

KULTURARTENVIELFALT

Pflanzenzüchterische Ansätze für die Landwirtschaft

Bereits heute ermöglicht die Auswahl von Sorten aus einer breiten Palette züchterisch bearbeiteter Kulturarten eine standortangepasste Landwirtschaft. Für einen noch besser an die sich wandelnden Umweltbedingungen angepassten Ackerbau, der zugleich umweltschonend, ressourceneffizient und ertragssicher wirtschaftet, wird die Ergänzung der bereits bestehenden Kulturartenvielfalt um neue oder bislang wenig genutzte, „kleine“ Kulturarten ein wichtiges Element sein. Neben der öffentlich getragenen Forschung setzt eine züchterische Bearbeitung solcher Kulturarten eine Nachfragesteigerung in der Landwirtschaft voraus.

Für die Erhöhung der Kulturartenvielfalt befinden sich Landwirtschaft und privatwirtschaftliche Pflanzenzüchtung in Deutschland in einer guten Ausgangslage. Derzeit stellen die deutschen Züchterhäuser der Landwirtschaft bei 115 Kulturarten zugelassene Sorten bereit. Dazu werden Sortenkandidaten in Wertprüfungen hinsichtlich ihrer Ertrags-, Resistenz- und agronomischen Eigenschaften vom Bundessortenamt bewertet. Knapp 60 überwiegend mittelständisch geprägte Unternehmen betreiben in Deutschland eigene Züchtungsprogramme. Bei den kleinen Kulturarten ist allerdings aufgrund geringer Sortennachfrage aus der Landwirtschaft die Wirtschaftlichkeit von Züchtungsprogrammen nur bedingt gegeben. Innovationen erfordern daher langfristig angelegte Unterstützung der öffentlich getragenen Züchtungsforschung.

Die Züchtung neuer und wenig genutzter Kulturarten sollte sich in erster Linie am zu erwartenden Beitrag der Kulturart zu den Zielen eines nachhaltigen Ackerbaus orientieren (s. Tabelle S. 2). Für die Aufnahme von Züchtungsarbeiten bei neuen Kulturarten stehen die notwendigen Ressourcen i. d. R. aufgrund geringer Nachfrage nicht zur Verfügung. Die erforderlichen Investitionen der Züchter können nur mit einer Aussicht auf eine entsprechende Nachfrage getätigt werden. Hierzu sind verbindliche Rahmenbedingungen, klare zeitliche Perspektiven zur Transformation von Anbausystemen sowie Anschubfinanzierungen in Forschung und Entwicklung erforderlich.

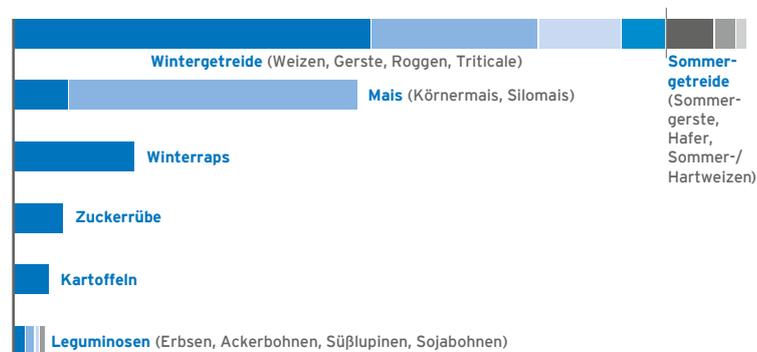
Ackerbau in Deutschland: Status quo

In Deutschland wurden 2020 auf 11,7 Millionen Hektar Ackerland rund 5,7 Millionen Hektar Getreide angebaut. Die Anbauflächen von Weizen mit

