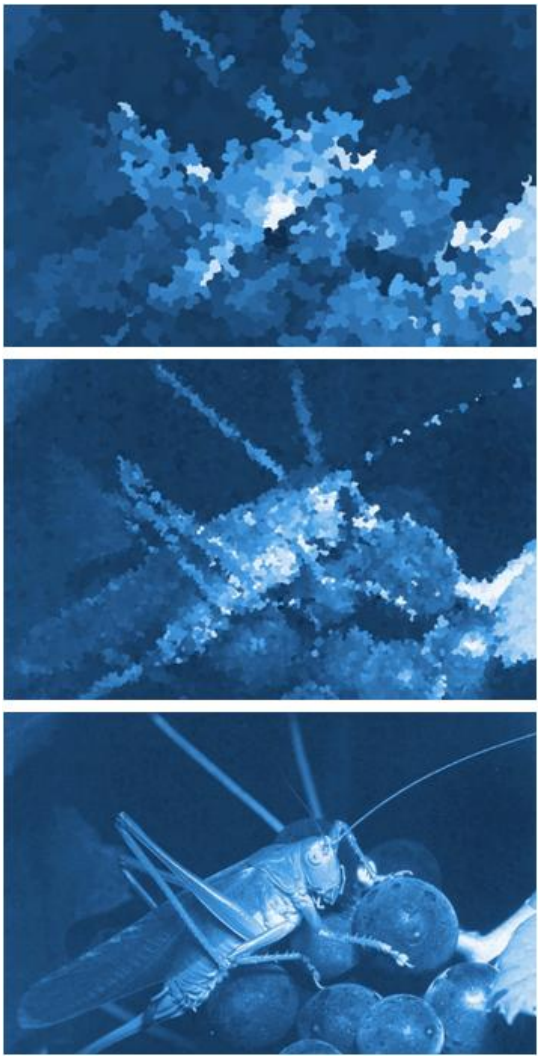
Forschungskonzept Land- und Ernährungswirtschaft 2013–2016



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Impressum

Herausgeber:
© Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bern

Publikationszeitpunkt: Februar 2012

Kontakt:
Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)
Fachbereich Forschung und Beratung
CH-3003 Bern
www.blw.admin.ch

Dieses Forschungskonzept steht als PDF-Dokument zur Verfügung unter:
www.blw.admin.ch/Themen/Forschung und Beratung
www.ressortforschung.admin.ch

Redaktion:
Markus Lötscher (BLW), Matthias Tschumi (Agroscope)

Bildnachweis:
Susi Lindig, Jürg Waldmeier, Agrofot, Agroscope

Lektorat/Korrektorat:
www.transkorrekt.ch

Diese Publikation erscheint auch in französischer Sprache.
Cette publication est également disponible en français.

Vorwort

Alle vier Jahre werden die Ziele der Ressortforschung des Bundes neu festgelegt. Dabei handelt es sich nicht einfach um einen Routineprozess. Vielmehr werden die auf uns zukommenden Herausforderungen analysiert und daraus die Forschungsschwerpunkte der nächsten Jahre abgeleitet. Mit dem Forschungskonzept Agrar- und Ernährungsforschung 2013–2016 gibt das BLW wichtige Impulse sowohl für die Schweizer Forschungsakteure als auch für Nutzniesser der Forschung.

Weltweit müssen künftig noch mehr Menschen ernährt werden. Gleichzeitig nehmen die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen ab und es werden neue Ansprüche an sie gestellt. Sie sollen nicht nur für die Produktion von gesunden Nahrungsmitteln in zunehmender Menge, sondern auch für die Energieproduktion eingesetzt werden und zur Steigerung der Ökosystemleistungen beitragen. Die Tatsache, dass viele der primären Rohstoffe endlich sind, dass unser Handeln das Klima zunehmend beeinflusst und dass globale Kräfte immer mehr auf die nationalen Märkte einwirken, steigert die Komplexität der globalen Herausforderungen zusätzlich. Forschung, Bildung und Beratung im Agrar- und Ernährungsbereich müssen umsetzbare Lösungen für diese für die Schweiz und die ganze Menschheit zentralen Probleme finden.

Die Schweizer Forschung und Bildung haben einen ausgezeichneten Ruf. Dieses hohe Niveau bedingt, dass genügend finanzielle Mittel bereitgestellt werden, dass sich das Wissenssystem ständig weiterentwickelt und es sich auf klare Ziele ausrichtet. Die ETH Zürich strebt mit dem Projekt „World Food System“ international eine Vorreiterrolle an und will mit ihrer neuen Ausrichtung einen namhaften Beitrag zur Lösung dringender Fragen der Welternährung leisten. Neue Masterstudiengänge in Life Sciences erweitern das Angebot der Fachhochschulen in praxisnaher Bildung und Forschung. Die Universitäten und die private Forschung leisten punktuell wesentliche Beiträge zur Weiterentwicklung der Agrar- und Ernährungsforschung.

Die bundeseigne Forschungsanstalt Agroscope und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL sind Brückenbauer zwischen der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung und Entwicklung. Sie sind zentrale Akteure im Technologietransfer und Wissensaustausch, leisten aber auch selber wichtige Beiträge zur Wissensvermehrung. Agroscope erfüllt zudem Aufgaben, die unerlässlich sind für agrarpolitische Entscheidungsprozesse und für die Umsetzung von Regierungs- oder Verwaltungsbeschlüssen zum Schutz und Wohl von Mensch und Umwelt. Agroscope und FiBL sind massgeblich auf die Mittel aus der Ressortforschung des Bundes angewiesen.

Erfolgreiche Forschung kann sich nicht mehr nur auf das Handeln einzelner Institutionen abstützen. Sie bedingt vielmehr eine starke Vernetzung verschiedener Disziplinen und die enge Zusammenarbeit nationaler sowie internationaler Akteure. Damit können Innovationen in thematischen Grenzgebieten generiert, ganze Wertschöpfungsketten im Wissenssystem aufgebaut und Ressourcen noch effizienter genutzt werden. Die Schweiz macht sich die Stärken der Clusterbildung teilweise schon heute zu Nutze. So ist eine erfreuliche Zunahme von Zusammenarbeitsprojekten zwischen universitären Hochschulen, Fachhochschulen sowie öffentlichen und privaten Forschungsinstituten feststellbar. Eine Weiterentwicklung dieser Bestrebungen ist nötig. Sie führen zu einer Agrar- und Ernährungsforschung, die noch effizienter, wirkungsvoller und international wettbewerbsfähiger ist.

Dr. Alfred Buess

Präsident des
Landwirtschaftlichen Forschungsrats

Inhaltsverzeichnis

i. Zusammenfassung ... 5
ii. Einleitung ... 10
ÜBERBLICK POLITIKBEREICH – SCHWEIZER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSFORSCHUNG ... 12
1 Herausforderungen und Entwicklungen ... 12
1.1 Globales Umfeld ... 12
1.2 Internationaler Forschungsbedarf ... 15
1.3 Nationales Umfeld ... 16
1.4 Nationale Strategien und Schwerpunkte ... 21
1.5 Herausforderung durch neue Technologien ... 25
2 Schweizer Forschungsschwerpunkte ... 27
2.1 Basisaufgaben der Agrarwissenschaften: Landwirtschaftliche Produktion und Ökosystemleistungen ... 29
2.2 Stossrichtung Hochwertige Lebensmittel ... 37
2.3 Stossrichtung Vitale Räume ... 40
2.4 Stossrichtung Ressourceneffizienz ... 42
3 Akteure der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung ... 45
3.1 Öffentliche Forschungsinstitutionen (Stand 2011) ... 45
3.2 Private Forschung ... 49
3.3 Förderinstitutionen (Stand 2011) ... 49
3.4 Vernetzung der Zusammenarbeit der Forschungsinstitutionen ... 51
3.5 Mittel direkte Finanzierung (2008–2011 und 2013–2016) ... 55
4 Strategische Ziele und Massnahmen ... 56
4.1 Ziele ... 56
4.2 Massnahmen ... 57
FORSCHUNGSINVESTITIONEN ZUR ERFÜLLUNG DER AUFGABEN DES BLW ... 59
1 Gesetzlicher Auftrag ... 59
2 Strategische Ausrichtung ... 60
3 Agroscope ... 62
3.1 Vision ... 62
3.2 Mission ... 62
3.3 Grundwerte ... 62
3.4 Alleinstellungsmerkmale ... 62
3.5 Strategische Ziele ... 63
3.6 Thematische Schwerpunkte ... 64
4 Finanzierung (2008–2011/2012, 2013–2016) ... 65
5 Akteure und Schnittstellen ... 66
6 Organisation ... 69
7 Qualitätssicherung ... 71
7.1 Forschungsmanagement im BLW ... 71
7.2 Landwirtschaftlicher Forschungsrat LFR ... 71
7.3 Evaluationskonzept Agroscope ... 71
Anhang 1: Forschung der Bundesverwaltung ... 73
Anhang 2: Kurzbeschrieb nationaler Strategien und Schwerpunkte ... 77
Anhang 3: Übersicht über die Akteure im Landwirtschaftlichen Forschungsraum Schweiz ... 82
Anhang 4: Bericht in Erfüllung des Postulats der FDP-Liberale Fraktion 09.3768 ... 90
Anhang 5: Liste der Abkürzungen ... 122

i. ZUSAMMENFASSUNG

Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) ist vom Bundesrat beauftragt, im Rahmen der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation 2013–2016 ein Forschungskonzept für den Politikbereich Landwirtschaft vorzulegen. Das Konzept zeigt auf Empfehlung der Eidgenössischen Finanzkontrolle eine Gesamtsicht der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung, stellt die Aufgaben und Ziele der Ressortforschung am BLW vor und enthält den Bericht zur Erfüllung des Postulats der FDP-Liberale Fraktion (09.3768) „OECD-Bericht. Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“.

Inhalt:

Überblick Politikbereich – Aufgaben und Ziele der Ressortforschung – Bericht zur Erfüllung des Postulats der FDP-Liberale Fraktion (09.3768)

Die Themen, mit denen sich die Schweizer Forschung gegenüber der internationalen Forschung durch ihre Fortschrittlichkeit abhebt, haben bei Schweizer Konsumentinnen, Konsumenten und der Öffentlichkeit einen hohen Stellenwert: ökologische Nachhaltigkeit, integrierter Pflanzenschutz, biologischer Landbau, Low-Input-Verfahren, Tiergesundheit, Tierwohl, Weidehaltung und traditionelle Lebensmittel. Die Forschung trägt damit zur Akzeptanz der Schweizer Landwirtschaft und zur Nachfrage nach inländischen Produkten bei. Die Erfolge gründen auf einer konsequenten, mittel- bis langfristigen Ausrichtung der Forschungsziele.

Die Leistungen der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung zeichnen sich durch ihre Fortschrittlichkeit aus.

Aufgrund dieser Erfolge kann von der Schweizer Forschung weiterhin ein wichtiger Beitrag zur Lösung der künftigen gesellschaftlichen und ökologischen Herausforderungen erwartet werden. Die Herkulesaufgabe für das globale Ernährungssystem besteht darin, trotz begrenzter Ressourcen eine wachsende Bevölkerung ausreichend mit bezahlbaren Nahrungsmitteln nachhaltig zu versorgen. Die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft ist gefordert, im Spannungsfeld der zunehmenden Ressourcenknappheit und des Klimawandels die Versorgungssicherheit aufrechtzuerhalten, die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Produzenten zu stärken und einen nachhaltigen Konsum zu gewährleisten.

Herausforderungen

global: mit begrenzten Ressourcen mehr Nahrungsmittel nachhaltig produzieren

national: Versorgungssicherheit aufrechterhalten, wettbewerbsfähig bleiben

Der Bundesrat entwickelt Strategien, um dem gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Wandel und neuen Herausforderungen frühzeitig zu begegnen. Im vorliegenden Forschungskonzept sind diejenigen Strategien des Bundes dargelegt, die für die Weiterentwicklung der Land- und Ernährungswirtschaft von besonderer Bedeutung sind. Eine erfolgreiche Umsetzung der Strategieziele ist auf Wissen angewiesen, das in weiten Teilen von der Forschung noch zu erarbeiten ist.

Die Umsetzung der Bundesstrategien ist auf neues, mit Forschung erarbeitetes Wissen angewiesen.

Direktoren und Leitende führender Schweizer Forschungs- und Beratungsinstitutionen haben im Rahmen von Expertengesprächen zur Erarbeitung des Forschungskonzepts Wege hin zu einem „Integrierten Ernährungssystem“ erörtert. Dieses als längerfristiges Ziel definierte System basiert auf Nachhaltigkeit und ist robust gegenüber äusseren Störungen. Zudem ist es gesundheits- und qualitätsorientiert. Damit dieses Integrierte Ernährungssystem erreicht werden kann, werden – aufbauend auf den Basisaufgaben der klassischen Ag-

Expertengruppe empfiehlt Forschung hin zu einem Integrierten Ernährungssystem.

Neben der klassischen Agrarforschung sind Themen wie Hochwertige Lebensmittel, Vitale Räume und

rarforschung im Bereich der landwirtschaftlichen Produktion und der Ökosystemleistungen – drei interdisziplinäre Stossrichtungen für die Forschung empfohlen: Hochwertige Lebensmittel, Vitale Räume und Ressourceneffizienz. Basisaufgaben und Stossrichtungen sind im Konzept mit Beispielen belegt.

Ressourceneffizienz besonders zu betrachten.

Die im OECD-Bericht „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ formulierten Herausforderungen, Schlussfolgerungen und strategischen Ziele sind auch für die Entwicklung der Biotechnologie in der Schweiz bedeutend. Sie werden von verschiedenen zuständigen Stellen bereits berücksichtigt oder an die Situation in der Schweiz angepasst. Unmittelbarer Handlungsbedarf wurde erkannt und Massnahmen dazu wurden ergriffen bzw. vorgeschlagen. Bemerkenswerte Beispiele für die Schweizer Agrarforschung sind: Koexistenzregelung (Rahmenbedingungen), Erhaltung von „Protected Sites“ für Freisetzungsversuche, Arbeiten zu einer ökologischen Steuerreform (Innovationsförderung) und Förderung von Fachkräften (Aus- und Weiterbildung).

Die Schweiz ist in der „grünen“ Biotechnologie auf Freisetzungsversuche angewiesen.

Eine hohe Innovationsleistung ist vor allem dann gewährleistet, wenn ein Themengebiet von allen Forschungskategorien angegangen wird und so reines Erkenntniswissen durch geeigneten Transfer entlang der Wertschöpfungskette Grundlagenforschung – anwendungsorientierte Grundlagenforschung – angewandte Forschung, Entwicklung und Extension eine In-Wertsetzung erfährt. Die Departemente Umweltsystemwissenschaften (D-USYS) sowie Gesundheitswissenschaften und Technologie (D-HEST) an der ETH Zürich, die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL), die Forschungsanstalt Agroscope und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) zählen zu den nationalen Kompetenzzentren der Agrar- und Ernährungsforschung. Weitere Institute an Universitäten, Fachhochschulen und Institutionen wie zum Beispiel die Vetsuisse-Fakultät der Universitäten Zürich und Bern fokussieren auf thematische Schwerpunkte. Generell sind die Bereiche Pflanzen-, Tier- und Lebensmittelwissenschaften relativ breit abgedeckt. In der Agrarökonomie und insbesondere in der Agrartechnik wird dagegen eher punktuell geforscht. Themen zur Umweltrelevanz sind aufgrund der hohen aktuellen Bedeutung nahezu an allen Schweizer Hochschulen und an den ausseruniversitären landwirtschaftlichen Forschungsinstitutionen Gegenstand der Forschung. Die kleineren und mittleren, national und international ausgerichteten privaten Institutionen widmen sich regionalen und lokalen Forschungsfragen und sind eine wesentliche Ergänzung zur global ausgerichteten Agrar- und Ernährungsforschung der Konzerne.

Innovationen basieren auf einem lückenlosen Technologietransfer und Wissensaustausch zwischen Grundlagenforschung, anwendungsorientierter Grundlagenforschung sowie angewandter Forschung, Entwicklung und Extension. Die Schweiz bietet dazu mit ihren Universitäten, Fachhochschulen und ausseruniversitären, privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen eine breit aufgestellte Forschung. Dies insbesondere bei den Pflanzen-, Tier- und Umweltwissenschaften.

Die Angebote der Förderinstitutionen werden von den Forschenden rege genutzt. Erfreulich sind insbesondere die Stärkung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung bei der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) und die beiden neuen Nationalen Forschungsprogramme NFP 68 „Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden“ sowie NFP 69 „Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion“ des Schweizerischen Nationalfonds. Sie leisten ei-

Die Schweizer Förderinstitutionen erkennen die grossen Herausforderungen in der Agrar- und Ernährungsforschung und richten ihre Förderprogramme danach aus.

nen wichtigen Beitrag zur Vernetzung der Forschenden und Nutzniesser. Zahlreiche Netzwerke und Kompetenzzentren mit nationaler und internationaler Ausrichtung haben sich etabliert. Weitere sind am Entstehen.

Gemeinsames strategisches Vorgehen zur Stärkung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung wird beispielsweise im Rahmen einer Allianz gefordert.

Die Expertengruppe empfiehlt, die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung durch ein gemeinsames strategisches Vorgehen sowie durch gemeinsames Kommunizieren und Weiterentwickeln der thematischen Schwerpunkte zu stärken. Damit sollen die Präsenz der Agrar- und Ernährungsforschung bei politischen Entscheidungsträgern, Forschungsförderern, Branchen, Konsumentinnen, Konsumenten und Öffentlichkeit sowie der internationale Bekanntheitsgrad gesteigert werden. Kräfte sollen durch gemeinsames Erkennen künftiger Herausforderungen und Entwickeln gemeinsamer übergeordneter Forschungsstrategien gebündelt und der Innovationsprozess durch bessere Nutzung der Synergien hin zu einem schnellen, gezielten und effizienten Wissensaustausch zwischen Forschung, Beratung und Praxis gestärkt werden. Es wird empfohlen, die bestehenden Förderinstitutionen zur Stärkung der F&E noch besser zu nutzen und Kooperationen zwischen öffentlicher Forschung und privaten Unternehmen auszubauen. Zudem ist weiterhin eine erfolgreiche Beteiligung an nationalen und internationalen Forschungsprogrammen anzustreben. Es wird empfohlen, die Umsetzung und Weiterentwicklung dieser gemeinsamen Ziele im Rahmen einer Allianz anzugehen.

Die agrarpolitische Strategie legt die Ziele für die Ressortforschung fest.

Die agrarpolitische Strategie setzt sich das übergeordnete Ziel einer nachhaltigen Land- und Ernährungswirtschaft im Zeithorizont 2025. Die kommenden Herausforderungen sind nur mit einer Ausweitung des Geltungsbereichs der Agrarpolitik zu meistern. Der Einbettung der Landwirtschaft in die Ernährungskette (vorgelagerte Stufen, Verarbeitung, Handel und Konsumenten), in die Umwelt (Biodiversität, Boden, Wasser, Luft, Klima, Energie, Tierwohl), in den ländlichen Raum (Landschaft, Wald, Tourismus, Raumplanung, Regionalentwicklung) und ins Wissenssystem der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft (Forschung, Bildung, Beratung) soll dadurch besser Rechnung getragen werden.

Die Ressortforschung des BLW basiert auf spezifischen Aufträgen und Beiträgen zur Forschung sowie periodischen Leistungskontrakten.

Die Leistungsaufträge an die bundeseigene Forschungsanstalt Agroscope stützen sich auf die Grundsätze der wirkungsorientierten Verwaltungsführung des Bundes.

Als Kompetenzzentrum des Bundes im Bereich der Agrarpolitik kommt dem BLW die zentrale Aufgabe zu, seinen Forschungsbedarf in Bezug auf die Weiterentwicklung der Agrarpolitik und die Evaluation der agrarpolitischen Massnahmen frühzeitig zu formulieren und mit geeigneten Instrumenten abzudecken. Dem Amt stehen dazu a priori die periodischen Leistungskontrakte mit den Agrarforschungspartnern sowie die spezifischen Forschungsaufträge und -beiträge zur Verfügung, wobei dem jeweils vierjährigen Leistungsauftrag (LA) an und den jährlichen Leistungsvereinbarungen mit Agroscope eine besondere Bedeutung zukommt. Der LA basiert auf den Grundsätzen der wirkungsorientierten Verwaltungsführung des Bundes, insbesondere auf dem Modell der integrierten Leistungs- und Wirkungssteuerung (ILW). Periodische Leistungskontrakte bestehen zudem mit dem FiBL sowie mit kleineren Agrarforschungsinstitutionen und Forschungsnetzwerken. Weitere Aufträge und Beiträge für agrarpolitisch

relevante und zeitdringliche Projekte vergibt das BLW vierteljährlich an Institutionen, die im gefragten Bereich kompetent und am besten vernetzt sind. Eine spezifische Form von Forschungsbeiträgen sind Finanzhilfen an Schweizer Beteiligungen im Rahmen von ERA-NET-Konsortien, die relevante und prioritäre Themen und Problemfelder bearbeiten.

Vision Agroscope:

- **Forschung für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft und eine intakte Umwelt**

Ausgehend von den nationalen und internationalen Herausforderungen, den Strategien und Zielen des Bundesrats und des BLW sowie in Abgrenzung zu den nationalen Forschungsinstitutionen formuliert die Forschungsanstalt Agroscope Vision, Mission, Grundwerte, Alleinstellungsmerkmale sowie strategische Ziele für die Bereiche Forschung & Entwicklung / Wissensaustausch, Technologietransfer und Vollzugsaufgaben / Positionierung und Zusammenarbeit sowie Organisationsentwicklung.

Mission Agroscope:

- **Forschung und Entwicklung**
- **Politikberatung**
- **Vollzugsaufgaben**
- **Wissensaustausch und Technologietransfer**

Agroscope ist das Kompetenzzentrum des Bundes für die landwirtschaftliche Forschung und forscht entlang der gesamten Wertschöpfungsketten der Land- und Ernährungswirtschaft für eine wettbewerbsfähige und multifunktionale Landwirtschaft, hochwertige Lebensmittel für eine gesunde Ernährung und eine intakte Umwelt. Die Aufgaben von Agroscope sind: Forschung und Entwicklung im Agrar-, Ernährungs- und Umweltbereich, Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen für die Gesetzgebung der Behörden (Politikberatung), Vollzugsaufgaben im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben im Dienste der Landwirtschaft und der Allgemeinheit sowie Wissensaustausch und Technologietransfer mit der Praxis, der Beratung, der Wirtschaft, der Wissenschaft, der Lehre und der Öffentlichkeit.

Sechs thematische Schwerpunkte in der Agroscope Forschung

Agroscope setzt sich in den kommenden acht bis zehn Jahren in besonderem Masse mit sechs thematischen Schwerpunkten auseinander: 1) Ökologische Intensivierung, 2) Sicherung der natürlichen Ressourcen, 3) Beitrag der Land- und Ernährungswirtschaft zum Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel, 4) Qualitativ hochwertige und sichere Lebensmittel für eine gesunde Ernährung, 5) Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft und 6) Vitalität und Attraktivität ländlicher Räume.

Agroscope legt grossen Wert auf nationale und internationale Vernetzung.

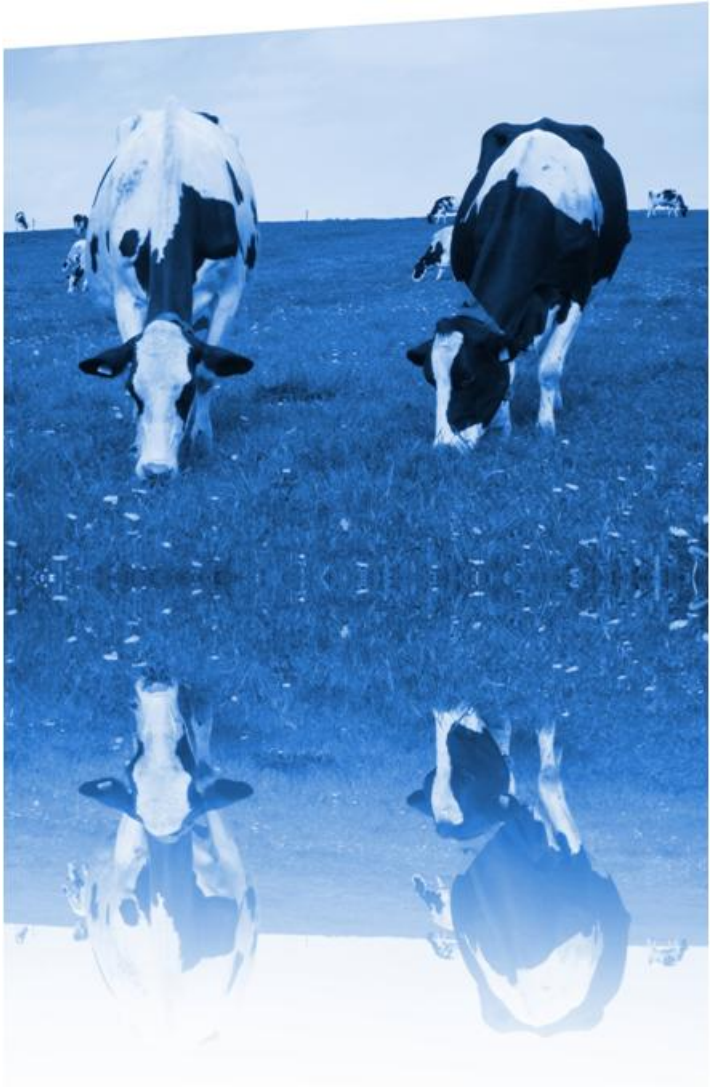
Die Forschung von Agroscope ist stark mit der Schweizer Landwirtschaft sowie weiteren, ihr vor- und nachgelagerten Kreisen vernetzt. Damit Anliegen aus diesem Netzwerk direkt in die Forschung einfliessen können, existieren Begleitgruppen. Sie bringen Praxis-Anliegen ein und stehen Agroscope beratend zur Seite. Die Forschungskompetenz von Agroscope ist nicht nur für das BLW, sondern auch für andere Bundesämter bedeutend. Folglich sind diese in den Begleitgruppen, Foren und Fachexpertengruppen von Agroscope vertreten. Gleichzeitig ist Agroscope in Expertengruppen und Kommissionen der Bundesstellen vertreten.

Der Landwirtschaftliche Forschungsrat und periodische Evaluationen sichern die

Zur Qualitätssicherung bestellt der Bundesrat einen ständigen Landwirtschaftlichen Forschungsrat. Der Rat erarbeitet insbesondere Empfehlungen für die strategische Ausrichtung der Forschung. Das

Qualität der Agroscope Forschung.

Forschungsmanagement des BLW zielt auf eine Optimierung der Schnittstellen zwischen Forschungs- und Evaluationsplanung und der entsprechenden Prozesse und Arbeitsmittel. Dazu existiert je ein Leitfaden für Evaluations- und Forschungsprojekte. Das Evaluationskonzept Agroscope legt die periodische Evaluation (Peer Reviews) der Forschungsanstalt fest. Externe Evaluationen wurden in den Jahren 2006 (Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras), 2009 (Agroscope Changins-Wädenswil ACW) und 2010 (Agroscope Reckenholz-Tänikon ART) durchgeführt.



ii. EINLEITUNG

Aufgrund der unterschiedlichen Aufgaben und strategischen Ausrichtungen der Bundesstellen werden zur Schaffung von Transparenz und zur besseren Koordinierung der Forschungsvorhaben in vom Bundesrat festgelegten Politikbereichen Forschungskonzepte erstellt. Hauptziel der Forschungskonzepte ist es, den Zusammenhang der bereits erfolgten und neu geplanten Forschung im Kontext der gesetzlich abgestützten Aufgaben der Ämter beziehungsweise die erforderlichen finanziellen Mittel für die Durchführung der Forschung aufzuzeigen. Im Rahmen der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016 wurde das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) mit der Erarbeitung eines Forschungskonzepts für den Politikbereich Landwirtschaft betraut. Das Forschungskonzept soll ein umfassendes Strategiedokument sein, das der Information von interessierten und betroffenen Akteuren in der Forschung des Bundes und der öffentlichen Hand generell dient, die Koordination der Forschung unterstützt und einen Synergiegewinn bewirkt, ein Instrument zur Planung und Legitimierung der Forschungstätigkeiten des Bundes darstellt und die nationale und internationale Vernetzung der Schweizer Forschenden unterstützen kann.

Die Eidgenössische Finanzkontrolle legt in ihrem Bericht „Recherche agronomique: des réformes mais un manque de vision globale“[1] vom April 2010 dar, dass eine Gesamtsicht der Agrarforschung Schweiz zu erarbeiten sei. Diese Empfehlung wurde im Rahmen des ersten Teils des Konzepts – ÜBERBLICK POLITIKBEREICH / SCHWEIZER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSFORSCHUNG – unter Mitarbeit einer Arbeitsgruppe[2] umgesetzt. Die Mitarbeit und ein Engagement der Forschungsinstitutionen in der Arbeitsgruppe waren wegen unterschiedlicher institutioneller Voraussetzungen grundsätzlich freiwillig. Ausgehend von den globalen und nationalen Entwicklungen und Herausforderungen sowie auf Basis aktueller Strategien und Ziele des Bundes (Kap. 1) wurden gemeinsam Ziele, Basisaufgaben und Stossrichtungen für die künftige Agrar- und Ernährungsforschung formuliert (Kap. 2). Anhand einer Übersicht über die agrar- und ernährungswissenschaftlichen Forschungsakteure und deren Kompetenzen in den Bereichen Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Extension und Praxisversuche (Kap. 3) wurden Ziele und Massnahmen zur Stärkung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung formuliert (Kap. 4). Ein wichtiges Ziel ist der verstärkte Dialog der Akteure mit Blick auf eine maximale Nutzung von Synergien und einen optimierten Wissensaustausch und Technologietransfer.

Der zweite Teil des Konzepts FORSCHUNGSINVESTITIONEN ZUR ERFÜLLUNG DER AUFGABEN DES BLW zeigt die Ressortforschung des BLW auf. Er wurde durch das BLW und Agroscope erarbeitet. Ausgehend vom gesetzlichen Auftrag an die Forschungsanstalten Agroscope (Kap. 1) und der strategischen Ausrichtung der Agrarpolitik (Kap. 2) wurden – unter Berücksichtigung der im ersten Teil beschriebenen nationalen und internationalen Herausforderungen und des Schweizer Forschungsumfelds – das Aufgabenverständnis sowie die strategischen Ziele und thematischen Schwerpunkte von Agroscope (Kap. 3) formuliert. Mit der Beschreibung von Vision, Mission, Grundwerten und Alleinstellungsmerkmalen wurde Wert auf eine Präzisierung der Charakteristik und Stärken von Agroscope gelegt. Die Darlegung der Finanzierung (Kap. 4) und Schnittstellen mit anderen Akteuren (Kap. 5) sowie organisatorische (Kap. 6) und qualitätssichernde (Kap. 7) Aspekte runden den zweiten Teil ab.

Herausragende Ergebnisse der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung im Allgemeinen und der Forschung von Agroscope im Besonderen sind in Textboxen beschrieben. Sie geben ei-

[1] Eidgenössische Finanzkontrolle, Recherche agronomique: des réformes mais un manque de vision globale, Analyse du pilotage de la recherche agronomique financée par la Confédération, avril 2010.

[2] Die Arbeitsgruppe setzte sich zusammen aus Vertretern des BLW, Agroscope, der ETH, der Vetsuisse, der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL), des Instituts für biologischen Landbau (FiBL) und AGRIDEA.

nen Rückblick und zeigen gleichzeitig den aktuellen Stand der Forschung in ausgewählten Themengebieten auf.

Mit dem Postulat der FDP-Liberale Fraktion (09.3768) wurde der Bundesrat beauftragt, zu prüfen und Bericht zu erstatten, wie die Schlussfolgerungen des OECD-Berichts über die Bedeutung der Biotechnologie bis ins Jahr 2030 durch Massnahmen im Inland und im Verhältnis der Schweiz zum Ausland (im Zusammenhang mit Entwicklungshilfe, Forschung, Innovation und Handel) umgesetzt werden können. Im Anhang 4 wird Bericht erstattet zur Erfüllung des Postulats. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der landwirtschaftlichen Forschung.[3]

[3] Weitere Aspekte in Beantwortung des Postulats sind in der BFI-Botschaft 2013–2016 berücksichtigt. Das Postulat wird im Rahmen der BFI-Botschaft abgeschrieben.

ÜBERBLICK POLITIKBEREICH – SCHWEIZER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSFORSCHUNG

1 HERAUSFORDERUNGEN UND ENTWICKLUNGEN

1.1 Globales Umfeld

Während der kommenden Dekaden besteht die zentrale Herausforderung im globalen Ernährungssystem darin, trotz begrenzter Ressourcen eine wachsende Bevölkerung ausreichend mit bezahlbaren Nahrungsmitteln nachhaltig zu versorgen.[4]

Die globale Bevölkerung wächst und ändert ihre Ansprüche an die Ernährung

Gemäss dem mittleren Bevölkerungswachstumsszenario der UN-Behörden[5] wird die Weltbevölkerung von heute rund 7 Milliarden[6] Menschen auf ungefähr 8 Milliarden im Jahr 2030 und 9 Milliarden im Jahr 2050 ansteigen.[7] Dies bedeutet, dass in den kommenden Jahren jährlich rund 75 Millionen Menschen zusätzlich ernährt werden müssen. Das Wachstum der Weltbevölkerung und die aktuelle Versorgung mit Lebensmitteln sind jedoch geografisch ungleich verteilt. Während die Bevölkerung in Europa leicht zurückgehen wird, sind in Asien und vor allem in Afrika grosse Bevölkerungszunahmen zu erwarten. In den Schwellen- und Entwicklungsländern wird die physische Urbanisierung (Wachstum von Städten) weiter erheblich zunehmen. In den Industrieländern wurde sie weitgehend von der funktionalen Urbanisierung abgelöst, das heisst von der Ausbreitung städtischer Lebensformen in benachbarte, bisher ländliche Räume.

Trotz aller Anstrengungen leiden heute über 900 Millionen Menschen an Hunger infolge ungenügender Versorgung mit Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen. Schätzungsweise eine weitere Milliarde leidet an unzureichender Versorgung mit Vitaminen und Mineralien und etwa gleich viel Menschen sind weltweit mit ernährungsbedingten Krankheiten (Fettleibigkeit, Typ-2-Diabetes, Bluthochdruck, Arthrose, Krebs) konfrontiert. Gleichwohl erreichen die Menschen zunehmend ein höheres Lebensalter, und es wird erwartet, dass in Europa im Jahr 2025 jede dritte Person älter als 65 Jahre sein wird.[8]

Aufgrund des prognostizierten Bevölkerungswachstums gehen Schätzungen der FAO davon aus, dass die Nachfrage nach Nahrungsmitteln bis 2030 um 50 Prozent zunehmen wird. Eine überproportionale Zunahme wird dabei beim globalen Konsum von tierischen Produkten erwartet, vorausgesetzt die Kaufkraft nimmt vor allem in den bevölkerungsreichen Schwellenländern weiter zu.

Ressourcenknappheit erhöht den Druck auf Änderungen

Die weltweit vorhandenen Reserven bei den nicht-erneuerbaren Rohstoffen sind zum Teil beträchtlich, in anderen Fällen aber bereits heute relativ knapp. Ausgehend von den heute bekannten Vorkommen beträgt die Reichweite von Kohle, konventionellem Erdgas und konventionellem Erdöl bei einer unveränderten Gebrauchsstruktur noch einige Jahrzehnte. Sie könnte jedoch um einiges erweitert werden, wenn es gelingt, mit einer globalen Klimapolitik den Verbrauch der fossilen Energieträger zu reduzieren. Weiter ist davon auszugehen, dass

[4] Foresight. The Future of Food and Farming, Final Project Report. The Government Office for Science, London, 2011.

[5] http://esa.un.org

[6] Schätzung 01.11.2011.

[7] Die Wachstumsprognosen sind mit einigen Unsicherheiten behaftet. Wirtschaftliche Entwicklung und Zugang zu Verhütungsmitteln und Bildung insbesondere bei den Frauen sind entscheidende Faktoren für die Bevölkerungsentwicklung.

[8] The world in 2025 – Rising Asia and socio-ecological transition. Publication Office of the EU, Luxembourg, 2009.

bisher nicht alle Vorkommen bekannt sind und mit steigenden Rohstoffpreisen auch Lagerstätten mit höheren Kosten abgebaut werden. Trotzdem ist aufgrund der grossen Bedeutung des Rohöls für chemische Anwendungen und infolge der hohen CO_2-Produktion durch die Verbrennung fossiler Energieträger ein rascher Umstieg auf alternative Energieproduktionen dringend notwendig.

Bei den metallischen Rohstoffen sind die Reichweiten in der Regel kürzer (Kupfer, Zink und Gold jeweils wenige Jahrzehnte), dasselbe gilt für den mineralischen Rohstoff Phosphor, einen essenziellen Nährstoff für die landwirtschaftliche Produktion. Diese Schätzungen sind allerdings mit grosser Unsicherheit behaftet, werden doch bei den verschiedenen Rohstoffen weitere Vorkommen vermutet. Allen nichterneuerbaren Rohstoffen ist gemeinsam, dass der Abbau der Vorkommen immer aufwändiger und in der Regel auch teurer wird. Zudem erhöht sich die ökologische Belastung mit fortschreitendem Abbau. Beide Faktoren führen tendenziell zu steigenden Preisen. Das gilt auch für landwirtschaftliche Produktionsmittel, so dass Phosphor- oder Stickstoffdünger deutlich teurer werden. Als Folge der Konzentration des Angebots in den rohstoffreichen Ländern und der steigenden Marktmacht der Schwellenländer wird zudem erwartet, dass die Volatilität der Preise zunimmt.

Bei den natürlichen Ressourcen ist in den nächsten 15 Jahren ebenfalls eine weitere Verknappung zu erwarten. Allein aufgrund der steigenden Weltbevölkerung und der Ausdehnung des Siedlungsgebiets ist davon auszugehen, dass bis 2025 zwischen 30 und 40 Millionen Hektaren Agrarland durch Versiegelung verloren gehen. Zudem gehen gemäss Weltbank jährlich zwischen 5 und 10 Millionen Hektaren Agrarland durch starke Degradation verloren. Die FAO und die OECD gehen davon aus, dass noch rund 500 Millionen Hektaren Agrarland in eine ackerbauliche Produktion überführt werden können, wobei dies grosse Investitionen erfordert und die Erträge auf diesen Flächen unterdurchschnittlich sind. Die Knappheit an fruchtbarem Agrarland führt dazu, dass sich vermehrt lokale Eliten sowie nationale und internationale Investoren auf Kosten der armen, lokalen Bevölkerung Boden aneignen („land grabbing“). In Entwicklungsländern wurden so seit 2001 rund 227 Millionen Hektaren Land (entspricht ca. der Fläche von Westeuropa) an vorwiegend internationale Investoren verkauft oder verpachtet.[9] Internationale Investitionen auf verantwortungsbewusster Basis spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung und Reduktion von Armut. Zu viele Investitionen führen aber auch zu Enteignungen, Hintergehungen, Menschenrechtsverletzungen und Zerstörungen von Lebensgrundlagen mit potenziellen Auswirkungen auf armutsbedingte Migrationsbewegungen. Die Regierungen sind gefordert, ihre Verpflichtungen zum Schutz der Rechte und Interessen der lokalen Bevölkerung und Landbesitzer wahrzunehmen.

Neben dem Boden ist Wasser der entscheidende limitierende Faktor für die Produktion von pflanzlichen Rohstoffen. Heute gehen rund 70 Prozent des weltweit genutzten Süsswassers in die landwirtschaftliche Produktion. Eine nachhaltige Produktion ist vor allem dort gefährdet, wo mit Grundwasser intensiv bewässert wird. Gemäss Schätzungen des International Water Management Institute (IWMI) wird ohne Verbesserung der Wasserproduktivität die Wassernachfrage für die Ernährung der Bevölkerung bis 2025 um 20 bis 30 Prozent steigen. Dazu kommt der erwartete zusätzliche Bedarf für Trinkwasser und für die Produktion von Energie (inkl. biogener Treibstoffe) sowie andere pflanzliche Rohstoffe (z.B. Baumwolle). Zudem ist davon auszugehen, dass das künftige Wasserangebot in gewissen Regionen infolge Klimawandels zurückgehen wird.

Die Biodiversität erlitt in den letzten Jahrzehnten weltweit bedeutende Verluste. Trotz weltweiter Bestrebungen gilt ihr Zustand heute als bedroht. Ohne die Inkraftsetzung neuer Gesetze wird beispielsweise die Fläche ursprünglicher Wälder weltweit weiter abnehmen. Eine Verschlechterung des Zustands der Biodiversität führt zu einer Abnahme von unverzichtbaren Leistungen (Ökosystemleistungen) und somit zu einer Gefährdung einer nachhaltigen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung. Die Landwirtschaft übt dabei laut OECD den grössten Druck auf die globale Biodiversität aus.[10]

---

[9] Land and Power – The growing scandal surrounding the new wave of investments in land, 151 Oxfam briefing paper, 22.09.2011.

[10] OECD – Environmental Outlook to 2030.

Schätzungen gehen davon aus, dass sich die globale Nachfrage nach Energie in den nächsten 40 Jahren etwa verdoppeln wird.[11] Die Energiepreise werden voraussichtlich weiter steigen und die Nachfrage nach Agrarrohstoffen für die Energieproduktion und industrielle Zwecke dürfte ebenfalls weiter zunehmen. Bei den biogenen Treibstoffen rechnen die OECD und die FAO für das Jahr 2017 bei unveränderter Förderpolitik mit beinahe einer Verdreifachung der Produktionsmenge.

Klimawandel

Die globalen Treibhausgasemissionen durch menschliche Aktivitäten sind seit vorindustrieller Zeit stark angestiegen. Allein zwischen 1970 und 2004 betrug der Zuwachs 70 Prozent. Dies führt dazu, dass das Klima wärmer wird. Im vergangenen Jahrhundert betrug der Temperaturanstieg global 0,6 °C. Da das Klimasystem relativ langsam auf Veränderungen reagiert, wird sich das Klima infolge des bereits in die Atmosphäre emittierten Treibhausgases weiter erwärmen. Die aktuellen Prognosen gehen heute davon aus, dass die Temperatur bis 2100 um 1,8 bis 4 °C ansteigen wird. Um gravierende und irreversible Schäden mit relativ grosser Wahrscheinlichkeit zu vermeiden, müsste die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur auf maximal 2 °C begrenzt werden. Um dieses Ziel erreichen zu können, ist gemäss Modellprognosen bis 2050 eine Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen um mehr als 85 Prozent gegenüber 1990 nötig. So oder so werden sich die Auswirkungen des Klimawandels im Zeithorizont bis 2025 weiter verstärken. Insgesamt verbessern sich die Anbaubedingungen für die globale Nahrungsmittelproduktion bei einer moderaten Erwärmung. Steigen die Temperaturen aber um mehr als 3 °C, gehen die Klimaforscher davon aus, dass dies negative Effekte auf die Nahrungsmittelproduktion haben wird. Zudem wird der Klimawandel zu einer Zunahme von Extremereignissen und daher voraussichtlich zu stärkeren Ertragsschwankungen führen. Generell rechnen Experten in den nächsten Jahren mit einer weiter steigenden Zahl von Naturkatastrophen wie Unwettern und Stürmen bzw. Trockenheit und Dürre. Insgesamt ist damit zu rechnen, dass die armen Länder, die über geringere Ressourcen zur Anpassung verfügen und geoklimatisch grundsätzlich benachteiligt sind, vom Klimawandel härter betroffen sein werden als die reichen. Das Konfliktpotenzial wird noch dadurch verdeutlicht, dass Naturkatastrophen und insbesondere Wassermangel und die damit verbundene Desertifikation weltgeschichtlich immer wieder die Hauptgründe für grossräumige Migrationsbewegungen waren.

Unsichere wirtschaftliche Entwicklung und hohe Preisvolatilitäten

Die OECD geht bei den Prognosen für die landwirtschaftliche Produktion im Rahmen des Agricultural Outlook 2009 von einem mittleren jährlichen Wachstum von rund vier Prozent aus. Wird diese Entwicklung bis 2025 extrapoliert, bedeutet dies fast eine Verdopplung der Weltwirtschaftsleistung und der Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen (+80%). Der Internationale Währungsfonds (IMF) hält fest, dass die aktuellen Prognosen mit ungewöhnlich hoher Unsicherheit behaftet sind. Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass die in vielen Ländern durchgeführten Konjunkturprogramme zu einem massiven Anstieg der Staatsverschuldung geführt haben. Verschiedene Länder haben derzeit Schwierigkeiten, ihren Forderungen nachzukommen. Sollte sich die Verschuldungskrise ausweiten, könnte sich das längerfristig negativ auf die wirtschaftliche Entwicklung auswirken.

Bei den Nahrungsmitteln, Futtermitteln und pflanzlichen Rohstoffen sind die Herausforderungen gross, das kurzfristig relativ unelastische und von den Witterungsbedingungen abhängige Angebot im Gleichschritt mit dem Bedarf zu steigern. Einerseits sind die dafür notwendigen natürlichen Ressourcen begrenzt, andererseits gibt es pflanzenphysiologische und klimatische Grenzen für Ertragssteigerungen je Flächeneinheit. Zudem haben die Intensivierungen in der Landwirtschaft in den letzten 50 Jahren zu Umweltschäden geführt, die Abhängigkeit von Produktionsmitteln (fossile Energieträger, Dünger, Pflanzenschutzmittel) erhöht und die Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen sowie die Biodiversität beeinträchtigt.

Die Prognosen der OECD und FAO gehen davon aus, dass die Weltmarktpreise für die

[11] Foresight. The Future of Food and Farming, Final Project Report. The Government Office for Science, London, 2011.

meisten Produkte bis 2019 gegenüber Anfang des Jahrhunderts auf ein deutlich höheres Niveau zu liegen kommen. Der FAO-Nahrungsmittelpreisindex lag im Jahr 2011 auf dem Höchststand seit seiner Einführung 1990. Zudem haben die Produzentenpreise auf dem Weltmarkt in den letzten vier Jahren stärker geschwankt als in der ganzen Zeitspanne seit der Erdölkrise in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts. Preisschwankungen auf den Agrarmärkten sind insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Nachfrage nach Agrargütern sehr preisunelastisch reagiert und sich Produktionsschwankungen dadurch direkt in den Preisen niederschlagen. Die Agrarmärkte werden auch künftig von Preisschwankungen betroffen sein, die sich nicht exakt voraussagen lassen. Es gibt verschiedene Gründe, die dafür sprechen, dass die Preisvolatilitäten in den nächsten Jahren zunehmen werden.[12] Einen Beitrag zu weniger volatilen internationalen Agrarmärkten könnten allenfalls eine erhöhte Transparenz auf den Warenterminmärkten sowie die Verbesserung der Transparenz auf den physischen Weltagrarmärkten leisten. Wichtig sind insbesondere eine bessere Übersicht über Lagerbestände in den verschiedenen Ländern sowie ein verbesserter Zugang aller Marktakteure (insbesondere Produzenten in Entwicklungsländern) zu produktions- und marktrelevanten Informationen (Wetterprognosen, Preise u.Ä.).

Die steigenden Preise und die zunehmenden Schwankungen sind ein Zeichen, dass das Angebot auf den Weltagrarmärkten nur knapp der erhöhten Nachfrage folgen kann. Um den steigenden Preistrend zu brechen, sind künftig wieder stärkere Investitionen in die Landwirtschaft und in Entwicklungsländern vor allem auch in die Verarbeitung und Infrastruktur notwendig. Dies gilt vor allem dort, wo mit einer nachhaltigen Intensivierung das brachliegende Produktionspotenzial ausgeschöpft werden kann. Wichtig sind auch die Bekämpfung von Nachernteverlusten in den Entwicklungsländern und ein sorgsamerer Umgang mit Lebensmitteln in den Industrieländern durch die Verteiler und Konsumenten.

Grüne Wirtschaft und grünes Wachstum gefordert

Um die Herausforderungen in den Griff zu bekommen, wird global eine Grüne Wirtschaft (Green Economy) gefordert.[13] Dabei sollen das menschliche Wohlergehen und die soziale Gerechtigkeit weiter verbessert und gleichzeitig die Umweltrisiken und -mängel reduziert werden. In ihrer einfachsten Ausprägung ist die Grüne Wirtschaft emissionsarm (an klimarelevanten Gasen), ressourceneffizient und ohne soziale Ausgrenzungen. Mit einem grünen Wachstum sollen Einkommen und Beschäftigung von öffentlichen und privaten Investitionen angetrieben werden, die Kohlenstoffemissionen und Luftverschmutzung reduzieren, die Energie- und Ressourceneffizienz steigern und den Verlust an Biodiversität und Ökosystemleistungen verhindern.

1.2 Internationaler Forschungsbedarf

Ausgehend von den grossen Herausforderungen für die Welternährung formulierte eine internationale Expertengruppe die wichtigsten Fragen an die Agrar- und Ernährungsforschung.[14] Viele dieser Fragestellungen sind im OECD-Bericht „Challenges for Agricultural Research“ näher erläutert.[15] Angesichts der Komplexität des Ernährungssystems ist die grosse Zahl offener Fragen, mit denen die Forschung konfrontiert ist, nicht erstaunlich.

Im Bereich der natürlichen Ressourcen stellt sich vor allem die Frage, wie angesichts des weiter steigenden Bedarfs an Biomasse für Nahrungs- und Futtermittel, Energie und Non-Food-Produkte mit dem in weiten Regionen be-

[12] 1) Aufgrund des Klimawandels muss mit verstärkten Ertragsschwankungen gerechnet werden. 2) Die Lagerbestände sind, gemessen am Verbrauch, heute deutlich tiefer als noch vor zehn Jahren, so dass die Möglichkeiten zum Ausgleich von Ernteausfällen über Lagerbestände geringer sind. 3) Die Nahrungsmittelmärkte werden voraussichtlich künftig noch stärker von den Energiemärkten beeinflusst, so dass sich Preisschwankungen bei der Energie stärker auf die Nahrungsmittelpreise auswirken werden. 4) Die Agrarmärkte werden noch stärker in die internationalen Finanzmärkte eingebunden, was die Preisschwankungen tendenziell verstärken wird.

[13] Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis for Policy Makers, United Nations Environment Programme UNEP, 2011.

[14] Pretty J. *et al*. (2010) The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability* 8 (4): 219–236.

[15] Challenges for Agricultural Research. OECD Publishing, 2010.

schränkten Angebot an sauberem Wasser umgegangen werden soll, wie die Bodenerosion vermindert sowie Bodenqualität, Biodiversität und generell Ökosystemleistungen erhalten werden können. Prioritär innerhalb der Produktionssysteme sind die Fragen, wie die Produktion global nachhaltig und ökologisch intensiviert werden kann, was unter den lokalen Bedingungen die besten Produktionssysteme sind und welchen Beitrag neue Technologien liefern können. Trotz Erfolgen bei der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen wird die Forschung auch künftig gefordert sein, neue Züchtungen bereitzustellen und verbesserte Managementmethoden zu entwickeln. Gleichzeitig gilt es den Beitrag der Landwirtschaft zum Klimawandel einzudämmen und geeignete Methoden der Anpassung zu finden.

Die Fragen, was nachhaltige Nahrungsmittel sind beziehungsweise was wir unter einer nachhaltigen, gesunden Ernährung verstehen und wie das Konsumentenverhalten dementsprechend gefördert werden kann, gewinnen an Bedeutung. Dabei gilt es Lösungen aufzuzeigen, wie Stoffverluste entlang der gesamten Wertschöpfungskette vermieden und Abfälle verringert und wie Stoffkreisläufe durch Recycling, Mehrfach- oder Kaskadennutzung geschlossen werden können. Bedeutender Forschungsbedarf besteht weiterhin im Bereich der Lebensmittelsicherheit und der Entwicklung robuster Märkte, dies insbesondere im Hinblick auf die weitere Globalisierung und die zu erwartenden starken Preisschwankungen. Nicht zuletzt müssen innovative Konzepte und Produkte entwickelt werden, mit denen der Über-, Unter- und Fehlernährung Einhalt geboten werden kann.

Grundsätzlich wird von der Forschung gefordert, die Rolle der Frau in der Landwirtschaft stärker zu berücksichtigen, die Landwirtinnen und Landwirte stärker in den Forschungsprozess einzubeziehen und das Zusammenspiel von Forschung und Beratung zu intensivieren. In Anbetracht der weitreichenden, globalen Herausforderungen und des damit einhergehenden grossen Forschungsbedarfs werden die Länder aufgefordert, die Investitionen in die Agrar- und Ernährungsforschung zu erhöhen.[16]

1.3 Nationales Umfeld

Wie oben dargelegt, ist die Bereitstellung von Nahrungsmitteln in ausreichender Menge und Qualität auf globaler Ebene eine zentrale Herausforderung der Zukunft. Für die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft haben diese Herausforderungen in mehrerer Hinsicht grundlegende Konsequenzen. Die Land- und Ernährungswirtschaft ist gefordert, im Spannungsfeld der zunehmenden Ressourcenknappheit und des Klimawandels die Versorgungssicherheit aufrechtzuerhalten, die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Produzenten zu stärken und einen nachhaltigen Konsum zu gewährleisten.

Versorgungssicherheit

Die Lebensmittelbranche hat eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung für die Schweiz. Rund 531 500 Personen waren 2008 in rund 100 700 Arbeitsstätten der Lebensmittelbranche tätig.[17] Dabei muss der Blick auf die ganze Lebensmittelkette – von der Rohstoffproduktion in Landwirtschaft und Fischerei über die Verarbeitung und den Handel bis zu den Konsumentinnen und Konsumenten – gerichtet werden. Aufgrund des durch den Strukturwandel bedingten Rückgangs der Mittel- und Kleinstbetriebe in der Landwirtschaft sank die Anzahl Betriebe in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich auf rund 60 000 im Jahr 2008. Die Anzahl Beschäftigter reduzierte sich gleichzeitig auf rund 165 000 Personen. Im Gegensatz dazu hat die Beschäftigungszahl in der verarbeitenden Nahrungsmittelindustrie und im Grosshandel mit Nahrungsmitteln zwischen 2001 und 2008 um rund 4 Prozent zugenommen. Im Detailhandel nahm die Anzahl Beschäftigter derweil wiederum um 4,4 Prozent ab und jedes achte Geschäft musste in dieser Periode die Tore schliessen. Gesamtwirtschaftlich stiegen die Ausgaben der Schweizer Bevölkerung für den Nahrungsmittelkonsum von 50 Milliarden Franken im Jahr 2001 auf 55 Milliarden Franken im Jahr 2008 an. Dies ging einher mit einem gleichzeitigen Bevölkerungswachstum um 6,1 Prozent. Im Jahr 2008 standen jeder Person durchschnittlich 13,7 Megajoule (3300 Kilokalorien) pro Tag zur Verfügung.

[16] Sustainable food consumption and production in a resource-constrained world – The 3rd SCAR Foresight Exercise, Publication Office of the EU, Luxembourg, 2011.

[17] BFS Aktuell. Bereich 7 Land und Forstwirtschaft. Bundesamt für Statistik, 2010.

Obwohl die landwirtschaftliche Produktion in der Schweiz im internationalen Vergleich relativ intensiv ist, werden momentan nur 60 Prozent des Nahrungsmittelverbrauchs im Inland produziert. Das ist vor allem auf die hohe Bevölkerungsdichte bzw. den geringen Anteil an ackerfähigen Böden in der Schweiz zurückzuführen. Ein Selbstversorgungsgrad von 60 Prozent soll jedoch beibehalten werden. Es ist daher wichtig, dass die Schweiz aus dem vorhandenen natürlichen Potenzial mit einer effizienten und marktgerechteren Produktion das Optimum herausholt. Dementsprechend sind auch Lösungsansätze zu entwickeln, um dem Rückgang der inländischen Futtermittelproduktion entgegenzuwirken und die Zunahme der Futtermittelimporte zu begrenzen.

Wettbewerbsfähigkeit

Die Schweizer Produzentenpreise sind insbesondere aufgrund des Grenzschutzes im internationalen Vergleich immer noch hoch. Die Verschärfung der Wettbewerbsverhältnisse im Agrar- und Lebensmittelbereich aufgrund der Frankenstärke bedingt, dass die Land- und Ernährungswirtschaft ihre Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit weiter verbessert. Dies gilt ebenfalls im Hinblick auf weitere Marktöffnungsschritte. Dazu sind erstens die Kosten weiter zu senken. Einsparungspotenzial ist beispielsweise in der Milchproduktion bei Maschinen-, Gebäude-, Arbeitskosten und beim Betriebsleitungsmanagement gegeben.[18] Kostensenkungen müssen aufgrund der engen Verflechtung und der gegenseitigen Abhängigkeit zwischen der Produktion und den nachgelagerten Sektoren auf allen Ebenen vom Produzenten über die Verarbeitung bis hin zum Handel synchron erfolgen. Zweitens muss die In-Wertsetzung der hohen Schweizer Produktqualität weiter verbessert werden. Grosse Bedeutung haben dabei die in der Qualitätsstrategie definierten Kernelemente Qualitätsführerschaft, Marktoffensive und Qualitätspartnerschaft.

Die Zahlungsbereitschaft für Lebensmittel wird sich weiter diversifizieren. Ein gutes Marketing von Premium- und Label-Produkten wird zunehmend wichtiger. Die Schweizerische Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften kommt in ihrer „Vision Pflanzenbau 2050“[19] zum Schluss, dass sich in der Schweiz bei offenen Grenzen trotz steigender Weltmarktpreise längerfristig nur Qualitätsprodukte halten können. Eine innovative Entwicklung von Premium- und Label-Produkten sowohl im Bio- als auch im konventionellen Bereich wird entscheidend sein, wenn es darum geht, die Konkurrenzfähigkeit der schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft zu erhöhen. Dies muss einhergehen mit der Förderung einer technologiefreundlichen Grundstimmung. Dazu müssen Nutzen und Risiken neuer Technologien bekannt sein.

Raumentwicklung

Die wirtschaftliche Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz ist zu einem wesentlichen Teil auf die Dynamik ihrer drei Metropolitanräume Zürich, Basel und der Genfersee- sowie der Hauptstadt-Region Bern zurückzuführen. Diese räumlich-wirtschaftliche Entwicklung entspricht allerdings nur bedingt der raumordnungspolitischen Zielvorstellung einer polyzentrischen Raumentwicklung, ist sie doch durch eine disperse Siedlungsentwicklung und immer weiter ausgreifende Pendlerströme gekennzeichnet. Kehrseite dieser Metropolisierung ist die Belastung des Lebensraums, weil die Siedlungsfläche zulasten der landwirtschaftlichen Nutzfläche und der landschaftlichen Vielfalt, Ökosystemdiversität und wenig beeinflusster „Wildnisgebiete“ stetig zunimmt. Der Boden ist eine der wichtigsten Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Der Bau von Siedlungen, Strassen und Industrieanlagen führt zwangsläufig zu einem Verlust wichtiger Habitate und landwirtschaftlicher Nutzfläche – ein Prozess, der kaum rückgängig gemacht werden kann und daher auch nachfolgende Generationen betrifft. Zwischen den 1980er und den 1990er Jahren hat die bebaute Fläche pro Person um knapp 4 Prozent zugenommen. Insgesamt nahm sie in der genannten Periode um über 13 Prozent zu, was einer Fläche von 327 km² entspricht. Die ersten Ergebnisse für die

[18] Gazzarin, C. *et al*. (2011) Milchproduktion auf Berg- und Hügelbetrieben in der Schweiz und Österreich. ART-Bericht 749.

[19] Gaume, A. *et al*. (2008) Vision Pflanzenbau 2050. Schweizerische Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften SGPW.

Zeitspanne 2004–2009 zeigen, dass die Zunahme der Siedlungsflächen sich zu verlangsamen scheint. Um diese Tendenz zu bestätigen, braucht es jedoch weitere Resultate.[20] Folglich konnte in der Schweiz der Verlust von ökologisch wertvollen Lebensräumen bisher nur leicht gebremst werden; weiterhin geht Kulturland rasch verloren und die Landschaftszersiedelung setzt sich fort. Ferner zeigt sich, dass die derzeitige Siedlungsentwicklung in einem nicht nachhaltigen Mass erfolgt und angesichts hoher Pro-Kopf-Infrastrukturkosten auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu hinterfragen ist. Das erwartete Bevölkerungs-[21] und Wirtschaftswachstum in der Schweiz wird die Entwicklungen weiter verschärfen, wenn es nicht gelingt, eine griffigere, auf eine Siedlungsverdichtung hinwirkende Raumplanung weiter auszubauen.[22]

Ressourcen

Zusätzlich zum Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche durch die Zunahme von Siedlungsflächen nimmt die Qualität des Bodens vielerorts ab. Intensivierung und falsches Management führen vor allem längerfristig zu Bodendegradation in Form von Kohlenstoffverlusten, Verdichtung, Versalzung, Erosion und Kontamination mit Chemikalien. Schon heute sind etwa 40 Prozent der Fruchtfolgeflächen der Schweiz erosionsgefährdet.[23] Intakte Bodensysteme sind auch insofern bedeutend, als ihnen eine wichtige Rolle im Wasserkreislauf zukommt. Die Bereitstellung von sauberem Trinkwasser ist eine Dienstleistung von unschätzbarem gesellschaftlichem Wert. Die Schweiz ist bei den meisten Rohstoffen und bei den fossilen Energieträgern stark abhängig von Importen. Beispielsweise stammen mehr als 95 Prozent des Schweizer Phosphorbedarfs aus aussereuropäischen Quellen.

Durch die Verknappung von Energie wird die Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen zunehmen. Generell jedoch sind nachwachsende Rohstoffe für die Energieproduktion keine Alternative für die Schweiz, da sie zusätzlichen Flächendruck ausüben. Die Produktion alternativer Energien wird sich mehrheitlich auf Holz, Hofdünger und organische Abfälle als Rohstoffe beschränken. Holz zum Heizen und Strom aus Biogas von Bioabfällen bewegen sich preislich relativ nahe bei den konventionellen Energieträgern.[24] In diesem Bereich hat die Schweizer Landwirtschaft eine gute Ausgangslage, um stärker in die Energieproduktion einzusteigen. Daneben bieten Sonnenkollektoren für den Heisswassergebrauch sowie Photovoltaik mit Netzeinspeisung auf Dächern ein Potenzial für die Energieproduktion auf landwirtschaftlichen Betrieben.

Bei allen Ressourcen und Rohstoffen, die die Schweizer Wirtschaft zur Leistungserbringung einsetzt, müssen weitere Schritte unternommen werden, um die Effizienz und die Nachhaltigkeit bei Produktion und Konsum zu steigern. Dies im Interesse einer Begrenzung der Abhängigkeit vom Ausland, aber auch aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit und der Ökologie. Einen wichtigen Beitrag dazu müssen Forschung, Innovation, Bildung und Beratung leisten sowie die Wirtschaft, von der erwartet wird, dass sie vorausschauend in effiziente und ressourcenschonende Technologien investiert. Der Staat hat seine Rahmenbedingungen konsequent auf die Maximen der Effizienz und Nachhaltigkeit auszurichten. Er stimmt die diesbezüglichen Massnahmen in den Politikbereichen Landwirtschaft, Energie, Umwelt, Raumplanung und Entwicklungszusammenarbeit aufeinander ab. Eine produktive Landwirtschaft mit einem tiefen Inputbedarf, gekoppelt mit einem guten Input-Output-Verhältnis, ist ein primäres Ziel.

