

Strategieprozess Zukunft Pflanzenbau

Herausforderungen

AGES GmbH

Für den Inhalt verantwortlich:

Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit

DI Charlotte Leonhardt

DI Dr. Josef Pinkl

unter Einbeziehung maßgeblicher ExpertInnen

Inhaltsverzeichnis

1. Zukünftige Herausforderungen an die Landwirtschaft	3
2. Ernährungssicherung und Ernährungssicherheit	5
2.1 Klimawandel	6
2.1.1 Züchtung	7
2.1.2 Saatgut	10
2.1.3 Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Praxis	13
2.2 Qualitativer und quantitativer Bodenschutz	14
2.2.1 Erosionsschutz mit Begrünungen, Mulch- und Direktsaat	14
2.2.2 Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch humusaufbauende Bewirtschaftung	15
2.2.3 Quantitativer Bodenschutz	16
2.3 Pflanzengesundheit und Pflanzenschutz	16
2.3.1 Pflanzengesundheit	17
2.3.2 Pflanzenschutz	18
2.3.3 Pflanzenschutzmittel	19
2.4 Nachhaltige Eiweißproduktion in Österreich	21
2.5 Ressourcenmanagement	23

1. Zukünftige Herausforderungen an die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft unterliegt in ihrer Geschichte einem permanenten Wandel und sich ständig ändernden Ansprüchen. Früher stand der Kampf gegen den Hunger und für Lebensmittel zu leistbaren Preisen im Vordergrund. Heute sind Klimawandel, Bevölkerungswachstum und sich ändernde Ernährungsgewohnheiten die großen Herausforderungen. Damit einher geht der Schutz der endlichen Ressourcen wie Boden und Pflanzen-Nährstoffe.

In Europa und in den westlichen „entwickelten“ Ländern wird die mehr als ausreichende Deckung der Grundbedürfnisse von vielen als Selbstverständlichkeit angesehen. Gleichzeitig leiden weltweit rund 795 Millionen Menschen an chronischer Unterernährung, und beinahe ebenso viele an Fettleibigkeit, als Folge von Fehlernährung. Die Zunahme der globalen Nachfrage nach Fleisch und Milchprodukten erhöht den Druck auf die Lebensmittel- und Futtermittelpreise weiter, die aufkommenden Initiativen zu fleischärmerer, vegetarischer bis veganer Ernährung können diese erhöhte Nachfrage kaum abschwächen.

Dazu kommt noch gesteigertes Sicherheits- und Qualitätsbewusstsein: Konsumentinnen und Konsumenten erwarten sich gesunde und qualitativ hochwertige Lebensmittel in einem ausreichenden Angebot. Großen Teilen der Bevölkerung fehlt der Bezug zur Nahrungsmittelproduktion, sie beziehen ihr Bild der Landwirtschaft aus romantisieren Darstellungen der Werbung, wo die Rückbesinnung auf „die guten alten Werte und Traditionen der Landwirtschaft“, „ohne Chemie und GVO“ Vertrauen in das beworbene Lebensmittel suggeriert. Solche Werbebotschaften schaffen das Klischeebild einer Retro-Landwirtschaft mit viel Handarbeit ohne Einsatz moderner, technisierter und wissenschaftsbasierter Produktionsweisen.

Lebensmittel sollen möglichst frei von Pflanzenschutzmittel-Rückständen oder Spuren von gentechnisch veränderten Organismen sein. Selbst geringste Spuren von Wirkstoffen oder GVO-Rückständen, die deutlich unterhalb bestehender gesetzlicher Höchstwerte liegen, werden oft als riskant wahrgenommen. Emotional geführte Diskussionen, z.B. um die Bienen, rücken die Arbeit der Bäuerinnen und Bauern ins Zentrum medialer Aufmerksamkeit und stellen durch scheinbar einfache Lösungen (Beispiel: Pflanzenschutzmittel-Verbot) die Landwirtschaft vor neue Herausforderungen. Zusätzlich steigen die Ansprüche an die Nahrungsmittelproduktion durch Motive wie ethische Konsumüberlegungen (Tierhaltung, Biodiversität), Regionalität, Saisonalität, Nachhaltigkeit und „Bio“.

Öffentlich nicht im selben Maß wahrgenommen werden reale Bedrohungen für die weltweite Ernährungssicherung durch den Klimawandel, den stetigen Verlust fruchtbaren Bodens und der zunehmenden Ressourcenknappheit. Das gilt für Österreich ganz besonders. Der Alpenraum wird vom Klimawandel überdurchschnittlich getroffen. Österreich hat in den letzten 50 Jahren mehr fruchtbares Ackerland verbaut und versiegelt als vergleichbare Nachbarländer. Unsere Acker- und Grünlandböden sind von Natur aus arm an Phosphor, während die weltweiten Phosphorreserven zur Neige gehen.

Die österreichische Landwirtschaft ist das Fundament für die Versorgung unserer Bevölkerung mit gesunden und qualitativ hochwertigen Lebensmitteln. Diese Aufgabe auch in Zukunft zu erfüllen, stellt für die Landwirtschaft eine große Herausforderung dar. Die wissenschaftliche Erforschung von pflanzenbaulichen Methoden ist unbedingt notwendig, um optimale angepasste Lösungen zu erarbeiten. Erforderliche Anpassungsmaßnahmen betreffen insbesondere den Pflanzenbau, die

Pflanzenzüchtung und den Pflanzenschutz sowie das Bodenmanagement. Bodenversiegelung und Bodenerosion sind die größte Gefahr für unsere Böden. Die Landwirtschaft wird ihre Bewirtschaftungssysteme noch stärker auf nachhaltige und umweltverträgliche Produktionsmethoden abstellen müssen, denn nur gesunde Böden sind eine solide Basis für die Produktion gesunder Pflanzenbestände.

Wirtschaftliche, volkswirtschaftliche und soziale Betrachtung

Entlang der land- und forstwirtschaftlichen Wertschöpfungskette, direkt in der Urproduktion, der vor- und nachgelagerten Bereiche sowie Handel und Gastronomie finden in Österreich ca. 425.000 Personen Arbeit und Einkommen. Bäuerinnen und Bauern sind die treibende Kraft in dieser Wertschöpfungskette, und sie agieren in einem von verschiedensten Faktoren beeinflussten Umfeld, das einem ständigen Wandel unterworfen ist. Dazu zählen beispielsweise die zunehmende Vernetzung von Energie- und Agrarmärkten, sowie die wachsende Bedeutung des Weltmarktes für die Preisbildung auf lokalen Märkten. So konnte sich durch den vermehrten Handel das wertmäßige Außenhandelsvolumen für agrarische Produkte seit 1995 in Österreich verfünffachen. Trotz der gestiegenen Exporte beträgt das Außenhandelsdefizit bei agrarischen Produkten seit Jahren etwa 1 Mrd. Euro, es werden also um ca. 10% mehr Agrargüter importiert als exportiert. Ohne die Exporte eines bekannten österreichischen Energydrink- Herstellers würde sich das Außenhandelsdefizit verdoppeln. Zudem beeinflussen die unterschiedlichen natürlichen Produktionsbedingungen sowie regional verschiedene Produktionsauflagen, insbesondere beim Einsatz von Betriebsmitteln, die Wettbewerbsfähigkeit einzelner pflanzlicher Produkte auf dem internationalen Markt.

Aus Verbrauchersicht gewinnen neben der Ernährungssicherung zunehmend qualitative Aspekte der Lebensmittelversorgung an Bedeutung. Zunehmend spielen dabei neben produktspezifischen Eigenschaften auch ökologische und soziale Aspekte eine bedeutende Rolle. Trotzdem scheint nachfrageseitig insgesamt nur eine bedingte Bereitschaft zu bestehen, diese Mehrleistungen in Form von höheren Lebensmittelpreisen abzugelten. So sind die monatlichen Ausgaben für Ernährung und alkoholfreie Getränke der privaten österreichischen Haushalte in den vergangenen Jahren auf gut 12% gesunken und haben sich damit in den letzten 4 Jahrzehnten fast halbiert. Auch im Quartil der 25% ausgabenschwächsten Haushalte werden nur mehr 18% der Ausgaben für Ernährung und alkoholfreie Getränke aufgewendet. Gleichzeitig achten die Konsumentinnen und Konsumenten vermehrt auf Aktionsangebote. So hat sich der Anteil an Aktionen im Lebensmitteleinzelhandel seit 2003 verdoppelt und entspricht mengenmäßig etwa 22% eines durchschnittlichen Einkaufes. Vereinfacht ausgedrückt sollen aus Verbrauchersicht Produkte mit hohen Qualitäten zu niedrigen Preisen angeboten werden. In der Wertschöpfungskette pflanzlicher Produkte sehen sich die Urproduktion und die Verarbeitung einem zunehmend höher werdenden Konzentrationsgrad im Lebensmitteleinzelhandel gegenüber. EU-weit weist Österreich mit 86% bereits den höchsten Marktanteil an Handelskonzernen im Lebensmitteleinzelhandel auf. Der Anteil der Erzeugerpreise an den Verbraucherpreisen für Lebensmittel spielt je nach Verarbeitungsgrad eine untergeordnete Rolle und ist im langjährigen Trend rückläufig. Obwohl Österreich als eines der führenden Länder in der Biolandwirtschaft gilt und nahezu 20% der Flächen biologisch bewirtschaftet werden, wächst der Anteil an biologischen Waren im Lebensmittelhandel seit Jahren nur langsam und lag 2013 wertmäßig bei rund 7%.

Unterschiedliche Verläufe bei der Preisentwicklung von Betriebsmitteln und landwirtschaftlichen Produkten üben zudem Druck auf die Wirtschaftlichkeit der landwirtschaftlichen Produktion aus.

Bezogen auf den Zeitraum 1995 bis 2012 sind beispielsweise die Preise für landwirtschaftliche Produkte jährlich um durchschnittlich 0,7% gestiegen, bei den Betriebsmitteln betrug der durchschnittliche Preisanstieg hingegen rund 3%. Insgesamt zeigt sich eine negative Entwicklung der Nettowertschöpfung zu Herstellerpreisen. So sank die Nettowertschöpfung in der österreichischen Landwirtschaft in den letzten 20 Jahren um ~34%. Im selben Zeitraum stieg der durchschnittliche jährliche VPI um etwa 40%. Für die landwirtschaftlichen Betriebe gilt es aber, trotz dieser Entwicklungen, unternehmerische Prinzipien zu erfüllen. Einerseits muss die Produktion rentabel sein, d.h. es muss ein ausreichendes Einkommen aus der Produktion erwirtschaftet bzw. die eingesetzten Produktionsfaktoren entsprechend entlohnt werden können. Andererseits gilt es, den betrieblichen Zahlungsverpflichtungen zeitgerecht und in vollem Umfang nachzukommen.

2. Ernährungssicherung und Ernährungssicherheit

Ernährungssicherung

Weltweites Bevölkerungswachstum, fortschreitender Klimawandel und stetiger Bodenverlust stellen für die Lebensmittelversorgung der Weltbevölkerung eine große Herausforderung dar, man erinnere sich an die globale Lebensmittelkrise im Jahr 2007. Ernährungssicherung, also der Schutz und die Bewahrung unserer Produktionsgrundlagen/Lebensgrundlagen ist daher eine der großen Herausforderungen der Zukunft.

