

Grundlagen der Agrobiodiversität

Landwirtschaftliche Intensivierung durch Biodiversität – was Landsorten dazu beitragen können

Pflanzenzucht ist so alt wie die Landwirtschaft. Seit mehr als 10.000 Jahren selektieren Bäuerinnen und Bauern ihre Nutzpflanzen, um jene Sorten zu entwickeln, die höhere Erträge liefern, weniger anfällig für Krankheiten sind, eine gewisse Einheitlichkeit hinsichtlich Keimung und Reife aufweisen und somit leichtere Ernten ermöglichen. Durch diese Selektion von Kulturpflanzen und durch ihren Anbau unter verschiedenen, zum Teil schwierigen Umweltbedingungen, entstand im Laufe der Jahrtausende eine große Vielfalt innerhalb der in der Landwirtschaft genutzten Arten. In Indien wurden beispielsweise noch vor wenigen Jahrzehnten 30.000 verschiedene Reispopulationen angebaut.

Vor etwa 150 Jahren hat sich diese Entwicklung umgekehrt. Seitdem nimmt die Vielfalt der Nutzpflanzen ab. Immer weniger Arten werden landwirtschaftlich genutzt, und lediglich drei Nutzpflanzen (Reis, Mais, Weizen) liefern 60% der Nahrung weltweit. Nicht nur die Artenzahl landwirtschaftlich genutzter Pflanzen ist rückläufig; auch innerhalb der Arten geht die genetische Variabilität zurück.

Pflanzenzucht und kommerzielle Saatgutproduktion haben wesentlich zur Verminderung der genetischen Vielfalt innerhalb der einzelnen Arten beigetragen. Die Anzahl der Sorten einer Nutzpflanzenart nimmt beständig ab und die Homogenität zwischen den Sorten zu. Auf diese Weise gehen Eigenschaften verloren. Angesichts der Notwendigkeit zur Anpassung an den Klimawandel und zur weltweiten Ernährungssicherung ist diese „genetische Erosion“ existenzbedrohend für die Weltbevölkerung. Um die genannten und zukünftigen, bislang teilweise noch unbekanntenen, Herausforderungen zu meistern, braucht die Menschheit die noch vorhandene pflanzengenetische Vielfalt. Gleichzeitig muss der Erhalt der Biodiversität mit der landwirtschaftlichen Intensivierung in Einklang gebracht werden. Dabei spielt die Pflanzenzüchtung eine zentrale Rolle.

Intensivierung in der Landwirtschaft – bisherige Leistungen

In der Zeit zwischen 1950 und 2000 gelang es, die globale Getreideproduktion fast zu verdreifachen. Dieser Anstieg wurde hauptsächlich durch Fortschritte in der Pflanzenzüchtung,



Bäuerliche Züchtung von lokalen Reissorten auf den Philippinen: Viele landwirtschaftliche Betriebe kehren zurück zum eigenen Saatgut.
Foto: Masipag

und intensive Stickstoffdüngung und wirksame Unkrautbekämpfung mit Herbiziden möglich. Der Zuwachs wurde im Wesentlichen auf fruchtbaren Böden und unter optimalen Produktionsbedingungen erzielt – entsprechend profitierte nur ein kleiner Teil der Landwirte davon. Nach neueren Schätzungen sind immer noch 95% aller Betriebe bäuerlich strukturiert, wirtschaften auf kleinen Äckern und meist ohne Zukauf von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, weil die klassischen Intensivierungsstrategien für ihre Betriebe nicht geeignet sind. In den 1980er Jahren wurden noch etwa 60% der globalen landwirtschaftlichen Nutzflächen auf diese Weise bewirtschaftet; heute dürfte der Anteil geringer sein, aber die traditionelle Landwirtschaft trägt weiterhin wesentlich zur weltweiten Nahrungsmittelproduktion bei und ist für die Ernährungssicherheit unersetzlich.

