



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung



Was ist nachhaltige Landwirtschaft?

Herausgegeben von:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

BMZ Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations

GAP Good Agricultural Practices

GIZ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

HAFL Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften

RISE Response-Inducing Sustainability Evaluation

Inhalt

Die Herausforderung – Nahrung für alle	2
Die Antwort – nachhaltige Landwirtschaft	4
Begriffsklärungen	6
Nachhaltige Landwirtschaft hat viele Facetten	8
RISE – Nachhaltigkeit messbar machen	9
Bodenbearbeitung – geht’s auch ohne Pflug?	10
Tierhaltung hat viele Gesichter	10
Ökologische Landwirtschaft kann sie die Welt ernähren?	11
Mineraldünger – Fluch oder Segen?	12
Saatgut – kommerziell oder aus Bauernhand?	13
Agrobiodiversität – ist sie unsere Rettung?	14
Kleinbauern – sind sie die besseren Landwirte?	15
Agrartechnik – Mechanisierung für alles?	16
Pflanzenschutz – ohne oder mit Chemie?	17
Gendergerechtigkeit – welche Rolle spielt sie in der nachhaltigen Landwirtschaft?	18
Rahmenbedingungen – wie kann nachhaltige Landwirtschaft gefördert werden?	19
Klimawandel – wie viel davon geht auf das Konto der Landwirtschaft?	20
Wasser – wie viel braucht die Landwirtschaft?	21
Wissen – Stärkung des landwirtschaftlichen Innovationssystems	22
Ernährungssicherheit – gefährdet durch Biosprit und Steakessen?	23
Sind Nahrungsmittelverluste unvermeidlich?	24
Fazit	25
Projektbeispiele	26
Bolivien	26
Osttimor	27
Burkina Faso und Niger	28
Äthiopien	29

Die Herausforderung – Nahrung für alle



Bis Mitte dieses Jahrhunderts wird die Weltbevölkerung voraussichtlich auf neun Milliarden Menschen anwachsen. Um diese zu ernähren, müssen laut der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) bis 2050 zusätzlich 60 Prozent Nahrungsmittel bereitgestellt werden. Diese Menge sollte möglichst dort produziert werden, wo sie gebraucht wird, also in den Entwicklungsländern. Um das zu bewerkstelligen, müssen diese Länder ihre Erzeugung deutlich steigern. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die begrenzten natürlichen Ressourcen, von denen die Landwirtschaft abhängig ist, allen voran Wasser für Bewässerung und Tierhaltung, Böden für Ackerbau und Weide sowie begrenzte Nährstoffe wie beispielsweise Phosphat.

Viele Böden sind bereits nachhaltig geschädigt und die Wasservorräte oft übernutzt oder durch Dünger und Pestizide belastet. Die landwirtschaftliche Artenvielfalt nahm in dem Maße ab, wie die Landwirtschaft industrialisiert wurde. Diese negativen Auswirkungen haben weltweit das Bewusstsein dafür geschärft, dass die Landwirtschaft mehr als nur Nahrungsmittel-, Futtermittel- und Energieproduzent ist. Sie beeinflusst darüber hinaus das Klima und die Gesundheit des Menschen und der globalen Ökosysteme.

Die Antwort – nachhaltige Landwirtschaft



Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie die landwirtschaftliche Produktion der Zukunft gestaltet sein muss, um die Ernährung der Weltbevölkerung zu sichern, ohne ihre eigenen Produktionsgrundlagen zu zerstören. Die Antwort ist: Wir brauchen eine produktive und gleichzeitig ressourcenschonende nachhaltige Landwirtschaft. Das Wachstum darf nicht zulasten natürlicher Ressourcen gehen, es muss vom Ressourcenverbrauch soweit wie möglich entkoppelt werden.

EINE NACHHALTIGE LANDWIRTSCHAFT

- stellt Methoden und Verfahren in den Mittelpunkt, die die Produktivität der Böden verbessern und gleichzeitig die schädlichen Auswirkungen auf Klima, Boden, Wasser, Luft und Artenvielfalt sowie die Gesundheit der Menschen minimieren.
- zielt darauf ab, so wenig wie möglich nicht-erneuerbare und auf Erdölbasis hergestellte Betriebsmittel einzusetzen und sie durch erneuerbare zu ersetzen.
- stellt die lokale Bevölkerung mit ihren Bedarfen, ihrem Wissen, ihren Fähigkeiten und soziokulturellen Werten und institutionellen Strukturen in den Mittelpunkt.

- stellt sicher, dass die grundlegenden Bedürfnisse an Nahrung und landwirtschaftliche Rohstoffen von heutigen und zukünftigen Generationen qualitativ und quantitativ befriedigt werden.
- sorgt für eine langfristige Beschäftigung, zufriedenstellendes Einkommen sowie würdige und gleichberechtigte Lebens- und Arbeitsbedingungen für alle in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten tätigen Menschen.
- reduziert die Anfälligkeit des Landwirtschaftssektors gegenüber ungünstigen natürlichen (z. B. klimatischen) und sozio-ökonomischen (z. B. hohe Preisschwankungen) Bedingungen sowie anderen Risiken.
- Fördert nachhaltige Institutionen im ländlichen Raum, die die Teilhabe aller Akteure und den Interessenausgleich fördern.

Konventionelle oder ökologische Landwirtschaft?
Industrielle oder kleinbäuerliche Produktion?

Zwischen diesen Polen bewegt sich in der Regel die Diskussion um eine nachhaltige Landwirtschaft. Doch so einfach ist es nicht, denn Nachhaltigkeit hängt von vielen Faktoren ab. Im Folgenden sollen wesentliche Punkte der Diskussion um die nachhaltige Landwirtschaft näher beleuchtet werden.

Begriffsklärungen



ÖKOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT

schließt den Einsatz von synthetischen Pflanzenschutzmitteln und mineralischem Dünger aus und versucht mit natürlichen Methoden und geschlossenen Betriebskreisläufen zu arbeiten. Es gibt verschiedene Verbände und Zertifizierungen, aber es kann auch ohne Zertifizierung ökologisch produziert werden.

KONVENTIONELLE LANDWIRTSCHAFT

ist kein fest definierter Begriff, wird aber in der Literatur meist für eine Landwirtschaft verwendet, bei der synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel eingesetzt werden; oft ist damit auch eine nicht-nachhaltige landwirtschaftliche Produktion gemeint, was jedoch nicht sein muss.

INDUSTRIELLE LANDWIRTSCHAFT

wird meist verstanden als eine hoch mechanisierte Form der Pflanzen- und Tierproduktion unter Einsatz von HochleistungsSaatgut oder Hochleistungstierassen; oft wird damit auch eine nicht-nachhaltige Produktion gemeint, obwohl dies nicht sein muss.

Gute landwirtschaftliche Praxis (GAP – *Good Agricultural Practices*) ist eine Form der Produktion, die durch Gesetze, Vorschriften und Richtlinien geregelt ist; diese setzen Mindeststandards einer nachhaltigen Landwirtschaft. Ein Beispiel ist Global GAP, ein freiwilliger Standard der Lebensmittelwirtschaft.

AGRARÖKOLOGIE

ist laut Martin & Sauerborn die Wissenschaft von den Existenzbedingungen von Organismen in der Umwelt, die der Mensch für die Produktion bestimmter Kulturpflanzen gestaltet.

CLIMATE SMART AGRICULTURE

ist laut FAO ein Ansatz, um die technischen, ökonomischen und rahmenpolitischen Voraussetzungen für eine nachhaltige landwirtschaftliche Entwicklung und Ernährungssicherung unter sich verändernden Klimabedingungen zu entwickeln. Sie zielt auf nachhaltige Produktivitäts- und Einkommenssteigerung, Klimaanpassung, verbesserte Widerstandsfähigkeit (Resilienz) und verringerte Treibhausgasemissionen ab.

INTEGRIERTE PFLANZENPRODUKTION

ist eine standort- und umweltgerechte Produktionsmethode. Unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Anforderungen werden alle geeigneten und vertretbaren Verfahren des Acker- und Pflanzenbaues, der Pflanzenernährung und des Pflanzenschutzes in möglichst guter Abstimmung zur Begrenzung von Schadorganismen eingesetzt (integrierter Pflanzenschutz). So sollen langfristig Erträge und betriebswirtschaftlicher Erfolg gewährleistet werden.

Nachhaltige Landwirtschaft hat viele Facetten



RISE – NACHHALTIGKEIT MESSBAR MACHEN

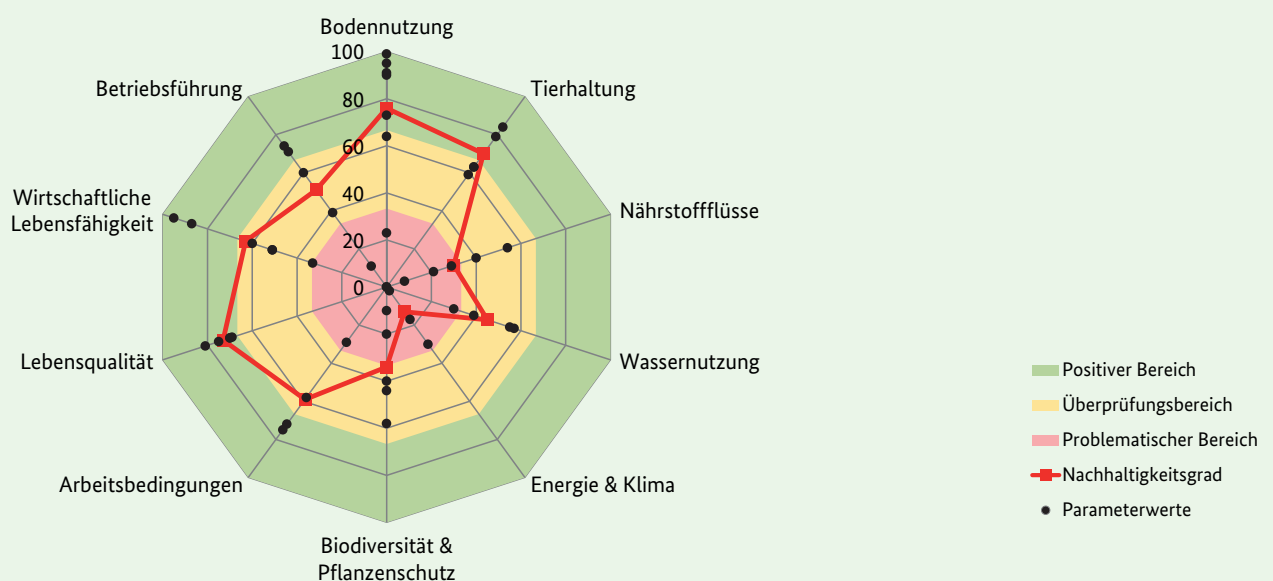
Wie kann Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft erfasst und bewertet werden? Um eine möglichst objektive und allgemeingültige Nachhaltigkeitsbewertung zu ermöglichen, hat die Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) in der Schweiz die sog. *Response-Inducing Sustainability Evaluation* (RISE) Methode entwickelt. RISE ist seit dem Jahr 2000 im Einsatz und wurde seitdem von verschiedenen Organisationen auf mehreren Hundert landwirtschaftlichen Betrieben unterschiedlicher Größe angewandt. Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH arbeitet seit 2012 ebenfalls mit RISE.

