



Strategisches Forschungsfeld (SFF)

Klimawandel



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 Klima-wandel 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 Modell-vergleiche 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>