

2
2015

AGES WISSEN AKTUELL



ZUKUNFT PFLANZENBAU

PFLANZENBAULICHE GRUNDLAGEN

AUTORINNEN / AUTOREN

AGES GmbH:

Roland ACHATZ
Georg DERSCH
Clemens FLAMM
Bernhard FÖGER
Paul FREUDENTHALER
Markus GANSBERGER
Andreas KAHRER
Johann KOHL
Horst LUFTENSTEINER
Klemens MECHTLER
Michael OBERFORSTER
Erwin PFUNDNER
Christian PROHASKA
Alexandra RIBARITS
Sylvia VOGL
Katharina WECHSELBERGER
Manfred WEINHAPPEL

HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg:

Franz HANDLER
Heinrich PRANKL

HBLFA Raumberg- Gumpenstein:

Karl BUCHGRABER

Landwirtschaftskammer Österreich

Günther ROHRER

LK Oberösterreich:

Christian KRUMPHUBER

LK Niederösterreich:

Ferdinand LEMBACHER

LK Steiermark:

Arno MAYER

LK Burgenland:

Wolf REHEIS



Für den Inhalt verantwortlich:

AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Charlotte LEONHARDT
Josef PINKL

ISSN 2410-9207



INHALT

AUTORINNEN / AUTOREN	2		
ZUSAMMENFASSUNG	6		
SUMMARY	8		
EINLEITUNG	10		
1. GRUNDLAGEN DER HEIMISCHEN LANDWIRTSCHAFT	11		
1.1 ÖSTERREICHS KULTURARTEN	11		
1.1.1 Anbau auf dem Ackerland	12		
1.1.2 Gemüseanbau	12		
1.1.3 Erwerbsobstbau	13		
1.1.4 Österreichs Weinwirtschaft	13		
1.1.5 Grünland und Almwirtschaft	13		
1.2 ZÜCHTUNG, SORTEN UND SAATGUT	14		
1.2.1 Gelistete Sorten in Österreich 2014	14		
1.2.2 Sortenzulassung in Österreich	15		
1.2.3 Herkunft österreichischer Sorten und Züchtungsaktivitäten	15		
Erhaltungssorten und Anbau seltener landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	17		
1.2.4 Pflanzengenetische Ressourcen	17		
1.2.5 Züchterischer Fortschritt und Nutzen neuer Sorten	17		
Ertragspotenzial, Ertragssicherheit	18		
Nährstoffeffizienz	18		
Anbaueigenschaften, Resistenz gegen abiotische Schadfaktoren	20		
Resistenz gegen Schadorganismen	20		
Qualität, Verwertungseignung	21		
1.2.6 Grüne Gentechnik	22		
Anbau gentechnisch veränderten Organismen (GVO) - weltweite Entwicklung	22		
GVO in der Europäischen Union (EU)	23		
EU Zulassungsbestimmungen	23		
Kennzeichnung und Kontrolle	24		
1.2.7 Sorten für den Biolandbau am Beispiel Getreide	24		
Sortenreaktion bei biologischer und konventioneller Bewirtschaftung	25		
1.2.8 Saatgutenerkennung in Österreich	25		
1.2.9 Saatgutwechsel/Nachbausaatgut	29		
1.2.10 Untersuchungen zum Saatgutgesundheitszustand	32		
1.3 BODEN UND FRUCHTFOLGE	34		
1.3.1 Aktueller Stand des Bodenschutzes	34		
1.3.2 Definition	34		
1.3.3 Fruchtfolge und Erosionsgefährdung auf Ackerland (siehe ÖPUL-Evaluierung 2011)	35		
1.3.4 Fruchtfolge und Humusbilanz	38		
1.3.5 Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Mykotoxinbelastung bei Getreide	39		
1.3.6 Fruchtfolge, Stickstoffwirkung der Vorfrucht auf die nachfolgende Kultur	40		
1.3.7 Aktuelle Situation der Fruchtfolge	40		
1.4 PFLANZENSCHUTZ	47		
1.4.1 Definition	47		
1.4.2 Verhinderung der Einschleppung neuer Schadorganismen	48		
1.4.3 Gesundes Saat- und Pflanzgut	49		
1.4.4 Förderung der Selbstregulation	49		
1.4.5 Boden	50		
1.4.6 Fruchtfolge	50		
1.4.7 Sortenwahl	51		
1.4.8 Pflanzenschutzmittel	51		
Einleitung	51		
Pflanzenschutz und Pflanzenschutzmittel	52		
Integrierter Pflanzenschutz, integrierte Pflanzenproduktion	54		
Biologischer Pflanzenschutz	55		
Pflanzenschutzmittelzulassung in Österreich	55		
Gegenseitige Anerkennung von Zulassungen durch Österreich	57		
Menge der in Verkehr gebrachten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe	57		
Lückenindikationen	59		
Notfallzulassungen	60		
Verwendung von Pflanzenschutzmitteln	61		
Kontrolle der Verwendung von Pflanzenschutzmittel	62		
1.4.9 Warndienste	63		
1.4.10 Kulturmaßnahmen	64		
1.4.11 Physikalische Maßnahmen	64		
1.5 DÜNGUNG	65		
1.5.1 Nahrungsmittelproduktion muss nahezu verdoppelt werden	65		
1.5.2 Düngemittelüberwachung und -kontrolle des Bundesamtes für Ernährungssicherheit	68		
1.6 MASCHINELLE AUSSTATTUNG	70		
Aktuelle Entwicklungen in der Landtechnik	70		
1.6.1 Allgemeine Trends	70		
1.6.2 Traktoren	71		
Emissionen	71		
Kommunikation Traktor - Gerät	71		
Satellitenavigationssysteme (GNSS)	71		
Arbeitssicherheit	72		
1.6.3 Bodenbearbeitung und Saat	72		
1.6.4 Düngung	72		
Mineraldüngerstreuer	72		
Gülleausbringung	73		
Festmist- und Kompostausbringung	73		
1.6.5 Pflanzenschutz und Pflege	73		
Applikationstechnik chemischer Pflanzenschutz	73		
Prognosesysteme	73		
Mechanische Beikrautregulierung	74		
1.6.6 Ernte	74		
1.6.7 Besondere Situation der Mechanisierung in der Grünlandernte	74		
1.6.8 Datenmanagement	74		
Telemetrie	74		
Teilflächenspezifische Bewirtschaftung (Precision Farming)	74		
Dateneigentum	75		
1.6.9 Maschinen im Straßenverkehr	76		
1.6.10 Landmaschinenbranche	76		
1.6.11 Treibstoffe und Energie	76		
1.6.12 Maschinenkosten	77		
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	78		
TABELLENVERZEICHNIS	79		

ZUSAMMENFASSUNG

Österreich ist Vorreiter einer nachhaltig produzierenden Landwirtschaft in Europa, in der ökonomische, ökologische und soziale Aspekte gleichermaßen Berücksichtigung finden. Um diesen Weg konsequent weiterzuentwickeln hat das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umweltschutz und Wasserwirtschaft

Strategie

Zukunftsfragen und Herausforderungen für einen modernen, ertragreichen und umweltbewussten Pflanzenbau wurden mit relevanten Stakeholdern des Österreichischen Pflanzenbaus diskutiert. Das umfangreiche Wissen sowie die unterschiedlichen Erwartungen an

Herausforderungen

Als große pflanzenbauliche Herausforderungen im 21. Jahrhundert werden Anpassungen an den Klimawandel, der Verlust fruchtbarer Böden und Innovationen im Pflanzenbau und Pflanzenschutz beschrieben. Dabei geht es vor allem um standortangepasste, umweltbewusste Produktions- und Bewirtschaftungssysteme, um die Züchtung von Pflanzen, die Hitze und Trockenheit überstehen, oder um die Bekämpfung wärmeliebender

Grundlagen

Österreichs Ackerbau weist viele unterschiedliche Bewirtschaftungsformen auf. Dies ist auf die Vielfalt bei den Bodenarten und den klimatischen Gegebenheiten unserer landwirtschaftlichen Produktionsgebiete zurückzuführen. Die Bewirtschaftungssysteme und Bearbeitungsmaßnahmen müssen diesen unterschiedlichen Voraussetzungen Rechnung tragen. Österreichs Landwirtschaft hat sich daher der Strategie des integrierten Pflanzenbaues und Pflanzenschutzes verschrieben, um mit innovativen, flexiblen Kulturverfahren Produktivität, Nachhaltigkeit und Umweltschutz gleichermaßen zu gewährleisten.

(BMLFUW) den Strategieprozess „Zukunft Pflanzenbau“ initiiert. Ziel dieses Strategieprozesses ist es, zeitgemäße Lösungen für den Pflanzenbau zu erarbeiten, die Bäuerinnen und Bauern, Konsumentinnen und Konsumenten und Umwelt gleichermaßen Sicherheit garantieren.

einen modernen Pflanzenbau wurden gesammelt. Das BMLFUW bündelte die Ergebnisse in einem 10-Punkte-Programm mit Maßnahmen, wie der österreichische Pflanzenbausektor zukünftig gestaltet werden soll.

invasiver Pflanzen und Schaderreger. Um zu tragfähigen Lösungen zu gelangen, muss der Pflanzenbau in seiner Gesamtheit und Komplexität betrachtet werden. Das betrifft die Gesundheit unserer Böden und deren Düngung, ebenso wie die Pflanzenzüchtung und die Sortenvielfalt sowie den Schutz der Pflanzen vor Schädlingen. Angewandte Forschung und Innovation gelten als Schlüssel zum Erfolg.

So wie die Natur selbst unterliegen auch die Ansprüche der Gesellschaft an die Landwirtschaft einem permanenten Wandel. Konsumentinnen und Konsumenten haben ein gesteigertes Sicherheits- und Qualitätsbewusstsein. Demgegenüber stehen Bedrohungen für die Ernährungssicherung durch den Klimawandel, den stetigen Verlust von fruchtbaren Boden und der generell zunehmenden Ressourcenknappheit. Das gilt für Österreich ganz besonders, denn der Alpenraum wird vom Klimawandel überdurchschnittlich getroffen und Österreich hat in den letzten 50 Jahren mehr fruchtbares Ackerland verbaut als vergleichbare Nachbarländer.

Dialog

Der Dialog über den Ausgleich von ökologischen, ökonomischen und sozialen Interessen muss verstärkt geführt werden, um gesellschaftliche Akzeptanz für notwendige Maßnahmen zu schaffen. Die AGES organisiert im Auftrag des BMLFUW den regelmäßigen fachlichen

Austausch. Aktuelle Themen des Pflanzenbaus in Österreich werden mit Stakeholdern aus der Landwirtschaft, Verarbeitung, Handel, Prüfstellen, Interessengemeinschaften, Non-Profit-Organisationen, Industrie und Wissenschaft diskutiert.

Ziel

Das nun vorliegende Fachpapier „ZUKUNFT PFLANZENBAU – Pflanzenbauliche Grundlagen“ richtet sich an Wirtschaftsbeteiligte und Behörden sowie Unternehmen und gesellschaftliche Multiplikatoren. Die Inhalte sollen der Fachöffentlichkeit im Pflanzenbau als Grundlage für weitere Maßnahmen und Entscheidungen dienen. Dafür arbeiteten Agrarwissenschaftlerinnen

und Agrarwissenschaftler aus den Bereichen Bodengesundheit und Pflanzenernährung, nachhaltige Pflanzenproduktion und integrativer Pflanzenschutz, Gentechnik und Toxikologie gemeinsam mit Expertinnen und Experten in der Ausbildung und Beratung zu den Themen Pflanzenbau und Landtechnik.



SUMMARY

Austria is a forerunner in sustainable agriculture production in Europe where economic, ecological and social aspects are given equally consideration. In order to consistently further develop this path, the Austrian Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (BMLFUW) has initiated the

Strategy

Future issues and challenges for modern, profitable and environmentally conscious crop production were discussed with relevant stakeholders within Austrian crop farming. The extensive knowledge and different expectations of modern crop production were all gathered as

Challenges

The major challenges with regard to crop production in the 21st century were perceived as adapting to climate change, the loss of fertile soil and innovation in crop production and crop protection. The primary concern here is location-adapted, environmentally-conscious production and farming systems to enable cultivated plants to endure heat and drought, or to combat warmth-loving invasive plants and harmful pests and

Fundamentals

Austria's agriculture boasts many different forms of farming - this being due to the diversity of soil types and climatic conditions to be found in our agricultural production areas. Any farming systems and processing measures considered must take these different aspects and conditions into account. Austria's agriculture is therefore committed to a strategy of integrated crop production and plant protection, in order to guarantee productivity, sustainability and environmental protection in equal measure through the use of innovative, flexible cultivation processes.

strategic process "Future Crop Production". This strategic process aims to develop contemporary solutions for crop production, which guarantee safety for farmers, consumers and the environment in equal measure.

part of this process. The BMLFUW pooled the results into a 10 point programme together with measures on how the Austrian crop farming sector could be shaped in the future.

diseases. In order to achieve viable solutions, crop production must be examined in its entirety and its complexity. This relates to the health of our soils and their fertilization, plant breeding and plant diversity and the protection of plants against pests and diseases. Applied research and innovation are considered the key to success.

Just like nature itself, the demands placed by society on agriculture are subject to constant change. Consumers have a heightened awareness of safety and quality. Contrasted against this are the threats posed to food security by climate change, the steady loss of fertile soil and the general increase in resource scarcity. This applies particularly to Austria because the Alpine region is abnormally affected by climate change and Austria has exhausted more fertile farmland in the last 50 years than comparable neighbouring countries.

Dialogue

The dialogue about balancing ecological, economic and social interests must be strengthened in order to create social acceptance for the measures needed. AGES organises regular technical exchange of expertise on behalf of the BMLFUW. Current topics relating to crop

production in Austria are discussed with stakeholders from agriculture, processing, trade, inspection bodies, interest groups, non-profit organisations, industry and science.

Objective

The specialist paper „Future Crop Production - Fundamentals" - which is now available - is aimed at economic operators, agencies and authorities, as well as companies and social multipliers. The contents are designed to serve the professional public involved in crop production as a basis for further measures to be taken

and decisions to be made. To this end, agricultural scientists from the disciplines of soil health and plant nutrition, sustainable crop production and integrated plant protection, genetic engineering and toxicology worked together with experts in training and consulting in the subjects of crop production and agricultural technology.



EINLEITUNG

Die österreichischen Konsumentinnen und Konsumenten erwarten sich sichere, gesunde und qualitativ hochwertige Lebensmittel in einem ausreichenden Angebot. Bei der Produktion sollen negative Umweltauswirkungen vermieden werden. Die Produkte stehen, auch preislich, im internationalen Wettbewerb. Dieser weite Anspruchsbogen ist eine große Herausforderung für die Landwirtschaft. Die österreichische Landwirtschaft hat sich daher der Strategie des integrierten Pflanzenschutzes, einer nachhaltigen und umweltschonenden Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, verschrieben, um mit modernen Kulturverfahren Produktivität und Umweltschutz gleichermaßen zu gewährleisten; das gilt für die konventionelle und die biologische Produktionsweise.

Österreich weist bei fast allen Lebensmitteln einen hohen Selbstversorgungsgrad auf. Auch die kontinuierliche Verbesserung der agrarischen Außenhandelsbilanz, hauptsächlich zurückzuführen auf den Export hochwertiger Lebensmittel, kann sich sehen lassen.

Dieser Erfolg ist keine Selbstverständlichkeit, sondern der Lohn konsequenter Arbeit aller Beteiligten an der Wertschöpfungskette „Lebensmittel“ – und hat daher

viele „Väter und Mütter“. Selten denkt man dabei an gesunde Böden, die das richtige Nährstoffverhältnis und den optimalen Humusgehalt aufweisen, an die standortangepassten Sorten, das kontrollierte Saatgut oder die geprüften Dünge- und Pflanzenschutzmittel. Die Qualität der in Österreich geprüften und zugelassenen landwirtschaftlichen Betriebsmittel sowie die damit einhergehende Sicherheit ist indirekt einer der Erfolgsfaktoren für unsere Landwirtschaft und Lebensmittelwirtschaft, denn unsere intakte Umwelt ist ein wichtiges Verkaufsargument für österreichische Lebensmittel.

Neben den Herausforderungen des integrierten Pflanzenbaues muss ein besonderes Augenmerk auf die unersetzliche Ressource Boden gelenkt werden.

Österreichs Landwirtschaft hat in den letzten 50 Jahren 860.000 Hektar Landwirtschaftliche Nutzfläche durch Verbauung und Verwaldung verloren. Diesen Trend gilt es zu stoppen, sonst stellen wir die Versorgung Österreichs mit landwirtschaftlichen Produkten aus dem eigenen Land aufs Spiel. Der Begriff Nachhaltigkeit sollte ganz besonders für unsere Ernährungssicherung Gültigkeit haben.



1. GRUNDLAGEN DER HEIMISCHEN LANDWIRTSCHAFT

1.1 ÖSTERREICHS KULTURARTEN

Österreich bietet mit seinen vielfältigen geologischen Ausformungen von der Pannonischen Tiefebene im Osten bis in das Hochgebirge im Westen abwechslungsreiche Lebensräume, die seit Jahrtausenden besiedelt und landwirtschaftlich genutzt werden. Unter Berücksichtigung der natürlichen topographischen und klimatischen Gegebenheiten haben sich unterschiedliche Bewirtschaftungsformen entwickelt, die auch die heutige Kulturlandschaft prägen.

sichtigung der natürlichen topographischen und klimatischen Gegebenheiten haben sich unterschiedliche Bewirtschaftungsformen entwickelt, die auch die heutige Kulturlandschaft prägen.

Österreichs Staatsfläche beträgt 83.878 km², das sind 8.387.800 Hektar, davon sind

- 1,04 Mio. Hektar Verbaute Flächen und Verkehrsflächen,**
- 2,88 Mio. Hektar Landwirtschaftlich genutzte Flächen,**
- 3,41 Mio. Hektar Forstwirtschaftlich genutzte Flächen**
- 1,06 Mio. Hektar Sonstige Flächen**

Die 2,73 Mio. Hektar landwirtschaftlich genutzten Flächen (2013) unterteilen sich in rund 1,36 Mio. Hektar Ackerland, 0,07 Mio. Hektar Dauerkulturen (Obstanlagen, Weingärten usw.) sowie 1,30 Mio. Hektar Dauergrünland, davon 0,36 Mio. Hektar Almen und Bergmäher. Die landwirtschaftliche Nutzfläche in Österreich ist von 1960 bis 2013 laut Statistik um 1,32 Mio. Hektar zurückgegangen, zurückzuführen ist dies unter anderem auf den Rückgang bei den Almflächen, begründet

durch die Umstellung der Agrarstrukturerhebung im Jahr 2010 auf Erfassung der Almfutterflächen. Besonders stark zugenommen haben in den letzten 50 Jahren die „verbauten Flächen, Verkehrsflächen und nicht mehr in der Landwirtschaft genutzte Flächen“, nämlich um 0,95 Mio. Hektar, sowie die Forstwirtschaftlich genutzte Fläche um 0,28 Mio. Hektar. Die Landwirtschaftlich genutzten Flächen werden im Zuge des Projektes „Strategie Pflanzenbau“ näher betrachtet.

1.1.1 Anbau auf dem Ackerland

Die Ackerfläche ist von 1,647 Mio. Hektar im Jahr 1960 auf 1,371 Mio. Hektar im Jahr 2010 zurückgegangen, das ist ein Verlust von rund 275.000 Hektar bzw. 16,7 %.

Die Anbaubedeutung der meisten Feldfrüchte hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Im

weiteren Sinne sind die Gegebenheiten des Marktes dafür verantwortlich. Roggen, Sommergerste und Hafer haben an Umfang eingebüßt. Der Anbau von Körnererbse ist nach dem Höchststand im Jahr 1998 (nahezu 59.000 Hektar) auf weniger als 7.000 Hektar gefallen. Mais zählt gemeinsam mit Weizen nun zu den anbaustärksten Feldfrüchten.

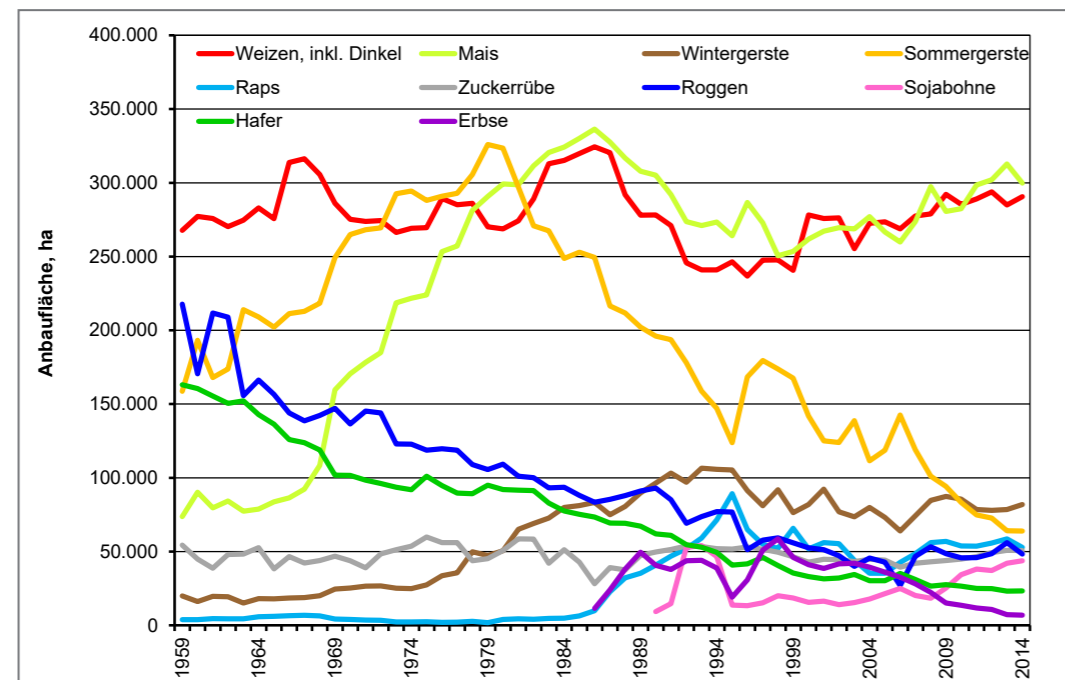


Abbildung 1: Anbaufläche (Hektar) ausgewählter Feldfrüchte in Österreich von 1959 bis 2014

1.1.2 Gemüseanbau

Die Gemüseanbauflächen in Österreich schwankten in den letzten zehn Jahren zwischen rund 13.000 und 15.000 Hektar, die Erntemengen zwischen 500.000 und 600.000 Tonnen. Führend in der Produktion ist NÖ mit 2/3 der Produktion, gefolgt von Wien, Burgenland und OÖ. An erster Stelle der Verbrauchsskala stehen Paradeiser, gefolgt von Zwiebeln, Blattsalat, Karotten und Kraut.

Der Selbstversorgungsgrad liegt bei ca. 60 %, wir sind traditionell ein Gemüseimporteur. Der inländische Gemüsekonsum lag zuletzt bei rund 950.000 Tonnen Jahr, die Einfuhren schwanken witterungsbedingt von Jahr

zu Jahr stark, 2013 betragen sie 465.00 Tonnen mit einem Wert von 486 Mio. €, die Ausfuhren von 223.000 Tonnen wiesen einen Wert von 135 Mio. € aus.

Der Gemüseanbau setzt hohe Investitionskosten in Anlagen und Maschinen sowie hohe Vorleistungen bei den Betriebsmitteln voraus und ist meist arbeitsintensiv. Ernteausfälle durch extreme Witterungsereignisse und/oder Preisdumping durch Importe/Rekordernten setzten die Gemüsebaubetriebe immer wieder unter großen Druck. Die Ausweitung eines Vertragsanbaues und die Gründung von Erzeugerorganisationen hat sich bewährt.

1.1.3 Erwerbsobstbau

Die ÖsterreicherInnen verbrauchen pro Kopf rund 75 kg Obst pro Jahr, davon stammen rund 40 kg aus heimischen Obstgärten, der Selbstversorgungsgrad liegt bei etwa 50 %. Gemäß der Erwerbsobstanlagenerhebung 2012 werden auf einer Fläche von 9.500 Hektar Äpfel, Birnen, Marillen und Pfirsiche kultiviert, die Gesamtfläche aller Erwerbsobstanlagen beträgt 12.095 Hektar.

Insgesamt betreiben 2.530 Betriebe einen Erwerbsobstbau, davon wirtschaften 686 Betriebe biologisch, das sind 27 %.

1.1.4 Österreichs Weinwirtschaft

Der Pro-Kopf-Verbrauch von Sekt und Wein beträgt in Österreich 29,3 Liter, rund 76 % des Weines, der in Österreich konsumiert wird ist österreichischer Wein. Die Weinproduktion liegt im langjährigen Durchschnitt bei 2,4 Mio. Hektoliter. 2013 weist der Grüne Bericht 9.123 Betriebe (geben Erntemeldung ab) mit insgesamt 43.994 Hektar Weingartenfläche in Ertrag aus, wovon 4.414 Hektar biologisch bewirtschaftet werden, das sind rund 10 %.

66 % der österreichischen Rebfläche ist mit weißen, 34

1.1.5 Grünland und Almwirtschaft

Die rund 58.000 Grünlandbetriebe Österreichs siedeln in erster Linie im Alpenraum sowie dem Wald- und Mühlviertel und bewirtschaften 75 % des Grünlandes (ohne Almen und Weiden). Gut 40 % des Grünlandes werden intensiv genutzt und dienen somit der Bereitstellung von hochwertigem wirtschaftseigenem Futter, hauptsächlich für die Milchviehhaltung. Rund 36 % der Grünlandbetriebe verfügen zusammen über 54 % der gesamten österreichischen Milchquote. 80 % der Grünlandbetriebe sind zugleich Bergbauernbetriebe, das entspricht 73 % aller Bergbauernbetriebe Österreichs. Auf den derzeit 8.396 bewirtschafteten Almen wurden 2013 rund 275.000 GVE (Rinder, Schafe, Ziegen und Pferde) gealpt.

Trotzdem ist Österreich traditionell ein Nettoimporteur; 2012 wurde Obst im Ausmaß von 711.000 Tonnen (821,6 Mio. €) importiert und 168.000 Tonnen (215,5 Mio. €) exportiert.

Unsere wichtigste Obstkultur ist mit knapp 7.000 Hektar der Apfel, hier beträgt der Selbstversorgungsgrad rund 90 %.

Quelle: Grüner Bericht 2014

% mit roten Rebsorten bestockt. Von den knapp 30.000 Hektar Weißweinfläche sind 45,3 % mit Grünem Veltliner bepflanzt, von den 15.700 Hektar Rotweinfläche entfallen 40,8 % auf Zweigelt und 20,6 % auf Blaufränkisch.

Etwa 50 % einer durchschnittlichen Weinernte werden als Flaschenweinverkauf vermarktet, ca. 20 % im Fass, 10 % im Buschenschank, der Rest als Trauben.

Ein in den letzten Jahren steigender Anteil der österreichischen Weinproduktion wird exportiert, 2013 mit einem Gesamtwert von 155,5 Mio. € bzw. 45,7 Mio. Liter.

Grünland ist die natürliche Futtergrundlage für raufutterverzehrende Nutztiere wie Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen. Neben der Produktion von wertvollem Grundfutter erfüllt das Grünland wichtige ökologische Funktionen und hat eine besondere Bedeutung für die Landschafts-, Habitat- und Artenvielfalt in Österreich. So finden 70 % aller ÖPUL-Naturschutzmaßnahmen auf Grünland statt.

Zwischen 1960 und 2010 ist die Fläche des genutzten Grünlandes (Dauergrünland) von 2,30 Mio. Hektar auf 1,44 Mio. Hektar zurückgegangen, hauptsächlich im Bereich der Almen und Bergmähder, das ist ein Minus von 857.000 Hektar.

1.2 ZÜCHTUNG, SORTEN UND SAATGUT

1.2.1 Gelistete Sorten in Österreich 2014

In der **Österreichischen Sortenliste** 2015 (die auf § 15. Jänner 2015 in Österreich insgesamt 1153 Sorten 65 (1, 2) Saatgutgesetz 1997 BGBl. I Nr. 72/1997 zgd zugelassen. Keine dieser Sorten ist gentechnisch verändert (transgen). BGBl. I Nr. 83/2004 (SaatG) basiert) sind mit Stand vom ändert (transgen).

Davon entfallen auf:

- Getreide i.e.S.276
- Mais und Hirsearten.....207
- Gräser107
- Mittel- und Großsamige Leguminosen92
- Kleinsamige Leguminosen54
- Sonstige Futterpflanzen10
- Öl-, Faser- und Handelspflanzen125
- Beta-Rüben.....58
- Kartoffel48
- Gemüse.....176

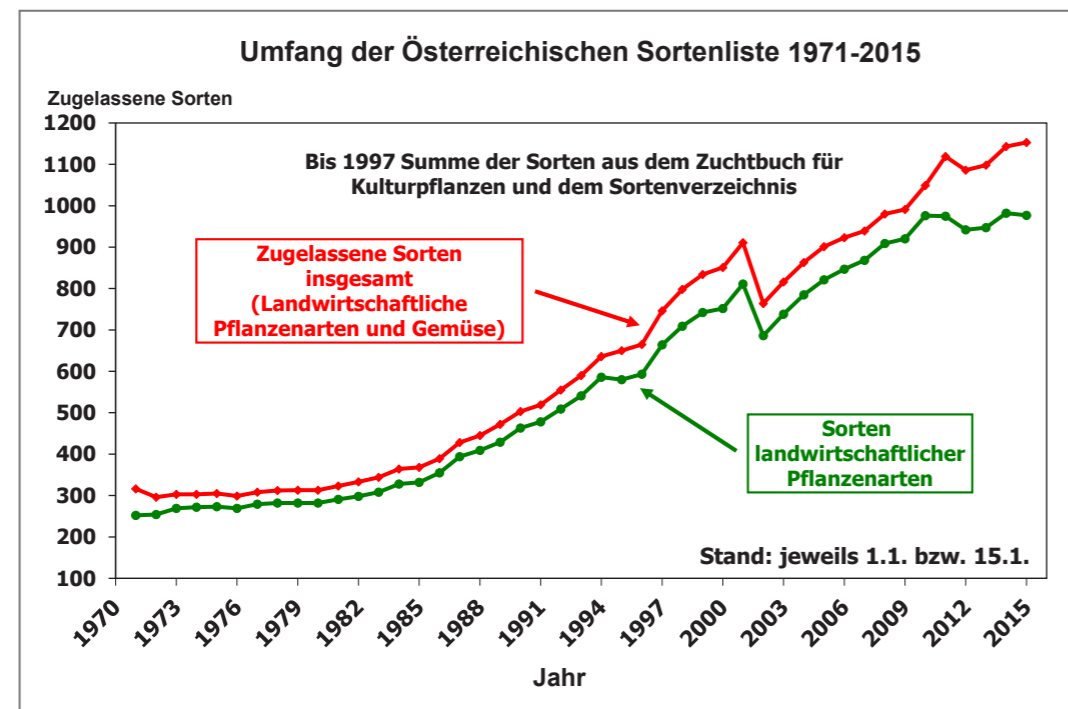


Abbildung 2: Umfang der Österreichischen Sortenliste 1971-2015

Umfang des Sortiments: Bei vielen Arten ist eine Tendenz zur Erhöhung der Sortenzahl festzustellen. Beispielsweise waren im Jahr 1960 24 Winterweizen-, 19 Mais-, 31 Kartoffel- und 2 Rapssorten registriert. Derzeit zählt die österreichische Liste 85 Winterweizen-, 203 Mais-, 48 Kartoffel- und 49 Rapssorten. Dies ist durch intensive Züchtungstätigkeit und verstärkte Konkurrenz ausländischer Züchter, eine Verkürzung der Prüfdauer, mit der zunehmenden Bedeutung einiger Pflanzenarten

(z. B. Mais, Raps, Sojabohne) und dem rascheren Sortenwechsel begründbar. Weiters fördern die hohe standörtliche Diversität der Ackerbaugebiete, verschiedene Produktionsweisen (z. B. intensiver Produktionsmittelsatz für Hohertragsstrategien, mittelintensive und extensive Bewirtschaftungsformen, biologischer Landbau), die spezifischen Ansprüche einzelner Verarbeitungszweige an die Rohstoffqualität (z. B. bei Kartoffel) sowie die regionalisierte Interpretation des lan-

deskulturellen Wertes beim Zulassungsentscheid den Sortimentsumfang.

Der Pflanzenbau zielt auf die Erzeugung von gesunden Nahrungsmitteln, Futtermitteln und Industrierohstoffen bei gleichzeitiger Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ab und berücksichtigt ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte. Der Anbau geeigneter Sorten ist eine wesentliche Voraussetzung zur rentablen und umweltschonenden Landbewirtschaftung. Der Lebens- und Futtermittelwirtschaft sowie den Exporteuren sind für unterschiedlichste Verwendungszwecke entsprechende Genotypen zur Verfügung zu stellen. Der Anbau von Pflanzen zur Erzeugung von Stärke, Biotreibstoffen, Biogas und zur Wärmegewinnung hat eine erhöhte Be-

deutung erlangt. Auch für diese Verwertungsrichtungen bedarf es geeigneter Sorten.

Die Sortenzulassungsbehörde (Bundesamt für Ernährungssicherheit) ist beauftragt, „die für den Anbau wesentlichen Merkmale und Eigenschaften (der Sorten) sowie die Eignung für bestimmte Boden- und Klimaverhältnisse oder Verwendungszwecke“ in der Österreichischen Beschreibenden Sortenliste zu veröffentlichen (§ 65 (3) SaatG). Die Beschreibende Sortenliste stellt eine objektive Information für die Landwirtschaft, die Fachberatung, den Agrarhandel, die Verarbeitungswirtschaft, die Industrie sowie Pflanzenzüchtung, Schulen und Universitäten dar.

1.2.2 Sortenzulassung in Österreich

Im Zulassungsverfahren ist zwischen Register- und Wertprüfung zu unterscheiden.

Jährlich wird für 300 bis 330 in- und ausländische Zuchtstämmen und Sorten die Zulassungsprüfung beantragt. Insgesamt werden 550 bis 570 Kandidaten und 230 bis 270 zugelassene Sorten von 24 bis 27 Pflanzenarten getestet. Etwa 20 bis 30 % der angemeldeten Sorten werden letztlich als landeskulturell wertvoll erachtet

und registriert. Diese werden in die Österreichische Sortenliste eingetragen, mit ihren Wertmerkmalen in der Beschreibenden Sortenliste veröffentlicht und auch im Amtsblatt der Europäischen Union (Gemeinsamer Sortenkatalog für landwirtschaftliche Pflanzenarten, Gemeinsamer Sortenkatalog für Gemüsearten) kundgemacht. Die Neuzulassungen dienen in Kombination mit bewährten und marktbedeutenden Sorten als Vergleich für die nachrückenden Kandidaten.

„Die Sortenzulassungsbehörde hat eine Sorte zuzulassen, wenn sie

- 1) im Rahmen der **Registerprüfung** unterscheidbar, homogen und beständig ist,
- 2) im Rahmen der **Wertprüfung** landeskulturellen Wert hat (Ausnahme: Gemüse, Rasengräser, Erbkomponenten, Erhaltungssorten) und
- 3) eine in die Sortenliste eintragbare Sortenbezeichnung bekannt gegeben wurde“ (§ 46 (1, 2) SaatG).

Prinzipiell sind alle in den gemeinschaftlichen Sortenkatalogen der EU gelisteten Sorten auch verkehrsfähig in Österreich bzw. können hier gehandelt werden. Jedoch wird in Österreich vorwiegend Saatgut von nur in der

östr. Sortenliste registrierten und somit in Österreich geprüften Sorten verkauft, das unterstreicht die Wichtigkeit des Fortbestands einer nationalen Sortenprüfung.

1.2.3 Herkunft österreichischer Sorten und Züchtungsaktivitäten

Von den 977 Sorten landwirtschaftlicher Arten stammen der Großteil aus Österreich und Deutschland. Die USA, Frankreich, Schweiz, Dänemark, Niederlande und Tschechien sind ebenfalls der Standort des Ursprungszüchters vieler österreichischer Sorten. Eine untergeordnete Rolle spielen Kanada, Belgien, Polen, Großbritannien, Slowakei, Schweden und Russland. Einzelne

Sorten wurden in Italien, Ungarn, Rumänien, Neuseeland und Südafrika gezüchtet.