Ziel von RISE ist es, die Nachhaltigkeit eines Betriebssystems messbar und kommunizierbar zu machen. Betrachtet wird der einzelne landwirtschaftliche Betrieb. Durch Interviews werden Informationen zu 10 Nachhaltigkeitsthemen (Bodennutzung, Tierhaltung etc. – siehe Grafik unten) aus dem ökonomischen, ökologischen und sozialen Bereich erhoben und bewertet. RISE dient nicht zur Zertifizierung von Betrieben, sondern liefert eine Grundlage für landwirtschaftliche Beratung. Untersuchte

Betriebe erhalten eine Einschätzung, wie es um ihre Nachhaltigkeit bestellt ist. So kann der Betriebsleiter oder die Betriebsleiterin direkt Maßnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit einleiten.

Die bisherige Anwendung von RISE durch die GIZ hat gezeigt, dass die Betriebe einer Region oft ähnliche Muster aufweisen. Programme der Entwicklungszusammenarbeit können deshalb durch die Analyse von kleinen Stichproben repräsentativer Betriebsgruppen Defizite identifizieren und entsprechende Beratungsstrategien entwickeln.

Auch wenn es sich in der Entwicklungszusammenarbeit in den meisten Fällen um Familienbetriebe handelt, ist es um die Nachhaltigkeit oft nicht besonders gut bestellt. Insbesondere ökonomische Kriterien (z. B. Rentabilität und Betriebsmanagement) und ökologische Aspekte (z. B. Nährstoffmanagement und Klimabilanz) sind häufig verbesserungswürdig. Kleinbäuerliche Familienbetriebe sind damit nicht per se nachhaltiger als größere Betriebe. Außer für die Beratung von Betrieben kann RISE auch für die Politikberatung wertvolle Hinweise liefern, da manche Nachhaltigkeitsdefizite nicht durch das Betriebsmanagement, sondern durch strukturelle Rahmenbedingungen verursacht werden.



Ergebnisdiagramm von RISE.
Die rote Linie zeigt die Einstufung eines Betriebs in Bezug zu 10 Bereichen, die die ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit beschreiben.

BODENBEARBEITUNG – GEHT'S AUCH OHNE PFLUG?

Konservierende Bodenbearbeitung (*Conservation Agriculture*) ist eine landwirtschaftliche Methode, die auf den Pflug weitgehend verzichtet, eine ständige organische Bodenbedeckung und eine vielseitige Fruchtfolge verlangt. Dadurch ist der Boden deutlich weniger der Erosion durch Wind und Wasser preisgegeben. Seine Struktur verbessert sich, er kann Wasser besser aufnehmen und speichern, es werden weniger Nährstoffe ausgewaschen und die Zahl der Bodenlebewesen steigt. Insgesamt stehen den Pflanzen dadurch mehr Nährstoffe zur Verfügung. Im günstigsten Fall entweichen dem Boden weniger klimaschädliche Gase und er kann eventuell größere Mengen Kohlenstoff in Form von Humus speichern. Der Erhalt des Bodens kann mit dieser Methode verbessert werden. Im Durchschnitt der vergangenen sechs Jahre sind weltweit jährlich acht Millionen Hektar Boden, auf denen konservierende Bodenbearbeitung durchgeführt wird, dazu gekommen. Allerdings gibt es unterschiedliche Verständnisse von konservierender Bodenbearbeitung und damit auch unterschiedliche Definitionen.

Der Nachteil der konservierenden Bodenbearbeitung ist, dass es bisher, wie auch in der konventionellen Landwirtschaft, kaum ohne Herbizide geht. Ohne Pflug ist ein verändertes Unkrautmanagement erforderlich, damit Weizen, Soja, Mais und andere landwirtschaftliche Kulturen eine Chance gegen ungewollte Beikräuter haben. Außerdem braucht man spezielle Maschinen, zum Beispiel für die Direktsaat, und viel Wissen. In der Regel fehlt Kleinbauern in Entwicklungsländern beides, was eine Herausforderung für die Einführung von konservierender Bodenbearbeitung auf Kleinbetrieben darstellt. Hinzu kommt, dass ein Teil der Erntereste auf dem Feld verbleibt und nicht als Brennmaterial, Tierfutter oder für andere Zwecke zur Verfügung steht. Das Verfahren hat sich daher bislang hauptsächlich im nördlichen und südlichen Amerika sowie in Australien durchgesetzt. Dort wird es häufig großflächig in Kombination mit gentechnisch verändertem Saatgut, Monokultur und Totalherbiziden eingesetzt. Die Fruchtfolge wird dann oftmals vernachlässigt, wodurch viele Vorteile der konservierenden Bodenbearbeitung verloren gehen und die Nachhaltigkeit der Systeme nicht mehr gewährleistet ist.

TIERHALTUNG HAT VIELE GESICHTER

Die Nachfrage nach tierischen Produkten steigt weltweit. Die *Livestock Revolution* ist seit den späten 1990er Jahren ein weithin bekanntes Phänomen. Ähnlich wie bei der Grünen Revolution für Nutzpflanzen war die Intensivierung der Tierproduktion eine Reaktion der Agrarwirtschaft auf die Nachfrage der Märkte und Verbraucher. Die globale Fleischproduktion hat sich in den letzten drei Jahrzehnten verdreifacht und mit einer weiteren Verdoppelung bis 2030 ist zu rechnen. Auch die Erzeugung von Milch nahm in den letzten zwei Dekaden um 50 Prozent zu, wobei an erster Stelle Indien mit 16 Prozent steht, gefolgt von den USA, China und Brasilien. Ausgelöst werden diese Produktionssteigerungen durch das weltweite Bevölkerungswachstum und die steigenden Einkommen, vor allem in den Städten. Die Nutztierhaltung macht aktuell etwa ein Drittel des landwirtschaftlichen BIP in den Entwicklungsländern aus.

Weltweit findet man ein Nebeneinander von Großbetrieben mit industriellem Ausmaß, mittleren Betrieben mit Marktausrichtung und kleinbäuerlichen Betrieben für die Subsistenz und lokale Vermarktung. Die unterschiedlichen Betriebsformen erfüllen unterschiedliche Zielsetzungen, die bei Antworten auf die künftigen Herausforderungen berücksichtigt werden müssen.

Die Tierhaltung ist eine wichtige Einkommensquelle für ca. 180 Millionen Kleinbauern sowie Existenzgrundlage für die Ärmsten: kleine Farmpächter, von Frauen geführte Haushalte und Landlose. Diese Gruppen machen fast ein Fünftel der Weltbevölkerung aus. Schweine und Geflügel sind begehrt, da sie im ländlichen wie auch im städtischen Umfeld Futter finden können. Rinder, Schafe, Ziegen, Kamele und andere Wiederkäuer weiden auch auf marginalem Grasland und verwandeln für Menschen unverdauliche Ballaststoffe in hochwertige Nahrungsmittel und Nebenprodukte wie beispielsweise Leder. Der Dung der Tiere liefert als Alternative zu chemischen Düngemitteln Nährstoffe und organische Substanzen und trägt damit zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit bei oder dient dem Betrieb von Biogasanlagen. Die Zugkraft der Büffel, Ochsen und Kamele wird für Bodenbearbeitung, Aussaat, Ernte und Transport genutzt. Die von 200 Millionen

Viehirten praktizierte extensive Nutztierhaltung nutzt die Vegetationsdecke in abgelegenen gebirgigen Gegenden oder in Halbwüsten. Sie stellt damit häufig die einzige landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeit dieser marginalen Gebiete dar.

Während die kleinbäuerliche Tierhaltung wichtige Lebensgrundlage für Millionen Menschen ist, beliefern mittlere und Großbetriebe über komplexe Wertschöpfungsketten zahlreiche Verbraucher mit relativ günstigen Produkten. Die Produktionsmethoden, vor allem der industriellen Viehwirtschaft, leiden jedoch unter abnehmender Akzeptanz und stehen insbesondere in den wohlhabenden Ländern in der Kritik von Verbraucher-, Umwelt- und Tierschutzverbänden. Tierschutz, Gesundheitsfragen, wirtschaftliche Subventionen, die Herkunft der Futtermittel und negative Umweltwirkungen sind häufige Kritikpunkte. In letzter Zeit rückt auch die der Beitrag der Tierwirtschaft zum Klimawandel durch den Ausstoß von Treibhausgasen durch Wiederkäuer, durch die Rodung von Wäldern für die Beweidung oder den Anbau von Futtersoja sowie die Dungwirtschaft ins Zentrum der Debatte. Aus der Kritik entstehen zunehmend Forderungen nach weniger Fleischkonsum sowie geringeren Tierzahlen.

ÖKOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT KANN SIE DIE WELT ERNÄHREN?

Ökologische Landwirtschaft kann eine Form der nachhaltigen Landwirtschaft sein. Bei extensiv wirtschaftenden Kleinbetrieben mit geringen Erträgen kann eine Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung die Erträge steigern, da sie z. B. Nährstoffkreisläufe verbessert. Allerdings können dieselben oder meist höhere Ertragssteigerungen auch durch andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft erreicht werden bei Verwendung von besserem Saatgut, optimierter Düngung, verbesserter Bodenbearbeitung oder intensiverer Regenwassernutzung.

Geht man von intensiver Landwirtschaft auf Gunststandorten mit guten Böden und Niederschlägen aus, führt eine Umstellung auf Ökolandwirtschaft meist zu einem deutlichen Ertragsrückgang. Doch gerade auch die hohen Erträge der intensiven Landwirtschaft werden für die Ernährung der Weltbevölkerung gebraucht. Deswegen wird die ökologische Landwirtschaft in der heutigen Form alleine nicht die Welt ernähren können, sondern nur in Kombination mit anderen nachhaltigen Produktionsverfahren.



Kamelhalter in Äthiopien



Vieh- und Milchwirtschaft

MINERALDÜNGER – FLUCH ODER SEGEN?

Ohne Mineraldünger wären die Ertragssteigerungen in der landwirtschaftlichen Produktion der vergangenen Jahrzehnte nicht möglich gewesen. Subventionsprogramme haben in vielen Entwicklungsländern Mineraldünger erheblich verbilligt und somit zur Steigerung der Nahrungsmittelherstellung und zur Verbesserung der Ernährungssicherheit beigetragen.

Die negativen Wirkungen der falschen Anwendung des Mineraldüngers beziehungsweise die Anwendung unangepasster Dünger auf Boden und Umwelt wurden bislang, abgesehen von den Lachgasemissionen (N_2O) mit ihren Auswirkungen auf den Klimawandel und der Auswaschung von Nitrat, noch zu wenig beachtet. Bei der Nitratauswaschung sollte jedoch beachtet werden, dass diese Problematik oft mit intensiver Tierhaltung und dadurch anfallender Gülle – das bedeutet mit organischem Dünger – verbunden ist.

Viele tropische Böden sind von Natur aus sauer. Mineraldünger beschleunigen den Prozess der Versauerung. Die Folge ist, dass die Produktivität der Böden langfristig ab- statt zunimmt. Ebenso wenig

kann sich die Wirkung des Düngers voll entfalten. An Phosphor mangelt es den meisten Böden. Während in Industrieländern häufig zu viel Phosphat gedüngt wird, besteht in Entwicklungsländern zumeist eine Unterversorgung, weil mineralischer Phosphatdünger nicht verfügbar ist und zu wenig organischer Dünger verwendet wird.

Synthetischer Stickstoff, der heute weltweit etwa 72 Prozent der mit Mineraldüngern ausgebrachten Nährstoffe ausmacht, ist nur mit erheblichem energetischem Aufwand herzustellen. Den Rest teilen sich Kalium (15 Prozent) und Phosphor (13 Prozent), die in natürlichen Lagerstätten abgebaut werden. Beides sind etliche Ressourcen, wobei Phosphat noch für etwa 100 Jahre bei augenblicklichem Verbrauch und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verfügbar sind und Kalium für mehr als 250 Jahre.

Um den Mineraldüngereinsatz nachhaltig zu gestalten, werden neue Konzepte der Versorgung des Bodens mit Nährstoffen benötigt. Wo möglich, sollte der Grundnährstoffbedarf über organische Düngergaben (Mist, Kompost, Gründüngung) abgedeckt werden und nur der Differenzbetrag gezielt über Mineraldünger zugeführt werden. Auch Klärschlamm kann hierbei eine Rolle spielen, allerdings sind dabei die Belastungen, z. B. mit Schwer-

Gentechnisch verändertes Saatgut

Der Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen in der Landwirtschaft ist nach wie vor umstritten. Wesentliche Kritikpunkte sind, neben Umweltrisiken, die Konzentration auf dem Saatgutmarkt, Ausweitung des Patentschutzes für Saatgut und damit neue Abhängigkeiten für Landwirte sowie die Beeinträchtigung der ökologischen Landwirtschaft. Die Herausforderung, die Nahrungsmittel- und Agrarrohstoffproduktion im weltweiten Maßstab erheblich zu steigern und an neue Herausforderungen wie den Klimawandel anzupassen, spricht allerdings dafür, alle verfügbaren technologischen Innovationen zu nutzen. Es muss eine transparente, möglichst öffentlich geförderte Forschung über die Risiken der Gentechnik geben. Die so ermittelten Risiken müssen den Vorteilen gegenübergestellt und dann eine Abwägung des Einsatzes gentech-



Junge Pflanzen, Marocco

nisch veränderter Pflanzen getroffen werden. Die Konzentration von gentechnisch veränderten Sorten bei wenigen multinationalen Saatgutkonzernen könnte sich ändern, falls die nationale und internationale Agrarforschung Sorten als globale öffentliche Güter, also ohne Lizenzgebühren, zur Verfügung stellt. Solche Sorten könnten beispielsweise salz- oder dürretolerant sein, was den

metallen, ein Problem. Wichtig sind zielgenaue Düngekonzepte, die eine möglichst vollständige Aufnahme der Nährstoffe durch die Kulturpflanze sicherstellen. Dafür sind Bodenanalysen erforderlich. Bei der Versorgung mit Stickstoff spielt der durch die Symbiose von Knöllchenbakterien und Pflanzenwurzeln zur Verfügung gestellte Stickstoff im Boden eine große Rolle.

Der gezielte Einsatz von Bodenorganismen, zum Beispiel von Mykorrhizen, kann auch für die verbesserte Versorgung mit Phosphat und anderen Nährstoffen genutzt werden, ist jedoch im Augenblick noch kostenintensiv.

SAATGUT – KOMMERZIELL ODER AUS BAUERNHAND?

Der Großteil der Bauern in Entwicklungsländern nutzt eigenes Saat- und Pflanzgut. Es ist an die jeweiligen Standortbedingungen ebenso angepasst wie an die kulturellen Bedürfnisse und Ernährungsgewohnheiten der Familien, liefert meist aber keine hohen Erträge und hat oftmals Qualitätsmängel. Diesen bäuerlichen Sorten stehen moderne gegen-

über. Sie haben unterschiedliche Eigenschaften, wie beispielsweise Dürretoleranz, Resistenzen gegen bestimmte Schädlinge oder hohe Erträge. Hochleistungssorten haben in den letzten 50 Jahren nahezu eine Verdreifachung der globalen Getreideproduktion ermöglicht.

Die modernen Sorten sind sich in ihren Eigenschaften sehr ähnlich und häufig dominieren nur wenige Sorten die Produktion. Um die Landwirtschaft für den Klimawandel und andere künftige Erfordernisse so gut wie möglich zu rüsten, werden Eigenschaften wie Widerstandsfähigkeit gegen neu auftretende Krankheiten, Schädlinge oder Trockenheit immer wichtiger. Man findet sie oft in den traditionellen Sorten.

Neben verbesserten Anbautechniken bietet gerade die Pflanzenzucht Chancen, die Erträge der kleinbäuerlichen Landwirtschaft in den Entwicklungsländern entscheidend zu steigern. Dabei können moderne Sorten mit lokalen Landsorten oder deren Eigenschaften kombiniert werden und Bauern und professionelle Züchter Hand in Hand arbeiten. Vor allem internationale und nationale Agrarforschungsinstitute sowie Nichtregierungsorganisationen engagieren sich in dieser partizipativen Züchtung. Diese ist insbesondere für Kulturen wichtig,

Kleinbauern insbesondere in den von Ressourcen-degradation und Klimawandel stark betroffenen Regionen helfen würde. Der Anteil des Anbaus von gentechnisch veränderten Pflanzen nimmt ständig zu, auch in Entwicklungs- und Schwellenländern. Bereits 68 Prozent der Baumwolle kommt weltweit von gentechnisch veränderten Sorten (Stand 2014). Darüber hinaus gibt es immer mehr Verfahren, die nicht oder nicht eindeutig als Gentechnik zu bezeichnen sind, aber zunehmend Bedeutung gewinnen: Marker gestützte Züchtung, Präzisionszucht (smart breeding), genomische Selektion (auch bei Nutztieren), Naturidentische Gentechnik, Cisgenetik (gentechnische Veränderungen, die nicht über Artgrenzen hinaus geht). Einige dieser Verfahren könnten durchaus für den ökologischen Landbau von Interesse sein, auch wenn dies heute noch grundlegend abgelehnt wird.



Hirse in einer Saatgutsammlung, Äthiopien

bei denen Züchtung und Saatgutproduktion geringes kommerzielles Potenzial für den Privatsektor haben. Das Ergebnis können verbesserte Landsorten sein, die nicht durch Patente o. ä. geschützt sind und zur weiteren Züchtung frei zur Verfügung stehen.

Aber auch kommerzielles Hybridsaatgut mit hohen Erträgen ist eine Voraussetzung für die Steigerung der Produktivität. Es verliert zwar die vorteilhaften Eigenschaften in den Folgegenerationen, dennoch lohnt sich der jährliche Neukauf, wenn die Erträge entsprechend hoch sind. Hybridsaatgut ist weltweit sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Anbau verbreitet und äußerst erfolgreich. Zur Verbreitung hochwertigen Saatguts sind aber Saatgutfirmen und die lokale Verfügbarkeit dieses Saatguts ebenso Voraussetzung wie die dazugehörige Beratung.

AGROBIODIVERSITÄT – IST SIE UNSERE RETTUNG?