2,83 Millionen Hektar, gefolgt von Gerste (1,31 Mio. ha), Roggen (634 Tsd. ha) und Triticale (341 Tsd. ha) zeigen die große Bedeutung von Wintergetreidearten. Bei den Sommerungen liegen Getreidearten wie Sommergerste (367 Tsd. ha), Hafer (155 Tsd. ha), Sommer- und Hartweizen (75 Tsd. ha) sowie Körnermais (424 Tsd. ha) insgesamt deutlich hinter den Blattfrüchten Silomais (2,29 Mio. ha), Zuckerrübe (386 Tsd. ha) und Kartoffeln (275 Tsd. ha). Die Anbaufläche von Winterraps hat sich 2020 auf 954 Tausend Hektar stabilisiert, während die Leguminosen Erbsen (82 Tsd. ha), Ackerbohnen (59 Tsd. ha), Süßlupinen (21 Tsd. ha) und Sojabohnen (32 Tsd. ha) einen Aufwärtstrend verzeichnen. Bei den Hülsenfrüchten zur Körnernutzung ist mit dem Anbau auf 222 Tausend Hektar eine Flächenausdehnung von +13,8 Prozent gegenüber 2019 zu erkennen.

Die aktuellen Anbauzahlen aus der Bodennutzungshaupterhebung von August 2020 zur pflanzlichen Produktion zeigen den Status quo in Deutschland auf und stellen die Grundlage für die Weiterentwicklung von Fruchtfolgekonzepten dar.

ANBAUFLÄCHEN NACH ARTEN IN DEUTSCHLAND



Gemeinschaft zur Förderung
von Pflanzeninnovation e. V. (GFPI)

GFPI
Lebensbasis Pflanze

BEITRAG AUSGEWÄHLTER KULTURARTEN ZU DEN ZIELEN EINES NACHHALTIGEN ACKERBAUS

Leitlinien	Versorgung			Einkommen	Natürliche Ressourcen		Biodiversität	Klimaschutz und Klimaanpassung	Wirtschaftliche Bedeutung	
	N	F	NR	aktueller Flächenanteil im Anbau in Deutschland in TSD. ha	Boden, Wasser, Luft, Insektenschutz	Insektenattraktivität	pflanzengenetische Ressourcen als Teil von Biodiversität in Züchtung nutzen	Reduktion klimawirksamer Gase, Kohlenstoffspeicherung, Humusaufbau	heute	zukünftig
GETREIDEARTEN					N-Düngung Weizen = 100 %					
Hirse	●●		●●	10	100 % N	●●●	geringe Erhöhung, da alle zu den Gramineen gehören	trockentolerant	●	
Dinkel	●●●			100	50 % N	○			●●●	
Emmer	●●●			1-2	25 % N	○				●
LEGUMINOSEN					alle Leguminosen					
Ackerbohne	●	●●●		59	keine mineralische N-Düngung, gute Bodenversorgung mit P, K, S erforderlich	●●●	positiver Beitrag durch unterschiedliche Artengruppen mit divergierenden Blühzeitpunkten	gesicherte Wasserversorgung erforderlich	●●	
Erbse	●●	●●	(●)	82					●●	
Süßlupine	●●	●●		21					●	
Soja	●●●	●●		32				trockentolerant	●	
Linse	●●●			<0,05						○
PSEUDOCERREALIEN										
Amarant	●●●	(●)		kein Anbau			positiver Beitrag durch unterschiedliche Blühzeitpunkte			○
Quinoa	●●●	(●)		wenig Anbau		●●●				○
Buchweizen	●●●		(●)							○

●●● sehr positiv ●● positiv ● weniger positiv ○ noch nicht absehbar

Halmfrucht- überwiegt Blattfruchtanbau

Der Halmfruchtanbau hat eine dominierende Stellung. Die Entwicklung ertragsstarker, standortangepasster Sorten bei den Hauptgetreidearten in Kombination mit einem optimierten Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie leistungsstarker Agrartechnik haben zu wettbewerbsfähigen getreidebetonten Anbausystemen geführt. Auch auf den weiteren Verwertungsstufen in der Nahrungs- und Futtermittelindustrie weisen deren Haupt- und Nebenprodukten eine hohe Veredelungstiefe auf. Die der Pflanzenzüchtung und Landwirtschaft nachgelagerte Industrie zählt zu den führenden Branchen in Europa.