Klimawandel

Die Schweiz ist ebenfalls von der Klimaerwärmung betroffen. Mitteltemperaturen werden sehr wahrscheinlich in allen Regionen der Schweiz und Jahreszeiten ansteigen.[25] Bis Ende des Jahrhunderts dürften die mittleren Nieder-

[20] Nachhaltige Entwicklung in Kürze 2010. BFS, ARE, DEZA, BAFU, 2010.

[21] Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010–2060. Bundesamt für Statistik, 2010.

[22] Perspektiven 2025. Lage- und Umfeldanalyse sowie Herausforderungen für die Bundespolitik. Perspektivstab der Bundesverwaltung. Schlussbericht vom 06.04.2011.

[23] Gaume, A. *et al.* (2008) Vision Pflanzenbau 2050. Schweizerische Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften SGPW.

[24] Lips, M. (2007) *Agrarforschung Schweiz* 14 (10): 508–512.

[25] Swiss Climate Change Scenarios CH2011, published by C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate, and OcCC, Zurich, Switzerland, 2011, 88 pp.

schlagsmengen im Sommer wahrscheinlich überall in der Schweiz abnehmen, Winterniederschläge in der Südschweiz wahrscheinlich jedoch zunehmen. Ein moderater Temperaturanstieg per se wird als nicht gravierend bewertet. Auf den Futterbau hat eine Temperaturzunahme von bis zu 2 °C sogar positive Auswirkungen[26], mit Ausnahme inneralpiner Täler und der Südalpen, die von Trockenheit gefährdet sind. Im Ackerbau ist mit mehr oder neuen Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern zu rechnen. Im weltweiten Vergleich wird jedoch die Bedeutung des Ackerbaupotenzials der Schweiz steigen. Die vergleichsweise grossen Wasserressourcen und relativ günstigen klimatischen Bedingungen erlauben der Schweiz erwartungsgemäss, auch in 100 Jahren noch Landwirtschaft zu betreiben. Allerdings ist zu erwarten, dass der Bewässerungsbedarf ansteigen wird, was die Wassernutzungskonflikte verschärfen wird. Mit dem Argument der Produktion mit eigenen Ressourcen (Wasser) sollte der Ackerbau in der Schweiz trotzdem weiter gefördert werden. Eine erhöhte Sommerdepression und die gesteigerte Aktivität der Böden im Sommer müssen durch die Wahl geeigneter Arten oder Sorten ausgeglichen werden.

Generell wird erwartet, dass Extremereignisse wie Hitzewellen, Starkniederschläge, Hochwasser, Hagel und Hanginstabilitäten zunehmen werden. Anpassungsmassnahmen sind trotz eingeleiteter Emissionsreduktionsmassnahmen unumgänglich, um die Auswirkungen auf Gesundheit, Naturgefahren, Biodiversität, Wasserhaushalt, Landwirtschaft oder Tourismus zu mildern. Zusätzlich zu kurzfristigen Schwankungen und Extremereignissen ist auch mit verstärkten Klimaschwankungen zwischen den Jahren zu rechnen. Das Produktionsrisiko steigt, was grössere Einkommensschwankungen der Produzenten verursachen kann. Intensive Betriebe sind störungsanfälliger für klimatische Schwankungen. Risikoverteilung und Diversifizierung sowie die Versicherung der Schäden werden an Bedeutung gewinnen.

Nachhaltiger Konsum

Mit ihrem Konsumverhalten haben die Konsumentinnen und Konsumenten einen direkten Einfluss auf die Art und Weise der Nahrungsmittelproduktion. Da zur Deckung des Bedarfs fast die Hälfte der in der Schweiz konsumierten Nahrungsmittel importiert wird, wirkt sich das Konsumverhalten direkt oder indirekt auch auf die Lebensbedingungen und die Ökosysteme in den Exportländern aus. Es ist deshalb von strategischer Bedeutung, dass auch die importierten Nahrungsmittel sozial und ökologisch nachhaltig produziert werden. Eine Zerstörung der Produktionsgrundlagen in den Exportländern hätte langfristig gesehen auch negative Auswirkungen auf die Versorgungslage in der Schweiz. Das Verständnis für diese Zusammenhänge bei den Konsumentinnen und Konsumenten hat sich in letzter Zeit verstärkt. Während die ernährungsbewussten Konsumenten noch vor wenigen Jahren hauptsächlich hochwertige oder regionale Lebensmittel suchten, möchten sie heute auch wissen, von wem und unter welchen Umständen die Lebensmittel produziert wurden und ob ihre Herstellung negative Auswirkungen auf die Umwelt hat oder wie die sozialen Bedingungen im Produktionsland sind. Dank ihrem Wettbewerbsvorteil bei den umweltfreundlichen Produktionsmethoden ist die Schweizer Landwirtschaft sicherlich gut positioniert, um den Konsumentenerwartungen zu entsprechen.

Die Ernährungsgewohnheiten werden sich jedoch weiter ändern. Mahlzeiten werden immer weniger zu Hause eingenommen – die Nachfrage nach Convenience-Nahrungsmitteln steigt weiter. Durch Fehlernährung begünstigte gesundheitliche Probleme wie Adipositas (Fettleibigkeit), Diabetes, Arteriosklerose und Krebs werden voraussichtlich auch in Zukunft weiter zunehmen. Den Themen Ernährung, Gesundheit und Bewegung wird deshalb künftig eine noch grössere Bedeutung zukommen. Die Gesundheitsversorgung ist heute immer noch zu exklusiv auf die kurative (heilende) Medizin ausgerichtet. Das Gewicht muss in Zukunft vermehrt auf die Krankheitsprävention und die Gesundheitsförderung verlagert werden. Landwirtschaft und Verarbeitung können durch die Bereitstellung hochwertiger pflanzlicher und tierischer Produkte zu einer gesunden Ernährung sowie durch Sicherstellung einer lebenswerten Landschaft für Bewegung und Erholung einen wichtigen Beitrag leisten.

[26] Gaume, A. *et al*. (2008) Vision Pflanzenbau 2050. Schweizerische Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften SGPW.

Herausragende Ergebnisse der Schweizer Forschung

Die Ausrichtung der Schweizer Agrarforschung im Wandel der Zeit

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begannen die Erkenntnisse der Naturwissenschaften und der Technik die landwirtschaftliche Produktion und Verarbeitung stärker zu beeinflussen, so vor allem bei der Düngung, Fütterung und Mechanisierung sowie der zunehmenden Verarbeitung von Milch zu Käse und Kondensmilch. Dünger- und Futtermittelanalysen, Samen- und Milchkontrollen sowie die Erforschung der Käsegärung wurden notwendig. Die ersten Versuchs- und Kontrollstationen entstanden an den neu errichteten kantonalen Landwirtschaftsschulen, und im Jahr 1878 wurden die beiden ersten eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten der ETH Zürich ins Leben gerufen. Mit dem Landwirtschaftsgesetz vom 22. Dezember 1893 erhielt der Bund die Kompetenz, eigene landwirtschaftliche Versuchsanstalten zu errichten.

Die ganz auf die Steigerung der Erträge im Pflanzenbau und in der Tierhaltung und des Einkommens der Bauernfamilien ausgerichtete Forschungstätigkeit wurde während und nach dem Zweiten Weltkrieg stark ausgebaut und stand unter der Wertschätzung, die die Landwirtschaft bei der Bevölkerung in Krisenzeiten genoss. Nach dem starken Wirtschaftswachstum in den vorhergehenden zwei Jahrzehnten trat in den 70er Jahren die Umweltverschmutzung ins öffentliche Blickfeld. Saurer Regen und damit verbunden das Waldsterben sowie hohe Nährstoffeinträge, die zur Eutrophierung der Gewässer führten, wiesen eindrücklich darauf hin, dass ein Umdenken im Umgang mit den Ressourcen dringend notwendig war. Spätestens mit den Massnahmen gegen die überbordenden Nährstoffeinträge in die Schweizer Gewässer, wie dem flächendeckenden Bau von Kläranlagen, konnte sich die landwirtschaftliche Forschung nicht mehr nur auf die Auswirkung der Umweltverschmutzung auf die Landwirtschaft konzentrieren. Vielmehr musste sie die Landwirtschaft mit ihrem hohen Mitteleinsatz selbst als umweltbelastend einstufen und ihre Tätigkeit als wenig nachhaltig im Sinne der Erhaltung fruchtbarer Böden erkennen.

Als Folge wurde Anfang der 70er Jahre das Konzept der integrierten Pflanzenproduktion entwickelt. Dieses Konzept bildete die Basis für eine umweltschonende, nachhaltig produzierende Landwirtschaft. Bei der später weiterentwickelten und auf den ganzen Betrieb ausgeweiteten Integrierten Produktion (IP) sollen bei der Düngung, dem Pflanzenschutz oder der Tierfütterung nur so wenig Hilfsstoffe wie möglich und gerade so viel wie nötig zum Einsatz kommen. Zur Ökologisierung der Schweizer Landwirtschaft beigetragen haben auch die Arbeiten des Forschungsinstituts für biologischen Landbau, das 1974 gegründet wurde.

Dank der Forschungsanstrengungen und der agrarpolitischen Massnahmen konnten die durch die Landwirtschaft verursachten Umweltbelastungen stark reduziert werden. Gleichzeitig führten sie zu einem sorgfältigeren Umgang mit den natürlichen Ressourcen Boden, Wasser, Luft und Biodiversität. Diese Auseinandersetzung mit Umwelt und Ressourcen stärkte die Erkenntnis, dass die Landwirtschaft zwar Rohstoffe und Lebensmittel produziert, aber auch die Kulturlandschaft gestaltet und vielfältige natürliche Lebensräume erhält, Erholungsraum bietet und zum sozialen Leben im ländlichen Raum beiträgt. Diese multifunktionalen Aufgaben der Landwirtschaft galt es weiter zu erforschen und ihre Wechselwirkungen zu verstehen. Die Erkenntnisse finden heute Eingang in das erweiterte Konzept der Ökosystemleistungen.

In den letzten 25 Jahren ist kaum ein Jahr vergangen, das nicht von einem Lebensmittelskandal in Europa überschattet wurde. Sie sind vordergründig auf menschliches Versagen, kriminelle Handlungen, lückenhafte Kontrollen oder schlicht auf mangelndes Wissen zurückzuführen, sicher aber letztendlich auch auf ein Unwohlsein in der Bevölkerung angesichts der Modi der modernen Nahrungsmittelproduktion. Die Skandale führten oft zu Absatzeinbrüchen in der einheimischen Produktion. Zudem musste die Schweizer Landwirtschaft ihren Kunden immer wieder aufs Neue die hohe Qualität und Sicherheit ihrer Produkte beweisen. Ab den 80er Jahren richtete sich die Agrarforschung daher verstärkt auf die Betrachtungsweise der ganzen Wertschöpfungskette aus. Unter dem Stichwort „From Farm to Fork“ („Vom Landwirtschaftsbetrieb auf den Tisch“) standen die Qualität der Lebensmittel, aber auch besonders deren Sicherheit im Vordergrund. Sicherheits-, Qualitäts- und Gesundheitsaspekte wurden entlang der ganzen Lebensmittelkette von der Produktion bis zur Verarbeitung und zum Absatz erforscht. Damit gewannen Fragen rund um das Verhalten und den Informationsbedarf der Konsumentinnen und Konsumenten ebenfalls an Bedeutung.

Die folgenden acht Beispiele zeigen, dass die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung einen grossen Beitrag zur oben geschilderten Entwicklung geleistet hat. Die Forschungsresultate fanden Eingang in eine im internationalen Vergleich qualitativ und ökologisch hoch stehende Produktion von Lebensmitteln.

1.4 Nationale Strategien und Schwerpunkte

Es ist Kernaufgabe der Bundespolitik, sich mit der Zukunft der Schweiz zu befassen. Im Rahmen seiner regierungspolitischen Aufgaben entwickelt der Bundesrat Strategien und Planungen, um dem gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Wandel und neuen Herausforderungen frühzeitig zu begegnen. Gleichzeitig muss er Grenzen der Planbarkeit beachten und ausreichende Flexibilität wahren, um unerwartete oder neue Ereignisse und Entwicklungen bestmöglich bewältigen zu können. In Abbildung 1 sind die Strategien und Ziele des Bundes dargestellt, die in enger Beziehung zum Schweizer Ernährungssystem stehen. Sie wurden jeweils unter Berücksichtigung der nationalen und internationalen Entwicklungen und Herausforderungen erstellt. Diese Strategien und Ziele dienten als Leitlinien bei der Ausarbeitung der vorliegenden Basisaufgaben und Stossrichtung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung.

An den Schnittstellen der Strategien manifestieren sich des Öfteren Zielkonflikte. Einerseits werden diese im Rahmen der Strategiefindung mit möglichst breiter Beteiligung erörtert. Andererseits wird von der öffentlichen Forschung erwartet, dass sie wissenschaftlich und neutral Entscheidungsgrundlagen für die Zielausrichtung bereitstellt.

Die Agrarpolitik 2025 legt die agrarpolitischen Strategien entlang der Wertschöpfungskette fest. Mit der Strategie der wirtschaftlichen Landesversorgung soll die Grundversorgung mit Nahrungsmitteln bei Versorgungsengpässen sichergestellt werden. Die Biomassestrategie, die Tiergesundheitsstrategie sowie das Nationale Programm Ernährung und Bewegung zeigen

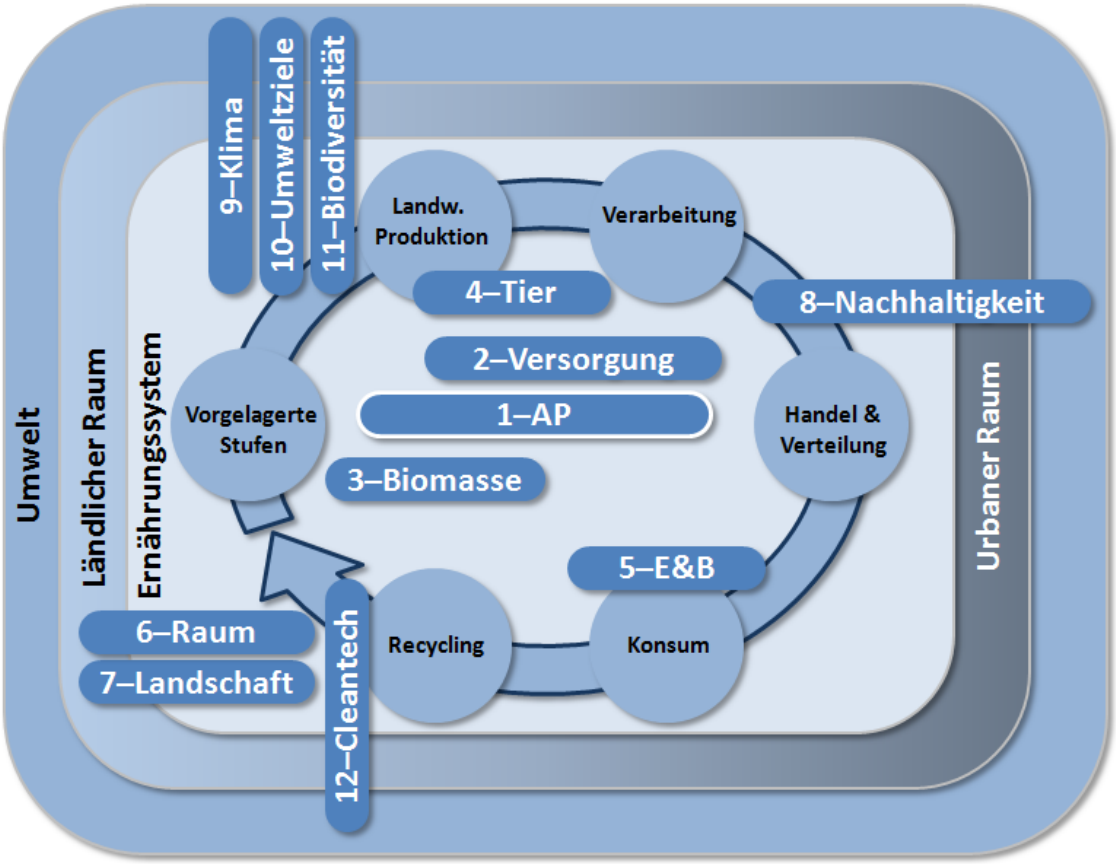


Abb. 1. Beziehungen und Anknüpfungspunkte der Bundesstrategien im Bereich der Querschnittthemen Ernährungssystem, Raumplanung und Umwelt. 1: Strategie Agrarpolitik 2025, 2: Strategie der wirtschaftlichen Landesversorgung, 3: Biomassestrategie Schweiz, 4: Tiergesundheitsstrategie Schweiz 2010+, 5: Nationales Programm Ernährung und Bewegung 2008–2012, 6: Raumkonzept Schweiz, 7: Landschaftsstrategie BAFU, 8: Strategie Nachhaltige Entwicklung, 9: Klimastrategie Landwirtschaft, 10: Umweltziele Landwirtschaft, 11: Strategie Biodiversität Schweiz, 12: Masterplan Cleantech Schweiz.

strategische Ziele und Massnahmen zu einzelnen Themenfeldern mit besonderer gesellschaftlicher Bedeutung innerhalb des Ernährungssystems auf. Mit dem Raumkonzept und der Landschaftsstrategie werden die für das Ernährungssystem eminent wichtigen Fragen zur Raumnutzung und zum Erhalt der Produktionsgrundlage Boden in Form von Massnahmen beantwortet. Die Beziehungen zwischen Ernährungssystem und Umwelt sind in mehreren strategischen Dokumenten dargelegt. Die breit abgestützte Strategie der Nachhaltigen Entwicklung thematisiert die Ressourcen- und Energiefragen bis hin zum Konsumverhalten und hat damit ihre Gültigkeit auf allen Stufen der Wertschöpfungskette. Die Klimastrategie, Umweltziele Landwirtschaft und Biodiversitätsstrategie nehmen die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie auf und zeigen Wege für die Landwirtschaft im Umgang mit dem Klimawandel und zur Erhaltung einer intakten Umwelt. Mit der Biodiversitätsstrategie kommt die Schweiz zudem der am Weltgipfel von Rio de Janeiro 1992 eingegangenen Verpflichtung nach, eine nationale Biodiversitätsstrategie zur Umsetzung der Biodiversitätsziele zu entwickeln. Der Masterplan Cleantech wiederum weist auf das Potenzial von Innovationen und technischen Entwicklungen zur Erreichung der vorgenannten Ziele hin. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Hauptziele der verschiedenen Strategien des Bundes. Im Anhang 2 befindet sich zu allen hier erwähnten Dokumenten ein summarischer Kurzbeschrieb.

Tab. 1. Strategien und Schwerpunkte des Bundes und ihre Hauptziele

STRATEGIE	HAUPTZIELE
Land- und Ernährungswirtschaft 2025 (BLW, 2010)	➢ Die Schweizer Landwirtschaft und ihre Partner in der Produktverarbeitung und -verteilung sind erfolgreich am Markt. Es gelingt ihnen, mit einer konsequenten Ausrichtung auf Qualität die Kostennachteile gegenüber ihren ausländischen Mitbewerbern wettzumachen und so die Marktanteile im Inland zu halten und neue Absatzmärkte im Ausland zu erschliessen. ➢ Schweizer Nahrungsmittel werden ressourceneffizient sowie umwelt- und tiergerecht produziert. Die Landwirtschaft nutzt das natürliche Produktionspotenzial optimal. Schweizer Nahrungsmittel sind sicher und gesund und werden von den Konsumentinnen und Konsumenten aufgrund ihres hohen Genusswerts besonders geschätzt. ➢ Die Land- und Ernährungswirtschaft leistet einen wichtigen Beitrag für die Beschäftigung im ländlichen Raum und ist attraktiv für innovative und unternehmerische Personen. Die Konsumentinnen und Konsumenten nehmen ihre gesellschaftliche Verantwortung wahr und unterstützen durch ihr Konsumverhalten eine nachhaltige Entwicklung der Land- und Ernährungswirtschaft.
Strategie der wirtschaftlichen Landesversorgung (BWL, 2003)	➢ Bewältigung kurz- und mittelfristiger Versorgungsengpässe bei lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen. ➢ Voraussetzungen schaffen, um in einer Krise die notwendigen Bewirtschaftungsmassnahmen ergreifen zu können. ➢ Grundversorgung mit Nahrungsmitteln jederzeit sicherstellen.
Tiergesundheitsstrategie Schweiz 2010+ (BVET, 2010)	➢ Förderung der Tiergesundheit mit gezielten Präventionsmassnahmen und umfassender Krisenvorsorge, um beim Auftreten von Tierseuchen rasch und gezielt eingreifen zu können. ➢ Gute Planung und Vorbereitung der Bekämpfung von Zoonosen, Vektor-übertragenen Krankheiten, weiteren Tierseuchen sowie von wirtschaftlich bedeutenden Tierkrankheiten. ➢ Internationale Zusammenarbeit, damit Tierseuchen am Ursprungsort bekämpft werden, und Förderung gezielter, neuer Erkenntnisse aus Wissenschaft, Forschung und Entwicklung.
Biomassestrategie Schweiz (BFE, BLW, ARE und BAFU, 2009)	➢ Aufzeigen, wie die Biomasse in der Schweiz unter Berücksichtigung gesellschaftlich-ethischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte optimal produziert und verwendet werden soll. ➢ Die Flächen für den Anbau von Biomasse sollen sowohl quantitativ als auch qualitativ mindestens auf dem heutigen (2009) Niveau erhalten bleiben.
Nationales Programm Ernährung und Bewegung 2008–2012 (NPEB 2008–2012) (BAG, 2008)	➢ Anstreben einer nachhaltigen Förderung der Lebensqualität durch Stärkung der Eigenverantwortung über freiwillige Massnahmen und über die Qualität der Lebensmittel. ➢ Erleichterung der Entscheidung für eine ausgewogene Ernährung. ➢ Erleichterung der Bewegung im Alltag und der Ausübung einer regelmässigen körperlichen Aktivität.
Raumkonzept Schweiz (UVEK, ARE, KdK, BPUK, SSV und SGV)	➢ Die Vielfalt der Landschaften in der Schweiz und eine multifunktionale Landwirtschaft sollen erhalten werden und unverbaute und Identität stiftende Landschaften besser als Räume für die (Nah-)Erholung, Artenvielfalt und landwirtschaftliche Produktion in Wert gesetzt werden. ➢ Ansprüche an den Raum, vor allem die Entwicklung von Siedlungen, sollen in Zukunft konsequent auf bereits überbaute Gebiete gelenkt werden (um der Zersiedelung und Zerstückelung der Landschaft ein Ende zu setzen). ➢ Natürliche Ressourcen – neben Boden auch Wasser, Wald und Luft – schonend nutzen und räumliche Rahmenbedingungen für eine effiziente Energienutzung und speziell für die Produktion und Nutzung erneuerbarer Energien schaffen.

Landschaftsstrategie BAFU (BAFU, 2011)	➢ Tätigkeiten des Bundes landschaftsverträglich ausgestalten. ➢ Besonders wertvolle Landschaften fördern. ➢ Kohärente Landschaftspolitik durch die zuständigen staatlichen Ebenen fördern. ➢ Landschaftsleistungen sicherstellen und verbessern.
Strategie Nachhaltige Entwicklung (ARE, 2008)	➢ Bekämpfung der globalen Klimaerwärmung, Verminderung des Energieverbrauchs und Förderung erneuerbarer Energien.[27] ➢ Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und Ermöglichung eines gerechten Zugangs dazu. ➢ Vermehrte Ausrichtung der Produktion und des Konsumverhaltens auf die Nachhaltigkeit.
Klimastrategie Landwirtschaft (BLW, 2011)	➢ Die Schweizer Landwirtschaft passt sich vorausschauend an die Klimaveränderung an und kann dadurch sowohl die Produktion als auch die gemeinwirtschaftlichen Leistungen steigern. ➢ Sie nutzt die technischen, betrieblichen und organisatorischen Möglichkeiten zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen optimal und erreicht so eine Reduktion von mindestens einem Drittel bis 2050 im Vergleich zu 1990. ➢ Mit einer entsprechenden Entwicklung der Konsum- und Produktionsmuster wird in der Ernährung insgesamt eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um zwei Drittel angestrebt.
Umweltziele Landwirtschaft (BAFU & BLW, 2008)	➢ Die landwirtschaftlichen Kohlendioxid-, Methan- und Lachgasemissionen sollen reduziert werden und die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft maximal 25 000 Tonnen Stickstoff pro Jahr betragen. ➢ Tierarzneimittel dürfen weder Umwelt noch Gesundheit beeinträchtigen. ➢ Richtwerte für Erosion sollen nicht überschritten und Talwegerosion auf Ackerflächen verhindert werden. Die Bodenfruchtbarkeit soll nicht durch Erosion und die Gewässer und naturnahe Lebensräume nicht durch abgeschwemmtes Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen beeinträchtigt werden. Dauerhafte Verdichtungen landwirtschaftlicher Böden sind zu vermeiden.
Strategie Biodiversität Schweiz (BAFU, Entwurf vom 16.09.2011)	➢ Biodiversitätsvorrangflächen sollen ausgewiesen, vernetzt und verbindlich gesichert werden. ➢ Die Ressourcennutzung soll nachhaltig erfolgen. ➢ Die Biodiversität soll von der Gesellschaft als zentrale Lebensgrundlage verstanden und die Ökosystemleistungen sollen volkswirtschaftlich gefördert und verstärkt berücksichtigt werden. ➢ Die Schweiz soll ihre Verantwortung für die globale Biodiversität stärker wahrnehmen.
Masterplan Cleantech Schweiz (UVEK, 2010)	➢ Der Ressourcenverbrauch in der Schweiz soll auf ein naturverträgliches Mass verringert werden. ➢ Die Schweiz soll im Cleantech-Bereich als Wirtschafts- und Innovationsstandort eine führende Position einnehmen und damit weltweit Impulsgeberin für Ressourceneffizienz und Ressourcenökonomie werden. ➢ Zur Stärkung der Innovationsleistung im Cleantech-Bereich wird bis 2020 eine nachweisbare Verbesserung bei den Rahmenbedingungen in Forschung, Wissens- und Technologietransfer sowie in Bildung angestrebt.

[27] In der Strategie Nachhaltige Entwicklung spezifisch für die Land- und Ernährungswirtschaft formulierte Handlungsachsen.

1.5 Herausforderung durch neue Technologien

Geht es darum, die künftigen Herausforderungen anzugehen, werden verschiedentlich hohe Erwartungen in neue Technologien gesetzt. Innovationen, hervorgebracht durch Forschung und Entwicklung, sollen ineffiziente Anwendungen ersetzen beziehungsweise neuartige Anwendungen für künftige Ansprüche bereitstellen. Neue Technologien bieten Chancen für Mensch, Tier und Umwelt, bergen aber auch Risiken. Zudem ist die Geschwindigkeit des technischen Fortschritts oft nur schwer bestimmbar.

Technischer Fortschritt zur Überwindung von Knappheiten

Der technische Fortschritt spielt eine zentrale Rolle für die Einschätzung der künftigen Entwicklungen. Ob er beispielsweise der Verknappung der Ressourcen effektiv entgegenwirken kann oder nicht, wird kontrovers diskutiert. Es gibt diesbezüglich zwei grundsätzlich verschiedene Sichtweisen. Die erste besagt, dass knapper und teurer werdende Ressourcen die Investitionen und damit das Wachstum ankurbeln. In diesem Fall würde vermehrt in ressourcenextensivere Produktions- und Verteilungsverfahren investiert und so das natürliche Ressourcenkapital durch spezialisiertes Wissenskapital ersetzt. Das würde heissen, dass das Wachstum vom Ressourcenverbrauch entkoppelt werden kann. Die zweite Sichtweise geht davon aus, dass wirtschaftliches Wachstum notwendigerweise mit einer Erhöhung des Ressourcenverbrauchs verbunden ist. Entsprechend wird die wirtschaftliche Entwicklung gebremst, wenn die natürlichen Ressourcen knapper werden. Der Grund liegt vor allem darin, dass höhere Ressourcenpreise zu grösseren Ausgaben für Ressourcen führen und somit weniger Mittel für Investitionen zur Verfügung stehen. Ob dank dem technischen Fortschritt langfristig anhaltendes Wirtschaftswachstum trotz knapper Rohstoffe und natürlicher Ressourcen erreicht werden kann, ist auch abhängig vom Zeitfaktor. Je schneller und unvermittelter Knappheiten akut werden, desto kürzer ist die zur Verfügung stehende Anpassungszeit und desto kleiner damit die Chance, dass die Knappheit mit Investitionen in ressourcenschonendere Techniken überwunden werden kann.

Chancen und Risiken neuer Technologien

Der technologische Fortschritt in der Landwirtschaft ist unabdingbar. Die Forschung ist deshalb gefordert, neuartige Technologien zu entwickeln und Möglichkeiten für einen effizienten und verantwortungsvollen Einsatz aufzuzeigen. Die Notwendigkeit technologischer Neuerungen ist in der Gesellschaft generell unumstritten. Nanotechnologie, Gentechnologie, synthetische Biologie oder Informations- und Kommunikationstechnologien sind nur einige der zentralen Schlüsseltechnologien, die für Innovationen der Zukunft – mit einem potenziell bedeutenden Anwendungsgebiet in der Land- und Ernährungswirtschaft – genannt werden. Jede neue Technologie ist ein Vorstoss ins Unbekannte und Neue. Jede neue Technik tangiert die ethischen Prinzipien einer Gesellschaft und liefert Gesprächsstoff für angeregte Diskussionen.[28] Nachdem sich die frühe Technologieskepsis in der menschlichen Entwicklung in erster Linie auf die gesellschaftlichen Folgen technischer Neuerungen richtete (siehe z.B. Eisenbahn, Television), wird diese heute zusätzlich von Befürchtungen über die Schädigung von Tieren und Pflanzen und der Belastung von Erde, Luft oder Wasser begleitet.[29]

Die Erschliessung neuer Chancen ist auch mit Risiken verbunden, die es zu erkennen, zu kontrollieren und zu vermeiden gilt. Ängste können dazu führen, dass Technologien von der Gesellschaft abgelehnt werden und ihre Entwicklung dadurch eingeschränkt wird. Dabei ist der Bereich Ernährung ein besonders sensibles Thema, bei dem Konsumentinnen und Konsumenten rasch mit Ablehnung reagieren, wenn allfällige Risiken zur Sprache kommen (siehe Gentechnologie).[30] Eine frühzeitige Abklärung von Chancen und Risiken neuartiger Technologien ist daher grundlegend. Zusätzlich soll auch die Wünschbarkeit von Technologien untersucht werden. Die Gesellschaft will einfach und verständlich durch vertrauenswürdige und unabhängige Quellen informiert werden. Dabei ist ei-

[28] Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS, Newsletter 04.2008.

[29] Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS, Jahresbericht 2007.

[30] Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS, Jahresbericht 2008.

ne Sensibilisierung nötig, bevor verhärtete Fronten entstehen. Das Sachwissen scheint bei der Meinungsbildung aber eine eher untergeordnete Rolle zu spielen.[31] Bedeutend für die Meinungsbildung ist gemäss den Forschungsbefunden im Bereich Gentechnologie das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger zu den im Bewilligungs- und Versuchsprozess involvierten Akteuren (politische Behörden, Industrie & Wissenschaft). Dies untermauert die Notwendigkeit einer neutralen Erforschung und Beurteilung von Chancen und Risiken neuartiger Technologien durch die öffentliche Hand und den Dialog zwischen Behörden, Wissenschaft, Gesellschaft und Industrie. Das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS) und verschiedene Forschungsprogramme des Nationalfonds (z.B. NFP 59 „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“ oder NFP 64 „Chancen und Risiken von Nanomaterialien“) setzen sich mit grundlegenden Fragen zu neuartigen Technologien auseinander.

Die momentan umstrittenste Technologie in der Landwirtschaft ist die grüne Gentechnik. Aufgrund der gesellschaftlichen Nicht-Akzeptanz wurde 2005 in einer Volksabstimmung ein Moratorium für den Anbau gentechnisch veränderter Organismen (GVO) zu kommerziellen Zwecken verabschiedet. Andererseits sehen verschiedene Organisationen in der grünen Gentechnik ein nicht genutztes Wertschöpfungspotenzial. Die OECD hat einen Bericht[32] publiziert, der das Wertschöpfungspotenzial im Bereich Biotechnologie bis ins Jahr 2030 prognostiziert und Forderungen an Regierungen stellt. Das Postulat der FDP-Liberale Fraktion 09.3768 „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ beauftragt den Bundesrat, die Bedeutung des OECD-Berichts für die Landwirtschaftsforschung in der Schweiz aufzuzeigen. Anhang 4 enthält den Bericht in Erfüllung des Postulats. Darin findet sich eine ausführliche Abhandlung zur Situation der grünen Biotechnologie in der Schweiz.

[31] Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen – Nationales Forschungsprogramm NFP 59 – Zwischenbericht zuhanden des Bundesrats, Schweizer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF, 16.11.2009.

[32] The Bioeconomy to 2030 – Designing a policy agenda, OECD, 2009.

2 SCHWEIZER FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

Ausgehend von den oben dargelegten voraussichtlichen Entwicklungen und nationalen Strategien setzt sich die schweizerische Agrar- und Ernährungsforschung ein „Integriertes Ernährungssystem“ als längerfristiges Ziel, das auf Nachhaltigkeit basiert, robust gegenüber äusseren Störungen sowie gesundheits- und qualitätsorientiert ist (Abb. 2).

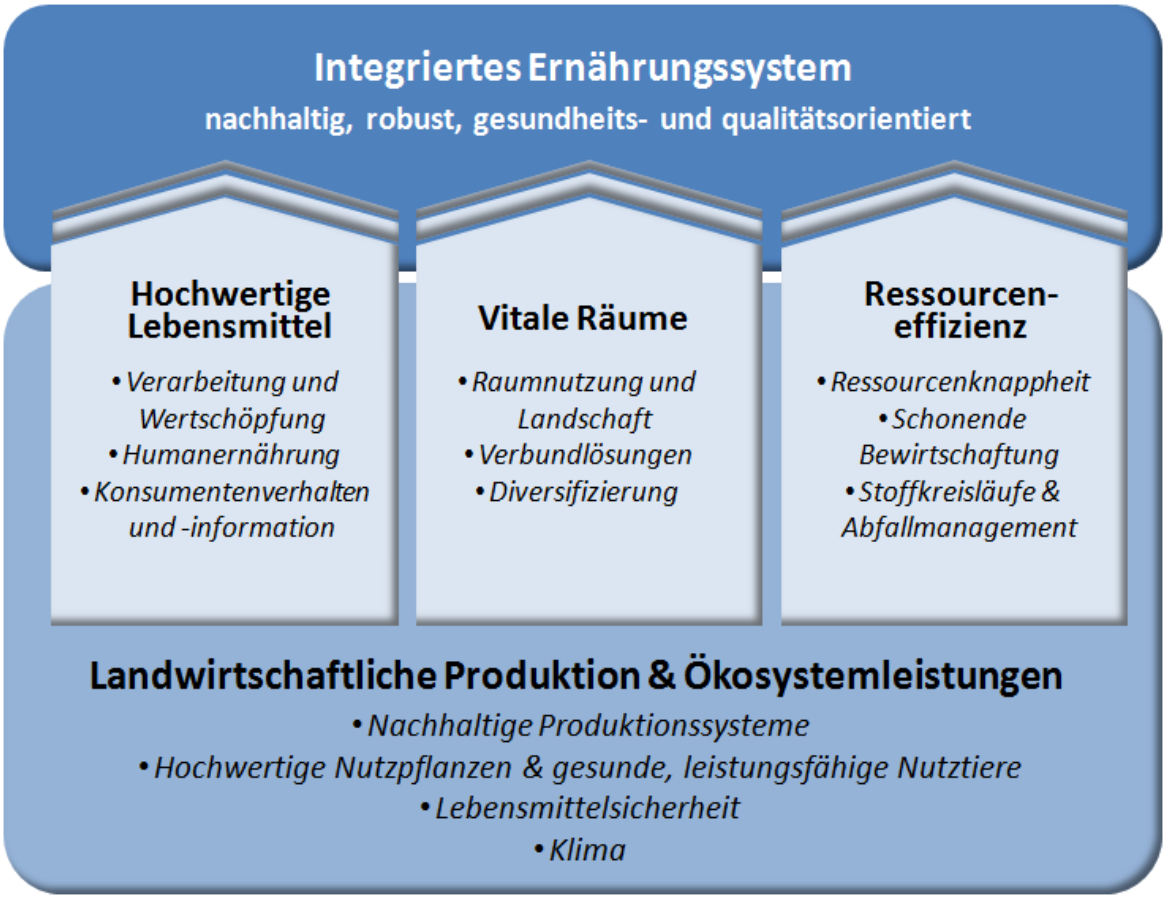


Abb. 2. Ziel, Stossrichtungen und Basisaufgaben der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung.

Die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung hat zusammen mit der konsequenten Vermittlung der gewonnenen Erkenntnisse durch Lehre und Beratung einen wesentlichen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung in der landwirtschaftlichen Produktion geleistet (siehe folgende Textkästen zu „Herausragende Ergebnisse der Schweizer Forschung“). Weitere Schritte hin zu einer nachhaltigen Entwicklung in der Ernährung setzen jedoch den gemeinsamen Willen aller am Ernährungssystem Beteiligten voraus, von der Produktion der Nahrungsrohstoffe über die Verarbeitung, den Handel bis hin zum Konsum und Recycling. Mit den zunehmenden Zielkonflikten vor allem bei der Bodennutzung kann die Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung jedoch nicht allein der ernährungswirtschaftlichen Wertschöpfungskette übertragen werden. Die Land- und Ernährungswirtschaft muss vielmehr in die gesamtschweizerische, wirtschaftliche und soziale Entwicklung integriert werden. Hier steht die Agrar- und Ernährungsforschung insofern vor grossen Herausforderungen, als sie die Landwirtschaft verstärkt als Teil von über die Landwirtschaft hinausgehenden komplexen Systemen (Gesunde Ernährung, Vitale Räume, Ressourceneffizienz) untersucht und weiterentwickelt. Die Forderung nach einer integrierten Betrachtung des Ernährungssystems stützt sich auch auf die Tatsache, dass die Ernährung im

Vergleich zu anderen Konsumbereichen einen beachtlichen Teil zur Umweltbelastung beiträgt.[33] Darüber hinaus müssen Wege gefunden und weiterentwickelt werden, wie Nutzen und Risiken neuer Technologien sowie Anwendungen und Erkenntnisse allen Betroffenen konsequenter vermittelt werden können. Nur eine aufgeklärte und überzeugte Bevölkerung wird Verantwortung übernehmen können und ihre Ernährung nachhaltig ausrichten. Eine „Integrierte Produktpolitik" ist dementsprechend eine wichtige Massnahme für eine nachhaltige Entwicklung.[34]

Eine Entwicklung ist dann nachhaltig, wenn sie gewährleistet, dass die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt werden, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zur Befriedigung ihrer eigenen Bedürfnisse zu beeinträchtigen.[35] Die Bundesämter für Statistik (BFS), Raumentwicklung (ARE) und Umwelt (BAFU) haben zur Beobachtung der nachhaltigen Entwicklung das Messsystem MONET realisiert. Zu den wichtigsten Erkenntnissen des Monitorings gehört, dass in den meisten Lebensbereichen Ansätze zu nachhaltiger Entwicklung vorhanden sind, gleichzeitig aber auch gegenläufige Trends festzustellen sind.[36] Gesamthaft betrachtet gibt es Fortschritte in den Bereichen subjektive Lebensbedingungen, Produktion und Konsum von biologischen Produkten, Forschung und Technologie sowie Luftreinhaltung. Demgegenüber bestehen die grössten Defizite in den Bereichen Verkehr, Boden- und Raumnutzung, Armut und internationale Solidarität. Diese bedürfen künftig besonderer Aufmerksamkeit.

Die Globalisierung der Wirtschaft und Umwelteffekte stellen steigende Anforderungen an ein robustes Schweizer Ernährungssystem. Aktuell ist die Wirtschaft starken Preisfluktuationen und Wechselkursschwankungen ausgesetzt, was die Konkurrenzkraft der heimischen Produktion auf die Probe stellt und eine mittel- und längerfristige Planung erschwert. Zudem muss sich das Schweizer Ernährungssystem den globalen Fragen stellen, welchen Beitrag es zur Reduktion von klimaschädlichen Emissionen und zum ökologischen Fussabdruck leisten kann. Dies stellt hohe Anforderungen an das Verständnis dynamischer, resilienter Systeme.[37]

Im Integrierten Ernährungssystem wird neben der Nachhaltigkeit und Robustheit Wert auf qualitativ hochstehende Lebensmittel gelegt, die eine gesunde Ernährung unterstützen. In Anlehnung an das Qualitätsmanagement der Industrie orientiert sich Qualität am Kunden, wobei diese sich nicht nur auf Produkte und Dienstleistungen, sondern vor allem auch auf die Prozesse zur Erzeugung derselben bezieht. Qualität und Vielseitigkeit der Produkte haben in den letzten Jahren am stärksten in den Sektoren mit einem niedrigen Grenzschutz zugenommen (z.B. Käse, Wein, Eier, Pilze, Beeren). Die verstärkte marktwirtschaftliche Ausrichtung hat sich in den meisten Sektoren bewährt, und die Produktion wurde gesteigert, obwohl die Marktstützung des Bundes um zwei Drittel gesunken ist. Mit einer konsequenten Ausrichtung auf Qualität entlang der gesamten Wertschöpfungskette sollen auch künftig die Kostennachteile gegenüber den ausländischen Mitbewerbern wettgemacht werden und so die Marktanteile im Inland gehalten sowie neue Absatzmärkte im Ausland erschlossen werden. Gerade im Hinblick auf weitere Marktöffnungen gilt es zudem die Wettbewerbsfähigkeit weiter zu verbessern, und zwar sowohl auf der Kostenseite als auch in Bezug auf die In-Wertsetzung der Qualität.

---

[33] Jungbluth, N., Nathani, C., Stucki, M., Leuenberger, M. (2011) Gesamt-Umweltbelastung durch Konsum und Produktion der Schweiz: Input-Output-Analyse verknüpft mit Ökobilanzierung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1111: 16 S.

[34] Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011. Zwischenbericht 2011 zum Stand der Umsetzung. Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 18.07.2011.

[35] Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011. Schweizerischer Bundesrat. Bericht vom 16.04.2008.

[36] Eine Ambivalenz zeigt sich darin, dass die Schweiz in Bezug auf national relevante Aspekte auf dem nachhaltigen Weg ist, während sie sich bei global bedeutsamen Aspekten nicht nachhaltig verhält: Schweizweit geniessen wir immer bessere Luft und saubereres Wasser, während der für das globale Klimasystem bedeutsame CO_2-Ausstoss erst stabilisiert ist. Zudem deutet vieles darauf hin, dass die relativ positive Beurteilung der aktuellen Lage auf Kosten zukünftiger Generationen zustande kommt: So werden zum Beispiel die hohe Zufriedenheit mit der Wohnumgebung und die zunehmende Wohnfläche pro Person mit einem Siedlungsflächenzuwachs von 0,86 m^2 pro Sekunde erkauft, der grösstenteils auf Kosten von wertvollem Kulturland geht.

[37] Mit einer erhöhten Resilienz wird angestrebt, diejenigen Strukturen und Prozesse innerhalb der Systemkonfiguration zu stärken, die die Störungsanfälligkeit minimieren, und jene zu eliminieren, die das System dabei behindern, sich nach einer Störung neu zu organisieren.

Zur Erreichung des Ziels eines Integrierten Ernährungssystems wurden aufbauend auf den Basisaufgaben der klassischen Agrarforschung im Bereich der landwirtschaftlichen Produktion und Ökosystemleistungen drei interdisziplinäre Stossrichtungen für die Forschung abgeleitet. Im Folgenden wird der Forschungsbedarf zu den Basisaufgaben der Agrarforschung und den Stossrichtungen „Hochwertige Lebensmittel", „Vitale Räume" und „Ressourceneffizienz" beschrieben und mit Beispielen unterlegt.

2.1 Basisaufgaben der Agrarwissenschaften: Landwirtschaftliche Produktion und Ökosystemleistungen

Nachhaltige Produktionssysteme

Gesamtbetriebliche Produktionsformen wie der biologische Landbau oder die Integrierte Produktion (IP) können auf einer soliden ökonomischen Basis einen überproportionalen Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität leisten. Die Schweizer Forschung hat in diesem Bereich wichtige Resultate erzielt und eine internationale Vorreiterrolle in der Entwicklung von nachhaltigen Produktionssystemen eingenommen. Eine Weiterentwicklung der heute bekannten gesamtbetrieblichen Ansätze hin zu einer ganzheitlichen Betrachtung aller ökologischen, ökonomischen und sozialen Parameter ist weiter anzustreben. Die Forschung ist dabei gefordert, Verfahren und Indikatoren zur Beurteilung der Nachhaltigkeit gesamter landwirtschaftlicher Systeme bereitzustellen. Aufbauend auf der Einhaltung der Vorschriften im Gesundheits-, Umwelt- und Tierschutzbereich sowie der Vorgaben des Ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) sollen zusätzliche Qualitätsniveaus definiert werden können, die entweder besonders ökologisch sind oder sich aufgrund der Herkunft auszeichnen. Aufgrund struktureller Nachteile muss ein Schweizer Betrieb heute im Durchschnitt mit einem höheren Kostenniveau arbeiten als ein durchschnittlicher Betrieb in einem Nachbarstaat. Zu einer Strategie der Nachhaltigkeit gehört auch, diese strukturellen Nachteile der Landwirtschaft so weit wie möglich durch geeignete betriebswirtschaftliche und agrarpolitische Forschungsergebnisse aus dem Weg zu räumen. Und es gehört dazu, aufzuzeigen, wie höhere Produktqualitäten auch höhere Preise am Markt erwirtschaften können. Zudem sind weitere Untersuchungen zur Produktivität notwendig, insbesondere auch im Hinblick auf innerbetriebliche Optimierungsmöglichkeiten.

Da die in der Schweiz für die landwirtschaftliche Produktion zur Verfügung stehende Fläche zunehmend unter Druck steht, soll das natürliche Potenzial zur Produktion von Nahrungsmitteln so weit wie möglich genutzt werden. Das Intensitätsniveau ist dabei stets abhängig von der Knappheitssituation auf den Agrarmärkten, die durch das Preisniveau widergespiegelt wird. Die Produktion muss jedoch auch mit standortangepasster Intensität erfolgen und die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme, insbesondere der Böden, berücksichtigen. Das neue NFP 68 „Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden: Neue Herausforderungen" wird sich u.a. dieser Herausforderungen annehmen. Von den künftigen Produktionssystemen werden eine erhöhte Produktivität und gleichzeitig eine reduzierte Umweltbelastung erwartet. Diese weltweit geforderte, sogenannt ökologische Intensivierung zeichnet sich aus durch einen geringeren Verbrauch fossiler Treibstoffe, eine ausgeglichene Input-Output-Bilanz der Stoffkreisläufe, eine optimale Nutzung der Bodenfruchtbarkeit und die breitere Nutzung der grossen genetischen Vielfalt an landwirtschaftlichen Pflanzen und Tieren. Dabei will sie sich nicht den modernen Technologien (z.B. Markergestützte Selektion, Biotechnologie, Nanotechnologie, Präzisionslandwirtschaft, Informations- und Kommunikationstechnologien) verschliessen, sondern das ganze Potenzial von Innovationen berücksichtigen. Das Wissen in diesem Bereich sollte weiter ausgebaut werden. Bestehende Produktionssysteme mit hohem Potenzial für eine nachhaltige Produktion (z.B. graslandbasierte Wiederkäuerproduktion) müssen weiter optimiert und die Möglichkeiten neuartiger Nutzungsformen (Agroforstwirtschaft, bodenunabhängige Landwirtschaftssysteme in Siedlungs- und Industriegebieten) aufgezeigt werden. Die Forschung über die Adaptation solcher und anderer Innovationen auf den landwirtschaftlichen Betrieben ist dabei zu intensivieren, um mehr über die Bestimmungsgründe für die Durchsetzung neuer Technologien zu erfahren.

Die gemeinnützigen Leistungen der Ökosysteme sind grundlegend für unsere Lebensqualität und tragen in vielfältiger Weise zu unserer Wohlfahrt bei. Für viele der in der Landwirtschaft bedeutenden Ökosystemleistungen[38] ist eine hohe intakte Biodiversität eine wichtige Grundvoraussetzung. Es gilt daher dem Verlust der Biodiversität und damit der Verschlechterung der Ökosystemleistungen entgegenzuwirken. Dabei soll sich die Forschung insbesondere den qualitativen und funktionalen Aspekten der Biodiversität widmen, da darin ein grosses mikro- und makroökonomisches Potenzial liegt.[39] Artenreiche Kulturlandschaften müssen identifiziert und ihre Biodiversität durch adäquate Nutzungskonzepte gefördert werden. Dabei gilt es die Aspekte von Nutzbarmachen und Schützen synergistisch und gewinnbringend einzusetzen. Effiziente Anreizsysteme sollen dazu führen, dass die Landwirte weiterhin in grossem Umfang Ausgleichsflächen pflegen und ressourcenschonende Produktionssysteme auf ihren Betrieben implementieren. Dies soll einhergehen mit einer verbesserten Identifizierung, Charakterisierung, Erhaltung und Nutzung von genetischen Ressourcen aus natürlichen und landwirtschaftlichen Ökosystemen. Als ökonomisch ausserordentlich bedeutende Ökosystemleistung gilt es die Bestäubungssicherheit aufrechtzuerhalten. Gleichzeitig sind die Methoden zur Früherkennung potenziell invasiver, gebietsfremder Arten zu verbessern und Massnahmen zur Bekämpfung und Verhinderung der Ausbreitung derselben zu entwickeln.

[38] Eine Ökosystemleistung (ecosystem service) beschreibt die Nutzenstiftungen (benefits) der ökologischen Systeme für den Menschen. Nach dem Millennium Ecosystem Assessment lassen sich Ökosystemleistungen in vier Kategorien einteilen:
Bereitstellende Leistungen: Nahrung, Wasser, Holz, Fasern, genetische Ressourcen, pharmazeutische Stoffe.
Regulierende Leistungen: Regulierung von Klima, Überflutungen, Krankheiten und Schädlingen bei Menschen, Tieren und Pflanzen, Wasserqualität, Abfallbeseitigung.
Kulturelle Leistungen: Erholung, ästhetisches Vergnügen, soziales und kulturelles Wohlbefinden, spirituelle Erfüllung.
Unterstützende Leistungen (unterstützen die drei anderen Dienstleistungen, d.h., sie haben nur langfristig Auswirkungen auf den Menschen)**:** Bodenbildung, Photosynthese, Nährstoffkreislauf, Wasserkreislauf.
Literatur:
TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. 410 pages.
Rockström, J. *et al*. (2009): A safe operating space for humanity. *Nature*, Vol. 461: 472–475.
Daily, G. C. (1997): Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems. Island Press.

[39] TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. www.teebweb.org

HERAUSRAGENDE ERGEBNISSE DER SCHWEIZER FORSCHUNG

1 – Effizienzsteigerung im Pflanzenbau

Seit 1990 hat die in der Landwirtschaft eingesetzte Mineraldüngermenge für Stickstoff (N) um gut 20% und für Phosphor (P) um rund 60% abgenommen. Gleichzeitig ging auch die Nährstoffmenge in Gülle und Mist wegen abnehmender Tierbestände um gut 5% zurück. Gleichwohl wurden die Erträge im Pflanzenbau gehalten oder gar verbessert, so dass sich die Effizienz von Stickstoff und Phosphor (Verhältnis von Düngerinput zu Pflanzenertrag) in der Landwirtschaft grundlegend verbesserte. Ermöglicht wurde dies durch ein zielgerichtetes Zusammenwirken von Forschung, Politik, Beratung und landwirtschaftlicher Praxis. Die Forschung stellte laufend neue Sorten mit verbessertem Ertragspotenzial und immer detailliertere und zuverlässigere Empfehlungen zur Düngung zur Verfügung. Gleichzeitig führte die Agrarpolitik im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises restriktive Limiten für die Nährstoffbilanz von Landwirtschaftsbetrieben ein. Dies führte dazu, dass die Landwirte sich der Bedeutung einer guten Düngungspraxis und des Werts ihrer Hofdünger besser bewusst wurden. Unter Anwendung der aus der Forschung über die Beratung zur Verfügung gestellten Empfehlungen und Werkzeuge (z.B. Suisse-Bilanz) gelang es ihnen mit Erfolg, die Wirkung ihrer Düngungsmassnahmen wesentlich zu verbessern, ohne dabei Ertragseinbussen in Kauf nehmen zu müssen. Profitiert haben die Umwelt (weniger Emissionen in Atmosphäre und Gewässer), das Einkommen der Landwirte und der Ruf der Landwirtschaft. Trotz hoher Nutztierdichte in der Schweiz ist gemäss OECD-Statistik die N-Bilanz vergleichbar mit dem Mittel der OECD- und der EU15-Länder, die P-Bilanz ist sogar doppelt so gut.

2 – Überlebenserfolg von Pflanzen sichern

Der NFS „Plant Survival in Natural and Agricultural Ecosystems“ des Schweizerischen Nationalfonds wurde 2001 gestartet und wird 2013 abgeschlossen sein. Die meisten Hochschulen der Schweiz sowie die Forschungsanstalten Agroscope und andere Forschungsinstitute sind in dieses Netzwerk integriert. Neben der angestrebten nationalen und lokalen Strukturbildung ist die wissenschaftliche Oberzielsetzung des NFS die Erforschung der Pflanzen und ihrer vielfältigen Interaktionen mit der Umwelt. Das Programm ist in seiner Abschlussphase fokussiert auf Projekte mit einem hohen Wissens- und Technologietransferpotenzial in Richtung Landwirtschaft, Agrarindustrie und Applikationsforschung. Die aktuellen drei Hauptstossrichtungen des NFS sind: Pflanzengesundheit und abiotischer Stress, schädliche und nützliche Insekten sowie Verbreitung und Bekämpfung von invasiven Pflanzenarten. Zusätzlich gibt es eine Querschnittaktivität „Statistik und Modellierung“ zur Unterstützung aller drei Hauptstossrichtungen der NFS-Forschung. Im NFS wurden z.B. wichtige Erkenntnisse gewonnen zur Funktion der Mykorrhiza (genetische Kontrolle der Stickstoff- und Phosphoraufnahme aus dem Boden), zu den Insektenabwehrmechanismen im Wurzelbereich (Bildung von Duftstoffen zur Anlockung von schützenden Nematoden), zur Voraussage und Modellierung der möglichen Invasivität von Pflanzen (basierend auf biologischen und ökologischen Faktoren) und zur Evaluation von Bekämpfungsstrategien gegen Invasoren. Die beteiligten Akteure in diesem NFS sind in der Pflicht, alle nötigen Anstrengungen zur praktischen Umsetzung der Resultate zu unternehmen.

Hochwertige Nutzpflanzen (Pflanzenzüchtung, -ernährung und -schutz)

Die Hauptziele der Nutzpflanzenzüchtung sind die Verbesserung agronomischer, ernährungsphysiologischer und verarbeitungstechnischer Eigenschaften sowie die Optimierung von Toleranzen und Resistenzen gegenüber biotischem und abiotischem Stress. Dank Züchtungserfolgen können die Landwirte auf eine grosse Sortenvielfalt zugreifen und ihre Produktion auf die Bedürfnisse ihrer Region, ihres Anbausystems und ihres Marktes ausrichten. Zudem trägt eine breit ausgerichtete Züchtung zur Erhaltung der Biodiversität (Sortenvielfalt) bei, die sich wiederum positiv auf die Versorgungssicherheit auswirken kann. Letzterer Aspekt umfasst ein grosses Forschungsgebiet, um grundlegende Zusammenhänge zwischen Biodiversität und Ernährungssicherheit und Möglichkeiten für die Nutzung der Sortenvielfalt aufzuzeigen. In der Pflanzenzüchtung stehen private und staatliche Akteure in gesundem Wettbewerb miteinander. Dabei ist

es Aufgabe der öffentlich finanzierten Züchtungsforschung, sich auf die für eine multifunktionale, nachhaltige Landwirtschaft wichtigen Merkmale der Sorten zu konzentrieren.

Daher sollen die Eigenschaften der Pflanzen so verbessert werden, dass ihr Anbau unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien effizienter stattfinden kann: Züchtungsziele, die den Klimawandel berücksichtigen, sind neu zu definieren. Dabei müssen Pflanzen einerseits an die Auswirkungen des Klimawandels (Trockenperioden, Extremereignisse) angepasst und andererseits so weiterentwickelt werden, dass sie zur Reduktion klimaschädlicher Emissionen beitragen. Sorten und Arten sind im Hinblick auf eine effizientere Nutzung der natürlichen Ressourcen weiterzuentwickeln (z.B. Phosphat-Nutzungseffizienz der Pflanzen einschliesslich der Mykorrhizapilze). Die gewünschten Eigenschaften von Kulturpflanzen können durch konventionelle und moderne Züchtungsmethoden (z.B. Marker Assisted Selection, MAS); Doppelhaploide; Proteomics; Protoplastenfusion) sowie Gentechnologie erreicht werden. Moderne Züchtungsmethoden (inklusive Gentechnologie) weisen ein vergleichsweise grosses Potenzial für einen schnelleren Züchtungsfortschritt und Innovationen auf und müssen deshalb für die Forschung nutzbar bleiben. Da die Anwendung der grünen Gentechnologie in der Gesellschaft umstritten ist, besteht hier ein kontinuierlicher Forschungsbedarf, um Chancen und Risiken dieser Technologie weiter aufzuzeigen und Letztere als Ganzes zielführend weiterzuentwickeln. Dabei wird von der Technologie erwartet, dass sie im Vergleich zu den traditionellen Verfahren einen deutlichen Mehrwert für Produktion, Konsum und Umwelt bietet.

Im Bereich der Qualitätssteigerung gilt es Pflanzensorten so weiterzuentwickeln, dass eine verbesserte Zusammensetzung der Inhaltsstoffe, einhergehend mit verbesserten ernährungsphysiologischen und sensorischen Eigenschaften, erzielt werden kann. Gleichzeitig sollen mit der Züchtung verbesserte Lager- und Verarbeitungseigenschaften für die Lebensmittelindustrie sowie eine Reduktion von Toxinen und anderen gesundheitsgefährdenden Komponenten erreicht werden.

Im Pflanzenschutz ist das wichtigste Grundprinzip die Vermeidung einer Ertrags- und/oder Qualitätsminderung durch Krankheiten und Schädlinge durch vorbeugende Massnahmen wie Sortenwahl, pflanzengerechte Standortwahl, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Düngung und eine Habitatgestaltung, die Nützlinge fördert. Diese Massnahmen allein reichen jedoch oft nicht aus, um einen Ertrags- und Qualitätsverlust durch Krankheiten, Schädlingsbefall oder Unkräuter zu verhindern. Zum angemessenen Schutz der angebauten Pflanzen und der Umwelt müssen daher Methoden zur Prognose, Vorbeugung und Diagnose sowie Bekämpfungsstrategien weiterentwickelt und optimiert werden. Fundiertes Wissen über die Schadorganismen, die Interaktionen zwischen Arten und die zur Schädlingsbekämpfung entwickelten Wirkstoffe ist dazu notwendig. Die grosse Vielfalt unserer Ökosysteme (Pflanzenextrakte, Produkte von Mikroorganismen, lebende Organismen wie Insekten, Bakterien, Pilze oder Viren) wird vom biologischen Pflanzenschutz als Ressource immer noch zu wenig genutzt, obwohl sie von hohem wirtschaftlichem Nutzen sein kann[40] und ein hohes Potenzial für eine Verringerung der Umweltbelastung besitzt. Die in diesem Rahmen gezielte Nutzung der Vielfalt unter Berücksichtigung der Umweltrisiken ist jedoch wissenschaftlich-technisch sehr anspruchsvoll. So sind bei der Freisetzung lebender Organismen (z.B. Viren, Bakterien, Insekten) sehr umfangreiche Sicherheits- und Populationsstudien nötig, insbesondere dann, wenn diese Methoden in grösserem Massstab eingesetzt oder Organismen aus anderen Ländern eingeführt werden.

Ebenfalls weitere Forschung ist nötig für ein besseres Verständnis der Risiken beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln für Mensch, Tier und Umwelt. Fragen nach der gesundheitlichen Risikobewertung von Mehrfachbelastungen in Lebensmitteln sowie neue Erkenntnisse zum Einfluss des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf die biologische Vielfalt gehören zu diesem Themengebiet. Um der Forderung nach Wirkstoffen mit geringerer Toxizität und einer umweltfreundlicheren Produktion entgegenzu-

[40] Schon heute führt die natürliche biologische Schädlingsregulierung in der amerikanischen Landwirtschaft zu einer Kosteneinsparung bei den Insektiziden von 13,5 Milliarden US-Dollar pro Jahr. Losey, J. E., Vaughan, M. (2006) The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56: 311–323.

kommen, sind die Potenziale der biologischen Schädlingskontrolle zu erforschen, die Rolle der Biodiversität für die Anfälligkeit von Kulturen (gegenüber Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern) abzuklären und unter Berücksichtigung möglicher Resistenzbildung optimierte Anwendungsempfehlungen zu entwickeln. Darüber hinaus hat die Entwicklung von Strategien zur Vorbeugung und Bekämpfung schädlicher und invasiver Organismen in der Landwirtschaft (Quarantäneorganismen) eine hohe Bedeutung. Eine integrierte Berücksichtigung aller obengenannten Aspekte ist ein wichtiger Schlüsselfaktor zur Weiterentwicklung nachhaltiger Produktionssysteme.

Gesunde, leistungsfähige Nutztiere (Tierzucht, -gesundheit, -ernährung und -wohl, Haltungssysteme)

Spezielle topografische Verhältnisse, regionale Traditionen und wirtschaftliche Überlegungen prägen die Schweizer Tierzucht und -haltung. Die nachhaltige Ausrichtung der Agrarpolitik, die geo-klimatischen Bedingungen, die hohen Anforderungen der Bevölkerung an die artgerechte Tierhaltung und die gute Positionierung der Schweizer Qualitätsprodukte im Weltmarkt sind eine grosse Herausforderung für Schweizer Tierzüchter, Tierhalter und die nachgelagerten Stufen der Lebensmittelkette. Dies betrifft v.a. die Reduktion des ökologischen Fussabdrucks der Tierhaltung (Steigerung in der Effizienz der Futterverwertung, besonders des Raufutters bei den Wiederkäuern; Abfall- und Emissionsverminderung), aber auch die Entwicklung neuartiger, an den Klimawandel angepasster Zuchtformen. Die Nutztierforschung soll mit der Klärung bestehender Fragen in diesen Bereichen ihren Beitrag zu nachhaltigen Produktionssystemen leisten. Die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für die Schweizer Tierzucht und -haltung ist für das Milch- und Grasland Schweiz sehr wichtig. Die Erkenntnisse aus ausländischer Forschung können bedeutend sein, müssen aber für die spezifischen Schweizer Verhältnisse weiterentwickelt werden. Ähnliches gilt für Geflügel und Schweine, wo die Schweizer Gesetzgebung höchste Standards für den Tierschutz kennt. Dabei besitzt die genetische Diversität nicht zuletzt für die Sicherheit der Schweizer Nahrungsmittelversorgung einen hohen Stellenwert.