Um die wachsende Weltbevölkerung zu ernähren, ist eine weitere Intensivierung der Landwirtschaft erforderlich. Die Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzflächen zur Ernährung der neun Milliarden Menschen, die im Jahr 2050 voraussichtlich auf der Erde leben werden, ist nur noch sehr begrenzt möglich. Um die Intensivierung nachhaltig zu gestalten, muss die Landwirtschaft Nährstoffe, Energie und Bodenfruchtbarkeit effizienter als bislang einsetzen, die Ökosysteme und ihre Funktionen ebenso erhalten wie die Biodiversität und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Die Harmonisierung von Intensivierung und Nachhaltigkeit kann am besten auf ressourcenarmen, kleinbäuerlich bewirtschafteten Flächen erreicht werden, auf denen bislang keine Intensivierung stattgefunden hat. Eine Möglichkeit zur Steigerung der Ertragskraft der traditionell bewirtschafteten Flächen ist die Pflanzenzüchtung, eine weitere die Steigerung der Artenvielfalt im Betrieb. Dies sind wichtige Schritte auf dem Weg zur Verbesserung der Ernährungssicherheit. Aber Pflanzen, die auf ärmeren Standorten höhere Erträge bringen sollen, müssen andere Eigenschaften haben als Hochleistungssorten für ackerbauliche Gunstandorte. Das ist eine Herausforderung, der sich die Pflanzenzüchtung stellen muss.

Lokale Landsorten – eine Quelle für Intensivierung

Die Suche nach Alternativen begann bereits vor 50 Jahren und führte zur heutigen Methode der evolutionären Pflanzenzüchtung. Um neue Sorten zu schaffen, nutzen die Züchter dabei systematisch genetisch unterschiedliche, ökologisch angepasste lokale Landsorten. Dabei wird Saatgut unterschiedlicher Herkunft zusammengebracht und durch Kreuzung rekombiniert. Die so entstehenden Mischungen – auch „Evolutionssramsche“ genannt – können auch mit Hochleistungssorten gekreuzt werden. Davon werden die besten Nachkommen selektiert und wieder in Mischung angebaut. Auf diese Weise sind die Populationen natürlichen und künstlichen Selektionsprozessen unterworfen, die letztendlich eine moderne, lokale Landsorte hervorbringen. Zum Beispiel wurde bei Gerste in Syrien festgestellt, dass Kreuzungspopulationen aus Evolutionssramschen den führenden Hochleistungssorten überlegen sind, weil sie sich verschiedenen ökologischen Bedingungen optimal anpassen. Offensichtlich erfordern Eigenschaften wie „Ertragsstabilität“ und „hoher Ertrag“ unter unterschiedlichen Umweltbedingungen genetische Vielfalt. Außerdem, so folgern Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, begünstigt natürliche Selektion Genotypen, die auch unter wechselnden Umweltbedingungen einen hohen Ertrag bringen.

Eine andere, wichtige Eigenschaft von Kreuzungspopulationen, wenn sie entsprechend zusammengesetzt sind, ist ihre bessere Krankheitsresistenz. Mit genetisch vielfältigen Populationen lassen sich krankheitsbedingte Ertragsminderungen begrenzen. Diese Populationen passen sich gut sich ändernden Krankheitserregern an. Die Koevolution von Pflanzen und Krankheiten in genetisch vielfältigen Populationen ist ein gut funktionierender, sich selbst regulierender Mechanismus, der die Krankheitsresistenz der Pflanze aufrechterhält. Dies ist ein Charakteristikum, das bei genetisch homogenen Nutzpflanzen normalerweise nicht zu finden ist.

Die evolutionäre Züchtung mit zusammengesetzten Kreuzungspopulationen ist eine vielversprechende Methode zur Intensivierung der Landwirtschaft, vor allem unter ökologisch nachteiligen Standortbedingungen und für die Anpassung von Nutzpflanzen an Umweltveränderungen infolge des Klimawandels.

Gemeinsam mit Bäuerinnen und Bauern züchten – effizient und schnell

Eine andere Innovation ist die so genannte partizipative Pflanzenzüchtung“ (siehe Themenblatt „*Bauern als Züchter*“). Im Gegensatz zu klassischen Ansätzen wird hier die Arbeit nicht alleine von Züchtern gemacht. Sie findet auch nicht nur auf Versuchsfeldern oder im Labor statt. Bäuerinnen und Bauern sind am gesamten Züchtungsprozess gleichberechtigt beteiligt und sie züchten überwiegend auf den eigenen Feldern. Dadurch wird die ökologische Anpassungsfähigkeit der Populationen gefördert, denn auf den Feldern sind die Nutzpflanzen einer großen Bandbreite unterschiedlicher Umweltbedingungen und individueller Bewirtschaftungsmethoden ausgesetzt. Dagegen befinden sich Versuchsstationen kommerzieller Züchter meist auf fruchtbareren Böden und haben einheitlichere Umwelt- und Anbaubedingungen als sie im bäuerlichen Alltag vorzufinden sind.