Auf mehr als der Hälfte der Ackerfläche werden im Herbst Wintergetreide und Winterraps ausgesät. Diese Herbstsaat ermöglicht sowohl die Nutzung des vorhandenen Bodenstickstoffs der Vorfrucht als auch

eine effektive Bodenbedeckung zur Erosionsvermeidung. Die Pflanzen können bedingt durch lange Vegetationszeiten ein großes Wurzelwerk für eine optimale Wasser- und Nährstoffaufnahme ausbilden und die Vegetationsperiode optimal nutzen. Strukturschäden bei der Bodenbearbeitung können bei der Herbstbestellung weitestgehend vermieden werden. Bei der Kontrolle von schwer bekämpfbaren Schädgräsern sind allerdings zunehmend Resistenzen bei Ackerfuchsschwanz, Windhalm und Trespen festzustellen, die oftmals eine Auflockerung der Fruchtfolge mit einer Sommerung erfordern.

Bei den den Blattfrüchten zuzurechnenden Kulturarten wie Raps, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln konnte bedingt durch intensive Züchtungsarbeit das Ertragspotenzial kontinuierlich gesteigert werden. Als Marktfrüchte zeichnen sie sich durch eine hohe Wettbewerbsfähigkeit und darüber hinaus durch po-

sitive Fruchtfolgeeigenschaften aus. Verbesserungen bei Krankheitsresistenz, Nährstoffeffizienz und Toleranz gegen Schadinsekten sowie abiotischen Stress werden als wichtige Zuchtziele in allen Hauptkulturen intensiv bearbeitet.

Pseudocerealien mit geringer Anbaubedeutung

Die zur Gruppe der Pseudocerealien zählenden Arten Amarant, Buchweizen und Quinoa liefern, vergleichbar mit Getreide, kohlenhydratreiches Erntegut. Sie bilden aber nur geringe Mengen an getreidetypischen Speicherproteinen und Gluten. Die Anbaubedeutung der Pseudocerealien in Deutschland ist bislang gering. Um den Anbau zu steigern, sind neben Züchtungsprogrammen auch geeignete Anbauverfahren zu entwickeln. Einzelne wissenschaftliche Aktivitäten untersuchen die Möglichkeiten, diese Arten an den europäischen Klimaraum anzupassen.

Leguminosenanbau weit unter Optimum

Der Eiweißpflanzenanbau (Leguminosen) liegt derzeit unter 2 Prozent Flächenanteil weit unter seinem ackerbaulichen Optimum in einer anzustrebenden 5- bis 6-gliedrigen Fruchtfolge. Bedingt durch Selbstunverträglichkeit und auftretende Bodenmüdigkeit sind Leguminosen nur in vielgliedrigen Fruchtfolgen ertragsstabil anbauwürdig. Durch ihre Symbiose mit Knöllchenbakterien können sie Luftstickstoff fixieren und unter Zuhilfenahme von Nährstoffen, Wasser und CO₂ selbst Kohlenhydrate bilden. Eine mineralische Stickstoffdüngung kann so vermieden

DURCH DIE AUSDEHNUNG DES KÖRNERLEGUMINOSENANBAUS KÖNNEN VIELGLIEDRIGE FRUCHTFOLGEN ETABLIERT UND SO MEHR VIELFALT AUF DEM ACKER ERREICHT WERDEN.