Forschungsergebnisse der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass die graslandbasierte Ernährung von Wiederkäuern zu einer deutlich verbesserten ernährungsphysiologischen Qualität von Milch und Fleisch führt. Daher ist es Aufgabe der Forschung, auch in diesem Bereich Anreizsysteme zu entwickeln, die die traditionell starke Rolle der Grundfutterversorgung in der Schweiz sichern. Auf welche Weise genau das Grundfutter seine Wirkung ausübt, ist noch nicht vollständig geklärt und soll ebenfalls Gegenstand weiterer Forschung sein. Ein weiteres Ziel ist es, herauszuarbeiten, inwieweit ein Zusammenhang zwischen der botanischen Vielfalt des Grundfutters und der Qualität der Produkte besteht. Zudem verdienen die Fruchtbarkeitsprobleme in Zusammenhang mit inadäquater Fütterung besondere Beachtung.

Fütterung und Haltungstechnik (inkl. Stalldesign) der Nutztiere haben einen grossen Einfluss auf das Wohl der Tiere sowie auf die Anfälligkeit gegenüber Produktionskrankheiten.[41] Tiere in einer optimalen Haltungsumgebung sind produktiver und bilden die Grundlage für sichere Lebensmittel. Der Prävention mittels optimaler Haltungssysteme und Hygienemassnahmen kommt eine grundlegende Bedeutung zu. Mit gesunden Tieren wird ein wichtiger Beitrag an die öffentliche Gesundheit und die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft geleistet. Gesunde laktierende Tiere (Milchkühe, Ziegen, Milchschafe) mit guter Futterverwertung, gesunden Gliedmassen und hoher Fruchtbarkeit haben zudem eine deutlich erhöhte Lebensdauer, was die Wirtschaftlichkeit steigert und die Methan-Emissionen pro Kilogramm Milch deutlich senkt. Die artgerechte und umweltverträgliche Tierhaltung ist eine Grundvoraussetzung für gesunde Tiere und ein wichtiges Anliegen der Bevölkerung. Andererseits können scharfe Tierschutzbestimmungen auch ein die Wettbewerbsfähigkeit schwächender Kostenfaktor sein. Die fortschrittlichen Tierschutzbestimmungen sollen daher ausgehend vom aktuellen Niveau weiterentwickelt und optimiert werden und die Beteiligung an den besonders tierfreundlichen Tierhaltungsprogrammen soll steigen. Dabei ist es grundlegend, dass geeignete Methoden zur

[41] z.B. Euterentzündungen, Fruchtbarkeitsstörungen, Lahmheiten oder Jungtierkrankheiten bei Nutztieren.

Messung des Wohlergehens von Nutztieren zur Verfügung stehen und die Wissenschaft darüber hinaus auch Wege aufzeigt, um im Tierschutz zu einem gesellschaftlichen und ökonomischen Optimum zu gelangen. Die Verfahrenstechnik bei der Haltung lässt sich bezüglich Funktion sowie Betriebs- und Arbeitswirtschaft weiterentwickeln. Dabei müssen aber die Auswirkungen technischer Neuerungen in der Haltungstechnik (z.B. Melkroboter, automatische Fütterungssysteme) auf das Verhalten der Tiere beurteilt und optimiert werden. Dem Zielkonflikt zwischen Luftqualität und Tierwohl gilt es Rechnung zu tragen, Optimierungsmöglichkeiten müssen konsequent ausgeschöpft werden. Mit verbessertem Stalldesign und Managementmassnahmen lassen sich auch Emissionen verringern. Auf Professionalität und Gesetzeskonformität bei Eingriffen am Tier ist unbedingt zu achten.

Die artgerechte Haltung mit regelmässigem Auslauf verlangt neben den Ertragsleistungen auch qualitative Zuchtziele wie Gesundheit, Robustheit und rasche Anpassungsfähigkeit an wechselnde Wetterbedingungen und Fütterungsqualitäten. So kann die grosse botanische und tierische Vielfalt der Schweizer Wiesen und Weiden nur erhalten bleiben, wenn das Rindvieh (die Wiederkäuer) unterschiedliches Futter, von jungem Material mit hoher Energie- und Eiweissdichte bis zu rohfaserreichem, schwer verdaulichem, relativ effizient verwerten kann. Neuartige Technologien sollen genutzt und weiterentwickelt werden. Dabei sind insbesondere die Früherkennung und Abschätzung von Potenzialen und Risiken neuartiger Züchtungs- und Reproduktionstechnologien (z.B. MAS, somatischer Zellkerntransfer) bedeutend. Die Erforschung der genetischen Grundlagen sekundärer Leistungsmerkmale (z.B. Krankheitsresistenz, Nutzungsdauer, Produktqualität, Verhaltensmerkmale), die Nutzung genetischer Informationen in der Selektion (z.B. genomic selection) und Genotyp × Umwelt-Interaktionen (inkl. Fütterung) in Zuchtprogrammen gehören zu den Grundlagen für die zukünftige Tierzucht.

Tiergesundheit ist von grundlegender Bedeutung für das Wohlergehen der Tiere und für eine nachhaltige Produktion von Lebensmitteln tierischer Herkunft. Durch die allgemeine Verbesserung der Tiergesundheit kann der Medikamenteneinsatz (insbesondere Antibiotika) reduziert werden. Dadurch kann die Gefahr der Ausbreitung von Keimen, die Mehrfachresistenzen tragen, eingedämmt werden, was für den Schutz der Bevölkerungsgesundheit äusserst wichtig ist. Zudem können negative wirtschaftliche Auswirkungen, die von höheren Produktionskosten bis zu Qualitätsproblemen reichen, in Grenzen gehalten werden. Die Forschung ist hier gefordert, einen Beitrag zu leisten zur Etablierung von Werkzeugen für eine schnelle und sichere Diagnostik von Infektionskrankheiten, die aus wirtschaftlichen (z.B. Euterentzündung) und/oder tierschützerischen (z.B. Moderhinke beim Schaf) Gründen bekämpft werden sollen, und von Zoonosen, also Erkrankungen, die potenziell auf den Menschen übertragen werden können (z.B. Paratuberkulose). Gleichzeitig sind die verschiedenen Haltungsformen und -systeme im Hinblick auf Infektionsrisiken zu beurteilen sowie Ursache und Verhinderung von Schäden und Erkrankungen im Bereich des Bewegungsapparates (insbesondere Klauen) durch Freilaufstallungen und den Einsatz von automatisierten Entmistungssystemen zu untersuchen. Zudem sollen schmerzhafte Eingriffe bei der Klauenpflege (analog zu Kastration und Enthornen) vermieden werden. Grundsätzlich gilt es durch Verbesserungen der Produktionssysteme (Pflege, Fütterung, Zucht) die Durchfallproblematik in der Kälbermast in den Griff zu bekommen sowie bei Wiederkäuern und Monogastriern die Parasitenproblematik zu reduzieren. Die betriebswirtschaftlichen Aspekte solcher und ähnlicher Massnahmen dürfen dabei nicht aus den Augen verloren werden.

Erhaltung der Tiergesundheit, insbesondere der Eutergesundheit, und Prävention können nur durch einen ganzheitlichen Zugang auf Herdenebene (Bestandsmedizin) erreicht werden. In der Gesundheitsprävention bei ganzen Herden hat die Schweiz bereits heute eine führende Position inne, was zu einem grossen Vertrauen der Bevölkerung in die Qualität tierischer Lebensmittel führt. Künftig muss jedoch vermehrt an der Etablierung von Werkzeugen zur frühzeitigen Erkennung von „emerging diseases“ gearbeitet werden.

HERAUSRAGENDE ERGEBNISSE DER SCHWEIZER FORSCHUNG

3 – Tiergesundheit steigert Lebensmittelsicherheit

Bei der Tiergesundheit wurden in den letzten Jahren ein Forschungsfokus „Eutergesundheit“ etabliert und die wichtigsten Ursachen für Eutergesundheitsprobleme auf Herdenebene identifiziert. Dies sind Managementfehler in den Bereichen Hygiene und Melkarbeit, Installations- und Entwicklungsfehler bei der Melktechnik sowie stark Kuh-assoziierte Faktoren wie reduzierte Abwehrbereitschaft und Euterinfektionen. Die wichtigsten Erreger von subklinischen Euterentzündungen wurden identifiziert: Streptococcus uberis, andere Staphylokokken und Staphylococcus aureus. Da Letzterer wirtschaftlich sehr bedeutsam, ein potenzieller Träger von Mehrfachresistenzen und zudem ein potenzieller Lebensmittelvergifter ist, wurde die S.-aureus-Forschung intensiviert. Mit einer neu entwickelten molekularen Nachweistechnik konnten verschiedene Stämme bestimmt werden, von denen einer (Genotyp B) euterspezifisch und hoch ansteckend ist. Diese bahnbrechende Nachweismethode wurde im Jahr 2011 in einer kontrollierten Feldstudie auf ihre Routinetauglichkeit überprüft. Das Ziel ist es, mit einer einzigen Untersuchung der Tankmilch bzw. Qualitätskontrollmilch in einer Herde von 100 Kühen eine Ausscheiderkuh identifizieren zu können. Dies erlaubt die Früherkennung und Überwachung von S. aureus in einer Herde. Dieselbe Methode kann künftig mit entsprechenden Modifikationen zum Nachweis vieler anderer wichtiger Erreger verwendet werden. Fortschrittliche Monitoringsysteme bei der Melktechnik eröffnen neue Möglichkeiten der Früherkennung und Prophylaxe bei Mastitiden. Die laufende ergonomische Verbesserung des Arbeitsplatzes Melkstand hat einen indirekten Einfluss auf die Eutergesundheit durch die bessere Unterstützung des Melkers bei der Melkarbeit. Dadurch entsteht ein konkreter und nachhaltiger Nutzen für die Landwirtschaft: Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls; Reduktion von wirtschaftlichen, durch Euterentzündungen bedingten Verlusten; geringere Menge nicht konsumtauglicher Milch und geringere Behandlungskosten. Gleichzeitig profitiert auch die Gesellschaft von der Neuentwicklung durch eine Verbesserung der Rohmilchqualität und eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes im Euterbereich. Dadurch sinken die Gefahr unerwünschter Medikamentenrückstände in der Milch, die Gefahr der Verbreitung von Antibiotikaresistenzen und die Gefahr, dass sich potenzielle Lebensmittelvergifter in Rohmilchprodukten befinden (v.a. Alpkäse).

4 – Gesteigertes Wohlbefinden von Nutztieren

Die Schweiz ist weltweit führend in der Tierschutz-Gesetzgebung. Seit 1993 werden darüber hinaus die Weidehaltung und der Auslauf von landwirtschaftlichen Tieren gefördert (RAUS), seit 1996 auch die besonders tierfreundliche Stallhaltung (BTS). Im Jahr 2009 machten 78% aller Tierhalterbetriebe bei RAUS und 43% bei BTS mit. Am Anfang dieser Entwicklung standen vor 40 Jahren starke Tierschutzorganisationen, die den rein wirtschaftlichen Umgang mit den Tieren kritisierten. Die Schweizer Forschung nahm diese Anliegen früh auf. Sie untersuchte und entwickelte besonders tiergerechte Aufstallungssysteme und Stallbauten. Beispiele sind Minimalställe für die Milchviehhaltung und Volieren für Legehennen als Alternative zur Batteriehaltung. Ein neu gegründetes Zentrum für tiergerechte Haltung untersuchte in den 80er Jahren das Normalverhalten von Hausschweinen und entwickelte daraus verbesserte Gruppenhaltungssysteme und Abferkelbuchten ohne Kastenstände. Es war eine starke, treibende Kraft bei der Ablösung des Anbindestalls in der Rindviehhaltung und der Verbesserung der Anbindesysteme (Ersatz des Kuhtrainers). Ebenso wurden seit 2005 Ställe für behornte Ziegen entwickelt.

Aktuelle Forschungsthemen sind zum Beispiel die muttergebundene Aufzucht von Kälbern, die Wirtschaftlichkeit der Weidehaltung von Milchkühen oder die artgerechte, raufuttermaximierte Fütterung von Kühen und deren positive Auswirkungen auf die Gesundheit der Tiere, der tiergerechte Einsatz von Entmistungsschiebern bei Schweinen und Rindern und die Eignung von verschiedenen Materialien für die Beschäftigung von Mastschweinen. Führend ist die Schweizer Forschung auch in der präventiven Tiermedizin, hauptsächlich im Bereich Milchviehhaltung, die zu beträchtlichen Einsparungen bei den Antibiotika führen kann. Die Kenntnisse der Verhaltensweisen und der Gesundheit von Tieren, die Analyse wirtschaftlicher Kenngrössen und eine angepasste Technik haben – unterstützt durch die Programme RAUS und BTS des Bundes – das Tierwohl fest in der Landwirtschaft verankert. Milch, Fleisch und Eier geniessen das Vertrauen der Schweizer Konsumenten.

Lebensmittelsicherheit

Lebensmittelsicherheit umfasst alle Massnahmen und Konzepte, die sicherstellen sollen, dass Lebensmittel für den Endverbraucher zum Verzehr geeignet sind und von ihnen keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Schädigungen ausgehen. Die Lebensmittelsicherheit kann nur garantiert werden, wenn die Massnahmen entlang der gesamten Lebensmittelkette bis zum Verzehr wirksam sind. Massnahmen und System müssen kontinuierlich weiterentwickelt und an die neuen Gegebenheiten (Klimawandel, Globalisierung, Ernährungsgewohnheiten) angepasst werden. Institutionell muss das System auf solider wissenschaftlicher Grundlage so entwickelt werden, dass das gewünschte Mass an Lebensmittelsicherheit mit möglichst schlanken Strukturen erreicht werden kann. Der Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Erfassung und Vorhersage von Risiken (mikrobiologische und toxikologische Risiken und Gefahren) durch Belastungsmodelle, Sicherheits- und Rückverfolgbarkeits-Management mit einem Risiko-Nutzen-Ansatz kommt hier eine wichtige Bedeutung zu. Neue, innovative Methoden zur Detektion und Kontrolle pathogener Mikroorganismen und ihrer Metaboliten sind zu entwickeln und auf Kosten und Wirksamkeit zu prüfen. Hier bietet als Beispiel die Nanotechnologie in Kombination mit molekularen Markern neue Entwicklungsmöglichkeiten für die führende Stellung der Schweiz in Analytik, Diagnostik und Geräteherstellung. Gleichzeitig sind Mikroorganismen für den Einsatz im Bereich der Herstellung und Konservierung von Lebensmitteln zu optimieren. Um ein sicheres Endprodukt zu garantieren und Kontaminationen zu vermeiden, müssen bereits auf Stufe Primärproduktion ausgereifte Interventionsstrategien entwickelt werden.

Klima

Der Klimawandel stellt die Anpassungsfähigkeit der landwirtschaftlichen Produktion und damit die Versorgungssicherheit auf die Probe. Er birgt Chancen (längere Vegetationszeit) und Gefahren (extreme Wetterereignisse, Trockenheit) bezüglich Nahrungsmittelproduktion und Versorgungssicherheit. Die Land- und Ernährungswirtschaft und letztendlich unsere Ernährung sind sowohl Betroffene als auch Mitverursacher des Klimawandels. Einerseits beeinflussen Klimaänderungen die landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen und die Rentabilität, andererseits nimmt die Land- und Ernährungswirtschaft durch die Freisetzung bzw. Bindung von Treibhausgasen direkt Einfluss auf die Entwicklung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre. Die gute fachliche Praxis ist daher unter Berücksichtigung des globalen Klimawandels weiterzuentwickeln. Klimafreundliche Massnahmen und Technologien sowie Anpassungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft, Verarbeitung, Verteilung und in den vorgelagerten Stufen sind zu entwickeln und zu bewerten.

Aus heutiger Sicht besteht ein hohes Minderungspotenzial bei der Energie (Gebäude, Maschinen und Einsatz erneuerbarer Energie), bei den Methan- und Lachgasemissionen (Tierhaltung, -gesundheit und -fütterung, Bodenbearbeitung und Düngermanagement) und in den nachgelagerten Bereichen. Treibhausgasemissionen zu senken und gleichzeitig das Produktionsniveau zu halten, erfordert bedeutende produktionstechnische Fortschritte, die es zu erforschen gilt. Die Minderungskosten sind zu quantifizieren, so dass die Massnahmen nach Vorzüglichkeit gestaffelt werden können. Bodenbewirtschaftung und organische Kreisläufe sind so zu gestalten, dass der im Boden gebundene Kohlenstoff erhalten bleibt und nach Möglichkeit zunimmt. Die Nutzung und Weiterentwicklung der Produktion erneuerbarer Energie, insbesondere aus Hofdünger, organischen Abfällen und pflanzlichen Nebenprodukten (z.B. in Biogasanlagen), können einen weiteren Teil zur Minderung klimaaktiver Emissionen beitragen. Breit einsetzbare Entscheidungshilfen (Analyse-, Vorhersage- und Frühwarnsysteme) mit operativem Bezug zur Ableitung konkreter Bewirtschaftungsentscheidungen sind zu entwickeln (z.B. Klima-Check auf Betrieben, Schadorganismen-Frühwarnsysteme), Auswirkungen und optimale Umsetzung potenzieller Massnahmenszenarien (wie z.B. Emissionsabgaben) auf die Entwicklung der Landwirtschaft aufzuzeigen.

An den Klimawandel angepasste Produktionssysteme erfordern ein vertieftes Verständnis der bevorstehenden Änderungen. Neue Produktionspotenziale, die sich aus dem Klimawandel ergeben, müssen erforscht und der Anbau neuer, an den Klimawandel angepasster Kulturen und Sorten muss geprüft werden. Die Wassernutzungseffizienz und die Trockenheitstoleranz

von Landschaften, Fruchtfolgen und Böden muss gesteigert werden. Früherkennung und Prognose sowie gezielte Erforschung neuer Krankheiten und Schädlinge, die durch den Klimawandel begünstigt werden (Helminthen-Infektionen, Vektor-übertragene Krankheiten, Schädlinge), sowie Weiterentwicklung angepasster Bekämpfungsverfahren sind weitere Bereiche mit grossem Forschungsbedarf.

Um die spezifischen Handlungsfelder der Landwirtschaft aufzuzeigen zu können, müssen die Informationen zu relevanten Einflussgrössen ausgeweitet und vertieft werden. Eine umfassende und realitätsnahe Bilanzierung der Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Landwirtschaft, der Ausbau flächenhafter Bodeninformationen und relevanter Bodenfunktionen wie Puffer-, Speicher- und Filterfunktion sowie das Modellieren des Kohlenstoffspeicherpotenzials für Bodenkarten als Entscheidungsgrundlagen sind Beispiele dafür. Gleichzeitig muss das Potenzial von geografischen Eigenheiten (Jura, Alpen) in Bezug auf die heutige Situation und in Anbetracht künftiger Klimaänderungen erkannt und beurteilt werden. Nur so kann eine gute Anpassungsfähigkeit bei gleichbleibender Produktivität garantiert werden.

2.2 Stossrichtung Hochwertige Lebensmittel

Verarbeitung und Wertschöpfung

Die Lebensmittelversorgungskette wird zunehmend globaler. Damit verbunden sind lange Transportwege und unterschiedliche Vorstellungen zu Produktionsmethoden und Arbeitsbedingungen. Es sind daher neue Verfahren und Produkte zu entwickeln, die zu hochwertigen Lebensmitteln mit hoher ökologischer Wertigkeit führen. Für den Schweizer Nahrungsmittelsektor wird es zunehmend wichtiger, die Produktportfolios so zu ändern, dass der Anteil innovativer Produkte mit hoher Nachfrage ansteigt. Dabei gilt es, einerseits vorhandene Spezialitäten unter Beibehaltung ihrer typischen Eigenschaften an die Anforderungen des nationalen und internationalen Marktes anzupassen und andererseits mittels High-Tech-Produkten und -Prozessen sowie Dienstleistungen die Technologieführerschaft in bestimmten Bereichen zu erlangen.[42]

Erfolgversprechende Potenziale ergeben sich bei Nahtstellen zu Bereichen, in denen die Schweiz bereits heute zur Weltklasse gehört (z.B. Diagnostik). Mit der Entwicklung massgeschneiderter (tailor-made) Lebensmittel soll den Präferenzen, der Akzeptanz und dem Bedarf der Konsumenten besser entsprochen werden. Die sensorische Wahrnehmung der Lebensmittel spielt dabei eine bedeutende Rolle. Die Herstellung massgeschneiderter Lebensmittel umfasst den gesamten Prozess ausgehend vom Rohmaterial über die Verarbeitung bis hin zur Verpackung. Individuelle Bedürfnisse können zum Beispiel durch Zugabe bioaktiver Komponenten in den Lebensmitteln gedeckt werden. Dies geht bis in den Bereich der Entwicklung funktioneller und klinischer Lebensmittel auf der Basis der Wirkstofffreisetzung und der dazu benötigten Technologien.

Für die wichtigsten traditionellen Lebensmittel ist die Gute Herstellungspraxis (Best Practice) unter Berücksichtigung der Anforderungen des nationalen und internationalen Marktes zu überprüfen und weiterzuentwickeln. Eine verstärkte Abstützung neuer Lebensmittelentwicklungen auf alte lokale und traditionelle Rezepturen wäre denkbar. Gleichzeitig gilt es Wege zu finden zur verbrauchergerechten Aufwertung lokaler und regionaler Rohstoffe, Inhaltsstoffe, Zutaten, Produkte und Prozesse und zur Stärkung und Verwendung traditioneller Kulturpflanzen und Nutztiere. Vor diesem Hintergrund sollen Möglichkeiten kürzerer Transportwege sowie der Verarbeitung und Wertschöpfung auf dem Betrieb bzw. durch bäuerliche Kreise in der Region aufgezeigt werden.

Produktionsprozesse sind so weiterzuentwickeln, dass eine verbesserte Produktsicherheit und -qualität bei gleichzeitiger Minimierung der Einflüsse der Verarbeitung auf Produkteigenschaften gewährleistet werden können. Gleichzeitig soll der Einfluss von Minimal Processing auf die sensorische Qualität und den Nährwert von Lebensmitteln unter Berücksichtigung einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Produktion untersucht werden. Besondere Bedeutung kommt dabei zunehmend den energie- und wassersparenden Verfahren zu.

Mit der Produktion hochwertiger pflanzlicher und tierischer Produkte steigen gleichzeitig die Ansprüche an ihre Lagerung, Logistik und Verpackung. Daher werden neue Methoden für die Haltbarmachung von Lebensmitteln und innovative Verpackungsmaterialien und -systeme

[42] Food for Life Switzerland. Strategische Forschungsagenda 2009–2020. (2009) Swiss Food Research, Liebefeld, Switzerland.

zur Qualitätserhaltung und Verbesserung der Haltbarkeit von Lebensmitteln benötigt. Zur Charakterisierung von Produkten müssen Analytikmethoden weiterentwickelt werden, die unter anderem auch die prozessorientierte Qualitätssicherung im Lebensmittelbereich ergänzen (wie z.B. stabile Isotope für die AOC- und Bioprodukte).

Humanernährung

Unsere Gesellschaft neigt zu Ernährungsfehlverhalten. Dies ist einerseits dokumentiert durch gesundheitliche Probleme wie Adipositas, Typ-2-Diabetes, Arteriosklerose, Krebs und Essstörungen, die zunehmend auch bei Kindern und Jugendlichen auftreten, und andererseits durch die zunehmend negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Mit der steigenden täglichen Kalorienaufnahme, den fleischbetonten Mahlzeiten sowie den zucker-, salz- und fettreichen Nahrungsmitteln entfernt sich die Bevölkerung immer mehr von einer nachhaltigen, abwechslungsreichen und ausbalancierten Ernährung. Wissenschaftliches Augenmerk muss zukünftig daher auf Systemen der Kennzeichnung, Besteuerung und den gesetzlichen Rahmenbedingungen für gesunde und weniger gesunde Lebensmittel liegen. Eine Optimierung der Produktrezepturen bezüglich Fett, Salz und Zucker ist in Zusammenarbeit mit der Ernährungswirtschaft ebenfalls nötig. Während sich die Ernährungsforschung bis jetzt vor allem den Fragen zu einer ausreichenden Nährstoffversorgung widmete, werden künftig Fragen zu Zusammenhängen zwischen nachhaltiger Lebensmittelproduktion, gesunder Ernährung und nachhaltigem Ernährungsverhalten in den Vordergrund rücken. Ein nachhaltiges Konsum- und Ernährungsverhalten berücksichtigt umweltschonende, ressourceneffiziente und sozialverträgliche Produktionsformen ebenso wie deren Beitrag zu Gesundheit und Wohlbefinden. Das neue NFP 69 „Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion“ ist auf diese Fragestellungen ausgerichtet.

Um ein ganzheitliches Verständnis für die Interaktion zwischen Nährstoffen und dem menschlichen Organismus zu fördern, braucht es mehr Wissen über die gegenseitige Beeinflussung der Nahrungswahl bzw. Nahrungsaufnahme und den Hirnfunktionen sowie über die Wirkung der Ernährung auf das Immunsystem und die metabolischen Funktionen. Dazu wird die klassische Ernährungsforschung mit modernen Methoden der molekularen Ernährung ergänzt. Dies beinhaltet auch omics-Technologien[43] (Nutrigenomics[44]), Genetik (Nutrigenetik) und Epigenetik[45] (Nutriepigenetik). Mit diesem Ansatz sollen Inhaltsstoffe und ihre Bioverfügbarkeit identifiziert und neue Lebensmittel oder Ernährungsstrategien entwickelt werden, die in der gesamten Bevölkerung, in Bevölkerungsgruppen (z.B. Kleinkinder, Senioren) oder bei Einzelpersonen die Gesundheit fördern und/oder der Entwicklung von Krankheiten vorbeugen. Eine Anreicherung der natürlichen Matrix mit gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen (z.B. durch Züchtung), die Nutzung von Medizinalpflanzen sowie die Herstellung von Functional Food, Probiotika und Prebiotika sind dabei einige der Möglichkeiten. Dazu ist es nötig, mehr über Potenzial und Wirkung dieser Produkte sowie über die Auswirkungen neuartiger Lebensmittel und Technologien (Nanotechnologie, Gentechnologie) auf die Gesundheit der Anwender und Konsumenten zu erfahren.

---

[43] „-omics“ wird als Nachsilbe in der modernen Biologie verwendet und steht für Analysen, die sich mit der Gesamtheit ähnlicher Einzelkomponenten beschäftigen. Genomics widmet sich z.B. der Erforschung der Erbsubstanz (Gesamtheit aller Gene) eines Lebewesens.

[44] Die nutrigenomische Forschung konzentriert sich auf die Erforschung genetischer Ursachen verschiedener ernährungsbedingter Krankheiten und auf die Entwicklung von Designer Food (Functional Food, Nahrungsmittel mit pharmazeutischer Wirkung) und Nahrungszusatzstoffen, die sich in der medizinischen Prävention und Behandlung einsetzen lassen.

[45] Epigenetik befasst sich mit Zelleigenschaften (Phänotyp), die auf Tochterzellen vererbt werden und nicht in der DNA-Sequenz (dem Genotyp) festgelegt sind.

HERAUSRAGENDE ERGEBNISSE DER SCHWEIZER FORSCHUNG

5 – Mehr Qualität und Genuss

Die Schweizer Landwirtschaft eignet sich aufgrund ihrer kleinräumigen Landschaften mit schwieriger Topografie und vielen ökologisch sensiblen Lebensräumen wie Seen, Trinkwasser- und Naturschutzgebieten oder Waldsäumen nicht für eine auf Massenproduktion ausgerichtete industrielle Landwirtschaft. Zudem sind Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten äusserst qualitätsbewusst. Die landwirtschaftliche Forschung hat deshalb bereits vor 40 Jahren begonnen, die Grundlagen für eine ganz auf Qualität ausgerichtete Landwirtschaft zu schaffen. Damit hat sie teilweise andere Akzente gesetzt als die führenden Agrarforschungsnationen in Europa und den USA. Diese eigenständige Entwicklung der Forschung zahlt sich heute aus. Die Schweiz ist bei umweltschonenden und tiergerechten Qualitätsprodukten wie Bio, IP, AOC oder Tierwohllabels führend. Die lange Geschichte der Qualitätsforschung könnte 1943 mit der Züchtung der Weizensorte Probus begonnen haben. Bis heute haben in der Schweiz gezüchtete Weizensorten auch bei klimatisch wenig vorteilhaften Anbaubedingungen sehr hohe Eiweissgehalte und eine gute Backqualität. Seit den 70er Jahren hat die Forschung die Qualität des Weins verbessert, hauptsächlich durch die Beschränkung des Traubenertrags, reduzierte Düngung und die Begrünung der Rebberge. Weitere Verbesserungen brachten neue Rebsortenzüchtungen, die besonders hohe Gehalte an bioaktiven Inhaltsstoffen wie zum Beispiel die gesundheitsfördernden Antioxidantien enthalten.

Für die gesunde Ernährung sind heute Milchprodukte gesucht, die höhere Anteile an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (z.B. Omega-3) und CLA haben. In höheren Lagen (Alpenmilch) und bei artenreichem Wiesenfutter sowie bei Zufütterung von Leinsamen ist die Zusammensetzung des Milchfetts besonders wertvoll. Die für die Schweiz typischen, vorzüglichen Rohmilchkäse wurden bezüglich bakteriologischer Qualität weiter verbessert. Aber auch die Aromabildung und die Authentizität der Schweizer Premium-Käse standen im Fokus der Forschung. Starterkulturen für die Verkäsung stehen heute alle in Bioqualität zur Verfügung. Auch der Fleischqualität wurde viel Aufmerksamkeit geschenkt. Dies sind nur wenige Beispiele, wofür die Agrarforschung steht: für hohe Ernährungs- und Genussqualität.

6 – Ökologisierung der Landwirtschaft

Die Schweiz hat bei der Ökologisierung der Landwirtschaft wichtige Pionierarbeit geleistet. Die Erfolge gelten heute als Musterbeispiel auch für andere Länder. Die Ökologie ist unterdessen auch in der Aus- und Weiterbildung der Landwirte ein zentraler Bestandteil. Doch wie kam es dazu? Mit der fortschreitenden Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion nahmen auch die Umweltbelastungen zu. So wurden z.B. die Überdüngung der Seen und die Nitratbelastung des Grundwassers akut. Durch die Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen wurden sowohl neue Vorgaben wie auch Anreize für eine ökologischere Landwirtschaft eingeführt. Die Forschung hat für deren Umsetzung massgebliche Vorarbeit geleistet. So wurden die Grundlagen für neue Landbauformen, z.B. die Integrierte Produktion, und neue Instrumente des Vollzugs, z.B. der Ökologische Leistungsnachweis sowie Nährstoffbilanzen, erarbeitet und zur Praxisreife getrieben. Weil Frischprodukte aus Obst-, Wein- und Gemüsebau besonders gut vor Schaderregern geschützt werden müssen, wurden zur Vermeidung eines übermässigen Pflanzenschutzmitteleinsatzes Pflanzenschutzstrategien und Anbaumethoden zur ausdrücklichen Schonung der Umwelt entwickelt. Diese wurden zu unverzichtbaren Elementen des integrierten und biologischen Landbaus, die auch den Ackerbau und andere Teile der Landwirtschaft beeinflussten. Die Schweiz gehört weltweit zu den Pionieren der Entwicklung dieser Methoden. Als Beispiele seien die Begrünung von Rebbergen, die Schädlingsbekämpfung mit Pheromonen, die Streifenfrässaat im Maisanbau, aber auch das Anlegen von Ackerschonstreifen erwähnt. Es wurden auf wissenschaftlicher Grundlage Schadschwellen für den Pflanzenschutz definiert und nützlingsschonende Produkte gefördert. In den letzten Jahren wurden auch Modelle und Methoden zur Abschätzung der Umweltwirkung erarbeitet, so z.B. die Wirkungsanalyse. Durch die konsequente Zusammenarbeit von Forschung, Beratung und Politik ist es gelungen, wichtige Schritte hin zu einer nachhaltigen, multifunktionellen landwirtschaftlichen Produktion in der Schweiz zu vollziehen.

Konsumentenverhalten und -information

Damit Verbesserungen in der Produktion, der Verarbeitung und der Verteilung eine möglichst grosse Wirkung entfalten können, müssen sie mit einem nachhaltigeren Konsumverhalten einhergehen. Dabei ist eine Sensibilisierung der Konsumentinnen und Konsumenten für die Zusammenhänge zwischen dem individuellen Konsum und dessen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Auswirkungen entscheidend. Den Konsumentinnen und Konsumenten muss die Bedeutung eines nachhaltigen Ernährungssystems nähergebracht und ihr Vertrauen zu den an der Wertschöpfungskette Beteiligten gestärkt werden. Dies setzt ein gemeinsames Vorgehen aller Akteure innerhalb der Wertschöpfungskette, eine offene Darlegung der Produktions-, Verarbeitungs- und Transportprozesse sowie eine uneingeschränkte Rückverfolgbarkeit vom Produkt bis zu den eingesetzten Rohstoffen voraus. Dabei stellt sich die Frage, mit welchen Methoden und Systemen die Konsumenten am besten erreicht und informiert werden können und wie sich das Konsumentenverhalten beeinflussen lässt. Schlüsselfaktoren, die die Entscheidung der Konsumentinnen und Konsumenten beeinflussen, müssen dazu identifiziert und Forschung und Entwicklung für hochwertige Lebensmittel vermehrt auf diese Faktoren ausgerichtet werden.

Es ist zu erwarten, dass sich über veränderte Ernährungsgewohnheiten ökologische und gesundheitliche Probleme volkswirtschaftlich kostengünstig lösen lassen und die globale Ernährungssicherheit deutlich erhöht werden kann. Die Bedürfnisse und Umstände, die die Gewohnheiten und das Auswahlverhalten der Konsumenten beeinflussen, müssen dabei tiefgründiger und im Hinblick auf die demografische Entwicklung erforscht werden. Nebst ökologischen Aspekten wie der Ökobilanzierung von Produkten oder bestimmten Anbauverfahren soll das Hauptgewicht auf die Nahrungsmittelqualität und -vielfalt, die Nahrungsmittelsicherheit, Ernährung und Gesundheit gelegt werden. Dazu müssen geeignete Untersuchungsmethoden entwickelt werden, um die Beziehung von Konsumenten zu Lebensmitteln unter Einbezug ökologischer Faktoren zu erfassen. Zu diesem Zweck sind einheitliche Massstäbe zur ökologischen Produktbewertung zu entwickeln.

Eine klare und transparente Kommunikation kann bei Konsumentinnen und Konsumenten die Bereitschaft fördern, ihren Teil zu einer besseren Wertschöpfung in der Lebensmittelkette beizutragen. Dies bedingt eine lückenlose Zusammenarbeit zwischen Rohstoffproduktion (Landwirtschaft), Lebensmittelverarbeitung und Handel. Die Kennzeichnung ist zu vereinheitlichen und für die Konsumentinnen und Konsumenten nachvollziehbarer zu gestalten. Dazu müssen die Beurteilungskriterien der Konsumentinnen und Konsumenten bezüglich Kennzeichnung erfasst und gewichtet und die Vor- und Nachteile einheitlicher, fakultativer bzw. obligatorischer (staatlicher) Logos abgeklärt werden. Die mit der Produktion gekoppelten gemeinwirtschaftlichen Leistungen (z.B. Landschaft) sollen noch besser in Wert gesetzt werden. Mit der gezielten Vermarktung der besonders umwelt- und tierfreundlich hergestellten Produkte soll erreicht werden, dass die Konsumentinnen und Konsumenten einen möglichst hohen Anteil der Mehrkosten dieser Produktionsformen abdecken. Dabei gilt es abzuklären, wie viel die Kommunikation allein dazu beitragen kann und wie konkrete Preisanreize wirken. Um Technologiefeindlichkeiten zu verhindern, müssen die Chancen und Risiken neuartiger Technologien frühzeitig erforscht und geeignete Massnahmen identifiziert werden, wie diese den Produzenten, Konsumentinnen und Konsumenten am effektivsten kommuniziert werden können.

2.3 Stossrichtung Vitale Räume

Raumnutzung und Landschaft

Das anhaltende Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum in der Schweiz geht mit zunehmenden Ansprüchen an den begrenzt vorhandenen Raum einher. In der Raumentwicklung sind deshalb für alle Interessengemeinschaften verträgliche Lösungen für die Gestaltung des knappen Guts Boden gefordert. Es ist Aufgabe der Forschung, für diesen Interessenausgleich institutionelle Lösungen zu erarbeiten. Die Landwirtschaft ist über vielfältige wirtschaftliche und soziale Beziehungen eng mit der übrigen Bevölkerung im ländlichen Raum verbunden. Zusammen mit den vor- und nachgelagerten Betrieben leistet sie einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung der Beschäftigung und der Infrastrukturen in

diesen Gebieten. Die wechselseitigen Beziehungen sind zu verstärken und in Wert zu setzen. Der Stellenwert der einheimischen Nahrungsmittelproduktion im Vergleich zu anderen Bodennutzungen muss dabei aktiv diskutiert werden. Neue Ansätze der In-Wertsetzung von Wasser oder erneuerbaren Energien sind zu prüfen (z.B. Stadt-Land-Partnerschaften). Auch die Zusammenarbeit mit dem lokalen Gewerbe und der Forstwirtschaft ist zu intensivieren. Synergien zwischen Tourismus und Gastronomie als Absatzkanal landwirtschaftlicher Produkte sollen weiterentwickelt und genutzt werden. Generell geht es darum, durch gemeinsame Anstrengungen aller Akteure im ländlichen Raum die Bedürfnisse der urbanen Bevölkerung und die damit verbundenen Marktchancen zu erkennen und dieses Potenzial mit angepassten Angeboten zu nutzen.

Landschaften sind Ausdruck des gesellschaftlichen Wertewandels und entwickeln sich ständig weiter. Die grosse Herausforderung besteht darin, die Landschaftsentwicklung so zu gestalten, dass die Qualität der einzelnen Landschaften erhalten bleibt und damit auch die Ansprüche der Menschen an diese befriedigt werden können. Die vielfältige Kulturlandschaft ist von zentraler Bedeutung für den Tourismus in der Schweiz und hat eine wichtige Funktion als Erholungsraum für die Bevölkerung. Die Landschaft dient zudem dem Wohnen und Arbeiten, der Identitätsfindung sowie als Basis für die Erhaltung und Weiterentwicklung des kulturellen Erbes. Die Landwirtschaft trägt eine grosse Verantwortung für die Qualität der Schweizer Kulturlandschaften. Genau wie der Boden steht auch die Kulturlandschaft aufgrund der Siedlungsentwicklung unter Druck. Daher sind die Potenziale für Erhaltung und dynamische Weiterentwicklung der Landschaft aufzuzeigen und ein Gleichgewicht zwischen Nutzung und Schutz zu finden.

Es obliegt der Landwirtschaft, für Erhalt, Förderung und Weiterentwicklung vielfältiger Kulturlandschaften mit ihren spezifischen regionalen Eigenarten und ihrer Bedeutung für Biodiversität, Erholung, Identität, Tourismus und Standortattraktivität zu sorgen. Dies geschieht hauptsächlich über die Offenhaltung durch angepasste Bewirtschaftung und angemessenen Flächenschutz als Beitrag zur Vielfalt der nachhaltig genutzten und erlebbaren Kulturlandschaften und durch die Erhaltung, Förderung und Weiterentwicklung ihrer regionsspezifischen, charakteristischen, natürlichen, naturnahen und baulichen Elemente. Methoden zur Erfassung der verschiedenen Leistungen der Kulturlandschaften sind auszuarbeiten und Ansprüche der Gesellschaft an die Kulturlandschaft zu definieren. Weiter ist zu analysieren, wie sich verschiedene Nutzungsformen und die Zersiedelung der Kulturlandschaft auf die Landschaftsleistungen qualitativ und ökonomisch auswirken. Zur besseren In-Wertsetzung unverbauter und Identität stiftender Landschaften als Räume für die (Nah-)Erholung, Artenvielfalt und landwirtschaftliche Produktion müssen neue Methoden entwickelt und bestehende weiterentwickelt werden. Denkbar sind dabei Nutzungsmodelle für Regionen mit kulturellem oder ökologischem Schutzwert.

Organisationsformen und Verbundlösungen

Die Land- und Ernährungswirtschaft leistet einen wichtigen Beitrag zur Beschäftigung im ländlichen Raum. Der ländliche Raum gewinnt an Attraktivität für innovative und unternehmerische Personen, wenn der unternehmerische Spielraum garantiert, der administrative Aufwand verhältnismässig und strukturelle Einschränkungen gering sind. Je nach einzelbetrieblicher Ausgangslage sind sowohl der Haupt- als auch der Nebenerwerb unter den zukünftigen Rahmenbedingungen erfolgversprechende Betriebsformen. Entsprechend ist die Strukturentwicklung nicht von staatlicher Seite in eine bestimmte Richtung zu lenken. Die Diversifizierung in landwirtschaftsnahe Betriebszweige ist ebenfalls ein Weg, um auf die weitergehende Marktöffnung zu reagieren (siehe folgendes Kapitel).

Das konsequente Ausnützen der Kostensenkungspotenziale ist eine Voraussetzung, um die anstehenden Marktöffnungsschritte erfolgreich zu bewältigen. Eine verstärkte Zusammenarbeit auf den einzelnen Stufen und entlang der Wertschöpfungskette ist notwendig, um die nachgefragten Qualitäten und Mengen zeitgerecht und kostengünstig bereitstellen zu können. Neue Ansätze zur besseren Koordinierung der grossen Anzahl von Anbietern landwirtschaftlicher Rohstoffe gegenüber der kleinen Zahl von Abnehmern sind notwendig, ohne dass

der unternehmerische Spielraum der Akteure dadurch einschneidend begrenzt werden darf. Einkommens- oder Marktstabilisierungsinstrumente auf privater Basis, wie beispielsweise Vertragsproduktion oder Versicherungs- bzw. Fondslösungen, könnten eine Möglichkeit bieten, um Preis- und Ertragsschwankungen zu begrenzen. Mit neuen Ansätzen zur Förderung des regionalen Konsums (regionale Vermarktung von Produkten oder regionale Produzenten- und Konsumentengemeinschaften) können neben den ökonomischen auch ökologische und soziale Vorteile gewinnbringend genutzt werden. Die Möglichkeiten zur Kostenreduktion (Landwirtschaft, Verarbeitung und Verteilung) sollen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien entlang der ganzen Wertschöpfungskette aufgezeigt und genutzt werden.

Diversifizierung

Auch durch die verstärkte Diversifizierung leisten landwirtschaftliche Betriebe einen erheblichen Beitrag zur regionalen Entwicklung vitaler Räume. Investitionen in Einkommensalternativen können den Fortbestand eines bäuerlichen Traditionsbetriebs sichern. Durch die Mehrfachbeschäftigung und Kombination landwirtschaftlicher und nicht-landwirtschaftlicher Aktivitäten können in vielen Fällen Synergien genutzt und die Wertschöpfung verbessert werden. Aktivitäten in den Bereichen Agrotourismus (Urlaub auf dem Bauernhof), Freizeit- und Sportnutzung von Pferden, Direktvermarktung, Vertragslandwirtschaft, Anbau von Sonderkulturen, Handwerk, Gastronomie, Umwelt-, Energie- oder Sozialdienstleistungen wie auch Dienste für die Landwirtschaft haben in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Einzelaktionen sind dabei möglichst in ein regionales Gesamtkonzept zu integrieren, um die Möglichkeiten der optimierten regionalen Entwicklung nachhaltig und integriert auszuschöpfen. Sorgfältig und umfassend gestaltete Konzepte sollen dem Risiko von Misserfolgen vorbeugen. Dabei ist es wichtig, dass die Forschung den Bedarf an paralandwirtschaftlichen Angeboten und Dienstleistungen in der Bevölkerung analysieren und vorausschauend die sozioökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Diversifizierungsmodelle auf die Betriebe und den Arbeitsmarkt aufzeigen kann. Zusätzlich kann die Forschung neue paralandwirtschaftliche Aktivitäten bzw. deren Potenzial aufzeigen (z.B. Aquakultur und Fischfarmen, Einsatz exotischer Nutztierarten und pflanzlicher Kulturen, Green Care) und bestehende Bereiche weiterentwickeln. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auch auf die Rolle der Bäuerinnen in der (Para-)Landwirtschaft zu richten.

2.4 Stossrichtung Ressourceneffizienz

Ressourcenknappheit

Die landwirtschaftliche Produktion ist in einem bedeutenden Mass auf importierte, nicht-erneuerbare Rohstoffe (vor allem Erdöl, Phosphat, Kalium) und energieabhängige Kunstdünger (Stickstoff) angewiesen. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Stoffe infolge der zunehmenden globalen Nachfrage weiter verteuern und das landwirtschaftliche Einkommen unter Druck setzen werden. Im Hinblick auf ein robustes Schweizer Ernährungssystem ist die Forschung gefordert, innovative Produktionsmethoden und Technologien zu entwickeln, die mit einem geringeren Einsatz von Betriebs- und Hilfsstoffen einen optimalen Ertrag mit hoher Qualität erwirtschaften. Die Schweiz hat ausgezeichnete Voraussetzungen, um den Bedarf an nicht-erneuerbaren Ressourcen und den Energiebedarf durch Forschung und Entwicklung massiv zu senken. Sie kann dadurch – bei zunehmender Verknappung – einen grossen Wettbewerbsvorteil und eine höhere Ernährungssicherheit erzielen. In diesem Bereich sollen die Entwicklung von Umwelttechnologien zur Senkung des Ressourcenverbrauchs (Cleantech) und Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie die Ausnützung und Weiterentwicklung von Präzisionstechnologien eine hohe Priorität erlangen. Die Weiterentwicklung der Biomassenutzung (Verbesserung von Ressourcenpflanzen, Verarbeitung, neue Systeme und Technologien, neue Anbaumodelle) unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitskriterien und des Nutzungskonfliktpotenzials entlang der gesamten Wertschöpfungskette kann hier Lösungsansätze bieten, die weit über den technologischen Aspekt hinausgehen. Hohe Erwartungen werden auch an die züchterische Weiterentwicklung und die geeignete Auslese von Pflanzen und Nutztieren gestellt.

Schonende Bewirtschaftung

Mit der zunehmenden Bodenverknappung kommt dem schonenden, quantitativen und qualitativen Umgang mit dem Boden eine besondere Bedeutung zu. Die Grundlage pflanzlicher Produktion (und damit die essenzielle Grundlage der Ernährung von Mensch und Tier) ist ein intakter, fruchtbarer Boden. Gleichzeitig erfüllt der Boden eine Vielzahl weiterer Funktionen. Hierzu gehören der Erhalt biologischer Vielfalt (z.B. als Lebensraum für Organismen), der Schutz vor Naturgefahren (z.B. durch Bodenstabilität gegen Erosion), die Funktionen im Wasserhaushalt (z.B. Speicherung von Wasser), aber auch die Filterfunktion bei Schadstoffbelastungen bis hin zur Funktion als langfristige Kohlenstoffsenke für den Klimaschutz. Von grosser Bedeutung sind hier bodenschonende Produktionsverfahren und Massnahmen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und zur Steigerung des Potenzials der heimischen Bodenorganismen sowie zur Verhinderung von Bodenerosion und

HERAUSRAGENDE ERGEBNISSE DER SCHWEIZER FORSCHUNG

7 – Von der Ressource zur Umwelt

Ein Viertel der Fläche der Schweiz ist landwirtschaftliche Nutzfläche. Dazu kommen noch die Alpweiden. Ein weiteres Viertel ist Wald. Weit mehr als die Hälfte der Schweizer Landfläche wird durch die Primärproduktion bewirtschaftet und gepflegt. In der ursprünglichen Auffassung hatten die Nutzer nur eine Perspektive: die Ressourcennutzung. Die Nachhaltigkeit bezog sich in jenem Konzept auf die Ressourcennutzung selbst, die langfristig ohne Beeinträchtigung der Produktion möglich sein muss. Dies ist ein sehr wichtiger Aspekt der Forschung. Akkumulation von Schwermetallen, Erosion, unerwünschte Resistenzen sind Beispiele für eine geringe Nachhaltigkeit. Der Forschungsansatz wird dagegen komplexer, wenn der Blickwinkel von den Nutzern auf andere Kreise der Bevölkerung, die sich auch als Nutzer betrachten können, geöffnet wird. Die Ökonomie spricht von Externalitäten, das heisst positiven und negativen Einflüssen auf Dritte, die ausgebaut bzw. reduziert werden sollten. Beispiele hierfür sind die Agrarbiodiversität und die durch die agrarische Nutzung verdrängte Biodiversität. Der Ressourcenblickwinkel wird dabei ergänzt und auch abgelöst durch einen erweiterten Blick auf die natürliche Umwelt, auf die mehrere Stakeholdergruppen Nutzanspruch erheben. Dies wurde im NFP 49 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“ umgesetzt, an dem sich praktisch alle Universitäten und Forschungsanstalten des Bundes beteiligt haben. Die gleichzeitige Berücksichtigung verschiedener Ansprüche, wie derjenigen des Primärnutzers (wie der Landwirtschaft) und Dritter sowie der Ansprüche an die Nachhaltigkeit, zeigte auf, wie komplex die Situation – auch für die Betroffenen – ist. Das neue Direktzahlungssystem im Rahmen der AP 2014–2017 und die Vernehmlassung dazu zeigen dies auf eindrückliche Weise auf.

8 – Die Zukunft planen

Die Schweizer Agrarpolitik ist ständig gefordert, sich dem inneren und äusseren Wandel anzupassen. Um die Weichen rechtzeitig zu stellen, sind modellbasierte Vorhersagen zu Auswirkungen agrarpolitischer Veränderungen zentral. Vom Ausstieg aus der Milchkontingentierung bis zum Freihandel mit der Europäischen Union hat die Forschung für alle wichtigen agrarpolitischen Szenarien abgeschätzt, wie sich jeweils das Produktionsportfolio, die Direktzahlungen, bestimmte ökologische Parameter, das Agrarpreisniveau sowie das Einkommen der Schweizer Landwirtschaft entwickeln könnten. Dabei kam das Sektormodell SILAS zum Einsatz, das in den letzten Jahren durch ein Marktmodell zur Vorhersage der Agrarpreisentwicklung ergänzt wurde. In den letzten Jahren entwickelte die Forschung zudem das auf Einzelbetrieben basierende Modell SWISSland. Für die Weiterentwicklung der Agrarpolitik 2014–2017, in der das Direktzahlungssystem die Leistungen der Landwirtschaft zielgerichteter fördern soll, wurden die erwarteten Auswirkungen eines Systemwechsels abgeschätzt. Ergänzend zu diesen Modellvorhersagen zeigen Einzelstudien – zum Beispiel zu Maschinenkosten, überbetrieblichen Kooperationsformen oder Grünlandnutzung –, wo und wie Kostenoptimierungen in der Schweizer Landwirtschaft möglich wären. Durch die Evaluation der Umwelt mittels Indikatoren konnte gezeigt werden, wie sich die Biodiversität fördern lässt und wie Stickstoff- und Phosphorüberschüsse sowie Ammoniakemissionen weiter gesenkt werden könnten. Damit erhalten Politik, Landwirtschaft und Gesellschaft Klarheit über mögliche Veränderungen und können entscheiden, welcher Weg gangbar und gewünscht ist.

Verdichtung landwirtschaftlicher Böden. Im Rahmen des NFP 68 „Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden: Neue Herausforderungen“ werden zentrale Forschungsfragen zum Thema Boden einschliesslich Überlegungen zu empirischen Datenerhebungen und sozioökonomischen Aspekten untersucht.

Als Folge des Klimawandels werden vermehrt Trockenperioden erwartet, während das Wasserangebot in den Flüssen zunehmend vom Niederschlag und der Schneeschmelze abhängen und der nivellierende Einfluss des Gletscherwassers infolge abschmelzender Gletscher zurückgehen wird. Andererseits wird die Wassernachfrage mit dem Bevölkerungswachstum und dem Bedarf an erneuerbarer Energie weiter steigen. Von der Forschung wird erwartet, dass sie sich der nachhaltigen Wasserbewirtschaftung in ihrer ganzen Breite annimmt (siehe z.B. NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“). Dies beinhaltet geeignete Produktions- und Managementmethoden sowie neue Technologien, die die Wasserproduktivität und die Kosteneffektivität maximieren und eine gleichbleibende Qualität garantieren. Dazu sind effiziente Bewässerungssysteme erforderlich, die den zeitlich unterschiedlichen Bedürfnissen einer Kultur gerecht werden, die räumliche Heterogenität einer Pflanzung berücksichtigen, den Verlust durch Drainage und Verdunstung minimal halten und eine Bodendegradierung (Versalzung) verhindern. Diese sind mit Bodenwasser konservierenden Praktiken zu ergänzen. Wegen der riesigen Bedeutung der landwirtschaftlichen Nutzfläche für die Grundwassererneuerung hat diese Ausrichtung der Agrarforschung eine hohe Bedeutung. Nicht zuletzt gilt es, die diffuse Wasserverschmutzung durch Agrochemikalien, Pharmazeutika sowie durch Pflanzennährstoffe aus Handelsdüngern, Mist und Gülle weiter zu reduzieren.

Stoffkreisläufe und Abfallmanagement

Ein integriertes Abfallmanagement richtet sich auf die Vermeidung und Verminderung von Abfall, Kaskaden-, Koppelnutzung und Wiederverwertung, Energiegewinn sowie Kompostierung aus. Auf allen Stufen der Ernährungskette fallen Abfälle und Nebenprodukte an, die wertvolle Nährstoffe enthalten (z.B. tierisches Protein, Stickstoff, Phosphor). Der Stoffumsatz ist daher wirtschaftlich zu optimieren und die Stoffverluste sind auf ein Minimum zu reduzieren. Dazu sind von der Forschung Verfahren zur Vermeidung und Reduktion der Abfälle entlang der ganzen Wertschöpfungsketten zu entwickeln, um der Vision einer „zero waste“-Land- und Ernährungswirtschaft entgegenzukommen. Durch die Schliessung der Stoffkreisläufe werden die Abfallstoffe im besten Fall komplett weiterverwendet und damit stoffliche und energetische Primärressourcen geschont. Zusätzlich sind neue Technologien und Prozesse zu entwickeln, um Nebenprodukte und Abfälle effizient weiter zu nutzen. Dazu werden gesundheitlich unbedenkliche Verfahren zur Rückgewinnung von Nährstoffen bzw. von Rohstoffen aus biogenen Abfällen benötigt (z.B. Wiederverwertung von Schlachtnebenprodukten, effizientes Recycling des Phosphats aus dem Abwasser und industriell gefertigten Produkten). Mit der Produktion erneuerbarer Energie aus Hofdünger und organischen Abfällen lassen sich energiereiche Abfallprodukte weiter nutzen und umweltschädliche Emissionen minimieren. Durch eine optimierte Kaskadennutzung können zudem die Importe von Futtermitteln und Düngern reduziert werden. Um die (noch) nicht vermeidbaren Abfälle aus der landwirtschaftlichen Produktion ohne Freisetzung von Schadstoffen in die Umwelt zu entsorgen, sind von der Forschung die nötigen Wissensgrundlagen und technischen Lösungen bereitzustellen.

3 Akteure der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung

3.1 Öffentliche Forschungsinstitutionen (Stand 2011)

Forschungskategorien

Die Motivation für Investitionen in die Forschung liegt im ureigenen Bedürfnis des Menschen nach Erkenntnisgewinn sowie im Bestreben nach einer Steigerung des Lebensstandards. Die Forschung verfolgt damit zwei Ziele: allgemeiner Erkenntnisgewinn und spezifische Anwendung des Wissens. Aufgrund dieser dualen Ausrichtung wurde eine immer grössere Zahl von Begriffsdefinitionen eingeführt, die den Grad der Zielverfolgung in der jeweiligen Forschungsaktivität betonen sollen. Diese Begriffsentwicklung führt zunehmend zu Verwirrung. Um diesem Trend nicht weiter Vorschub zu leisten, werden im Folgenden die neuen Definitionen des SNF verwendet.[46] Die Übergänge zwischen den Forschungskategorien sind jedoch oft fliessend.

Forschung zum allgemeinen Erkenntnisgewinn ohne spezifische Anwendung wird „Grundlagenforschung" genannt. Der Begriff „anwendungsorientierte Grundlagenforschung" wird für Forschung verwendet, die den allgemeinen Erkenntnisgewinn mit dem Ziel einer spezifischen Anwendung vereint (Abb. 3). Bei der dritten Kategorie, der „angewandten Forschung", steht die spezifische Anwendung im Vordergrund. Gemäss der Terminologie des SNF obliegt die Bundesförderung der angewandten Forschung der KTI.

Soll das Wissen in der Form von innovativen Produkten kommerziell genutzt werden, wird die Forschung im Allgemeinen in einem ge-

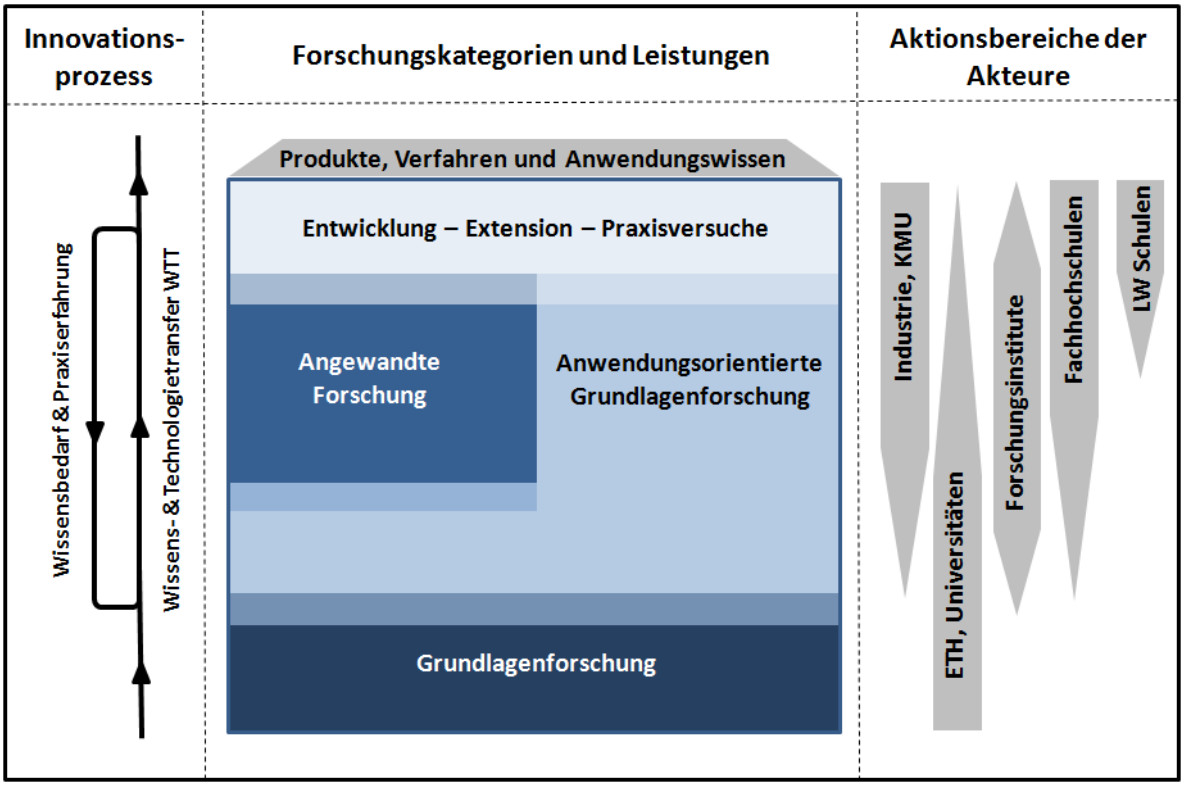


Abb. 3. Schematische Darstellung des Innovationsprozesses, der beteiligten Forschungskategorien und der Aktionsbereiche der Forschungsakteure.

[46] Mehrjahresprogramm 2012–2016. Planungseingabe zuhanden der Bundesbehörden. Schweizer Nationalfonds, 2010.

schützten Rahmen durchgeführt. Der Innovationsprozess ist damit der Öffentlichkeit beziehungsweise der Konkurrenz nicht zugänglich, und die Ergebnisse der angewandten Forschung – meist in Form neuer Produkte – sind charakteristischerweise durch Patente geschützt.[47] Die Forschung zu und Entwicklung von kommerziellen Produkten kann von Forschungsinstitutionen oder grossen Unternehmen im Alleingang durchgeführt werden; oft erfolgt der Innovationprozess jedoch in enger Zusammenarbeit von Forschungsinstitutionen und Unternehmen.

Anwendungsorientierte Grundlagenforschung kann der Ausgangspunkt für angewandte Forschung sein. Daneben stehen die mannigfaltigen Resultate der anwendungsorientierten Grundlagenforschung als Anwendungswissen einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung: beispielweise den Landwirtschaftsbetrieben als Wissen für Best Practices, den Konsumentinnen und Konsumenten als Ernährungsempfehlungen oder den Behörden als Grundlage für politische Entscheidungen und den Vollzug. Entscheidend für den Erfolg ist eine gut organisierte Wissensvermittlung durch Lehre und Beratung, die den Empfängern die Resultate verständlich und praxisnah vermittelt. Eine bemerkenswerte Besonderheit in der landwirtschaftlichen Forschung ist die Extension, die Forschung und Nutzniesser an einen Tisch bringt. Forschungsfragen werden in diesem Rahmen von der Praxis formuliert und priorisiert und von den entsprechenden Forschungsinstitutionen bearbeitet. Extension ist ein geeigneter Prozess, um Wissen, das in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung generiert wird, in die Beantwortung praxisnaher Fragen einfliessen zu lassen und den Wissensaustausch und Technologietransfer zu festigen. Als weitere Besonderheit der Agrarforschung sind die Demonstrations- und Praxisversuche an den landwirtschaftlichen Schulen und den dazugehörenden Versuchsbetrieben zu erwähnen. Mit diesen Versuchen werden das von der anwendungsorientierten Grundlagenforschung generierte Anwendungswissen und die von der angewandten Forschung entwickelten Produkte in der Praxis getestet, verglichen und interessierten Kreisen vorgestellt.

Übersicht über die Forschungsinstitutionen und ihre Tätigkeitsgebiete

Die öffentlich finanzierte agrar- und ernährungswissenschaftliche Forschung der Schweiz kann in Anlehnung an die Typologie der CRUS, KFH und CO-HEP[48] in drei institutionelle Typen gegliedert werden: universitäre Hochschulen (inkl. ETH), Fachhochschulen sowie ausseruniversitäre Forschung. Jeder dieser institutionellen Typen setzt seine Schwerpunkte in einer anderen der oben erwähnten Forschungskategorien. Die Zuordnung verliert jedoch zunehmend an Relevanz, da insbesondere die Universitäten ihre Forschungsaktivitäten vermehrt über alle Kategorien ausweiten. Generell lässt sich jedoch festhalten, dass sich die Universitäten vor allem in der Grundlagenforschung, die Fachhochschulen in der angewandten Forschung und Dienstleistung (z.B. Industrieprojekte) und die ausseruniversitären Forschungsinstitutionen in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung und Extension engagieren.

