

# Die elf Kern-Missionen des FiBL von 2018 bis 2025



**FiBL**

## **FiBL Schweiz**

Forschungsinstitut für  
biologischen Landbau FiBL  
Ackerstrasse 113  
5070 Frick, Schweiz  
info.suisse@fibl.org

## **FiBL Deutschland**

info.deutschland@fibl.org

## **FiBL Österreich**

info.oesterreich@fibl.org

## **FiBL France**

info.suisse@fibl.org

## **FiBL Europe**

info.europe@fibl.org

## **FiBL / ÖMKI Madyar**

info@biokutatas.hu

## **Impressum**

Redaktion: Urs Niggli und Judith Riedel

Lektorat: Markus Bär

Gestaltung: Kurt Riedi

Fotos: FiBL, bis auf:

S. 2 PantherMedia Stock Agency, Gina Bringman (Design Pics);  
S. 5 (links) Can Stock Photo, knorre; S. 9 PantherMedia Stock  
Agency, Manhattan001; S. 10 PantherMedia Stock Agency,  
vladvitek; S. 14 Pixabay, ekamelev; S. 16, 21, 29, 44 Marion  
Nitsch; S. 19 wikimedia.org, Ninjatacoshel (CC BY-SA 3.0); S. 22  
duddingtonia.com (CC BY-NC-ND 4.0); S. 26 PantherMedia Stock  
Agency, Hans-Joachim Bechheim; S. 32 Pixabay, Pexels; S. 37  
(unten) PantherMedia Stock Agency, weedezign

Druck: Brogle Druck AG, Frick, Schweiz

**www.fibl.org**

© 2019

# Biolandbau, Tierwohl und Agrarökologie im Zentrum der Gesellschaft

Sehr geehrte Damen und Herren,

In der Mitte des 21. Jahrhunderts werden 500 Millionen Bäuerinnen und Bauern neun Milliarden Menschen ausreichend und gesund ernähren. Sie werden dies unter Schonung der natürlichen Ressourcen und ohne fossile Energieträger tun. Sie werden von ihrer Produktion wirtschaftlich und gut leben können. Und mit Nutztieren die unerschöpflichen Graslandflächen und die Nebenprodukte der Landwirtschaft und der Lebensmittelindustrie ohne Leiden und Stress nutzen.

Das ist der moderne Biolandbau, für den sich das FiBL mit zahlreichen Forschungsprojekten, Bildungsaktivitäten und Beratungswissen einsetzt. Als direkter Akteur in verschiedenen europäischen Ländern oder in zahlreichen Kooperationen mit öffentlichen und privaten Institutionen in praktisch allen Ländern der Welt. Denn die Mitarbeitenden des FiBL wollen etwas bewegen. Dazu nutzen sie das Wissen, das sie in vielen hundert Projekten mit Praktikerinnen und Akteuren gesammelt und durch experimentelle Forschung und sorgfältige Analysen laufend erweitert haben. Auf die Mitarbeitenden des FiBL kann man sich im Biolandbau seit 45 Jahren verlassen.

Die ökologische, wirtschaftliche und soziale Transformation der globalen Ernährungssysteme ist heute in aller Munde. Das FiBL arbeitet zielstrebig und konsequent daran. Es nutzt dazu öffentliche Gelder, Stiftungsgelder und Mittel von innovativen Unternehmen. Mit elf neu formulierten

Kern-Missionen bündelt das FiBL seine vielfältigen Aktivitäten und geht teilweise ganz neue Wege. Die Herausforderungen der Zukunft sollen mit Ideen und Methoden der Zukunft angegangen werden.

Die elf Kern-Missionen bilden ein Dokument, das Aufbruch erzeugt. Wir wollen wesentlich mehr bewirken, weil wir sehen, dass sich viele unserer Ideen bewähren und unsere Partner füllen den Pool von guten Lösungen weiter. Diesen Aufbruch wollen wir auch finanzieren und machen grosse Anstrengungen, die heutigen Budgets der fünf FiBL in Höhe von etwa dreissig Millionen Franken/Euro mindestens zu verdoppeln.

Wir wollen den Biolandbau, das Tierwohl und die Agrarökologie ins Zentrum der Landwirtschaft und der Ernährung bringen. Die Zeit ist reif für eine Transformation, dazu braucht es Herz, Kopf, und Hände.

Freundliche Grüsse

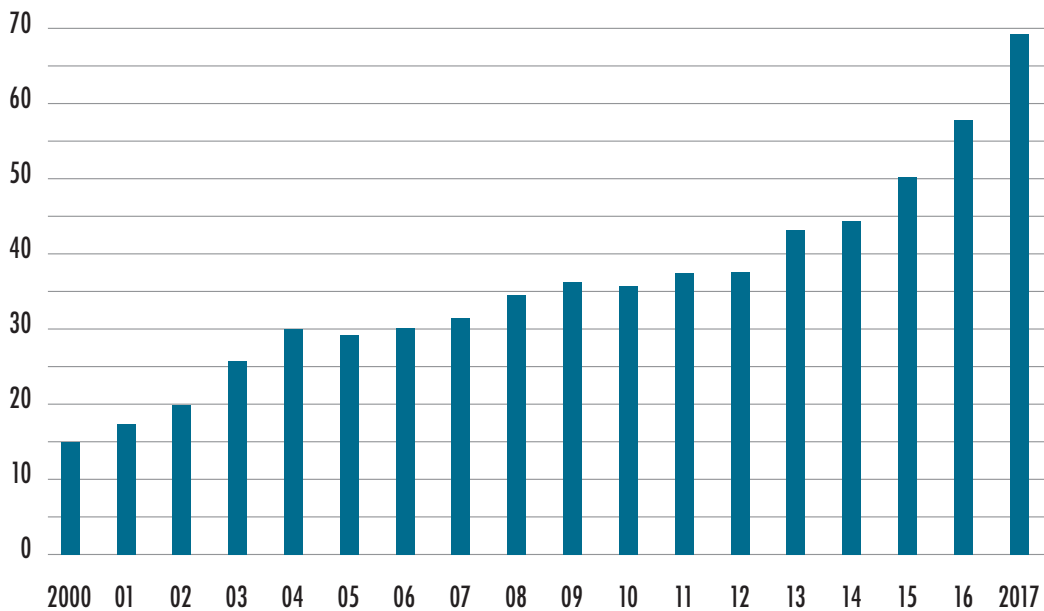


Urs Niggli



## Wachstum Biolandbau weltweit 2000-2017

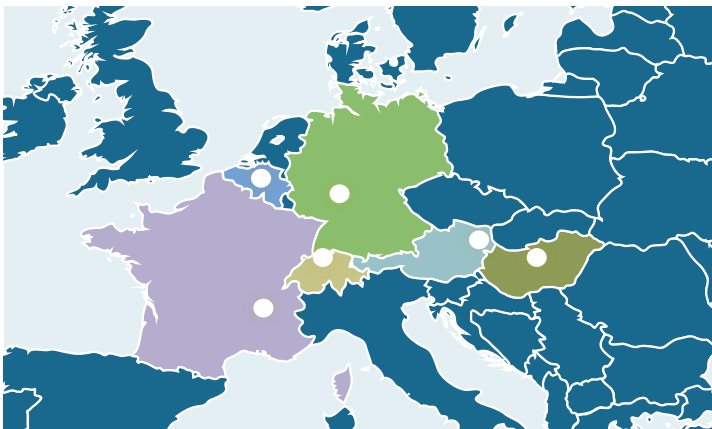
Millionen Hektaren



# Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Das FiBL ist ein unabhängiges Forschungs-, Bildungs- und Beratungsinstitut für den biologischen Landbau, welches 1973 als private gemeinnützige Stiftung in der Schweiz gegründet wurde. In den Jahren 2000 bis 2017 entstanden weitere, eigenständig arbeitende FiBL in Deutschland, Österreich, Ungarn, Belgien und Frankreich. Durch die enge Zusammenarbeit von insgesamt 300 Fachleuten über Länder- und Institutions-Grenzen hinweg bildete sich eine aussergewöhnliche Kompetenz, viele wirtschaftliche Synergien und eine grosse Kraft, Veränderungen in der Landwirtschaft anzustossen.

Die Arbeitsweise des FiBL ist engagiert und professionell. Grundlagenforschung, gemeinsame Entwicklungen mit Landwirten und dem Lebensmittelhandel und der Dialog mit der Gesellschaft sind gleichermassen wichtig.



# Kern-Mission 1: Pflanzenzüchtung für agrarökologische und biologische Anbausysteme

## Einleitung

Angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung, zunehmender Ressourcenknappheit und widriger Wachstumsbedingungen (Klimawandel) benötigen wir innovative und vielfältige Anbausysteme für eine nachhaltige Ernährungssicherheit. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, braucht es ein breites Portfolio an Kulturarten und Sorten. Die Biozüchtung stellt eine grosse Auswahl an Kulturarten und Sorten sicher, die speziell an die geschlossenen Kreisläufe und selbstregulierenden Systeme des Biolandbaus angepasst sind und den Ansprüchen der Konsumentinnen und Konsumenten an ernährungsphysiologische Qualität und Geschmack gerecht werden.

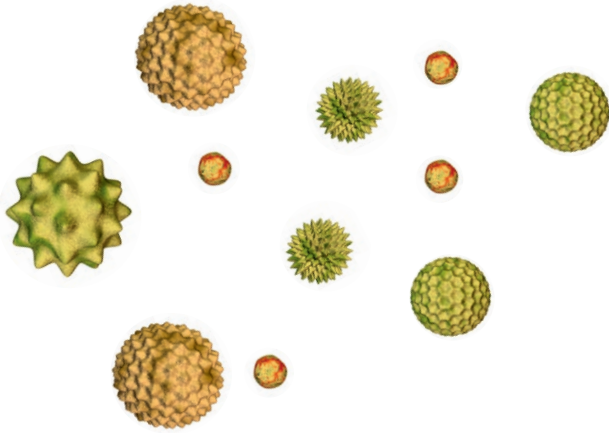
## Mission

Das FiBL leistet mit seiner Züchtungsforschung einen wegweisenden Beitrag zur ökologischen und ökonomischen Leistungsfähigkeit des nachhaltigen und vielfältigen Biolandbaus weltweit. Wir orientieren uns an den Ansprüchen der gesamten Wertschöpfungskette und entwickeln kooperative und partizipative Konzepte nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und im Einklang mit den Richtlinien des Biolandbaus. Das FiBL ist der kompetente Ansprechpartner für Züchter, Forscherinnen, Landwirte, Beraterinnen, Zertifizierer, Handel und politische Entscheidungsgremien für alle Fragen rund um die Themen Biopflanzenzüchtung und Biosaatgut auf nationaler, EU- und weltweit Ebene.

## Aktivitäten

Das FiBL prüft seit 40 Jahren Sorten zahlreicher Kulturpflanzen unter biologischen Anbaubedingungen. Seit 15 Jahren wird die wissenschaftliche Unterstützung praktischer Züchtungsprogramme ausgebaut. In der FiBL-Pflanzenzüchtung engagieren sich 25 Fachleute für Züchtungsforschung, Sortenprüfung und Markteinführung. Mit Biozüchterinnen, Züchtungsforschern und Bioverbänden wird eine enge Zusammenarbeit gepflegt. In Zukunft soll die Arbeit in folgenden Bereichen verstärkt werden:

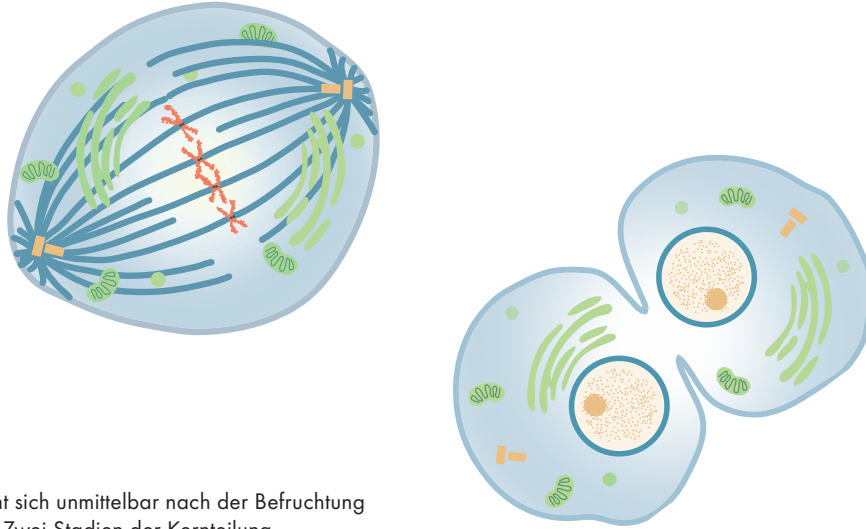
- Innovative Züchtungsprojekte in der Schweiz. Das FiBL unterstützt Züchtungsaktivitäten für Ackerkulturen, Gemüse und Obst durch Beratung und Forschung. Im Fokus stehen Hülsenfrüchte (Leguminosen) als wichtige Eiweisslieferanten. Beispielsweise züchtet das FiBL Weisse Lupinen, die gegen die Welke resistent sind, Erbsen, die sich für Mischkulturen eignen und besser an Stress angepasst sind indem sie Symbiosen mit den Mikroorganismen im Boden eingehen. Ein weiteres Beispiel ist die Entwicklung von Soja mit verbesserter Unkrauttoleranz und Eignung für die Verarbeitung zu Tofu.
- Partizipative Züchtungsprogramme im Süden. Gemeinsam mit Bäuerinnen und Bauern, Züchtern und Züchterinnen und der gesamten Wertschöpfungskette initiiert das FiBL auch in Ländern des Südens partizipative



Pollen verschiedener Pflanzenarten in Makro-  
aufnahmen. Der Pollen verschmilzt bei der gezielten  
Züchtung mit der Eizelle zur Zygote.



Verbesserung der Krankheitstoleranz von Weisser Lupine  
(Züchterin Christine Arncken).



Die Zygote beginnt sich unmittelbar nach der Befruchtung zu teilen (Mitose). Zwei Stadien der Kernteilung.

Züchtungsprogramme, um die Saatgutsouveränität der Kleinbauernfamilien zu erhöhen. Im Fokus steht heute die gentechnikfreie Baumwollzüchtung in Indien. Diese Aktivitäten sollen in anderen Ländern und auch für andere Kulturarten ausgedehnt werden.

- Biosortenprüfung, Biosaatgut und Markteinführung. Für alle wichtigen Kulturen führt das FiBL die Sortenprüfung unter Biobedingungen durch. Die Erhöhung der Vitalität und Gesundheit von Biosaat- und Biopflanzgut ist ein zweiter Schwerpunkt. Um die Saatgutverfügbarkeit zu erhöhen, hat das FiBL die Biosaatgutdatenbank «OrganicXseeds» entwickelt und wird diese als EU-weiten Standard ausbauen. Zur weiteren Stärkung der Biozüchtung prüft das FiBL verschiedene Finanzierungsmodelle und Vermarktungskonzepte und setzt sich für optimale Rahmenbedingungen für Biozüchtung und Sortenzulassung ein.