Die Agrobiodiversität umfasst die in der Landwirtschaft genutzten oder nutzbaren Pflanzenarten und -sorten sowie die landwirtschaftlichen Nutztier-rassen. Sie ist Voraussetzung für eine produktive,

effiziente und nachhaltige Landwirtschaft. Ursache für den Verlust der Vielfalt bei den landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und Tierrassen war und ist die zunehmende Intensivierung und Industrialisierung der Landwirtschaft.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts sind drei Viertel der Kulturpflanzen weltweit unwiederbringlich verschwunden, ebenso 690 Nutztierassen. 20 Prozent unserer landwirtschaftlichen Nutztiere sind vom Aussterben bedroht.

Rund vier Fünftel der 805 Millionen Hungernden leben im ländlichen Raum. Sie sind in der Hauptsache Bauern und Bäuerinnen und Viehhalter. Eine große Vielfalt lokaler Nutzpflanzensorten und lokal angepasster Tierrassen sichert ihr Überleben auch unter teilweise schwierigen Umweltbedingungen, an die diese lokalen Sorten und Rassen angepasst sind. Die gute Anpassung und die Möglichkeit von diesen Pflanzen, selbst Saat- und Pflanzgut zu erzeugen, hilft bei der Überwindung von Hunger und Armut und verbessert über die Vielfalt die Resilienz gegenüber Auswirkungen des Klimawandels. Deshalb muss das große Potenzial der Agrobiodiversität erhalten und in Wert gesetzt werden. Die lokale Erhaltung durch Nutzung findet auch heute in großem Umfang durch Kleinbauern und

Wer sind die Kleinbauern und Kleinbäuerinnen?

Hinter dem Begriff „Kleinbauern“ verbirgt sich eine sehr heterogene Gruppe. Sie umfasst einerseits mittelständische landwirtschaftliche Betriebe, die voll in die Marktwirtschaft integriert sind. Dieser Typus existiert häufig in vielen asiatischen Ländern. Auf der anderen Seite stehen Kleinstbetriebe, die überwiegend Selbstversorgung betreiben und zu denen drei Viertel der weltweit Armen gehören. Als ein gemeinsames Merkmal wird oft die Betriebsgröße von zwei Hektar und weniger angegeben. Weltweit sind etwa 85 Prozent aller landwirtschaftlichen Betriebe kleinbäuerliche Betriebe. In vielen Entwicklungsländern liegt ihr Anteil bei über 90 Prozent. In Asien sind die Betriebsgrößen oft deutlich unter einem Hektar (10.000 m²).



Anzucht von jungen Reispflanzen

Kleinbäuerinnen statt, beispielsweise bei Hirse im Sahel, Kartoffeln in Peru oder lokalen Gemüsearten weltweit. Wird die landwirtschaftliche Vielfalt nicht im Feld genutzt, muss das Saatgut in gemeinschaftlichen, nationalen oder internationalen Genbanken konserviert werden, was mit erheblichen Kosten verbunden ist und nur einen Teil der genetischen Ressourcen absichert.

Wichtig ist auch die Erkenntnis, dass der Agrobiodiversität bei der Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel eine Bedeutung als genetische Reserve und Risikoversicherung für die Zukunft zukommt. Dadurch erhält sie einen neuen Wert.

KLEINBAUERN – SIND SIE DIE BESSEREN LANDWIRTE?

Welches landwirtschaftliche Modell ist am besten für die nachhaltige Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion? Während die Einen für intensive, industriebasierte Produktionsmodelle plädieren, argumentieren die Anderen für eine auf Kleinbauern basierte Landwirtschaft. Tatsache ist, dass Kleinbauern die mit Abstand größte und deshalb auch wichtigste Gruppe für einen Umbau der Landwirtschaft

in Entwicklungsländern darstellen, und sich dies in absehbarer Zeit auch nicht ändern wird. Umweltschädigende Wirtschaftsweisen sind jedoch nicht nur Merkmal industriell oder intensiv wirtschaftender landwirtschaftlicher Großunternehmen. Auch extensiv wirtschaftende Kleinbauern können Boden und Umwelt schädigen. Viele leben und wirtschaften auf Standorten, die ökologisch anfälliger sind als die landwirtschaftlicher Gunstgebiete.

Zudem kann fehlendes Wissen im Umgang mit modernen Techniken zu einem nicht sachgemäßen Umgang mit Produktionsmitteln führen. So werden beispielsweise häufig Pestizide nicht vorschriftsgemäß ausgebracht, was zu Vergiftungen der Menschen und Belastungen von Umwelt und Lebensmitteln führen kann. Ein weiteres Problem ist oftmals die unsachgemäße Düngung. Aber auch ohne den Einsatz von Düngern oder Pflanzenschutzmitteln können Böden durch unsachgemäße Bewirtschaftung degradieren oder durch Erosion verloren gehen. Permanent zu hoher Tierbesatz, zu schwere Tiere in Hanglagen sowie ungünstige Beweidungszeitpunkte und -zeiträume können Böden und Flora erheblichen Schaden zufügen.

Auf der anderen Seite tragen gerade viele traditionell wirtschaftende Kleinbauern in den Entwicklungs-

Integrierter Pflanzenschutz

Integrierter Pflanzenschutz (IPS) bedeutet die sorgfältige Abwägung aller verfügbaren Pflanzenschutztechniken und anschließende Integration angemessener Maßnahmen, die der Schaderregerentwicklung entgegenwirken und dabei gleichzeitig den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und anderen Interventionen auf ein Maß reduzieren, das ökonomisch gerechtfertigt ist und das Risiko für Mensch und Umwelt minimiert. Der IPS legt besonderen Wert auf den Anbau einer gesunden Kultur bei minimaler Störung des Agrar-Ökosystems und fördert natürliche Kontrollmechanismen.

ländern maßgeblich dazu bei, dass die noch vorhandene Vielfalt landwirtschaftlicher Nutzpflanzen und -tiere ebenso erhalten wird wie indigenes, dem jeweiligen Kontext angepasstes landwirtschaftliches Wissen. Laut FAO stellen Kleinbauern auf Betrieben mit weniger als zwei Hektar etwa 85 Prozent der Betriebe und bewirtschaften etwa 12 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen. Angesichts ihrer wichtigen Rolle für die Ernährungswirtschaft in Entwicklungsländern gilt es daher, die Stärken von Kleinbauern gezielt zu fördern und ihre Schwächen zu überwinden, um ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltig zu wirtschaften.

AGRARTECHNIK – MECHANISIERUNG FÜR ALLES?

Agrartechnik war ein wesentlicher Motor für die weltweite Produktivitätssteigerung in der Landwirtschaft. Die Mechanisierung von Arbeitsschritten von der Aussaat bis zur Ernte ermöglicht Ertrags- und Effizienzsteigerungen und kann helfen, Verluste bei der Ernte und Weiterverarbeitung zu vermeiden. Sie hilft, Arbeitsengpässe zu beheben, und sichert die Erzeugung durch rechtzeitige

Bodenbearbeitung, Aussaat, effiziente Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, schnellere Ernte und bessere Lagerung oder Verarbeitung. Je nach Betriebsgröße und Rahmenbedingungen kann z. B. der Einsatz von manuellen Geräten, Zugtieren oder Traktoren in Betracht gezogen werden. Die richtige Technik hängt von der Finanzierbarkeit, aber auch von Feldgrößen und -zugang, Feldneigung, Ausbildungsstand der Landwirte, Ersatzteilversorgung und Werkstätten für Wartung und Reparatur ab. Für Kleinbauern müssen Geräte insbesondere einfach handhabbar, robust und finanzierbar sein.

Um die Finanzierbarkeit zu erleichtern, empfehlen sich Zusammenschlüsse von Produzenten, z. B. in Form von Maschinenringen, um Geräte gemeinsam zu nutzen und besser auszulasten. In manchen Ländern haben sich private Dienstleister etabliert, die Maschinenarbeiten gegen Bezahlung anbieten.

Für unterschiedliche Bedarfe existieren zahlreiche Geräte von kommerziellen Herstellern. Andere wurden für spezifische Anwendungen lokal entwickelt, sind aber vielfach trotz gutem Potenzial nur wenig verbreitet, da regional nicht bekannt oder teilweise auch nur bedingt funktionstüchtig. Bei kommerziellen importierten Geräten wird häufig eine Anpas-



Vielfalt der Tomatensorten

sung an die lokalen Verhältnisse benötigt, die in enger Zusammenarbeit mit Geräteherstellern und Landwirten erreicht werden kann.

Erfolgreiche Einführung von Agrartechnik benötigt entsprechendes Wissen über Nutzung und Wartung sowohl der Nutzer, aber häufig auch der Zulieferer. Die Landwirte stehen vor der Herausforderung, die traditionelle Produktionsweise und ursprüngliche Verhaltensmuster ein Stück weit aufzugeben und mit dem technologischen Fortschritt mitzugehen.

Mechanisierung kann jedoch bei unsachgemäßem Einsatz auch zu Problemen (z.B. Bodenverdichtung durch den Traktor oder unebenes Feld bei falscher Bodenbearbeitung) führen, die durch Beratung und Weiterbildung verringert werden können.

Da Agrartechnik manuelle Arbeit ersetzt, hat sie eventuell negative Wirkungen auf die Beschäftigung permanenter oder temporärer Landarbeiter und Landarbeiterinnen und deren Familien. Diese gehören häufig zu den ärmsten Einkommenschichten. Andererseits gibt es auch in Entwicklungsländern schon heute auf dem Land Arbeitskräftemangel, so dass Agrartechnik sehr hilfreich und sogar notwendig sein kann.

