen. Frühzeitige Kenntnis zu den Auswirkungen des Klimawandels ist notwendig, um effiziente Massnahmen in den Bereichen Kulturen-, Sorten- und Standortwahl, klimaangepasste Anbau- und Bewässerungsverfahren sowie Umstellungen in der Betriebsführung und der Landnutzung entwickeln und rechtzeitig umsetzen zu können. Es ist zudem zwingend, dass die Schweizer Landwirtschaft durch eine Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen zu den nationalen und internationalen Klimaschutzzielen beiträgt. Die entsprechenden Massnahmen müssen umsetzbar und regional differenziert sein und dürfen nicht durch Verlagerungseffekte die Erreichung der weiteren Umweltziele Landwirtschaft gefährden.

Ausgangslage und Hintergrund

Mit dem globalen Klimawandel steigt in der Landwirtschaft das Risiko von Ernteausfällen in wichtigen Produktionsgebieten, was sich auf die Ernährungssicherheit auswirkt. Aufgrund der Vernetzung innerhalb des globalen Ernährungssystems wird die Schweiz von diesen Veränderungen direkt und indirekt beeinflusst sein. In der Schweiz selbst wird der Klimawandel kurzfristig sowohl positive wie negative Wirkungen auf die landwirtschaftlichen Erträge haben, längerfristig steigt aber auch hier das Risiko von Einbussen durch die zunehmenden Wetterextreme wie Hitze und Trockenheit sowohl im Pflanzenbau wie in der tierischen Produktion. Ein wärmeres Klima begünstigt ausserdem die Verbreitung von einheimischen und invasiven, gebietsfremden Schadorganismen.

Die Landwirtschaft ist verantwortlich für einen massgeblichen Anteil an den Treibhausgasemissionen der Schweiz (bei N₂O und CH₄ zu rund 80%). In seiner Klimastrategie hat das BLW das Ziel gesetzt, diese Emissionen bis 2050 um mindestens ein Drittel gegenüber 1990 zu vermindern. Für die Beurteilung der Zielerreichung und für die vertraglich vereinbarte internationale Klimaberichterstattung ist eine umfassende Erhebung des Inventars der Treibhausgase aus der Landwirtschaft unerlässlich. Die zwischenzeitlichen Ziele wurden in den letzten 10 Jahren verfehlt. Massnahmen zur Emissionsminderung müssen im Einklang mit jenen zur Klimaanpassung und mit weiteren Massnahmen zur Erreichung von Umweltzielen Landwirtschaft stehen. In diesem Kontext ist es wichtig zu bemerken, dass die Funktion landwirtschaftlicher Böden als Quellen-, bzw. Senken von CO₂ nur grob geschätzt und quantitative Auswirkungen bestimmter Bewirtschaftungs- und Bodenverbesserungsmassnahmen auf die Veränderung des Boden-C unzureichend bekannt sind.

Schwerpunkte im Forschungsfeld

Folgende Schwerpunkte stehen im Zentrum dieses Forschungsfeldes:

- Modellgestützte Bewertung der zu erwartenden Klimarisiken, der heutigen und zukünftigen Klimateignung von Kulturen und Anbausystemen für den Pflanzenbau, von Anpassungsoptionen für die Erhaltung der Multifunktionalität der Schweizer Landwirtschaft, und die Prognose von Veränderungen in der Verbreitung von Schadorganismen.

- Berechnung der jährlichen CH₄- und N₂O-Emissionen der Schweizer Landwirtschaft und Verbesserung der Berechnungsmethoden (Beitrag zum Treibhausgasinventar für das Klimareporting des BAFU); experimentelle Untersuchung und Modellierung von Emissionen und Minderungsmaßnahmen von Weidesystemen.
- Modellierung des Boden-C landwirtschaftlich genutzter Mineralböden auf nationaler Ebene; experimentelle Untersuchungen des Potenzials von Überschüttung und Wiedervernässung organischer Böden und des Einsatzes von Pflanzenkohle zur Verbesserung der Treibhausgasbilanz.
- Evaluation von Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen auf landwirtschaftlichen Betrieben sowie Berechnung und Analyse der Minderungsleistung hinsichtlich des Treibhauspotenzials mittels Ökobilanzierung; Testen von Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen auf realen Betrieben.

Wichtigste Forschungspartner

- National:
ETH Zürich, Universität Basel, FiBL Frick, HAFL Zollikofen, MeteoSchweiz
- International:
INRA Grignon, Clermont-Ferrand, Lusignan und Montpellier (F), Thünen-Institut Braunschweig (D), Leibniz-Zentrum Müncheberg (D), Rothamsted Research Harpenden (GB), Karlsruhe Institut für Technologie Garmisch-Partenkirchen (D)