## Methoden

Das FiBL erforscht in interdisziplinären Konsortien die physiologischen und genetischen Grundlagen, Selektionsmethoden und Strategien für die Züchtung von Kulturpflanzen mit erhöhter Toleranz gegenüber Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern, erhöhter Ressourceneffizienz (Stickstoff, Phosphor) sowie Anpassungsfähigkeit an physikalischen Stress (Hitze, Frost, Versalzung, Trockenheit, Überflutung, Ozon). Die Ziele sind die Anpassung der Pflanze an Umweltbedingungen im Biolandbau und die Erhöhung der Widerstandskraft des Anbausystems durch Erweiterung der genetischen Vielfalt und verbesserte Wechselwirkung der Pflanze mit Nachbarpflanzen und mit der Gemeinschaft der Mikroorganismen im lebendigen Boden. Gleichzeitig werden ernährungsphysiologische und sensorische Kriterien berücksichtigt. Dazu werden Screeningtests entwickelt, Kreuzungen erzeugt und umfangreiche Feldversuche auf Biobetrieben und un-



ter kontrollierten Bedingungen durchgeführt. Zur Identifizierung der Vererbungsmechanismen werden Pflanzen, Schaderreger und die Mikrobengesellschaft phänotypisiert und genotypisiert, Wurzelexsudate sowie Stoffwechselprodukte unter verschiedenen Stressbedingungen analysiert und Schnelltests für diagnostische Zwecke und markergestützte Selektion entwickelt. Mit dem Einsatz von spektralen Messtechniken soll die Selektion mittelfristig optimiert werden.

### **Partner**

Private biologische Züchterinnen und Züchter in verschiedenen Ländern. Weitere öffentliche und private Züchter und Züchtungsforschende weltweit. Hochschulen und staatliche Forschungsinstitutionen, die in der Züchtung und Sortenentwicklung tätig sind. Nationale und internationale Fachorganisationen, Branchenverbände und Produzentenvertreter. Gemeinsame Projekte und Aktivitäten bestehen mit über 50 Institutionen.

### **Die Ziele bis 2025**

Das FiBL kann entscheidende Erfolge in der Züchtungsforschung auf Mischkultureignung und auf verbesserte Symbiose mit Bodenmikroben vorweisen. In der Biobaumwollzüchtung ist das FiBL weltweit führend. In Afrika wird durch den Aufbau partizipativer Züchtungsinitiativen eine erhöhte Saatgutsouveränität erreicht. Das FiBL stellt interessierten Züchtern und Landwirtinnen verbessertes Zuchtmaterial zur Verfügung, zum Beispiel welketolerante Lupinen. Die entwickelten Biosorten überzeugen durch ihre Leistung und Anpassungsfähigkeit. Das FiBL hat neueste Methoden zur Phäno- und Genotypisierung in Forschungsprojekten integriert und neue Screeningmethoden sowie ein umfassendes Ausbildungskonzept entwickelt. Das FiBL kann sich auf ein verlässliches internationales Netzwerk stützen und kooperiert eng mit praktischen Züchterinnen und Züchtern für den Biolandbau.

### **Zusammenfassung**

Das FiBL ist das führende Kompetenz- und Innovationszentrum für Biopflanzenzüchtung. Ziel ist die Entwicklung eines breiten Portfolios von leistungsfähigen, widerstandsfähigen und standortangepassten Sorten für innovative, vielfältige und nachhaltige biologische Anbausysteme. Die Züchtungsforschung des FiBL umfasst alle Aspekte der kompetenten Unterstützung der Biozüchterinnen und Biozüchter: von der Entwicklung innovativer Züchtungskonzepte und Screening Tools über verbessertes Züchtungsmaterial, Sortenprüfungen, Saatgutgesundheit, Biosaatgut-Datenbanken, Aus- und Weiterbildungen, Vernetzung und Kapazitätsbildung der Akteure bis hin zur Markteinführung neuer Sorten und zur Entwicklung von Finanzierungskonzepten und Geschäftsmodellen für eine nachhaltige Pflanzenzüchtung, Sortenprüfung und Saatgutproduktion.

### **Finanzierung**

Die Arbeit wird mit Projekten und Aufträgen der EU, der Schweizer Regierung und anderen Ländern, von gemeinnützigen Stiftungen und von Unternehmen, die sich für den ökologischen Handel engagieren, finanziert. Die biologische Züchtung und Sortenentwicklung ist in Europa eine Nische und weltweit marginal. Das FiBL will das ändern und strebt mittelfristig ein zusätzliches Finanzvolumen von 5 Millionen Franken / Euro pro Jahr an.

---

### **Ansprechpersonen**

Monika Messmer, Pierre Hohmann, Andreas Kranzler, Christine Arncken und Freya Schäfer

# Kern-Mission 2: Nutzung digitaler Techniken im modernen Biolandbau

## Einleitung

Die Digitalisierung eröffnet im Pflanzenbau, in der Tierhaltung, in der Betriebsführung und im Wissensaustausch neue Möglichkeiten. Wie kann der Biolandbau von diesen Entwicklungen profitieren? Welche Fortschritte bringt die Digitalisierung der landwirtschaftlichen Praxis?

## Mission

Das FiBL wird zur führenden Institution im Bereich «Digital Farming» im Biolandbau. Es testet die modernsten zur Verfügung stehenden digitalen Techniken, entwickelt innovative Methoden und Verfahren, welche auch die kleinräumige Biolandwirtschaft insgesamt ökologischer und effizienter machen. Zusammen mit den Entwicklerinnen und Entwicklern werden die digitalen Techniken an die Bedürfnisse des Biolandbaus und der Biotierhaltung angepasst und – falls erfolgreich getestet – in die Praxis eingeführt. Hierfür arbeitet das FiBL international mit den führenden Institutionen im Bereich Digitalisierung zusammen. Dabei werden eine Optimierung des Systems Biolandbau und höhere Gemeinwohlleistungen angestrebt. Das FiBL analysiert die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Lebensqualität der Akteure, auf die Nachhaltigkeit der Prozesse, auf das Tierwohl und auf die Qualität der Produkte und entwickelt für den Biolandbau sinnvolle Lösungen.

## Aktivitäten

Das FiBL ist seit 40 Jahren in der Entwicklung von mechanischen und physikalischen Verfahren für den Pflanzen-

schutz tätig. Die Optimierung des Wohlbefindens und der Gesundheit von Nutztieren ist seit 20 Jahren ein Schwerpunkt. Das FiBL will mit seinen Wissenschaftlerinnen und Beratern die Potentiale und Risiken der Digitalisierung für den Biolandbau ausloten und gezielt nutzen. Zu diesem Zweck werden folgende Aktivitäten ausgebaut und neu gestartet:

- Effizientere Unkrautregulierung durch automatische Lenksysteme. Im biologischen Acker- und Gemüsebau ist die Unkrautregulierung der grösste Kostenfaktor. Zwischen den Reihen gibt es eine grosse Anzahl von Möglichkeiten, das Unkraut zu regulieren, in der Reihe werden aber in gewissen Kulturen immer noch bis 200 Arbeitsstunden pro Hektare aufgewendet. Mit neuen GPS-gesteuerten Hackgeräten lässt sich noch näher an die Nutzpflanzenreihen heranfahren und die Geräte arbeiten präziser und schneller. Der Eingriff in die Reihe ist äusserst anspruchsvoll. Am FiBL werden einerseits Versuche mit Querhacken in Zuckerrüben gemacht und andererseits werden (teil-)autonome Roboter geprüft, welche das Unkraut von der Kulturpflanze unterscheiden können und es gezielt mit einem Messer beseitigen.
- Bessere Diagnostik auf dem Feld. Werden erste Symptome rechtzeitig erkannt, können Krankheiten um Tage oder sogar Wochen hinausgezögert und Primärherde zum Beispiel in Kartoffelkulturen mechanisch

beseitigt werden. Drohnen mit hochauflösenden Kameras ermöglichen die Durchführung von Monitorings, welche entsprechende Informationen liefern. Auch Wurzelunkräuter lassen sich mithilfe von Drohnen erkennen und quantifizieren. Je nach Dichte und Ausbreitung der erfassten Unkrautnester kann die Bodenbearbeitung intensiver oder extensiver betrieben werden. Die Auswertung von Luftbildern zeigt auch, ob die Wachstumsbedingungen für eine Feldkultur optimal sind. So kann man Düngung und Bewässerung frühzeitig anpassen.

- Erhöhung der Biodiversität durch präzise Saat: Präzise Aussaattechniken machen es möglich, grössere Parzellen ohne wirtschaftliche Einbusse in kleinere Einheiten aufzuteilen. Blühstreifen lassen sich GPS-gestützt gezielt in bestehende Felder integrieren oder schon vor der Aussaat der Hauptkultur anlegen. Biodiversitätsflächen können so besser vernetzt werden.

- Weniger Bodenverdichtungen und Erosion durch permanente Fahrspuren: Bodenverdichtungen durch starkes Befahren verschlechtern Bodenfunktionen wie Wasserspeicherung, Entwässerung und Filtration, was sich letztlich auch in reduzierten Erträgen äussert. Mit dem sogenannten «Controlled Traffic Farming (CTF)», einem Managementsystem, welches alle Maschinenbelastungen auf ein Minimum an permanenten Fahrspuren begrenzt, wird die Bodenverdichtung stark reduziert. Das System könnte mittelfristig grosse Vorteile haben, insbesondere wenn es mit pflugloser Bearbeitung und Massnahmen gegen Erosion, zum Beispiel mit permanent begrüntem Grasstreifen, kombiniert wird.
- Früherkennung von Krankheiten im Stall durch Sensoren: Die individuelle Erkennung von Tieren bietet viele Möglichkeiten für Beobachtung und Diagnostik und ermöglicht gezielte Fütterung und angepasstes Management. Mit der Kombination von Verhaltens-



Mit Hilfe von Sensoren werden die Fressaktivitäten, die Bewegungsintensität und das Wohlbefinden aufgezeichnet und die Landwirte haben für jede Kuh ein «Tagebuch».



Dank hochauflösenden Kameras können mittels Hyperspektralanalyse der Gesundheitszustand und die Wüchsigkeit der Pflanzen (hier Weizen) bestimmt werden.

Stoffwechsel- und Positionsdaten, welche über Sensoren und Messstationen etwa im Melkstand erhoben werden, strebt das FiBL die Entwicklung moderner und präziser Weideführungs- und Fütterungssysteme an.

- Dialog mit der Praxis führen. Um die digitalen Techniken effizient und sinnvoll für die Praxis im Biolandbau zu gestalten und nutzen, bringt das FiBL die relevanten Akteure an einen Tisch: Entwickler, Anwenderinnen, Forschende, Praktiker, Unternehmerinnen und Gesetzgebende können sich so über ihre Ansprüche an die Technologie austauschen und zusammen neue Ansätze entwickeln. Ein gemeinsamer Verhaltenskodex wird entwickelt, der sicherstellt, dass die technologischen

Entwicklungen den Bedürfnissen der Landwirtinnen und Landwirte angepasst sind. Der Kodex muss auch ethische Prinzipien in der Entwicklung, Anwendung und Datenverarbeitung umfassen – nicht zuletzt wird es um die Frage gehen, wem die Daten gehören.

### **Methoden**

Das FiBL testet und kombiniert eine möglichst grosse Anzahl digitaler Werkzeuge für den biologischen Pflanzenbau und die Biotierhaltung. Dies sind in erster Linie Instrumente zur Früherkennung von Krankheiten und Seuchen mit Hilfe von Drohnen, Spektalkameras, Sensoren und autonomen Robotern. Durch die Früherkennung können gezielte Massnahmen ergriffen und der Einsatz von Spritzmitteln und Medikamenten auf ein absolutes Minimum reduziert werden. Funktionierende Entwicklungen sollen über Pilotbetriebe verbreitet werden. Prototypen von Robotern werden vom FiBL gemeinsam mit den Entwicklerinnen und Entwicklern an die Bedürfnisse des Biolandbaus angepasst. Der Systemansatz steht hier im Vordergrund.

### **Partner**

Zusammenarbeit mit grossen Landmaschinenfirmen und innovativen Start-ups. Hochschulen, Universitäten und Forschungsanstalten. Insgesamt bestehen Projekte und Aktivitäten mit 20 Institutionen. Zukünftige Transparenz des Zugangs zu gewonnenen Daten und der Datenverarbeitung sind zentrale Kriterien für die Auswahl der Partner.

### **Die Ziele bis 2025**

Das FiBL hat die neuesten digitalen Techniken zu Diagnostik, Monitoring und Robotik in laufende Projekte integriert, die Techniken sind täglich im Einsatz. Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter können früher erkannt und damit gezielter und effizienter behandelt werden. Krankheiten und Schädlinge werden durch Drohnen mit hochauflösenden Spektalkameras erkannt. Unkräuter werden durch autonome Roboter schon im Keimblattstadium identifiziert und mit Laser, Strom oder mechanisch effizient und umweltschonend entfernt. Die Techniken werden vom FiBL gemeinsam mit externen Firmen und Hochschulen ständig weiterentwickelt und in gemeinsamen Forschungsprojekten getestet, bevor sie Einzug in die Praxis halten. Moderne digital basierte Weidesysteme sind entwickelt, die Fütterung wird effizienter und die Auswirkungen auf die Tiergesundheit werden quantifizierbar. Durch diese neuen Techniken ist der Biolandbau insgesamt ökologischer und effizienter geworden, sowohl im Pflanzenbau als auch in der Tierhaltung.

### **Zusammenfassung**

Sensoren, satellitengesteuerte Geräte und Kameras sowie einfache Roboter kommen in der Landwirtschaft immer öfter zum Einsatz. Beispielsweise setzt sich der Melkroboter immer mehr durch. Die Tendenz geht in zwei Richtungen: Einerseits werden immer mehr Sensoren, Drohnen und Kameras zur Überwachung von Pflanzenbeständen

oder Tierherden eingesetzt, andererseits werden die Maschinen immer autonomer bis hin zu Robotern, welche die Handarbeit erledigen. Das FiBL prüft digitale Techniken und Methoden für die Anwendung im modernen Biolandbau im Stall und auf dem Feld und entwickelt sie mit führenden Partnern weiter. Die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter können auf zukünftige Techniken besser und schneller vorbereitet werden. Diese Entwicklungen werden den Alltag der Betriebsleitenden entscheidend beeinflussen und Auswirkungen auf das gesamte Landwirtschaftssystem einschliesslich der vor- und nachgelagerten Bereiche haben.

### **Finanzierung**

Aufbauend auf der Erfahrung der FiBL-Teams in der Produktionstechnik wird ein neuer Forschungsschwerpunkt „Digitalisierung“ gesetzt, in dessen Zentrum die landwirtschaftliche Praxis steht. Dies erfordert grosse finanzielle Anstrengungen, damit die spezifischen Anliegen des Biolandbaus nicht vernachlässigt werden. Das FiBL investiert pro Jahr etwa 3 Millionen Franken / Euro, wovon erst ein kleiner Teil gesichert ist.

---

### **Ansprechpersonen**

Hansueli Dierauer, Hans-Jakob Schärer, Andreas Surböck, Florian Leiber und Christian Lambertz

# Kern-Mission 3: Biologischer Pflanzenschutz für die ganze Landwirtschaft

## Einleitung

Krankheiten und Schädlinge, besonders auch invasive Arten, verursachen in der Landwirtschaft grosse Verluste. Diese können durch vorbeugende Massnahmen und durch direkten Pflanzenschutz verhindert werden. Zu den vorbeugenden oder präventiven Massnahmen gehören vielfältig gestaltete Anbausysteme, funktionelle Agrobiodiversität, vielgliedrige Fruchtfolgen und robuste oder resistente Sorten. Ebenso gehören dazu moderne Diagnosemethoden zur Früherkennung von Schaderregern, basierend auf molekularbiologischen Analysen, Sensoren oder hochauflösenden Kameras. Die Massnahmen der direkten Schädlings- und Krankheitsbekämpfung sind auch im Biolandbau unverzichtbar. Sie können biologischen, physikalischen oder mineralischen Ursprungs sein.