Bei der partizipativen Gerstenzüchtung in Syrien (s. Kasten rechts) kreuzen und selektieren Züchter sowie Bäuerinnen und Bauern zum Beispiel nach der evolutionären Züchtungsmethode über mehrere Generationen. In den anschließenden Anbauversuchen werden die so gewonnenen Populationen über drei Jahre getestet. Dann wird das Material entweder als Sorte freigegeben oder der gesamte Prozess wird wiederholt.

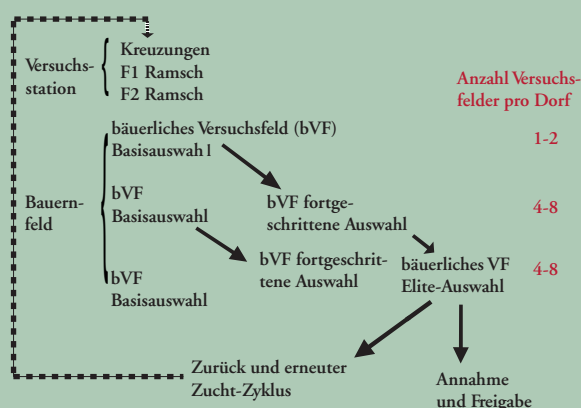
Fachbegriffe

DUS-Kriterien	<i>distinctiveness</i> (Unterscheidbarkeit), <i>uniformity</i> (Homogenität), <i>stability</i> (Beständigkeit)
Erhaltungszüchtung	Auslese von Einzelpflanzen zur Reinerhaltung einer Sorte, die dann als Mischung vermehrt werden.
Genotyp	Gesamtheit der im Zellkern (Chromosomen) lokalisierten Gene eines Organismus
Homogenität	Eine Sorte ist homogen, wenn sie in der Ausprägung der für die Unterscheidbarkeit maßgebenden Merkmale hinreichend einheitlich ist.
Koevolution	bezeichnet den Prozess wechselseitiger Anpassung zweier stark interagierender Arten, die einen starken Selektionsdruck aufeinander ausüben (z.B. eine Pflanze mit einem Pilz, der sie parasitiert).
Population	Fortpflanzungsgemeinschaft von Individuen einer Art, die in ihrer erblichen Konstitution verschieden sind



Gemeinsam gelangen Bauern und Wissenschaftler zu ertragreichen und robusten Landsorten. Foto: ICARDA

Beispiel: Partizipative Gerstenzüchtung in Syrien



Quelle Diagramm: Ceccarelli 2006

Die partizipative, evolutionäre Pflanzenzüchtung entstand während der letzten zehn Jahre. Unterstützt und gefördert wird sie überwiegend von Internationalen Agrarforschungszentren (z.B. ICARDA und ICRISAT) und Nichtregierungsorganisationen (wie z.B. Misereor und Oxfam). Inzwischen ist die Methode in vielen Ländern verbreitet und hat zu beachtlichen Ergebnissen geführt. Auf diese Weise gelang vor allem die Züchtung von Sorten mit höherer Trockenheitsresistenz und verbesserter Anpassung an niederschlagsarme Standorte.

Besondere Erfolge erzielte man beispielsweise bei Gerste im Mittleren Osten, bei Reis in Südasien und bei Sorghum in Westafrika. Inzwischen werden auch andere Nutzpflanzen wie Gemüse oder Mais mit der neuen Züchtungsmethode bearbeitet.

Für den partizipativen Ansatz sprechen vor allem drei Argumente:

- Die Wirksamkeit der Züchtung wird verbessert, weil Bäuerinnen und Bauern ihre Erfahrung und ihr ackerbauliches Wissen und Können in den gesamten Züchtungsprozess einbringen.
- Die so gezüchteten Sorten haben eine hohe Akzeptanz und beschleunigte Übernahmeraten, weil die Bäuerinnen und

Bauern und Bäuerinnen als Nutzer des neuen Saatgutes ihre Bedürfnisse und Vorlieben einbringen können.