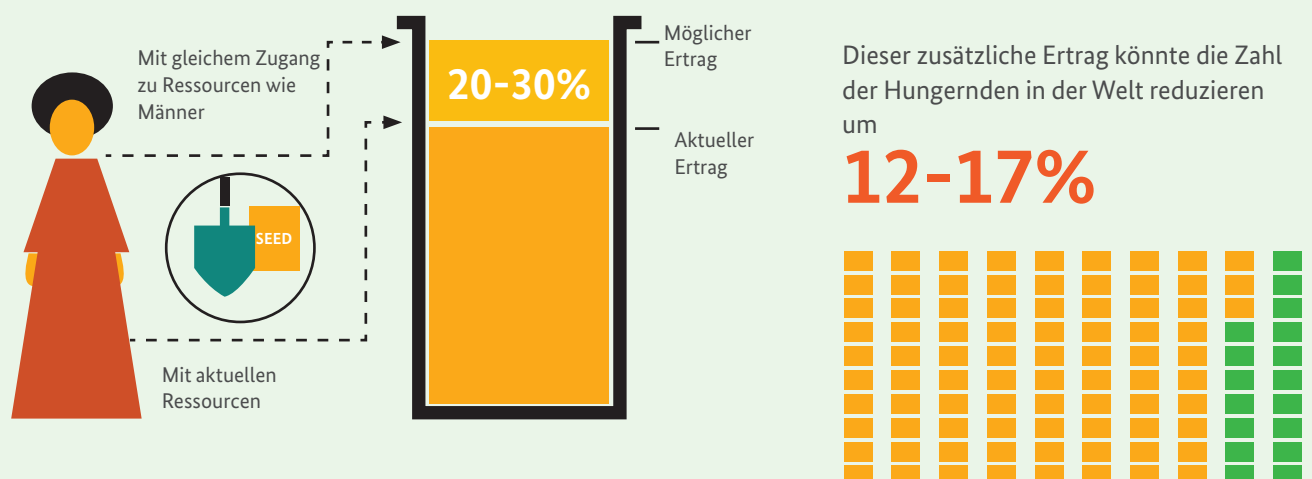
PFLANZENSCHUTZ – OHNE ODER MIT CHEMIE?

Krankheiten, Schädlinge oder Beikräuter bedrohen die Kulturen und können zu mehr oder weniger großen Ertragsverlusten führen. Geringere Ernten bedeuten weniger verfügbare Lebensmittel für die Konsumenten und gegebenenfalls weniger Einkommen für die Landwirte und Landwirtinnen. Die bereits investierten Ressourcen für die Produktion wären umsonst eingesetzt: Arbeitszeit, Löhne, Saatgut und Dünger. Gleichzeitig wurden unnötig Ackerfläche belegt und Treibhausgasemissionen verursacht.

Um Schädlings- und Krankheitsbefall möglichst zu minimieren sollte „gute landwirtschaftliche Praxis“ (*Good Agricultural Practices, GAP*). Grundlage jeder Produktion sein: Fruchtfolgen, angepasste Anbautechniken und angepasstes Saatgut sowie ausgewogene Düngung. Ziel sind gesunde und damit widerstandsfähige Pflanzenbestände, die weniger Pflanzenschutz erfordern.

Sofern allerdings Schutzmaßnahmen nötig werden hat sich das Konzept des „Integrierten Pflanzenschutzes“ (IPS) bewährt, welches Schutzmaßnah-

Wenn Frauen Zugang zu Ressourcen hätten, könnten die on-farm Erträge **UM 20-30% ERHÖHT** werden.



men erst ab dem Erreichen bestimmter Schadschwellen ergreift und verfügbare biologische Bekämpfungsmaßnahmen einbezieht. Solange sich der Aufwand für die Bekämpfung nicht rentiert, sollten Ertragsverluste akzeptiert werden. Die Aufwandsmenge chemischer Pflanzenschutzmittel wird soweit wie möglich reduziert und weniger schädliche Mittel verwendet. Dies entspricht den Vorgaben des Verhaltenskodexes der FAO (*Code of Conduct on the distribution and use of pesticides*), der die international gültige Richtschnur beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln vom Verkauf bis zur Entsorgung von leeren Behältern ist.

IPS ist jedoch vielfach noch nicht bei den Landwirten angekommen. Sowohl Kenntnisse von Krankheiten und Schadschwellen wie auch Hilfsmittel (moderne Pflanzenschutzmittel, sichere Geräte, Schutzkleidung) fehlen oder werden nicht genutzt; Beratungs- und Informationsdienste (z. B. Wetterprognosen) stehen nicht zur Verfügung. IPS ist ein wissensintensives Verfahren, für das Schulungen notwendig sind.

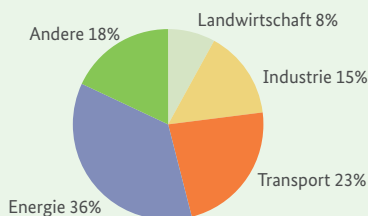
Von Vergiftungen durch falsche Mittelauswahl, Ausbringung und Reinigung der Geräte sind vielfach Kleinbauern und Kleinbäuerinnen betroffen,

da sie häufig nicht ausreichend informiert und ausgebildet sind.

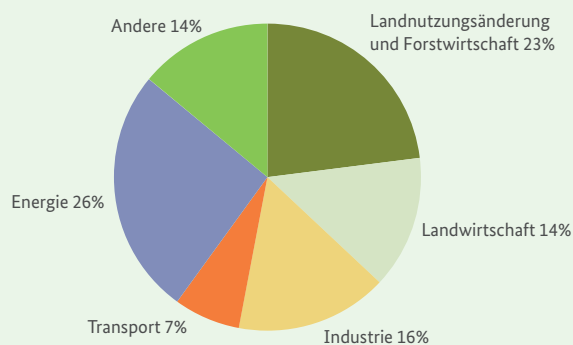
GENDERGERECHTIGKEIT – WELCHE ROLLE SPIELT SIE IN DER NACHHALTIGEN LANDWIRTSCHAFT?

Die in der landwirtschaftlichen Produktion beschäftigten Menschen sind keine homogene Gruppe, sondern unterscheiden sich durch ihr Geschlecht, ihr Alter und/oder ihren ethnischen Ursprung. Der Zugang zu Ressourcen wie Land, Krediten, Produktionsmitteln, Märkten unterscheidet sich jedoch oft stark von Gruppe zu Gruppe. Frauen machen zum Beispiel im Schnitt 40 Prozent der landwirtschaftlichen Arbeitskraft in Entwicklungsländern aus und spielen damit eine Schlüsselrolle in der Nahrungsmittelversorgung der Familie und der Existenzsicherung des Haushalts. Infolge von Krieg, Krankheit, Tod durch HIV/Aids und die Abwanderung männlicher Familienmitglieder lässt sich eine zunehmende Feminisierung der Landwirtschaft feststellen. Immer mehr Frauen übernehmen zusätzlich ursprünglich von Männern ausgeübte Rollen beziehungsweise die alleinige Verantwort-

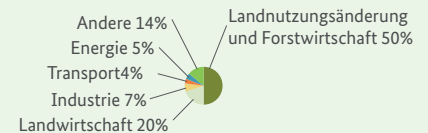
Länder mit hohem Einkommen



Länder mit mittlerem Einkommen



Länder mit niedrigem Einkommen



tung für die landwirtschaftliche Produktion und die Tierhaltung. Nichtsdestotrotz bleibt ihnen aus traditionellen Gründen und Rechtsvorschriften in vielen Ländern der Zugang zu und die Kontrolle über Land und Großvieh verwehrt. Gleiches gilt für den Zugang zu Dienstleistungen, Betriebsmitteln, Agrarberatung, Innovationen und Vermarktung. Darüber hinaus sind Frauen in vielen Regionen in ländlichen Organisationen und Institutionen kaum vertreten und verfügen über einen niedrigeren Bildungs- und Informationsstand als Männer. Dies verhindert die gleichberechtigte Mitsprache bei Entscheidungsprozessen innerhalb ländlicher Organisationen sowie die Beeinflussung von Politik und Strategien auf kommunaler Ebene. Würde man diese Geschlechterlücke (gender gap) schließen, könnte die landwirtschaftliche Produktion um 20 bis 30 Prozent und die Zahl der hungernden Menschen weltweit um 12 bis 17 Prozent reduziert werden (siehe Grafik unten). In ähnlicher Weise bleibt in oft ethnischen Minoritäten oder Jugendlichen der Zugang zu diversen Entwicklungsmöglichkeiten versperrt. Für eine ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige Landwirtschaft ist es daher unabdingbar, dass alle Gruppen gleichermaßen an der Entwicklung teilhaben. Nur so kann das volle wirtschaftliche Potenzial der ländlichen Bevölkerung

zur Geltung kommen, Ernährung gesichert und Armut – mit all ihren verbundenen Folgen für Mensch und Umwelt – strukturell bekämpft werden. Dies erfordert daher in den meisten Fällen eine gezielte und an ihren Umständen angepasste Unterstützung dieser Gruppen.

RAHMENBEDINGUNGEN – WIE KANN NACHHALTIGE LANDWIRTSCHAFT GEFÖRDERT WERDEN?

Bildung, Wissen und landwirtschaftliche Beratung sind wesentliche Voraussetzungen für eine nachhaltige Wirtschaftsweise gerade auch der Kleinbauern und Kleinbäuerinnen in Entwicklungsländern. Ebenso wichtig ist aber auch, dass sie Zugang zu Produktionsmitteln, Land und Wasser haben.

Dafür müssen Landnutzungsrechte geklärt sein. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Aus- und Weiterbildung von Kleinbauern und Kleinbäuerinnen und ihren Organisationen. Vollerorts sind Kleinlandwirte noch immer vom formalen Kreditmarkt ausgeschlossen, weil sie den Banken keine Sicherheiten bieten können. Und nicht zuletzt benötigt eine

Laut dem International Water Management Institut verdunsten 56 Prozent der globalen Niederschläge über unseren Wäldern, Savannen und Weidegebieten. Weitere 4,5 Prozent werden durch den Regenfeldbau für die Produktion von Nahrungsmitteln und Futter verwendet. Dieser Niederschlag, der von Vegetation und Bodenoberfläche direkt wieder verdunstet, wird als „grünes Wasser“ bezeichnet. Knapp 40 Prozent des Niederschlags geht nicht sofort zurück in die Atmosphäre, sondern fließt als sogenanntes „blaues Wasser“ in Flüsse, Seen, Grundwasser und Gletscher. Etwa 9 Prozent dieses „blauen Wassers“ werden durch den Menschen aus Oberflächengewässern und Grundwasser entnommen. Von diesen 9 Prozent entnommenen Wassers werden im weltweiten Durchschnitt 70 Prozent (2.700 km³) zur Bewässerung in der Landwirtschaft genutzt, um unzureichende Niederschläge zu ergänzen.