## Mission

Das FiBL findet ganzheitliche Lösungen für stabile Anbausysteme, die ökologisch vorbildlich und wirtschaftlich sind. Es entwickelt innovative Mittel, Methoden und Strategien der Schädlings- und Krankheitsregulierung im Obst-, Wein-, Gemüse- und Ackerbau. Kupfer und andere problematische Produkte (zum Beispiel Paraffinöl und Spinosad) werden sowohl durch Produkte von Drittanbietern als auch durch eigene Technologien (zum Beispiel Larixyne® und innovative Blühstreifen) ersetzt. Mit dem Netzwerk [www.inputs.eu](http://www.inputs.eu) fördert das FiBL die Harmonisierung der Betriebsmittellisten in Europa und

vertritt die Anliegen der Biolandwirtschaft. Dem Biolandbau steht ein umfassendes Sortiment an ökologisch verträglichen, humantoxikologisch unbedenklichen und wirksamen Pflanzenschutzprodukten zur Verfügung. Das Potenzial für die konsequente Nutzung von Biodiversität in der Landwirtschaft wird noch konsequenter ausgeschöpft. Die Integration funktioneller Agrobiodiversität zur Schädlingsreduktion, Bestäubung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit ist sichergestellt. Vorbeugende agronomische Massnahmen werden dank konsequentem Einsatz von moderner digitalisierter Technik wirtschaftlich und skalierbar. Dieser integrierte Systemansatz verbessert die Nachhaltigkeit biologischer Anbausysteme und hilft auch nichtbiologische Produktionssysteme zu optimieren (Einsparung von Hilfsstoffen u.a.).

## Aktivitäten

Das FiBL bearbeitet den Schwerpunkt Pflanzengesundheit seit seinen Anfängen vor 45 Jahren und hat einen grossen Einfluss auf die heute praktizierten Techniken. Im Zentrum der Arbeit stand und steht die Entwicklung von Pflanzenschutzmethoden und ihre Einführung in die Praxis. Die Anbauverbände, Zertifizierer, Landwirte und Landwirtinnen werden durch eine Betriebsmittelliste unterstützt. Für die im Bereich des biologischen Pflanzenschutzes tätigen Firmen und Organisationen führt das FiBL eine jährliche Konferenz durch ([www.abim.ch](http://www.abim.ch)). Im FiBL arbeiten insgesamt 30 Fachleute am Thema. Diese Arbeit soll deutlich ausgebaut werden:

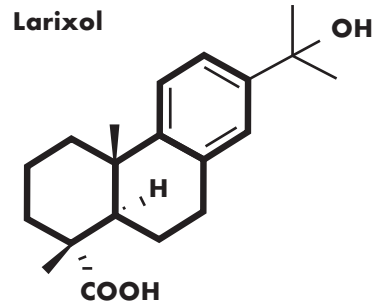
- Direkter Pflanzenschutz und Ersatz umstrittener Produkte. Das FiBL erforscht und entwickelt neue Pflanzenbehandlungsmittel und praxisnahe Entscheidungshilfen zum Pflanzenschutz. Dazu optimiert es existierende und entwickelt neue Produkte und physikalische Methoden. Beispiele für Produkte sind biologische Pflanzenschutzmittel, natürlich vorkommende Substanzen, lebende Organismen und auch repellente Duftstoffe und resistenzinduzierende Mittel.
- Forschung zu spezifischen Pflanzenpathogenen und Schädlingen. Das FiBL intensiviert die Forschung zu invasiven Schädlingen (zum Beispiel Kirschessigfliege und Marmorierte Baumwanze) und Krankheitserregern (insbesondere zu der neuen Apfelkrankheit Marssonina). Die Kontrolle von Pflanzenkrankheiten, die durch Insekten übertragen werden, wie Birnenverfall oder Citrus Greening, wird ein weiterer Schwerpunkt. Dabei verbessern wir das Verständnis von Biologie und Epidemiologie und erarbeiten Diagnose- und Nachweismethoden.
- Betriebsmittelliste und Technologiefolgeabschätzungen. Die FiBL-Liste für Dünger, Pflanzenschutz-, Desinfektions-, Parasiten- und Futtermittel existiert seit 1992. Mit dem Netzwerk [www.organicinputs.org](http://www.organicinputs.org) und [www.inputs.eu](http://www.inputs.eu) fördern wir die Harmonisierung der Betriebsmittelbeurteilung und der Betriebsmittellisten in Europa und vertreten die Anliegen der Biolandwirtschaft.
- Neue Techniken und Technologien. Die Verfügbarkeit von neuen Techniken und Technologien ist entscheidend für die Weiterentwicklung der Produktionstechnik und des Pflanzenschutzes. Dazu gehören Pflanzenschutzmittel auf Basis neu entdeckter Natursubstanzen oder Biocontrol-Organismen, Nanotechnologie oder neue Zuchtmethoden, aber auch innovative Maschinen



Der Agrarökologie und dem Biolandbau ist gemeinsam, dass die Selbstregulierungsfähigkeit in landwirtschaftlichen Kulturen gestärkt wird. Ein Buntbrache-Streifen in einem Maisfeld aus den FiBL-Feldversuchen. Marienkäfer (*Coccinellidae*) sind dankbare und für die Landwirte nützliche Besucher der Streifen.



Aus der Rinde der Europäischen Lärche (*Larix decidua*) hat das FiBL mit speziellen Extraktionsmethoden einen Wirkstoff gewonnen, welcher gegen verschiedene Mehltaupilze angewandt werden kann. Der Wirkstoff Larixol (siehe Strukturformel) wird nach umfangreichen Tests als rein natürliches Fungizid bei den Registrierungsbehörden angemeldet. Was einfach scheint, ist eine sehr kostspielige Forschung und Zulassung.



(zum Beispiel Roboter, siehe dazu Kern-Mission 2). Das FiBL evaluiert die Eignung solcher Technologien für den biologischen Landbau.

- Funktionelle Biodiversität. Die konsequente Förderung von Ökosystemdienstleistungen mit Habitatmanagement und anbautechnischen Massnahmen ist besonders wichtig, um die Populationen der Schadorganismen auf niedrigem Niveau zu halten. Dabei ist es zentral, die komplexen räumlichen und zeitlichen Wechselwirkungen zwischen Wirt, Schädlingen und Nützlingen in naturnahen Habitaten und Produktionsflächen und auf weiteren Skalenebenen besser zu verstehen. Eine Erfolg versprechende Massnahme ist es, ökologisch massgeschneiderte Blühstreifen als wirksame naturnahe Elemente zu installieren. Eine solche Optimierung kann die natürliche Schädlingsregulation verbessern und helfen Pestizide einzusparen.
- Risiken und Chancen des Klimawandels für den Pflanzenschutz. Wir zeigen die Folgen des Klimawandels auf einheimische sowie gebietsfremde Schadorganismen und auf das gesamte Anbausystem auf. Weiter evaluieren

und kommunizieren wir Pflanzenschutzmassnahmen für die optimale Anpassung des ökologischen Landbaus an den Klimawandel (siehe Kern-Mission 11). Ein weiterer Schwerpunkt ist die landschaftsweite Bekämpfung hochmobiler Schädlinge wie Kirschesigfliege oder Rapsglanzkäfer. Wechselwirkungen zwischen Anbautechnik und Schädlingsbefall werden erforscht, um anpassungsfähige Systeme zu entwickeln.

### Methoden

Das FiBL arbeitet mit Hochschulen und Unternehmen zusammen, die auf Naturstoffe spezialisiert sind, um Kompetenzen in Naturstoffchemie, kommerzieller Produktion und gesetzlicher Zulassung zu kombinieren. Weitere Forschungsk Kooperationen bestehen in europäischen Konsortien sowie auch in regionalen und lokalen Projekten. Das FiBL entwickelt und prüft neue Mittel und Methoden im Labor, in Feldversuchen (anerkannt Good Experimental Practice) und zusammen mit Produzentinnen und Produzenten auf Praxisbetrieben. Die Implementierung von funktioneller Agrobiodiversität wird in ein- und mehrjährigen Kulturen in On-Farm-Versuchsnetzen weiterentwickelt. An verschiedenen Modellkulturen wie Apfel,



Kirschen und Kohl wird die Verbesserung der natürlichen Kontrolle von Schädlingen durch gezielte Förderung der Agrobiodiversität mit Blühstreifen, Begleitpflanzen und strukturierten Habitaten im nahen Umfeld verfolgt.

### **Partner**

Kleine und mittlere Firmen, staatliche und private Forschungsinstitute, Universitäten, Landwirte, Forschungsnetzwerke und Behörden. Insgesamt bestehen Projekte und Aktivitäten mit mehr als 50 Institutionen.

### **Die Ziele bis 2025**

Das FiBL integriert für wichtige ein- und mehrjährige Kulturen Anbautechnik, Sortenwahl und Pflanzenschutz zu einem optimalen System und verbessert so die Ökosystemdienstleistungen wie Klimaresilienz (Fähigkeit zur Anpassung an Klimaveränderungen), Bestäubung, natürliche Schaderregerregulierung und Bodenfruchtbarkeit. Neue krankheitsresistente und schädlingsrobuste Sorten können von den Biozüchtern für ihre Sortenentwicklung genutzt werden. Kupfer ist ersetzt oder wird im Biolandbau in deutlich geringeren Mengen eingesetzt. Es sollen sowohl ökologisch vorbildliche praktische Lösungen für Einzelprobleme («silver bullet solutions») wie auch widerstandsfähige und selbstregulierende Produktionssysteme («system redesign») entwickelt werden. Mit Interessengruppen und Entscheidungsträgern soll ausgiebig über technologische und agrarökologische Innovationen diskutiert werden. Neue invasive Schädlinge, welche eine Begleiterscheinung des Klimawandels und der globalen Mobilität von Waren und Personen sind, sollen durch präventive und direkte Massnahmen biokonform kontrolliert werden.

### **Zusammenfassung**

Das FiBL entwickelt innovative biologische Pflanzenschutzmassnahmen in Ackerbau und Sonderkulturen.

Dazu gehören präventive Strategien wie optimierte Anbausysteme und Fruchtfolgen, Förderung der funktionellen Agrobiodiversität und moderne Diagnosemethoden und direkte Massnahmen wie das Mittel Larixyne®. Für und mit unseren Partnern harmonisieren wir die Betriebsmittellisten auf Europäischer Ebene und organisieren jährlich das weltweit grösste Branchenmeeting zur Biologischen Schädlingskontrolle ABIM. Diese und weitere Aktivitäten im Bereich Pflanzenbehandlungsmittel, Pflanzenpathogene und Schädlinge, Technologiefolgenabschätzung, neue Technologien, funktionelle Biodiversität und Klimawandel wollen wir ausbauen um bis 2025 optimale Anbausysteme zu entwickeln, Kupfer zu ersetzen oder weiter deutlich zu reduzieren und praktische Lösungen, auch zur Kontrolle neuer invasiver Schädlinge, zu entwickeln.

### **Finanzierung**

Die bisherige Finanzierung aus Aufträgen der Schweizer, Österreichischen und Deutschen Regierungen, aus zahlreichen EU-Projekten, von gemeinnützigen Stiftungen sowie von innovativen Firmen bringt eine kontinuierliche Verbesserung der landwirtschaftlichen Ertragsicherheit, der Umwelt und der Lebensmittelqualität. Gerade im Pflanzenschutz sind die Forschungsmittel zwischen dem Biolandbau und der allgemeinen Landwirtschaft aber extrem ungleich verteilt. Das FiBL will deshalb grosse Anstrengungen unternehmen, dies zu ändern. Um eine grosse Wirkung zu erzielen, sind Investitionen von 5 (bis 10) Millionen Franken/Euro pro Jahr notwendig.

---

### **Ansprechpersonen**

Lucius Tamm, Claudia Daniel, Lukas Pfiffner, Bernhard Speiser, Marlene Ariana Milan und Richard Petrasek



Löst ein optimierter Biolandbau den Zielkonflikt zwischen Produktivität und Umweltschutz? Else Bünemann und Norah Efosa wollen das untersuchen, hier bei der Beprobung bodenbürtiger Klimagase in geschlossenen Hauben und der Bodenprobenahme zur Bestimmung chemischer, biologischer und physikalischer Bodeneigenschaften.

# Kern-Mission 4: Optimales Stickstoffmanagement für Pflanze, Tier und Umwelt

## Einleitung

Stickstoff ist häufig der wichtigste ertragslimitierende Faktor im Biolandbau und muss ständig aus Humus, organischen Düngern und durch Gründüngung (vor allem Leguminosen) bereitgestellt werden. Zugleich geht Stickstoff leicht durch Auswaschung oder gasförmige Verluste in die Umwelt verloren, schädigt natürliche Ökosysteme, belastet die Gewässer und trägt zur globalen Erwärmung bei. Eine optimale Bewirtschaftung des Stickstoffs ist daher zentral für eine umweltfreundliche und ertragreiche Biolandwirtschaft.

## Mission

Das FiBL etabliert sich als Kompetenzzentrum für den sorgfältigen Umgang mit Stickstoff in verschiedenen Anbauregionen und Klimata. Es nutzt molekularbiologische Methoden und stabile Isotope, um biologische Prozesse zu untersuchen und zu optimieren. Stoffflüsse werden gemessen, modelliert und mit Planungstools optimiert. Durch enge Verknüpfung von Tier- und Pflanzenproduktion werden betriebliche Stickstoffverluste und -importe minimiert, ohne die landwirtschaftliche Produktion in Ertrag oder Qualität zu beeinträchtigen. Mit Recyclingdüngern und alternativen Futtermitteln wird Stickstoff aus gesellschaftlichen Kreisläufen in der Landwirtschaft genutzt und die biologische Stickstofffixierung durch Leguminosen wird verbessert.

## Aktivitäten

Die Frage der guten Nährstoffversorgung im Biolandbau

beschäftigt das FiBL seit seinen Anfängen. Sie war auch die Initialzündung zum Start des DOK-Versuches im Jahr 1977 in der Nordwestschweiz, welcher mittlerweile als globale Referenz für die Produktivität und die ökologische Vorzüglichkeit des Biolandbaus gilt. Diese Arbeiten sollen deutlich ausgebaut werden durch:

- **Optimiertes Stickstoffmanagement.** Das FiBL optimiert das Stickstoffmanagement auf allen Skalenebenen (Pflanze, Fruchtfolge, Betrieb, Landschaft). Das Potenzial von Leguminosen als Stickstofflieferanten für den Biolandbau wird durch Arbeiten im Bereich Mikrogen-Pflanzen-Interaktionen, durch Pflanzenzüchtung und Verbesserung von Fruchtfolgen und Anbausystemen vermehrt genutzt. Betriebliche Strategien zur Verminderung von Stickstoffverlusten in der Tierhaltung und beim Einsatz von Hof- und Recyclingdüngern werden entwickelt.
- **Angepasste Sorten und alternative Kulturen.** Das FiBL forscht zu Sorten und Kulturen, welche zur Verbesserung der Stickstoffnutzung beitragen, auch bei zunehmendem Trockenheitsstress unter gemäßigten und tropischen Klimabedingungen.
- **Düngungsplanung.** Das FiBL entwickelt Hilfsmittel zur Düngungsplanung, welche die standortspezifische Nachlieferung von Stickstoff aus dem Boden, die Pflanzenernährung (für qualitativ hochwertige Produkte)

und die kurz- und mittelfristige Wirkung organischer Dünger berücksichtigen. Auf regionaler Ebene werden die Nährstoffflüsse zwischen Gesellschaft und Landwirtschaft optimiert.