Bis auf wenige Ausnahmen stammen die in Österreich gelisteten Sorten der Gemüsearten aus Österreich. 10 Sorten wurden in Deutschland gezüchtet und einzelne kommen aus Israel, Japan und Ungarn.

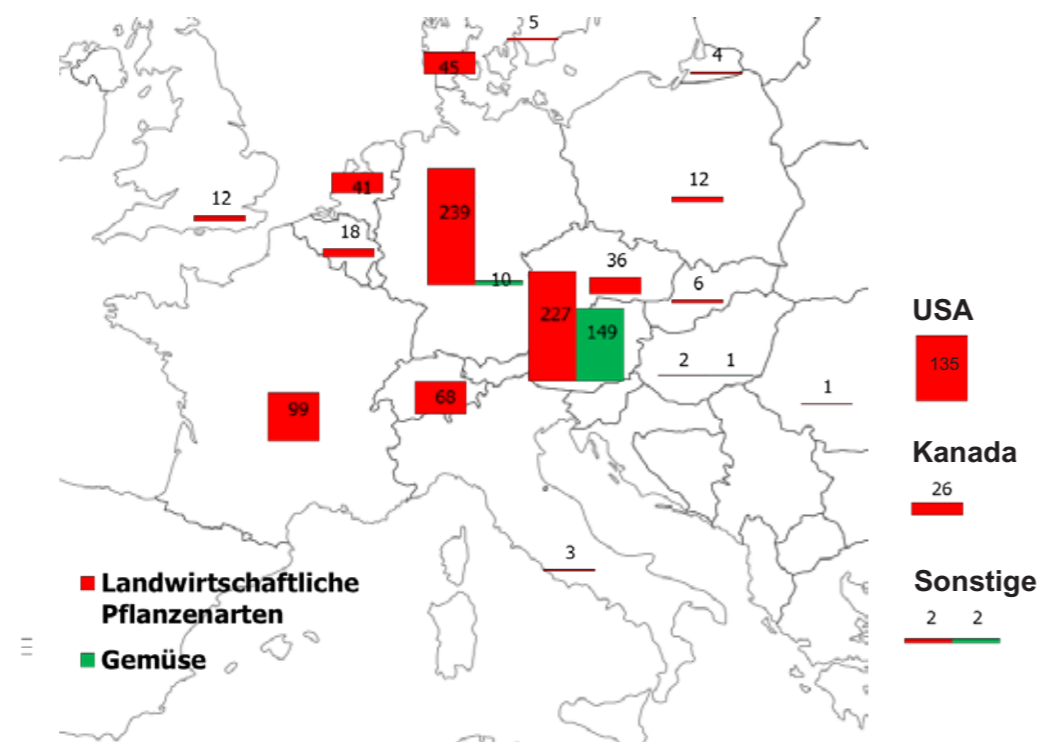


Abbildung 3:
Anzahl der in Österreich gelisteten Sorten 2014 nach Herkunft der Züchter

Tabelle 1:
Anzahl der österreichischen Ursprungszüchter, Erhaltungszüchter und aktiven Zuchtprogramme je Kulturart der in Österreich gelisteten Sorten¹⁾

Kulturart	Anzahl der Ursprungszüchter	Anzahl der Erhaltungszüchter	Anzahl der aktiven Zuchtprogramme
Hafer	2 (+2)	2 (+2)	1
Wintergerste	3	3	4
Sommergerste	5 (+1)	6	1
Roggen	5 (+2)	6	1
Triticale	1	2	1
Weichweizen	7 (+2)	8 (+2)	3
Durumweizen	2	2	2
Dinkel	2 (+1)	3 (+1)	0
Mais	2 (+1)	3 (+1)	3
Sorghum	(+1)	(+1)	0
Rispenhirse	1	1	0
R. Straußgras	1	1	0
W-fuchsschw.	1	1	0
Knautgras	1	1	0
Engl. Raygras	1	1	0
Bastardraygras	1	2	0
Goldhafer	1	1	0
Erbse	0	2	0
Ackerbohne	3	3	1

Kulturart	Anzahl der Ursprungszüchter	Anzahl der Erhaltungszüchter	Anzahl der aktiven Zuchtprogramme
Saatwicke	0	1	0
Sojabohne	1	2	3
Hornklee	1	1	0
Luzerne	0	1	0
Rotklee	2 (+1)	3 (+2)	0
Phazelie	0	1	0
Sareptasenf	0	1	0
Winterraps	1	2	2
Winterrübsen	1	1	0
Kümmel	1	1	1
Buchweizen	1 (+1)	2 (+1)	0
Sonnenblume	0	2	0
Lein	(+1)	(+2)	0
Mohn	5	4	1
Gelbsenf	0	2	0
Ölkürbis	3	2	2
Wurzelichorie	1	1	0
Kartoffel	2	2	1

¹⁾ (+ EHS-Sorten), nur angegeben, wenn es sich um zusätzliche Züchter handelt

Die Zahl der Züchter verringerte sich in den letzten Jahrzehnten. Einige derzeit in Österreich gelistete Sorten entstammen noch Zuchtprogrammen, die nicht mehr aktiv sind. In der Österreichischen Sortenliste 1997 waren beispielsweise noch 46 österreichische Ursprungszüchter bzw. Sortenvertreter angeführt. Im Jänner 2008 waren es nur mehr 41.

Bei einigen Kulturarten kam es trotz Zusammenlegungen bzw. Stilllegung von einigen Zuchtprogrammen für die verbliebenen zu einer Diversifizierung: Bei Wintergerste wird beispielsweise neben zweizeiligen und mehrzeiligen Futtergersten jetzt auch Richtung Braugerste gezüchtet. Bei Raps und Ölkürbis nahm die Hybridzüchtung zu.

Erhaltungsorten und Anbau seltener landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

Am 20. Juni 2008 wurde jedoch von der Europäischen Kommission die Richtlinie 2008/62/EG erlassen. Diese sieht Ausnahmeregelungen für die Zulassung von Landsorten und anderen Sorten, welche an die natürlichen örtlichen und regionalen Gegebenheiten angepasst und von genetischer Erosion bedroht sind, vor. Die sogenannten „Erhaltungssorten“ (EHS) wurden beispielsweise jahrzehntelang auf einem landwirtschaftlichen Betrieb weitervermehrt und so erhalten. Dieser Betrieb kann durch die neue Richtlinie eine Zulassung auf EHS beantragen. Eine Wert- und Registerprüfung ist für solche Sorten nicht vorgeschrieben. Durch diese Möglichkeit nahm darauf die Anzahl der Züchter wieder zu und liegt jetzt bei 53.

Die Erhaltung und Nutzung von seltenen und regional typischen älteren Sorten und Landsorten wird im Rahmen des ÖPUL seit 1995 mit der Maßnahme „Anbau seltener Kulturpflanzen“ unterstützt. 2013 wurde ein Anbauumfang von etwa 10.000 Hektar erreicht. Die Sortenliste der förderbaren seltenen Kulturpflanzen enthält aktuell (ÖPUL 2015) 25 Kulturpflanzen mit 69 namentlich genannte Sorten. Bei einigen Arten wie z. B. Nackthafer, Einkorn oder Emmer ist dagegen der Anbau aller Herkünfte und Sorten im Rahmen dieser Maßnahme förderfähig. Mit Stand Jänner 2015 waren 36 Sorteneinträge der seltenen Kulturpflanzen in der österreichischen Sortenliste gelistet, 17 davon als Erhaltungssorten.

1.2.4 Pflanzengenetische Ressourcen

Zur Sammlung und Erhaltung Pflanzengenetischer Ressourcen für die Landwirtschaft bzw. die Ernährungssicherung in Österreich werden Samenmuster eingelagert und in einer nationalen Datenbank (online) gespeichert. Damit kommt Österreich auch seinen Verpflichtungen zur Umsetzung des Internationalen Vertrages für Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft, sowie der Konvention über die biologische Vielfalt im Rahmen des Zuständigkeitsbereiches gem. Gesundheits- und Ernährungssicherheitsgesetz nach.

und Wein; sowie viele Arten landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen inklusive Medizinalpflanzen, diese sind auf 13 Lager/Standorte in Österreich verteilt.

Derzeit sind im nationalen Verzeichnis für pflanzengenetische Ressourcen 11.700 Akzessionen online eingetragen, davon 2652 für Getreide; 5178 für Obst, Beeren

Im Langzeitlager der AGES sind bei -18° C derzeit etwa 5.500 Muster eingelagert, darunter auch das Sicherheitslager (Blackbox) von der Arche Noah und anderer Genbanken.

Neben der nationalen Datenbank werden auch zwei europäische Datenbanken geführt, weiters werden die nationalen Daten in die europäische Datenbank (EU-RISCO) eingespielt.

1.2.5 Züchterischer Fortschritt und Nutzen neuer Sorten

Bei zahlreichen Eigenschaften können die Pflanzenzüchter Erfolge verzeichnen. Diese Fortschritte sind ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Produktionskette von der Landwirtschaft bis zum Konsumenten. Die

Schwierigkeit liegt darin, die Vielfalt der Merkmale in möglichst günstiger Ausprägung in einem Genotyp zu vereinen.

Der Nutzen neuer wertvoller Sorten ist zu sehen:

- 1) Für die Landwirtschaft in einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Kostensenkung infolge verbesserter Widerstandsfähigkeit gegen Lagerung, Krankheiten und Schädlingen. Weiters in einer günstigeren Nährstoffausnutzung, einer besseren Qualität, einem höheren Ertrag oder mehr Sicherheit bei der Erzeugung. So sind auch Beschränkungen beim Einsatz von Mineraldüngern, Wachstumsreglern und Fungiziden möglich.
- 2) Für die Nahrungsmittelverbraucher in verbesserten ernährungsphysiologischen oder geschmacklichen Eigenschaften des Endproduktes.
- 3) Für die Volkswirtschaft in einer rentableren Erzeugung und Verarbeitung durch höhere Ausbeute, sowie in umweltschonender Landwirtschaftung durch verminderten Einsatz an Düngemitteln, chemischen Pflanzenschutzmitteln und Wachstumsreglern mittels Verwendung nährstoffeffizienter, krankheitsresistenter und standfester Sorten.
- 4) Dem Vorsorgeprinzip folgend sollen Risiken durch ein Anmelde- und Prüfverfahren minimiert und mögliche negative Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt vermieden werden.

Ertragspotenzial, Ertragssicherheit:

Die Leistungsfähigkeit der angebauten Sorte nimmt wesentlichen Einfluss auf den Wirtschaftserfolg. Für viele Pflanzenarten wird das Ertragspotenzial weiterhin ein erstrangiges Zuchtziel bleiben. Bei Getreide liegt der jährliche züchtungsbedingte Ertragsanstieg zwischen 0,2 und 0,9 dt/ha (0,4 bis 1,2 %). Überwiegend wurde dies durch eine Verlagerung der Trockensubstanz

vom Stroh ins Korn (erhöhter Ernteindex) als Folge der Wuchshöhenreduktion sowie eine günstigere Nährstoffverwertung erreicht. Wegen verschiedener Ursachen lassen sich Züchterfolge jedoch oft nicht in gleicher Weise in Praxiserträge umsetzen. Ertragsschwankungen treten in einem ähnlichen Ausmaß wie früher auf.

Nährstoffeffizienz:

Ebenfalls aufwandsmindernd – oder trotz höherer Leistung nicht aufwandssteigernd – wirken sich züchterische Verbesserungen der Aufnahme- bzw. Verwertungseffizienz von Nährstoffen aus. Auch wenn bei einigen Pflanzenarten (insbesondere bei Getreide) die

Ausprägung des Proteingehaltes abgenommen hat, zeigen die Berechnungen dennoch eine verbesserte Stickstoffeffizienz (beurteilt anhand des Korn-Proteinertes bzw. Korn-N-Ertrages) heutiger Sorten im Vergleich zu älteren Züchtungen.

Tabelle 2:

Züchterische Entwicklung bei Winterweizen (ermittelt anhand langjähriger Wertprüfungsdaten)

	Merkmal	Pannonisches Trockengebiet		Feucht- und Übergangslagen	
		Qualitätsweizen	Mahlweizen	Qualitätsweizen	Mahlweizen
Agronomische Eigenschaften	Auswinterung	0	-	0	0
	Ährenschieben	0	+	0	+
	Gelbreife	0	0	+	+
	Wuchshöhe	++	0	+	+
	Lagerung	++	+	++	+
	Auswuchs	0	0	0	0
Krankheiten	Mehltau	++	+++	+++	+++
	Braunrost	+++	++	+++	++
	Gelbrost	0	0	+	+
	Schwarzrost	+	0	+	0
	Blattseptoria (Sept. nodorum)	+	++	+	++
	Septoria tritici-Blattdürre	0	+	0	++
	DTR-Blattdürre	0	+	0	+
	Ährenfusarium	0	0	0	0
Ertrags- und Qualitätsmerkmale	Kornertrag	++	++	+++	+++
	Proteinertrag	++	++	++	++
	Hektolitergewicht	+	0	+	+
	Proteingehalt	-	-	-	--

+++ = Sehr günstige züchterische Entwicklung (Verbesserte Winterfestigkeit, frühes Ährenschieben, frühe Reife, kürzerer Halm, verminderte Lagerneigung, verbesserte Auswuchsfestigkeit, verbesserte Krankheitsresistenz, höheres Ertragspotenzial, höherer Proteinertrag, höheres Hektolitergewicht, höherer Proteingehalt)

0 = Kein eindeutiger Trend erkennbar

--- = Sehr ungünstige züchterische Entwicklung (geringere Winterfestigkeit, spätes Ährenschieben, späte Reife, längerer Halm, erhöhte Lagerneigung, geringere Auswuchsfestigkeit, geringere Krankheitsresistenz, geringeres Ertragspotenzial, geringerer Proteinertrag, geringeres Hektolitergewicht, geringerer Proteingehalt)



Anbaueigenschaften, Resistenz gegen abiotische Schadfaktoren:

Eine überdurchschnittliche Frosthärte verbessert die Ertragsicherheit von Wintergetreide und Winterraps. Eine hohe Toleranz gegen abiotische Stressfaktoren wie Hitze oder Trockenheit wäre wünschenswert, ihr sind jedoch aus biochemischen Gründen enge Grenzen gesetzt. Dank der Entwicklung frühreifer Hybridsorten konnte der Maisanbau weit über das ursprüngliche Gebiet ausgedehnt werden. Die heutzutage mit mehr Stickstoff versorgten und dichteren Weizen-, Gersten- und Roggenbestände erfordern eine erhöhte Standfestigkeit. Abgesehen von traditionellen Dinkelsorten sind bei sämtlichen Getreidearten deutliche Zuchtfortschritte in der Standfestigkeit nachgewiesen. Die Reduktion des Wachstumsreglereinsatzes bei Getreide ist teilweise darin begründet. Im konventionellen Ackerbau haben Erb-

sen des Rankentyps aufgrund der Standfestigkeit und verbesserter Druscheigenschaften die früher üblichen Blatttypen großteils abgelöst. Auch die Strohstabilität (Halm- und Ährenknicken) des reifenden Getreides sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Stängelbruch bei Mais und Sonnenblume wurden verbessert. Von Sojabohnen wird eine hohe Platzfestigkeit der Hülsen gefordert. Gegen das Aufplatzen der Gerstenkörner hilft im Wesentlichen nur die Wahl einer widerstandsfähigen Sorte. Der rationelle Zuckerrübenanbau ist ohne die Entwicklung genetisch monogermen Saatgutes nicht vorstellbar. Die Schossresistenz der Zuckerrübe hat zu einer früheren Aussaat und gesteigerten Zuckererträgen beigetragen.

Resistenz gegen Schadorganismen:

Grundsätzlich kann gegen eine Vielzahl von Schadorganismen eine Resistenzzüchtung betrieben werden. Die Verfügbarkeit von Resistenzquellen, bestimmte Züchtungsmethoden und wirtschaftliche Zwänge wirken allerdings einschränkend. Große praktische Bedeutung hat die Züchtung gegen Viruskrankheiten, Pilzkrankheiten und Nematoden sowie zunehmend auch die Insektenresistenz. Bei einer gegen Krankheiten widerstandsfähigen Sorte ist der Befallsbeginn deutlich hinausgezögert und die Befallsstärke reduziert.

Mit der Stärke des Krankheitsbefalls geht das Ausmaß möglicher Ertrags- und Qualitätsverluste einher. Neuere Gersten- und Weizensorten sind weniger krankheitsanfällig als die in den 1960er, 1970er und 1980er Jahren gebräuchlichen Züchtungen. Derzeit sind 29 der 44 gelisteten Sommergersten weitgehend mehltauresistent (Ausprägungsstufe 2). Allerdings ist die Resistenzausprägung keine unveränderliche Eigenschaft, sondern kann im Laufe der Jahre graduell abnehmen oder infolge einer Änderung des Virulenzspektrums völlig „zusammenbrechen“. Auch gegen Zwerg- bzw. Braunrost, Gelbrost, Rhynchosporium und Netzflecken stehen gut widerstandsfähige Getreidesorten bereit. Wegen des höheren N-Angebotes, dichterer Bestände und veränderter Wirtschaftsweisen (z. B. vereinfachte Fruchtfolgen, reduzierte Bodenbearbeitung) hat der Befall auf den Praxisschlägen nicht im selben Ausmaß abgenommen, als es der genotypische Fortschritt aufzeigt. Bei Weizen bereiten Septoria tritici-Blattdürre, DTR-Blattdürre und Ährenfusarium fallweise mehr Probleme als früher. In Feucht- und Übergangslagen sind Winter- und Sommergerste oft massiv von der Spre-

kelkrankheit (*Ramularia collo-cygni*) und nichtparasitären Blattverbräunungen betroffen. Die Tendenz zur Vorverlegung der Saatzeit von Wintergetreide kann bei milder Spätsommer- und Herbstwitterung Probleme durch viröse Verzweigung (Viröse Gelbverzweigung, Weizenverzweigung) verursachen. Die Weizen- und Maiszüchter investieren erhebliche Mittel in die Erhöhung der Fusariumresistenz.

Zahlreiche Kartoffelsorten sind gegen eine oder mehrere Virose sowie bestimmte Pathotypen von Nematoden und Kartoffelkrebs resistent. In den vergangenen Jahren wurden ausschließlich gegen *Rizomania* tolerante Zuckerrüben registriert. Mehrere Zuckerrübensorten sind gegen *Cercospora*, *Rhizoctonia* oder Nematoden widerstandsfähig. Auch bei Körnerraps, Sonnenblumen, Körnerleguminosen und weiteren Pflanzenarten sind Sorten mit befriedigender bis guter Widerstandskraft gegen Schaderreger vorhanden.

Krankheitsanfälligkeit: Der in den Parzellen ermittelte Krankheitsbefall (Boniturwerte) kann entsprechend der ökonomischen Bedeutung der einzelnen Erreger mit einem Faktor versehen zu einer dimensionslosen Zahl, dem Anfälligkeitsindex, verrechnet werden. Diese Indexwerte geben einen allgemeinen Überblick vom Resistenzniveau der Sorten. Die kombinierte Darstellung von Indexwerten und Zulassungsjahr zeigt in einprägsamer Weise die Erfolge der Resistenzzüchtung. Dank züchterischer Bemühungen ist bei den meisten Pflanzenarten ein deutlicher Trend zu niedrigeren Indexzahlen (d.h. geringere Anfälligkeit, höheres Resistenzniveau) erkennbar.

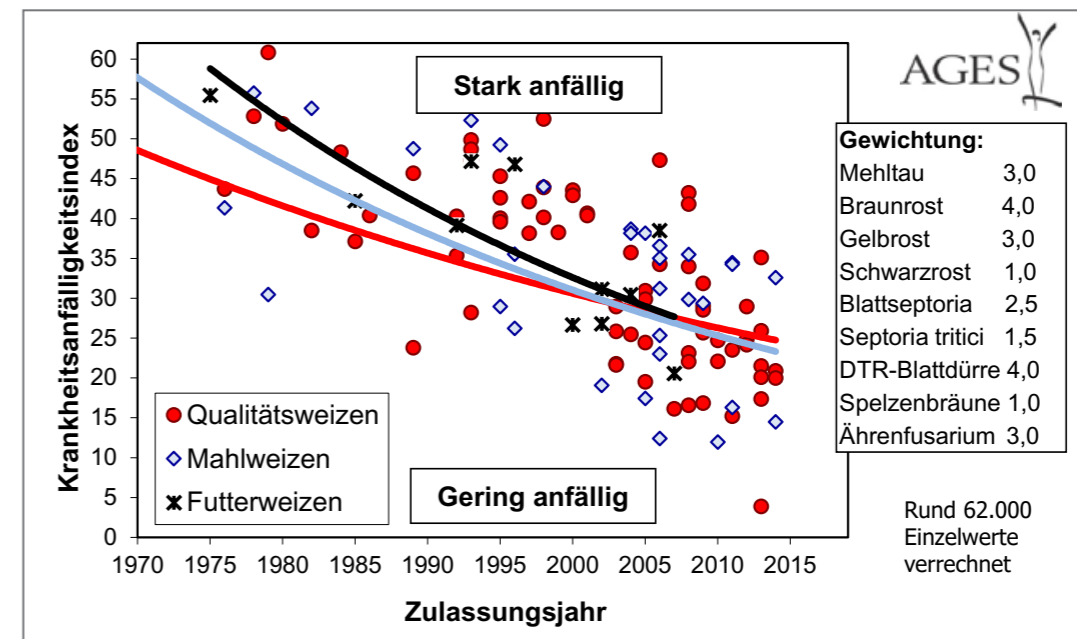


Abbildung 4: Winterweizensorten im pannonischen Trockengebiet: Geringere Krankheitsanfälligkeit infolge von Züchtung (ermittelt anhand langjähriger Wertprüfungsdaten)

Der Anbau von Sorten, welche gegen Krankheiten und Schädlinge widerstandsfähig sind, ist eine kostengünstige und umweltschonende Maßnahme des Pflanzenschutzes. Eine Einsparung an fungiziden Wirkstoffen kann somit erreicht werden, diese trägt zur Verminderung von Umweltbelastungen bei.

Qualität, Verwertungseignung:

Die Qualitätsanforderungen des Marktes sind größer als zu Beginn der 1990er Jahre. Bei vielen Verarbeitungsbetrieben (z. B. Mühlen, Mälzereien, Ethanolherstellung, Kartoffelverarbeitung, Futtermittelwerke, Zucker- und Stärkefabriken) hängt die Wirtschaftlichkeit der Produktion wesentlich von der Rohstoffqualität ab. Manche Nutzungen wurden erst durch züchterisch geänderte Qualitätseigenschaften ermöglicht, beispielsweise die Verwendung von erucasäure- und glucosinolatarmen Rapsorten (00-Sorten) für Speiseöl oder Sonnenblumen mit gesteigertem Anteil an Ölsäure für technische Zwecke. Im Winterweizensortiment des Alpenvorlandes zeigen die Hektolitergewichte in den letzten Jahrzehnten eine genotypisch bedingte Zunahme von durchschnittlich 77 bis 78 kg (Mahlweizen) bzw. 79 bis 80 kg (Qualitätsweizen) auf 78 bis 80 kg (Mahlweizen) bzw. 80 bis 82 kg (Qualitätsweizen). Wegen der negativen intervarietalen Korrelation zwischen Ertragspotenzial und Proteingehalt nahm letzterer in den vergangenen vierzig Jahren im Mittel um 0,7-1,5 % ab. Verarbeitungseig-

nung und Backpotenzial der Sorten haben dank günstigerer Proteinqualität aber nicht gelitten. Bei Roggen wurden durch Züchtung die Fallzahl- und Amylogrammwerte tendenziell erhöht. Bei Wintergerste stiegen die Hektolitergewichte um 1-3 kg und die Marktwarenteile um 2-6 % an. Der Futterwert (Metabolisierbare Energie) zeigt ebenfalls eine leicht steigende Tendenz, obzwar der Proteingehalt rückläufig ist. Die heutigen Sommerbraugersten weisen einen höheren Vollgerstenanteil auf, können in kürzerer Zeit vermälzt werden und liefern mehr vergärbaren Extrakt. Bei Sommerdurum gab es bei der Ausprägung der Glasigkeit, der Grießausbeute, beim Glutenindex und Gelbpigmentgehalt Fortschritte. Der Gesamtölgehalt neuerer Rapsorten liegt bei 44-46 % (in TS.) gegenüber 42-45 % bei den vor zwei Jahrzehnten registrierten Züchtungen. Neuere Sonnenblumensorten weisen einen Ölgehalt von durchschnittlich 49-53 % (in TS.) auf, bei den zwischen 1986 und 1990 registrierten Züchtungen variiert er zwischen 44-51 %.

Ein „Nebenaspekt“ der österreichischen Sortenprüfung ist, dass dies auch eine der wichtigsten Maßnahmen in der Klimawandelanpassungsstrategie ist. Nur mehrjährig unter österreichischen Verhältnissen geprüfte Sorten kommen in die Sortenliste.

1.2.6 Grüne Gentechnik

Je nach Anwendungsbereich unterscheidet man zwischen roter, weißer, grauer und grüner Gentechnik.

- **Rote Gentechnik:** Anwendungen im medizinischen Bereich, z. B. Gendiagnostik, Gentherapie oder Produktion von Medikamenten durch transgene Mikroorganismen oder transgene Tiere.
- **Weißer Gentechnik:** industrielle Anwendungen der Gentechnik, im Wesentlichen durch modifizierte Mikroorganismen produzierte Chemikalien und Wirkstoffe (z. B. Vitamine, Aminosäuren, Enzyme etc.).
- **Graue Gentechnik:** Nutzung von gentechnisch veränderten (Mikro-) Organismen in der Umwelttechnologie, z. B. zur Beseitigung von Schadstoffen in der Abfallwirtschaft.
- **Grüne Gentechnik:** Anwendungen in der Landwirtschaft, d. h. vor allem Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen zur Produktion von Lebens- und Futtermitteln, aber auch Baumwolle zur Herstellung von Bekleidung.

Anbau gentechnisch veränderten Organismen (GVO) - weltweite Entwicklung

Wie der aktuelle Report der Agro-Biotech-Agentur ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications) 2014 zeigt, steigt der weltweite Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen seit 1996 stetig an (siehe Abbildungen). Die größten Zuwächse betreffen dabei die USA (73,1 Mio. Hektar) und Brasilien

(42,2 Mio. Hektar), während sich die Anbauflächen in den übrigen der insgesamt 28 Länder kaum verändert haben (www.transgen.de). Nach den Angaben der ISAAA nutzen weltweit 18 Millionen Landwirte gentechnisch veränderte Pflanzen.

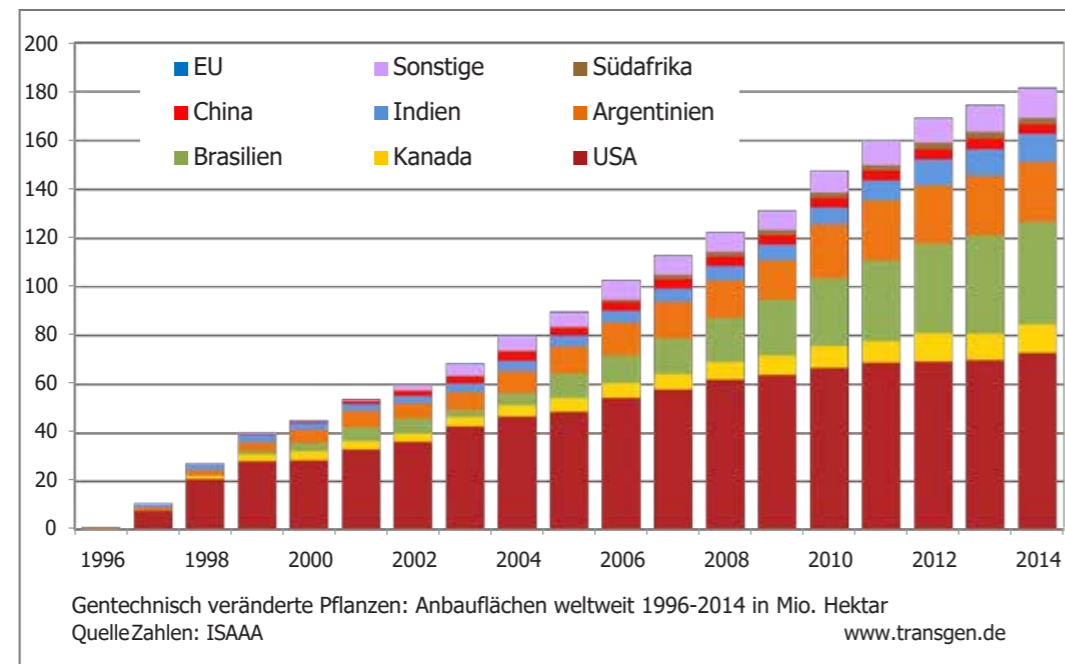


Abbildung 5: Genetisch veränderte Pflanzen - Anstieg in Ländern

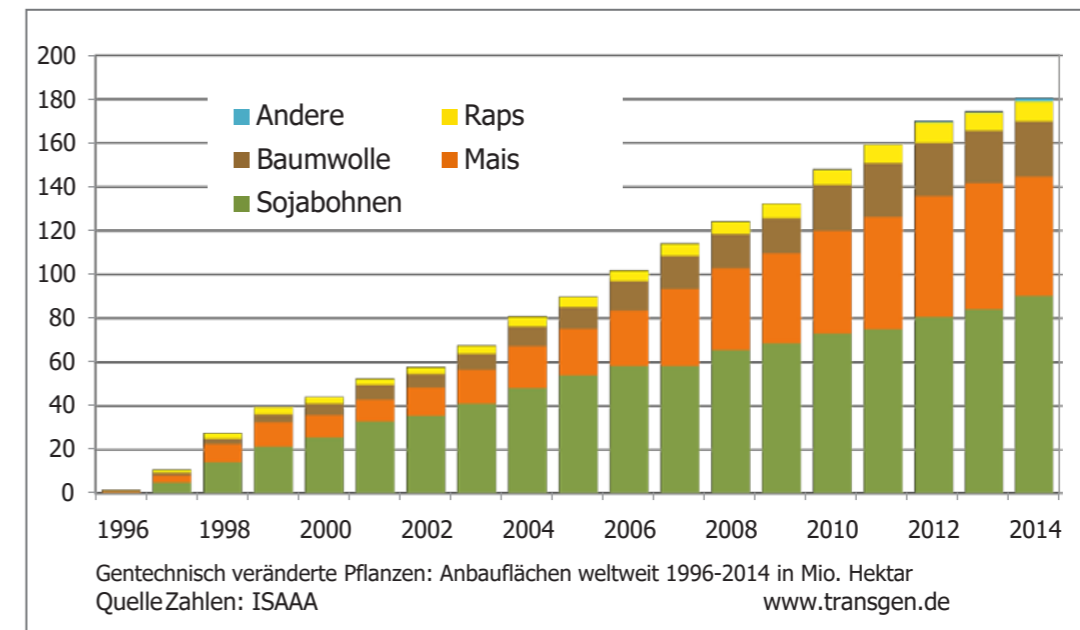


Abbildung 6: Genetisch veränderte Pflanzen – Anstieg nach Sorten

GVO in der Europäischen Union (EU)

In der EU werden seit 1996 Lebensmittel und Futtermittel erzeugt aus GVO auf den Markt gebracht. Gentechnisch veränderte Pflanzen können sobald sie zugelassen sind, wie konventionelle Pflanzen verarbeitet und verwendet werden. Da in der EU für Lebens- und Futtermittel dieselben Kennzeichnungsvorschriften, die

auch importierte Ware einbeziehen, gelten, wird der überwiegende Teil der importierten oder geernteten Rohstoffe (Sojabohnen und Maiskörner) zu Futtermitteln weiter verarbeitet. In Lebensmitteln kommen vor allem hochverarbeitete Produkte, wie z. B. Maisstärke oder Sojalecithin zum Einsatz.

EU Zulassungsbestimmungen

Die zugrundeliegenden Verfahren der Zulassung eines GVO beinhalten eine Sicherheitsüberprüfung, d.h. mögliche direkte, indirekte, mittel- und langfristige Risiken für die Umwelt oder die Gesundheit für Mensch und Tier müssen abgeklärt werden. Die Zulassung ist auf 10 Jahre beschränkt und gilt im gesamten EU-Raum. Für den Anbau sind in der EU derzeit die zwei Mais-Events MON810 („YieldGard“) und Mais T25 („Liberty-Link“) zugelassen. Die gentechnisch veränderte Kartoffel „Amflora“ besitzt keine Anbauzulassung mehr. Für den Import sind in der EU derzeit verschiedene GVO zugelassen, darunter 37 Mais-, 8 Baumwolle-, 7 Soja-, 5 Raps-Events und eine Zuckerrübe sowie Nelken. Ein „Event“ ist eine bestimmte transformierte Pflanzenzelle, aus der eine gentechnisch veränderte Pflanze hervorgeht.

oder die Umwelt besteht, kann er den Einsatz als Lebens- und Futtermittel oder den Anbau vorübergehend einschränken oder verbieten. Österreich hat aufgrund dieser Schutzklausel Anbauverbote für alle jene GVO erlassen, die in der EU zum Anbau zugelassen sind. In Österreich bestehen zusätzlich zu den Anbauverböten eine Reihe von Importverböten etwa gegen einen Mais-Event (MON863) und vier Raps-Events (GT73, Ms8, Rf3, Ms8xRf3).

Im Jänner 2015 wurde ein 4 Jahre zuvor vorgelegter Entwurf zur Selbstbestimmung vom Plenum des Europäischen Parlaments mehrheitlich angenommen. Dieser erlaubt den Mitgliedstaaten zukünftig erlauben selbst über den Anbau von GVO auf ihrem Staatsgebiet zu entscheiden.

Geht allerdings ein Mitgliedstaat davon aus, dass durch einen GVO eine Gefahr für die menschliche Gesundheit

Kennzeichnung und Kontrolle

Die EU-Gesetzgebung sieht keine Kennzeichnung von Produkten von Tieren (Eier, Milch, Fleisch), die mit GVO gefüttert wurden, vor. Ein umfassendes Verbot des Einsatzes von GVO, auch in der Fütterung, gibt es allerdings in der Biolandwirtschaft und bei Produkten, die als „gentechnikfrei“ oder „ohne Gentechnik hergestellt“ gekennzeichnet sind. Diese besagt, dass GVO und aus oder durch GVO hergestellte Erzeugnisse nicht als Lebensmittel, Futtermittel, Verarbeitungshilfsstoff, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Bodenverbesserer, Saatgut, vegetatives Vermehrungsmaterial, Mikroorganismus oder Tier in der Produktion verwendet werden dürfen. Diese Kennzeichnungen sollen den KonsumentenInnen Wahlfreiheit garantieren. Als Höchstgehalte in Produkten, die unbeabsichtigt, aber technisch unvermeidbar GVO-Verunreinigungen enthalten, gelten Anteile von 0,9 %. Für nicht in der EU zugelassene GVO

(z. B. FP 967 Lein oder Bt63 Reis) gilt eine sogenannte absolute Nulltoleranz. Eine Ausnahme mit einer Toleranzschwelle von 0,1 % gilt bei gentechnisch veränderten Futtermitteln nur für jene GVO, deren Zulassung anhängig oder abgelaufen ist. Zusätzlich ist eine genaue Dokumentation des Warenstroms von GVO-Produkten vorgeschrieben, um die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten. In Verbindung mit einem umfassenden Kontrollsystem, einerseits durch die österreichischen Lebensmittelbehörden, andererseits durch unabhängige Kontrollstellen ist außerdem die Richtigkeit der Kennzeichnung mit hoher Sicherheit gewährleistet. Dieses Kontrollsystem verursacht Kosten, die auf das Betriebsmittel Saatgut umgelegt werden. GVO-freies Saatgut aus Österreich, als Basis für GVO freie Produktion, erwies sich in den letzten Jahren jedoch als ein gefragtes Produkt auf internationalen Märkten.

1.2.7 Sorten für den Biolandbau am Beispiel Getreide

In Österreich hat der biologische Landbau in der ersten Hälfte der 1990er Jahre zunehmend an Bedeutung gewonnen. Von 1998 bis 2000 waren die Zuwachsraten gering, ab 2001 stellten Ackerbaubetriebe wieder verstärkt auf diese Wirtschaftsweise um.