Eine hohe Innovationsleistung ist vor allem dann gewährleistet, wenn ein Themengebiet von allen Forschungskategorien angegangen wird und so reines Erkenntniswissen durch geeigneten Transfer entlang der Wertschöpfungskette Grundlagenforschung – anwendungsorientierte Grundlagenforschung – angewandte Forschung, Entwicklung und Extension eine In-Wertsetzung erfährt. Eine indirekte Analyse, in der ermittelt wurde, welche institutionellen Typen in welchen Themengebieten aktiv sind, gibt Einblick in das Innovationspotenzial bei den verschiedenen agrar- und ernährungswissenschaftlichen Gebieten und ihren umweltrelevanten Themen (Tab. 2a). Wie die grosse Bandbreite ihrer bearbeiteten Themen belegt, zählen die Departemente Umweltsystemwissenschaften (D-USYS) sowie Gesundheitswissenschaften und Technologie (D-HEST) an der ETH Zürich, die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL)[49], die Forschungsanstalt Agroscope und das Forschungsinstitut für Biolo-

[47] Ein so starker Schutz des geistigen Eigentums, wie es ein Patent bietet, ist bei Züchtungen jedoch umstritten.

[48] Die drei Hochschultypen im schweizerischen Hochschulsystem. Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten CRUS, Rektorenkonferenz der Fachhochschulen der Schweiz KFH und Schweizerische Konferenz der Rektorinnen und Rektoren der Pädagogischen Hochschulen CO-HEP, 2009.

[49] Bis 2011: Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL).

gischen Landbau (FiBL) zu den zentralen nationalen Kompetenzzentren der Agrar- und Ernährungsforschung. Weitere Institutionen fokussieren auf thematische Schwerpunkte: Im Agrarbereich der Vetsuisse-Fakultäten der Universitäten Zürich und Bern steht die Nutztierforschung im Zentrum, bei der EIC in Changins die Önologie und der Weinbau, bei der hepia in Lullier der Gartenbau, bei der HES-SO VS die Lebensmittelwissenschaften. Die ZHAW in Wädenswil ist ein Kompetenzzentrum rund um Ernährung, Gesundheit, Gesellschaft und Umwelt. Generell sind die Bereiche Pflanzen-, Tier- und Lebensmittelwissenschaften relativ breit abgedeckt. In der Agrarökonomie und insbesondere in der Agrartechnik wird dagegen eher punktuell geforscht.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Landwirtschaft in enger Wechselwirkung mit der Umwelt steht. Einzelne Aspekte dieser Thematik sind aufgrund der hohen aktuellen Bedeutung nahezu an allen Schweizer Hochschulen und an den ausseruniversitären landwirtschaftlichen Forschungsinstitutionen Gegenstand der Forschung (Tab. 2b).

Ein ergänzender Kurzbeschrieb der Institutionen zu ihrem Selbstverständnis, zur Position in der Wertschöpfungskette des Wissens, zur Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen sowie zur nationalen und internationalen Ausrichtung findet sich im Anhang 3.

Tab. 2. Thematische Schwerpunkte der a) Schweizer Agrar- und Ernährungsforschungsinstitutionen sowie b) Schweizer Umweltforschung mit Bezug zur Landwirtschaft. Kernkompetenz: mindestens fünf wissenschaftliche Vollzeitstellen. Erweiterte Kompetenzen: zwei bis vier wissenschaftliche Vollzeitstellen. Quelle: Forschungsgruppen Umwelt Schweiz, Webpage BAFU; Umfrage bei den Institutionen.

a)		AGRARWISSENSCHAFTEN													LEBENSMITTEL-WISSENSCHAFTEN			
		PFLANZEN				NUTZTIERE				AGRARÖKONOMIE				AT				
Bereich	Institution	PB	PE	PZ	PS	TH	TE	TZ	TG	BW	MA	SO	KF		LT	HE	LS	FB
FH	BFH HAFL	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen
FH	HES-SO EIC	Kernkompetenzen			Erweiterte Kompetenzen					Kernkompetenzen	Kernkompetenzen				Kernkompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	
FH	ZFH ZHAW	Kernkompetenzen			Erweiterte Kompetenzen					Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen			Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
FH	HES-SO HEPIA				Erweiterte Kompetenzen													
FH	HES-SO VS														Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
FI	AVIFORUM					Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen										Erweiterte Kompetenzen	
FI	FIBL	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
FI	AGROSCOPE	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
ETH	ETHZ	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	VETSUISSE BE					Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen									
Uni	VETSUISSE ZH						Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen									
Uni	UNI BE	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen													
Uni	UNI FR	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen							Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen					
Uni	UNI GE		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen														
Uni	UNI Lausanne	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen													
Uni	UNI NE	Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen													
Uni	UNI ZH	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen													
Uni	UNI BS	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen							Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen					
Uni	HSG									Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen					

Legende:

	Kernkompetenzen	FH	Fachhochschule	ETH	ETH-Bereich
	Erweiterte Kompetenzen	FI	Forschungsinstitut	Uni	Universität
	Punktuelle oder keine Kompetenzen				
AT	Agrartechnik	LT	Lebensmitteltechnologie	SO	Sozioökonomie
BW	Betriebs- & Arbeitswirtschaft	MA	Märkte	TE	Tierernährung
FB	Food Business	PB	Pflanzenbau	TG	Tiergesundheit
HE	Humanernährung	PE	Pflanzenernährung	TH	Tierhaltungssystem/Tierwohl
KF	Konsumentenforschung	PS	Pflanzenschutz	TZ	Tierzucht
LS	Lebensmittelsicherheit	PZ	Pflanzenzucht und -genetik		

b)		UMWELTWISSENSCHAFTEN MIT BEZUG ZUR AGRONOMIE							
Bereich	Institution	KLIMA[1]	WASSER	BODEN	BIODIV[2]	ABFÄLLE[3]	RAUM[4]	ÖKONOM[5]	ÖKOSYS[6]
FH	BFH HAFL	Erweiterte Kompetenzen			Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
FH	HES-SO EIC		Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen			Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
FH	ZFH ZHAW		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
FH	HES-SO HEPIA		Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen					Erweiterte Kompetenzen
FH	FHNW							Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen
FH	FHO HSR					Erweiterte Kompetenzen	Erweiterte Kompetenzen		
FH	HES-SO FR					Erweiterte Kompetenzen			
FI	FiBL	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Erweiterte Kompetenzen		Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen
FI	AGROSCOPE	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Erweiterte Kompetenzen		Kernkompetenzen
ETH	EAWAG		Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
ETH	WSL	Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
ETH	ETH-Z	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
ETH	EPFL	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	UNI BE	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	UNI FR	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen			Erweiterte Kompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	UNI GE	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	UNI Lausanne	Kernkompetenzen			Kernkompetenzen		Kernkompetenzen		Erweiterte Kompetenzen
Uni	UNI NE		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen			Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	UNI ZH	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen			Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	UNI BS	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen		Kernkompetenzen	Kernkompetenzen
Uni	HSG						Kernkompetenzen	Kernkompetenzen	Kernkompetenzen

Legende:

1	Klima und Luft	3	Abfälle/Recycling	5	Umweltökonomie
2	Biodiversität	4	Raumplanung	6	Ökosysteme

3.2 Private Forschung

Die Hauptakteure der privaten Forschung in der Schweiz im Agrar- und Ernährungsbereich sind die Konzerne Nestlé und Syngenta. Ihre Forschungsaktivitäten sind stark international ausgerichtet.

Das Forschungszentrum Nestlé Research Center (NRC) in Lausanne ist zuständig für horizontale Projekte und forscht übergreifend für alle Bereiche innerhalb der Gruppe. Die sogenannte vertikale Forschung hingegen bearbeitet spezifische Projekte für einzelne Auftraggeber innerhalb von Nestlé. Dieser Forschungs- und Entwicklungsbereich besteht aus 27 Product Technology Centers (PTC) und Research Centers (RC). Um den direkten Draht zum Verbraucher zu gewährleisten, sind diese Forschungseinrichtungen über den gesamten Globus verstreut. Nestlé hat 2010 die Nestlé Health Science AG sowie das Nestlé Institute of Health Sciences ins Leben gerufen, um eine neue Industrie zwischen Nahrung und Pharma anzuführen.

Das Syngenta Forschungszentrum Stein ist international stark vernetzt: sowohl innerhalb des Unternehmens als auch in Kooperation mit externen Institutionen. Mit dem Ausbau des Standorts Stein bekennt sich Syngenta zum Forschungsstandort Schweiz. Die Forschungstätigkeit von Syngenta basiert auf der Entwicklung neuer Produkte und Techniken und auf der Unterstützung bestehender Produkte durch die Erweiterung ihrer Anwendungsgebiete und der Verbesserung ihrer Eigenschaften sowie der Überwachung ihres langfristigen Umweltprofils. Entwickelt werden sichere und wirksame Lösungen für eine nachhaltige Landwirtschaft.

Daneben bestehen kleinere und mittlere, national und international ausgerichtete private Institutionen. Sie widmen sich regionalen und lokalen Forschungsfragen und sind damit eine wesentliche Ergänzung zur global ausgerichteten Agrar- und Ernährungsforschung der Konzerne. Ihre Forschungsergebnisse fördern insbesondere Innovationen der bäuerlichen Landwirtschaft und der heimischen Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohstoffe.

3.3 Förderinstitutionen (Stand 2011)

Schweizer Nationalfonds (SNF)

Der SNF verfügt über eine breite Palette von Instrumenten zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Bereichen Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Grundlagenforschung (vgl. Abb. 3). Diese beinhalten die Projekt-, Personen- und Karriereförderung sowie Spezialprogramme für Infrastruktur und die Förderung der internationalen Forschungszusammenarbeit. Zudem unterstützt der SNF die themenorientierte Forschung in Form von Forschungsprogrammen. Dabei sind einerseits die Nationalen Forschungsprogramme (NFP) und andererseits die Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) zu unterscheiden. Bei beiden Typen handelt es sich um koordinierte Forschungsanstrengungen von zeitlich beschränkter Dauer mit klar definierten Zielsetzungen.

Von den total 67 bis zum Jahr 2011 abgeschlossenen beziehungsweise noch laufenden NFP mit einem Gesamtkredit von 681 Millionen Franken haben drei einen direkten Bezug zur Landwirtschaft: NFP 22 „Nutzung des Bodens in der Schweiz“, NFP 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“ und NFP 59 „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“. Mit einer Summe von 37 Millionen Franken machen diese drei NFP nur gut fünf Prozent der total in NFP investierten Kredite aus. Bei weiteren NFP bestehen Berührungspunkte mit agrarwissenschaftlichen Forschungsfragen wie zum Beispiel beim NFP 64 „Chancen und Risiken von Nanomaterialien“ und beim NFP 61 „Nachhaltige Wassernutzung“. Das Thema Ernährung wurde während des rund 35-jährigen Bestehens der NFP nie als zentraler Forschungsgegenstand behandelt. Mit dem im Jahr 2011 lancierten NFP 69 „Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion“ wird dies erstmalig der Fall sein. Gleichzeitig wird mit dem NFP 68 „Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden: Neue Herausforderungen“ ein weiterer wichtiger Aspekt der Agrarforschung schweizweit thematisiert.

Von den 28 laufenden oder abgeschlossenen nationalen Forschungsschwerpunkten ergibt sich insbesondere im NFS „Plant Survival“ ein enger Bezug zur Agrarforschung. Agrar- und ernährungswissenschaftliche Forschungsfragen

werden zudem in den NFS „Klima“, „Nord-Süd“ und „Trade Regulation“ zumindest punktuell behandelt.

Von den im Bereich Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften 2010 investierten 247,6 Millionen Franken flossen 44 Prozent in die Universitäten, 43 Prozent in die ETH, 7 Prozent in die Forschungsanstalten und 0,2 Prozent in die Fachhochschulen.

Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

Als Förderagentur für Innovation des Bundes unterstützt die KTI die angewandte Forschung und Entwicklung (vgl. Abb. 3) und die Promotion des Unternehmertums sowie den Aufbau von Jungunternehmen. Die KTI ist somit das eigentliche Bindeglied zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft. Sie fördert den Wissens- und Technologietransfer zwischen Unternehmen und Hochschulen. Ihre Zielsetzung ist dabei, Partner aus beiden Bereichen in Projekten anwendungs- und marktorientierter Forschung und Entwicklung zu verknüpfen.

Von der KTI unterstützte Industrieprojekte werden aus organisatorischen Gründen in verschiedene Themenbereiche gegliedert. Im Förderbereich Life Sciences gewinnen neben den Schwerpunkten Medizinaltechnik und Biotechnologie die Bereiche Lebensmitteltechnologie, Umweltschutz und Pflanzenzucht zunehmende Bedeutung. Auch die drei Förderbereiche Mikro- und Nanotechnologien, Ingenieurwissenschaften und Enabling Sciences bieten Raum für interdisziplinäre Forschungsansätze in der Agrar- und Ernährungsforschung und für innovative Entwicklungen. Insbesondere die Bereiche Sensor-, Umwelt- oder Materialtechnologie, Raumplanung und Tourismus sind für potenzielle Zusammenarbeiten in den Bereichen Präzisionslandwirtschaft, Entwicklung vitaler Räume sowie multifunktionale Landwirtschaft und Agrotourismus interessant. Von den 2010 in allen KTI-Projekten investierten 100,4 Millionen Franken flossen 49 Prozent in die Fachhochschulen, 34 Prozent in die ETH und 10 Prozent in die Universitäten.

Im Bereich Life Sciences förderte die KTI in der Periode 2004–2010 durchschnittlich 56 Forschungsprojekte pro Jahr. Die mittlere jährliche Fördersumme des Bundes betrug durchschnittlich 21,5 Millionen Franken. Die Wirtschaft unterstützte die Projekte im Mittel jährlich mit weiteren 30 Millionen Franken. Mit einem durchschnittlichen Anteil von 52 Prozent an der Projektzahl war die „Medizinaltechnik“ die grösste Nutzniesserin, gefolgt von der „Biotechnologie, Biochemie und Pharmakologie“ mit einem Anteil von 35 Prozent. Dagegen war die Anzahl geförderter Forschungsprojekte zu den Themen „Lebensmitteltechnologie und Ernährung“ sowie „Landwirtschaft“ mit Anteilen von 7 bzw. 5 Prozent vergleichsweise gering.

Der Wissens- und Technologietransfer (WTT) wird durch Plattformen und Netzwerke gefördert. Thematisch ausgerichtete F&E-Konsortien als Förderer von Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Forschung und KMU sowie die WTT-Netzwerke zur regionalen Vernetzung von Wissenschaft und Industrie sind dabei die wichtigsten nationalen Förderinstrumente der KTI. Ab 2013 wird die KTI ein neues Konzept zum WTT-Support verfolgen[50]. Die regionalen WTT-Netzwerke werden als Organisation nicht mehr mit Grundbeiträgen unterstützt werden. Für die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung ergeben sich insbesondere in den F&E-Netzwerken „Swiss Food Research“, „ManuFuture-CH“ und „biotechnet Switzerland“ wichtige Zusammenarbeiten. Swiss Food Research befand sich im Jahr 2010 unter den drei erfolgreichsten von der KTI anerkannten Konsortien.

Europäisches Forschungsrahmenprogramm (FRP) und COST-Aktionen

Die Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung (FRP) sind die wichtigsten Förderprogramme der Europäischen Kommission im Bereich Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration. Sie haben zum Ziel, die Forschung international zu koordinieren und auf zentrale Herausforderungen zu konzentrieren. Für die Schweizer Forschung ist das EU-Rahmenprogramm die zweitwichtigste Quelle der direkten öffentlichen, wettbewerblichen Forschungsförderung. Die Schweizer Betei-

[50] Kommission für Technologie und Innovation KTI, Medienmitteilungen 2011 „Präsidium beschliesst neues Konzept im WTT-Support“; URL (Abrufdatum 08.11.2011): http://www.kti.admin.ch/aktuell/00021/00139/00140/00141/index.html?lang=de

ligung am Gesamtbudget des 7. FRP von 54,6 Milliarden Euro beläuft sich auf insgesamt rund 2,4 Milliarden Franken, verteilt auf sieben Jahre. Davon entfallen vier Prozent auf das spezifische Programm „Zusammenarbeit“ mit der Forschungspriorität Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie. Das Programm ist bekannt unter dem Namen Knowledge Based Bio Economy (KBBE). Eine erste Auswertung des 7. FRP über die Jahre 2007–2009[51] zeigt, dass im Vergleich mit anderen spezifischen Programmen die höchste Erfolgsquote bei Schweizer Projektvorschlägen im KBBE-Programm erreicht wurde, wobei die Beteiligungsrate im Mittelfeld lag. Dies weist einerseits auf hervorragende Qualitäten im Projektmanagement und Erwerb von Drittmitteln sowie auf eine international konkurrenzstarke Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung hin, andererseits verdeutlicht es eine eher zurückhaltende Beteiligung am EU-Rahmenprogramm. Zudem waren die Schweizer Forschenden im KBBE weniger erfolgreich, wenn sie sich an Projekten beteiligten, ohne die Koordination zu übernehmen.

Die Initiative „Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung“ (COST) ist auf die Koordination der Forschung ausgerichtet. Die Forschung wird national von den einzelnen Mitgliedstaaten finanziert. Für die finanziellen, wissenschaftlichen und administrativen Belange von COST in der Schweiz ist das SBF zuständig. Für die Periode 2008–2011 wurden 28 Millionen Franken budgetiert.

Die Aktivitäten von COST finden in Forschungsaktionen innerhalb verschiedener thematischer Fachbereiche statt. Innerhalb eines Fachbereichs werden COST-Aktionen im Rahmen mehrerer miteinander koordinierter Forschungsprojekte durchgeführt. COST-Aktionen entstehen auf Initiative der Basis. Der Bottom-up-Ansatz ermöglicht die freie Wahl von Themen, in denen Forschungsbedarf erkannt wird. Daher zeichnet sich COST durch eine grosse Vielfalt von Aktionen in unterschiedlichen wissenschaftlichen Feldern aus. Schwerpunkte haben sich dabei für acht Bereiche herausgebildet. Dem Bereich „Food and Agriculture“ wurden in den Jahren 2008–2010 jährlich zwischen 13 und 18 Prozent der Fördermittel zugesprochen.

3.4 Vernetzung der Zusammenarbeit der Forschungsinstitutionen

Der Erfolg der Forschung misst sich wesentlich daran, wie breit und schnell neue Erkenntnisse verbreitet werden und in kommerziellen Produkten, Praxisanwendungen, allgemeinen Entscheidungsfindungen und Verhaltensweisen Eingang finden. Dabei sorgt die enge Verknüpfung von Forschung und Lehre an den Hochschulen dafür, dass neue Erkenntnisse in die Aus- und Weiterbildung einfliessen. Künftige Lehr- und Beratungskräfte lernen den Umgang mit Forschungsresultaten und deren Anwendung in der Praxis. Die zunehmende Komplexität des Wissens und der anstehenden Herausforderungen, aber auch die Beschleunigung der Wissensgenerierung und des Innovationsbedarfs erfordern immer mehr eine Vernetzung sowohl zwischen Disziplinen als auch zwischen Grundlagenforschung, anwendungsorientierter Grundlagenforschung und angewandter Forschung sowie zwischen Forschung, Bildung und Beratung. Im Folgenden wird auf die wichtigsten Arten der Vernetzung in der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung eingegangen. Abbildung 4 zeigt schematisch die wichtigsten Vernetzungen, Tabelle 3 ausgewählte Beispiele.

[51] Beteiligung der Schweiz am 7. Europäischen Forschungsrahmenprogramm. Zwischenbilanz 2007–2009. Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF, 2010.

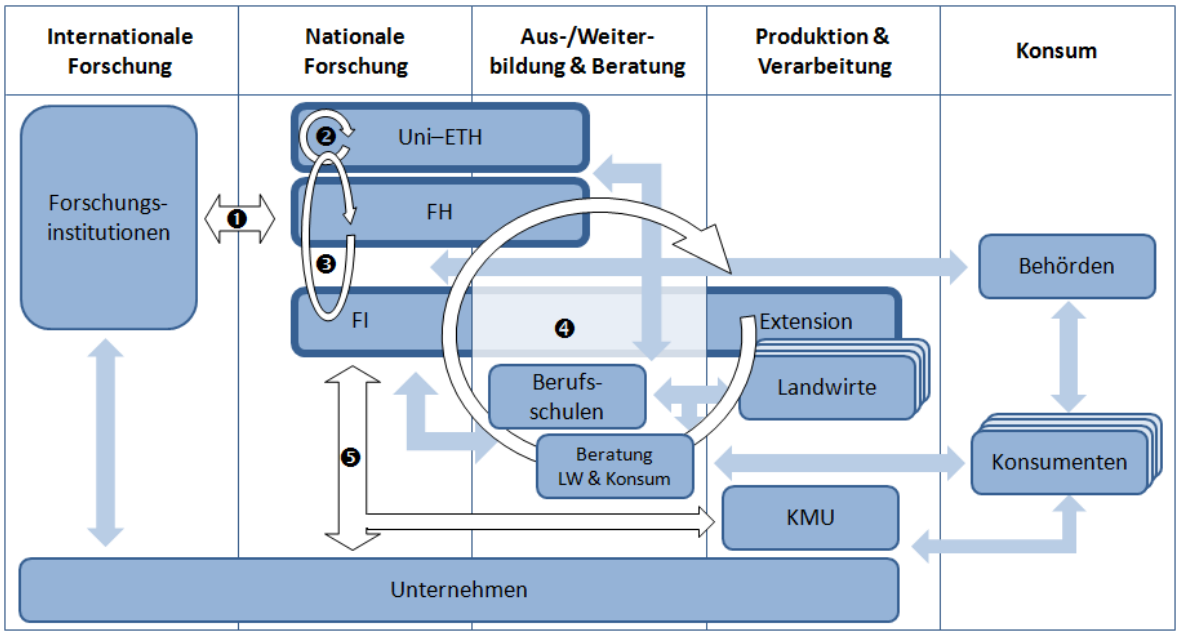


Abb. 4. Schematische Darstellung des Wissensaustauschs (blaue Pfeile) zwischen Forschung, Bildung, Beratung, Produktion und Konsum sowie ausgewählte Beispiele der Vernetzungen mit Forschungsakteuren (weisse Pfeile). FH = Fachhochschulen, FI = Forschungsinstitutionen, LW = Landwirtschaft

❶ *Internationale Vernetzung und Zusammenarbeit*

Die Kontaktpflege über die Schweizer Grenzen hinaus ist eine grundlegende Voraussetzung für den wissenschaftlichen Erfolg. Die internationale Vernetzung erfolgt persönlich oder institutionell über bilaterale Kommunikation und Zusammenarbeit oder über breit organisierte Verbände und Organisationen. Letztere veranstalten Kongresse und Workshops, an denen der wissenschaftliche Dialog gepflegt und Wissen zwischen Forschung und Praxis ausgetauscht wird. Zudem werden an solchen Anlässen oft entscheidende Kontakte für die Mitgliedschaft in Konsortien geknüpft, die beabsichtigen, sich bei internationalen Forschungsprogrammen zu bewerben. Europäische Technologieplattformen (ETP) zeigen in ihren Forschungsagenden den künftigen Forschungsbedarf auf und nehmen massgeblich Einfluss auf die Ausgestaltung der europäischen Forschungsrahmenprogramme.

❷ *Nationale Kompetenzzentren der Universitäten*

Mit der Bildung von Kompetenzzentren fördern die beteiligten Universitäten den gemeinsamen wissenschaftlichen Austausch und die Zusammenarbeit in spezifischen Fachbereichen wie zum Beispiel in den Tierwissenschaften (Vetsuisse-Fakultät) und Pflanzenwissenschaften. Gemeinsame Ausbildungsprogramme dienen der gezielten Nachwuchsförderung insbesondere im Bereich des PhD-Studiums und der Karriereplanung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Je nach Ausrichtung setzen sich die Kompetenzzentren zum Ziel, den Technologietransfer zu fördern (z.B. Swiss Plant Science Web) oder mit transdisziplinären Forschungsprojekten die Umsetzung der Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung voranzutreiben (z.B. Zurich-Basel Plant Science Center). Darüber hinaus ist es den Kompetenzzentren ein wichtiges Anliegen, den Dialog mit der Öffentlichkeit durch Beisteuerung einer wissenschaftlichen Sicht auf soziale, ökonomische und politische Themen zu fördern.

❸ *Koordinierte Zusammenarbeit zwischen Forschungs- und Lehrinstitutionen*

Ein hohes Synergiepotenzial mit Blick auf Lehre, Forschung und Entwicklung steckt in der direkten Zusammenarbeit von Hochschulen und ausseruniversitären Forschungsanstalten. Die direkte Vernetzung der unterschiedlichen Kompetenzen stärkt den Dialog, beschleunigt einen effizienten Wissensaustausch und Technologie-

transfer und schafft Vertrauen für koordinierte Forschungsprojekte.

❹ *Nationale Plattformen Forschung – Praxis*

Ein wichtiger Aspekt der landwirtschaftlichen Innovationsförderung ist der Dialog zwischen Forschung und Praxis. Im Rahmen geeigneter Plattformen und Arbeitsgemeinschaften werden neue Ideen aus der Praxis, der Beratung und der Forschung ausgetauscht und in Forschungsprojekten weiterentwickelt und getestet. Den Nutzniessern der Forschung wird so die direkte Teilnahme am Forschungsprozess ermöglicht (partizipative Forschung). Der Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie die Zusammenarbeit unter den verschiedenen Akteuren steigern die Effizienz der anwendungsorientierten Grundlagenforschung, der angewandten Forschung und Beratungstätigkeit sowie die Akzeptanz bei den Anwendern. Als Ergebnis können die Plattformen allgemein zugängliche, praxisbezogene und aktuelle Informationen und Empfehlungen anbieten.

❺ *Netzwerke öffentliche Forschung und Unternehmen*

WTT-Netzwerke der KTI bieten vor allem den Schweizer KMU einen schnellen und einfachen Zugang zum regional und thematisch gebündelten Wissen der Hochschulen. Mit der Initiative KTI WTT stehen Schweizer KMU regionale und thematische Netzwerke als leistungsstarke Dienstleister im WTT zur Verfügung. Die WTT-Netzwerke vermitteln Unternehmen Kontakte zur Wissenschaft, wenn es um die Förderung von Innovationen geht.

F&E-Konsortien sind Partner für die Wirtschaft, um Innovationen in bestehenden und neuen Märkten zu fördern. Aufgabe der Netzwerke ist, der Wirtschaft mit gebündelten Kompetenzen und Ressourcen Lösungen anzubieten. Swiss Food Research fördert die Innovation, indem das Konsortium die Lebensmittelfirmen bei der Suche nach den besten technischen und wissenschaftlichen Kompetenzen für eine Zusammenarbeit unterstützt. Darüber hinaus betreut Swiss Food Research die nationale Plattform „Food for Life Switzerland“, die der Forderung der ETP „Food for Life“ nach nationalen Plattformen nachkommt, und unterhält regelmässige und enge Beziehungen zu den wichtigsten europäischen Innovationspartnern des Lebensmittelsektors. ManuFuture-CH fördert die nationale und internationale Vernetzung der Akteure sowie die Innovationsleistungen in der Landwirtschaft und von Schweizer Unternehmen im Bereich landwirtschaftlicher Fertigungs-, Produktions- und Informationstechnologien.

Während die F&E-Konsortien vor allem für kleine und mittlere Unternehmen interessante Perspektiven bieten, pflegen auch die grossen Unternehmen den Kontakt mit öffentlichen Forschungsinstitutionen. Neben ihren internen Forschungsaktivitäten unterhält beispielweise Nestlé derzeit drei externe Kooperationen für Forschung und Entwicklung. So pflegt Nestlé eine Zusammenarbeit mit den meisten Hochschulen und Universitätskliniken des Landes sowie mit spezialisierten Forschungseinrichtungen wie der Luzerner Hochschule für Technik und Architektur. Das Nestlé Institute of Health Sciences indes befindet sich im multidisziplinären wissenschaftlichen Umfeld der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL). Syngenta kooperiert im Bereich Forschung sowohl mit schweizerischen Hochschulen als auch mit einer Vielzahl privater und halbprivater Forschungsunternehmen. Dies gewährleistet den fachlichen Austausch und die persönlichen Kontakte zwischen Industrie und öffentlichen sowie privaten Körperschaften. Als aktives Mitglied der Kontaktgruppe für Forschungsfragen (KGF) ist das Unternehmen an der Interaktion zwischen Mitgliederfirmen in der Schweiz und externen Partnern sowie an der Unterstützung und Koordination von Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft und dem Zurich-Basel Plant Science Center beteiligt. Ausserdem finanziert Syngenta mit einer Spende an die ETH Zürich Foundation eine Professur für „Nachhaltige Agrarökosysteme“ an der ETH Zürich.

Tab. 3. Ausgewählte Netzwerke der Agrar- und Ernährungsforschung.

Netzwerk	Beteiligte / *Nationale Kontaktstelle*	Link
❶ Internationale Vernetzung und Zusammenarbeit		
Verbände und Organisationen:		
International Dairy Federation	*Agroscope*	http://www.fil-idf.org/
European Federation of Animal Science (EAAP)	Persönliche Mitgliedschaft	http://www.eaap.org/
European Grassland Federation EGF	*AGFF*	http://www.europeangrassland.org/
The European Plant Science Organisation (EPSO)	Institutionelle oder persönliche Mitgliedschaft	http://www.epsoweb.org/
European Association of Agricultural Economists	Persönliche Mitgliedschaft	http://www.eaae.org
International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)	Institutionelle Mitgliedschaft	http://www.ifoam.org/
Europäische Technologie-Plattformen:		
Plants for the Future	Unternehmen und Forschungsinstitutionen	http://www.plantsforthefuture.eu/
Food for Life	Unternehmen und Forschungsinstitutionen	http://etp.ciaa.be/
Farm Animal Breeding & Reproduction Technology	Unternehmen und Forschungsinstitutionen	http://www.fabretp.info
TP Organics	Unternehmen und Forschungsinstitutionen	http://www.tporganics.eu/
❷ Nationale Kompetenzzentren der Universitäten		
Swiss Plant Science Web	ETH, Universitäten Basel, Zürich, Bern, Neuchâtel, Fribourg, Genf, Lausanne	http://www.swissplantscienceweb.ch/
Functional Genomics Center Zurich FGCZ	ETHZ, UZH	http://www.fgcz.ch/
Competence Center Environment and Sustainability (CCES)	ETH-Bereich	http://www.cces.ethz.ch/
Plant Science Center	ETHZ, Universitäten Zürich und Basel	http://www.plantsciences.ch/
North-South Centre ETH	ETH-Bereich in Zusammenarbeit mit Consultative Group on International Agriculture Research (CGIAR) und United Nations Environment Programme (UNEP)	http://www.northsouth.ethz.ch/
Competence Center World Food System (CCWFS)	ETHZ, Eawag	Im Aufbau
Vetsuisse-Fakultät	Universitäten Zürich und Bern	http://www.vetsuisse.ch/
AGROVET-STRICKHOF – Translational Research Center	Universitäten Zürich, Bern, ETHZ	Im Aufbau
❸ Koordinierte Zusammenarbeit zwischen Forschungs- und Lehrinstitutionen		
Nutri	Agroscope, IAG, HAFL und Vetsuisse-Fakultät Bern, Aviforum	
Rahmenvertrag	ETHZ, Agroscope	

Rahmenvertrag	ZHAW, BFH, HES-SO, Agroscope	
Rahmenvertrag	ZHAW LFSM & Agroscope	
Unité mixte de recherche	Agroscope, EIC	
❹ Nationale Plattformen Forschung – Praxis		
Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF)	Alle am Futterbau interessierten Landwirte und Institutionen	http://www.agff.ch/
Profi-Lait	Träger: Schweizer Milchproduzenten SMP, BLW, UFA AG, swissgenetics Partner: AGFF, Arbeitsgemeinschaft Schweizerischer Rinderzüchter ASR, Agroscope, ETHZ, HAFL, AGRIDEA, Inforama Bern, LBBZ Schüpfheim/Hohenrain	http://www.profi-lait.ch/
Forum Ackerbau	Fachhochschulen, Beratung, Agroscope, Unternehmen	http://www.forumackerbau.ch/
Forum vitivinicole suisse FVVS	Agroscope, AGRIDEA, EIC, Biosuisse, Union Suisse des Œnologues (USOE), Vitiswiss, Fédération suisse des vignerons, kantonale Pflanzenschutzstellen	
Netzwerk Pferdeforschung Schweiz	Öffentliche jährliche Tagung	www.netzwerkpferdeforschung.ch/
Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE)	Persönliche Mitgliedschaft	http://www.sge-ssn.ch/
❺ Netzwerke öffentliche Forschung und Unternehmen		
F&E-Konsortium Swiss Food Research	Agroscope, ETHZ, Fachhochschulen (BFH, EIC, HEIG-VD, HES-SO/Valais-Wallis, HAFL, ZHAW) und Foederation der Schweizerischen Nahrungsmittel-Industrien (fial)	http://www.foodresearch.ch/
F&E-Konsortium Manu-Future-CH	Fachhochschulen, Agroscope, KMU	http://www.manufuture.ch

3.5 Mittel direkte Finanzierung (2008–2011 und 2013–2016)

Die durchschnittlich eingesetzten Forschungsmittel der Forschungsinstitutionen ETHZ D-AGRL[52], Vetsuisse Bern und Zürich (Nutztierbereich), HAFL, Agroscope und FiBL beliefen sich in der Periode 2008–2011 auf eine Gesamtsumme von jährlich rund 170 Millionen Franken. Am Produktionswert des Landwirtschaftssektors von 10,7 Milliarden Franken (2009) machen die Forschungsinvestitionen damit knapp 1,6 Prozent aus[53]. Wird zudem der Wert der von der Landwirtschaft bereitgestellten öffentlichen Güter berücksichtigt, ist dieser Prozentsatz noch tiefer. Die Institutionen gehen für die Periode 2013–2016 von einer leichten Steigerung der Finanzmittel für die Forschung aus. So betragen die geplanten Mittel oben erwähnter Institutionen und Bereiche im Durchschnitt 180 Millionen Franken pro Jahr. Die (nominale) Steigerung um

[52] Die Bereiche Agrar- und Lebensmittelwissenschaften des D-AGRL sind ab dem 01.01.2012 den Departementen Umweltsystemwissenschaften (D-USYS) bzw. Gesundheitswissenschaften und Technologie (D-HEST) zugeordnet.

[53] Die Aussagekraft der Relativzahl ist begrenzt, denn die Forschungsinstitutionen setzen auch Forschungsressourcen in Bereichen ausserhalb der landwirtschaftlichen Produktion ein, namentlich in Produktentwicklung und Ernährung wie auch der Umwelt.

knapp sechs Prozent beruht nicht auf einer stärkeren Priorisierung zugunsten der Forschung innerhalb der Institutionen, sondern primär auf leicht steigenden öffentlichen Mitteln sowie auf steigenden Drittmitteln.

4 Strategische Ziele und Massnahmen

4.1 Ziele

Die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung ist durch ein gemeinsames strategisches Vorgehen mit folgenden Zielen zu stärken:

Steigerung der Präsenz der Agrar- und Ernährungsforschung bei politischen Entscheidungsträgern, Forschungsförderern, Branchen, Konsumentinnen, Konsumenten und Öffentlichkeit.

Die Land- und Ernährungswirtschaft steht im Hinblick auf die wachsende Bevölkerung, die zunehmende Bodennachfrage, die sich ändernden Ernährungsgewohnheiten, die endlichen Ressourcen, den Biodiversitätsverlust, den Klimawandel und nicht zuletzt im Hinblick auf die zunehmende Marktöffnung vor grossen Herausforderungen (siehe Kap. 1.1, 1.3). Ein gemeinsamer Auftritt der Agrar- und Ernährungsforschung bündelt das spezifische Wissen und die Exzellenz und gibt ihren Anliegen das notwendige Gewicht.

Förderung des internationalen Bekanntheitsgrades der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung.

Ein gemeinsames Vorgehen stärkt den Einfluss und die Bedeutung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung bei der EU-weiten Vernetzung nationaler Forschungsprogramme, bei der Bildung internationaler Allianzen und bei der Forschungsförderung im alpinen Raum.

Bündelung der Kräfte durch gemeinsames Erkennen künftiger Herausforderungen und Entwickeln gemeinsamer übergeordneter Forschungsstrategien.

Durch frühzeitiges Erkennen und folgerichtiges Abschätzen künftiger Herausforderungen sowie durch konsequente Ausarbeitung gemeinsamer Forschungsstrategien werden dank der Konzentration auf wichtige Schwerpunkte und der Förderung der Exzellenz am richtigen Ort die beschränkten Ressourcen effizient eingesetzt. Dies bedingt gemeinsame nationale Diskussionen zu künftigen Entwicklungen und plausiblen Szenarien. Daneben soll jedoch ausreichend Raum für Grundlagenforschung zum allgemeinen Erkenntnisgewinn bestehen bleiben.

Stärkung des Innovationsprozesses durch bessere Nutzung der Synergien hin zu einem schnellen, gezielten und effizienten Wissensaustausch zwischen Forschung, Beratung und Praxis.

Neue, anwendungsorientierte Erkenntnisse der Forschung sollen schneller in die Praxis einfliessen, mit dem Ziel, die Konkurrenzkraft des Schweizer Agrar- und Ernährungssektors zu stärken und eine auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Umwelt ausgerichtete Produktion und Verarbeitung von Nahrungsmitteln zu gewährleisten. Dies bedingt ein koordiniertes Vorgehen aller Beteiligten in Forschung, Beratung und Praxis und eine Einbindung aller Nutzniesser in den Forschungsprozess. Insbesondere der Beitrag der Branchen zur Forschungsförderung soll verstärkt werden.

Bessere Nutzung der bestehenden Förderinstitutionen zur Stärkung der F&E und verstärkte Kooperation zwischen öffentlicher Forschung und privaten Unternehmen.

Die Schweiz ist eines der innovativsten Länder. Die KTI leistet dazu einen bedeutenden Beitrag, indem sie die angewandte Forschung und Entwicklung und die Promotion des Unternehmertums sowie den Aufbau von Jungunternehmen unterstützt. Die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung soll diese nationalen, aber auch die internationalen Angebote stärker nutzen und in ihren Forschungsprozess einbeziehen und

damit das hohe Innovationspotenzial in der Landwirtschaft und Ernährung besser ausschöpfen.

Erfolgreiche Beteiligung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung an nationalen und internationalen Forschungsprogrammen.

Hochschulen, Agroscope und FiBL beteiligen sich vor allem in der agrarwissenschaftlichen und biotechnologischen Forschung erfolgreich an nationalen und internationalen Forschungsprogrammen. Diese Erfolge sollen ausgeweitet werden, indem Erfahrungen im Umgang mit Projektausschreibungen unter den verschiedenen Akteuren und Disziplinen besser kommuniziert und ausgetauscht werden. Dabei ist vermehrt das Potenzial von gemeinsamen Projekteingaben mit Forschungsinstitutionen und KMU, insbesondere bei der ernährungswissenschaftlichen Forschung, zu prüfen. Gleichzeitig ist die Agrar- und Ernährungsforschung gefordert, sich stärker am Entwicklungsprozess von Forschungsprogrammen zu beteiligen. Zudem sollen zur Förderung der inter- und transdisziplinären Forschung vermehrt eigene, institutionsübergreifende Forschungsprogramme in Betracht gezogen werden.

Stärkung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung durch Kommunizieren und Weiterentwickeln ihrer thematischen Stärken.

Die Themen, mit denen sich die Schweizer Forschung gegenüber der internationalen Forschung durch ihre Fortschrittlichkeit abhebt, haben bei Schweizer Konsumentinnen, Konsumenten und der Öffentlichkeit einen hohen Stellenwert: ökologische Nachhaltigkeit, integrierter Pflanzenschutz, biologischer Landbau, Low-Input-Verfahren, Tiergesundheit, Tierwohl, Weidehaltung und traditionelle Lebensmittel. Die Forschung trägt damit zur Akzeptanz der Schweizer Landwirtschaft und zur Nachfrage nach inländischen Produkten bei. Die Erfolge gründen auf einer Bündelung der Kräfte und einer konsequenten, mittel- bis langfristigen Ausrichtung der Forschungsziele. Die thematischen Stärken sollen weiterentwickelt werden. Sie sind jedoch vermehrt in eine ganzheitliche Betrachtung des Ernährungssystems einzubeziehen. Darüber hinaus ist die Rolle des Ernährungssystems mit Blick auf die künftige Energiebewirtschaftung und die Entwicklung einer „Grünen Wirtschaft“ weiter zu denken.

4.2 Massnahmen

Die öffentliche Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung ist, wie oben gezeigt, auf eine grössere Anzahl von Lehr- und Forschungsinstitutionen verteilt. Dies widerspiegelt den grossen Bedarf an Wissensgenerierung und -vermittlung und ein grosses Potenzial an Innovationen im Ernährungssystem, birgt aber auch die Gefahr der Verzettelung und ineffizienten Nutzung von Ressourcen. Eine Allianz der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung soll dieser Gefahr entgegentreten, indem sie das Know-how und die Exzellenz der Forschungsakteure in gemeinsamen Aktivitäten aggregiert. Gleichzeitig soll mit der Bildung einer Allianz ein Kompetenzzentrum zur Wissensgenerierung für agrar- und ernährungspolitische Entscheidungen aufgebaut werden.

Strategisches Ziel der Allianz ist die Stärkung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung zur Entwicklung eines integrierten Ernährungssystems.

Die Aufgaben der Allianz können Folgendes umfassen:

Visibilität und Dialog

- Steigerung der Präsenz der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung sowie Kommunikation ihrer Bedeutung für eine innovative Landwirtschaft und eine gesunde und nachhaltige Ernährung
- Förderung des Dialogs über aktuelle und künftige Herausforderungen für die Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung
- Förderung der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung als attraktive Partnerin in internationalen Kooperationen
- Kontaktpflege mit analogen ausländischen Agrar- und Ernährungsforschungsallianzen

Synergien

- Nutzung von Synergien durch interinstitutionelle Koordination der Forschungsthemen
- Förderung des schnellen Wissensaustauschs und Technologietransfers
- Steigerung des Nutzwerts der Forschung für die Anwender durch problemlösungsorientierte Verbundprojekte
- Verbesserung der Koordination wissenschaftlicher Daten

Coopetition[54]

- Entwicklung von Strategien zur Platzierung der Forschungsthemen bei Planungen und Ausschreibungen in nationalen und internationalen Forschungsprogrammen
- Verstärkung der Koordination bei der Mittelbeschaffung im In- und Ausland, Absprache über kompetitives oder kooperatives Vorgehen

[54] Kooperationswettbewerb: Zusammenarbeit unter Beibehaltung des Wettbewerbs.

FORSCHUNGSINVESTITIONEN ZUR ERFÜLLUNG DER AUFGABEN DES BLW

Allgemeine Ausführungen zum Engagement des Bundes in der Forschung und Forschungsförderung sowie der Koordination der Forschung der Bundesverwaltung sind im Anhang 1 dargelegt.

1 GESETZLICHER AUFTRAG

Nach Artikel 104 der BV sorgt der Bund dafür, dass die Landwirtschaft durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag (a) zur sicheren Versorgung der Bevölkerung, (b) zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und zur Pflege der Kulturlandschaft sowie (c) zur dezentralen Besiedlung des Landes leistet. Er richtet seine Massnahmen so aus, dass die Landwirtschaft ihre multifunktionalen Aufgaben erfüllt, und kann dazu unter anderem die landwirtschaftliche Forschung, Beratung und Ausbildung fördern.

Gemäss Artikel 7 Absatz 3 der OV-EVD sowie Artikel 113 und 114 des LwG unterstützt der Bund die Landwirtschaft in ihrem Bestreben, rationell und nachhaltig zu produzieren, indem er Wissen erarbeitet und weitergibt. Er betreibt dazu die landwirtschaftliche Forschungsanstalt Agroscope, die dem BLW unterstellt ist. Agroscope ist in diesem Sinne das Kompetenzzentrum des Bundes im Bereich der landwirtschaftlichen Forschung[55]. Laut Artikel 115 des LwG hat Agroscope folgende Aufgaben:

- Sie erarbeitet die wissenschaftlichen Erkenntnisse und die technischen Grundlagen für die landwirtschaftliche Praxis, Bildung und Beratung.
- Sie liefert Grundlagen für umwelt- und tiergerechte Produktionsformen.
- Sie erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen für agrarpolitische Entscheide.

[55] Agroscope wird ab dem 01.01.2013 als eine Forschungsanstalt mit einer Leitung geführt. Die Dreigliedrigkeit Agroscope Changins-Wädenswil (ACW), Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP-Haras) und Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) wird aufgehoben.

Rechtliche Grundlagen
BV SR 101: Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (Stand am 7. März 2010)
OV-EVD SR 172.216.1: Organisationsverordnung vom 14. Juni 1999 für das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (Stand am 1. August 2010)
LwG SR 910.1: Bundesgesetz vom 29. April 1998 über die Landwirtschaft (Stand am 1. August 2010)
VLF SR 915.7: Verordnung vom 27. Oktober 2010 über die landwirtschaftliche Forschung (Stand am 1. Januar 2011)

- Sie entwickelt, begleitet und evaluiert agrarpolitische Massnahmen.
- Sie liefert Grundlagen für Neuorientierungen in der Landwirtschaft.
- Sie erfüllt Vollzugsaufgaben.

Agroscope bearbeitet Aufgabenstellungen in den folgenden Bereichen: Pflanzenbau, Pflanzenschutz und pflanzliche Produkte, Nutztiere, Futtermittel und tierische Produkte, natürliche Ressourcen, Graslandsysteme und Biolandbau sowie Agrarökonomie und -technik.

Darüber hinaus kann das BLW Instituten von eidgenössischen und kantonalen Hochschulen oder anderen Instituten Forschungsaufträge erteilen, und der Bund kann Versuche und Untersuchungen mit Finanzhilfen unterstützen, die von Organisationen durchgeführt werden (Art. 116 LwG).

2 STRATEGISCHE AUSRICHTUNG

Strategie Agrarpolitik 2025 (BLW, 2010)[56]

Ausgehend von der Verfassungsgrundlage und dem Leitbild der Beratenden Kommission für Landwirtschaft, das in der Botschaft zur Agrarpolitik 2011 veröffentlicht wurde, wird für den Zeithorizont 2025 folgende Vision verfolgt:

Erfolg mit Nachhaltigkeit: Die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft erfüllt mit einer ökonomisch erfolgreichen, ökologisch optimalen und sozial verantwortungsbewussten Nahrungsmittelproduktion die Bedürfnisse der Konsumentinnen und Konsumenten und die Erwartungen der Bevölkerung.

- Die Schweizer Landwirtschaft und ihre Partner in der Produktverarbeitung und -verteilung sind erfolgreich am Markt. Es gelingt ihnen, mit einer konsequenten Ausrichtung auf Qualität die Kostennachteile gegenüber ihren ausländischen Mitbewerbern wettzumachen und so die Marktanteile im Inland zu halten und neue Absatzmärkte im Ausland zu erschliessen.
- Schweizer Nahrungsmittel werden ressourceneffizient sowie umwelt- und tiergerecht produziert. Die Landwirtschaft nutzt das natürliche Produktionspotenzial optimal. Schweizer Nahrungsmittel sind sicher und gesund und werden von den Konsumentinnen und Konsumenten aufgrund ihres hohen Genusswerts besonders geschätzt.
- Die Land- und Ernährungswirtschaft leistet einen wichtigen Beitrag für die Beschäftigung im ländlichen Raum und ist attraktiv für innovative und unternehmerische Personen. Die Konsumentinnen und Konsumenten nehmen ihre gesellschaftliche Verantwortung wahr und unterstützen durch ihr Konsumverhalten eine nachhaltige Entwicklung der Land- und Ernährungswirtschaft.

Die kommenden Herausforderungen sind nur mit einer Ausweitung des Geltungsbereichs der Agrarpolitik zu meistern. Der Einbettung der Landwirtschaft in die Ernährungskette (vorgelagerte Stufen, Verarbeitung, Handel und Konsumenten), in die Umwelt (Biodiversität, Boden, Wasser, Luft, Klima, Energie, Tierwohl), in den ländlichen Raum (Landschaft, Wald, Tourismus, Raumplanung, Regionalentwicklung) und ins Wissenssystem der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft (Forschung, Bildung, Beratung) soll dadurch besser Rechnung getragen und die Landwirtschaft stärker als Glied im ganzen Umfeld wahrgenommen werden. Daraus ergibt sich eine Doppelstrategie, die auf folgenden beiden Säulen ruht: 1. Konsequente Optimierung der bisherigen Agrarpolitik und 2. Erweiterung der heutigen Agrarpolitik in Richtung einer integralen Politik für Landwirtschaft und Ernährung.

Diese agrarpolitische Strategie ermöglicht es, das übergeordnete Ziel einer nachhaltigen Land- und Ernährungswirtschaft im Zeithorizont 2025 zu erreichen. Sie wird durch die folgenden vier Strategieschwerpunkte konkretisiert: 1. Sichere und wettbewerbsfähige Nahrungsmittelproduktion und -versorgung gewährleisten, 2. Ressourcen effizient nutzen und nachhaltigen Konsum fördern, 3. Vitalität und Attraktivität des ländlichen Raums stärken sowie 4. Innovation und Unternehmertum in der Land- und Ernährungswirtschaft fördern.

Organisation der Ressortforschung am BLW

Als Kompetenzzentrum des Bundes im Bereich der Agrarpolitik kommt dem BLW die zentrale Aufgabe zu, seinen Forschungsbedarf in Bezug auf die Weiterentwicklung der Agrarpolitik und die Evaluation der agrarpolitischen Massnahmen frühzeitig zu formulieren und mit geeigneten Instrumenten abzudecken. Dem Amt stehen dazu a priori die periodischen Leistungskontrakte mit den Agrarforschungspartnern sowie die spezifischen Forschungsaufträge und -beiträge zur Verfügung, wobei dem jeweils vierjährigen Leistungsauftrag an und den jährlichen Leistungsvereinbarungen mit Agroscope eine besondere Bedeutung zukommt.

[56] Land- und Ernährungswirtschaft 2025. Diskussionspapier des BLW zur strategischen Ausrichtung der Agrarpolitik, 2010.

Periodische Leistungskontrakte bestehen mit der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Agroscope, mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) sowie mit kleineren Agrarforschungsinstitutionen und Forschungsnetzwerken wie beispielsweise der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF), der Forschungsplattform Profi-Lait und dem Swiss Forum for International Agricultural Research (SFIAR). Weitere Aufträge und Beiträge für agrarpolitisch relevante und zeitdringliche Projekte vergibt das BLW vierteljährlich an Institutionen, die im gefragten Bereich kompetent und am besten vernetzt sind. Eine spezifische Form von Forschungsbeiträgen sind Finanzhilfen an Schweizer Beteiligungen im Rahmen von ERA-NET-Konsortien, die agrarpolitisch relevante und prioritäre Themen und Problemfelder bearbeiten.

Rückblick auf das Arbeitsprogramm 2008–2011 von Agroscope

Das Forschungskonzept 2008–2011 bildete die thematische Leitlinie für das Arbeitsprogramm von Agroscope in diesen Jahren. Das Konzept basierte auf drei Nachhaltigkeits- und drei Prozesszielen. In den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit stellte die Forschung Wissen für eine ökonomisch leistungsfähige, ökologisch und verhaltensbiologisch verantwortungsvolle Entwicklung des Agrarsektors bereit. Auch soziale Verträglichkeit war wichtig. Bei den Prozesszielen erarbeiten Forschende Wissen nach den Methoden der Früherkennung, der problemorientierten Systemforschung sowie anhand von Konzepten der Kommunikation und des Wissensmanagements.

Viele Projekte verfolgten mehrere Nachhaltigkeitsziele. Zum Beispiel brachten eine Verbesserung der Bodenstruktur und eine bessere Landnutzung ökonomische, ökologische sowie soziale Vorteile. Dennoch standen im Arbeitsprogramm wirtschaftliche und produktionstechnische Aspekte im Vordergrund: Vier Fünftel der Projekte zielten auf eine ökonomische Verbesserung des Agrarsektors ab. Bei einem Drittel der Projekte war der ökologisch-verhaltensbiologische Aspekt zentral. Auf nachhaltige Entwicklung sozialer Faktoren zielten zehn Prozent aller Projekte.

Forschende bewegen sich an vorderster Front ihres Fachgebiets. Dazu müssen sie sich mit künftigen Herausforderungen auseinandersetzen und die wissenschaftlichen Entwicklungen in ihren Forschungsschwerpunkten kennen. Früherkennung ist wichtig, damit Agroscope heute jene Sorten züchtet, die den künftigen klimatischen Bedingungen, der Entwicklung der Schadorganismen und den Ansprüchen der Konsumenten Genüge tun. Früherkennung hatte auch in all jenen Arbeiten einen hohen Stellenwert, die Wissen für politische Entscheidungen bereitstellten.

Im Sinne der Systemforschung arbeitete Agroscope in unterschiedlichen Disziplinen entlang der gesamten Lebensmittelkette. So haben die Zusammensetzung und die Konservierung des Futters Einfluss auf die Inhaltsstoffe tierischer Lebensmittel und somit auf deren Bekömmlichkeit und Gesundheit. Dabei spielten neben der landwirtschaftlichen Produktion Fragen des Betriebsmanagements, der gewerblichen Verarbeitung und die Ansprüche der Lagerhaltung, des Handels und der Konsumenten eine Rolle.

Bei der Kommunikation und dem Wissensaustausch nahm Agroscope ihre wichtige Aufgabe innerhalb des Wissenssystems wahr. Sie informierte umfassend und kundengerecht die wissenschaftliche Gemeinschaft, die landwirtschaftlichen Beratungsstellen und die Praxis über jeden Erkenntnisfortschritt. Beim Austausch von Wissen und Erfahrungen suchte Agroscope verstärkt nach Wegen, sowohl die Forschungsergebnisse schneller umsetzen zu lassen wie auch praxisbezogene Fragen und Anliegen besser aufnehmen zu können.

Alle Projekte des Arbeitsprogramms sind in der ARAMIS-Datenbank beschrieben. Ausgewählte Beispiele und Höhepunkte der Forschung finden sich in den Agroscope Jahresberichten.

3 AGROSCOPE

Ausgehend von den nationalen und internationalen Herausforderungen, den Strategien und Zielen des Bundesrates und des BLW sowie in Abgrenzung zu den nationalen Forschungsinstitutionen formuliert Agroscope ihr Aufgabenverständnis sowie ihre strategischen Ziele und Forschungsschwerpunkte wie folgt.

3.1 Vision[57]

Forschung für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft und eine intakte Umwelt.

Agroscope leistet einen bedeutenden Beitrag für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft sowie eine intakte Umwelt und trägt damit zur Verbesserung der Lebensqualität bei.

3.2 Mission[58]

Agroscope ist das Kompetenzzentrum des Bundes für die landwirtschaftliche Forschung und setzt sich für nachhaltiges Wirtschaften im Agrar-, Ernährungs- und Umweltbereich ein. Agroscope forscht entlang der gesamten Wertschöpfungsketten der Land- und Ernährungswirtschaft für eine wettbewerbsfähige und multifunktionale Landwirtschaft, hochwertige Lebensmittel für eine gesunde Ernährung und eine intakte Umwelt. Die Aufgaben von Agroscope sind:

- **Forschung und Entwicklung** im Agrar-, Ernährungs- und Umweltbereich,
- Bereitstellung von **Entscheidungsgrundlagen** für die Gesetzgebung der Behörden,
- **Vollzugsaufgaben**[59] im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben im Dienste der Landwirtschaft und der Allgemeinheit sowie
- **Wissensaustausch und Technologietransfer** mit der Praxis, der Beratung, der Wirtschaft, der Wissenschaft, der Lehre und der Öffentlichkeit.

3.3 Grundwerte[60]

Bei der Umsetzung von Vision und Mission lässt sich Agroscope von folgenden Grundwerten leiten:

- **Wissenschaftlichkeit**
  Agroscope forscht wissenschaftlich exzellent und unabhängig.
- **Kreativität und Innovationskraft**
  Agroscope sucht kreative und innovative Lösungen für die Land- und Ernährungswirtschaft.
- **Wirkungsorientierung**
  Agroscope erzielt Wirkung durch Praxisnähe sowie effizienten Wissensaustausch und Technologietransfer.
- **Vernetzung**
  Agroscope erzielt Erfolge gemeinsam mit Partnern und einem ganzheitlichen Forschungsansatz.
- **Transparenz und Integrität**
  Agroscope handelt in allen Aufgabengebieten transparent und integer.
- **Verantwortung**
  Agroscope setzt die zur Verfügung stehenden Ressourcen verantwortungsbewusst ein und pflegt ein motivierendes Arbeitsumfeld.
- **Engagement**
  Agroscope Mitarbeitende forschen und handeln aus Überzeugung engagiert.

3.4 Alleinstellungsmerkmale[61]

Agroscope profiliert sich in den zu bearbeitenden Aufgabengebieten der Land- und Ernäh-

[57] Die Vision umschreibt, wozu Agroscope mit der eigenen Tätigkeit künftig einen wichtigen Beitrag leistet.

[58] Die Mission umschreibt die Aufgaben, die Agroscope auf der Sachebene zu erfüllen hat.

[59] Wissenschaftliche Unterstützung zur Umsetzung von Behördenbeschlüssen. Es geht dabei beispielsweise um die Sortenprüfung, die Anerkennung von Saat- und Pflanzengut, die Bewilligung und Kontrolle von Futtermitteln, die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, die Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit und der Bodenbelastung oder die Ermittlung der wirtschaftlichen Lage der Landwirtschaft.

[60] Die Grundwerte beschreiben wichtige Wertvorstellungen von Agroscope sowie die Art und Weise, wie die gesetzten Ziele erreicht werden sollen.

[61] Die Alleinstellungsmerkmale sind herausragende Merkmale von Agroscope, mit denen sich die eigenen Leistungen klar von Mitbewerbern abheben lassen.

rungswirtschaft durch folgende Alleinstellungsmerkmale:

- Kombination von Forschung, Politikberatung, Vollzug sowie Wissensaustausch und Technologietransfer
- Kombination von anwendungsorientierter Grundlagenforschung und Praxisnähe
- Abdeckung ganzer Wertschöpfungsketten mit Forschungskompetenz
- Langfristige Ausrichtung und Kontinuität in der Forschung
- Wissenschaftlich moderne, dezentrale Infrastruktur unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede im Agrarumweltsystem

3.5 Strategische Ziele[62]

Zur Realisierung von Vision und Mission verfolgt Agroscope die folgenden mittel- bis langfristigen Ziele:

Forschung & Entwicklung

- Agroscope richtet die Forschung und Entwicklung auf folgende Aspekte aus:
  1. Früherkennung von Problemen und Herausforderungen („Foresight“)
  2. Lösungsorientierung: Analyse von Problemen und Erarbeitung von nachhaltigen Lösungsvorschlägen (Ziel- und Handlungswissen)
  3. Systemorientierung: Ganzheitliche Untersuchung und Weiterentwicklung von Systemen und Wertschöpfungsketten (Systemwissen)
  4. Technikfolgenabschätzung: Beurteilung von Chancen und Risiken neuer Technologien
- Agroscope engagiert sich verstärkt im Wettbewerb um nationale und internationale Forschungsförderungsmittel.

Wissensaustausch, Technologietransfer und Vollzugsaufgaben

- Das von Agroscope erarbeitete Wissen soll Wirkung erzielen („Research for Impact“). Diese Wirkung ist aufzuzeigen („Impact Assessment“).
- Agroscope fördert im Austausch mit den betroffenen Kreisen (Praxis, Wirtschaft, Beratung, Lehre, Behörden) eine rasche Praxiseinführung der erarbeiteten Erkenntnisse mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit und die Nachhaltigkeit der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zu stärken.
- Agroscope erfüllt die übertragenen Vollzugsaufgaben effizient und überprüft die angewendeten Methoden periodisch in enger Abstimmung mit den Auftraggebern.

Positionierung und Zusammenarbeit

- Agroscope nimmt in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung und Entwicklung im Agrar-, Ernährungs- und Umweltbereich eine national und international anerkannte Position in der Wissensgemeinschaft ein.
- Agroscope strebt eine bedeutende Rolle innerhalb der zu bildenden Allianz der Schweizer Agrar- und Ernährungsforschung an und baut die Zusammenarbeit und Vernetzung weiter aus.
- Agroscope vertieft die Zusammenarbeit in Lehre und Forschung mit dem ETH-Bereich, den Universitäten und den Fachhochschulen. Das Angebot für die wissenschaftliche Ausbildung von Studierenden und Doktorierenden wird ausgebaut.
- Agroscope pflegt die Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Landwirtschaft und verstärkt die Zusammenarbeit mit anderen Bundesämtern.
- Die Kooperationen mit den kantonalen Amtsstellen und den Bildungs-/Beratungsinstitutionen, inklusive AGRIDEA, werden intensiv gepflegt.
- Agroscope pflegt die Zusammenarbeit mit der Land- und Ernährungswirtschaft zur Stärkung der Innovationskraft und der Wettbewerbsfähigkeit von Schweizer Produkten.
- Agroscope stärkt die eigene Programmforschung zur Förderung der inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit. Die Kooperation mit Foren und Begleitgruppen wird vertieft.

[62] Die strategischen Ziele sind wichtige Ansatzpunkte für die Realisierung der übergeordneten Vorgaben. Sie geben Stossrichtungen für die Realisierung der Strategie vor. Sie beinhalten jedoch keine thematischen Aussagen zur Tätigkeit.

- Agroscope verstärkt die internationale Forschungszusammenarbeit und den Wissensaustausch durch die Beteiligung an international ausgeschriebenen und finanzierten Forschungs- und Austauschprogrammen.

Organisationsentwicklung

- Agroscope optimiert die eigene Organisation (Aufgaben, Prozesse, Infrastruktur) und etabliert eine tragfähige, wirkungsvolle Führungsstruktur, ausgehend von den künftigen Herausforderungen, den vorhandenen Stärken und den finanziellen Rahmenbedingungen.

3.6 Thematische Schwerpunkte[63]

Agroscope setzt sich in den kommenden acht bis zehn Jahren in besonderem Masse mit folgenden thematischen Schwerpunkten auseinander:

Ökologische Intensivierung

Die Landwirtschaft steht angesichts des globalen und nationalen Bevölkerungswachstums sowie der steigenden Ansprüche der Gesellschaft vor der Herausforderung, die Primärproduktion und die Ökosystemleistungen – trotz knapper werdender natürlicher Ressourcen und strengerer Umweltauflagen – zu halten oder gar zu erhöhen. Damit trägt die Landwirtschaft zur langfristigen Ernährungssicherheit bei. Um dies zu erreichen, ist die Effizienz des Einsatzes der für die landwirtschaftliche Produktion genutzten Ressourcen zu steigern, ohne dabei die ökologischen Errungenschaften zu gefährden. Natürliche Regulierungsmechanismen sind zu fördern und alternative, die Umwelt weniger belastende Verfahren in der Tierhaltung/-ernährung, in der Graslandnutzung und im Pflanzenbau sind zu entwickeln. Weiter gilt es, aufgrund der absehbaren Knappheit des Pflanzennährstoffs Phosphor und dessen enormer Bedeutung als Mineraldünger alternative Düngungsformen für die landwirtschaftlichen Kulturen zu entwickeln.