- Tierfutter. Futtermittel auf der Basis von rezyklierten Nährstoffen und Lebensmittelabfällen helfen Stickstoffkreisläufe zu schließen.
- Modellierung. Regionale, nationale und globale Modelle tragen dazu bei, das Ernährungssystem zu verbessern und das Konsumverhalten an die planetaren Ökosystemgrenzen anzupassen.

### **Methoden**

Das FiBL hat in der Vergangenheit in den Bereichen Pflanzenzüchtung, Symbiosen, Düngung und Treibhausgase bereits intensiv zu Stickstoff gearbeitet. In aktuellen Projekten stehen verschiedene Aspekte des Stickstoffkreislaufs im Mittelpunkt. Die kurz- und mittelfristige Ausnutzung von Stickstoff in organischen Düngern wird mit stabilen Isotopen untersucht und durch Erfassung aller Verlustpfade im Feld begleitet. Mit neusten molekularbiologischen Methoden werden Menge und Vielfalt von Stickstoff umsetzenden Bodenbakterien untersucht, um die mikrobielle Stickstoffumsetzung besser zu verstehen und zu optimieren. Ähnliche Ansätze sind im Bereich der Symbiosen zentral, um die biologische Stickstofffixierung zu verbessern. Zukünftige Projekte sollen vor allem

die betriebliche Stickstoffeffizienz optimieren und regionale Ansätze für ein verbessertes Stickstoffmanagement verstärken. Dabei werden neben Stoffflussanalysen und Nährstoffbilanzen insbesondere auch spektroskopische Methoden zur Charakterisierung organischer Dünger sowie Fernerkundungsmethoden (vgl. Kern-Mission 2) eingesetzt.

### **Partner**

Die Zusammenarbeit mit staatlichen Forschungsanstalten und Universitäten ist sehr eng. Einzelne Projekte laufen auch mit indischen wissenschaftlichen Partnern. Auch mit Bäuerinnen und Bauern, Industrie und Umweltämtern wird eng zusammengearbeitet. Insgesamt arbeitet FiBL in dieser Frage mit mehr als 30 Institutionen zusammen.

### **Die Ziele bis 2025**

Das FiBL wird die Stickstoffversorgung im Biolandbau nachhaltig verbessern und Stickstoffverluste reduzieren. Es ist ein wichtiger, anerkannter Forschungspartner in den Bereichen Mikrobiologie, Pflanzenzüchtung, Hof- und Recyclingdünger, Anbausysteme, Tierhaltung und Ökobilanzen. Mit seinem Systemansatz, der durch Prozessstudien und Hochskalierungen untermauert wird, gibt das FiBL wichtige Impulse, den Stickstofffußabdruck der Landwirtschaft zu verringern. Für die Umsetzung stellt es Merkblätter und digitale Hilfsmittel auf betrieblicher und regionaler Ebene zur Verfügung.

Im Biolandbau arbeitet man mit Leguminosen als Haupt-, Zwischen- und Deckfrüchte. Deren Wurzeln bilden mit Knöllchenbakterien eine Symbiose. Die Bakterien tauschen den Stickstoff, den sie aus der Luft holen, mit den Wurzeln der Leguminosen aus und werden hierfür von der Pflanze mit Energie versorgt.



### **Zusammenfassung**

Stickstoff ist häufig der wichtigste ertragslimitierende Faktor im Biolandbau. Gründüngung, Humusbewirtschaftung und möglichst geschlossene Kreisläufe auf dem Betrieb sowie zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft durch den Einsatz von Hof- und Recyclingdüngern und alternativen Futtermitteln sind daher zentral. Zugleich gilt es, Stickstoffverluste in die Atmosphäre und in Gewässer zu minimieren. Das FiBL entwickelt Konzepte und Hilfsmittel, mit denen die Nutzungseffizienz von Stickstoff in der Landwirtschaft und im globalen Ernährungssystem verbessert wird. Dazu wird an biologischen Prozessen, Systemansätzen und Modellen geforscht. Durch mehr Effizienz und Suffizienz wird der Stickstoff Fussabdruck der Landwirtschaft verringert.

### **Finanzierung**

Ertragssicherheit und Umweltverträglichkeit werden ganz wesentlich von der Düngung beeinflusst und stehen oft im Widerspruch. Verschiedene Geldgeber wie die Regierungen der Schweiz, von Österreich, Unterfranken, vom Kanton Solothurn sowie die EU nutzen deshalb die Problemlösungskompetenz des Biolandbaus. Diese Anstrengungen will das FiBL mit 2 Million Franken/Euro pro Jahr verstärken.

---

### **Ansprechpersonen**

Else Bünemann, Andreas Fliessbach, Paul Mäder, Robert Hermanowski und Andreas Surböck

# Kern-Mission 5: Tierwohl, Produktivität und Nachhaltigkeit – die Konflikte lösen

## Einleitung

In ein und demselben landwirtschaftlichen Produktionssystem die Gesundheit und das Wohl der Tiere und gleichzeitig die ökologische Nachhaltigkeit und weltweite Ernährungsgerechtigkeit zu fördern – das scheint die Quadratur des Kreises zu sein. Tierwohl und Leistungsfähigkeit in Einklang zu bringen und dabei gleichermaßen vom System wie vom Tier her zu denken und zu handeln, ist die Herausforderung moderner ökologischer Nutztierhaltung, an der sich unsere Forschung messen lassen muss.

## Mission

Das FiBL will mit neuen Konzepten für die Aufzucht und Fütterung von Jungtieren bei Rindern, Schweinen, Geflügel und Fischen das Tierwohl, die Gesundheit und die Ressourceneffizienz massgeblich erhöhen. Über die Arbeit mit wirkstoffreichen Pflanzen in der Tiermedizin, Parasitologie und Tierernährung verknüpft das FiBL das Tierwohl und eine Fütterung, die in kleinstmöglicher Nahrungskonkurrenz zum Menschen steht, mit botanischer und biochemischer Vielfalt. Für solche Systeme ist auch eine Vielfalt an passenden Genotypen bei Huftieren und bei Geflügel von grosser Bedeutung, weshalb das FiBL an ihrer Entwicklung und Förderung aktiv arbeitet.

## Aktivitäten

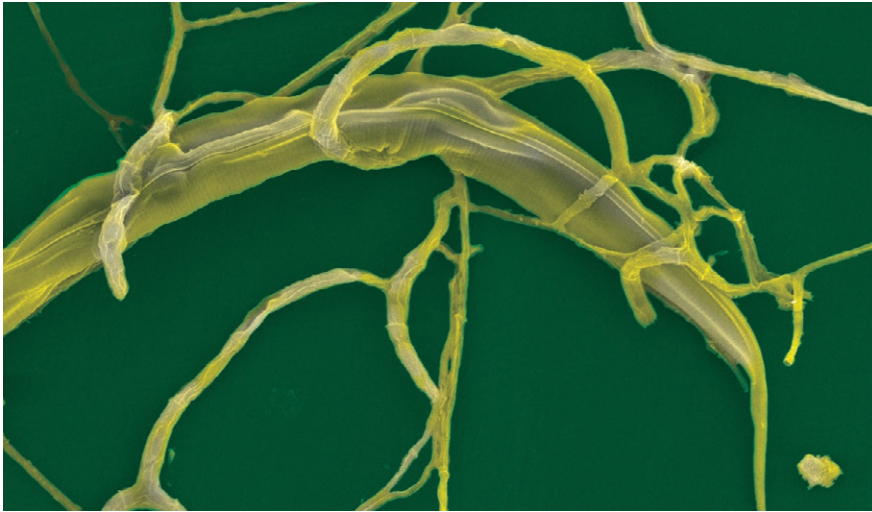
Erste Arbeiten des FiBL für tiergerechte Haltungssysteme gehen auf die 1970er-Jahre zurück. Seit 20 Jahren wird an einem ganzheitlichen Tiergesundheitsmanagement gear-

beitet. Mehr als 250 Praxisbetriebe bilden das FiBL-Netzwerk für Forschung und Entwicklung. Insgesamt arbeiten im FiBL mehr als 40 Wissenschaftler und Technikerinnen an der Fragestellung. Diese Arbeiten sollen in den folgenden Bereichen verstärkt werden:

- Pflanzliche Wirkstoffe. Die Diversität pflanzlicher Wirkstoffe, wie zum Beispiel Gerbstoffe und ätherische Öle, hat wesentlichen Einfluss auf Tiergesundheit, Tierernährung, artgerechte Haltung und Produktqualität. Das FiBL sieht in der Erforschung der veterinärmedizinischen und ernährungsphysiologischen Bedeutung dieser Wirkstoffe einen methodischen Schlüssel für eine ganzheitliche, nachhaltige und präzise geführte ökologische Tierhaltung.
- Zweinutzungsrasen. Beim Geflügel wird das FiBL der wachsenden Nachfrage nach Zweinutzungsrasen (Eier und Fleisch) durch systematische Evaluierung von Genotypen in seinem neuen Forschungsstall begegnen. Auch beim Rind stehen Zweinutzungsrasen im Fokus vieler Lösungsansätze für graslandbasierte Low-Input-Systeme.
- Jungtierhaltung. Jungtiere bilden die lange vernachlässigte Basis der Tierhaltung. Deshalb hat das FiBL in den letzten Jahren hierauf einen wesentlichen Schwerpunkt seiner Arbeit gelegt. Wir arbeiten systematisch die Themen Gesundheit, Tierwohl und Ernährung für Kälber, Lämmer, Ferkel, Küken und Jungfische auf.



Die Tierärztin Julia Rell entnimmt einem Rind für ihre Dissertation Blut, assistiert wird ihr dabei von Bachelor Student Thore Jensen. Die Gesundheit der Jungtiere steht im Fokus der Forschung. Sind sie robust, werden aus ihnen gesunde Milchkühe, die weniger Antibiotika brauchen.



Das FiBL macht eine natürliche Methode der Entwurmung von Nutztieren praxisreif. Der Pilz *Duddingtonia flagrans* verdaut gerade eine Magen-Darm-Wurmlarve.

## Methoden

Das FiBL modernisiert und erweitert seine experimentellen und diagnostischen Einrichtungen für Huftiere, Geflügel und Fische, um verhaltensbezogene und physiologische Daten mit hoher Präzision zu erheben. Dazu gehört neben dem neuen Versuchsstall ein neu einzurichtendes Weidelabor, in dem mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung die Selektion von Pflanzen durch Wiederkäuer in Bezug zu ihrer Gesundheit, Leistung, Effizienz und zur Produktqualität gesetzt werden kann. Damit verbindet das FiBL Tiermedizin, Tierernährung und Verhaltensforschung. Auch Fortschritte in der biologischen Parasitenbekämpfung sollen mit dem Weidelabor forciert werden. Durch die Kombination von Exaktversuchen in Tiermedizin, Parasitologie und Tierernährung auf dem eigenen Versuchsbetrieb einerseits und On-Farm-Forschung auf unseren Partnerbetrieben andererseits gewährleistet das FiBL gleichermassen experimentelle Präzision und praktische Anwendbarkeit. Die Nutzung von grossen Datenmengen zur veterinärmedizinischen Herdenbetreuung und zur Analyse von langfristigen Entwicklungen in der

Viehzucht professionalisiert das FiBL in Kooperation mit Zuchtverbänden, zum Beispiel mit einem neuen Zuchtprogramm für Biostiere.

## Partner

Die wichtigsten Partner sind die landwirtschaftlichen Betriebe, mit denen zusammen wir die On-Farm-Forschung betreiben. Aber auch viele wissenschaftliche Institutionen (Universitäten, Fachhochschulen, staatliche Forschungseinrichtungen und wissenschaftliche Fachgesellschaften), Branchenpartner (Branchenverbände, Zuchtverbände, Hersteller von Futter- und Heilmitteln, Schlachtbetriebe, Molkereien, Verarbeiter, Detailhandel) im In- und Ausland sind unsere Partner in vielen unterschiedlichen Projekten. Wichtige Partner sind auch die landwirtschaftlichen und tiermedizinischen Verbände, Behörden und Bildungseinrichtungen.

## Die Ziele bis 2025

Das FiBL macht wesentliche Fortschritte in den Bereichen Aufzucht, Fütterung und Gesundheit von Jungtieren



(Rinder, Schweine, Hühner und Fische). Es werden Fütterungssysteme entwickelt, die über die Vielfalt das Tierwohl und die Gesundheit erhöhen und durch bessere Nährstoffnutzung die Nachhaltigkeit des Futterbaus verbessern. Das FiBL wird dazu beitragen, bei Rindern und Geflügel die Züchtung spezifischer auf die Bedingungen des Biolandbaus auszurichten (Zweinutzungsrasen und / oder robuste Linien für standortangepasste Low-Input-Fütterung). Aus dieser Arbeit heraus wird es Biolinien beim Geflügel und Biostiere beim Milchvieh geben. Ferner wird das FiBL mit Produktentwicklung (Phytotherapie und biologische Parasitenbekämpfung) die Minimierung des Einsatzes von Antibiotika und Anthelmintika (Entwurmungsmitteln) in der Tierhaltung fördern.

### **Zusammenfassung**

Das FiBL stellt sich die Aufgabe, die noch bestehenden ökologischen, gesundheitlichen und Tierwohl-bezogenen Herausforderungen in der Biotierhaltung ungeschönt herauszuarbeiten und mit ganzheitlichen Ansätzen zu lösen, welche die verschiedenen Bereiche nicht separat, sondern systemisch angehen. Dazu gehören insbesondere die gesunde und nachhaltige Aufzucht von Jungtieren, die Reduzierung von importierten Ackerfrüchten für die Fütterung, die Effizienz im Umgang mit Nährstoffressourcen, die Minimierung von Antibiotika und Anthelmintika und einiger wesentlicher Defizite im Tierwohl. Die experimentellen Kapazitäten am Standort Frick und

der On-Farm-Forschungsansatz auf praktischen Tierhaltungsbetrieben werden deutlich ausgebaut, um rascher zu ganzheitlichen Lösungen zu kommen.

### **Finanzierung**

Die Arbeiten werden durch Projekte und Aufträge der Schweizer und Österreichischen Regierung, durch verschiedene EU-Projekte, durch Firmen mit einem Interesse an alternativen Heilmitteln und gemeinnützigen Stiftungen finanziert. Angesichts des grossen Rückstands in der Ökologie und im Tierwohl will das FiBL jährlich 6 Millionen Franken/Euro mehr investieren, so es die Mittel zulassen.

---

### **Ansprechpersonen**

Florian Leiber, Anet Spengler Neff, Michael Walkenhorst, Christian Lambertz und Reinhard Geßl.

# Kern-Mission 6: Klimawandel und Biolandbau

## Einleitung

Das heisse und trockene Jahr 2018 hat einen weiteren Vorgeschmack auf die zukünftige Entwicklung des Klimas gegeben. Die neuesten Szenarien prognostizieren, dass es weiter trockener, heisser und schneeärmer wird, und dass Wetterextreme häufiger auftreten werden. Diese Auswirkungen des Klimawandels gefährden unter anderem die landwirtschaftliche Produktion und somit die Ernährungssicherheit. Auch der Biolandbau wird durch den Klimawandel vor grosse Herausforderungen gestellt. Ihrerseits trägt die Landwirtschaft über direkte und indirekte Treibhausgasemissionen (zirka 15 Prozent der Gesamtemissionen) aktiv zum Klimawandel bei.