Selbst im „reichen Europa“ ist diese Botschaft angekommen. In einer Eurobarometer-Umfrage im Jahr 2012 wurden 26.500 EU-Bürger zu den Themen Ernährungssicherung und -Sicherheit, Nahrungsmittelqualität und ländlicher Raum befragt: drei von vier EU-Bürgern äußerten ihre Besorgnis über die Herausforderungen, die Weltbevölkerung zu ernähren, während weniger als 60% Bedenken haben bezüglich der Frage, ob die EU und ihre Mitgliedsstaaten in der Lage sind, den Lebensmittelbedarf ihrer Bevölkerung zu decken. Ernährungssicherung und Umweltschutz sind somit mehr denn je die Themen der Zukunft.

Ein Drittel (34,3 %) des österreichischen Staatsgebietes werden in Form von Acker, Obst- und Weinbau oder als Grünland bewirtschaftet. Diese Böden sind die Grundlage unserer Lebensmittelproduktion, ihnen ist unsere verstärkte Aufmerksamkeit zu schenken, denn Bodenschutz ist zugleich „nachhaltige Ernährungssicherung“.

Pflanzen sind ein „Meisterwerk der Natur“, ihre Inhaltsstoffe weisen mannigfache Eigenschaften und somit Nutzungsmöglichkeiten auf, nicht nur für die Nahrungsmittelproduktion (z.B. Zellulose, Lignin,...). Intelligente Technologien (Biotechnologie) und zukunftsweisende Wirtschaftskonzepte (Bioökonomie) bedienen sich daher zunehmend pflanzlicher Stoffe als Rohstoffquelle. Die Europäische Bioökonomie-Strategie zielt darauf ab, den Weg zu einer innovativen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft zu ebnen, die Lebensmittelsicherung und die nachhaltige Nutzung erneuerbarer biologischer Ressourcen für industrielle und energetische Zwecke verbindet. Die Europäische Kommission erwartet, dass die Bioökonomie wesentlich zu wirtschaftlichen Wachstum und zur Transformation Europas in Richtung einer ressourceneffizienten Gesellschaft, somit auch zur Bewältigung des Klimawandels, beitragen kann.

Ernährungssicherheit

Konsumenten haben ein Recht auf sichere Lebensmittel und ausreichende Information über deren Herstellungsverfahren und Herkunft. Lebensmittel sind heute so sicher wie nie zuvor. Moderne Betriebsmittel und Produktionsmethoden, analytischer Fortschritt und internationale Zusammenarbeit bei Risikobewertungen gewährleisten ein Höchstmaß an Freiheit unserer Nahrung von Keimen (Zoonosen), Verunreinigungen oder schädlichen Inhaltsstoffen.

Ein kürzlich durchgeführter europäischer Lebensmitteltest hat dies wieder bestätigt. 55% der untersuchten Lebensmittelproben waren frei von messbaren Rückständen, bei etwa 1,5 % der Proben wurden die zulässigen Höchstwerte überschritten. In Österreich wurden 2013 im bundesweiten Kontrollprogramm 297.091 Untersuchungen an 770 Proben (von Ananas bis Zucchini...) vorgenommen, bei 99,6 % konnten keine Pflanzenschutzmittel nachgewiesen werden. Sollte ein Lebensmittel als „nicht sicher“ beurteilt werden, erfolgt eine Meldung an die Lebensmittelaufsicht, das Gesundheitsministerium und an das europäische Schnellwarnsystem um es aus dem Verkehr zu ziehen.

Damit rückt die Arbeit der heimischen Bäuerinnen und Bauern in den Fokus der Diskussion, sie sind das erste Glied in der Kette der Lebensmittelversorgung „vom Feld bis zum Teller“. Denn ein Großteil dessen, was in Österreich verzehrt wird, stammt von heimischen Bauernhöfen. Der Einsatz geprüfter Betriebsmittel und die vielen Bewirtschaftungsauflagen zum Schutz von Boden, Wasser, Artenvielfalt usw. gewährleisten die Produktion sicherer Lebensmittel und gleichzeitig eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen. Es ist die Aufgabe der Landwirtschaft und ihrer Vertreter, die vielfältigen Arbeitsweisen der heutigen Landwirtschaft zu begründen und darzustellen. Offenheit in der Kommunikation schafft Vertrauen in die Produktion und gibt den Konsumenten Sicherheit.

2.1 Klimawandel

Das Klima unserer Erde ist seit jeher großen Veränderungen unterlegen, in allen Perioden der Erdgeschichte hat es mehrfach Kalt- und Warmzeiten gegeben. Ergebnisse einer Vielzahl von Studien legen die Schlussfolgerung nahe, dass mit Beginn der Industrialisierung der Klimawandel erstmals vom Menschen beeinflusst wird und bereits stattfindet.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in Österreich belegbar: rasantes Abschmelzen der Gletscher, häufigere Extremwetterereignisse wie Starkniederschläge mit Überflutungen und Hitzeperioden sind Realität. In Österreich wurde seit Mitte des 19. Jahrhundert ein Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur von rund 2 °C verzeichnet und liegt beträchtlich über der weltweiten Temperaturerwärmung von 0,76 °C. In Österreich gibt es keine einheitlichen Niederschlagstrends. In Tirol und in Vorarlberg hat der Niederschlag in den letzten 150 Jahren zugenommen, im Südosten jedoch hat er abgenommen.

Die Land- und Forstwirtschaft ist besonders betroffen wie nachstehende temperatur- und niederschlagsinduzierte Effekte zeigen:

- Abnahme der Niederschlagshäufigkeit während der Sommermonate und Verlagerung in den Winter
- Häufigere Trockenperioden und zunehmende Hitzebelastung von Pflanzen (Evapotranspiration)
- Verschwinden einzelner Kulturen aus der Nutzung und Verringerung der Artenvielfalt

- Veränderung der Artenzusammensetzung, neue invasive Arten, neue invasive Schaderreger an Pflanzen
- Extremereignisse wie Sturm und Hagelschlag werden voraussichtlich zunehmen, Starkniederschläge die Hochwassergefahr und die Bodenerosion verstärken
- Veränderung physiologischer Leistungs- und Qualitätsparameter von Nutz- und Kulturpflanzen als Folge veränderter Niederschlagsverteilung und Temperaturverhältnisse

Anpassungsbedarf für die Landwirtschaft

Entwicklung von Produktions- und Bewirtschaftungssystemen, die die unproduktive Verdunstung von Wasser reduzieren und gleichzeitig den Bodenschutz vor Wassererosion erhöhen. Züchtung und Anbau von Pflanzen mit hoher Stresstoleranz gegenüber Hitze und Trockenheit. Der Pflanzenschutz muss sich gegen neue, wärmeliebende Schaderreger (Bioinvasoren) rüsten, das betrifft Viren, Bakterien, Pilze, tierische Schädlinge und invasive Pflanzen.

2.1.1 Züchtung

Die Pflanzenzüchtung liefert einen wesentlichen Beitrag für eine nachhaltige Landwirtschaft und steht in den kommenden Jahrzehnten vor enormen Herausforderungen. Denn die Ackerfläche ist begrenzt; in Österreich hat sie vornehmlich durch Bau- und Siedlungstätigkeit in den letzten dreißig Jahren um mehr als 100.000 ha abgenommen. Weltweit gibt es einen steigenden Bedarf an Nahrungsmitteln, Futtermitteln, Industrierohstoffen und Bioenergie. Beiträge von Pflanzenbau und Pflanzenschutz zum Ertragsgeschehen sind teilweise ziemlich ausgereizt (Beschränkungen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, Verbot mancher Wirkstoffe, Düngeobergrenzen etc.). Die aus Gründen von Kostenreduktion und Bodenschutz reduzierte Bodenbearbeitung bedeutet mitunter einen erhöhten Krankheitsdruck für die Folgefrucht. Der Klimawandel führt zu Wetterextremen, in einigen Gebieten ist öfter mit Dürrestress zu rechnen.

Züchtungsziele

Wesentliche Zuchtziele sind Ertragssteigerung, Verbesserung von Anbaueigenschaften (Standfestigkeit, Auswuchsresistenz etc.) sowie Erhöhung der Widerstandskraft gegen Erkrankungen (Viren, pilzliche Erreger, bakterielle Erreger) und tierische Schädlinge (Nematoden etc.). In geringerem Maße besteht auch eine Resistenzzüchtung gegen Insekten. Beispielsweise wird versucht, eine Resistenz gegen den Maiswurzelbohrer zu finden, manche Fachleute beurteilen die Erfolgsaussichten jedoch skeptisch. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Toleranz gegen abiotische Stressfaktoren (Winterhärte, kühle Temperaturen im Frühjahr, Dürre, Hitze etc.). Angestrebt werden Sorten, die trotz unterschiedlichem Witterungsverlauf ertragsstabil sind. Ebenso bedeutsam ist die Nährstoffeffizienz, insbesondere eine verbesserte Aufnahme und Verwertung des begrenzt angebotenen Stickstoffs. Die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe (Verarbeitungswert und ernährungsphysiologische Qualität) wird bei vielen Pflanzenarten prioritär behandelt.

Innovationen in der Pflanzenzüchtung

Teilweise sind die nachfolgend aufgezählten Innovationen bereits im praktischen Einsatz, in den kommenden Jahrzehnten werden sie eine noch größere Rolle spielen.

Die Hybridzüchtung wird auch bei selbstbefruchtenden Pflanzenarten zunehmend angewendet. Bei Wintergerste bietet derzeit nur eine Firma Hybridsorten an, weitere Unternehmen arbeiten daran. Auch an Hybridweizen wird intensiv geforscht, und zwar an einem System, welches ohne Gametozide

(diese verhindern die Ausbildung der männlichen Blütenteile) auskommt. Allerdings ist es bei Weizen noch nicht gelungen, ein gut funktionierendes genetisches Hybridsystem zu entwickeln. Bei sämtlichen derzeit zugelassenen Hybridweizensorten erfolgt die Saatgutproduktion nach chemisch erzeugter Pollensterilität auf der Mutterlinie.

Biotechnologische Methoden gewinnen in der Züchtung immer mehr an Bedeutung. Eine gentechnische Veränderung der gezüchteten Sorten bzw. des daraus produzierten Saatgutes ist damit nicht verbunden. Zu nennen sind beispielsweise:

- Erzeugung von Doppelhaploiden (-> Beschleunigung des Selektionsprozesses). Die Methode wird von österreichischen Pflanzenzüchtern eingesetzt.
- Mit somatischer Hybridisierung durch Protoplastenfusion etc. lassen sich Kreuzungsbarrieren umgehen.
- Molekulare Marker dienen dazu, die für ein bestimmtes Merkmal verantwortlichen Gene zu identifizieren. Die Methode wird von österreichischen Unternehmen genutzt, z.B. um krankheitstolerante Genotypen rasch zu erkennen.
- Mittelfristig wird die genomische Selektion eine logische Konsequenz sein. Dabei nutzt man die gesamte Erbinformation zur Bestimmung des Zuchtwerts. Ansätze dazu gibt es bereits. Die Züchtungsunternehmen beschäftigen Bioinformatiker, um die großen Datenmengen entsprechend auswerten zu können.
- Weitere Werkzeuge wurden entwickelt, z.B. das Tilling (Targeting Induced Local Lesions in Genomes). Dabei entstehen mittels Bestrahlung oder Chemikalien Punktmutationen. In der Folge werden die mutagenisierten Pflanzen mit Sequenzierungstechniken identifiziert (In der praktischen Züchtung wird die Methode noch nicht angewandt).
- Erschließung und Nutzung von genetischen Ressourcen: Durch die Fortschritte bei der Entwicklung von DNA-Markern können die in Genbanken lagernden Akzessionen besser für die Züchtung zugänglich gemacht werden.
- Neue Methoden der Phänotypisierung: In Feldversuchen werden zukünftig einige Merkmale mit bild erfassenden Systemen automatisiert erhoben. Damit können auch Eigenschaften (z.B. Hitzetoleranz) berücksichtigt werden, bei denen das menschliche Auge Unterschiede nicht oder nur schwer erkennt.