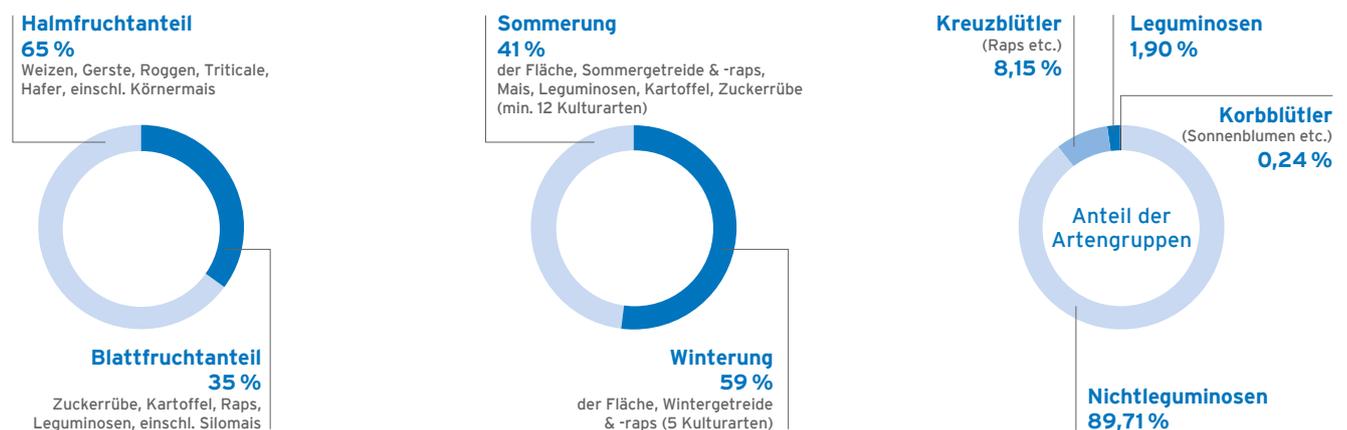
werden. Leguminosen haben zudem positive Vorfruchtwirkungen wie die Bereitstellung von pflanzenverfügbarem Bodenstickstoff für die Folgekultur. Darüber hinaus bringt der Anbau von Leguminosen durch die Unterbrechung von Infektionsketten phytosanitäre Vorteile mit sich.

Auf der Nachfrageseite sind durch neue Ernährungstrends Impulse für eine steigende Nachfrage nach pflanzlichen Protein-Konzentraten aus Erbsen-/Lupinenisolat und „Beyond Meat“-Produkten zu erwarten. Neben den heimischen Leguminosen Erbse, Ackerbohne und Lupine wurde der Anbau von Sojabohnen in 2020 auf 33 Tausend Hektar (+ 14 %) ausgedehnt; EU-weit ist die Anbaufläche um 11 Prozent gegenüber dem Vorjahr auf knapp 1 Million Hektar angestiegen.

Fruchtfolgen vielfältig gestalten

Nachhaltige Fruchtfolgen sind gekennzeichnet durch ein ausgewogenes Verhältnis von Winterungen und Sommerungen, Halm- und Blattfrüchten sowie von der

ACKERBAU IN DEUTSCHLAND: STATUS QUO



Zusammensetzung der Artengruppen (Gramineen, Leguminosen, Cruziferen, Asteraceen etc.). Zur Weiterentwicklung von getreidebetonten Anbausystemen steht ein breites Artenspektrum an etablierten und neuen Leguminosen zur Verfügung. Durch die Ausdehnung des Körnerleguminosenanbaus können vielgliedrige Fruchtfolgen (i. d. R. 5 bis 6 Fruchtfolgeglieder) etabliert und damit mehr Vielfalt auf dem Acker erreicht werden. Dies erhöht die Insektenattraktivität durch eine zeitlich gestaffelte Blühabfolge, steigert die Bodenqualität durch Humusanreicherung sowie Kohlenstofffixierung und unterstützt Klimaschutzziele durch Einsparung von Mineralstickstoff. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Reduzierung von Lachgasemissionen, die durch Umsetzung von Stickstoffverbindungen im Boden entstehen, geleistet. Folglich können die sektoralen Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft von 7 Prozent (2018) mittelfristig durch einen größeren Leguminosenanteil in der Fruchtfolge gesenkt werden.

Potenziale und Herausforderungen der Leguminosenzüchtung

Züchterische Ansätze bei Leguminosen sind erforderlich und unterstützen sowohl Ziele des konventionellen als auch des ökologischen Landbaus, da die Zuchtziele identisch sind. Hier ist die Verbesserung von Ertrag und Ertragsstabilität zu nennen, die bei Hülsenfrüchten starken jahresbedingten Schwankungen unterliegen. Die Resistenz- und Toleranzausstattung gegen Pilzkrankheiten, Viren und tierische Schädlinge ist eine wesentliche Voraussetzung für den gesicherten Anbau, da bei einer Flächenausdehnung mit höherem Krankheitsbefall der Pflanzenbestände zu rechnen ist und für kleine Kulturen kaum geeignete Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen.