Die Landwirtschaft ist also doppelt gefordert: Einerseits muss sie mit geeigneten Massnahmen den Klimawandel mindern (Mitigation), andererseits gilt es, sich an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen (Adaption). Dies bedeutet, dass Produktionssysteme entwickelt und gefördert werden müssen, die auch unter den Auswirkungen des Klimawandels gute und stabile Erträge erzielen können. Darüber hinaus muss ein institutioneller Kontext geschaffen werden (z.B. Informationsvermittlung, Versicherungslösungen), der es uns erlaubt, mit den Auswirkungen des Klimawandels bestmöglich umzugehen.

## Mission

Das FiBL ist für den Biolandbau eine zentrale Institution zur Erforschung des Einflusses der Landwirtschaft auf den Klimawandel, zur Bereitstellung von Informationen

für die Landwirtschaft und zur Entwicklung vorsorglicher und nachhaltiger Anpassungsmöglichkeiten. Wir definieren Standards zur Messung und Bewertung von Emissionen, Reduktions- und Kompensationsmassnahmen sowie angepasste Massnahmen in den Bereichen Düngung, Anbautechnik, Sortenwahl und Pflanzenschutz. Wir entwickeln, begleiten und implementieren Projekte auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene unter Einsatz modernster Technologien. In diesen Projekten betrachten und beachten wir sowohl die Ebene des einzelnen Feldes oder eines Betriebes als auch das gesamte Ernährungssystem. Dabei umfassen die Tätigkeiten des FiBL alle Bereiche von wissenschaftlicher Grundlagenforschung über angewandte Forschung und Beratung im Feld bis zur nationalen und internationalen Praxis- und Politikberatung.

## Aktivitäten

- Reduzierung von Treibhausgasen auf Biobetrieben. Das FiBL untersucht, in welchem Umfang und mit welchen Massnahmen Biobetriebe dazu beitragen können, Treibhausgasemissionen zu verringern und die Kohlenstoffsequestrierung im Boden zu erhöhen. Damit ist die Speicherung von CO<sub>2</sub> im Humus gemeint. Diese naturwissenschaftlichen und agronomischen Arbeiten werden von Analysen begleitet, um Politikinstrumente zu identifizieren und evaluieren, die geeignet sind, Minderungsleistungen in der Landwirtschaft, insbesondere im Biolandbau, zu fördern.

- Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf Biobetrieben. Das FiBL identifiziert und evaluiert Massnahmen für die optimale Anpassung von Biobetrieben an den Klimawandel. Weiter werden Synergien und Zielkonflikte mit anderen Themenfeldern sichtbar gemacht und Handlungsoptionen im biologischen Pflanzenschutz aufgezeigt. Basierend auf Daten zum vergangenen, aktuellen und zukünftigen Klima werden dessen Auswirkungen auf die Bereiche Wasserhaushalt und Nährstoffkreislauf sowie Schadorganismen an Kulturpflanzen vorhergesagt. Das FiBL beteiligt sich zudem am grenzüberschreitenden Netzwerk zur Überwachung von invasiven Schadorganismen und zur Entwicklung von saisonalen Entscheidungshilfesystemen für ihre Kontrolle.
- Kommunikation Klimawandel und Biolandbau. Das FiBL bereitet Grundlagen auf für Entscheidungen, die den Klimawandel berücksichtigen, und verstärkt den Wissenstransfer im Themenbereich für Beratung, Aus- und Weiterbildung. Weiter publiziert das FiBL regelmässig wissenschaftliche Referenzpublikationen zu Klimawandel und Biolandbau, die den aktuellsten Stand des Wissens zusammenfassen.

### Methoden

Modernste Feld- und Laboranalytik (Spektroskopie, Fernerkundung); Anwendung aktueller Klimaszenarien; räumlich und zeitlich hochaufgelöste Klimafolgemodelle; statistische Daten- und Metaanalysen; themenüber-



Regenwürmer sind die besten Klimaschützer. Sie bauen organische Ernterückstände zu stabilem Humus um.

greifende Risikoanalysen und Entscheidungshilfesysteme. Das FiBL untersucht mikrobiologische Prozesse des Kohlenstoff- und des Stickstoffkreislaufes, welche zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen. Zum besseren Prozessverständnis wird auf verschiedenen Skalenebenen gearbeitet: Molekularbiologische Untersuchungen geben Aufschluss über die Menge und genetische Vielfalt von Bodenbakterien, die für die Entstehung und den Abbau von Klimagasen im Boden verantwortlich sind. Langzeitversuche bilden reale Anbausysteme ab und dienen als Versuchsplattformen (DOK-Versuch, Bodenbearbeitungsversuche). Feldversuche zur Düngung mit rezyklierten organischen Düngern und Mischkultursystemen werden durchgeführt, um das Kohlenstoffsequestrierungspotenzial und die Treibhausgaswirkungen zu quantifizieren.



Degradierete Ackerböden können mit den Methoden des Biolandbaus wieder humusreicher werden. Das bindet Kohlenstoff. Das FiBL erarbeitet Methoden, dies zu optimieren und in der Praxis zu messen. Damit erhalten Landwirte Möglichkeiten, sich um CO<sub>2</sub>-Zertifikate zu bemühen.

### **Partner**

Die Zusammenarbeit mit staatlichen Forschungsanstalten und Universitäten sowie mit der Praxis, Industrie und Umweltämtern ist sehr eng. Aktuell umfassen diese Kooperationen mehr als 30 Institutionen.

### **Ziele bis 2025**

Das FiBL ist eine wissenschaftliche Referenz auf dem Gebiet Klimawandel und Landwirtschaft mit einem speziellen Fokus auf den Biolandbau.

Die Entwicklung und Evaluierung einer Standardmethodologie für die Kohlenstoffanalytik im Rahmen des ÖLN in der Schweiz (ökologischer Leistungsnachweis, Minimalstandard als Voraussetzung für den Bezug von Direktzahlungen) und einer möglichen CO<sub>2</sub>-Kompensation ist abgeschlossen. Das zurzeit unzureichende Wissen über einige grundlegende Prozesse ist entscheidend erweitert und vertieft. Zu diesen Prozessen gehören die Dynamik und der Umfang der Kohlenstoffsequestrierung, der Einfluss des Humusaufbaus auf bodenbürtige Lachgasemissionen oder die Rolle der Wurzeln beim Humusaufbau. Optimierte Mo-

delle machen die Berechnung der gesamten Emissionen von organischen Düngern möglich, von der Entstehung über die Lagerung bis zur Anwendung. Neue Methoden der Treibhausgasinventarisierung bilden die Leistungen landwirtschaftlicher Produktionssysteme als Ganzes ab. Diese Leistungen umfassen neben der Nahrungsmittelproduktion auch Ökosystemdienstleistungen wie den Schutz der Ressourcen Boden, Wasser, Luft sowie der Biodiversität.

Das FiBL identifiziert Massnahmen zur optimalen Anpassung von Biobetrieben an den Klimawandel. Insbesondere werden Massnahmen in der Praxis geprüft und Synergien beziehungsweise Zielkonflikte mit anderen Themenfeldern (z.B. Agrarökologie) evaluiert. Der Wasserhaushalt der biologischen Landbausysteme in der Schweiz spielt eine immer grössere Rolle. Das FiBL engagiert sich im Bereich des biologischen Pflanzenschutzes und simuliert das Zusammenspiel von Schädlingen und Nützlingen sowie deren Einfluss auf wichtige Kulturen.

Zudem werden geeignete Politikinstrumente entwickelt, kommuniziert und umgesetzt. Diese dürfen vielfältige und komplexe Systeme wie die Biobetriebe nicht benach-

teiligen. Die Quantifizierung der Emissionen solcher Systeme ist sehr anspruchsvoll, die Gesamtheit ihrer Outputs äusserst vielschichtig – sie produzieren Lebensmittel, beeinflussen öffentliche Güter vom Landschaftsbild bis zum Boden- und Gewässerschutz und erbringen diverse gesellschaftliche und ökologische Dienstleistungen. Ein grosses Minderungspotenzial liegt auch darin, das Konsumverhalten in eine klimafreundlichere Richtung zu lenken und der landwirtschaftlichen Beratung geeignete Massnahmen aufzuzeigen.

### **Zusammenfassung**

Die Landwirtschaft ist sowohl Verursacherin als auch Betroffene des zunehmend wahrnehmbaren Klimawandels. Die internationale Politik (4 per 1000-Initiative) und auch die zuständigen schweizerischen Bundesämter für Landwirtschaft und Umwelt messen deshalb der Klimaforschung einen hohen Stellenwert bei. Das FiBL hat über die vergangenen drei Jahrzehnte sowohl in Feldversuchen als auch im Labor eine solide Basis zur Minderung von und Anpassung an Klimaveränderungen in der Landwirtschaft erarbeitet und viel beachtete Übersichtsartikel zu diesen Themen publiziert. Das FiBL ermöglicht die quantitative Bewertung verschiedener landwirtschaftlicher Massnahmen zur Kohlenstoffsequestrierung und zur Reduktion von Treibhausgasen. Grossflächig einsetzbare Methoden für die rasche Bestimmung des Bodenkohlenstoffs über Spektroskopie, gekoppelt mit Tiefenprofilanalysen, werden zur Pra-

xisreife gebracht. Das FiBL überwacht aktiv die heutigen klimabedingten Veränderungen in den Bereichen Schadorganismen, Wasserhaushalt und Nährstoffkreislauf. Ausserdem wird die Verbreitung und Vermehrung von Schadinsekten und Nützlingen unter zukünftigen Klimabedingungen simuliert. Für eine effiziente Umsetzung der Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf Biobetrieben werden Lenkungsinstrumente für die Politik ausgearbeitet, welche eine klimafreundliche Bewirtschaftung fördern. Dabei wird auf eine ganzheitliche Systembetrachtung Wert gelegt, welche alle relevanten Ökosystemdienstleistungen wie Klimaregulierung, Nährstoff- und Wasserhaushalt, Regulierung von Schädlingen und Krankheiten und die Erhaltung der Biodiversität berücksichtigt.

### **Finanzierung**

Die Projekte und Aufträge wurden mit Geldern der Schweizer Regierung, der EU und von gemeinnützigen Stiftungen finanziert. Angesichts der grossen Herausforderungen will das FiBL die Forschung und die Umsetzung mit Landwirten um jährlich 3 Millionen Franken/Euro ausbauen.

---

### **Kontaktpersonen**

Markus Steffens, Adrian Müller, Sibylle Stöckli, Axel Wirz, Hans-Martin Krause, Paul Mäder und Thomas Lindenthal

# Kern-Mission 7: Nachhaltigkeit der Landwirtschaft und der Wertschöpfungskette verbessern

## Einleitung

Die Art und Weise, wie Lebensmittel produziert werden, hat zwar in weiten Teilen der Welt zu einer massiven Verbesserung der Lebensmittelversorgung beigetragen, jedoch mit erheblichen Folgen für die Umwelt. Der Einsatz von zugekauften Futtermitteln, Düngemitteln und Pestiziden hat zu grossen Verlusten an Artenvielfalt geführt. Verzerrte Wettbewerbs- und Handelsbedingungen, welche die externen Effekte der Landwirtschaft zu wenig berücksichtigen, gefährden die wirtschaftliche und soziale Lebensfähigkeit der Landwirtschaft. Daran haben auch die vor 25 Jahren eingeführten Direktzahlungen für eine umweltfreundlichere Landwirtschaft nichts Wesentliches geändert.

## Mission

Auf der Grundlage von exzellenten wissenschaftlichen Daten und Modellen entwickelt das FiBL Lösungswege für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und Ernährung. Hierfür stellt das FiBL Methoden und Werkzeuge für Wissenschaft, Landwirte, den Handel und die Politik bereit, welche die Nachhaltigkeit der Lebensmittelproduktion schnell, verlässlich und kostengünstig messen und bewerten wollen. Das FiBL entwickelt Lösungen für eine Ernährungspolitik, die den engen Fokus auf die Agrarpolitik ablösen soll. Diese Lösungen optimieren die Synergien zwischen Agrar-, Umwelt- und Gesundheitspolitik und minimieren Konflikte. Das FiBL optimiert das Zusammenspiel der drei Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz, Suffizienz (Genügsamkeit/Verringerung der Nachfrage) und

Konsistenz (Berücksichtigung qualitativer Faktoren und Werte/Naturverträglichkeit), um der Gesellschaft und der Politik eine vielfältige Auswahl an nachhaltigen Landwirtschafts-, Konsum- und Ernährungssystemen zu geben.

## Aktivitäten

Das FiBL organisierte im Jahr 1977 in der Schweiz die erste internationale Wissenschaftskonferenz der IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) unter dem Motto «Towards a Sustainable Agriculture». Am Nachhaltigkeitsthema arbeiten heute im FiBL mehr als 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Diese Arbeiten sollen deutlich ausgebaut werden durch:

- Nachhaltigkeit der Regionen. Räumlich explizite Analyse, wie sich unterschiedliche Ernährungssysteme, Politikinterventionen oder Labelprogramme im Kontext planetarer und lokaler Ökosystemgrenzen auf die Nachhaltigkeit von Regionen auswirken.
- Welchen Weg wählen? Das FiBL entwickelt Optionen und Strategien für den Weg hin zu nachhaltigen Ernährungssystemen für Politik, Landwirtschaft und Wertschöpfungsketten. So schafft man Transparenz hinsichtlich Nachhaltigkeitsleistungen.
- Politikinstrumente und Politikmodelle. Das FiBL schafft und untersucht Politikinstrumente zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategien Suffizienz, Konsistenz und



Christian Schader, Adrian Müller und Anita Frehner berechnen mit Hunderten von Indikatoren die Nachhaltigkeit von Bauernbetrieben. In allen Fachgebieten steigt die Fülle an Information rasch an. In ihrer Komplexität können sie nur noch mit Algorithmen modelliert werden. Die FiBL Fachleute werden deshalb von exzellenten IT-Kolleginnen unterstützt.

Effizienz sowie neue Politikmodelle, welche Nachhaltigkeit zum Nutzen von Gesellschaft und Landwirtschaft voranbringen. Hierzu gehören «True Cost Accounting», Steuerungsmöglichkeiten auf den Ebenen Produktion und Konsum und Nachhaltigkeitsprämien als Honorierungsmodelle für Ökosystemdienstleistungen der Landwirtschaft. Im Bereich Nachhaltigkeitsmonitoring untersucht das FiBL Möglichkeiten von Fernerkundung und «Big Data».

- Biolandbau quer denken. Das FiBL schafft Optionen zur Weiterentwicklung des Biolandbaus und untersucht Managementpraktiken für die gezielte Verbesserung der Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion

weltweit (Pestizidreduktion oder Pestizidverzicht; neue Ansätze und Technologien für geschlossene Nährstoffkreisläufe, endliche Versorgung mit Phosphor, nachhaltige Stickstoffversorgung, Optimierung der Stickstofffixierung, organische Düngung, mineralischer Stickstoff).