In der Saison 2013/14 wurden Weichweizen, Triticale, Dinkel und Wintergerste ausgeweitet. Winterweizen, Roggen, Triticale, Dinkel und Hafer sind flächenmäßig

die wichtigsten Getreidearten, es folgen Winter- und Sommergerste. Im Jahr 2014 wurden 31.535 Hektar Weichweizen nach den Richtlinien des biologischen Landbaus kultiviert, das sind 11,2 % der gesamten Weizenfläche. Die Roggen-, Triticale- und Haferflächen liegen zu 30,0 %, 21,6 % bzw. 31,7 % auf Biobetrieben. Bei Wintergerste sind es 6,5 %, bei Sommergerste 5,8 % und bei Dinkel 82,7 %.

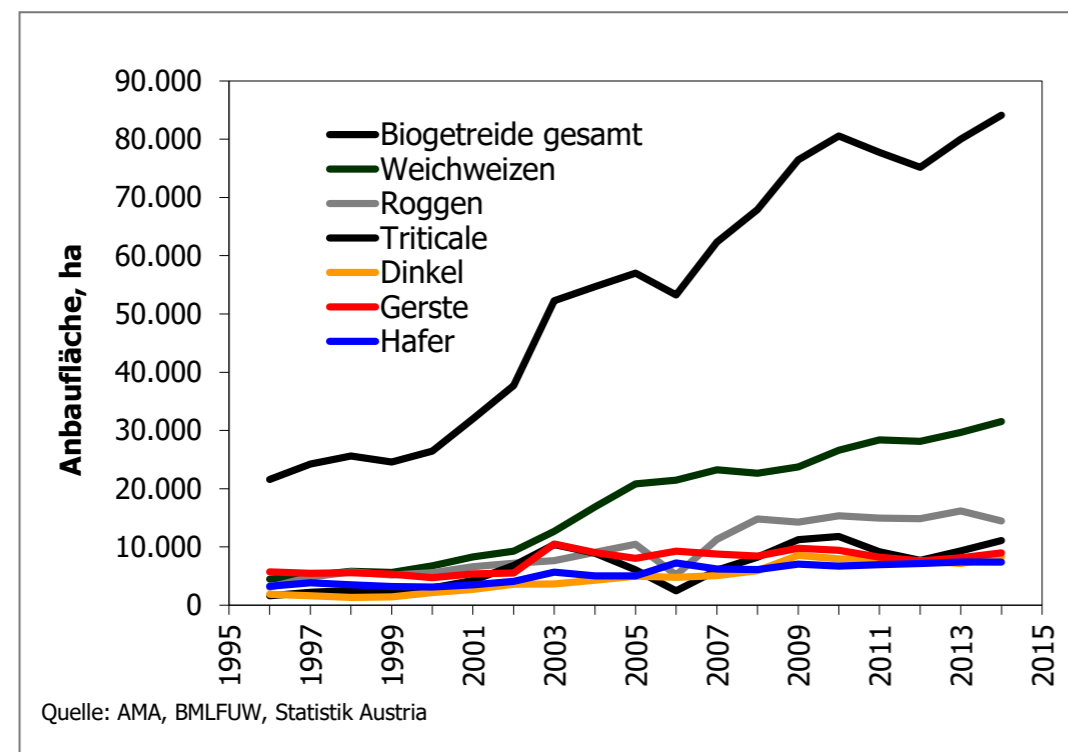


Abbildung 7: Entwicklung der Anbauflächen (einschließlich Umstellungsflächen) für Getreide auf Biobetrieben Österreichs von 1996-2013

Der zunehmenden Bedeutung des Biolandbaus Rechnung tragend, wurde im Herbst 2001 mit einer mehrstufigen Zulassungsprüfung bei Winterweizen (12 Sorten) sowie im Frühjahr 2002 bei Sommergerste (1 Sorte) begonnen. Solche Sorten, die meist aus biologischer Pflanzenzucht stammen, werden aufgrund von Merkmalskombinationen registriert, die den spezifischen Bedürfnissen der Biobetriebe noch besser gerecht werden.

Ergänzende Versuche (meist identisches Sortiment wie in der konventionellen Wertprüfung) auf Bioflächen werden auch bei Wintergerste, Winterroggen, Wintertriticale, Sommergerste, Sommerweichweizen, Sommerhafer und Kartoffel durchgeführt. Bei diesen Pflanzenarten rechtfertigt die geringe Zahl an Anmeldungen eine separate Prüfung nicht.

Sortenreaktion bei biologischer und konventioneller Bewirtschaftung

Anhand der Ergebnisse von Weizenprüfungen wurde die Reaktion eines Sortiments analysiert. Zwischen 2003 und 2009 wurden im pannonischen Trockengebiet, im oberösterreichischen Alpenvorland sowie im Mühl- und Waldviertel 55 Winterweizen-Sortenversuche auf Biobetrieben ausgeführt. Das Prüfsortiment zeigt bei agronomischen Merkmalen (Wuchshöhe, Lagerung) und Krankheiten (Mehltau, Braunrost, Gelbrost, Blattseptoria) sowie bei indirekten Qualitätsmerkmalen (Tausendkorngewicht, Hektolitergewicht, Rohprotein, Feuchtkleber, Sedimentationswert, Fallzahl) in beiden

Derzeit verwenden die Biobetriebe überwiegend Sorten, welche für die konventionelle Landwirtschaft gezüchtet wurden. Die Ziele der konventionellen Pflanzenzüchtung decken sich teilweise mit Anforderungen, welche von Seiten des Biolandbaus an die Sorten gestellt werden. Von Ausnahmen abgesehen sind neuere Sorten auch für den biologischen Landbau in höherem Maße anbaufähig als Jahrzehnte alte Züchtungen oder Landsorten. Letztere zeigen häufig eine wesentlich schwächere Ausstattung mit Krankheitsresistenzen oder entsprechen den Qualitätsvorstellungen der Abnehmer nicht mehr. In die Beschreibende Sortenliste fließen die Resultate der auf Biobetrieben angelegten Versuche ein. Aber auch Sortenbeschreibungen (Ausprägungsstufen von 1-9), welche zur Gänze auf konventionell durchgeführten Prüfungen basieren, sind mit gewissen Abstrichen für den Biolandbau verwendbar.

Erzeugungssystemen ähnliche Rangfolgen. Die mehrheitlich gute Übereinstimmung beruht auch darauf, dass in konventionellen Prüfungen wenig Fungizide und Wachstumsregler eingesetzt wurden. In den Merkmalen N-Effizienz, Unkrautkonkurrenz sowie teilweise auch beim Kornertrag und bei einigen direkten Qualitätsparametern (z. B. Teigeigenschaften, Gebäckvolumen) scheint die konventionelle Sortenprüfung nicht auszureichen, um die Eignung für den Biolandbau in genügend präziser Weise anzugeben.

1.2.8 Saatgutenerkennung in Österreich

Gesundes Saatgut hochwertiger und zugelassener Sorten ist die Basis für eine produktive Pflanzenproduktion und trägt dazu bei, die grundlegende Versorgung der Bevölkerung mit heimischen Lebens- und Futtermitteln sowie der Industrie mit Rohstoffen von höchster Qualität sicherzustellen und unterliegt folglich strengen nationalen und internationalen Regelungen. Der Saatgutverkehr ist EU-weit und über die OECD-Saatgut-Schemata weltweit harmonisiert. Jede Saatgutpartie am Markt wird vor dem Inverkehrbringen auf die Einhaltung der gesetzlichen Normen geprüft und behördlich anerkannt (= zertifiziert oder zugelassen) (Ribarits et al. 2011).

Das Verfahren der Saatgutenerkennung (-zertifizierung) sichert die Qualität des Saatgutes und damit den Wert

für den Anbau. Wesentliche Merkmale des zertifizierten Saatguts sind Arten- und Sortenreinheit, optimaler Gesundheitszustand, hohe Keimfähigkeit und das Nichtvorhandensein gefährlicher Beimengungen sowie die Freiheit von gentechnisch veränderten Organismen (GVO).

Zertifizierungspflichtig sind alle wichtigen landwirtschaftlichen Kulturarten und das Kartoffelpflanzgut gemäß Artenliste der Saatgut-Verordnung. Eine Ausnahme stellt das Nachbausaatgut dar. Nachbausaatgut ist nicht zertifizierbar, darf allerdings nicht in Verkehr gebracht, vermarktet, getauscht etc. werden und gemäß Saatgutrecht ausschließlich am eigenen Betrieb verwendet werden (Ribarits et al. 2011).

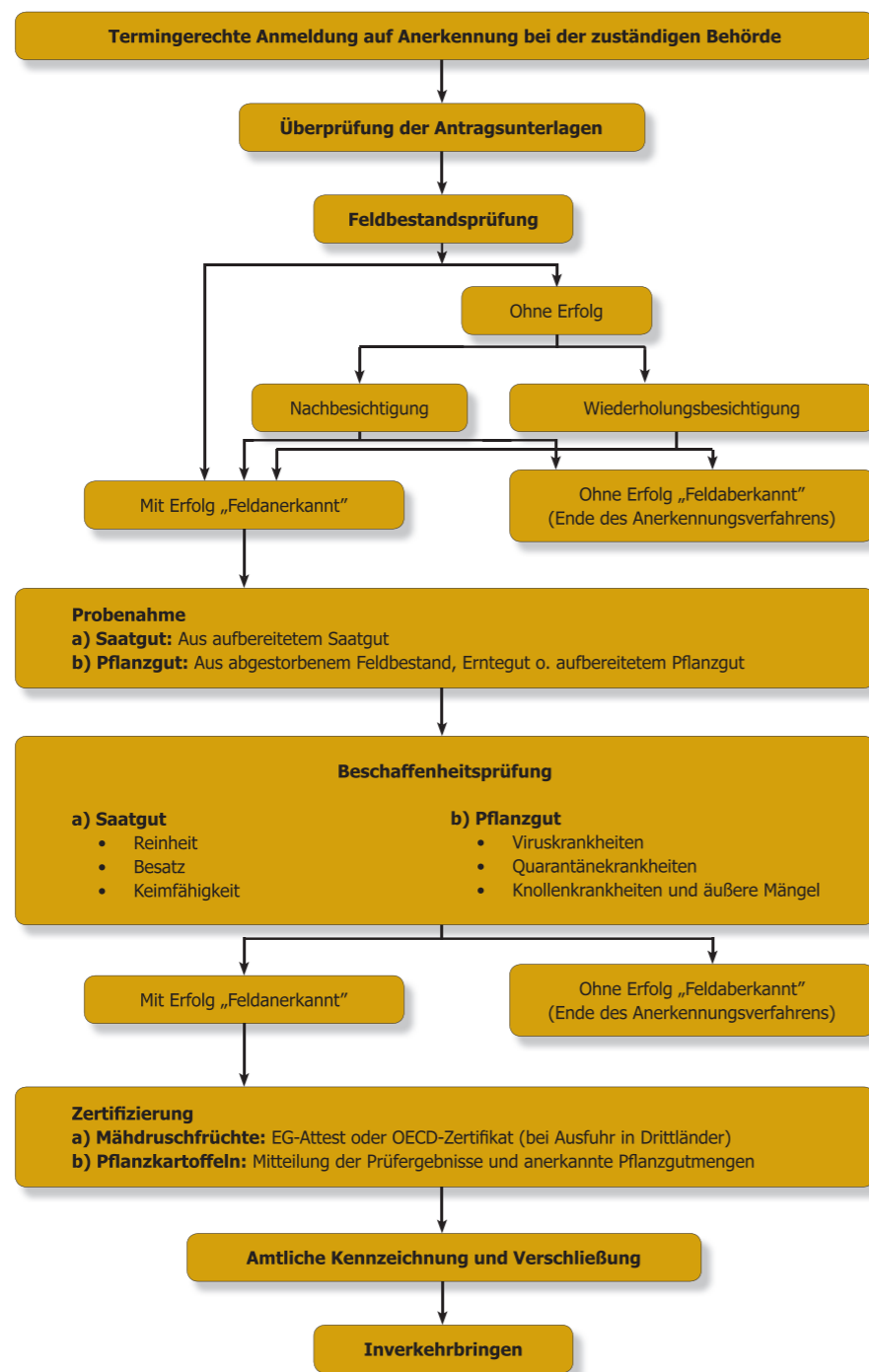


Abbildung 8:
Ablauf des Anerkennungsverfahrens von landwirtschaftlichem Saat- und Pflanzgut (Thiel, 2014)

Das Zertifizierungsverfahren beginnt mit einem Antrag bei der zuständigen Behörde, dem Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) und wird in der Regel von einer Saatgutvermehrungsorganisation gestellt, die beabsichtigt, Saatgut für die Inverkehrbringung zu erzeugen. Vertragslandwirte – sogenannte Saatgutvermehrern – erledigen den Anbau des Ausgangssaatguts, die Kulturführung der Pflanzenbestände bis hin zur Ernte und, falls notwendig, die Zwischenlagerung des Saat-

guts. Nach Prüfung der erforderlichen Antragsunterlagen, folgt eine Prüfung des Feldbestandes durch „Feldbesichtiger“. Die Feldbesichtiger sind im Hinblick auf die Anforderungen an den Feldbestand entsprechend geschulte Mitarbeiter der AGES und der Landwirtschaftskammern („fachlich befähigte Personen“) sowie autorisierte Firmenangehörige – und prüfen jährlich alle Vermehrungsschläge auf Einhaltung der gesetzlichen Mindestnormen.

Geprüft werden Kriterien, die gemeinschaftsweit geregelt sind, um die Qualität des erzeugten Saatgutes zu garantieren:

- **Besatz:** Begrenzung von Unkräutern oder Pflanzen anderer Arten, deren Samen sich aus dem Saatgut nur schwer herausreinigen lassen, schwer unterscheidbar sind oder zu ungewollter Fremdbefruchtung führen können.
- **Gesundheitszustand:** Begrenzung von Pflanzenkrankheiten (z. B. Flugbrand, Steinbrand oder Mutterkorn) und anderer Schadorganismen, die den Gesundheitszustand des Saatgutes beeinträchtigen könnten.
- **Sortenechtheit und -reinheit:** die Sorte muss hinsichtlich ihrer Merkmale der botanischen Sortenbeschreibung entsprechen und es darf gemäß „Methoden für Saatgut und Sorten“ nur eine sehr geringe Anzahl nicht-sortenechter Pflanzen (sogenannte „abweichende Typen“) vorhanden sein.
- **Mindestentfernungen:** zu anderen Sorten der Kulturart und Arten, die sich in den Vermehrungsbestand einkreuzen könnten.

Sind die genannten Anforderungen erfüllt, kann der Pflanzenbestand in der Anerkennung weitergeführt werden. Nach der Ernte wird die Rohware an Saatgutaufbereitungsstellen geliefert, gereinigt, gegebenenfalls sortiert, eventuell behandelt (z. B. gebeizt, inkrustiert etc.), anschließend in Behältnisse (Container, Säcke etc.) abgefüllt und mit amtlichen Etiketten gekennzeichnet. Durch geschulte Probenehmer wird diesen Saatgutpartien eine repräsentative Probe zur Untersuchung der Saatgutqualität im Labor entnommen und die amtliche Kennzeichnung und Verschließung

überprüft. Diese Probe repräsentiert im Anerkennungsverfahren die gesamte Partie. Die Laboranerkennung (Beschaffenheitsprüfung) der eingesandten Probe überprüft die Einhaltung der gesetzlichen Mindestnormen der Saatgutqualität gemäß den „Methoden für Saatgut und Sorten“ und der Vorgaben der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA). Die Laboruntersuchung durch die AGES ist gemäß der Qualitätsmanagement-Norm EN ISO/IEC 17025 und der ISTA akkreditiert.

Wichtige Kriterien in der Beschaffenheitsprüfung sind:

- **Technische Reinheit** (Anteil unschädlicher Verunreinigungen wie Bruch, Spreu etc.);
- Probengröße: mindestens 2.500 Samenäquivalente von Verbreitungseinheiten
- **Besatz** (Anzahl Samen anderer Kultur- und Unkrautarten) und Besatz mit gefährlichen und unerwünschten Beimengungen (z. B. Mutterkorn, Brandbutten, Sklerotien); Probengröße: mindestens 25.000 Samenäquivalente von Verbreitungseinheiten
- **Gesundheit** (Auftreten von samenübertragbaren Krankheiten)
- **Keimfähigkeit, Triebkraft, Lebensfähigkeit**
- **Tausendkornmasse, Wassergehalt**

Die positive Bewertung der Ergebnisse aus der Feldbesichtigung und der Laborprüfung ist Voraussetzung für die Ausstellung eines Anerkennungsbescheides. Dieses Zertifikat bestätigt die Erfüllung aller gesetzlichen Anforderungen und damit die hohe Qualität sowie die Verkehrsfähigkeit des Saat- und Kartoffelpflanzgutes je nach Saatgutkategorie, beispielsweise als „zertifiziertes Saatgut“ (Ribarits et al. 2011).

Ergänzend wird auf Basis eines mehrjährigen risikobasierten Kontrollplanes die Saatgutverkehrskontrolle durchgeführt. Mitarbeiter des BAES kontrollieren auf

Basis eines Frequenzmodelles und einem errechnetem Stichprobenplan, der sich an der Marktsituation der verschiedenen Kulturarten orientiert, mit Saatgut handelnde Betriebe. Ziel ist die Vermeidung des Inverkehrbringens von minderwertigem, nicht zugelassenem oder zertifiziertem Saatgut. Zusätzlich führt das BAES jährlich einen Kontrollanbau zur Überprüfung der Sortenechtheit und -reinheit durch (Ribarits et al. 2011). Hohe Saatstufen, welche zur Vermehrung des Saatgutes herangezogen werden, werden zur Gänze in Form eines Parzellenanbaus geprüft. Bereits zertifizierte

Saatgutpartien werden stichprobenweise ebenfalls einer Nachkontrolle unterzogen.

Die **Feldanerkennungsflächen** sind in Österreich in den letzten Jahren stetig steigend. Während bei Getreidearten die Flächen über die letzten 15 Jahre stabil blieben, kam es insbesondere bei Mais und bei Sojabohne zu deutlichen Ausweitungen der Vermehrungs-

flächen. Der Anstieg der Vermehrungsflächen kann als ein Indikator gelten, dass alle Beteiligten im System der Saatgutvermehrung (Saatgutfirmen, Vermehrungslandwirte, Anerkennungsbehörde etc.) in hohem Maß verantwortungsvoll agieren und österreichisches Saatgut am über den österreichischen Markt hinaus sehr gefragt ist.

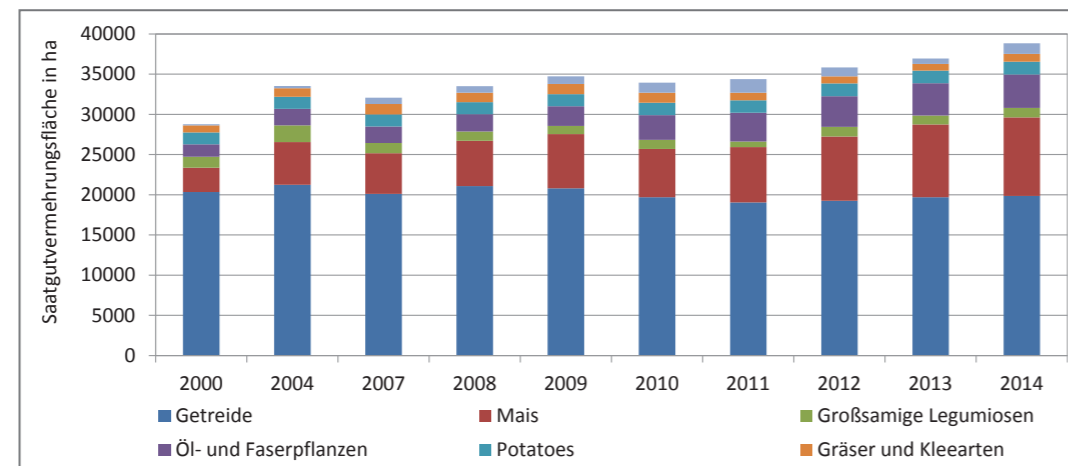


Abbildung 9: Verlauf der Saatgutvermehrungsflächen in Hektar (2000-2014) und Verteilung nach Kulturartengruppen (biologisch + konventionell)

Ein besonderer Aspekt in der Saatgutwirtschaft ist die Produktion von Saatgut für biologisch wirtschaftende Betriebe. Gemäß EU Bio-VO 834/2007 besteht für Bio-betriebe die Verpflichtung zur Verwendung von Saatgut, welches bereits auf Bio-Betrieben produziert wurde.

Entsprechend dem Anteil der biologischen Landwirtschaft in Österreich von knapp unter 20 % beträgt auch der Anteil von „Bio-Saatgut“ an der Saatgutproduktion etwa 15-20 %.

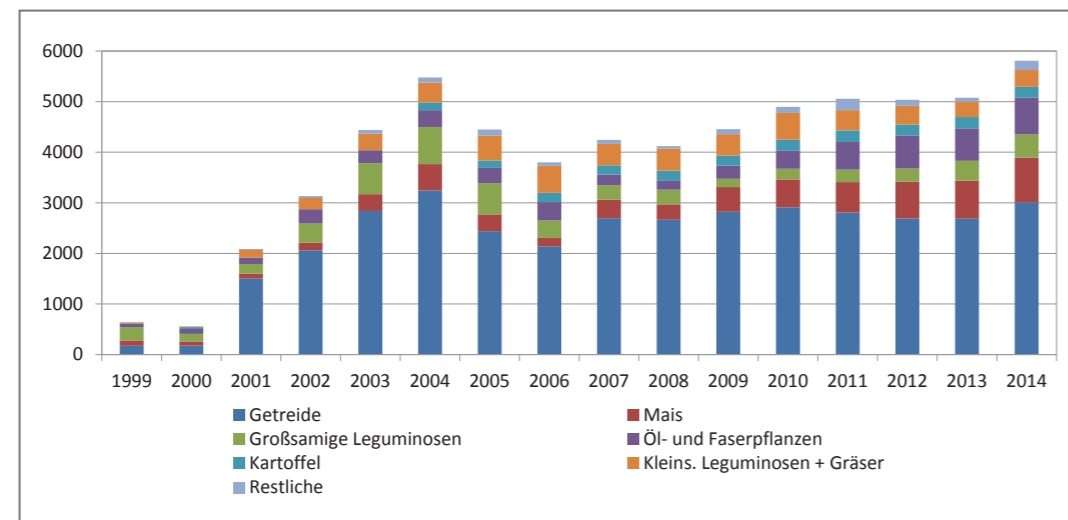


Abbildung 10: Verlauf der Saatgutvermehrungsflächen in Hektar (2000-2014) und Verteilung nach Kulturartengruppen – im biologischen Anbau

Die Menge an zertifiziertem Saatgut ist in Abb. 4 für ausgewählte Kulturarten dargestellt. Wie aus den Feldanerkennungsflächen ableitbar, sind die Mengen bei Getreide eher stabil bis rückläufig, wobei jedoch die Mengen für Mais, Sojabohne oder Raps (nicht in der Abb. angeführt) zunehmen, um nur einige zu nennen. Daraus resultiert bei vielen Kulturarten eine ausreichende Versorgung mit Saatgut für den Inlandbedarf, wodurch auch eine strategische Absicherung des ös-

terreichischen Pflanzenbaus gegeben ist. Bei einigen Kulturarten ist darüber hinaus eine starke Exportausrichtung gegeben, wie etwa bei Mais oder Raps. Aus der Abb. 11 ist auch ableitbar, dass die Rate jener Saatgutmengen, die die Qualitätskriterien nicht erreichen, gering ist. Dies ist insbesondere auch für die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Saatgutwirtschaft eine wichtige Kenngröße.

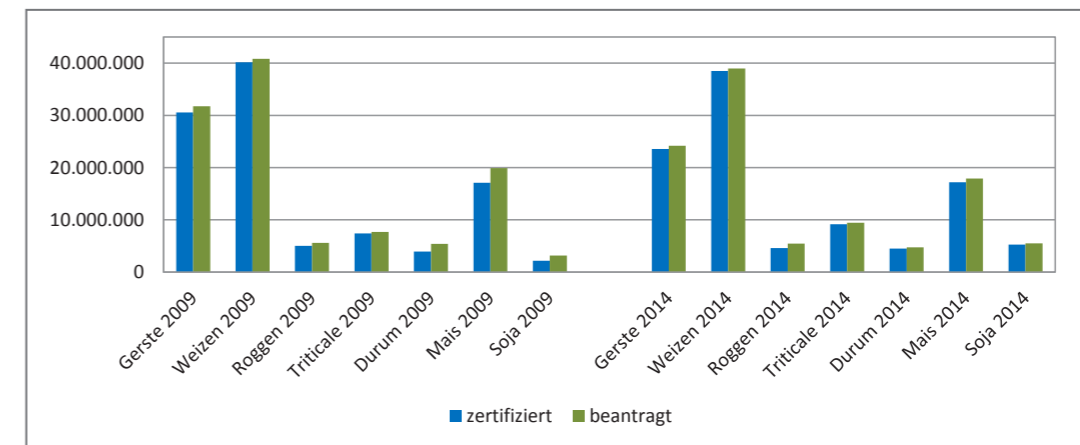


Abbildung 11: Erzeugte Saatgutmengen (Angaben in kg) der Saison 2008/09 und 2013/14 von ausgewählten Kulturartengruppen, gegliedert nach beantragten und zertifizierten Mengen (BAESc, 2013)

1.2.9 Saatgutwechsel/Nachbausaatgut

Neben dem Umfang der Gesamtproduktion ist auch die **Diversität in der Pflanzenproduktion** entscheidend um auch geeignete Sorten für die jeweiligen Anbaubedingungen und Nutzungszwecke zur Verfügung zu haben. Darüber hinaus rückt dieser Aspekt auch zusehends in das Zentrum des öffentlichen Interesses. Die

Auswertung der Feldanerkennungflächen zeigt, dass bei der überwiegenden Zahl der Kulturarten eine breite Palette an Sorten produziert und zertifiziert wird, und daher auch eine hohe Sortenvielfalt für den Anbau zur Verfügung steht, wie in Abb. 12 veranschaulicht.

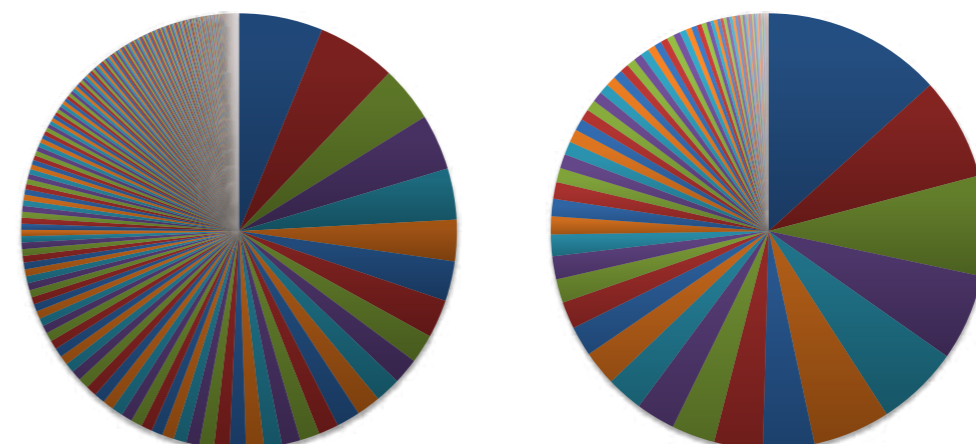


Abbildung 12: Verteilung der Feldanerkennungsflächen unterschiedlicher Sorten in Hektar in der Saison 2012/13 - links: Mais (413 Sorten); rechts Winterweizen (84 Sorten) (BAESa, 2013; BAESb, 2013)

Zwischen den Kulturarten gibt es allerdings einen großen Unterschied in Bezug auf den Saatgutwechsel. Der Saatgutwechsel errechnet sich aus dem Anteil an Flächen, welche mit zertifiziertem Saatgut bebaut wurden, gegenüber dem Anteil an Anbauflächen, welche durch wirtschaftseigenes Saatgut (=Nachbauseaatgut), das die Landwirte direkt der Konsumware entnehmen, bestellt werden.

Bei Kulturarten, wie Mais, Raps, Sonnenblumen, etc. bei denen fast ausschließlich Hybridsorten genutzt werden, beträgt der Saatgutwechsel nahezu 100 %, sprich der Nachbauanteil ist dementsprechend gering bis nicht vorhanden (siehe Abb. 13).

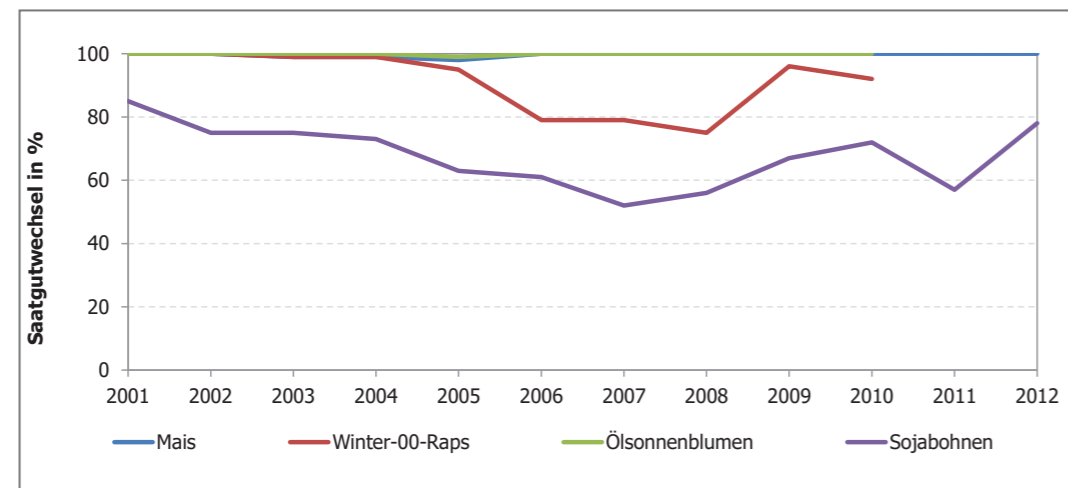


Abbildung 13: Verlauf des Saatgutwechsels ausgewählter Kulturarten (Ernte 2001-2012) (BMLFUW, 2013-2002)

Bei Getreidearten hingegen werden aktuell überwiegend Linien- und Populationssorten verwendet, womit der Saatgutwechsel sich deutlich geringer darstellt und entsprechend viel Nachbauseaatgut in Verwendung ist

- wie auch Abb. 14 veranschaulicht. Bei Winterweizen sind nur ca. 40 % des verwendeten Saatgutes Z-Saatgut und die Entwicklung in den letzten Jahren ist rückläufig. Extrem gering ist der Saatgutwechsel bei Dinkel.

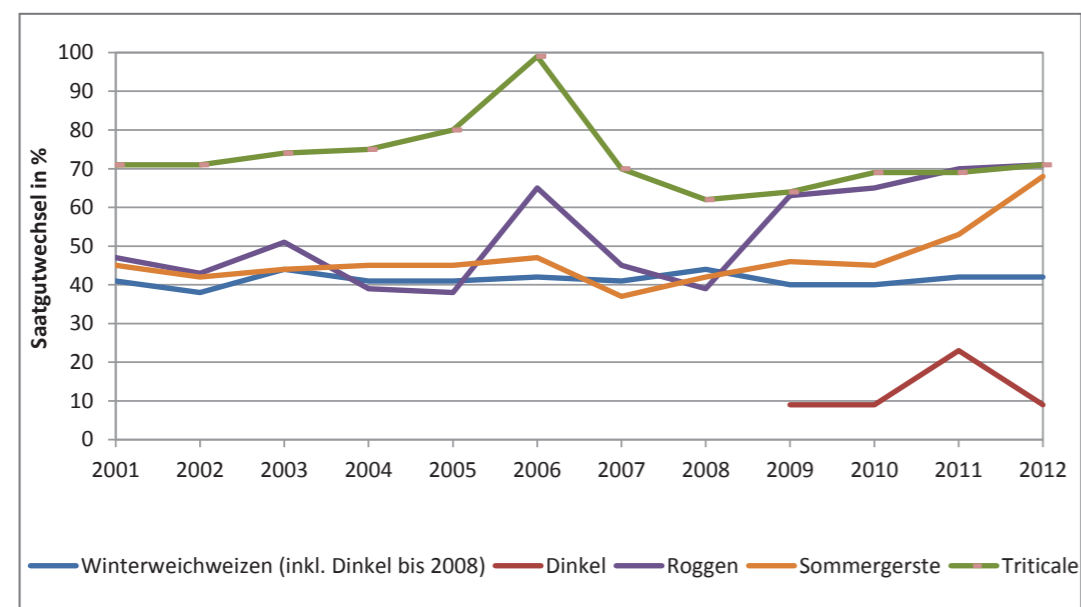


Abbildung 14: Verlauf des Saatgutwechsels bei Getreide (Ernte 2001-2012) (BMLFUW, 2013-2002)

Ein dergleichen niedriger Saatgutwechsel bringt Risiken mit sich. Wie bereits eingangs erwähnt, ist Nachbauseaatgut nicht zertifizierungspflichtig und liegt meist außerhalb jeglicher Qualitätskontrolle. Es ist daher eine unsichere Basis für die Pflanzenproduktion und kann Ertragsminderungen bzw. einen erhöhten Pflanzenschutz aufwand verursachen. Außerdem bringt verunreinigtes und befallenes Saat- und Erntegut in der Verwendung

oder Verarbeitung häufig Schwierigkeiten mit sich, kann u. a. auch ungeeignet für in der Verwertung sein oder angrenzende Anbauflächen ebenfalls negativ beeinträchtigen (Verschleppung von Unkräutern, Verbringen von Krankheitserregern u.v.m.). Bei einer Gegenüberstellung von zertifiziertem und Nachbauseaatgut (Abb. 15) ist klar erkennbar, dass die Saatgutqualität bei Nachbauseaatgut deutlich geringer ist.

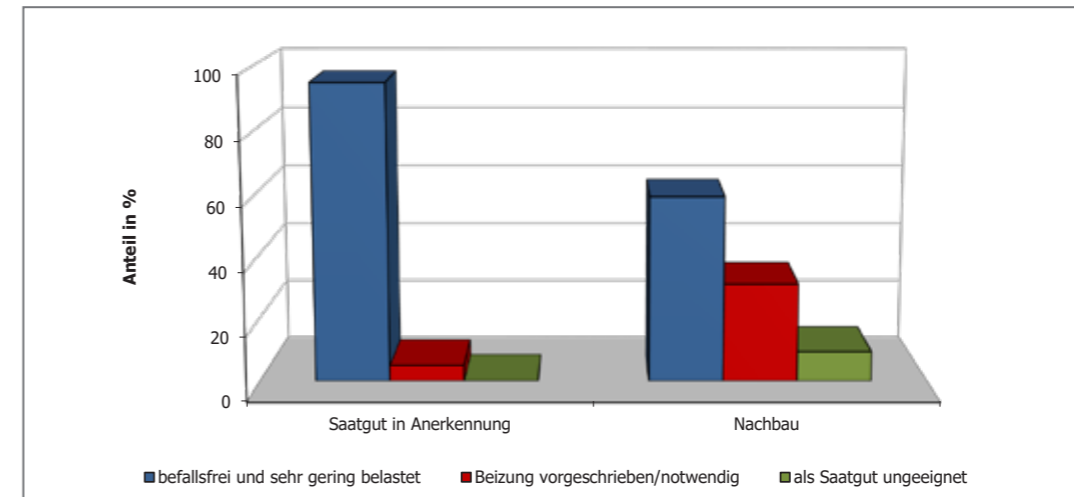


Abbildung 15: Gegenüberstellung der Saatgutqualitäten aus der Anerkennung und dem Nachbau

Häufige Qualitätsprobleme bei Nachbauseaatgut liegen beim Besatz mit anderen Kulturarten und Unkrautsamen sowie beim Befall mit samenbürtigen Krankheitserregern. Gerade bei einigen Saatgutkrankheitserregern wurden ausgehend von kontaminiertem Nachbauseaatgut, Erreger in breitem Maß in die Pflanzenproduktion eingetragen. Diese Erreger stellen mittlerweile für ganze Produktionssysteme eine Bedrohung dar, beispielsweise Steinbrand bei Weizen. Bei samenbürtigen Krankheitserregern zeigt sich, dass Nachbauseaatgut um ein Vielfaches häufiger und we-

sentlich stärker infiziert ist, dadurch massive wirtschaftliche Schäden auslöst und zusätzlich eine phytosanitäre Bedrohung darstellt. Insbesondere im Bio-Landbau stellen schlechtere Qualitäten eine noch höhere Gefährdung des Anbauerfolges dar, da keine oder nur sehr eingeschränkt wirksame Präparate zur Saatgutbehandlung zur Verfügung stehen. Bei einem Vergleich des Saatgutwechsels zwischen der biologischen und konventionellen Landwirtschaft liegen die Werte im Bio-Landbau geringfügig darunter (Abb. 16).