- Die Zeit für die Züchtung kann um mehrere Jahre verkürzt werden, weil anders als bei der klassischen Züchtung ein geringeres Niveau hinsichtlich Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit (DUS-Kriterien) angestrebt wird, und weil die Sorteneignungsversuche entfallen. In Zeiten des raschen Klimawandels und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit einer schnellen Anpassung der Landwirtschaft kommt der Zeitersparnis große Bedeutung zu.

Synergien beider Innovationen

Evolutionäre und partizipative Pflanzenzüchtung gehören zusammen. Gemeinsam bilden sie eine wichtige Ergänzung zur klassischen Pflanzenzüchtung. In verschiedenen Bereichen haben die Innovationen bereits Wesentliches bewirkt:

In der Wissenschaft hat diese Methode das Verständnis für angepasste Züchtungsmethoden erweitert. Sie hat die Diskussion um Wechselwirkungen zwischen Pflanze und Umwelt bereichert und verdeutlicht, dass eine lediglich auf Ertrag konzentrierte Züchtung keine Garantie dafür ist, dass eine Sorte von Bäuerinnen und Bauern geschätzt und verwendet wird. Aber bisher nutzen nur wenige Züchtungsunternehmen diese Erkenntnis.

Sozial-ökonomisch betrachtet hilft diese Methode den Bäuerinnen und Bauern, wieder die Kontrolle über ihre Saatgutssysteme zu erlangen und nach Jahrzehnten der Marginalisierung aufgrund der weltweiten Handelsliberalisierung ihre Interessen zu schützen.

In ökologischer Hinsicht können benachteiligte Standorte sowie das Potenzial bisher wenig genutzter Pflanzen besser als bislang genutzt werden. Damit trägt die neue Methode wesentlich zur Verbesserung der weltweiten Nahrungsproduktion bei. Außerdem gestattet sie, die Vielfalt der agrar-genetischen Ressourcen zu erhalten und vergleichsweise schnell an Umweltveränderungen anzupassen.

Verbreitung der neuen Methode – zu überwindende Schwierigkeiten

In Ihrer Verbreitung steht die evolutionäre, partizipative Pflanzenzüchtung noch am Anfang. Um diesen neuen Ansatz zu einem anerkannten Zweig der Saatgutproduktion zu machen, müssen noch einige Hindernisse überwunden werden. Wissenschaftler, Fachleute und politische Entscheidungsträger müssen den neuen Ansatz und seine Bedeutung anerkennen. Nur dann werden nationale Agrarforschungszentren damit arbeiten und öffentliche Mittel bereitgestellt werden.

Änderungen in nationalen Saatgutgesetzen sind erforderlich, da derzeit in fast allen Ländern nur amtlich zugelassene Sorten verkauft werden können. Die Kriterien für die Zulassung und die Zulassungsverfahren schließen lokale Sorten aus,

denn sie haben nicht den geforderten hohen Grad an DUS-Kriterien sowie Neuigkeit. Deshalb sind gesetzliche Änderungen notwendig, die für lokale Sorten und Populationen eine Zulassung auf einem niedrigeren „DUS-Niveau“ und zu geringeren Kosten ermöglichen. Eine solche Änderung stößt derzeit bei der Saatgutwirtschaft auf großen Widerstand.

Die Verbreitung der Ansätze ist nur unter systematischer Einbeziehung von Saatgutfirmen auf lokaler oder regionaler Ebene möglich. Saatguterzeugung und -vertrieb ist eine unternehmerische Aufgabe. Nur der private Sektor ist in der Lage, das Saatgut dauerhaft bereitzustellen. Die erforderliche Erhaltungszüchtung wäre in Kooperation mit dem nationalen Agrarforschungssektor denkbar, während die eigentliche Züchtung mehr eine öffentliche Aufgabe darstellt und von bäuerlichen Gemeinschaften gezüchtete Landsorten am ehesten als Gemeinschaftseigentum denkbar sind.

Entwicklungspartnerschaften zwischen der Wirtschaft und der öffentlichen Hand sind auszuloten, neue Geschäftsmodelle müssen gefunden werden. Potenzial ist vorhanden, denn der Bedarf der Bäuerinnen und Bauern an Qualitätssaatgut ist enorm.

Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion können nicht isoliert betrachtet werden. Sie sind Bestandteil ländlicher Entwicklung und werden nur dann spürbare Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit und den Erhalt der Biodiversität haben, wenn die Rahmenbedingungen stimmen, wenn Kleinbäuerinnen und Kleinbauern Zugang zu Ressourcen wie

Die Themenblatt-Serie „People, Food and Biodiversity“ richtet sich an Personen und Institutionen aus der Entwicklungszusammenarbeit. Ziel der Blätter ist es:

- Interesse an den Themen Ernährung und biologische Vielfalt zu wecken sowie die jeweiligen Bezüge zu verdeutlichen,
- neue Inhalte und Ansätze darzustellen,
- schnell und übersichtlich konkrete Handlungsansätze und Erfahrungen aufzuzeigen,
- Sie zu ermutigen und anzuregen, die angesprochenen Themen verstärkt in Ihre Arbeit zu integrieren.

Wir freuen uns über Ihre Anregungen; sie helfen uns, unsere Serie zu optimieren.

Weitere Themenblätter finden Sie auf der Website <http://www.gtz.de/de/themen/umweltinfrastruktur/22063.htm>

Land, Wasser und anderen Betriebsmitteln erhalten und ihnen die Vermarktung ihrer Produkte zu angemessenen Preisen ermöglicht wird. Für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion ergeben sich daraus zentrale Forderungen:

- Das Thema „Saatgut“ (Züchtung, Vermehrung und Bereitstellung) muss wieder auf die Agenda ländlicher Entwicklung gesetzt werden.
- Die Anpassung von Saatgutgesetzen wird zu einer wichtigen Aufgabe von Regierungsberatung.
- Die zentrale Rolle von Saatgut zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel muss anerkannt und in nationale Entwicklungspläne, Programme und Projekte eingebracht werden. Das gilt gleichermaßen für Agrarforschung und ländliche Entwicklung.
- Die Bereitstellung von geeignetem Saatgut muss zu einer gemeinsamen Aufgabe des privaten und des öffentlichen Sektors werden.

Der gegenwärtige Paradigmenwechsel in der Landwirtschaft in Richtung einer nachhaltigen Intensivierung muss die Agrobiodiversität allgemein und speziell die Innovationen in der Pflanzenzüchtung einbeziehen. Die evolutionäre, partizipative Pflanzenzüchtung hat ein großes Potenzial für zukünftige Landwirtschaft.

Weitere Informationen:

Ceccarelli, S. (2006): Participatory Plant Breeding: Lessons from the South – Perspectives in the North. In: Desclaux D., M. Hédont (eds.) 2006: Proceedings of the ECO-PB Workshop: “Participatory Plant Breeding: Relevance for Organic Agriculture?” 11-13 June 2006, La Besse, France. ITAB Paris. 8-17.

Finckh, M.R. (2007): Erhaltung und Regenerierung genetischer Ressourcen durch die Entwicklung moderner Landrassen unserer Kulturpflanzen: Wozu wir die Ko-Evolution moderner Landrassen im Feld brauchen. Vortrag 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.

Kotschi, J. (2009): How can local varieties contribute to agricultural intensification? www.agrecol.de (mit komplettem Quellennachweis für dieses Themenblatt).

Pimbert, M. (2008): Towards Food Sovereignty: reclaiming autonomous food systems. IIED. London 58 p.

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Sektorvorhaben „Nachhaltige Ressourcennutzung in der Landwirtschaft“ (Abt. 45)

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5

65760 Eschborn

T +49 61 96 79-0

F +49 61 96 79-11 15

E info@gtz.de

I www.gtz.de

Ansprechpartnerin: Annette von Lossau (annette.lossau-von@gtz.de)
Kontaktperson im Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Karin Foljanty (Referat 314)

Text: Dr. Johannes Kotschi

Redaktion: Beate Wörner

Endredaktion: Petra Ruth, Vera Greiner-Mann

Gestaltung: Vera Greiner-Mann (ECO Consulting Group)

Druck: Druckhaus Waitkewitsch, Alsfeld

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

Eschborn, 2009