### Methoden

Der Forschung des FiBL im Bereich Nachhaltigkeitsbewertung liegt ein umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit zugrunde. Dieses besteht aus ökologischer Integrität, ökonomischer Resilienz (Robustheit), sozialem Wohlbefinden und guter Unternehmensführung entsprechend den Leitlinien der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO. Das FiBL arbeitet



Lukas Baumgart bespricht verschiedene Betriebsverbesserungsmöglichkeiten mit dem Betriebsleiter Fritz Sahli durch. Biobetriebe werden so zu den Vorreitern der Nachhaltigkeit.

mit massgeschneiderten, dem aktuellem Wissensstand entsprechenden Methoden auf den Ebenen Produkt, Technologie, Wertschöpfungskette, Betrieb / Unternehmen und Sektor. Es befasst sich mit «Life Cycle Assessment (LCA)» globalem Massenflussmodell (SOL; [www.fibl.org](http://www.fibl.org) > Projekte > im Suchfeld 35088 eingeben), geografischen Informationssystemen (GIS), ökonometrischen Modellen, Politikanalyse und Politikevaluation. Das FiBL-«FarmModel» befasst sich mit der ökonomischen und ökologischen Optimierung von landwirtschaftlichen Betrieben inklusive der Interaktionen zwischen den einzelnen Betriebszweigen. Die Multi-Kriterien-Analyse bietet Ansätze zur umfassenden Nachhaltigkeitsbewertung (Sustainability Monitoring and Assessment Routine, SMART).

### **Partner**

Zahlreiche Forschungsinstitutionen und Universitäten sind Partner des FiBL. Auch Firmen aus den Bereichen Verarbeitung und Handel. Produzenten- und Labelorganisationen mit Schwerpunkt Bio und Nachhaltigkeit. Das FiBL arbeitet auf diesem Gebiet mit mehr als 50 Institutionen zusammen.

### **Die Ziele bis 2025**

Das FiBL testet neue Politikmodelle für die Schweizer und die EU-Agrarpolitik auf landwirtschaftlichen Betrieben. Diese Modelle sind praxisreif für die Schweizer Agrarpolitik 2022+ und die gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020. Regionale Nachhaltigkeitsbewertungsmodelle



liefern die Fakten für regionalspezifische Ökoschemata, und leistungsfähige Tools ermöglichen den Wettbewerb um die besten Lösungen für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und Ernährung. Das FiBL veröffentlicht Grundlagen zu den Synergien und Konflikten zwischen nachhaltiger Lebensmittelproduktion und nachhaltigem Konsum. Die Fakten zur Leistungsfähigkeit verschiedener Landnutzungssysteme (Biolandbau, konventioneller Landbau, Agrarökologie, Low-Input-Landwirtschaft oder Agroforstwirtschaft) in unterschiedlichen globalen Kontexten sind veröffentlicht und können von zahlreichen Forschungsgruppen genutzt werden. Nachhaltigkeit ist dank technischer und methodischer Innovation leichter handhabbar für Politik, Handel und Landwirtschaft. Das FiBL ist zusammen mit seinen Partnern der führende Anbieter von Nachhaltigkeitsbewertungstools.

### **Zusammenfassung**

Die in den 1990er-Jahren eingeläutete Ökologisierung der Landwirtschaft hat es nicht geschafft, die Umweltprobleme der Lebensmittelproduktion vollumfänglich zu lösen und zu einer nachhaltigen Landbewirtschaftung zu führen. Neue Strategien für eine nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung sind erforderlich, die eine Vielfalt an Lösungsansätzen zulassen und die Produktion in einer Gesamtschau mit Konsum und Ernährung betrachten. Die Grundvoraussetzung für die Gestaltung von nachhaltigen Ernährungssystemen ist, dass Nachhaltigkeit einfach und verlässlich messbar und bewertbar ist. Auf dieser Grundlage ist ein

Wettbewerb um die besten Lösungen für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion und Ernährung möglich.

### **Finanzierung**

Die Arbeiten werden von Projekten und Aufträgen der Schweizer Regierung, der EU, von gemeinnützigen Stiftungen und von innovativen Firmen finanziert. Da die Nachhaltigkeit von Landwirtschaft und Ernährung zur wichtigsten Zukunftsfrage wird und objektive Kriterien und Methoden entwickelt werden müssen, will das FiBL diese Forschung um jährlich 4 Millionen ausbauen.

---

### **Ansprechpersonen**

Christian Schader, Matthias Stolze, Richard Petrasek, Ruth Bartel-Kratochvil, Thomas Lindenthal und Robert Hermanowski



Nicht jede Konsumentin kann auf den Wochenmarkt oder den Bauernhof fahren. Trotzdem möchte sie wissen, wie die Produkte hergestellt sind und wie zuverlässig die Kontrolle ist.

# Kern-Mission 8: Die Wertschöpfungsketten transparent machen und das Vertrauen der Konsumenten langfristig sichern

## Einleitung

Der weltweite Umsatz mit Biolebensmitteln beträgt 2018 mehr als 90 Milliarden Schweizer Franken. Die wichtigsten Absatzmärkte für Bioprodukte sind die USA und Europa, wobei die meisten der weltweit 2,7 Millionen Biobäuerinnen und Biobauern in Indien, Uganda und Mexiko wirtschaften. Der Biolandbau ist damit ein globaler Markt. Da man einem Apfel oder einem Joghurt nicht ansieht, ob sie biologisch erzeugt wurden, sind Transparenz und Vertrauen der Konsumentinnen und Konsumenten zentral für den Kauf von Bioprodukten.

## Mission

Um Biowertschöpfungsketten transparent zu machen, erarbeiten wir aktuelle Statistiken, Informationen und Hintergründe zum weltweiten Biolandbau und machen diesen damit einfach, anschaulich und verlässlich für alle zugänglich. Wir entwickeln soziale, organisatorische und technische Innovationen für die Modernisierung und Verbesserung der Bioqualitätssicherungssysteme, die global und lokal anwendbar sind.

## Aktivitäten

Das FiBL sammelt und publiziert seit fast 20 Jahren Daten über die globale Bioproduktion und die Biomärkte. Seit fünf Jahren erhebt es auch Daten zu weiteren Nachhaltig-

keitslabels wie zum Beispiel Fairtrade. Während 20 Jahren führte das FiBL in der Schweiz die Biozertifizierung durch, bis es diese Aktivitäten Anfang der 2000er-Jahre an die private bio.inspecta AG auslagerte, mit der es eine enge Zusammenarbeit unterhält. Durch diese Zusammenarbeit können beide Institutionen ihre Kompetenzen im Bereich Zertifizierung optimal nutzen. Konsumentenforschung betreibt das FiBL seit 30 Jahren. Das FiBL stellt mehrere Datenbanken mit für die Zertifizierung wichtigen Grundlagen zur Verfügung (zum Beispiel OrganicXseeds). Insgesamt arbeiten im FiBL mehr als 30 Fachleute an der Fragestellung Transparenz und Konsumentenvertrauen. Diese Arbeit soll deutlich ausgebaut werden durch:

- FiBL-Informationssystem: Daten, Statistiken und Informationen zum weltweiten Biolandbau werden verknüpft mit unseren Forschungsergebnissen. Dies ermöglicht ein «Hineinzoomen» in den Biolandbau: Nicht nur «Wie und wo werden Bioäpfel angebaut?», sondern auch «Wie nachhaltig ist deren Produktion in Neuseeland und der Schweiz?» und «Welche Qualität erwarten die Konsumierenden?»
- Informationstechnologien zur Erhöhung der Transparenz von Biowertschöpfungsketten. Vernetzung und systematische Auswertung von vorhandenen und zu-

künftig entstehenden Daten («Big Data Analytics») zur Erhöhung der Transparenz, Optimierung der Warenbeschaffung und Risikoanalyse im Biolandbau durch die Entwicklung von «Control Intelligence».

- Geodaten aus der Luft und von Satelliten. Informationstechnologien für Biomanagement und Bioqualitätssicherungssysteme. Ertragsschätzungen, Bestimmung von Ernteterminen und Qualitäten, Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Bindung, Landnutzungsänderungen auf der Basis beispielsweise des europäischen Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) und hyperspektraler Fernerkundung (zum Beispiel Sentinel-Satelliten, HyMap).
- Analyse neuer Technologien. Analyse der Potenziale der Blockchain-Technologie zur grundlegenden Modernisierung von Bioqualitätssicherungssystemen. Dazu werden konkrete Anwendungen in Wertschöpfungsketten evaluiert. Untersuchung der wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Digitalisierung auf den Biolandbau im Hinblick auf ökologische Verbesserungsmöglichkeiten (vgl. Kern-Mission 2).
- Biobarometer Europa. Jährliche Analyse des Verhaltens der Biokonsumenten, der Verbraucherinnentrends und von Kaufmotiven und Kaufbarrieren (Online-Umfrage).
- Modernisierung der Kontrollsysteme. Die Stärken und Schwächen von Gruppenzertifizierung und partizipati-

ven Garantiesystemen (PGS) werden untersucht. Dann werden diese Kontrollsysteme weiterentwickelt, einerseits um Kleinbauern den Zugang zum Biomarkt zu erleichtern, andererseits damit sie den Biorichtlinien und Verbrauchererwartungen genügen.

### **Methoden**

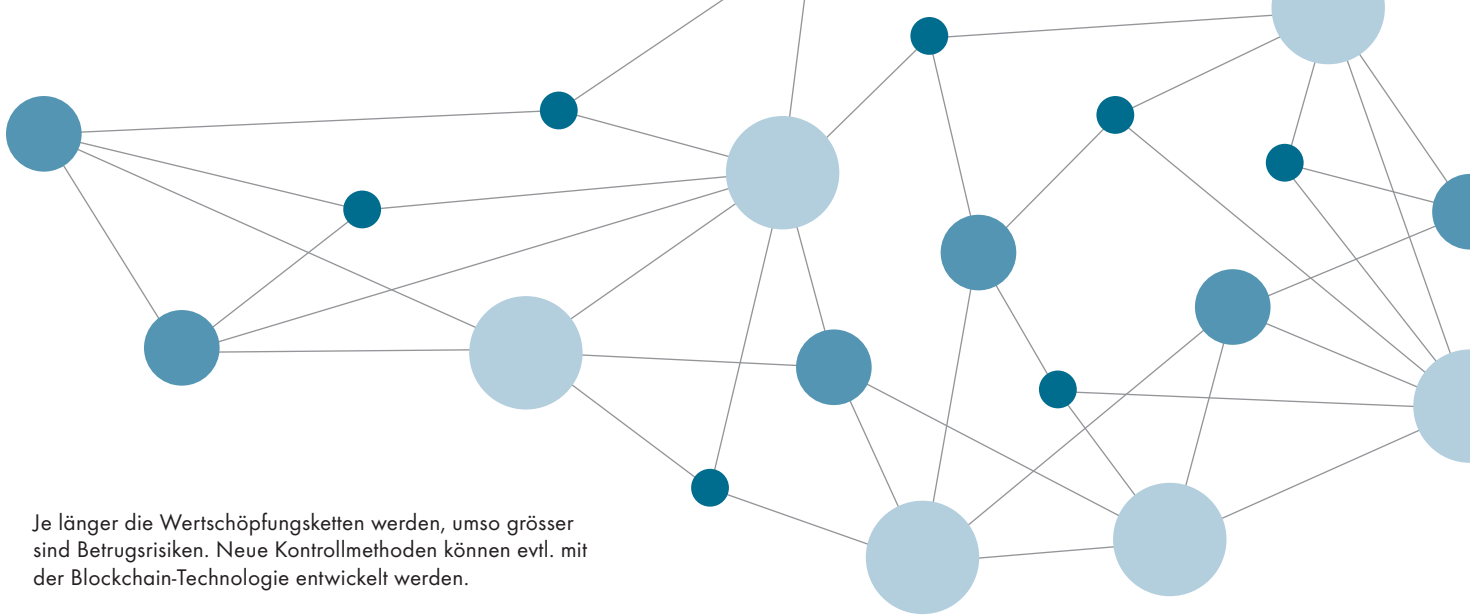
Die Aktivitäten dieser Mission erfordern eine interdisziplinäre Herangehensweise zwischen Computer-, Agrar- und Sozialwissenschaften auf der einen und Expertise in der Kommunikation auf der anderen Seite. Wir verwenden folgende Methoden und Tools: ökonomische und statistische Methoden, «Big Data»-Technologien, maschinelles Lernen, Fallstudien, Scenario Labs, quantitative und qualitative Interviews sowie Online-Umfragen auf dem FiBL-eigenen Server.

### **Partner**

Forschungsinstitute für Computerwissenschaften, Startup-Unternehmen, nationale und internationale Biolandbauverbände und Kontrollstellen, verschiedene Universitäten und Forschungseinrichtungen im In- und Ausland, UN-Organisationen, ein Netz von Datensammlerinnen und -sammlern, zahlreiche Behörden. Insgesamt arbeitet das FiBL an der Fragestellung von Transparenz und Konsumentenvertrauen mit über 100 Institutionen zusammen.

### **Die Ziele bis 2025**

Bis 2025 ist das FiBL-Informationssystem die wichtigste



Je länger die Wertschöpfungsketten werden, umso grösser sind Betrugsrisiken. Neue Kontrollmethoden können evtl. mit der Blockchain-Technologie entwickelt werden.

Datendrehscheibe über den Biolandbau. Eine Datenplattform zur Vernetzung und systematischen Analyse von Daten ist eingerichtet und programmiert, Pilotprojekte in Zusammenarbeit mit Bioorganisationen sind abgeschlossen. Die FiBL-Datenbanken sind mit Geodaten vernetzt. Erste «Big Data»-Auswertungen sind veröffentlicht, erste Dienstleistungen stehen dem Biosektor zur Verfügung. Die Grundlagen zur Nutzung der Blockchain-Technologie in Lebensmittelwertschöpfungsketten sind erarbeitet und veröffentlicht und dienen als Basis der weiteren Forschung. Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Digitalisierung im Biolandbau ist abgeschlossen und veröffentlicht. Ein Diskussionspapier zur Modernisierung des Biokontrollsystems ist erarbeitet und wird mit Branchenvertretern diskutiert. Das Biobarometer wird jährlich in Europa durchgeführt und die Ergebnisse werden an der Messe Biofach veröffentlicht. Marktakteure haben Zugang zu repräsentativen Ergebnissen.

### **Zusammenfassung**

Um Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Vertrauen auch bei zunehmender Distanz zwischen Erzeugerinnen und Verbrauchern und der wachsenden Grösse des

Marktes sicherzustellen, werden innovative Informations- und Qualitätssicherungssysteme benötigt. Das FiBL untersucht und testet die Möglichkeiten und Grenzen von Informationstechnologien und entwickelt auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse Konzepte und Services für den Biosektor, um Bioqualitätssicherungssysteme zu modernisieren, ihre Transparenz und Verlässlichkeit zu erhöhen und dadurch das Vertrauen der Konsumentinnen und Konsumenten in den Biolandbau zu stärken.

### **Finanzierung**

Diese Arbeiten nutzen zahlreiche bestehenden Aktivitäten und Daten des FiBL als Grundlage. Ihre Weiterentwicklung zu einem umfassenden Informations- und Qualitätssicherungssystem kostet pro Jahr etwa 0.5 Millionen Franken / Euro.