Sicherung der natürlichen Ressourcen

Die natürlichen Ressourcen Boden, Luft, Wasser und Biodiversität werden durch die Landwirtschaft als Produktionsgrundlagen eingesetzt. Eine nachhaltige Bewirtschaftung stellt sicher, dass diese Ressourcen auch den kommenden Generationen zur Verfügung stehen. Damit stellt sich die Frage, wie und in welchem Umfang diese Ressourcen für die landwirtschaftliche Produktion genutzt werden können, ohne dass damit Raubbau betrieben wird. In diesem Zusammenhang geht es beispielsweise um die Erhaltung der landwirtschaftlichen Nutzfläche, der Bodenfruchtbarkeit und der Biodiversität, die quantitative und qualitative Erhaltung des Grundwassers, die Luftreinhaltung oder das Tierwohl und den Tierschutz.

Beitrag der Land- und Ernährungswirtschaft zum Klimaschutz und Anpassung der Land- und Ernährungswirtschaft an den Klimawandel

Der Klimawandel stellt eine wichtige Herausforderung für die Land- und Ernährungswirtschaft dar. Von ihr wird erwartet, dass sie durch Reduktion direkter und indirekter Treibhausgasemissionen sowie durch den Aufbau und den Schutz von Kohlenstoffspeichern einen effektiven Beitrag zum Klimaschutz leistet. Gleichzeitig ist sie gefordert, ihre Produktion vorausschauend an die Veränderung des Klimas anzupassen, indem sie Chancen nutzt und negative Auswirkungen auf Erträge und Umwelt abfedert (inkl. Energieproduktion/-verbrauch).

Qualitativ hochwertige und sichere Lebensmittel für eine gesunde Ernährung

Die Konsumentinnen und Konsumenten haben Anspruch auf qualitativ hochwertige und sichere Lebensmittel, die aus Agrarrohstoffen hergestellt werden. Solche Lebensmittel sind frei von Schadstoffen und schädlichen Mikroorganismen. Zu deren Gewährleistung ist es – in enger Zusammenarbeit mit den Akteuren der Wertschöpfungskette – nötig, entsprechende

[63] Thematische Schwerpunkte sind jene Themenbereiche, mit denen sich Agroscope in den kommenden acht bis zehn Jahren in besonderem Masse auseinandersetzt. Die Bearbeitung dieser Schwerpunkte leistet einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der bestehenden Herausforderungen für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Ergänzend zu den thematischen Schwerpunkten gibt es Arbeitsthemen, mit denen sich Agroscope auseinandersetzt. Diese Themen leisten einen direkten oder indirekten Beitrag für die erfolgreiche Bearbeitung der thematischen Schwerpunkte oder sind bedeutend für die Erfüllung spezifischer Aufgaben von Agroscope (z.B. Vollzug).

Strategien zu entwickeln (z.B. Rückverfolgbarkeit, Saatgutkontrolle, Anbau- und Verarbeitungsmethoden, Sortenzucht/-wahl, Pflanzenschutz), die den Kriterien der Nachhaltigkeit und Gesundheit genügen und neue Lösungen für zu erwartende Probleme anbieten (z.B. neue Pathogene). Die Wettbewerbsfähigkeit und die Wertschöpfung der Land- und Ernährungswirtschaft hängen in der Zukunft auch davon ab, ob es gelingt, kontinuierlich innovative Produkte zu generieren. Dazu braucht es eine ständige, intensive Auseinandersetzung mit möglichen Innovationspotenzialen für Lebensmittel und deren Herstellung.

Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft

Die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Ernährungswirtschaft im Kontext der Gesamtwirtschaft wird auch künftig eine grosse Herausforderung darstellen. Dabei geht es beispielsweise um die Nutzung von Differenzierungspotenzialen, die Reduktion von Produktionskosten, die Wirkung von Liberalisierungsschritten im Aussenhandel oder die Entwicklung nationaler und internationaler Agrarmärkte. Für die Bewältigung dieser Herausforderung braucht es Grundlagen für die Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen sowie die Entwicklung von Entscheidungshilfen für Politik und Unternehmen aus der Land- und Ernährungswirtschaft. Auch die Beobachtung, die Quantifizierung und die Bewertung von Auswirkungen nationaler und internationaler Entwicklungen und Politiken mittels ex-ante-, begleitenden und ex-post-Evaluationen sind dafür wichtig.

Vitalität und Attraktivität ländlicher Räume

Der ländliche Raum ist attraktiv für seine Bewohnerinnen und Bewohner, wenn er neben einem Erwerbseinkommen auch die zum Leben notwendige Infrastruktur und eine intakte Umwelt bietet. Das Erwerbseinkommen kann aus der Land- und Ernährungswirtschaft, aber auch aus anderen Wirtschaftssektoren stammen. Im Vordergrund stehen zur Landwirtschaft komplementäre Wertschöpfungsketten wie beispielsweise Tourismus, Imkerei, Pferdehaltung, der Ausbau von positiven externen Effekten (z.B. Umweltleistungen) oder erneuerbare Energien. Damit können die Leistungen der Landwirtschaft erweitert und die Produktionsfaktoren zusätzlich ausgelastet werden. Dies gilt insbesondere für abgelegene land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebiete, aber auch für agglomerationsnahe Regionen (peri-urbaner Raum). In diesem Zusammenhang sind Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung dieser Gebiete und eine konsistente Raumplanung zu entwickeln.

4 FINANZIERUNG (2008–2011/2012, 2013–2016)

Ausgaben zugunsten der Ressortforschung des BLW

In Tabelle 4 werden die Ausgaben des BLW zugunsten der Ressortforschung ausgewiesen. Diese betreffen Aufträge bzw. Beiträge zur Forschung sowie Ausgaben für die Ressortforschungsaufgaben von Agroscope.

Die Forschungsaufträge und -beiträge an Forschungsinstitutionen werden voll ausgewiesen. Die Beiträge an Forschungsinstitutionen enthalten von 2008 bis 2013 eine BLW-interne Zusatzfinanzierung von 500 000 Franken für die Feuerbrandforschung. Sie enthalten zudem in der gleichen Zeitspanne den Beitrag des Bundes von 4,32 Millionen Franken an das FiBL. Die künftige Verwendung der Forschungsbeiträge wird im Rahmen der Verträge mit den Forschungsinstitutionen festgelegt werden.

Bei den Ressortforschungsausgaben des BLW für Agroscope wird vom Nettofinanzbedarf gemäss Budget BLW ausgegangen. Dieser wird aufgeteilt auf Vollzugsaufgaben, Wissenstransfer und Ressortforschung. Der Anteil der Ressortforschung Agroscope beträgt rund 60 Prozent des Nettofinanzbedarfs des BLW. Der Ausweis der Ressortforschungsausgaben des BLW ist methodisch vergleichbar mit denjenigen anderer Bundesämter und wird dementsprechend in den BFI-Botschaften ausgewiesen.

Tab. 4. Finanzierungsaufwand des BLW für Forschungsaufträge und -beiträge sowie für Agroscope (in tausend Franken).

Jahr	Forschungsaufträge	Forschungsbeiträge	Agroscope
2008[a)]	654	6080	63 039
2009[a)]	660	6873	67 203
2010[a)]	642	6258	63 395
2011[b)]	511	6186	61 484
2012[b)]	519	6274	62 005
2013[c)]	529	6363	62 935
2014[c)]	535	5951	63 880
2015[c)]	543	6040	64 837
2016[d)]	550	6130	65 810

Die Zahlen basieren auf: a) Rechnung, b) Budget, c) Finanzplan, d) Annahme einer jährlichen Zunahme von 1,5 Prozent.

Aufgabenüberprüfung Ressortforschung

Der Bundesrat hat im Rahmen der Aufgabenüberprüfung entschieden, die Ressortforschung des Bundes insgesamt so zu straffen, dass der Bundeshaushalt ab dem Jahr 2014 jährlich um 30 Millionen Franken entlastet werden kann. Die Federführung der Aufgabenüberprüfung in der Ressortforschung obliegt dem Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF. Sollten Bundesrat und Parlament die Kürzung beschliessen, so ist bei einer linearen Kürzung bei der Ressortforschung des BLW von einer Abnahme des Finanzierungsaufwands von 8 bis 9 Millionen Franken ab 2014 auszugehen.

5 Akteure und Schnittstellen

Begleitgruppen und Foren von Agroscope

Die Forschung von Agroscope ist stark mit der Schweizer Landwirtschaft sowie weiteren, ihr vor- und nachgelagerten Kreisen vernetzt. Damit Anliegen aus diesem Netzwerk direkt in die Forschung einfliessen können, existieren Begleitgruppen[64], die aus Mitgliedern dieser interessierten Kreise bestehen. Sie bringen nicht nur Praxis-Anliegen ein, sondern stehen den Forschungsanstalten vorwiegend auf strategischer Ebene beratend zur Seite und helfen mit, Agroscope der breiten Öffentlichkeit näherzubringen.

Verschiedene Forschungsbereiche und die Agroscope Forschungsprogramme werden von Foren begleitet, in denen die Nutzniesser der Forschung und Entwicklung vertreten sind. Einige Foren werden von den Nutzniessern selbst geleitet. Hier findet der fachtechnische Dialog mit den Kunden von Agroscope (Stakeholder) statt. Beispielweise sammelt die Branche, die sich in Branchenforen zusammenfindet, diejenigen Themen und Probleme, für die dringend ei-

[64] Es ist im Rahmen der Reorganisation 2012–2013 von Agroscope vorgesehen, dass die neu festzulegenden Forschungsbereiche bzw. -subbereiche das Instrument Forum weiterführen, während die Aufgaben der bisherigen Begleitenden Expertengruppen BEG (teils) durch den Landwirtschaftlichen Forschungsrat wahrgenommen werden.

ne branchentaugliche Lösung gesucht wird. Die Forum-Verantwortlichen fassen diese Ideen zusammen und priorisieren sie nach Wichtigkeit. Agroscope formuliert dann Projektskizzen, aus denen hervorgeht, wie rasch Lösungen auf wissenschaftlicher Grundlage erarbeitet werden können und wie viele Ressourcen dafür eingesetzt werden müssten. In einem nächsten Schritt äussert sich das Forum, welche Entwicklungsprojekte seines Erachtens im verfügbaren Ressourcenrahmen im nächsten Jahr umgesetzt werden sollten (Extension). Der strukturierte Austausch von Agroscope mit Branchenforen garantiert ein hohes Mass an Problem- und Nutzenorientierung der praxisnahen Arbeiten von Agroscope.

Die Begleitgruppen und Foren leisten so einen entscheidenden Beitrag bei der Ausgestaltung der Agroscope Arbeitsprogramme und fördern die Vernetzung von Agroscope[65] mit Praxis, Forschungsinstitutionen und Beratung. Auf diese Weise können Doppelspurigkeiten früh erkannt und Synergien genutzt werden.

Bundesämter

Die Forschungskompetenz von Agroscope ist nicht nur für das BLW bedeutend. Sie wurde in den vergangenen Jahren auch von einigen anderen Bundesämtern nachgefragt. Im Zeitraum 2008–2010 führte Agroscope jährlich durchschnittlich 40 Projekte für zehn verschiedene Bundesämter durch (Abb. 5). Dazu wurden im Mittel jährlich knapp 3 Millionen Franken eingesetzt. Hauptnutzniesser waren allen voran das BAFU und das BVET. Einen Schwerpunkt gemeinsamer Aktivitäten bildet die seit 1984 gemeinsam vom BAFU und BLW beauftragte nationale Bodenbeobachtung NABO. Verschiedene im Auftrag des BAFU durchgeführte Projekte befassen sich mit Ökobilanzierung, genetischen Ressourcen, CO_2-Quellen und -Senken, Luftschadstoffen und stickstoffhaltigen Spurengasen. Arbeiten mit dem BFE und BAFU umfassen Emissionen und Immissionen aus der Tierhaltung. In Zusammenarbeit mit dem BVET werden Fragen zur Nutztierhaltung und Virulenzmechanismen der Viren von Honigbienen bearbeitet.

Verschiedene Bundesstellen (ARE, BAFU, BAG, BFS, BVET, EAV, SECO, VBS) sind in den Begleitgruppen, Foren und Fachexpertengruppen von Agroscope vertreten. Gleichzeitig ist Agroscope in Expertengruppen und Kommissionen der Bundesstellen vertreten (siehe Anhang 1: A3. Koordination der Forschung der Bundesverwaltung).

Nationale und internationale wissenschaftliche Vernetzung

Wenn auch die Fragestellungen und Herausforderungen in der Land- und Ernährungswirtschaft oft nationalen Charakter haben, ist das internationale Wissen für nachhaltige Antworten und Lösungen von entscheidender Bedeutung. Mit der Teilnahme an nationalen und internationalen Forschungsprogrammen und der Vernetzung unter Forschungsinstitutionen und -förderern wird der Zugang zu neuen Erkenntnissen beschleunigt und wesentlich vertieft. Erfolgreiche

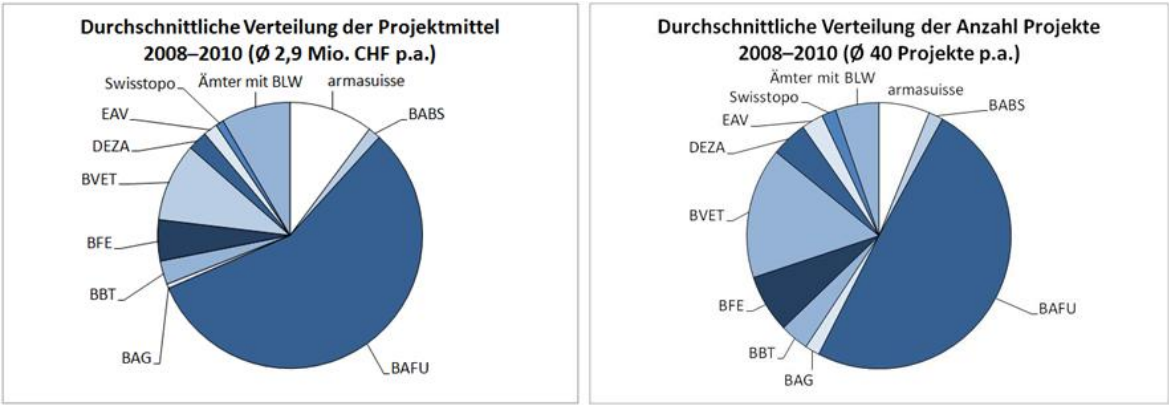


Abb. 5. Im Auftrag der Bundesämter bei Agroscope durchgeführte Forschungsprojekte. Ämter mit BLW: Projekte verschiedener Bundesämter in Zusammenarbeit mit dem BLW.

[65] Zur Vernetzung von Agroscope siehe auch Kapitel 3.4 Vernetzung der Zusammenarbeit der Forschungsinstitutionen.

Forschung muss sich heute immer im internationalen Kontext integrieren, messen und behaupten können. Selbst bei den adaptiven Entwicklungsarbeiten zur Nutzbarmachung neuer Erkenntnisse aus der Forschung sind Netzwerke im nahen internationalen Umfeld wichtig, um Doppelspurigkeiten zur vermeiden und am aktuellsten Wissensfortschritt zu partizipieren. Für die Aufnahme in Forschungskonsortien hat die wissenschaftliche Exzellenz eines Partners einen hohen Stellenwert. Für Agroscope bedeutet dies eine besondere Herausforderung, gilt es doch, die knappen Ressourcen sowohl auf praxisrelevante wie auch wissenschaftliche Fragen optimal zu verteilen. Zudem sind beispielsweise die durch die Forschungsprogramme der EU und des SNF ausgelösten Forschungsaktivitäten längerfristig nicht planbar. Die Programmthemen sind nicht immer zu Beginn des vierjährigen Planungshorizonts von Agroscope bekannt und eine erfolgreiche Teilnahme ist nicht garantiert. Trotz dieser planerischen Unsicherheiten und des Spannungsfelds, in dem sich die anwendungsorientierte Grundlagenforschung befindet, ist Agroscope an einer bedeutenden Anzahl nationaler und internationaler Forschungsprogramme und -projekte beteiligt (Abb. 6, Agroscope Website).

Das BLW beteiligt sich an der Gestaltung und Finanzierung einiger Netzwerke des europäischen Forschungsraums (ERA-NET). In den Netzwerken werden der Erfahrungsaustausch zwischen nationalen und regionalen Forschungsprogrammen in spezifischen Themenbereichen gefördert, forschungsstrategische Fragen ermittelt und im Rahmen von gemeinsamen Projektausschreibungen Forschungsfragen zur Bearbeitung durch internationale Konsortien vorgelegt. Damit fördert das BLW die internationale Forschungszusammenarbeit zu Themen von nationaler Bedeutung wie die Stärkung des Biolandbaus (CORE Organic II), die Pflanzenschutzforschung (EUPHRESCO), eine ressourceneffiziente Landwirtschaft mittels moderner Informations- und Kommunikationstechnologien und Automation (ICT-AGRI) sowie die Entwicklung vitaler ländlicher Räume (RURAGRI).

Neben der Beteiligung an Forschungsprogrammen ist Agroscope durch spezifische Projekte mit nationalen und internationalen Universitäten, dem ETH-Bereich sowie mit verschiedenen Fachhochschulen und dem FiBL vernetzt (Abb. 6). Die Bereitschaft von Forschungsinstitutionen, Mittel für Forschungsvorhaben an Partnerinstitutionen zu vergeben, bestätigt den Kooperationswillen der beteiligten Akteure und geht über den Wissensaustausch, wie er auf verschiedenen Plattformen und in Netzwerken gepflegt wird, hinaus.

Agroscope baut neue Formen der komplementären Zusammenarbeit mit anderen Institutionen auf, um noch stärkere Synergien zwischen Institutionen zu entwickeln und die inves-

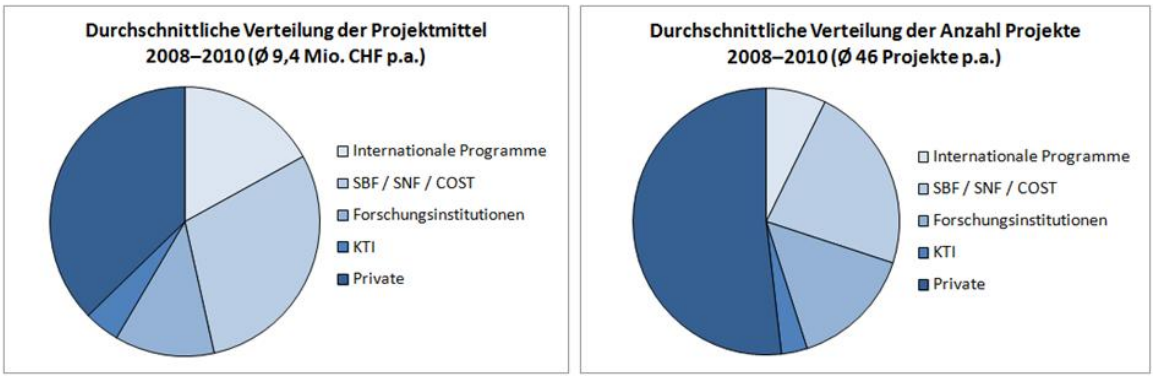


Abb. 6. Agroscope Forschungsprojekte im Rahmen internationaler (z.B. EU-Forschungsrahmenprogramme) und nationaler (NFP, SBF-finanzierte COST-Aktionen, KTI-Projekte) Initiativen sowie Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen (Hochschulen, FiBL) und Privaten (Stiftungen, Unternehmen, Branchen).

tierten Ressourcen wo möglich noch fokussierter einsetzen zu können. Beispiele dafür sind der Aufbau einer gemischten Forschungseinheit (Unité mixte de recherche, UMR) im Bereich Weinbau (Rebbau und Önologie) zwischen Agroscope und der École d'Ingénieurs de Changins (EIC) oder die Zusammenarbeit zwischen Agroscope, der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern, der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaft (HAFL) und dem Institut agricole de l'État de Fribourg (IAG).

Agroscope und FiBL betreiben gemeinsam ein Koordinationsgremium zur Bio-Forschung. Das Gremium koordiniert und begleitet die Forschung im Biolandbau, indem es den Forschungs- und Entwicklungsbedarf der Praxis frühzeitig erfasst und aktiv neue Vorschläge für die Forschung im Biolandbau einbringt.

Ein wichtiger Aspekt der wissenschaftlichen Vernetzung ist die Lehrtätigkeit. Agroscope hält jährlich rund 2000 Lektionen an Hochschulen und betreut Studierende bei ihren Master- und Doktorarbeiten.

Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen

Agroscope führt jährlich im Mittel gut 20 Forschungsprojekte im Auftrag von privaten Unternehmen, Stiftungen und Branchen durch. Rückblickend wurden vergleichsweise wenig Projekte unter der Förderinitiative der KTI abgewickelt. Mit dem Konsortium Swiss Food Research hat sich ein erfolgreicher Vermittler von Schlüsselkompetenzen zwischen Unternehmen (Wirtschaftspartner) und Forschung und Entwicklung (wissenschaftlicher Partner) etabliert. Agroscope hat sich zum Ziel gesetzt, im Rahmen der Innovationsförderung ein aktiverer Partner zu sein.

Eine verstärkte Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen wird auch im Bereich der landwirtschaftlichen Fertigungs-, Produktions- und Informationstechnologien angestrebt. Das BLW unterstützt die ManuFuture-CH Association in Form einer Anschubfinanzierung beim Aufbau einer selbsttragenden, gemeinsamen Plattform von Forschungsakteuren und Firmen und fördert damit die Initiierung von grenzüberschreitenden Innovationsprojekten im Bereich Landwirtschaft, Informationstechnologie und Automatisation.

Weiterentwicklung der Zusammenarbeit

Im Zusammenhang mit der Aufgabenüberprüfung Ressortforschung wurde eine Fachgruppe „Bundeseigene Forschungsanstalten" gebildet. Die Fachgruppe geht davon aus, dass sich aufgrund der zunehmend komplexen Wechselwirkungen zwischen den Themen Landwirtschaft, Umwelt, Ernährung, Gesundheit, Raumplanung und Energie eine Reihe immer wichtiger werdender Schnittstellen zwischen den Politikbereichen oder die bereits bestehenden intensivieren werden. Ihr Ziel ist es, abzuklären, welcher Bedarf und welche Möglichkeiten für die Zusammenarbeit zwischen den bundeseigenen Forschungsanstalten und verschiedenen Politikbereichen bestehen und ob Synergien zwischen den beteiligten Institutionen noch besser genutzt werden können. Die Erkenntnisse der Fachgruppe werden in den im Mai 2012 an den Bundesrat zu liefernden Bericht zur Aufgabenüberprüfung Ressortforschung einfliessen.

6 ORGANISATION

FLAG – Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget

Gestützt auf Artikel 44 des Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetzes (RVOG) erteilt der Bundesrat Agroscope periodisch einen für vier Jahre gültigen Leistungsauftrag (LA).[66] Der LA basiert auf den Grundsätzen der wirkungsorientierten Verwaltungsführung, wobei die Leistungen von Agroscope nach Produktgruppen gegliedert sind. Die wirkungsorientierte Verwaltungsführung des Bundes beruht auf dem Modell der integrierten Leistungs- und Wirkungssteuerung (ILW), das ausser dem Forschungskonzept folgende Elemente beinhaltet[67]:

[66] Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetz (RVOG, SR 172.010), Stand 21.03.1997.

[67] Rieder, Stefan (2003) Integrierte Leistungs- und Wirkungssteuerung. (http://www.flag.admin.ch/d/dienstleistungen/doc/3-1-2ilw_bericht.pdf)

- Forschungskonzept

Im Forschungskonzept sind die obersten gesellschaftlich relevanten Ziele für Agroscope festgehalten.

- Leistungsauftrag

Der Leistungsauftrag an Agroscope wird, nach der Konsultation mit der zuständigen parlamentarischen Kommission, vom Bundesrat für eine Periode von vier Jahren erteilt. In diesem Auftrag werden Vierjahresziele mit Indikatoren und Standards sowie das Globalbudget für die entsprechende Periode festgehalten. Die Vierjahresziele des Leistungsauftrags beziehen sich direkt auf die strategischen Ziele des Forschungskonzepts nach dem Ansatz der ILW.

- Leistungsvereinbarungen

Die Leistungsvereinbarungen werden an Agroscope vom EVD bzw. BLW für eine Zeitspanne von jeweils einem Jahr erteilt. Die jährlichen Ziele mit Indikatoren und Standards sowie die jährlichen Budgets für die Produkte und Teilprodukte sind dort festgehalten. Die darin enthaltenen jährlichen Ziele sind auf die Vierjahresziele des Leistungsauftrags ausgerichtet.

- Arbeitsprogramme

Für die Arbeitsprogramme sammelt Agroscope vorgängig Ideen und Anregungen bei allen interessierten Kreisen. In Zusammenarbeit mit den Begleitgruppen, Foren und den entsprechenden Kunden werden daraus Forschungsprojekte formuliert. Diese werden von Agroscope ausführlich dokumentiert und in der Datenbank ARAMIS eingetragen. Die Angaben stehen allen Interessierten im Internet zur Verfügung.

- Berichterstattung

Agroscope erstattet jährlich Bericht über das Erreichen/Nicht-Erreichen der Ziele entsprechend den Vorgaben der jährlichen Leistungsvereinbarung. Ende des dritten Jahres der vierjährigen FLAG-Periode berichtet Agroscope über den erreichten Stand der im Leistungsauftrag gesetzten Standards. Die Berichterstattung erfolgt zuhanden von Parlament und Bundesrat.

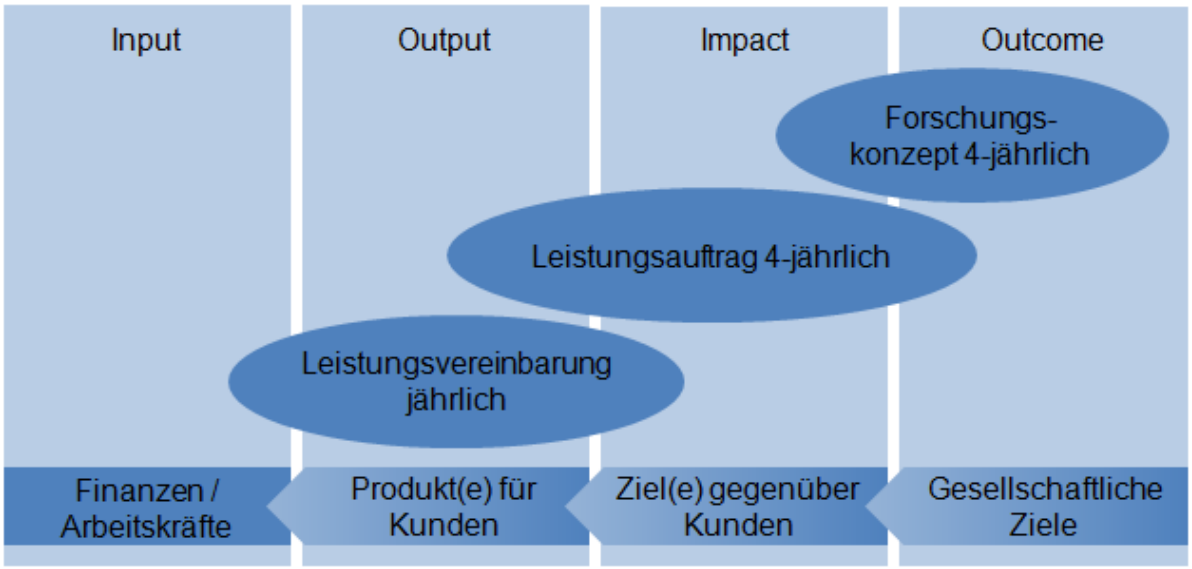


Abb. 7. Modell der Integrierten Leistungs- und Wirkungssteuerung (ILW).

7 QUALITÄTSSICHERUNG

7.1 Forschungsmanagement im BLW

Das Forschungsmanagement zielt auf eine Optimierung der Schnittstellen zwischen Forschungs- und Evaluationsplanung und der entsprechenden Prozesse und Arbeitsmittel. Dazu besteht je ein Leitfaden für Evaluations- und Forschungsprojekte.

Forschungsaufträge und -beiträge werden auf Antrag des Fachbereichs Forschung und Beratung durch die Geschäftsleitung des BLW vergeben. Zur Beurteilung der Projektanträge werden interne und externe Stellungnahmen eingeholt. Die Steuerungsgruppe Evaluation des BLW koordiniert die internen Stellungnahmen zu den Forschungsgesuchen in den jeweiligen Direktionsbereichen und nimmt die Schlussberichte zu den Forschungsprojekten stellvertretend für ihre Direktionsbereiche zur Kenntnis. Die Forschungsprojekte werden fachlich vom BLW begleitet und mit Zwischen- und Schlussberichten für das BLW dokumentiert. Die Beurteilung der Berichte wird von den fachlichen Begleitpersonen durchgeführt.

Grundsätzlich werden Forschungsaufträge und -beiträge nach folgenden thematischen Kriterien vergeben:

- **Priorität:** Das Vorhaben stimmt mit der Ausrichtung und den Prioritäten der Forschung des BLW überein.
- **Relevanz:** Die zu erwartenden Ergebnisse sind für das BLW relevant.
- **Verwertbarkeit:** Es gibt Möglichkeiten zur Umsetzung und Verbreitung der zu erwartenden Ergebnisse ausserhalb des BLW.
- **Koordination:** Das Projekt ist mit anderen Vorhaben abgestimmt.
- **Dringlichkeit:** Das Vorhaben ist zeitdringlich. Massgebend für den definitiven Unterstützungsentscheid ist weiter eine Reihe von wissenschaftlich-technischen sowie ressourcenbezogenen Kriterien.

Nebst den Forschungsaufträgen und -beiträgen stellen die Leistungskontrakte mit den Forschungspartnern wichtige Instrumente des Forschungsmanagements des BLW dar. Um der engen Verbindung von Politikberatung/Evaluation sowie Forschung und Entwicklung Rechnung zu tragen, koordiniert die Steuerungsgruppe Evaluation die Bedarfserhebung in den Direktionsbereichen, und sie priorisiert die BLW-Anliegen bezüglich Politikberatung/Evaluation sowie Forschung und Entwicklung zuhanden der BLW-Geschäftsleitung.

7.2 Landwirtschaftlicher Forschungsrat LFR

Der Bundesrat bestellt einen ständigen Landwirtschaftlichen Forschungsrat, in dem die beteiligten Kreise, insbesondere die Produktion, die Konsumenten und die Wissenschaft, angemessen vertreten sind.[68]

Der LFR erarbeitet insbesondere Empfehlungen für die strategische Ausrichtung der Forschung. Dabei berücksichtigt er die agrar-, forschungs-, umwelt- und gesellschaftspolitischen Ziele des Bundesrats. Er evaluiert periodisch die Effektivität der eingeleiteten Massnahmen und schlägt gegebenenfalls Korrekturmassnahmen vor.

7.3 Evaluationskonzept Agroscope

Mit der periodischen Evaluation (Peer Reviews) von Agroscope sollen die Leistungen in der Forschung und der Wissensaustausch kontinuierlich verbessert, Entscheidungsgrundlagen für die mittel- und langfristige Planung geschaffen und die Leistung von Agroscope nach aussen dokumentiert werden.

Im Verlauf des Evaluationsprozesses wird eine Innen- und Aussensicht von Agroscope erstellt: Innerhalb von Agroscope werden eine Bestandsaufnahme und eine Selbstevaluation durchgeführt; externe Experten (Peers) beurteilen die Forschungsanstalt oder Teile davon nach vorgegebenen Kriterien. Begleitgruppen und Foren werden im Vorfeld direkt befragt und ein-

[68] LwG (SR 910.1), Art. 117; VLF (SR 915.7), Art. 3. Die Zuständigkeit wechselt ab 2012 vom Departement zum Bundesrat.

zelne Mitglieder an Roundtables mit den Peers eingeladen. Die Qualitätssicherung zwischen den Evaluationen wird dadurch sichergestellt, dass regelmässig interne Kurzbeurteilungen nach standardisierten Vorgaben durchgeführt werden.

Aus der Evaluation werden Ziele und Massnahmen abgeleitet. Diese werden dem Landwirtschaftlichen Forschungsrat vorgelegt und sind Bestandteil der jährlichen Leistungsvereinbarung zwischen Agroscope und dem BLW. Agroscope erstattet dem BLW jährlich Bericht über die Umsetzung der Massnahmen.

Externe Evaluationen wurden in den Jahren 2006 (Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras), 2009 (Agroscope Changins-Wädenswil ACW) und 2010 (Agroscope Reckenholz-Tänikon ART) durchgeführt. Die Durchführung der Evaluationen wurde zur Qualitätssicherung vom Präsidenten des LFR begleitet und kommentiert. In den Jahren 2011/2012 wird das Evaluationskonzept Agroscope hinsichtlich Nutzen, Effizienz und Effektivität überprüft und soweit nötig angepasst.

Die wissenschaftliche Qualität von Agroscope wird zudem im Rahmen der laufenden Veröffentlichungen ständig geprüft: Jährlich erscheinen rund 600 Beiträge in referierten Zeitschriften („peer reviewed“), die sich an die Forschenden (weltweit) richten. Solche Artikel, respektive die dahinter stehenden Forschungsarbeiten, müssen ihre Qualität im Rahmen internationaler wissenschaftlicher Standards unter Beweis stellen, damit sie zur Publikation akzeptiert werden.

Bei Agroscope hat die Qualitätssicherung betreffend Führung, Forschung und Entwicklung und interne Abläufe einen hohen Stellenwert. Neben den oben erwähnten Peer Reviews und den qualifizierten Publikationsarbeiten wurde in den letzten Jahren die Zertifizierung nach ISO 9001 bei Agroscope in weiten Teilen umgesetzt, und ebenso wurden ausgewählte Teile nach ISO 17025 (STS 223) und 17020 (SIS 138) akkreditiert.

ANHANG 1: FORSCHUNG DER BUNDESVERWALTUNG

A1. Definition der Forschung der Bundesverwaltung

Die Forschung der Bundesverwaltung wird gemeinhin als Ressortforschung bezeichnet. Es handelt sich dabei um Forschung, deren Ergebnisse von der Bundesverwaltung resp. der Bundespolitik für die Erfüllung ihrer Aufgaben benötigt werden oder die sie initiiert, weil sie im öffentlichen Interesse liegt. Sie umfasst im Einzelnen

(1) Forschung intra muros der Bundesverwaltung bzw. den Betrieb bundeseigener Forschungsanstalten,

(2) die Durchführung eigener Forschungsprogramme, namentlich in Zusammenarbeit mit Hochschulforschungsstätten, Forschungsförderungsinstitutionen, der Kommission für Technologie und Innovation KTI oder weiteren Förderorganisationen,

(3) Beiträge an Hochschulforschungsstätten für die Durchführung von Forschungsprogrammen, soweit diese der Erfüllung der Aufgaben der Bundesverwaltung dienen, sowie

(4) Aufträge der Bundesverwaltung an Dritte.

Nicht zur Ressortforschung gehören die Ausgaben der vom Bund finanzierten Hochschulen und deren Annexanstalten, Beiträge des Bundes an den Schweizerischen Nationalfonds SNF, die Kommission für Technologie und Innovation KTI und an wissenschaftliche Institutionen gemäss Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz FIFG (SR 420.1) (Akademien, wissenschaftliche Hilfsdienste u.a.) sowie Beiträge an internationale wissenschaftliche Institutionen und Organisationen.

A2. Gesetzlicher Auftrag

Das Engagement des Bundes in der Forschung und Forschungsförderung wird durch Art. 64 der Bundesverfassung (SR 101) legitimiert, indem der Bund die wissenschaftliche Forschung und die Innovation fördert bzw. Forschungsstätten errichten, übernehmen oder betreiben kann. Die Forschungsaktivitäten der Bundesverwaltung werden im geltenden Forschungs- und Innovationsförderungsgetz FIFG (SR 420.1) weiter präzisiert: Die Bundesverwaltung ist ein Forschungsorgan, soweit sie für die Erfüllung ihrer Aufgaben selbst Forschung durchführt, Forschung in Auftrag gibt oder unmittelbar unterstützt oder weitere Forschungsmassnahmen trifft bzw. Aufgaben der Innovationsförderung wahrnimmt (Art. 5, Buchstabe c). Der Bund fördert die Forschung nach dem FIFG und Spezialgesetzen durch direkte Beiträge und andere Massnahmen der Bundesverwaltung (Art. 6, Abs. 1, Buchstabe e). Die Departemente können für Aufgaben im öffentlichen Interesse Forschungsaufträge erteilen oder sich an den Kosten von Forschungsvorhaben beteiligen (Art. 16, Abs. 5). Mit Art. 24 werden die Forschungsorgane verpflichtet, Mehrjahresprogramme zu erstellen, in denen sie Auskunft über die beabsichtigten Forschungstätigkeiten geben (vgl. Forschungs- und Innovationsförderungsverordnung V-FIFG, Art. 12).

Spezialgesetzliche Grundlagen

Neben der übergeordneten Verankerung im FIFG ist die Forschung der Bundesverwaltung auf rund 40 spezialgesetzliche Bestimmungen abgestützt. In diesen werden direkte Forschungsaufträge oder Finanzierungsverpflichtungen durch den Bund vorgegeben bzw. direkte Evaluations-, Erhebungs- oder Prüfungsaufträge formuliert, die entsprechende wissenschaftliche Arbeiten voraussetzen.

Zudem werden Forschungsaufgaben in zahlreichen den Gesetzen zugehörigen und weiteren Verordnungen präzisiert. Darüber hinaus setzt selbst dort, wo kein expliziter gesetzlicher Auftrag zur Forschung besteht, die Anwendung und Umsetzung geltenden Rechts oft Fachwissen voraus, das aktuell sein soll und daher mittels Forschung erarbeitet werden muss (z.B. beim Erlass von Richtlinien und Verordnungen). Deshalb sind Forschungsverpflichtungen auch oft Teil des Leistungsauftrags von FLAG-Ämtern oder werden in departementalen Organisationsverordnungen für die verschiedenen Ämter festgelegt.

Verpflichtungen aus internationalen Vereinbarungen und parlamentarischen Aufträgen

Neben den spezialgesetzlichen Bestimmungen enthalten oder implizieren auch rund 90 internationale Verträge, Konventionen oder Mitgliedschaften Verpflichtungen zur Forschung oder zu nationalen Forschungsanstrengungen in den jeweils relevanten Themenfeldern. Aber auch in Fällen, wo keine expliziten Forschungsverpflichtungen aus Verträgen existieren, ist die in Auftrag gegebene Forschung für einige Ämter zentral, damit notwendige internationale Kontakte aufrechterhalten werden können. Die Forschung der Bundesverwaltung ermöglicht so einen Austausch auf gleicher Augenhöhe, dem die eigenen aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Grunde liegen.

Vom Parlament selbst werden durch parlamentarische Initiativen, Motionen, Postulate, Interpellationen oder Anfragen Aufträge zur Erarbeitung von Entwürfen für Erlasse, von Prüfungsberichten und Auskünften erteilt, deren Behandlung eine mehr oder weniger grosse Aktivität in der Forschung der Bundesverwaltung nach sich ziehen kann.

Eine Übersicht über die Spezialgesetze, die internationalen Verpflichtungen und parlamentarischen Aufträge ist im Bericht des Steuerungsausschusses BFT „Ressortforschung: Finanzielle Gesamtlage 2004–2007 und spezialgesetzliche Voraussetzungen" aus dem Jahr 2008 enthalten.

A3. Koordination der Forschung der Bundesverwaltung

Steuerungsausschuss Bildung Forschung Technologie

Der Steuerungsausschuss Bildung Forschung Technologie (Steuerungsausschuss BFT) wurde im Zuge der Reorganisation des Bereichs „Bildung, Forschung und Technologie" 1997 durch den Bundesrat eingesetzt. Das Präsidium des Steuerungsausschusses BFT setzt sich aus den Direktorinnen/Direktoren des Staatssekretariats für Bildung und Forschung (SBF) und des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie (BBT) zusammen. Es nimmt für den Bundesrat allgemeine Steuerungsaufgaben in Zusammenhang mit der Forschung der Bundesverwaltung wahr, namentlich bei der Koordination der Forschungskonzepte[69] sowie bei Fragen der Qualitätssicherung[70], unterstützt die Bundesämter bei der Umsetzung der Qualitätssicherungsrichtlinien und kann Evaluationen initiieren.

Die Mitglieder des Steuerungsausschusses BFT sind die Direktorinnen/Direktoren der Bundesämter mit eigener Forschung, der Bundeskanzlei und der Eidg. Finanzverwaltung sowie je ein Vertreter des Schweizerischen Nationalfonds SNF, der Kommission für Technologie und Innovation KTI und des Rates der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH-Rat). Der Steuerungsausschuss BFT stellt die strategische Koordination der Forschung der Bundesverwaltung sicher und unterstützt sein Präsidium bei der Wahrnehmung der Verantwortung für das Gesamtsystem. Er verabschiedet Richtlinien auf Vorschlag des Präsidiums, nimmt Aufgaben wahr bei der Auswahl Nationaler Forschungsprogramme NFP und Nationaler Forschungsschwerpunkte NFS und erhebt jährlich den Forschungsaufwand und den Budgetrahmen der Forschungskredite der Bundesverwaltung für die Berichterstattung an den Bundesrat. Zudem informiert er den Bundesrat über laufende und geplante Massnahmen im Bereich der Forschung der Bundesverwaltung wie Evaluationen und Aktivitäten im Zusammenhang mit parlamentarischen Vorstössen.

Die ämter- und departementsübergreifende Steuerung der finanziellen Ressourcen der Forschung der Bundesverwaltung fällt allerdings nicht in den Aufgabenbereich des Steuerungsausschusses BFT. Letztmals wurde im Jahr 2006 eine entsprechende Empfehlung der Geschäftsprüfungskommission des Nationalrats GPK-N zur Steuerung der Ressourcen in der Forschung der Bundesverwaltung durch den Bundesrat abgelehnt.[71] Diese Steuerung muss in letzter Verantwortung durch das Parlament über die Genehmigung der jeweiligen spezifischen Forschungskredite der Ämter erfolgen und kann mit dem heutigen Verfahren vom Parlament im Rahmen der jährlichen Budgetentscheide effizient wahrgenommen werden.

Koordinationsgruppe, Sekretariat des Steuerungsausschusses BFT

Für die Vorbereitung seiner Geschäfte unterhält der Steuerungsausschuss BFT eine Koordinationsgruppe, in der die Forschungsverantwortlichen der Bundesämter Einsitz nehmen. Die Koordinationsgruppe wird vom Sekretariat des Steuerungsausschusses BFT geleitet, das am Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF angesiedelt ist. Das Sekretariat wiederum sichert den Informationsfluss zwischen den Mitgliedern und dem Präsidium des Steuerungsausschusses BFT und betreut dessen Geschäfte. Es ist zuständig für die Website[72], die Kurzinformationen zu Schwerpunkten der Forschung in den Politikbereichen, aktuelle Forschungskonzepte, Links zu den Forschungsseiten der Bundesämter und die Dokumentation über die rechtliche Abstützung der Forschung liefert. Die Sites enthalten auch standardisierte und jährlich von den in den Politikbereichen federführenden Ämtern aufdatierte Fact Sheets, welche die Öffentlichkeit über erfolgreich verlaufene Forschungstätigkeiten („success stories") sowie über die finanziellen Ressourcen informieren.

---

[69] Grundsätze für die Erstellung der Konzepte 2013–2016 betreffend die Forschungsaktivitäten der Bundesverwaltung in den 11 Politikbereichen. Steuerungsausschuss BFT, Mai 2011.

[70] Qualitätssicherung in der Ressortforschung des Bundes. Richtlinien des Steuerungsausschusses BFT, November 2005.

[71] Steuerung der Ressortforschung des Bundes. Stellungnahme des Bundesrats zum Bericht vom 23.08.2006 der Geschäftsprüfungskommission des Nationalrats, 15.12.2006. (http://www.admin.ch/ch/d/ff/2007/847.pdf)

[72] www.ressortforschung.admin.ch

Tab. A1. Kooperation unter den Bundesstellen. ●: erfolgte Zusammenarbeit 2008–2011, ■: geplante Zusammenarbeit 2013–2016, ✖: Einsitz in Kommissionen u.a.

	Politikbereich											
Federführung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Amt	Gesundheit	Soziale Sicherheit	Umwelt	Landwirtschaft	Energie	Nachhaltige Raumentwicklung & Mobilität	Entwicklung& Zusammenarbeit	Sicherheits- & Friedenspolitik	Berufsbildung	Sport & Bewegung	Nachhaltiger Verkehr	Ausserhalb Forschungskonzept
BAG		●■	●■✖	●■✖						●■✖		●■✖
BSV	✖											■✖
BAFU	●■✖	■		■	■	■	■	■	■	■	■	
BLW/Agroscope	●■✖	■	●■✖		●■✖	■✖	●■✖		■			●■✖
BFE	●		●✖	●✖		●✖	●✖					
ARE			■	■	■					■	■	■
DEZA	●■✖		●■✖	●■	●■✖				●■✖			●■✖
armasuisse								■				
BABS	●■		●■	■				●■				●■
ASIK								■				
BBT												✖
BASPO	●■✖		●■✖			●✖						
ASTRA	■		●■		●■	●■✖			●■	●■		●■

Datenbank ARAMIS

Das Informationssystem ARAMIS[73] enthält Informationen über Forschungsprojekte und Evaluationen, die der Bund selber durchführt oder finanziert. Eingeführt wurde das System 1997 als Folge mehrerer parlamentarischer Vorstösse, die mehr Transparenz und eine Verbesserung der Kooperation in der Forschung der Bundesverwaltung verlangten. Die Ziele und Aufgaben des Systems werden in der Verordnung über das Informationssystem ARAMIS betreffend Forschungs- und Entwicklungsprojekte des Bundes (SR 420.31) beschrieben: (1) Sichtbarmachen der Forschungstätigkeiten und der Evaluationen der Bundesverwaltung (*Transparenz*), (2) Vermeidung von Doppelspurigkeiten und (3) Werkzeug für die Bundesstellen zur einfachen Verwaltung von Forschungsprojekten (*Managementinstrument*).

Das Informationssystem funktioniert als einfache Datenbankanwendung, in der alle Forschungsvorhaben und Wirksamkeitsüberprüfungen/Evaluationen der Bundesverwaltung als einzelne oder miteinander verknüpfte Projekte abgebildet werden. ARAMIS dient daher als ein Pfeiler für die Qualitätssicherung in der Forschung der Bundesverwaltung und ist entsprechend in den Richtlinien des Steuerungsausschusses BFT über die Qualitätssicherung verankert. Für die Koordination der Forschung unter den Bundesstellen werden auf der Basis von ARAMIS jährlich detaillierte Informationen über die Art der Forschung (intra muros, Forschungsaufträge und -beiträge), die Auftragnehmer sowie die Aufwände der Ämter im Rahmen der Forschungskonzepte zuhanden des Steuerungsausschusses BFT zusammengestellt. Damit wird garantiert, dass dieser jährlich über die Mittelentwicklung und -einsetzung bei den einzelnen Ämtern informiert ist und die Forschungsplanung und den effizienten Mitteleinsatz unterstützen kann.

Gliederung der Forschung der Bundesverwaltung in Politikbereiche zur verbesserten Koordination

Die Forschung der Bundesverwaltung wird im Interesse der guten Koordination und Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Bundesstellen nach politischen Bereichen gegliedert. Die Politikbereiche, für die eine strategische Forschungsplanung zu erstellen ist, werden vom Bundesrat im Rahmen der jeweiligen Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation festgelegt (vgl. FIFG, Art. 24). Dazu erarbeiten die betroffenen Bundesstellen unter der Leitung eines federführenden Bundesamts vierjährige Forschungskonzepte unter Einbezug externer Fachexperten bzw. wissenschaftlicher Begleitkommissionen. Seit der BFI-Periode 2004–2007 wurden für die folgenden elf Politikbereiche Forschungskonzepte erstellt: 1. Gesundheit (Federführung BAG), 2. Soziale Sicherheit (BSV), 3. Umwelt (BAFU), 4. Landwirtschaft (BLW), 5. Energie (BFE), 6. Nachhaltige Raumentwicklung und Mobilität (ARE), 7. Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA), 8. Sicherheits- und Friedenspolitik (W+T, BABS, EDA/PD), 9. Berufsbildung (BBT), 10.

[73] www.aramis.admin.ch

Sport und Bewegung (BASPO), 11. Nachhaltiger Verkehr (ASTRA). Im Rahmen der Erarbeitung der Forschungskonzepte 2013–2016 hat die Koordinationsgruppe des Steuerungsausschusses BFT (1) die geplante Zusammenarbeit bei den Forschungsschwerpunkten in der Periode 2013–2016 identifiziert sowie rückblickend (2) die erfolgten Kooperationen und (3) die gegenseitige Vertretung in Leistungs-, Steuerungs- und Projektgruppen/Kommissionen in der Periode 2008–2011 eruiert. Die Resultate der Erhebung sind in der Tabelle A1 im Überblick abgebildet. Er zeigt, dass Kooperationen unter den Bundesstellen mannigfach erfolgen. Einige Bundesämter haben bei der Erhebung nur rückblickend die Periode 2008–2011 bzw. zukunftsgerichtet die Periode 2013–2016 berücksichtigt. Es besteht daher keine Gewähr auf Vollständigkeit.

A4. Evaluation der Qualitätssicherung und Nutzung der Ergebnisse in der Forschung der Bundesverwaltung

Die Geschäftsprüfungskommission des Nationalrats (GPK-N) empfahl im Bericht „Steuerung der Ressortforschung des Bundes“ vom 23. August 2006[74], die Umsetzung der vom Steuerungsausschuss BFT im Jahr 2005 erlassenen Qualitätssicherungsrichtlinien in der Forschung der Bundesverwaltung zu evaluieren, was der Bundesrat in seiner Antwort vom 15. Dezember 2006 zusagte. Der Steuerungsausschuss BFT hat die beiden Evaluationsobjekte „Umsetzung der Qualitätssicherungsrichtlinien der Forschung bei den Ämtern“ und die „Nutzung der Forschungsergebnisse der Forschung der Bundesverwaltung in den jeweiligen Kontexten“ festgelegt und entschied, die Evaluation entsprechend den internationalen Standards in Form einer internen Selbstevaluation und einer externen Evaluation durchzuführen. Der Schweizerische Wissenschafts- und Technologierat SWTR wurde vom Steuerungsausschuss BFT mit der Durchführung der externen Evaluation unter Einbezug internationaler Experten mandatiert.

Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass die Qualitätssicherung in den Ämtern, die zusammen mehr als 90 Prozent der Forschungsinvestitionen des Bundes tätigen, nach Grundsätzen erfolgt, die in den Richtlinien des Steuerungsausschusses BFT festgehalten sind.[75] Verbesserungsbedarf ist bei denjenigen Bundesstellen gegeben, die nur gelegentlich und mit geringem finanziellem Aufwand Forschung betrieben haben. Die vom Steuerungsausschuss BFT erlassenen Richtlinien für die Qualitätssicherung haben in der Praxis ihre Nützlichkeit bewiesen, insbesondere in den Fällen, in denen die Qualitätssicherung auf Stufe Bundesstellen noch wenig entwickelt war. Der Nutzung der Forschungsresultate wird in der Praxis von den Bundesstellen grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Das Wissen über die tatsächliche Nutzung in einzelnen Projekten und Programmen ist bei den Verantwortlichen gross. Ebenso kennen sie die Voraussetzungen zur Schaffung optimaler Nutzungsbedingungen sehr gut. Jedoch wird nur in seltenen Fällen das Wissen über die Resultatnutzung konzeptgeleitet und systematisch erhoben sowie ausgewertet. Der SWTR empfiehlt abgestützt auf die Expertenmeinung, (1) die spezifische Qualitätssicherung innerhalb der Bundesstellen unter Einbezug des Steuerungsausschusses BFT weiter voranzutreiben und zu konsolidieren, (2) die Qualitätssicherung explizit und mit konkreten Zielen für die jeweilige Planungsperiode in die Forschungskonzepte aufzunehmen, (3) vermehrt wissenschaftliche Begleitgruppen einzusetzen, (4) ein System für Berichterstattung und das Controlling der Ergebnisnutzung aufzubauen sowie (5) verstärkt mit Forschenden an Hochschulen zusammenzuwirken und die Gelegenheit zur Weiterbildung zu nutzen. Der Steuerungsausschuss BFT hat in seinem Abschlussbericht zur Evaluation Massnahmen zur Umsetzung der Empfehlungen vorgeschlagen.[75]

---

[74] Steuerung der Ressortforschung des Bundes. Bericht der Geschäftsprüfungskommission des Nationalrats vom 23.08.2006 (http://www.admin.ch/ch/d/ff/2007/771.pdf).

[75] Abschlussbericht des Steuerungsausschusses BFT. Evaluation der Umsetzung der Qualitätssicherungsrichtlinien und der Nutzung der Forschungsergebnisse in der Ressortforschung, April 2010. (http://www.ressortforschung.admin.ch)

ANHANG 2: KURZBESCHRIEB NATIONALER STRATEGIEN UND SCHWERPUNKTE

Strategie der wirtschaftlichen Landesversorgung (BWL, 2003)[76]

Die Öffnung der Märkte im Rahmen der Globalisierung hat zu einer Abnahme der Eigenständigkeit nationaler Volkswirtschaften und zu einer Intensivierung des internationalen Wettbewerbs geführt. Die Folge sind minimale Betriebsvorräte und ein intensiver Güteraustausch nach dem Just-in-time-Prinzip. Dies ist nur dank effizienter Transport- und Kommunikationsinfrastrukturen möglich, die jedoch eine hohe Anfälligkeit aufweisen. Im weltweit vernetzten Wirtschaftssystem können aber bereits geringfügige Störungen kurzfristig zu empfindlichen Versorgungsengpässen führen.

Im Rahmen der ständigen Bereitschaft werden die Voraussetzungen geschaffen, um in einer Krise die notwendigen Bewirtschaftungsmassnahmen ergreifen zu können. Dabei konzentriert die wirtschaftliche Landesversorgung (WL) heute ihre Versorgungsanstrengungen nur noch auf kurz- und mittelfristige sektorale Störungen in den Grundversorgungsbereichen Ernährung, Energie und Heilmittel sowie auf gewisse Infrastrukturbereiche. Die Grundversorgung mit Nahrungsmitteln muss jederzeit sichergestellt sein und erste Massnahmen der WL müssen innerhalb weniger Tage wirken. Dazu sind unter anderem eine permanente Lageanalyse, Vorbereitung von Bewirtschaftungsmassnahmen sowie das Anlegen von Pflichtlagern notwendig. Die Bewirtschaftung wird in erster Linie über die Lenkung des Angebotes durch Freigabe von Pflichtlagern und Förderung des Imports sowie in besonderen Fällen durch Produktionslenkungen sichergestellt. Bei einer sich verschärfenden Versorgungslage sind zusätzlich Einschränkungen der Nachfrage durch Kontingentierung oder Rationierung möglich. Zur Verhinderung schädlicher Preisentwicklungen bleiben Margenvorschriften vorbehalten.

Tiergesundheitsstrategie Schweiz 2010+ (BVET, 2010)[77] *und Forschungsschwerpunkte BVET 2012–2016 (BVET, 2011)*[78]

Der intensive internationale Tier- und Warenverkehr und die veränderten klimatischen Bedingungen stellen die Schweiz vor neue Herausforderungen. Bisher in der Schweiz unbekannte Tierseuchen, wie die Pferdepest, sind neue, ernst zu nehmende Risiken. Aber auch alte Tierseuchen, wie die Maul- und Klauenseuche, können jederzeit zurückkehren. Damit der gute Gesundheitsstatus der Heim- und Nutztiere geschützt und weiter verbessert werden kann, hat das Bundesamt für Veterinärwesen BVET in enger Zusammenarbeit mit den kantonalen Veterinärdiensten fünf strategische Ziele formuliert und basierend auf diesen Zielen die „Tiergesundheitsstrategie Schweiz 2010+“ erarbeitet.

Der Prävention kommt bei der Tiergesundheit eine ganz besondere Bedeutung zu. Die Tiergesundheit soll deshalb mit gezielten Präventionsmassnahmen gefördert werden. Wichtig ist aber auch eine umfassende Krisenvorsorge, um rasch und gezielt eingreifen zu können, falls trotz aller Präventionsmassnahmen Tierseuchen, insbesondere hochansteckende, auftreten sollten. Die Bekämpfung von Zoonosen, Vektor-übertragenen Krankheiten, weiteren Tierseuchen sowie wirtschaftlich bedeutenden Tierkrankheiten muss gut geplant und vorbereitet sein, um effizient und koordiniert handeln zu können. Um langfristig auf nationaler Ebene eine gute Tiergesundheit zu gewährleisten, braucht es auf diesem Gebiet internationale Zusammenarbeit. Durch die zunehmende Globalisierung ist es unabdingbar, dass Tierseuchen am Ursprungsort bekämpft werden, um somit die Gefahr der Einschleppung zu minimieren. Damit die Tiergesundheit langfristig und gezielt gefördert werden kann, braucht es neue Erkenntnisse aus Wissenschaft, Forschung und Entwicklung.

Der sich aus der Tiergesundheitsstrategie 2010+ ergebende Forschungsbedarf hat auch die Forschungsschwerpunkte des BVET 2012–2016 stark geprägt, insbesondere die Schwerpunkte im Fachbereich Tiergesundheit und Zoonosen. Die BVET-Forschung ist unter dem Blickwinkel der ganzen Wertschöpfungskette zu sehen und ist mit der Ressortforschung des Bundes vernetzt. Sie ist an ihren Schnittstellen an die landwirtschaftliche und die Public-Health-Forschung angebunden. Im Tiergesundheitsbereich liegt der Schwerpunkt auf international bekämpften Tierseuchen und Zoonosen sowie auf wirtschaftlich relevanten Krankheiten infektiösen Ursprungs. Ebenfalls stark gewichtet werden neu- und wiederauftretende Tierseuchen. Im Fachbereich Lebensmittelhygiene bildet die Untersuchung der Auswirkungen von Management, Kontrollen und Überwachung im „Pre-Harvest“-Bereich auf die Sicherheit von Lebensmitteln tierischer Herkunft einerseits und auf die Gewinnung und weitere Verarbeitung dieser

[76] Strategie der wirtschaftlichen Landesversorgung, BWL, 2003.

[77] Tiergesundheitsstrategie Schweiz 2010+: Aktiv vorbeugen – entschlossen handeln, BVET, 2010.

[78] Forschungsschwerpunkte BVET 2012–2016, BVET, 2011.

Lebensmittel andererseits einen Schwerpunkt. Im Fachbereich Tierschutz stehen die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen zur Beurteilung der Tiergerechtheit bzw. des Tierwohls, die Behebung von Tierschutzproblemen bei bestehenden Haltungsformen und die Entwicklung tierfreundlicher Konzepte für die Haltung von Nutz-, Heim-, Versuchs- und Wildtieren im Vordergrund. Besondere Beachtung findet auch die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Tiergerechtheit (oder Tierwohl), Tiergesundheit und Aspekten der Lebensmittelsicherheit bei verschiedenen Haltungsformen.

Biomassestrategie Schweiz (BFE, BLW, ARE und BAFU, 2009)[79]

Biomasse ist insbesondere in Form von Nahrungsmitteln eine weltweit überlebenswichtige, erneuerbare Ressource. Zudem ist sie als Bau- und Rohstoff für Produkte des täglichen Bedarfs sowie als Energiequelle ebenfalls von grosser Bedeutung. Die vielseitige Verwendbarkeit von Biomasse, gepaart mit dem in der Schweiz limitierten Produktionspotenzial infolge hoher Besiedelungsdichte, des beschränkten Anteils an produktiver Fläche und schwieriger Topografie, birgt die Gefahr von Nutzungskonflikten. Die Biomassestrategie Schweiz soll aufzeigen, wie die Biomasse in der Schweiz unter Berücksichtigung gesellschaftlich-ethischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte optimal produziert und verwendet werden soll.

Aus Sicht der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft sind folgende strategische Ziele von hoher Relevanz: Die in der Schweiz produzierte Biomasse soll einen möglichst hohen Beitrag zur Sicherstellung der inländischen Versorgung mit Nahrungs- und Futtermitteln, stofflichen Produkten und Energie leisten. Die Anbaufläche von Biomasse, insbesondere zur Nahrungsmittelproduktion, soll erhalten bleiben und Verdrängungseffekte sind zu vermeiden. Die Biomasse wird haushälterisch, d.h. mit optimalem Ressourceneinsatz und umweltverträglich produziert. Bei der Produktion und Verarbeitung der Biomasse sollen alle Produkte und Nebenprodukte nachhaltig und möglichst hochwertig nach dem Kaskadenprinzip verwertet werden. Die Biomasse soll vollständig verwertet und – soweit die Schadstoffgehalte dies zulassen – wieder in den natürlichen Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Der langfristige Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen Boden, Wasser und Luft sowie der Biodiversität ist durch nachhaltige Bewirtschaftung sicherzustellen.

Nationales Programm Ernährung und Bewegung 2008–2012 (NPEB 2008–2012) (BAG, 2008)[80]

Das NPEB 2008–2012 wurde initiiert, weil die Zahl der übergewichtigen Menschen jeden Alters stark zugenommen hat und sich die Kosten, die durch Übergewicht und Adipositas entstehen und durch die damit verbundenen Krankheiten verursacht werden, in Milliardenhöhe bewegen.

Über die Stärkung der Eigenverantwortung, freiwillige Massnahmen und die Qualität der Lebensmittel wird mit dem Programm eine nachhaltige Förderung der Lebensqualität angestrebt. Die spezifischen Projekte, die im Rahmen des Programms entwickelt werden sollen, beziehen sich auf zwei Hauptbereiche: (1) Erleichterung der Entscheidung für eine ausgewogene Ernährung, (2) Erleichterung der Bewegung im Alltag und der Ausübung einer regelmässigen körperlichen Aktivität. Die Massnahmen werden darauf ausgerichtet, den Gemüse- und Früchtekonsum zu fördern, den Salz-, Zucker- und Fettgehalt von Nahrungsmitteln zu senken, den Anteil energiereicher Lebensmittel an der Ernährung zu verringern und das Stillen zu fördern.

Die angestrebten Interventionen zielen darauf, die Konsumenteninformation zu verbessern, die Zugangsmöglichkeiten zu gesunder Ernährung und Bewegungsangeboten zu vereinfachen, die Ausbildung und Forschung in diesen Themenbereichen zu unterstützen und die betroffenen Akteure für die multisektorale Zusammenarbeit zu gewinnen.

Raumkonzept Schweiz (UVEK, ARE, KdK, BPUK, SSV und SGV)[81]

Das anhaltende Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum geht mit zunehmenden Ansprüchen an den nur begrenzt vorhandenen Raum in der Schweiz einher. Der Landschafts- und Lebensraum Schweiz hat sich in den vergangenen Jahren rasant gewandelt. Die veränderten Ansprüche in den Bereichen Wohnen, Freizeit und Mobilität haben zu einer massiven Ausdehnung von Siedlungs- und Verkehrsflächen auf Kosten naturbelassener und landwirtschaftlich genutzter Flächen geführt. Die Raumentwicklung ist deshalb gefordert, allgemeinverträgliche Lösungen für den Umgang mit Raum und Boden zu finden.

Das Raumkonzept verlangt, dass Ansprüche an den Raum, vor allem die Entwicklung von Siedlungen, in Zukunft konsequent auf bereits überbaute Gebiete gelenkt werden. Ziel sind urbane Verdichtungsgebiete, ländliche Zentren und Ortskerne von hoher Le-

[79] Biomassestrategie Schweiz – Strategie für die Produktion, Verarbeitung und Nutzung von Biomasse in der Schweiz, BFE, BLW, ARE und BAFU, 2009.