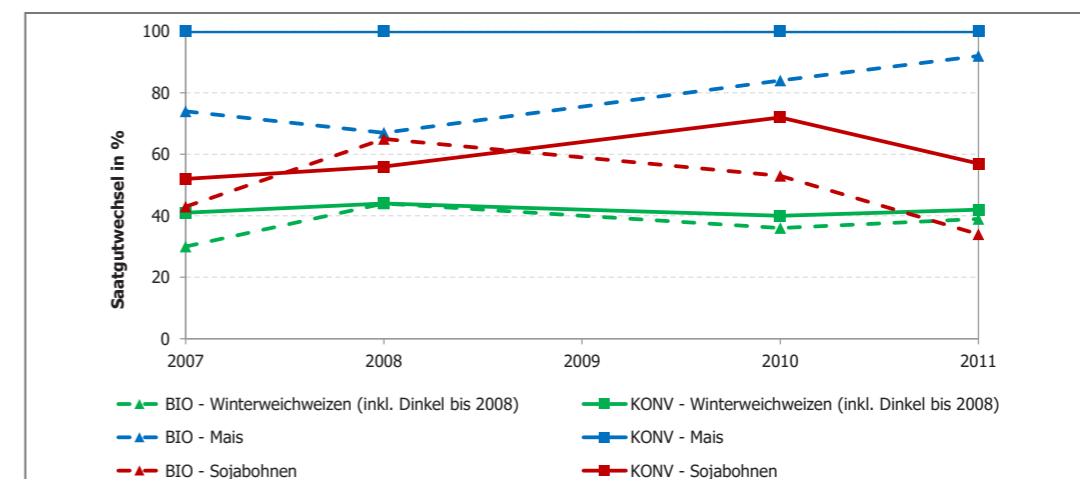


Abbildung 16: Gegenüberstellung des Verlaufes des Saatgutwechsels ausgewählter Kulturarten biologisch / konventionell (Ernte 2001-2012) (BMLFUW, 2013-2002)

1.2.10 Untersuchungen zum Saatgutgesundheitszustand

Durch die Abtestung von saatgutrelevanten Krankheitserregern (siehe Tabelle 3) wird erstens der Gesundheitszustand und zweitens die Notwendigkeit der Anwendung von Saatgutbehandlungen (Beizung etc.) auf Prinzip eines Schadschwellensystems ermittelt. Durch die Verwendung von gesundem, zertifiziertem bzw. untersuchtem Saatgut sowie durch entsprechende Maßnahmen, wie z. B. der zielgerichteten, befalls- und

standortangepassten chemischen Beizung können u.a. samenbürtige Krankheiten zurückgedrängt werden. Zertifiziertes Saatgut bietet folglich den besten Schutz der Pflanzenbestände und des Bodens (vor Bodenverseuchung) durch samenbürtige und samenübertragbare Krankheiten sowie gefährliche Unkräuter und schädliche Beimengungen.

Tabelle 3: Ausgewählte Krankheiten und Krankheitserreger, ihre Schadwirkung und Gegenmaßnahmen der AGES (Ribarits et al., 2011)

Ausgewählte Krankheiten	Ausgewählte Pflanzenarten	Schadwirkung vorrangig auf	Gegenmaßnahmen
Mehltau	Getreide, Erbse, Kürbis, Rübe, Klee	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung	Wertprüfung und „Beschreibende Sortenliste“
Rostpilze	Getreide, Mais, Gräser, Erbse	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung	Wertprüfung und „Beschreibende Sortenliste“
Fusarium	Getreide, Mais, Hirse, Erbse, Soja, Rübe	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung, Ernährungssicherheit, Feldaufgangsschäden	Wertprüfung und „Beschreibende Sortenliste“, Saatgutprüfung
Weißstängeligkeit	Raps, Sonnenblume	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung	Wertprüfung und „Beschreibende Sortenliste“, Feldbesichtigung und Feldanerkennung
Virusarten	Ölkürbis, Kartoffel	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung	Wertprüfung und „Beschreibende Sortenliste“, Feldbesichtigung und Feldanerkennung, Pflanzgutprüfung
Kraut- und Knollenfäule	Kartoffel	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung	Wertprüfung und „Beschreibende Sortenliste“
Steinbrandarten	Weizen, Dinkel, Roggen, Triticale	Qualität, Ertrags- und Ernährungssicherung, Sicherheit (Bodenkontamination)	Feldbesichtigung und Feldanerkennung, Saatgutprüfung
Streifenkrankheit der Gerste	Gerste	Ernährungssicherung	Feldbesichtigung und Feldanerkennung, Saatgutprüfung
Gerstenflugbrand, Weizenflugbrand	Gerste, Weizen	Ertragssicherung	Feldbesichtigung und Feldanerkennung, Saatgutprüfung
Brennfleckenkrankheit	Erbse, Ackerbohne	Ertrags- und Ernährungssicherung, Sicherheit (Bodenkontamination)	Feldbesichtigung und Feldanerkennung, Saatgutprüfung

Hinsichtlich des Besatzes mit bestimmten Unkräutern wie Flughafener (*Avena fatua*) oder Kleeseide (*Cuscuta* spp.) besteht eine absolute Nulltoleranz. Bei Ampfer (*Rumex crispus*, *R. obtusifolius*) oder Kornrade (*Agrostemma githago*) werden nur wenige Samen in einer definierten Untersuchungsmenge toleriert. Laufende Gesundheitsuntersuchungen an Saat- und Kartoffelpflanzgut sind aber auch für eine aktuelle Be-

obachtung von Befallsentwicklungen besonders wichtig. Beispielsweise zeigen Auswertungen der Daten aus der österreichischen Saatgutankennung deutliche Befallsunterschiede bei der samenbürtigen Krankheit Phomopsis bei Sojabohne zwischen den Jahren 2009-2014. 2014 wurde die Krankheit im Zuge der Saatgutankennung in einem Maß festgestellt, wie sie in den Vorjahren nicht ansatzweise zu verzeichnen war.

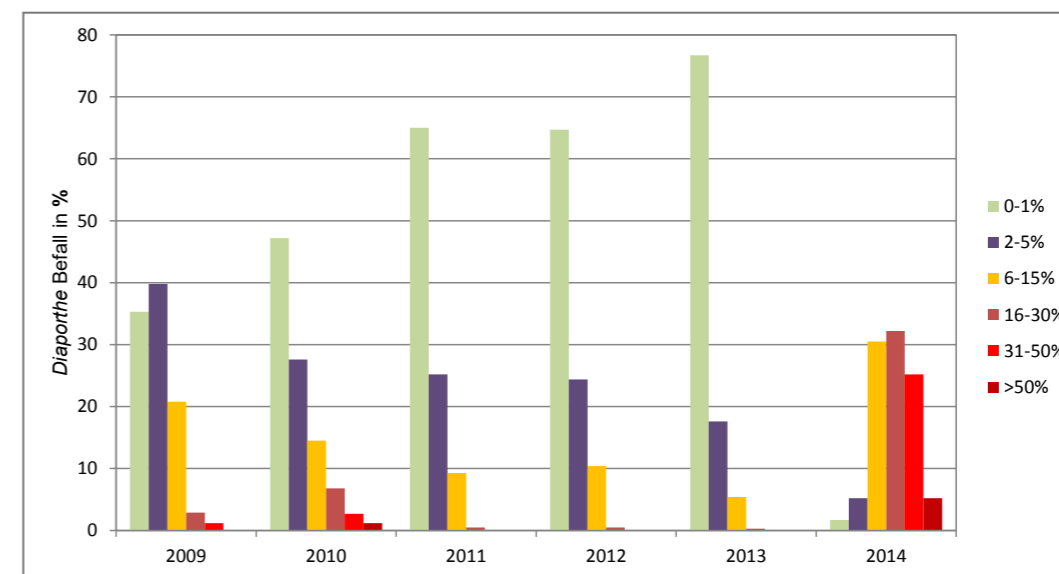


Abbildung 17: Diaporthe Befall in Österreich 2009-2014 (Weingast, 2014)

Je nach Befallshöhe mit relevanten Krankheitserregern ist eine Vermarktung als ungebeiztes oder im Fall einer Normwertüberschreitung, als gebeiztes Saatgut zulässig. Bei sehr hohen Befallswerten (Grenzwertüberschreitung) ist die Verwendung als Saatgut nicht zulässig.

dung von Beizmitteln, zur Akzeptanz der Saatgutbeizung und zur Nachweisführung der Qualitätssicherung der Saatgutbehandlung bei.

Die **Beizung** (= die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Saatgut) wird in Österreich über die Pflanzenschutzmittelgesetze der Länder geregelt und die Überwachung der Einhaltung der Bestimmungen obliegt der Landesregierung und deren Überwachungsorganen. Die ESA (European Seed Association) hat zur Beizung eine eigene Guideline entwickelt. SeedGuard hat beispielsweise diese Guidelines bereits umgesetzt und ein freiwilliges Zertifizierungssystem zur Qualitätssicherung in Saatgutaufbereitungs- und behandlungsstellen entwickelt. Dieses System trägt zur sachgerechten Anwen-

Weiters gilt in Österreich die Saatgut-Gentechnik-Verordnung (BGBl. II Nr. 478/2001). Ziel dieser Verordnung ist es, **GVO-Verunreinigungen** mit NICHT-GVO-Saatgut auf heimischen Ackerflächen und in weiterer Folge in den Ernteprodukten zu vermeiden. Zur Überwachung wird durch das BAES ein GVO-Monitoring durchgeführt. Die jährlichen Endberichte (<http://www.baes.gv.at/saat-pflanzgut/gentechnikfreiheit-bei-saatgut/monitoringberichte>) über das Monitoring einer möglichen Verunreinigung mit zugelassenen und nicht zugelassenen GVO zeigen, dass beim Kauf von Saatgut aus österreichischer Produktion und mit österreichischer Zertifizierungsherkunft das Risiko einer GVO-Verunreinigung vernachlässigbar ist.

1.3 BODEN UND FRUCHTFOLGE

1.3.1 Aktueller Stand des Bodenschutzes

Bodenschutz ist über den umfassenden Umweltschutz in der österreichischen Verfassung verankert, allerdings nur für den Forst bundeseinheitlich geregelt. Für die anderen Bereiche existiert zwar eine Reihe bodenschutzrelevanter Bestimmungen (z. B. Düngemittelgesetz und -verordnung, Kompostverordnung, Abfallwirtschaftsgesetz, Altlastensanierungsgesetz, Wasserrechtsgesetz), im Wesentlichen liegt der Schutz landwirtschaftlich genutzter Böden aber in der Kompetenz der Länder. Dabei sind vor allem unmittelbar die Bodenschutzgesetze (Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark) sowie die Klärschlamm- und Kompostgesetze bzw. -verordnungen der Bundesländer zu nennen. Darüber hinaus sind auch die Raumordnungsgesetze im Hinblick auf die Relevanz für den quantitativen Bodenschutz zu nennen. Eine bundesweit einheitliche Regelung für alle Böden ist derzeit aufgrund der verfassungsgemäßen Kompetenzverteilung nicht möglich, sie wird jedoch immer wieder diskutiert, da in Teilbereichen Synergien genutzt und Vereinfachungen im behördlichen Ablauf erreicht werden könnten. Im

1.3.2 Definition (siehe BFL: Bodenschutz in Österreich, S. 169, Wien 1997)

Im Ackerbau ist die Fruchtfolge durch ihre Auswirkungen auf die Bodenstruktur und das Bodenleben, den Wasser- und den Humushaushalt, die Bodenerosion sowie das Auftreten von Wildpflanzen und den Krankheits- und Schädlingsbefall ein bedeutendes Mittel zur langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und der Ertragsfähigkeit des Standorts. Es sind möglichst vielseitige Fruchtfolgen anzustreben. Eine Fruchtfolge ist umso günstiger, je mehr Kulturarten sie enthält und je

Durch die Gestaltung vielseitiger und standortgerechter Fruchtfolgen ergeben sich folgende Vorteile.

- Unterschiedliche Beanspruchung des Nährstoff- und Wasservorrats
- Unterschiedliche Quantität und Qualität der anfallenden organischen Substanz (Wurzel, Ernterückstände, Begrünungen, ...)
- Effiziente Nährstoffverwertung (z. B. Winterungen nach Körnerleguminosen)
- Erosionsminderung
- Geringeres Auftreten typischer Fruchtfolgekrankheiten
- Vermeidung einseitigen Schädlings- und Unkrautdrucks
- Positive Auswirkungen auf Biodiversität
- Verteilung des Anbaurisikos auf mehrere Fruchtarten
- Verbesserung der Arbeitsverteilung im Jahreslauf

Beratungsbereich ist als österreichweites Gremium der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit- und Bodenschutz bereits seit 25 Jahren aktiv. In diesem Gremium, welches im BMLFUW angesiedelt ist, sind neben den Bundesländervertretern auch Vertreter der Interessensvertretungen sowie der wissenschaftlichen Institutionen vertreten. Dieses Gremium hat nicht nur zahlreiche Beratungsbroschüren zum Thema Düngung verabschiedet, sondern beispielsweise auch zum Thema Bodenfunktionsbewertung oder Bodenrekultivierung.

Auf europäischer Ebene gilt derzeit die thematische Strategie für den Bodenschutz (publiziert 2006). In deren Folge wurde auch der Entwurf für eine Bodenrahmenrichtlinie vorgelegt, der allerdings nach jahrelangen erfolglosen Diskussionen auf Ratsebene 2014 offiziell zurückgezogen wurde. Österreich hat sich zwar aus verschiedenen Gründen gegen diesen Richtlinienvorschlag ausgesprochen, unterstützt aber auch auf EU Ebene einen stärkeren Meinungs- und Wissensaustausch.

länger der Zeitraum zwischen dem Wiederaufbau derselben Fruchtart ist. Das betrifft besonders die kulturspezifische Selbstunverträglichkeit der Kulturarten (v. a. wegen Krankheiten und Nematoden). Mit Ausnahme von Winterroggen (und Sommergerste) sind alle Kulturarten selbstunverträglich, die in der Vergangenheit postulierte hohe Selbstverträglichkeit von Mais gilt nicht mehr.

1.3.3 Fruchtfolge und Erosionsgefährdung auf Ackerland (siehe ÖPUL-Evaluierung 2011)

Besonders erosionsauslösende Prozesse sind bei Bewirtschaftung von Hackfrüchten und im Obst und Weinbau möglich. Das Gesamtausmaß an erosionsgefährdeten Flächen in Österreich mit Bodenabträgen über 6 Tonnen/ha und Jahr beträgt tatsächlich ca. 200.000 Hektar. Das sind hochgerechnet etwa 12 % der landwirtschaftlichen genutzten Acker-, Wein- und Obstflächen. Neben gezielten Begrünungsmaßnahmen und anschließender Mulch- bzw. Direktsaat wirkt die Kulturartenverteilung wesentlich hinsichtlich des Erosionspotenzials durch Niederschläge.

Die begrüneten Ackerflächenanteile liegen in allen Bundesländern um 30 %, in den Bundesländern mit den höchsten Ackerflächen wie Niederösterreich und Burgenland zwischen 33-35 %. Ganz deutlich fällt dazu die Steiermark ab, wo nur 14,2 % begrünt werden. Ursachen sind die eher kleinstrukturierte Landwirtschaft mit hohem Maisanteil und Schweinehaltung, wo auf Grund der Kulturartenverteilung zu wenige Flächenanteile für die hohe Einstiegshürde am Einzelbetrieb verbleiben (mind. 25 % Begrünung), Änderung im LE 2015 - 2020.

Die höchsten Anteile an „Mulch- und Direktsaat“ bezogen auf die gesamte Ackerfläche befinden sich in Oberösterreich und Niederösterreich mit 13,4 bzw. 12,8 %. In der Steiermark liegt der Wert bei nur 1,6 % und in Kärnten bei 2,1 %. In den westlichen Bundesländern, wo Ackerland nur eine geringe Bedeutung hat und zumeist nur in ebenen, wenig erosionsgefährdeten Tal- und Beckenlagen betrieben wird, hat die Mulch- und Direktsaat in der Praxis kaum Akzeptanz gefunden. Im Rahmen der ÖPUL-Evaluierung wurde die Kulturartenverteilung in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsform (konv., biologisch, ÖKO-Punkte NÖ) ausgewertet und auf dieser Basis die Erosion durch Wasser entsprechend der allg. Bodenabtragsgleichung ermittelt:

In den Bundesländern Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland liegt der Ackerflächenanteil erosionsgefährdeter Kulturen (z. B. Erdäpfel-, Sonnenblume- und Feldgemüsefläche und Mais) zwischen 23,4-28,4 %. Von besonderem Interesse ist daher der Prozentsatz der erosionsanfälligen Kulturen, die mit Mulch- und Direktsaat bestellt werden. Für Österreich liegt der Anteil bei 35,6 %. Die höchste Akzeptanz für „Mulch- und Direktsaat“ bei den erosionsanfälligen Kulturen wird in Niederösterreich mit 53 % (v. a. bei Rübe und Kartoffel) erzielt, knapp gefolgt von Oberösterreich mit 47,2 %. Überdurchschnittlich angenommen wird diese Maßnahme auch im Burgenland mit 36,7 %. In der Steiermark und in Kärnten hingegen wird nur 2,6 bzw. 4,9 % der erosionsgefährdeten Kulturen direkt- oder Mulchsaat durchgeführt. Neben diesen direkten Maßnahmen, die beim Anbau von erosionsanfälligen Hauptkulturen die Erosion vermindern, sind auch eine Reihe von hochwirksamen Förderungsvoraussetzungen zu nennen, die darauf abzielen, den Anteil von hoch erosionsanfälligen Hauptkulturen zu senken und diese durch weniger problematische Kulturen (z. B. Klee, Klee gras, Luzerne, Ackerfutter, Naturschutzbrachen) zu ersetzen.

Österreichweit werden knapp 30 % der Ackerfläche mit erosionsgefährdeten Kulturen bestellt, mit großen Unterschieden in den Bundesländern. Der höchste Anteil liegt mit 61,2 % in der Steiermark vor (v. a. Mais und Ölkürbis), gefolgt von Kärnten mit 42,5 % (v. a. Mais). In Tirol und Vorarlberg werden in den Tal- und Beckenlagen, die nur wenig Fläche ausmachen, häufig Silomais und Gemüse gepflanzt, sodass daher hohe Prozentsätze erosionsgefährdeter Kulturen ausgewiesen werden, eine besondere Erosionsgefahr ist damit aber nur kleinregional verbunden.



Tabelle 4:
Anteile von Ackerflächen an ausgewählten Erosionsschutzmaßnahmen nach Bundesländern (in %) (Quelle: Evaluierungsbericht 2010, Maßnahme 214, S. 249)

	Burgenland	Kärnten	Niederösterreich	Oberösterreich	Salzburg	Steiermark	Tirol	Vorarlberg	Wien	Österreich
Ackerfläche in 1.000 ha	160	63	690	295	6	139	9	3	5	1.369
wirksame direkte Maßnahmen										
Begrünung von Ackerflächen (19)	33,0	28,8	33,7	35,0	35,6	14,2	34,7	32,4	29,7	31,7
Erosionsgefährdete Kulturen ¹⁾	23,4	42,5	24,2	28,4	15,5	61,2	40,0	51,9	17,5	29,7
Mulch- und Direktsaat (20)	8,6	2,1	12,8	13,4	0,4	1,6	0,0	0,8	11,5	10,6
Erosionsgefährdete Kulturen mit Mulch- und Direktsaat ²⁾	36,7	4,9	53,0	47,2	2,6	2,6	0,0	1,5	65,6	35,6
wirksame indirekte Maßnahmen ³⁾										
Biologische Wirtschaftsweise (1)	17,5	12,1	10,7	8,2	35,8	5,8	10,6	4,9	12,7	10,6
Ökopunkte NÖ (18)	-	-	5,1	-	-	-	-	-	-	2,6
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen (3)	0,4	1,4	0,5	0,8	3,2	1,0	1,4	0,3	0,0	0,7
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfutterflächen (4)	0,4	8,2	0,9	4,9	17,8	5,7	28,7	8,4	0,2	2,8
Erhaltung u. Entwicklung von Natur- und Gewässerschutzflächen (28)	2,6	1,5	1,4	0,0	3,6	0,7	0,5	0,0	0,0	1,2
Silagverzicht	0,0	0,4	0,0	0,2	12,3	0,8	3,2	0,6	0,0	0,2

¹⁾ Anteil der erosionsgefährdeten Kulturen Mais, Kartoffel, Rübe, Sonnenblume, Ölkürbis und Feldgemüse bezogen auf die Ackerflächen in %

²⁾ Anteil der mit Mulch- und Direktsaat bestellten erosionsanfälligen Kulturen in %

³⁾ Wirkung aufgrund des geringeren Anteils erosionsgefährdeten Kulturen

Quelle: INVEKOS.

Deshalb sollen bezüglich Erosionsschutz auch die Maßnahmen gesondert betrachtet werden, welche die „Etablierung besonders umweltgerechter und die Bodengesundheit fördernder Fruchtfolgen“ und die „Gezielte

Förderung von Ackerfutter mit positiven Auswirkungen auf Bodengesundheit und Erosionsschutz“ im Blickpunkt haben.

Ein Vergleich der Kulturartenverteilung in Abhängigkeit von Hauptproduktionsgebiet und Bewirtschaftungsform zeigt interessante, aber nicht neue, Unterschiede und Zusammenhänge auf.

Der Getreideanteil einer Fruchtfolge (Biologisch, Ökopunkte, restl. INVEKOS, alle gewichtet gemittelt) weist je nach Produktionsgebiet deutliche Unterschiede auf: 50 - 55 % Getreideanteil im nordöstl. Flach- und Hü-

gelland sowie im Wald- und Mühlviertel; 40 - 50 % im Alpenvorland; 30 - 40 % in den Voralpen und am Alpenostrand; 20 - 30 % im südöstl. Flach- und Hüggelland sowie dem Kärntner Becken; 10 - 20 % in den Hochalpen. Bei den Biobetrieben schwankt der Getreideanteil geringer (Hochalpen ausgenommen), nämlich zwischen 35,9 - 53,5 %; dies ist auf Fruchtfolgennotwendigkeiten wie Unkrautbekämpfung und dergleichen zurückzuführen.

Auch bei der Verteilung der Hackfrüchte (1,8 - 54 %), dem Feldfutter (1,8 - 73,5 %), den Eiweißpflanzen (0,0 - 5,9 %) und den Ölfrüchten (0,0 - 17,3 %) zeigen sich markante Unterschiede zwischen den Hauptproduktionsgebieten.

Tendenziell weisen die Biobetriebe deutlich mehr Feldfutteranbau (17,4 - 73,5 %) und Eiweißpflanzenanbau (0,0 - 5,9 %) in ihren Fruchtfolgen auf als die restl. INVEKOS, das dient in erster Linie der Bodengesundheit und der Stickstoffproduktion durch Leguminosen.

Der Anbau von Hackfrüchten (14,8 - 54,0 %) und Ölfrüchten (0,1 - 17,3 %) hingegen ist eine Domäne der eher konventionell wirtschaftenden Betriebe (restl. INVEKOS).

Es ist nicht zulässig die teilweise großen Differenzen bei der Kulturartenverteilung (Tabelle 5) ausschließlich der Wirkung einzelner Förder- und/oder Umweltmaßnahmen zuzuschreiben, vielmehr stellt die einzelbetrieblichen Voraussetzung/Ausrichtung (Marktfruchtbetrieb, Veredlungsbetrieb, Direktvermarktung) die Entscheidungsgrundlage dar.

Tabelle 5:
Kulturartenverteilung auf Ackerflächen in den Hauptproduktionsgebieten bei Biologischer Bewirtschaftung (1), Ökopunkte-NÖ (18) und den restlichen INVEKOS-Flächen 2008 (Angaben in %)

Hauptproduktionsgebiet	Bewirtschaftung	Flächen (ha)	Getreide	Hackfrüchte	Feldfrüchte	Eiweißpflanzen	Ölfrüchte
1 - Hochalpen	Biologisch	4.057	14,1	8,3	73,5	0,0	0,0
	Restl. INVEKOS	14.523	12,0	34,0	49,2	0,1	0,1
2 - Voralpen	Biologisch	1.655	38,5	1,8	55,7	2,6	0,1
	ÖKOPUNKTE-NÖ	4.269	31,7	15,8	49,7	0,5	1,4
	Restl. INVEKOS	8.077	43,7	20,7	26,2	1,1	5,4
	Biologisch	12.572	35,9	4,6	53,0	3,4	1,2
3 - Alpenostrand	ÖKOPUNKTE-NÖ	3.194	33,0	9,1	56,8	0,8	0,1
	Restl. INVEKOS	55.614	32,8	20,7	39,4	0,8	3,3
4 - Wald- und Mühlviertel	Biologisch	44.955	53,5	4,5	33,9	4,3	1,4
	ÖKOPUNKTE-NÖ	23.455	55,6	9,0	27,3	3,7	3,1
	Restl. INVEKOS	137.209	55,0	14,8	17,9	1,7	7,2
	Biologisch	4.945	34,6	17,1	32,6	3,7	9,9
5 - Kärntner Becken	Restl. INVEKOS	38.220	22,8	51,7	16,8	1,1	5,0
	Biologisch	18.745	48,1	10,2	27,1	5,9	4,9
6 - Alpenvorland	ÖKOPUNKTE-NÖ	4.748	38,9	26,6	31,0	0,5	1,8
	Restl. INVEKOS	304.648	43,9	35,3	7,4	0,6	9,7
7 - Südöstl. Flach- und Hüggelland	Biologisch	10.705	43,0	12,1	21,8	5,5	13,3
	Restl. INVEKOS	138.846	19,0	54,0	5,0	0,3	17,3
8 - Nordöstliches Flach- und Hüggelland	Biologisch	72.866	52,0	10,3	17,4	5,6	6,0
	ÖKOPUNKTE-NÖ	709	50,7	13,4	18,8	5,1	7,1
	Restl. INVEKOS	459.789	57,9	19,2	1,8	1,5	12,7
	Biologisch	170.501	48,7	8,5	27,9	4,9	4,7
Österreich	ÖKOPUNKTE-NÖ	36.492	48,4	12,1	32,7	2,7	2,5
	Restl. INVEKOS	1.193.301	46,2	27,9	9,4	1,1	10,6

1.3.4 Fruchtfolge und Humusbilanz

Lt. VdLUFA Positionspapier wird zwischen humusmehrenden und humuszehrenden Kulturarten unterschieden (siehe Tabellen 6-10):

Tabelle 6:
Humusreproduktionsbedarf humuszehrender Früchte

Fruchtarten	Humusproduktionsbedarf (Häq ha ⁻¹ a ⁻¹)		
	Untere Werte	Mittlere Werte	Obere Werte
Hauptfrüchte			
Zucker- und Futterrübe ²⁾ , einschließlich Samenträger ²⁾	760	1.300	1.840
Kartoffel ³⁾ und 1. Gruppe Sonderkulturen ¹⁾	760	1.000	1.240
Silomais, Körnermais ²⁾ und 2. Gruppe Sonderkulturen ¹⁾	560	800	1.040
Getreide (Körnernutzung) ²⁾ , Öl- und Faserpflanzen ²⁾ , Sonnenblumen ²⁾ und 3. Gruppe Sonderkulturen ¹⁾	280	400	520
Empfehlung zur Anwendung der Werte:			
Untere Werte:	Anforderung zum Erhalt der Böden in einem guten Kulturzustand und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, Beratungsempfehlung für ertragsschwache Standorte (z. B. grundwasserferne Diluvialstandorte)		
Mittlere Werte:	Beratungsempfehlung zur Förderung der Bodenfunktionen und Aufbau der Bodenfruchtbarkeit bei Reduktion der mineralischen Düngung		
Obere Werte:	Beratungsempfehlung für Böden in schlechtem Kulturzustand (z. B. Rekultivierungsflächen) und Anbausysteme mit hohem Humusbedarf ohne mineralische N-Düngung (z. B. Ökologischer Landbau bei hohem Ertragsniveau)		

¹⁾ siehe Zusatztable

²⁾ Koppelprodukte sind nicht enthalten (Koppelprodukte siehe Tabelle 1)

³⁾ Koppelprodukte sind mit enthalten



Tabelle 7:
Humusreproduktionsleistung humusmehrender Früchte

Fruchtarten	Humusproduktionsbedarf (Häq ha ⁻¹ a ⁻¹)	
Hauptfrüchte		
Körnerleguminosen allgemein ³⁾	160	
Mehrjähriges Feldfutter	Niedriges Ertragsniveau¹⁾	Hohes Ertragsniveau²⁾
Ackergras, Leguminosen, Leguminosen-Gras-Gemenge, Vermehrung		
• je Nutzungsjahr ⁴⁾	600	800
• im Ansaatzjahr		
als Frühjahrsblanksaat	400	500
bei Gründeckfrucht	300	400
als Untersaat	200	300
als Sommerblanksaat	100	150
Zwischenfrüchte		
Selbstbegrünung		
• ab Herbst	180	
• ab Frühjahr des Brachejahres	80	
Gezielte Begrünung		
• ab Sommer der Brachelegung, einschl. des folgenden Brachejahres ⁴⁾	700	
• ab Frühjahr des Brachejahres	400	

¹⁾ Ertragsniveau unter 10 t TM (ca. 500 dt FM) pro ha im Hauptnutzungsjahr

²⁾ Ertragsniveau über 10 t TM pro ha im Hauptnutzungsjahr

³⁾ Koppelprodukte sind mit enthalten

⁴⁾ gilt auch für nachfolgende Jahre

Angestrebt wird eine ausgeglichene Humusbilanz, im Biolandbau eine deutlich positive Bilanz, weil die N-Versorgung der Kulturen überwiegend aus dem nachlieferbaren N-Pool gedeckt wird. Vor allem durch den Anbau von Feldfutter bzw. Bracheperioden mit Feldfutterpflanzen wird dieser Bedarf gedeckt.

Der Humusgehalt ist nach zumindest 9-jähriger biologischer Bewirtschaftung signifikant höher, im Alpenvor-

land um +0,14 %, in den Mittellagen des Mühlviertels um +0,29 % und in den Hochlagen um +0,28 %. Diese Steigerungen sind vor allem auf den um 23 % höheren Anteil an Feldfutterpflanzen und den um 20 % niedrigeren Maisanteil bei „Bio“ verursacht (siehe ÖPUL-Evaluierungsstudie „Humusgehalt, Säuregrad und pflanzenverfügbare Phosphor- und Kaliumgehalte auf Acker- und Grünland in OÖ, 2013).

1.3.5 Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Mykotoxinbelastung bei Getreide

Es besteht weitgehende Übereinstimmung in der Fachliteratur und wird auch durch die Ergebnisse in diesem Projekt bestätigt, dass die Fruchtfolge Mais und der anschließende Anbau einer fusariumanfälligen Getreideart in Kombination mit Direktsaat das größte Risikopotenzial für Fusariuminfektionen und erhöhte Mykotoxingehalte aufweist (z. B. Champeil et al. 2004). Die Ernterückstände von Mais und Getreide gelten als die relevantesten Quellen für Fusariuminokulum. Die Menge an Reststroh an der Oberfläche und innerhalb der obersten 10 cm Bodenschicht steht mit dem DON-Gehalt der Folgekultur Weizen in einem sehr engen Zusammenhang

(B = 0,848). Die Infektion und die DON-Kontamination werden hauptsächlich von den Rückständen, die direkt auf der Bodenoberfläche liegen, gesteuert (Maiorano A. et al. 2008).

Durch den Pflugeinsatz kann der DON-Gehalt um 33 % (+/- 7 %) im Vergleich zu Minimalbodenbearbeitung gesenkt werden, wird in einer Review zusammengefasst (Beyer et al. 2006). Das ist ein Mittelwert über viele Versuche und Jahre. Im Einzelfall beim Zusammentreffen von massiven Infektionsbedingungen liegt die Verminderung wesentlich höher und entscheidet mit, ob eine Überschreitung des Höchstwertes vorliegt

oder nicht. Die Ergebnisse (incl. Monitoring) lassen nicht die vereinfachte Folgerung zu, dass Minimalbodenbearbeitungsverfahren nicht mehr möglich wären. Es ist jedoch erforderlich, die Fruchtfolge systemangepasst umzustellen (Sturny et al. 2007). Maisstroh und Maisstoppeln sind vor der nachfolgenden Getreideaussaat zu zerkleinern. Bei pflugloser Bodenbearbeitung kann mit feinem Mulchen trotz starker Jahreseffekte die DON-Belastung um 40 % reduziert werden, zeigen vorläufige Ergebnisse aus der Schweiz (Forrer et al. 2008), das zusätzliche Einarbeiten zeigte hingegen nur unbefriedigende und variable Effekte. Ergebnisse aus Deutschland zeigen bislang, dass die Förderung des Abbaus der Ernterückstände nicht in jedem Fall gelingt (Julius Kühn Institut 2005). Daher sind nur wenig anfällige Arten und Sorten zu verwenden. Nur Weizensorten mit der geringsten Anfälligkeit

sind bei Vorfrucht Mais und in Kombination mit einer verbesserten Mulchsaat geeignet, das an sich höhere Infektionsrisiko unter Kontrolle zu halten (Oldenburg et al. 2007). Der Fruchtfolgeanteil der anfälligen Arten Weizen, Triticale und Mais sollte bei maximal 50 % liegen und ein jährlicher konsequenter Wechsel von Blatt- zu Halmfrucht sowie möglichst viele Gründüngungen mit hohem Kreuzblütleranteil vorgesehen werden. Das führt zwangsläufig zu einem viel geringeren Infektionsdruck. Die standörtliche Witterung ist zu beachten, in trockeneren Gebieten im Frühjahr ist die Wahrscheinlichkeit für fusariumfördernde Niederschläge weniger wahrscheinlich. Wenn jedoch zu befürchten ist, dass relevante Infektionen stattfinden, ist der rasche Einsatz eines wirksamen Fungizides vorausschauend einzuplanen.

Tabelle 8: Einfluss der Vorfrucht und Bodenbearbeitung auf DON-Mittelwert und -Median bei allen Getreideproben

	DON-Wert in µg/kg								
	Pflug			Grubber			Direktsaat		
Vorfrucht	MW	Med	n	MW	Med	n	MW	Med	n
Getreide	90	13	123	132	38	80	124	38	8
Kartoffel / Zuckerrübe	153	38	42	172	80	55	611	365	4
Körnermais	324	140	217	923	392	48	1.138	240	18
Ölsaaten / Eiweißpfl.	169	38	108	139	38	108	103	38	7
Silomais	125	86	47	498	487	12			0

1.3.6 Fruchtfolge, Stickstoffwirkung der Vorfrucht auf die nachfolgende Kultur

Die Ergebnisse entsprechender Versuche und Publikationen (Dachler M. und A. Köchl, 2003: Der Einfluss von Fruchtfolge, Vorfrucht, Stickstoffdüngung und Einarbeitung der Ernterückstände auf Ertrag und Rohproteingehalt von Winterweizen und nachfolgender Sommergerste. Die Bodenkultur 54 (1), 23-34.;

Dersch G. u. J. Hösch: Wirkung unterschiedlicher Begrünungen (mit Leguminosen, abfrostend, winterhart)

1.3.7 Aktuelle Situation der Fruchtfolge

Aus den Daten der Agrarstatistik ist nur das konkrete Anbauverhältnis verfügbar: Das Anbauverhältnis (= Prozentanteil der einzelnen Pflanzenarten auf dem Ackerland) in einer bestimmten Region und in einem

in Kombination mit Gülle auf den N-Austrag und die Düngewirkung im N.Ö. Alpenvorland. 9. Gumpensteiner Lysimetertagung, 24. und 25. April 2001, 149-152) wurden zur Erstellung der Vorfruchtwirkung in den Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 6. Auflage 2006 herangezogen: z. B. Ackerbohne 20 - 40 kg N/ha, Körnererbse 20 - 50 kg N/ha, Sojabohne 0 - 20 kg N/ha, Leguminosenzwischenfrucht: 10 - 30 kg N/ha.

bestimmten Jahr ist gut bekannt. Die Fruchtfolge ist die Abfolge der angebauten Pflanzenarten auf einem Feld im Laufe mehrerer Jahre. Für einige Regionen werden Beispiele typischer Fruchtfolgen angeführt.