---

### **Ansprechpersonen**

Matthias Stolze, Sylvain Quiédeville, Beate Huber, Helga Willer, Rolf Mäder und Isabella Gusenbauer

# Kern-Mission 9: Bioberatung der Zukunft – der digitale Berater und das persönliche Gespräch

## Einleitung

Der Biolandbau wächst weltweit und die zunehmende Zahl an Biobetrieben führt zu einer vermehrten Nachfrage nach Wissen über Produktionstechnik, artgerechte Tierhaltung, das wirtschaftliche und gesellschaftliche Umfeld sowie über die entsprechenden Netzwerke. Dieses Wissen ist anspruchsvoll und vielfältig. Es umfasst Produktion, Umwelt- und Tierschutz, natürliche Ressourcen und soziale Aspekte. Von der Maschinen- und Betriebsmittelindustrie generierte Daten und Algorithmen decken das System der biologischen Landwirtschaft jedoch nur ungenügend ab. Eine eigenständige Bioberatung, welche moderne Methoden der Wissensvermittlung nutzt, ist für eine effektive Wissensvermittlung und Wissensnutzung daher zentral. Sie gewinnt Freiraum für menschliche Begegnungen und gemeinsames Lösen von Problemen.

## Mission

Das FiBL erweitert seine Beratungskompetenz und offeriert in Zukunft seine Dienstleistungen auch als computergestützte Beratung (E-Beratung), als Ergänzung zu vertieften persönlichen Gesprächen und in Verbindung mit der Forschung auf den Biohöfen (On-Farm-Forschung). Die E-Beratung dient vor allem der Beantwortung von Routineanfragen, sie erhöht die Sicherheit guter Praktikerinnen und Praktiker und sie reagiert auf erhöhte Risiken (extreme Wetterlagen, Entwicklung der Populationen wichtiger Schadorganismen, volatile Märkte). Der Berater- und Expertinnenpool des FiBL kann sich

hauptsächlich strategischen Fragen der Praktikerinnen und Praktiker widmen und wird für komplexe Herausforderungen eingesetzt. Die On-Farm-Forschung vertieft das gegenseitige Verständnis zwischen Forschung und Praxis und ermöglicht standortspezifische Lösungen. Das FiBL bietet als erste Institution eine umfassende E-Beratung an.

## Aktivitäten

Das FiBL verfügt mit seinen Datenbanken und Beratungstools über ein einmalig grosses Wissen. Dieses wird laufend aktualisiert und erweitert. Seit 1977 berät das FiBL Biolandwirtinnen in der Schweiz und international. Insgesamt arbeiten im FiBL mehr als 40 Fachleute in der Beratung. Folgende Dienstleistungen sollen ausgebaut werden:

- E-Beratung. Bestehende Informationen über alle Bereiche des Biolandbaus (Produktion, Markt, Förderungsmöglichkeiten, Dienstleister, Netzwerke) werden, sofern sie es noch nicht sind, digitalisiert und in den Datenbanken des FiBL abgelegt. Eine biospezifische Suchfunktion wird auf den FiBL-Beratungswebsites [bioaktuell.ch](http://bioaktuell.ch), [bioactualites.ch](http://bioactualites.ch) und [bioattualita.ch](http://bioattualita.ch) eingerichtet (mit Sprachsteuerung, also Eingabe von Fragen per Stimme). Standortspezifisches Wissen wird eingebunden und die E-Beratung wird dank maschinellem Lernen laufend präziser. Neben dem biospezifischen Wissen, über welches das FiBL verfügt, wird laufend bäuerliches Wissen systematisch gesammelt und eingespeist.



Maurice Clerc bevorzugt das persönliche Gespräch.



Junge Bäuerinnen und Bauern nutzen dagegen immer häufiger des Internet. Das FiBL will sein ganzes Wissen digitalisieren und Routine-Anfragen und Beratungen einem klugen E-Bot überlassen.

- Ausbau der Netzpräsenz. Die Durchlässigkeit der Informationen zwischen den Websites des FiBL wird erhöht. Dazu gehören für die Schweiz das dreisprachige bioaktuell.ch, die europäische Website farmknowledge.org sowie zahlreiche Websites von schweizerischen und internationalen Forschungsprojekten.
- Spezifische Beratungswerkzeuge neu als Online-Tools für Smartphones und Tablets. Dazu gehören anbautechnische Anleitungen (welche bisher als gedruckte und PDF-Merkblätter zur Verfügung stehen), Sorten- und Betriebsmittellisten oder einfache Checks bezüglich der Nachhaltigkeit des eigenen Betriebs. Ein anderes Beispiel sind Online-Managementsysteme zur Kontrolle von Pflanzenschadern und Tierkrankheiten durch Fachleute.
- Produktion von Beratungsvideos. Das FiBL verfügt über einen YouTube-Kanal mit 400 Kurzvideos. Mit insgesamt 3,8 Millionen Aufrufen und 6000 Abonnenten zählt «FiBLFilm» heute national und international zu den bedeutendsten landwirtschaftlichen Fachvideokanälen. Der Einsatz dieser Videos hat sich in Beratung und Bildung bewährt. Über Videos kann zudem das Erfahrungswissen der Landwirtinnen und Landwirte ausgezeichnet zugänglich gemacht werden. Das Angebot soll sprachlich, regional und inhaltlich weiter ausgebaut werden.

- Nutzung der auch von den Landwirten täglich genutzten Medien für die Beratung. Das FiBL nutzt auch die Medien Twitter, Facebook und WhatsApp für Beratungszwecke.

### **Methoden**

Das FiBL arbeitet in Gruppen von Wissenschaftlern und methodisch geschulten Beratungsleuten und Wissensvermittlerinnen. Für E-Beratung und E-Learning zieht das FiBL Softwareunternehmen hinzu und erweitert seine eigenen Teams in den Bereichen Internetprogrammierung, Datenbanken und Entwicklung von Algorithmen um zusätzliche Fachleute. Dank der engen Kooperation, welche sich zwischen der Forschung, der Beratung und der Praxis am FiBL entwickelt hat, können die Zweckmässigkeit, die Praxisrelevanz und die Gewichtung des Wissens laufend überprüft und verbessert werden. Die Beratungstätigkeit umfasst die ganze Wertschöpfungskette und wird zunehmend geografisch ausgeweitet. Neue Sprachversionen werden laufend hinzugefügt.

### **Partner**

Alle Partner des LIWIS (Landwirtschaftliches Innovations- und Wissenssystem Schweiz) sowie des AKIS (Agricultural Knowledge and Innovation System) in Europa und weltweit. Das FiBL arbeitet in der Beratung und Wissensvermittlung mit mehr als 100 Institutionen zusammen.



### **Die Ziele bis 2025**

Bis 2025 sind die Wissenslücken im Biolandbau dank stark verbessertem Informationszugang, rasch zunehmenden Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung, intensiv eingebundenen Experten, Lernalgorithmen und Zusammenarbeit mit Partnern im In- und Ausland weitgehend geschlossen. Der FiBL-Beratungsdienst hat mehr Kapazitäten für strategische Beratungen und komplexe Probleme. Die E-Beratung beantwortet Fragen betreffend Produktion (Boden, Pflanze, Tier), Familie, Betriebsentwicklung, Markt, und dies absolut vertraulich, anonym und kostenlos.

### **Zusammenfassung**

Die Bioberatung der Zukunft wird auf drei Säulen weiterentwickelt: E-Beratung, vertiefendes persönliches Beratungsgespräch und gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf den Höfen. Gemäss dieser Kern-Mission wird vor allem die erste Säule, die das FiBL erst ansatzweise nutzt, stark ausgebaut und mit Fachspezialisten professionalisiert. Räumliche Distanzen spielen damit in Zukunft eine kleinere Rolle als heute. Basierend auf den vorhandenen Stärken, einer Vielzahl von Kooperationen sowie der Weiterentwicklung und Nutzung vorhandener Potenziale, wird der Pionier- und Vorreitercharakter des FiBL in den landwirtschaftlichen Innovations- und Wissenssystemen weiter gestärkt.

### **Finanzierung**

Die Bioberatung wird schwerpunktmässig inhaltlich und methodisch vom FiBL Schweiz weiterentwickelt. Zunehmend wird der Wissenstransfer auch ein Schwerpunkt von FiBL Deutschland und Österreich. Wichtige Geldgeber sind die Schweizer, die Deutsche und die österreichische Regierung, die Schweizer Kantone sowie die EU, da der Wissenstransfer eine grosse Priorität in der europäischen Forschungscoordination ist. Um die sich verändernden Kommunikationsgewohnheiten junger Landwirte rasch aufzunehmen, will das FiBL jährlich 1,5 Millionen Franken / Euro zusätzlich aufwenden.

---

### **Ansprechpersonen**

Robert Obrist, Helga Willer, Elisabeth Klingbacher und Vera Bruder

# Kern-Mission 10: Der Beitrag des biologischen Landbaus zur nachhaltigen Entwicklung in Ländern des Südens

## Einleitung

Bis 2050 wird mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in den Tropen leben. Damit verbunden ist eine steigende Nachfrage nach Nahrung in Regionen, in denen niedrigere landwirtschaftliche Produktivität, Hunger und Armut weit verbreitet sind. Während in der Vergangenheit die Lösung in einer einseitig auf Produktionssteigerung ausgerichteten Agrarwirtschaft gesehen wurde («grüne Revolution»), hat man mittlerweile erkannt, dass es nachhaltigere Strategien braucht. Um die Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen zu erreichen, braucht es gemäss FAO beispielsweise eine Diversifizierung in der Landwirtschaft, die Verbesserung der Bodengesundheit, den Schutz der Ökosystemfunktionen und eine gesteigerte Stresstoleranz der landwirtschaftlichen Systeme.

Damit hat der Biolandbau ein riesiges Potenzial, zur Verwirklichung der Nachhaltigkeitsziele beizutragen. Allerdings konzentrierte sich die Forschung bislang auf gemässigte Klimazonen, die Ergebnisse sind wenig übertragbar beispielsweise auf tropische und aride Zonen, die besonders von Armut und Hunger betroffen sind. Forschungsergebnisse des FiBL zeigen, dass die biologische Landwirtschaft und weitere agrarökologische Methoden trotz teilweise niedrigerer Erträge für Kleinbauernfamilien im Süden wirtschaftlich interessanter sein können als konventionelle Verfahren, da sie weniger Kapital erfordern und der Ertrag für die eingesetzte Arbeitsleistung höher sein kann. Das Ertragspotenzial in diesen Regionen

wird bei Weitem nicht ausgeschöpft, da man noch zu wenig weiss, wie man die Konzepte des Biolandbaus sinnvoll umsetzen und mit dem traditionellen Wissen der Bäuerinnen und Bauern optimieren kann, um beispielsweise dem Druck von Krankheiten und Schädlingen im feuchtwarmen Klima der Tropen zu begegnen oder angesichts von Bodendegradierung und Mangel an organischer Masse und Humus die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten beziehungsweise zu verbessern.

## Mission

Das FiBL stärkt den Beitrag des biologischen Landbaus für eine nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 2030 der Vereinten Nationen, indem es mit seinen Forschungsergebnissen die Potenziale des Biolandbaus in (sub-)tropischen und ariden Regionen aufzeigt, das heisst in Regionen, die besonders von Armut und Hunger betroffen sind. Gemeinsam mit den lokalen Partnern fördert das FiBL Innovationen und optimiert Anbau- und Agroforstsysteme für Kulturen, die vor allem für Kleinbauernfamilien von Bedeutung sind, um es ihnen zu ermöglichen, mit einer biologischen Wirtschaftsweise ihre natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten, ihr Einkommen zu verbessern und zur Ernährungssicherung beizutragen.

## Aktivitäten

Das FiBL begann 2007 mit dem landwirtschaftlichen Langzeit-Systemvergleich in den Tropen (SysCom), dem

ersten Langzeitversuch in den Tropen, der die biologische Wirtschaftsweise mit anderen Wirtschaftsweisen vergleicht. Seither ist das Interesse an einer Zusammenarbeit mit dem FiBL für eine Forschung, die sich an den spezifischen Bedürfnissen der von Armut betroffenen Länder orientiert, stetig gestiegen. Insgesamt sind am FiBL mehr als 40 Fachleute in die Entwicklungszusammenarbeit eingebunden. Folgende Aktivitäten sollen ausgebaut werden:

- Bewertung und Optimierung von Anbausystemen. Das FiBL vergleicht Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und sozialen Nutzen des Biolandbaus mit anderen Anbausystemen. Die identifizierten Stärken und Schwächen beeinflussen künftige Forschungsaktivitäten zur ökologischen Intensivierung, die sich mit den Problemen von Kleinbauern und Familienbetrieben befassen (zum Beispiel Bodenfruchtbarkeit, Pflanzenschutz, Wasser- und Nährstoffeffizienz, Anbauplanung). Das FiBL optimiert die biologischen und anderen agrarökologischen Anbaumethoden für ausgewählte Kulturen wie Kakao, Ölpalme, Baumwolle, Gemüse, Leguminosen, Reis und Yams auf Feld- und Betriebsstufe sowie die Nutztierhaltung.
- Nutrition Sensitive Agriculture (NSA). Das FiBL fördert eine an gesunder Ernährung orientierte landwirtschaftliche Produktion und darauf beruhende Wertschöpfungsketten, die bis in urbane Räume reichen. Dies geschieht durch die Produktion von nährstoffreichen Lebensmitteln in diversifizierten Anbausystemen, welche eine abwechslungsreiche Ernährung ermöglichen, und durch eine nährstoffschonende sowie schadstoff- und rückstandsvermeidende Verarbeitung, Konservierung, Lagerung und Vermarktung. Dazu gehört auch die Förderung von ungenutzten oder unbekanntem Kulturpflanzen mit hohem Ernährungswert.



In den Bergregionen Perus trägt die Förderung von Nutrition Sensitive Agriculture zu einer gesunden Ernährung der Landbevölkerung bei.

- Denken im Kontext der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (SDGs). Das FiBL überprüft Forschungsrelevanz und -ergebnisse kontinuierlich im Kontext der SDGs. Es verknüpft seine Aktivitäten mit den SDGs durch ein standardisiertes Bezugssystem mit 90 SDG-Unterzielen, die für die Landwirtschaft von besonderer Bedeutung sind. Wir nutzen die Stärken des biologischen Landbaus und erweitern seine Potenziale, wie zum Beispiel günstige Zertifizierung, Urban Farming oder E-Farming für Produzentengruppen, um auf die SDGs hinzuwirken.



Die nationale Leiterin des SysCom Projektes in Kenia zeigt bei einer Felderbegehung optimierte Kompostierungstechniken.

- Dialog und internationale Zusammenarbeit. Über intensive Öffentlichkeitsarbeit in enger Zusammenarbeit mit unseren Partnern kommuniziert das FiBL die Forschungsergebnisse auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene, sodass diese einerseits der Praxis zur Verfügung stehen und andererseits in den internationalen Dialog über globale und regionale Herausforderungen einfließen. Das FiBL stärkt die institutionellen Kapazitäten in Ländern des Südens durch die Beteiligung an Projekten und Netzwerken sowie durch technische und institutionelle Innovationen und eine bessere Marktintegration von biologisch erzeugten Lebensmitteln.