Mit deutscher Unterstützung gebauter Kleinstaudamm in Mali

wachstumsorientierte nachhaltige Landwirtschaft auch Infrastruktur zu ihrer Entwicklung sowie Anbindung an funktionierende Märkte.

Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) spielen eine immer wichtigere Rolle in der Landwirtschaft und den nachgelagerten Bereichen. Mobiltelefone und Internet sind inzwischen auch in entlegenen ländlichen Räumen nicht mehr aus dem täglichen Leben wegzudenken und werden zunehmend auch für landwirtschaftliche Dienstleistungen wie beispielsweise die Übermittlung von Marktpreisen und Beratungsinformation genutzt.

KLIMAWANDEL – WIE VIEL DAVON GEHT AUF DAS KONTO DER LANDWIRTSCHAFT?

Die Landwirtschaft zählt zu den stark vom Klimawandel betroffenen Sektoren. Setzt sich die Erwärmung der Atmosphäre entsprechend den derzeitigen Prognosen fort, führt dies weltweit zu einem Ernterückgang in vielen Regionen, vor allem in Entwicklungsländern. Es wird vermehrt zu Engpässen in der Nahrungsmittelversorgung kommen.

Doch die Landwirtschaft ist nicht nur Leidtragende des Klimawandels, sie trägt selbst auch mit dazu bei. Etwa ein Drittel der weltweit emittierten Treibhausgase werden durch die Landwirtschaft und die Umwandlung von Naturflächen in landwirtschaftlich genutzte Flächen verursacht. Ungefähr die Hälfte davon kommt direkt aus der Landwirtschaft als Lachgas (Stickoxid – N_2O) aus hoch gedüngten Böden, Methan (CH_4) aus der Tierhaltung, dem Reisanbau und der Dungwirtschaft, und Kohlendioxid (CO_2) aus Treibstoffverbrauch für Maschinen und Elektrizität, aber vor allem aus dem Abbau von Bodenhumus durch unsachgemäße Bodennutzung. Die andere Hälfte wird durch Landnutzungsänderungen freigesetzt, beispielsweise durch die Umwandlung von jährlich 13 Millionen Hektar Wald in oft nicht nachhaltig genutzte landwirtschaftliche Fläche.

Entwicklungsländer spielen beim Ausstoß von Treibhausgasen eine sehr unterschiedliche Rolle. Während der große Teil der globalen Treibhausgase in Ländern mit mittlerem Einkommen erzeugt wird, haben arme Länder einen vernachlässigbaren Beitrag zu den weltweiten Treibhausgasemissionen. Wohlhabende Länder tragen einen erheblichen Teil zu den globalen Emissionen bei und haben pro Kopf den mit Abstand größten Treibhausgasausstoß.

Der Agripreneur – Landwirt der Zukunft

Der Agripreneur, der langfristig unternehmerisch denkende und handelnde Landwirt, wird für eine nachhaltige Landwirtschaft der Zukunft eine große Bedeutung haben. Er setzt seine Produktionsmittel optimal und nachhaltig ein und bedient mit seinen Erzeugnissen nicht nur den Nahrungsmittel-, sondern auch den Energie-, Rohstoff- und Futtermittelmarkt. Ein anderer Teil der Bauern wird die Landwirtschaft nur noch im Nebenerwerb betreiben und einen Teil des Einkommens außerhalb erwirtschaften. In einigen Ländern kann auch die Bezahlung für Ökosystemdienstleistungen einen Beitrag zum Einkommen liefern, also für den Beitrag, den Landwirte zum Erhalt oder der Förderung von Ökosystemfunktionen für die Gemeinschaft leisten, beispielsweise den Gewässer- und Hochwasserschutz.



Kleinbauern bei der Ernte

60 Prozent der weltweiten Methan- und Lachgasemissionen stammen aus der Landwirtschaft. Methan ist 25-mal und Lachgas 300-mal klimaschädlicher als Kohlenstoffdioxid.

Verbesserungen beim Düngermanagement, bei den Anbaupraktiken und in der Bodenbearbeitung können helfen, die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft zu mindern. Aber auch Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen wie die Reduktion von Nachernteverlusten können dazu beitragen, indem sie beispielsweise den Druck auf die noch vorhandenen Waldflächen mindern und so zu ihrem Erhalt beitragen.

WASSER – WIE VIEL BRAUCHT DIE LANDWIRTSCHAFT?

Der bereits jetzt vorhandenen Wasserknappheit in vielen Ländern steht weiter steigender Bedarf gegenüber. Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) schätzt, dass aufgrund der Bevölkerungsentwicklung bei Beibehaltung heutiger Praktiken bis zur Mitte unseres Jahrhunderts der Wasserbedarf allein der Land-

wirtschaft noch einmal um 50 Prozent steigen wird. Gleichzeitig wird auch der Wasserbedarf der Städte und der Industrie steigen. Die Situation wird sich also weiter verschärfen.

Die Landwirtschaft muss deshalb künftig das Wasser nachhaltiger verwenden. Eine Möglichkeit sind Anbaumethoden, die das Regenwasser besser nutzen, das für 72 Prozent der landwirtschaftlich bebauten Flächen die ausschließliche Wasserquelle darstellt. Dabei helfen beispielsweise kleine Rückhaltebecken, Dämme, Flussschwellen, Konturlinien oder konservierende Bodenbearbeitung. Solche Techniken können durch die verbesserte Wasserinfiltration sogar den Grundwasserspiegel wieder ansteigen lassen.

Eine andere Möglichkeit ist der sparsame Umgang mit Wasser, beispielsweise durch die verlustarme Verteilung von Bewässerungswasser in Leitungen statt in Erdkanälen, die Nutzung von Regnern oder Tropfschläuchen an Stelle der Überstauung ganzer Felder oder der Bewässerung in Furchen. Allerdings muss auch hier aufgepasst werden, dass die entnommene Wassermenge der erneuerbaren Wassermenge entspricht, um negative Folgen zu vermeiden. Außerdem kann es zur Versalzung kommen, weil das Wasser nicht mehr ausreicht, um Salze aus

Extensive Weidehaltung nutzt Flächen, die für den Ackerbau nicht zugänglich sind. Der Treibhausgas-ausstoß, um ein kg Fleisch zu produzieren, ist jedoch höher als bei intensiverer Haltung.



Nomadische Tierhaltung ist in Afrika für viele Menschen Lebensgrundlage

dem Boden auszuwaschen. Teilweise wird festgestellt, dass die absolut genutzte Wassermenge trotz wassersparender Bewässerungsmethoden nicht abnimmt, da gleichzeitig die Bewässerungsfläche ausgedehnt wurde.

Wichtig ist auch eine gerechte, transparente Verteilung der Wasserressourcen sowohl unter den landwirtschaftlichen Nutzern, als auch unter den verschiedenen Sektoren (Landwirtschaft, Haushalte, Industrie). Als sinnvoll hat sich das integrierte Management von Wassereinzugsgebieten erwiesen, welches das verfügbare Wasser und die Vielfalt an Wassernutzungsansprüchen auszugleichen versucht.

WISSEN – STÄRKUNG DES LANDWIRTSCHAFTLICHEN INNOVATIONSSYSTEMS

Nachhaltige Landwirtschaft ist wissensintensiv: für Bauern und Bäuerinnen gilt es, Produktionsmittel optimal zu nutzen, Umweltbedingungen zu berücksichtigen, Risiken zu mindern und je nach

Möglichkeit verschiedene Märkte zu bedienen. Dadurch werden sie zu unternehmerisch denkenden und handelnden „Agripreneuren“. Aber auch andere Akteure im Bereich Landwirtschaft wie Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in Forschungseinrichtungen, Ausbildungs- und Beratungsdiensten, Verarbeitungs- und Vermarktungsbetrieben sowie die Zivilgesellschaft müssen ständig neues Wissen generieren und existierendes Wissen integrieren. Nur so können sie den zukünftigen Herausforderungen ihres Sektors gewachsen sein. Hierbei gilt es, die unterschiedlichsten Wissensquellen zu nutzen. Das indigene Wissen vieler Bauern und Bäuerinnen beinhaltet z.B. oft kontextbezogene Erfahrung, die es bei Entwicklungsmaßnahmen zu berücksichtigen und zu integrieren gilt. In vielen Produktionssystemen sind moderne Produktionsmittel notwendig, deren richtige Anwendung gelernt werden muss. Auch die Integration der Produktion in nationale, regionale und globale Märkte, um Einkommen und Wettbewerbsfähigkeit der Kleinbauern und Kleinbäuerinnen zu sichern, erfordert gerade in Entwicklungsländern neues Wissen und Netzwerke. Man spricht daher heute zunehmend vom sogenannten landwirtschaftlichen Innovationssystem das es zu stärken gilt. Hierbei werden alle Akteure

Bioökonomie

Die Nutzung von fossilen Rohstoffen wie Kohle und Erdöl ist mit erheblichen Umweltbelastungen verbunden. Sie setzen Kohlenstoffdioxid und andere klimaschädliche Gase frei. Zudem sind diese Ressourcen endlich. Daher sollen diese mehr und mehr durch regenerative Energien (z. B. Wind und Sonne) und nachwachsende Rohstoffe ersetzt werden. Die Bioökonomie setzt biogene Ressourcen wie Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen in allen Bereichen der Wirtschaft ein. Neben den klassischen Sektoren wie der Land-, Forstwirtschaft und Fischerei werden nachwachsende Rohstoffe verstärkt auch in der Energiewirtschaft und der chemischen Industrie verarbeitet. Dabei soll die Erzeugung und Nutzung von agrarischen, forstwirtschaftlichen und aquatischen Produkten umweltschonend und ressourceneffizient geschehen.