Die Fruchtfolgen in einem Anbaubereich richten sich nach

- Betriebsform (mit Viehhaltung, ohne Viehhaltung, konv./biologische Bewirtschaftung usw.)
- Pflanzenbauliche und phytosanitäre Aspekte (Auftreten des Schädling Maiswurzelbohrer = Diabrotica virgifera, nach Möglichkeit kein Anbau von Durumweizen nach Mais (aufgrund der Gefährdung durch Fusarium) usw.)
- Bonität des Bodens
- Intensität der Bodenbearbeitung (Minimum tillage (z. B. Mulchsaat) oder Pflugfurche usw.)
- Marktpreise der Produkte, ökonomische Gründe
- Cross Compliance-Bestimmungen/ Förderprogramme/ Umweltprogramme ist an Auflagen bei der Fruchtfolge gebunden. In einigen Anbaubereichen verzichten viele Landwirte auf Fungizide, dies wirkt sich ebenfalls auf die Gestaltung der Fruchtfolge aus.
- maschinelle Ausstattung der Betriebe
- Anbauverträge (Manche Käufer von Weizen schließen Mais als Vorfrucht aus usw.)
- Erntezeitpunkt der Vorfrucht und so weiter.

Auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben sind die Fruchtfolgen zumeist etwas vielfältiger als bei konventioneller Bewirtschaftung (höhere Anteile an Eiweißpflanzen und Feldfutter, geringere Anteile an Zuckerrüben, Raps und Mais).

Fruchtfolgeauflagen bei der Ökologisierungsprämie – Greening: Im Rahmen der Anbaudiversifizierung müssen Betriebe mit einer Ackerfläche von 10 - 30 Hektar mindestens 2 Kulturen in jedem Jahr anbauen. Eine der Anbaukulturen darf höchstens 75 Prozent ausmachen darf. Betriebe mit mehr als 30 Hektar Ackerfläche müssen mindestens 3 Anbaukulturen anbauen. Wobei 2

Kulturen zusammen maximal 95 Prozent der gesamten Ackerfläche ergeben dürfen. Betriebe unter 10 Hektar sind davon ausgenommen.

Weiters gilt in den Cross Compliance Bestimmungen 2015, dass Ackerland, das nicht für die landwirtschaftliche Produktion verwendet wird, über die Vegetationsperiode (üblicherweise April bis September) eine Begrünung aufweisen muss (Schlagnutzungsart „Grünbrache“). Die Anlage einer Begrünung hat – ausgenommen witterungsbedingte Umstände verhindern die Einsaat – bis zum 15.5. zu erfolgen.

Im Programm **LE 2015 - 2020** sind unter M10 – Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (Artikel 28) in der Einstiegsmaßnahme „Umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung“ folgende Verpflichtungen hinsichtlich der Fruchtfolge enthalten:

- Wenn die Ackerfläche des Betriebes mehr als 5 Hektar einnimmt, sind auf einer Fläche von zumindest 25 % der Ackerfläche andere Kulturen als Getreide und Mais anzulegen und keine Kultur darf mehr als 66 % Anteil an der Ackerfläche haben (ausgenommen Ackerfutter).
- Wenn die Ackerfläche des Betriebes mehr als 30 Hektar einnimmt, sind zusätzlich zu den Vorgaben der 25 % und 66 % mindestens drei verschiedene Kulturen anzulegen; wobei Biodiversitätsflächen auf Acker nicht als eigene Kultur zählen.
- Anlage von Biodiversitätsflächen auf Acker- und Grünland: Ab einer Summe von 2 Hektar aus Acker und gemähter Grünlandfläche (ohne Bergmähder) sind auf zumindest 5 % der Summe aus Acker- und gemähter Grünlandfläche des Betriebes Biodiversitätsflächen anzulegen. Ab einer Ackerfläche von 15 Hektar sind die Biodiversitätsflächen auf zumindest 5 % der Ackerflächen anzulegen.

Im Folgenden werden einige typische Fruchtfolgen für 5 Hauptproduktionsgebiete aufgelistet. Feldgemüse, Zwischenfrüchte und zahlreiche Pflanzenarten mit

geringer Bedeutung (Dinkel, Menggetreide, Sommerroggen, Ackerbohne, Mohn) fehlen in den angeführten Beispielen.

Fruchtfolgen im „nordöstlichen Flach- und Hügelland“, konventionelle Bewirtschaftung:

- Zuckerrübe – Winterweizen – Sommergerste – Kartoffel
- Zuckerrübe – Winterweizen – Sommergerste – Winterraps/ Sonnenblume – Winterweizen – Sommergerste – Winterweizen
- Winterraps – Winterweizen – Winterweizen – Sommergerste – Sommerdurum
- Winterraps – Winterweizen – Sommergerste – Winterweizen – Körnermais
- Kartoffel – Winterweizen – Winterweizen/Durumweizen – Sommergerste
- Kartoffel – Winterweizen – Winterweizen – Sommergerste – Ölkürbis
- Sonnenblume – Winterweizen – Sommergerste/ Sonnenblume – Winterweizen – Körnermais
- Mais – Winterweizen/Sommerdurum – Zuckerrübe – Winterweizen
- Mais – Winterweizen/Sommerdurum – Zuckerrübe – Winterweizen – Kartoffel

Fruchtfolgen im „Nordöstlichen Flach- und Hügelland“, ökologische Bewirtschaftung:

- Luzerne – Luzerne – Winterweizen – Ölkürbis – Winterweizen/ Sommergerste
- Klee – Klee – Winterweizen – Winterweizen – Körnererbse – Körnermais/ Sommergerste
- Klee – Klee – Winterweizen – Winterweizen – Sojabohne – Sommergerste
- Platterbse (Lathyrus) – Winterweizen – Winterroggen – Gemüseerbse (Grünerbse) – Winterweizen – Sonnenblume

Fruchtfolgen im „Alpenvorland“, konventionelle Bewirtschaftung:

- Zuckerrübe – Winterweizen – Mais – Winterweizen
- Zuckerrübe – Winterweizen – Sojabohne – Winterweizen – Wintergerste
- Körnermais – Winterweizen – Winterraps/Sojabohne – Wintergerste
- Körnermais – Winterweizen – Wintergerste
- Körnermais – Winterweizen – Körnermais – Sommergerste/Wintergerste
- Silomais – Wintergerste – Silomais – Wintergerste/Wintertriticale
- Silomais – Wintertriticale – Wintergerste
- Winterraps – Wintergerste – Körnererbse/Sojabohne – Winterweizen
- Winterraps – Winterweizen – Wintergerste
- Winterraps – Winterweizen – Körnermais – Winterweizen

Fruchtfolgen im „Alpenvorland“, ökologische Bewirtschaftung:

- Rotklee – Winterweizen – Kartoffel – Winterdinkel – Ackerbohne – Winterweizen – Sommerhafer – Wintertriticale
- Klee gras – Mais – Wintertriticale – Ackerbohne – Winterweizen – Sojabohne – Winterroggen

Fruchtfolgen im „Wald- und Mühlviertel“, konventionelle Bewirtschaftung:

- Kartoffel – Winterroggen – Sommergerste – Winterraps – Sommerhafer/Wintertriticale
- Winterraps – Sommerhafer – Wintertriticale – Kartoffel – Winterroggen – Sommergerste
- Winterraps – Winterweizen – Wintergerste/Wintertriticale/Winterroggen – Sommerfrucht
- Silomais – Sommergerste/ Hafer – Wintergerste – Winterroggen/Wintertriticale/Winterweizen
- Silomais – Silomais – Winterroggen – Winterroggen

Fruchtfolge im „Wald- und Mühlviertel“, ökologische Bewirtschaftung:

- Rotklee – Rotklee – Winterweizen – Winterroggen – Winterdinkel – Sommerhafer

Fruchtfolgen im „Südöstlichen Flach- und Hügelland“, konventionelle Bewirtschaftung:

- Mais – Mais – Mais – Wintergerste/Winterweizen / Sommergerste
- Mais – Mais – Mais – Ölkürbis/Sojabohne
- Mais – Ölkürbis – Mais – Ölkürbis

Fruchtfolgen im Kärntner Becken“, konventionelle Bewirtschaftung:

- Körnermais – Sommergerste/Wintergetreide – Körnermais – Sojabohne – Wintergetreide

Fruchtfolge im „Kärntner Becken“, ökologische Bewirtschaftung:

- Silomais – Sojabohne – Wintertriticale – Klee gras – Klee gras



Tabelle 9:
Kulturartenverteilung auf Ackerland nach HPG 2013

HPG	Ackerland (Summe)	Wintergetreide relativ	Sommergetreide relativ	Mais (inkl. Silomais)	Zucker- rübe, Kart., Feld- gemüse	Ölfrüchte (ohne Soja)	Soja relativ	Körner- leg. relativ	Feld-futter (exkl. Silomais)	Wechsel- wiese relativ	Hirse Sorghum relativ	Nützlich-, Blüh- fläche rel.	Summe n Anteile
Hochalpen	18.236	6,0	5,1	25,9	5,7	0,1	0,1	0,0	12,9	41,2	0,1	1,3	98,5
Voralpen	13.620	29,3	7,2	18,4	0,2	2,5	0,5	1,0	20,8	15,7	0,6	1,3	97,5
Alpenostrand	70.009	21,6	8,5	17,8	0,8	1,9	1,5	0,9	21,2	22,3	0,1	1,6	98,2
Wald- und Mühlviertel	202.878	36,1	16,8	9,3	3,8	4,7	0,3	2,0	16,0	6,3	0,1	1,5	96,9
Kärntner Becken	42.978	16,6	5,6	45,3	0,8	0,9	7,9	1,4	7,5	11,2	0,5	0,9	98,6
Alpenvorland	327.400	38,7	2,7	32,8	3,7	5,3	4,4	1,0	5,8	2,2	0,2	1,4	98,2
Süddöstl. Flach- u. Hügelland	147.337	16,5	1,9	51,6	1,0	9,1	8,5	0,5	2,9	3,5	0,7	1,5	97,8
Nordöstl. Flach- u. Hügelland	530.538	40,9	9,1	13,7	11,2	10,5	1,9	1,5	3,3	0,9	1,2	2,9	97,2
Summe	1.352.996	34,6	7,7	23,2	6,1	7,2	3,1	1,3	7,1	4,4	0,6	2,0	97,6

Die aktuelle Kulturartenverteilung auf Ackerland (Daten 2013) zeigt große Unterschiede in den 8 Naturräumen: Im Wald- und Mühlviertel sowie im nordöstlichen Flach- und Hügelland dominiert der Getreideanbau mit über 50 %. Im Waldviertel werden noch etwa 10 % Mais, 4 % Kartoffeln, 5 % Ölfrüchte gebaut, ansonsten wird vor allem Feldfutter inkl. Wechselwiesen (über 22 %) kultiviert. Im nordöstlichen Flach- und Hügelland, im wichtigsten Ackerbaugesamt sind die Kulturarten vielfältiger mit fast 14 % Mais, 11 % Zuckerrübe, Kartoffel inkl. Feldgemüse, 12 % Ölfrüchte (Sonnenblume, Raps, Kürbis inkl. Soja). Im südöstlichen Flach- und Hügelland dominiert der Mais mit 52 % und im Kärntner Becken mit

über 45 %, der Getreideanteil liegt um 20 %, der Sojaanteil bei 8 %, hervorzuheben ist der Ölfrüchteanteil mit über 9 % (v. a. Ölkürbis) in der Steiermark. Im Alpenvorland hingegen liegt der Getreideanteil bei 40 % und der Maisanteil bei 33 %, der Anteil weiterer günstiger Kulturarten für die Fruchtfolge liegt jeweils bei Raps und Soja bei 5 % sowie 4 % Zuckerrübe, Kartoffel inkl. Feldgemüse. In den anderen HPG (Alpenostrand, Voralpen, Hochalpen), die von den Alpen geprägt werden, dominiert der Feldfutterbau inkl. Wechselwiesen mit Anteilen zwischen 36 - 55 %. Von Bedeutung sind in diesen Gebieten noch Getreide und Mais.

Tabelle 10:
Kulturartenverteilung auf Ackerland in ausgewählten KPG 2013

KPG	Ackerland (Summe)	Wintergetreide relativ	Sommergetreide relativ	Mais (inkl. Silomais)	Zucker- rübe, Kart., Feld- gemüse	Ölfrüchte (ohne Soja)	Soja relativ	Körner- leg. relativ	Feld-futter (exkl. Silomais)	Wechsel- wiese relativ	Hirse Sorghum relativ	Nützlich-, Blüh- fläche rel.	Summe n Anteile
Mittleres Inntal	3.447	4,9	2,1	27,0	17,1	0,0	0,0	0,0	14,9	30,2	0,0	1,2	97,4
Lienzer Becken	1.360	8,1	1,8	42,2	5,1	0,1	0,3	0,0	9,2	31,2	0,0	1,5	99,7
Bucklige Welt	16.568	24,3	12,4	11,9	0,2	1,1	0,1	0,9	29,2	17,2	0,5	1,1	98,9
Mittellagen des Waldviertels	94.014	41,1	18,4	6,4	5,2	8,8	0,0	2,7	9,6	1,3	0,2	1,7	95,5
Östliches Kärntner Becken	29.156	17,1	6,5	47,2	0,6	1,1	9,3	1,8	5,4	8,4	0,4	0,8	98,4
Grieskirchen- Kremsmünster Gebiet	69.925	43,1	4,1	32,4	0,9	5,8	4,9	1,2	3,8	1,0	0,1	1,2	98,4
Oberösterreich. Zentralraum	68.774	38,2	1,2	27,0	9,7	6,1	8,2	1,1	2,4	0,8	0,1	2,6	97,6
Wieselburg- St. Pöltner Gebiet	53.945	36,7	1,0	37,5	5,6	4,3	2,2	0,7	5,2	2,9	0,3	1,4	98,0
Ebenen des Murtales	17.282	9,4	0,4	62,0	3,7	13,5	4,0	0,2	1,0	2,5	1,0	1,1	98,6
Oststeirisches Hügelland	69.329	11,8	2,7	62,3	0,8	8,4	3,4	0,5	2,5	3,5	0,8	0,6	97,2
Südburgländisches Hügelland	20.391	37,2	2,1	19,9	0,9	7,5	20,0	0,8	3,7	2,9	0,6	3,1	98,7
Westliches Weinviertel	53.844	38,3	11,4	16,2	8,5	13,2	0,7	0,9	2,3	0,3	0,4	3,7	95,8
Herzogenburg-, Tulln-, Stockerauer Gebiet	36.285	32,3	2,7	33,8	16,3	4,7	1,8	0,5	2,5	1,0	0,3	2,5	98,4
Hollabrunn- Mistelbacher Gebiet	80.812	41,1	11,3	12,8	16,4	9,9	0,5	1,1	1,8	0,2	0,5	2,9	98,5
Marchfeld	56.022	39,7	7,4	8,8	26,2	5,4	2,6	1,2	2,0	0,1	0,7	2,6	96,8
Wiener Boden	57.287	44,1	8,1	12,4	9,6	10,3	4,8	1,1	2,5	0,5	1,7	2,7	98,0
Steinfeld	15.549	44,6	8,1	11,7	5,2	6,6	0,8	4,2	6,8	1,8	4,4	2,5	96,6
Wulkabecken u. Randlagen	18.241	43,1	4,2	17,5	6,9	10,3	5,0	2,1	3,8	2,0	0,9	2,8	98,4
Parndorfer Platte	22.544	41,4	4,5	18,8	1,3	10,4	2,3	3,6	5,5	1,1	3,6	3,4	96,0
Seewinkel	21.675	34,8	3,4	22,0	11,8	6,5	0,8	2,7	6,1	2,7	1,4	2,7	94,9

In ausgewählten KPG liegen deutlich divergierende Kulturartenverhältnisse im Vergleich zum jeweiligen HPG vor: Im Inntal liegt der Anteil von Feldgemüse und Kartoffel mit 17 % überdurchschnittlich hoch, im Lienzer Becken werden über 42 % Mais gebaut. In den Mittel-lagen des Waldviertels ist der Getreideanteil mit fast 60 % am höchsten. In einigen KPG im Südosten werden mehr als 60 % des Ackerlandes mit Mais bestellt, der höchste Sojaanteil mit über 20 % ist im Südburgenland. Mit mehr als 26 % Ackerfläche, die mit Zuckerrübe, Kar-

toffeln und Feldgemüse bestellt werden, hat das Marchfeld die Spitzenposition in dieser Kategorie. Ein Reihe unterschiedlicher Faktoren beeinflusst neben den vorgegeben klimatischen Naturräumen die Bedeutung der angebaute Kulturarten: Nähe zu großen Märkten oder Verarbeitungskapazitäten, Bodenverhältnisse, Ausmaß und Intensität der Tierhaltung, regionale Traditionen und neue Trends (Kürbisanbau in der Steiermark bzw. in NÖ), Bewässerungsmöglichkeit etc.

1.4 PFLANZENSCHUTZ

1.4.1 Definition

Unter Pflanzenschutz fasst man Maßnahmen zur Verhinderung bzw. Minderung von Schäden an Nutzpflanzen zusammen. Diese sind stark abhängig von der Art der Bewirtschaftung - integriert oder ökologisch („Bio“). Pflanzenschutz ist eine Querschnittmaterie und hat Beziehungen zu vielen pflanzenbaulichen Themen. Durch sich ändernde Umgebungsbedingungen (Klimawandel, Welthandel, ...) entstehen immer wieder neue Probleme. Beispiele aus der jüngsten Zeit sind der Maiswurzelbohrer und die *Ambrosia* im Ackerbau, Flavescence dorée im Weinbau oder die Kirschessigfliege im Obstbau, welche auch das Interesse der breiten Öffentlichkeit hervorgerufen haben. Das Auftreten von Schädlingen

und Pflanzenkrankheiten kann sehr unterschiedliche Ursachen haben - dementsprechend gibt es auch sehr unterschiedliche Arten, ihrer Herr zu werden. Wenn verschiedene Methoden kombiniert werden, die jede für sich nur Teilwirkung zeigt, kann es dennoch zu einer ausreichenden Gesamtwirkung kommen: man spricht hier vom integrierten Pflanzenschutz. Im Folgenden sollen verschiedene grundsätzliche Bekämpfungskonzepte erörtert werden, samt aktuellen Beispielen sowie diesbezüglicher Aktivitäten seitens staatlicher und halbstaatlicher Institutionen. Welches Konzept zielführend ist, hängt letztlich vom Einzelfall ab.

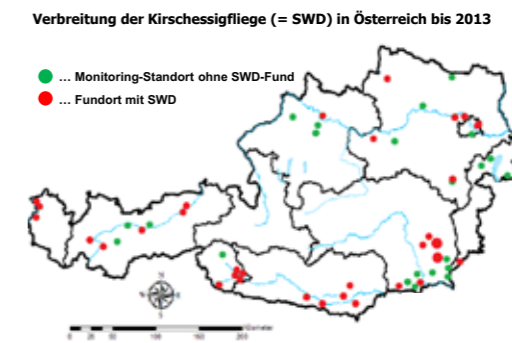


Abbildung 18: Die Vergilbungskrankheit des Weins (*Flavescence dorée*) (oben) und die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) und deren Verbreitung (unten) als Beispiele für Schadorganismen, welche umfangreiche wirtschaftliche Schäden verursachen können.



1.4.2 Verhinderung der Einschleppung neuer Schadorganismen

Infolge des zunehmenden Welthandels und innereuropäischer Warenströme mit Pflanzen und pflanzlichen Produkten ist die Zahl der unbeabsichtigt eingeschleppten invasiven Arten in den letzten Jahrzehnten sprunghaft angestiegen. Dabei handelt es sich um gebietsfremde Arten von Unkräutern, Krankheitserregern (Pilze, Bakterien, Viren, Phytoplasmen) und

Pflanzenschädlingen (Insekten, Milben, Nematoden, Mollusken). Da die natürlichen Gegenspieler in Europa fehlen kommt es bei eingeschleppten Arten häufig zu einer raschen Ausbreitung mit großen wirtschaftlichen Folgen. Beispiele der jüngeren Vergangenheit sind die Einschleppung der Esskastaniengallwespe und des Maiswurzelbohrers.

Verbreitung des Maiswurzelbohrers in Österreich, Stand Ende 2014

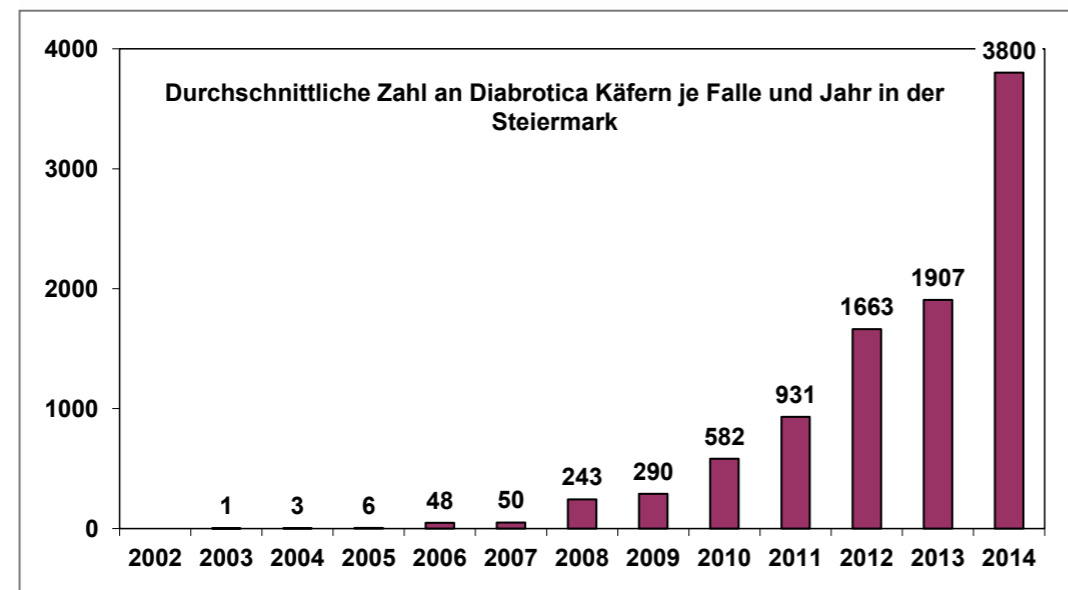
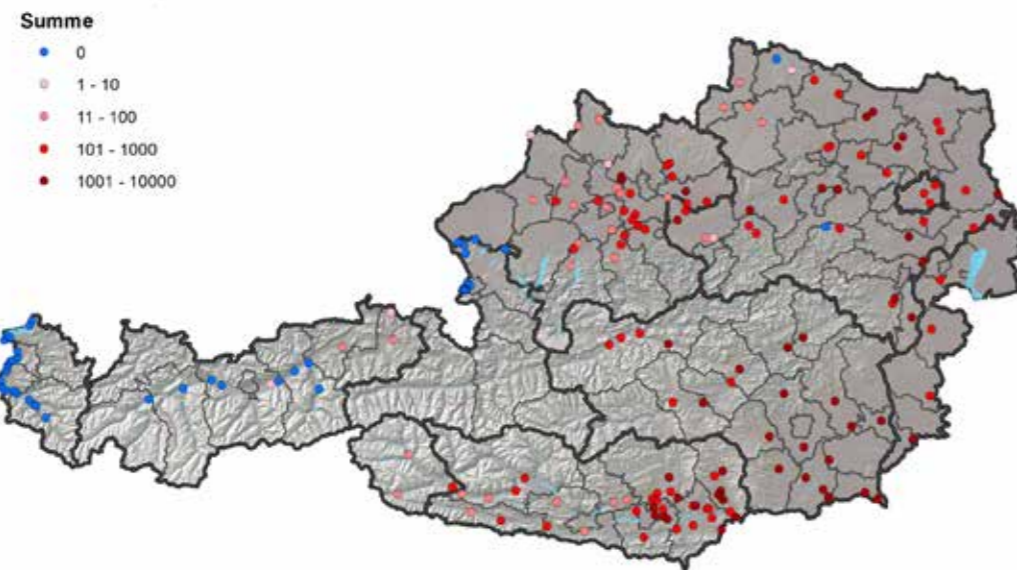


Abbildung 19: Im Jahr 2002 trat der Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) erstmals in Ostösterreich (Kittsee) auf. Seither breitet sich der eingeschleppte Käfer in Österreich exponentiell aus und bereitet große Probleme¹.

¹ <http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzengesundheit/maiswurzelbohrer/>

Es sind Maßnahmen notwendig, um weitere Einschleppungen gebietsfremder Arten möglichst zu verhindern, jedenfalls aber einzudämmen.

Basierend auf den Grundsätzen der Internationalen Pflanzenschutzkonvention gibt es eine Reihe von Gesetzen auf nationaler Ebene (Pflanzenschutzgesetz 2011) und internationaler Ebene (Europäische Union), die Maßnahmen gegen die Einschleppung und Verbreitung von Quarantäneschadorganismen regeln. Dazu gehören risikobasierte gesetzliche Anforderungen für Pflanzenimporte, wie auch phytosanitäre Kontrollen beim Import und im Binnenmarkt, sowie das Setzen rascher

1.4.3 Gesundes Saat- und Pflanzgut

In der Keimphase sind Nutzpflanzen noch schwach und oft durch unterschiedlichste Keimlingskrankheiten oder Krankheiten, die sich nach einer Latenzperiode erst später manifestieren, gefährdet. Diese Erreger stammen aus der Gruppe der Pilze, Bakterien, Viren, selten auch Nematoden (Stängelälchen) oder Insekten (Samenkäfer). Durch die Verwendung von gesundem Saat- und Pflanzgut erhalten Nutzpflanzen verbesserte

Maßnahmen im Falle des Auftretens eines Quarantäneschadorganismus. Sämtliche diesbezügliche Aktivitäten erfolgen im Rahmen der EU und sind an internationale Verträge gebunden. Die Freiheit des Warenverkehrs steht diesen Intentionen entgegen.

Status/Potenzial: alle Arbeiten erfolgen immer im internationalen Kontext. Bei der Aktualisierung der Quarantäneliste sollte mehr Gewicht auf Arten gelegt werden, die eingeschleppt werden könnten, als auf solche, die ohnehin schon hier sind. Eine bessere Regelung der Verunreinigung von importiertem Saatgut mit Unkrautsamen sollte gewährleistet sein

1.4.4 Förderung der Selbstregulation

Der Ausbruch von Schädlingskalamitäten hängt oft damit zusammen, dass nicht ausreichend viele natürliche Gegenspieler in einer Kultur vorhanden sind. Dies liegt bei eingeschleppten Schadorganismen hauptsächlich daran, dass natürliche Feinde nicht mit eingeschleppt worden sind und nun fehlen. Durch Suche am Ursprungsort ist es oft möglich, solche Antagonisten zu finden und nachträglich einzuführen. Die Methode kann sehr erfolgreich sein, wie das Beispiel der Bläulingszikade (*Metcalfa pruinosa*) und „ihrer“ Zikadenwespe (*Neodryinus sp.*) zeigt. Solche Aktionen werden international akkordiert durchgeführt (z. B. durch CABI, EU), vor allfälligen Freilassungen müssen mögliche negative Auswirkungen auf das heimische Ökosystem untersucht werden. Auf lokaler Ebene kann durch Förderung des Umfeldes (Anlegen von Hecken, Blühstreifen, Begrünung im Weinbau oder der Anbau mit Untersaaten) eine Erhöhung der Biodiversität und des Selbstregulationsvermögens des Ökosystems angestrebt werden.

Status/Potenzial: an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz wurde vor Jahren an einem „Blühstreifenprojekt Kohlgemüse“ (Innovationsprojekt beim BMLFUW) und einem Untersaatenprojekt (Erdklee/Kohlgemüse im Rahmen der IOBC, Theunissen, NL) mitgewirkt. Ökologisch sind alle diese Maßnahmen sehr sinnvoll – eine eindeutige Wirkung lässt sich teilweise erst nach längeren Zeiträumen erfassen. Hauptproblem ist eher die

Startbedingungen, da sie mit oben angeführten Schadorganismen gar nicht erst in Berührung kommen und diese daher auch nicht bekämpft werden müssten. Die entsprechenden Maßnahmen zählen heute weitgehend zur guten landwirtschaftlichen Praxis und sind gesetzlich durch Zuerkennung von zertifizierten Gütesiegeln geregelt.

Umsetzung in die Praxis – besonders bei Mischkulturen und Untersaaten.



Abbildung 20: Blühende Begrünungsmischungen verbessern Agroökosysteme und fördern die natürlichen Gegenspieler von Schädlingen. Zahlreiche während ihres Larvenlebens parasitische Insekten sind nämlich in ihrem Adultstadium auf Nektarquellen angewiesen. Dadurch werden kritische Befallszahlen an den Kulturpflanzen seltener erreicht, als in reiner Monokultur.

1.4.5 Boden

Der Boden ist die Basis für die Landwirtschaft und damit auch unverzichtbare Grundlage unserer Ernährung. Eine nachhaltige Bewirtschaftung der Böden trägt zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit bei. Besonders intensive Bodenbearbeitung und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln dezimieren Bodenorganismen, welche totes Pflanzenmaterial zersetzen, den Humusanteil des Bodens erhöhen und pflanzenverfügbare Nährstoffe bei diesem Abbauprozess nach und nach freisetzen. Durch Einbringung von organischem Material in die Erde wird das Nahrungsangebot der Bodentiere erweitert, deren Biodiversität gefördert und damit auch die Anzahl an natürlichen Antagonisten von Schädlingen erhöht. Bodenbearbeitung kann, gezielt und zum richtigen Zeitpunkt eingesetzt, zur Reduzierung von Bodenschädlingen führen. Die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegenüber Schädlingen und Krankheiten kann außerdem durch den Kontakt mit mikrobiologischen oder chemischen Substanzen erhöht werden, indem die Pflanze mit der Produktion von sekundären Pflanzenstoffen auf diesen Kontakt reagiert. Man spricht von induzierter Resistenz. Diese kann künstlich ausgelöst werden indem Pflanzestärkungsmittel in den Boden eingebracht werden, sie wird aber auch durch die Biodiversität von natürlich im Boden vorkommender Mikroorganismen gefördert. Die symbiotische Verbindung, die ein Großteil der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (über 80 %) mit arbuskulären

Mykorrhizapilzen eingeht, führt zu einer enormen Erhöhung der Wurzeloberfläche. Der Pilz, der mit den Hyphen in die Wurzelzellen eindringt, durchwächst auch den nahe gelegenen Boden wo er anorganische Nährstoffe und Wasser aufnimmt und der Pflanze zur Verfügung stellt. Vor allem durch schonende, nichtwendende Bodenbearbeitung, kann der Mykorrhizierungsgrad bei Kulturpflanzen erhöht werden.

Status/Potenzial: Über den Einfluss des Bodens auf den Schädlingsbefall bei Kulturpflanzen ist noch wenig bekannt. In Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass von Mykorrhizapilzen besiedelte Pflanzen bei Schädlingsbefall höhere Überlebenschancen haben³. Auch andere Bodenorganismen könnten sich direkt oder indirekt auf den Schädlingsbefall auswirken. Insektopathogene Pilze und Nematoden haben das Potenzial um zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt zu werden. Bei der Suche nach entomopathogenen Organismen mit hoher Letalität bei Schädlingen könnten Böden herangezogen werden, in denen eine erhöhte Mortalität von Insektenlarven und -puppen beobachtet werden konnte. Ein weiterer wichtiger Punkt ist außerdem die Entwicklung und Weiterentwicklung geeigneter und effektiver Ausbringungsmethoden.

1.4.6 Fruchtfolge

Eine vielseitige Fruchtfolge soll dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit dienen und kann einer einseitigen Unkraut- und Schädlingsvermehrung vorbeugen. Die Vorteile von weitgestellten Fruchtfolgen sind schon seit langem bekannt. Deren strikte Einhaltung in der Praxis wird aus wirtschaftlichen Erwägungen oft nur ansatzweise umgesetzt. Besonders deutlich ist dieser Zusammenhang beim Maiswurzelbohrer zu sehen. Im Biolandbau werden zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit Fruchtfolgen mit hohem Begrünungsanteil, meist Leguminosen, durchgeführt. So werden auf natürliche Weise Nährstoffe in den Boden gebracht. Diese ökologisch sinnvolle Maßnahme begünstigt jedoch einzelne Pflanzenschädlinge, wie Drahtwurm oder Ackerschnecke.

Status/Potenzial: Abgesehen vom Fall des Maiswurzelbohrers und einigen Pilzkrankheiten (z. B. Gummi-stängelkrankheit der Gurke) wurden Fruchtfolgeschäden bisher nur selten genauer untersucht, sodass abgesehen von allgemeinen Grundlagen nur wenige Detailkenntnisse vorliegen. Entsprechende Konzepte scheitern in der landwirtschaftlichen Praxis oft aus wirtschaftlichen Gründen. Fruchtfolgeuntersuchungen sollten am besten in große Praxisprojekte eingebettet werden – ähnlich dem MUBIL-Projekt⁴ in Österreich oder dem Lautenbach-Projekt⁵ in Deutschland.

1.4.7 Sortenwahl

Manche Sorten von Nutzpflanzen zeigen unterschiedliche Widerstandskraft gegenüber Schaderregern (sortenspezifische Widerstandsfähigkeit): hierbei wird grundsätzlich unterschieden zwischen dem Effekt der Antibiosis (Insekten, Pilzhyphen etc. können sich an bestimmten Wirtspflanzen nicht entwickeln), dem Effekt der Antixenosis (Wirtsmeidung im Rahmen des Wirtswahlverhaltens) und der Toleranz (Wirtspflanzen ertragen Schadfaktoren besser). Bezüglich des Pflanzenschutzes sind hauptsächlich Antibiose-Faktoren von Interesse, da nur sie in der Lage sind, Schädlingspo-

pulationen zu verringern. Diese Eigenschaft wird üblicherweise durch künstliche Infektion der Wirtspflanze mit dem Schaderreger und einer später erfolgenden Befallsbonitur überprüft. Antixenosiseffekte sind dagegen nur gelegentlich wirksam und oft zu wenig stabil, da deren Wirkung überwiegend von der Attraktivität des Umfeldes abhängt. Die Toleranz gegenüber Schadfaktoren ist im Gegensatz dazu wieder ein sehr wichtiger pflanzenbaulicher Parameter, welcher aber die Population der Schadorganismen nicht vermindert.



Abbildung 21: Sortenunterschiede finden sich beispielsweise bei Zwiebeln hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber dem Falschen Mehltau (*Peronospora destructor*) (linkes Bild) oder bei Getreide gegenüber dem Schwarzrost (rechtes Bild).

Status/Potenzial: Untersuchungen zur Resistenz von Nutzpflanzen werden an der AGES bereits seit langem an Getreide⁶, Mais⁷, Rübe⁸ und Kartoffel⁹ durchgeführt. Dies erfordert jedoch eine ständige Beschäftigung mit dem Thema, da es immer wieder zu Ausbildung neuer Pathotypen von Schaderregern kommen kann, die

dann bestehende Resistenzen durchbrechen. Derzeit wird an der AGES an der Entwicklung eines Tests bezüglich Maissorten und dem Maiswurzelbohrer gearbeitet. Grundsätzlich wären solche Arbeiten mit künstlicher Infektion sehr wichtig und noch weiter ausbaufähig.

1.4.8 Pflanzenschutzmittel

Einleitung

Die Konsumenten erwarten sich sichere, gesunde und qualitativ hochwertige Lebensmittel in einem ausreichenden Angebot. Die Landwirtschaft ist das Fundament zur Erreichung dieses Zieles. Die Sicherheit von Lebensmitteln gilt weltweit, wenngleich auf unterschiedlichem Niveau, als nicht disponibel. Die Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln und Rohstoffen stellt für die Landwirtschaft aktuell und in Zukunft eine besondere Herausforderung dar. Die Intensivierung der

Landwirtschaft ermöglichte es, die immer größer werdende Weltbevölkerung zu ernähren und Rohstoffe zur Verfügung zu stellen. Immer weniger Landwirte versorgen immer mehr Menschen mit hochwertigen Lebensmitteln und Rohstoffen. Neben den Fortschritten in der Pflanzenzüchtung und in der Pflanzenernährung trug die verbesserte Beherrschung von Pflanzenkrankheiten durch den gezielten Einsatz von geprüften und zugelassenen Pflanzenschutzmitteln zur Qualitäts- und Versorgungssicherung bei. In der konventionellen und

³ http://wissenschaft.bmwf.gv.at/fileadmin/user_upload/RIO_20/Schausberger_de.pdf

⁴ <http://mubil.boku.ac.at/>

⁵ http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2Fwww.ltz-bw.de%2Fpb%2Fsite%2Ffile%2Fget%2Fdocuments%2FMLR.LEL%2FPB5Documents%2Fitz_ka%2Fpdf%2Fd%2FDas%2520Lautenbach-Projekt%25201978%2520-1994.pdf%3Fattachment%3Dtrue&ei=oV5sVPPNKtHpaOm4gPgO&usq=AFQjCNFD2rYfkPvj61ZfKnMGwXrQa8ZhEg&bvm=bv.80120444,d.d2s

⁶ Gelb- und Schwarzrost, Steinbrand

⁷ Kolbenfusariose

⁸ *Rhizoctonia solani*

⁹ Kartoffelzystenälchen *Globodera rostochiensis* und *G. pallida*

der biologischen landwirtschaftlichen Produktion ist der bedarfsgerechte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln eine Voraussetzung dafür, sichere und hochqualitative Futter und Lebensmittel in ausreichender Menge zu erzeugen und zu sichern.