Im Hinblick auf eine Erweiterung des Kulturartenspektrums können die Futterleguminose Luzerne sowie Kleearten wertvolle Beiträge zur Bodenverbesserung im Feldfutterbau leisten. Die intensive Durchwurzelung unterstützt in Verbindung mit einer mehrjährigen Bodenruhe die Humusanreicherung und die Wasserspeicherfähigkeit. Für Luzerne als Marktfrucht gibt es interessante Absatzwege als hochwertiges Futtermittel in Form von Heu oder als Kraftfütterersatz mit Luzerne-Pellets. Ernährungsphysiologisch zeichnet sich die Linse aufgrund ihres hohen Gehalts an Lysin (essenzielle



Lupine



Sojabohne



Aminosäure) durch eine hohe biologische Wertigkeit ihres Proteins aus. In Deutschland war der Linsenanbau früher weit verbreitet, heute ist er wegen des niedrigen Ertragsniveaus und mangelnder Standfestigkeit der Sorten regional sehr beschränkt. Linsen werden im Mischfruchtanbau beispielsweise mit Leindotter als Stützfrucht angebaut, was die Biodiversität zusätzlich erhöht. Alte Sorten und Genbankmaterial werden derzeit in Forschungsprojekten charakterisiert und stehen als Ausgangsmaterial zur Verfügung.

Notwendige Maßnahmen in Forschung und Züchtung

Die wissenschaftliche Basis für Züchtungsforschung an Leguminosen ist in Deutschland sehr klein. In den zurückliegenden Dekaden wurden viele Zuchtprogramme komplett aufgegeben oder auf europäischer Ebene in Partnerschaften eingebracht. Züchtungsforschung an Ackerbohnen wird nur noch in einer Arbeitsgruppe (Universität Göttingen in Zusammenarbeit mit dem Julius Kühn-Institut (JKI)), bei Lupine am JKI in Groß Lüsewitz sowie zu Sojabohne an der Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim, der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in

Förderung relevanter Wissensbereiche und Forschungsfelder

Alle anbauwürdigen Leguminosenarten (Ackerbohne, Erbse, Lupine, Sojabohne, Luzerne, Kleearten) erfordern eine Intensivierung der Züchtungsforschung in Deutschland. Besonders zu berücksichtigen sind dabei die folgenden Bereiche:

Ertrag und Ertragsstabilität	Screening von genetischen Ressourcen <ul style="list-style-type: none"> • zur Erweiterung der genetischen Basis • zur Entwicklung von Ausgangsmaterial • zum Prebreeding unter Berücksichtigung von abiotischer Stresstoleranz unter Einbeziehung von Ertragskomponentenanalytik
Züchtungsmethodik	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragung von Verfahren zur Beschleunigung der Züchtung • Entwicklung eines Hybridsystems bei Ackerbohnen • Schaffung neuer genetischer Diversität bei Erbsen • Schaffung genetischer Diversität bei Lupinen über weite Kreuzungen
Krankheits- und Schädlingsresistenz	<ul style="list-style-type: none"> • Resistenz gegen Ackerbohnenkäfer verbessern • Resistenz gegen Blattläuse und Blattrandkäfer bei Erbsen und Lupinen verbessern • Resistenz gegen Viren bei Erbsen und Ackerbohnen entwickeln • Resistenz gegen die Pilzkrankheit Anthraknose bei Lupinen entwickeln • Resistenz gegen LuzerneWelke und Fusarium entwickeln • Resistenz gegen Insekten (Käfer) bei Luzerne entwickeln • Resistenz gegen Stängelbrenner
Inhaltsstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Etablierung zerstörungsfreier Schnellbestimmungsmethodik zum Alkaloidgehalt bei Lupinen • Analyse der Alkaloid-Genetik bei Lupinen
Etablierung neuer Leguminosenarten	<ul style="list-style-type: none"> • Züchtungsansätze bei Linsen für angepasste Sorten entwickeln • Züchtungsaktivitäten bei weiteren Kulturarten, wenn sich eine stabile Nachfrage entwickelt



Luzerne



Erbse



Erbse



Ackerbohne



Ackerbohne



Klee

Weihenstephan und am JKI, bearbeitet. Züchtungsforschung an Erbsen findet in Deutschland nicht statt. Zur Entwicklung einer kritischen Masse in der Leguminosenforschung ist dringend geboten, junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für diese Kulturarten zu gewinnen und neue Arbeitsgruppen zu gründen.