In den vergangenen Jahren haben weltweit über zwanzig Länder Bioökonomie-Strategien entwickelt. So wurde in Deutschland 2010 unter Federführung des Ministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) die „Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ veröffentlicht. 2013 folgte darauf die Politikstrategie Bioökonomie, welche Ziele, Zielkonflikte und konkrete Handlungsfelder zur Umsetzung der Bioökonomie darstellt. Auf europäischer Ebene wurde 2012 die Strategie „Innovation für nachhaltiges Wachstum: eine Bioökonomie für Europa“ verabschiedet.

Diese Strategien betonen den Vorrang der Ernährungssicherung vor der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in der Energiewirtschaft und der Industrie. Die steigende Nachfrage nach agrar- und

in der Landwirtschaft sowohl als Quellen als auch als Nutzer von Wissen verstanden, die funktionsbezogen miteinander vernetzt und miteinander im Austausch stehen müssen. Erst wenn ein funktionierender Wissensaustausch zwischen Bauern und Bäuerinnen, Forschung, Beratung und Abnehmern besteht, wird es möglich sein, kontextbezogene Innovationen zu identifizieren und zu verbreiten. Diese müssen wirtschaftlich tragbar und ökologisch nachhaltig sein und den Bauern langfristige Lebensperspektiven bieten.

ERNÄHRUNGSSICHERHEIT – GEFÄHRDET DURCH BIOSPRIT UND STEAKESSEN?

Tank oder Teller ist eine Frage, die in den letzten Jahren häufig in der Öffentlichkeit diskutiert wurde. Energie- und Futtermittelpflanzen, aber auch Pflanzen für die stoffliche Nutzung, zum Beispiel Baumwolle, konkurrieren mit Nahrungspflanzen um die vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen und können so die Ernährungssicherheit der Weltbevölkerung gefährden. Die weltweite Nachfrage

nach Biokraftstoffen hat mit einer Vielzahl weiterer Faktoren wie Bevölkerungswachstum, Nachfrage nach höherwertigen Nahrungsmitteln und Spekulationen zu Nahrungsmittelpreissteigerungen geführt. Eine Entwicklung, die 2008 der Welt durch soziale Unruhen in verschiedenen Ländern drastisch bewusst gemacht wurde.

Biokraftstoffe können bei der Nutzung eine günstigere Kohlendioxidbilanz als fossile Treibstoffe haben; das macht sie auf den ersten Blick nachhaltiger. Doch bei genauerem Hinsehen wird klar, dass ihre Produktion auch sehr ressourcenintensiv ist und Wasser und Böden verwendet. Ihr Anbau in Monokulturen hat Einfluss auf die Diversität der Anbausysteme und die Artenvielfalt. Abholzung von Regenwald oder Überdüngung beim Anbau von Energiepflanzen verschlechtern zudem die Treibhausgasbilanz von Biokraftstoffen.

Auf der anderen Seite können durch nachhaltigen Anbau aber auch Arbeitsplätze und Einkommen in ländlichen Räumen geschaffen werden, was wiederum zu einer höheren Ernährungssicherheit beitragen kann. Es kommt also darauf an, die Flächennutzung und die Produktivität der Flächen in

forstwirtschaftlichen Produkten darf somit keine negativen Auswirkungen auf die entwicklungspolitischen Ziele in Schwellen- und Entwicklungsländern haben. Dies bedeutet, dass der Zugang von armen ländlichen Bevölkerungsgruppen zu Landflächen und Wasserressourcen nicht versperrt werden darf. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit unterstützt zudem die Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern, um Nahrungsmittel und weitere nachwachsende Ressourcen bereitzustellen. In diesen Programmen wird großer Wert auf den Schutz der natürlichen Ressourcen, der Biodiversität und der Ökosystemdienstleistungen gelegt.



Eselskarren für den Transport, Äthiopien

Zukunft so zu gestalten, dass sowohl ausreichend Nahrungsmittel als auch Pflanzen für die energetische und stoffliche Nutzung nachhaltig produziert werden können. Dies ist möglich bei gleichzeitigem Anbau von Nahrungs- und Energiepflanzen und der effizienten Nutzung von Neben- als auch Reststoffen. Bei einer stetig wachsenden Weltbevölkerung muss aber die Nahrungsmittelproduktion eindeutig Vorrang haben.

Das gilt auch für den wachsenden Anbau von Futtermitteln. Der globale Fleischhunger ist groß, die weltweite Fleischproduktion hat sich zwischen 1963 und 2014 beinahe vervierfacht, um die steigende Weltbevölkerung zu bedienen. Bis 2050 wird ein weiterer Anstieg um 50 Prozent des jetzigen Produktionsniveaus angenommen. Gefüttert werden Schweine und Geflügel hauptsächlich mit Getreide und Soja. In der Milch- und Fleischproduktion von Rindern kommen neben Grünfutter ebenfalls erhebliche Mengen von Getreide und Soja zum Einsatz. So wandern etwa 40 Prozent des weltweit verbrauchten Getreides in die Futtertröge, mehr als 70 Prozent des weltweit landwirtschaftlich genutzten Landes werden für die Tierhaltung und -fütterung genutzt. Viele Flächen für die Tierhaltung sind aber auch nur dafür geeignet, wie z. B. die von den Nomaden genutzten Weidegründe im Sahel.

Ein moderater Fleischkonsum kann also helfen, die Ernährung der Weltbevölkerung auch in Zukunft zu sichern.

SIND NAHRUNGSMITTELVERLUSTE UNVERMEIDLICH?

Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) schätzt, dass weltweit rund ein Drittel aller Nahrungsmittel zwischen Feld und Teller verloren geht. Pro Jahr wären das rund 1,3 Milliarden Tonnen. Der Wert der Getreideverluste in Afrika südlich der Sahara wird auf jährlich vier Milliarden Dollar geschätzt – sie würden ausreichen, um 48 Millionen Menschen zu ernähren.

In der selben Region betragen die Verluste bei Obst und Gemüse bis zu 50 Prozent, bei Fisch und Meeresfrüchten rund 20 Prozent und bei Milch rund 25 Prozent. Ein Teil davon geht bei der Ernte, beim Transport und der Weiterverarbeitung verloren, ein anderer wird von Nagern, Käfern und Motten gefressen, und ein weiterer Teil verfault oder verschimmelt. Gerade Schimmelpilze sind sehr gefährlich, denn sie können unsichtbare Giftstoffe bilden, vor allem die Aflatoxine. In entwickelten Ländern wird darüber hinaus ein erheblicher Teil der fertigen Nahrungsmittel weggeworfen.

Nahrungsmittelverluste verursachen hohe betriebs- und volkswirtschaftliche Schäden. Sie sind zudem klimaschädigend, weil bei der landwirtschaftlichen Produktion und Verarbeitung Treibhausgase entstehen. Darüber hinaus tragen sie zu erhöhtem Flächen- und Wasserverbrauch bei, was bestehende Konflikte um Land und Wasser verschärfen kann.

Es ist international unumstritten, dass Nahrungsmittelverluste reduziert werden müssen. Allerdings wird es als unrealistisch angesehen, Verluste vollständig zu vermeiden. Zahlreiche Möglichkeiten zur Verringerung etwa von Nachernteverlusten sind bekannt, es hängt aber von dem Kosten-Nutzen-Verhältnis, sozioökonomischen Faktoren und der Marktanbindung ab, ob und wie diese angewendet werden.

Fazit

Nachhaltige Landwirtschaft ist möglich und wird weltweit vielfach auch bereits erfolgreich praktiziert. Sie hat das Potenzial, die Erträge zu steigern und so eine wachsende Weltbevölkerung auch noch in hundert Jahren zu ernähren, ohne dabei unsere Lebensgrundlagen zu zerstören. Voraussetzung für ihre Umsetzung sowohl in entwickelten als auch in Entwicklungsländern ist ein steigendes Nachhaltigkeitsbewusstsein bei Politikern und Politikerinnen, Unternehmern und Unternehmerinnen und den

Verbrauchern und Verbraucherinnen wie auch die Vermittlung des notwendigen Wissens an die Produzenten und Produzentinnen. Und es müssen die Rahmenbedingungen stimmen. Die Politik muss sich zu einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Entwicklung bekennen, Verbände und auch die Zivilgesellschaft müssen gestärkt werden, Märkte und der Zugang zu ihnen müssen vorhanden sein. Das alles ist machbar, wenn der Wille dazu vorhanden ist.



Nach der Ernte wird gedroschen und eingelagert, Peru

Projektbeispiele

BOLIVIEN

PROGRAMM ZUR FÖRDERUNG NACHHALTIGER LANDWIRTSCHAFT

PROAGRO ist ein trilaterales Programm der Regierungen von Bolivien, Deutschland und Schweden. Es fördert den Zugang und die Verfügbarkeit von Wasser für die landwirtschaftliche Produktion, welche die Grundlage der Kleinbauern in der semi-ariden Zone Boliviens ist. Die Betriebe leiden unter Ertragsunsicherheit und sind anfällig für die mit dem Klimawandel zunehmende Unzuverlässigkeit der Niederschläge.

Das Programm informiert über die Folgen des Klimawandels. Gemeinsam mit den Bäuerinnen und Bauern sucht das Programm nach Lösungen zur Verbesserung der Produktion, Sicherung der Erträge und nachhaltiger Nutzung der produktiven Ressourcen. Im Mittelpunkt steht das effizientere Wassermanagement. Lokales Wissen wird dabei aktiv mitgenutzt.



Die eingeführten Ansätze erlauben technische, soziale, ökonomische und ökologische Vorteile bei der Nutzung der natürlichen Ressourcen. Bestehendes Wissen wird genutzt und neues Wissen durch „*learning by doing*“ generiert.

Für über 12.000 Familien konnte der Zugang zu Bewässerungswasser auf 20.000 ha verbessert werden. Die ursprünglich bewässerte Fläche konnte ausgeweitet und eine regelmäßige Produktion – trotz unregelmäßiger Niederschläge – sichergestellt werden. Die Wassernutzerorganisationen der Produzenten und Produzentinnen sind gut strukturiert und die Wasserrechte gesichert. Konflikte um den Zugang zu Wasser konnten minimiert werden. Die Einkommen der Familien wurden durch die Maßnahmen um etwa 130 Prozent gesteigert.