Forschungsfragen

- 17.1. Wie verändert der Klimawandel die Anbaueignung wichtiger Nutzpflanzenarten und –sorten, welchen Einfluss haben dabei die direkten und indirekten Risiken und welche neuen Potenziale entstehen?
- 17.2. Welche robusten und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen auf Stufe Parzelle, Betrieb und Raumordnung erhöhen die Klimaresilienz von Produktionssystemen, erhalten die Multifunktionalität der Landwirtschaft und schonen die Produktionsgrundlagen?
- 17.3. Welche wirtschaftlichen Folgen (Kosten/Nutzen) haben Anpassungs- und Transformationsmassnahmen in Abhängigkeit der Klimaentwicklung, und wie entwickelt sich die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Landwirtschaft bei klimabedingt ändernden Weltmarktpreisen?
- 17.4. Wie verändert sich die Treibhausgasbilanz der Schweizer Landwirtschaft und wie gross ist der relative Beitrag einzelner Massnahmen (insbesondere in der Stall- und Weidehaltung) zur Verminderung der Treibhausgasemissionen auf System-, Betriebs- und nationaler Ebene?
- 17.5. Wo bestehen grössere Unsicherheiten bei der Quantifizierung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen für die spezifischen Bedingungen in der Schweiz, und wie können sie mit Hilfe von praxisnahen Experimenten und prozessorientierten Modellen reduziert werden?
- 17.6. Wie kann das standortspezifische Bindungspotential von Bodenkohlenstoff quantifiziert werden und welche Bewirtschaftungsmassnahmen zur Erhöhung der Kohlenstoffvorräte der Mineralböden bzw. Begrenzung der Verluste aus organischen Böden sind wirksam?

Projekte des SFF 17

Die Landwirtschaft für den Klimawandel fit machen und ihren Beitrag zum Klimawandel vermindern

KlimAdapt 22.17.19.01.01	Klimarisiken für die Landwirtschaft und Möglichkeiten der Anpassung
THG-Emissionen 22.17.19.01.02	Treibhausgas-Emissionen und Minderungsmöglichkeiten
Boden-C 22.17.19.01.03	CO₂-Quellen und Senken in landwirtschaftlichen Böden

Projekt	KlimAdapt / 22.17.19.01.01
Titel	Auswirkungen des Klimawandels und Möglichkeiten der Anpassung
Titel Englisch	Climate Change and Adaptation
Projektleitung	Annelie Holzkämper
Zusammenfassung	<p>Mit dem Projekt KlimAdapt unterstützt Agroscope den Ausbau der Wissensbasis über aktuelle und zu erwartende Klimarisiken in der Schweizer Landwirtschaft. Die Planung und Steuerung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel wird so auf eine solide naturwissenschaftliche Grundlage gestellt.</p> <p>Es wird wärmer, Niederschlagsverteilungen ändern sich und Extreme werden häufiger. Mit fortschreitendem Klimawandel werden Anpassungen in der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung nötig. Um zukünftige Klimarisiken abschätzen zu können und geeignete Anpassungsmöglichkeiten zu identifizieren, werden im Rahmen dieses Projektes verschiedene Modellansätze angewandt. Zur Quantifizierung und Reduktion von Modellunsicherheiten werden Modellvergleiche und Modellverbesserungen (unter Einbeziehung reichhaltig verfügbarer Versuchsdaten von Agroscope) fortlaufend angestrebt. Durch eine integrierte Bewertung von Anpassungsoptionen bezüglich möglicher Umwelt- und Klimawirkungen sollen Synergien im gestärkt und Risiken von Fehlanpassungen in der Umsetzung minimiert werden.</p>

Projekt	THG-Emissionen / 22.17.19.01.02
Titel	Treibhausgas-Emissionen und Minderungsmöglichkeiten
Titel Englisch	Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Options
Projektleitung	Christof Ammann
Zusammenfassung	<p>Die Emission von Treibhausgasen (THG) in die Atmosphäre gehört zu den wichtigsten Umweltbelastungen der Landwirtschaft. Sie müssen deshalb jährlich für das nationale Treibhausgasinventar quantifiziert werden. Um die THG-Emissionen unter den aktuellen sowie möglichen alternativen Produktionsbedingungen in der Schweiz bestimmen zu können, sind Untersuchungen unter spezifischen Schweizerischen Bewirtschaftungs-, Boden- und Klimabedingungen notwendig. Dabei werden die THG-Emissionen auf verschiedenen Skalen (Land, Betrieb, Feld) analysiert. Es kommen Messmethoden im Feld sowie prozessbasierte Modelle zur Anwendung. Um die ambitionierte THG-Reduktionsziele des Bundes zu erreichen, werden potentielle Minderungsmassnahmen bezüglich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit in der Praxis untersucht.</p>

Projekt	Boden-C / 22.17.19.01.03
Titel	CO₂-Quellen und Senken in landwirtschaftlichen Böden
Titel Englisch	CO₂ Sources and Sinks in Agricultural Soils
Projektleitung	Sonja Keel
Zusammenfassung	<p>Die Schweiz soll bis 2050 unter dem Strich keine Treibhausgase mehr ausstossen. Um dieses vom Bundesrat beschlossene Netto-Null-Ziel zu erreichen wird es nötig sein die landwirtschaftlichen Emissionen – nebst anderen Sektoren - weiter zu reduzieren und zusätzlich CO₂ aus der Atmosphäre zurück zu binden (negative Emissionen). Da Böden sowohl Quellen wie Senken für CO₂ sind, setzt unsere Forschung sowohl bei der Reduktion als auch bei den negativen Emissionen an. Wir untersuchen Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen drainierter, organischer Böden unter Berücksichtigung anderer Ökosystemdienstleistungen. Für die nationale Klimaberichterstattung haben wir Systeme entwickelt um die CO₂ Bilanz der Böden zu erfassen. Für mineralische Böden wird dieses Inventar weiterentwickelt um das Potential verschiedener Boden-C-Sequestrierungsmassnahmen auf der nationalen Skala zu quantifizieren. Zugleich werden Massnahmen experimentell untersucht um das Potential zu bestimmen</p>