### Methoden

Das FiBL untersucht den Beitrag des biologischen Landbaus zu einer nachhaltigen Ernährungssicherheit, Armutsbekämpfung und ländlicher Entwicklung sowohl aufgrund von Daten aus Langzeitversuchen und Erhebungen auf Praxisbetrieben als auch mit ökologischen und ökonomischen Modellen. Moderne Evaluations- und Impact-Assessment-Methoden (siehe Kern-Mission 6) erlauben fundierte Aussagen zur aktuellen Leistungsfähigkeit und zum Optimierungspotenzial des biologischen Landbaus. Das FiBL betreibt inter- und transdisziplinäre Systemforschung durch partizipative Ansätze wie zum Beispiel Innovationsplattformen. Dadurch entwickelt und

optimiert das FiBL ökologisch, sozial und wirtschaftlich robuste Systeme. Durch die Anwendung von etablierten Nachhaltigkeitsbewertungsmethoden und ökologisch-sozioökonomischen Modellen auf Feld-, Betriebs- und regionaler Ebene lassen sich die landwirtschaftlichen Systeme und Ernährungssysteme umfassend evaluieren. Die Analyse von Zielkonflikten oder Synergien zwischen ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekten unterstützt Akteure in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft bei evidenzbasierten Entscheidungen.

### Partner

Partner sind einerseits nationale Forschungsorganisationen und Universitäten und internationale Forschungszentren, darunter Mitglieder der Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), die in Afrika, Asien und Südamerika tätig sind. Andererseits arbeitet das FiBL eng mit Bauern- und Beratungsorganisationen, Marktpartnern und NGOs zusammen. Nationale und internationale Regierungsorganisationen, Handels- und Produktionsfirmen sowie Stiftungen unterstützen diese Arbeit des FiBL.

### Die Ziele bis 2025

Nationale und internationale Entscheidungsträger wie zum Beispiel die UN-Organisationen FAO, IFAD und CFS, die EU, aber auch Regierungen, private Geldgeber, Landwirte und zivilgesellschaftliche Organisationen anerkennen das Potenzial des biologischen Landbaus zur Ernährungssicherung, Armutsbekämpfung und Förderung der ländlichen Entwicklung. Damit werden zentrale gesellschaftliche Herausforderungen wie Bevölkerungswachstum, Arbeitslosigkeit, Landflucht und Migration, Klimawandel, Ressourcenverknappung, Biodiversitätsverluste und Wasserverschmutzung angepackt. Die auf fundierten Erkenntnissen beruhenden Ansätze und Projekte haben die Attraktivität des Biolandbaus in Wirtschaft

und Gesellschaft stark erhöht. Optimale biologische und agrarökologische Anbau- und Produktionsmethoden für ausgewählte Kulturen, Agroforst- und Tierhaltungssysteme in verschiedenen klimatischen Regionen sind erarbeitet und erlauben es, die Lebensgrundlagen zu verbessern, die lokale Wirtschaft zu stärken und die Ernährungssysteme gesünder und nachhaltiger zu machen.

### Zusammenfassung

Das FiBL stärkt den Beitrag des biologischen Landbaus und anderer agrarökologischer Methoden zu nachhaltiger Ernährungssicherheit, Armutsbekämpfung und ländlicher Entwicklung durch innovative Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Das FiBL erarbeitet

- fundierte Erkenntnisse über die Produktivität, Profitabilität und Nachhaltigkeit ökologischer Anbausysteme,
- widerstandsfähige Betriebssysteme mit optimalen Anbau- und Produktionsmethoden für ausgewählte Kulturen, Agroforst- und Tierhaltungssysteme in verschiedenen Agrarregionen,
- innovative Ansätze für ländliche, stadtnahe und urbane Ernährungssysteme.

Die Arbeit des FiBL unterstreicht den Beitrag des biologischen Landbaus zur Erreichung der SDGs, indem es die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten über einen standardisierten Ansatz mit den SDGs verknüpft.

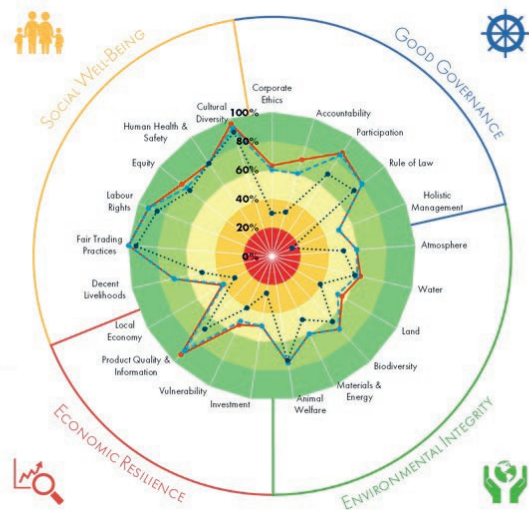
### Finanzierung

Die Arbeiten des FiBL in Ländern des Südens werden vorwiegend von der schweizerischen, liechtensteinischen und deutschen Entwicklungs- und Wirtschaftszusammenarbeit, von der EU, von gemeinnützigen Stiftungen und von engagierten Firmen finanziert. Da die Projekte eine grosse

und nachhaltige Wirkung haben, will das FiBL jährlich 5 (bis 8) Millionen Franken / Euro mehr investieren.

### Ansprechpersonen

Beate Huber, Gian Nicolay, Christian Grovermann, Freya Schäfer, Gurbir Bhullar, Monika Schneider und Rainer Weissshaidinger



Brian Ssebunya, ein ugandischer Doktorand des FiBL, analysierte die Nachhaltigkeit von 180 Kaffeeproduzenten (Sorten Arabica und Robusta). Die Produzenten nach den Bio- und Fair Trade-Richtlinien (rote Linie) waren am nachhaltigsten, gefolgt von den Fair Trade-Produzenten (blaue Linie). Die konventionellen Produzenten ohne Richtlinien (schwarz-gestrichelte Linie) waren teilweise im ungenügenden Bereich (rot und gelb).

# Kern-Mission 11: Campus FiBL – Agrarökologie und Biolandbau brauchen eine inter- und transdisziplinäre Aus- und Weiterbildung

## Einleitung

Die nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft braucht hervorragend ausgebildete Betriebsleiterinnen, Berater, Forscherinnen und weitere Akteure der Wertschöpfungskette mit sehr guten technischen Kenntnissen in verschiedenen Fachdisziplinen der Landwirtschaft und der Lebensmittelwirtschaft. Um im Biolandbau erfolgreich zu sein, sind zusätzlich vertiefte Kenntnisse der speziellen Methoden des Biolandbaus, seiner Ethik und seines Regulierungswerkes notwendig, welches in zahlreichen gesetz-

lichen Verordnungen, privaten Richtlinien und Qualitätssicherungsnormen festgelegt ist.

Um die zukünftigen Herausforderungen der Landwirtschaft und Ernährung (zum Beispiel Klimawandel, planetare Ökosystemgrenzen) zu bewältigen, sind die Fähigkeiten, Komplexität zu managen und Systemwirkungen zu nutzen, von besonderer Wichtigkeit. Landwirtschaft muss von allen Fachleuten der Gesellschaft im Kontext von Landschaft, regionaler Entwicklung, Ernährung, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft verstanden werden. Wo könnte all dies besser gelernt, praktiziert und reflektiert werden als auf einem Campus, in dem grosse und einmalige Kompetenzen in Forschung und Beratung zum Biolandbau und zum agrarökologischen Systemansatz als Konzept bestehen?

## Aktivitäten

Das FiBL zieht jedes Jahr etwa 70 junge Menschen an, welche einen Teil ihrer Ausbildung bei uns absolvieren (Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten, Berufseinstiegs-



Studierende aus der ganzen Welt arbeiten in den Forscherteams des FiBL mit.

praktika, Postdocs, Hospitanzen, Berufslehren). Das FiBL führt regelmässig Summer Schools für Studierende durch und bietet Weiterbildungen für Berufsleute sowie Ausbildungen in der Biolandwirtschaft an. Das FiBL ist in den Bachelor- und Master Studiengängen der ETH Zürich, der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW, sowie der Berner Fachhochschule BFH aktiv. Darüber hinaus unterrichten FiBL-Mitarbeitende als Professoren und Dozentinnen an Hochschulen in Deutschland, in der Schweiz und in Ungarn. Folgende Aktivitäten sollen ausgebaut werden:

- Digitalisierung der Lehrmittel: Für verschiedene nationale und internationale Zielgruppen und für unterschiedliche klimatische, agrarökologische und sozioökonomische Bedingungen werden digitalisierte Lehrmittel entwickelt. Dazu gehören Online-Kurse, moderierte e-learning Aus- und Weiterbildungen sowie speziell aufbereitete online Informationsmaterialien und Video Clips, die auch über Mobiltelefone abgerufen werden können.
- Coaching und Networking. Betriebsleiterinnen, Beratungskräfte, Lehrer und Beschäftigte des Sektors werden mit den Besonderheiten biologisch bewirtschafteter Agrarökosysteme vertraut gemacht. Sie erreichen hohe Kompetenzen in produktionstechnischen Bereichen, im Verständnis von Zusammenhängen und in der Entwicklung gemeinsamer Projekte.
- Summer and Winter Schools. Das FiBL bietet regelmässig nationale und internationale Intensivkurse an, welche verschiedene Themen entlang der Wertschöpfungsketten ökologischer Systeme thematisieren. Es werden Methodenkompetenz und Wissen im interdisziplinären Lernumfeld praxisnah vermittelt. Für diese Kurse werden verschiedene durchlässige Bildungsmodelle wei-



Michael Walkenhorst bewertet mit Studentinnen den Body Score Index von Michkühen. Tierzucht zum anfassen.

terentwickelt, sodass Berufspraktiker und Akademikerinnen sich in der Bildung gegenseitig ergänzen.

- Masterkurs für (agrar-)ökologische Landwirtschaft. Zusammen mit einer schweizerischen oder ausländischen Hochschule wird ein vollständiger Masterkurs entwickelt (Curriculum, Weiterbildung der Lehrpersonen, Unterrichtsmaterialien, Unterrichtsinfrastruktur, Campus mit Unterkünften, praktische Schulungsmöglichkeiten auf Betrieben, Integration in Forschungs- und Beratungsprojekte des FiBL, Studienfonds für ausländische Studierende). Dieser Masterkurs wird konsequent auf den Systemcharakter und auf die Interdisziplinarität ausgerichtet. Der Unterricht, die Übungen, die Forschungsprojekte und die Exkursionen werden weit über die Disziplinarität hinausgehen, was die entsprechende Schulung der Lehrpersonen voraussetzt.

- Zukunftsforum FiBL. Zur Überwindung der Kluft zwischen Wissen und (politischem) Handeln wird ein neues Forumsformat aus den am FiBL vorhandenen Strukturen aufgebaut. Dieses soll sich mit den national und international drängendsten Fragen der Zeit beschäftigen. Es soll ein hochkarätig besetztes Forum sein, und es soll die einzigartigen Möglichkeiten des FiBL nutzen: sehr gute, moderne Konferenzinfrastruktur, eingebettet in eine agrarische Landschaft, anschauliche Forschungsinfrastruktur mit 250 Projekten und praktischer Landwirtschaft.

### Methoden

Für E-Learning-Kurse besteht bereits ein Grundstock aus Projekten, welche vom United Nations Environment

Programme (UNEP) und vom Schweizer Nationalfonds finanziert wurden. Zahlreiche landwirtschaftliche Schulen in Afrika nutzen das vom FiBL ausgearbeitete Online-Lehrmittel «African Organic Agriculture Training Manual» ([www.organic-africa.net](http://www.organic-africa.net) > Training Manual). Darauf aufbauend wird ein Gesamtprogramm für das E-Learning entwickelt, das für verschiedene Geräte und Technologien angepasst wird, so dass es beispielsweise auch mit Mobiltelefonen oder als off-line Version genutzt werden kann. Dies ist besonders in Ländern mit niedrigem Einkommen relevant. Ausgewählte Online-Kurse stehen als «Massive Open Online Courses» (MOOC) Interessierten weltweit offen. Dadurch erreichen sie eine grosse Sichtbarkeit und Verbreitung. Der Ausbildung



Claudia Daniel bespricht die Schädlingskontrolle in der Obstanlage mit Studierenden.



von internen Fachspezialistinnen und Fachspezialisten als Online- und persönliche Mentoren, aber auch der direkten Nutzbarkeit durch die Bauern wird grosses Gewicht gegeben. Die Beziehungen mit anderen Beratungs- und Bildungsinstitutionen werden vertieft, um innovative Techniken und Prozesse einzuführen. In der CECRA-Ausbildung (Certificate for European Consultants in Rural Areas) werden Module zu Agrarökologie und Biolandbau eingeführt. Die bisherigen Lehrangebote von Dozierenden des FiBL werden vereinheitlicht und bilden einen grossen Wissens- und Methodenpool. Im Jahr 2020 werden grosse Teile des neuen FiBL-Campus mit zwei Aulen, fünf Schulungsräumen und einem Restaurant zur Verfügung stehen und die Unterkunft für Studierende wird gesichert sein. Curricula für die verschiedenen Angebote werden publiziert sein und die Integration von Bildung und Forschung wird funktionieren. Die Zusammenarbeit mit anderen Bildungsanbietern wird institutionell geregelt sein und soll grosse fachliche und ökonomische Synergien erzeugen.

### **Partner**

Alle Partner des Landwirtschaftliches Innovations- und Wissenssystems (LIWIS) der Schweiz, in Europa und weltweit. Es bestehen zahlreiche Partnerschaften mit Berufsschulen, Fachhochschulen und Universitäten in der Schweiz und international. Für den Masterkurs in (agrar-)ökologischer Landwirtschaft wird eine Partnerschaft mit einer zum FiBL komplementären Universität aufgebaut.

### **Die Ziele bis 2025**

Die vier neuen Bildungsangebote, welche unter «Aktivitäten» beschrieben sind, werden weltweit nachgefragt, und die Anzahl der Teilnehmenden deckt einen Grossteil der Kosten. Es entstehen zahlreiche Win-win-Situationen, da Aus- und Weiterbildung mit der Forschung, der Beratung und der internationalen Expertentätigkeit verbunden

sind. Das FiBL verknüpft in einem internationalen Netzwerk die führenden Institutionen im Bildungs- und Forschungsbereich. Es leitet und koordiniert die inter- und transdisziplinäre Ausbildung im Bereich Biolandbau, erleichtert Menschen den Einstieg in den Biolandbau und motiviert sie zu dessen Weiterentwicklung.

### **Zusammenfassung**

Das FiBL bündelt seine zahlreichen Einzelaktivitäten in der Aus- und Weiterbildung für den Biolandbau, das agrarökologische Systemverständnis und die artgerechte Tierhaltung und Tiergesundheit. Der daraus entstehende Campus für (agrar-)ökologische Landwirtschaft wird zu einem Magneten für die durchlässige Aus- und Weiterbildung von Menschen von der Berufsschule bis zur akademischen Stufe und umfasst die Integration der ganzen Wertschöpfungskette. Die Bildungsarbeit erfolgt in mehreren attraktiven Angeboten (E-Learning, Summer and Winter Schools, interdisziplinärer Masterkurs und Zukunftsforum). Es werden inhaltliche und wirtschaftliche Synergien zwischen der Bildungsarbeit, der Forschung, der internationalen Expertentätigkeit und der praktischen Beratung entwickelt.

### **Finanzierung**

Die Ausbildung und Motivation von jungen Berufsleuten ist ein Nebenprodukt der zahlreichen Forschungs- und Beratungsaktivitäten des FiBL. Um eine grosse Zahl von zukünftigen Akteuren des Biolandbaus und der Agrarökologie auszubilden will das FiBL jährlich zusätzlich 1,5 Millionen Franken / Euro investieren.

---

### **Ansprechpersonen**

Robert Obrist, Urs Niggli, Bernadette Oehen, Lisa Haller, Gundula Jahn, Boris Liebl und Irene Kadzere