Die Regierung hat mit Unterstützung des Programms ein nationales Bewässerungsprogramm gestartet, welches die entwickelten Handreichungen für die Planung und das Design von Kleinbewässerungsanlagen nutzt.

OSTTIMOR

AGROBIODIVERSITÄT: SCHUTZ DURCH NUTZUNG

Timor-Leste (Osttimor), ein Staat auf der Insel Timor nördlich von Australien, gehört zu einem der Hotspots für landwirtschaftliche genetische Vielfalt (Agrobiodiversität), dessen Reichtum jedoch gefährdet ist: Bevölkerungswachstum, nicht nachhaltige landwirtschaftliche Anbaupraktiken, Abholzung, Monokulturen, invasive Pflanzen und der Trend zur Fokussierung auf wenige ertragreiche Sorten bedrohen die Agrobiodiversität.

Feliciano Sarmento ist einer der Vorreiter unter den Bauern beim Erhalt der landwirtschaftlichen Vielfalt. Gemeinsam mit seiner Frau und dreißig weiteren Familien, die in einem der Dörfer im Nino Konis Santana Nationalpark leben, baut er lokale Sorten von Reis, Mais, Maniok, Bohnen und vieles mehr an. Dabei nutzt er schonende Anbaupraktiken und erzielt höhere Erträge. Mit viel Kompost und Arbeitseinsatz haben Feliciano und seine Kollegen einen steinigen Hang in einen produktiven Gemüsegarten verwandelt.

Feliciano gehört zu einer der 26 Bauerngruppen, die durch ein Pilotvorhaben des timoresischen Landwirtschaftsministeriums unterstützt werden, das im Rahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit gemeinsam mit der GIZ durchgeführt wird. Schutz durch Nutzung ist das Motto des Vorhabens, das auf nachhaltiges Management der Agrobiodiversität in Timor-Leste abzielt.



Für die Erhaltung der landwirtschaftlichen Artenvielfalt gibt es viele Gründe. Bäuerinnen und Bauern wissen, dass sie durch die Vielfalt der angebauten Feldfrüchte extreme Wetterereignissen besser überstehen können, da sie das Risiko von Ernteverlusten durch eine breitere Basis minimieren. Lokale Sorten können auf degradierten Flächen, wo neue anspruchsvollere Sorten versagen, Erträge erzielen. Bessere Lagerungsfähigkeit und der bevorzugte Geschmack kommen hinzu. In Timor-Leste sind darüber hinaus kulturelle Gründe und traditionelle Zeremonien besonders wichtig, um bestimmte Arten und Sorten (roter und schwarzer Reis, Hirse, Yamsarten) zu erhalten.

Um Bäuerinnen und Bauern neben nicht-monetären Vorteilen aus der Erhaltung der Agrobiodiversität auch finanzielle Vorteile zu sichern, wird die Entwicklung von Wertschöpfungsketten unterstützt. Während Feliciano und seine Kollegen Chilischoten einer mehrjährigen lokalen Sorte verkaufen, die zu Chilipulver verarbeitet werden, haben andere Bauerngruppen begonnen, zusätzlich zu dem Einkommen aus lokalem Reis auch wildwachsende Minze zu verkaufen, die in den Reisfeldern gedeiht. Da der lokale Reis ohne Spritz- und Düngemittel angebaut wird, kommt die getrocknete Minze quasi organisch als Tee in den Handel der Hauptstadt Dili.

BURKINA FASO UND NIGER KLIMAWANDEL: WASSER- UND BODENKONSERVIERUNG GEGEN DIE WÜSTE

In den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts litt der Sahel unter schweren Dürren. Hohes Bevölkerungswachstum und die Ausdehnung der Ackerfläche in Kombination mit ungeeigneten landwirtschaftlichen Methoden verstärkten den Druck auf die Böden, führten zu deren Degradation und schließlich zu ihrer Desertifikation. In dem Maße, wie externe Betriebsmittel, beispielsweise Mineraldünger, zum Einsatz kamen, verschwand das Wissen der Bevölkerung um die traditionellen lokalen Bodenkonservierungspraktiken.



Fast zwei Jahrzehnte lang unterstützte die GIZ im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) Burkina Faso und Niger, zwei Länder in Westafrika, beim nachhaltigen Ressourcenmanagement in der Landwirtschaft und bei der Rehabilitierung bereits degradiertter Flächen. Die Maßnahmen zum Schutz und zur Konservierung von Boden und Wasser wurden mit den Bauern und Viehhaltern gemeinsam entwickelt und durch Maßnahmen wie Landnutzungsmanagement und überdörfliche Absprachen zum Management der natürlichen Ressourcen ergänzt. Die Viehhaltung wurde in allen drei Vorhaben systematisch mit eingebunden. Insgesamt wurden Maßnahmen auf über 500.000 ha durchgeführt. Im Durchschnitt werden pro Hektar etwa 200 kg mehr Hirsekörner geerntet, wodurch der Getreidebedarf von einer Person für ein Jahr gedeckt wird. Durch den örtlich erreichten Anstieg des Grundwasserspiegels kann während der Trockenzeit Gemüse angebaut werden, welches Einkommen verbessert und eine abwechslungsreichere Ernährung ermöglicht.

ÄTHIOPIEN

NACHHALTIGES LANDMANAGEMENT: BODENREHABILITIERUNG IM HOCHLAND

Charakteristisch für die traditionelle Wirtschaftsweise des dicht besiedelten äthiopischen Hochlands ist Ackerbau an Steilhängen und oft Überweidung und Entwaldung. Folge ist eine zunehmende Landdegradierung: Pro Jahr werden bis zu 1,5 Milliarden Tonnen fruchtbaren Ackerbodens abgetragen. Dabei entstehen tiefe, viele Meter breite Erosionsgräben. Degradationsprozesse führen dazu, dass jährlich bis zu 300 km² Ackerfläche unbrauchbar für die Landwirtschaft werden. Die Erträge und damit die Ernährungssicherung gehen zurück.

Die äthiopische Regierung hat deshalb ein nationales Programm zur nachhaltigen Landwirtschaft aufgelegt, das von mehreren Geberorganisationen mitfinanziert wird. Im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) unterstützt die GIZ die Umsetzung des Programms in sechs Regionen des Landes. Sie berät das äthiopische Landwirtschaftsministerium bei der Steuerung des Programms. Die Beratungsdienste auf den verschiedenen Verwaltungsebenen werden weitergebildet und erhalten Coaching bei der Wissensvermittlung an Bäuerinnen und Bauern.



Die Verbreitung von boden- und wasserkonservierenden Maßnahmen im Rahmen eines nachhaltigen Wassereinzugsgebietsmanagements steht im Zentrum. Zunächst werden Infrastrukturmaßnahmen, beispielsweise zum Erosionsschutz, in Gemeinschaftsarbeit umgesetzt. Infolge der angebotenen Trainings wenden Kleinbäuerinnen und Kleinbauern sowie Nutzergruppen vermehrt ressourcenschonende Produktionstechniken auf ihren Äckern und Grünlandflächen an. Bodenfruchtbarkeit und Wasserverfügbarkeit steigen. Die Bäuerinnen und Bauern können durch den verbesserten Zustand der natürlichen Ressourcen höhere Einkommen erwirtschaften. Dadurch besteht ein Anreiz, für den Unterhalt der Maßnahmen zu sorgen.

Insgesamt wurden bereits 200.000 Hektar landwirtschaftlicher Fläche rehabilitiert (Stand 2014). Dies führte zu Produktivitätssteigerungen von bis zu 35 Prozent und zu erheblichen Einkommenssteigerungen für 80.000 Haushalte mit etwa 400.000 Personen. Aufgrund der Erfolge des Programms verbreitet die Regierung die Methoden auch in Gebieten, die vom Programm nicht erreicht werden. So werden Flächen, die ursprünglich von Degradierung betroffen waren, wieder zu einem wichtigen Faktor für die Ernährungssicherung.

Impressum

Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sitz der Gesellschaft

Bonn und Eschborn

Sektorvorhaben Nachhaltige Landwirtschaft (NAREN)

Friedrich-Ebert-Allee 40	Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
53113 Bonn	65760 Eschborn
T +49 (0) 228 44 60 - 0	T +49 (0) 6196 79 - 0
F +49 (0) 228 44 60 - 1766	F +49 (0) 6196 79 - 1115

naren@giz.de

www.giz.de/nachhaltige-landwirtschaft

Autor/Redaktion

Dr. Stephan Krall

Gestaltung

Ira Olaleye

Druckerei

druckriegel, Frankfurt

Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier

Bildnachweis

Titel, S. 27, S. 28: © GIZ/Klaus Wohlmann; S. 2, S. 6, S. 8, S. 13, S. 20, S. 21: © GIZ/Guenay Ulutunçok; S. 4: © GIZ/Eberhard Groll;
S. 11, links: © Elisabeth van den Akker, rechts: © Dirk Ostermeier; S. 12, S. 16, S. 19, S. 23: © GIZ/Stephan Krall; S. 24: © GIZ/Charlotte
Haeusler; S. 26: © GIZ; S. 29: © GIZ/Andreas Springer-Heinze

Stand

Mai 2015

Die GIZ ist für den Inhalt der vorliegenden Publikation verantwortlich.

Im Auftrag des

Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

Referat Ländliche Entwicklung, Welternährung

Postanschrift der BMZ-Dienstsitze

BMZ Bonn	BMZ Berlin
Dahlmannstraße 4	Stresemannstraße 94
53113 Bonn	10963 Berlin
T +49 (0) 228 99 535 - 0	T +49 (0) 30 18 535 - 0
F +49 (0) 228 99 535 - 3500	F +49 (0) 30 18 535 - 2501

poststelle@bmz.bund.de

www.bmz.de