Arbeitsprogramm 2022-2025 / Dezember 2021

Strategisches Forschungsfeld (SFF)

Anbaumethoden und Produktionssysteme Pflanzenbau

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

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 Nacherntеverfahren 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 Nacherntеverfahren 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 mikrobiologische 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 Phytoregulatoren 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	**Efficience 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'Efficience 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 Kompetenznetwerk 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	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. 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 différentes types d'engrais et des biostimulants sur l'efficience 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 »).

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	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. 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.

Projekt	**EASER-Greenhouse** / 22.02.15.02.01
Titel	**Efficience et Agroecologie en SERre (EASER)**
Titel Englisch	**Efficiency and Agroecology in Greenhouses**
Projektleitung	Cédric Camps
Zusammenfassung	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. La recherche se concentrera sur 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'efficience 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 optimisation les systèmes de production actuels en plein champ et sur substrats à travers une recherche systémique et multi-variétale pour augmenter l'efficience 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'efficience 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'efficience 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 ersetzten 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	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.

Projekt	**AsTer** / 22.02.15.08.04
Titel	**Associations et autres SysTèmes innovants pour renforcer l'Efficience des Ressources**
Titel Englisch	**Crop Mixtures and Other Innovative Cropping Systems for Improving Resource Efficiency**
Projektleitung	Alice Baux
Zusammenfassung	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). 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'efficience de l'utilisation des ressources (eau, fumure azotée, éléments nutritifs, rayonnement, etc), soit améliorer l'efficacité des agroécosystèmes.