Die österreichische Landwirtschaft hat sich der Strategie des integrierten Pflanzenschutzes, einer nachhaltigen, umweltschonenden und optimierten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, verschrieben. Integrierter Pflanzenschutz bedarf allerdings der Verfügbarkeit modernster Pflanzenschutzmittel sowie moderner Technologien und Verfahren zu deren Anwendung und Ausbringung. Pflanzenschutzmittel werden im Zulassungsprozess einem umfassenden wissenschaftsbasierten Prüf- und Risikobewertungsverfahren unterzogen. Voraussetzung

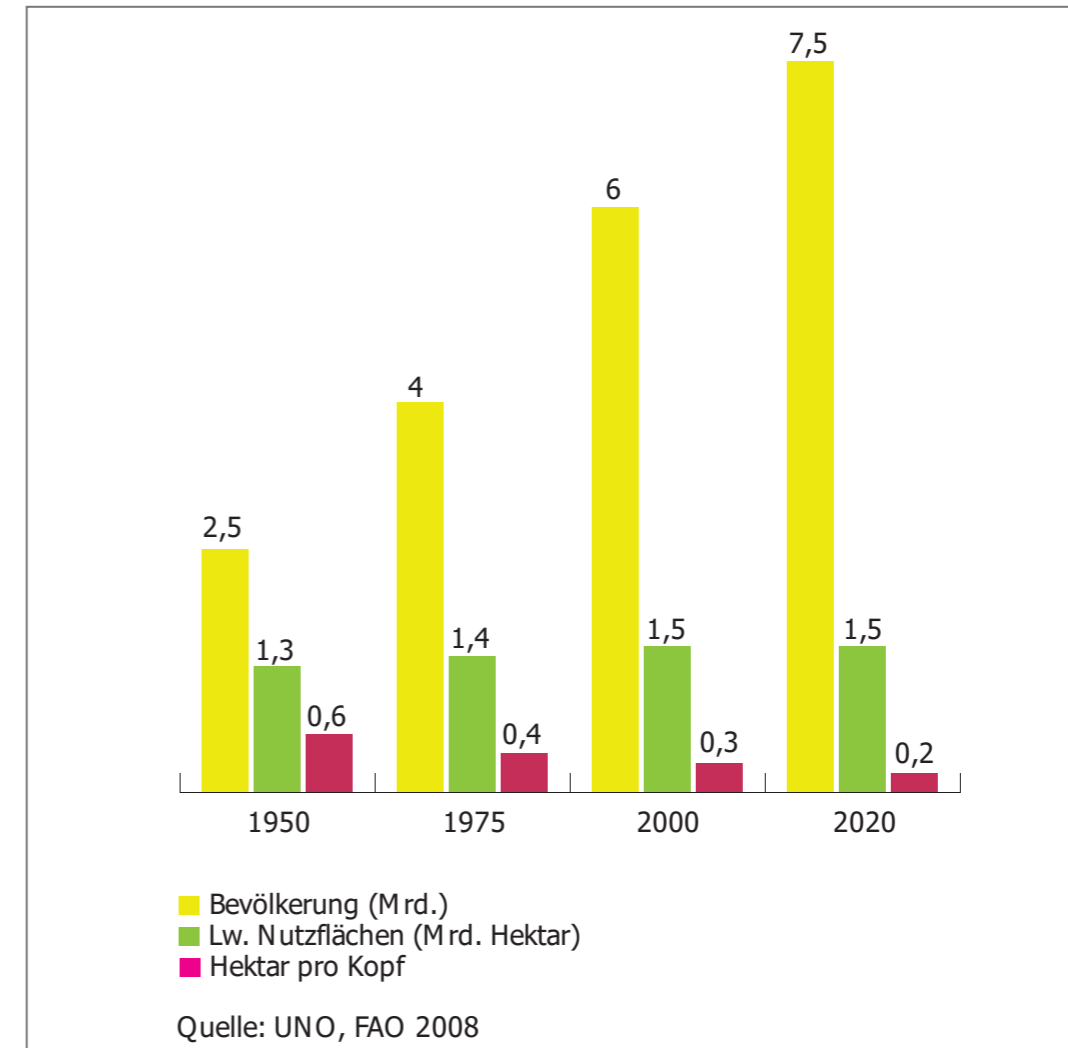
Pflanzenschutz und Pflanzenschutzmittel

Gesunde Pflanzen und Pflanzenbestände sind die Basis für die Produktion sicherer, hochwertiger und gesunder Lebens- und Futtermittel. Die Gesunderhaltung von Pflanzen und Pflanzenbeständen erfordert im Falle des Auftretens von Schadorganismen Maßnahmen zum Schutz der Kulturpflanzen. Pflanzenschutz ist umfassend zu verstehen und nicht nur auf die Anwendung von Pflanzenschutzmittel einzugrenzen. Im Sinne des in Österreich angewandten integrierten Pflanzenschutzes erfolgt die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln unter der Prämisse, dass alle anderen verfügbaren Maßnahmen zum Schutz der Kulturpflanzen ausreichenden Schutz gewährleisten. Pflanzenkrankheiten, tierische Schädlinge und die Konkurrenz mit unerwünschten, nicht selten auch giftigen Pflanzen gefährden landwirtschaftliche Kulturpflanzen und das Erntegut. Nicht nur der Ertrag und die Qualität der Ernte kann durch Schadorganismen beeinträchtigt werden, auch die Sicherheit von Lebens- und Futtermitteln wird durch das Auftreten von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und unerwünschten Pflanzen bestimmt. Die Kontamination von Biohirseprodukten mit giftigen Stechapfelsamen und von Futter- und Lebensmitteln mit Mykotoxinen sind Beispiele für das Auftreten von „natürlichen“ Giften. Unkräuter konkurrieren mit den Nutzpflanzen um Nährstoffe, Wasser, Licht und Raum

für die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels ist die Minimierung des Risikos für die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt. Die Expertinnen und Experten der **Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES)** tragen mit ihrer anerkannten wissenschaftlichen Kompetenz zur sachlichen und objektiven Bewertung von Pflanzenschutzmitteln in Österreich, in der EU und auf internationaler Ebene bei. Das **Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES)** gewährleistet und erfüllt durch seine Unabhängigkeit und Integrität ein den Zielsetzungen des österreichischen Pflanzenschutzmittelgesetzes sowie des EU-Rechtsbestandes gebotenes Risikomanagement und eine adäquate Risikokommunikation im Zuge der Zulassung und Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln.

und können, wie z. B. das Klettenlabkraut, die Ernte massiv erschweren. Pflanzenkrankheiten werden vor allem durch Pilze, aber auch durch Bakterien, Viren und Phytoplasmen ausgelöst. Pilzkrankheiten wie Apfelschorf oder Grauschimmelfäule an Weintrauben führen ohne geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen zu hohen Ertrags- und Qualitätseinbußen. Schädlinge können sowohl am Feld (z. B. Rapsglanzkäfer, Kartoffelkäfer, Apfelwickler) als auch am Lager (z. B. Kornkäfer, Dörrobstmotte) die Quantität und die Qualität der Produkte stark vermindern und somit die Eignung als Lebens- und Futtermittel negativ beeinflussen. Pflanzenschutzmittel sind als unverzichtbare Betriebsmittel in der modernen Landwirtschaft, im Gartenbau, bei der Pflege von Grünflächen und in der Forstwirtschaft zu bewerten. Die landwirtschaftlichen Produktionsstrategien erfordern damit neben der Sicherung der ausreichenden Verfügbarkeit von Lebensmitteln und Rohstoffen auch die Bedachtnahme auf ökonomische Kriterien im Kontext mit ökosozialen Zielsetzungen. Die Herausforderung an die Landwirtschaft, die Weltbevölkerung mit Lebensmitteln und Rohstoffen zu versorgen, wird durch untenstehende Darstellung mit dem Ergebnis, von 1950 bis 2020 die Flächenproduktivität zu verdoppeln und bis 2020 zu verdreifachen, eindrucksvoll demonstriert.

Tabelle 11:
Entwicklung von Bevölkerungswachstum und Landwirtschaftlicher Nutzfläche



Die Anpassung an die durch den Klimawandel verursachten Veränderungen in der Produktionsumwelt wird auch maßgeblich den Schutz der Kulturpflanzen und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln betreffen. Der Wegfall von Handelsschranken und der globale Warenverkehr verlangen zusätzlich zu Hygiene- und Quarantänemaßnahmen nach effizienten Bekämpfungsstrategien einschließlich des Einsatzes wirksamer Pflanzenschutzmittel.

Wie die Untersuchungen nach Oerke et al. wiedergeben, können durch moderne Pflanzenschutzmaßnahmen die Erntemenge maßgeblich gesteigert und gesichert werden. In der nachstehenden Abbildung wird eine quan-

titative Bewertung von Verlustquellen in der Pflanzenproduktion dargestellt. Durch moderne mechanische, biologische und chemische Pflanzenschutzmaßnahmen kann die globale Lebens- und Futtermittelproduktion von 23 % des Produktionspotenzials auf 68 % nahezu verdreifacht werden. Aber auch unter den heute gängigen Anbaumethoden werden immer noch etwa 32 % der möglichen Erntemenge durch Unkräuter, Schädlinge und Krankheiten vernichtet. Moderner Pflanzenschutz und damit der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln leistet einen substanziellen Beitrag zur Ernährungssicherung, dem ungehinderten Zugang zu ausreichender und ausgewogener Ernährung in entsprechender Qualität und zur Rohstoffverfügbarkeit.

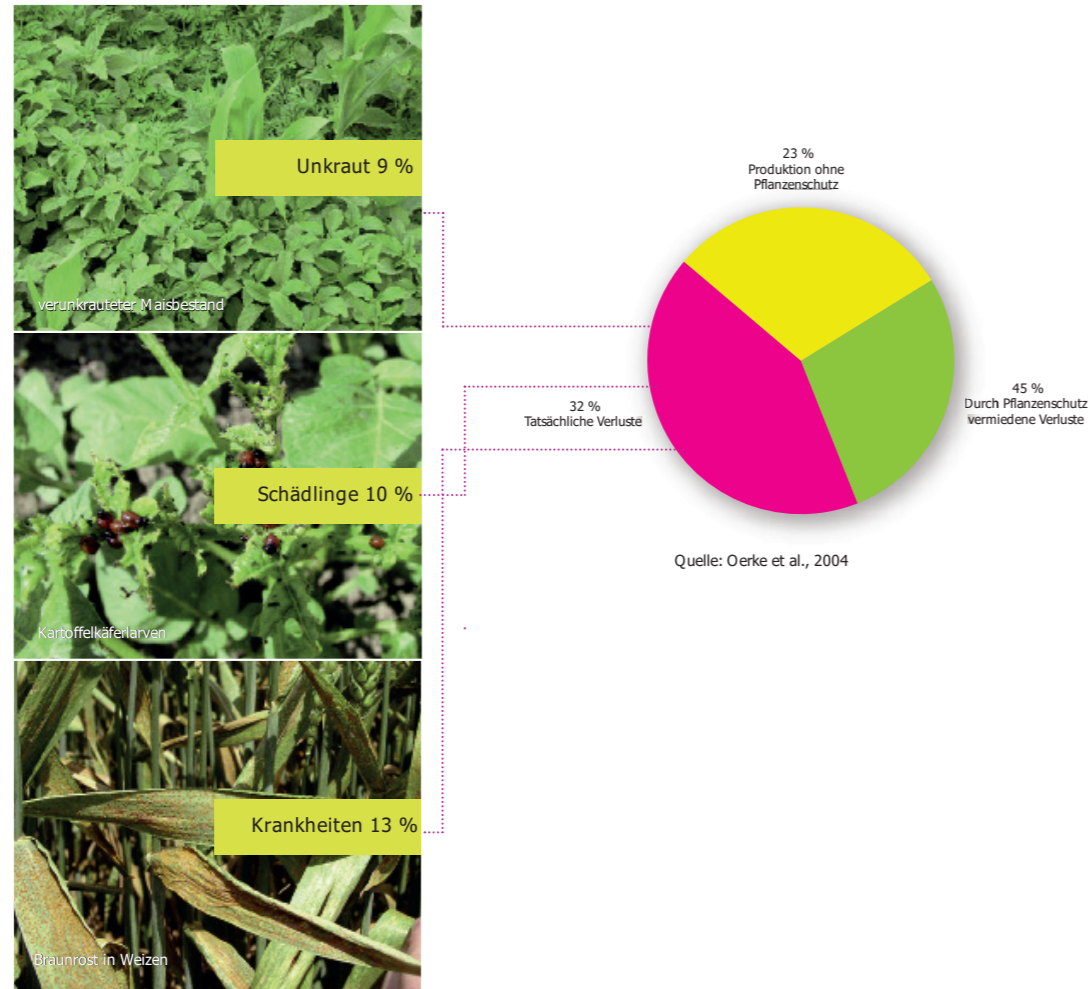


Abbildung 22: Durch moderne mechanische, biologische und chemische Pflanzenschutzmaßnahmen kann die globale Lebens- und Futtermittelproduktion von 23 % auf 68 % nahezu verdreifacht werden. Trotzdem werden 32 % der möglichen Erntemenge durch Unkräuter, Schädlinge und Krankheiten vernichtet.

Integrierter Pflanzenschutz, integrierte Pflanzenproduktion

Die österreichische Landwirtschaft hat sich der Strategie des integrierten Pflanzschutzes, einer nachhaltigen, umweltschonenden und optimierten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, verschrieben. Der integrierte Pflanzschutz und die integrierte Pflanzenproduktion setzen präventive Maßnahmen im Zuge einer standortangepassten Produktionsstrategie den unmittelbaren Maßnahmen des Pflanzschutzes voraus. Dazu zählen u. a. die Auswahl der Pflanzenarten und der Sorten, die Pflanzenernährung sowie kulturtechnische Maßnahmen.

Die Anwendung von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln bedingt in der integrierten Produktion die Ausschöpfung geeigneter mechanischer (z. B. Unkrautbekämpfung, Hygienemaßnahmen wie Verbrennen von kontaminierten Pflanzen und Pflanzenteilen bei Feuerbrandbefall) und biologischer Pflanzenschutzmaßnahmen (u. a. die Förderung von Nützlingen und Antagonisten gegenüber dem Schadorganismus). Der

Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im integrierten Pflanzenschutz wird zudem nach dem Prinzip der wirtschaftlichen Schadensschwelle bestimmt. Schaderreger werden erst bekämpft, wenn der zu erwartende direkte und indirekte Schaden höher ist als die Kosten für die Behandlung. Die Verfügbarkeit und damit die Prüfung und Zulassung von modernen, wirksamen und die Umwelt und Gesundheit geringstmöglich belastenden Pflanzenschutzmitteln trägt maßgeblich zur Zielerreichung des integrierten Pflanzschutzes bei. Diese Zielerreichung wird durch den Einsatzeffizienter Applikationstechnologien maßgeblich unterstützt. Die Umsetzung einer integrierten nachhaltigen Pflanzenproduktion unter Anwendung des integrierten Pflanzschutzes bedarf letztlich des Einsatzes wissenschaftsbasierter Experten- und Prognosemodelle zum Auftreten von Schadorganismen und einer hochqualifizierten, nur einer gesamtwirtschaftlichen und ökosozialer Verantwortung unterliegender Produktionsberatung.

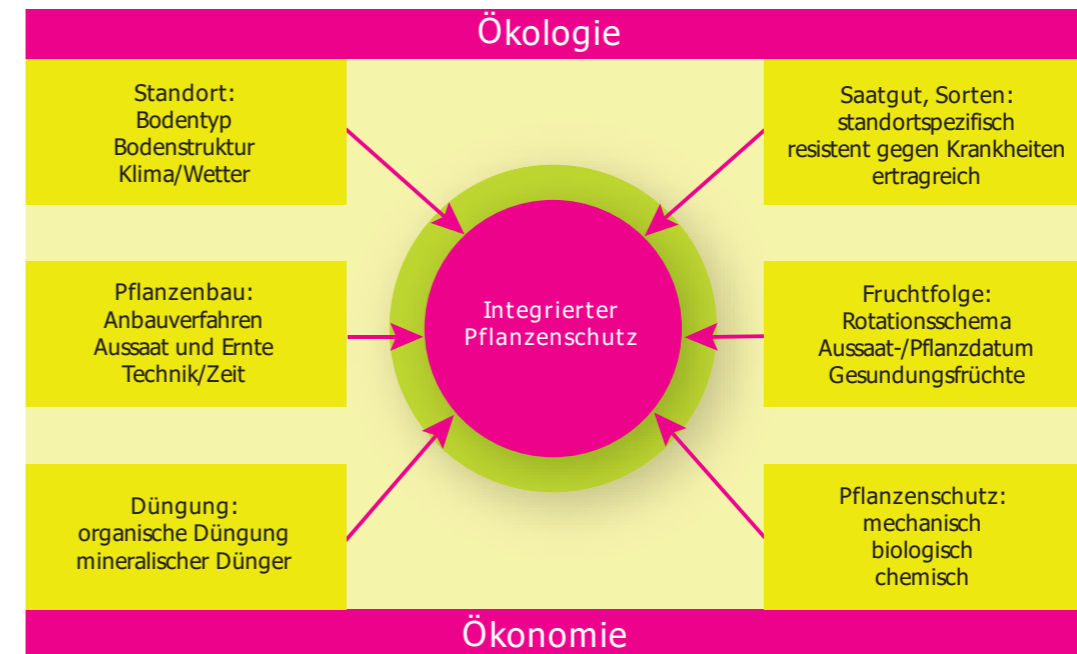


Abbildung 23: Integrierter Pflanzenschutz verbindet ökologische Notwendigkeiten mit ökonomischen Aspekten. Durch präventive Maßnahmen wie standortangepasste Sorten oder pflanzenbauliche Maßnahmen wird die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Mineraldünger optimiert und Resistenzen verhindert.

Biologischer Pflanzenschutz

Unter dem Begriff „Biologischer Pflanzenschutz“ sind Methoden und Verfahren zusammengefasst, die ohne den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln auskommen. Im engeren Sinne versteht man unter biologischem Pflanzenschutz den Einsatz natürlicher Gegenspieler, sogenannter Nützlinge. Nützlinge im klassischen Sinn sind z. B. Marienkäfer oder Florfliegenlarven als Blattlausräuber oder die im Obst- und Weinbau eingesetzten Raubmilben. Daneben können

aber auch spezielle Viren, Bakterien oder Pilze zur Bekämpfung von Schaderregern eingesetzt werden. Biologische Pflanzenschutzmittel finden sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau Anwendung. Auch für biologische Pflanzenschutzmittel gilt, dass sie erst dann zugelassen werden, wenn die Zulassungsvoraussetzungen nach dem Pflanzenschutzmittelgesetz erfüllt sind.

Pflanzenschutzmittelzulassung in Österreich

Pflanzenschutzmittel sind dazu bestimmt, Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen. Sie können allerdings auch Risiken und Gefahren für Menschen, Tiere und Umwelt in sich bergen, insbesondere wenn sie ungeprüft und ohne amtliche Zulassung in Verkehr gebracht oder unsachgemäß angewendet werden. Aus diesem Grund ist für Pflanzenschutzmittel ein umfassendes Zulassungsverfahren gesetzlich vorgeschrieben. Aufbauend auf den Bewertungen und Zulassungen der Wirkstoffe und Pflanzenschutzmittel minimiert eine zielorientierte und risikobasierte Überwachung und Kontrolle der Vermarktung sowie der sachgerechten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln die Risiken für Mensch, Tier und Umwelt.

Die Bewertung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln erfolgt in Österreich auf Basis der Verordnung

(EU) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln, in der auch einheitliche Datenanforderungen für die Bewertung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln festgelegt sind. In Österreich ist für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln das in der AGES eingerichtete Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) zuständig.

Die bestimmungs- und sachgemäße Anwendung umfasst die Einhaltung der in der Kennzeichnung angegebenen Indikationen und Anwendungsvorschriften sowie die Befolgung der guten Pflanzenschutzpraxis und – wann immer möglich – der Grundsätze des integrierten Pflanzschutzes. Die Zulassung wird vom Bundesamt für Ernährungssicherheit per Bescheid ausgesprochen. Grundlage der Zulassung bilden Bewertungsberichte und Gutachten der Expertinnen und Experten der AGES

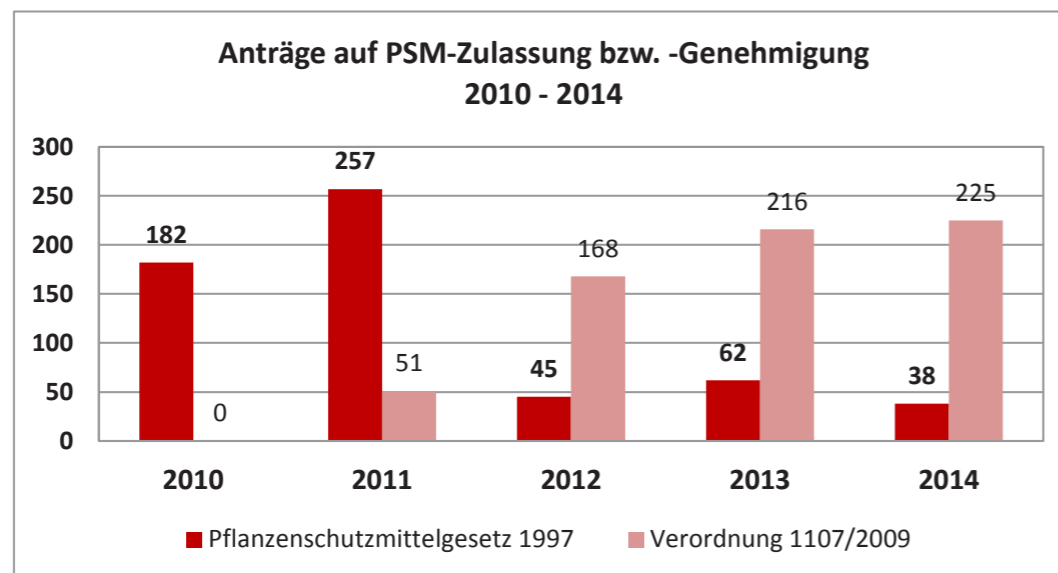
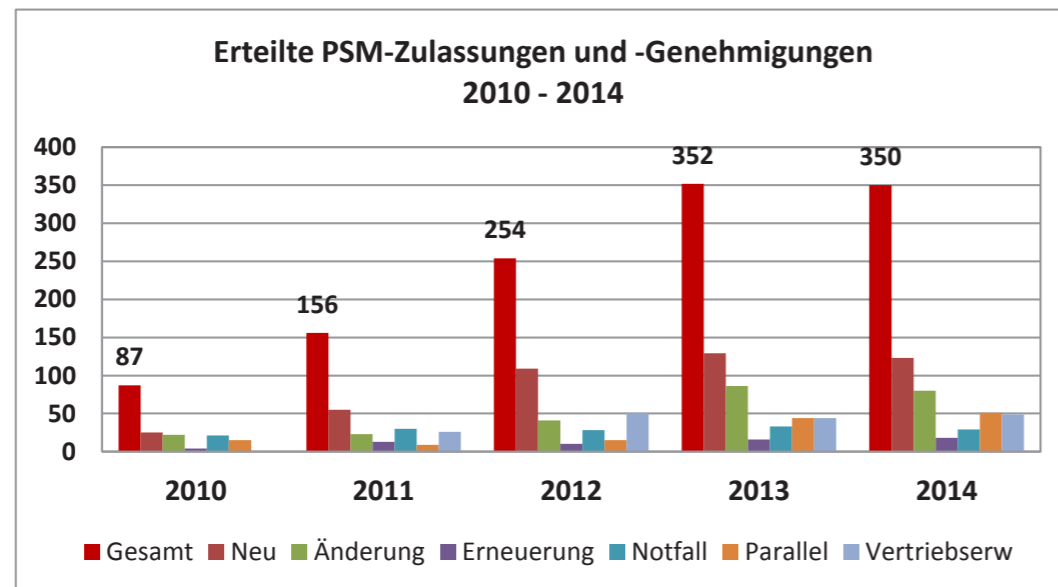
aus den Bereichen Toxikologie, Rückstandsbewertung, Umweltverhalten und Ökotoxikologie, Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit sowie physikalisch-chemische Eigenschaften. Die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels wird auf die Dauer von maximal 10 Jahren ausgesprochen. Eine Verlängerung der Zulassung ist nur nach einer neuerlichen umfassenden Bewertung möglich.

Durch die Beachtung und Umsetzung der in der Kennzeichnung ausgeführten Hinweise ist sichergestellt,

dass bei der Verwendung des Pflanzenschutzmittels die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht beeinträchtigt werden. Dazu muss sich der Anwender vor der Verwendung des Pflanzenschutzmittels über die gesamte Kennzeichnung kundig machen. Nähere Einzelheiten für die Anwendung finden sich in der Gebrauchsanweisung. Die in der Gebrauchsanweisung angeführten Punkte sind ohne Kenntnis der Kennzeichnung für eine sichere Handhabung nicht ausreichend.

Tabelle 12-13:

In den Jahren 2010 - 2014 erteilte Zulassungen und Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln; Stand: 31.12.2014 (Quelle: AGES)



Gegenseitige Anerkennung von Zulassungen durch Österreich

Durch die EU-weite Harmonisierung der Datenerfordernisse und Prüfvorgaben für Pflanzenschutzmittel und Wirkstoffe wurden die Voraussetzungen zur gegenseitigen Anerkennung von Zulassungen geschaffen.

Österreich nimmt hierbei eine Vorreiterrolle unter den Mitgliedstaaten in der pragmatischen Umsetzung dieses Verfahrens ein.

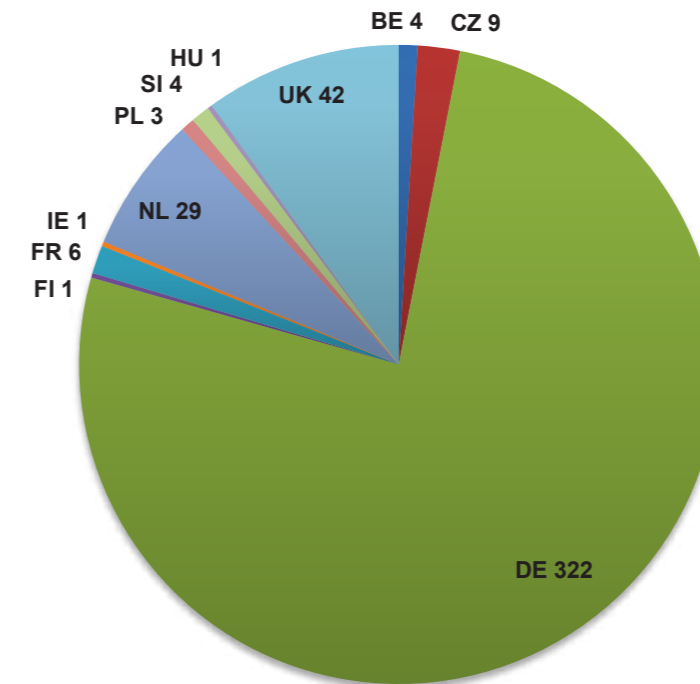


Abbildung 24:

Gegenseitige Anerkennungen in Österreich, nach Mitgliedstaaten; Anzahl gesamt: 595, Stand Dezember 2014

Tabelle 14:

Pflanzenschutzmittelzulassungen – Vergleich 1993 und Dezember 2014

	Jänner 1993	Dezember 2014
Zulassungen	522	1.070
Zulassungen ohne Parallelhandel, Vertriebserweiterungen und Makroorganismen	522	672
Anteil PSM, keine toxikologische Einstufung	34 %	47 %
Anteil PSM, Giftbezugsbewilligung erforderlich weil T oder T+	11,1 %	1,8 %
Anteil PSM, als bienengefährlich gekennzeichnet	13,8 %	4,4 %

Menge der in Verkehr gebrachten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe

Die Zulassungsinhaber sind verpflichtet, die Mengen der einzelnen Wirkstoffe, die von ihnen im Inland in Verkehr gebracht werden, zu melden. Die jährlichen Schwankungen sind zum Teil durch die unterschiedliche Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten und der

daraus resultierenden Anpassung der Produktion erklärbar. Auch Witterungsextreme wie z. B. überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen oder extreme Trockenheit können sich in der Statistik niederschlagen.

Tabelle 15:
In den Jahren 2009 - 2014 in Verkehr gebrachte Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, nach Wirkstoffgruppen (Quelle: AGES)

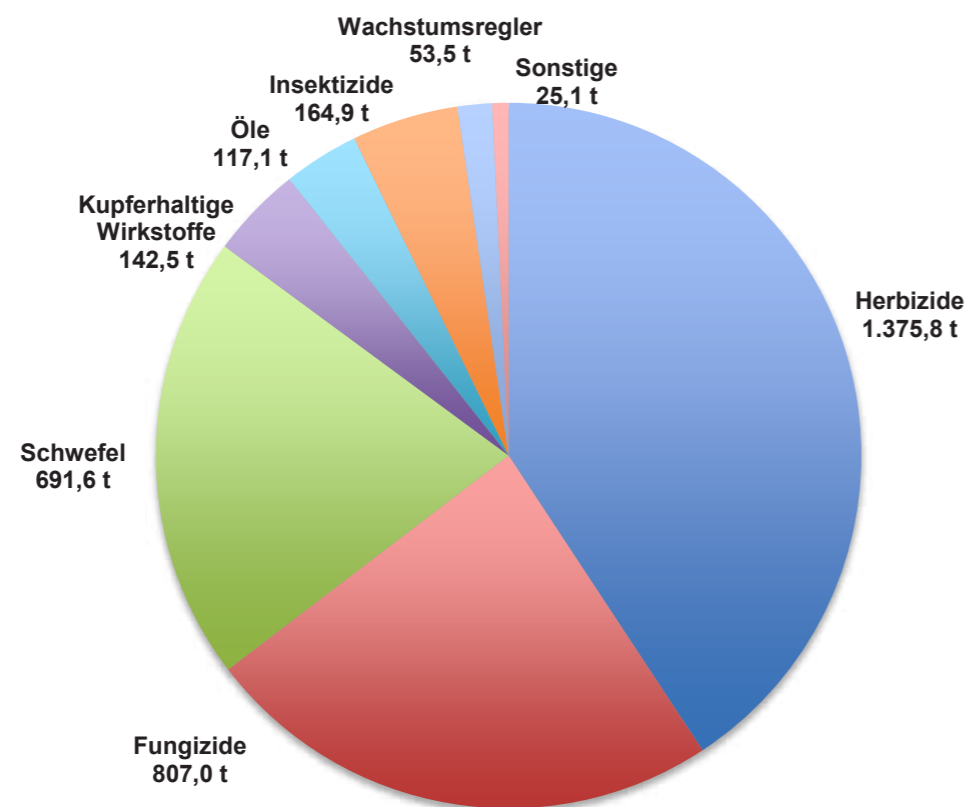
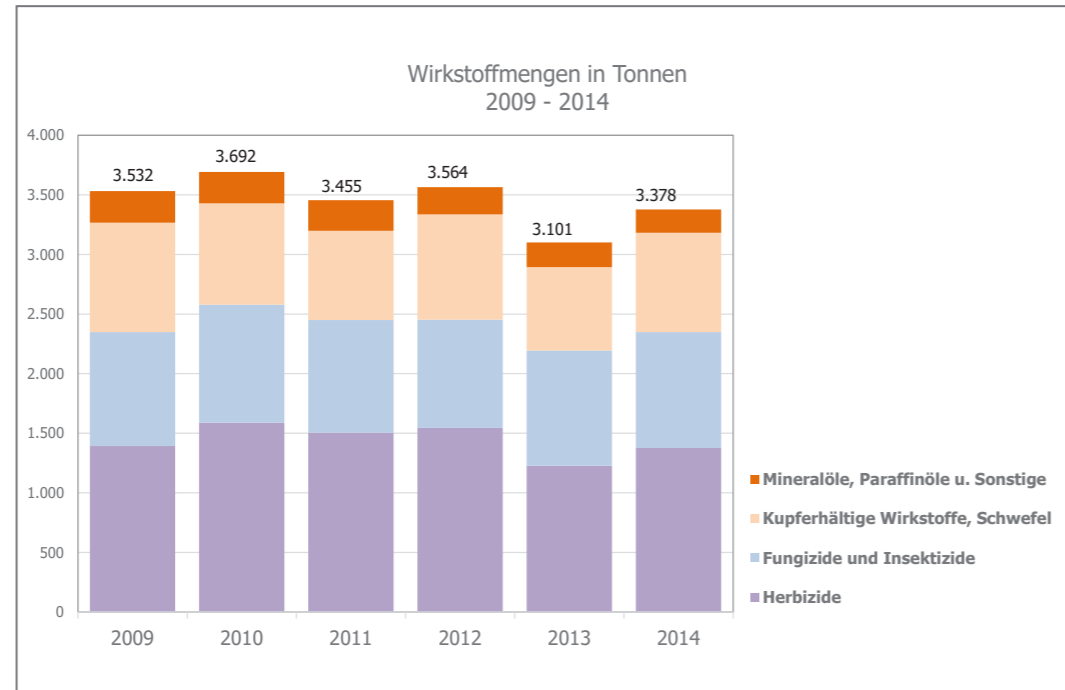


Abbildung 25:
In Österreich im Jahr 2014 in Verkehr gebrachte Wirkstoffmengen, nach Wirkungstyp (Quelle: AGES)

Lückenindikationen

Lückenindikationen stellen Kultur/Schadorganismus-Kombinationen dar, für deren Bekämpfung lediglich eine geringe Zahl bis keine Pflanzenschutzmittel zur Verfügung steht.

- **Kleinkulturen („minor crops“):** sind Kulturen, deren Hektaranbaufläche < 20.000 Hektar/Jahr darstellen (Bezugsgebiet ist Nord-Europa, d.h. Europa nördlich von Italien, Kroatien inklusive Nord-Frankreich)
- **Großkulturen („major crops“):** sind Kulturen, deren Hektaranbaufläche > 20.000 Hektar/Jahr darstellen (Bezugsgebiet ist Nord-Europa, d.h. Europa nördlich von Italien, Kroatien inklusive Nord-Frankreich)
- **Selten auftretende Schaderreger („minor uses“):** diese können sowohl auf Großkulturen als auch auf Kleinkulturen auftreten.



Abbildung 26:
Viele beliebte und gesunde Gemüsearten wie Zwiebeln, Radieschen, Karotten oder Blattsalate fallen unter die Kleinkulturen (minor crops) und sind auf den Lückenindikationserlass angewiesen.

Diejenigen Schaderreger/Kultur-Kombinationen, die als Lückenindikation bezeichnet werden können, sind im Lückenindikationserlass des BMLFUW genannt (*Ausweitung des Geltungsbereiches von bereits zugelassenen Pflanzenschutzmitteln auf geringfügige Verwendungen nach Artikel 51 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 - Liste geringfügiger Verwendungen (Lückenindikationen), für die Erleichterungen im Zuge der Antragstellung auf Zulassung gelten; 31.08.2012*). Die Kriterien, welche Schaderreger/Kultur-Kombinationen als Lückenindikation gelten, können in den einzelnen Mitgliedstaaten der europäischen Union individuell gestaltet werden. So ist beispielsweise die Anbaufläche im Lückenindikationserlass mit 10 000 Hektar/Jahr an-

gegeben, unter deren Grenze eine Kultur als „minor“ in Österreich angesehen werden kann. Wichtig ist anzumerken, dass diese Grenze lediglich ein Kriterium für die Aufnahme einer Kultur in den Lückenindikationserlass darstellt; als Relevanz zur Beibringung (Anzahl) der Rückstandsversuche ist die Grenze mit 20 000 Hektar/Jahr für Nord-Europa zu ziehen. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass es sich hierbei um ein zonales Antragsverfahren handelt („internationalisiert“, d.h. andere Mitgliedstaaten der Europäischen Union müssen zum Kommentieren der Bewertung eingeladen werden; international vereinheitlichtes Bewertungsformular ist zu verwenden).