Die Erstellung von adaptiertem Ausgangsmaterial durch öffentliche Forschungseinrichtungen ist die wichtigste Vorleistung für die praktische Züchtung. Dabei ist eine enge Kooperation mit nationalen und internationalen Genbanken erforderlich, um standortangepasste Genotypen aus den genetischen Ressourcen in Prebreeding-Programmen zu entwickeln. Neben züchtungsmethodischen Fragen ist besonders die Entwicklung moderner zellbiologischer und molekularer Werkzeuge erforderlich, die den Züchtungsprozess beschleunigen können. Etablierte Verfahren zur Effizienzverbesserung (z. B. In-vitro-Vermehrung, Doppel-Haploid-Technologie, Phänotypisierung, Qualitätsanalytik) müssen hierzu von den großen Kulturarten auf Leguminosen übertragen werden.

Eine angepasste Resistenz- und Toleranzausstattung gegen Pilzkrankheiten, Viren und Schädlinge ist für Landwirte ein entscheidendes Argument zum Wiedereinstieg in den Anbau von Hülsenfrüchten. Forschung zu Inhaltsstoffen und Produkteigenschaften gibt wichtige Impulse für die Erschließung neuer Märkte und sichert so mittelfristig eine stabile Nachfrage.

Fazit

Aufgrund ihrer positiven Wirkung im Ackerbau eignen sich besonders Leguminosen zur Erhöhung der Kulturartenvielfalt in der Landwirtschaft. Sie verbessern die Bodengesundheit und liefern durch zeitlich gestaffelte Blühabfolgen die Nahrungsgrundlage für

EINE ERWEITERUNG DES KULTURARTENSPEKTRUMS WIRD NUR GELINGEN, WENN EINE STABILE NACHFRAGE ERZEUGT WIRD.

Bestäuber. Die Züchtung ertragsstarker und -stabiler Sorten bei Hülsenfrüchten ist die wesentliche Voraussetzung zur Ausweitung des Anbaus und zur Diversifizierung von Fruchtfolgen, wie sie u. a. im Diskussionspapier zur Ackerbaustrategie 2035 des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft als Ziele formuliert werden.

Da bei der Anbauausdehnung auch mit der Zunahme von Pathogenen und Schadinsekten zu rechnen ist, sollten neue Sorten eine breite Resistenzausstattung gegen Pilzkrankheiten, Viren und tierische Schaderreger aufweisen. Die in Deutschland in der privatwirtschaftlich ausgerichteten Pflanzenzüchtung vorhandene züchterische, biologische und technologische Kompetenz in der Forschung und Entwicklung erlaubt es, bei bisher wenig genutzten Kulturarten Impulse für die Sortenentwicklung zu schaffen. Deshalb müssen als interessant eingestufte neue oder bisher wenig genutzte Kulturarten zumindest anfänglich oder in spezifischen Fragestellungen durch öffentliche Forschungsförderung besonders unterstützt werden.

Eine Erweiterung des Kulturartenspektrums wird allerdings nur gelingen, wenn eine stabile Nachfrage erzeugt wird und die Pflanzenzüchtung eine leistungsgerechte Refinanzierung der zeit- und kostenintensiven Sortenentwicklung erhält.

Datenschutzhinweis: Die GFPI e. V. nimmt den Datenschutz sehr ernst. Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter <https://www.bdp-online.de/de/GFPI/Datenschutz/>

Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPI)
Kaufmannstraße 71–73 | 53115 Bonn
Tel.: 0228/98581-40 | Fax: 0228/98581-19
gfpi@bdp-online.de | www.gfpi.net