[80] Nationales Programm Ernährung und Bewegung 2008–2012 (NPEB 2008–2012). BAG, 2008.

[81] Raumkonzept Schweiz, UVEK, ARE, KdK, BPUK, SSV und SGV (Entwurf für die tripartite Konsultation).

bensqualität, die auch Freiräume wie Pärke und Plätze enthalten. Zentrales Anliegen ist, der Zersiedelung und Zerstückelung der Landschaft ein Ende zu setzen. Die natürlichen Ressourcen – neben Boden auch Wasser, Wald und Luft – sollen schonend genutzt werden. Die Akteure in der Raumentwicklung sind angehalten, räumliche Rahmenbedingungen für eine effiziente Energienutzung und speziell für die Produktion und Nutzung erneuerbarer Energien zu schaffen.

Die Vielfalt der Landschaften in der Schweiz und eine multifunktionale Landwirtschaft sollen erhalten bleiben. In der Raumentwicklungspolitik sollen Landschaften, insbesondere noch unverbaute und Identität stiftende, künftig besser in Wert gesetzt werden als Räume für (Nah-)Erholung, Artenvielfalt und landwirtschaftliche Produktion.

Landschaftsstrategie BAFU (BAFU, 2011)[82]

Die Landschaft ist Trägerin der natürlichen und kulturellen Ressourcen und hat eine grundlegende Bedeutung für Erholung und Tourismus, für Wohnen und Arbeiten, für die Identitätsfindung sowie als Basis für die Erhaltung und Weiterentwicklung des kulturellen Erbes. Der Verlust landschaftlicher Qualitäten stellt diese Leistungen in Frage und führt zudem zu einer Gefährdung der Reaktionsfähigkeit der Biodiversität.

Das BAFU als Kompetenzzentrum des Bundes für die Landschaftspolitik zeigt in der Landschaftsstrategie auf, mit welchen strategischen Zielsetzungen die integrale Landschaftspolitik gestärkt werden soll. Folgende vier strategische Stossrichtungen stehen dabei im Zentrum: die landschaftsverträgliche Ausgestaltung der Tätigkeiten des Bundes, die Förderung der besonders wertvollen Landschaften, die Förderung einer kohärenten Landschaftspolitik durch die zuständigen staatlichen Ebenen sowie die Sicherstellung und Verbesserung der Landschaftsleistungen. Dazu werden in der Landschaftsstrategie kurz und prägnant die Ziele und Handlungsfelder des BAFU in der Landschaftspolitik formuliert.

Strategie Nachhaltige Entwicklung (ARE, 2008)[83]

Die „Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011“ verfolgt einen umfassenden Ansatz und bezweckt eine flächendeckende Integration der Grundsätze der Nachhaltigen Entwicklung in jedem Politikfeld. Für die Land- und Ernährungswirtschaft sind auch künftig folgende Handlungsachsen bedeutend: (1) die globale Klimaerwärmung bekämpfen, den Energieverbrauch vermindern und erneuerbare Energien fördern, (2) die natürlichen Ressourcen nachhaltig nutzen und einen gerechten Zugang dazu ermöglichen sowie (3) die Produktion und das Konsumverhalten vermehrt auf Nachhaltigkeit ausrichten.

Klimastrategie Landwirtschaft (BLW, 2011)[84]

Die durch menschliche Aktivitäten ausgestossenen Treibhausgase beeinflussen die Strahlungsbilanz der Erde. Die Abstrahlung wird reduziert, was zu einem Anstieg der globalen, mittleren Temperatur führt. Um gravierende und irreversible Schäden zu vermeiden, sind die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur zu begrenzen und die globalen Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die Minderung der Treibhausgasemissionen und die Anpassung an den Klimawandel gehören zu den wichtigsten umwelt-, gesellschafts- und wirtschaftspolitischen Herausforderungen der heutigen und kommenden Zeit. Auch die Land- und Ernährungswirtschaft hat sich diesen Herausforderungen zu stellen. Die Klimastrategie Landwirtschaft des BLW wirft einen Gesamtblick auf die Beziehungen zwischen Klima und Landwirtschaft. Sie beschreibt mögliche Handlungsfelder zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel und skizziert den Rahmen der weiteren Arbeiten zur Konkretisierung und Umsetzung.

Das strategische Oberziel ist wie folgt definiert: Die Schweizer Landwirtschaft passt sich vorausschauend an die Klimaveränderung an und kann dadurch sowohl die Produktion als auch die gemeinwirtschaftlichen Leistungen steigern. Sie nutzt die technischen, betrieblichen und organisatorischen Möglichkeiten zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen optimal und erreicht so bis 2050 eine Reduktion von mindestens einem Drittel im Vergleich zu 1990. Mit einer entsprechenden Entwicklung der Konsum- und Produktionsmuster wird in der Ernährung insgesamt eine Reduktion um zwei Drittel angestrebt.

Handlungsbedarf besteht insbesondere beim Ausbau der wissenschaftlichen Grundlagen über Zusammenhänge und Wirkungen, bei der Erfassung und Bilanzierung von klimarelevanten Emissionen sowie Stoff- und Energieflüssen und beim Erarbeiten von Anforderungen und der Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Handlungsfelder und der Anwendung und Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Weiter sind aussagekräftige Emissionsdaten zur Ableitung von Emissionsfaktoren sowie praxistaugliche Minderungsmassnahmen nötig. Insbesondere bei Handlungsfeldern mit lang-

[82] Landschaftsstrategie BAFU, BAFU, 2011.

[83] Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011, Schweizerischer Bundesrat, Bericht vom 16.04.2008.

[84] Klimastrategie Landwirtschaft – Klimaschutz und Klimaanpassung für eine nachhaltige Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft, BLW, 2011.

fristigen Handlungszeiträumen besteht eine hohe Dringlichkeit und ist frühzeitiges vorausschauendes Handeln erforderlich.

Umweltziele Landwirtschaft (BAFU und BLW, 2008)[85]

Lebensqualität und Wohlstand in der Schweiz sind untrennbar mit einer intakten Umwelt verbunden. Für die Wirtschaft sind die natürlichen Ressourcen wichtige Produktionsfaktoren. Ein schonender Umgang mit den Lebensgrundlagen Luft, Wasser, Boden, Biodiversität und Landschaft ist deshalb von zentraler Bedeutung. Dazu werden klare Zielvorgaben als stabile Rahmenbedingungen benötigt. BAFU und BLW haben gemeinsam Umweltziele formuliert. Der Bericht „Umweltziele Landwirtschaft" zeigt anhand der vier Umweltbereiche Biodiversität und Landschaft, Klima und Luft, Wasser sowie Boden auf, welche Ziele die Landwirtschaft erreichen sollte.

Im Bericht sind jene Themen aufgeführt, bei denen die Landwirtschaft zur Erreichung der allgemeinen Umweltziele einen massgeblichen Beitrag leisten soll, beispielsweise zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität sowie zur Erhaltung, Förderung und Weiterentwicklung vielfältiger Kulturlandschaften mit ihren spezifischen regionalen Eigenarten und ihrer Bedeutung für Biodiversität, Erholung, Identität, Tourismus und Standortattraktivität. Des Weiteren sollen die landwirtschaftlichen Kohlendioxid-, Methan- und Lachgasemissionen reduziert werden und die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft maximal 25 000 Tonnen Stickstoff pro Jahr betragen. Tierarzneimittel dürfen weder Umwelt noch Gesundheit beeinträchtigen. Richtwerte für Erosion sollen nicht überschritten, Talwegerosion auf Ackerflächen soll verhindert werden. Die Bodenfruchtbarkeit soll nicht durch Erosion, Gewässer und naturnahe Lebensräume nicht durch abgeschwemmtes Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen beeinträchtigt werden. Zudem sind dauerhafte Verdichtungen landwirtschaftlicher Böden zu vermeiden.

Die Bodenversiegelung ist zwar ein grosses Umweltproblem und entzieht der Landwirtschaft die Produktionsgrundlage. Da sie aber primär durch die Ausdehnung des Siedlungsraums verursacht wird, wird das Thema in einem Folgebericht mit Umweltzielen für andere Sektoren behandelt.

[85] Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. BAFU und BLW, 2008.

Strategie Biodiversität Schweiz (BAFU, Entwurf vom 16.09.2011)[86]

Biodiversität bezieht sich auf alle Aspekte der Vielfalt der belebten Welt und umfasst folgende Ebenen sowie deren Interaktionen: die Vielfalt von Ökosystemen, die Vielfalt der Arten und die genetische Vielfalt. Sie ist eine zentrale Lebensgrundlage für den Menschen und erbringt unverzichtbare Leistungen für Gesellschaft und Wirtschaft. Die Vielfalt dieser sogenannten Ökosystemleistungen ist immens; Biodiversität liefert Nahrung, beeinflusst das Klima, erhält die Wasser- und Luftqualität, sorgt für Bodenbildung und bietet nicht zuletzt dem Menschen Raum für Erholung. Die allgemeine Verschlechterung des Biodiversitätszustands führt global, aber auch in der Schweiz zu einer Abnahme dieser Leistungen und gefährdet damit eine nachhaltige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung.

Der Bundesrat legte deshalb am 01.07.2009 folgendes langfristiges Ziel fest: Die Biodiversität ist reichhaltig und gegenüber Veränderungen reaktionsfähig (resilient). Die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen sind langfristig zu erhalten. Als Voraussetzungen für dieses Ziel hielt der Bundesrat zudem vier Eckpfeiler für die Erarbeitung einer Biodiversitätsstrategie fest. Diese beinhalten: 1) Biodiversitätsvorrangflächen sollen ausgewiesen, vernetzt und verbindlich gesichert werden; 2) Die Ressourcennutzung soll nachhaltig erfolgen; 3) Die Biodiversität soll von der Gesellschaft als zentrale Lebensgrundlage verstanden und die Ökosystemleistungen volkswirtschaftlich gefördert und verstärkt berücksichtigt werden; 4) Die Schweiz soll ihre Verantwortung für die globale Biodiversität stärker wahrnehmen.

Die zehn strategischen Ziele der Strategie Biodiversität Schweiz beschreiben die Schwerpunkte, an denen sich die nationalen Akteure in den kommenden Jahren bis 2020 zu orientieren haben. Unter anderem sollen die Nutzung natürlicher Ressourcen und Eingriffe in diese so erfolgen, dass die Erhaltung der Ökosysteme und ihrer Leistungen sowie der Arten und der genetischen Vielfalt sichergestellt ist. Für die Landwirtschaft bedeutet dies, dass die Wichtigkeit der Ökosystemleistungen anerkannt und deren In-Wertsetzung in den verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren sichergestellt werden soll. Die Erhaltung und die nachhaltige Nutzung der genetischen Ressourcen einschliesslich der Nutztiere und Kulturpflanzen sollen gesichert werden.

[86] Strategie Biodiversität Schweiz – In Erfüllung der Massnahme 69 (Ziel 13, Art. 14, Abschnitt 5) der Legislaturplanung 2007–2011: „Ausarbeitung einer Strategie zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität", BAFU, Entwurf vom 16.09.2011.

Masterplan Cleantech Schweiz (UVEK 2010)[87]

Der ökologische Fussabdruck der Schweiz hat sich in den letzten fünfzig Jahren verdoppelt. Der Ressourcenverbrauch pro Person ist heute mehr als doppelt so gross, wie weltweit ökologisch tragbar wäre. Ressourceneffizienz ist daher das Schlüsselwort der Gegenwart und der Zukunft. Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Systeme beitragen. Dabei sind immer sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette eingeschlossen, von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zum Export. Cleantech umfasst neben den Herausforderungen im Energiebereich und in der Mobilität insbesondere auch die Ressourcen- und Materialeffizienz (inkl. Abfallwirtschaft und Recycling), nachhaltige Land-, Forst- und Wasserwirtschaft sowie die Biotechnologie.

Der Masterplan Cleantech Schweiz des EVD und UVEK will dazu beitragen, dass der Ressourcenverbrauch in der Schweiz auf ein naturverträgliches Mass verringert wird. Die Schweiz soll im Cleantech-Bereich als Wirtschafts- und Innovationsstandort eine führende Position einnehmen und damit weltweit Impulsgeberin für Ressourceneffizienz und Ressourcenökonomie werden. Zur Stärkung der Innovationsleistung im Cleantech-Bereich wird bis 2020 eine nachweisbare Verbesserung bei den Rahmenbedingungen in Forschung, Wissens- und Technologietransfer sowie in Bildung angestrebt. Schweizer Unternehmen sollen das Wissen der Hochschulen und Forschungsinstitutionen wirksam für ihre Cleantech-Innovationen nutzen können. Zudem sollen bis 2020 ressourcenschonende Technologien für Prozesse und Produkte im Umwelt- und Energiebereich verstärkt entwickelt, nachgefragt und eingesetzt werden.

[87] Masterplan Cleantech Schweiz – Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, UVEK (Stand September 2011).

ANHANG 3: ÜBERSICHT ÜBER DIE AKTEURE IM LANDWIRTSCHAFTLICHEN FORSCHUNGSRAUM SCHWEIZ

Fachhochschulen

Berner Fachhochschule (BFH) – Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL)
http://www.shl.bfh.ch

Selbstverständnis: Mit ihren anwendungsorientierten Projekten zu land- und forstwirtschaftlichen Themen sowie im Bereich Lebensmittel entwickelt die HAFL für Stakeholder aus Wirtschaft, Gesellschaft und öffentlicher Hand umsetzbare Lösungsansätze, mit denen diese auf die Herausforderungen und die sich verändernden Rahmenbedingungen reagieren können.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Wo immer sinnvoll, werden Probleme gesamtheitlich und interdisziplinär angegangen. Die Forschung ist lösungsorientiert und findet oft in der Praxis (auf Praxisbetrieben und in Unternehmen), mit der Praxis (mit dem direkten Einbezug von Praktikern, Beratungsdiensten, öffentlichen Stellen) und für die Praxis (Anliegen der Praxis bestimmen die Schwerpunkte der Projekte) statt. Der Wissensaustausch und -transfer hat dabei einen hohen Stellenwert. Oft betrachten die Projekte die gesamte Wertschöpfungskette, von der Produktion über die Verarbeitung bis zum Konsum, und unter Berücksichtigung des Beitrags zur regionalen Entwicklung sowie der ökonomischen, ökologischen und sozialen Konsequenzen.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die HAFL ist national und international breit vernetzt. In den meisten Projekten wird mit Partnern zusammengearbeitet. Eine grosse Bedeutung hat dabei besonders die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Departementen der BFH und mit Agroscope. Es wird ein regelmässiger Austausch mit Forschungsinstitutionen in Europa und Übersee gepflegt. Die HAFL beteiligt sich aktiv an zahlreichen nationalen und internationalen Kompetenznetzwerken (z.B. Swiss Food Research, Profi-Lait). In Projekten der HAFL werden regelmässig Dissertationen durchgeführt. Rasch zunehmende Bedeutung hat die Zusammenarbeit mit Partnern im In- und Ausland im Rahmen von Masterarbeiten.

Ausrichtung (national, international): In Forschung, Entwicklung und Dienstleistungen arbeitet die HAFL mit privaten und öffentlichen Partnern im In- und Ausland zusammen, soweit gemeinsame Interessen bestehen und Synergien genutzt werden können. Die konkrete Umsetzung des Bologna-Systems erleichtert einen Austausch von Studenten auf nationaler und internationaler Ebene.

Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) – Ecole d'ingénieurs de Changins (EIC)
http://www.eichangins.ch

Selbstverständnis: Die Hochschule für Technik Changins (EIC) ist eine in der Schweiz einzigartige Ausbildungsstätte für die Bereiche Önologie, Weinbau und Obstbau.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die EIC leitet Projekte im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung in enger Zusammenarbeit mit der Welt des Weinbaus und der Önologie. Partner sind Winzer, Kellereien, Winzergenossenschaften sowie Partnerunternehmen aus dem Weinbausektor.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Alle anwendungsorientierten F&E-Projekte der EIC werden in finanzieller oder technischer Hinsicht von Partnern aus dem Privatsektor unterstützt. Die EIC pflegt Beziehungen zu wissenschaftlichen Partnern des öffentlichen Sektors, insbesondere zu Agroscope Changins-Wädenswil. Die EIC ist Mitglied bei Swiss Food Research.

Ausrichtung (national, international): Die EIC misst der Entwicklung internationaler Kooperationen mit hochkarätigen Hochschulpartnern in den Bereichen Weinbau und Önologie eine hohe Bedeutung bei.

Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) – Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia)
http://hepia.hesge.ch

Selbstverständnis: Die hepia vermittelt Wissen und spezifische Kompetenzen in verschiedenen technischen Tätigkeitsfeldern mit besonderem Schwerpunkt auf Ressourcenmanagement und -ökonomie. Der Gartenbau bildet das Herzstück der Agronomie bei der hepia. Die drei Pfeiler des Gartenbaus sind: für die Gesundheit produzieren, für Augen und Gemüt produzieren sowie die Umwelt schützen und verbessern.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die Fachhochschule ist quer durch ihre Institute der angewandten Forschung eine gefragte akademische Partnerin für Industrie und Dienstleister. Auf die verschiedenen Anfragen reagiert sie mit angewandten Forschungsprojekten oder Dienstleistungen („Market Pull") und beteiligt sich auch am Wissens- und Kompetenztransfer gegenüber Dritten („Technology Push").

Zürcher Fachhochschule (ZFH) – Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)
http://www.zhaw.ch

Selbstverständnis: Das Departement Life Sciences und Facility Management (LSFM) der ZHAW ist ein Kompetenzzentrum rund um Ernährung, Gesundheit, Gesellschaft und Umwelt. Das Departement mit den Instituten für Lebensmittel- und Getränkeinnovation (ILGI), Biotechnologie (IBT), Chemie und Biologische Chemie (IBCB), Facility Management (IFM), Angewandte Simulation (IAS) und Umwelt und natürliche Ressourcen (IUNR) bietet Vernetzung biotechnologischer, chemischer und lebensmitteltechnologischer Fragen bis zu logistischen, ökologischen und Management-Aspekten.

Das Institut für Mechatronische Systeme der ZHAW ist eine der führenden Institutionen für angewandte Forschung und Entwicklung in der Mechatronik. Die F&E Schwerpunkte Roboter und roboterbasierte Systeme, Vision & Navigation sowie Systemdynamik, Regelungstechnik & Automation bieten ein hohes Potenzial für Anwendungen in der Agrartechnik.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): In enger Kooperation mit Industrieunternehmen und Bundesstellen werden mit neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen, umfangreichem Know-how und modernster Laborausrüstung innovative Projekte realisiert. Die Disziplinen des LSFM vernetzen die ganzen Lebens-, Produkt- und Produktionszyklen in den Bereichen Ernährung, Gesundheit, Gesellschaft und Umwelt. An der Nahtstelle zwischen Theorie und Praxis arbeiten die Institute eng mit Industrie und Wirtschaft zusammen.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die Zusammenarbeit mit anderen Fachhochschulen, Universitäten und Behörden wird gezielt gefördert. Forschungs- und Entwicklungsprojekte können durch nationale und europäische Programme unterstützt werden. Etablierte Unternehmen wie auch Start-ups erhalten einen Mehrwert aus der Zusammenarbeit mit der ZHAW. Die ZHAW ist in den Netzwerken biotechnet Switzerland, Swiss Food Research und ManuFuture-CH aktiv.

Ausrichtung (national, international): Die ZHAW ist stark international ausgerichtet. Kooperationen mit Institutionen in europäischen Ländern sind vorherrschend, mit Partnern ausserhalb des EU/EFTA-Raums werden Schwerpunkte gebildet. Dank des umfassenden und spezifischen Wissens und der langjährigen Erfahrung ist die Hochschule ein kompetenter Netzwerkpartner in nationalen und internationalen Projekten.

Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) – HES-SO Valais
http://www.hevs.ch

Selbstverständnis: Das Institut Life Technologies der HES-SO Wallis ist in den drei Bereichen Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie und Analytische Chemie aktiv. Zu den Schwerpunkten der anwendungsorientierten F&E des Instituts gehören die Charakterisierung und die Technologie der Lebensmittel, der Naturstoffe sowie der Bioprozesse. Verschiedene Projekte zur Analyse und Verbesserung von Lebensmitteln (u.a. Fleisch, Wein, Früchte) wurden in der Vergangenheit durchgeführt.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die anwendungsorientierten Forschungstätigkeiten umfassen die Entwicklung von Verfahren, Produkten und Analysemethoden sowie die Charakterisierung von Produkten.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die HES-SO Wallis realisiert primär Projekte in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen. Gezielte Projekte werden jedoch auch mit Agroscope, der Empa oder Universitäten durchgeführt. Die HES-SO Wallis ist Partner in verschiedenen Netzwerken und Programmen wie biotechnet Switzerland, nano-tera.ch und Swiss Food Research.

Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)
http://www.fhnw.ch

Selbstverständnis: Schnittstellen zu landwirtschaftlichen Forschungsbereichen ergeben sich an der Hochschule für Life Sciences der FHNW im Institut für Ecopreneurship und allenfalls im Institut für Chemie und Bioanalytik. Forschungsschwerpunkte beinhalten die Themen Nachhaltiges Ressourcenmanagement, Ökotoxikologie, Umwelttechnologie und Umwelt-Biotechnologie.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Bei der FHNW hat die

anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung (aF&E) hohe Priorität. Die direkte Umsetzung der Resultate und die Stärkung des Wissens- und Wirtschaftsraums Nordwestschweiz steht bei allen Projekten der FHNW stets im Vordergrund. Die Abteilung Life Sciences ist bestrebt, die Kluft zwischen Life-Sciences-Spitzenforschung und ihrer Umsetzung in die Praxis zu überbrücken.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: In Forschung und Entwicklung ist die FHNW ein kompetenter Partner für Industrie sowie für nationale, kantonale und kommunale Behörden. Die Hochschule für Life Sciences engagiert sich für die Wahrnehmung ihres Forschungs- und Entwicklungsauftrags in wichtigen Netzwerken und arbeitet mit zahlreichen Partnern aus Forschung und Wissenschaft zusammen.

Ausrichtung (national, international): Die Institute der Hochschule für Life Sciences kooperieren in den Bereichen aF&E, Dienstleistung und Weiterbildung sowohl mit nationalen als auch internationalen Partnern.

Fachschule Ostschweiz (FHO) – Hochschule für Technik Rapperswil (HSR)
http://www.hsr.ch

Selbstverständnis: Potenzielle Nahtstellen zu wissenschaftlichen Fragestellungen im Politikbereich Landwirtschaft bestehen bei der HSR in den Bereichen Landschaftsentwicklung und Naturnaher Tourismus und Pärke des Instituts für Landschaft und Freiraum (ILF). Beim Institut für Raumentwicklung (IRAP) bestehen Schnittstellen bei den Grundlagen und Methoden der Raumplanung, bei der Siedlungsentwicklung und dem Städtebau sowie bei der Bevölkerung und Infrastruktur. Die bisher erarbeiteten Themen dieser Institute beziehen sich jedoch hauptsächlich auf den urbanen Raum. Zu erwähnen ist auch das Institut für Bau und Umwelt (IBU), das sich mit Fragen aus dem Umweltingenieurwesen befasst.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): In der aF&E betreibt die HSR regen Technologie- und Wissenstransfer. Die im Markt erfolgreichen Institute machen die HSR zu einem starken Partner für Wirtschaft, Industrie und öffentliche Hand.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die HSR strebt eine intensive Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen und der Wirtschaft an, um damit einen bedeutenden Platz in der Landschaft der Fachhochschulen in der Schweiz zu erlangen.

Ausrichtung (national, international): Im Rahmen von Projekten und Dienstleistungen arbeitet die HSR in der aF&E mit internationalen Partnern zusammen und ist in nationale Netzwerke integriert.

Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) – HES-SO Fribourg
http://www.hefr.ch

Selbstverständnis: Das Institut für Bauwesen und Umwelt iCEN der Hochschule für Technik und Architektur Freiburg beinhaltet ein Kompetenzzentrum für Umwelttechnologien und nachhaltiges Bauen mit Kompetenzen im Bereich des nachhaltigen Bauens, des Boden- und Gewässerschutzes, der Siedlungshydrologie, der Energieeffizienz von Gebäuden, des Abfallmanagements sowie im Bereich Verkehr und Mobilität.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die in den Instituten ausgeführten aF&E-Tätigkeiten und erbrachten Leistungen für Dritte stellen sicher, dass die technologische Entwicklung aktiv verfolgt wird, und ebnen den Weg für die Entwicklung innovativer und leistungsfähiger Produkte und Abläufe.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die Forschenden arbeiten eng mit den Kompetenznetzen der Westschweiz RCSO zusammen und beteiligen sich aktiv an den nationalen Kompetenznetzen. In den RCSO sind mehrere Schulen mit dem Ziel vereinigt, den Unternehmen kohärentes Wissen und Know-how zur Verfügung zu stellen. Sie koordinieren die Projekte und stellen ihre Einrichtungen zur Verfügung.

Ausrichtung (national, international): Auf ihrer Website betont die HES-SO Fribourg vor allem nationale Zusammenarbeiten und Netzwerke.

Forschungsinstitute

Agroscope
http://www.agroscope.admin.ch

Selbstverständnis: Agroscope ist das Kompetenzzentrum des Bundes im Bereich der Agrarforschung. Eine wesentliche Stärke von Agroscope ist die Kombination von Forschungs- und Entwicklungsleistungen, wissenschaftsbasierter Politikberatung und Expertise sowie des ebenfalls wissenschaftsbasierten Vollzugs gesetzlicher Aufgaben. Bei der Politikberatung wird kurzfristig abrufbare, wissenschaftliche Kompetenz zur Verfügung gestellt, die häufig auf Resultaten langfristig angelegter und kontinuierlich bearbeiteter Fragestellungen basiert. Gleichzeitig sind im Sinne der „Antennenfunktion“

neue Entwicklungen, Risiken und Herausforderungen frühzeitig zu erkennen. Die gesetzlichen Aufgaben leiten sich häufig von der Schutzfunktion des Staates gegenüber den Bürgern sowie der Natur und Umwelt ab und beinhalten unter anderem die Prüfung, Zertifizierung und Bewertung von Produkten im Hinblick auf die Einhaltung hoher Qualitäts- und Sicherheitsstandards. Die Hauptforschungstätigkeit von Agroscope ist die nachhaltige Entwicklung und Verbesserung von Produktionssystemen in der Landwirtschaft. Im Forschungskonzept Agroscope 2008–2011 waren die Querschnittsbereiche „Landwirtschaft-Umwelt“ und „Entscheidungsgrundlagen für die Betriebsführung“ sowie die Tätigkeitsbereiche „Tiergesundheit und Tierwohl“ und vor allem „Produktqualität und -sicherheit und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit“ von grosser Bedeutung.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): An der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik ist die Forschung von Agroscope durch einen problemorientierten und praxisnahen Ansatz gekennzeichnet. Anwendungsorientiertes Arbeiten und die rechtzeitige Erkennung von Problemen, die mittel- und langfristig nach agrarpolitischem Handeln verlangen, stehen dabei im Vordergrund. Die Forschungsarbeiten von Agroscope werden von Stakeholder-Expertengruppen und -Foren begleitet.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Agroscope gibt transdisziplinären und innovativen Systemansätzen den gebührenden Stellenwert. Durch eine gezielte Zusammenarbeit mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen, die Übernahme von Lehraufträgen und den Austausch von Forschenden wird eine grösstmögliche nationale Vernetzung gewährleistet. Dies beinhaltet auch die Betreuung von Dissertationen und Studenten durch Agroscope.

Ausrichtung (national, international): Mit der Teilnahme an internationalen Forschungsprogrammen und der Vernetzung unter Forschungsbetreibern und -förderern erschliesst sich für Agroscope der Zugang zu neuen Erkenntnissen. Gleichzeitig schafft das von Agroscope erarbeitete Wissen Mehrwerte auf der internationalen Ebene. Der Austausch unter Forschenden setzt neue Impulse für Lösungen hängiger Themen und induziert somit Mehrwerte.

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
http://www.fibl.org

Selbstverständnis: Das FiBL ist weltweit eine der führenden Forschungseinrichtungen für biologische Landwirtschaft. Am FiBL wird eine breite Palette an Fragen zum Biolandbau bearbeitet. Die Forschungsthemen reichen von natürlichem Pflanzenschutz über Erhalt von Bodenfruchtbarkeit, die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen, Qualität von Lebensmitteln, artgerechte Tierhaltung, alternative Tiermedizin bis hin zu Fragen der Agrarpolitik und Marktwirtschaft.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die enge Verzahnung verschiedener Forschungsgebiete und der rasche Wissenstransfer von der Forschung zur Beratung und in die Praxis sind die Stärken des FiBL. Die effiziente Zusammenarbeit zwischen Forschung, Bildung, Beratung und Praxis gilt als Markenzeichen des FiBL.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Das FiBL arbeitet stark vernetzt mit Agroscope und der ETH Zürich zusammen. Auch die Zusammenarbeit mit den Bundesämtern für Landwirtschaft (BLW), Veterinärwesen (BVET) und Umwelt (BAFU) ist ein wichtiger Beitrag zur nationalen Vernetzung des FiBL. Im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit ist das FiBL ein Partner von SECO und DEZA. Das FiBL bringt seine Expertise in den Bereichen Klima, Weiterentwicklung der Direktzahlungen (WDZ) und Tiergesundheit ein. Ebenso wird das FiBL durch Coop, Migros oder schweizerische Umweltorganisationen wie Pro Natura oder WWF sowie zahlreiche Stiftungen mit Sitz in der Schweiz unterstützt.

Ausrichtung (national, international): Das FiBL hat juristisch und finanziell eigenständige Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich. Es ist stark in der Entwicklung des Ökolandbaus auf nationaler, aber auch auf internationaler Ebene, z.B. bei der Internationalen Vereinigung Biologischer Landbaubewegungen IFOAM, engagiert. Zahlreiche Projekte des FiBL in Osteuropa, Indien, Lateinamerika und Afrika beschäftigen sich mit der Entwicklung ökologischer Forschungs-, Beratungs- und Zertifizierungsdienste. Zur Förderung von Wissenschaft und Forschung auf internationaler Ebene wurde 2010 die Internationale Vereinigung von Forschungsinstituten für biologische Landwirtschaft (FiBL International) gegründet.

Stiftung Aviforum
http://www.aviforum.ch

Selbstverständnis: Das Aviforum ist das Kompetenzzentrum der schweizerischen Geflügelwirtschaft in den Bereichen Bildung, Forschung und Dienstleistungen mit eigenem Versuchs- und Lehrbetrieb. Die modernen, für besonders tierfreundliche Geflügelhaltung eingerichteten Versuchsstallungen ermöglichen die Durchführung praxisnaher Versuche

mit Legehennen, Junghennen und Mastpoulets. Die Anlagen eignen sich für Versuchsfragen in den Bereichen Haltung, Fütterung, Tierschutz, Ökologie und Tiergesundheit.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die anwendungsorientierten Versuche werden sowohl im Auftrag von Firmen oder Organisationen wie auch als eigene Versuchsprojekte im Rahmen der Leistungsvereinbarung mit den zwei Bundesämtern BLW und BVET durchgeführt.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Eine enge Zusammenarbeit besteht mit den zwei Bundesämtern BLW und BVET sowie dem neu gegründeten Veterinary Public Health Institute VPHI der Universität Bern. Die Forschungsprojekte werden mit den bundeseigenen Forschungsanstalten Agroscope und IVI vernetzt. Die Versuchsanlagen werden auch von Doktoranden oder Studenten genutzt, im Speziellen für Projekte in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für tiergerechte Haltung Geflügel und Kaninchen (ZTHZ).

Ausrichtung (national, international): Das Aviforum versteht sich prinzipiell als nationales Kompetenzzentrum der Geflügelwirtschaft. Die Forschung bedingt jedoch den Austausch und Einbezug von internationalem Know-how, damit sich die Schweizer Eier- und Geflügelfleischproduktion am Puls der Zeit weiterentwickeln kann.

Eidgenössische Technische Hochschulen und Annexanstalten

ETH Zürich – Departement Umweltsystemwissenschaften (D-USYS)
http://www.usys.ethz.ch

Selbstverständnis: Seit dem 1. Januar 2012 sind die Agrar- und Umweltnaturwissenschaften unter einem Dach vereint. Das Departement Umweltsystemwissenschaften (D-USYS) bündelt die verschiedenen Disziplinen, um die globalen Herausforderungen in den Bereichen Umwelt und Ernährungssicherheit gemeinsam anzugehen. Die Agrar- und Umweltwissenschaften bieten dazu die idealen Voraussetzungen: Sie widmen sich beide dem System Umwelt und ergänzen sich gegenseitig bei deren Nutzung und Schutz. Die beiden Studiengänge Umweltnaturwissenschaften und Agrarwissenschaft vermitteln den Studierenden profundes Grundlagenwissen und die erforderlichen Fertigkeiten, um komplexe Probleme in den Bereichen Umwelt und Ernährungssicherung wissenschaftlich zu analysieren und zu ihrer Lösung beizutragen.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Auf übergeordneter Stufe formuliert die ETH das Ziel, die erkenntnisorientierte Grundlagenforschung ebenso wie die problemlösungsorientierte Forschung zu fördern. Ziel ist, den Wissensbedarf für eine nachhaltig ausgerichtete Gesellschaft frühzeitig zu erkennen und abzudecken. Die Arbeit basiert auf Grundlagenforschung und berücksichtigt gesellschaftliche Erfordernisse. In Forschung und Lehre wird ein systemorientierter Ansatz verfolgt, der auf Expertise in unterschiedlichen Fachdisziplinen aufbaut. Das D-USYS nimmt unsere gesellschaftliche Verantwortung wahr und unterstützt Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit bei den für die Erhaltung der natürlichen Grundlagen notwendigen Veränderungen.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Das D-USYS pflegt enge Beziehungen zum Schweizerischen Verband der Ingenieur-AgronomInnen und der Lebensmittel-IngenieurInnen (SVIAL). Dissertationen am D-USYS werden häufig in enger Zusammenarbeit mit Agroscope gemacht. Es beteiligt sich intensiv, z.T. federführend, an den agrar-relevanten Kompetenzzentren in der Schweiz.

Ausrichtung (national, international): Das D-USYS ist sowohl national wie auch international ausgerichtet. Die weltweiten Herausforderungen für die Zukunft anzupacken und einen Beitrag für die Welternährung und die nachhaltige Nutzung der Ressourcen zu leisten, steht im Zentrum der Forschung des Departements.

ETH Zürich – Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie (D-HEST)
http://www.hest.ethz.ch

Selbstverständnis: Mit der Schaffung des neuen Departements D-HEST fasst die ETH verschiedene Aktivitäten im Bereich Forschung und Technik für die Gesundheit zusammen, die bisher in unterschiedlichen Departementen beheimatet waren. Das neue Departement besteht aus den Bereichen Medizintechnik, Neurowissenschaften, Bewegungswissenschaften und Sport sowie Lebensmittelwissenschaften und Ernährung. Die Lebensmittelwissenschaften passen gemäss der ETH-Leitung hervorragend zum Portfolio des neuen Departements. Denn der gesicherte Zugang zu unbedenklicher Nahrung sowie zu einer ausgewogenen Ernährung ist unabdingbar für die Gesundheit und die Verbesserung der Lebensqualität. Das Potenzial von Lebensmitteln als kostengünstige Möglichkeit, die Gesundheit zu beeinflussen, wird ein Thema des Departements sein.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Im Zentrum steht der Wissens- und Technologietransfer in die Klinik. Das neue Departement schafft Lehr- und Forschungseinheiten, die sich an wichtigen gesellschaftlichen Entwicklungen orientieren.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Das D-HEST pflegt enge Beziehungen zu den Berufs- und Fachverbänden Schweizerischer Verband der Ingenieur-Agronom-Innen und der Lebensmittel-IngenieurInnen (SVIAL) und zur Schweizerischen Gesellschaft für Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie (SGLWT).

Ausrichtung (national, international): Das D-HEST ist sowohl national wie auch international ausgerichtet. Die weltweiten Herausforderungen für die Zukunft anzupacken und einen Beitrag für die gesunde Ernährung zu leisten, steht im Zentrum der Forschung des Departements. Diesem Ziel dient auch das Kompetenzzentrum World Food System (WFS), das für die neuen Departemente D-USYS und D-HEST eine ideale Brücke darstellt.

EPF Lausanne – Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit (ENAC)
http://enac.epfl.ch

Selbstverständnis: In den Laboreinrichtungen betreiben um die siebzig Forschende mit ihrem Team Forschung in den Bereichen Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften und Raumentwicklung. Diese Disziplinen sind aufgerufen, Lösungen für die wichtigste Herausforderung unserer Zeit zu finden: Sichern eine nachhaltigen Lebenswelt für die Menschheit durch einen gelungenen Einbezug menschlicher Tätigkeiten in die Biosphäre. Vor diesem Hintergrund engagiert sich die ENAC in der Antwortsuche (Beantwortung) bei einem breiten Spektrum von Problemen wie der Klimaerwärmung, dem globalen Bevölkerungswachstum, der Megalopolis (Verstädterung), dem Druck auf die Landnutzung, der zunehmenden Nachfrage nach Energie und Mobilität, der Melioration und dem Unterhalt von Gebäuden, der Erhaltung der Ökosysteme oder dem Management natürlicher und anthropogener Risiken.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die ENAC arbeitet für verschiedene Projekte mit anderen Departementen der EPFL, der ETHZ sowie den Forschungsanstalten WSL und Eawag zusammen.

Ausrichtung (national, international): Die ENAC ist bestrebt, soweit als möglich mit internationalen Institutionen zusammenzuarbeiten. Wichtige Partnerschaften bestehen mit ausländischen Forschungsinstitutionen (China) und der internationalen Industrie.

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
http://www.wsl.ch

Selbstverständnis: Die WSL befasst sich mit der Nutzung und Gestaltung sowie dem Schutz naturnaher und urbaner Lebensräume. Sie erarbeitet Beiträge und Lösungen, damit der Mensch Landschaften und Wälder verantwortungsvoll nutzen und mit Naturgefahren, wie sie insbesondere in Gebirgsländern auftreten, umsichtig umgehen kann. Die WSL nimmt in diesen Forschungsgebieten einen internationalen Spitzenplatz ein und liefert Grundlagen für eine nachhaltige Umweltpolitik in der Schweiz.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die WSL entwickelt gemeinsam mit ihren Partnern aus Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft Lösungswege für gesellschaftlich relevante Fragestellungen, die stark umsetzungs- und praxisorientiert sind. Sie arbeitet dabei inter- und transdisziplinär.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die WSL ist ein Forschungszentrum des Bundes und gehört zum ETH-Bereich.

Ausrichtung (national, international): Als Forschungsanstalt des ETH-Bereichs werden von der WSL Spitzenforschung und gesellschaftlicher Nutzen verlangt, namentlich für die Schweiz.

Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag)
http://www.eawag.ch

Selbstverständnis: Die Eawag ist ein national verankertes und international vernetztes Wasserforschungsinstitut. Sie konzentriert sich auf Spitzenforschung, die zu wesentlichen Fortschritten in den aquatischen Wissenschaften führt und sich an den Bedürfnissen der Gesellschaft orientiert. Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaftler entwickeln innovative Konzepte und Technologien für die nachhaltige Nutzung von Wasser und Gewässern. Forschungsschwerpunkte sind das Wasser als Lebensraum und Ressource (Aquatische Ökosysteme), das Wasser im Siedlungsgebiet (Urbane Wassersysteme) sowie Verunreinigungen im Wasser (Chemikalien und Effekte).

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die Forschung orientiert sich an den Bedürfnissen der Gesellschaft und ist Grundlage innovativer Konzepte und Technologien im Wasserbereich. Durch die enge Vernetzung mit Fachleuten aus Industrie, Verwaltung und Verbänden übt die Eawag eine wichtige Brückenfunktion zwischen Theorie und Praxis aus.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die Eawag führt eigene Forschungsprojekte durch und beteiligt sich unter anderem an Projekten des Kompetenzzentrums für Umwelt und Nachhaltigkeit, des Bundesamts für Umwelt und der Europäischen Union. Eawag-Angehörige sind zudem in zahlreichen Kompetenznetzwerken vertreten. So stellen sie den konstanten Austausch mit anderen Forschenden, der Verwaltung und der Praxis in nationalen und internationalen Gremien sicher.

Ausrichtung (national, international): Die Eawag ist national verankert und international vernetzt. Forschende der Eawag sind in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien vertreten.

Universitätsbereich

Vetsuisse-Fakultät der Universitäten Bern und Zürich

Selbstverständnis: Die Vetsuisse-Fakultät ist das grösste nationale Kompetenzzentrum für Tierforschung. Sie entstand 2006 aus der Zusammenlegung der beiden Veterinärmedizinischen Fakultäten der Universitäten Bern und Zürich. Sie positioniert sich unter den besten universitären Kompetenzzentren der Veterinärmedizin in Europa. Sie fördert Gesundheit und Wohlergehen der Tiere durch den Einsatz präventiver und kurativer Massnahmen sowie durch innovative Forschung und qualitativ hochstehende universitäre Lehre. Sie fördert Qualität und Sicherheit von Produkten tierischer Herkunft im Interesse der Gesundheit von Mensch und Tier sowie unter Schonung der Umwelt („One Health"). Rund 30 Forschungsgruppen beschäftigen sich mit der Wertschöpfungskette „From feed to food". Im Vordergrund steht die Optimierung der Faktoren Zucht, Haltung, Gesundheit und Wohlbefinden von Nutztieren mit dem Ziel einer art- und standortgerechten Leistungserbringung. Die Forschung der beiden Standorte Bern und Zürich ist komplementär ausgerichtet. In den Bereichen Lehre und Forschung führt die Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern ein Kompetenzzentrum zusammen mit Agroscope, HAFL und IAG (Institut agricole de l'Etat de Fribourg). In Zusammenarbeit mit der ETH entsteht ein Zentrum für Nutztierforschung.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die Vetsuisse-Fakultät ist ein Wissensproduzent in der Tierforschung und engagiert sich aktiv im Wissens- und Technologietransfer. Sie betreibt eine hochklassige veterinärmedizinische Grund- und Spitzenversorgung für die Schweiz, unter Berücksichtigung der Kundenbedürfnisse. Sie unterhält rund 20 diagnostische Referenzzentren für Bund und Kantone.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die beiden Standorte der Vetsuisse-Fakultät sind komplementär ausgerichtet und mit sämtlichen nationalen Forschungsinstitutionen vernetzt, die sich mit der Wertschöpfungskette „From feed to food" beschäftigen.

Ausrichtung (national, international): Die Vetsuisse-Fakultät ist national verankert und international intensiv vernetzt. Es bestehen Kollaborationen mit Universitäten und Forschungsinstitutionen im europäischen als auch aussereuropäischen Raum. Die Vetsuisse-Fakultät wurde kürzlich von der European Association of the Establishments of Veterinary Education (EAEVE) akkreditiert. Bis heute sind erst drei von rund hundert Veterinärschulen Europas akkreditiert (Helsinki, Kopenhagen und Vetsuisse). Im Bereich Forschung nimmt die Vetsuisse-Fakultät einen europäischen Spitzenplatz ein.

Ausgewählte Departemente und Institute der Universitäten mit Relevanz für die Landwirtschaftsforschung:

Universität	Abteilung	URL
Universität Bern	Institute of Plant Sciences – Plant Ecology	http://www.botany.unibe.ch/planteco
	Institute of Plant Sciences – Nutrition	http://www.botany.unibe.ch/nutr
	Institute of Plant Sciences – Development	http://www.botany.unibe.ch/deve
	Institute of Plant Sciences – Molecular Physiology	http://www.botany.unibe.ch/plantphys
	Institute of Ecology and Evolution – Community Ecology	http://ecol.iee.unibe.ch
	Institute of Ecology and Evolution – Conservation Biology	http://cb.iee.unibe.ch
	Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie	http://www.ikaoe.unibe.ch/forschung
Universität Freiburg	Department of Biology – Ecology and Evolution	http://www.unifr.ch/biol/ecology/
	Department of Biology – Plant Biology	http://www.unifr.ch/plantbiology/
Université de Genève	Department of Botany and Plant Biology – Plant Biochemistry and Physiology	http://www.unige.ch/sciences/biologie/biveg/accueil_en.html

	Department of Botany and Plant Biology – Luis Lopez-Molina Department of Molecular Biology – Chloroplast biogenesis and photosynthesis	http://www.unige.ch/sciences/biologie/bioveg/lopezmolina/Site/Welcome.html http://www.molbio.unige.ch/eng/research_groups/rochaix/lab
Université de Lausanne	Department of Ecology and Evolution – Ecology and evolution of plant-insect interactions Department of Ecology and Evolution – Ecology and Evolution of Symbiotic Organisms Department of Fundamental Microbiology – Research Unit Keel Department of Plant Molecular Biology – The Paszkowski Lab Department of Plant Molecular Biology – Dr. Philippe Reymond, MER	http://www.unil.ch/dee/page84179_en.html http://www.unil.ch/dee/page7238_fr.html http://www.unil.ch/dmf/page76186_en.html http://www.unil.ch/dbmv/page42808_en.html http://www.unil.ch/dbmv/page13790_en.html
Université de Neuchâtel	Laboratory of cell and molecular biology – Systemic resistance in maize Laboratory of evolutionary botany (EVO-BOT) – Invasion biology Laboratory of evolutionary botany (EVO-BOT) – Gene flow between cultivated plants and wild relatives	http://www2.unine.ch/lbmc/lang/en/systemic_resistance_in_maize http://www2.unine.ch/evobot/invasion_biology http://www2.unine.ch/evobot/gene_flow_between_cultivated_plants_and_wild_relatives
Universität Zürich	Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies – Plant Community Ecology Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies – Soil Ecology & Global Change Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies – Environmental Education & Perception Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies – Biology of Species Interactions Institute of Plant Biology – Molecular Plant Biology / Phytopathology	http://www.ieu.uzh.ch/research/ecology/community.html http://www.ieu.uzh.ch/research/ecology/soil.html http://www.ieu.uzh.ch/research/ecology/education.html http://www.ieu.uzh.ch/research/ecology/species.html http://www.botinst.uzh.ch/research/genetics.html
Universität Basel	Botanical Institute – Section Plant Physiology Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU) – Biogeographie Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU) – Naturschutzbiologie Programm Mensch, Gesellschaft, Umwelt (MGU)	http://plantbiology.unibas.ch/ http://www.biogeography.unibas.ch/ http://www.conservation.unibas.ch/ http://www.programm-mgu.ch/de/home.html
Universität St. Gallen	Institut für Wirtschaft und Ökologie Forschungsstelle für Customer Insights Institut f. Systemisches Management und Public Governance	http://www.iwoe.unisg.ch/ http://www.fci.unisg.ch/ http://www.imp.unisg.ch/

Beratungsinstitutionen

AGRIDEA
http://www.agridea.ch

Selbstverständnis: Die AGRIDEA unterstützt die Entwicklung der Landwirtschaft und des ländlichen Raums durch ein angepasstes, im Wissenssystem integriertes Dienstleistungsangebot. Hauptaufgaben der AGRIDEA sind die Weiterbildung und Dokumentation von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren im ländlichen Raum.

Position in der Wertschöpfungskette (Wissens- und Technologietransfer): Die Schlüsselrolle der AGRIDEA in der Wertschöpfungskette besteht darin, Wissen aus der Forschung und Entwicklung den Anwendern verfügbar zu machen sowie Bedürfnisse von Gesellschaft, Forschung, Markt und Politik in die Landwirtschaft zu tragen. Ein grosses Anliegen ist es ihr, den Informationsfluss in umgekehrter Richtung ebenso zu unterstützen.

Vernetzung mit nationalen Lehr- und Forschungsinstitutionen: Die AGRIDEA unterhält Beziehungen zu Forschung, landwirtschaftlicher Praxis, Bäuerinnen und Landfrauen, Beratungsdiensten, Bildungsinstitutionen, Verwaltung und verschiedenen Organisationen und Institutionen im In- und Ausland, die sich mit der Landwirtschaft, der bäuerlichen Hauswirtschaft oder dem ländlichen Raum befassen.

Ausrichtung (national, international): Mitglieder der Vereinigung AGRIDEA sind die Kantone und das Fürstentum Liechtenstein sowie rund 40 Organisationen und Institutionen. In ihrem Interesse und Auftrag ist die AGRIDEA schweizweit aktiv. Die Finanzierung ihrer Aktivitäten erfolgt zu einem bedeutenden Anteil durch den Bund. Als Weiterbildungs- und Beratungsinstitution hat die AGRIDEA primär eine nationale Aufgabe. Eine gute Vernetzung mit ausländischen Institutionen ist dabei für den Wissens- und Technologietransfer durch die AGRIDEA unabdingbar und selbstverständlich.

ANHANG 4: BERICHT IN ERFÜLLUNG DES POSTULATS DER FDP-LIBERALE FRAKTION 09.3768

Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030

INHALT

1 Postulat der FDP-Liberale Fraktion (09.3768) zum OECD-Bericht „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ ... 92
2 Erläuterungen zur Biotechnologie ... 93
3 Anwendungsgebiete der grünen Biotechnologie im OECD-Strategiepapier „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ ... 94
4 Akteure und Netzwerke in der Biotechnologieforschung mit Bezug zur Landwirtschaft ... 96
4.1 Aktivitäten des Bundes ... 96
4.2 Fachhochschulen ... 98
4.3 Universitäre Hochschulen ... 98
4.4 Private Unternehmen ... 98
4.5 Nationale und internationale Netzwerke ... 99
5 Bedeutung des OECD-Berichts für die Situation im Inland und das Verhältnis der Schweiz zum Ausland ... 102
5.1 Sicherheit, Risiko, Akzeptanz ... 102
5.2 Politische Rahmenbedingungen ... 107
5.3 Geistiges Eigentum ... 108
5.4 Forschungs- und Innovationsförderung ... 111
5.5 Aus- und Weiterbildung ... 113
5.6 Entwicklungszusammenarbeit ... 115
6 Schlussfolgerungen ... 117
7 FAZIT ... 121

1 POSTULAT DER FDP-LIBERALE FRAKTION (09.3768) ZUM OECD-BERICHT „DIE WERTSCHÖPFUNG DURCH BIOTECHNOLOGIE BIS INS JAHR 2030“

Eingereichter Text (Originalwortlaut)

Der Bundesrat wird beauftragt, zu prüfen und Bericht zu erstatten, wie die Schlussfolgerungen des soeben erschienenen OECD-Berichts[88] über die Bedeutung der Biotechnologie bis ins Jahr 2030 durch Massnahmen im Inland und im Verhältnis der Schweiz zum Ausland (im Zusammenhang mit Entwicklungshilfe, Forschung, Innovation und Handel) umgesetzt werden können.

Begründung (Originalwortlaut)

Der OECD-Bericht zeigt mit aller Deutlichkeit auf, dass das geschätzte Wertschöpfungspotenzial der Biotechnologie für die Bereiche Landwirtschaft (Nahrungsmittel) und Industrie (Energie sowie Ersatz chemischer Prozesse durch Biotechnologie-Prozesse) viel grösser ist (75 Prozent des geschätzten Potenzials) als für die Biotechnologie im Gesundheitsbereich (nur 25 Prozent). Der OECD-Bericht verdeutlicht aber auch, dass die Forschungsmittel (zur möglichen Erreichung der Potenziale im Jahr 2030) umgekehrt proportional sind: In den Biotechnologiebereich für die Gesundheit fliessen derzeit 87 Prozent der Forschungsgelder, in die Bereiche Biotechnologie für die Landwirtschaft und für die Industrie jedoch nur 4 respektive 2 Prozent.

Die OECD-Zahlen reflektieren die Verhältnisse in der Schweiz gut. Allerdings bilden diese keine gute Voraussetzung für die Lösung der grossen anstehenden Probleme, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft und Ernährung.

Die folgenden Aspekte sind als mögliche Konsequenzen aus dem OECD-Bericht von Interesse:

- Hat der Bericht Auswirkungen auf die Ausgestaltung der kommenden BFI-Botschaft?
- Welche Bedeutung hat dieser Bericht für die Landwirtschaftsforschung in der Schweiz?

Insbesondere im Bereich der modernen Technologien für die Landwirtschafts- und die Ernährungsforschung muss anstelle politischer Grundlagen (Moratorium!) die Wissenschaftlichkeit treten. Unnötige Eintrittsschwellen für neue Innovationen sind abzubauen.

Stellungnahme des Bundesrats vom 11.11.2009 (Originalwortlaut)

Der Bundesrat sieht vor, die Schlussfolgerungen des OECD-Berichts generell zu prüfen. Die Anliegen des Postulats werden im Rahmen der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation 2013–2016 (BFI-Botschaft), aber im Besonderen auch im Forschungskonzept 2013–2016 für den Politikbereich Landwirtschaft geklärt.

Bericht in Erfüllung des Postulats der FDP-Liberale Fraktion (09.3768) zum OECD-Bericht „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“

Im folgenden Bericht in Erfüllung des Postulats werden die Schlussfolgerungen des OECD-Berichts im Hinblick auf die Bedeutung für die Landwirtschaftsforschung in der Schweiz geprüft. Weitere und für die Biotechnologie allgemeingültige Aspekte der Schlussfolgerungen des OECD-Berichts werden in der BFI-Botschaft 2013–2016[89] dargelegt. Im Folgenden werden einleitend einige Begriffe zur Biotechnologie erläutert (Kapitel 2) und die im OECD-Bericht behandelten Anwendungsgebiete der Biotechnologie im Bereich Landwirtschaft aufgezeigt (Kapitel 3). Zum Verständnis der Schweizer Situation ist eine Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen wichtig. Kapitel 4 zeigt die für die landwirtschaftliche Biotechnologie wichtigen Aktivitäten, Institutionen und Netzwerke der Schweiz auf. Dabei wird der Fokus auf die öffentliche Forschung gelegt. Im Kapitel 5 wird auf die Herausforderungen des OECD-Berichts eingegangen und die Bedeutung derselben für die Situation in der Schweiz und das Verhältnis der Schweiz zum Ausland analysiert. Abschliessend wird die Situation in der Schweiz anhand der Schlussfolgerungen des OECD-Berichts zusammengefasst.

[88] Englischer Originaltitel: The Bioeconomy to 2030 – Designing a policy agenda, OECD, 2009.

[89] Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016 – 12.000 (Version: 21.10.2011 16:24:00).

2 ERLÄUTERUNGEN ZUR BIOTECHNOLOGIE

Definition gemäss den Vereinten Nationen

Die Definition von Biotechnologie im Übereinkommen der Vereinten Nationen zur biologischen Vielfalt ist sehr weit gefasst: Als Biotechnologie gilt jede technologische Anwendung, die biologische Systeme, lebende Organismen oder deren Derivate nutzt, um Produkte oder Verfahren für spezifische Verwendungszwecke zu erzielen oder zu verändern.

Definition gemäss OECD[90]

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) hat eine vorläufige Definition der Biotechnologie festgelegt: „Biotechnologie ist die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung lebender oder nichtlebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen."

Die nachfolgende Aufzählung verschiedener biotechnologischer Verfahren bzw. Methoden ist beispielhaft. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wird mit den künftigen Entwicklungen im Bereich der Biotechnologie umfangreicher werden.

- DNA/RNA: Genomik; Pharmakogenetik; Gensonden; Gentechnik; DNA/RNA-Sequenzierung/-Synthese/-Amplifikation; Genexpressionsanalyse; Antisense-Technologie;
- Proteine und andere Moleküle: Sequenzierung, Synthese und Veränderung von Proteinen und Peptiden (einschliesslich hochmolekularer Hormone); verbesserte Darreichungsformen für hochmolekulare Wirkstoffe; Proteomik; Isolation und Aufreinigung von Proteinen; Signalprozesse; Identifikation von Zellrezeptoren;
- Zell- und Gewebekultur sowie Tissue-Engineering: Zellfusion; Vakzine und Immunstimulanzien; Embryo-Kultivierung;
- Methoden der Bioverfahrenstechnik: Fermentation in Bioreaktoren; Bioverfahren; biologisches Bleichen, biologische Entschwefelung; biologische Umweltsanierung; biologische Filtration; biologische Zellstoffgewinnung;
- Gen- und RNA-Vektoren: Gentherapie, virale Vektoren;
- Bioinformatik: Erstellung von Datenbanken mit Genomen oder Proteinsequenzen; Modellierung komplexer biologischer Vorgänge inklusive Systembiologie;
- Nanobiotechnologie: Anwendung von Werkzeugen und Verfahren der Nano- und Mikrosystemtechnik zur Herstellung von Hilfsmitteln für die Erforschung biologischer Systeme sowie Anwendungen in der Wirkstoffdarreichung, Diagnostik usw.

Grüne Biotechnologie

Die verschiedenen thematischen Bereiche der Biotechnologie werden zur Vereinfachung mit unterschiedlichen Farben bezeichnet. Als wichtigste Bereiche werden die rote (Medizin), die grüne (Landwirtschaft), die weisse (chemische Verfahren in Chemie-, Textil- und Lebensmittelindustrie), die graue oder gelbe (Umwelt) und die blaue (marine) Biotechnologie unterschieden, zu denen noch die Bioinformatik hinzugefügt werden sollte. Der vorliegende Bericht setzt sich primär mit der grünen Biotechnologie auseinander, wobei die Übergänge in vielen Fällen fliessend sind.

Gentechnik – Gentechnisch veränderte Organismen (GVO)

Biotechnologie wird von den Menschen seit Jahrhunderten zur Herstellung von Produkten des täglichen Lebens (Käse, Bier, Essig, Wein, Hefe- und Sauerteig) verwendet. Die Gentechnologie ist ein spezifischer, neuartiger Teilbereich der Biotechnologie. Sie ermöglicht die gezielte Isolierung, Veränderung und Neukombinierung von Erbinformationen über die Artengrenzen hinweg. Das eröffnet Möglichkeiten, die durch konventionelle Methoden nur erschwert oder unmöglich erreichbar sind. Mit der gentechnischen Veränderung von Kulturpflanzen können neue Eigenschaften mit hoher Präzision eingeführt werden. Das Arsenal und insbesondere der zur Verfügung stehende Genpool der klassischen Biotechnologie werden so durch die Gentechnologie beträchtlich erweitert.

Gemäss Art. 5 des Gentechnikgesetzes (GTG)[91] sind gentechnisch veränderte Organismen (GVO)

[90] OECD – Directorate for Science Technology and Industry, Statistical definition of biotechnology (updated in 2005), URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.oecd.org/document/42/0,3746,en_2649_34537_1933994_1_1_1_1,00.html – Deutsche Übersetzung: biotechnologie.de.

[91] Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich, Gentechnikgesetz (GTG), SR 814.91) Art. 9, Stand 28.11.2010.

„(…) Organismen, deren genetisches Material so verändert worden ist, wie dies unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt“. Für viele der nachfolgenden Anwendungsgebiete ist die Gentechnik keine unabdingbare Voraussetzung, sondern eine mögliche komplementäre Option zu konventionellen Methoden. Um zielgerichteter und schneller eine verbesserte Qualität sowie ein grösseres Spektrum der gewünschten Organismen zu erhalten, wird jedoch der Gentechnik von Forscherkreisen ein nicht zu unterschätzendes Potenzial zugeschrieben. Zeitaufwand, Präzision und Möglichkeiten, um spezifische Produkte zu erhalten, können sich je nach Verfahren grundlegend unterscheiden. Durch die grosse Vielfalt der verfügbaren Verfahren werden in vielen Fällen die Grenzen zwischen Gentechnik und klassischen Methoden aufgeweicht. Bei einigen Verfahren und Methoden wird eine Debatte darüber geführt, ob diese der Gentechnologie oder klassischen Anwendungen zuzuordnen sind.

3 Anwendungsgebiete der grünen Biotechnologie im OECD-Strategiepapier „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“

Im OECD-Bericht wird der Fokus auf ausgewählte, neuartige Biotechnologiebereiche gelegt. Dabei sind hauptsächlich die folgenden Anwendungsgebiete für die Primärproduktion von Bedeutung:

(1) **Erzeugung neuer Kulturpflanzensorten:** Moderne biotechnologische Methoden zur Erzeugung neuer Kulturpflanzensorten beinhalten einerseits die Gentechnologie, andererseits biotechnologische Hilfsmittel (um die konventionelle Züchtung zu erleichtern), bei denen keine gentechnologischen Hilfsmittel eingesetzt werden. Eine verbreitete Technologie ist die Markergestützte Selektion (Marker Assisted Selection, MAS), bei der biomolekulare oder biochemische Marker zur Identifizierung von Genmerkmalen benutzt werden. Damit können Gene, die für dieselben Charaktereigenschaften codieren, selektiv zusammengeführt werden. Dies ist besonders hilfreich für die Markierung schwer erkennbarer Phänotypen. So kann die Präzision gesteigert und die benötigte Zeit zur Entwicklung neuer Sorten tendenziell gesenkt werden. In Bezug auf das Möglichkeitsspektrum kann MAS aber nicht mit der Gentechnologie verglichen werden. Durch veränderte Pflanzeneigenschaften wie Resistenzen, Toleranzen oder verbesserte Ernährungseigenschaften können zum Beispiel schädlings- und krankheitsbedingte Verluste verringert und die Erträge gesteigert werden. Sie leisten damit einen Beitrag zur Sicherung der Welternährung.

(2) **Krankheitsdiagnose bei Pflanzen:** Verschiedene biotechnologische Methoden werden zum Nachweis von Krankheiten bei Pflanzen angewendet. Beispiele sind die Nutzung von Antikörpern, um spezifische Gene oder Proteine zu erkennen, oder die PCR-Analytik[92] zum Nachweis genetischer Merkmale oder Pathogene. Pflanzenpathogene können auf diese Weise diagnostiziert werden, bevor sie wesentlichen ökonomischen Schaden anrichten. In der Praxis können so die Ausbreitung eines pathogenen Organismus früh bekämpft und Schäden verhindert werden.

(3) **Tierzucht:** Das zurzeit grösste Potenzial für eine kommerzielle Anwendung neuartiger Biotechnologie in der Tierzucht hat die MAS, mit der die Präzision und Geschwindigkeit konventioneller Zuchtprogramme erhöht wird. Unerwünschte Gensequenzen (die zum Beispiel für Krankheiten verantwortlich sind) können damit erkannt und die Träger für die Zucht ausgeschlossen werden. Mit MAS lassen sich auch erwünschte Gene identifizieren. So können vor der Kreuzung zweier Individuen unerwünschte Kombinationen ausgeschlossen und erwünschte Eigenschaften gefördert werden. Diese Anwendung ist jedoch nicht stark verbreitet, da noch nicht genug de-

[92] PCR steht für den englischen Begriff für Polymerase-Kettenreaktion. Diese Technologie ermöglicht es, Erbsubstanz (DNA) ausserhalb eines lebenden Organismus (in vitro) zu vervielfältigen. Die Vervielfältigung von DNA mit Hilfe der PCR ist Voraussetzung für eine Vielzahl biologischer und medizinischer Laboraufgaben, zum Beispiel für die Erkennung von Erbkrankheiten und Virusinfektionen, für das Erstellen und Überprüfen genetischer Fingerabdrücke und für das Klonieren von Genen und für Abstammungsgutachten.

tailliertes Grundlagenwissen über genetische Marker bei Zielorganismen vorhanden ist.