Folgende Erleichterungen (im Vergleich zum sonst üblichen Verfahren auf Indikationserweiterung) sind anzuwenden:

- reduzierte Tarife
- keine Wirksamkeitsversuche sind notwendig (Anmerkung: Rückstandsversuche sind jedenfalls beizulegen; gem. „GUIDANCE DOCUMENT Guidelines on comparability, extrapolation, group tolerances and data requirements for setting MRLs“ wären im Falle von „minor crops“ 4 Versuche, im Falle von „major crops“ 8 Versuche notwendig; bei Vorliegen einer „no-residue situation“ – d.h. keine Rückstände über der Bestimmungsgrenze zu erwarten – kann die Anzahl der Versuche reduziert werden. Des Weiteren wird auf eine mögliche „Extrapolation“ von einer Kultur auf die andere hingewiesen, die ebenfalls im genannten Guidance Document beschrieben ist)
- Verlängerung des Datenschutzes für die Grundzulassung des betreffenden Pflanzenschutzmittels, falls innerhalb einer gewissen Frist nach erstmaliger Zulassung des Pflanzenschutzmittels der Antrag bezüglich der Lücke gestellt wurde (Antragstellung innerhalb von 5 Jahren nach der Erstzulassung): 3 Monate zusätzlich für jede Erweiterung, wobei die Gesamtdauer des gewährten Datenschutzes 13 Jahre nicht überschreiten darf.
- Vergleichende Bewertung und Lückenindikation: Für den Fall, dass ein Produkt einen Substitutionskandidaten enthält, könnte von einer vergleichenden Bewertung abgesehen werden, wenn eine Zulassung mit einer Lückenindikation besteht (Motivationsförderung der Zulassungsinhaber hinsichtlich Investitionen in die „Lücke“ bzw. Verringerung der Gefahr des Verlustes eines Produktes für die „Lücke“)

Das zonale Verfahren, das ebenfalls für Anträge angewendet werden muss, die Lückenindikationen beinhalten, kann aber auch als Chance begriffen werden, für potentielle Antragsteller (auch Interessensvertre-

tungen) grenzübergreifend Initiativen zu starten, um gemeinsam mit Nachbarstaaten und deren Interessensvertreter Projekte zur Schließung der Lücken voranzutreiben.

Notfallzulassungen

Gemäß Artikel 53 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1107/2009 kann ein Mitgliedstaat unter bestimmten Umständen für eine Dauer von höchstens 120 Tagen das Inverkehrbringen eines Pflanzenschutzmittels für

eine begrenzte und kontrollierte Verwendung zulassen, sofern sich eine solche Maßnahme angesichts einer anders nicht abzuwehrenden Gefahr als notwendig erweist.

Tabelle 16:

Anzahl erteilter Notfallzulassungen in den Jahren 2007 – 2014; Stand: 31.12.2014 (Quelle: AGES)

Jahr	Anzahl erteilter Notfallzulassungen	
	Gesamt	davon Einsatz auch im biologischen Landbau zulässig
2007	15	4
2008	18	6
2009	19	8
2010	20	9
2011	21	9
2012	28	9
2013	33	10
2014	29	10

Im Detail stellt sich die Situation für 2014 wie folgt dar: Die 29 erteilten Notfallzulassungen umfassen insgesamt 69 Indikationen. Davon ist bei 47 Indikationen die Anwendung in biologischen Landbau grundsätzlich zu-

lässig, wobei bei 28 Indikationen die Anwendung ausschließlich auf den biologischen Landbau eingeschränkt ist.

Verwendung von Pflanzenschutzmitteln

Reduktionsprogramme für Pestizide. Das bisherige für einzelne Kulturen gültige ÖPUL/IP Programm läuft mit Ende 2014 aus. Die Aufstellung neuer Programme ist grundsätzlich möglich. Die Zustimmung der Beteiligten (Landwirte, Kammern, Trägerorganisation, Ministerium) wäre allerdings erforderlich. Es handelt sich um eine stark bürokratisierte Methode, diese bringt betriebswirtschaftliche Einschränkungen mit sich, gute Werbemaßnahme, ökologischer Wert hängt von „Strenge“ des Programms ab.

Bei diesem Konzept wird die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln von einer Abwägung ihrer Kosten gegenüber den vermuteten Kosten bei Nichtbehandlung abhängig gemacht. Neben der wissenschaftlichen Erarbeitung solcher Schadschwellen ist auch eine gute Ausbildung und Motivation der Anwender erforderlich.

Status/Potenzial: bisherige IP-Listen wurden von der AGES erstellt; eine Neuauflage wäre bei Bedarf jederzeit möglich.

Status/Potenzial: bislang gibt es in Praxis nur einige gelungene Beispiele. Versuche an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz bezüglich Schadschwellen für Raupen und Blattläuse an Kohlgemüse (koordiniert von Hommes/IOBC) wurden vor Jahren abgeschlossen. Umfangreiche Versuchstätigkeit wäre die Voraussetzung für die Anwendung von Schadschwellen. Potenzial wäre vorhanden.

Schadschwellen bei der Anwendung von Pflanzen-

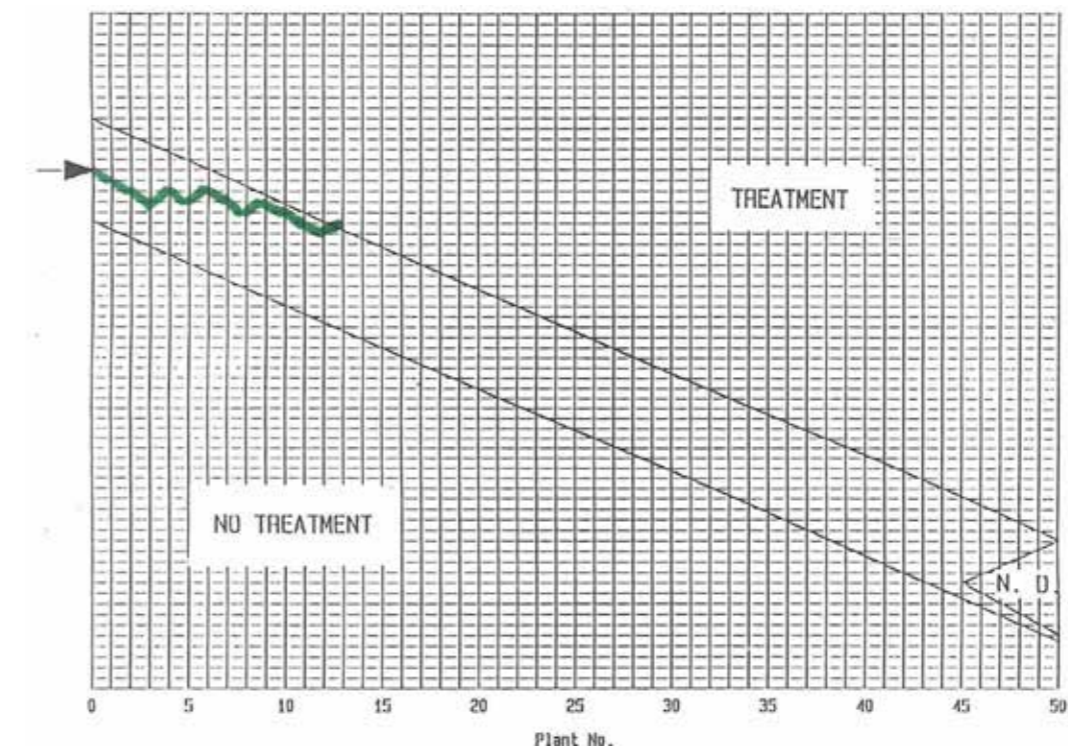


Abbildung 27:

Schadschwellen: Durch Beobachtung befallener Pflanzen - in diesem Beispiel Raupen an Kohlgemüse - wird der optimale Behandlungszeitpunkt festgestellt. In dieser Grafik ersichtlich, sobald die grüne Linie das Feld „Treatment“ erreicht.

Beim „sequential sampling“ wird vom großen waagrecht Pfeil ausgehend für jede gefundene befallene Pflanze ein Pfeil in der Kästchendiagonale nach oben, für jede nicht befallene ein Pfeil in der Kästchendiagonale nach unten gezogen. Diese Einzelpfeile bilden einen Polygonzug. Gelangt man auf diese Weise auf das Feld „treatment“ so wird eine Behandlung durchgeführt, beim Feld „no treatment“ braucht keine Behandlung durchgeführt werden. Die Lage der Trennlinien zu treatment bzw. no treatment wird durch die bestehenden Schadschwellen festgelegt. Im Beispiel wurden Kohlpflanzen auf das Vorkommen von Raupen untersucht, das Ergebnis der Bewertung wird im grün gefärbten Polygonzug symbolisiert.

Herdbehandlung. Bei dieser Methode der Schädlingsbekämpfung wird nicht die gesamte Kulturlfläche behandelt, sondern nur der Befallsherd. Wird oft im Gemüsebau unter Glas angewandt, da die Befallsherde hier gut zugänglich sind. Im Feldbau mit seinen großen Flächen beschränkt man sich gelegentlich auf die Behandlung des Feldrandes, da Schädlinge häufig dort konzentriert sind. Zusätzlich könnte die Methode der Herdbehandlung kombiniert werden mit dem Anbau einer attraktiven Sorte, an der Pflanzenschädlinge sich dann bevorzugt ansammeln und gezielt bekämpft würden.

Status/Potenzial: solche Methoden erfordern entsprechende vorausgehende Forschungs- und Versuchstätigkeit. Durchführung an AGES wäre möglich.

Kontrolle der Verwendung von Pflanzenschutzmittel

Die Zuständigkeit für die Kontrolle der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln beim Anwender liegt in Österreich im Kompetenzbereich der Bundesländer. Davon ausgenommen sind Verwendungskontrollen im Zusammenhang mit Ausgleichs- und Direktzahlungen an Landwirte und anderen, insbesondere umweltrelevanten Programmen. Diese werden von anderen Kontrollinstitutionen (z. B. AMA - Agrarmarkt Austria) kontrolliert. Darüber hinaus finden auch im Rahmen von Produktionsprogrammen Kontrollen zur Verwendung von Pflanzenschutzmitteln statt. Für die Regelung der

Verwendung von Pflanzenschutzmitteln wurden neun, zum Teil unterschiedliche, Landesgesetze erlassen. Um die Effizienz der Kontrollen auf Landesebene zu erhöhen, haben die Länder beschlossen, künftig nach einheitlichen Standards zu arbeiten. Im Auftrag der Länder hat die AGES das Handbuch Pflanzenschutzmittel-Verwendungskontrolle erstellt. Dieses bildet die Grundlage für die Schulungen von Kontrollorganen und wird auch als Handlungsanleitung und Nachschlagewerk für die praktische Durchführung von Pflanzenschutzmittel-Verwendungskontrollen herangezogen.



1.4.9 Warndienste

Während man unter Monitoring jede Art der kontinuierlichen Überwachung von Schaderregern versteht, bedeutet Prognose die Vorhersage von Ereignissen oder Entwicklungen. In diesem Falle sind dies z. B. das Auftreten von Schadorganismen (Befallsprognose), der Zeitpunkt des Sporenflugs oder eines Spritzter-

mins (Terminprognose) bzw. Befalls-Verlust-Relationen (Schadensprognose). Als Warndienst bezeichnet man hingegen die Kommunikation dieser Ergebnisse zu den Anwendern. Sie stellen äußerst wichtige Instrumente zur Optimierung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln – sowohl chemisch als auch biologisch - dar.

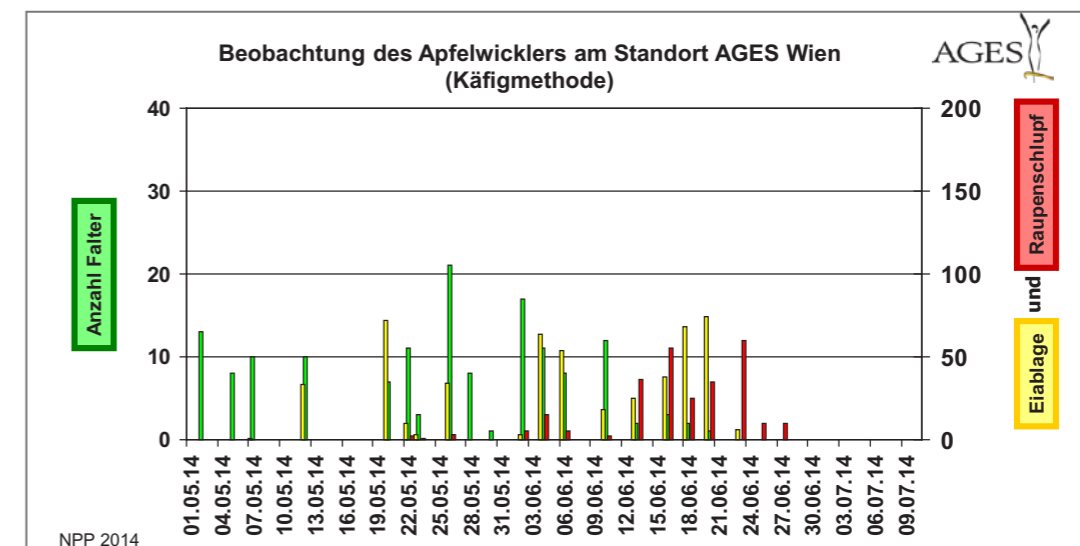
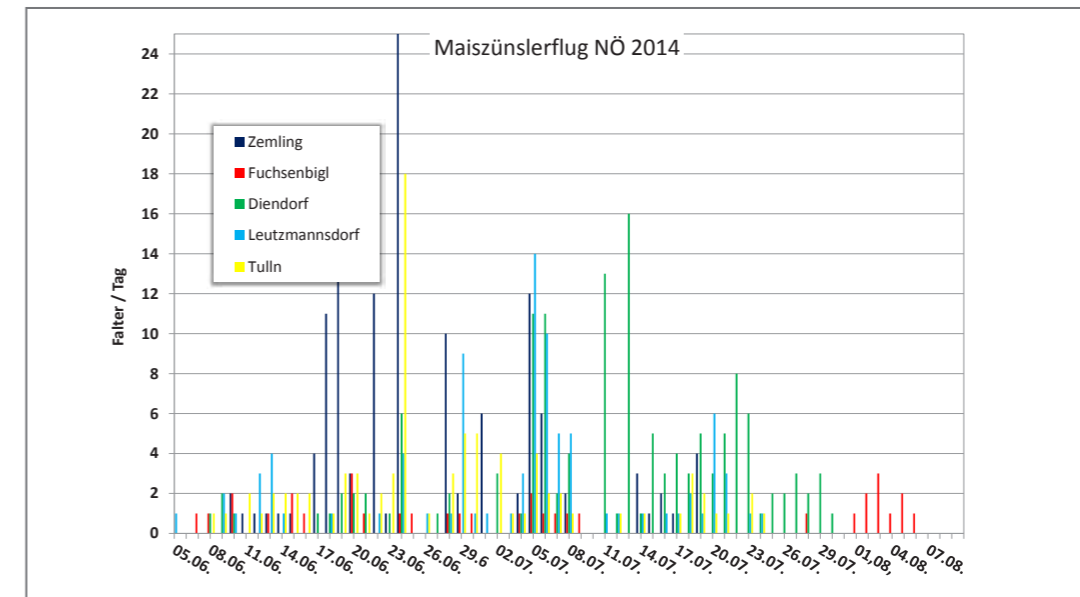


Abbildung 28: Warndienste für saisonal auftretende Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, wie beispielsweise für den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) oder Apfelwickler (*Cydia pomonella*), dienen als Grundlage für Empfehlungen für termingerechte Schutzmaßnahmen.

Monitoring wichtiger landwirtschaftlicher Schädlinge dazu, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (auch Freilassung nützlicher Insekten) zeitlich so festzulegen, dass eine optimale Wirkung erzielt wird. Dies hilft dem Landwirt und der Umwelt.

Österreich Warndienste für unterschiedliche Schadorganismen, wie beispielsweise, Apfelwickler, Pflaumenwickler, Traubenwickler, Maiszünsler, Halmbruch an Getreide, u.v.a.m. durch. Diese Palette wäre bei Bedarf jederzeit erweiterbar. Gemäß einer EU-Verordnung wird integrierter Pflanzenschutz (inkl. Warndienst) in Zukunft verpflichtend sein!

Status/Potenzial: Die AGES, die Landwirtschaftskammern und einige Obst- und Feldbauberater führen in

Von den Landwirtschaftskammern werden für den Ackerbau mit Hilfe des Expertensystems proPlant anhand der Wetterdaten Prognosen für Schädlinge in Raps und Pilzkrankheiten in Getreide, Kartoffel und Zuckerrübe angeboten. Als Ergänzung dazu werden von ausgewählten Warndienstflächen für Weizen Frühdiagnosen (Halmbruch, Septoria) und Befallserhebungen sowie für Kartoffeln Befallserhebungen (Phytophthora, Alternaria) durchgeführt. Die Informationen sind im Internet unter www.warndienst.at abrufbar.

Im Weinbau steht über den Rebschutzdienst für Pilzkrankheiten das Prognosesystem Vitimeteo und für Traubenwickler das System Wickler-Watch zur Verfügung. Die Informationen sind im Internet unter www.vitimeteo.at und www.wickler-watch.at abrufbar. Die Obstbauberatung der Landwirtschaftskammern stellt

1.4.10 Kulturmaßnahmen

Optimaler Schnitt bei Obstbäumen und Wein kann das Auftreten verschiedener Krankheiten vorbeugen oder vermindern z. B. bei Jungbäumen werden die Blüten entfernt um Feuerbrandinfektionen zu verhindern.

Der Anbauzeitpunkt kann in Feldkulturen den durch Schädlinge verursachten Schaden erheblich beeinflussen. Diese mögliche Pflanzenschutzmaßnahme findet jedoch nur geringen Eingang in die Praxis, da oft andere wirtschaftliche Faktoren wichtiger sind.

Mulch- und Direktsaat sowie der Anbau von Begrünungen sind im Ackerbau wichtige Kulturmaßnahmen um die Bodenerosion zu verringern.

1.4.11 Physikalische Maßnahmen

Im Gemüsebau (insbesondere Bioanbau) werden Kohlgemüse, Rettiche oder Karotten unter mehrmals verwendbaren Kulturschutznetzen angebaut. Dadurch wird der Zuflug wichtiger Schädlinge wie Kohleule, Kohlfliege oder Möhrenfliege unterbunden. Die Methode setzt jedoch Fruchtwechsel voraus. Unter dem Kulturschutznetz könnte die Ausbreitung von Pilzkrankheiten begrenzt werden.

Physikalisch/Mechanische Methoden der Unkrautbekämpfung (Hacken, Striegeln...) haben wieder eine weite Verbreitung gefunden und sind nicht nur für biologisch wirtschaftende Betriebe sehr wichtig. Die meisten im Bioanbau gängigen Methoden der Unkrautbekämpfung

Prognosemodelle für Schorf und Feuerbrand zur Verfügung. Im Hopfenbau erfolgt in den Bundesländern Oberösterreich und Steiermark durch die Landwirtschaftskammer eine Bewarnung für Peronospora.

Für alle genannten Kulturen und für den Gemüsebau werden Befallsmeldungen für Krankheiten und Schädlinge über Newsletter der Landwirtschaftskammern angeboten. Im Rahmen eines Projektes ist die Schaffung eines gemeinsamen Warndienst-Portals in Kooperation mit der AGES geplant. Dadurch soll auch eine bessere Abstimmung und Vernetzung der Aktivitäten und des Informationsflusses erreicht werden. Im Sinne eines umweltgerechten und wirtschaftlichen Pflanzenschutzes ist die finanzielle Absicherung der Infrastruktur für den Warndienst dringend erforderlich.

Status/Potenzial: Diese Maßnahmen zählen bereits überwiegend zur guten landwirtschaftlichen Praxis. Manche Kulturmaßnahmen führen allerdings zu neuen Herausforderungen bei den Folgekulturen. Als Beispiele sei hier die Förderung des Drahtwurms sowie von Beikräutern und Beigräsern durch Begrünungen genannt. Durch eine sinnvolle Auswahl der Begrünungspflanzen und durch gezielten Einsatz von Bodenbearbeitung könnten diese Probleme allerdings gering gehalten werden. Bei der Entwicklung neuer Methoden sollten sowohl die Ansprüche konventioneller als auch die biologisch wirtschaftender Betriebe berücksichtigt werden.

fung sind darauf angewiesen, dass wenig Mulchmaterial an der Bodenoberfläche liegt. Bodenbearbeitungssysteme mit reduzierter Eingriffsintensität schaffen daher neue Herausforderungen.

Status/Potenzial: Entwicklung neuer physikalischer Methoden zur Unkrautbekämpfung bei Mulch- und Direktsaat.

Bildnachweis: AGES/div. Autoren: Egartner, Reisenzein, Strauss, Bedlan, Plank, Lethmayer, Kahrer



1.5 DÜNGUNG

Die Pflanze bezieht die wesentlichsten Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Schwefel, Magnesium und eine Reihe von lebenswichtigen Spurenelementen fast zur Gänze aus dem Boden. Um den fortwährenden Entzug dieser Elemente auszugleichen, der durch die Abfuhr von Ernteprodukten eintritt, müssen die entzogenen Stoffe aus dem Boden durch Bewirtschaftungsmaßnahmen mobilisiert werden oder den Böden wieder zugeführt werden. Dabei sind die

Nährstoffe aus Wirtschaftsdüngern (Stallmist, Stallmistkompost, Jauche und Gülle), Sekundärrohstoffdüngern (z. B. Kompost, Gärreste, organische Handelsdünger), Mineraldüngern und den Ernterückständen zu berücksichtigen. Ziel der Düngung ist es, der Pflanze die notwendigen Nährstoffe in jenem Maße zur Verfügung zu stellen, die erforderlich sind, um die angestrebten Erträge und Qualitäten zu erzielen.

1.5.1 Nahrungsmittelproduktion muss nahezu verdoppelt werden

Nach Schätzungen der FAO wird die Weltbevölkerung von derzeit 7 auf 9,1 Milliarden steigen. Der Nahrungsmittelbedarf wird laut FAO nicht nur wegen des Bevölkerungswachstums steigen, sondern auch aufgrund veränderter Ernährungsgewohnheiten in Schwellen- und Entwicklungsländern. Die in diesen Ländern stark zunehmende Nachfrage nach tierischen Nahrungsmitteln wie Fleisch, Fisch, Eier und Milchprodukten führt weltweit zu einem deutlich steigendem Bedarf nach Futtergetreide und Eiweiß. Neben anderen pflanzenbaulichen Maßnahmen (Pflanzenzüchtung, Pflanzenschutz, etc.) wird die Verfügbarkeit und der optimale Einsatz von hochwertigen und leistbaren Düngemitteln in Zukunft ein zentrales Thema für die Erreichung der Ernährungssicherheit der Weltbevölkerung werden.

In Österreich ist der Verbrauch an mineralischen Stickstoffdüngern in den letzten 30 Jahren deutlich von etwa 150.000 Tonnen auf knapp über 100.000 Tonnen zurückgegangen. Die Absatzrückgänge von minerali-

schem Phosphor und Kalium sind noch markanter, von 100.000 auf aktuell etwa 30.000 Tonnen bei P2O5 und von 140.000 auf 30.000 Tonnen bei K2O. Die Ursachen für diesen Verlauf bei P und K liegen in der zunächst sehr geringeren P-Nährstoffversorgung, den günstigen Konditionen und intensiven Kampagnen für die Mineraldünger zur Erhöhung der Versorgung mit Nahrungsmitteln, dem abnehmenden Bedarf nach der Periode der Aufdüngung und den extremen Preisschwankungen im Zuge der Krise 2008/09. Beim Stickstoff ist der Absatz bei knapp über 100.000 Tonnen stabil, vor allem wenn man ein gleitendes Mittel über die letzten 10 Jahre heranzieht.

Laut einer Berechnung des Umweltbundesamtes für die Jahre 2010 – 2012 ist die Phosphorbilanz auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Österreich auch unter Anrechnung der Phosphorfrachten aus Wirtschaftsdünger und Sekundärrohstoffdünger (Kompost, Klärschlamm etc.) in den negativen Bereich gerutscht, das heißt, es

wird mehr Phosphor von den Felder mit dem Erntegut abgeführt als über gesamte Düngung zugeführt. Ergebnisse von Bodenuntersuchung der AGES GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion zeigen, dass

in den letzten Jahren im nordöstl. Flach- und Hügelland die Anteile der Ackerflächen mit sehr niedriger und niedriger P-Versorgung ansteigen und jene der Gehaltsklassen hoch bis sehr hoch zurückgehen (AGES 2011).

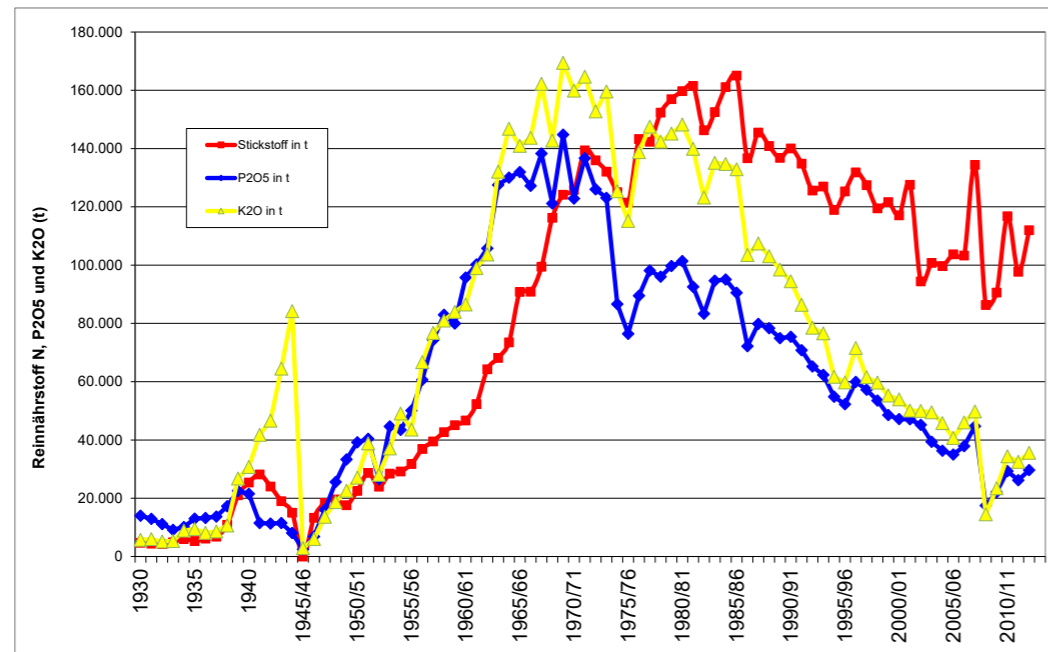


Abbildung 29: Stickstoff-, Phosphor- (als P2O5) und Kalium- (als K2O) Handelsdüngerverbrauch in Österreich von 1930 - 2013

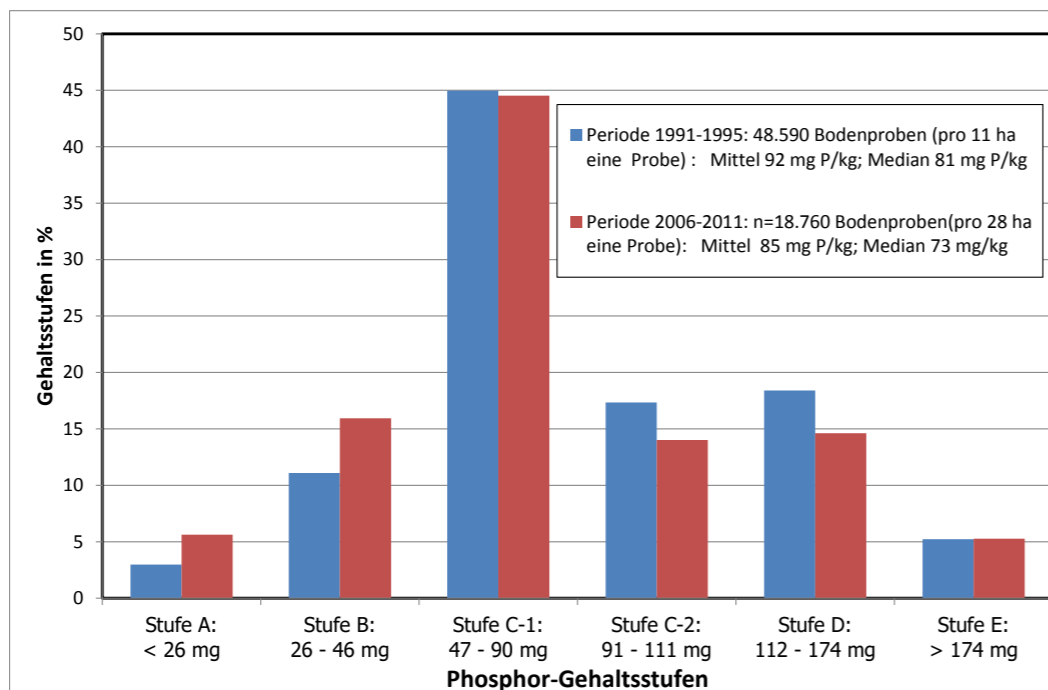


Abbildung 30: Entwicklung der pflanzenverfügbaren P-Gehalte nach Gehaltsstufen 1991-1995 und 2006-2011 im Nordöstlichen Flach- und Hügelland

Noch deutlicher ist der Rückgang bei den hoch und sehr hoch versorgten Kalium-Gehaltsstufen, jedoch sind nach wie vor mehr als ein Drittel der untersuchten Bodenproben im hohen Kalium-Versorgungsbereich. Beim Phosphor ist der Anteil hoch versorgter Standorte auf weniger als 20 % gesunken, zugleich sind die niedrig versorgten Standorte (Stufen A und B) auf 22 % im Nordosten angestiegen. Im Nordosten ist aktuell die

P-Versorgung der österr. Ackerflächen am höchsten, in den anderen HPG liegen die P-Gehalte bei den untersuchten Proben niedriger. Diese Regionen sind jedoch weniger stark auf Zukäufe dieses Nährstoffs in Form von Mineraldüngern angewiesen, weil die Wirtschaftsdünger wesentlich stärker zur Aufrechterhaltung des Nährstoffniveaus beitragen.

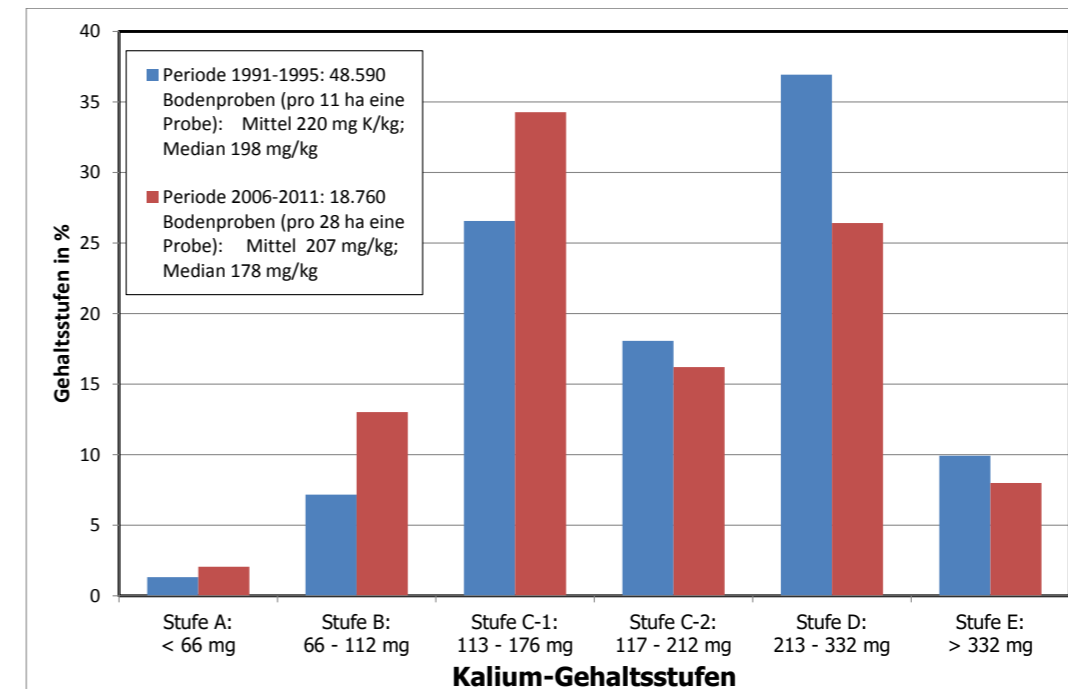


Abbildung 31: Entwicklung der pflanzenverfügbaren Kalium-Gehalte nach Gehaltsstufen 1991-1995 und 2006-2011 im Nordöstlichen Flach- und Hügelland

Eine der Hauptursache für diesen deutlichen Absatzrückgang von Phosphatdüngern ist die Preisentwicklung. Der Marktpreis für Phosphor hat sich in den letzten 20 Jahren verdreifacht. Ausschlaggebend dafür ist die mittlerweile begrenzte Verfügbarkeit von leicht abbaubarem und qualitativ hochwertigem Phosphat. Sedimentäre Vorkommen (z. B. Nordafrika) von Phosphaterzen sind in der Regel höher mit Schadstoffen wie Cadmium und Uran belastet als die magmatischen Vorkommen in Finnland und Russland.

von Phosphor aus Sekundärrohstoffen wie tierischen Nebenprodukten (Tiermehl, Knochenmehl etc.), Reststoffe aus Abwasseraufbereitung (Fällungsprodukte, Klärschlamm) biogene Abfälle aus Haushalten und industriellen Reststoffen (Hochofenschlacke) als Düngemittel genannt.

Das Inverkehrbringen derartiger Abfallstoffe als Düngemittel, falls gesetzlich möglich, bedeutet für die Düngemittelüberwachung und -kontrolle gemäß den Vorschriften des Düngemittelrechtes aufgrund der möglichen Schadstoffbelastung dieser Stoffe eine besondere Herausforderung.

Als eine Alternative für das immer knapper und teurer werdende Rohphosphat wird die Verwertung

1.5.2 Düngemittelüberwachung und -kontrolle des Bundesamtes für Ernährungssicherheit

Die Düngemittelüberwachung und -kontrolle des Bundesamtes für Ernährungssicherheit (BAES) wird regelmäßig, auf Risikobasis und mit angemessener Häufigkeit durchgeführt. Damit werden die Ziele der einschlägigen Rechtsvorgaben erreicht.

Für die Planung finden vor allem folgende Punkte Berücksichtigung:

- die festgestellten Risiken der Produkte im Sinne des Düngemittelgesetzes (Düngemittel) hinsichtlich Sicherheits-, gesundheits-, täuschungs- und qualitätsrelevanter Faktoren;
- das bisherige Verhalten der Unternehmer hinsichtlich der Einhaltung der rechtlichen Bestimmungen;
- Informationen, die auf einen Verstoß hinweisen könnten.

Rechtliche Grundlagen für alle Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten im Düngemittelbereich ist das Düngemittelgesetz 1994, BGBl. Nr. 513/1994, in der geltenden Fassung (DMG 1994 idgF) in Verbindung mit der Düngemittelverordnung 2004, BGBl. II Nr. 100/2004, in der geltenden Fassung sowie die Verordnung (EG) Nr. 2003/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates über Düngemittel vom 13. Oktober 2003 in der geltenden Fassung.

Die Anwendung der Düngemittel wird nicht durch das DMG 1994 idgF geregelt und daher fällt deren Kontrolle nicht in den Aufgabenbereich des BAES, sondern liegt im Kompetenzbereich der Länder im Rahmen der mittelbaren Bundesverwaltung.