In der Pflanzenzüchtung werden biotechnologische Verfahren in den kommenden Jahrzehnten immer breiter eingesetzt. Manche bisher am Feld durchgeführte Tätigkeit kann dadurch ins Labor verlagert werden. Hier sind rasante Entwicklungen im Gange. Mit dem ausgefeilten Instrumentarium kann effizienter auf die Herausforderungen reagiert werden. Dabei steht die praktische Züchtung mit der Züchtungsforschung in engem Kontakt. Viele Pflanzenzuchtbetriebe arbeiten mit Forschern in Projekten vernetzt zusammen. Die klassische Pflanzenzüchtung und Feldversuche werden jedoch nicht überflüssig; wesentlich ist eine sinnvolle Integration von phänotypischer und genombasierter Selektion.

Einige biotechnologische Methoden gelten als „nicht mit den Prinzipien des Biolandbaus übereinstimmend“. Aus diesem Grund wird von manchen Vertretern des Biologischen Landbaus eine eigenständige Züchtung verlangt.

Die Bedeutung der Zuchtziele ist bei den einzelnen Pflanzenarten bzw. Nutzungsrichtungen (innerhalb einer Art) naturgemäß verschieden. Die Gewichtung wird den veränderten Gegebenheiten

regelmäßig angepasst. Beispielsweise gewinnt die Züchtung auf abiotische Stresstoleranz (Trockenheit, Hitze) bei Weizen, Mais, Ölkürbis etc. zunehmend an Bedeutung. Weiters wird mehr in die Züchtung von Arten (Formen) investiert, welche Trockenheit besser ertragen (Winterbraugerste, Winterdurum, Winterackerbohne etc.).

Nur mit einer innovativen Pflanzenzüchtung werden die vielfältigen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte zu bewältigen sein. In der Pflanzenzüchtung gibt es durch Zusammenschlüsse, Beteiligungen und Integration in Agrarchemiefirmen einen Konzentrationsprozess. Dieser Trend ist noch nicht zu Ende und lässt sich aus österreichischer Sicht kaum beeinflussen. Oftmals bedeutet dies, dass ein Zuchtprogramm eingeschränkt oder gänzlich aufgegeben wird. Ein Verlust an künftiger Vielfalt geht damit einher. Da sich die Unternehmen im Wesentlichen aus dem Z-Saatgutverkauf finanzieren, bedeutet der hohe Anteil von Nachbausaatgut bei manchen Pflanzenarten (Winterweizen, Sommergerste, Hafer, Körnererbse, Ackerbohne) weniger Lizenznahmen und hemmt die Entwicklungsarbeit. Verliert eine Pflanzenart generell an wirtschaftlicher Attraktivität, wird der Anbau zugunsten von (meist flächenstarken) Konkurrenzfrüchten eingeschränkt, was neuerlich die Agrobiodiversität mindert. Maßnahmen, die zu einer Anhebung des Saatgutwechsels beitragen, unterstützen deshalb die Arten- und Sortenvielfalt. Die Pflanzenzüchter wären dann auch eher bereit, Produktionsnischen zu bedienen.

Risiken und Chancen neuer Technologien in der Pflanzenzüchtung

Die „neuen Techniken“ in der Pflanzenzüchtung beruhen auf teilweise neu entwickelten biotechnologischen Methoden. Ihre Produkte sind mit jenen der traditionellen Pflanzenzüchtung vergleichbar und in einigen Fällen auch auf analytischem Weg nicht unterscheidbar. Das eingebaute genetische Material stammt häufig aus natürlich kreuzbaren Pflanzenarten. Bei manchen Techniken wird das Material nach Erzielung des gewünschten Resultats in der Pflanze abgebaut oder durch herkömmliche Kreuzung entfernt. Das Potenzial der neuen Techniken wie Cisgenetik, Oligonukleotidgerichtete Mutagenese (ODM) oder Zink-Finger-Nukleasen (ZFN)-Technologie besteht in einer beschleunigten Züchtung und der gezielten Erzeugung von beispielsweise Herbizidtoleranzen, Krankheitsresistenzen oder verbesserter Produktqualität. Sowohl für die Produkte als auch für einige Züchtungsziele sind die Grenzen zwischen Gentechnik und traditioneller Pflanzenzüchtung fließend. Es ist daher eine große Herausforderung, die neuentwickelten Techniken und die daraus resultierenden Pflanzen einheitlich zu bewerten.

In Österreich ist, wie in vielen anderen EU-Ländern auch, der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen verboten. Die in den letzten Jahren entwickelten „neuen Techniken“ in der Pflanzenzüchtung werfen nun die Frage auf, ob sie unter die Regelungen für gentechnisch veränderte Organismen fallen oder nicht.

In der EU wird diskutiert, ob Pflanzen, die aus der Anwendung neuer Züchtungstechniken hervorgehen, als „gentechnisch veränderter Organismus“ (GVO) gemäß den einschlägigen EU-Rechtsvorschriften zu definieren sind. Die Einstufung der Pflanzen als GV/nicht-GV ist die entscheidende Frage im Hinblick auf die praktischen Auswirkungen der Anwendung der neuen Techniken in der Pflanzenzüchtung, der Risikobewertung, den Nachweis und die Rückverfolgbarkeit. Die derzeitige bezughabende Gesetzgebung wird den diesbezüglichen Anforderungen möglicherweise nicht gerecht.

Die Europäische Kommission hat zur gesetzlichen Definition der mit acht ausgewählten Techniken bis hin zur Synthetischen Biologie erzeugten Pflanzen eine Arbeitsgruppe aus nationalen ExpertInnen eingerichtet. Der Abschlussbericht erbrachte keine Einigung über den rechtlichen Status der analysierten Techniken. Damit steht bis heute die verbindliche Entscheidung über ihre rechtliche Einordnung auf europäischer Ebene aus. Gleichzeitig werden laufend weitere Techniken vorgestellt und die ersten Produkte stehen unmittelbar vor der Marktreife. Aufgrund der fehlenden allgemein gültigen Bewertung dieser biotechnologischen Techniken werden Anfragen zunehmend auch an nationale Behörden gerichtet.

Eine abgestimmte Vorgehensweise bezüglich der Bewertungskriterien und der regulatorischen Vorgaben für Produkte, die mit „neuen Techniken“ erzeugt werden, ist daher sowohl auf österreichischer als auch auf europäischer Ebene anzustreben.

2.1.2 Saatgut

Erhalt, Verbesserung und Anpassung des Systems der Saatgutertifizierung

Seit einiger Zeit wird auf EU-Ebene die Neufassung der saatgutrechtlichen Regelungen verhandelt und das „System“ Saatgut ist daher auch Gegenstand öffentlicher Diskussionen.

Verbesserungen und Adaptierungen im gesamten System sind anzustreben, die Grundprinzipien der Zertifizierungs-, Zulassungs- und Untersuchungsprozesse sollten jedoch umfassend erhalten bleiben, um qualitativ hochwertiges Saatgut und Vermehrungsmaterial für die Inverkehrbringung sicherzustellen. Basis dafür sollten nach wie vor unabhängige, standardisierte und auf internationaler Methodik basierte Zertifizierungsprozesse sein.

Die gesteigerte Nachfrage neuer Wege der Vermarktung von Saatgut z.B. die Inverkehrbringung von Sortenmischungen, von heterogenem Material, Erhaltungssorten und einiger mehr werden zusätzlich eine Anpassung von Prüfungs- und Zertifizierungsprozessen erfordern.

Sicherung des Saatgutproduktionsstandortes Österreich

Die Etablierung bzw. die Beibehaltung des Verbots zum Anbau von gentechnisch veränderten Sorten brachte für die Saatgutwirtschaft in Österreich bei Kulturarten wie Mais oder Sojabohne ausgezeichnete Marktchancen, die in hohem Maße genutzt wurden und werden. Dies weiter beizubehalten, zu adaptieren und auszubauen erfordert auch weiterhin klare und verlässliche rechtliche Rahmenbedingungen und qualifizierte Behörden in der Abwicklung.

Die Etablierung von zusätzlichen Saatgutqualitätskriterien über EU-Mindeststandards hinaus bewährt sich überall dort, wo sinnvolle und für die Qualitätsverbesserung notwendige Auflagen eingezogen werden. Dadurch entsteht hohes Ansehen von österreichischem Saatgut (beispielsweise durch hohen Gesundheitszustand). Dies erfordert jedoch auch eine behutsame Abwägung zwischen hohen Qualitätsansprüchen ohne dass Wettbewerbsnachteile gegenüber anderen EU-Mitgliedsstaaten entstehen.

Im Bereich des Einsatzes von Pflanzenschutzmittel, insbesondere dort wo Indikationslücken vorliegen oder keine gesellschaftliche Akzeptanz vorliegt – besteht umgekehrt auch die Gefahr Saatgutproduktionen zu verlieren, da in anderen Mitgliedsstaaten andere rechtliche Voraussetzungen vorliegen, die die Produktion wirtschaftlicher machen oder überhaupt ermöglichen (z.B. in der Saatmaisproduktion, Sojabohnensaatgutproduktion). Strengere nationale Auflagen

können zwar zu einer Sicherung und Steigerung der Qualität beitragen, verstärken aber die Gefahr der Auslagerung und der Einschränkung der Saatgutproduktion.

Sachgerechte Anwendung von Beizmitteln und Überwachung

Die Anwendung von Beizmitteln zum Schutz des Saatgutes bzw. der Jungpflanze und damit die gezielte Bekämpfung samen- und bodenbürtiger Schaderreger ist eine effiziente Methode, bei der nur mit sehr geringen Wirkstoffmengen gearbeitet wird. Trotzdem rückte die Saatgutbeizung in die öffentliche Diskussion.

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmittel gelten nationale Regelungen, wie das Pflanzenschutzmittelgesetz 2011, die Pflanzenschutzmittelverordnung 2011, etc., wo Inhalte auch die Saatgutbeizung (Aufwandmengen, Kennzeichnung, etc.) betreffen. Gesonderte, darüberhinausgehende Regelungen zur Saatgutbeizung gibt es nur bei Kürbis und Mais über die Saatgut-Beiz-Verordnung.

Nachweisprozesse über eine sachgerechte Anwendung von Beizmittel (Beizgeräteeignung etc.) sowie über die Applikationsqualität am fertigen Saatgut (Abriebtests, Beizgradanalysen, Überprüfung der Beizzusammensetzungen etc.) gibt es jedoch nicht umfassend für alle Kulturen bzw. nicht harmonisiert in der Umsetzung. Besonders im Bereich der Beizung von Nachbausaatgut sind Nachweisprozesse (Eignung der Anlage, Aufzeichnung über eine registrierungskonforme Anwendung, etc.) nicht etabliert.

Überprüfungs- bzw. Zertifizierungssysteme zur Qualitätssicherung in Saatgutaufbereitungs- und behandlungsstellen (wie z.B. der ESA Standards für Beizstellen) werden zukünftig verstärkt notwendig werden.

Sogenannte Deflektoren und Luftwäscher an pneumatischen Sämaschinen können die Wirkstoffemissionen durch Beizmittel um rund 95 % senken.

Qualitätssicherung bei Nachbausaatgut / Saatgutwechsel

Landwirte haben die Möglichkeit wirtschaftseigenes Saatgut als Nachbau zu verwenden. Bei Nachbausaatgut ist allerdings keine Qualitätskontrolle vorgeschrieben, wodurch sich die Gefahr der Übertragung und Verbreitung von Pathogenen, Unkräutern, etc. erhöht. Da bei einzelnen Kulturarten der Saatgutwechsel vermindert ist – etwa bei Getreidearten – stellt dies eine Bedrohung der Produktion dar. Die Sicherung von hochwertiger Saatgutqualität stellt daher gerade bei Verwendung von Nachbausaatgut eine immense Herausforderung dar.

Der geringe Saatgutwechsel bei Hauptkulturarten in Österreich stellt jedoch nicht nur qualitative Probleme dar. Der daraus resultierende geringe monetäre Rückfluss in die Pflanzenzüchtung erschwert auch den Nachschub an neuen leistungsfähigen Sorten bei diesen Arten.

Verstärkte Zusammenarbeit und fachlicher Austausch der zuständigen Behörden auf internationaler Ebene

Ein Großteil der saatguterzeugenden Betriebe ist international vernetzt und international tätig. Auf Grund vieler Saatgutexporte und -importe ist eine gute Vernetzung auch auf Behördenebene international absolut erforderlich.

Steigende Schwierigkeit des Nachweises der GVO-Freiheit von Saatgut

Es ist zu erwarten, dass die Anzahl an weltweiten Zulassungen und damit am Markt befindlichen GVO weiter steigt. Damit erhöht sich das Risiko einer möglichen Verunreinigung.

Gleichzeitig wird die Überwachung der GVO stetig schwieriger:

- Eventspezifische Methoden sind erforderlich. Herkömmliche Screening Methoden zum Nachweis von GVO sind vielfach nicht mehr ausreichend und die Analytik wird dadurch komplexer und aufwändiger
- GVO enthalten immer häufiger Kombinationen von Einzelevents
- Neue Techniken: Eine sequenzgenaue Information über die erfolgte gentechnische Veränderung ist zwingend erforderlich

Die rasche Entwicklung neuer Techniken in der Pflanzenzüchtung erschwert die Abgrenzung zwischen traditioneller Pflanzenzüchtung und GVO. Die Unterscheidung und damit Rückverfolgbarkeit mit Hilfe herkömmlicher Methoden ist nicht in allen Fällen möglich.

Dotierung der Saatgutforschung zur Lösung kulturartenspezifischer Problemfelder

Je Kulturart gibt es stets spezifische Problemfelder, die letztendlich bis hin zur Gefährdung der Saatgutversorgung führen (z. B. bei Weizen – die Steinbrandproblematik; bei der Sojabohne – Diaporthe; bei der Sojabohne und bei Kürbis – geringe Keimfähigkeiten u.v.m.). Der Erhalt bzw. Ausbau einer fundierten angewandten Forschung und Innovationstätigkeit – parallel zu einer florierenden Saatgutwirtschaft – ist für die Lösung und Bewältigung derartiger Problemfelder zwingend notwendig.

Informationsfluss zu Landwirten mit aktuellen saatgutrelevanten Qualitätsaspekten

Aktuelle saatgutrelevante Qualitätsprobleme vor einer Anbausaison (z.B. übermäßiges Auftreten von bestimmten Krankheitserregern, Verschleppung von Schadunkräuter mittels Saatgut, Keimfähigkeitsprobleme etc.) können momentan schwer in die Praxis transportiert werden. Die Verbesserung des Informationsflusses zu den Landwirten beispielsweise durch Einbindung dieser Informationen in bestehende oder sich entwickelnde Warndienstsysteme ist daher notwendig.

Frühzeitige, rasche und anlassbezogene Reaktionen auf ändernde äußere Gegebenheiten

Äußere Gegebenheiten, wie Klima, ändernde Marktsituationen, politische Entscheidungen, Förderprogramme mit gezielten Auflagen, Kontrollsysteme, u.v.m. führen zu „neuen Produktionen“ und zu einer Verschiebung des Kulturarten- und Sortenspektrums in der Landbewirtschaftung. Dadurch können u.a. neue Wirtspflanzen auftreten sowie neue mögliche Krankheitskombinationen oder diverse Einschleppungskonstellationen durch den globalen Saatgutmarkt entstehen. Die Herausforderung besteht darin, auf derartige Entwicklungen frühzeitig, rasch und anlassbezogen zu reagieren.

Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und Konsumenten in Bezug auf Ernährungssicherung und -sicherheit

Die Diskussion und Gestaltung saatzgutrechtlicher Regelungen erweckte in jüngster Vergangenheit zunehmend das Interesse der Medien, weshalb auch eine breite Öffentlichkeit für das Thema Saatgut sensibilisiert wurde. Dies erfordert bei zukünftigen Anpassungen der Regelungen nicht nur die Abstimmung mit den Stakeholdern aus den beteiligten Wirtschaftskreisen, sondern auch die Kommunikation dieser Thematik in der Öffentlichkeit.

Dabei muss bewusst gemacht werden, dass gesundes, hochwertiges Saatgut (frei von jeglichen gefährlichen Beimengungen wie z.B. Mutterkorn) und leistungsfähige Sorten für eine nachhaltige Produktion und für unsere Ernährungssicherung erforderlich sind.

2.1.3 Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Praxis

Eine allgemein gültige Strategie zum Klimawandel existiert nicht. Je nach Standort und betrieblicher Situation sind entsprechende Maßnahmen zu setzen.

Artenwahl und Fruchtfolge: Durch ein besser entwickeltes Wurzelsystem nützen Winterungen die Bodenfeuchte besser und können Trockenperioden mit weniger Schäden überstehen als die Sommerformen. Ein weiterer Vorteil von Winterungen liegt in der Reduktion der Gefahr von Stickstoffauswaschung und Bodenerosion. Wärmeliebende Arten wie Mais, Sonnenblume und Sojabohne nutzen die verlängerte Vegetationszeit. Ist ausreichend Wasser verfügbar, können sie vom Klimawandel profitieren. Auch der Anbau neuer, in Mitteleuropa bislang nicht genutzter Kulturpflanzen ist wahrscheinlich.

Konservierende Bodenbearbeitung: Systeme der Mulch- und Direktsaat nehmen trotz höherer Aufwendungen für den Pflanzenschutz (Unkräuter, Krankheiten, Schädlingen) zu. Aufliegende Pflanzenreste schützen vor Bodenerosion, oberflächlicher Verschlammung und unproduktiver Verdunstung (Evaporation). Die verbesserte Infiltrationsleistung und die geringere Aufheizung der Krume im Frühsommer wirken sich auf die nutzbare Feldkapazität günstig aus. Die reduzierte Intensität der Bodenbearbeitung trägt weiters zum Humusaufbau und zur Verbesserung der Befahrbarkeit der Böden bei.

Vermeidung von Bodenverdichtungen: Die Vergrößerung der Arbeitsbreiten, der Ladekapazitäten bzw. der Antriebsleistung geht in der Regel mit einer Zunahme der Maschinengewichte einher. Die Gefahr von Bodenverdichtungen steigt. Seitens der Konstruktion setzen immer mehr Hersteller auf Methoden des Leichtbaues, um Gewicht zu sparen. Eine andere Möglichkeit zur Verringerung der Bodenbelastung ist die Vergrößerung der Radaufstandsfläche durch die Verwendung großer und breiter Reifen. Allerdings setzen hier rechtliche Vorschriften für den Straßenverkehr Grenzen. Bei schweren Erntemaschinen, wie Mähdrescher, Rüben- oder Kartoffelvollernter kommen daher Raupenlaufwerke zum Einsatz. Ein anderer Lösungsansatz sind automatische Reifendruckregelanlagen, die per Knopfdruck den Reifendruck den Einsatzbedingungen (Straßenfahrt oder Arbeit am Feld) anpassen.

Bodenschutz durch Fruchtfolge- und Zwischenfruchtmanagement: Offener Boden hat bei Starkregenereignissen ein sehr hohes Erosionsrisiko. Deshalb ist bereits bei leichter Hangneigung oder bei Bodensenken auf einen hohen Bedeckungsgrad in der Zeit zu achten.

Bodenschutz in Reihenkulturen: Besonders bei Reihenkulturarten ist zukünftig durch produktionstechnische Maßnahmen noch mehr auf den Bodenschutz zu achten.

Geänderte Anbauzeitpunkt und Saatstärken: Längerfristig werden Wintergetreide und Winterraps etwas später gesät als derzeit üblich. Denn wärmere Winter- und Frühjahrsmonate verkürzen die Vegetationsruhe. Zudem wird damit die Gefährdung durch Virus- und Pilzkrankheiten, Schädlinge, Unkräuter und Ungräser begrenzt. Hingegen verlängert eine zeitige Saat der Sommerkulturen deren Vegetationszeit. Weil gut bestockte Getreidepflanzen den Boden intensiver durchwurzeln, sind überhöhte Saatstärken eher negativ. In milden Phasen der Wintermonate können sich die Pflanzen temporär fortentwickeln und im Frühjahr setzt die Bestockung zeitiger ein. Niedrige Saatstärken verlangen jedoch einen optimalen Feldaufgang, ein hoher Feinerdeanteil im Saathorizont unterstützt diesen.

Nährstoffversorgung und Bestandesetablierung: Mit der Austrocknung des durchwurzelten Bodens nimmt die Verfügbarkeit von Nährstoffen ab. Ausreichende Gehalte an Phosphor und Kalium (d.h. Gehaltsstufe C) sind für die Getreideproduktion in Trockengebieten wesentlich. In milden Wintern ist mit einer verstärkten N-Freisetzung zu rechnen. Dem entsprechend wird das Getreide im Frühjahr eher verhalten angedüngt. Häufigere Trockenphasen erschweren den Nährstofffluss zu den Pflanzenwurzeln. Bei Qualitäts- und Mahlweizen wird eine vorgezogene dritte N-Gabe (Spätgabe) oder das Kombinieren der zweiten und dritten N-Gabe sinnvoll sein. Der Einsatz stabilisierter N-Dünger bietet Lösungsansätze.

Künstliche Beregnung: Die Bewässerung ist insbesondere in den von Trockenheit stärker betroffenen Lagen eine Option. Die Wirtschaftlichkeit wird von den Energiekosten (Diesel, Strom), den Wasserkosten, den Investitionen für die Beregnungsanlage sowie der Höhe und dem Verhältnis der Produktpreise zueinander bestimmt.

2.2 Qualitativer und quantitativer Bodenschutz

„Gesunde Böden sind die Grundlage für die Produktion gesunder Nahrungsmittel“, unter dieses Motto hat die FAO das „Internationale Jahr des Bodens 2015“ gestellt. Fruchtbarer Boden ist ein Alleskönner und ist daher für das Pflanzenwachstum unabdingbar: Er speichert und filtert Wasser, ist Lebensraum für eine Vielzahl von Lebewesen, ist ein Reservoir für Nährstoffe und Kohlenstoff. Im Boden werden Schadstoffe abgebaut oder festgelegt, damit diese nicht in die Nahrungskette gelangen können.

Boden braucht unseren Schutz

Es ist nicht damit getan, die Qualität des Bodens zu erhalten oder zu verbessern. Der unwiederbringliche Verlust von Boden durch Erosion oder durch Verbauung schreitet nahezu ungehindert fort. Hier ist vor allem die Raumplanung, die Landwirtschaft, ja die gesamte Gesellschaft gefordert, den Boden als wertvolle Ressource zu erkennen und zu schützen.

2.2.1 Erosionsschutz mit Begrünungen, Mulch- und Direktsaat

Eine möglichst flächendeckend umweltschonende Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen ist schon seit vielen Jahren das Ziel der österreichischen Agrarpolitik. Basis dafür ist u.a. das österreichische Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums (LE 14-20), woraus sich das „Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen

Lebensraum schützenden Landwirtschaft“, ÖPUL, mit insgesamt 22 Umwelt- und Klimamaßnahmen ableitet.

Einer der Schwerpunktbereiche im Zielrahmen des ÖPUL 2015 lautet: „Verhinderung der Bodenerosion und Verbesserung der Bodenbewirtschaftung“, und bildet die Grundlage eines Maßnahmenbündels zum Schutz des Bodens.

Durch den starken Zusammenhang mit Landnutzungsaktivitäten beschränken sich Flächen mit erhöhtem Bodenabtrag hauptsächlich auf intensive Ackerbau- und Dauerkulturgebiete. Die klimawandelbedingt prognostizierte Zunahme von Starkregen- und Starkwindereignissen könnte das Erosionsrisiko durch einen vermehrten Oberflächenabfluss und erhöhter Transportleistung des Windes noch weiter verschärfen. Ziel ist die Sicherung der Ertragsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden durch den Schutz vor Erosion. Da Bodenerosion insbesondere durch fehlende Pflanzendecken gefördert wird, leisten alle Maßnahmen, die den Grad der Bodenbedeckung erhöhen, einen wichtigen Beitrag zur Erosionsverminderung. Neben der Dauergrünlanderhaltung kann dies unter anderem durch die Anlage erosionshemmender Gründecken auf Acker- und Dauerkulturflächen erreicht werden. Wirksame Instrumente sind auch die reduzierte Bodenbearbeitung oder höhere Feldfutteranteile in der Fruchtfolge wie z.B. im Biologischen Landbau üblich.

Im ÖPUL 2015-2020 sind geeignete Maßnahmen angeboten, es gilt nun durch entsprechende Beratung und sinnvolle Umsetzungsschritte eine hohe Teilnahmerate zu erreichen.

Einführung von Landnutzungen mit geringem Input und hohem Erosionsschutz- und Biodiversitätspotential

Vor allem auf hängigen Lagen mit hoher Erosionsgefährdung sollte der Anbau von spät deckenden Reihenkulturen wie insbesondere der Maisanbau reglementiert werden bzw. zwingend mit konkreten Bewirtschaftungssystemen verknüpft werden, wie z.B.: Direktsaat, Mulchsystem, Untersaaten, System Immergrün usw.! Lokal haben auch Kurzumtriebsflächen (Salix, Populus) ihre Berechtigung, leider konnten die hohen Erwartungen an diese Kurzumtriebsflächen durch unvorhergesehene Krankheiten nicht erfüllt werden. Auch die in aktuellen Klimafonds-Projekten untersuchten Kulturen *Silphium perfoliatum* und *Sida hermaphrodita* sind neben der Verwertung in Biogasanlagen unter dem Aspekt des Bodenschutzes für marginale Standorte zu bewerten.

Feldfutterpflanzen wie Klee, Luzerne und deren Mischungen mit Gräsern sind bei Erosionsgefährdung gegenüber Silomais zu bevorzugen, denn diese Produktionssysteme wirken sich auch bezüglich Bodengesundheit, Humusgehalt und Eiweißversorgung positiv aus. Diese Form der Landnutzung wird durch die Begrünungsmaßnahme System Immergrün deutlich gefördert.

2.2.2 Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch humusaufbauende Bewirtschaftung

In den vergangenen 20 Jahren wurden in Österreich vermehrt humusschonende Bewirtschaftungsverfahren angewendet (Bodenbearbeitungsintensität verringert, Getreidestroh nicht verbrannt). Hinter diesen Maßnahmen steht zu einem Großteil das Österreichische Umweltprogramm v.a. mit den Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen, Erosionsschutz durch Mulch- und Direktsaat und Förderung von Feldfutterflächen. Untersuchungen im Rahmen der ÖPUL-Evaluierung haben ergeben, dass sich aufgrund dieser Maßnahmen die Humusgehalte von Ackerböden stabilisiert bzw. leicht erhöht haben. Neben der Bodenbearbeitung und dem

Erosionsschutz sollte auch dem Thema standortgerechte Fruchtfolge noch mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Die Szenarien und Prognosen deuten darauf hin, dass die zukünftigen Klimabedingungen zu rascheren Umsetzungen der organischen Substanzen im Boden führen. Es wird daher ein noch größeres Augenmerk auf die Aufrechterhaltung eines standort- und bewirtschaftungsabhängigen optimalen Humusgehalts erforderlich sein. Im Klimafondsprojekt ACC (Austrian Carbon Calculator) wurden dazu unterschiedliche Szenarien von zwei ausgewählten Kleinproduktionsgebieten (Marchfeld, Mühlviertel) bearbeitet. Weitere umfangreichere Humusdaten von Ackerstandorten werden in nächster Zeit nur aus den Regionen erhoben, von denen bereits eine passable Datendichte vorliegt (Gebietskulisse der ÖPUL-Maßnahme Vorbeugender Grundwasserschutz). Von anderen Regionen und Dauerkulturen (Wein, Obst) werden nur vereinzelt aktuelle Humusdaten erfasst. Die Ableitung und Evaluierung von Entwicklungstrends wird daher nur eingeschränkt möglich sein.

Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz befasste sich in der Arbeitsgruppe „Boden und Klima“ intensiv mit dem Einfluss von Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz auf eine zusätzliche C-Speicherung und Minderung der THG Emissionen durch die Bodennutzung.

Vorrangiges Ziel ist es, das bereits vorhandene Wissen dafür einzusetzen, um möglichst flächendeckend eine boden- bzw. humusschonende Bewirtschaftung zu forcieren. Darüber hinaus ist es aber auch erforderlich, die Forschungsarbeiten im Hinblick auf die noch offenen Fragen voranzutreiben und auch international auf eine bessere Vernetzung in der Boden- und Klimapolitik hinzuarbeiten.

2.2.3 Quantitativer Bodenschutz

Durch die Versiegelung landwirtschaftlicher Nutzflächen wird die Versorgung mit heimischen Lebensmitteln nachhaltig gefährdet. Im Jahr 2050 wird Österreich um 15 % mehr Einwohner als jetzt haben, nämlich 9,5 Millionen. Gleichzeitig wird aber bei fortschreitender Verbauung das fruchtbare Agrarland in diesem Zeitraum um 20 % weniger. Damit wird die Importabhängigkeit Österreichs noch größer.

Es wurde daher 2014 ein DAFNE-Projekt unter der Leitung von AGES gestartet, Ziel ist die „Ermittlung des Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in Österreich“.

- Identifizierung der fruchtbarsten Böden Österreichs
- Vorschläge zur Ausweisung landwirtschaftlicher Vorrangzonen
- Identifizierung von landwirtschaftlichen Produktionsgebieten mit zukünftig wachsender Bedeutung
- Erarbeitung von regionalisierten Richtwerten hinsichtlich der Größe der landwirtschaftlichen Vorrangflächen als Lenkungs- und Argumentationsinstrument für die Raumordnung und die Landwirtschaft
- Erarbeitung von Handlungsempfehlungen
- Erarbeitung von Projektvorschlägen hinsichtlich der länderübergreifenden Sicherung von Böden

2.3 Pflanzengesundheit und Pflanzenschutz

Gesunde Pflanzen sind die Voraussetzung für gesunde Lebensmittel. Die Basis für das gute Gedeihen von Pflanzen ist die Befolgung einer Reihe von Grundsätzen der guten landwirtschaftlichen Praxis und des integrierten Pflanzenschutzes, wie: Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Aussaattermin- und

dichte, resistente/tolerante Sorten, zertifiziertes/gesundes Saatgut, ausgewogene Düngung, Schutz und Förderung von Nutzorganismen (Bienen.....), Überwachung von Schadorganismen, Warnsysteme und Warndienste sowie wissenschaftlich begründete Schwellenwerte.

Eine der Maxime des in Österreich praktizierten "Integrierten Pflanzenschutzes" lautet: "Nachhaltigen biologischen, physikalischen und anderen nichtchemischen Methoden ist der Vorzug vor chemischen Methoden zu geben, wenn sich mit ihnen ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielen lässt."

Gerade im Bereich der nichtchemischen Methoden steckt Potential, das es im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes weiter zu entwickeln gilt.

2.3.1 Pflanzengesundheit

Um die Gesundheit von Nutzpflanzen zu erhalten ist es notwendig, Organismen, die ein Risiko für die Pflanzengesundheit darstellen, fernzuhalten. Dafür stehen verschiedenste Möglichkeiten zur Verfügung, deren Potential noch nicht vollständig ausgeschöpft wird. Vor allem bei schwer bekämpfbaren Problemschädlingen sollte vermehrt eine Kombination verschiedener Bekämpfungsmaßnahmen zur Anwendung gelangen.

Zur Förderung der Selbstregulation bildet die Erforschung natürlicher Gegenspieler wie Insekten, entomopathogener Pilze und Nematoden, Viren, Bakterien und Mikrosporidien eine wichtige Voraussetzung. Eine besonders gute Gelegenheit zur Auffindung von Schädlingsantagonisten bietet die Analyse natürlicher Zusammenbrüche von Schädlingspopulationen. Obwohl dies die klassische Methode zur Erforschung von Forstschädlingen darstellt, kann sie durchaus auch in der Landwirtschaft angewandt werden. Zur Auffindung nutzbarer entomopathogener Bodenorganismen sollten solche Böden untersucht werden, in denen bereits eine erhöhte Mortalität der darin lebenden Insektenstadien beobachtet werden konnte. Eine wichtige Herausforderung bei der Anwendung von entomopathogenen Bodenorganismen zu Pflanzenschutz Zwecken ist die Entwicklung geeigneter und effektiver Ausbringungsmethoden.

Monokulturen und sehr eng gestellte Fruchtfolgen können einen erhöhten Krankheitsdruck und Schädlingsbefall aufweisen. In solchen Fällen kann eine Fruchtfolgeauflockerung eine umweltfreundliche Alternative zur konventionellen Schädlingsbekämpfung darstellen. Außer in einigen Spezialfällen wie z.B. Maiswurzelbohrer, Gummistängelkrankheit der Gurke, ... wurden Fruchtfolgegeschäden bisher nur selten genauer untersucht. Weitere Fruchtfolgeuntersuchungen, insbesondere bei den Hauptkulturen Getreide und Mais, sind wichtig und sollten am besten in große Praxisprojekte eingebettet werden – ähnlich dem Langzeit-Monitoringprojekt MUBIL¹.

Die verschiedenen Sorten der landwirtschaftlichen Kulturarten unterscheiden sich nicht nur in Bezug auf ihren Ernteindex und ihre pflanzliche Qualität. Häufig sind auch Unterschiede bei der Toleranz gegenüber abiotischer Stressfaktoren, sowie bei Toleranz oder Resistenz gegenüber Schadorganismen zu finden. In der Österreichischen Beschreibenden Sortenliste werden die Resistenzen gegenüber den jeweils wichtigsten Krankheiten beurteilt und beschrieben. Die Sortenabhängige Fähigkeit einen Befall durch Krankheiten abzuwehren oder die Schäden eines

¹ <http://mubil.boku.ac.at/>

Befalls zu reduzieren, wird heute vor allem bei Risiko eines Befalls durch Pilzkrankheiten (z.B. Spelzenbräune und Schwarzrost bei Weizen) oder Virosen berücksichtigt. Aber auch unterschiedliches Sortenverhalten auf tierische Schaderreger (z.B. Maiswurzelbohrer) könnte künftig einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Gesundheit von Nutzpflanzen leisten.

2.3.2 Pflanzenschutz

Pflanzenschutz umfasst alle Maßnahmen zur Verhinderung von Schäden und Leistungsminderungen bei Kulturpflanzen. Dazu zählen alle pflanzenzüchterischen, biologischen, anbau- und kulturtechnischen Maßnahmen, sowie der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel.

Als **wirtschaftliche Schadschwelle** wird jene Befallsdichte mit Schadorganismen bezeichnet, ab der eine Bekämpfung wirtschaftlich sinnvoll ist. Schadschwellen ermöglichen ressourcenschonendes Arbeiten und einen gezielteren Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln. Bislang gibt es in der Praxis allerdings nur wenige gelungene Beispiele. Versuche an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz bezüglich Schadschwellen für Raupen und Blattläuse an Kohlgemüse wurden bereits vor Jahren abgeschlossen. Für die Anwendung von Schadschwellen sind umfangreiche Versuchstätigkeiten Voraussetzung. Aufgrund des Potentials von Schadschwellen ist der Aufwand allerdings lohnend.

Die **Fortführung und der Ausbau von Warndiensten (Monitoring) und Prognosemodellen** erfüllt ohne Zweifel und in hohem Maße die von der EU gesetzlich verankerten Bestrebungen, die Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes (IPS), sowie alternativer Verfahren zu fördern, siehe Richtlinie 2009/128/EG. In Österreich werden Warndienste als Service für die Landwirtschaft bereits für viele Schadorganismen, wie beispielsweise, Apfelwickler, Pflaumenwickler, Traubenwickler, Maiszünsler, Halmbruch an Getreide, u.v.a.m. durchgeführt. Diese Palette sollte bei Bedarf erweitert werden. Vor allem für neue Schadorganismen, wie beispielsweise den Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*), sind Monitorings von Bedeutung um den aktuellen Verbreitungsstatus sichtbar zu machen und darauf angemessen reagieren zu können. Für sämtliche Monitoring- und Warndienstaktivitäten muss das jahreszeitliche Erscheinen wichtiger Entwicklungsstadien von Schadorganismen beobachtet werden: diese Angaben können wiederum wertvolle Basisdaten für die Auswirkungen des Klimawandels auf die Insektenwelt liefern.

Im **Umgang mit neuen Schadorganismen** sind zuallererst Forschungsarbeiten notwendig, um deren Biologie genauer abzuklären und entsprechende Erfahrungen zu sammeln. Durch entsprechende phytosanitäre Maßnahmen wird sichergestellt, dass bereits eingeschleppte Schadorganismen sich nicht weiter ausbreiten. Dies funktioniert z.B. bei den Zystenälchen (*Globodera rostochiensis* und *pallida*) sehr gut, bei anderen Arten mit natürlichen Ausbreitungstendenzen (z.B. Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera*) nur schlecht. Aus diesem Grund ist die **Verhinderung der Einschleppung neuer Schädlinge/Krankheiten** von großer Bedeutung. Bei der Aktualisierung der Quarantäneliste sollte mehr Gewicht auf solche Schadorganismen gelegt werden, die möglicherweise eingeschleppt werden könnten, als auf solche, die ohnehin schon in der EU sind. Diese Aspekte finden in der neuen, derzeit in Vorbereitung befindlichen Pflanzengesundheitsverordnung der EU verstärkte Berücksichtigung. Von Bedeutung wäre auch eine bessere Regelung in Bezug auf Verunreinigungen von importiertem Saatgut mit Unkrautsamen.

Häufig kann beobachtet werden, dass eingeschleppte Schädlinge bei uns invasiv auftreten, während sie in ihrer Urheimat nur wenig Bedeutung haben. Dies beruht augenscheinlich darauf, dass sie in ihrem neuen Verbreitungsgebiet nicht durch natürliche Gegenspieler begrenzt werden. Die Suche

nach **natürlichen Gegenspielern von eingeschleppten Schadorganismen** in deren Ursprungsländern ist daher eine bewährte Bekämpfungsmaßnahme. Solche natürlichen Antagonisten dürfen jedoch nicht unkontrolliert bei uns freigesetzt werden sondern nur nach einem behördlichen Zulassungsverfahren, da sie auch als Pflanzenschutzmittel zählen. In solchen Fällen ist es wichtig, dass im Rahmen des Zulassungsverfahrens geklärt wird, ob die freizusetzenden Insekten eine Gefahr für die einheimische Fauna darstellen können. Beispielhaft konnte dies an der AGES für *die Zikadenwespe* gezeigt werden.

Ein weiterer Ansatz ist die **Suche nach genetischen Ressourcen für Resistenz der Wirtspflanzen im Ursprungsland** bei eingeschleppten Schadorganismen. Dies wurde bereits beim Einsatz schädlingsresistenter amerikanischer Rebunterlagen zur Reblausbekämpfung sehr erfolgreich angewandt.

2.3.3 Pflanzenschutzmittel

Die österreichische Landwirtschaft hat sich der Strategie des integrierten Pflanzenschutzes, einer nachhaltigen, umweltschonenden und optimierten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, verschrieben. Eine ausreichende Verfügbarkeit von modernen Pflanzenschutzmitteln ist hierfür Grundvoraussetzung, insbesondere im Hinblick auf ein ausgewogenes Resistenzmanagement. Um auch in der Zukunft der Österreichischen Landwirtschaft ein ausreichendes Spektrum an Pflanzenschutzmitteln zur Verfügung stellen zu können, sind herausragende Anstrengungen zu unternehmen. Die Herausforderungen sind in erster Linie in der Verordnung 1107/2009 begründet. Exemplarisch sind hier einige herausgegriffen:

Vergleichende Bewertung (Artikel 50, VO 1107/2009):

Diese Bewertung ist anzuwenden für Produkte, die einen sogenannten Substitutionskandidaten als Wirkstoff(e) enthalten. Substitutionskandidaten sind Wirkstoffe, denen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bestimmte Eigenschaften zugeordnet wurden (beispielsweise weisen diese Substanzen signifikant niedrige toxikologische Referenzwerte auf. Derzeit sind 77 Wirkstoffe genannt, welche diese Kriterien erfüllen. Ab 2015 kann ein Produkt, das einen Substitutionskandidaten enthält, nur dann zugelassen werden kann, wenn keine ausreichenden Alternativen zur Schädlingsbekämpfung (chemisch bzw. nicht-chemisch) zur Verfügung stehen bzw. das/die vergleichbaren Produkte ein „signifikant“ niedriges Risiko aufweisen, wobei etwaige sozio-ökonomischen Auswirkungen zu berücksichtigen sind. Augenmerk ist auch auf die Lückenindikationen („minor uses“) und etwaige Auswirkungen auf einen möglichen Ersatz bestimmter Produkte zu richten. Am Ende der Vergleichenden Bewertung steht die Entscheidung, ob das betreffende Produkt zu ersetzen wäre oder nicht. Im Falle einer negativen Beurteilung wäre die letzte Konsequenz eine Aufhebung der Zulassung des betreffenden Produktes.

Als prominentes Beispiel sein in diesem Zusammenhang Wirkstoffe auf Kupferbasis genannt: die Wirkstoffe erfüllen die Kriterien der/des Substitutionskandidaten. Gleichzeitig sind kupferhaltige Pflanzenschutzmittel im Biologischen Landbau die einzige chemische Alternative für pilzliche oder bakterielle Pflanzenkrankheiten.

Erneuerung der Produkte nach der Erneuerung des Wirkstoffes (Artikel 43)

3 Monate nach der Erneuerung der Genehmigung von Wirkstoffen sind die Produkte, die diese Wirkstoffe enthalten, ebenfalls einem Erneuerungsverfahren unterworfen. In Anbetracht der engen Zeitvorgaben (innerhalb von 3 Monaten wären vom Zulassungsinhaber nicht nur der Antrag zu

stellen, sondern auch entsprechend notwendige Studien zu generieren; die Mitgliedsstaaten müssen innerhalb von 6 Monaten die Bewertung abgeschlossen haben) stellt dieses Verfahren eine besondere Herausforderung dar. Darüber hinaus ist auch die hohe Anzahl von Pflanzenschutzmitteln, die einer Neubewertung unterworfen wären, zu berücksichtigen.

Bezugnehmend auf neue (strengere) Bewertungskriterien und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Zulassungsinhaber sehr wohl ihr Portfolio überdenken, ist mit Sicherheit der Zulassungsstand mittelfristig nicht aufrecht zu erhalten.

Ausschluss-Kriterien zur Genehmigung des Wirkstoffes

Die Verordnung 1107/2009 sieht für Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln eine Reihe von Ausschlusskriterien auf der Basis von Stoffeigenschaften vor. Nicht mehr zulässig sind Wirkstoffe, die als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend der GHS-Kategorie 1A oder 1B eingestuft sind; ebenfalls unzulässig sind Substanzen, die das endokrine System schädigen können und Wirkstoffe mit bestimmten Persistenz- und Akkumulationseigenschaften. Bei bereits genehmigten Wirkstoffen werden die neuen Kriterien bei der Neubewertung nach Ablauf der Aufnahmedauer angewendet.

Neue, weiterentwickelte Bewertungs- und Entscheidungskriterien zur Genehmigung von Wirkstoffen bzw. Registrierung von Pflanzenschutzmitteln

Speziell das neue Leitliniendokument hinsichtlich der Risikobewertung von Bienen stellt nicht nur für die Bewerter/innen eine hohe Herausforderung dar.

Mehrfachrückstände auf Lebensmittel („kumulatives Risiko“)

Moderne Pflanzenschutzmittelwirkstoffe zeichnen sich durch eine gezielte Wirkung auf bestimmte Schaderreger aus. Stoffe früherer Generationen wirkten häufig breiter. Der Einsatz von gezielt wirkenden Pflanzenschutzmitteln hat zugenommen. Zusätzlich ist ein Wirkstoffwechsel geboten, um Resistenzbildungen vorzubeugen. Dieser Trend hat zur Folge, dass je nach Befallssituation unterschiedliche Pflanzenschutzmittel **kombiniert**/wechselweise angewendet werden, von denen Rückstände im Erntegut verbleiben können. Mehrfachrückstände gibt es schon seit längerer Zeit. Sie sind in den letzten Jahren in den Fokus geraten, da der Einsatz verschiedener Wirkstoffe zunimmt und die sensitivere Rückstandsanalytik dazu führt, dass immer mehr Wirkstoffe in immer geringeren Konzentrationen nachgewiesen werden können.

Umweltschonende Anwendungstechnik und Gewässerschutz

Die Applikationstechnik leistet einen wesentlichen Beitrag zum sparsamen, zielgerichteten, effektiven und effizienten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und soll mithelfen, die Pflanzenschutzmittel-aufwandmengen auf das absolut notwendige Maß zu vermindern. Es gilt nichtzielgerichtete Wirkstoffverfrachtungen bestmöglich zu vermeiden. Die Einführung von Abstandsaufgaben zu Gewässern als risikomindernde Maßnahme zum Schutz von Gewässerorganismen und die Möglichkeit, diesen Abstand mit abdriftmindernder Technik zu verringern, hat in den letzten Jahren zu einem regelrechten Entwicklungsschub in der Geräte und Düsentechnik geführt. Besondere Schwerpunkte sind:

- Abdrift mindernde Düsen
- Droplegs (Unterblatt-Spritzvorrichtungen) für Reihenkulturen

- GNSS-gesteuerte Teilbreitenschaltung zur Vermeidung von Überlappungen
- Verringerung der Schwingungen an Spritzgestängen

Weiters lassen sich durch technische Maßnahmen bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln teilweise beträchtliche Pflanzenschutzmittelmengen einsparen. Recyclinggeräte im Obst- und Weinbau sowie sensorgesteuerte Geräte, die mittels Sensor Lücken in der Laubwand erkennen und die Düsen entsprechend schalten, erlauben Mitteleinsparungen von 30 % und mehr. Mit den zukünftigen Entwicklungen im Bereich der Präzisionslandwirtschaft (Precision Farming) sind in Zukunft auch in Flächenkulturen auf die Befallsituation abgestimmte Maßnahmen gegen Schadorganismen möglich. Das bedeutet, dass in Zukunft z.B. in der Herbizid Anwendung nur jene Teile behandelt werden, die von Unkräutern über einen definierten Schwellenwert bedeckt sind.

Der Einsatz neuester Gerätetechnik mit entsprechenden Befüllungs- und Reinigungsmöglichkeiten ist ein wesentlicher Baustein zur Minimierung von Wirkstoffverfrachtungen im Zuge der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln. Insbesondere der überbetriebliche Einsatz von modernen Geräten durch umfassend geschulte Anwender bringt neben betriebswirtschaftlichen Vorteilen einen wesentlichen Fortschritt bei der Reduzierung von Punkteinträgen von Pflanzenschutzmitteln in die Umwelt.

Öffentliche Wahrnehmung – Vermittlung von Nutzen

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist in der öffentlichen Wahrnehmung und Diskussion überwiegend negativ belegt. Zumeist werden in der öffentlichen Wahrnehmung die empfundenen statt die realen Risiken in den Vordergrund gestellt. Die ausreichende Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen Lebens- und Futtermitteln wird von der Öffentlichkeit als Selbstverständlichkeit betrachtet und in keinem Zusammenhang mit der ausreichenden Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln gesehen. Der Diskurs über die Risiken des Pflanzenschutzes bedarf vordringlich einer Versachlichung. Der faktische Nutzen des Pflanzenschutzes für die Gesellschaft mit all seine Für und Wider sollte schwerpunktmäßig durch entsprechende zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit vermittelt werden. Dies betrifft insbesondere die Abwägung und Darstellung von empfundenen Risiken des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln gegenüber den realen Risiken des Nichteinsatzes.

2.4 Nachhaltige Eiweißproduktion in Österreich

Als Eiweißträger in Futtermitteln gedeihen in unseren Klimaten Leguminosen wie Sojabohne, Körnererbse, Ackerbohne, Lupinie, Rotklee und Luzerne. Weiters liefern die Nebenprodukte der ölverarbeitenden Industrie Extraktionsschrote und Presskuchen von Ölfrüchten wie Soja, Raps und Sonnenblumen, sowie die Trockenschlempe (DDGS) aus der Alkoholgewinnung aus Mais und Getreide (Handelsname: ActiProt) wertvolle Eiweißfuttermittel. Die größte heimische Eiweißquelle stellt das Grünland dar.

Österreich weist bei Eiweiß-Futtermitteln für die Fleisch- Milch- und Eiproduktion eine Unterversorgung auf und importiert daher Sojaschrot. Der Sojaimport betrug viele Jahre deutlich über 500.000 to, aktuell (2014) liegt er bei etwa 580.000 to, Tendenz leicht ansteigend. Europaweit betragen die Importe rund 20 Mio to Sojaschrot und 12 Mio to Sojabohnen, größtenteils aus Südamerika (Argentinien, Brasilien) und Nordamerika (USA).

Im Jahr 2014 lag der Import ganzer Sojabohne bei 99.000 to, für Sojaschrote und Kuchen bei 480.000 to, Import Sojamehl liegt bei vernachlässigbaren 406 to (Zahlen für 2014 sind noch vorläufig, die finale Aufstellung gibt es erst mit Ende Juli 2015). In Summe sind dies derzeit 580.000 to Sojaprodukte-Import. Davon sind mittlerweile über 25 % als GVO frei deklariert. Für GVO-freien Sojaschrot wird ein 15 – 20 % iger Aufpreis verlangt.

Wenn im Futtermittel der GVO Anteil unter 0,9 % liegt, ist keine Deklaration als GVO notwendig, bei über 0,9 % GVO besteht Kennzeichnungspflicht gemäß VO(EG)1829/2003.

Eiweißfuttermittel sind essentielle Betriebsmittel in der Veredelungsproduktion. Etwa 50% der agrarischen Wertschöpfung Österreichs werden über die Tierhaltung generiert. Eine Steigerung der heimischen Eiweißproduktion ist daher Ziel einer nachhaltigen Entwicklung des gesamten Sektors.

Verstärkter Anbau von Sojabohnen

Österreich hat beim Sojaanbau eine Vorreiterrolle in Europa mit zuletzt 44.000 Hektar Anbaufläche und produziert somit etwa 9 % der EU-Sojaernte bei weniger als 2 % der EU-Ackerfläche. Ein Potential von 60.000 - 70.000 Hektar Sojaanbau in Österreich erscheint möglich.

Anbauausweitung von Soja systematisch unterstützen

Ausweitung der bestehenden Sojafläche auch unter Einbeziehung der „Greening“-Flächen.

- Intensivierung der züchterischen Bearbeitung der Sojabohne, zur genetischen Typifizierung und Merkmalsbeschreibung aussichtsreichen Zuchtmaterials unter Einbeziehung von Genbank-Akzessionen.
- Zusammenarbeit der Sortenzulassungs-Institutionen des Donauraumes analog zum Körnerraps-Modell (CZ, SK, H und A).
- Lösung der Frage der Unkrautkontrolle im Sojabohnenanbau im Sinne einer integrierten Produktion in der landwirtschaftlichen Praxis
- Eine größtmögliche Sicherheit vor Verunreinigungen mit GVO und damit Gentechnikfreiheit ist bei der Verwendung aus zertifiziertem Saatgut aus heimischem Vermehrungsanbau gegeben. In diesem Rahmen kann damit der vielfachen Forderung nach gentechnikfreiem Soja zur Verfütterung und Verarbeitung entsprochen werden.

Schädlinge/Krankheiten: Die Ausweitung der Anbauflächen für Soja sollte auch mit der besseren Erforschung von Sojaschädlingen und -krankheiten einhergehen. Deren Ergebnisse sollten der Landwirtschaft in geeigneter Form (Internet, Broschüren,) zur Verfügung gestellt werden. Abgesehen von Spinnmilben spielen Sojaschädlinge bislang kaum eine Rolle. Trotzdem sollten Sojaschädlinge- und Krankheiten aus Südostasien und den USA genauer daraufhin untersucht werden, ob sich nicht Kandidaten darunter befinden, die bei uns invasiv werden könnten, z.B. Diaporthe phaseolorum.

Chancen des Körnerleguminosenanbaues:

Die Bedeutung der Körnerleguminosen war zuletzt rückläufig. Fokussieren sollte man auf die Ackerbohne, die einen höheren Eiweißgehalt als Körnererbse hat und mit ihrem kräftigen Pfahlwurzelssystem und höheren Wuchs Unkraut besser unterdrückt. Die Ackerbohne wird daher im Biolandbau zunehmend geschätzt, 75 % der Flächen werden biologisch bewirtschaftet.

Klee/Luzerne/Feldfutter

Gerade unter sich ändernden Klimabedingungen scheint Feldfutterbau mit eiweißreichen Futtermischungen besonders interessant. Systematisch sollten dabei die Möglichkeiten eines verstärkten Luzerneanbaues wahrgenommen werden.

Höhere „Proteinernten“ vom Grünland

Die fraglos größte Eiweißquelle stellt das heimische Grünland dar. Die Steigerung des Proteingehaltes um einen Prozentpunkt der österreichischen Grünlandernte würde rechnerisch eine Proteinmenge von 60.000 to pro Jahr ergeben. Forschung und Versuchswesen sollten sich dieser Fragestellung verstärkt widmen.

2.5 Ressourcenmanagement

Die Verfügbarkeit von Ressourcen bestimmt seit jeher die Entwicklung der Menschheit. Fruchtbarer Boden, frisches Wasser und reine Luft sind die natürlichen Voraussetzungen für einen ertragreichen Ackerbau. Darüber hinaus sind Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium usw. für das Wachstum von Pflanzen essentiell. Die drei genannten Hauptnährstoffe sind daher auch die Hauptbestandteile von Düngemitteln und für die weltweite Nahrungsmittelproduktion unverzichtbar. Die globale Nachfrage nach Düngemitteln steigt kontinuierlich an, um den steigenden Bedarf an Pflanzen für die Nahrungs- und Futtermittelherstellung zu decken. Parallel dazu nehmen die Vorkommen an nicht erneuerbaren Rohstoffen wie z.B. Rohphosphaten stetig ab und liegen in geopolitisch sensiblen Regionen. Das seriöse Wissenschaftsjournal „Science“ (www.sciencemag.org/content/348/6235/1261071.abstract) brachte unlängst einen Artikel „The next big war might be over phosphorus“.

Es gibt mehrere strategische Ansätze wie man die Ressourceneffizienz in der Landwirtschaft verbessern kann, einige davon sind bereits praxisreif, nämlich der möglichst punktgenaue Einsatz und damit sparsame Umgang von Nährstoffen und Betriebsmitteln mit Hilfe der Landtechnik, siehe „Precision Farming“.

Andere Ansätze stecken noch in den Kinderschuhen und bedürfen weiterer Forschung, wie z.B. die Rückgewinnung von Nährstoffen oder die Stabilisierung von Düngemitteln.

Effizient düngen

Die Nährstoffe in Wirtschaftsdüngern aus der Tierhaltung, aus Biogasanlagen und Gärrückständen, in Komposten und Klärschlämmen versorgen Ackerböden mit wertvollen organischen Bestandteilen und Nährstoffen. Diese sollen zielgerichteter je nach Bodenversorgungsgrad (entsprechend Bodenuntersuchung) und Bedarf der Kulturpflanze eingesetzt werden. NIR-Sensoren (Nahinfrarot-Spektroskopie) am Güllefass können den Stickstoff-, Kali-, Phosphat- und Trockenmassegehalt in der ausgebrachten Gülle messen. Diese und Systeme, die den Volumenstrom durch den Verteiler an die Fahrgeschwindigkeit anpassen, ermöglichen eine exaktere Düngung. Dies erhöht die Effizienz der eingesetzten Nährstoffe, minimiert negative Effekte auf die Umwelt (Auswaschung, Verluste in die Luft) und schont die knappen Ressourcen (mineral. Phosphorvorräte, fossile Energie zur mineral. N-Düngerproduktion). Auf regionaler Ebene sind gut organisierte und schlagkräftige Kapazitäten für die Nährstoffverteilung der genannten Düngerformen und eine hohe Kooperationsbereitschaft aller

landwirtschaftlichen Betriebe erforderlich, sodass die Nährstoffkreisläufe in den Regionen geschlossen werden. Entsprechende Umsetzungen wie z.B. die bodennahe Gülleausbringung sind bereits teilweise realisiert, erfordern aber weiterhin Unterstützung und Beratung.

Ebenfalls zu einer erhöhten Düngeneffizienz beitragen können **stabilisierte Stickstoffdünger**. Diese Produkte sind unmittelbar weniger auswaschungsgefährdet, weil ein überwiegender Teil der N-Fraktion erst allmählich pflanzenverfügbar wird, zugleich kann somit zumindest eine Überfahrt für die N-Düngerausbringung eingespart werden. Diese Dünger sind auf ebenen, mittelschweren und schweren Böden von der Teilung der N-Gaben ab 100 kg N/ha in schnell wirkender Form ausgenommen (siehe Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6. Auflage).

Einige Produkte werden im Auftrag der Firmen von der AGES geprüft. Eine umfassende Bewertung, ob die von den Herstellern bzw. Vermarkter ausgelobten Vorteile auch realisiert werden, kann auf Basis fehlender experimenteller Ergebnisse jedoch nicht erfolgen. Auch hinsichtlich der mit der N-Düngung zusammenhängenden Lachgasemissionen werden von diesen Düngern verminderte Aktivitäten berichtet, eine umfassende Validierung dazu ist noch nicht erfolgt.

Im Hinblick auf die THG- und die Nitratproblematik sollten verstärkt Forschungen über den Einsatz „Stabilisierter N-Dünger“ durchgeführt werden.

Relativ neu ist die Messung der **Nährstoffeffizienz** von Pflanzenarten und Sorten. Die Verbesserung und Etablierung von Indikatoren für die Nährstoffeffizienz, wie z.B. die NUE-Methode (N-Use-Efficiency), die bei Winterweizen bereits Anwendung findet, wäre wünschenswert. Diese Methode könnte für alle großen Kulturen und die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium approbiert werden. Erforderlich ist eine regelmäßige Bestimmung der N - P- und K- Gehalte an einer ausreichenden Anzahl von repräsentativen Mustern aus der Sortenwertprüfung. Zusätzlich sind die Daten auch für die N- und P-Bilanz nach OECD-Vorgaben, zu der Ö verpflichtet ist (Durchführung durch das UBA), erforderlich. Damit stehen auch den Betrieben aktualisierte Daten zur Berechnung von Indikatoren der Nährstoff-Effizienz betreffend N-Bilanz, N-Input/N-Output-Verhältnis, partielle Faktor Produktivität (kg Produkt/ kg N-Düngereinsatz) zur Verfügung.

Precision Farming

Effizienzsteigerung unterstützt Klimaschutzpolitik

Precision Farming, u.a. Teilschlagbezogene Landwirtschaft oder Präzisionslandbau genannt, ist ein informationsgeleitetes Verfahren der ortsdifferenzierten und zielgerichteten Landbewirtschaftung, in der Regel basierend auf sensorgesteuerten Navigationssystemen. Dadurch können die Bewirtschaftungsmaßnahmen der Variabilität der Standort- und Bestandsparameter angepasst werden, das trägt der Zielsetzung einer nachhaltigen und umweltschonenden Landwirtschaft sowie der Einsparung von Betriebsmitteln wie Diesel, Dünger und Pflanzenschutzmittel (Effizienzsteigerung) gleichermaßen Rechnung.

Die teilflächenspezifische Düngung ist Teil des „Precision Farming“. Dabei wird der Nährstoffbedarf der Pflanzen in Raum und idealerweise auch in der Zeit genauer bestimmt, als es mit herkömmlichen Methoden der Düngerbedarfsermittlung der Fall ist. Die Stickstoffdüngung kann dann bedarfsgerechter erfolgen, wodurch Stickstoffüberschüsse vermieden werden und die Stickstoffproduktivität verbessert wird. Methoden des Präzisionslandbaus können ihr Potenzial besonders dann entfalten, wenn die Bewirtschaftungseinheiten heterogen sind. Einige Methoden sind jedoch

auch für homogene Bestände geeignet, um die zeitliche Präzision zu erhöhen, also die richtige Düngermenge zum richtigen Zeitpunkt auszubringen. Es gibt mehrere methodische Ansätze, die teilflächenspezifische Düngung zu ermöglichen und dadurch die Düngung zu präzisieren:

Beim Karten-/Offline-Ansatz werden Bewirtschaftungsentscheidungen auf Basis von Ertragspotenzialkarten getroffen. Diese Karten basieren auf historischen Ertragsdaten und Standorteigenschaften, die das Ertragspotenzial mitbestimmen.

Beim Sensoren-/Online-Ansatz werden Parameter im Pflanzenbestand gemessen, auf deren Basis Bewirtschaftungsentscheidungen getroffen werden können. Sensortechniken beruhen meist auf optischen Messungen, zum Teil aber auch auf Messungen des Widerstands der Pflanzen oder Untersuchungen des Pflanzenmaterials.

Durch die ständige Weiterentwicklung der Werkzeuge und Steuerungen von Hackgeräten und Striegeln wird die Wirkungsweise der mechanischen Beikrautregulierung verbessert. Großes Potential haben opto-elektronische Sensoren, die Pflanzenreihen bzw. Einzelpflanzen erkennen. Sie ermöglichen unbearbeitete Bänder von unter 10 cm trotz hoher Arbeitsgeschwindigkeit. Aus Großbritannien kommt ein System, das zusätzlich ein Hackorgan zum Hacken in der Reihe zwischen den Pflanzen steuert.

Viele Studien bescheinigen dem Sensoransatz ein Potenzial zur Optimierung der Stickstoffdüngung sowie insbesondere bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln oder der GPS-unterstützten Bodenbeprobung. Auf den globalen Satellitennavigationssystemen (GNSS) basierende automatische Teilbreitenschaltungen beim Düngen verhindern Überlappungen und das Hinausstreuen über den Feldrand ohne Eingriffe der Bedienperson.

Datenmanagement: Beim Precision Farming werden viele Daten automatisch gesammelt. Es gilt abzuklären, wem diese Daten gehören und wer sie nutzen darf (Dienstleister, Grundeigentümer, Pächter).

Im Hinblick auf die Themen Ressourceneffizienz, Umweltschutz und Biodiversität sollten „anwenderorientierte Forschungsprojekte“ beim Precision Farming unterstützt werden.

Phosphor-Recycling

Mit weltweit steigender Nachfrage nach Nahrungsmitteln geht ein steigender Bedarf an Phosphor einher, der in seiner essentiellen Funktion nicht substituierbar ist. Knapp 95 % der weltweit produzierten Phosphate werden als Düngemittel verwendet.

Die größte Senke für Phosphor (8.700 Tonnen) bilden in Österreich die Deponien der Abfallwirtschaft, gefolgt von den landwirtschaftlichen Böden (5.500 Tonnen). Die Fracht des kommunalen Klärschlammes (6.700 Tonnen jährlich), zusammen mit den tierischen Abfällen (5.500 Tonnen jährlich), bildet ein theoretisches Substitutionspotential von 75 % bezogen auf die Mineraldüngerimporte.

Bedeutsame Mengen an potentiell recyclebarem Phosphor sind im kommunalen Abwasser, Klärschlamm und -Aschen, Schlachthofabfällen, Gülle und Stallmist, Lebensmittelabfällen und Abfällen der Lebensmittelindustrie sowie in Biomasse und Biomasse-Aschen vorhanden.

Bis auf wenige im Ausland liegende Anlagen hat sich kein Phosphor-Recycling Verfahren derart durchsetzen können, um einen kommerziellen flächendeckenden Betrieb zu ermöglichen. Die Kosten für die P-Rückgewinnung aus Abwasser oder Klärschlamm bzw. Klärschlammaschen belaufen sich auf das 2- 10 fache des Importpreises für Rohphosphat. Der Aspekt der Wirtschaftlichkeit wird somit als größte Herausforderung für eine erfolgreiche Integration dieser Technologien in die österreichische Umweltwirtschaftsbranche gesehen.

Bei landwirtschaftlichen Marktfruchtbetrieben wird Phosphor (und andere Nährstoffe) mit der Ernte der Pflanzen aus dem Agrarökosystem ausgeschleust, eine (teilweise) Rückführung der Nährstoffe über die Lebensmittelabfälle und die Abfälle der Lebensmittelindustrie findet nur sehr vereinzelt statt. Für ein nachhaltiges Wirtschaften ist die Rückgewinnung von Nährstoffen essentiell, dazu bedarf es geeigneter legislativer Rahmenbedingungen!

Einige EU Länder haben bereits die Bedeutung der Problematik des Phosphor-managements erkannt. In Deutschland wurde beispielsweise ein Gebot zum „Nachhaltigen Umgang mit der begrenzten Ressource Phosphor durch Recycling und Erhöhung der Phosphoreffizienz der Düngung“ vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Februar 2011 verabschiedet. Ebenso wird in der Schweiz derzeit ein Gebot zur Phosphor Rückgewinnung vorbereitet, mit dem Ziel, ein nachhaltiges Phosphormanagement durch Reduktion von Primärphosphor und einer gleichzeitigen Kreislaufführung der Nährstoffe zu gestalten.

Hinzuweisen ist auch auf die Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Konsultative Mitteilung zur nachhaltigen Verwendung von Phosphor. Brüssel, den 8.7.2013; COM (2013) 517 final: Diese konsultative Mitteilung soll die Aufmerksamkeit auf die Nachhaltigkeit der Phosphorverwendung lenken und auf Grund der begrenzten Ressourcen v.a. innerhalb der EU zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit für künftige Generationen beitragen. Diese Mitteilung wurde im Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa angekündigt und ist Bestandteil der allgemeinen Bemühungen um eine Verbesserung der Ressourceneffizienz in der EU und in der ganzen Welt.

Der Schwerpunkt der Forschungsprojekte muss dahin gehen, dass Technologien zur Rückgewinnung von Nährstoffen aus Abwasser und organischen Reststoffen entwickelt werden.