Die Erzeugung gentechnisch veränderter Tiere ist vor allem für die pharmazeutische Forschung und für medizinische Zwecke von Bedeutung. In der Forschung und Zucht gentechnisch veränderter Tiere wurden insbesondere die Herstellung von Wirkstoffen in deren Milch oder Blut, die Verbesserung der Nahrungsmittelqualität oder die Erzeugung von Eigenschaften, die schädliche Umwelteinflüsse in der Tierzucht reduzieren (z.B. Resistenzen), angestrebt. Vermehrt werden auch Zellkulturen genutzt, um biotechnologische Produkte herzustellen. Im Vergleich zu pharmazeutischen und medizinischen Anwendungen ist die marktwirtschaftliche Bedeutung gentechnisch veränderter Tiere für eine kommerzielle Nutzung bis anhin gering. Theoretisch könnten aber auch hier wichtige neue Errungenschaften für die kommerzielle Anwendung erzielt werden.

(4) **Fortpflanzung:** Somatischer Zellkerntransfer (Klonen) ist eine der potenziell fortschrittlichsten Techniken für die Vermehrung von Tieren. Der Zellkern einer Eizelle wird dabei durch den Zellkern einer somatischen Zelle eines Spenderindividuums ersetzt. Das geklonte Individuum ist mit dem Spenderindividuum genetisch identisch. Dadurch können gewünschte Eigenschaften hochwertiger Zuchttiere gezielt weitervererbt und die der natürlichen Vermehrung inhärente Stochastizität (zufällige Kombination von Allelen beider Eltern) umgangen werden. Die Vermehrung hochwertiger Tiere gewinnt damit stark an Effektivität. Obwohl die Kosten für den somatischen Zellkerntransfer stetig sinken und dies wohl auch weiter tun werden, wird die Technologie höchstwahrscheinlich in näherer Zukunft nach wie vor zu teuer für die breite Anwendung in der kommerziellen Tierzucht bleiben. Das Klonen wird ausschliesslich für hochqualitative Zuchttiere, Sporttiere und Haustiere eingesetzt werden.

(5) **Krankheitsdiagnose und Therapie bei Tieren:** Der tierdiagnostische Sektor basiert auf genetischen und immunologischen Tests, die für die humandiagnostische Industrie entwickelt wurden. 2007 wurden mit 160 verschiedenen Diagnoseverfahren, basierend auf 69 Methoden, 57 verschiedene Erkrankungen festgestellt. Viele Tests sind jedoch für eine breite Anwendung in der Tierhaltung zu teuer und beschränken sich auf die Anwendung bei Sport- oder Haustieren. Nur einige wenige biotechnologische Pharmaka und Impfstoffe wurden für den Tiergebrauch zugelassen. In der Aquakultur werden zudem verschiedene Diagnoseverfahren eingesetzt, um Pathogene bei Zuchtfischen und Krebstieren zu erkennen. Die Krankheitsdiagnose ist insofern von grosser Bedeutung, als damit Seuchen oder Zoonosen mit grossem ökonomischem Schadenspotenzial und allfälligen schädlichen Auswirkungen auf Menschen frühzeitig erkannt und verhindert werden können.

(6) **Functional Food und Nutraceuticals:** Es existiert bisher keine allgemeingültige Definition des Begriffs „Functional Food“. Die Definition des Bundesamts für Gesundheit (BAG) lautet: „Functional Food sind Lebensmittel mit einem spezifischen Zusatznutzen, der über den ernährungsphysiologischen Nutzen der darin enthaltenen Nährstoffe hinausgeht.“[93] Ein Nutraceutical ist „ein Produkt, das aus einem Nahrungsmittel isoliert und gereinigt wurde und in Arzneiform verkauft wird (…) Es hat erwiesenermassen einen physiologischen Nutzen oder schützt vor einer chronischen Erkrankung“.[94] Mit biotechnologischen Methoden können Pflanzen oder Tiere so ausgewählt oder verändert werden, dass sie einen erhöhten Anteil an bestimmten Nährstoffen oder funktionellen Inhaltsstoffen enthalten. Dabei kommt der gentechnologischen Modifikation ein besonders grosses Potenzial zu. In der westlichen Welt dienen Functional Food oder Nutraceuticals vorwiegend als Nahrungsergänzung. Die gentechnologische Modifikation von Organismen ist hier im Vergleich zu bereits vorhandenen Nahrungsergänzungen grösstenteils zu aufwändig.

(7) **Produktion von Biomaterialien:** Die wichtigsten biotechnologisch erzeugten Materialien sind heute Bioplastikarten, die aus Biopolymeren hergestellt werden. Die Bioplastikerzeugnisse sind entweder biologisch abbaubar oder können recycelt werden. Sie können entweder aus-

---

[93] Bundesamt für Gesundheit BAG, Functional Food, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04861/04965/index.html?lang=de

[94] The Bioeconomy to 2030 – Designing a policy agenda, OECD, 2009, *freie Übersetzung.*

schliesslich mit Mikroorganismen oder auf Basis von Nutzpflanzen erzeugt werden. Biomaterialien könnten Materialien, die bis anhin aus Mineralölrohstoffen hergestellt wurden, längerfristig mehrheitlich ersetzen. Vor allem bei Einwegverpackungen in der Lebensmittelindustrie oder beim Gartenbau besteht ein grosses Potenzial. Die Technologie der Biokunststoffentwicklung steckt noch in den Kinderschuhen. Durch die starken Wettbewerbsstrukturen auf dem Kunststoffmarkt können Biokunststoffe punkto Preis-Leistungs-Verhältnis heute in den meisten Bereichen noch nicht mit konventionellen Produkten konkurrieren. Obwohl biogene Kunststoffe aus vorhandenen Kulturpflanzen gewonnen werden können, kommt der Gentechnologie auch hier eine grosse Bedeutung zu, da erwartet wird, dass mit ihr die Eigenschaften von Kulturpflanzen gezielter an ihre neue Verwendung angepasst werden können.

(8) **Biogene Treibstoffe:** Biogene Treibstoffe werden aus nachwachsenden Rohstoffen (Biomasse) hergestellt. Die dazu verwendeten Rohstoffe sind heute Zuckerrohr, Raps, Mais oder andere landwirtschaftlich bedeutende Stärkepflanzen. Es können aber auch eine Vielzahl von Grasarten, Hölzer oder landwirtschaftliche Abfallprodukte sowie biogene Bestandteile von Siedlungsabfällen als Rohstoffe genutzt werden. Moderne biotechnologische Methoden werden vor allem in zwei Bereichen eingesetzt: bei der Entwicklung von Kulturpflanzen, die auf die Produktion biogener Treibstoffe zugeschnitten sind (mit verbesserten Eigenschaften wie erhöhtem Ölgehalt oder mit Mais, der das Enzym Amylase enthält), und bei neuen Prozessen, welche die Umwandlung von Biomasse zu Treibstoffen verbessern. Dabei ist keine direkte Genmodifikation nötig. Verbesserte Eigenschaften der Kulturpflanzen könnten auch für die Treibstoffproduktion einen Beitrag leisten. Sie liessen sich durch Gentechnik wohl effizienter erzielen als durch konventionelle Züchtung. Es wird davon ausgegangen, dass biogene Treibstoffe längerfristig einen Teil der fossilen Treibstoffe ersetzen könnten. Dadurch könnten biogene Treibstoffe theoretisch einen gewissen Beitrag zum Klimaschutz leisten. In der Neuen Welt und der EU werden sie dementsprechend gefördert. Verschiedene Nebeneffekte wie Gefährdung der Biodiversität und Konkurrenz zu Nahrungsmitteln müssen jedoch kritisch beurteilt werden.

(9) **Bioraffinerien:** Eine Bioraffinerie integriert Biomasse-Verarbeitungsprozesse und -Einrichtungen, um Treibstoffe, Energie und Chemikalien aus Biomasse herzustellen. Idealerweise sollte sie ein breites Spektrum von Rohstoffen umsetzen können. Das Konzept der Bioraffinerie wird in verschiedenen Bereichen bereits realisiert, wobei in den wenigsten moderne Biotechnologiemethoden angewendet werden. Zusätzlich zur Produktion biogener Treibstoffe, Nahrungsmittel oder Futtermittelnebenprodukte produzieren Bioraffinerien auch vermehrt Chemikalien oder Biomaterialien. Neben Nahrungsmittelpflanzen können auch Gräser, Abfallprodukte aus Forst- und Landwirtschaft sowie mikroskopische Algen oder Seegräser verwendet werden. Allen ist jedoch die Nutzung von Biomasserohstoffen für die Erzeugung einer Palette von Produkten durch biotechnologische oder kombiniert chemisch-biotechnologische Prozesse gemeinsam. Bioraffinerien sollen unter anderem Erdöl als wichtigsten Rohstoff der chemischen Industrie ergänzen und ersetzen. Durch die integrierte Verarbeitung von Biomasse wird eine vergleichsweise hohe Effizienz der Biomassenutzung erreicht. Bioraffinerien könnten damit die Bemühungen zum Klima- und Umweltschutz unterstützen. Die ganzheitliche und hochwertige Nutzung der Biomasse durch Bioraffinerien befindet sich zurzeit noch in der Entwicklungsphase.

4 Akteure und Netzwerke in der Biotechnologieforschung mit Bezug zur Landwirtschaft

4.1 Aktivitäten des Bundes

Die Forschung und Entwicklung der Biotechnologie wird durch den Bund mit den nachfolgenden Massnahmen unterstützt:

Ressortforschung

Der Bund betreibt mit bundeseigenen Institutionen und Forschungsaufträgen Ressortforschung mit verschiedenen Anwendungsgebieten im Biotechnologiebereich. Zu einigen der oben erwähnten Themenge-

biete werden insbesondere am Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) mit der Forschungsanstalt Agroscope, am Bundesamt für Umwelt (BAFU), am Bundesamt für Veterinärwesen (BVET) mit dem Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe (IVI) und dem Bundesamt für Energie (BFE) biotechnologische Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit Bezug zur Landwirtschaft durchgeführt. Im Bereich gentechnisch veränderter Organismen sind insbesondere die Biosicherheitsforschung und die Umweltrisikoabschätzung des BAFU und des BLW bedeutend. Am Bundesamt für Gesundheit (BAG) werden zusätzlich Forschungsarbeiten zu Biosicherheitsfragen durchgeführt. Agroscope hat im Jahr 2005 die Entwicklung gentechnisch veränderter Pflanzen (GVP) eingestellt und konzentriert sich heute auf die Chancen- und Risikoforschung von GVP.

Eidgenössische Technische Hochschulen

An den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETHZ und EPFL) wird in verschiedenen Studiengängen die Ausbildung in biotechnologischen Themengebieten gefördert. Die Forschung an und mit biotechnologischen Methoden und die entsprechende Entwicklung von Produkten haben einen hohen Stellenwert. Dabei werden auch international bedeutende Agrarforschungsziele bearbeitet. Ein nennenswertes Beispiel ist die Entwicklung des „Golden Rice“.

Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) verfügt über eine breite Palette an Förderinstrumenten. Die Unterstützung in den Bereichen Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Grundlagenforschung sowie die damit verbundene Finanzierung von Forschungsprojekten ermöglichen es Wissenschaftlern, hochwertige Forschung in innovativen Bereichen zu betreiben. Um aktuelle Probleme der Schweiz zu analysieren und zu deren Lösung beizutragen, führt der SNF Nationale Forschungsprogramme (NFP) durch. Für die grüne Biotechnologieforschung sind insbesondere die folgenden der laufenden Forschungsprogramme von Bedeutung: NFP 69 „Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion“, NFP 66 „Ressource Holz“, NFP 64 „Chancen und Risiken von Nanomaterialien“ und NFP 59 „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“. Neben den NFP fördern die Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) langfristig angelegte Forschungsvorhaben zu Themen von strategischer Bedeutung für die Zukunft der schweizerischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Von den NFS „Plant Survival“, „Genetics“ und „Nanowissenschaften“ sind wichtige Resultate über biotechnologische Forschungsfragen zu erwarten.

Europäische Forschungsrahmenprogramme

Das Forschungsrahmenprogramm (FRP) ist das wichtigste Förderprogramm der Europäischen Kommission im Bereich Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration. Für die Schweiz ist das EU-Rahmenprogramm die zweitwichtigste Quelle der direkten öffentlichen Forschungsförderung.[95] Das 7. EU-Rahmenprogramm mit einem Gesamtbudget von rund 54 Milliarden Euro wird von 2007 bis 2013 durchgeführt. Der Schweizer Beitrag beläuft sich auf insgesamt rund 2,4 Milliarden Franken, verteilt auf die siebenjährige Laufzeit. Gemessen an der Anzahl Beteiligungen, der Anzahl koordinierter Projekte und der Höhe der erhaltenen Fördermittel im gesamten Programm rangiert die Schweiz unter den zehn bestplatzierten Ländern. Einen wichtigen Schwerpunkt bildet die Biotechnologie sowohl im 6. als auch im 7. EU-Rahmenprogramm. Auch im kommenden EU-Rahmenprogramm „Horizon 2020“ ab 2014 wird Biotechnologie voraussichtlich stark vertreten sein.

Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

Als Förderagentur für Innovation des Bundes unterstützt die KTI die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung (aF&E) und die Promotion des Unternehmertums sowie den Aufbau von Jungunternehmen. Die Förderinitiative KTI Biotech als Teil des Förderbereichs Life Sciences hat das gezielte Zusammenbringen von Partnern aus Wirtschaft und Forschung im Bereich Biotechnologie zum Ziel. Die Förderbereiche Mikro- und Nanotechnologien und Ingenieurwissenschaften weisen zudem auch Schnittstellen zu biotechnologischen Themenbereichen auf. Die KTI Biotech hat sich in der Vergangenheit als sehr gutes Bindeglied zwischen verschiedenen Bundesstellen und der Industrie sowie den Hochschulen erwiesen.

Förderung des Wissens- und Technologietransfers (WTT)

Die Förderung des Wissens- und Technologietransfers (WTT) ist ein wichtiges Element der Innovationspolitik des Bundes, um die Leistungsfähigkeit des

[95] Beteiligung der Schweiz am 7. Europäischen Forschungsrahmenprogramm, Zwischenbilanz 2007–2009 – Zahlen und Fakten. Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF, 2010.

WTT-Systems in der Schweiz nachhaltig zu verbessern. Finanziert wird die WTT-Förderung von der KTI.[96] Die KTI fördert derzeit einerseits thematisch ausgerichtete F&E-Konsortien als ideale Wirtschaftspartner und andererseits WTT-Netzwerke zur regionalen Vernetzung von Wissenschaft und Industrie. Der Bereich Life Sciences ist sowohl in den verschiedenen WTT-Netzwerken als auch in einigen F&E-Konsortien prominent vertreten. Die wichtigsten biotech-relevanten F&E-Konsortien sind biotechnet Switzerland und Swiss Food Research. Diese wurden von der KTI etabliert und werden von ihr grundlegend unterstützt. Ab 2013 wird die KTI ein neues Konzept zum WTT-Support verfolgen.[97] Die regionalen WTT-Netzwerke werden als Organisation nicht mehr mit Grundbeiträgen unterstützt werden.

TA-SWISS

Technologiefolgen-Abschätzung (TA) ist eine im Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation (Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz, FIFG)[98] verankerte Aufgabe. Als Kompetenzzentrum für Technologiefolgen-Abschätzung der Akademien der Wissenschaften Schweiz wird die TA-SWISS vom Bund massgeblich finanziert. Mit der Technologiefolgen-Abschätzung sollen möglichst frühzeitig die Folgen neuer Technologien erkannt werden. Die aus den TA-Projekten resultierenden Empfehlungen dienen Parlament und Bundesrat als Hilfsmittel bei Entscheidungen – besonders auch bei kontrovers diskutierten Technologie-Themen. Die Biotechnologie ist ein wichtiger Tätigkeitsbereich in der Technologiefolgen-Abschätzung von TA-SWISS.

4.2 Fachhochschulen

Die meisten schweizerischen Fachhochschulen bieten Studiengänge mit biotechnologischen Anwendungsgebieten im roten und weissen Bereich an. Mit der grünen Biotechnologie setzen sich folgende Fachhochschulen auseinander: Die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) ist im Bereich Tierzucht und Krankheitsdiagnose bei Pflanzen tätig. Die Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia) beschäftigt sich mit Forschungsfragen zur Krankheitsdiagnose bei Pflanzen. Im Institut Life Sciences und Facility Management der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) ist die Biotechnologie ein wichtiger Schwerpunkt. Die Kernkompetenzen liegen hier in Anwendungen im Bereich Pharma, Lebensmittel und Umwelttechnologie. Schliesslich beschäftigt sich die Hochschule Changins (EIC) mit biotechnologischen Fragen im Weinbau mit Hauptbezug zur Lebensmitteltechnologie.

4.3 Universitäre Hochschulen

Im Bereich Life Sciences nahmen an den universitären Hochschulen in den letzten Jahrzehnten die Anzahl der Studierenden und die Forschungsaktivitäten deutlich zu. Dabei hat die Biotechnologie weiter an Bedeutung gewonnen. An den meisten universitären Hochschulen, die Studiengänge in Life Sciences anbieten, werden biotechnologische Anwendungen mit Schnittstellen zur Landwirtschaft erforscht. Ein Grossteil davon sind jedoch Einzelprojekte. Die Kompetenzen für Biotechnologieforschung im landwirtschaftlichen Bereich sind dadurch vorwiegend punktuell vorhanden. Um die Expertise in diesem Themenbereich zu vernetzen, wurden deshalb an den Hochschulen verschiedene strategische Projekte mit einem klaren Fokus auf Biotechnologie entwickelt.

4.4 Private Unternehmen

Die Schweiz gehört mit ihrer Biotech-Industrie international eindeutig zu den Key Players. Im Jahr 2010 waren in der Schweiz 19 000 Menschen und 237 Biotech-Unternehmen mit einem Turnover von mehr als 9,2 Milliarden CHF tätig.[99] Das hohe Niveau in der Forschung wird durch eine starke Vernetzung zwischen Hochschulen und der Wirtschaft und eine effiziente Umsetzung von Forschungsresultaten unterstützt. Schweizer Wirtschaftspartner sind vor allem Pharma- und Chemieunternehmen. Die landwirtschaftliche Biotechnologie im Sinne der oben erwähnten Anwendungsgebiete spielt dabei eine eher kleine Rolle.

---

[96] Biotechnologie in der Schweiz: Aktionsplan, Bericht des Bundesrats an die Eidgenössischen Räte zum Postulat 04.3627 der freisinnigdemokratischen Fraktion „Impulsprogramm im Biotechnologiebereich. Nutzung des Wachstumspotenzials", Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF), 2007.

[97] Kommission für Technologie und Innovation KTI, „Präsidium beschliesst neues Konzept im WTT-Support", URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.kti.admin.ch/aktuell/00021/00139/00140/00141/index.html?lang=de

[98] Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation, Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG, SR 420.1), Art. 9c, Stand 01.10.2011.

[99] Swiss Biotech Report 2011, Swiss Biotech Association SBA, 2011.

4.5 Nationale und internationale Netzwerke

Nebst öffentlichen und privaten Forschungs- und Förderungsinstitutionen sind insbesondere die diversen strategischen Plattformen und Netzwerke für die Koordination der Biotechnologieforschung von Bedeutung. Hier sollen die wichtigsten Kompetenznetzwerke mit thematischen Schwerpunkten oder Berührungspunkten zur grünen Biotechnologie kurz beschrieben werden. Aufgrund der grossen Vielfalt wurde bewusst auf die Erwähnung privater Netzwerke verzichtet.

Nationale Kompetenznetzwerke

Nationales Biotechnologieportal / Swiss Biotech Association http://www.swissbiotech.org/	Im Auftrag des Eidgenössischen Volksdepartements (EVD) hat eine Expertengruppe im Jahr 2003 zur Förderung der Biotechnologie in der Schweiz das Nationale Biotechnologieportal entwickelt. Nach einer Anfangsfinanzierung durch die KTI ist die Plattform nun selbsttragend und wird von der Swiss Biotech Association (SBA) geführt. Das gemeinsame Auftreten der Biotechnologieindustrie und die Förderung der Zusammenarbeit zwischen öffentlichen und privaten Institutionen haben der Biotechnologiebranche in diesem Rahmen einen wichtigen Impuls gegeben.
Swiss Food Research http://www.foodresearch.ch/	Das F&E Konsortium Swiss Food Research ist ein Netzwerk öffentlich finanzierter Schweizer Hochschulen, Forschungsinstitutionen und der Föderation der Schweizer Nahrungsmittelindustrien (fial) mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Lebensmittelindustrie und ihrer Zulieferer zu fördern. Gemeinsam wurde unter anderem eine strategische Forschungsagenda 2009–2020 unter der nationalen Technologieplattform Food for Life Switzerland ausgearbeitet.
Biotechnet Switzerland http://www.biotechnet.ch/	Biotechnet ist das Netzwerk der im Bereich Biotechnologie aktiven Fachhochschulen. Die Plattform stellt den interessierten Unternehmen und Institutionen die auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Expertise zur Verfügung und führt F&E-Programme mit zuständigen industriellen Organisationen durch. Zusätzlich organisiert biotechnet hochstehende Ausbildungsprogramme im Bereich Biotechnologie.

Strategische Projekte der Hochschulen

Schweizerisches Institut für Bioinformatik (SIB) http://www.isb-sib.ch/	Das SIB ist eine akademische Stiftung mit Forschungsmitgliedern aus den meisten Schweizer Universitäten. Das SIB koordiniert die Schweizer Forschung und Ausbildung in Bioinformatik und bietet den Forschenden hochstehende Dienstleistungen im Bereich Bioinformatik an. Das SIB wird vom Bund nach Art. 16 des Bundesgesetzes über die Förderung der Forschung und der Innovation (Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz, FIFG[100]) unterstützt.

[100] Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation, Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG, SR 420.1) Art. 16, Stand 01.10.2011.

SystemsX.ch http://www.systemsx.ch/	Die Forschungsinitiative SystemsX wurde 2003 von der ETH Zürich und den Universitäten Basel und Zürich gestartet. Heute steht die Initiative allen interessierten Forschenden der Schweiz offen. Beteiligt sind im Bereich Life Sciences aktive Universitäten sowie die ETH Zürich und Lausanne. Ziel dieser ehrgeizigen Initiative ist es, die Schweizer Systembiologie zu vernetzen und an die Weltspitze zu bringen.
Life Science Zurich http://www.lifescience-zurich.ch/	Das Projekt Life Science Zurich wurde von der Universität Zürich und der ETH Zürich gegründet, um den Bildungsstandort Zürich als nationales und internationales Zentrum für Spitzenforschung, erstklassige Ausbildung und wirtschaftliche Innovation im Bereich der Life Sciences zu fördern. Durch Nutzung gemeinsamer Synergien und koordinierte Kommunikation soll eine führende Position im Bereich Life Sciences erzielt werden.
Functional Genomics Center Zurich (FGCZ) http://www.fgcz.ch/	Das Functional Genomics Center Zurich ist eine von der ETH Zürich und der Universität Zürich getragene Technologieplattform zur Förderung von Forschungsprojekten im Life-Sciences-Bereich. Zudem betreibt das FGCZ Technologie- und Methodenentwicklung auf den Gebieten Genomics, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics und Bioinformatik.
Zurich-Basel Plant Science Center (PSC) http://www.plantsciences.ch/	Das Zurich-Basel Plant Science Center ist ein Kompetenzzentrum für Pflanzenwissenschaften der drei Hochschulen ETH Zürich, Universität Zürich und Universität Basel. Es vernetzt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler diverser Disziplinen der betreffenden Hochschulen und fördert damit den gegenseitigen Austausch und die Koordination.
Department of Biosystems Science and Engineering (D-BSSE) http://www.bsse.ethz.ch/	Das D-BSSE ist ein neues ETH-Departement, das sich mit interdisziplinärer Forschung und Entwicklung im Bereich Life Sciences befasst. Durch die vernetzte Zusammenarbeit von Forschenden aus Disziplinen der theoretischen und experimentellen Biologie, Biotechnologie, Biophysik und Mikroelektronik sollen eine zukunftsorientierte Forschung und Ausbildung gewährleistet werden.

Europäische Kompetenznetzwerke

Der Europarat hat 2003 entschieden, den europäischen Forschungs- und Innovationsraum durch sogenannte Technologieplattformen (ETP) zu stärken. Darin sollen technologisches Know-how, Industrie, Behörden und Finanzinstitutionen zusammengebracht und gemeinsam eine strategische Forschungsagenda für wichtige Leittechnologien ausgearbeitet werden. Die ETP sollten hauptsächlich auf industrieller Initiative beruhen und als Forum die wichtigsten Anliegen der Industrie bei den Forschungsinstitutionen der EU-Rahmenprogramme platzieren. Bis heute (Stand 2011) sind 36 Plattformen entstanden, und einige davon stellen heute die führenden Kompetenznetzwerke auf europäischer Ebene dar. Die wichtigsten Technologieplattformen mit Bedeutung für die grüne Biotechnologie sind neben weiteren Kompetenznetzwerken auf europäischer Ebene im Folgenden kurz beschrieben.

ETP: Plants for the Future http://www.epsoweb.eu/catalog/tp/	Die europäische Technologieplattform Plants for the Future hat die Stärkung und Verankerung der Pflanzenwissenschaften im europäischen Raum als Hauptziel. Die grüne Biotechnologie ist dabei ein wichtiger Schwerpunkt. Die Forschungsinstitutionen werden bei Plants for the Future primär durch die European Plant Science Organisation (Epso) vertreten.
European Plant Science Organisation (Epso) http://www.epsoweb.org/	Die Epso ist ein unabhängiger akademischer Verband von mehr als 200 Forschungsinstituten, Departementen und Universitäten aus 29 europäischen und aussereuropäischen Ländern. Hauptziel der Epso ist es, den Einfluss und die Visibilität der Pflanzenforschung in Europa zu stärken und die nationale und internationale Pflanzenforschung zu koordinieren. Das Zurich-Basel Plant Science Center und Agroscope sowie die im Bereich Plant Science aktiven Schweizer Universitäten sind aktive Mitglieder der Epso.
ETP: Global Animal Health (GAH) http://www.etpgah.eu/	Die GAH-Technologieplattform wurde entwickelt, um eine Fokussierung und Priorisierung der Forschung auf die Entwicklung neuer oder verbesserter Werkzeuge wie Veterinärimpfstoffe oder diagnostische Tests im Tiergesundheitswesen zu erzielen. Zusätzlich sollen Einschränkungen bei der Entwicklung von Produkten bis zur Marktreife erkannt und überwunden werden und so die Entwicklungszeit verkürzt werden.
ETP: Sustainable Farm Animal Breeding & Reproduction (FABRE TP) http://www.fabretp.info/	FABRE TP setzt sich mit den grundlegenden Problemen betreffend Nachhaltigkeit, Tierzucht und Vermehrung in Europa auseinander. Dazu wird auch die Situation der Entwicklungsländer mit einbezogen.
ETP: Food for Life http://etp.ciaa.be/	Food for Life hat sich das Ziel gesetzt, die Wettbewerbsfähigkeit der EU auf dem Gebiet „Food Innovation“ zu steigern. Die Schweiz wird bei Food for Life durch Swiss Food Research repräsentiert.
ETP: Forestry (FTP) http://www.forestplatform.org/	Die FTP schreibt der Forstwirtschaft eine Schlüsselrolle in einer nachhaltigen Gesellschaft zu. Dazu wird durch die FTP eine wettbewerbsfähige, wissensbasierte Industrie angestrebt, die eine ausgedehnte Nutzung erneuerbarer Energien fördert und die gesellschaftlichen Anliegen wahrnimmt.
ETP: Biofuels (EBTP) http://www.biofuelstp.eu/	Die europäische Biofuels-Technologieplattform hat sich das Ziel gesetzt, zu einer weltweit wettbewerbsfähigen Wertschöpfungskette biogener Treibstoffe, einer gesunden Biotreibstoffindustrie und zur Beschleunigung einer nachhaltigen Entwicklung biogener Treibstoffe in der EU beizutragen.
ETP: Renewable Heating and Cooling (RHC) http://www.rhc-platform.org/	Die RHC-Plattform will Interessenvertreter der Sektoren Biomasse, Geothermik und Solarthermik zusammenbringen, um eine gemeinsame Strategie zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energietechnologien zur Gebäudetemperaturregulierung auszuarbeiten.
ETP: Sustainable Chemistry (SusChem) http://www.suschem.org/	Sustainable Chemistry hat die Stärkung der Chemie, Biotechnologie und technischen Forschung, Entwicklung und Innovation als Ziel. Durch eine stärkere und bessere Nutzung der Chemie soll die europäische Gesellschaft nachhaltiger werden.

5 Bedeutung des OECD-Berichts für die Situation im Inland und das Verhältnis der Schweiz zum Ausland

Der OECD-Bericht formuliert für die Bereiche Primärproduktion, Gesundheitswesen und Industrie diverse konkrete Anforderungen an die Politik. In den folgenden Kapiteln wird der Stellenwert dieser Forderungen für die Situation in der Schweiz und im Verhältnis der Schweiz zum Ausland dargelegt. Besonderes Gewicht wird dabei auf die Bedeutung für die schweizerische Landwirtschaftsforschung gelegt. Um die Anforderungen des OECD-Berichts sinnvoll zu gliedern, wurden sechs thematische Kapitel erstellt. Die Kapitel ergeben sich aus den verschiedenen, im OECD-Bericht behandelten politischen Themenbereichen und wurden mit den Forderungen des Postulats, die Massnahmen im Zusammenhang mit Entwicklungshilfe, Forschung, Innovation und Handel aufzuzeigen, abgeglichen.

5.1 Sicherheit, Risiko, Akzeptanz

Umstrittene Anwendungsbereiche der grünen Biotechnologie

Die Debatte zu neuartigen Biotechnologien in der Landwirtschaft wird heute von Sicherheits-, Risiko- und Akzeptanzfragen dominiert. Die umstrittensten Bereiche sind gentechnisch veränderte Organismen (GVO) in der Pflanzen- und Tierzucht, das Klonen höherer tierischer Organismen oder die Herstellung biogener Treibstoffe.

Verbreitung von GVO in Tier- und Pflanzenzucht – weltweit, Europa, Schweiz

Im Gegensatz zu vielen aussereuropäischen Ländern, wo der kommerzielle Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen (GVP) weit verbreitet ist, werden in den meisten mitteleuropäischen Ländern keine kommerziellen GVO-Kulturen angebaut.[101] Die Gentechnik und damit die Erzeugung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) sind in Europa generell umstritten. Im Vordergrund stehen Fragen über Auswirkungen auf die Konsumentengesundheit und die Umwelt sowie die Patentierbarkeit gentechnischer Erfindungen.

Ein Grund für die geringe Akzeptanz der Gentechnik in Mitteleuropa ist, dass für viele Anwender bisher kein grösserer Mehrwert aus dieser Technologie ersichtlich ist. Beim Einsatz von Gentechnologie im Gesundheitswesen ist dieser Mehrwert für die Endnutzer bisher leichter erkennbar als in der grünen Gentechnologie und deshalb ist eine breite Akzeptanz vorhanden. Die Anbieter gentechnisch veränderter Landwirtschaftsprodukte müssen diesen Mehrwert für die Konsumenten klar aufzeigen können, damit sich GVO auf dem Markt durchsetzen können.

Die Schweiz ist das einzige Land in Europa mit einem gesetzlich verankerten Moratorium für den kommerziellen Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen. Die Schweizer Bevölkerung beurteilt die grüne Gentechnik mehrheitlich negativ.[102] So ist es bis mindestens Ende 2013 in der Schweiz verboten, gentechnisch veränderte Pflanzen kommerziell anzubauen. Der Schweizerische Bauernverband (SBV) hat sich unlängst für einen weiteren Verzicht auf GVO und für eine nochmalige Verlängerung des Moratoriums ausgesprochen.[103]

Nach Ende des Moratoriums wird es möglich sein, gentechnisch veränderte Pflanzen auch in der Schweiz kommerziell anzupflanzen, sofern solche von der zuständigen Bundesstelle zugelassen wurden. Zudem müssten in diesem Fall die Auflagen der Koexistenzregelung, die zurzeit erarbeitet wird, eingehalten werden. Neue Pflanzensorten, die in der Schweiz mit Hilfe der Gentechnik entwickelt werden, müssen auch nach Ablauf des Moratoriums dem gesetzlich geregelten hohen Standard bezüglich Biosicherheitsansprüchen gerecht werden. Dies erfordert das Einhalten des Bewilligungsverfahrens und der Auflagen für Freisetzungsversuche entsprechend der heutigen Gesetzgebung. Gentechnisch veränderte Wirbeltiere dürfen in der Schweiz nur für Zwecke der Forschung, Therapie und Diagnostik an Menschen oder Tieren erzeugt und in Verkehr gebracht werden.[104]

---

[101] James, C. (2010) ISAAA Brief No. 42: Global Status of Commercialized Biotech / GM Crops: 2010, USDA Economic Research Service, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/executivesummary/default.asp

[102] Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen – Nationales Forschungsprogramm NFP 59 – Zwischenbericht zuhanden des Bundesrats, Schweizer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF, 16.11.2009.

[103] „Weiter ohne Gentech“ – BauernZeitung Nordwestschweiz, Bern und Freiburg, Nr. 46, 18.11.2011.

[104] Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich, Gentechnikgesetz (GTG, SR 814.91), Stand 28.11.2010.

Freie Gentechnikforschung in der Schweiz?

Auch in der Schweiz sind zukünftige Potenziale für neue Kulturpflanzensorten vorhanden (z.B. Feuerbrandresistenzen, abiotische Stressresistenzen).[105] Um Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologie zu identifizieren, ist die Forschung vom Gentech-Moratorium ausgenommen. Freisetzungsversuche sind möglich, wenn die geforderten Sicherheitsmassnahmen eingehalten werden. Untersuchungen im Freiland sind nötig, da sich GVP im Gewächshaus zum Teil anders verhalten als in der natürlichen Umgebung.[102] Der sehr hohe Aufwand für Administration und Sicherheitsmassnahmen, insbesondere zur Verhinderung von Sabotageakten bei Freisetzungsversuchen, schränkt eine freie Forschung in diesem Rahmen jedoch ein.[102]

Als Massnahme, um die freie Forschung im Bereich Gentechnologie zu erleichtern, sieht der Bundesrat den Erhalt mindestens einer der im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 59 „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" errichteten „Protected Sites" vor.[106] Der Betrieb der Protected Site am Standort Reckenholz soll im Rahmen des Leistungsauftrags 2014–2017 an Agroscope geregelt werden. Die hohen Anfangsinvestitionen und Betriebskosten einer Protected Site lassen sich allerdings nur rechtfertigen, wenn ein solches Areal für mehrere Projekte über einen längeren Zeitraum nutzbar gemacht wird.[107] Eine vollständige Sicherheit kann jedoch auch mit Protected Sites nicht garantiert werden. Der Bundesrat hat sich in der Antwort zur Interpellation Leumann Helen 09.3585[108] bereit erklärt, die Forschung im Bereich der Pflanzenbiotechnologie einschliesslich der Durchführung von Freisetzungsversuchen mit GVO im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten und verfügbaren Mittel durch die dafür zuständigen Institutionen auch künftig zu unterstützen. Längerfristig wird jedoch die Akzeptanz der Bevölkerung zur Sicherstellung einer freien Forschung unabdingbar sein.

Risikoforschung

Viele der heutigen biotechnologischen Forschungsarbeiten bauen auf dem Forschungsschwerpunkt SPP Biotechnologie (1992–2001) des Schweizerischen Nationalfonds auf. Dieses Programm bildet einen Grundstein für die heutige Biosicherheitsforschung und die Biotechnologieforschung als Ganzes. Um wichtige Biosicherheitsfragen im Zusammenhang mit GVO zu klären, hat der Bundesrat 2005 das Nationale Forschungsprogramm NFP 59 zu „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" lanciert. Eine Vielzahl an Forschungsprojekten beschäftigt sich dabei mit der Abklärung der Risiken von GVO auf Mensch und Umwelt. Die Endresultate dazu sind in der zweiten Jahreshälfte 2012 zu erwarten und sollten grundlegende Antworten auf die wichtigsten Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit GVO liefern. Gemäss Zwischenbericht können aus den laufenden Forschungsprojekten für die untersuchten Kulturpflanzen bisher keine neuen oder für die Schweiz spezifischen Umweltrisiken durch GVO abgeleitet werden. Es wurden in diesen Projekten bis jetzt keine negativen Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen und Bodenfruchtbarkeit sowie kein signifikanter unerwünschter Gentransfer in Wildpflanzen gefunden.[109]

Zwei Forschungsprojekte im Rahmen des NFP 59 haben Vorschläge ausgearbeitet, wie die Kriterien zur Beurteilung von Risiken konkretisiert werden können, und Entscheidungshilfen für Zulassungs- und Vollzugsbehörden erstellt. Die Autoren der entsprechenden Studien[110] weisen darauf hin, dass Sicherheitsbestimmungen für GVO mit denjenigen für konventionelle Technologien vergleichbar sein müssen und dass an gentechnisch veränderte Nutzpflanzen keine höheren Schutzansprüche gestellt werden sollten.

Um die Forschung an neuen oder wiederauftauchenden Sicherheits- oder Akzeptanzfragen zu GVO nach Abschluss des NFP 59 sicherzustellen, sieht der Bundesrat die oben erwähnte Finanzierung mindestens einer Protected Site vor.

Agroscope macht seit 1994 Biosicherheitsforschung mit dem Ziel, die Auswirkungen von GVP auf die Biodiversität und insbesondere auf Nicht-

[105] Zum Beispiel Hitze- und Trockenheitstoleranz.

[106] Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016 – 12.000 (Version: 21.10.2011 16:24:00).

[107] Bernauer, T. *et al.* (2011) Government regulation and public opposition create high additional costs for field trials with GM crops in Switzerland, Transgenic Research 10.1007/s11248-011-9486-x.

[108] Interpellation Leumann Helen 09.3585 „Gefährdung des Forschungsplatzes Schweiz für Pflanzenbiotechnologie mit Freisetzungsversuchen?" Antwort des Bundesrats vom 19.08.2009.

[109] Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen – Nationales Forschungsprogramm NFP 59 – Zwischenbericht zuhanden des Bundesrats, Schweizer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF, 16.11.2009.

[110] Sanvido, O. *et al.* (2011) Mögliche Umweltschäden der Gentechnik bewertbar machen. *Agrarforschung Schweiz* 2:282–387.

Zielorganismen und biologische Prozesse, die für die Landwirtschaft von Bedeutung sind, zu untersuchen. Im Rahmen dieser Tätigkeit werden Methoden entwickelt, mit denen mögliche Auswirkungen von GVP auf Nicht-Zielorganismen, Ökosysteme und deren Funktionen untersucht werden können. Des Weiteren werden Kriterien entwickelt, um Umweltrisiken von GVP im Kontext der Risiken anderer landwirtschaftlicher Tätigkeiten wie Pflanzenschutz und Bodenbearbeitungsverfahren zu beurteilen.

Der Schwerpunkt „Biotechnologie und Medizin" der TA-SWISS umfasst neben den im Namen erwähnten Kernthemen verwandte Bereiche wie beispielsweise Gesundheit, Ernährung, Landwirtschaft oder Umweltschutz. In verschiedenen Projekten wurden einige der hier genannten umstrittenen Technologien behandelt. Dokumente zu den entsprechenden Studien (z.B. „Gentechnisch veränderte Pflanzen und Lebensmittel", „Treibstoffe aus Biomasse – zweite Generation", „Functional Food" oder „Gentechnik und Ernährung") können auf www.ta-swiss.ch eingesehen werden.

Biotechnologische Alternativen zur Gentechnik?

Das Schweizer Gentech-Moratorium schliesst nicht prinzipiell die Anwendung biotechnologischer Methoden aus. Neben der Gentechnologie sind in der Schweizer Tier- und Pflanzenzucht weitere biotechnologische Methoden bedeutend. Marker Assisted Selection (MAS) beinhaltet beispielsweise keine gentechnologische Veränderung von Organismen. Diese Technologie ist in der Schweiz generell akzeptiert und in der Forschung und Entwicklung verbreitet. In der Schweiz werden an verschiedenen landwirtschaftlichen Forschungsinstitutionen, die sich mit Tier- und Pflanzenzucht beschäftigen, Forschungsarbeiten zu genetischen Markern und MAS durchgeführt. So konnten in den letzten Jahren, insbesondere bei Agroscope, wichtige Entwicklungen im Bereich genetischer Marker und einige bedeutende Züchtungserfolge mit MAS in der Forschung erzielt werden. Limitierte Ressourcen bei Agroscope lassen eine Weiterentwicklung und breite Nutzung dieser Technologie in den Zuchtprogrammen der Schweiz nur zu, wenn die Mittel auf Kosten anderer Aufgaben entsprechend ausgerichtet werden. Eine Priorisierung der Forschungsthemen an den Hochschulen ist nicht Aufgabe des Bundes.

Bei den biotechnologischen Diagnose- und Bekämpfungsverfahren von Tier- und Pflanzenkrankheiten sind in der Schweiz hochstehende Forschungskompetenzen vorhanden. Sowohl an den öffentlichen Hochschulen (ETH, Universitäten und Fachhochschulen) als auch an den Forschungsinstitutionen Agroscope (BLW) und IVI (BVET) werden in diesen Bereichen Forschungsarbeiten durchgeführt. Die öffentlichen Anliegen werden damit dementsprechend umgesetzt. Durch die Nähe zum pharmakologischen Sektor ist die entsprechende Forschung in der Schweiz auch privatwirtschaftlich bedeutend.

Koexistenz

Die Regelung der Koexistenz von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und konventionellen Sorten ist grundlegend, um die Wahlfreiheit der Konsumenten und Produzenten bei einem allfälligen Ende des Moratoriums zu garantieren. Eine klare Deklaration und damit die Wahlfreiheit der Konsumenten zwischen gentechnologisch veränderten und konventionell hergestellten Produkten auf dem Markt können dazu beitragen, die gesellschaftliche Akzeptanz zu fördern. In jedem Fall muss eine Öffnung gegenüber dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen gut geplant werden. Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) arbeitet deshalb zusammen mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) eine Koexistenzregelung aus. Dabei wird auch eine Errichtung GVO-freier Zonen in der Landwirtschaft als mögliche Massnahme geprüft. In einer aktuellen Studie[111] hat Agroscope in verschiedenen Szenarien berechnet, wie sich die Kosten der Koexistenz auf die Wirtschaftlichkeit von GVP auswirken. Die Resultate zeigen grosse Unterschiede der Wirtschaftlichkeit zwischen verschiedenen Kulturpflanzen und Szenarien auf.

Vereinheitlichung von Sicherheitsmassnahmen

Der OECD-Bericht fordert, dass Sicherheitsprotokolle für die Etablierung neuer Tier- und Pflanzensorten international zu vereinheitlichen und zu vereinfachen sind. Damit sollen die Sicherheit auf internationaler Ebene gewährleistet sowie die Kosten und der Zeitaufwand für den Sicherheitsnachweis vermindert werden. Die Abteilung Biosafety – BioTrack des Environment Directorate der OECD beschäftigt sich eingehend mit der Harmonisierung von Sicherheitsregelungen und hat in diesem Zusammenhang verschiedene Richtlinien formuliert. Diese sind allgemein anerkannt und werden mehrheitlich auch in der Schweiz angewendet. Zudem existieren EU-

[111] Albisser Vögeli, G. *et al.* (2011) Wirtschaftlichkeit gentechnisch veränderter Ackerkulturen in der Schweiz: Mit detaillierter Berücksichtigung möglicher Koexistenz-Kosten, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Richtlinien, auf die sich auch die Schweiz stützt. Um den sicheren Transport und eine sichere Nutzung von GVO über die Landesgrenzen hinweg zu regeln, hat die Schweiz das Cartagena-Protokoll ratifiziert.[112] Durch die nationale Implementierung der Cartagena-Verordnung CartV hat die Schweiz bereits im möglichen Rahmen zu den Bestrebungen zu einer internationalen Vereinheitlichung von Sicherheitsmassnahmen beigetragen. Zudem existieren verschiedene länderübergreifende Initiativen, die eine Absprache bei Sicherheitsmassnahmen anstreben. Zum Beispiel hat das BAFU kürzlich zusammen mit dem deutschen Bundesamt für Naturschutz (BfN) und dem österreichischen Umweltbundesamt ein Grundsatzpapier verabschiedet, das Eckpunkte und Anforderungen für ein Monitoring gentechnisch veränderter Organismen (GVO) auf internationaler Ebene vorschlägt.[113]

Klonen von Nutztieren

Wegen der ethischen Bedenken, den Fragen zu Sicherheit und Gesundheit der konsumierten Produkte sowie wegen schwerwiegender Probleme bei der Züchtung (Immundefizite, Missbildungen bei Muskeln und Knochen sowie eine höhere Sterblichkeit) ist das Klonen von Tieren zu kommerziellen Zwecken umstritten. Zudem würde der breite Einsatz dieser Technologie zu einer Verringerung der genetischen Vielfalt führen. Ein Moratorium für das Klonen von Tieren zur Lebensmittelerzeugung steht deshalb in der EU zur Diskussion. Die Frage zur Lebensmittelsicherheit ist aus Sicht verschiedener Gremien mittlerweile mehrheitlich geklärt. Sowohl die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA wie auch ihr amerikanisches Pendant, die Food and Drug Administration (FDA), kommen aufgrund von Studien zum Schluss, dass Lebensmittel von geklonten Tieren für die Gesundheit der Konsumenten unbedenklich sind.[114] In der EU herrscht jedoch Uneinigkeit über eine Zertifizierung der von geklonten Tieren stammenden Produkte.[115] Die Diskussionen hierzu werden im Rahmen der Revision der EU-Novel-Food-Regelung geführt. Da das Klonen aus Kostengründen nur für hochwertige Zuchttiere erschwinglich ist und diese in der Regel nie direkt in die Lebensmittelkette gelangen, wäre eine Zertifizierung nur für die Nachfahren geklonter Tiere von Bedeutung. Auf gesetzlicher Ebene ist in der Schweiz der Umgang mit Nachfahren geklonter Tiere bisher jedoch nicht geregelt. Eine korrekte Zertifizierung würde sich äusserst kompliziert gestalten, da dadurch für jedes Lebensmittelprodukt die Abstammung aller verwendeten Tiere belegbar sein müsste. Da eine Zertifizierungspflicht auch in Drittstaaten (z.B. USA) nicht besteht, würde ein Moratorium für tierische Produkte mit geklonten Vorfahren faktisch zu einem Handelsstopp mit den betroffenen Staaten führen.

Wie bereits im Rahmen der Beantwortung der Interpellation Büttiker Rolf 10.3727[116] mitgeteilt, erachtet es der Bundesrat aber grundsätzlich als notwendig, Präzisierungen der einschlägigen Rechtsgrundlagen im Veterinär- und Lebensmittelrecht vorzunehmen, gerade auch im Lichte der Diskussionen in der EU. Dabei werden die Verpflichtungen aus bestehenden sektoralen Abkommen mit der EU über den Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen berücksichtigt.

Biogene Treibstoffe und Biomaterialien – Technologien der Zukunft?

Biogene Treibstoffe und Biomaterialien weisen laut OECD-Bericht ein grosses marktwirtschaftliches Potenzial auf und stellen Lösungen zur Verminderung von Klimaproblemen in Aussicht. Insbesondere für die Treibstoffproduktion ist die heutige Generation von Kulturpflanzen und Technologien jedoch noch weit davon entfernt, eine nachhaltige Lösung der Probleme zu bieten. Infolge der in den letzten Jahren stark steigenden globalen Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen wurden zunehmend entweder zur Nahrungsmittelproduktion genutzte Agrarflächen für die erneuerbare Rohstoffproduktion eingesetzt, oder es wurden neue Flächen in Kultur genommen. So wurde in den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahr 2009 ein Viertel der Getreideproduktion (107

[112] Convention on Biological Diversity, Cartagena Protocol on Biosafety, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://bch.cbd.int/protocol/

[113] Monitoring of genetically modified organisms, Umweltbundesamt Österreich, Bundesamt für Naturschutz Deutschland und Bundesamt für Umwelt Schweiz BAFU, 04.2011.

[114] Bundesamt für Veterinärwesen BVET, Klonen von Nutztieren – EU plant Moratorium, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://bvet.kaywa.ch/tierschutz/klonen-von-nutztieren-eu-plant-moratorium.html

[115] Nachhaltigkeit.org, Im Zweifel für das Klontier, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.nachhaltigkeit.org/201103297027/natur-landwirtschaft/hintergrund/im-zweifel-fuer-das-klontier

[116] Interpellation Büttiker Rolf 10.3727, „Klonfleisch in der Schweiz?“, Einreichedatum: 29.09.2010.

Mio. Tonnen) zu Ethanol-Treibstoff verarbeitet.[117] Jedoch können biogene Treibstoffe den Treibstoffbedarf weltweit nur teilweise decken. Die komplette zurzeit kultivierte Fläche für die Rohstoffproduktion würde benötigt, um den vorausgesagten fossilen Treibstoffbedarf im Jahr 2030 zu ersetzen.[118] Grossflächige Monokulturen, Gefährdung der Ernährungssicherheit, Menschenrechtsverletzungen im Zusammenhang mit der Errichtung von Produktionsflächen in Entwicklungsländern oder Waldrodungen sind häufig genannte Begleiterscheinungen dieser Entwicklung. Ausserdem haben Studien gezeigt, dass die Umweltbelastungen von biogenen Treibstoffen sehr unterschiedlich ausfallen und in mehreren Fällen höher sind als die fossiler Treibstoffe.[119]

Biogene Treibstoffe und Biomaterialien in der Schweiz

Infolge der knapp vorhandenen Kulturfläche würde ein grossflächiger Anbau von Pflanzen zur Produktion von biogenen Treibstoffen in der Schweiz zu einer Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion führen. Die Schweiz hat sich aufgrund oben genannter Argumente daher klar gegen einen Beimischungszwang von biogenen Treibstoffen in fossile Treibstoffe entschieden, und Steuererleichterungen für biogene Treibstoffe werden nur gewährt, wenn strenge ökologische und soziale Mindestanforderungen eingehalten werden.[120, 121] Diese Anforderungen sollen im Rahmen der Parlamentarischen Initiative 09.499 UREK-N „Agrotreibstoffe. Indirekte Auswirkungen berücksichtigen“ weiter angepasst werden. Biogene Treibstoffe aus Nutzpflanzenkulturen sind daher in der Schweiz bisher nur im Ausnahmefall konkurrenzfähig. Der Anbau von Energiepflanzen ist nur sinnvoll, wenn Synergien mit anderen Nutzungen eingegangen oder temporär ungenutzte Flächen damit besser ausgelastet werden können.[122] Wenn Biomasse effizient und umweltfreundlich in Energie transformiert wird, können diese alternativen Energieträger, im Verbund mit anderen erneuerbaren Energieformen, sehr wohl eine nicht zu vernachlässigende Rolle in unserer zukünftigen Energieversorgung spielen[123]. Um unsere Herausforderungen im Energiebereich nachhaltig zu lösen, müssen diese Massnahmen jedoch einhergehen mit einer gesteigerten Energieeffizienz und einem deutlich gesenkten Verbrauch. Konkrete Zertifizierungsrichtlinien für biogene Treibstoffe, die Umweltauswirkungen mitberücksichtigen, wären laut Empa dringend erwünscht.

Um den Flächennutzungskonflikt zu entschärfen, müssten die Charakteristiken der verwendeten Pflanzen und die nachfolgenden Verarbeitungsschritte so verbessert werden, dass die Ausbeute für Treibstoffe und Biomaterialien um ein Vielfaches gesteigert werden kann, oder es müssten komplett neue Nutzungsverfahren entwickelt werden. Um dies zu erreichen, fordert der OECD-Bericht Forschungsanreize und die notwenige Infrastruktur für biogene Treibstoffe mit hoher Energiedichte, minimalem Umwelteinfluss und hoher Kompatibilität. Das Bundesamt für Energie (BFE) geht in seinem Forschungsprogramm zur Biomassenutzung auf diese Kriterien ein. Im Konzept der Energieforschung des Bundes[124] werden die maximale Ausnutzung der Primärenergie, bezogen auf die Nutzenergie, die Reduktion von Luftemissionen, die Bereitstellung von Nutzenergie mit hoher Wertigkeit, die Förderung von möglichst einfachen und kostengünstigen Technologien mit hoher Verfügbarkeit und das Schliessen der Stoffkreisläufe als Leitlinien in der Biomasseforschung genannt. Die oben genannten Merkmale sind grundlegende Kriterien zur Förderung von Projektanträgen des BFE.

Vorerst wird in der Schweiz der Fokus auf die Verwendung von Abfällen, Nebenprodukten, Nonfood crops oder allenfalls Holz als Rohstoff für die Herstellung biogener Treibstoffe und -materialien gelegt werden. Die Verarbeitung biogener Abfälle oder Rückstände aus der Produktion oder Verarbeitung land- und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse in Treibstoffe oder Biogas bietet Möglichkeiten, um umweltverträglich biogene Treibstoffe zu erzeugen. Verschiedene Forschungsprojekte und Initiativen (Mas-

[117] Parlamentarische Initiative. Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie NR. 09.499 „Agrotreibstoffe. Indirekte Auswirkungen berücksichtigen“, Einreichedatum: 20.10.2009.

[118] The Bioeconomy to 2030 – Designing a policy agenda, OECD, 2009.

[119] Zah, R. *et al.* (2007) Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen, Eidgenössische Materialprüfungsanstalt Empa, 22.05.2007, Seiten V ff.

[120] Treibstoffökobilanz-Verordnung (TrÖbiV, SR 641.611.21), Stand 15.04.2009.

[121] Mineralölsteuerverordnung (MinöStV, SR 641.611), Stand 01.07.2008.

[122] Positionspapier biogene Treibstoffe, Bundesamt für Energie BFE, 14.05.2008.

[123] Zah, R. *et al.* (2007) Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen, Eidgenössische Materialprüfungsanstalt Empa, 22.05.2007, Seiten V ff.

[124] Konzept der Energieforschung des Bundes 2008–2011 – Ausgearbeitet durch die Eidgenössische Energieforschungskommission CORE, Bundesamt für Energie BFE, 04.2007.

terplan Cleantech Schweiz[125], AgroCleanTech[126], Energie Schweiz[127]) befassen sich eingehend mit dieser Thematik. Für Treibstoffe dieser Herkunft sind die ökologischen Mindestanforderungen im Normalfall erfüllt und eine Steuererleichterung wird damit gewährt. Die Verarbeitung dieser Stoffe zu Treibstoffen oder Biopolymeren kann in Zukunft zur Optimierung von Stoffkreisläufen beitragen. Auch die Umsetzung dieser Stoffe in Bioraffinerien ist ein vielversprechendes Konzept. Längerfristig werden jedoch grundlegend neuartige Verfahren und Strukturen benötigt, um biogene Rohstoffe (insbesondere Cellulose oder Lignocellulose) mit einer hohen Effizienz nutzen zu können.

Der ausführende Bericht der Empa zur ökologischen Bewertung biogener Treibstoffe gibt eine umfassende Sicht der ökologischen Gesamtbilanz biogener Treibstoffe und eine handlungsorientierte Analyse der Umweltauswirkungen erneuerbarer Energieträger. Die Biomassestrategie Schweiz zeigt zudem die nationale Position in Bezug zur Biomassenutzung auf.[128] Im Hinblick auf die Lancierung einer Programmserie „Energieforschung" hat das Staatssekretariat für Bildung und Forschung im Auftrag des Eidgenössischen Departements des Innern bis zum 21.09.2011 Vorschläge für neue Nationale Forschungsprogramme gesammelt.

5.2 Politische Rahmenbedingungen

Koordination der Politik

Da mehrere Politikbereiche durch die Thematik der landwirtschaftlichen Biotechnologie tangiert werden, wird im OECD-Bericht als wichtig erachtet, die Politik bezüglich Forschung, Bildung, Landwirtschaft, Industrie, Gesundheit und Umwelt so weit als möglich zu koordinieren. Eine Koordination findet in der Schweiz insofern statt, als Verfassungsänderungen und politische Konzepte den Politikbereichen zur Vernehmlassung vorgelegt werden. Durch eine ausgeprägte Gesprächs- und Koordinationskultur auf Bundesebene werden wichtige Entscheide zusätzlich frühestmöglich zwischen Politikbereichen abgeglichen. Der Bundesrat hat in wichtigen Politikfeldern Strategien verabschiedet, die eine departementsübergreifende Koordination sowie diejenige zwischen Bund und Kantonen unterstützen. Beispiele hierfür sind die „Strategie Nachhaltige Entwicklung"[129] sowie die Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien (Masterplan Cleantech). Der 1997 vom Bundesrat eingesetzte Steuerungsausschuss BFT, in dem die Amtsdirektoren und -direktorinnen der meisten schweizerischen Bundesstellen mit Ressortforschung vertreten sind, ist für die Koordination in der Ressortforschung zuständig. Damit sollen Doppelspurigkeiten vermieden, Synergien optimal genutzt und ein fruchtbarer gegenseitiger Austausch gewährleistet werden. Das Gremium erlässt Richtlinien (z.B. über die Qualitätssicherung), veranlasst Evaluationen und berichtet jährlich an den Bundesrat über die Entwicklung in der Ressortforschung. Ab 2013 werden die bisher auf zwei Departemente verteilten Zuständigkeiten in den Bereichen Bildung, Forschung und Innovation im heutigen Volkswirtschaftsdepartement zusammengeführt.[130] Die Reorganisation stärkt die Koordination von Wirtschaft, Bildung, Forschung und Innovation in Politik und Verwaltung.

Internationale Zusammenarbeit

Der OECD-Bericht fordert eine verstärkte Koordination und Kooperation auf internationaler Ebene. Eine „grüne" Produktion biotechnologischer Produkte kann laut OECD-Bericht nur effizient und nachhaltig sein, wenn zusätzlich internationale Abkommen zur Gewährleistung ökologischer und sozialer Prinzipien bei der Entwicklung und Umsetzung angestrebt werden. Dies beinhaltet Abkommen, Gesetze und Vollzugsmechanismen zur Koordination von Arten- und Habitatschutz, Treibhausgasemissionen, Ökobilanzen und zur Verhinderung der Ersetzung von Kohlenstoffsenken (z.B. Regenwald, Torfmoore) durch Kulturpflanzen. Die Schweiz wird als Mitglied der OECD in der Erarbeitung der entsprechenden Abkommen Einfluss nehmen.

Laut OECD-Bericht soll zudem die Zusammenarbeit in Foren und Konsortien zu Biotechnologie auf

[125] Masterplan Cleantech – Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, Bericht des EVD und UVEK, September 2011.

[126] AgroCleanTech, Ernst Basler + Partner, Detailkonzept, Stand 12.04.2011.

[127] EnergieSchweiz 2011–2020, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, 11.06.2010.

[128] Biomassestrategie Schweiz – Strategie für die Produktion, Verarbeitung und Nutzung von Biomasse in der Schweiz, Bundesamt für Energie BFE, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bundesamt für Raumentwicklung ARE und Bundesamt für Umwelt BAFU, Stand 23.03.2009.

[129] Strategie Nachhaltige Entwicklung – Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011, Bericht des Schweizerischen Bundesrats vom 16.04.2008.

[130] Das heutige Volkswirtschaftsdepartement wird ab 2013 Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung heissen.

internationaler Ebene durch öffentliche Mittel gefördert werden. Innerhalb der OECD wird die Arbeitsgruppe „Biotechnology“ Themen aus den Empfehlungen der Studie zur Bioökonomie bis 2030 verfolgen und für den Bereich Landwirtschaft sowie für alle die Biotechnologie umfassenden Bereiche Handlungsoptionen aufzeigen. Mit ihrer Mitgliedschaft in der OECD wird die Schweiz diese Bestrebungen weiter verfolgen und unterstützen. Auf europäischer Ebene unterstützt das SBF die Schweizer Beteiligung in den Forschungsrahmenprogrammen der EU, die auch das spezifische Programm „Lebensmittel, Landwirtschaft und Fischerei und Biotechnologie“ abdecken. Für die koordinierte Entwicklung der verschiedenen Forschungsbereiche mit Bedeutung für die grüne Biotechnologie wurden auf europäischer Ebene die im Kapitel 4.5 erwähnten Kompetenznetzwerke geschaffen.

Im Rahmen des Forums NHEEPA (Network of the Heads of European Environmental Protection Agencies) treffen sich die Direktoren des Netzes der europäischen Umweltschutzagenturen zweimal pro Jahr, um Informationen und Erfahrungen auszutauschen, die sie bei der Umsetzung der Umweltpolitik gemacht haben. Biotechnologie und Umwelt sind dabei ein Thema, das in verschiedenen Arbeitsgruppen behandelt wird. Wichtig sind die Interessengruppen (IG) Green Economy, Resource Efficiency und New Emerging Issues und die vom Bundesamt für Umwelt BAFU geleitete Arbeitsgruppe IG GMO, die sich mit Biosicherheitsfragen auseinandersetzt.[131]

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Agroscope sind in verschiedene internationale Netzwerke integriert, die sich mit Nutzen und Risiken gentechnisch veränderter Pflanzen beschäftigen. So leiten sie die internationale Arbeitsgruppe „GMOs in Integrated Plant Production“ der „West Palaearctic Regional Section“ der „International Society for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants“ (IOBC/WPRS)[132] und sind aktiv an der Ausrichtung der internationalen Symposien der „International Society of Biosafety Research“[133] beteiligt.

[131] European Network of the Heads of Environment Protection Agencies NHEEPA, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://epanet.ew.eea.europa.eu/

[132] International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) – West Palaearctic Regional Section, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): www.iobc-wprs.org

[133] International Society for Biosafety Research, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): www.isbr.info

5.3 Geistiges Eigentum

Geistiges Eigentum als Grundlage für biotechnologische Entwicklungen?

Der OECD-Bericht fordert, dass die Resultate der öffentlichen Forschung allen Interessenten zur Verfügung stehen sollten, um Folgearbeiten zu fördern und Doppelspurigkeiten zu minimieren. Durch die Publikation in öffentlich zugänglichen Fachzeitschriften sind die in der öffentlichen Forschung erarbeiteten Resultate in der Regel für alle Interessierten zugänglich. Das Informationssystem ARAMIS beinhaltet zudem Informationen zu Forschungs-, Entwicklungs- sowie Evaluationsprojekten der schweizerischen Bundesverwaltung, die frei eingesehen werden können.

Da die meisten biotechnologischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit grossen finanziellen Anfangsinvestitionen verbunden sind, wird jedoch im OECD-Bericht das Recht an geistigem Eigentum (insbesondere das Patentrecht) bei biotechnologischen Entwicklungen als wichtiges Element zur Förderung von Innovationen und damit zur Steigerung des Wirtschaftswachstums betrachtet. Um die Situation im Bereich der grünen Biotechnologie darzustellen, hat das Bundesamt für Umwelt BAFU die Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT) mit dem Entwickeln von Indikatoren zur grünen Biotechnologie beauftragt. Dabei wird die Bedeutung von angemeldeten und erteilten Patenten und Publikationen für den grünen Biotechnologiebereich dargelegt werden. Der Bericht dazu steht jedoch noch aus.