Der Jahresplan der Kontrolle legt die Anzahl der Probenahmen sowie die Anzahl der zu kontrollierenden Betriebe und die durchzuführenden Betriebskontrollen fest. Mit den Planzahlen werden Stichproben festge-

legt, nachfassende Tätigkeiten aufgrund von Verstößen aus Vorperioden und Kapazitäten für ad-hoc Maßnahmen berücksichtigt. Die Anzahl an stichprobenmäßig überprüften Düngemittelproben wurde durch den risikobasierten Prüf- und Probenplan sowie Risikomanagemententscheidungen, in denen die Produkt- und Marktrelevanz der Düngemitteltypen berücksichtigt wurde, geplant. Da das Angebot an Düngemittelprodukten starken jährlichen Schwankungen ausgesetzt ist, kann die Zahl der geplanten und durchgeführten Probenahmen und Prüfungen voneinander abweichen.

Für das Kontrolljahr 2013 waren in Österreich in Summe 504 Betriebe für die Überwachung und Kontrolle des Inverkehrbringens von Düngemitteln planungsrelevant. Im Kontrolljahr 2013 wurden bei 560 Betriebskontrollen 847 Düngemittelproben gezogen und auf Sicherheits- bzw. auf Täuschungsschutz und Qualität relevante Parameter untersucht (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17:
Geplante und durchgeführte Prüfungen 2013 (Stichproben) nach Prüfpunkt

Prüfpunkt	Prüfungen (Stichproben)	
	Plan 2013	Ist 2013
Sicherheit		
Biuret	30	20
Cadmium	568	377
Schwermetalle	396	226
Mikroskopie	168	52
Organische Parameter	108	26
Kennzeichnung	775	745
Qualitäts- und Täuschungsschutz		
Stickstoff	307	328
Phosphat	328	330
Kaliumoxid	305	324
Chlorid	162	106
Salzgehalt	24	61
Sekundärnährstoffe	510	203
Spurennährstoffe	314	218
Biomasse	72	43
Stichproben	4.067	3.059

Von den 3059 untersuchten Prüfpunkten wurden im Kontrolljahr 253 Mängel festgestellt. Die Mängel waren mehrheitlich auf geringfügige und leichte Nichtkonformitäten hinsichtlich der Kennzeichnung zurückzuführen.





1.6 MASCHINELLE AUSSTATTUNG

Aktuelle Entwicklungen in der Landtechnik

Wesentliche Ziele des modernen Pflanzenbaus sind die verantwortungsvolle und nachhaltige Nutzung von Ressourcen wie Energie, Wasser, Boden, organischer Substanz und Dünger zur Produktion qualitativ hochwertiger Nahrungs- und Futtermittel sowie nachwachsender Rohstoffe. Moderne Landmaschinen können, wenn

1.6.1 Allgemeine Trends

Die Leistungssteigerung führt unter optimalen Einsatzbedingungen zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität und der Energieeffizienz. Auf kleinen Schlägen und in Hanglagen lassen sich diese Vorteile nicht immer realisieren, wodurch die Rentabilitätsunterschiede zwischen großen und kleinen bzw. ebenen und hängigen Schlägen steigen.

Die Vergrößerung der Arbeitsbreiten, der Ladekapazitäten bzw. der Antriebsleistung geht in der Regel mit einer Zunahme der Maschinengewichte einher. Diese stellt eine besondere Gefahr für den Boden dar.

Seitens der Konstruktion setzen immer mehr Hersteller auf Methoden des Leichtbaues, um Gewicht zu sparen.

Eine andere Möglichkeit zur Verringerung der Bodenbelastung ist Vergrößerung der Radaufstandsfläche durch die Verwendung großer und breiter Reifen. Selbst wenn es dadurch gelingt den Kontaktflächendruck an der Bodenoberfläche konstant zu halten, steigt die Bodenbe-

lastung im Unterboden und damit die Gefahr von Verdichtungen unterhalb des Bearbeitungshorizontes an.

Die aktuelle Entwicklung bei den Landmaschinen ist gekennzeichnet durch eine kontinuierliche Zunahme der Leistungsfähigkeit und den vermehrten Einsatz von Elektronik.

Der Verbreiterung der Reifen sind auch Grenzen durch die Straßenverkehrsordnung gesetzt. Bei schweren Erntemaschinen, wie Mähdrescher, Rüben- oder Kartoffelvollernter kommen daher Raupenlaufwerke zum Einsatz.

Ein anderer Lösungsansatz sind automatische Reifendruckregelanlagen, die die Anpassung des Reifendruckes während der Fahrt per Knopfdruck erlauben. Sie ermöglichen bei Straßenfahrten einen hohen Reifendruck, wodurch der Reifenverschleiß, der Rollwiderstand und der Dieselverbrauch minimiert werden. Im Gegensatz dazu muss der Reifendruck beim Fahren am Feld stark abgesenkt werden. Dadurch erhöht sich die Aufstandsfläche und sinken der Bodendruck, die Spurtiefe, der Schlupf und der Dieselverbrauch. Bei Anhängern, Güllefässern, Ladewägen und dgl. führt die größere Aufstandsfläche ebenfalls zu einer Verringerung des Bodendruckes und der Spurtiefe und folglich zu

einem geringeren Zugkraftbedarf und Dieserverbrauch. Für große Maschinen bieten einige Hersteller von Traktoren, Güllefässern, Ladewägen und Anhängern automatische Reifendruckregelanlagen mittlerweile als Wunschrüstung an. Für kleinere Maschinen sind Nachrüstlösungen am Markt. Der Einsatz dieser Systeme wird durch eine Investitionsförderung im Rahmen

1.6.2 Traktoren

Emissionen

Auf Grund von europäischen Vorschriften wurden die Stickoxid- und Partikelemissionen von neuen Motoren für Traktoren und selbstfahrende Erntemaschinen während der letzten 10 Jahre um mehr als 90 % gesenkt. Die derzeit gültige Abgasstufe IV fordert extrem niedrige Grenzwerte für Stickoxide und Partikelemissionen, was den Einsatz von Partikelfiltern und SCR (selective catalytic reduction) notwendig macht.

Ab einer Leistung von etwa 100 kW werden von nahezu allen Herstellern Stufenlosgetriebe oder zumindest Lastschaltgetriebe angeboten. Durch kontinuierliche Veränderung der Übersetzung kann die für den Prozess jeweils optimale Geschwindigkeit eingestellt werden.

Kommunikation Traktor - Gerät

Für die Steuerung von Geräten über das Traktorterminal und den Datenaustausch konnte sich in den letzten Jahren der sogenannte ISOBUS etablieren. Ein Gerät, das ISOBUS-kompatibel ist, kann über das Terminal eines ISOBUS-fähigen Traktors bedient werden. Dadurch wird nicht nur eine bequeme Bedienung der Geräte,

Satellitennavigationssysteme (GNSS)

Parallelfahrsysteme auf Basis globaler Satellitennavigationssysteme (GNSS) mit einem RTK-Korrektursignal entlasten die Bedienperson und erleichtern ein exaktes Anschlussfahren bei Feldarbeiten. Besonders zum Tragen kommt dieser Vorteil bei exakten Arbeiten (z. B. Hacken, Säen) oder großen Arbeitsbreiten (z. B. Düngerstreuen). Aber z. B. auch beim Ausbringen von Stallmist, wo meist keine Pflanzenreihen als Orientierung vorhanden sind und wo für eine exakte Querverteilung ein bestimmter Fahrspurabstand eingehalten werden

des Programmes LE2020 unterstützt. Eine Alternative zu Reifendruckregelanlagen sind Reifen, die bereits bei einem Reifendruck von 1 bar die erforderliche Tragkraft sowohl am Feld als auch auf der Straße bringen.

Im Folgenden wird auf einzelne Maschinengruppen näher eingegangen.

Dies hat eine positive Auswirkung auf den Kraftstoffverbrauch.

Für Transportarbeiten erweisen sich 40-km/h- bzw. 50-km/h-Traktoren mit einem Getriebe, das bei Nenn-drehzahl des Motors auf Grund der eingebauten Übersetzung technisch eine Höchstgeschwindigkeit von 50 bzw. 60 oder 70 km/h erlauben würde, als besonders vorteilhaft. Durch das Motor-Getriebe-Management wird die Motordrehzahl begrenzt, so dass die Höchstgeschwindigkeit von 40 bzw. 50 km/h nicht überschritten wird. Dies führt bei einer Motorauslastung von 40 % zu einer Diesersparnis von rund 20 %.

sondern auch die Dokumentation der Feldarbeit ermöglicht. Beim sogenannten TIM (tractor implement management) steuert in Zukunft das Arbeitsgerät Funktionen des Traktors, z. B. seine Fahrgeschwindigkeit. So könnte z. B. ein Bodenbearbeitungsgerät den Traktor abbremesen, wenn der Leistungsbedarf stark ansteigt.

muss, sind diese Systeme nützlich. Sie ermöglichen auch ein exaktes Unterteilen von Schlägen in Teilschläge mit einer Breite von einem ganzen Vielfachen der Arbeitsbreite des Gerätes. Dadurch können Wendezeiten, Überlappungen und Leerfahrten minimiert sowie die Arbeitsproduktivität und Energieeffizienz erhöht werden. Parallelfahrsysteme erleichtern auch das Anlegen von exakt geraden Pflanzenreihen bei der Saat, wodurch das Hacken erleichtert wird.

Arbeitssicherheit

Zu mehr Arbeitskomfort und -sicherheit führt die Umsetzung der Norm EN 15695 und der Richtlinie 2002/44/EG. Die EN 15695 regelt die Gestaltung von Kabinen auf Traktoren und selbstfahrenden Spritzen zum Schutz der Fahrerin bzw. des Fahrers vor Pflanzenschutzmitteln. Die seit 2014 auch in der Landwirtschaft gültige Richtlinie 2002/44/EG enthält Vorschriften zum

Schutz von ArbeitnehmerInnen vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen). In der Landwirtschaft regelt sie die maximal täglich zumutbare Schwingungsexposition (8 Stunden) für FahrerInnen von Landmaschinen. Lösungen in diesem Zusammenhang sind gefederte Vorderachsen und bei bestimmten Leistungsklassen auch Kabinenfederungen.

1.6.3 Bodenbearbeitung und Saat

Die Mulchsaat hat auf Grund ihrer erosionsmindernden Wirkung an Bedeutung gewonnen. Im Osten Österreichs kommt auch ihre höhere Wassereffizienz positiv zum Tragen. Durch die Entwicklung bzw. den Import von Sämaschinen mit speziellen Mulchsaatscharen und Scharkombinationen konnten die wesentlichen technischen Probleme gelöst werden. In den feuchteren Gebieten können phytosanitäre Probleme auftreten, wodurch der Einsatz des Pfluges weiterhin gerechtfertigt erscheint.

Neuere Verfahren zur Verringerung der Intensität der Bodenbearbeitung, wie Strip-Till und Controlled Traffic

Farming (CTF) sind zurzeit in Erprobung. Bei Strip-Till werden vor Kulturen wie Mais und Rüben nur Streifen mit Zinken auf Krumentiefe bearbeitet, deren Lage über GNSS aufgezeigt wird. Nach dem Absetzen des Bodens erfolgt die Saat in die bearbeiteten Streifen, wobei der Traktor über GNSS automatisch gelenkt wird. Bei CTF werden im Abstand von 6 bzw. 9 m fixe Fahrspuren angelegt. Um Bodenverdichtungen zu vermeiden, wird versucht alle Arbeiten von diesen Fahrspuren aus zu erledigen. Im Idealfall soll so auf jede Bodenbearbeitung verzichtet und Direktsaat etabliert werden können. Dies wird jedoch nicht in allen Produktionssystemen möglich sein, insbesondere nicht im biologischen Landbau.

1.6.4 Düngung

Mineraldüngerstreuer

Durch die Verbesserung der Einstellmöglichkeiten, der Regelungen und der Grenzstreueinrichtungen konnte das Risiko für das Überlappen und das über die Feldgrenze hinausstreuen vermindert werden. Bei Schleuderstreuern hängt das Streubild und damit die erforderliche Einstellung wesentlich von den physikalischen Eigenschaften des Düngers ab. Die führenden Hersteller bieten neben ständig aktualisierten Streutabellen im Internet auch die Möglichkeit zur Untersuchung von Mineraldüngern bezüglich ihrer Streueigenschaften an, wodurch eine optimale Einstellung der Streuer gewährleistet wird.

Die erforderliche Streugenauigkeit wird durch die Einhaltung der Normen EN 13739 bzw. EN 13740 gewährleistet.

Auf den globalen Satellitennavigationssystemen (GNSS) basierende automatische Teilbreitenschaltungen verhindern Überlappungen und das Hinausstreuen über

den Feldrand ohne Eingriffe der Bedienperson.

Systeme, die auf der Basis von Sensoren zum Messen der Windstärke und Windrichtung am Traktor das Verstellen des Düngeraufgabepunktes auf die Streuscheiben ermöglichen und damit den Windeinfluss auf das Streubild kompensieren, sind in Erprobung. Gleiches gilt für Kamerasysteme, die die Flugbahn der Düngerkörner überwachen und bei Bedarf automatisch korrigieren.

Am Traktor montierte Sensoren, die die vom Pflanzenbestand reflektierte Strahlung in verschiedenen Wellenlängen messen, bilden gemeinsam mit auf dem pflanzenbaulichen Wissen des Benutzers basierenden Voreinstellungen die Basis für die Onlineberechnung des Stickstoffbedarfes und eine entsprechende automatische Einstellung des Streuers während der Arbeit. Dadurch können lokale Unterschiede im Nährstoffbedarf der Pflanzen ausgeglichen werden. Diese Technik ist eine Anwendung des sogenannten „Precision Farming“.

Gülleausbringung

Die Geruchs- und NH₃-Emissionen konnten durch die bodennahe Ausbringung bzw. sofortige Einarbeitung minimiert werden.

Die Einhaltung der Normen EN 13406 gewährleistet die erforderliche Verteilgenauigkeit.

NIR-Sensoren 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.

Festmist- und Kompostausbringung

Durch Weiterentwicklung der Streuaggregate konnte die Verteilgenauigkeit verbessert werden. Die Einhal-

tung der Normen EN 13080 stellt die erforderliche Verteilgenauigkeit sicher.

1.6.5 Pflanzenschutz und Pflege

Applikationstechnik chemischer Pflanzenschutz

In der Applikationstechnik steht die zielgenaue Ausbringung der Wirkstoffe im Zentrum der Entwicklungen. Besondere Schwerpunkte sind:

- Abdrift mindernde Düsen
- Droplegs (Unterblatt-Spritzvorrichtungen) für Reihenkulturen
- Automatische Teilbreitenschaltung zur Vermeidung von Überlappungen

Wesentlich für den effizienten Einsatz der Spritzen sind die mögliche Fahrgeschwindigkeit beim Spritzen und das erforderliche Volumen an Spritzbrühe. Durch Weiterentwicklung der Regelung der Spritzgestängebewegungen, der Düsen und der Regelung der Geräte sollen die mögliche Fahrgeschwindigkeit erhöht und das pro Hektar erforderliche Spritzbrühenvolumen reduziert werden.

Für die Saat von gebeiztem Saatgut können Sämaschinen mit sogenannten Deflektoren und Luftwäschern ausgestattet werden. Dadurch können die Wirkstoffemission um rund 95 % gesenkt werden.

In Österreich vergibt die Österreichische Arbeitsgemeinschaft für integrierten Pflanzenschutz ein Gü-

tezeichen für Geräte, die den Anforderungen des integrierten und umweltschonenden Pflanzenschutzes entsprechen (<http://www.josephinum.at/blt/pruefung/pflanzenschutz-geraetetechnik.html>).

Im Bereich Forschung liegen die Schwerpunkte in der automatischen Erkennung von Pflanzenarten, Schädlingen und Pilzkrankungen mittels Bildanalyse. Gleichzeitig wird an Einzeldüsenschalungen und an der Direkteinspeisung von Pflanzenschutzmitteln gearbeitet. Dabei werden die Pflanzenschutzmittel erst kurz vor der Applikation in den Wasserstrom zudosiert. Dies soll einen teilflächenspezifischen Pflanzenschutz in Abhängigkeit von Beikraut-, Schädlings- bzw. Pilzart ermöglichen.

Prognosesysteme

Durch die Verknüpfung lokaler Wetterstation lassen sich Prognosen und Anwendungsempfehlungen mit höherer räumlicher Auflösung erstellen. Neue Sensoren ermögli-

chen auch die automatische Erfassung der Aktivität von Schadorganismen.

Mechanische Beikrautregulierung

Durch die ständige Weiterentwicklung der Werkzeuge und Steuerung von Hackgeräten und Striegeln wird die Wirkungsweise der mechanischen Beikrautregulierung verbessert.

Großes Potenzial haben opto-elektronische Sensoren, die Pflanzenreihen bzw. Einzelpflanzen erkennen. Es sind bereits Systeme zur Steuerung von Hackgeräten am Markt, die unbearbeitete Bänder von unter 10 cm trotz hoher Arbeitsgeschwindigkeit ermöglichen. Sie

erkennen die Pflanzen bereits, wenn sie wenige Zentimeter hoch sind und sie können bei schlechten Lichtverhältnissen auch mit einem Scheinwerfer eingesetzt werden. Bei starkem Beikräuterbesatz kommen sie an ihre Grenzen, da sie zwar grüne Bildpunkte erkennen, aber keine Pflanzenarten unterscheiden können. Aus Großbritannien kommt ein System, das ein Hackorgan zum Hacken in der Reihe zwischen den Pflanzen steuert.

1.6.6 Ernte

Die Erntemaschinen zählen neben den Transportfahrzeugen zu den schwersten Maschinen. Deshalb sind bei ihnen Maßnahmen zur Verringerung des Bodendruckes von besonderer Bedeutung (siehe Kapitel 0).

Zur Ausnützung der vollen Leistungsfähigkeit verfügen die großen Erntemaschinen über Systeme, die dem Fahrer anzeigen, ob er an der Auslastungsgrenze fährt oder nicht. Gleichzeitig übernehmen automatische Lenksysteme das Führen der Maschinen entlang der Bestandeskante, einer Reihe oder des Schwades.

Messsysteme für die teilschlagspezifische Ertrags Erfassung auf großen Erntemaschinen, wie Mähdrescher und Feldhäcksler, sind am Markt eingeführt. Zusätzlich gibt es beispielsweise für Feldhäcksler einen Sensor, der am Auswurfrohr montiert wird und den Nährstoffgehalt des Häckselgutes misst.

Bei traktorgezogenen Maschinen, wie Ladewagen oder Ballenpresse, wird künftig die Auslastung des angehängten Gerätes die Fahrgeschwindigkeit des Traktors vorgeben (TIM).

1.6.7 Besondere Situation der Mechanisierung in der Grünlandernte

Ein erheblicher Anteil des österreichischen Grünlandes liegt im Berggebiet. Auf Grund der Hangneigung können leistungsfähige Maschine oft nicht eingesetzt werden bzw. wenn sie eingesetzt werden, kommt ihre Schlagkraft nicht voll zum Tragen. Dadurch vergrößern sich die Leistungsunterschiede der Ernteketten auf ebe-

nen und hängigen Flächen. Dies hat auch Rückwirkungen auf das mögliche Betriebswachstum im Berggebiet. Für sehr steile Flächen (über 35 % Hangneigung) können Spezialmaschinen erforderlich sein, die auf Grund der geringen produzierten Stückzahlen deutlich teurer als Standardmaschinen sind.

1.6.8 Datenmanagement

Telemetrie

Die Hersteller von Traktoren und selbstfahrenden Erntemaschinen bieten bereits Telemetriesysteme an, über die die Maschinen mit dem Internet verbunden sind. Dadurch wird bei technischen Problemen, ähnlich wie in

EDV-Netzwerken, eine Fernwartung der auf der Maschine vorhandenen Software, eine Onlinediagnose oder eine Onlinehilfe für den Fahrer möglich.

Teilflächenspezifische Bewirtschaftung (Precision Farming)

GNSS in Kombination mit Sensoren auf den Maschinen können zur georeferenzierten, automatischen Erfassung von Daten, wie z. B. Arbeitszeitbedarf, Treibstoffverbrauch, ausgebrachte Nähr- oder Wirkstoffmenge, Ertrag, Bodeneigenschaften, usw. genutzt werden. Diese Daten können, wenn die Programme kompatibel sind, auch automatisch über WLAN oder Internet in die Ackerschlagkartei oder ein anderes Dokumen-

tationsprogramm übernommen werden. Zusätzlich zu den durch die Maschine am Feld erfassten Daten stehen künftig aktuelle Boden- und Bestandsdaten aus Bildern von Satelliten- oder Drohnenüberflügen zur Verfügung. Erste Dienstleistungen in diesem Bereich sind bereits am Markt. Durch die Kombination all dieser Daten mit Wetterdaten und pflanzenbaulichem Wissen lassen sich softwaregestützt Applikationskarten erstellen, die zur

teilflächenspezifischen Steuerung von Maschinen dienen können. Praxisversuche mit solchen Systemen laufen im Bereich Bodenbearbeitung (Bearbeitungstiefe),

Sämaschine (Saatstärke) und Düngung (Ausbringmengen bei Grunddüngung und Kalkung).

Dateneigentum

Die Möglichkeit zur automatischen Erfassung von georeferenzierten Produktionsdaten und deren Speicherung in der Cloud bietet, wie in Industrie 4.0 auf eu-

ropäischer Ebene zurzeit diskutiert, die Möglichkeit zur Digitalisierung der Landwirtschaft.

In diesem Zusammenhang stellen sich beispielsweise folgende Fragen:

- Wem gehören die Daten?
- Gehören sie dem Eigentümer der Maschine (z. B. Lohnunternehmer, Dienstleister im Maschinenring), dem Bewirtschafter der Fläche, dem Maschinenhersteller oder dem Grundeigentümer?
- Wer darf sie wie nutzen?
- Zurzeit nutzen nach Zustimmung des Maschineneigentümers Hersteller die Daten über den Betriebszustand der Maschinen für deren Weiterentwicklung und zur Dokumentation von Garantieansprüchen.
- Darf ein Lohnunternehmer georeferenzierte Daten an Interessenten weiterverkaufen? Dürfen Behörden die Daten nutzen?
- Gibt es für diese Sachverhalte bereits rechtlich Regelungen? Welche sind erforderlich?



1.6.9 Maschinen im Straßenverkehr

Auf Grund der zunehmenden Größe der Maschinen werden die im Kraftfahrzeuggesetz bzw. in der Kraftfahrzeuggesetz-Durchführungsverordnung festgelegten Abmessungen überschritten. Ausnahmen in Form von Routengeneh-

migungen können vom zuständigen Landeshauptmann gewährt werden. Besondere Probleme verursachen bei länderübergreifendem Einsatz der Maschinen die unterschiedlichen Sichtweisen in den Bundesländern.

1.6.10 Landmaschinenbranche

2013 scheinen laut Fachverband „Maschinen & Metallwaren Industrie“ im Bereich Land- und forstwirtschaftliche Maschinen 44 Betriebe mit 5.625 Beschäftigten auf. Die Produktion betrug 1,905 Mrd. Euro. Aus dem Jahr 2013 ist die Produktionsleistung für den Teilbereich „Acker- und Forstschlepper mit einer Leistung > 59 kW“ in Höhe von 688,5 Mio. als Wert verfügbar. Die Exportstatistik weist mit 11.383 exportierten neuen Zugmaschinen das dritthöchste Ergebnis seit Beginn der vor-

liegenden Aufzeichnung im Jahr 1980 auf. 2013 gab es in Österreich 8.080 Neuzulassungen von Traktoren. Der Marktanteil österreichischer Produkte davon beträgt mit 1.650 Traktoren 20,4 %. (Quelle: Grüner Bericht 2014)

Weiters wurden Daten über die in österreichischen Betrieben eingesetzten Landmaschinen für einige Maschinenarten im Rahmen der Agrarstrukturerhebung abgefragt.

1.6.11 Treibstoffe und Energie

Von Österreichs Dieserverbrauch entfallen laut Berechnung der Statistik Austria 215.743 Tonnen auf den Sektor Land- und Forstwirtschaft. Der energetische Endverbrauch an Elektrizität der österreichischen Land- und Forstwirtschaft betrug 2012 laut Berechnungen der Statistik Austria 792 GWh.

105.715 Tonnen Bioethanol wurden zu 100 % im Verkehrssektor verbraucht. Von den 2012 verbrauchten 440.938 Tonnen Biodiesel wurden 398.040 Tonnen im Verkehrsbereich eingesetzt. In der Gesamtenergiebilanz 2012 scheint der Sektor Landwirtschaft mit einem Energieverbrauch von 23.642 TJ auf.

Laut Biokraftstoffbericht 2014 wurde 2013 Pflanzenöl im landwirtschaftlichen Bereich, im Ausmaß von 792

Tonnen eingesetzt. Pflanzenöl findet in Österreich neben dem Einsatz in der Landwirtschaft vorrangig im Straßengüterverkehr Verwendung. Über eingebrachte Förderanträge zur Umrüstung von Fahrzeugen, die für Pflanzenöl tauglich gemacht wurden, kann auf eine Pflanzenölmenge von 17.050 Tonnen geschlossen werden, womit im Berichtsjahr von einer gesicherten Menge von insgesamt 17.842 Tonnen Pflanzenöl für Treibstoffzwecke ausgegangen werden kann.

In Österreich wurden im Berichtsjahr insgesamt 711 Tonnen Biomethan (Biogas) an den Verkehrssektor abgegeben. Während an zwei Anlagen das Biomethan direkt vertankt wird (dezentrale Anlagen), so wird das produzierte und aufbereitete Biomethan der dritten Biogasanlage über das Erdgasnetz verteilt.

1.6.12 Maschinenkosten

Die zwischenbetriebliche Zusammenarbeit (bäuerliche Nachbarschaftshilfe) spielt in der österreichischen Landwirtschaft eine wichtige Rolle. Sie trägt wesentlich dazu bei, die Betriebskosten zu senken, vor allem durch eine Reduktion des in Maschinen gebundenen Kapitals. Bei den ÖKL-Richtwerten für die Maschinenselbstkosten handelt es sich um Durchschnittssätze. Sie sind die verbindliche Berechnungsgrundlage für den land- und forstwirtschaftlichen Einsatz in der Nachbarschaftshilfe. Enthalten sind Werte zum Treibstoffverbrauch und unverbindliche Pauschalrichtwerte für flächenbezogene Arbeitsgänge.

68 regionale Maschinenringe mit ca. 77.000 Mitgliedern und 820 Mitarbeitern bieten in Österreich seit vielen Jahrzehnten eine wirksame Hilfe zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit durch Steigerung der Maschinenauslastung bzw. Senkung der Maschinenkosten und

schaffen zusätzliche Ertragsmöglichkeiten und Entwicklungschancen für landwirtschaftliche Betriebe. Mehr als die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Fläche Österreichs wird von Maschinenringmitgliedern bewirtschaftet. Bei Arbeitsspitzen und in Notfällen bieten die Maschinenringe die Vermittlung von rasch verfügbaren und qualifizierten Betriebs Helfern an.

Die Sonderrichtlinie des BMLFUW zur Umsetzung von Projektmaßnahmen im Rahmen des Österreichischen Programms für ländliche Entwicklung 2014 - 2020 – „LE-Projektförderungen“ enthält unter Punkt 9 die Maßnahme „Investitionen in die landwirtschaftliche Erzeugung“. Unter anderem sind im Förderungsgegenstand Investitionen in Maschinen, Geräte und technische Anlagen genannt, mit dem Ziel die Wettbewerbsfähigkeit und Ressourceneffizienz der Landbewirtschaftung zu verbessern.



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Anbaufläche (Hektar) ausgewählter Feldfrüchte in Österreich von 1959 bis 2014	12
Abbildung 2:	Umfang der Österreichischen Sortenliste 1971-2015	14
Abbildung 3:	Anzahl der in Österreich gelisteten Sorten 2014 nach Herkunft der Züchter	16
Abbildung 4:	Winterweizensorten im pannonischen Trockengebiet: Geringere Krankheitsanfälligkeit infolge von Züchtung (ermittelt anhand langjähriger Wertprüfungsdaten)	21
Abbildung 5:	Genetisch veränderte Pflanzen - Anstieg in Ländern	22
Abbildung 6:	Genetisch veränderte Pflanzen – Anstieg nach Sorten	23
Abbildung 7:	Entwicklung der Anbauflächen (einschließlich Umstellungsflächen) für Getreide auf Biobetrieben Österreichs von 1996-2013	24
Abbildung 8:	Ablauf des Anerkennungsverfahrens von landwirtschaftlichem Saat- und Pflanzgut (Thiel, 2014)	26
Abbildung 9:	Verlauf der Saatgutvermehrungsflächen in Hektar (2000-2014) und Verteilung nach Kulturarten- gruppen (biologisch + konventionell)	28
Abbildung 10:	Verlauf der Saatgutvermehrungsflächen in Hektar (2000-2014) und Verteilung nach Kulturarten- gruppen – im biologischen Anbau	28
Abbildung 11:	Erzeugte Saatgutmengen (Angaben in kg) der Saison 2008/09 und 2013/14 von ausgewählten Kulturartengruppen, gegliedert nach beantragten und zertifizierten Mengen (BAESc, 2013)	29
Abbildung 12:	Verteilung der Feldanerkennungsflächen unterschiedlicher Sorten in Hektar in der Saison 2012/13	29
Abbildung 13:	Verlauf des Saatgutwechsels ausgewählter Kulturarten (Ernte 2001-2012) (BMLFUW, 2013-2002)	30
Abbildung 14:	Verlauf des Saatgutwechsels bei Getreide (Ernte 2001-2012) (BMLFUW, 2013-2002)	30
Abbildung 15:	Gegenüberstellung der Saatgutqualitäten aus der Anerkennung und dem Nachbau	31
Abbildung 16:	Gegenüberstellung des Verlaufes des Saatgutwechsels ausgewählter Kulturarten biologisch / konventionell (Ernte 2001-2012) (BMLFUW, 2013-2002)	31
Abbildung 17:	<i>Diaporthe</i> Befall in Österreich 2009-2014 (Weingast, 2014)	33
Abbildung 18:	Während die erst jüngst eingeschleppte, von der amerikanischen Rebzikade übertragene Vergilbungskrankheit des Weins (Flavescence doree - linkes Bild) eine schwere Beeinträchtigung für den Weinbau darstellt, sind die Folgen der Einschleppung der Kirschesigfliege (<i>Drosophila suzukii</i> - rechtes Bild) für den Anbau von Beerenobst bedrohlich.	47
Abbildung 19:	Im Jahr 2002 trat der Maiswurzelbohrer (<i>Diabrotica virgifera</i>) erstmals in Ostösterreich (Kittsee) auf. Seither hat sich der Käfer kontinuierlich ausgebreitet – seine Populationen wachsen exponentiell (rechte Abbildung) und bereiten derzeit große Probleme.	48
Abbildung 20:	Durch Aussaat blühender Begrünungsmischungen versucht man die Selbstregulationsfähigkeit von Agroökosystemen zu verbessern, sodass Schädlinge allein durch ihre natürlichen Gegenspieler unter Kontrolle gehalten werden. Zahlreiche während ihres Larvenlebens parasitische Insekten sind nämlich in ihrem Adultstadium auf Nektarquellen angewiesen.	49
Abbildung 21:	Deutliche Sortenunterschiede treten beispielsweise bei Zwiebeln hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegenüber dem Falschen Mehltau (<i>Peronospora destructor</i>) auf (linkes Bild). Um die natürliche Resistenz von Getreide gegenüber dem Schwarzrost (rechtes Bild) sichtbar zu machen, müssen die Getreidepflanzen vorher künstlich infiziert werden.	51
Abbildung 22:	Durch moderne mechanische, biologische und chemische Pflanzenschutzmaßnahmen kann die globale Lebens- und Futtermittelproduktion von 23 % auf 68 % nahezu verdreifacht werden. Trotzdem werden 32 % der möglichen Erntemenge durch Unkräuter, Schädlinge und Krankheiten vernichtet.	54
Abbildung 23:	Integrierter Pflanzenschutz verbindet ökologische Notwendigkeiten mit ökonomischen Aspekten. Durch präventive Maßnahmen wie standortangepasste Sorten oder pflanzenbauliche Maßnahmen wird die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Mineraldünger optimiert und Resistenzen verhindert.	55
Abbildung 24:	Gegenseitige Anerkennungen in Österreich, nach Mitgliedstaaten	57
Abbildung 25:	In Österreich im Jahr 2014 in Verkehr gebrachte Wirkstoffmengen, nach Wirkungstyp (Quelle: AGES)	58
Abbildung 26:	Viele beliebte und gesunde Gemüsearten wie Zwiebeln, Radieschen, Karotten oder Blattsalate fallen unter die Kleinkulturen (minor crops) und sind auf den Lückenindikationserlass angewiesen.	59
Abbildung 27:	Schadschwellen: Durch Beobachtung befallener Pflanzen - in diesem Beispiel Raupen an Kohlgemüse - wird der optimale Behandlungszeitpunkt festgestellt. In dieser Grafik ersichtlich, sobald die grüne Linie das Feld „Treatment“ erreicht.	61
Abbildung 28:	Warndienste für saisonal auftretende Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, wie beispielsweise für den Maiszünsler (<i>Ostrinia nubilalis</i>) oder Apfelwickler (<i>Cydia pomonella</i>), dienen als Grundlage für Empfehlungen für termingerechte Schutzmaßnahmen.	63
Abbildung 29:	Stickstoff-, Phosphor- (als P2O5) und Kalium- (als K2O) Handelsdüngerverbrauch in Österreich von 1930 - 2013	66
Abbildung 30:	Entwicklung der pflanzenverfügbaren P-Gehalte nach Gehaltsstufen 1991-1995 und 2006-2011 im Nordöstlichen Flach- und Hügelland	66
Abbildung 31:	Entwicklung der pflanzenverfügbaren Kalium-Gehalte nach Gehaltsstufen 1991-1995 und 2006-2011 im Nordöstlichen Flach- und Hügelland	67

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Anzahl der österreichischen Ursprungszüchter, Erhaltungszüchter und aktiven Zuchtprogramme je Kulturart der in Österreich gelisteten Sorten	16
Tabelle 2:	Züchterische Entwicklung bei Winterweizen (ermittelt anhand langjähriger Wertprüfungsdaten)	19
Tabelle 3:	Ausgewählte Krankheiten und Krankheitserreger, ihre Schadwirkung und Gegenmaßnahmen der AGES (Ribarits et al., 2011)	32
Tabelle 4:	Anteile von Ackerflächen an ausgewählten Erosionsschutzmaßnahmen nach Bundesländern	36
Tabelle 5:	Kulturartenverteilung auf Ackerflächen in den Hauptproduktionsgebieten bei Biologischer Bewirtschaftung	37
Tabelle 6:	Humusreproduktionsbedarf humuszehrender Früchte	38
Tabelle 7:	Humusreproduktionsleistung humusmehrender Früchte	39
Tabelle 8:	Einfluss der Vorfrucht und Bodenbearbeitung auf DON-Mittelwert und -Median bei allen Getreideproben	40
Tabelle 9:	Kulturartenverteilung auf Ackerland nach HPG 2013	44
Tabelle 10:	Kulturartenverteilung auf Ackerland in ausgewählten KPG 2013	45
Tabelle 11:	Entwicklung von Bevölkerungswachstum und Landwirtschaftlicher Nutzfläche	53
Tabelle 12-13:	In den Jahren 2010 - 2014 erteilte Zulassungen und Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln	56
Tabelle 14:	Pflanzenschutzmittelzulassungen – Vergleich 1993 und Dezember 2014	57
Tabelle 15:	In den Jahren 2009 - 2014 in Verkehr gebrachte Pflanzenschutzmittelwirkstoffe	58
Tabelle 16:	Anzahl erteilter Notfallzulassungen in den Jahren 2007 – 2014	60
Tabelle 17:	Geplante und durchgeführte Prüfungen 2013 (Stichproben) nach Prüfpunkt	69

Impressum

Eigentümer, Verleger und Herausgeber:

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Spargelfeldstraße 191 | 1220 Wien

Telefon: +43 50 555-0
www.ages.at

Grafische Gestaltung: strategy-design
Hersteller/Druck: Online Druck GmbH
Verlags-/Herstellungsort: Würzburg, Deutschland
Fotos: AGES, BMLFUW, Fotolia, Lindner, Steyr, Shutterstock / Stock Rocket

© AGES, August 2015

Satz- und Druckfehler vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten. Nachdrucke – auch auszugsweise – oder sonstige Vervielfältigung, Verarbeitung oder Verbreitung, auch unter Verwendung elektronischer Systeme, nur mit schriftlicher Zustimmung der AGES zulässig.

GESUNDHEIT FÜR MENSCH, TIER UND PFLANZE

Kontakt

AGES – Österreichische Agentur für
Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Spargelfeldstraße 191 | 1220 Wien

Tel.: +43 50 555-0
www.ages.at