Laut OECD-Bericht ist es wichtig, sicherzustellen, dass das durch geistiges Eigentum geschützte Wissen schliesslich zu den potenziellen Anwendern gelangt. Klare Richtlinien, die einer Beeinträchtigung der Forschung und der Weiterentwicklung von Erfindungen entgegenwirken und die Interessen von Gesellschaft, Ethik, Forschung und Wirtschaft berücksichtigen, sind laut OECD-Bericht jedoch notwendig. Mit der Teilrevision des Patentgesetzes, die am 1.7.2008 in Kraft getreten ist und vor allem Änderungen im Bereich des Schutzes biotechnologischer Erfindungen betrifft, wurde ein den neuesten technologischen Entwicklungen angepasstes Gesetz geschaffen. Als praktikabler Kompromiss zwischen den Forderungen der Wirtschaft, den Bedürfnissen der universitären Forschung sowie den gesellschaftspolitischen Forderungen hat dieses Gesetz auch eine Signalwirkung auf andere Länder. Ausserdem helfen die in den letzten Jahrzehnten geschaffenen Technologietransfer-Stellen an praktisch allen Universitäten, den Transfer des erar-

beiteten Wissens in die Wirtschaft zu beschleunigen und zu formalisieren. Andere Organisationen – auch auf nichtstaatlicher Ebene – sind im Bereich des Wissenstransfers von den Universitäten in die Industrie tätig (z.B. Biotechgate Database, Venture Valuation AG, venture kick). Allerdings ist die Mehrheit der Technologietransfer-Offensiven auf die Universitäten und andere staatliche Institutionen zurückzuführen. Die Anstrengungen der Industrie, aktiv eine strukturierte und gesamtheitliche Technologietransfer-Plattform aufzubauen (neben dem Modell der „Open Innovation", siehe folgendes Kapitel), sind eher bescheiden.

Modelle der Nutzung von geistigem Eigentum

Um Doppelspurigkeiten in der Forschung und Entwicklung zu vermeiden und eine schnelle Innovation zu gewährleisten, sollten laut OECD-Bericht Modelle gefördert werden, in denen die Rechte am geistigen Eigentum gemeinsam genutzt werden können. Damit sollen der Wissensaustausch gefördert und Forschungskosten reduziert werden. Vorgeschlagen werden Forschungskonsortien, die die Lizenzkosten für Mitglieder minimieren; Forschungsnetzwerke, um Technologien für gezielte Probleme zu entwickeln; Patent-Pools, in denen verschiedene Unternehmen die Patentrechte teilen, oder Open-source-Modelle. Vermehrt im Gespräch ist in der Schweiz das Modell der „Open Innovation", bei dem die Industrie Problemstellungen über eine Internetplattform ausschreibt und sich Forscher oder Forschergruppen (aber auch KMU in dem entsprechenden Technologiebereich) mit einem Vorschlag zur Lösung des Problems beteiligen können und nach dem Zuschlag eine Auftragsforschung durchführen. Ob sich ein solches Modell durchsetzen kann, wird die nahe Zukunft weisen. Die Forschenden an den Universitäten sind noch skeptisch gegenüber einem solch offenen und sehr kompetitiven Modell. Das geistige Eigentum wird in solchen Fällen vollständig auf den Industriepartner übertragen. Die öffentlichen Universitäten nutzen jedoch auch ihre Möglichkeiten, um die gemachten Entdeckungen und Erfindungen selbst zu patentieren. Diese Möglichkeiten könnten die Universitäten jedoch noch stärker nutzen. Schweizer Universitäten sind nur an 1,2 Prozent aller Patente aus der Schweiz im Gentechnikbereich beteiligt. Über 98 Prozent aller Gentech-Patente werden von der Industrie angemeldet.[134] Dies ganz im Gegensatz zu den wissenschaftlichen Publikationen im Gentechnikbereich, wo über 80 Prozent mit Autoren aus den öffentlichen Universitäten publiziert werden. Dies kann jedoch auch als Vorteil für die Industrie gewertet werden, da für die Verwendung dieser Innovationen und Erkenntnisse keine Lizenzen gelöst werden müssen. Der Nachteil ist hingegen, dass davon nicht nur die schweizerische Industrie profitiert, da die Forschungsergebnisse weltweit publiziert werden.

Richtlinien für die Weitergabe von geistigem Eigentum

Der OECD-Bericht fordert, dass Universitäten zur Ausarbeitung und Annahme von einheitlichen Patentrichtlinien ermuntert werden. Gesetzlich existieren in der Schweiz keine gesamtschweizerischen Richtlinien, um die Weitergabe von geistigem Eigentum von Hochschulen an Unternehmen zu regeln. Vielmehr bestehen interne Richtlinien der verschiedenen Hochschulen (bzw. deren WTT-Stellen). Die Schweizerische Vereinigung für Technologietransfer (swiTT) hat jedoch Prinzipien für den Technologietransfer an Schweizer Hochschulen definiert, die diesen als Leitlinien dienen. Der Bund kann der Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS) und der Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz (KFH) vorschlagen, Empfehlungen zur Handhabung der Rechte am geistigen Eigentum an ihre Mitglieder (Universitäten und Fachhochschulen) zu verabschieden.[135] Er kann bei der Ausarbeitung solcher Empfehlungen mitwirken. Der Erfolg hängt jedoch von der Bereitschaft dieser Organe ab, auf diese Anliegen einzugehen, sowie von den Hochschulen, diese Empfehlungen umzusetzen. Die Forschung an patentierten Erfindungen wird durch das Schweizer Patentgesetz ausserdem nicht eingeschränkt und ist dank dem „Forschungsprivileg" unentgeltlich möglich. Um der (Schweizer) Wirtschaft und Gesellschaft möglichst viele Technologien zur Verfügung zu stellen, wird jedoch im Allgemeinen eine angemessene Patentierung als förderlich bewertet, damit ein gezielter und geregelter Transfer stattfinden kann.[136] Exklusivlizenzen, die durch öffentliche Hochschulen vergeben werden, enthalten häufig Klauseln mit Auflagen für den Lizenznehmer, dass bei der Wahrnehmung der Lizenz

[134] Interne Untersuchungen des Instituts für geistiges Eigentum IGE im Zeitraum 1980–2010.

[135] Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats Loepfe 07.3832 vom 20.12.2007 – Wissens- und Technologietransfer verbessern, Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD und Eidgenössisches Departement des Innern (EDI), 06.2010.

[136] Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation, Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG, SR 420.1) Art. 28a, Stand 01.10.2011.

das Allgemeininteresse zu berücksichtigen sei. Zudem kann der Bund die Gewährung von Bundesmitteln an die Bedingung knüpfen, dass die betreffenden Institutionen Massnahmen treffen, um die Verwertung der Forschungsergebnisse und insbesondere deren wirtschaftliche Nutzung zu fördern. Dies bietet dem Bund eine Einflussmöglichkeit auf die Ausgestaltung der Handhabung von geistigem Eigentum. Im Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats Loepfe wird die Situation der Handhabung mit geistigem Eigentum in der Schweiz eingehend analysiert. Der Bundesrat hat darin Empfehlungen und Massnahmen aufgezeigt, um die Weitergabe geistigen Eigentums zu regeln und zu vereinheitlichen.

Patente und keine Start-up-Unternehmen entstanden. Die Ursachen dafür liegen wohl hauptsächlich bei den durch die gesellschaftliche Nicht-Akzeptanz verursachten fehlenden Marktchancen von GVO-Produkten oder Biomassepflanzen. Damit sich diese Bedingungen ändern, müssen primär Akzeptanzfragen gelöst oder die Forschung und Entwicklung vermehrt auf gesellschaftlich akzeptierte Technologien gelenkt werden. Der erwähnte Bericht von BAFU und SCNAT wird weitere Ausführungen zu dieser Thematik bereitstellen.

Tab. 1. Statistiken der verschiedenen nationalen Forschungsschwerpunkte mit Bezug zur Biotechnologie. Beschriebe der verschiedenen NFS unter http://www.snf.ch/nfp/nccr/E/nccrdetail/current/Pages/default.aspx (Quelle: Swiss Biotech Association).

Key figures (from launch in 2001 to the end of 2009)	Onc	Gen	MLS	Neuro	Plant	Co-Me	Total
SNSF funding (in CHF mio)	35.0	34.5	28.4	32.8	27.0	33.0	190.7
Third-party funding (in CHF mio)	3.2	10.0	1.0	6.5	1.3	10.1	32.1
Cooperations with private companies	47	18	37	40	35	91	268
Patents/Licences	11	24	25	52	5	28	145
CTI projects[1]	1	0	1	6	2	15	25
Start-up companies[2]	0	3	2	3	0	9	17

[1] Additional projects with further financing by the CTI aimed at practical, economic implementation of research results.

[2] Direct spin-offs from the NCCRs.

Patentanmeldungen

In der grünen Biotechnologieforschung werden in der Schweiz vergleichsweise wenige Patente angemeldet oder Start-up-Unternehmen gegründet. Dies kann anhand des Anteils an grünen Gentechnologiepatenten aus den Universitäten gezeigt werden, der bei Schweizer Universitäten etwas über 7 Prozent beträgt. Dies im Gegensatz zu den roten Gentechnologie-Patenten mit einem Anteil von 56 Prozent. Allerdings unterscheidet sich diese Situation nicht wesentlich von derjenigen in den USA; dort stammen ca. 10 Prozent aller Gentechnologie-Patente aus der universitären Forschung aus der grünen und ca. 45 Prozent aus der roten Gentechnologie. Die Verhältnisse in der Schweiz können auch mit dem Beispiel der verschiedenen Nationalen Forschungsschwerpunkte des SNF mit biotechnologischen Themenschwerpunkten illustriert werden (siehe Tabelle 1). Obwohl die finanzielle Unterstützung und die Kooperation mit privaten Unternehmen beim Schwerpunkt „Plant Survival“ (Plant) mit anderen biotechnologischen Forschungsschwerpunkten vergleichbar ist, sind daraus nur fünf

Geistiges Eigentum bei Nischenprodukten oder „Orphan Plants“

Im OECD-Bericht wird Handlungsbedarf auch bei der Entwicklung von Nischenprodukten (z.B. veränderte Kulturpflanzen mit einem kleinen Marktanteil, Heilpflanzen) festgehalten. Es bestehen Befürchtungen, dass die Kosten für Forschung, Entwicklung und Vermarktung eines Nischenprodukts nicht allein durch die Verkaufseinnahmen gedeckt werden können. Der Bericht fordert unter anderem, dass Gesetze zur besseren oder vereinfachten Nutzung geistigen Eigentums bei Nischenprodukten anzustreben seien und somit die Hürden zur Erlangung eines Schutzes für diese Produkte herabgesetzt werden sollten. In der Schweiz ist der Patentschutz für alle Produkte grundsätzlich gleich. Das Patentgesetz unterscheidet nicht zwischen nützlichen und weniger nützlichen Erfindungen oder Nischenprodukten und Verkaufsschlagern. Inwieweit sich ein Produkt durchsetzt, ist Sache des Marktes. Allerdings gibt es eine Ausnahme, nämlich das Ergänzende Schutzzertifikat für Arznei- und Pflanzenschutzmittel, für das eine maximale Schutz-

dauerverlängerung von fünf Jahren erlangt werden kann. Diese Möglichkeit ist in sehr vielen Ländern gegeben. In der Schweiz ist es möglich, für Extrakte von Heilpflanzen bei der Erstzulassung ein Ergänzendes Schutzzertifikat zu erlangen, sofern der Extrakt den Anforderungen für die Erlangung dieses Zertifikats genügt. Dies gilt allerdings für alle Heilmittel aus Pflanzen und nicht spezifisch für Heilmittel aus „Orphan Plants“.

Innovationen:

Im OECD-Bericht „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ werden biotechnologische Innovationen aufgrund ihrer potenziellen ökonomischen Auswirkung in die drei Kategorien **inkrementell**, **disruptiv** oder **radikal** eingestuft.

Inkrementelle Innovationen basieren auf wissenschaftlichen Entdeckungen innerhalb eines gut bekannten technologischen Modells. Ihre sozioökonomischen Auswirkungen sind weitgehend voraussehbar. Ein Beispiel ist die stufenartige Zunahme von Ernteerträgen in den letzten Jahrzehnten.

Disruptive Innovationen bieten ganz neue Wege an, um eine Aufgabe durchzuführen, wie zum Beispiel der Ersatz von Mineralölrohstoffen durch Biomasse zur Produktion von Polymeren. Diese Innovationen benötigen eine neue Wissensbasis und können eine existierende Technologie komplett ersetzen. Dies kann zum Verschwinden von Unternehmen führen, die nicht fähig sind, das neue Wissen vollständig auszunützen. Die spezifischen Effekte von disruptiven Innovationen sind schwierig vorauszusehen, werden aber mit grosser Wahrscheinlichkeit ökonomische Gewinner und Verlierer zur Folge haben.

Radikale Innovationen sind nicht häufig und benötigen zusätzlich zu einer neuen Wissensbasis auch neue Infrastrukturen und/oder neue Organisationsstrukturen. Wenn diese einmal vorhanden sind, können radikale Innovationen einen Aufschwung ökonomischer Produktivität zur Folge haben. Historische Beispiele sind der Wechsel von der Dampfkraft zur Elektrizität oder von Post, Telefon und Television zum Internet. Radikale Innovationen können beträchtliche und weit reichende Einflüsse auf Gesellschaft und Ökonomie haben, die schwierig vorauszusehen sind.

Disruptive und **radikale** Technologien wirken sich typischerweise über einen längeren Zeithorizont aus als **inkrementelle** Technologien und benötigen eine Anpassung der Politik zur gesellschaftlichen Bewältigung.

5.4 Forschungs- und Innovationsförderung

Stärkere Förderung der grünen Biotechnologie?

Der OECD-Bericht fordert, dass die Gesamtinvestitionen in Forschung und Entwicklung im landwirtschaftlichen und industriellen Teil der Biotechnologie (Energie sowie Ersatz von chemischen Prozessen durch Biotechnologie-Prozesse) zu erhöhen und auszubauen seien. Im Vergleich zur Biotechnologie im Gesundheitsbereich würden im landwirtschaftlichen und industriellen Sektor deutlich weniger Mittel eingesetzt. Dabei sei deren Wertschöpfungspotenzial erheblich höher.

In der Schweiz wird die Forschungs- und Innovationsförderung im Bereich der grünen Biotechnologie durch die zuständigen Bundesstellen (SNF, KTI) massgeblich unterstützt. Sie stehen der Gentechnologieforschung, -entwicklung und -innovation im selben Mass zur Verfügung wie anderen Bereichen der Biotechnologie. Da wegen der geringen gesellschaftlichen Akzeptanz und wegen des Moratoriums eine nicht zu unterschätzende Unsicherheit in Bezug auf den Entwicklungserfolg in der grünen Biotechnologie herrscht, werden diese nicht vollumfänglich genutzt. Der hohe Biosicherheitsstandard, der für die Zulassung von neuartigen Biotechnologieprodukten benötigt wird, ist im Gesetz verankert und entspricht den Anliegen der Gesellschaft. Die gesetzlichen Grundlagen der Schweiz weisen zudem eine hohe Ähnlichkeit mit denen der Europäischen Union (Dir. 2001/18/EC) auf.

Weiter soll laut OECD-Bericht mit einem Eingriff in die Marktmechanismen die Konkurrenzfähigkeit von biotechnologischen Produkten verbessert werden. Als wichtiges Hilfsmittel werden dabei Steueranreize für neuartige Produkte genannt, die die ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien erfüllen. Für unbedenkliche Produkte wie zum Beispiel Treibstoffe aus biogenen Abfällen sind in der Schweiz solche Steueranreize vorhanden.[137, 138]

Systeminnovationen

In Bereichen, in denen durch bahnbrechende Innovationen grundlegende Systemänderungen bevorstehen (disruptive oder radikale Innovationen, siehe Kasten „Innovationen“), wird vom OECD-Bericht die Foresightforschung als wichtige Aktivität betrachtet,

[137] Treibstoffökobilanz-Verordnung (TrÖbiV, SR 641.611.21), Stand 15.04.2009.

[138] Mineralölsteuerverordnung (MinöStV, SR 641.611), Stand 01.07.2008.

um Chancen für bestehende und entstehende Unternehmen in neuen Wertschöpfungsketten aufzuzeigen. Als eine im Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation[139] verankerte Aufgabe obliegt die Technologiefolgen-Abschätzung (TA) in der Schweiz primär den Akademien der Wissenschaften Schweiz. Aufgrund von knappen Mitteln kann die TA-SWISS jedoch nur spezifisch auf aktuelle Probleme eingehen. Als strategisches Ziel von Agroscope wird die Früherkennung von Problemen sowie deren Lösung mit dem Stichwort „Foresight" auch im Forschungskonzept Agroscope für die Periode 2013–2016 enthalten sein. Im Gegensatz zu verschiedenen anderen Ländern, in denen intensive staatliche Foresightprogramme ein wichtiges politisches Element sind (z.B. Japan[140]), wird in der Schweiz weniger Gewicht auf eigene Foresightstudien gelegt.

Gerade in den Bereichen, in denen disruptive oder radikale Innovationen zu erwarten sind, fordert der OECD-Bericht eine starke öffentliche Forschung. Komplett neue Systemansätze würden zum Beispiel für die effiziente Nutzung biogener Rohstoffe benötigt. Bei Nationalfonds, KTI und EU Horizon 2020 sind Innovationen eine wichtige Voraussetzung für die Forschungsförderung. Vorschläge für innovative Projekte sind von den betroffenen Forschungsinstitutionen einzureichen. Im Bereich Nationaler Forschungsprogramme und Schwerpunkte wäre eine verstärkte Aktivität beim Einreichen innovativer Projekte im Bereich der grünen Biotechnologie denkbar.

Nischenprodukte

Laut OECD-Bericht soll die Forschung und Entwicklung bei Nischenprodukten durch die Öffentlichkeit gestützt werden. Dieser Bereich wird durch die öffentlichen Forschungsförderinstitutionen (insbesondere SNF und KTI) abgedeckt. Eine ständige thematische Weiterentwicklung der Forschungsförderprogramme ist unerlässlich. Diese wird durch das Selbstverständnis der Förderinstitutionen gewährleistet. Um die Entwicklung von Nischenprodukten zu gewährleisten, werden im OECD-Bericht auch Forschungskonsortien mit privaten und öffentlichen Akteuren vorgeschlagen. Der Bund trägt zur Förderung solcher Konsortien vor allem mittels der KTI bei. Sie bringt Industrie- und Hochschulpartner zusammen und fördert geeignete Plattformen und Konsortien. Weitere vom Bund unterstützte Plattformen und Konsortien sind im Kapitel 4 dargestellt.

Förderung von Produkten mit günstigen Ökobilanzen

Verfügungen oder Anreize sind laut OECD-Bericht nötig, um einen Markt für Biotechnologieprodukte mit einer vorteilhaften Ökobilanz zu fördern. Vielversprechende Lösungen sollen dabei durch die öffentliche Forschung und Entwicklung unterstützt werden. Ökobilanzen für neuartige landwirtschaftliche Technologien und Produkte sind in der Schweiz bei den in diesem Bereich tätigen öffentlichen Institutionen verbreitet. Das Ecoinvent Centre ist ein Netzwerk von ETHZ, EPFL, PSI, Empa und Agroscope und stellt das Schweizer Kompetenzzentrum für Life Cycle Inventories (LCI), Life Cycle Assessment (LCA) und Life Cycle Management (LCM) mit stark international ausgerichteten Aktivitäten dar. Die Berechnung von Ökobilanzen wird von öffentlicher Seite als wichtig erachtet. Die Produkte sollen sich primär dank ihrer Qualität und ihrer ökologischen Attribute im Markt durchsetzen.

Die Bewertung von Produkten aufgrund von Ökobilanzen allein reicht jedoch nicht aus, um allgemeinverträgliche Lösungen zu finden. Indirekte ökologische Auswirkungen (z.B. Regenwaldverlust durch gesteigerten Bedarf an Kulturfläche für die Herstellung biogener Treibstoffe aus bestimmten Pflanzen) sowie soziale Indikatoren müssen zwingend in eine Bewertung mit einfliessen. Ein gutes Beispiel dafür ist der Umgang der Schweizer Politik mit biogenen Treibstoffen. Die parlamentarische Initiative der UREK-N 09.499, „Agrotreibstoffe. Indirekte Auswirkungen berücksichtigen" strebt eine weitere Verschärfung der Richtlinien an. Steuererleichterungen sollen nur noch gewährt werden, wenn strenge ökologische (messbare und nicht direkt messbare) und soziale Kriterien bei Anbau und Verarbeitung der Rohstoffe eingehalten werden. Neben einer erheblichen Reduktion der Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebensweg und einer nicht wesentlich grösseren Umweltbelastung als Benzin muss zudem der Anbau von Pflanzen für die Produktion biogener Treibstoffe auf rechtmässig erworbenen Flächen mit sozial annehmbaren Produktionsbedingungen erfolgen und es darf keine Umnutzung von Flächen mit

[139] Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation, Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG, SR 420.1) Art. 9c, Stand 01.10.2011.

[140] Kuwahara, T. (2001) Technology Foresight in Japan – The Potential and Implications of DELPHI Approach, National Institute of Science and Technology Policy NISTEP.

hohem Kohlenstoffbestand oder grosser biologischer Vielfalt erfolgen.[141]

Grundlegend neuartige Biomassenutzungsverfahren werden häufig nur sehr zögerlich weiterentwickelt. Solange fossile Rohstoffe zu vergleichsweise tiefen Preisen gehandelt werden, sind Investitionen in die Entwicklung neuartiger Verfahren marktwirtschaftlich fraglich. Die Industrie versucht deshalb, die bestehenden Technologien mit vorhandenen Mitteln und Strukturen weiterzuentwickeln und teils die vorhandenen Fördermittel zu nutzen. Um eine Entwicklung neuartiger Technologien zur Biomassenutzung zu unterstützen, sollten laut OECD-Bericht idealerweise marktwirtschaftliche Anreize durch eine Verteuerung fossiler Rohstoffe geschaffen werden. Dies bedingt jedoch eine ökologische Steuerreform. Die Schweiz besitzt bereits eine Verordnung zur Besteuerung fossiler Brennstoffe.[142] Eine Revision des CO_2-Gesetzes ist im Gang. Aus dem Beschluss des Bundesrats vom 25.5.2011, aus der Kernenergie auszusteigen und seine Energiepolitik neu auszurichten, ist das Projekt „Ökologische Steuerreform durch eine haushaltsneutrale Energieabgabe“ entstanden. Dabei soll u.a. das Eidgenössische Finanzdepartement (EFD) steuerliche Anreize aufzeigen, worauf das EFD beschlossen hat, eine ökologische Steuerreform auszuarbeiten. Die „Ökologische Steuerreform“ ist eines der vier Hauptprojekte in der Energiestrategie 2050. Die Federführung für dieses Projekt liegt bei der Eidgenössischen Steuerverwaltung (ESTV). Ein Aussprachepapier dazu wird demnächst im Bundesrat behandelt. Unter dem Titel „Ökologisierung des Steuersystems“ laufen unter der Federführung des EFD zusätzliche Arbeiten, die durch die Motion Studer Heiner (06.3190)[143] ausgelöst wurden. In diesen Arbeiten geht es darum, in einem Bericht die Rahmenbedingungen für den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen und Verbesserungsmöglichkeiten dieser Rahmenbedingungen aufzuzeigen. Die Vorlage soll auch Elemente einer aufkommensneutralen Ökologisierung des Steuersystems enthalten, d.h., bisherige Abgaben, Steuern, Subventionen und Steuerabzugsmöglichkeiten werden daraufhin geprüft, ob sie Fehlanreize bezüglich einer Ökologisierung der Wirtschaft und Gesellschaft enthalten.

Prototypanlagen

Im OECD-Bericht wird das „scaling-up“ von Prototypanlagen hin zu gross angelegter kommerzieller Produktion als grosses technisches Problem für viele biotechnologische Produkte gesehen. Die öffentliche Finanzierung von Prototypanlagen, die für alle Unternehmen zugänglich sind, wird im OECD-Bericht als wichtiges Hilfsmittel zur Überwindung dieses Hindernisses vorgeschlagen. In der Schweiz wird ein Grossteil der Forschungsinfrastrukturen durch die öffentlichen Förderinstitutionen und bundeseigene Forschungsanstalten finanziert und teilweise privaten Unternehmen zur Verfügung gestellt. Damit ist die effiziente Nutzung von Infrastrukturen und Prototypanlagen gewährleistet. Wie die Bedürfnisse nach spezifischen Anlagen in den Einzelfällen umgesetzt werden, entscheiden die zuständigen Institutionen. Im Bereich neuer Kultursorten haben sich permanent geschützte Areale („Protected Sites“), auf denen sichere GVO-Freisetzungsversuche durchgeführt werden können, bis auf Weiteres als unumgänglich erwiesen.

5.5 Aus- und Weiterbildung

Aus- und Weiterbildungsinitiativen

Um das Wissen der Gesellschaft über Chancen und Risiken moderner Biotechnologie zu steigern, bedarf es einer guten Aus- und Weiterbildung in modernen Technologien. Eine Möglichkeit, um Wissen nachhaltig zu fördern, kann laut OECD-Bericht der Einbezug von Forschern aus den verschiedenen Themengebieten für die Aus- und Weiterbildung sein. In der Schweiz ist die höhere Ausbildung gut in die Forschung integriert und die direkte Aufnahme von Forschungsergebnissen in die Bildung damit gross. Die Förderung der Entwicklung eines Studiengangs Biotechnologie an Fachhochschulen und ETH und die Schaffung von Übergängen zwischen Fachhochschulen und universitären Hochschulen wurden im Aktionsplan des SBF als Massnahme zur Förderung der Aus- und Weiterbildung im Bereich Biotechnologie vorgeschlagen. Die ZHAW in Wädenswil bietet mittlerweile einen Bachelor-Studiengang in Biotechnologie an und die ETH Zürich seit 2009 ein MSc-Programm in Biotechnologie. Um eine hochstehende Weiterbildung von Fachleuten zu unterstützen, bieten BAFU und BAG gemeinsam Schulungen für Biosicherheitsverantwortliche von Forschungseinrichtungen an. Im Allgemeinen gilt es, das Systemverständnis aber schon in den tieferen Ausbildungsstufen zu

[141] Parlamentarische Initiative UREK-N 09.499 „Agrotreibstoffe. Indirekte Auswirkungen berücksichtigen“, Einreichedatum: 20.10.2009.

[142] Verordnung über die CO_2-Abgabe, CO_2-Verordnung (SR 641.712), Stand 01.01.2011.

[143] Motion Studer Heiner 06.3190 „Ökologische Steuerreform“, Einreichedatum: 08.05.2006.

fördern. So sieht das SBF einen Handlungsbedarf bei der gymnasialen Ausbildung. Laut Aktionsplan sollen die naturwissenschaftlichen Fächer gestärkt werden.[144] Massnahmen zur Förderung mathematischer, informatischer, naturwissenschaftlicher und technischer (MINT) Fächer sind dementsprechend in der BFI-Botschaft (2013–2016) vorgesehen. Um die Durchführung biotechnologischer Experimente in Schulen zu erleichtern, ist im Rahmen der Revision der Einschliessungsverordnung[145] eine Vereinfachung des administrativen Aufwands, insbesondere für Gymnasien, vorgesehen. Auch auf Grundschul- oder Gymnasialstufe laufen Projekte mit dem Ziel, die Biotechnologieforschung in die Ausbildung zu integrieren.[146] Im NFP 59 werden Fragen zur Ausbildung im Bereich GVO detailliert untersucht (siehe Projekt „Gentechnik im Schulzimmer"). Die Resultate zu diesem Thema stehen noch aus. Es wurde auch abgeklärt, wie Kommunikation und Bildung im Gentechnologiebereich gefördert werden können. Vorläufige Resultate zeigen, dass die Bevölkerung nur wenig über Gentechnologie weiss; das Sachwissen scheint jedoch bei der Meinungsbildung eine eher geringe Rolle zu spielen.[147] Bedeutend für die Meinungsbildung ist gemäss den Forschungsbefunden das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die im Bewilligungs- und Versuchsprozess involvierten Akteure (politische Behörden, Industrie und Wissenschaft).

Öffentlicher Dialog

Um eine nachhaltige Aufklärung über Potenziale und Risiken zu gewährleisten, ist ein effizienter Wissensaustausch über verschiedene Plattformen hinweg wichtig. Foren, Diskussionsplattformen und andere Methoden zur Unterstützung öffentlicher Diskussionen sind dazu laut OECD-Bericht ein wichtiges Element. Der Bundesrat hat im Rahmen des Postulats 09.3794 Leumann[148] über das öffentliche Engagement zur Förderung des Dialogs im ausserhumanen Gentechnologiebereich Bericht erstattet.[149] Darin zeigt er bestehende Mittel zur Förderung des öffentlichen Dialogs auf und schlägt vor, die zurzeit laufenden Massnahmen im Blick auf ihre Effizienz und allfällige Rationalisierungsmöglichkeiten zu überprüfen. Die Förderung der Kenntnisse der Bevölkerung und des öffentlichen Dialogs über den Einsatz sowie die Chancen und Risiken der Biotechnologie ist als Aufgabe des Bundes im Gentechnikgesetz verankert.[150] Im öffentlichen Engagement zur Gentechnologie findet das Öffentlichkeitsprinzip Anwendung und es herrscht daher eine hohe Transparenz. Behördliche Informationen sind im Normalfall für die Öffentlichkeit zugänglich[151] und bei wichtigen Vorkommnissen werden aktiv Unterlagen für die Medien bereitgestellt. Im Zusammenhang mit konkreten Vorhaben wird die Diskussion mit einzelnen interessierten Kreisen oder der breiten Öffentlichkeit gesucht. Forschungsergebnisse im Rahmen des NFP 59 „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" stehen im Rahmen eines Zwischenberichts der Öffentlichkeit zur Verfügung und werden zudem im Rahmen von Newslettern, Workshops oder Informationen auf der Internetseite des Programms kommuniziert. Agroscope publiziert die Ergebnisse zur Risikoforschung regelmässig in Fachzeitschriften und der Presse. Die Forschungsdatenbank ARAMIS mit Informationen über öffentliche Aktivitäten steht der Öffentlichkeit zur Einsicht offen. Im Falle einer Durchführung eines Freisetzungsversuchs mit GVO ist

[144] Biotechnologie in der Schweiz: Aktionsplan, Bericht des Bundesrats an die Eidgenössischen Räte zum Postulat 04.3627 der freisinnigdemokratischen Fraktion „Impulsprogramm im Biotechnologiebereich. Nutzung des Wachstumspotenzials", Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF), 2007.

[145] Revision der Einschliessungsverordnung ESV (SR 814.912), URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.admin.ch/br/aktuell/00091/?lang=de&msg-id=34355

[146] Siehe dazu z.B. http://www.gentage.ch/, http://www.swissnanocube.ch/, http://www.genfakten.ethz.ch/, mobiles Genlabor des Vereins „Forschung für Leben" http://www.forschung-leben.ch/ oder Veranstaltungen und Publikationen der Akademien der Wissenschaften Schweiz, namentlich der Schweizerischen Akademie für Technische Wissenschaften (SATW), der Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT) und der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW).

[147] Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen – Nationales Forschungsprogramm NFP 59 – Zwischenbericht zuhanden des Bundesrats, Schweizer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung SNF, 16.11.2009.

[148] Postulat Leumann Helen 09.3794 „Förderung des öffentlichen Dialogs über die Gentechnik im Ausserhumanbereich", Einreichedatum: 22.09.2009.

[149] Förderung des öffentlichen Dialogs über die Gentechnik im Ausserhumanbereich, Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats 09.3794 Leumann vom 22.09.2009, Bundesamt für Umwelt (BAFU), 29.08.2011.

[150] Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich, Gentechnikgesetz (GTG, SR 814.91), Stand 28.11.2010.

[151] Informationen zur Gentechnologie:
Bundesamt für Landwirtschaft BLW, http://www.blw.admin.ch/themen/00008/00063/index.html?lang=de;
Bundesamt für Gesundheit BAG, http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04858/04863/index.html?lang=de;
Bundesamt für Umwelt BAFU, http://www.bafu.admin.ch/biotechnologie/index.html

die Gesuchstellerin verpflichtet, darzulegen, wie sie die Öffentlichkeit zu orientieren gedenkt.

Laut Artikel 9 des Forschungs- und Innovationsfördergesetzes FIFG[152] ist die Förderung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ein Arbeitsfeld, das dem Akademiebereich zugeordnet ist. Die Stiftung Science et Cité, die Bürgerforen der TA-SWISS und das Forum Genforschung der SCNAT sind drei Beispiele, die den Akademien angegliedert sind und den öffentlichen Dialog unter anderem auch im Bereich der grünen Gentechnologie fördern. Daneben gibt es in der Schweiz verschiedenste private Initiativen, die sich die Förderung des öffentlichen Dialogs über naturwissenschaftliche Forschung zur Aufgabe gemacht haben. Dazu gehören beispielsweise Forschung für Leben, GEN SUISSE, die Internutrition-Plattform der scienceindustries Switzerland, die schweizerische Arbeitsgruppe Gentechnologie (sag) oder das Junge Forum Gentechnologie. Von verschiedenen Bundesstellen und Konsortien (z.B. Zurich-Basel Plant Science Center) werden zudem regelmässig Workshops oder Tage der offenen Tür zu biotechnologischen Themen organisiert.

Fachkräftemangel

Eine gute Aus- und Weiterbildung ist dringend notwendig, damit vermehrt hochqualifizierte Fachkräfte für Forschung und Industrie rekrutiert werden können. Im internationalen Vergleich herrscht in der Schweiz ein Mangel an Hochschulabgängerinnen und -abgängern mit genügend Kompetenzen im Biotechnologiebereich.[153] Der Bericht des Bundesrats zum Mangel an Fachkräften in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) in der Schweiz[154] liefert eine umfassende Analyse zu dieser Thematik. Massnahmen zur Behebung des MINT-Fachkräftemangels wird der Bundesrat in der BFI-Botschaft 2013–2016[155] den Eidgenössischen Räten unterbreiten. Die vom EDV im August 2011 lancierte Initiative „Fachkräfte für die Schweiz“ verfolgt einen umfassenden Ansatz zur langfristigen Mobilisierung und Ausschöpfung des inländischen Fachkräftepotenzials.[156]

5.6 Entwicklungszusammenarbeit

GVO zur Verbesserung der Welternährung?

Vor dem Hintergrundargument, gentechnisch veränderte Kulturpflanzen seien eine wichtige Komponente zur Gewährleistung der zukünftigen Welternährung, fordert der OECD-Bericht eine verstärkte angewandte Forschung zur Entwicklung wichtiger Kulturpflanzen mit verbessertem Nährstoffgehalt für Entwicklungsländer. Dabei soll die Forschung durch die öffentliche Hand unterstützt werden. Zudem sei eine Förderung der Verteilung dieser Pflanzen an die Bauern notwendig.

Die Aussage, dass GVP notwendig seien, um die zukünftige Welternährung zu sichern, gibt Anlass zu intensiven Diskussionen. Zurzeit ist neben der unzureichenden Produktion von Lebensmitteln und der fehlenden Kaufkraft die unzulängliche Verteilung von Nahrungsmitteln mindestens im gleichen Masse verantwortlich für den Welthunger. Es gilt daher, gleichzeitig die Produktion weiterhin zu steigern und grundlegende Änderungen im Verteilungssystem anzustreben. Die Unterstützung von Kleinbauern, Männern und Frauen in Entwicklungsländern steht im Mittelpunkt der DEZA-Strategie zur ländlichen Entwicklung. Die Ziele der DEZA richten sich nach dem Prinzip der Ernährungssicherheit, dem nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen, der Erhaltung und Weiterentwicklung des lokalen Wissens und unterliegen der Einhaltung der internationalen Abkommen über Biodiversität und Biosicherheit. Die anstehenden Herausforderungen zur Ernährungssicherheit nehmen angesichts der Auswirkungen des Klimawandels, der knapper werdenden Energieressourcen und veränderten Ernährungsgewohnheiten an Komplexität zu und können nicht allein mittels Produktionssteigerung abgedeckt werden. Forschung und Innovation spielen eine bedeutende Rolle bei der Suche nach neuen Lösungen. Das Potenzial der grünen Biotechnologie soll zusammen mit anderen Lösungsansätzen betrachtet werden. Die Schweiz unterstützt die Förderung der Instrumente und Prozesse in Entwicklungsländern, damit diese entsprechend informierte Entscheide in Eigenverantwortung treffen können.

---

[152] Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation, Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG, SR 420.1) Art. 9c, Stand 01.10.2011.

[153] Biotechnologie in der Schweiz: Aktionsplan, Bericht des Bundesrats an die Eidgenössischen Räte zum Postulat 04.3627 der freisinnigdemokratischen Fraktion „Impulsprogramm im Biotechnologiebereich. Nutzung des Wachstumspotenzials“, Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF), 2007.

[154] Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz – Ausmass und Ursachen des Fachkräftemangels in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), Bericht des Bundesrats 08.2010.

[155] Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016 – 12.000 (Version: 21.10.2011 16:24:00).

[156] Fachkräfte für die Schweiz. Eine Initiative des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, August 2011.

Forschungsförderung in Entwicklungsländern

Die Förderung der biotechnologischen Forschung soll laut OECD-Bericht auch in Entwicklungsländern verstärkt werden. Die Regierungen der Industrieländer sollten deshalb die Mechanismen unterstützen, die den Forschern in Entwicklungsländern die Grundlagen- und angewandte Biotechnologieforschung ermöglichen. Zusätzlich fordert die OECD im betreffenden Bericht, institutionelle Massnahmen zu ergreifen, die den Austausch von Forschungsresultaten zwischen Entwicklungs- und Industrieländern fördern.

Die Schweiz ist in der landwirtschaftlichen Forschungszusammenarbeit mit Entwicklungsländern stark vertreten. Das North-South Centre ist das Kompetenzzentrum der ETH Zürich für die Durchführung entwicklungsrelevanter Forschungs- und Ausbildungsprogramme sowie für die Förderung langfristiger Forschungspartnerschaften mit Institutionen aus Entwicklungsländern. An der HAFL ist die internationale Landwirtschaft ebenfalls eine Kernkompetenz, in der Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern durchgeführt werden. Beim Centre for Development and Environment (CDE), dem Kompetenzzentrum der Universität Bern für Nachhaltige Entwicklung, sind Forschungszusammenarbeiten in und mit Entwicklungsländern im Bereich Landwirtschaft ebenfalls ein Schwerpunkt. Der Nationale Forschungsschwerpunkt (NFS) Nord-Süd vereint als führendes Forschungsprogramm in den Bereichen globaler Wandel und nachhaltige Entwicklung die Forschung dieser Bereiche in der Schweiz und in Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern. Bezeichnend für alle Aktivitäten des NFS Nord-Süd ist die enge Partnerschaft zwischen Forschungsinstitutionen und Forschenden der südlichen und nördlichen Hemisphäre.

Grundsätzlich soll grüne Biotechnologie zusammen mit anderen Lösungsansätzen weiterentwickelt werden. Die DEZA unterstützt die Partner beim Aufbau lokaler Forschungskapazitäten für die Durchführung ganzheitlicher Risikoabschätzungen. Der Entscheid über die Anwendung gentechnisch modifizierter Pflanzen muss hingegen von den Ländern selbst gefällt werden. Neben dem bilateralen Projekt „Indo-Swiss Collaboration on Biotechnology“ (ISCB) unterstützt das Globalprogramm Ernährungssicherheit der DEZA die internationale Agrarforschung mit seinem Beitrag an das Konsortium der internationalen Agrarforschungszentren CGIAR als einer der zehn grössten Geber.

Im Rahmen der geplanten Ratifizierung des Nagoya-Protokolls[157] wird sich die Schweiz zudem verpflichten, den Bereitstellern der entsprechenden genetischen Ressourcen eine ausgewogene und gerechte Teilnahme an den Vorteilen (z.B. Gewinne, Technologien, Wissen) zu ermöglichen, die sich aus deren Nutzung ergeben. Das Protokoll fordert zudem, dass die beteiligten Parteien in technologischer und wissenschaftlicher Forschung sowie in Entwicklungsprogrammen zusammenarbeiten. Dabei soll den Parteien in Drittweltländern der Zugang zu Technologien ermöglicht werden, und der Technologietransfer durch die beteiligten Parteien soll aktiv gefördert werden. Es wird dabei explizit erwähnt, dass diese Forderungen auch für biotechnologische Anwendungen an genetischen Ressourcen gültig sind.

[157] Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the convention on biological diversity, Secretary of the convention on biological diversity Montreal, 2011, URL (Abrufdatum: 08.11.2011): http://www.sib.admin.ch/fileadmin/chm-dateien/ABS-Protokoll/Text_Protokoll/nagoya-protocol-en.pdf

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der vorliegende Bericht nimmt die Forderung des Postulats der FDP-Liberale Fraktion (09.3768) auf, zu prüfen und Bericht zu erstatten, wie die Schlussfolgerungen des OECD-Berichts „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ durch Massnahmen im Inland und im Verhältnis der Schweiz zum Ausland (im Zusammenhang mit Entwicklungshilfe, Forschung, Innovation und Handel) umgesetzt werden können. Dazu wurden kurz das Schweizer Umfeld im Bereich der grünen Biotechnologie erläutert (Kapitel 4), die Forderungen des OECD-Berichts aufgegriffen und erläutert, welche Bedeutung diese für die Schweiz haben (Kapitel 5). Der Fokus lag dabei auf der landwirtschaftlichen Forschung. Im Folgenden werden die acht landwirtschaftlich relevanten Hauptaussagen des OECD-Berichts wiedergegeben (fett), die dazu im OECD-Bericht formulierten Strategien aufgeführt (kursiv) und die Schlussfolgerungen für die Schweiz dargelegt:

Die Vernachlässigung der Biotechnologie in der Primärproduktion und in industriellen Anwendungen stoppen

Strategie: Forschungsinvestitionen in denjenigen Bereichen der Primärproduktion und der industriellen Biotechnologie verstärken, in denen ökologische und soziale Gewinne zu erwarten sind. Regierungen sollen prioritär Forschung zur Unterstützung von langfristigen Nachhaltigkeitszielen fördern.

Schlussfolgerungen: Die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die benötigten Institutionen für Forschung, Forschungs- und Innovationsförderung, Aus- und Weiterbildung und Entwicklungszusammenarbeit sind in der Schweiz für eine Förderung der Biotechnologie ausreichend vorhanden und es werden beachtliche Ressourcen eingesetzt. Für eine erfolgreiche Entwicklung muss sich die Biotechnologie innerhalb der Forschungsinstitutionen sowie bei den nationalen und internationalen Fördertöpfen im freien Wettbewerb um die beschränkten Mittel bemühen. Mit der erfolgreichen Bildung nationaler Kompetenzzentren und -plattformen hat die grüne Biotechnologie ihre Konkurrenzkraft und ihr Potenzial mehrfach bewiesen.

Einige Anwendungsgebiete der grünen Biotechnologie sind gesellschaftlich noch umstritten und werden daher gesetzlich eingeschränkt. Die Akzeptanz der Technologie wird weitgehend von der öffentlichen Einschätzung der Risiken und des Nutzens bestimmt. Die Gesellschaft erwartet einen klar erkennbaren Mehrwert. Es ist Aufgabe der Forschung und der verantwortlichen Unternehmen, diesen aufzuzeigen. Im Allgemeinen werden biotechnologische Entwicklungen von der Öffentlichkeit nur unter strengen ökologischen und sozialen Kriterien gefördert (z.B. Biomassenutzung). Ein hoher Stellenwert wird weiterhin der Risikoforschung als Basis für eine sichere Anwendung der Technologie zugewiesen. Der Staat nimmt seine Verpflichtung wahr, die nötigen Rahmenbedingungen für die Forschung zu schaffen. Im Bereich der grünen Gentechnologie erachtet der Bundesrat deshalb den Erhalt mindestens einer der im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms „Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“ (NFP 59) errichteten Protected Sites als zwingend notwendig. Mit der „Strategie Nachhaltige Entwicklung“[158] des Bundesrats ist ein Grundstein für die Verfolgung von Nachhaltigkeitszielen der Schweizer Bundespolitik gelegt. Die darin enthaltenen Ziele kommen auch in der öffentlichen Forschung zum Tragen. In den Forschungskonzepten von BAFU, BLW und BFE wird zudem die Bedeutung von Nachhaltigkeitszielen unterstrichen. Ein weiteres Element ist der Masterplan Cleantech – Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, mit dem unter anderem in Forschung und Entwicklung nachhaltig wirksame Massnahmen umgesetzt werden sollen. Zum Bereich Cleantech zählt auch die weisse, grüne und gelbe Biotechnologie.

Die Globalisierung der Bioökonomie[159] managen

Strategie: Internationale Übereinkommen zur Förderung der Forschungszusammenarbeit, Regulierungen und Marktanreize für die Nutzung der Biotechnologie werden zunehmend bedeutsamer, um die zukünftigen globalen Herausforderungen anzugehen.

Schlussfolgerungen: Die internationale Zusammenarbeit in der Biotechnologie ist der Schweiz wichtig. Internationale Übereinkommen sind in Kraft (Cartage-

[158] Strategie Nachhaltige Entwicklung – Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011, Bericht des Schweizerischen Bundesrats vom 16.04.2008.

[159] Der Begriff „Bioökonomie“ (engl. bioeconomy) bezeichnet im Allgemeinen die Ökonomie lebender Systeme. Im OECD-Strategiebericht und in der vorliegenden Antwort zum Postulat der FDP-Liberale Fraktion 09.3768 „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ wird der Fokus auf die ökonomische Bedeutung der Biotechnologie gelegt.

na-Protokoll) oder wurden von der Schweiz bereits unterzeichnet (Nagoya-Protokoll) und Bestrebungen zu bilateralen Freihandelsabkommen haben in der politischen Agenda hohe Priorität. Die im OECD-Bericht geforderten Marktanreize für biogene Treibstoffe sind in der Schweiz vorhanden (Steuererleichterungen), werden aber nur gewährt, wenn strenge Nachhaltigkeitsziele eingehalten werden.

In der Biotechnologieforschung ist die Schweiz international gut vernetzt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beteiligen sich an den EU-Forschungsrahmenprogrammen und sind in internationalen Foren, Konsortien und Netzwerken vertreten. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern fördert die Schweiz Wissensaustausch, Forschung und Ausbildung. So ist in gemeinsamen Forschungsprogrammen mit Entwicklungsländern die Biotechnologie vertreten.

Die DEZA unterstützt Partner in Entwicklungsländern beim Aufbau lokaler Forschungskapazitäten für die Durchführung ganzheitlicher Risikoabschätzungen. Das heisst, die grüne Biotechnologie soll zusammen mit anderen Lösungsansätzen weiterentwickelt werden. Durch die Mitarbeit in den wichtigsten internationalen Gremien und den Abschluss internationaler Vereinbarungen nimmt die Schweiz Einfluss in Abkommen zur Ausarbeitung von Nachhaltigkeitszielen. Die internationale Koordination von Rahmenbedingungen, Sicherheit, Forschung, Innovation, Aus- und Weiterbildung in Bezug auf die Entwicklung von Biotechnologie wird in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Die Schweiz behält die bestehenden Koordinationsstrukturen bei und baut sie bei Bedarf aus.

Die ökonomisch disruptive Kraft der Biotechnologie nutzen

Strategie: Die Politik ist zukünftig gefordert, flexible Richtlinien einzuführen, die es erlauben, den sozialen und wirtschaftlichen Nutzen disruptiver und radikaler Biotechnologien auszuschöpfen und zu fördern.

Schlussfolgerungen: Die Schweiz ist gefordert, durch Foresightforschung vermehrt zukünftige Herausforderungen und Potenziale disruptiver und radikaler Biotechnologien zu identifizieren. Die notwendigen Instrumente dazu (TA-SWISS, Agroscope) sind vorhanden. Agroscope hat sich die Foresightforschung weiterhin als strategisches Ziel gesetzt.

Die Entwicklung von Technologien, die grundlegend neuartige Wege versprechen, um eine Aufgabe durchzuführen (disruptive oder radikale Technologien), wird zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen, um eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten. Langfristige Forschungsunterstützung und Forschungsprogramme sowie das Zusammenspiel mit der Industrie begünstigen diese Entwicklungen. Die nationalen Forschungsprogramme und -schwerpunkte des SNF und die Innovationsförderung der KTI bilden dazu die Basis. Der SNF ermöglicht es Wissenschaftlern durch die Förderung von thematisch unabhängiger Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Grundlagenforschung, hochwertige Forschung in innovativen Bereichen zu betreiben. Die KTI unterstützt neuartige Unternehmenszweige und die Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung neuartiger technologischer Lösungen in der Startphase. Eine ökologische Steuerreform könnte helfen, die Entwicklung neuartiger Ansätze marktwirtschaftlich interessanter zu gestalten. Im Rahmen der Neuausrichtung der Energiepolitik des Bundesrats und ausgelöst durch die Motion Studer Heiner[160] wird dieses Thema in verschiedenen Projekten bearbeitet.

Gesetze und Richtlinien werden in der Schweiz vorausschauend ausgearbeitet, so dass verschiedene Szenarien flexibel unterstützt werden können (z.B. Koexistenzregelung). Zudem ist die Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte für die Entwicklung disruptiver Technologien essenziell. Die Schweiz hat bestehende Mängel identifiziert und Gegenmassnahmen (Revision der Maturitätsanerkennung, Berufsmaturitätsverordnung, Einberufung Innovationskonferenz 2008, Massnahmen an Eidgenössisch-Technischen Hochschulen) dazu ergriffen (siehe Bericht des Bundesrats: Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz[161] und BFI-Botschaft 2013–2016[162]).

---

[160] Motion Studer Heiner 06.3190 „Ökologische Steuerreform“, Einreichedatum: 08.05.2006.

[161] Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz – Ausmass und Ursachen des Fachkräftemangels in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), Bericht des Bundesrats, 08.2010.

[162] Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016 – 12.000 (Version: 21.10.2011 16:24:00).

Auf mehrere Zukunftsszenarien vorbereitet sein

Strategie: Die Vorbereitung auf mehrere Zukunftsszenarien, um ein „lock-in“[163] auf minderwertige technologische Lösungen zu verhindern, kann Ländern einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Schlussfolgerungen: Das Erstellen von Konzepten und Strategiepapieren über längere Zeithorizonte ist sowohl in der öffentlichen Forschung als auch in den betroffenen Bundesämtern ein wichtiger Grundstein zur langfristigen Ausrichtung der Politik. Dabei wird üblicherweise mit mehreren Zukunftsszenarien gearbeitet (z.B. Perspektiven 2025[164], Land- und Ernährungswirtschaft 2025[165]).

Mit der Regelung der Koexistenz von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen und konventionellen Sorten bereitet sich der Bund vorausschauend auf die unterschiedlichen Zukunftsszenarien im Falle einer Öffnung für den kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen vor. Für die Zeit nach dem Schweizer Gentech-Moratorium sind damit die gesetzlichen Grundlagen für eine Landwirtschaft mit oder ohne Gentechnik gegeben.

Den Nutzen der Vernetzung maximieren

Strategie: Die Koordination der Politik zwischen Ministerien war schon immer eine Herausforderung; durch den ökonomischen Nutzen, der aus der Vernetzungsförderung der Biotechnologieforschung und -anwendung entsteht, könnte sich der Aufwand jedoch lohnen.

Schlussfolgerungen: Eine gute Koordination von Politikbereichen wird in der Schweiz im Rahmen von Vernehmlassungen und einer ausgeprägten Gesprächs- und Koordinationskultur auf Bundesebene sichergestellt. In Forschung und Politik werden wichtige Entscheide frühestmöglich zwischen Politikbereichen abgeglichen, um die Kontinuität zu fördern und häufige Richtungswechsel zu vermeiden. Die Vernetzung zwischen Primärproduktion und Industrie und der rasche Wissenstransfer sind der öffentlichen Forschungs- und Innovationsförderung ein wichtiges Anliegen und werden durch die vorhandenen Strukturen (insbesondere die KTI) gefördert. Die Biotechnologieforschung der Schweiz ist sowohl innerhalb als auch zwischen den Disziplinen national und international gut vernetzt.

Hindernisse für biotechnologische Innovationen abbauen

Strategie: Regierungen sollen Faktoren identifizieren, die die Entwicklung von hochkompetitiven und innovativen Märkten für Biotechnologie behindern, sowie Massnahmen zur Befreiung der Märkte und zum erleichterten Zugang zu Wissen überprüfen. Letzteres könnte durch die Unterstützung von Wissensmärkten und Zusammenarbeitsformen zum Wissensaustausch geschehen. Gleichzeitig werden die öffentlichen Forschungsinstitutionen aufgefordert, Richtlinien zum Umgang mit geistigem Eigentum zu erarbeiten, die eine rasche Innovation unterstützen.

Schlussfolgerungen: Die nötigen Rahmenbedingungen und Strukturen für eine starke Innovationsförderung sind in der Schweiz ausreichend vorhanden. Die vorhandenen Forschungsförderinstitutionen des Bundes werden rege genutzt und erzielen gute Resultate. Auch in der Biotechnologie werden beachtliche Ressourcen eingesetzt.

Gewisse Hindernisse für biotechnologische Innovationen entstehen in der Schweiz aufgrund der hohen Sicherheitsstandards bei Freisetzungsversuchen, der Gefahr von Sabotageakten und aufgrund von Einschränkungen durch das Moratorium. Die fundierten Abklärungsverfahren bei der experimentellen Freisetzung von GVO werden vom Bundesrat und der Bevölkerung als notwendig erachtet und sollen grundsätzlich nicht abgeschwächt werden. Es ist jedoch auf ein möglichst effizientes Verfahren zu achten. Die Finanzierung eines geschützten Versuchsareals (Protected Site) mit moderner Schutzinfrastruktur wird als Massnahme zur Reduktion des regulatorischen Aufwands und als Schutz vor Sabotage vorgesehen.[166] Um die Weiterentwicklung des Moratoriums vorzubereiten, wird zudem aktuell eine Koexistenzregelung ausgearbeitet.

---

[163] Von *to lock in*: einschliessen, einsperren – Als Lock-in-Effekt werden Kosten bezeichnet, die eine Änderung der aktuellen Situation aufgrund hoher Kosten für einen Systemwechsel unwirtschaftlich machen.

[164] Perspektiven 2025 – Lage- und Umfeldanalyse sowie Herausforderungen für die Bundespolitik, Schweizerische Bundeskanzlei.

[165] Land- und Ernährungswirtschaft 2025. Diskussionspapier des Bundesamts für Landwirtschaft zur strategischen Ausrichtung der Agrarpolitik, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 08.2010.

[166] Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2013–2016 – 12.000 (Version: 21.10.2011 16:24:00).

Der schnelle Wissenstransfer wird in der Schweiz durch effiziente Förder- und Wissenstransferinstitutionen, die Förderung von Diskussionsplattformen und Konsortien und einen offenen Umgang mit Wissen aus der öffentlichen Forschung sichergestellt. Interne Richtlinien der öffentlichen Forschungsinstitutionen zum Umgang mit geistigem Eigentum, Bestrebungen zur Koordination derselben durch Wissenstransferinstitutionen und Interventionsmöglichkeiten des Bundes bei der Weitergabe von geistigem Eigentum im Rahmen der Forschungs- und Innovationsförderung sowie ein fortschrittliches Patentgesetz unterstützen die rasche Innovation auch im Bereich der Biotechnologie.

Im Rahmen der Umsetzung des Masterplans Cleantech soll überdies unter Federführung des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO ein Inventar der bezüglich Ressourceneffizienz wichtigsten innovationshemmenden Regulierungen von Bund und Kantonen sowie der wichtigsten privaten Normen erstellt werden.[167]

Einen dynamischen Dialog zwischen Regierungen, Bürgern und Firmen fördern

Strategie: Regierungen sollten einen aktiven und anhaltenden Dialog mit Gesellschaft und Industrie über sozioökonomische und ethische Auswirkungen sowie Vorteile und Anforderungen der Biotechnologie fördern.

Schlussfolgerungen: Die Schweiz investiert beachtliche Mittel, um Nutzen und Risiken der grünen Biotechnologien zu erforschen, den Wissenstransfer zu stärken und den öffentlichen Dialog zu unterstützen. Im Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats 09.3794 Leumann[168] wird ausführlich über das öffentliche Engagement zur Förderung des Dialogs im ausserhumanen Gentechnologiebereich informiert.[169] Darin wird vorgeschlagen, die zurzeit laufenden Massnahmen im Hinblick auf ihre Effizienz und allfällige Rationalisierungsmöglichkeiten zu überprüfen.

Das Arbeitsfeld „Dialog Wissenschaft-Gesellschaft“ ist dem Akademiebereich zugeordnet und im Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz FIFG[170] verankert. Die Akademien der Wissenschaften Schweiz bieten Diskussionsplattformen an und unterhalten Foren. Dabei spielt insbesondere das Kompetenzzentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS) eine zentrale Rolle im Dialog um künftige Technologien. Weitere Diskussionsplattformen und Konsortien oder Initiativen zur Integration von Forschung in Aus- und Weiterbildung werden vom Bund teilweise unterstützt. Umso mehr begrüsst der Bundesrat Initiativen, die von privaten Personen oder Institutionen in diesem Bereich ergriffen werden.

Behördliche Informationen sind im Normalfall für die Öffentlichkeit zugänglich und bei wichtigen Vorkommnissen werden aktiv Unterlagen für die Medien bereitgestellt. Resultate der öffentlichen Forschung werden transparent kommuniziert. Die Förderung der Kenntnisse der Bevölkerung und des öffentlichen Dialogs über den Einsatz sowie die Chancen und Risiken der Biotechnologie ist als Aufgabe des Bundes im Gentechnikgesetz verankert.[171]

Das Fundament für eine langfristige Entwicklung der Bioökonomie vorbereiten

Schlussfolgerungen[172]: Die Schweiz ist auf eine langfristige Entwicklung der Bioökonomie vorbereitet. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die benötigten Institutionen für Forschung, Forschungs- und Innovationsförderung, Aus- und Weiterbildung und Entwicklungszusammenarbeit sind vorhanden und es werden beachtliche Ressourcen eingesetzt. Mit den erwähnten Kompetenzzentren für Forschung, Entwicklung und Wissenstransfer im Bereich Biotechnologie ist das Fundament für eine langfristige Entwicklung der Biotechnologie gelegt. Mit vorausschauenden Massnahmen (z.B. Erarbeitung einer Regelung zur Koexistenz gentechnisch veränderter und konventioneller Kulturpflanzensorten) bereitet sich die Schweiz langfristig auf verschiedene Szenarien vor. Die Forschung im Bereich der grünen Biotechnologie soll auch künftig unterstützt und wo möglich durch gezielte Massnahmen vereinfacht werden (z.B. mit Hilfe von Protected Sites). Der Bundesrat sieht auch in Zukunft eine wichti-

[167] Masterplan Cleantech – Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, Bericht des EVD und UVEK, Broschüre, S. 15.

[168] Förderung des öffentlichen Dialogs über die Gentechnik im Ausserhumanbereich, Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats 09.3794 Leumann vom 22.09.2009, Bundesamt für Umwelt (BAFU), 29.08.2011.

[169] Das Dokument wurde am 16.09.2011 an den Bundesrat übergeben, ein Entscheid darüber steht noch aus.

[170] Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und der Innovation, Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz (FIFG, SR 420.1) Art. 9c, Stand 01.10.2011.

[171] Bundesgesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich, Gentechnikgesetz (GTG, SR 814.91), Stand 28.11.2010.

[172] Dieser Abschnitt enthält summarisch die ganze Thematik der Bioökonomie; im OECD-Bericht findet sich keine Strategieempfehlung.

ge Aufgabe darin, die nötigen politischen Rahmenbedingungen zu schaffen und Forschung, Forschungs- und Innovationsförderung sowie Aus- und Weiterbildung zukünftig so weiterzuentwickeln, dass eine positive, langfristige und sichere Entwicklung der Biotechnologie unter Kriterien der Nachhaltigkeit möglich ist.

7 FAZIT

Die im OECD-Bericht „Die Wertschöpfung durch Biotechnologie bis ins Jahr 2030“ formulierten Herausforderungen, Schlussfolgerungen und strategischen Ziele sind auch für die Entwicklung der Biotechnologie in der Schweiz bedeutend. Sie werden von verschiedenen zuständigen Stellen bereits berücksichtigt oder an die Situation in der Schweiz angepasst. Unmittelbarer Handlungsbedarf wurde erkannt und Massnahmen dazu wurden ergriffen bzw. vorgeschlagen. Bemerkenswerte Beispiele für die Schweizer Landwirtschaftsforschung sind:

- Politische Rahmenbedingungen: Koexistenzregelung (BAFU/BLW)
- Forschungsförderung: Erhaltung von „Protected Sites“ (SBF/Agroscope)
- Innovationsförderung: Arbeiten zu einer ökologischen Steuerreform (EFD)
- Aus- und Weiterbildung: Förderung von MINT-Fachkräften (SBF)

Kein unmittelbarer zusätzlicher Handlungsbedarf auf Bundesebene besteht in den Bereichen geistiges Eigentum und Entwicklungszusammenarbeit. Weitere Aspekte, die nicht direkt die Schweizer Landwirtschaftsforschung betreffen, werden zudem in der BFI-Botschaft 2013–2016 ausgeführt.

ANHANG 5: LISTE DER ABKÜRZUNGEN

ACW	Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil
AGFF	Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues
ALP	Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux
ARAMIS	Informationssystem zu Forschungs-, Entwicklungs- sowie Evaluationsprojekten der Schweizerischen Bundesverwaltung
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ART	Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon
ASIK	Abteilung Sicherheitspolitik und Krisenmanagement
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BASPO	Bundesamt für Sport
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BFE	Bundesamt für Energie
BFH	Berner Fachhochschule
BFI	Förderung von Bildung, Forschung und Innovation
BFS	Bundesamt für Statistik
BFT	Bildung, Forschung und Technologie
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BPUK	Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz
BRB	Bundesratsbeschluss
BV	Bundesverfassung
BVET	Bundesamt für Veterinärwesen
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
COST	European Cooperation in Science and Technology
CRUS	Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten
DEZA	Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit
D-HEST	Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie (ETHZ)
D-USYS	Departement Umweltsystemwissenschaften (ETHZ)
Eawag	Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs
EFD	Eidgenössisches Finanzdepartement
EIC	Hochschule für Technik Changins
EPFL	Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne
ERA-NET	European Research Area Network (Netzwerk des europäischen Forschungsraums)
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
ETP	Europäische Technologieplattformen
EU	Europäische Union
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
F&E	Forschung und Entwicklung
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FH	Fachhochschule

FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
FI	Forschung und Innovation
FiBL	Forschungsinstitut für Biologischen Landbau
FIFG	Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz
FLAG	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget
FRP	Europäisches Forschungsrahmenprogramm
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
GVP	Gentechnisch veränderte Pflanzen
HAFL	Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
HES-SO	Fachhochschule Westschweiz (französisch)
HSR	Hochschule für Technik Rapperswil
IAG	Institut agricole de l'Etat de Fribourg
ILW	Integrierte Leistungs- und Wirkungssteuerung
IVI	Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe
KBBE	Knowledge Based Bio Economy
KdK	Konferenz der Kantonsregierungen
KFH	Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KTI	Kommission für Technologie und Innovation
LA	Leistungsauftrag
LFR	Landwirtschaftlicher Forschungsrat
LwG	Landwirtschaftsgesetz
MAS	Marker Assisted Selection
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
NFP	Nationales Forschungsprogramm
NFS	Nationaler Forschungsschwerpunkt
NPEB	Nationales Programm Ernährung und Bewegung
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
SBF	Staatssekretariat für Bildung und Forschung
SCNAT	Akademie der Naturwissenschaften
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SGV	Schweizerischer Gewerbeverband
SNF	Schweizerischer Nationalfonds
SR	Systematische Sammlung des Bundesrechts
SSV	Schweizerischer Städteverband
TA-SWISS	Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
WTT	Wissens- und Technologietransfer
ZFH	Zürcher Fachhochschulen
ZHAW	Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaft