



International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development

Weltagrarbericht

Bericht zu Afrika südlich der Sahara (SSA)



Weltagrarbericht
Bericht zu Afrika südlich der Sahara (SSA)



International Assessment of Agricultural Knowledge,
Science and Technology for Development (IAASTD)

Weltagrарbericht

Bericht zu Afrika südlich der Sahara (SSA)

Herausgegeben von
Stephan Albrecht

Hamburg University Press
Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg
Carl von Ossietzky

Impressum und Bildnachweis

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Die Online-Version dieser Publikation ist auf den Verlagswebseiten frei verfügbar (*open access*). Die Deutsche Nationalbibliothek hat die Netzpublikation archiviert. Diese ist dauerhaft auf dem Archivserver der Deutschen Nationalbibliothek verfügbar.

Open access über die folgenden Webseiten:

Hamburg University Press – <http://hup.sub.uni-hamburg.de>

Dauerhaft online verfügbar:

http://hup.sub.uni-hamburg.de/HamburgUP_IAASTD-SSA

Archivserver der Deutschen Nationalbibliothek – <http://deposit.ddb.de/index.htm>

ISBN 978-3-937816-95-1 (Druckausgabe)

© 2012 Hamburg University Press, Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky, Deutschland

Produktion: Elbe-Werkstätten GmbH, Hamburg, Deutschland

<http://www.ew-gmbh.de>

Herausgeber:

VDW VEREINIGUNG DEUTSCHER
WISSENSCHAFTLER E. V.

Vereinigung Deutscher Wissenschaftler e. V.

Schützenstraße 6 a

10117 Berlin

Tel.: 030 212340-56

Fax: 030 212340-57

E-Mail: info@vdw-ev.de

Internet: www.vdw-ev.de

Verantwortlich: Stephan Albrecht

Bildnachweis:

Abbildungen auf dem Cover (von links nach rechts):

Nutzung mit freundlicher Genehmigung von:

Thomas Lohnes / Brot für die Welt, Thomas Lohnes / Brot für die Welt, Mariam Akhtar-Schuster / Universität Hamburg, Markus Schorling / Universität Hamburg, Christoph Püschner / Brot für die Welt.

Nutzung der Abbildungen im Text mit freundlicher Genehmigung des IAASTD-Sekretariats.

Inhaltsverzeichnis

Editorische Notiz	vii
Geleitwort der Vorsitzenden des IAASTD	ix
Vorwort des Herausgebers der deutschen Ausgabe	xiii
Einleitung zur deutschen Ausgabe	xvii
1 Der Kontext von Afrika südlich der Sahara	1
Kernaussagen	1
1.1 Das Konzept des Weltagrarberichtes	3
1.2 Der Kontext von Afrika südlich der Sahara	6
2 Typologie und Entwicklung von Erzeugungs-, Verteilungs- und Verbrauchssystemen	27
Kernaussagen	27
2.1 Pflanzenbau in Afrika südlich der Sahara	32
2.2 Tierhaltung und wild lebende Tiere in SSA	70
2.3 Waldwirtschaft, Agrarforstwirtschaft und forstliche Produkte	96
2.4 Fischerei und Aquakulturen	102
2.5 Energie aus Biomasse	114
2.6 Soziokulturelle Fragen	118
3 AWWT: Erarbeitung, Zugang, Anpassung, Übernahme und Wirksamkeit	125
Kernaussagen	125
3.1 Der menschliche Faktor	130
3.2 Akteure und institutionelle Strukturen	139
3.3 Technologieentwicklung und Infrastruktur	147
3.4 Umgang mit natürlichen Lebensgrundlagen und der Umwelt	165
3.5 Handel, Märkte und Globalisierung	196

4 Lebensmittelproduktion, landwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen im Hinblick auf das Jahr 2050	215
Kernaussagen	215
4.1 Entwicklungen der Nahrungsmittelerzeugung in SSA bis 2050	218
4.2 Agrikulturelle Erzeugnisse und Dienstleistungen bis zum Jahr 2050	240
5 Handlungsmöglichkeiten: Erarbeitung, Zugänglichkeit und Anwendung von AWWT	247
Kernaussagen	247
5.1 Regierungsführung, Institutionen und finanzielle Förderungen	250
5.2 Erarbeitung, Zugänglichkeit und Anwendung von AWWT	259
5.3 Ausbau von Wertschöpfungsketten	275
5.4 Stärkung der Rolle der Frauen	283
5.5 Langfristig umwelt- und sozial gerechte Nutzung von Land und Wasser	287
5.6 Pflanzen- und Tiervielfalt	311
5.7 Wälder und Agrarforstwirtschaft	320
5.8 Fischerei und Aquakultur	327
5.9 Gesundheit und Ernährung	332
Anhang 1: Sekretariat und Anlaufstellen der mitfinanzierenden Organisationen	339
Anhang 2: Lenkungsgruppe und Beirat	341
Abkürzungsverzeichnis	349
Glossar	357

Editorische Notiz

Den vorliegenden Regionalbericht zu Afrika südlich der Sahara (SSA) hat Elisabeth Bongert aus dem Englischen übersetzt. Die englische Ausgabe wurde von Beverly McIntyre, Hans R. Herren, Judi Wakhungu und Robert T. Watson herausgegeben und erschien unter dem Titel *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), Vol. V: Sub-Saharan Africa (SSA) Report 2009* im Verlag Island Press, Washington, D.C.* Wir danken dem IAASTD-Sekretariat für die freundliche Übertragung der Rechte an der deutschsprachigen Ausgabe.

Um eine in der deutschen Darstellung häufige Wiederholung der vollständigen Bezeichnung des *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD)* zu vermeiden, wird generell die Bezeichnung Weltagrarbericht benutzt.

Der besseren Lesbarkeit ist es auch geschuldet, dass bei Aufzählungen von Berufsbezeichnungen und ähnlichem häufiger lediglich die männliche Form genannt wird.

Die umfangreichen Literaturangaben zu den einzelnen Kapiteln des Berichtes haben wir aus Umfangsgründen nicht in das vorliegende Buch aufgenommen. Sie sind vollständig und kostenfrei elektronisch abrufbar unter: http://hup.sub.uni-hamburg.de/HamburgUP_IAASTD-SSA.

* Vgl. www.islandpress.org.

Geleitwort der Vorsitzenden des IAASTD

Es ist Ziel des Weltagrarberichts (IAASTD) darzustellen, welche Auswirkungen früheres, heutiges und zukünftiges agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien (AWWT) hat, um folgende Ziele zu erreichen:

- Verminderung von Hunger, Armut und Mittellosigkeit,
- Verbesserung der Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen samt der Gesundheit und
- gleichberechtigte, soziale, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung.

Das IAASTD ist im Jahr 2002 von der Weltbank und der Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) ins Leben gerufen worden, um in einem weltumspannenden Prozess zu ermitteln, ob ein internationales Beratungs- und Abschätzungsverfahren über agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien erforderlich sei. Klaus Töpfer, seinerzeit Exekutiv-Direktor des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), hat am 30. August 2004 die erste Plenarversammlung von Wissenschaftlern und Regierungsvertretern in Nairobi/Kenia eröffnet, die das weitere Vorgehen sorgfältig plante. Dabei wurde festgelegt, welche Fragen bearbeitet, wie die Arbeiten ablaufen und welche Entwurfs- und Überprüfungsschritte bei der Abfassung des Berichtes beachtet werden sollten.

Die Ergebnisse unserer Arbeiten sind dokumentiert in:

- einem Globalen und fünf Regionalen Berichten,
- einer Globalen und fünf Regionalen Zusammenfassungen für Entscheidungsträger und
- einem übergreifendem Synthesebericht mit Kurzdarstellung.

Die Zusammenfassungen für Entscheidungsträger und der Synthesebericht zeigen vor allem Handlungsmöglichkeiten für Regierungen, internationale Agenturen und Organisationen, die öffentlichen Hochschulen, Forschungsorganisationen und andere Entscheidungsträger in aller Welt auf.

Die Berichte stützen sich auf die Arbeiten Hunderter von Expertinnen und Experten aus allen Weltregionen, die sich an den Vorarbeiten wie auch

den Überprüfungen (*peer reviews*) beteiligt haben. Entsprechend vieler anderer globaler Abschätzungs- und Bewertungsvorhaben ist das entscheidende Erfolgsmoment der entschiedene Einsatz, der Enthusiasmus und die Zusammenarbeit aller Experten aus vielen verschiedenen, aber thematisch zusammenhängenden Disziplinen. Die Synergien, die aus dieser interdisziplinären Arbeit resultieren, bilden die Basis dafür, dass der Weltagrarbericht aus einem regionalen und zugleich globalen Prozess heraus entstehen konnte.

Wir möchten unsere große Dankbarkeit für die Autorinnen und Autoren all der einzelnen Berichte zum Ausdruck bringen – ihre entschiedene Mitarbeit und ihre unermüdlichen Anstrengungen haben aus dem Ganzen einen Erfolg werden lassen. Wir danken der Steuerungsgruppe dafür, dass sie die Ergebnisse der Beratungen zu Empfehlungen an die Plenarversammlung zusammengeführt hat. Dem IAASTD-Büro danken wir für seine hilfreiche beratende Rolle während der Arbeiten an den Abschätzungen und Bewertungen und ebenso möchten wir den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des erweiterten Sekretariats danken. Besonderen Dank schulden wir den finanzierenden Organisationen *Global Environment Facility* (GEF) und Weltbank. FAO, UNEP und UNESCO haben uns sehr durch die Freistellung von Mitarbeitern unterstützt.

Wir erkennen mit Dank die Hilfe der Regierungen an, die sich an dem Finanzierungsfonds für IAASTD beteiligt haben: Australien, Frankreich, Großbritannien, Irland, Kanada, Schweden, die Europäische Kommission und die Schweiz; das gilt auch für den *United States Trust Fund*. Ebenfalls danken möchten wir den Regierungen, die auf andere Weise Mitglieder des Büros, Autoren und Gutachter unterstützt haben. Finnland hat dankenswerterweise das Sekretariat direkt unterstützt. Der ganze IAASTD-Prozess hat insbesondere viele Expertinnen und Experten aus nicht industrialisierten Ländern und Übergangsländern beteiligt. Die Fonds haben weitgehend die Reisekosten für die jeweiligen Treffen beigesteuert.

Ausdrücklich möchten wir die Organisationen erwähnen, die den regionalen Koordinatoren samt Mitarbeitern Gastfreundschaft gewährt haben und die deren Arbeit auch organisatorisch und durch Zuarbeit unterstützt haben: das Afrikanische Zentrum für Technologiestudien (ACTS) in Kenia, das Interamerikanische Institut für landwirtschaftliche Zusammenarbeit (IICA) in Costa Rica, das Internationale Forschungszentrum für Landwirt-

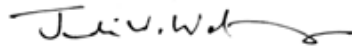
schaft in Trockengebieten (ICARDA) in Syrien und das WorldFish Center in Malaysia.

Die abschließende Plenarversammlung in Johannesburg/Republik Südafrika am 7. April 2008 wurde von Achim Steiner, dem Exekutiv-Direktor des UNEP, eröffnet. Dort wurden die Berichte und Zusammenfassungen mit einer überwältigenden Mehrheit der anwesenden Regierungen angenommen.

Gemeinsame Vorsitzende



Hans R. Herren



Judi Wakhungu



Robert T. Watson

Vorwort des Herausgebers der deutschen Ausgabe

Als im Oktober 2009 der zusammenfassende Bericht des *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development* (IAASTD) in deutscher Sprache erschien, gab es nicht wenige Skeptiker, die ein solches Unterfangen für einen übermäßigen Aufwand hielten. Die ganz unerwartet große Resonanz auf den Synthesebericht hat uns darin bestärkt, dass es wichtig ist, ein so grundlegendes Dokument wie den Weltagrарbericht auch für die Debatten im deutschsprachigen Raum wirklich verfügbar zu haben.¹ Es war relativ rasch deutlich, dass der Regionale Bericht zu Afrika südlich der Sahara (*Sub-Saharan Africa*, SSA) derjenige sein sollte, der zunächst folgen sollte. Denn Afrika spielt eine wichtige Rolle in der deutschen Gesellschaft und Politik. Dabei erfährt der Kontinent eine durchaus widersprüchliche Behandlung, die zwischen Interesselosigkeit (die sich auch als eigensüchtige Interessenverfolgung, zum Beispiel in Bezug auf Rohstoffe, manifestieren kann), romantisierender Stilisierung und ernsthaftem Interesse an Zusammenarbeit und nachhaltiger Entwicklung oszilliert.

Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit, nicht nur die staatliche, sondern auch zum Beispiel die kirchliche, verfolgt viele Vorhaben in SSA. Mit dem vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) Anfang 2011 publizierten Konzept „Entwicklung ländlicher Räume und ihr Beitrag zur Ernährungssicherung“² sind grundlegend wichtige Einsichten, die sich auch in dem vorliegenden Bericht zu SSA finden, als Bedingungen, Ziele und Maßnahmenebenen für die Entwicklungszusammenarbeit festgehalten worden. Im Mai 2011 hat der deutsche Außenminister Guido Westerwelle anlässlich des 28. Forums Globale Fragen „(Kein) Brot für die Welt? Ernährung in der Krise“ festgestellt, dass Ernährungsfragen in mehrerlei Hinsicht die innere und äußere Sicherheit Deutschlands betreffen. Dabei machte er drei zentrale Aspekte aus:

¹ Weltagrарbericht: Synthesebericht 2009, hg. v. Stephan Albrecht u. Albert Engel, Hamburg University Press, http://hup.sub.uni-hamburg.de/purl/HamburgUP_IAASTD_Synthesebericht.

² BMZ-Strategiepapier 1/2011, www.bmz.de/de/publikationen/reihen/strategiepapiere.

- Es gibt massive Triebkräfte einer falschen Ernährungspolitik, zum Beispiel wenn in ernährungsunsicheren Ländern des Südens Agrarfabriken entstehen, die Exportprodukte für die europäischen Märkte herstellen,
- für die Umweltprobleme, die die Landwirtschaften des Südens erzeugen, zum Beispiel durch die Abholzung von Wäldern, spielen die Lebensstile des Nordens eine wichtige Rolle und
- es ist nicht hinzunehmen, dass die weltweite Spekulation mit Nahrungsmitteln in den EU-Ländern und -institutionen so gut wie nicht öffentlich thematisiert wird, obwohl die Vereinten Nationen im Jahr 2009 das Recht auf Nahrung in den Menschenrechtskatalog aufgenommen haben (2010 kam das Recht auf sauberes Wasser hinzu) und die deutsche Entwicklungszusammenarbeit zu Recht auf eine nachhaltige bäuerliche Landwirtschaft setzt, um einen Beitrag dazu zu leisten, den Menschenrechten in den ernährungsunsicheren Ländern reale Geltung zu verschaffen.³

Es ist durchaus erfreulich zu sehen, dass etliche der grundlegenden Erkenntnisse und Einsichten des Weltagrarberichtes in der Mitte von Gesellschaft und Politik angekommen sind. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, dass aus unkoordinierten Ad-hoc-Politiken menschenrechtsbasierte Strategien entwickelt werden, die an der Wende zu einem global und dauerhaft sozial und naturgerechten Wirtschaften ausgerichtet sind.

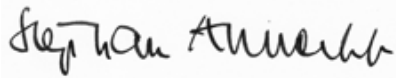
Das Afrika südlich der Sahara, von dem der vorliegende regionale Bericht des Weltagrarberichtes handelt, hat wahrlich mit einer ganzen Menge von Problemen zu kämpfen. Es verfügt aber zugleich über großartige und wunderbare Menschen und natürliche Lebensgrundlagen. Ein ganz entscheidender Schritt für eine positive Entwicklung und die Minderung von Armut, Krankheiten, Mütter- und Säuglingssterblichkeit, Mittellosigkeit und Hunger seitens der OECD-Länder besteht darin, dass diese lernen, Afrika nicht länger mit einer vom Kolonialismus, an dem auch das deutsche Kaiserreich seinen unrühmlichen Anteil hatte, verzerrten Brille zu sehen. Eine reale Prüfung werden in dieser Hinsicht die Orientierungen und die Entscheidungen sein, die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der

³ Vgl. www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/GlobaleFragen/ForumGF/28-GF/Ernaehrung_node.html.

Europäischen Union für die Zeit nach 2013 getroffen werden. Die hohen Subventionen der EU und anderer OECD-Staaten richten in vielen Ländern von SSA erhebliche volkswirtschaftliche Schäden an, weil die dortigen bäuerlichen Betriebe ohne solche Subventionierung mit den importierten Billigprodukten nicht konkurrieren können und dadurch ihre wirtschaftliche Grundlage verlieren.⁴ Hier ist eine grundlegende Neuordnung wie -orientierung der EU-Politik dringend erforderlich.

Das setzt neben politischem Willen vor allem Kenntnis und Anerkennung voraus. Das eine wie das andere findet sich in dem Bericht.

Ich wünsche dem Bericht eine gebührend große und aufmerksame Leserschaft.



Stephan Albrecht

Universität Hamburg, Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft & Umwelt
Vereinigung Deutscher Wissenschaftler e. V. (VDW)

VDW VEREINIGUNG DEUTSCHER
WISSENSCHAFTLER E. V.

⁴ Vgl. hierzu die sehr instruktive Studie von T. Reichert, K. Lanje und A. Paasch: Wer ernährt die Welt? Die europäische Agrarpolitik und Hunger in Entwicklungsländern, hg. vom Bischöflichen Hilfswerk Misereor, Aachen 2011; www.misereor.de/themen/hunger-krankheit/hungerbekaempfen.html.

Einleitung zur deutschen Ausgabe

In Afrika südlich der Sahara (SSA) lebt etwa ein Viertel der nahezu eine Milliarde hungernder Menschen im Jahr 2012. Der enorme Reichtum des Kontinents an menschlichen und natürlichen Schätzen hat sich in neuerer Zeit in vielen Fällen eher als Fluch denn als Segen erwiesen.⁵ Erst kam die Sklaverei – keineswegs nur die atlantische, sondern auch die über den Indischen Ozean. Es folgte der Kolonialismus mit all seinen willkürlichen Zerstörungen und dann die sogenannte nachkoloniale Ära, der wiederum die jüngste Phase der Globalisierung folgte. Und dabei immer mitzudenken Naturkatastrophen, auch menschengemachte, Kriege, Putsche, entsetzliche Massaker, Vergewaltigungen, Verstümmelungen, Kindersoldaten, Landminen, Rassismus usw. Für manche Beobachter erscheint Afrika als ein nahezu hoffnungsloser Patient – Fortschritte an der einen Stelle werden sogleich durch Rückfälle an anderer zunichtegemacht.⁶ Stéphane Hessel, der im KZ Buchenwald inhaftiert, später als französischer Diplomat im entwicklungspolitischen Dienst tätig gewesen und in Europa jüngst als über 90-Jähriger durch seinen Aufruf an die Jugend weithin bekannt geworden ist,⁷ beschreibt in seinen Lebenserinnerungen ein Gespräch mit dem jungen burundischen Politiker und Aktivisten Eugène Nindorera im Jahr 1996, in dem er den jungen Afrikaner fragt: „Wie die Gewalt überwinden, wie ein freies und blühendes Afrika schaffen?“ Eugène Nindorera antwortet:

„Alle Voraussetzungen, die Wette zu gewinnen, sind erfüllt. Die Rohstoffe sind zwar ungleich verteilt, aber im Überfluss vorhanden. Das Wachstum der Bevölkerung erzeugt zwar ein Vielfaches an hungrigen Mäulern, die es zu ernähren gilt, aber auch findige Köpfe. Die

⁵ Vgl. die vorzügliche *Africana*: K. A. Appiah und H. L. Gates Jr. (Hg): *Africana. The Encyclopedia of the African and African American Experience*, Basic Civitas Books, New York 1999.

⁶ Vgl. G. Prunier: *Africa's World War. Congo, the Rwandan Genocide, and the Making of a Continental Catastrophe*, Oxford 2009; K. Stearns: *Dancing in the Glory of Monsters. The Collapse of the Congo and the Great War of Africa*, New York 2011; J. Reader: *Africa. A Biography of the Continent*, London 1997.

⁷ St. Hessel: *Empört Euch!* Berlin 2011.

Aufhebung der Entfernungen belebt die Organisationen, die für Solidarität und Verantwortung eintreten. Nichts wird schnell geschehen. Es braucht seine Zeit, Angst, Misstrauen und Verachtung in Respekt und Vertrauen umzuwandeln. Das besondere Schicksal und den einzigartigen Weg Afrikas zu bejahen erfordert Mut. Aber seien Sie sich dessen sicher. Das kommende Jahrhundert wird für diesen Kontinent das Zeitalter seiner Wiederauferstehung sein.“⁸

Damit eine solche hoffnungsvolle Prognose Realität werden kann, ist nicht in erster Linie ein intensiverer Abbau und Export von Rohstoffen, sondern der Aufbau von selbsttragenden produktiven Netzen erforderlich. Bei diesen spielt die Landwirtschaft eine ganz entscheidende Rolle. Denn etwa zwei Drittel der Bevölkerung in SSA lebt in ländlichen Räumen. Diese Menschen versorgen sich durch ihrer Hände Arbeit mit den Erzeugnissen von Nutzflächen, die 2 Hektar umfassen oder auch kleiner sind. Dabei spielen Frauen die entscheidende Rolle, indem sie mehr als drei Viertel der Grundnahrungsmittel pflanzen und ernten. Letztlich ist es das fruchtbare Land, von dem alle Menschen leben, den Fischfang einmal ausgenommen. In SSA gibt es weltweit gesehen ein ungemein rasantes Bevölkerungswachstum. Dies und die Folgen von Pandemien wie HIV/AIDS und Malaria stellen die Landwirtschaft vor enorme Herausforderungen. Heute gibt es in SSA insgesamt weniger Erzeugung von Lebensmitteln als benötigt wird. Die Ernährungssicherung ist also eine der zentralen Herausforderungen aller afrikanischen Politik. Und dies angesichts des Umstandes, dass Böden degradiert, Wasser verschmutzt und die Folgen der Klimaveränderungen sich gerade in SSA massiv nachteilig auswirken. Es macht Mut, dass in dem vorliegenden Bericht so viele Beispiele dokumentiert werden, wie eine nachhaltige Produktivitätssteigerung der Nutzung des fruchtbaren Landes zusammen mit Verbesserungen einer grundlegenden Gesundheitsversorgung, Bildung, Ausbildung, Gleichberechtigung und Stärkung der Frauen und der Festigung des sozialen Zusammenhaltes erreichbar sind.

Teile Afrikas südlich der Sahara sind in den letzten Jahren noch in einer anderen Hinsicht zu einem Debattenthema geworden, was der erste Weltagrarbericht noch nicht umfassend reflektieren konnte. Seit 2006 haben kommerzielle Investitionen in fruchtbares Land einen erheblichen Auf-

⁸ St. Hessel: Tanz mit dem Jahrhundert. Erinnerungen, Zürich 2011, S. 361 f.

schwung zu verzeichnen. Dabei investieren sowohl privatwirtschaftliche Unternehmen (v. a. Banken, Investmentfonds, Agrar- und Industrieunternehmen) wie Staatsunternehmen oder -fonds zu Zwecken der Nahrungsmittel- wie auch der Biomasseerzeugung für Pflanzentreibstoffe oder andere technische Verwendungen in den afrikanischen Ländern. Es liegt auf der Hand, dass in einer Region, in der nicht genügend Nahrungsmittel für die einheimische Bevölkerung erzeugt werden können, die Nutzung großer Ländereien für den Export vielfältige Konflikte verstärkt oder begründet.⁹ Die zunehmenden Landnutzungskonkurrenzen stellen eine enorme Herausforderung für die Gesellschaften und die Politik in Afrika dar, nicht nur für die Ernährungssicherung, sondern auch für die Ernährungssouveränität und die Sicherung der Menschenrechte gerade der verletzlichsten Bevölkerungsgruppen.

Der Weltagrарbericht (IAASTD) richtet das Augenmerk berechtigterweise auf die Lebensbedingungen und Lebensgestaltungsmöglichkeiten der Menschen in ländlichen Räumen, indem er unter anderem fragt: Für wen waren die wissenschaftlichen und technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte auch soziale Fortschritte und solche der Lebensqualität? Und was müsste in Wissenschaften, Technik, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft getan werden, um Fortschritte für das Drittel der Menschheit zu ermöglichen, das mit Armut, Mittellosigkeit und Hunger leben muss?

Der Weltagrарbericht steht dabei in einem weltpolitischen und auch globalen wissenschaftlichen Kontext. Die Arbeiten des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) seit gut zwanzig Jahren bilden immer klarer – und bedrückender – die Folgen des heutigen Wirtschaftens für das Klima auf der Erde ab. Aus ihnen wird deutlich, dass große Teile der Weltlandwirtschaft massiv nachteilig betroffen sein werden, teils heute schon betroffen sind. Und zwar gerade in den Weltregionen, die ohnedies mit Hunger, Armut, Seuchen und Mittellosigkeit zu kämpfen haben. Es ist das große Verdienst des Millennium Ecosystem Assessment (MA), der weltweit gründlichsten Bestandsaufnahme und Entwicklungsabschätzung zu Öko-

⁹ Informierte Schätzungen sprechen von etwa 60–200 Mio. ha weltweit. Im Rahmen des Projektes „Zukunft der Ernährung“ ist im Frühjahr 2011 eine zusammenfassende Literaturübersicht zu Landinvestitionen mit weiteren Quellenangaben erarbeitet worden, vgl. www.zukunftderernaehrung.org/de/events/fachkonsultationen.html. Das BMZ hat ein Strategiepapier zu der Thematik vorgelegt: Investitionen in Land und das Phänomen des „Land Grabbing“. Herausforderungen für die Entwicklungspolitik, Strategiepapier 2/2012, Bonn.

systemen, dokumentiert und in Erinnerung gerufen zu haben, dass alle menschlichen Gesellschaften von den Leistungen und Gütern aus diesen Systemen leben. Das MA unterscheidet drei Leistungsbereiche:

- *Versorgungsleistungen* wie Lebensmittel, Wasser, Brennholz, Textilfasern, biochemische Grundstoffe und genetische Ressourcen,
- *Regulierungsleistungen* für Klima, Krankheiten, Wasserversorgung und -reinigung, Bestäubungen und
- *Kulturleistungen* wie Erholung und Naturtourismus, Kulturerbe, Beiträge zu Spiritualität und Religionen, Ästhetik, Inspirationen, Erziehung und das Empfinden für bestimmte Orte.

Sozusagen quer unter diesen Leistungsbereichen liegt der vierte Bereich, den man als Strukturleistungen bezeichnen könnte: Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe und Primärproduktion¹⁰ – ohne den alle anderen Ökosystemleistungen nicht möglich wären.

Der allergeringste Teil dieses umfassenden Leistungsspektrums ist technisch substituierbar. Wir haben zwar große Fertigkeiten entwickelt, mehr oder minder klug in viele Zusammenhänge einzugreifen – aber die Güter und Leistungen, die uns die Ökosysteme anbieten, können wir nicht erzeugen oder selbst herstellen.¹¹ Andere globale Abschätzungen und Bewertungen, auf die der Weltaqrarbericht Bezug nimmt respektive aufbaut, wie zum Beispiel den Global Environmental Outlook der Umweltorganisation der Vereinten Nationen (UNEP) oder auch den Weltwasserbericht (CAWMA) untermauern die zentrale auch wissenschaftliche Bedeutung der Rolle der Ökosysteme – vor allem durch die Beschreibung der Zerstörungen und Beschädigungen, die die herrschenden Praktiken vielerorts anrichten – aber auch immer wieder durch gelingende konstruktive Maßnahmen und Praktiken, die sich teils durch viele Jahrhunderte bewährt haben.

Nun hat sich der Weltaqrarbericht selbst nicht die Rolle zugeschrieben, ganz genau zu wissen, wie der Weg in eine langfristig umwelt- und sozial gerechte Zukunft aussähe. Er spricht keine Empfehlungen aus, sondern beschreibt Handlungsmöglichkeiten. Wer allerdings eins und eins zusam-

¹⁰ Unter Primärproduktion versteht man den Aufbau von Biomasse aus anorganischen Substanzen mittels Fotosynthese oder chemischer Synthese.

¹¹ Vgl. J. Alcamo u. a. (Hg.): Ecosystems and human well-being: a framework for assessment, Washington, D.C. 2003; G. Daily (Hg.): Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems, Washington 1997.

menzuzählen vermag, wird aus den gründlichen Analysen und den Handlungsmöglichkeiten schon Wege erkennen, die den notwendigen Wandel beschreiben.

Den Startschuss für die Erarbeitung des Weltagrarberichts bildete im Jahr 2004 die Empfehlung eines intergouvernementalen Treffens, an dem auch zivilgesellschaftliche und Nichtregierungsorganisationen (NROs) teilnahmen. Es wurde ein Büro eingerichtet, zunächst vor allem von UN-Organisationen und der Weltbank finanziert, in dem je 30 Vertreterinnen und Vertreter aus Regierungen einerseits und NROs, Erzeuger- und Verbraucherorganisationen, Privatwirtschaft sowie internationalen Organisationen andererseits zusammenarbeiteten. 400 Expertinnen und Experten haben die Berichte erarbeitet, die anschließend diversen Überprüfungen unterzogen wurden (einschließlich der Möglichkeiten von Kommentierungen via Internet). Eigens berufene Überprüfungseditoren haben darauf geachtet, dass die kritischen Kommentierungen auch in den Überarbeitungen berücksichtigt wurden.

Dabei ist es unausweichlich, dass die unterschiedlichen Sichtweisen der Beteiligten und Interessierten nicht in allen Fällen zu einem einvernehmlichen Schluss gebracht werden konnten. So finden wir in den Berichten eben auch Fragestellungen und Themen, bei denen divergierende Sichten und Einsichten bestehen bleiben.

Es ist ein weiteres Charakteristikum des Weltagrarberichtes, dass er – ähnlich wie schon andere der erwähnten globalen Abschätzungen und Bewertungen – die Bedeutung des in den Wissenschaften nicht erarbeiteten und kanonisierten Wissens betont. Dies nicht nur für die Bevölkerungen, die nach dem traditionellen, lokalen, gemeinschaftlichen und indigenen Wissen leben und arbeiten, sondern auch für den Rest der Welt. Es gibt eben nicht eine Art des Wissens, Wirtschaftens und Lebens, die für alle Menschen angemessen und sinnvoll wäre – wie die unausgesprochene Prämisse vieler Entwicklungspolitiken bis auf den heutigen Tag lautet.¹² Eine langfristig sozial- und umweltgerechte Entwicklung kann nur gelingen, wenn alles Wissen wertgeschätzt und angemessen gepflegt, genutzt und bewahrt wird. Wenn die große Aufgabe der kommenden Dekaden die Ermöglichung einer gesicherten Ernährung einer wachsenden Weltbevölke-

¹² Daher stammt auch die Rede von den *Entwicklungs-Ländern*. Als ob diese sich so zu entwickeln hätten, wie es die heutigen Industrieländer getan haben.

rung ohne weitere Zerstörungen der Ökosysteme und der natürlichen Lebensgrundlagen ist, wie es Ausgangspunkt des Weltagrарberichtes ist, so ist gerade hierfür die Mobilisierung und Anerkennung älteren Wissens vollkommen unerlässlich. Tewelde Berhan Gebre Egziabher, der Präsident der äthiopischen Umweltschutzagentur, stellt die Frage nach der Zukunftsfähigkeit landwirtschaftlicher Praktiken so: Welche Landwirtschaft kann die Menschheit in den kommenden 10 000 Jahren ernähren?¹³

Es bleibt mir, Dank zu sagen an die Menschen und Organisationen, die die Veröffentlichung des vorliegenden Bandes des Weltagrарberichtes in deutscher Sprache tatkräftig, finanziell wie ideell, unterstützt haben. Beverly McIntyre vom IAASTD-Sekretariat und Mitherausgeberin der englischen Ausgabe ebenso wie Hans Herren haben immer ideenvoll geholfen, wenn es um die Lösung von Problemen ging.

Nichtregierungsorganisationen aus Landwirtschafts-, Wissenschafts-, Umwelt- und Entwicklungspolitik haben durch begleitende Beratungen wie durch finanzielle Beiträge die Publikation gefördert. Hierzu gehören: Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL), Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Caritas, Evangelischer Entwicklungsdienst (eed), FoodFirst Informations- und Aktions-Netzwerk (FIAN) Germanwatch, Mahle-Stiftung, Misereor, Naturschutzbund Deutschland (NABU), Oxfam Deutschland, Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW), Deutsche Welthungerhilfe.

Elisabeth Bongert hat mit ihrer einfühlsamen Übertragung aus dem Englischen die Grundlage für das vorliegende Buch geschaffen. Isabella Meinecke hat – auch in schwierigen Zeiten – das Projekt mit gewohnter Professionalität und manchmal mit einer Fügung in unabänderliche Umstände zielorientiert vorangebracht zusammen mit Isa Jacobi, die vielfältig nicht nur für Fehlerkorrekturen, sondern auch für eine bessere Lesbarkeit des Textes gesorgt hat.

Der FORSCHUNGSSCHWERPUNKT BIOTECHNIK, GESELLSCHAFT & UMWELT meiner Universität hat unter anderem zur Aufgabe, den gesellschaftlichen Diskurs zu Fragen der Implikationen technologischer Innovationen zu fördern. Was also lag näher, als einen so gewichtigen Diskus-

¹³ Vortrag auf dem 28. Forum Globale Fragen im Auswärtigen Amt am 10. Mai 2011.

sionsbeitrag wie den Weltagrарbericht zu bearbeiten und für die Debatten im deutschsprachigen Raum verfügbar zu machen?

Diese Debatten, so erfreulich die im Vorwort erwähnten neueren Einsichten aus der Außen- und Entwicklungspolitik sind, leiden nach wie vor erheblich an Einäugigkeit. Das zeigt sich beispielsweise an der Frage, welcher Orientierung die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) nach dem Jahr 2013 folgen soll. Wir wissen inzwischen relativ zuverlässig, dass die energie- und chemieintensive Landwirtschaft der OECD-Länder keine langfristige Perspektive bietet – in der OECD nicht und in den anderen Ländern der Erde erst recht nicht. Hierfür gibt es zwei relativ schlicht zu benennende Hauptgründe. Erstens: Das Doppeljahrhundert der billigen fossilen Energieträger, insbesondere des Erdöls, neigt sich seinem wirtschaftlichen Ende zu. Zweitens: Die durch die energie- und chemieintensive Landwirtschaft erzeugten negativen Wirkungen auf die natürlichen Lebensgrundlagen müssen drastisch reduziert werden, wenn eine wachsende Weltbevölkerung ernährt werden soll – und diesbezüglich sprechen wir von Generationen und nicht von wenigen Jahren.¹⁴ Eine ernsthaft nachhaltigkeitsorientierte Reform der GAP müsste also schrittweise alle falschen Anreize des europäischen Subventionsmechanismus beseitigen. Das würde den heute profitierenden Maschinen-, Energie- und Chemieunternehmen nicht gefallen, wäre aber ein Schritt zur Sicherung unserer Lebensgrundlagen und der weltweiten Ernährung. In diesem Kontext könnten dann beinahe von selbst die Fehlanreize zur Erzeugung von Billigprodukten mit wegfallen, die in so vielen nicht industrialisierten und ernährungsunsicheren Länder erhebliche volkswirtschaftliche und soziale Schäden anrichten. Auch für diese notwendige Debatte liefert der vorliegende Band des Weltagrарberichtes wichtige Informationen und Daten.

Landwirtschaft als Grundlage menschlicher Gesellschaften, das hat ganz praktisch der nigerianische Staatspräsident nach seiner politischen Zeit (1999–2007) in die Hand genommen. Olusegun Obasanjo sagt heute:

¹⁴ Die erwähnten globalen Abschätzungen und Bewertungen MA und CAWMA, aber auch weitere zur biologischen Vielfalt und Wäldern ergeben alle ziemlich exakt die gleichen Resultate. Anfang 2011 ist die Europäische Stickstoffabschätzung und -bewertung (ENA) veröffentlicht worden (leitende Autoren sind Mark A. Sutton and Hans van Grinsven), die zu besorgniserregenden Feststellungen kommt, vgl. www.nine-esf.org/ENA

„Die Produkte des wissenschaftlichen Fortschritts, die nötige finanzielle und immaterielle Hilfe – dies alles gehört nun in die Hand der Farmer. Das zu akzeptieren ist vielleicht die größte Herausforderung für die Premier- und Agrarminister ... Wir müssen handeln. Jetzt. Ja, unser Kontinent wird weiterhin die Hilfe der internationalen Gemeinschaft brauchen. Aber jedes Mal, wenn ich durch meine Felder gehe, werde ich daran erinnert, wo letztlich die Lösung liegt, die den Hunger beenden wird: in unserer Hand, in unserem Land.“¹⁵

Stephan Albrecht

Berlin / Hamburg / Oldenswort, März 2012

¹⁵ Süddeutsche Zeitung, 26. Januar 2012, S. 2.

1 Der Kontext von Afrika südlich der Sahara

Koordinierende leitende Autoren: Amadou Diop (Senegal), Evelyne A. Lazaro (Tansania)

Leitende Autoren: Wellington Otieno (Kenia), Joseph Taabazuing (Ghana)

Beitragende Autoren: Nienke Beintema (Niederlande), Anna Stabrawa (Kenia)

Koordination der Überarbeitung: Davo Simplicie Vodouhe (Benin)

Kernaussagen

1. *Afrika südlich der Sahara weist ein so rasantes Bevölkerungswachstum auf wie nur wenige Regionen weltweit. Die Erzeugung von Lebensmitteln hat mit diesem Wachstum nicht Schritt gehalten. Ergebnis ist ein allgemeiner Mangel an Lebensmitteln.*
2. *Landwirtschaft ist die vorherrschende Art der Landnutzung in der Region. Dauergrünland und Weiden umfassen etwa 35 % der Fläche, während Acker- und Marktfruchtflächen nur etwa 8 % ausmachen.*
3. *Mehr als 60 % der Bevölkerung in Afrika südlich der Sahara hängen für ihren Lebensunterhalt von der Landwirtschaft ab. Dieser Wirtschaftszweig trug in den Jahren 1998 bis 2000 durchschnittlich etwa 29 % zum Bruttoinlandsprodukt bei. Die Lebensgestaltungsmöglichkeiten der zumeist armen und mittellosen Mehrheit der Bevölkerung werden durch eine rasante Erschöpfung der natürlichen Lebensgrundlagen, wie der Wälder, und einer abnehmenden Bodenfruchtbarkeit gefährdet. Eine zentrale übergreifende Aufgabe für die Region ist die Entwicklung von Landnutzungspraktiken, die der Degradation sehr stark entgegenwirken.*
4. *Die Landwirtschaft in den Ländern südlich der Sahara unterliegt erheblichen Veränderungen. Die bäuerliche Bevölkerung wird älter, männliche Arbeiter aus ländlichen Räumen wandern in städtische Regionen – zugleich verstädtern ländliche Räume. Ein zweiter Schlüsselfaktor der demografischen Veränderungen sind weit verbreitete Krankheiten, insbesondere AIDS und Malaria.*

5. *Frauen pflanzen und ernten 80 % der Volksnahrungsmittel.* Sie spielen eine ganz zentrale Rolle in der landwirtschaftlichen Erzeugung und für das Wohlergehen der Familienhaushalte. Entscheidungsbefugt sind allerdings vor allem die Männer.
6. *Höhere Produktivität und bessere wirtschaftliche Erträge aus der Landwirtschaft wirken unmittelbar gegen Hunger, Armut und Mittellosigkeit.* Untersuchungen zeigen, dass eine Erhöhung der Produktivität kleinbäuerlicher Betriebe (dies ist die verbreitetste Betriebsform südlich der Sahara) um 10 % nahezu sieben Millionen Menschen ermöglicht, über die statistische Armutsgrenze von 0,75 Euro am Tag hinauszukommen. Die absolute Zahl der Menschen, die unterhalb dieser Grenze leben, ist in den Jahren von 1990 bis 2002 von 227 Millionen auf 303 Millionen gestiegen. Ursache hierfür ist vor allem das Bevölkerungswachstum; der prozentuale Anteil ging im gleichen Zeitraum von 44,6 % auf 44 % leicht zurück.
7. *Die sozialen und wirtschaftlichen Folgen mangelnder Ernährung sind überall zu beobachten, nicht allein im Gesundheitsbereich, sondern ebenso im Erziehungs- und Ausbildungsbereich, in den Sektoren Industrie, Landwirtschaft, Transport, auf dem Arbeitsmarkt und ganz allgemein in der Wirtschaft.* Langzeitiger Hunger ist leicht zurückgegangen (von 33 % in den Jahren 1990 bis 1992 auf 31 % in den Jahren 2001 bis 2003), aber die Gesamtzahl der unter Hunger leidenden Menschen hat zugenommen, was vor allem auf die Zunahme der Bevölkerung zurückzuführen ist. Von Mangelernährung waren in den Jahren 1995 bis 2002 etwa 30 % der Kinder unter fünf Jahren betroffen. In der Gesamtbevölkerungen litten 1990 bis 1992 etwa 31 % unter Mangelernährung, in den Jahren 2001 bis 2003 etwas mehr, nämlich 32 %.
8. *Rasch fortschreitende Erschöpfung natürlicher Lebensgrundlagen wie Wälder oder abnehmende Bodenfruchtbarkeit bedrohen vor allem die Lebensgestaltungsmöglichkeiten armer und mittelloser Teile der Bevölkerungen.* Fragen der Landnutzung und -degradation haben oberste Priorität für die Region, weil sie sich auf alle anderen Tätigkeits- und Lebensbereiche auswirken, vor allem auf die Landwirtschaft. Ein Mangel an Feuchtigkeit in den Böden führt zu Stress auf 85 % der Böden und begrenzt die Produktivität des Landes. Die menschengemachte Abnahme von Bodenfruchtbarkeit verstärkt die Begrenzung der Produktivität noch.

9. *Afrika südlich der Sahara ist die verletzlichste Region der Erde gegenüber Klimaveränderungen.* Klimaschwankungen sind ein wichtiges Phänomen in Afrika südlich der Sahara, die klimatischen Bedingungen sind eher unsicher und weisen eine hohe Variabilität auf. Langzeituntersuchungen für den Zeitraum von 1900 bis 2005 zeigen steigende Temperaturen in ganz Afrika, größere Trockenheit und abnehmende Niederschläge. Diese Veränderungen verursachen erhebliche klimatische Störungen in vielen Regionen des Kontinents, entweder mit Trockenzeiten oder Überflutungen, oder auch mit steigenden Meerestemperaturen, die wiederum Wirbelstürme erzeugen, vor allem über dem Indischen Ozean.
10. *Durch steigenden Wasserbedarf in allen gesellschaftlichen Bereichen ist zu erwarten, dass es bis zum Jahr 2025 in 13 Ländern Wasserprobleme geben und in 10 weiteren Ländern Wassermangel herrschen wird.* Mit dem Anstieg der Durchschnittstemperaturen wird es unvermeidlich eine Veränderung der Regenverteilung und Temperaturen im Jahresverlauf geben, was wiederum die Verfügbarkeit von Wasser einschränken dürfte.
11. *Die hauptsächlichen Bedrohungen für die biologische Vielfalt in Afrika resultieren wesentlich aus Veränderungen der Landnutzung und der Landbedeckung, insbesondere durch die Beseitigung und Umwandlung naturbelassener Ökosysteme, vor allem Wälder und Grasländer, in landwirtschaftliche Nutzflächen oder Flächen für die Ausbreitung städtischer Regionen.* Es ist wahrscheinlich, dass die Beseitigung natürlichen Pflanzenbewuchses und die Abholzung von Wäldern sich fortsetzen werden und damit die genetische Vielfalt durch Artensterben bedroht sein wird.

1.1 Das Konzept des Weltagrarberichtes

Der Weltagrarbericht nutzt einen konzeptionellen Rahmen, der eine systematische Analyse und Auswertung der aufgeführten Herausforderungen ermöglicht. Der Rahmen baut auf gemeinsamen Teilkonzepten und Begriffen auf. Eine Abschätzung und Bewertung¹ ist eine kritische und objektive Analyse und Auswertung verfügbarer Informationen, um sie interessierten Nutzern zur Verfügung zu stellen und Entscheidungshilfe zu geben. Dazu wer-

¹ Für das englische *assessment* gibt es keine zutreffende schlichere Übertragung ins Deutsche.

den Expertenbeurteilungen vorhandenen Wissens, einschließlich lokalen und traditionellen Wissens, im Blick auf wissenschaftlich glaubwürdige Antworten auf gesellschaftspolitisch wichtige Fragen verwendet. Wo immer möglich, wird die Festigkeit von Aussagen quantifiziert.² Erstes Ziel des Weltagrarberichtes ist es, „abzuschätzen und zu bewerten, wie können wir durch die Erarbeitung von, den Zugang zu und die Anwendung von agrikulturellem Wissen einschließlich Wissenschaften und Technologien

- Hunger, Armut und Mittellosigkeit verringern,
- Lebensbedingungen und -gestaltungsmöglichkeiten verbessern und
- eine gleichberechtigte, soziale, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung fördern.

Der Begriff Landwirtschaft respektive Agrikultur wird im vorliegenden Bericht in einem breit gefassten Sinne gebraucht. Er umfasst alle landwirtschaftlichen Systeme mit Nutzpflanzen, Tierhaltung und Weidewirtschaft, Fischerei, Biomasse, landwirtschaftlichen Gütern und Dienstleistungen sowie Landnutzungspraktiken wie Forst- und Agroforstwirtschaft.

Der konzeptionelle Rahmen beschreibt die Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen des Gesamtrahmens und wie sie behandelt werden. Direkt treibende Kräfte sind: Verfügbarkeit von und Umgang mit natürlichen Ressourcen, Klimaveränderungen, Arbeitskräfte, Energie und Nutzung von AWWT. Indirekt treibende Kräfte sind ökonomischer, demografischer, bildungsbezogener, soziopolitischer und infrastruktureller Art und AWWT. Die treibenden Kräfte werden in Kapitel 3 näher beschrieben. Die Abschätzung und Bewertung konzentriert sich auf die Wechselbeziehungen zwischen den treibenden Kräften, um zu verstehen, wie die Verwirklichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen befördert werden kann.

In den folgenden Kapiteln betrachten wir AWWT in Beziehung zu den Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen des Weltagrarberichtes für die Vergangenheit und die Gegenwart (Kapitel 2 und 3). Danach betrachten wir die kommenden 50 Jahre (Kapitel 4), um für Entscheidungsträger eine Abschätzung und Bewertung von Optionen zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen zur Verfügung zu stellen (Kapitel 5).

² Diese Methodik verwendet auch das IPCC.

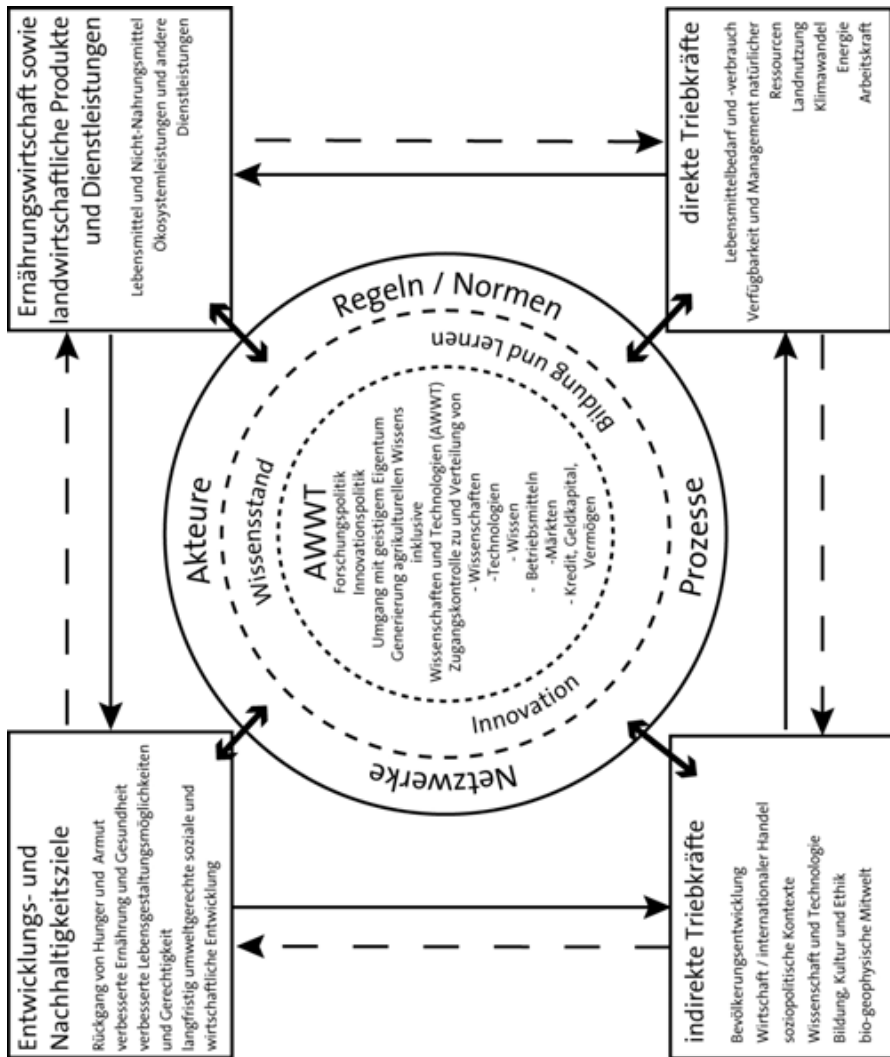


Abbildung 1.1: Konzeptioneller Rahmen des Weltararberichts

1.2 Der Kontext von Afrika südlich der Sahara

Umweltverhältnisse und natürliche Lebensgrundlagen

Die vielgestaltigen geophysischen Faktoren in Afrika südlich der Sahara zeigen sowohl Gestaltungsmöglichkeiten wie auch Begrenzungen für die landwirtschaftliche Entwicklung. SSA ist mit großem Reichtum an physikalischen und biologischen Ressourcen ausgestattet, von denen die wachsende Bevölkerung der Region gelebt hat und die ihre Entwicklung ermöglicht haben (Lelo und Makenzi, 2000). In der Region gibt es weiträumige Wüsten (die Kalahari-Wüste zum Beispiel ist 260 000 km² groß), hohe Berge (der Kilimandscharo zum Beispiel ist 5895 m hoch), weitläufige tropische Regenwälder (das Flussbecken des Kongo umfasst 200 Millionen ha, nur das Amazonasbecken ist noch größer) und reiche mineralische Bodenschätze (Bauxit, Kobalt, Diamanten, Phosphorite, Metalle aus der Gruppe der Platine, Vermiculit³ und Zirkonium⁴) (Yager et al., 2004; UNEP, 2006 a; b). Dieser natürliche Reichtum ist indessen ungleich verteilt, in weiten Teilen ungenutzt und wiederholt Quelle von Konflikten gewesen. Mineralische Bodenschätze wie Diamanten und Erdölvorkommen beispielsweise sind ebenso Konflikt- wie Entwicklungsquellen gewesen (Lelo und Makenzi, 2000; UNEP, 2006 a).

Land

SSA umfasst eine Landfläche von 2,4 Milliarden ha. Nur etwa 8 % dieser Fläche sind Ackerfläche oder dauerhaft für den Anbau von Marktfrüchten genutzt. Mehr als 60 % der Bevölkerung hängen in ihren Lebensgestaltungsmöglichkeiten von der Landwirtschaft ab (ILO, 2005; WRI, 2005). Eine der größten Ausweitungen von landwirtschaftlicher Nutzfläche der letzten etwa 20 Jahre hat in der Region um die Großen Seen in Ostafrika stattgefunden (Lepers et al., 2005).

Hauptprobleme in Bezug auf Land in SSA sind Degradation und die Ausbreitung von Wüsten. Ebenso bedeutsam sind unangemessene und un-

³ Mineral, das sich bei Wärmezufuhr ausdehnt und Strukturen bildet, die als Dämm- oder Isoliermaterialien verwendbar sind.

⁴ Metall, das in der Kernergietechnik und industriellen Anwendungen wie Katalysatoren verwendet wird.

gerechte Landbesitzrechte, die wiederum infolge nicht nachhaltiger Bewirtschaftung zu Degradation beitragen, Verluste an Bodenfruchtbarkeit, schlechte Landbewirtschaftung, mangelnder Naturschutz und die Umnutzung fragiler naturnaher Habitats⁵ zu landwirtschaftlichen Nutzflächen oder Bauland (UNEP, 2002 a). Diese Probleme sind von entscheidender Bedeutung für die Region wegen ihrer weitreichenden Wirkungen auf die ganze Gesellschaft, insbesondere auch auf die Landwirtschaft (UNEP, 2007 a).

Degradation von Land bedeutet den Verlust von Leistungen und Funktionen des Ökosystems. Verursacht wird sie von Störungen, von denen sich das Ökosystem ohne Hilfe nicht erholen kann. Degradation von Land impliziert

- Bodenerosion durch Wind oder Wasser,
- Auszehrung der Nährstoffe im Boden,
- Verwüstung,
- Versalzung als Folge der Bewirtschaftung und
- chemische Verunreinigung und Verschmutzung.

Der Begriff Landdegradation ist breiter gefasst als Bodendegradation, weil das Land auch Vegetation, Wasser und das Mikroklima umfasst (Bojo, 1996). Klimavariabilität und nicht nachhaltige Praktiken stehen mit der Degradation von Land in Zusammenhang (UNEP, 2007 b). Für die Region SSA wird geschätzt, dass 1990 annähernd 65 % der Ackerfläche, 35 % des Dauergrünlandes und 19 % der Wälder und des Waldlandes von Formen der Degradation betroffen waren (Oldeman, 1994; WRI, 2005).

Schätzungen der volkswirtschaftlichen Verluste durch Landdegradation fallen recht unterschiedlich aus. In einer Studie, die 12 Länder einbezogen hat, variierte der kumulierte Verlust zwischen unter 1 % und 44 % des Bruttoinlandsprodukts.⁶ Der durchschnittliche gesamtwirtschaftliche Produktivitätsverlust fiel mit 1 bis 3 % eher mäßig aus (Bojo, 1996).

Wüstenbildung geschieht, wenn Degradation auf trockenem Land stattfindet. Dieses ist die verbreitetste Form der Landdegradation in der Region, sie betrifft etwa 46 % der Fläche des afrikanischen Kontinents. Eine jüngere Untersuchung der verfügbaren Daten bestätigt nicht, dass die Sahel-Zone ein Zentrum der Wüstenbildung ist (Lepers et al., 2005). Es sind

⁵ Habitats sind natürliche Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

⁶ Die Berechnung hat die kumulative Wirkung der Degradationen berücksichtigt.

nach den Trockenperioden der 1980er-Jahre sogar insgesamt Zuwächse an Nutzfläche zu beobachten. Mögliche Gründe für diese Entwicklung liegen in veränderter Regenverteilung, Veränderungen der Landnutzung und verbesserten Umgangsweisen mit dem Land (Olsson et al., 2005).

Ungenügender Ersatz von Nährstoffen durch landwirtschaftliche Praktiken auf armen bis mittelguten Böden führt zu Bodendegradation. 85 % der Böden in Afrika sind einer Belastung wegen mangelnder Bodenfeuchte ausgesetzt (Eswaran et al., 1997). Die Abnahme der Bodenfruchtbarkeit fügt dieser Problematik nun eine weitere ernsthafte menschengemachte Beschränkung der Produktivität hinzu.

Nahezu 25 % der Böden in Afrika sind übersäuert und weisen einen zu geringem Gehalt an Phosphor, Kalzium und Magnesium, dafür aber oft einen toxischen Gehalt an Aluminium auf (McCann, 2005). Afrika südlich der Sahara hat weltweit den geringsten Düngereinsatz mit weniger als 9 kg Stickstoff und weniger als 6 kg Phosphor pro Hektar. Nutzpflanzen benötigen typischerweise 60 kg Stickstoff und 30 kg Phosphor pro Hektar. Neuere Forschungsergebnisse schätzen, dass jedes einzelne Land in SSA eine negative Nährstoffbilanz aufweist. Die Menge an Stickstoff, Phosphor und Kalium, die hinzugefügt wurde, war erheblich geringer als diejenige, die als Erntegut entnommen wurde und/oder durch Erosion oder Auswaschung von Böden verloren ging (Swift und Shepherd, 2007). Obgleich viele Bäuerinnen und Bauern Umgangsweisen entwickelt haben, um mit den mageren Böden zurechtzukommen, führt die geringe Zufuhr von Nährstoffen und organischen Materialien zu minderem Pflanzenwachstum und schließlich einer Erschöpfung der Nährstoffe in Böden.

Wasser

Die Verfügbarkeit von Wasser ist unabdingbar für Ackerbau, Binnenfischerei und Tierhaltung ebenso wie für zahlreiche andere wirtschaftliche Aktivitäten. SSA verfügt über erhebliche Wasservorkommen, sowohl Oberflächen- wie Grundwasser. Sie sind allerdings ungleichmäßig verteilt (FAO, 2002). In der Region finden wir sechs der weltweit größten Flussbecken (Kongo, Nil, Niger, Tschadsee, Sambesi und Oranje) sowie große Gewässer wie den Viktoriasee, den Tanganjikasee und den Nyassasee.⁷

⁷ Der See wird teils auch als Malawisee bezeichnet.

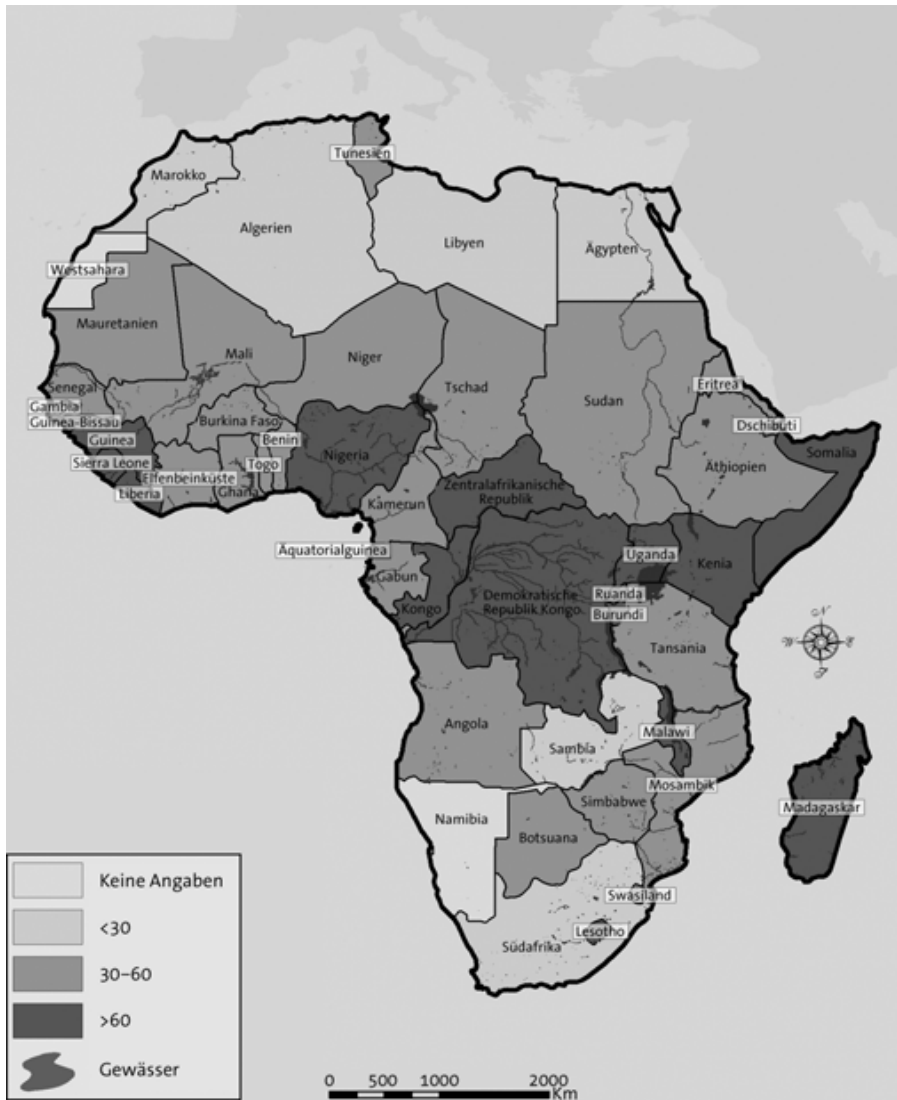


Abbildung 1.2: Jährliche Erschöpfungsrates der Böden in Prozent vom Gesamtnährstoffgehalt (Quelle: UNEP, 2002 b)

Gegenwärtig sind durchschnittlich 6322 m³ Wasser aus erneuerbaren Quellen pro Kopf verfügbar. Die Vorkommen variieren allerdings erheblich von nur 509 m³ pro Kopf in Burundi bis zu 218 000 m³ pro Kopf in der Republik Kongo (WRI 2005).

Die Landwirtschaft ist mit Abstand der größte Wasserverbraucher. 88 % aller Wasserentnahmen in SSA im Jahr 2000 gingen in die Landwirtschaft, 4 % in die Industrie und 9 % in die Versorgung der Haushalte (WRI, 2005). Durch die erwartete Zunahme der Nachfrage nach Wasser wird angenommen, dass bis 2025 in SSA 13 Länder von Wasserknappheit betroffen sein werden (weniger als 1700 m³ Wasser pro Kopf/Jahr). 10 weitere Länder werden an Wassermangel leiden (weniger als 1000 m³ pro Kopf/Jahr) (UNEP, 2002 b).

Darüber hinaus sind Degradationen der Wasservorräte zu beobachten, die Wassereinzugsgebiete, Feuchtgebiete und das Grundwasser betreffen. Beispielsweise beeinträchtigt die Verschlickung von Flüssen und Seen infolge der Bodenerosion die menschliche Gesundheit und den Zugang zu sauberem Wasser wie auch die biologische Vielfalt einschließlich der Fischerei, da die Organismen in den Gewässern unter schlechten ökologischen Bedingungen leben müssen (MA, 2005 a).

Biologische Vielfalt

SSA verfügt über einen großen Reichtum an biologischer Vielfalt sowohl im Blick auf die Verschiedenheit von Habitaten und Biomen wie auch in Bezug auf die Gesamtmenge. Die Region hängt eng mit der afro-tropischen biogeografischen Sphäre zusammen, welche die zweitmeisten Arten und einheimischen Arten von Amphibien, Vögeln, Säugetieren und Reptilien aufweist – nur die neotropische Sphäre Lateinamerikas und der Karibik ist noch artenreicher (MA, 2005 a, b). SSA zeigt eine große Bandbreite von Habitaten und Biomen, vor allem tropische und subtropische Grasländer, Savannen und Buschländer. Andere verbreitete Habitate sind tropische und subtropische feuchte Laubwälder, Wüsten und trockene Buschgebiete (MA, 2005 c). Diese Biome haben den größten Artenreichtum (MA, 2005 b). In der Region SSA finden wir fünf international anerkannte Zentren biologi-

scher Vielfalt⁸ und Gebiete mit einer großen Vielfalt einheimischer Arten, die in besonderer Weise gefährdet sind. Diese sind

- die Inseln im westlichen Indischen Ozean, insbesondere Madagaskar (*Western Indian Ocean Islands*),
- das *Cape Floristic Kingdom*,
- der *Succulent Karoo* (beide im südlichen Afrika),
- die guineischen Tropenwälder Westafrikas (*Guinean Forests of West Africa*),
- die Bergwälder in Ostafrika (*Eastern Afrotropical*) (UNEP, 2002 a).⁹

Die Vielfalt von Pflanzen und Tieren ist für menschliches Wohlergehen unerlässlich, in erster Linie für die Erzeugung von Lebensmitteln, aber auch als Quelle für Textilfasern, Holz für Geräte, Behausung, Brennstoff, Arzneimittel sowie für Naturmedizin und -produkte. Zugleich hat diese Vielfalt eine starke kulturelle und spirituelle Bedeutung. Agrikulturelle biologische Vielfalt umfasst gezüchtete und domestizierte Marktfrüchte, Nutzpflanzen und Tiere, die für die Tierzucht und -haltung und für die Fischzucht genutzt werden. Dazu gehören aber auch Lebensmittel aus wild wachsenden Pflanzen, die Wildformen von Nutzpflanzen und die mit diesen zusammenhängende Vielfalt, die die Erzeugung von Lebensmitteln durch Nährstoffrückführung, Befruchtung sowie Schädlings- und Krankheitseindämmung unterstützt (Wood und Lenne, 1999). Aus Afrika stammt eine Reihe von weltweit bedeutsamen Nutzpflanzen, so etliche Arten von Hirsen, die Ölpalme und der Kaffeebaum (UNEP, 2006 a). Die afrotropische terrestrische Sphäre gehört zu den produktivsten Zonen der Erde, gemessen an der Nettoprimär- und Biomasseproduktion (MA, 2005 b). Von daher darf man vermuten, dass auch die Lebensmittelerzeugung hoch produktiv sein könnte, wenn dafür angemessene Bedingungen geschaffen werden können.

Die hauptsächlichen Bedrohungen für die biologische Vielfalt in Afrika resultieren aus Änderungen der Landnutzung und der Vegetationsdecke vor allem durch Umwandlung naturnaher Habitats, insbesondere von Wäldern und Grasländern, in landwirtschaftliche Nutzflächen und Siedlungsflächen für Städte. Es ist wahrscheinlich, dass die Ausräumung von Land-

⁸ Früher zumeist als Vavilov'sche Zentren bezeichnet.

⁹ Siehe hierzu www.biodiversityhotspots.org, die über die Vavilov'schen Zentren umfassend unterrichtet.

schaften und die Abholzung von Wäldern fortgesetzt werden und dadurch die genetische Vielfalt infolge Artenverlustes bedroht bleibt.

Lediglich 6 % der Fläche von SSA, das sind 142 Millionen ha, sind Naturschutzgebiete (WRI, 2005). Am besten geschützt sind die Savannengebiete im östlichen und südlichen Afrika, am schlechtesten die Gebiete in Madagaskar, die trockeneren Gebiete Südafrikas und die schon sehr stark entwaldeten Regionen West- und Ostafrikas. Pflanzenarten sind zudem weniger wirksam durch Schutzgebiete erfasst als die charismatischen Tierarten wie die großen Säuger (UNEP, 2006 a).

Wälder

Etwa 19 % der Landfläche von SSA sind als Waldgebiete eingestuft,¹⁰ die Schätzungen reichen von 18 bis 52 %, je nachdem welches Maß der Baumbedeckung vorausgesetzt wird (WRI, 2005). In einzelnen Ländern zeigt sich ein Anteil der Waldflächen von 85 % in Gabun bis zu 0,5 % in Lesotho (FAO, 2007 a). Die größte Ausdehnung von Waldvegetation findet sich in Zentralafrika. Das Flussbecken des Kongo umfasst eine Fläche von 200 Millionen ha tropischen Regenwaldes – nur die Amazonaswälder sind noch weitläufiger (Bruinsma, 2003). Andere bedeutende Waldflächen sind die schon erwähnten guineischen Wälder in Westafrika, die Bergwälder in Ostafrika, die Mopane- und Miombowälder¹¹ im südlichen Afrika und in Ost-Madagaskar.

Wälder und Waldlandschaften stehen einem zunehmenden Druck seitens der wachsenden Bevölkerung gegenüber. Stillschweigende und erklärte Umwandlung von Wald in landwirtschaftliche Nutzflächen, illegaler Holzeinschlag und Wilderei von frei lebenden Tierarten führen ebenso zu Verlusten von Waldvegetation wie die Übernutzung von Weideflächen. Hinzu kommen die Auswirkungen von Konflikten. Ein bekannt gewordener Fall sind die subtropischen trockenen Miombowälder im südlichen Afrika (Leperc et al., 2005).

¹⁰ Das heißt, dass mehr als 10 % der Fläche mit Bäumen bedeckt sein muss.

¹¹ Mopane und Miombo sind landschaftsprägende endemische Baumarten, die den Wäldern ihren Namen gegeben haben.

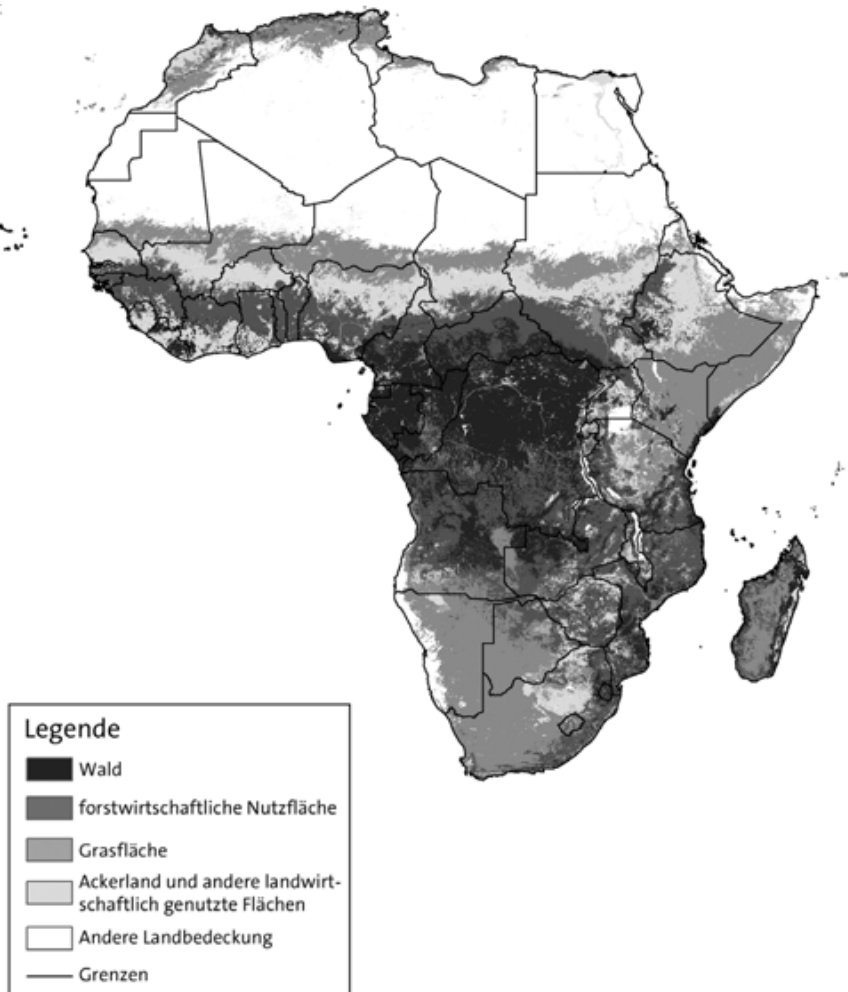


Abbildung 1.3: Landbedeckung
(Quelle: European Union Joint Research Center 2000, UNEP/DEWA/GRID)

Wälder stellen eine ganze Reihe von wichtigen Ökosystemleistungen zur Verfügung:

- Versorgungsleistungen mit Holz, Wildfrüchten, medizinisch und pharmazeutisch wirksamen Stoffen, genetischen Ressourcen,
- Regulierungsleistungen wie Hochwasser- und Klimaregulierung,
- Kulturleistungen wie spirituelle, ästhetische und Erholungswerte und
- Strukturleistungen wie Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe und Primärproduktion.¹²

Die große Mehrheit der Haushalte in SSA, in ländlichen Räumen wie in Städten, sind nach wie vor von Biomasse abhängig in ihrer Versorgung mit Holz oder Holzkohle als Energieträger und viele sind darüber hinaus abhängig von Holz und Fasern zum Hausbau und bei Gerätschaften. Zusätzlich ist die Biomasse eine Einkommensquelle (s. Kapitel 2).

Klima

Klimaschwankungen bestimmen wichtige Wetter-Phänomene in Afrika südlich der Sahara. Die Region ist starken Veränderungen und Unsicherheiten in den klimatischen Bedingungen ausgesetzt, die regelmäßig zu Trockenperioden wie auch Überschwemmungen führen (UNEP, 2002 a). Eine jüngere Auswertung von Langzeituntersuchungen für den Zeitraum von 1900 bis 2005 zeigt steigende Temperaturen für ganz Afrika, größere Trockenheit und abnehmende Niederschläge im Sahel und südlichen Afrika (IPCC, 2007 a). Zusätzlich verursacht der El-Niño-Effekt erhebliche klimatische Störungen in vielen Regionen des Kontinents, entweder mit Trockenzeiten oder Überflutungen oder auch mit steigenden Meerestemperaturen, die wiederum Wirbelstürme erzeugen, hauptsächlich über dem Indischen Ozean. Insgesamt sind seit den 1970er-Jahren längere und stärkere Trockenheiten beobachtet worden, vor allem in den Tropen und Subtropen (IPCC, 2007 a).

Generell leidet Afrika relativ wenig unter Luftverschmutzung, ausgenommen sind größere Städte, in denen die Luftbelastung durch Industrie, Motorfahrzeuge und den Gebrauch von Biomasse als Energieträger in den Haushalten zunimmt (UNEP, 2006 a). Gleichwohl ist SSA die Region auf der Welt, die für die Folgen der Klimaveränderungen am anfälligsten ist

¹² Unter Primärproduktion versteht man den Aufbau von Biomasse aus anorganischen Substanzen durch Fotosynthese oder chemische Synthese.

(IPCC, 2007 b). Dabei trägt SSA am allerwenigsten dazu bei, wenn man die Emissionen von Treibhausgasen (THG) wie Kohlendioxyd (CO₂) betrachtet, das für die Erderwärmung wichtigste THG. Die Region trägt nur 2 bis 3 % der weltweiten CO₂-Emissionen aus industriellen und energietechnischen Quellen bei. Im Durchschnitt wurden im Jahr 2000 nur 0,8 t pro Kopf emittiert; der weltweite Durchschnitt lag bei 3,9 t (12,4 t in den OECD-Ländern insgesamt, in den USA, den Weltmeistern in dieser Hinsicht, 19,8 t) (UN, 2006; World Bank 2006). Mit anderen Worten: Ein Bewohner der USA emittiert 24-mal so viel CO₂ wie ein Einwohner in SSA.

Inzwischen gibt es einen weitreichenden Konsens, dass das Klimasystem der Erde sich erwärmt und dass diese Entwicklung sehr wahrscheinlich ein Ergebnis des beobachteten Anstiegs der Treibhausgase ist – dieser wiederum ist menschengemacht. Die Zuwächse der Treibhausgase in der Erdatmosphäre resultieren vor allem aus der Landwirtschaft, sowohl aus deren Energieumsatz, zum Beispiel von fossilen Brennstoffen, wie auch aus Veränderungen der Landnutzung, die mit der Landwirtschaft zusammenhängen (IPCC, 2007 a). Klimadatenreihen der letzten 30 bis 40 Jahre zeigen, dass, wenn die Entwicklung so weitergeht, die Durchschnittstemperatur in SSA im Jahr 2050 um 0,5 bis 2 °C höher sein wird. Hinzu kommt eine Abnahme des Regens um 10 % sowie Wassermangel durch erhöhte Verdunstungsraten (Nyong, 2005). SSA steht den Folgen des Klimawandel schutzlos gegenüber vor allem infolge weit verbreiteter Armut und Mittellosigkeit sowie durch geringe Kapazitäten zur Planung und Durchführung von Anpassungsmaßnahmen (IPCC, 2007 b). Die massiven nachteiligen Auswirkungen der Klimaveränderungen sind bereits heute eingetreten:

- der Gletscher auf dem Kilimanjaro ist zu 82 % abgeschmolzen,
- in den Flüssen Niger, Senegal und im Tschadsee hat die Wasserverfügbarkeit in den letzten zwei Jahrhunderten um 40 bis 60 % abgenommen (CBD, 2007).

Nachteilige Auswirkungen der Klimaveränderungen zeigen sich wahrscheinlich in ganz unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Zusammenhängen. Zu diesen gehören der Anstieg des Meeresspiegels wie die Überflutung niedrig gelegener Küsten- und Flussmündungsgebiete, die oft sehr dicht bevölkert sind. Besonders betroffen sind kleinere Inseln wie die im westlichen Teil des Indischen Ozeans gelegenen Seychellen, Komoren

und Mauritius und die Mangrovenwälder, was besonders die örtliche Fischerei treffen wird.

Veränderungen bei Regenfällen und bei Temperaturen werden die Verfügbarkeit von Wasser beeinträchtigen, ebenso den Pflanzenbau und dadurch die Erzeugung von Lebensmitteln und die Ernährungssicherheit, aber auch die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft. Ökosysteme und biologische Vielfalt, auch die landwirtschaftliche biologische Vielfalt werden voraussichtlich erheblich geschädigt, weil viele Arten sich möglicherweise den Veränderungen nicht anpassen oder in besser geeignete Gegenden abwandern können. Die Heftigkeit tropischer Wirbelstürme wird ebenfalls zunehmen und ihr Ausbreitungsgebiet wird sich vergrößern, wodurch die Inseln im westlichen Indischen Ozean noch verwundbarer werden als sie dies ohnehin sind. Auch die regionale Verteilung der Krankheiten wird sich ändern (IPCC, 2007 b; UNEP, 2002 b). Zwar sind weltweite Bemühungen, den Ursachen der Klimaveränderungen entgegenzuwirken, auf dem Weg. Erderwärmung und der Anstieg des Meeresspiegels aber werden sich aufgrund der Trägheit des Klimasystems und der in diesem stattfindenden Rückkopplungen wahrscheinlich noch für Jahrhunderte fortsetzen.

Die Länder in SSA verfügen über eine Vielzahl von Landnutzungssystemen. Sie können in vier Systeme unterteilt werden (IAC, 2004):

- das gemischte Mais-System, das vor allem mit Mais, Baumwolle, Rindern und Ziegen arbeitet,
- das gemischte Getreide-Hackfrucht-System, das mit Mais, Hirsen, Maniok, Yams und Rindern arbeitet,
- bewässerte Systeme, die ebenfalls mit Mais, Hirsen, Maniok, Yams und Rindern arbeiten und
- das gemischte Baum-Marktfrucht-System, fußend auf Kakao, Kaffee, Ölpalmen und Kautschuk, gemischt mit Yams und Mais.

Subsistenzbetriebe sind die vorherrschende bäuerliche Wirtschaftsform in SSA. Der Technologieeinsatz ist gering, vor allem bei den ortsüblichen Nahrungspflanzen, was zu geringer Produktivität führt. Marktfrüchte werden tendenziell intensiver angebaut als Nahrungspflanzen für den Eigengebrauch (IAC, 2004). Die bewirtschafteten Flächen der Betriebe sind klein, Tendenz weiter abnehmend (Ellis, 2005; Nagayets, 2005). Die durchschnittliche Betriebsgröße in vier Ländern von SSA (Kenia, Uganda, Tansania und

Malawi) belief sich auf etwa 1,55 ha (Ellis, 2005). Die allgemeine Betriebsgröße schrumpfte von 1,5 ha im Jahr 1970 auf 0,5 ha im Jahr 1990 (Nagayets, 2005). Der Rückgang der Betriebsgrößen spiegelt teilweise den Umstand wider, dass in den Ländern von SSA keine neu zu erschließenden landwirtschaftlichen Flächen mehr zur Verfügung stehen. Es ist daher wichtig, die besonderen und schwierigen Bedingungen dieser kleinbäuerlichen Betriebe mit ihren verschiedenen Bewirtschaftungssystemen bei der Entwicklung von Technologien und auch bei der landwirtschaftlichen Beratung im Auge zu haben.

Soziale, wirtschaftliche, kulturelle und politische Charakteristika

Afrika südlich der Sahara wird in vielen Analysen unterteilt in Teilregionen nach sozialen, ökonomischen, kulturellen, politischen und historischen Aspekten. Für unsere Zwecke der Untersuchung von AWWT unterteilen wir SSA in sechs verschiedene Regionen: Ostafrika, das Sudan-Sahel-Gebiet, Westafrika, Zentralafrika, das südliche Afrika und die Inseln im Indischen Ozean (Lelo und Makenzi, 2000).

In etwa der Hälfte der Länder in SSA wird neben den einheimischen Sprachen Englisch, in der anderen Französisch gesprochen. Das Erbe des Kolonialismus beeinflusst auch Fragen der ökonomischen Integration und gemeinsamen Entwicklung einschließlich der landwirtschaftlichen. Diese Fragmentierung ist ein massives Hindernis für regionale Synergien wie für die Nutzung wirtschaftlicher Vorteile großvolumiger Verarbeitung.¹³

Die heutigen Staatsgrenzen sind ebenfalls ein Erbe des Kolonialismus (Britannica, 2007). Die Politik der europäischen Mächte, Grenzen zu ziehen, um Landschaften und Regionen von den Gebieten anderer Kolonialmächte abzutrennen, hatte oftmals zur Folge, dass zusammengehörige Gruppen getrennt wurden oder aber traditionell feindliche Gruppen gezwungen wurden, auf engem Raum zusammenzuleben. Diese Ordnung erzeugte kulturelle Spaltungen, die für die Einheimischen ebenso ungerecht wie schädlich waren. Beispielsweise erscheint der Kongo-Fluss auf den ersten Blick als eine natürliche Grenze. Tatsächlich aber leben auf beiden Ufern

¹³ Damit sind die sog. *Economies of scale* gemeint, d. h. die Verringerung von Stückkosten bei großen Erzeugungsmengen.

des Kongo Gemeinschaften, die eine gemeinsame Sprache und Kultur verbindet. Die Aufteilung des Landes zwischen den Kolonialmächten Belgien und Frankreich bedeutete eine Grenzziehung, die Menschen mit ähnlichen Kulturen voneinander trennte.

<i>Zentralafrika</i>	<i>Westafrika</i>	<i>Ostafrika</i>
Burundi	Benin	Äthiopien
Kamerun	Kap Verde	Eritrea
Zentralafrikanische Republik	Elfenbeinküste	Kenia
Demokratische Republik Kongo	Gambia	Tansania
Äquatorialguinea	Ghana	Uganda
Gabun	Guinea	Somalia
Republik Kongo	Guinea-Bissau	
Ruanda	Liberia	<i>Südliches Afrika</i>
	Sierra Leone	Angola
<i>Sudan-Sahel</i>	Togo	Botsuana
Burkina Faso	São Tomé und Príncipe	Lesotho
Tschad		Malawi
Mali	<i>Inseln im Indischen Ozean</i>	Mosambik
Mauretanien	Komoren	Namibia
Niger	Madagaskar	Republik Südafrika
Nigeria	Mauritius	Sambia
Senegal	Seychellen	Simbabwe
Sudan ¹⁴		Swasiland

Tabelle 1.1: Die Länder Afrikas südlich der Sahara nach Regionen

¹⁴ Seit Juli 2011 ohne das Gebiet der neu gegründeten Republik Südsudan.

In SSA wächst die Bevölkerung weltweit am raschesten mit etwa 2,7 % pro Jahr. Die Bevölkerung in Asien und Lateinamerika wächst mit 2 % respektive 2,2 % pro Jahr (Haggblade et al., 2004). Zugleich aber ist der Index der Lebensmittelerzeugung pro Kopf von 1,0 im Jahr 1961 auf 0,82 im Jahr 2002 gefallen, während er in Asien und Lateinamerika im gleichen Zeitraum auf 1,82 respektive 1,25 angestiegen ist (Haggblade et al., 2004). Die Bevölkerung in SSA ist ungleichmäßig verteilt, es gibt relativ dünn besiedelte semiaride Gegenden und dicht besiedelte fruchtbarere Landschaften (Lelo und Makenzi, 2000). Das bevölkerungsreichste Land ist Nigeria mit 136,5 Millionen Einwohnern. Ihm folgen Äthiopien mit 68,6 Millionen und die Demokratische Republik Kongo mit 53,2 Millionen Einwohnern.

Auch in SSA spielen Frauen eine ganz entscheidende Rolle bei der Lebensmittelerzeugung. Sie bauen etwa 80 % der üblichen Nahrungsmittel an – allerdings wird ihre Arbeit zumeist nicht anerkannt. Frauen sind auch entscheidend für das Wohlergehen der Familienhaushalte. Die Mehrheit der Frauen im ländlichen Raum und in Familien mit niedrigem Einkommen in den Städten leistet bis zu 50 Stunden Arbeit in der Woche für familiäre Aufgaben einschließlich der Kinderversorgung. Darüber hinaus üben sie wesentliche soziale Funktionen in ihren Gemeinschaften aus. Alle diese Verantwortlichkeiten werden von Frauen getragen – und doch sind Männer diejenigen, die zumeist die Entscheidungen in den Familien treffen und in vielen Ländern werden Jungen in Bildung und Erziehung eindeutig bevorzugt (Manuh, 1998; Bruinsma, 2003; Harsch, 2004). Dazu kommt, dass Frauen in SSA von AIDS, bürgerkriegsähnlichen und anderen bewaffneten Konflikten sowie finanzpolitischen Rosskuren,¹⁵ mit am stärksten betroffen sind. Die Mehrheit der Flüchtlinge sind Frauen und Kinder (Manuh, 1998).

Die Volkswirtschaften in SSA sind unterschiedlich und wesentlich geprägt durch internationale Handelsbeziehungen. Gegenwärtig führen die Länder aus Afrika, der Karibik und dem Pazifischen Raum schwierige Verhandlungen mit der EU hinsichtlich der Einrichtung einer Übereinkunft über eine wirtschaftliche Partnerschaft.¹⁶

¹⁵ Die sogenannten Strukturanpassungsprogramme von Weltbank und IWF.

¹⁶ Diese sind keineswegs abgeschlossen. Die Haltung der EU gegenüber den sogenannten AKP-(Afrika-, Karibik- und Pazifik-) Staaten im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit schwankte stark zwischen krassem Eigennutz – die EU ist der weltweit größte Lebensmittelimporteure – und kooperativer Hilfe.

Eine große Vielfalt zeigt sich auch bei den Sprachen. SSA ist der sprachenreichste Raum der Welt mit mehr als 2000 eigenständigen Sprachen (Kim und Kim, 2003). Die meisten Bäuerinnen und Bauern drücken sich in diesen diversen Sprachen aus, wohingegen Beratungskräfte oftmals nur kulturfremde Sprachen gebrauchen, wie die englische oder französische. Diese Tatsache schränkt die Wirksamkeit der Beratung erheblich ein.

Hunger, Ernährung und menschliche Gesundheit

Teilweise hat es – weltweit gesehen – Fortschritte bei der Eindämmung des Hungers gegeben. In SSA haben langsames Wachstum der landwirtschaftlichen Produktion gegenüber steigendem Bevölkerungswachstum allerdings zu Rückschlägen geführt (IAC, 2004). Hunger tritt schwerpunktmäßig bei Menschen ohne Zugang zu Land (Landlosen) oder bei bäuerlichen Betrieben auf, deren Fläche für eine Selbstversorgung zu klein ist.

Etwa 33 % respektive 31 % der Bevölkerung in SSA waren bezogen auf die Jahre 1990 bis 1992 respektive 2001 bis 2003 statistisch unterernährt (FAO, 2007 b). Bei den Kindern unter 5 Jahren waren 32 % untergewichtig (FAO, 2002). Das Problem von Unterernährung in SSA variiert nach Regionen. So finden wir mehr als 60 % der unterernährten Menschen in Ostafrika. Mehr als die Hälfte der Einwohnerinnen der Demokratischen Republik Kongo und von Mosambik gelten als unterernährt; in Angola, Kamerun, Äthiopien, Kenia, Tansania und Sambia sind es 40 bis 50 % (FAO, 2002). Indessen ist die absolute Zahl der unterernährten Menschen von 172 Millionen in den Jahren 1990 bis 1992 auf 209 Millionen in den Jahren 2001 bis 2003 angestiegen (FAO, 2007 b). Das zeigt, dass die Reduzierung der Unterernährung mit dem Bevölkerungswachstum nicht Schritt halten konnte. Die sozialen und wirtschaftlichen Konsequenzen mangelhafter Ernährung wirken sich weitreichend aus, nicht nur im Gesundheitswesen, sondern ebenso im Bildungsbereich, in Industrie, Landwirtschaft, Transport, auf dem Arbeitsmarkt sowie in der Volkswirtschaft allgemein.

Im letzten Jahrzehnt haben es 14 Länder in SSA geschafft, die Zahl der hungernden Menschen um 25 % zu verringern. In diesen Ländern hatte sich die wirtschaftliche Situation verbessert und es gab stärkere Investitionen, die durch eine integrierte sozioökonomische Politik unterstützt wurden (UNECA, 2005). Dennoch erreicht die Mehrzahl der Länder in SSA

nicht den Standard der WHO von mindestens 20 Ärzten auf 100 000 Einwohner (World Bank, 2006).

Es wird geschätzt, dass Ende des Jahres 2005 etwa 24,5 Millionen Menschen mit dem HI-Virus¹⁷ lebten. Im gleichen Jahr gab es etwa 2,7 Millionen neue Infektionen. AIDS beeinflusst die Bevölkerungsstruktur mancher Länder in SSA ganz erheblich. Die große Mehrheit der Infizierten und Kranken sind zwischen 15 und 49 Jahre alt. Mehr als 12 Millionen Kinder sind durch die Pandemie Waisen geworden (Deame, 2001). Die Zahl der AIDS-kranken und HIV-infizierten Erwachsenen¹⁸ ist unter den SSA-Ländern sehr unterschiedlich. Im Senegal liegt die Zahl unter 1 % der Bevölkerung, während in Südafrika und Sambia 17 bis 19 % dieser Altersgruppe infiziert ist. Zahlen von über 20 % werden beobachtet in Botsuana (24,1 %), Lesotho (23,2 %), Swasiland (33,4 %) und Simbabwe (20,1 %). Westafrika ist weniger betroffen, wenn es auch in einigen Ländern eine steigende Tendenz gibt. Das Vorkommen liegt über 5 % in Kamerun (5,4 %), Elfenbeinküste (7,1 %) und Gabun (7,9 %).

Erfahrungen in Uganda zeigen, dass die Seuche eingedämmt werden kann. Im Jahr 2001 lag die Prävalenz bei 5 %, zu Beginn der 1990er-Jahre waren es noch 15 %. Diese Abnahme wird vor allem intensiven Vorsorge-Kampagnen zugeschrieben. In jüngerer Zeit hat es in Kenia, Simbabwe und städtischen Regionen von Sambia und Burkina Faso ähnliche Erfolge gegeben (AVERT, 2007).

AIDS fordert in den SSA-Ländern einen hohen Tribut unter Arbeitskräften. Angemessene landwirtschaftliche Techniken müssen nicht unbedingt arbeitsintensiv sein (UNECA, 2005); sie sollten die Verfügbarkeit von menschlicher Arbeitskraft in einer Region berücksichtigen. Ein anderes Problem ist angesichts der unsicheren Ernährungslage in SSA die Verbesserung der Ernährung von HIV-Infizierten, um dem Ausbruch der Krankheit entgegenzuwirken.

Malaria ist ebenfalls ein erhebliches Gesundheitsproblem in SSA. Schätzungsweise 90 % aller Menschen, die weltweit an Malaria sterben, leben in SSA (World Bank, 2006). Malaria, AIDS und andere Krankheiten führen dazu, dass Menschen vorzeitig in jungen Jahren sterben. Dadurch wird so-

¹⁷ Ende des Jahres 2009 waren es etwa 33 Mio. Menschen.

¹⁸ Als solche werden alle Personen gerechnet, die 15 Jahre alt oder älter sind.

wohl die Weitergabe landwirtschaftlichen Wissens von einer zur nächsten Generation unterbrochen als auch menschliche Arbeitskraft weniger verfügbar.

Armut, Mittellosigkeit, Lebensgestaltungsmöglichkeiten und die Ökonomie

Das Wirtschaftswachstum in SSA hat in den letzten 10 bis 15 Jahren zugenommen (McKinley, 2005), dies allerdings auf einem niedrigen Niveau. In den letzten Jahrzehnten hat SSA das schlechteste Wirtschaftswachstum weltweit zu verzeichnen gehabt (Garner, 2006; World Bank, 2006). Diese schlechte Situation ist zurückzuführen auf mangelnde Investitionen, unangemessene Politik und Institutionen sowie geografische Hemmnisse.

Zwischen 1996 und 2005 gab es in 15 SSA-Ländern eine jährliche Wachstumsrate von mehr als 4,5 %: Mosambik, Ruanda, Kap Verde, Uganda, Mali, Botsuana, Äthiopien, Tansania, Mauretanien, Benin, Ghana, Senegal, Burkina Faso, Gambia und Kamerun (World Bank, 2006). Im gleichen Zeitraum allerdings verzeichneten 13 Länder eine Wachstumsrate von nur 1,3 %: Swasiland, Kenia, Lesotho, Eritrea, Komoren, Seychellen, Elfenbeinküste, Burundi, Sierra Leone, Zentralafrikanische Republik, Guinea-Bissau, Demokratische Republik Kongo und Simbabwe (World Bank, 2006).

In den Jahren 1998 bis 2000 betrug der Anteil der Landwirtschaft am Bruttoinlandsprodukt im Durchschnitt 29 %, der Anteil der in der Landwirtschaft Beschäftigten sogar 66,6 % (Beintema und Stads, 2004). Die Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Räumen fußen auf bäuerlichen und auch auf nicht-landwirtschaftlichen Tätigkeiten, hängen aber wesentlich von der Landwirtschaft ab, sowohl als Einkommensquelle wie als Mittel zur Ernährungssicherung (Pinstrup-Andersen und Cohen, 2001).

Agrarwissenschaftliche Forschung trägt unmittelbar zu Wachstum und Entwicklung bei (IAC, 2004). Die Förderung landwirtschaftlichen Wachstums in SSA kann so entscheidend zu volkswirtschaftlichem Wachstum und der Minderung von Armut und Mittellosigkeit beitragen. Größere Produktivität in der Landwirtschaft und eine korrespondierende Politik zur Bekämpfung von Armut und Mittellosigkeit kann durch eine verbesserte Verfügbarkeit von Lebensmitteln und Einkommen, durch eine breitere Streuung von Vermögen und wirtschaftlicher Entwicklung Menschen in

die Lage versetzen, aus dem Teufelskreis von Armut, Hunger und Unterernährung auszubrechen (Garner, 2006). Produktivitätssteigerung und Verbesserungen der wirtschaftlichen Erträge der Landwirtschaft können rasch Armut, Mittellosigkeit und Hunger zurückdrängen (Kydd, 2002).

Problemlösungskapazitäten eines Landes und die Gestaltung und Erhaltung wirtschaftlichen Wachstums hängen jedenfalls teilweise von dessen Wissenschaftseinrichtungen und Kapazitäten für technologische Innovationen ab (UN Millennium Project, 2005). Diese wechselseitige Beeinflussung wird häufig festgestellt (IAC, 2004). Afrika südlich der Sahara und Süd-asien haben weltweit den geringsten Zugang zu Informations- und Kommunikationstechniken (Pigato, 2001).

Um Armut und Mittellosigkeit zu reduzieren, ist es erforderlich, wirtschaftliches Wachstum und Minderung von Ungleichheiten gleichzeitig zu betreiben (Okojie und Shimeles, 2006). Jüngere Studien zeigen, dass in SSA sowohl Einkommens- wie nichtmonetäre Ungleichheiten stark ausgeprägt sind (Okojie und Shimeles, 2006; World Bank, 2006; Blackden et al., 2006), wobei die ländlichen Räume durch ein geringeres Maß von Ungleichheiten gekennzeichnet sind.

In Ländern mit krassen Einkommensunterschieden führt wirtschaftliches Wachstum weniger zu Reduzierung von Armut und Mittellosigkeit (Okojie und Shimeles, 2006). In Tansania beispielsweise wäre der Fortschritt der Armutsbekämpfung ganz erheblich gewesen, wenn nicht infolge des Wirtschaftswachstums die Ungleichheiten ebenfalls zugenommen hätten (Demombynes und Hoogeveen, 2004).

Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern sind ebenfalls ein wichtiger Grund für das geringe Wirtschaftswachstum und den langsamen Abbau von Armut in SSA (Townsend, 1999; Blackden et al., 2006). Analysen zu Kenia stellen fest, dass allein eine geschlechtergleiche Ausbildung und Ausstattung mit Produktionsmitteln zu einer Ertragssteigerung von 22 % führt. Für Burkina Faso ergibt sich aus den statistischen Haushaltsdaten, dass die Betriebsergebnisse der Bauernhöfe sich durch eine gerechtere Verteilung von Produktionsmitteln zwischen Männern und Frauen um 6 bis 20 % erhöhen (World Bank, 2001).

Die Struktur der bäuerlichen Betriebe verändert sich in vielen Ländern Afrikas durch demografische Umstellungen. Die Mitglieder der bäuerlichen Betriebe werden älter, männliche Arbeitskräfte wandern in städtische

Regionen ab und zugleich verstädtern viele ländliche Räume (IAC, 2004). Landwirtschaftliche Forschung muss sich auf diese Veränderungen einstellen. Insbesondere muss die Forschung ihre Aufmerksamkeit viel stärker auf Frauen und ältere Bäuerinnen und Bauern richten. Denn obgleich die meisten armen und mittellosen Afrikaner in ländlichen Regionen sehr stark von der Agrikultur als Grundlage ihrer Lebensgestaltungsmöglichkeiten abhängen, haben doch viele von ihnen Einkommensquellen außerhalb der Landwirtschaft erschlossen. Sie betreiben teils kleine Betriebe, teils arbeiten sie außerhalb der Landwirtschaft oder Teile des Jahres weit entfernt von ihrem Wohnort. Dies führt unter anderem dazu, dass in vielen kleinbäuerlichen Betrieben die Landwirtschaft nicht mehr als das wichtigste Arbeitsfeld angesehen wird, sodass neue technische Möglichkeiten nicht genutzt werden, wenn sie zusätzliche Arbeitszeit erfordern. Andererseits können Haushalte, die über ein besseres Einkommen verfügen, besser in landwirtschaftliche Technik und eine Verbesserung der Arbeitsmöglichkeiten investieren; außerdem sind sie besser gewappnet gegen Risiken und Ausfälle.

Kleinbäuerliche Betriebe sind der vorherrschende Betriebstyp in der Landwirtschaft. Sie haben durchaus unter Beweis gestellt, dass sie neue technische Möglichkeiten umsetzen, wenn es geeignete Anreize und auch Marktchancen gibt (IAC, 2004). Eine zehnpromtente Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität in SSA kann etwa 7 Millionen Menschen über die statistische 0,75-Euro-Armutsgrenze bringen. Durch die positiven Wirkungen einer Stärkung der Landwirtschaft auf alle anderen Wirtschaftszweige in ländlichen Regionen profitieren auch die armen und mittellosen Menschen in Städten von Fortschritten der Produktivität in der Landwirtschaft (IAC, 2004).

Investitionen in landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung (FuE)

Trotz der bekannten hohen Erträge aus Investitionen in landwirtschaftliche Forschung und der Bedeutung für die Weiterentwicklung der Agrikultur ist eine Stagnation bei der landwirtschaftlichen FuE in Afrika südlich der Sahara festzustellen. Zusätzlich zu politischen, sozialen und ökonomischen Umbrüchen auch infolge institutioneller Veränderungen (wie Zusammenlegungen, Aufteilungen, Verlagerungen und Neuorganisationen) haben die

landwirtschaftsbezogenen Forschungseinrichtungen unter stärkerer Instabilität zu leiden gehabt als in anderen Weltregionen. Im Ergebnis haben sich die öffentlichen Ausgaben für Agrarforschung in vielen Ländern fortwährend verändert (Beintema und Stads, 2006).

Das bedeutendste Wachstum von FuE-Ausgaben hat in den 1960er-Jahren stattgefunden, als die Ausgaben inflationsbereinigt um durchschnittlich 6,3 % pro Jahr anstiegen. Die Zunahme sank immer weiter auf 1,3 % in den 1980er- und 0,8 % in den 1990er-Jahren.

So ging der Anteil Afrikas südlich der Sahara an den weltweiten öffentlichen FuE-Ausgaben von 8 % im Jahr 1981 auf 6 % im Jahr 2001 zurück. Diese Rückentwicklung steht in Kontrast zu anderen Weltregionen, deren Anteil zugenommen hat. Im Jahr 2000 beliefen sich die Gesamtausgaben von SSA für landwirtschaftliche FuE auf 1,2 Milliarden Euro. Davon entfielen auf die drei Länder mit den höchsten Ausgaben mehr als 40 % des Gesamtbetrages.

Die Rolle des privaten Sektors ist nach wie vor gering in SSA. Viele der Aktivitäten von privaten Firmen beschränkten sich allein auf die Zurverfügungstellung von Inputs oder von Dienstleistungen, wobei die Technologie in den Industriestaaten entwickelt wurde. Im Jahr 2000 haben Privatunternehmen in SSA 20 Millionen Euro in landwirtschaftliche FuE investiert, das sind gerade einmal 2 % der Gesamtinvestitionen; zwei Drittel der privaten Investitionen wurden in der Republik Südafrika vorgenommen.

Durchschnittsbildungen hinsichtlich der landwirtschaftlichen FuE-Ausgaben verschleiern große Differenzen zwischen den 27 SSA-Staaten, für die es Daten in längeren Zeitreihen gibt.

Mehr als die Hälfte dieser 27 Länder gaben im Jahr 2000 weniger für landwirtschaftliche FuE aus als zehn Jahre zuvor. In Burundi, dem Sudan und der Republik Kongo waren es sogar über 10 % weniger. Rückgänge ergaben sich durch den Abschluss großer Projekte, die auch von außerhalb mitfinanziert waren, wie in Burkina Faso, Guinea, Madagaskar, Niger, Togo und Sambia oder auch durch politische Unruhen wie in Burundi und dem Sudan.

Die landwirtschaftliche Forschung in SSA wurde in den Jahren bis 2000 immer stärker von externer Finanzierung abhängig, wenn auch der Anteil in der zweiten Hälfte der 1990er-Jahre abgenommen hat, jedenfalls in den 23 Ländern, für die Daten verfügbar sind. Diese Rückgänge resultierten

teils aus dem Abschluss einer großen Zahl von Projekten mit Unterstützung der Weltbank, die der landwirtschaftlichen FuE oder der Landwirtschaft insgesamt helfen sollten. Die Beiträge externer Geldgeber zu den größeren landwirtschaftlichen Forschungseinrichtungen betragen im Jahr 2000 im Durchschnitt 35 %. Auch diese Zahl verdeckt die erheblichen Unterschiede zwischen den Ländern. Im gleichen Jahr betragen die externen Finanzierungen in 7 der 23 Länder mehr als die Hälfte der Ausgaben für landwirtschaftliche FuE. Eritrea war extrem von solchen externen Finanzierungen abhängig. Seine Forschungseinrichtung erhielt mehr als drei Viertel ihrer Ausgaben von externen Finanziers. Auf der anderen Seite waren solche externen Finanzierungen mit weniger als 5 % nahezu bedeutungslos in Botsuana, Malawi, Mauritius und dem Sudan. Der Finanzierungsanteil aus anderen Quellen als staatliche Haushalte oder externe Geldgeber, zum Beispiel aus selbsterwirtschafteten Mitteln, war mit 11 % der Ausgaben ebenfalls gering (Beintema und Stads, 2006).

2 Typologie und Entwicklung von Erzeugungs-, Verteilungs- und Verbrauchssystemen

Koordinierende leitende Autorinnen: Julienne Kuseu (Kamerun), Lindela Ndlovu (Simbabwe)

Leitende Autoren: Michael Dike (Nigeria), Lutgard Kagaruki (Tansania), Imelda Kashaaja (Uganda), Dieudonné Musibono (Demokratische Republik Kongo), Victor Ndirika (Nigeria), Xavier Rakotonjanahary (Madagaskar)

Beitragende Autoren: Wisdom Akpalu (Ghana), Patrick Avato (Italien/Deutschland), Sachin Das (Tansania), Pedro Marques (USA), Peter Neuenschwander (Benin), Stella Williams (Nigeria), Charlotte Wonani (Sambia)

Koordination der Überarbeitung: Stella Bitende (Tansania), Patrick Matakala (Simbabwe)

Kernaussagen

1. *Fruchtbares Land und sauberes Wasser werden in zahlreichen Ländern in Afrika südlich der Sahara als entscheidende Faktoren zur Verbesserung der Ernährungssicherheit für die Bevölkerung gesehen. Dass die Lebensmittelerzeugung in SSA auf Regen angewiesen ist, stellt eine der wichtigen Begrenzungen für die Landwirtschaft dar. In SSA sind nur 4 % des bewirtschafteten Landes künstlich bewässert; in Asien sind es 35 % und in Lateinamerika 15 %. Es hat einige Bemühungen seitens verschiedener Regierungen gegeben, großflächige Bewässerungsanlagen zu installieren, die auch einen erheblichen Instandhaltungsaufwand erfordern. Einige der Projekte allerdings führten nicht zum gewünschten Erfolg. Es gibt großes Potenzial für erweiterte Bewässerung in vielen Teilen von SSA, insbesondere für kleinräumige Bewässerungen, Wassersammlung und -bevorratung. Zur Ausweitung der Bewässerung sind zusätzliche Finanzmittel sowie Erfahrungs- und Fachwissen erforderlich, um manche der sozialen, technischen und umweltbezogenen Fehler der Vergangenheit zu vermeiden. Niedrige Produktivität bäuerlicher Betriebe in*

manchen SSA-Ländern sollte durch integrierte Bewirtschaftungsweisen erhöht werden, die einen vermehrten Gebrauch organischen und mineralischen Düngers, gutes Saatgut, Bewässerung und Mechanisierung kombinieren und nicht nur einzelne Elemente davon nutzen.

2. *Agrarchemikalien (mineralische Dünger und Pestizide) haben in den meisten Ländern von SSA nachteilige Folgen sowohl für die menschliche Gesundheit wie für die natürlichen Lebensgrundlagen gehabt.* In Benin sind im Jahr 2000 im Baumwollanbau 70 und im Jahr 2001 sind 24 Todesfälle festgestellt worden, die auf Vergiftungen durch Chemikalien beruhen. In den vergangenen 40 Jahren haben sich in afrikanischen Ländern mehr als 50 000 t von Alt-Chemikalien angesammelt.¹⁹ Viele dieser Chemikalien sind in derangierten Behältern enthalten, die eine erhebliche Gefährdung der örtlichen und regionalen Umwelt darstellen, insbesondere von Böden, Wasser, Lebensmitteln und Luft. Allgemeine Elementarbildung und grundlegende Ausbildung zu einem sachgerechten Umgang mit Chemikalien könnten solche schädigenden Auswirkungen von Agrarchemikalien auf Gesundheit und Umwelt verringern.
3. *In SSA herrschen beachtliche Unterschiede von agrkulturellen Bewirtschaftungssystemen.* Unterschiede in den klimatischen Bedingungen, die Arten der angebauten Marktfrüchte, kulturelle Praktiken, die Erzeugungsziele des jeweiligen bäuerlichen Betriebes und andere biotische wie abiotische Faktoren haben zur Vielfalt der Bewirtschaftungssysteme, die wir in SSA vorfinden, beigetragen. Diese Vielfalt führt auch beim Anbau von Marktfrüchten zu unterschiedlichen Verfahren.
4. *Steigerungen der Produktivität und der Erzeugung bei Pflanzen und Tieren gehen in SSA teils auf die Verwendung verbesserten Zuchtmaterials zurück, mit dem eine bessere Anpassung an die harschen Bedingungen gelingt und das gegenüber Krankheiten und Schädlingen eine höhere Toleranz aufweist.* Einheimische Tierarten und -rassen werden in SSA bevorzugt, weil der Haltungsaufwand niedrig ist, da sie an die schwierigen örtlichen Bedingungen angepasst und tolerant gegenüber den meisten Krankheiten sind. Gleichwohl zeigen diese Rassen bei der Fleisch-, Milch- und

¹⁹ Die Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (seit Januar 2011 Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, giz) versucht, mit dem Beratungsprojekt Chemikaliensicherheit hier Abhilfe zu schaffen, vgl. www2.gtz.de/dokumente/akz/gtz2009de-akzente-1-europa-tansania.pdf.

Eiererzeugung eine geringe Menge, was mit genetischen Begrenzungen als auch mit Haltungsbedingungen zusammenhängt. Fortschritte von AWWT haben durch sorgfältige Buchführung und individuelle Wahl zur Zucht dazu beigetragen, das Potenzial dieser Tierarten zu erhöhen. Gemeinschaftliche Charakterisierung von Tieren, Aufbewahrung von genetischem Material in Genbanken und die Nutzung genetischen Materials einheimischer Tiere durch entsprechende Zuchtverfahren sind für solche Fortschritte wichtig.²⁰ Die Partizipation der jeweiligen Gemeinschaften ist grundlegend wichtig in der Beratung und für die Verbreitung neuer Züchtungen. Bei der Augen- oder Kuhbohne und bei Hirse konnten die Erträge seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts um 61 % respektive 46 bis 50 % gesteigert werden. Die Region SSA verfügt über ein hervorragendes Potenzial für die Landwirtschaft, weil die genetischen Ressourcen über viele Jahrhunderte an die natürlichen Bedingungen angepasst worden sind. Die Bewahrung, Charakterisierung und Nutzung dieses Fundus sowohl durch Züchtung wie auch durch neue Techniken sind ein Schlüssel zur Entwicklung neuer und ertragreicherer Sorten. Andere Umstände, die zu einer Erhöhung der Produktivität beigetragen haben, waren Qualitätssaatgut, zeitgerechte und angemessen dosierte Düngergaben, angepasste Pflanzenschutzmaßnahmen und gute Erzeugerpreise auf den Märkten.

5. *Die Weiterentwicklung lokalen und traditionellen Wissens, das für die meisten mittelmittlerarmen Bäuerinnen und Bauern in SSA zugänglich ist, ist entscheidend für den Umgang mit Tier- und Pflanzenkrankheiten und Schädlingen.* Durch lokales und traditionelles Wissen²¹ konnten die Nach-Ernte-Verluste stark verringert werden. Wenn weder konventionelle noch lokale respektive traditionelle Techniken verfügbar waren, treten Verluste bei Marktfrüchten von 30 bis 100 % auf.
6. *Es gibt erhebliche Möglichkeiten in Afrika zur Nutzung des Fischfangs und der Fischzucht für die Verringerung von Armut.* Fisch trägt zur Ernäh-

²⁰ Dies meint zum Beispiel die sogenannten *open nucleus breeding schemes*, in denen Kreuzungen von sehr hochwertigen mit weniger gezüchteten Individuen stattfinden. Ein solches Vorgehen eignet sich zu einer effektiven Verbreitung von Zuchtfortschritten.

²¹ „Traditionelles und lokales Wissen stellt eine schier unermessliche Quelle gesammelten praktischen Wissens dar, das Entscheidungsträger nicht ignorieren können, wenn Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele erreicht werden sollen.“ Aus: Weltagrarbericht: Synthesebericht, Hamburg 2009, S. 211 ff.

rungssicherheit und -qualität von 200 Millionen Afrikanern bei. Mehr als 10 Millionen Menschen finden Arbeit und Einkommen in vor allem kleinen Fischereibetrieben, bäuerlichen Betrieben und Unternehmen, die Fisch erzeugen, verarbeiten und vermarkten. Die Fischzucht²² in SSA hat 1989 und 2001 Erzeugnisse im Umfang von 33 360 respektive 55 375 t bereitgestellt. Gleichwohl könnte die Fischereiwirtschaft gestärkt und die Wertschöpfung in den Betrieben durch langfristige Investitionen zur Sicherung der Erträge unterstützt werden. Die Fischereiwirtschaft wächst indessen langsam und die Aussichten für weiteres ökologisch und sozioökonomisch nachhaltiges Wachstum haben sich wesentlich verbessert. AWWT könnte eine zentrale Rolle spielen, indem es sicherstellt, dass die Beteiligten in der Region besseren Zugang zu Wissen und Techniken zur Produktentwicklung und Nahrungsmittelsicherheit gewinnen, mit denen wiederum der Marktzugang für kleine und mittlere Unternehmen gesichert und ausgeweitet werden kann.

7. *Das Zusammenleben von Menschen und Tieren in SSA hat zu einer Konkurrenz im Blick auf die natürlichen Lebensgrundlagen wie auch zur wechselseitigen Übertragung von Krankheiten*²³ geführt. In SSA gibt es genügend viele Tiere, um dem menschlichen Bedarf gerecht zu werden (auf ein Rind kommen statistisch vier Menschen). Allerdings haben Krankheiten sowohl bei Menschen wie bei Tieren große Rückschläge verursacht. Die Situation ist zusätzlich verschärft durch unregulierte Überquerungen der Grenzen, die zur weiten Ausbreitung grenzüberschreitender Krankheiten wie Lungenpest, afrikanischem Schweinefieber oder Rift-Valley-Fieber²⁴ führen. Allerdings haben Fortschritte von AWWT in einigen Ländern von SSA zur Auslöschung mancher Tierkrankheiten wie der Rinderpest oder der Schlafkrankheit²⁵ geführt.
8. *Tierhaltungssysteme und deren Produktivität variieren in SSA aufgrund natürlicher Faktoren und unterschiedlicher Ziele der Erzeugung.* In feuchten Gebieten kann eine nachhaltige Erzeugung durch die Verbindung von

²² Hierbei sind Wasserpflanzen nicht mitgerechnet.

²³ Diese werden fachlich als Zoonosen bezeichnet.

²⁴ Das Rift-Valley-Fieber heißt so, weil es erstmals im Jahr 1931 bei Schafen im Rift-Tal in Kenia identifiziert worden ist.

²⁵ Hier geht es um die *African trypanosomiasis*, eine Krankheit, die ebenfalls Menschen wie Tiere befallen kann.

Pflanzenbau und Tierhaltung durch Nährstoffkreisläufe betrieben werden. Diese Systeme haben das Potenzial, bei Intensivierung eine größere Nachfrage nach tierischen Lebensmitteln zu bedienen. Die langfristige Produktivität des Graslandes ist in trockenen Gegenden stärker von Regenfällen abhängig als von der Beweidungsintensität durch Nutz- oder Wildtiere. In diesen Landschaften haben Tierhaltungssysteme und die Nutzung von Wildtieren auch das Potenzial, die Einkommen und den langfristig umweltgerechten Gebrauch von Ländereien, die zu Pflanzenbau nicht geeignet sind, zu verbessern. Das setzt allerdings voraus, dass Konflikte um die Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen und die Übertragung von Krankheiten vorausgesehen werden, dass mit ihnen bewusst umgegangen wird und so ihre Folgen eingedämmt oder gar vermieden werden.

9. *Wälder sind eine wichtige Lebensgrundlage, die sorgsam für die Verringerung von Armut und Mittellosigkeit in SSA genutzt werden müssen.* Bis heute ist AWWT nicht gut in die Bewirtschaftung der Wälder und die entsprechende Politik innerhalb von SSA integriert. Folgerichtig sind Wertschöpfung und fairer Handel²⁶ aus Holz und Holzprodukten, deren Herkunft dokumentiert ist, minimal. Geringe Forschung zur Nutzung der Wälder und Agroforstwirtschaft in SSA behindert die Entwicklung der Waldnutzung zu wirtschaftlich tragfähigen Unternehmungen, die die Armut in ländlichen Regionen mindern können.
10. *Biomasse ist heute die wichtigste Energiequelle in Afrika.* Auf sie entfallen mehr als 50 % des Primärenergieverbrauchs. Der traditionelle Gebrauch als Feuerholz stellt eine ineffiziente Energieumwandlung dar, die mit Umwelt- und Gesundheitsgefahren verbunden ist und zudem viel Zeit für das Sammeln verbraucht. Es ist eine ganze Reihe von Optionen vorhanden, um effizientere Energieleistungen zu ermöglichen wie zum Beispiel flüssige Pflanzentreibstoffe und Strom- und Wärmegegewinnung aus Biomasse.

²⁶ Der faire Handel ist eine internationale Kultur des gegenseitigen Respekts, bei der nicht der sog. Weltmarkt, sondern die konkreten Lebens- und Anbaubedingungen Grundlage der Preisfindung sind. Dies bedeutet, dass auch Elemente wie Bildung, Gesundheitsfürsorge und dauerhafte Handelsbeziehungen berücksichtigt werden. Für die Erzeuger führt der faire Handel zu etwa 30 % höheren Einnahmen.

2.1 Pflanzenbau in Afrika südlich der Sahara

In SSA ist die Erzeugung von Lebensmitteln hauptsächlich vom Regen abhängig. Die landwirtschaftlichen Wirtschaftsweisen orientieren sich an den ökologischen Räumen, die wiederum größtenteils aufgrund der Regenmenge und der Verdunstungsraten entstanden sind. Der Pflanzenbau findet unter sehr unterschiedlichen agrarökologischen Bedingungen statt. Durchschnittliche jährliche Regenmengen reichen zum Beispiel von weniger als 100 mm in der Wüste im Nordosten von Äthiopien bis zu 3200 mm in São Tomé und Príncipe, wobei es große Unterschiede zwischen den Ländern gibt (AQUASTAT, 2005). Klimaunterschiede, Art der angebauten Nutzpflanzen, kulturelle Praktiken, die jeweiligen Erzeugungsziele der Bäuerinnen und Bauern und weitere biotische und abiotische Faktoren prägen die Unterschiedlichkeit der Bewirtschaftungssysteme, die in SSA vorkommen (Dixon et al., 2001).

Umgang mit Land, Böden und Wasser

Die landwirtschaftlichen Betriebe in vielen Ländern von SSA sind gefährdet, weil die Böden geschädigt, erodiert oder nicht angemessen bewirtschaftet worden sind. Die Wasserversorgung ist schlecht und/oder unzuverlässig. Einige Bewirtschaftungssysteme sind ineffizient. Land und Wasser sind manchmal Quellen von Konflikten unter der bäuerlichen Bevölkerung und Viehhaltern in ariden Gegenden von West- und Zentralafrika. Die Beschädigung von Feldern durch Viehherden, Korridore für wandernde Herden, die Einkreisung von Weidegründen durch Feldbau und die Blockade von Wasserstellen durch Bäuerinnen und Bauern sind die häufigsten Ursachen für lokale Konflikte im ländlichen Raum von SSA. Landnutzungskonkurrenz ist eine der Hauptursachen für Konflikte zwischen Bauern und Viehhaltern (Downs und Reyna, 1988; Bassett und Crummey, 2003). Perioden mit häufigen oder schweren Trockenheiten in den semiariden Gebieten haben zu ernsthaften Degradationen des Bewuchses geführt. Dazu kommt die wachsende Gefahr durch großräumige Wind- und Wassererosion sowie die Abnahme der Bodenfruchtbarkeit in vielen Teilen von SSA. Unter solchen Bedingungen benötigen die Böden sowohl synthetische wie organi-

sche Nährstoffzufuhr, wenn sie höhere Erträge bringen sollen, die für die Ernährungssicherung erforderlich sind.

Fruchtbare Böden und Wasser sind für alle Bewirtschaftungsformen wichtig und es ist unabdingbar diese zur Aufrechterhaltung der Landwirtschaft in SSA zu erhalten. Wie mit Böden und Wasser umgegangen wird, ist in hohem Maße abhängig von der Art der Landnutzung und der Landbesitzrechte.

Umgang mit Land

SSA hat eine Landfläche von 2,4 Milliarden ha, davon geschätzte 627 Millionen ha Wald (MA, 2005). Etwa 5 Millionen ha Waldfläche gehen jährlich verloren (FAO, 2001). Im Jahr 2000 wurden nur etwa 20 % des potenziell urbaren Landes in SSA tatsächlich für den Anbau genutzt. In einigen Ländern allerdings, wie in Burundi, leben mehr als 93 % der Bevölkerung in ländlichen Regionen und sind hinsichtlich des Überlebens und ihres Einkommens gänzlich von der Landwirtschaft abhängig. Entsprechend werden 90 % des Ackerlandes für die Erzeugung von Lebensmitteln genutzt und 10 % für Exportfrüchte (Leisz, 1998). Das Land bildet das Herzstück des sozialen, wirtschaftlichen und politischen Lebens im größten Teil von SSA. Und trotzdem fehlt es in vielen Ländern an klaren Regulierungen zum Landbesitz. Die Politik der nationalen Regierungen zu Landbesitzrechten ist in der gesamten Region umstritten.

Die Fläche von SSA teilt sich auf in 34 % Weideland, 30 % Wälder und etwa 6 % Ackerland (WRI, 1994). Weitere 30 % sind zu einem kleinen Teil Städte und Verkehrswege, der Rest Sand, Felsen und spärlich bewachsene Flächen. Der Bedarf an Ackerland variiert stark, manche Länder haben kaum Möglichkeiten einer Ausweitung. West- und Ostafrika haben den größten Anteil an Acker- und Dauergrünland. Die Länder mit dem höchsten Anteil von Ackerland sind Burundi (52,3 %), Mauritius (52,2 %), Ruanda (46,9 %), Nigeria (35,4 %) und Uganda (33,7 %) (WRI, 1994). Diese Länder, vor allem Ruanda, haben wenig Möglichkeiten zur Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung, es sei denn durch Intensivierung. Es ist bemerkenswert, dass einige Länder mit fortschrittlichen kommerziellen landwirtschaftlichen Betrieben wie zum Beispiel Kenia und Simbabwe, einen niedrigen oder durchschnittlichen Anteil an Ackerland aufweisen. Kenia hat sogar eine beträchtliche Fläche mit starken Beschränkungen für eine landwirt-

schaftliche Nutzung. Im Verlauf der Zeit hat sich die Landnutzung in SSA verändert von einer extensiven Nutzung hin zu intensiver Nutzung.

In etlichen Teilen des vorkolonialen Afrika wurde Land als gemeinschaftlich zu nutzende Lebensgrundlage verstanden, nicht als Ware, die vermessen, eingeteilt, unterteilt, verpachtet, verpfändet oder verkauft wird (Bohannon, 1963; Colson, 1971). Im vorkolonialen SSA mit seiner geringen Bevölkerungsdichte und geringer Bevölkerungswanderung dürfte das Land Existenzgrundlage gewesen sein, zu der alle Mitglieder der Gemeinschaft Zugang hatten. Die Selbstversorgung war das Ziel der Landnutzung, Dispute über Landabgrenzungen waren unbedeutend. Die Mitglieder der Gemeinschaften hatten eine spirituelle Beziehung zum Land, die das Land nicht nach Zwecken der Nutzung unterschied (Portier, 2005). Die Bevölkerung hatte effiziente Landnutzungen im Rahmen der natürlichen Gegebenheiten entwickelt. Diese entwickelten sich im tropischen Afrika vom Jagen und Sammeln bei den kleinwüchsigen Menschen in den Flussbecken des Zaire und des Kongo über den Wanderfeldbau mit Brandrodungen – weit verbreitet in SSA – zu Ackerbau mit regelmäßiger Brache (Pritchard, 1979). Diese Anbaupraktiken vereinten die Vorteile einer minimalen Bodenerosion, der Erhaltung der Agrobiodiversität und der Stabilität der Ökosysteme mit einer optimalen Nutzung der verschiedenen Bodennährstoffe.

Eine der negativen Auswirkungen des Kolonialismus war, dass die Repräsentanten der Gemeinschaften zu einer Abart von Großgrundbesitzern gemacht wurden, weil sie als Inhaber der gemeinschaftlichen Landbesitzrechte angesehen wurden. Die Ausgestaltung der Landbesitzrechte und die Regulierung der Zugangsrechte wurden auf diese Weise in SSA einer der wesentlichen Streitpunkte im Hinblick auf Land und den Umgang mit anderen natürlichen Ressourcen. Diese politischen Rahmensetzungen hatten unmittelbaren Einfluss auf die Sicherheit der Bevölkerung und ihr Engagement im Umgang mit Wasser und Böden. Dies wiederum beeinträchtigte die Produktivität und Qualität des Landes. Selbst in dem Fall, dass Kolonialmächte sich verpflichteten, die traditionellen Gebräuche zu respektieren, beförderten sie zugleich neuartige Nutzungen jedenfalls von Teilen des Landes und weckten Bedürfnisse nach Importwaren, die nur durch die Umwidmung von Land zur Erzeugung von Marktfrüchten für den Export bezahlt werden konnten (Pottier, 2005). Die koloniale Etablierung solcher Marktfrüchte wie zum Beispiel Baumwolle, Tabak, Tee, Kaffee oder Erd-

nüsse haben zur Übernahme einer sesshaften, modernen und kommerziellen Landnutzung durch afrikanische Bäuerinnen und Bauern geführt und damit zum Anbau von Marktfrüchten für den Export. Die Enteignung von Land durch europäische Siedler hatte unterschiedliche Ausmaße. Besonders raumgreifend war sie in Kenia, Südafrika, Simbabwe und Namibia, weniger umfangreich in Mosambik, Swasiland, Botsuana, Tansania und Sambia (Moyo, 2005).

Zugangs- wie Nutzungsrechte des Landes werden entweder durch gewohnheitsrechtliche oder nationale gesetzliche Regulierungen geordnet. Die Bedingungen für die Zuordnung von Rechten in traditionellen Gesellschaften verändern sich im Laufe der Zeit. Solche Rechte resultieren aus Verhandlungen, zum Beispiel zwischen Familienverbänden mit unterschiedlichen Interessen, aber auch aus Konflikten, zum Beispiel zwischen Ackerbauern und Hirten, die aus veränderten Bedingungen herrühren. Solche sind unter anderem die Einführung neuer Techniken oder das Hinzutreten neuer Akteure wie der Staat oder auch Projekte, die natürliche Lebensgrundlagen beanspruchen (Kirk, 1996). Bauern und Bäuerinnen haben in den meisten SSA-Ländern keinen gleichberechtigten Zugang zu fruchtbarem Land. Für Frauen ist der Zugang darüber hinaus in besonderer Weise durch kulturelle, traditionelle und soziologische Faktoren behindert. Und dies, obgleich Frauen in den meisten afrikanischen Gesellschaften traditionell Landnutzungsrechte zustanden (Pala, 1976). Die verwickelten sozialen und politischen Widersprüche der kolonialen und nachkolonialen Landpolitik haben zunehmend die Landrechte der armen und mittellosen Menschen beschnitten. Das befeuerte Forderungen nach grundlegenden Landreformen (Moyo und Yeros, 2005). In Simbabwe haben allerdings Landreformen zu Landverlusten von Frauen geführt (Pankhurst und Jacobs, 1988). In Gambia hat die Außerachtlassung von Frauen bei der Verteilung von bewässerten Reisfeldern und die Bevorzugung von Männern die Erträge sinken lassen, die Beziehungen zwischen den Geschlechtern verschlechtert und schlussendlich das ganze Projekt scheitern lassen (Dey, 1981; Carney, 1988).

Obwohl die Frauen das Rückgrat der Lebensmittelerzeugung in SSA sind, werden sie auf vielfältige Weise behindert, effektiv an der Ernährungssicherung zu partizipieren. Oftmals ist es so, dass Frauen Land minderer Qualität oder in ungünstigen Lagen zugeordnet wird. In manchen

Gegenden Nigerias beispielsweise ist für Frauen der Zugang zu Land eingeschränkt. Das verursacht größere Hemmnisse für die Lebensmittelerzeugung (Ukeje, 2004). In den Erbfolgen, in denen Männer erben, sind zumeist die Landrechte entsprechend festgelegt, sodass sie bei Scheidung oder Tod des Ehemannes auslaufen. In Burundi können nach den Gewohnheitsrechten Frauen Land weder besitzen noch erben; sie können lediglich über den mit ihnen verbundenen zugangsberechtigten Mann einen begrenzten Zugang erhalten (Kamuni et al., 2005). In den Ländern des Sahel ist durch den Islam ein Zugang für Frauen zu Land eröffnet worden, weil Frauen erbberechtigt sind (Kirk, 1996); so im Senegal und in Mali. Ohne Land gibt es für Frauen keine materielle Sicherheit und sie sind permanent abhängig, von Landeigentümern beschäftigt zu werden.

In SSA sind verschiedene Ordnungen des Landbesitzes zu beobachten (White, 1959). Dazu gehören Gesellschaften, in denen Menschen dadurch, dass sie sich auf einem Stück Land niederlassen, Rechte an diesem erwerben, ohne dass es formelle Landbesitzzuteilungen durch privilegierte Personen oder Gruppen gegeben hätte. Diese Ordnung war in vorkolonialen Zeiten vorherrschend. In anderen Gesellschaften gab es Erbschaftsordnungen, bei denen der Zugang zu fruchtbarem Land nur den Nachkommen einer bestimmten Familie gestattet war, wie unter anderem in Sambia und Äthiopien. In manchen Gesellschaften wurde die Zuteilung von Land durch Stammesälteste geregelt, bei der es eine Bevorzugung höherer sozialer Gruppen gab, wie zum Beispiel im Reich der Mossi in Burkina Faso.²⁷ Ebenso gab es feudalistische Verhältnisse mit Herrschaften und abhängigen Bäuerinnen und Bauern wie in einigen Teilen von Uganda und Äthiopien. Und es gab individualisierten Landbesitz zwecks kommerzieller Erzeugung, wie sich dies in weiten Teilen von SSA während der Kolonialzeit durchsetzte.

Die Landnutzung hat sich im Laufe der Zeit von einer eher extensiven zu einer intensiven Nutzung entwickelt. Parallel haben sich Landbesitzrechte von gemeinschaftlichen hin zu individuellen verändert, die teils auch in Gesetzen niedergelegt sind, wie im Landreformprogramm in Kenia (Birgegard, 1993). Nutzungen als Subsistenz- und Wanderfeldbau mit gemeinschaftlichem Landbesitz gibt es nach wie vor in dünn besiedelten Ge-

²⁷ Das Volk der Mossi lebt überwiegend im Zentrum von Burkina Faso. Es stellt ungefähr die Hälfte aller Landesbewohnerinnen und -bewohner.

bieten. Unangemessene Landbesitzregelungen sind aber nach wie vor ein größeres Hindernis auf dem Weg zu einer langfristig umweltgerechten Landwirtschaft und Entwicklung in ländlichen Räumen in vielen Ländern von SSA. Das betrifft ganz besonders die ungelösten Landrechte von Frauen in etlichen Ländern.

Umgang mit Böden

Hacke und Buschmesser waren die meistgenutzten traditionellen Techniken für die Landbearbeitung in SSA vor der Kolonialisierung. Diese Arbeitsgeräte blieben auch während der Kolonialzeit, der Unabhängigkeitsbestrebungen und nach der Unabhängigkeit im Gebrauch, weil kleinbäuerliche Betriebe nach wie vor die Regel sind. Praktiken wie das Einschlagen und Abbrennen von Waldstücken trugen dazu bei, fruchtbaren Boden verfügbar zu halten. Die Kolonialverwaltungen führten andere Techniken ein, vor allem Zugtiere und Zugmaschinen. In bergigen Lagen können moderne Techniken indessen nicht eingesetzt werden und auch dort, wo sie eingesetzt werden könnten, sind Armut und Mittellosigkeit der wesentliche Grund dafür, dass sie nur selten genutzt werden. In den meisten Ländern von SSA werden die landwirtschaftlichen Arbeiten auch heute vor allem mit traditionellen und einfachen Techniken bewältigt. Für 100 ha Ackerland ist in Ruanda eine Zugmaschine verfügbar, verglichen mit 175 in Botsuana und 20 in Tansania (Musahara und Huggins, 2005). Schätzungen besagen, dass es in Nigeria etwa 10 000 Zugmaschinen gibt, von denen aber 50,5 % funktionsuntüchtig sind. Die verfügbaren Traktoren in Nigeria leisten etwa 0,03 PS/ha. Die FAO empfiehlt hingegen eine Traktorenleistung von 1,5 PS/ha (Ukeje, 2004). Dünger wird vor allem beim Anbau von Marktfrüchten und in Plantagen eingesetzt, weil sich die Aufwendungen für den Dünger vor allem bei Export- und hochwertigen Pflanzen lohnen. Die Verwendung von synthetischem Dünger hat zwischen 1961 und 2002 jährlich durchschnittlich um 4 % zugenommen. Allerdings gingen die Zuwächse von 6 % zwischen 1961 und 1989 auf nur mehr 1,3 % von 1990 bis 2002 zurück. Diese Durchschnittswerte verschleiern zudem große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern in SSA. Zwischen 1998 und 2002 verbrauchten allein vier Länder 62,5 % des gesamten in SSA verwendeten Düngers: Republik Südafrika 38,8 %, Nigeria 8,7 %, Simbabwe 7,6 % und Äthiopien 7,4 % (Ukeje, 2004; Kelly, 2006). Die weltweit niedrigste Verwendung von mineralischem Dün-

ger gibt es in Niger mit durchschnittlich 0,3 kg/ha (World Bank, 1997). Begrenzte Finanzmittel bei den bäuerlichen Betrieben und das Fehlen staatlicher Unterstützung sind vermutlich die wesentlichen Gründe für geringe oder ausbleibende Nutzung von Dünger und anderen Agrarchemikalien.

Die Verwendung von mineralischem Dünger hat bislang in SSA nicht zu Produktivitätssteigerungen geführt, wie sie andernorts zu verzeichnen sind; es werden lediglich 9 kg Dünger je Hektar verbraucht. Im Vergleich dazu sind es in Lateinamerika 73 kg/ha, in Südasien 100 kg/ha und in Ost- und Südostasien 135 kg/ha (FAO, 2004 a). Solch geringe mineralische Düngergaben in Verbindung mit kürzeren Brachezeiten und nahezu ohne Zufuhr von organischem Dünger stellen eine ernsthafte Bedrohung für eine langfristig umweltgerechte Landwirtschaft dar. Afrikanische Böden verarmen ständig an Nährstoffen, weil sie genutzt werden, ohne dass Dünger²⁸ in die Böden rückgeführt werden (Matlon, 1987; Storvogel und Smaling, 1990; Van der Pol, 1992; Cleaver und Schreiber, 1994; Sanders et al., 1996; Steiner, 1996; Buresh et al., 1997; Sanchez et al., 1997; Smaling et al., 1997; Bationo et al., 1998; Eswaran et al., 2001). Der Einsatz von mineralischem Dünger müsste nach Schätzungen in den kommenden zehn Jahren von 9 kg/ha auf mindestens 30 kg/ha steigen – was wiederum unerwünschte Umweltwirkungen mit sich brächte wie Bodenversauerungen, Wasserverschmutzungen und Gesundheitsprobleme.

Es genügt nicht eine einzelne Maßnahme, um die Bodenfruchtbarkeit in SSA zu erhöhen. Integrierte Umgangsweisen mit Böden, die Verbindung von organischem Dünger wie Kompost, Dung und Gründünger mit angemessenen Mengen von mineralischem Dünger sind Methoden, die auf die örtlich verfügbaren Mittel abgestimmt werden können. Forschungen zu Grenzertragsböden in Burkina Faso, die das ICRISAT durchgeführt hat,²⁹ zeigen, dass es möglich ist, die Erträge von Hirsen wirtschaftlich gewinnbringend durch den Einsatz von mineralischem Dünger in Verbindung mit Maßnahmen zum Erhalt und der Konzentration von Bodenfeuchtigkeit und Humus zu erhöhen.³⁰

²⁸ Hier sind organische wie mineralische Dünger gemeint.

²⁹ Das ICRISAT ist eines der 15 global arbeitenden Agrarforschungsinstitute der CGIAR.

³⁰ Vgl. www.icrisat.org/impacts/impact-stories/icrisat-is-fertilizer-microdosing.pdf.

Je nach agrarökologischen Verhältnissen benutzen Bäuerinnen und Bauern in SSA vielfältige traditionelle Techniken des Umgangs mit Wasser und Böden. Intensive Systeme des Umgangs mit Wasser und Böden zum Erhalt und zur Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit sind über Jahrhunderte hinweg von den Völkern der Mandara-Berge im nördlichen Hochland von Kamerun und vom Volk der Dogon in Mali entwickelt worden (Roose, 1994). Diese Systeme nutzen Terrassen, Steinwälle, kleine Dämme, Röhren zur Tropfenbewässerung, Brunnen und kleine Deiche in Verbindung mit Agrarforstwirtschaft, Kompost, Mulch und eine ausgeklügelte Fruchtfolge. Die selbst entwickelten Praktiken der Landnutzung durch die Völker der Kuba und Azande in der Demokratischen Republik Kongo sehen den abwechselnden Anbau von Maniok, Getreiden und Gemüse vor. Das Volk der Sonjo in Tansania setzte Süßkartoffeln und Getreide mit Bewässerung ein. Das Volk der Lugbara in Uganda wiederum benutzte eine Kombination von Maniok, Getreiden, Gemüsen und Bananen. In Westafrika bildeten Reis, Knollenfrüchte und Gemüse die Grundlage einer differenzierten Bewirtschaftung (Kajoba, 1993). Alle diese Nutzungsweisen sind langfristig umweltgerecht, wenn es nicht einen zu starken Druck durch Bevölkerungswachstum gibt. Wir finden beeindruckende historische Belege für die Fähigkeiten der vorkolonialen Gesellschaften in SSA, ihre Lebensmittelerzeugung und überhaupt ihre wirtschaftlichen Verhältnisse auskömmlich so zu ordnen, dass sie den örtlichen Bedingungen angepasst und auf diese Weise langfristig umweltgerecht waren.

In einigen Ländern von SSA wurden während der Kolonialzeit und danach Programme durchgeführt, um der Wind- und Wassererosion sowie Wasserversorgungsproblemen zu begegnen. So war es zum Beispiel im Machakos-Gebiet in Kenia, wo in den 1950er-Jahren ein Terrassenbauprogramm begonnen wurde, das zur Neubildung von jährlich etwa 5000 km Terrassen führte (Tiffen et al., 1994; Mortimore und Tiffen, 1995). In Simbabwe hat die Kolonialverwaltung in den Jahren zwischen 1929 und 1938 den Bau von kleinen Wellenbrechern von mehr als 7000 km Länge angeordnet. Diese Praxis ist bis 1957 beibehalten worden. Dadurch wurden mehr als 200 000 ha kommunales Land geschützt (Whitlow, 1988).

Dieselbe Strategie wurde in Malawi verfolgt. Dort wurden zwischen 1945 und 1960 mehr als 400 000 ha Land durch kleine Dämme und Wälle mit einer Gesamtlänge von etwa 118 000 km gegen Bodenerosion geschützt

(Stocking 1985). Ähnliche Projekte wurden in den östlichen Provinzen von Sambia in den 1940er- und 1950er-Jahren durchgeführt (Mukanda und Mwiinga, 1993). In vielen Fällen wurden Maßnahmen zu einem langfristig umweltgerechten Umgang mit Land und Wasser von der ortsansässigen Bevölkerung zurückgewiesen, so in Simbabwe, vor allem, weil die Bevölkerung nicht in den Planungs- und Umsetzungsprozess einbezogen wurde. In anderen Regionen wurden die Techniken und Praktiken von den Bäuerinnen und Bauern in breitem Umfang aufgenommen, weil sie interessiert waren, mittels der Investitionen ihre Anbaumethoden weiterzuentwickeln, so in der Region Machakos in Kenia. Für die ganze Region SSA gilt, dass bis in die formelle Unabhängigkeit die Landnutzungen durch auferlegte Programme und Techniken beeinflusst geblieben sind.

Das Internationale Forschungsinstitut für Landwirtschaft in den Tropen (IITA), das Internationale Nutztierforschungsinstitut (ILRI), das International Agrarforschungszentrum für die halbtrockenen Tropen (ICRISAT), das Internationale Forschungsinstitut für Agrarforstwirtschaft (ICRAF) und andere Forschungszentren, Regierungen, Universitäten und NROs haben mit Bäuerinnen und Bauern sowie nationalen Wissenschaftlern zusammengearbeitet, um angepasste Lösungen für eine langfristig umweltgerechte Produktivitätssteigerung zu finden. Eine Reihe von Techniken sind mit einem gewissen Erfolg entwickelt und angewendet worden. Dazu gehören

- ein planmäßiger Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen,
- der integrierte Umgang mit der Bodenfruchtbarkeit,
- eine verbesserte Umgangsweise mit dem Land,
- der Schutz von Böden und Wasser und
- naturschützende Landwirtschaft.

Der Einsatz von Samt- oder Juckbohnen (*Mucuna pruriens*) als Bodenbedeckung ist ein Beispiel für eine einfach anzuwendende Maßnahme der Bodenverbesserung, die je nach Standort angepasst werden kann. Dadurch konnten in vielen Gebieten, in denen vor allem Mais angebaut wird, Bodenverbesserungen erreicht werden.

In Burkina Faso, Mali und Niger konnten bemerkenswerte Wiederbelebungen von degradierten und aufgegebenen Böden durch den Einsatz traditioneller Wasservorratstechniken wie den *tassas* in Niger und den *zai* in

Burkina Faso erreicht werden.³¹ Eine durchschnittliche Familie in Burkina Faso, die die *zai*-Technik nutzt, konnte dadurch das jährliche Defizit von 644 kg Getreide (das entspricht einem Lebensmittelmangel von sechseinhalb Monaten) in einen Überschuss von 153 kg im Jahr umwandeln (Reij, 1996).

Umgang mit Wasser

Wasserknappheit stellt eines der größeren Hindernisse für jegliche wirtschaftliche Entwicklung und das Wohlergehen der Menschen in weiten Teilen in SSA dar. Ungünstige Witterungsbedingungen wie unregelmäßige Regenfälle, hohe Verdunstung und mehrere Dürren in Folge tragen zu dieser Knappheit bei. In Regionen, in denen heißes und trockenes Klima herrscht wie im Sahel, geht viel Wasser durch die Verdunstung von Pflanzen und Boden aus verloren.³² Salze, die im Regen- oder Gießwasser enthalten sind, verbleiben im Boden und sammeln sich an, wenn das Wasser entweder aus dem Boden oder durch die Pflanzen verdunstet. Wenn die Salze nicht aus dem Boden ausgewaschen werden, steigt die Salzkonzentration beständig an und vermindert dadurch Wachstum und Ertrag der angebauten Pflanzen.

Afrika südlich der Sahara liegt, was den Anteil an bewässertem Ackerland und dessen Beitrag zur Erzeugung von Lebensmitteln angeht, weit hinter anderen Weltregionen. Bezüglich des finanziellen Wertes tragen die Marktfrüchte aus bewässertem Anbau schätzungsweise 9 % zum Gesamtergebnis bei (Yudelma, 1994). Bewässerung in größerem Maßstab wurde erst in der Kolonialzeit eingerichtet, indem Bewässerungsvorrichtungen von privatwirtschaftlichen Unternehmen aus Europa in den größeren Flussbecken wie auch in weiter landeinwärts gelegenen Tälern gebaut wurden, um tropische Früchte und Gemüse für die europäischen Märkte zu erzeugen. Nach der Unabhängigkeit sind Bewässerungsmaßnahmen seitens der öffentlichen Institutionen von einer wachsenden Zahl neuer Initiativen aus der Privatwirtschaft begleitet worden. Die Verwaltung der Bewässerungssysteme wird gemeinsam von öffentlicher Seite, die für die grundlegende Infrastruktur sorgt, und von Nutzervereinigungen, die die weitere

³¹ Dies sind Techniken, Pflanzen in kleinen Gruben auszubringen, in denen sich das Regenwasser sammeln kann. Die ausgehobene Erde wird an die abfallende Seite als Barriere gelegt, um noch mehr Wasser in die Pflanzgrube zu leiten, vgl. www.ifad.org.

³² Der Fachbegriff für diese Vorgänge lautet Evapotranspiration.

Verteilung und Infrastruktur übernehmen, gewährleistet oder aber vom privaten Sektor. Der Rückzug des Staates aus den Bewässerungsstrukturen seit den 1980er-Jahren und die nachfolgende Bildung von Nutzergemeinschaften oder auch in jüngerer Zeit die Bildung von Versorgungsstrukturen in partizipatorischer Weise betrifft insgesamt über 20 Staaten. Unter anderem gehören zur ersten Gruppe die Republik Südafrika, Burundi, Elfenbeinküste, Ghana, Madagaskar, Mali, Mauritius, Niger, Nigeria, Senegal, Swasiland und Simbabwe. Zur letzteren Gruppe gehören Burkina Faso, Mauretanien und Tschad. An Kenia kann man den Wechsel der Rolle des Staates ebenfalls beobachten: Alle neuen Bewässerungsanlagen, die zwischen 1992 und 2003 gebaut worden sind, sind unter privater Kontrolle, während einige frühere Anlagen immer noch jedenfalls teilweise staatlich verwaltet werden.

Die meisten groß angelegten Bewässerungs- und Bodenschutzprojekte haben in SSA in der Vergangenheit nur wenige Erfolge gezeitigt (Bonkougou, 1996). Sie waren in der Regel in Bau und Unterhalt teuer und sie funktionierten mehr schlecht als recht. Das lag nicht nur daran, dass die Ertragssteigerungen geringer ausfielen als zuvor angenommen. Die Projekte waren auch unwirtschaftlich, weil die Erzeugerpreise niedrig und die Betriebs- und Unterhaltskosten hoch waren. Beispiele hierfür sind das Office du Niger in Mali,³³ das Projekt im Awash-Tal in Äthiopien³⁴ und das Jahaly-Pacharr-Projekt in Gambia. Länder, die ihr Bewässerungspotenzial bereits ausgebaut haben wie die Republik Südafrika, bauen jetzt keine weitere Infrastruktur, sondern beschäftigen sich mit der Entwicklung effizienterer Wassernutzung, zum Beispiel durch neue Wasserverteilungen und gezieltere Bewässerung, damit der Wasserverbrauch für Marktfrüchte vermindert werden kann (AQUASTAT, 2005).

Gleichwohl ist der planvolle Umgang mit Wasser in SSA weniger entwickelt als in allen anderen nicht industrialisierten Regionen der Erde. Der Anteil des bewässerten Ackerlandes beträgt etwa 4 %. In Asien sind es 37 %

³³ Vgl. Informationen der deutschen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW): http://www.kfw-entwicklungsbank.de/DE_Home/Laender_Programme_und_Projekte/Subsahara-Afrika/Mali/Leuchtturmprojekt_1.jsp.

³⁴ Der Awash ist ein Fluss im Nordosten Äthiopiens, der teils wegen der Funde von Vormenschen zum UNESCO-Weltkulturerbe gehört, teils einen Nationalpark beherbergt, vgl. www.africanconservation.org/explorer/ethiopia/717-save-awash-national-park/view-details.

und in Lateinamerika 15 %. Für Gesamtafrika beträgt der Anteil 7 %, wobei 40 % der bewässerten Flächen in Nordafrika liegen (NEPAD, 2003). Der Bärenanteil bewässerter Flächen von SSA liegt in der Republik Südafrika mit 1,5 Millionen ha und auf Madagaskar mit 1,1 Millionen ha. Neun weitere Länder, nämlich Nigeria, Äthiopien, Mali, Somalia, Tansania, Simbabwe, Senegal, Sambia und Kenia, verfügen über mehr als 100 000 ha bewässerte Ländereien. Etwa die Hälfte der bewässerten Flächen entfallen auf kleinbäuerliche Betriebe. In Äquatorialguinea gibt es wegen der klimatischen Bedingungen keine künstliche Bewässerung. Auf Madagaskar gab es im Jahr 2002 etwa 1,1 Millionen ha bewässertes Land, etwa 30,6 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Wasser wird hauptsächlich durch Staudämme gesammelt oder durch Ableitungen von Flüssen oder Kanälen befördert mittels der Schwerkraft (Gefälle). Bewässerte Reiskulturen belegten im Jahr 2000 etwa 1,06 Millionen ha, was gut 75 % der gesamten Reisanbaufläche ausmacht. Andere Kulturen, die mit Bewässerung angebaut werden, sind Baumwolle (0,11 % der gesamten Anbaufläche) und Zuckerrohr (0,22 %). Knapp ein Drittel der bewässerten Reiskulturen (28,8 %) werden traditionell von Familienverbänden ohne Zutun der Regierungen bewirtschaftet. Sie liegen verstreut in binnenländischen Tälern und sind zumeist nicht größer als 10 ha (FAO, 2005 a). Diese Nutzungen von Bewässerung ähneln denen in Asien. Die Bewässerung ist wichtig für die anfängliche Flutung der Reispflanzen, während zum Ausblühen des Reises das Wasser abgelaufen sein muss. Nach dem Reis wird unter Nutzung der restlichen Bodenfeuchtigkeit Gemüse angebaut.

Eine Perspektive besteht in der wirksamen Nutzung des lokalen Wissens, der Institutionen und der Möglichkeiten für einen besseren Umgang mit Wasser, wie zum Beispiel eine integrierte Vorgehensweise bezüglich der Wasservorkommen und die Entwicklung von kleinräumiger Bewässerung. Manche politischen Überlegungen und Gesetzesvorlagen berücksichtigen derartige integrierte Wasserbewirtschaftungen. Sie können helfen, langfristig umweltgerechte Praktiken zu etablieren, wenn sie von Maßnahmen zum Schutz der Wasservorkommen begleitet werden. Angesichts der Vielzahl von kleinbäuerlichen Betrieben in SSA können verschiedene Beteiligte wie Regierungen, Verwaltungen, Privatwirtschaft, NROs und bäuerliche Verbände unter anderem an der Effizienzsteigerung traditioneller kleinräumiger Systeme arbeiten. Dazu gehören die

maximale Nutzung des Regenwassers für die Böden, zum Beispiel durch den Bau von Vorratskapazitäten, bessere Wasseraufnahme und Versickerung sowie Verringerung von Wasserablauf und -verdunstung durch Mulchen und bodenschonende Bearbeitung. Madagaskar ist eines der führenden Länder in SSA in der Nutzung der Bewässerungsmöglichkeiten (Yudelman, 1994). Viele der dort genutzten Techniken enthalten Komponenten von asiatischen Praktiken, die auch für andere Länder der südafrikanischen Region nützlich sein können.

Pflanzengenetische Ressourcen

Bäuerinnen und Bauern tauschen traditionell untereinander Saatgut aus. In der Vergangenheit war diese Methode vorherrschend. Sie bewirkte sowohl die Ausbreitung von Sorten wie von agrikulurellem Wissen.

Wie in anderen Teilen der Welt auch sind Getreide die wichtigsten Nahrungspflanzen. SSA hat indessen auch Besonderheiten aufzuweisen. In der Region angebaute Nutzpflanzen können unterteilt werden in

- Getreide (Mais, Mohrenhirse, Reis, Perlhirse),
- Hülsenfrüchte (Bohnen, Augenbohne, Kichererbse, Taubenerbse),
- ölliefernde Pflanzen (Erdnuss, Sojabohne),
- Wurzeln und Knollen (Maniok, Süßkartoffeln, Yams, Kartoffeln) und
- Baumfrüchte (Banane und Mehlbanane).

Maniok, Yams und Mehlbananen sind weit verbreitete Grundnahrungsmittel und für die Ernährungssicherheit in den feuchten und halb-feuchten Tropen Afrikas von wesentlicher Bedeutung (Asiedu et al., 1992). Welche Nahrungsmittel am wichtigsten sind, ist von Gebiet zu Gebiet und Land zu Land verschieden. Solche Einordnungen werden durch die Mitteilungen der Länder erfasst (ASARECA, 2006 a). Unter den Getreiden sind Mohren- und Perlhirse in den nördlichen trockenen Teilen von SSA vorrangig bedeutsam. In den östlichen Gebieten von SSA (Kenia, Tansania, Uganda) und Südafrika wird vor allem Weizen angebaut, in Äthiopien die Zwerghirse, auch Teff genannt. Reis ist für SSA zunehmend bedeutsam geworden, sowohl als Lebensmittel wie auch als Handelsgut. Die Reisproduktion ist die am schnellsten ansteigende bei Lebensmitteln in Afrika (WARDA, 2003). In Madagaskar ist Reis das hauptsächliche Nahrungsmittel, das dreimal am Tag gegessen wird (IRRI, 1993). Unter

den Gemüsen, die meist in gemischtem Anbau gezogen werden, sind die Augenbohnen in den westlichen Gebieten am weitesten verbreitet, zumeist zusammen mit Mohren- und Perlhirse (Singh et al., 1992). Bohnen wiederum sind am häufigsten in den östlichen Gebieten anzutreffen (Allen und Smithson, 1988; Bokosi, 1988).

Die Region südlich der Sahara besitzt einen enormen Reichtum an pflanzen genetischen Ressourcen. Zum Beispiel stammen 95,6 % der Welt-ernte von essbarer Yamswurzel aus SSA (Okoli, 1991). Eine besondere Erwähnung sollte Äthiopien finden, das als Vavilov'sches Zentrum der Züchtung und Diversität von verschiedenen wichtigen Nutzpflanzen bekannt ist. Dazu kommen zwölf weitere potenziell wichtige Nutzpflanzen wie

- die Ensete (*E. ventricosum*) aus der Gattung der Bananengewächse,³⁵
- eine Gurkenart, (*Coccinia abyssinica*),³⁶
- eine Buntnesselart (*Coleus edulis*),³⁷
- die Okra (*Abelmoschus esculentus*)³⁸ und
- Duud oder Yehib (*Cordeauxia edulis*), ein immergrüner Strauch³⁹ (Demissie, 1991).

Die Ensete ist das wichtigste Grundnahrungsmittel in Südwest-Äthiopien, wo der Anbau jedoch beschränkt ist. Von der Ensete werden die stärkereiche Grundachse und der junge Spross gegessen. Von der Buntnessel werden die verdickten Wurzelteile gekocht und zumeist als Gemüse gegessen. Die Samen des Yehib werden roh oder geröstet verzehrt; sie sind reich an Proteinen (13 %), Fett (11 %) und Stärke (13 %).

³⁵ Vgl. hierzu www.plantzafrica.com/plantefg/enseteventrico.htm.

³⁶ Vgl. hierzu http://zipcodezoo.com/Plants/C/Coccinia_abyssinica/.

³⁷ Auch als Harfenstrauch bezeichnet. Die kartoffelartigen Wurzelknollen sind in einigen afrikanischen Regionen wichtige stärkereiche Lebensmittel.

³⁸ In den afrikanischen und asiatischen Tropen ist Okra ein sehr altes Lebensmittel, das als Gemüse genutzt wird, vgl. R. Lieberei u. C. Reisdorff: Nutzpflanzenkunde, Stuttgart 2007, S. 242.

³⁹ Eine Pflanze, deren Teile und Früchte für verschiedene Zwecke genutzt werden. Die Bezeichnung Yehib betrifft nur die Samen, vgl. www.eiar.gov.et/index.php?option=com_content&view=article&id=7:conservation-management-and-utilization-of-&catid=19:news.

In der Region SSA ist der aktuelle Zustand der pflanzengenetischen Ressourcen durch viele biotische und abiotische Beschränkungen gekennzeichnet. Dazu gehören

- Schädlinge wie der Gelbflecken-Virus und die Gallmücke bei Reis,
- Trockenstress,
- geringe Bodenfruchtbarkeit wegen geringen Humusgehaltes und Erosion,
- Bodenvergiftungen, zum Beispiel durch Aluminium und
- Nährstoffmangel, zum Beispiel an Phosphor.

Darüber hinaus gibt es verbreitet Mangel an geeigneten Bodenbearbeitungsgeräten und Ausrüstungen für die Verwahrung des Erntegutes nach der Ernte, unpassende und unregelmäßige Versorgung mit Saatgut, Düngern und Pestiziden sowie kaum Zugang zu Krediten. Auf Madagaskar stagnieren die Erträge von Nassreis, weil nicht genügend Dünger verfügbar ist (WARDA, 2005).

In der Zeit vor der europäischen Kolonisation wurden in SSA Lebensmittel traditionell in Mischkulturen angebaut. So wurde beispielsweise Getreide gemeinsam mit Erdnüssen angebaut. Auf kleinen Flächen wurde nur eine Kultur angelegt. Üblich war eine Mischung von Sorten, die im Hinblick auf Ertragssicherheit, Verbrauchsgewohnheiten und geringen Bearbeitungsaufwand gemeinsame Eigenschaften aufwiesen. Generell wurde so die Ernährungsbedarf der Bevölkerung befriedigt, weil die Nachfrage geringer als die Erzeugung war. Da Pflanzenbau im Wesentlichen für den Eigengebrauch stattfand, wurden Aspekte wie hohe Produktivität oder Exportorientierung nicht in Betracht gezogen. Der traditionelle Pflanzenbau ist indessen eine wichtige Quelle genetischer Vielfalt, der dadurch hervorragende Möglichkeiten für die Züchtung sehr ertragreicher Sorten bietet.

In der Kolonialzeit hingegen ging die Entwicklung hin zum Anbau nurmehr einer Kultur auf einer Fläche, vor allem bei Handelsfrüchten für die Exportmärkte. Die Pflanzensorten wurden immer einheitlicher, die genetische Vielfalt ging verloren. Auf Madagaskar wurden Reissorten mit langen, weißen und durchsichtigen Körnern sowohl für den einheimischen wie für die Exportmärkte zu Lasten der traditionellen rot-körnigen Sorten gefördert. In den großflächigen landwirtschaftlichen Betrieben wurde der Pflanzenbau verändert und industrialisiert; zum Beispiel wurde Stärke aus Ma-

niok zu Tapioka verarbeitet.⁴⁰ Die pflanzengenetischen Ressourcen wurden in dieser Zeit durch konventionelle Methoden wie Selektion und Hybridisierung verbessert. Um besseren Zugang zu Märkten zu finden, wurde zunehmend kommerzielles Saatgut verwendet, das eine hohe Sortenreinheit aufwies. Auf diese Weise haben die pflanzengenetischen Ressourcen sehr stark zu den Exporterfolgen beigetragen.

Als die meisten Kolonien zwischen 1960 und 1971 unter dem Schirm der Vereinten Nationen ihre politische Unabhängigkeit erhielten, wurde die *Consultative Group on International Agricultural Research* (CGIAR) als weltweites Netzwerk von internationalen Forschungszentren mit dem Ziel gegründet, zur Ernährungssicherheit und Beendigung von Armut und Mittellosigkeit in nicht industrialisierten Ländern durch Partnerschaften mit nationalen Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen, Universitäten und privatwirtschaftlichen Unternehmen beizutragen. In der Region SSA wurden das Internationale Institut für Landwirtschaft in den Tropen (IITA) in Ibadan in Nigeria und die Westafrikanische Agentur zur Förderung des Reisanbaus (WARDA) in Cotonou in Benin mit der Aufgabe gegründet, Forschung zu tropischen Marktfrüchten und zu Reis als wichtigen Nahrungsmitteln und Handelsgütern zu betreiben. Auswertungen und Verbesserungen an genetischem Material der Augenbohne (*Vigna unguiculata*) und von Wurzel- und Knollengewächsen wie Maniok, Süßkartoffel und Yams werden im IITA durchgeführt. Das IITA ist auch das führende Forschungsinstitut für die Bambara-Erdnuss oder Erderbse (*Vigna subterranea*), die eine der Nahrungspflanzen mit einem hohen Ernährungswert ist, die aber züchterisch vernachlässigt worden ist (Goli et al., 1991).

Das Internationale Pflanzenforschungsinstitut für die semiariden Tropen (ICRISAT), das seinen Sitz in Indien hat, hat ebenfalls viel genetisches Material aus afrikanischen Ländern gesammelt, das für die Züchtung bedeutsam ist, nämlich von Mohrenhirse, Perlhirse, Kichererbse, Taubenerbse, Erdnuss und Kleinhirse (Mengesha und Rao, 1991). Das Internationale Zentrum für Tropische Landwirtschaft (CIAT), das in Kolumbien beheimatet ist, hat zur züchterischen Verbesserung von Maniok (Allem und Hahn, 1988) und zur Entwicklung neuer Bohnen-Sorten (David, 1998) beigetragen.

⁴⁰ Tapioka ist ein Stärkemehl, das aus den getrockneten und gemahlten Wurzelknollen für die Zubereitung von Speisen verwendet wird.

In den 1960er-Jahren hat die Verbreitung von genetisch kurzhalbigem Weizen und Reis durch das Internationale Zentrum für Mais- und Weizenforschung (CIMMYT) und das Internationale Reiserforschungsinstitut die sogenannte Grüne Revolution ermöglicht (Gotoh und Chang, 1979). Während die bäuerlichen Betriebe die neuen Hohertragsorten von Weizen und Reis rasch annahmen und diese Sorten kommerzialisiert wurden, konnten Bäuerinnen und Bauern in nicht industrialisierten Ländern, auch in SSA, weit weniger profitieren, weil die Preise für Erdöl und Dünger im Zusammenhang mit der Ölpreiskrise 1973 stark anstiegen (Zwartz und Hautvast, 1979). Zum Anbau der neuen Reissorten wurden eine gute Infrastruktur und gutes Bewässerungsmanagement benötigt, was in den meisten Ländern von SSA nicht existierte. Wie oben schon erwähnt waren die Bewässerungssysteme in einem schlechten Zustand. Die Techniken der Grünen Revolution erfordern einen intensiven Gebrauch und zeitgerechten Einsatz von Dünger, Pestiziden und Saatgut der Hohertragsorten. Dies konnten die Bäuerinnen und Bauern vielfach überhaupt nicht erfüllen. Dafür waren diverse soziale und wirtschaftliche Umstände maßgeblich wie die hohen Preise für Saatgut, Dünger und Pestizide, das Fehlen von Märkten in ländlichen Räumen, die eine zeitgerechte Versorgung hätten sicherstellen können, das Fehlen von Information und Kommunikation sowie Unkundigkeit in Schreiben und Lesen.

Gleichwohl ging die züchterische Verbesserung der Nutzpflanzen in den Forschungsinstituten weiter. Viele Nutzpflanzen wurden resistent gegen diverse Krankheiten und Insekten und zugleich ertragreicher. Einige vereinigen verbesserte Ernährungsqualität und höhere Wertschöpfung mit Herbizidresistenz oder mit geringerem Auftreten von Aflatoxinen.⁴¹ Manioksorten wurden gegen die Braunstreifenkrankheit⁴² resistent. Wasser- und Weißer Yams mit hohem Eisen- und Zinkgehalt in den Knollen wurden entwickelt und Mehlbananen, die resistent gegen den Schwarzen Sigatoka⁴³ sind (IITA, 2004). Etwa 400 verbesserte Hirsesorten und 40 Erdnusszuchtlinien wurden im ICRISAT entwickelt und weitergegeben (Ntare et al., 2005).

⁴¹ Dies sind Gifte von Schimmelpilzen, die für Menschen und Tiere gefährlich sind, vgl. dazu www.schimmel-schimmelpilze.de/aflatoxin.html.

⁴² Eine durch Viren verursachte Erkrankung.

⁴³ Eine durch Schimmelpilze bedingte Blatterkrankung der Banane, die zu hohen Ertragsverlusten führen kann.

Weitgefächerte Forschungen wurden auch in den Nationalen Agrarforschungseinrichtungen (NARS) und von solchen aus dem Norden (Kanada, USA, einige europäische Länder) durchgeführt, die in Ländern der Region arbeiteten. Einige Beispiele dafür sind die züchterische Bearbeitung des Kaffeebaumes durch das französische ORSTOM⁴⁴ (Berthaud und Charrier, 1988), die Entwicklung von Reislinien, die gegen die Giftigkeit von Eisen tolerant sind, durch das ghanaische NARS und die Bereitstellung von zwei verbesserten Sorten der Mohrenhirse, die ursprünglich aus Südafrika stammen, für den großflächigen Anbau in Äthiopien (Menkir und Kebede, 1984). Im Zuge dieser Entwicklungen wurde aber auch ein Rückschritt beobachtet. Nach der politischen Unabhängigkeit der früheren Kolonien in Afrika wurden manche essbare Wildpflanzen wie zum Beispiel *Dioscorea praehensilis*, eine Art der Yamswurzel, vergessen und durch neu eingeführte Arten ersetzt.⁴⁵

Die landwirtschaftliche Erzeugung von wichtigen Nahrungspflanzen wie Getreiden, Knollengewächsen und Gemüsen hat stagniert oder ist sogar zurückgegangen. Erträge und Produktivität in den meisten afrikanischen Ländern sind heute etwa auf dem Stand von vor 20 Jahren. Im Jahr 1998 war der durchschnittliche Ertrag von Getreide je Hektar 1 t. Das waren 15 % weniger als die 1,2 t/ha im Jahr 1965. In der Region SSA stagnierte der Ertrag von 1960 bis 2000 bei etwa 1 t/ha (Eicher et al., 2005). Das wirft allerdings die Frage auf, ob die Bäuerinnen und Bauern weiterentwickelte pflanzengenetische Ressourcen tatsächlich nutzen oder nicht.

Die Methoden, mit denen die internationalen Forschungsinstitute und die NARS neues und verbessertes Saatgut weitergegeben haben, waren entweder Sortenversuche, Beratungsdienste oder sogenannte Pilot-Betriebe. Eine Folgenuntersuchung der Einführung einer besonders frühen Maissor-

⁴⁴ Dies ist das *Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer*, heute *Institut de recherche pour le développement* (IRD), vgl. www.en.ird.fr/the-ird.

⁴⁵ Die Nichtbeachtung früher genutzter Arten von Nutzpflanzen ist ein gravierendes Problem. In einer umfassenden Untersuchung des *Board on Science and Technology in International Development* (BOSTID) des *National Research Council* (NRC) der USA, hauptsächlich finanziert von dessen Entwicklungshilfeministerium (USAID), haben viele tausend Forscherinnen und Forscher mehr als 2000 einheimische Gräser, Wurzeln, Knollen und Früchte zusammengetragen, die im Laufe der afrikanischen Geschichte zur Ernährung der Bevölkerungen beigetragen haben, aber heute nicht mehr genutzt oder züchterisch bearbeitet werden, obwohl sie enorme Möglichkeiten zur Verringerung des Hungers und zur qualitativen Verbesserung der Ernährung bereitstellen. Vgl. BOSTID/ NRC: *Lost Crops of Africa*, Washington, D.C., 3 Bände, 1996/2008.

te in der im Norden Nigerias gelegenen Sudan-Savanne hat eine Erfolgsrate von nur 14 % bei den ansässigen Bäuerinnen und Bauern ergeben (IITA, 2004). Als Gründe für die geringe Aufnahmequote werden Saatgutmangel und geringer Austausch von einem bäuerlichem Betrieb zum anderen genannt. Kleinbäuerliche Betriebe haben wenig Zugang zu Saatgut aktueller Sorten. Die Versorgung mit zertifiziertem und kommerziellem Saatgut der Sorten, die von den kleinbäuerlichen Betrieben bevorzugt werden, ist ebenso begrenzt. Die Nachfrage ist schwach und schwankend, also lohnt sich unter Gewinnspekten die Saatgutproduktion nicht. Außerdem gibt es keine Abstimmung zwischen Saatgut- und Lebensmittelmärkten (Ntare et al., 2005).

Um die Ernährungssicherheit in SSA zu gewährleisten, müsste eine weitverbreitete Verwendung züchterisch verbesserter Ressourcen einhergehen mit einer Förderpolitik der Regierungen und ertragreichen Märkten für die Erzeugnisse. Die Regulierung des Umgangs mit Saatgut ist gegenwärtig uneinheitlich auf der nationalen und der zwischenstaatlichen Ebene. Eine Angleichung der Regulierungen könnte die Verbreitung verbesserten Saatguts über Grenzen hinweg fördern, die Nutzung der technischen und infrastrukturellen Kapazitäten optimieren und unnötige Doppelarbeit vermindern. Die Verbreitung von erfolgversprechenden Neuzüchtungen kann durch regionale partizipative Strukturen gestärkt werden. Das Westafrikanische Saatgutnetzwerk (WASNET)⁴⁶ und das Ostafrikanische Saatgutkomitee (EASCOM)⁴⁷ fördern die Saatgutentwicklung auf lokaler, nationaler und regionaler Ebene im Rahmen des NEPAD-Programms⁴⁸ der Afrikanischen Union. Mögliche Nahrungspflanzen in SSA sollten aufbewahrt, auf wichtige Eigenschaften wie ihren Ernährungswert oder Stresstoleranzen untersucht werden und geschützt werden vor genetischer Erosion durch natürliche Gefahren wie Dürren und Wüstenbildung.

Zur Weiterentwicklung von pflanzengenetischen Ressourcen gibt es gentechnische wie nicht gentechnische Methoden. Mittels Zellkulturen konnten zum Beispiel bei Mehlbananen und Reis Fortschritte erzielt werden (Dhlamini, 2006). Transgene Sorten für den kommerziellen Anbau ste-

⁴⁶ Das *West Africa Seed Network* arbeitet mit dem IITA zusammen, vgl. www.iita.org.

⁴⁷ Das *Eastern Africa Seed Committee*.

⁴⁸ Es handelt sich um *The New Partnership for Africa's Development*.

hen für Mais, Baumwolle, Sommerraps, irische Kartoffel,⁴⁹ Tomate, Papaya, Kürbis, Soja und Raps zur Verfügung (ASARECA, 2006 c).

In der SSA-Region ist die Republik Südafrika das einzige Land, in dem transgene Nutzpflanzen (GMO)⁵⁰ kommerziell angebaut werden. Der Anteil der Maisflächen mit GMOs nahm von 24,6 % im Jahr 2005 auf 29,4 % im Jahr 2006 zu (ASARECA, 2006 c). Keines der Länder der Vereinigung zur Förderung der Agrarforschung in Ost- und Zentralafrika (ASARECA)⁵¹ und des Gemeinsamen Marktes für Ost- und Südafrika (COMESA)⁵² hat bis heute eine Genehmigung zum kommerziellen Anbau von GMOs erteilt.⁵³ Die Beurteilungen von GMOs berücksichtigen auch unerwartete Ereignisse wie nachteilige Umweltwirkungen, Gesundheitsprobleme, zum Beispiel eine stärkere Verwendung von Pestiziden, wenn resistente Unkräuter auftreten, den Schutz der biologischen Vielfalt (Persley, 1990) und Probleme der Sicherung und Zertifizierung der ökologischen Erzeugung durch unkontrollierbare Auskreuzungen aus GMOs.

Um den Anbau von GMOs wird gestritten, insbesondere um die mögliche Einführung der sogenannten Terminator-Technologie, bei deren Verwendung die Samen – also die Ernte – steril sind und nicht erneut ausgesät werden können. Viele Wissenschaftler vertreten die Auffassung, dass molekulare Sicherheitsmechanismen (wie die Terminator-Technologie) weder einen Gentransfer zuverlässig verhindern können noch hundertprozentig wirksam sind (NRC, 2004; Heinemann, 2007). Vielfach wird auch eine andere Besorgnis geäußert, dass nämlich die Kontrolle großer Konzerne über das Saatgut immer weiter zunimmt. Andere Befürchtungen gehen dahin, dass die Entscheidungsfreiheiten der Bäuerinnen und Bauern weiter eingeschränkt werden, zum Beispiel durch vertragliche Unterlassungsverpflich-

⁴⁹ Die Kartoffel ist in Südamerika heimisch und hat hell-beiges Fleisch. Der Namenszusatz stammt aus dem Zusammenhang mit der Hungersnot in Irland im Jahr 1845, bei der nahezu 1,5 Mio. Menschen infolge eines totalen Ausfalls der Kartoffelernte gestorben sind.

⁵⁰ Im Englischen werden diese als *genetically modified organism* bezeichnet.

⁵¹ Dies ist die *Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa*, vgl. www.asareca.org.

⁵² Hier handelt es sich um den *Common Market for Eastern and Southern Africa*, vgl. www.comesa.int.

⁵³ Die Zahlen der ISAAA, einer Dokumentationsstelle zur Förderung der Biotechnologie, sagen, dass im Jahr 2009 in der Republik Südafrika 2,1 Mio. ha mit transgenem Mais, Soja und Baumwolle bebaut wurden, in Burkina Faso waren es 0,1 Mio. ha mit transgener Baumwolle, vgl. www.isaaa.org.

tungen oder Patentschutzregelungen (IPR),⁵⁴ Saatgut ungehindert auszutauschen und zu verkaufen (FAO, 2004).

Die Einhaltung der Mindestanforderungen des Cartagena-Protokolls zur biologischen Sicherheit,⁵⁵ das einen ungehinderten Import von lebenden GMOs für Ernährungs-, Futter- oder Verarbeitungszwecke erlaubt, könnte die Chancen erhöhen, dass mindestens transgener Mais angebaut werden könnte. Viele Länder in Afrika nutzen Zellkulturtechniken in der Forschung, andere arbeiten an transgenen Nutzpflanzenprojekten wie zum Beispiel Kenia an einem Stengelbohrer-resistenten Mais oder Uganda an Bananen, die gegen Nematoden und den Sigatoka-Pilz resistent sind (ASARECA, 2006 c). Einige Beteiligte, unter ihnen Landwirtschaftspolitiker und Biotechnologen in SSA, schätzen, dass die Nutzung von GMOs die landwirtschaftliche Entwicklung beschleunigen und die Produktivität der einheimischen Lebensmittelerzeugung erhöhen könnte. Die Schlüsselfrage ist in dieser Perspektive: „Was ist die billigste Quelle für neue Technologien zur Entwicklung von Marktfrüchten wie Getreiden?“ (Eicher et al., 2005). Der Import von transgenem Saatgut ist bisher offiziell nicht eingeschränkt. Wenn es für den Anbau verwendet wird, dann sollte dies mit Vorsicht und gemäß den Minimalanforderungen des Cartagena-Protokolls erfolgen, damit die Risiken minimiert werden können (ASARECA, 2006 c).

Pflanzenbausysteme, Qualität der Produktion und Produktivität

Die Erzeugung von Nutzpflanzen spielt eine wichtige Rolle für die Ernährungssicherung, eine gute Ernährungsqualität und die Minderung von Armut und Mittellosigkeit in SSA. Nicht ausreichende Erzeugung von Pflanzen hat im Laufe der Jahre zu Mangelernährung, Armut und Mittellosigkeit in Teilen der Region beigetragen. Pflanzenbaumethoden waren ungeeignet und führten zu niedriger Qualität und Quantität der Ernten.

⁵⁴ Die *Intellectual Property Rights*, die Rechte an geistigem Eigentum, stellen insbesondere mit der Ausweitung von patentrechtlichen Regelungen auf Organismen einen international zentralen Streitgegenstand bei den modernen Biotechnologien dar.

⁵⁵ Dieses ist Teil der UN-Konvention zur biologischen Vielfalt, vgl. www.bch.cbd.int/protocol.

Typisierung der Pflanzenbaumethoden

Vielfältige klimatische Gegebenheiten, Arten der angebauten Pflanzen, kulturelle Praktiken, Erzeugungsziele der Bäuerinnen und Bauern sowie andere biotische und abiotische Faktoren haben zu einer ganzen Anzahl verschiedener Bewirtschaftungsweisen in SSA geführt (Dixon et al., 2001). Diese Anbauweisen in SSA kann man nach bestimmten Gesichtspunkten klassifizieren, wie die Wasserversorgung, den Einsatz von Brachen, die Pflanzmuster, den Einsatz von Tieren, den Grad der Kommerzialisierung⁵⁶ und die Maschinen und Werkzeuge, die zum Anbau verwendet werden (Ruthenberg, 1980).

Klassifizierung nach Wasserversorgung

In dieser Hinsicht kann man zwei Haupttypen unterscheiden, nämlich den Bewässerungs- und den Regenfeldbau. Der überwiegende Teil des Pflanzenbaus in SSA ist Regenfeldbau. Eine begrenzte Fläche für wenige Nutzpflanzen wie Reis und einige Blumen für den Export wird künstlich bewässert. Der größte Teil des Reisanbaus in SSA, sowohl in höheren wie auch in tieferen, feuchten Lagen, ist regenabhängig. Andere Nutzpflanzen im Regenfeldbau sind Baumwolle, Maniok, Mohrenhirse, Erdnuss, Soja, Sesam, Yams, Mais, Banane und Mehlbanane. Ein wichtiger Teil des Pflanzenbaus in SSA wird in feuchten Gebieten in Talsohlen und niedrig gelegenen Gebieten durchgeführt, in denen Wasser auch ohne künstliche Bewässerung verfügbar ist.

Klassifizierung nach dem Einsatz von Brachen

In SSA werden unterschiedliche Brachen eingesetzt, bei denen Anbau und Brache wechseln. Zumeist kommen sie in den folgenden Landschaften vor:

- in Wäldern mit entsprechender Vegetation und einem geschlossenen Kronendach. Hier sind Bäume ökologisch vorherrschend,
- im Busch mit seiner dichten Vegetation, in der Büsche und Sträucher ökologisch vorherrschen,
- in Savannen, mit ihrer Mischung aus feuerresistenten Gräsern und Bäumen und
- auf Grünland mit seinen Gräsern ohne Baumvegetation.

⁵⁶ Das meint, in welchem Maße der Anbau für Marktzwecke erfolgt.

Klassifizierung nach Pflanzmustern

Hier gibt es hauptsächlich zwei Muster: Mischanbau und den Anbau von einer Nutzpflanze auf der Fläche, die Monokultur. Der Mischanbau, bei dem unterschiedliche Nutzpflanzen gleichzeitig auf derselben Fläche kultiviert werden, ist in SSA recht üblich, wenn auch mit verschiedenen Techniken. Die Nutzung diverser Nutzpflanzen scheint ein wirksamerer Schutz gegen das Risiko von Hunger und zur Ernährungssicherung zu sein (Ruthenberg, 1980). Die üblichsten Strukturen von Mischanbau sind Gemüse/Getreide, Kaffee/Faserpflanzen, Gemüse/Faserpflanzen.

Monokulturen werden vor allem im kommerziellen Anbau betrieben. Sie haben den Vorteil eines höheren Ertrages von einer bestimmten Pflanze. Bei der Augenbohne zum Beispiel sind im Lauf der Jahre Ertragsverbesserungen erzielt worden durch Monokulturen wie auch durch Streifenanbau mit zwei Reihen Getreide und vier Reihen Augenbohnen (Singh und Ajeigbe, 2002). Dieses verbesserte Mischsystem minimiert die Abschattung durch das Getreide und maximiert die Vorteile eines geringen Einsatzes von mineralischem Dünger und Agrarchemikalien.

Klassifizierung nach dem Grad der Kommerzialisierung

Hier finden wir drei grobe Unterteilungen: Subsistenz/Eigenversorgung, teilweiser Anbau für den Markt und gänzlicher Anbau für den Markt. In SSA entfallen 70 % aller Betriebe auf die ersten beiden Kategorien.

Klassifizierung nach den eingesetzten Geräten und Maschinen

Es gibt drei hauptsächliche Untergruppen, die Bodenbearbeitung

- mit der Hacke,
- mit Pflug und Zugtieren,
- mit Pflug und Traktor.

Die meisten Subsistenzbetriebe arbeiten nur mit der Hacke, allerdings wird in einigen Fällen auch der Pflug mit Zugtieren genutzt. Kommerzialisierte Betriebe arbeiten mit Traktoren und Pflug.

Beispiele wichtiger Lebensmittel und Marktfrüchte in SSA

Erdnuss

Die Erdnuss (*Arachis hypogaea* L.) ist sowohl als Exportfrucht wie als wertvolles Lebensmittel wichtig. Die Erdnuss ist eine nährstoffreiche ölhaltige

Leguminose,⁵⁷ die etwa 25 % Proteine und 40 % bis 45 % Öl enthält (Harkness, 1970). Sie ist die wichtigste Quelle für pflanzliches Öl und Fett in SSA. Sie ist lebenswichtig für die Proteinversorgung durch die Nahrung, um diverse in der Region vorkommende Krankheiten infolge Proteinmangel einzudämmen. Erdnüsse werden in unterschiedlichen Formen gegessen, entweder als Öl, geröstet, in Öl eingelegt, roh oder als Paste. Vor 1960 war die Erzeugung von Erdnüssen in SSA mengenmäßig nur gering, weil die Bäuerinnen und Bauern alte lokale Landsorten mit minimalem Aufwand (zum Beispiel Dünger) im Rahmen des Misanbaus genutzt haben. Erst später erreichte die erzeugte Menge eine Größenordnung, aufgrund derer Teile der Ernten exportiert werden konnten. Dies lag vor allem an verbesserten Anbaumethoden und größerer Anbaufläche. Bis 1970 nahm die Erntemenge zu. Bis 1980 fiel dann das Ernteergebnis um 17 %. Hierfür waren vorrangig das östliche und südliche Afrika verantwortlich, wo die Anbauflächen um 13 % und die Erträge um 5 % zurückgingen (Fletcher et al., 1992). Dieser Trend hat bis heute angehalten.

Mais

Mais (*Zea mays L.*) ist eines der wichtigsten Volksnahrungsmittel in SSA. Er ist außerdem eine der billigsten verfügbaren Nahrungsenergiepflanzen für arme und mittellose Menschen und Bewohner der ländlichen Räume. Das Maiskorn enthält zu 79 % Kohlehydrate, 9 % Proteine und 4 % Fette (NRC, 1979). Mais wird auch sehr viel als Viehfutter und zur Herstellung von Alkohol in der Brauindustrie verwendet. Zudem wird er als Rohstoff in der Textil- und Papierindustrie genutzt.

Die Maiserzeugung hat in SSA bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts nur langsam zugenommen. Dann wurde er bei Bäuerinnen und Bauern beliebt (De Vries und Toenniessen, 2001). Seit den 1960er-Jahren fluktuiert die Maiserzeugung. Das östliche und südliche Afrika sind die hauptsächlichen Maisanbauregionen mit einer Jahresproduktion von etwa 6 Millionen t bis 1985 (FAO, 2000 c). Westafrika, in dem zu dieser Zeit etwa 2,5 Millionen Jahrestonnen erzeugt wurden, erlebte eine Zunahme um 15,4 % bis 1989, wohingegen ein Wachstum in Ostafrika ausblieb. Die Wachstumsrate fiel in den 1990er-Jahren im gesamten Afrika südlich der Sahara von 7,3 % auf

⁵⁷ Leguminosen sind Pflanzen, die Stickstoff aus der Luft für ihr Wachstum verfügbar machen können. Dies ist von großem Vorteil, weil kein stickstoffhaltiger Dünger zugeführt werden muss.

0,5 %. Dadurch entstand eine erhebliche Diskrepanz zur Bevölkerungszunahme um etwa 3 % im Jahr (FAO, 2000 c). Dieser Zeitraum wurde wiederum abgelöst von einem phänomenalen Wachstum der Maisproduktion, besonders in Nigeria, zu dem neue Hybridsorten⁵⁸ aus dem IITA beigetragen haben. In den 1980er- und 1990er-Jahren verbreitete sich der Maisanbau rapide in kleinbäuerlichen Betrieben zu Lasten des Anbaus von Mohrenhirse und Wurzelfrüchten, vor allem in den nördlicheren und trockeneren Teilen der Guinea-Savanne im Norden von Nigeria. Hierbei spielte die Verbreitung von frühreifen Maissorten eine wichtige Rolle (Dixon et al., 2001). Ertragsdepressionen resultieren zumeist aus Stressfaktoren wie Dürre, geringe Bodenfruchtbarkeit, dem parasitischen Wildkraut *Striga hermonthica*,⁵⁹ Schädlingen und Krankheiten sowie Mangel an Dünger.

Mohrenhirse oder Sorghum-Hirse

Mohrenhirse (*Sorghum bicolor*) ist ein wichtiges Volksnahrungsmittel und eine wichtige Energiequelle für Menschen in SSA. Sie enthält 74 % Kohlenhydrate, 9 bis 12 % Proteine und 3 % Fette (Kochlat, 1986). Da Weizen sehr teuer ist und in SSA nur wenig angebaut wird, wird die Mohrenhirse fürs Brotbacken genutzt, weil sie billig und vielfach verfügbar ist. Ebenso wird sie für diverses Gebäck und die Herstellung von Wurst, für das Brauen von Lagerbier und die lokale Alkoholherstellung verwendet. Mohrenhirse ist trockenheitstolerant und wird hauptsächlich in den semiariden Tropen kultiviert.

Die Erträge von Mohrenhirse waren bis zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts niedrig mit 500 bis 800 kg/ha (Sharma und Nwanze, 1997). Die Ursache dafür waren im wesentlichen Schädlinge, Krankheiten, Wildkräuter, insbesondere *Striga hermonthica*, und schwere Dürren.

Reis

Reis (*Oryza sativa* L.) ist ein wichtiges Grundnahrungsmittel in SSA und für die Volkswirtschaften vieler Länder essenziell. Reis enthält 91 % Kohlenhydrate, 7 % Proteine und 0,4 % Fette (Grist, 1953). Die Proteine enthalten

⁵⁸ Hybride sind besonders ertragreiche Zuchtsorten. Die Ertragsstärke geht allerdings im Nachbau verloren, sodass die Bäuerinnen und Bauern gehalten werden, das Saatgut immer neu zu kaufen.

⁵⁹ Diese Wildpflanze, auch Hexenkraut genannt, befällt das Wurzelwerk von Getreiden und schädigt dadurch die Nutzpflanze sehr stark.

nicht genügend essenzielle Aminosäuren wie Methionin, Lysin und Threonin, weswegen Reis nicht als alleinige Nahrung geeignet ist (Chandler, 1979). Er ist gleichwohl eine gute Energiequelle für die Bevölkerung in SSA, zumal die Kohlenhydrate gut verdaulich sind. Reis ist über längere Zeit wohlschmeckend und ein wichtiger Bestandteil von Mahlzeiten. Die Erzeugung von Reis in der Zeit vor der Kolonialzeit war quantitativ nur gering, weil die Pflanze von Bäuerinnen und Bauern ohne nennenswerte Hilfsmittel auf kleinen Flächen zum Eigengebrauch angebaut wurde. Das änderte sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts, als die Pflanze nicht mehr nur zum Eigenverzehr, sondern auch als Einkommensquelle genutzt wurde. Die Reiserzeugung wuchs von 1960 bis 1970 um 25 % von 4 auf 5 Millionen t im Jahr. Danach gab es bis in die 1990er-Jahre einen steilen Anstieg auf 10 Millionen t. Danach gab es einen wechselhaften weiteren Anstieg bis 2000 (WARDA, 2005 b). Heute ist Westafrika die Hauptanbauregion mit Schwerpunkt Nigeria. Im Süden Afrikas spielt Madagaskar die Hauptrolle, im Osten stammen 80 % der Erzeugung aus Tansania. Auf Madagaskar hat die Entwicklung und Verbreitung des Intensiven Reisanbausystems (SRI) nach Norman Uphoff zu sehr hohen Erträgen von 17 t/ha geführt (Uphoff et al., 2002).⁶⁰

Ertragsminderungen rühren aus Stressfaktoren wie Trockenheit, besonders im nicht bewässerten Reisanbau, geringer Bodenfruchtbarkeit, Wildkräutern, Schadinsekten und Krankheiten. Vor den 1960er-Jahren war die Unkundigkeit im Lesen und Schreiben eine Ursache, dass vorhandene Kenntnisse nicht angewendet wurden. Verbesserte Sorten, die auf längeren Forschungen beruhen, werden in SSA durch die Westafrikanische Entwicklungsagentur für Reis (WARDA) zur Verfügung gestellt.

Augenbohne, Kuherbse

Die Augenbohne (*Vigna unguiculata L.*) ist ein wichtiges Gemüse in der Ernährung und ein unverzichtbarer Teil der gemischten Anbausysteme in SSA. Sie ist besonders wichtig in der Ernährung für arme und mittellose Menschen, die sich tierische Proteine nicht leisten können. Augenbohnen fördern als Leguminosen die Bodenfruchtbarkeit durch die Fixierung von

⁶⁰ Norman Uphoff hat über viele Jahre die Bedeutung der Partizipation von Bäuerinnen und Bauern für umweltgerechte Ertragssteigerungen hervorgehoben und praktiziert, vgl. zum Beispiel N. Uphoff (Hg.): *Agroecological Innovations*, London 2002.

Stickstoff, der im Boden verbleibt und dann nachfolgende Kulturen düngt. Die Halme der Augenbohne enthalten mehr als 15 % Proteine und stellen ein wertvolles Tierfutter dar (Dike, 2005). Die erzeugten Mengen von Augenbohnen waren bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts gering, weil die lokalen Sorten nach traditionellen Methoden angebaut worden sind. Die Ausweitung der Erzeugung von Augenbohnen hat zu einer auch qualitativen Verbesserung des Nahrungsmittelangebots in SSA geführt. Dadurch konnten gesündere Lebensbedingungen erreicht werden, unter anderem durch eine Zurückdrängung von Krankheiten wie Kwashiorkor⁶¹ und Eiweiß-Energie-Mangelernährung⁶². Als Gemüse mit hohem Proteingehalt tragen die Augenbohnen auch zur Minderung von Krankheiten wie Diabetes bei.

Durchschnittliche Erträge in traditionellen Mischanbausystemen reichen bis zu 132 kg/ha, je nach Bodenfruchtbarkeit (Van Ek et al., 1997). Unter optimalen Anbaubedingungen in Monokultur gibt es ein Ertragspotenzial von 1500 bis 3000 kg/ha (Muleba und Ezuma, 1985). Die Verwendung von züchterisch verbesserten Sorten, die Ausdehnung der Anbauflächen und intensivere Kultivierung haben zur Ausweitung der Erzeugung beigetragen. Ertragsdeprimierende Faktoren sind vor allem Trockenstress und geringe Bodenfruchtbarkeit.

Gartenbaukulturen

In SSA werden vielfältige gartenbauliche Kulturen gepflegt. Diese umfassen Gemüse wie Tomaten, Zwiebeln, Paprika, Knoblauch, Aubergine, Salat, Mohrrüben, Wassermelonen, Melonen, Kohl, Spinat, Ananas, Äpfel, Bananen, Mehlbananen und Kartoffeln. Dazu kommen Früchte von Bäumen wie Mangos, Guaven, Kaschu (Cashew), Orangen und andere Zitrusarten. Diese Pflanzen und Früchte sind reich an Vitamin A, C und E. Dadurch tragen sie zur lokalen Ernährungsqualität bei und zur Gesundheit der wachsenden Bevölkerung. Produkte aus Gartenbaukulturen werden zudem exportiert und schlagen sich daher sehr positiv in den Handelsbilanzen diverser Länder in SSA nieder. Tansania ist der größte Exporteur gartenbaulicher Früchte in Ostafrika. Die Kaschunuss allein hat daran einen Anteil von 70 %. Die Erträge und Exporte gartenbaulicher Kulturen haben im Laufe der Jahre

⁶¹ Der Name kommt von der Elfenbeinküste und bedeutet „Kind, das nicht mehr gesäugt wird“. Kwashiorkor ist eine Proteinmangelkrankheit, die weltweit bedeutsam ist.

⁶² Unter diesen Begriff fasst man verschiedene Protein- und Energie-Mangelkrankheiten.

kontinuierlich zugenommen (FAO, 2004 c). Die Exportmärkte bieten für die weitere Ausdehnung gartenbaulicher Kulturen in SSA gute Möglichkeiten.

Die Erzeugung solcher Kulturen wird beschwert durch Schädlinge und Krankheiten wie auch durch einen Mangel an der Verfügbarkeit züchterisch bearbeiteter ertragreicher Sorten. Die Früchte aus gartenbaulichen Kulturen für den Export müssen genau definierten Kriterien genügen. Daher müssen auch die Anbau- und Aufzuchtpraktiken entsprechend eingerichtet sein, damit gute Qualitäten und entsprechende Exportpreise erreicht werden können.

Kaffee

Weltweit wird Kaffee als belebendes und anregendes Getränk geschätzt. Wegen der relativ hohen Preise wird seit dem Ende des 19. Jahrhunderts Kaffee in SSA vor allem als Exportgut angebaut. Als Marktfrucht hat Kaffee zu einer Verbesserung der Situation vieler kleinbäuerlicher Betriebe in SSA beigetragen. Sowohl Arabica- wie auch Robusta-Sorten⁶³ werden in guter Qualität kultiviert. Die Kaffeeerzeugung war bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts wesentlich in der Hand von kleinbäuerlichen Betrieben. Auch danach stieg die Kaffeeerzeugung weiter an, wobei die kleinbäuerlichen Betriebe immer noch eine wichtige Rolle spielten. In Kenia zum Beispiel stieg die Produktion in den Jahren von 1952 bis 1966 von 14 000 t auf 45 000 t pro Jahr. Die gesamte Erzeugung in SSA betrug in den 1980er-Jahren etwa 1.2 Millionen t pro Jahr und hat sich seither auf diesem Niveau gehalten. Ostafrika ist das Zentrum der Kaffeeerzeugung mit Äthiopien und Uganda als Haupterzeugungsländer (FAO, 2004 c).

Für die Steigerung der Kaffeeerzeugung in SSA sind einerseits eine Ausdehnung der Kulturflächen und andererseits die Verfügbarkeit von züchterisch verbessertem Saatgut, eine zeitgerechte und angepasste Düngung sowie geeignete Schädlingskontrollmaßnahmen maßgeblich gewesen.

Ernte und Nach-Ernte-Management

Erntegut wird entweder für einen späteren Verbrauch aufbewahrt oder um in Zeiten eines geringeren Angebotes bessere Preise zu erzielen. Manche

⁶³ Dieses sind die beiden Hauptgruppen des international gehandelten Kaffees. Mengenmäßig überwiegen bei weitem die *Robusta*-Sorten. Qualitativ sind die *Arabica*-Sorten höherwertig.

Erzeugnisse werden auch als Saatgut für die kommende Pflanzsaison aufbewahrt. Regierungen können Ernteüberschüsse auch zur Preisstabilisierung für schlechtere Zeiten bevorraten (Dike, 1994).

Schädlinge und Krankheiten sind die größten Probleme beim Umgang mit Erntevorräten. Manche Schadinsekten kommen mit dem Erntegut in die Lager (Ajayi und Lale, 2001). Die Wahl des Erntezeitpunktes kann für die Kontrolle von Vorratsschädlingen wichtig sein (Olubayo und Port, 1997; Kabeh und Lale, 2004). Nutzpflanzen, die genau zur Reife geerntet werden, sind für Schadinsekten weniger anfällig als solche, die nach der Reife noch längere Zeit auf dem Feld verbleiben. Die sofortige Ernte zum Reifezeitpunkt ist seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts empfohlen und praktiziert worden, mit positiven Wirkungen für die Ernährungssicherheit.

Nach-Ernte-Verluste von 30 bis 100 % sind überliefert für Fälle, in denen keine wirksamen Kontrollmaßnahmen gegen Schadinsekten ergriffen wurden (Caswell, 1984). Wenn Körner nicht richtig getrocknet werden, sind sie sehr empfänglich für Schadinsekten und Krankheiten. In der Folge verliert das Korn seine Qualitäten als Saatgut und verändert seine biochemische Zusammensetzung (Dike, 2005). Die schlimmste Wirkung eines Krankheitsbefalls von Erntegut ist die Entstehung von Pilzgiften im befallenen Korn. Der Verzehr solcher Getreidekörner kann dazu führen, dass die Menschen an Mykotoxikose⁶⁴ erkranken (Schilling und Misari, 1992; Marley 1996). In der traditionellen Landwirtschaft der kleinbäuerlichen Betriebe sind Feuer und Sonne zum Trocknen und Desinfizieren des Korns verwandt worden, weil andere Mittel nicht zur Verfügung standen. Die Nutzung von nahezu luftdichten Behältern wie Metalltonnen oder Kunststoffboxen ist auch eine übliche Praxis. Auf diese Weise ersticken die Insekten (Bailey, 1954). Der Gebrauch der Asche vom Kochfeuer ist ebenfalls eine traditionelle Methode des Umgangs mit Erntegut.

AWWT hat effektivere Maßnahmen zur Verfügung gestellt. Dazu gehören die Kombination von Sorten, die gegen die Schadinsekten resistent sind, mit Desinfektion durch die Sonne und die Verwendung von luftdichten Behältnissen. Chemikalien wie Aluminiumphosphid⁶⁵ sind in kommerziellen Betrieben zur Desinfektion des Erntegutes genutzt worden. Da die

⁶⁴ Diese wird oft durch Aflatoxine hervorgerufen.

⁶⁵ Wird als Begasungsmittel verwendet.

Chemikalien aber giftig sind, ist ein vorsichtiger Umgang mit ihnen geboten und es wurde immer wieder nach Alternativen zu ihnen gesucht. Öle und Puder pflanzlicher Herkunft wie zum Beispiel vom Niembbaum (*Azadirachta indica*),⁶⁶ Eukalyptus oder Zitronenschalen haben sich als wirksam zur Kontrolle von Schadinsekten erwiesen (Dike und Mshelia, 1997). Etliche solcher pflanzlichen Materialien sind leicht verfügbar und werden gegenwärtig auch genutzt.

Ein guter Umgang mit dem Erntegut nach der Ernte ist Voraussetzung für die Verfügbarkeit qualitativ guten Saatgutes für die kommende Saison und damit die kommende Ernte, für die Ernährungssicherung und die Reduzierung von Armut. Insbesondere in kleinbäuerlichen Betrieben in SSA war ein integrierter Umgang mit dem Erntegut nach der Ernte keine übliche Praxis, vor allem wegen Armut, Mittellosigkeit und fehlender Bildung und Schulung. Die Ausbildung von Bäuerinnen und Bauern, zum Beispiel mittels bäuerlicher Feldschulen⁶⁷, und die unkomplizierte Verfügbarkeit von Darlehen kann viel zur Förderung des technischen Wissens und der wirtschaftlichen Situation beitragen. Einige Regierungen in SSA haben in der Vergangenheit landwirtschaftliche Darlehen zur Verfügung gestellt und tun das auch heute, allerdings weniger als nachgefragt werden. Bäuerliche Feldschulen sind von der FAO unterstützt worden und arbeiten in etlichen Ländern. Angesichts der allgemeinen wirtschaftlichen Probleme der Region SSA ist die Weiterentwicklung des lokalen und traditionellen Wissens der mittelarmer kleinbäuerlichen Betriebe eine sehr kosteneffiziente Maßnahme zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion.

Umgang mit Schädlingen und Krankheiten

Die landwirtschaftliche Erzeugung in den Agrarökosystemen Afrikas südlich der Sahara ist stark durch Schädlinge wie Insekten, Nematoden, Pilze, Nagetiere, Vögel, Wildkräuter, Viren und Bakterien beeinträchtigt. Das parasitische Wildkraut *Striga hermonthica*, vielfach auch als Hexenkraut be-

⁶⁶ Ein rasch wachsender Baum, der als Baustoff, Brennholz, Windschutz dient, dessen Blätter und Samen ebenfalls genutzt werden, unter anderem für hygienische und medizinische Zwecke, vgl. R. Lieberei u. C. Reisdorf: Nutzpflanzenkunde, Stuttgart 2007, S. 408 f.

⁶⁷ Feldschulen sind Aus- und Fortbildungen, die auf dem Feld stattfinden und direkt auf die Veränderung der Anbaupraktiken abzielen; oft werden diese auch von Bäuerinnen und Bauern durchgeführt.

zeichnet, ist auf 40 Millionen ha Ackerland in SSA verbreitet und verursacht Ernteausfälle von 20 bis 100 % (AATF, 2005).

Im Laufe der Zeit haben die Bäuerinnen und Bauern gut angepasste Sorten in gemischten Anbausystemen verwendet, in denen zwei oder mehr Arten zur gleichen Zeit kultiviert werden, um Ertragseinbrüche durch Schädlinge und Wildkräuter zu verringern. Vielfach wurden Holzasche, Rinderurin, Chilipulver und abwehrende Pflanzen zur Schädlings- und Krankheitskontrolle verwendet. Zur Bekämpfung der Ratten wurden Katzen genutzt oder die Höhlen der Ratten wurden geflutet oder ausgeräuchert. Maßnahmen der Bodenbearbeitung wie Pflügen oder Hacken, Überflutung, Umgraben und Abbrennen tragen ebenfalls zur Schädlingsbekämpfung bei. Kulturmaßnahmen, wie etwa die Fruchtfolge, helfen bei der Eindämmung von Ertragsverlusten. Verschiedene traditionelle Methoden fördern die Anwesenheit natürlicher Feinde von Schädlingen und halten diese dadurch in Grenzen. Der Umgang mit Schädlingen ist in traditioneller Agrikultur eher ein eingebautes Element der gesamten Erzeugung als eine besondere, exakt definierte Maßnahme (Abate et al., 2000).

Die moderne Landwirtschaft hat den Gebrauch von Herbiziden⁶⁸ und Pestiziden⁶⁹ mit sich gebracht. Gleichwohl verlassen sich die meisten afrikanischen Bäuerinnen und Bauern auf einheimische Umgangsweisen mit Schädlingen, obwohl viele Beratungsdienste der Regierungen die Nutzung von Pestiziden anraten. Gegenwärtig werden Agrarchemikalien vorwiegend in Monokulturen wie Bananen, Baumwolle, Ölpalmen, Ananas, Kautschukbäumen und Zuckerrohr sowie im Gartenbau verwendet. Die Länder, die die meisten Pestizide importieren, sind zugleich diejenigen mit großen, starken und chemieintensiven Exportbranchen, vor allem von Erzeugnissen aus dem Gartenbau. Zu diesen gehören Kenia, die Republik Südafrika, Simbabwe und die Elfenbeinküste (Williamson, 2003).

⁶⁸ Herbizide sind chemische Gemische, die zum Absterben von Pflanzen benutzt werden, die in Konkurrenz zu den Nutzpflanzen stehen. Solche Pflanzen werden oft als Unkräuter bezeichnet. In den allermeisten Fällen verursachen Herbizide aber nicht nur das Absterben von unerwünschten Pflanzen, sondern auch Schädigungen an Bodenorganismen, Schmetterlingen, Vögeln usw.

⁶⁹ Der Begriff Pestizide umfasst neben Herbiziden auch Fungizide und Insektizide, welches chemisch-synthetische Mittel sind, die gegen Pilze und Insekten eingesetzt werden. Fungizide sind von diesen Produktgruppen die giftigsten.

Pestizide sind teils auch zur Bekämpfung von wandernden Schädlingen wie den Heuschrecken verwendet worden. Länder in SSA sind wiederholt von Heuschreckenarten wie der Afrikanischen Wüstenheuschrecke (*Schistocerca gregaria*) befallen worden. Die schlimmsten Heuschreckeneinfälle in der jüngeren Zeit haben die Länder im Sahel in den Jahren 1957, 1987, 1993 und 2004 getroffen. Die Heuschreckenplage von 1987 verursachte besonders schwere Verluste in Mauretanien: 60 % der Weideflächen, 70 % des Regenfeldbaus und 50 % des Bewässerungsfeldbaus (FAD, 2003). Schätzungen gehen davon aus, dass die Plage im Jahr 2004 im Sahel den Verlust von 2 Millionen t Nahrungsmittel zur Folge hatte, das sind etwa 20 % der für die Ernährung der Bevölkerung notwendigen Menge.

Zum Umgang mit Chemikalien bestehen diverse Regulationsmöglichkeiten bis hin zu direkten Verboten oder strengen Einschränkungen. Gesetzgebung und die zugehörigen Regulierungen stellen ein wichtiges Element des nationalen Umgangs mit Chemikalien dar. Ein angemessener Umgang mit Chemikalien erfordert Prioritätensetzung, Zusammenarbeit und das Bestreben, Probleme vorherzusehen und vorbeugend tätig zu werden, statt nur zu reagieren.

Mitte der 1980er-Jahre entfielen auf die nicht industrialisierten Länder etwa 20 % des weltweiten Verbrauchs von Pestiziden. Davon wiederum entfielen auf SSA lediglich 4 %. Wirtschaftliche und soziale Hindernisse bewirken, dass der Gebrauch von Pestiziden in Afrika weltweit der niedrigste ist. Afrikas Anteil pendelte in den letzten Jahren um 2 %, was in den Jahren 1995 bis 2000 einem Importwert von 380 bis 460 Millionen Euro entsprach (FAOSTAT, 2005). Nach wie vor ist der Pestizideinsatz in Afrika gemessen am Weltmarkt extrem niedrig. Handelsliberalisierung und Globalisierung, insbesondere in Bezug auf die Landwirtschaft, können zu stärkerem Einsatz von Pestiziden führen. Die meisten bäuerlichen Betriebe können es sich allerdings gar nicht leisten, Pestizide einzusetzen. Diejenigen, die dies aber tun, verwenden oft falsche Dosierungen und halten die Anwendungsvorschriften nicht ein. Insgesamt fehlt den Bäuerinnen und Bauern in SSA eine grundlegende Ausbildung. Dieses Manko wird noch verstärkt durch die geringe Lese- und Schreibfähigkeit, sodass die komplizierten Anwendungshinweise für Pestizide nicht gelesen, also auch nicht befolgt werden können.

Die Verwendung von Chemikalien kann zu einer Steigerung der Lebensmittelerzeugung beitragen, indem sie Verlusten durch Schädlinge, Pilze und Wildkräuter vorbeugt. Trotz dieses Vorzugs dürften die meisten chemischen Pestizide mehr Probleme hervorgerufen als gelöst haben. Die Klassen von Chemikalien, die in der chemieintensiven Landwirtschaft verwendet werden, haben insbesondere für die Ökosysteme und die menschliche Gesundheit hohe Kosten verursacht. Besorgnis über die schädigenden Wirkungen ist besonders deswegen angebracht, weil die meisten Bäuerinnen und Bauern in nicht industrialisierten Ländern oftmals auf die kurz- und langfristigen Gefährdungen infolge einer Exposition⁷⁰ gegenüber Pestiziden nicht achten (Goldman und Tran, 2002). Falsche Verwendung von Pestiziden ist auch in den meisten Teilen von SSA ein großes Problem. Die allermeisten Bäuerinnen, Bauern und Landarbeiterinnen und Landarbeiter benutzen keine geeignete oder gar keine Schutzkleidung oder -ausrüstung. Sie sind daher den Pestiziden weit mehr ausgesetzt als ihre Kollegen und Kolleginnen in Ländern mit ausgeklügelten Ausrüstungen und mit strikten Regulierungen für die Anwendung von Pestiziden (Williamson, 2003). Im Ergebnis ist die unangemessene oder unterschiedslose Anwendung von Pestiziden sowohl Ursache für Gesundheits- und Umweltschäden wie auch für überhöhte Rückstände auf Lebensmitteln und Marktfrüchten.

Einige der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO)⁷¹ als besonders gefährlich eingestuften Pestizide sind in SSA vielfach im Gebrauch. 16 derartige Produkte wurden 1999 in Benin gehandelt, 25 in Ghana (PAN Africa, 2000) und sogar 45 im Senegal (PAN Africa, 1999). Die EU hat im Jahr 1999 den Import von Nilbarschen aus den Anrainerländern des Viktoriasees in Ostafrika untersagt, nachdem bekannt geworden war, dass in großem Maßstab Pestizide zu Zwecken des Fischfangs missbraucht worden waren (EC, 1999). Zahlreiche Vergiftungsfälle, darunter mindestens 70 Todesfälle in der Anbausaison 2000 und mindestens 24 in der Saison 2001, wurden aus dem Baumwollanbau in Benin gemeldet (Ton et al., 2000). Als Ursache der meisten dieser Fälle wurde Endosulfan ausgemacht, ein chlororganisches Insektizid, das von der WHO als moderat gefährlich (Klasse II) beurteilt

⁷⁰ Exposition heißt, dass Menschen den Substanzen ausgesetzt sind, sei es auf der Haut, durch die Atemwege, durch Trinkwasser usw.

⁷¹ Vgl. www.who.int.

wird.⁷² Manche der Pestizide sind so langlebig, dass sie sich in weiten Räumen verteilen, über Jahrzehnte in der Umwelt bestehen bleiben und sich in Fischen, Tieren und Menschen anreichern, wo sie dann diverse krankmachende Wirkungen ausüben (PAN *Asia and the Pacific*, 1999). Sie können natürliche Gegner von Schädlingen zerstören und das Immunsystem in Tieren wie Pflanzen stören.

Eine andere Gefahrenquelle in afrikanischen Ländern rührt aus Lagerbeständen von Pestiziden her, die in vielen Fällen von Kampagnen gegen Heuschrecken übriggeblieben sind. Üblicherweise legten sich die Länder Vorräte an, um bei einer erneuten Invasion rasch handeln zu können. Am Ende der Plage im Jahr 2004 waren zum Beispiel in Mali noch 75 000 l Pestizide übrig (Kuisseu und Thiam, 2006), die für die nächste Invasion verwendet werden sollten. Mehr als 50 000 t nicht mehr benötigter Substanzen haben sich in afrikanischen Ländern angesammelt, dazu noch Zigtausende Tonnen kontaminierter Erde, wie das *Africa Stockpiles Programme* (ASP) festgestellt hat.⁷³

Kleinbäuerliche Betriebe sind die am meisten verbreitete Form der Landwirtschaft in SSA. Ihre Pflanzenschutzstrategien wie Abbrennen, Nutzung von mehreren Ackerpflanzen auf der gleichen Fläche, Fruchtwechsel, Nutzung von resistenten Sorten und auch ihre Praktiken der Wildkrautkontrolle haben in letzter Zeit eine gewisse Aufmerksamkeit erfahren (Hussey, 1990; Kirkby 1990). Inzwischen wird vielfach erkannt, dass neue Forschungsergebnisse in ein traditionelles Agrarökosystem eingefügt werden müssen, wenn sie von den Bäuerinnen und Bauern angenommen werden sollen (Neuenschwander, 1993). Der integrierte Pflanzenschutz (IPS) nutzt aufeinander abgestimmt eine Reihe von Kontrollstrategien gegen Schädlinge wie Insekten, Wildkräuter oder Krankheiten auf eine Weise, die nicht nur die Schädlingspopulationen unterhalb der Schadschwelle hält, sondern die zugleich nachhaltig und nicht umweltvergiftend ist. Der ökologische

⁷² Die Chlorchemie ist einer der ausgesprochen problematischen Teile der synthetischen Chemie. Zur Stoffgruppe gehören Substanzen wie die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), polychlorierte Biphenyle (PCB) und die Dioxine. Vgl. die aktuellen Informationen des Umweltbundesamtes unter www.umweltbundesamt.de/chemikalien/index.htm und die sorgfältige historische Aufarbeitung bei J. Thornton: *Pandora's Poison. Chlorine, Health, and a New Environmental Strategy*, Cambridge/MA, 2002.

⁷³ Vgl. www.africastockpiles.net, ein auf Initiative von PAN und WWF entstandenes Netzwerk mit vielen Beteiligten, das auch von UN und Globalem Umweltfonds (GEF) unterstützt wird.

Landbau⁷⁴ vermeidet den Einsatz von synthetischen Düngern und Pestiziden gänzlich. In Ghana ist der IPS seit den frühen 1990er-Jahren durch das Nationale Ghanaische IPS-Programm ein wichtiger Bestandteil der Landwirtschaftspolitik. Das Problem der Annahme des Programms durch die Bäuerinnen und Bauern ist mithilfe beteiligungsorientierter Methoden in der Beratung angegangen worden. Ein solches Projekt war sehr erfolgreich, vor allem weil es Einsparungen bei den Kosten für Agrarchemikalien ermöglichte, in erster Linie bei Insektiziden, während die Erträge und das Einkommen mindestens stabil blieben oder sogar gesteigert werden konnten. Die Notwendigkeit, die Bäuerinnen und Bauern auszubilden und in IPS zu schulen, wird in vielen ähnlichen Initiativen zu wichtigen Nutzpflanzen auf dem ganzen Kontinent Rechnung getragen, von denen viele partizipatorische Methoden und die bäuerlichen Feldschulen nutzen.

Biologische Methoden der Schädlingskontrolle haben eine lange Geschichte in Afrika. Seit dem frühen 20. Jahrhundert gehört die Republik Südafrika zu den führenden Ländern in der biologischen Kontrolle von Wild- respektive Unkräutern, zum Beispiel von Opuntien und Harrisia-Kakteen, Akazien, Echtem Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Sesbanien (*Sesbania puniceae*), stacheligen Büschen wie *Hakea sericea*, Nachtschattengewächsen, Wandelröschen (*Lantana camara*) und vielen Wasserunkräutern wie Muschelblume (*Pistia stratiotes*), Schwimmpflanze (*Salvinia molesta*), Großer Algenfarn (*Azolla filiculoides*), Brasilianisches Tausendblatt (*Myriophyllum aquaticum*) und Dickstielige Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*) (Neuenschwander et al., 2003). Ein frühes Beispiel biologischer Schädlingskontrolle ist die Kaffeeschmierlaus (*Phenacoccus kenyae*), die nach 1920 in den kenianischen Kaffeepflanzungen aufgetreten ist. Eine zutreffende Identifizierung des Schädlings ermöglichte die Einführung biologischer Kontrollmechanismen in den späten 1930er-Jahren, die in Verbindung mit Schutzstreifen raschen Erfolg vor Ort brachten. Ein Jahrzehnt später gab es eine wirksame landesweite Kontrolle. Durch den Einsatz von chlorkohlenwasserstoffhaltigen Insektiziden war nach 1950 auf einigen Plantagen ein erneuter Befall festzustellen. Dieser betraf jedoch nicht die kleinbäuerlichen Kaffeepflanzer. Der wirtschaftliche Vorteil der biologischen Kontrolle ist für kleinbäuerliche Betriebe nie abgeschätzt worden. Schätzungen von 1959 für die Kaffee-

⁷⁴ Hier ist die ökologische Landwirtschaft gemeint, die nach den Regeln des internationalen Verbandes IFOAM arbeitet.

branche gaben einen Gewinn von 10 Millionen Pfund an bei Kosten für die Maßnahmen von nicht mehr als 30 000 Pfund (Greathead, 1967).⁷⁵ Kostenaspekte werden oft als Hindernis für die Nutzung biologischen Pflanzenschutzes genannt, weil die Einkommen der Betriebe gering sind und die Biopestizide importiert werden müssen. Eine Fabrik zur Herstellung von *Bacillus thuringiensis* (Bt) hat 2004 in Nairobi die Produktion aufgenommen. Green Muscle®, ein Pestizid auf pilzlicher Basis,⁷⁶ wird ebenfalls in Afrika hergestellt. Die Voraussetzungen für die Entwicklung und Herstellung von Biopestiziden sind gegenwärtig allerdings beschränkt.

Biologische Schädlingsbekämpfung als Teil des IPS erfordert eine Vermehrung und den Schutz oder die Beeinflussung von oftmals lokalen natürlichen gegnerischen Populationen,⁷⁷ um diese zur Unterdrückung der Schädlingspopulationen wirksamer werden zu lassen. Eine neuartige Methode, die in Afrika entwickelt worden ist, nutzt natürliche Feinde im Zusammenhang des IPS gemäß der sogenannten *push-pull*-Strategie zur Beeinflussung des Habitats.⁷⁸ Entwickelt wurde die Methode gegen den Befall von Mais mit dem Stengelbohrer in Ostafrika. Die Strategie macht sich die Ausbringung von speziellen Zwischenpflanzen zunutze, um das Verhalten der Schädlinge und ihrer natürlichen Feinde zu beeinflussen. Es werden Pflanzen genutzt, die einmal spezifische Substanzen erzeugen, die die Schädlinge anlocken und vom Mais ablenken, wie zum Beispiel das Molasses-Gras (*Melinis minutiflora*). Zugleich werden Pflanzen wie die Leguminose Desmodium zwischen den Mais gepflanzt, die wiederum die Schädlinge abschrecken. Die Folge dieser Doppel-Strategie ist ein geringerer Schädlingsbefall am Mais und ein verstärkter Befall der Schädlinge durch ihre natürlichen Feinde. Nachdem diese bahnbrechende Strategie erfolgreich angewendet wurde, führten Beobachtungen, dass die Anwesenheit von Desmodium auch zu einer Unterdrückung des gefürchteten Unkrauts *Striga hermonthica* führte, dazu, dass nunmehr eine Möglichkeit besteht, zwei der großen Hindernisse des Maisanbaus zugleich zu bekämpfen, nämlich den Stengelbohrer und *Striga*.

⁷⁵ Das britische Pfund im Jahr 1959 entspricht dem heutigen Wert von etwa 7 Euro.

⁷⁶ Vgl. www.lubilosa.org.

⁷⁷ Dies können auch Arten sein, die früher in diese Gegend eingeführt worden sind.

⁷⁸ Die Methode wird näher erläutert bei www.push-pull.net.

Die Fortschritte von AWWT in den letzten Jahrzehnten haben oft erhebliche externe Kosten⁷⁹ verschleiert, die sowohl die natürlichen Lebensgrundlagen wie die menschliche Gesundheit betreffen. Berichte über gesundheitliche und Umweltschädigungen durch Chemikalien haben zugenommen. Statistische Analysen dazu fehlen allerdings. Die Gesetzgebung kann die Nutzung biologischer Schädlingsbekämpfung, die umweltfreundlichere Mittel für den Pflanzenbau bereitstellt, entweder fördern oder behindern. Bäuerinnen und Bauern fehlen oftmals die erforderlichen Informationen, die sie bräuchten, um bessere Methoden der Schädlingskontrolle auszuprobieren. Hier käme den institutionellen Wissenschaften die wichtige Rolle zu, das erforderliche Wissen beizusteuern, um partizipatorische Technikentwicklungen zu ermöglichen, wie dies die bäuerlichen Feldschulen tun.

Verarbeitung und Wertschöpfung

Generell dient die erste Verarbeitung von Lebensmitteln hauptsächlich dazu, Qualitätsverluste nach der Ernte zu reduzieren und leichter weiterzuverarbeitende Erzeugnisse zu schaffen. In der Verarbeitung werden die Materialien von einem Ursprungszustand in einen veränderten Zustand versetzt und dadurch steigt ihr Wert. Die Wertschöpfung ist eine gezielte Handlung, um ein neues und vom Ausgangsstoff verschiedenes Produkt zu erzeugen. Verarbeitung wie Wertschöpfung machen sich wissenschaftliche und technische Erkenntnisse und Entwicklungen zunutze.

Wir können zwei Typen von Verarbeitung unterscheiden: die traditionelle und die weiterentwickelte/industrielle. Traditionelle Verarbeitungsmethoden von Lebensmitteln dürften so alt sein wie die Menschheit. Menschen in den Zeiten des Jagens und Sammelns konservierten Fleisch, indem sie es räucherten und trockneten. Die Fermentation von Grundnahrungsmitteln ist eine sehr gebräuchliche traditionelle Methode in Westafrika, die nach wie vor auch an Gemeinschaften in anderen Ländern weitergegeben wird. Durch die Nutzung von Biochemie, Physiologie, Physik und das Wis-

⁷⁹ Als externe Kosten werden in der Ökonomie solche Kosten bezeichnet, die bei Produktionsprozessen nicht direkt erfasst werden, vor allem durch Nutzung von Luft, Wasser oder Böden. Der Zweig der ökologischen Ökonomie versucht, diese Kosten, die regelmäßig die Allgemeinheit zu tragen hat, in die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen einzubeziehen. Die Umrechnung von Umweltgütern wie sauberer Luft, gesundem Wasser u. ä. in finanzielle Größen ist allerdings ein schwieriges Unterfangen.

sen aus den Ingenieurwissenschaften sind die traditionellen Methoden teilweise weiterentwickelt worden und haben so die Entwicklung industrieller Methoden der Verarbeitung ermöglicht (Asiedu, 1989).

Ernährungssicherung und -verbesserung sowie die Verstärkung sind die stärksten Triebkräfte für die Verarbeitung von Lebensmitteln. Die Möglichkeit, Einkommen zu erzielen, hat die Verarbeitung von Lebensmitteln zu anderen als Nahrungszwecken und die Erzeugung von Produkten aus Lebensmitteln, die nicht der Ernährung dienen, befördert. Bei den Grundnahrungsmitteln dient die Verarbeitung hauptsächlich der Konservierung. Maniok, der zu Gries (Gari), Mehl und Chips (Schnitze) verarbeitet ist, kann für längere Zeit aufbewahrt werden als die frischen Wurzelknollen. So können die Lebensmittel in Zeiten des Überflusses aufbewahrt werden für Mangelzeiten. Etwa 25 % des Erntegutes in den Tropen verdirbt, bevor es gegessen oder anderweitig genutzt wird (Asiedu, 1989). Die Verarbeitung von Grundnahrungsmitteln wie auch von Tierfutter kann vollwertige und nährstoffreiche Lebensmittel ergeben, die für eine einfache Zubereitung sicher verpackt werden können. Etliche Nutzpflanzen als Ganze oder als Reststoffe können zu Tierfutter mit höherem Nährwert verarbeitet werden, als ihn einzelne Futterpflanzen aufweisen.⁸⁰

Die anhaltende Urbanisierung verstärkt durch die Nachfrage nach leicht zuzubereitenden Mahlzeiten den Trend zu weiterentwickelter Verarbeitung und Wertschöpfung bei Lebensmitteln. Lebensmittel mit kürzeren Kochbeziehungsweise Vorbereitungszeiten erfordern weniger Arbeit und sind länger haltbar. Diese Entwicklung war zum Beispiel in Westafrika in den späten 1970er-Jahren zu beobachten, als sich die Ernährungsgewohnheiten veränderten; weg von den lokalen Grundnahrungsmitteln und hin zu neu eingeführtem Weizen und Reis.

Traditionelle Methoden der Lebensmittelverarbeitung haben zwar die Produkte verändert, sie sind aber oftmals nicht von bester Qualität und viele genügen nicht den vorgegeben Standards.⁸¹ Ungleiche Chargen kommen häufig vor, sowohl solche vom selben wie auch solche von unterschiedlichen Verarbeitern. An diesem Problem wird kontinuierlich mittels technischer und organisatorischer Innovationen gearbeitet. Maniok zum Beispiel

⁸⁰ Solche Doppel- oder Mehrfachnutzungen sind auch traditionell angewendet worden.

⁸¹ Hier sind vor allem Standards wie Größe, Aussehen u. ä. gemeint, die international tätige Unternehmen für eine Aufnahme in ihr Sortiment festgelegt haben.

wird in Westafrika zu verschiedenen Lebensmitteln verarbeitet und in Produkte für industrielle Zwecke wie Stärke, Alkohol und Mehl, das in vielen Ländern für Klebstoffe verwendet wird. Traditionell hergestelltes Mehl kann unterschiedliche Farbtöne aufweisen, teils vergoren oder mit Staub verunreinigt sein. Die traditionellen Verarbeitungsmethoden sind bereits weiterentwickelt worden durch die Nutzung von Zentrifugen, Heißlufttrockengeräten und Sieben. Dadurch konnten Gärung, Verunreinigungen und Verfärbungen ausgeschlossen werden.

Die Bedeutung von AWWT in der Wertschöpfung und der Nutzung von Nutzpflanzen nimmt zu, besonders auf dem Feld der Biotechnologie. So hat AWWT zu einer veränderten Herstellung von Alkohol aus Maniok beigetragen. Es gibt einen großen Bedarf an weiteren Innovationen, zum Beispiel in Bezug auf Starterkulturen für Fermentationsprozesse. Dabei geht es um die Entwicklung derartiger Kulturen, ihre Lagerung und die Nachhaltigkeit der Herstellungsverfahren. Gentechnisch veränderte Mikroorganismen könnten hier hilfreich sein.

Nutzpflanzen, die in ganz SSA vielfach verarbeitet werden, sind Maniok, Mais, Sojabohnen, Kaffee und Erdnüsse. Verarbeitung von Palmöl, Kokosöl und Kakao findet vor allem in Westafrika statt. Verarbeitung von Mohrenhirse und Perlhirse geschieht auch in ganz SSA, aber ganz überwiegend nach traditionellen Methoden und nahezu ausschließlich für die menschliche Ernährung. Industriell wird Mohrenhirse in geringem Umfang in der Republik Südafrika zu Malz und dunklem Bier verarbeitet (Asiedu, 1989). In Uganda ist eine Hirsesorte speziell zum Bierbrauen gezüchtet worden. Deren Anbau trägt zur Einkommensverbesserung kleinbäuerlicher Betriebe bei.

2.2 Tierhaltung und wild lebende Tiere in SSA

Die Viehhaltung ist ein wesentlicher Bestandteil aller Bemühungen um die Ernährungssicherung und Reduzierung von Armut und Mittellosigkeit in SSA. Tiere stellen Lebensmittel (Fleisch, Milch, Eier) und andere Leistungen zur Verfügung (sie können in Notzeiten verkauft werden, als Sicherheit bei Ernteausfällen dienen, als Lieferanten von Dünger für die Bodenfruchtbarkeit, als Zug- und Transportkräfte, als Lieferanten von Häuten und Fe-

dem für Kleidung und für verschiedene kulturelle und religiöse Zwecke). Der Nutztierbestand in SSA umfasst etwa 212 Millionen Rinder, 163 Millionen Schafe, 200 Millionen Ziegen und 21 Millionen Schweine (FAOSTAT, 2005). Durch die Tierhaltung werden etwa 20 bis 30 % des landwirtschaftlichen Bruttoinlandprodukts von SSA erwirtschaftet (Heap, 1994; Abassa, 1995; Lebbie, 1996; ILRI, 2001). Tierische Erzeugnisse stellen hochwertige Lebensmittel für die menschliche Ernährung dar, vor allem durch die in ihnen enthaltenen Mikronährstoffe und essenziellen Amino- und Fettsäuren (Gryseels, 1988; Bender, 1992; Shapiro, 1994; Wilson et al., 2005). Tiere erzeugen Dung und Urin, die zum Nährstoffkreislauf ebenso wie zur Bodenfruchtbarkeit und Bodenstruktur beitragen (Murwira et al., 1995; De Haan et al., 1997; Staal et al., 2001; Ndlovu und Mugabe, 2002). Die Rolle der Nutztiere im Blick auf langfristig umweltgerechte Landwirtschaft ist umstritten. Einige Forscher sind der Auffassung, dass die Tierhaltung schädliche Umweltwirkungen erzeugt (Brennan, 1995; Dube und Pickup, 2001; Fihrendorf et al., 2001; Hein, 2006).

Tiergenetische Ressourcen

Studien aus verschiedenen Ländern in Afrika südlich der Sahara zeigen, dass der Entwicklungsstand der Tierhaltung, gemessen an der Erzeugung von Fleisch, Milch und Eiern, durch geringe Züchtungsfortschritte und entsprechende Managementpraktiken begrenzt wird. Bemühungen, die Produktivität der Tierhaltung, zum Beispiel durch Einfuhr von Zuchttieren aus anderen Ländern, Kreuzungszüchtung und Selektion, zu erhöhen, haben durchaus begrenzte Erfolge gezeitigt. Alle diese Anstrengungen sind seit den vorkolonialen Zeiten bis heute mit wenig Nachdruck verfolgt worden. Gründe dafür waren das Fehlen von Züchtungsstrategien, schlechte Organisation und unpassende Kontrollmaßnahmen in Bezug auf Tierkrankheiten. Das Haupthindernis aber lag darin, dass Menschen aus dörflichen und anderen Gemeinschaften in Züchtungsprogramme nicht einbezogen worden sind, sie also auch an der Übernahme von deren Ergebnissen nur mäßig interessiert waren.

Vor und während der Kolonialzeit wurden Tiere in unterschiedlichen Zusammenhängen gehalten, die sich in ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Hinsicht unterschieden. Der traditionelle Umgang mit Nutztie-

ren, die Weideviehhaltung,⁸² war am weitesten verbreitet. Vor der Kolonialzeit wurden Tiere vor allem zur Herstellung von Lebensmitteln und wegen kultureller Praktiken, zum Beispiel als Mitgift, gehalten. Andere soziale Zusammenhänge der Tierhaltung waren Festlichkeiten, Beerdigungen und Strafzahlungen. Diese Kontexte der Tierhaltung führten zu einem geringen Interesse an einer höheren Produktivität der Tiere, weil die einheimischen Tiere nicht nach Fleisch- und Milcherzeugung bewertet wurden, sondern nach vielfältigen Gesichtspunkten wie der Größe der Hörner, Farbe und Stattlichkeit – eben um den erwünschten sozialen und kulturellen Zwecken möglichst gut zu entsprechen. In der Zeit vor dem europäischen Kolonialismus gab es Tierseuchen wie von Zecken übertragene Krankheiten, die Schlafkrankheit und die Rinderpest. Da es keine Behandlungsmöglichkeiten gab, starben große Mengen von Tieren durch die Seuchen. Daher war es aus Sicherheitsgründen wichtig, möglichst große Tierherden zu besitzen, die im übrigen auch zu Prestige und sozialer Stellung ihrer Eigentümer in den ländlichen Gesellschaften beitrugen (Msechu et al., 1987).

In der Kolonialzeit begannen einige Tierhalter, sich wegen der Einführung von Markt- und Exportfrüchten dauerhaft in bestimmten Gegenden niederzulassen. In dieser Zeit wurden auch Impfstoffe und Medikamente gegen verbreitete Tierkrankheiten importiert, was die Tierhalter wiederum zur Haltung von noch größeren Herden veranlasste (Coppock, 1994). Die Zunahme des Agropastoralismus war eine Folge der Kommerzialisierung von Nahrungs- wie Exportpflanzen, indem es die wirtschaftlichen Verhältnisse derjenigen Bäuerinnen und Bauern verbesserte, die bis dahin nur von der Tierhaltung lebten. In Gebieten, in denen es zuvor ortsfeste Landwirtschaft nur teilweise gegeben hatte, blieb aber die nomadische Tierhaltung erhalten, weil Weidegründe unbegrenzt zur Verfügung standen.

In dieser Zeit wurden auch technische Bemühungen unternommen, das genetische Potenzial der einheimischen Nutztiere weiterzuentwickeln. Dazu gehörte die Einführung von ausländischen Zuchttieren für die Kreuzungszüchtung. Es wurde auch versucht, einheimische Tierrassen zu selek-

⁸² Das englische Wort *pastoralism* lässt sich nicht mit einem Wort ins Deutsche übertragen. Genau genommen müsste es „wandernde Weideviehhaltung“ heißen. Um eine übermäßige sprachliche Holprigkeit zu vermeiden, wird nur von Weideviehhaltung gesprochen. Vgl. den sehr instruktiven Artikel von B. Wortley: Pastoralism, in: K. A. Appiah u. H. L. Gates Jr. (Hg): *Africana. The Encyclopedia of the African American Experience*, New York 1999, S. 1501 f.

tieren, so die Sanga-Rinder⁸³ im südlichen Afrika, vor allem im Blick auf die Fleischerzeugung. Dies wurde gekoppelt mit veränderter Tierhaltung für die eingeführten und neu gezüchteten Tiere durch andere Fütterung, Aufzucht und Krankheitskontrollen. Ein Schwerpunkt der Entwicklungs- und Züchtungsarbeiten fand in südafrikanischen Ländern wie Simbabwe, der Republik Südafrika, Namibia und Swasiland statt (Drucker, 2001).

In den Ländern Ost-, Zentral- und Westafrikas ermöglichte die Einfuhr fremder Rinderrassen wie der schwarzbunten Holstein-Friesian⁸⁴ oder der Ayrshire- und Jersey-Rinder⁸⁵ zum ersten Mal die Durchführung von Programmen zur Versorgung mit Milch. Daraus entwickelten sich landwirtschaftliche Kooperativen. In Kenia wurde die Versorgung mit Milch durch die Einfuhr reinrassiger Sahiwal-Rinder⁸⁶ aus Indien und Pakistan zu erreichen gesucht. Diese Rinder wurden in Ökosystemen genutzt, an die die europäischen Rinder nicht angepasst waren (Das und Mkonyi, 2003). Aus Europa wurden in die meisten Länder Afrikas südlich der Sahara Wollschafe und Milchziegen eingeführt. Der größere Teil der Entwicklung von Tierhaltung in diesen Ländern beschränkte sich auf staatliche Vermehrungsstationen und Forschungsstationen in Verbindung mit Missionsstationen und einigen wenigen europäischen Kolonisten. Die Versuche zur Modernisierung der Tierhaltung in der Kolonialzeit gewannen insgesamt nicht viel Schwung, insbesondere nicht in den ländlichen Gemeinschaften der diversen afrikanischen Länder. Das lag zum einen an den örtlich nicht angepassten Züchtungsstrategien, zum anderen an der Verfügbarkeit von Zuchttieren auf nur wenigen staatlichen Zuchtstationen, zum dritten an den hohen Kosten der Haltung von Neuzüchtungen und zum vierten am Fehlen von Vermarktungsmöglichkeiten (Coppock, 1994).

⁸³ Zu der Gruppe der Sanga-Rinder gehört eine ganze Reihe von lokalen und klein-regionalen Rassen, deren Namen gegenwärtig teilweise gerade verändert werden, vgl. www.embryoplus.com/cattle_kashivi.html.

⁸⁴ Alle in Europa gezüchteten Rinderrassen und die Zebus stammen vom Auerochsen ab. Die unterschiedliche Benennung als *Bos taurus* und *Bos indicus* führt hier etwas in die Irre. Die Holstein-Friesian Rinder bilden die ertragreichste moderne Milchkuhrasse, die aufgrund dieser Eigenschaft in viele Gegenden der Welt exportiert worden ist.

⁸⁵ Ebenfalls sehr gute Milchviehrassen, die erstere benannt nach einer schottischen Grafschaft, die letztere nach einer Insel im Ärmelkanal zwischen Frankreich und Großbritannien.

⁸⁶ Robuste und widerstandsfähige Rinder vgl. www.rccsc.com.pk.

Zum Zustand der tiergenetischen Ressourcen

Die inländischen tiergenetischen Ressourcen in SSA bestehen hauptsächlich aus einheimischen Beständen, die als nicht besonders bemerkenswert beschrieben werden und für die Erzeugung von Fleisch, Milch und Eiern kein hohes genetisches Potenzial enthalten. Der Rückgang der nomadischen Weidewirtschaft in den letzten Jahren wird verursacht durch eine Abnahme der verfügbaren Weideflächen infolge sesshaft betriebener Landwirtschaft und auch durch die Umwidmung von Gebieten für Naturschutz und Waldaufbau. Insgesamt führen diese Entwicklungen zu einer Abnahme von Zuchttieren und genetischer Vielfalt in der Zucht.

Ein Großteil der tiergenetischen Ressourcen ist also aufgrund veränderter Prioritäten für menschliche Aktivitäten und die Umwelt in Gefahr. Naturkatastrophen und soziale Unsicherheit schaden der Vielfalt der tiergenetischen Ressourcen ebenfalls. Als Folge von Dürre und sozialer Unruhe sind in Somalia die Bestände von kleinen Wiederkäuern⁸⁷ um 70 respektive 60 % zurückgegangen. Solche Einbrüche bei den Herdengrößen kann die genetische Vielfalt so einschränken, dass auch die Ernährungssicherheit und das wirtschaftliche Wohlergehen der Tierhalter und der Volkswirtschaft beeinträchtigt wird (Drucker, 2001).

Für die meisten Gebiete Afrikas südlich der Sahara, in denen Viehwirtschaft vor allem zur Eigenversorgung betrieben wird, ist festzuhalten, dass Rinderhaltung besonders wichtig für die Versorgung mit Nahrung, Zugkraft, tierischem Dünger und finanziellem Einkommen wie zur Risikominderung ist. Ziegen sind in zweiter Linie wichtig, gefolgt von Hühnern.

Einheimische Tierzüchtungen

Veränderungen der Vielfalt bei den Nutztieren, die durch Einfuhr ausländischer Zuchttiere hervorgerufen wurden, haben in etlichen Ländern von SSA zu einer genetischen Erosion durch den Verlust einheimischer Zuchttiere oder Linien geführt. Die verlorengegangenen Zuchtlinien könnten aber spezielle Gene gehabt haben, die nicht einfach zu ersetzen sind. Heute ist hinlänglich bekannt, dass die lokalen Linien einen unersetzlichen Fundus angepassten genetischen Materials darstellen, der sowohl für den aktuellen wie für den zukünftigen Gebrauch pfleglich aufbewahrt werden sollte. Die Nützlichkeit der lokalen Linien und Rassen gegenüber ausländischen Züch-

⁸⁷ Damit sind vor allem Schafe und Ziegen gemeint.

tungen sollte durch einen Vergleich der Gesamtproduktivität geprüft werden, nicht nur durch kurzfristige Milchleistungen oder Wachstumsraten, damit diese Rassen nicht durch Kreuzungen verschwinden (Msechu et al., 1987).

Die einheimischen Nutztiere sind in SSA wegen ihrer geringen Haltungskosten beliebt. Viele sind auch besser angepasst an unwirtliche Bedingungen und widerstandsfähiger gegen einige Tierkrankheiten als ausländische Rinderrassen und ihre Kreuzungen. Zu ihren Eigenschaften gehört, dass sie mit dünn bewachsenen und schlechten Weidegründen ebenso wie mit Dürre und Stress über längere Zeit zurechtkommen. Die Zuchtwahl in den Herden der Wanderhirten ist oftmals auf wirtschaftlich eher nebensächliche Aspekte gerichtet wie die Fellfarbe oder die Form der Hörner. Die große Bedeutung der Rinderhaltung als Form der Risikoversicherung ist daran zu erkennen, dass 90 % der einheimischen Rinder den traditionellen Viehhaltern gehören, die ihre Herden wie eine Art Bank nutzen, als Reserve für schlechte Zeiten. Milch und Fleisch sind zwei wichtige Erzeugnisse der Tierhaltung. Der Bedarf an Zugtieren nimmt zu und manche Gemeinschaften nutzen Rinder weit mehr für Zugzwecke als für Fleisch und Milch. Rinder werden auch zur Erfüllung sozialer Verpflichtungen genutzt wie für Mitgiften und Opferzwecke. Die einheimischen Nutztiere wie Rinder und Ziegen sind relativ klein und wachsen nicht schnell. Das führt zu später Geschlechtsreife und niedriger Milch- und Fleischerzeugung (Marples, 1964). Beim Geflügel legen die einheimischen Hühner wenige Eier und bringen nicht viel Fleisch auf die Waage, wenn man dies mit ausländischen Linien vergleicht. Hühner sind auch wichtig für die Verbesserung des Einkommens, vor allem von Frauen und jungen Leuten, ebenso sind sie wichtig für traditionelle Feste und Opfergaben. Das Geflügel wird meistens frei oder halb-intensiv gehalten. Es gibt diverse Zuchtlinien von einheimischen Hühnerrassen, die gut an die freie Haltung mit wenig zusätzlichem Aufwand angepasst sind. Die einheimischen Hühnerrassen erzeugen 100 % des in ländlichen Räumen verbrauchten Hühnerfleischs und der Eier und 20 % des städtischen Verbrauchs (Das et al., 2003).

Ausländische Zuchttiere und ihre Kreuzungen

Die Einfuhr von tierischen Genotypen aus gemäßigten Klimazonen nach SSA ist gewöhnlich nicht erfolgreich gewesen aufgrund geringer Überlebensraten oder der Unfähigkeit, sich an die gegebenen Verhältnisse anzu-

passen, was zu niedrigen Geburtenraten geführt hat. Ihre Fleisch-, Milch- und Eierleistungen sind geringer als in ihren Herkunftsländern. Dafür sind vor allem eine schlechte Anpassung an die tropische Umwelt und Krankheiten ursächlich. Manche Leistungsschwäche kann auch aus ungenügenden Tierhaltungspraktiken resultieren. Die Einfuhr ausländischer Tiere zur reinrassigen wie zur Kreuzungszüchtung, die in der Kolonialzeit begann, wird bis heute fortgesetzt (Payne, 1990). Kreuzungszüchtungen von einheimischen Tierrassen zur Verbesserung sowohl der Fleisch- wie der Milcherzeugung in einigen Ländern von SSA hat beachtliche Erfolge vorzuweisen. In Tansania beispielsweise hat die Kreuzungszüchtung in den Jahren nach 1920 begonnen, um den Bedarf an Fleisch, Milch und Eiern zu decken. In verschiedenen Ländern haben öffentliche Institutionen über viele Jahrzehnte für die Tierzüchtung gesorgt, ebenso für die Vermehrung und Verteilung verbesserten genetischen Materials. Die Effizienz dieses Systems ist durch finanzielle Austrocknung untergraben worden. Die Nachfrage nach Zuchtmaterial vor allem für Wiederkäuer konnte nicht befriedigt werden. Das Angebot umfasste lokale, reinrassige ausländische, Kreuzungs- und zusammengesetzte⁸⁸ Züchtungslinien.

Bei der gegenwärtigen Betonung von freien Märkten, Globalisierung und in Erwartung eines stärkeren Engagements privater Unternehmen sind ausländische Zuchtlinien auf einem aufsteigenden Ast, weil die meisten Betriebe nunmehr auf Hochleistungsrassen setzen, hauptsächlich aus Vermarktungsgründen. Einheimische Tiere und deren Produkte stehen aber bei lokalen Gemeinschaften anhaltend hoch im Kurs. Die züchterische Entwicklung bei Hühnern verlief in SSA mit Unterbrechungen. Frühere Bemühungen konzentrierten sich auf die Kreuzung einheimischer Zuchtlinien mit britischen und nordamerikanischen Rassen wie Light Sussex, Rhode Island Red, Black Australop und New Hampshire, um Legefreudigkeit und Größe zu verbessern. Gegenwärtig geht es darum, die einheimischen Rassen überhaupt phänotypisch zu identifizieren und dann deren Eigenschaften zu vergleichen (Das et al., 2003).

⁸⁸ Dabei handelt es sich um gezielte Selektion von Elterntieren mit bestimmten Eigenschaften aus unterschiedlichen Zuchtlinien, s. <http://agbu.une.edu.au/compb1.pdf>.

Techniken für den Umgang mit tiergenetischen Ressourcen

Die Werkzeuge, die in SSA bei der Züchtung von Nutztieren verwendet werden, sind hauptsächlich Dokumentation und individuelle Identifizierung für Zuchtzwecke. Die Nutzung dieser Mittel ist allerdings begrenzt auf staatliche Betriebe und wenige kleinbäuerliche Betriebe, die Kreuzungszüchtungen halten, die sie von NROs zur Verfügung gestellt bekommen haben. In einigen staatlichen Forschungs- und Vermehrungsstationen werden elektronische Dateien, Software zu genetischen Bestimmungen und künstliche Befruchtung angewendet (Das und Mbaga, 2002). Auch diese Instrumente werden nicht allgemein genutzt, sondern nur von einigen Forschern.

Andere moderne Techniken zur Züchtung und Erhaltung nützlicher tiergenetischer Ressourcen sind Erhaltungsmethoden *in situ* und *ex situ*, damit jedes Land in SSA über Genbanken für wertvolle tiergenetische Ressourcen verfügt. DNS-Technologie⁸⁹ kann wertvolle Informationen über die Entwicklungsgeschichte einer Zuchtlinie oder Art bereitstellen. Diese Techniken können auch für die Identifizierung und Rückverfolgung von genetischem Material verwendet werden. Damit ist eine Grundlage für die Auswertung von Unterschieden zwischen Zuchtlinien geschaffen. In den letzten Jahren werden Züchtungsstrategien für Fleisch- oder Milchlinien nach der *open-nucleus*-Methode⁹⁰ in verschiedenen Ländern Afrikas verfolgt (Nakimbugwe et al., 2004).

Schutz tiergenetischer Ressourcen

Der Großteil tiergenetischer Ressourcen in Afrika südlich der Sahara wird wegen der angepassten Rassen und des kommerziellen Nutzens daraus geschützt. Die Länder würden von einer gemeinschaftlichen Charakterisierung, Erhaltung und Nutzung der einheimischen tiergenetischen Ressourcen profitieren. Lokales Wissen und lokale Einschätzung zu Züchtung und Aufzucht von Tieren sind von Gemeinschaft zu Gemeinschaft unterschiedlich. Die Zusammenführung von lokalem und traditionellem Wissen von nomadischen und sesshaften Weidebäuerinnen und -bauern mit moder-

⁸⁹ Im allgemeinen Sprachgebrauch als Gentechnik bezeichnet. Wobei hier die analytische Seite gemeint ist, nicht die transformierende.

⁹⁰ Damit sind Zuchtabläufe gemeint, bei denen die Nachkommen nicht immer aus einem genetisch gleichen Kreis kommen.

nem AWWT kann dazu beitragen, dass tiergenetischen Ressourcen auch wirtschaftlicher Wert, der für die Zukunft erhalten werden sollte, beigegeben wird. Dazu sollte ein Register aufgestellt werden, das sowohl die Eigenschaften von lokalen und angepassten wie auch von Kreuzungszüchtungen aufnimmt.

Eine andere Methode für die Züchtung von Tieren nach wirtschaftlichen Kriterien, die zugleich die tiergenetischen Ressourcen schützt, ist die Auswahl von Genotypen, die gut zu bestimmten Ökosystemen passen. Anstatt einen Genotyp zu importieren und anschließend dessen Umgebung zu modifizieren, zum Beispiel durch erhöhte Haltungsaufwendungen (Futter, Krankheitskontrolle etc.), könnten einheimische Linien genutzt werden und, soweit dies angemessen ist, genotypisch mit ausländischen Linien verglichen werden. Produktivität im Verlauf des ganzen Lebens, gemessen an Nachwuchs je weibliches Tier, wirtschaftliche Erträge der Herde statt individueller Leistungen und die biologische Effizienz, im Verhältnis von Aufwand zu Ertrag, sind einige wichtige Indikatoren der Leistungsmessung. Letztlich geht es darum, dass es nicht zielführend ist, generalisierte Empfehlungen zu einzelnen Linien ohne Berücksichtigung der spezifischen Ökosysteme, in denen sie ihre Leistungen erbringen sollen, abzugeben.

Soweit die Tierzucht in SSA für den Wettbewerb auf Weltmärkten befördert werden soll, sollten sowohl einheimische wie eingekreuzte ausländische Zuchtlinien für die Kommerzialisierung in Betracht gezogen werden. Den nomadischen wie den sesshaften Weidebäuerinnen und -bauern sollte Unterstützung zukommen durch Beratung, Kommunikation von Forschungsergebnissen und Kreditmöglichkeiten, um ihre Züchtungs- und Haltungspraktiken zu kommerzialisieren. *Open-nucleus*-Züchtungsprogramme geben wertvolle Eigenschaften durch Nachzucht und Selektion nach Milch- und Fleischleistungskriterien weiter. Einige verfügbare Techniken für kommerzielle bäuerliche Betriebe sind Mastbetriebe, spezielle Mastverfahren, Embryotransfer⁹¹ und künstliche Besamung. Techniken für die Verbesserung der Weidenutzung, der Futterbevorratung, preisgünstige Krank-

⁹¹ Dabei werden züchterisch für wertvoll erachtete weibliche Tiere (z. B. von Rindern, Pferden) durch hormonelle Beeinflussung zur Bereitstellung zusätzlicher Eizellen veranlasst, die künstlich befruchtet werden. Etwa eine Woche später werden die sich entwickelnden Embryonen aus dem Tier entnommen und anderen Muttertieren übertragen oder tiefgefroren.

heitskontrollmaßnahmen und die effektive Nutzung ausländischer Zucht-tiere können die kommerzielle Tierhaltung weiterentwickeln.

Typologie der Tierhaltungssysteme

Unterschiede in den Sub-Regionen von SSA hinsichtlich der klimatischen Bedingungen, der vorhandenen Tierarten, der Erzeugungsziele der Bäuerinnen und Bauern und weiterer biotischer und Bodenbedingungen haben zur Herausbildung unterschiedlicher Tierhaltungssysteme geführt (Jahnke, 1982). Ansätze zur Klassifizierung dieser Systeme haben sich an Regionen (Nestle, 1984), bäuerlichen Betriebssystemen (Wilson, 1995), agrarökologischen Zonen (Sere und Steinfeld, 1996), natürlichen Lebensgrundlagen, vorherrschenden Einkommensquellen, Ausmaß der Integration von Pflanzenbau und Tierhaltung oder Betriebsgrößen orientiert (Dixon et al., 2001). Ein vorgeschlagenes umfassendes Klassifikationsschema von Tierhaltungssystemen weltweit beinhaltet quantitative statistische Daten, die auf dem Maß der Integration mit dem Pflanzenbau und agrarökologischen Zonen fußen (Sere und Steinfeld, 1996). In diesem Schema werden elf Systeme unterschieden, von denen nur acht in nennenswertem Umfang in SSA vorkommen. Für die Zwecke des vorliegenden Regionalen Berichts ist diese Klassifizierung nicht angemessen, weil sie die Republik Südafrika aus dem südafrikanischen Kontext auskoppelt und weil sie landlose Tierhaltung nicht erfasst, die einen begrenzten, lokal aber wichtigen Beitrag zur Minderung von Hunger, Armut und Mittellosigkeit leistet. Eine andere Klassifizierung beschreibt 17 Landbewirtschaftungssysteme in SSA; in 12 von diesen findet Tierhaltung statt (Dixon et al., 2001). Zu detaillierte Klassifizierungen wiederum können die allgemeinen politischen Fragen eher verdecken, die die gesamte Tiererzeugung in SSA betreffen (Devendra et al., 2005).

Die unten aufgeführten Tierhaltungssysteme sind in vier Hauptgruppen zusammengefasst: Weideviehhaltung (Devendra et al., 2005), ackerbauende Viehhaltung, gemischte bäuerliche Betriebe und landlose oder industrielle Tierhaltung (Sere und Steinfeld, 1996; LEAD, 2003). Der Umgang mit Wildtieren wird in die einzelnen Abschnitte einbezogen, ebenso ökologische und geografische Besonderheiten.

Weideviehhaltung

Diese Wirtschafts- und Lebensweise existiert in SSA seit mehr als 3000 Jahren. Sie ist gekennzeichnet durch eine Mischung verschiedener Nutztiere, auch von frei lebenden Tieren, die zu einer Vielzahl von Zwecken gehalten werden. Die Weideviehhaltung finden wir vor allem in den trockenen und halbtrockenen Regionen von SSA und in einem begrenzten Gebiet der halbfleuchten Tropen von West- und Ostafrika (Sandford, 1983; Wilson et al., 1983; Swift, 1988). Weideviehhaltung nennt man so, wenn mehr als 90 % der Tiernahrung aus den Weidegründen stammt und mehr als 50 % des Haushaltseinkommens aus der Tierhaltung oder verwandten Aktivitäten stammt (Devendra et al., 2005). Die wichtigsten Tierarten sind Rinder, Esel, Ziegen und Schafe in Zentral- und Südafrika; in Ost- und Westafrika kommen noch Kamele hinzu. Die Tiere stammen zumeist aus einheimischer Zucht und sind gut an die klimatischen Bedingungen angepasst sowie gegen die vorherrschenden Krankheiten tolerant (Ruthenberg, 1980; Sere und Steinfeld, 1996). Ihre Produktivität je Flächeneinheit und je Tier ist allerdings gering (FAOSTAT, 2005).

Die Weideviehhalter nutzen Gegenden, die für den Anbau von Nutzpflanzen schlecht geeignet sind (marginale Böden), weil es wenige und unberechenbare Regenfälle sowie ein sehr heißes Klima gibt. Wanderungen sind ein wesentlicher Bestandteil dieser Tierhaltungssysteme. Die Bewirtschaftung der Weideflächen hat traditionell darin bestanden, mit den Tieren der Qualität und Quantität des Futters nachzufolgen. Dabei wurden die Besatzdichten flexibel gehandhabt. Dafür galten starke kulturelle Normen, wann und wo die Weidegründe genutzt werden durften respektive sollten. Die Verfügbarkeit von Wasser ist für die Größe der Tierpopulationen ebenso wie für ihre Verteilung eine entscheidende Einflussgröße.

Wichtigste tierische Erzeugnisse in dieser Haltung sind Milch für den örtlichen Gebrauch, wobei Überschüsse an Nachbarn verkauft werden, sowie Butter und Sauermilch, letztere aber nur in sehr kleinen Mengen (Wilson, 1995). Der Verkauf von Tieren kommt erst in jüngster Zeit nach dem formellen Ende des Kolonialismus vor und betrifft hauptsächlich kleine Wiederkäuer, außer in Dürrezeiten, wenn Rinder verkauft werden, um die Herde zu verkleinern. Frei lebende Tiere sind wichtig als Quelle von Fleisch, speziell in Zentral- und Westafrika (Asibey und Child, 1990; Ntiemoa-Baidu, 1997; Thibault und Blaney, 2003) und als Einkommensquelle

durch Tourismus, speziell in Ost- und Südafrika (Humavindu und Barnes, 2003; Reilly et al., 2003; Phutege und Chanda, 2004).

Die Weideareale und Wasservorkommen müssen sich die frei lebenden und die Nutztiere teilen (Prins, 1992; Skonhoft, 1998; Skonhoft und Solstad, 1998). Der Kolonialismus und die auf ihn folgenden Nationalstaaten haben Gesetze institutionalisiert, die die Nutzung der unbewohnten Landschaften regeln. Häufig sind dabei ausgedehnte Areale für frei lebende Tiere reserviert worden, zum Schaden der Weideviehhalter und ihrer Tierbestände (Prins, 1992; Blench, 2001). Eine Politik, die flexibel mit der Zuordnung von Land umgeht und die eine Diversifizierung der Weideviehhaltung befördert, würde zur Nachhaltigkeit dieser Bewirtschaftungsweise beitragen.

Es besteht Übereinstimmung darin, dass die Weideviehhaltung heute wachsendem Druck durch eine Bevölkerungszunahme ausgesetzt ist, der die Bewegungsfreiheit von wandernden Herden auf der Suche nach Futter und Wasser behindert. Dazu kommen die Ausweitung des Ackerbaus in Weidelandchaften hinein und die Notwendigkeit der Produktivitätssteigerung in allen landwirtschaftlichen Tätigkeiten, um für eine wachsende Bevölkerung ausreichend Erzeugnisse und Dienstleistungen bereitstellen zu können. Waren früher Politiker und ausländische Geldgeber der Auffassung, dass die traditionelle Weideviehhaltung ineffizient ist, wissen wir heute, dass die flexiblen und gelegenheitsorientierten Bewirtschaftungsstrategien der weideviehhaltenden Gemeinschaften rücksichtsvoll, hoch produktiv und langfristig umweltgerecht sind⁹² (Behnke et al., 1993; Reid und Ellis, 1995; Scoones, 1995; Swift, 1996). Die Herausforderung für AWWT liegt nun darin, neue technische Möglichkeiten wie Satellitenbilder oder quantitative Modellierungen so zu nutzen, dass neue Einsichten in die Produktivitätsmuster der Weideviehhaltung ebenso wie Handlungsoptionen gewonnen werden können, die sicherstellen, dass dieses Bewirtschaftungssystem dauerhaft zu den übergreifenden Zielen des hier vorliegenden Berichtes beitragen kann.

⁹² Die Weideviehhalter haben sich auch international zu organisieren begonnen. Im Jahr 2003 haben sich Vertreter vieler Völker in Karen (Kenia) getroffen und in einer gemeinsamen Erklärung ihre Rechte eingefordert, vgl. www.pastoralpeoples.org/docs/livestockkeepersrights_de.pdf.

Ackerbauende Viehhaltung

Diese Wirtschaftsweise finden wir in den semiariden, halb-feuchten und feuchten Tropen und im tropischen Hochland (Sere und Steinfeld, 1996). Die Tierhaltung ist von natürlichem Futter abhängig, der Ackerbau ist wichtig für die Betriebe, es gibt aber wenig Integration von Ackerbau und Viehzucht. Wanderungen mit den Tieren sind zu bestimmten Zeiten des Jahres üblich (Devendra et al., 2005). Die hauptsächlich gehaltenen Arten sind Rinder, Schafe, Ziegen, Geflügel und – wo dies religiöse und kulturelle Normen zulassen – Schweine. Frei lebende Tiere kommen in dieser Wirtschaftsweise im Überfluss vor, was manchmal zu Konflikten mit Menschen wie Nutztieren führt (Prins, 1992; Barnes et al., 1996; Skonhofs, 1998; Blom et al., 2004; Bassett, 2005; Ogutu et al., 2005).

Die Produktivität dieser Tierhaltung ist höher als die der Weideviehhaltung, aber unzureichend im Blick auf die Bedürfnisse einer wachsenden Bevölkerung in SSA. Haupterzeugnisse sind Fleisch, Milch, Häute, Dung und Nutzung der Zugkraft sowie soziokulturelle Dienste. In Gegenden, die in der Nähe städtischer Zentren liegen, werden Fleisch, Milch und Häute verarbeitet und an die Stadtbewohner verkauft. Diese Vermarktung finden wir besonders gut für Fleisch entwickelt in den dicht besiedelten Landschaften Ostafrikas und im südlichen Afrika, wo es Kühlkapazitäten gibt, die eine längere Vorrathaltung ermöglichen. In anderen Regionen sichern Verkäufe aus Anlass besonderer religiöser Feste den Viehhaltern eine zuverlässige Einkommensquelle, zum Beispiel in Äthiopien und Nigeria. Dürre ist eine erhebliche Bedrohung für diese Wirtschaftsweise, weil der Ackerbau dann nichts erbringt und in großer Zahl Tiere verkauft werden müssen, was einer Wertvernichtung gleichkommt. Eine Herausforderung für AAWT besteht darin, verlässliche Frühwarnsysteme zu entwickeln, um katastrophale Wirkungen von Dürren abzuwenden und Viehhaltungsweisen zu entwerfen, die besser mit der Futterknappheit in der Trockenzeit umgehen können.

Auch bei der ackerbauenden Viehhaltung sind die überwiegenden Futterquellen die freien Weidegründe. Im östlichen und südlichen Afrika ist der Umgang mit diesen Weidegründen eine Priorität von Politik und Gesetzgebung gewesen. Die vorherrschende Prämisse war dabei, dass die ackerbauende Viehhaltung einen zu hohen Viehbesatz praktiziert. Ziel war also die Begrenzung der Nutztierpopulationen (Hardin, 1968; Behnke et al.,

1993). Diese Prämisse unterstellt, dass Grasland einen natürlichen stabilen Zustand aufweist, der durch die Beweidung gestört wird. Solange diese nicht im Übermaß praktiziert wird, kann das Land die Störung aushalten und überwinden. Wenn aber eine Überweidung stattfindet, gehen Pflanzenarten verloren und mit diesem Verlust sinkt auch die Produktivität für die Tierhaltung. Dieser Sicht der Verhältnisse steht eine andere gegenüber, nach der die längerfristige Primärproduktion⁹³ trockener Gebiete stärker von Regen und anderen abiotischen Faktoren abhängt als von der Intensität der Beweidung (Ellis und Swift, 1988; Scoones, 1989, 1992; Behnke et al., 1993).

Im Ergebnis hat sich die Auffassung durchgesetzt, dass die Ökosysteme sich nicht in einem stabilen Gleichgewichtszustand befinden und dass sie daher besser flexibel und gelegenheitsorientiert bewirtschaftet werden. Das bedeutet, dass sie während regenreicher Zeiten sehr viel mehr Tiere ernähren können als in trockenen Perioden. In den letzteren kann ergänzend auch Futter aus externen Quellen eingesetzt werden, um das Verhungern von Tieren zu vermeiden (Behnke et al., 1993). AWWT hat zu einer veränderten Sicht auf die Bewirtschaftung der Weiden in trockenen Gebieten von SSA beigetragen. Allerdings gibt es anhaltend divergierende Sichtweisen – andere Forscher halten daran fest, dass die Tierhaltung ein sehr kritischer Faktor für die Ökosysteme ist (Briske et al., 2003). Weiterführend können hier Bemühungen um Bewirtschaftungsstrategien sein, die das lokale Wissen aufgreifen und die dörflichen Gemeinschaften aktiv beteiligen, um herauszufinden, ob diese langfristig umweltgerecht sind und bei welcher Viehdichte die Ökosysteme zusammenbrechen. Die Nutzung aller Wissensquellen ist auf jeden Fall für die Entwicklung solcher Bewirtschaftungsweisen langfristig hilfreich.

Gemischte bäuerliche Betriebe

Diese sind die wichtigsten Betriebe zur Erzeugung tierischer Produkte in SSA, gemessen am Verhältnis von Tieren zu Menschen und Produktivität je Flächeneinheit (Sere und Steinfeld, 1996). Sie bilden das Rückgrat der kleinbäuerlichen Landwirtschaft (Devendra et al., 2005). Die gemischten Betriebe sind sehr weit verbreitet in den feuchten und halbfeuchten agrarökologischen Zonen. Sie finden sich ebenfalls in den trockenen und halb-trockenen

⁹³ Das ist der Aufbau von pflanzlicher Biomasse (Blätter, Halme, Holz, Stengel etc.) durch Foto- oder chemische Synthese.

Tropen und dem tropischen Hochland von Ost- und Westafrika. Die Betriebe kombinieren Tierhaltung mit annuellen⁹⁴ oder perennierenden⁹⁵ Nutzpflanzen. Die perennierenden Arten sind in SSA nur in begrenztem Umfang in Nutzung, und zwar im Regenfeldbau wie im Bewässerungsfeldbau. Die Wiederkäuer weiden auf den hofeigenen Flächen und nutzen zusätzlich Ernterückstände als Futter. Die Monogastriker⁹⁶ leben von anderem pflanzlichen Futter und Küchenabfällen.

In diesem Haltungssystem kommen als Tierarten hauptsächlich Rinder, Schafe, Ziegen, Esel, Geflügel und Schweine vor. Ein wichtiger Bestandteil dieser Wirtschaftsweise ist die Verbindung von Tierhaltung und Pflanzenbau, die eine effiziente Nutzung von Arbeitskraft und anderen Produktionsmitteln erlaubt (Wilson et al., 1983; Devendra et al., 2005). Der Tierbestand sorgt auch für Zugkraft fürs Pflügen, Transport der Erzeugnisse und Verarbeitungsprozesse. Dung und Mist tragen zur Bodenfruchtbarkeit bei. Außerdem nutzen die Tiere Pflanzenreste als Futter. Bäuerinnen und Bauern, die tierische Zugkraft für die Feldbearbeitung nutzen, haben ihre Erträge ebenso gesteigert wie die Einkommen und haben außerdem größere Flächen bearbeitet (Wilson, 2003). Die Tierhaltung trägt zum Umweltschutz bei, indem Dung und Mist wichtige Elemente der Nährstoffkreisläufe und der Bodenfruchtbarkeit und -struktur bilden. Es gibt allerdings auch das Argument, dass die Tierhaltung lediglich Nährstoffe aus den freien Weidegründen in die Ackergebiete überträgt und dies zum Schaden der Weidegründe wäre (De Leeuw et al., 1995).

Zusätzlich zu den Vorteilen für die natürlichen Kreisläufe und die Pflanzenkulturen trägt die Tierhaltung zur Verminderung von Hunger bei, indem sie Fleisch, Milch und Eier zur Verfügung stellt. Die gemischten Betriebe sind eine Wirtschaftsweise, die mit sehr niedrigen Kosten und arbeitseffizient alle diese Vorteile in verstärktem Maß bereitstellen kann (Devendra et al., 2005).

⁹⁴ Dies sind einjährige Pflanzen.

⁹⁵ So werden mehrjährige Pflanzen bezeichnet.

⁹⁶ Monogastriker sind Tiere (zum Beispiel Schweine, Esel), die nur einen Magen haben. Anders die Wiederkäuer (zum Beispiel Rinder, Schafe, Ziegen), die über zwei Mägen verfügen und dadurch ein anderes Spektrum von Futterpflanzen verdauen können.

Landlose Tierhaltung

Diese ist dadurch charakterisiert, dass weniger als 10 % des Futters für die Tiere im eigenen Betrieb angebaut wird (Sere und Steinfeld, 1996). Diese Betriebe unterscheiden sich untereinander noch dadurch, ob sie Wiederkäuer oder Monogastriker halten und ob sie in ländlichen oder städtischen Räumen liegen. Die Betriebe mit Wiederkäuern arbeiten

- oft ganz ohne Weiden und mit zugekauftem Futter,
- mit Pachtland, auf dem Bäume (Leguminosen und andere) wachsen, deren Blätter als Futter genutzt werden (Devendra et al., 2005), oder
- unter Nutzung der Straßen- und Wegränder als Futterquelle.

Vorrangig finden sich kleine Wiederkäuer, vor allem Schafe in Äthiopien und Nigeria, in derartigen Betrieben. In Lesotho, Kenia und Äthiopien wird auch Milchwirtschaft betrieben. Die Monogastriker sind in SSA zu meist Geflügel, anders als in Südasien, wo meistens Schweine gehalten werden. Städtische und stadtnahe Betriebe halten Schweine, Geflügel, Milchkühe und betreiben, soweit dies erlaubt ist, Stallmast. Größe und Intensität dieser Erzeugungssysteme hängen von den Marktchancen, Ernährungsgewohnheiten und der Verfügbarkeit von geeigneten Standorten ab.

Die Produktivität solcher kommerzieller Unternehmen ist hoch (Sere und Steinfeld, 1996; Delgado et al., 1999; Spencer et al., 2004; Devendra et al., 2005), wenn auch die von ihnen genutzte Fläche begrenzt ist. Obwohl die gegenwärtige und absehbare Produktivität niedriger als im globalen Durchschnitt liegt (FAOSTAT, 2005), gibt es durchaus Möglichkeiten, die Produktivität je Tiereinheit in SSA zu erhöhen. Dazu können verbesserte genetische Ressourcen und Krankheitsbekämpfung und -ausrottung beitragen, wobei auch gentechnische Methoden genutzt werden können (Makkar und Viljoen, 2005).

Die Kehrseite dieser städtischen und stadtnahen Tierhaltung ist die mit ihnen verbundene Gefahr für die menschliche Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen (UNDP, 1996; Delgado et al., 1999; Devendra et al., 2005). Das gilt besonders für Gebiete, in denen es keine oder nur eine schwache gesetzliche und administrative Regulierung für die Tierhaltung gibt. Hier gibt es für AWWT eine Gelegenheit, sowohl Vorschläge zu einer angemessenen Regulierung zu erarbeiten wie Güter und Dienstleistungen bereitzustellen, um besser mit den Risiken umgehen zu können.

Produktivitätsentwicklung, Verarbeitung, Vermarktung und Wertschöpfung

Tierhaltung spielt in den Ländern Afrikas südlich der Sahara in vielen Zusammenhängen eine Rolle. Ihre Erzeugnisse können unterteilt werden in unmittelbare, mittelbare und allgemeine (Wilson et al., 2005). Die unmittelbaren Erzeugnisse sind Fleisch, Milch, Eier, Fasern für Textilien, Felle, Tierhäute, und Federn. Mittelbare Erzeugnisse sind Zugkraft und Dung als Dünger und als Brennstoff. Tieren werden physisch nicht ohne weiteres wahrnehmbare Werte zugeschrieben, die hier als allgemeine Erzeugnisse bezeichnet werden. Dazu gehören eine Risikovorsorge gegen Missernten, die Tierhaltung als Investition, soziokulturelle und religiöse Rollen, aber auch Sport und Erholung.

Tierhaltung und die Vielfalt der frei lebenden Tiere sind wichtig für die Volkswirtschaften in SSA. Der Tiersektor erwirtschaftet beispielsweise mehr als 30 % des agrarischen Bruttoinlandsproduktes und beschäftigt mehr als 50 % der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte. Die wirtschaftlichen Erträge im Zusammenhang mit den frei lebenden Tieren betragen 5,5 Millionen Euro im Jahr, mit einer Wachstumsrate von 5 % (Wambwa, 2003). Die im globalen Vergleich niedrige Tierproduktivität in SSA, wenn man die unmittelbaren Erzeugnisse betrachtet, wird voraussichtlich auch in den kommenden 20 Jahren in etwa so bleiben, wenn nicht größere technische und politische Fördermaßnahmen Platz greifen.

Die Erzeugung von Rindfleisch ist zwanzig Mal geringer, die von Milch sogar etwa vierzig Mal als der globale Durchschnitt; Schweine- und Geflügelerzeugung schneiden keineswegs besser ab. Die Aufnahme von tierischen Proteinen ist in SSA mit durchschnittlich 9 kg Fleisch und 23 kg Milch pro Person und Jahr gering. In den Industriestaaten liegen die Werte bei 76 kg Fleisch und 145 kg Milch (Delgado et al., 1999). In einigen Ländern in SSA stellt Fleisch von frei lebenden Tieren eine wichtige ergänzende Proteinquelle dar. Hierüber gibt es allerdings keine zuverlässigen Zahlen, sodass die Schätzungen eher zu niedrig liegen dürften (Asibey und Child, 1990).

Bevölkerungszunahme und Verstädterung führen zu einer wachsenden Nachfrage nach tierischen Produkten (Delgado et al., 1999; ILRI, 2001; Owen, 2005). Die mangelnde einheimische Erzeugung wird durch Importe ausgeglichen (FAOSTAT, 2003; ILRI, 2003; Owen, 2005). Um die Produktivi-

tät der Tiererzeugung in SSA zu erhöhen, sind Verbesserungen in Tierzucht, -genetik, -ernährung und -gesundheit wichtig. Ebenso sind Optionen für Fortschritte bei der Weidenutzung und den Landbesitzrechten notwendig. Ohne solche Veränderungen können die zusätzlichen Einkommensmöglichkeiten aufgrund der verstärkten Nachfrage nach tierischen Erzeugnissen nicht genutzt werden.

Zumeist werden die Lebensmittel tierischen Ursprungs in SSA unverarbeitet auf den Markt gebracht. Milch ist leicht verderblich und muss binnen weniger Stunden nach dem Melken verarbeitet werden, um haltbarer und vermarktbar zu werden. Dafür gibt es eine Reihe von traditionellen wie moderneren Methoden (Brumby und Gryseels, 1985). Der größte Teil der Milch wird als Rohmilch oder nur minimal verarbeitet innerhalb der dörflichen Gemeinschaften vermarktet. Auch Fleisch wird oft frisch verkauft. Außerhalb der Republik Südafrika gibt es nur sehr wenige Konserven- oder andere Fabriken. Der Markt für lebende Tiere ist recht groß, ganz besonders während religiöser Festzeiten. Die Nichtverarbeitung tierischer Erzeugnisse bedeutet auch, dass die damit mögliche Wertschöpfung nicht stattfindet. AWWT kann hier beitragen zu neuen Einkommensquellen und der Reduzierung von Hunger durch Verfahren und Techniken zur Konservierung, zur Vereinfachung des Transports und zu einer Diversifizierung des Angebots für die Konsumenten – was im Ergebnis auch zur Wohlstandsvermehrung beiträgt.

Tierkrankheiten und -schädlinge

Schädlinge und die von diesen übertragenen Krankheiten sind große Belastungen für die Nutztierhaltung und die wirtschaftliche Nutzung frei lebender Tiere in SSA (Bengis et al., 2002). Funktionierende Krankheits- und Schädlingskontrollen sind daher für diese Wirtschaftsbereiche äußerst wichtig.

Überschneidungen zwischen Tierhaltung und Wildtieren in SSA

In den meisten Landschaften Afrikas südlich der Sahara teilen sich die domestizierten und die frei lebenden Tiere ähnliche Habitate. Daher gibt es zuweilen auch Konkurrenzen um Futter und Wasser. Dieses Zusammenleben ist niemals unkompliziert gewesen. Es gibt langwierige Konflikte zwischen

Tierhaltern und Tiermedizinern auf der einen, Natur- und Tierschützern auf der anderen Seite. Großen Teils basieren diese Konflikte auf unterschiedlichen Umgangsweisen mit Nutztierkrankheiten, die mit frei lebenden Tieren zusammenhängen. Krankheitsübertragungsprobleme gibt es zwischen Nutz- und Wildtieren in beide Richtungen – die Sache wird noch komplexer, wenn Menschen beteiligt sind. Die einschlägigen Krankheiten können in drei Gruppen unterteilt werden:

1. *Infektionskrankheiten der Wildtiere, von denen bekannt ist, dass sie auch Nutztiere befallen.* Der wichtigste Ansteckungsweg für diese Krankheiten ist der direkte oder indirekte Kontakt infizierter Wildtiere oder -populationen mit anfälligen Nutztieren an den Schnittstellen der Weidegründe oder an Wasserstellen. Krankheiten in dieser Gruppe sind Maul- und Klauenseuche, afrikanisches Schweinefieber und klassisches Schweinefieber (Schweinecholera), Schlafkrankheit, Theileriosis und Korridor-Krankheit,⁹⁷ afrikanische Pferdepest,⁹⁸ Riftalfieber,⁹⁹ Blauzungkrankheit,¹⁰⁰ lumpy-skin-Krankheit,¹⁰¹ bösartiges Katarrhalfieber,¹⁰² Newcastle-Krankheit¹⁰³ (Bengis et al., 2002).
2. *Krankheiten, die viele Arten von frei lebenden wie Nutztieren befallen.* Die Übertragung dieser Gruppe von Krankheiten kann in beide Richtungen gehen, wiewohl in einigen Gegenden wichtige Überträger festgestellt worden sind. Diese Krankheitsgruppe ist in der Regel tödlich für alle Tiere; sie sind häufig zugleich Zoonosen.¹⁰⁴ Beispiele sind Milzbrand, Tollwut und Brucellose¹⁰⁵ (Bengis et al., 2002).

⁹⁷ Dies sind Krankheiten, die von einzelligen Parasiten der Art *Theileria* hervorgerufen und meistens durch Zecken verbreitet werden.

⁹⁸ Eine meist tödlich verlaufende Viruserkrankung.

⁹⁹ Eine viral verursachte Erkrankung von Wiederkäuern, benannt nach dem ostafrikanischen Rift-Tal, für das sie zuerst beschrieben worden ist.

¹⁰⁰ Eine Viruserkrankung bei Wiederkäuern, die häufig eine Verfärbung der Zunge zur Folge hat. Die Krankheit ist auch in Europa relevant.

¹⁰¹ Bei dieser Rinderkrankheit bilden sich auf der Haut vielerorts Knötchen, weswegen sie auch als *Dermatitis nodularis* bezeichnet wird.

¹⁰² Viruserkrankung bei Rindern, die zumeist rasch tödlich verläuft.

¹⁰³ Wird auch als atypische Geflügelpest bezeichnet, viral ausgelöst, immer tödlich.

¹⁰⁴ Zoonosen sind Krankheiten, die von Tieren auf Menschen übergehen können.

¹⁰⁵ Bakteriell verursachte Erkrankung, bei Menschen auch als Maltafieber bezeichnet, vgl. www.gesundheitsamt.de/alle/seuche/infekt/bakt/bruc/mbl.htm.

3. *Exogene Krankheiten, die ebenfalls Nutz- wie Wildtiere betreffen.* Einige Beispiele in dieser Gruppe sind Krankheiten, die historisch in SSA nicht vorkamen und die vermutlich durch den Import von Nutztieren aus Europa und Asien in der Kolonialzeit auf den afrikanischen Kontinent verschleppt worden sind. Frei lebende Säugetiere in Afrika sind für solche fremden Krankheitserreger generell empfänglich und unter den Wild- und Nutztieren ist eine hohe Erkrankungs- wie Todesrate die Folge. Zu dieser Gruppe gehören Rinderpest, Staupe, Rindertuberkulose, afrikanische Pferdepest und afrikanisches Schweinefieber (Bengis et al., 2002).

Erreger und Krankheiten bei Nutz- und Wildtieren

Rinderpest

Diese ist eine Virus-Erkrankung, die in der vorkolonialen Zeit entweder durch die italienische Armee 1887/1888 oder als Folge einer deutschen Militärexpedition von Indien aus nach Eritrea durch infizierte Rinder eingeschleppt worden ist, die von Aden oder Mumbai aus an die ostafrikanische Küste gelangten. Die Krankheit führte zum Tod von mehr als 90 % aller Rinder und Wildtiere (Henning, 1956). Gleichwohl schafften es in dieser Zeit Rinderhalter in der Republik Südafrika, die Krankheit einzugrenzen, indem sie ihre Tiere mit der Galle von Tieren, die an der Rinderpest gestorben waren, immunisierten. Ende 1898 war die Rinderpest in der Republik Südafrika unter Kontrolle, zeitweilig sogar verschwunden. Die Krankheit tauchte dann 1901 wieder auf, weil die Immunisierung nur in der Republik Südafrika praktiziert wurde und es in SSA keine wirklichen Grenzkontrollen gab (Henning, 1956). Die Situation blieb dann während der Kolonialzeit unverändert, sodass die Rinderpest eine der zerstörerischsten Krankheiten für Wild- wie für Nutztiere wurde. Fortschritte des AWWT brachten wirksame Impfstoffe mit sich, um die Rinderpest einzugrenzen. Gegenwärtig stellt diese Krankheit keine Bedrohung mehr dar. Hierbei hat auch die weltweite Zusammenarbeit eine wichtige Rolle gespielt. Im Rahmen des Globalen Programms zur Ausrottung der Rinderpest (GREP)¹⁰⁶ konnten 25 Länder in SSA sich ganz oder für Teilgebiete als rinderpestfrei deklarieren.

¹⁰⁶ Anfang 2010 hat die FAO die Ausrottung der Rinderpest bekanntgegeben. Letztes Vorkommen war im Jahr 2001 in Kenia, vgl. <http://bvvet.kaywa.ch/tierkrankheiten/index.html/&page=1>.

Zusätzlich hat die Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE)¹⁰⁷ sechs Länder für rinderpestfrei erklärt (OIE, 2007).

Die Ausrottung der Rinderpest nicht nur in Ländern von SSA, sondern ebenso in den meisten westlichen und asiatischen Ländern wurde möglich durch wirksame Impfungen und moderne Diagnosetechniken. Wiewohl die Rinderpest Nutz- wie Wildtiere betrifft, wissen wir heute, dass der Infektionsweg von den Rindern zu den frei lebenden Tieren verläuft und nicht umgekehrt. Das bedeutet, dass die Beseitigung der Krankheit bei den Nutztieren schlussendlich auch ihr Vorkommen bei den Wild- und damit bei allen Tieren in einem bestimmten Gebiet beendet (OIE, 2007). Es sollte festgehalten werden, dass virale Erkrankungen leicht zu beseitigen sind, wenn es einen wirksamen Impfstoff und angemessene Impfprogramme gibt. Die Frage bleibt, ob die Strategie zur Bekämpfung der Rinderpest auf andere Tierarten und Krankheiten übertragen werden kann.

Theileriosis

Diese Erkrankung von Rindern in Afrika, insbesondere das Ostküstenfieber (ECF), wird durch *Theileria-parva*-Parasiten verursacht und durch die Zecke *Rhipicephalus appendiculatus* übertragen. Sie hatte ohne Zweifel größeren Einfluss auf die Entwicklung der Rinderhaltung, der tiermedizinischen Infrastrukturen, der Gesetzgebung, Politiken und auch der tiermedizinischen Forschung als jede andere Tierkrankheit in Afrika. Theileriosis befällt sowohl Rinder wie auch Büffel und es besteht heute Übereinstimmung darin, dass *Theileria parva parva* eine an Rinder angepasste Variante von *Theileria parva lawrenci* ist, die Büffel infiziert. Die Infektion verläuft bei Büffeln zu meist ohne Symptome. Bei Rindern verursacht sie hohe Todesraten, sodass eine gemeinsame Haltung von Büffeln und Rindern höchst riskant ist, vorausgesetzt, es gibt einen Überträger (Norval et al., 1992).

Theileriosis wurde zuerst in der Republik Südafrika während der Kolonialzeit diagnostiziert. Sie wurde zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch den Import von Rindern aus Ostafrika eingeschleppt. In Ostafrika war die Krankheit seit Jahrhunderten endemisch. Obgleich die Krankheit in den meisten südafrikanischen Ländern ausgerottet werden konnte, blieb sie in Ostafrika präsent. In den Jahren nach 1950 hat sie sich sogar wieder ausge-

¹⁰⁷ Im Sommer 2010 hat der letzte Abschnitt der offiziellen Erklärung der Ausrottung durch die OIE begonnen, vgl. www.oie.int.

breitet, besonders an den Grenzen ihres Verbreitungsgebietes im Sudan und Sambia (Henning, 1956).

In der Kolonialzeit wurden Tiere, die an ECF erkrankt waren, durch Injektionen mit Blut von kranken oder genesenen Tieren behandelt. Diese Methode funktionierte in einigen Fällen, ihre Wirkung auf die Krankheitskontrolle insgesamt blieb aber begrenzt (Henning, 1956). Verschiedene Gemeinschaften in SSA haben seit vorkolonialen Zeiten traditionelle Tiermedizin zur Behandlung von ECF angewendet. Manche dieser Kuren haben sich als recht wirksam erwiesen (Bizimana, 1994; Minja, 1994; Sindiga et al., 1995; Kambewa et al., 1997; Wanyama, 1997; Dery et al., 1999; Minja und Allport, 2001). Die Kolonialherren führten Anfang des 20. Jahrhunderts die Methode ein, die Rinder in akarizidhaltige¹⁰⁸ Bäder zu tauchen, um die Zecken als Krankheitsüberträger abzutöten. Dies ist eine recht wirksame Schutzmaßnahme, die bis heute praktiziert wird.

Obwohl die Tauchbadmethode die Zecken gut kontrollieren kann, wenn sie angemessen angewendet wird, ist sie doch immer unpopulär geblieben. Das liegt vor allem daran, dass

- sich resistente Zecken entwickelt haben,¹⁰⁹
- erhebliche Umweltverschmutzungen mit den Bädern verbunden sind,
- andere Wirtstiere vorhanden waren und
- die Kosten für die Akarizide immer weiter anstiegen.

Es wurden Impfstoffe entwickelt, die sowohl gegen die Zecken wie gegen die Protozoen wirkten (Jacobsen, 1991; Willadsen, 2002). Ein anderer Weg zur Bekämpfung von Krankheiten, die von Zecken übertragen werden (TBD¹¹⁰), insbesondere von ECF, war die Züchtung zeckenresistenter Rinder (de Castro und Newson, 1993). Heute besteht Konsens, dass nur die parallele Kontrolle der Zecken wie zugleich der von ihnen weitergetragenen Krankheiten einen verlässlichen Weg zur Kontrolle der TBD weist. Bei dieser Strategie werden verschiedene Methoden kombiniert, um größtmögliche medizinische Wirksamkeit bei geringst möglichen Umweltschäden zu

¹⁰⁸ Akarizide sind eine spezielle Form von Insektiziden, die besonders auf Milben und Zecken einwirken.

¹⁰⁹ Dies ist ein immer wiederkehrender Ablauf: Unter dem Druck von Mitteln zur Bekämpfung bestimmter Kräuter, Insekten, Viren, Bakterien, Pilze oder Ähnliches bilden sich resistente Individuen und Stämme aus. Woraufhin das Mittel ganz oder teilweise wirkungslos wird.

¹¹⁰ Die sogenannten *Tick borne diseases*.

erreichen (FAO, 1998). Anders als im Falle der Rinderpest war die Ausrottung der Theileriosis nicht leicht. Während dort ein wirksamer Impfstoff gegen die virale Erkrankung gefunden wurde, sind Impfstoffe gegen parasitische Erreger schwieriger herzustellen und zumeist weniger wirksam. Hinzu kommt, dass sowohl die Zecken als Überträger wie die Krankheit bei Wild- und bei Nutztieren vorkommen, eine Kontrolle der Wildtiere aber unmöglich ist (Norval et al., 1992). Die Bemühungen gegen die Theileriosis gehen daher in Richtung Eindämmung und Kontrolle, nicht in Richtung Ausrottung.

Trypanosomiasis/Schlafkrankheit

Diese Krankheit ist eine übertragbare Zoonose und befällt Wildtiere, Nutztiere und Menschen. Die Krankheit wird bei Tieren Nagana-Seuche und bei Menschen Schlafkrankheit genannt. Sie wird von dem Protozoon *Trypanosoma* verursacht, Überträger sind die Tsetse-Fliegen der Gattung *Glossina*. Die Krankheit beeinträchtigt die Entwicklung der Tierhaltung erheblich. Viele Arten von Antilopen, Büffeln, Warzenschweinen, Flusspferden, Elefant und Rhinozeros können in Regionen leben, in denen die Tsetse-Fliege heimisch ist. Durch ihre hohe Infektionsrate mit *Trypanosoma*-Arten bilden sie hervorragende Dauerwirte für die Erreger der Nagana-Seuche (Morrison et al., 1981). In SSA haben 37 Länder mit Tsetse-Fliegen zu kämpfen. Von den etwa 212 Millionen Rindern der Region lebt nur ein kleiner Teil in Gebieten mit Vorkommen von Tsetse-Fliegen. Dieses sind allerdings unglücklicherweise gerade die fruchtbaren Areale (Hursey und Slingenbergh, 1995).

Die Nagana und deren Vektor, die Tsetse-Fliege, sind in SSA endemisch. Lokale Bäuerinnen und Bauern haben auch schon lange vor der Kolonialzeit traditionelle medizinische Mittel angewendet, um die Krankheit wie den Vektor bei ihren Viehbeständen zu kontrollieren (Bizimana, 1994; Minja, 1994; Sindiga et al., 1995; Kambewa et al., 1997; Wanyama, 1997; Dery et al., 1999; Minja und Allport, 2001). Frühe Kolonisten, die in Gebiete von SSA mit Tsetse-Fliegen kamen, litten in hohem Maße an der Schlafkrankheit.

In der Kolonialzeit wurden Methoden zur Kontrolle der Tsetse-Fliegen angewendet, die starke unerwünschte Wirkungen zeitigten, wie die Tötung aller Wildtiere, das Fällen von Bäumen, die von den Fliegen genutzt werden, und später das großflächige Versprühen von Chemikalien. Mit der Weiterentwicklung von AWWT wurden modernere Verfahren eingesetzt,

die auf die Kontrolle der Vektoren abzielten. Dazu gehörte das Tauchen der Rinder in insektizidhaltige Bäder, um Fliegen, die sich auf die Tiere setzen, abzutöten, die Nutzung von Fallen und imprägnierten Attrappen, um die Fliegen zu fangen und schließlich trypanocidhaltige Arzneimittel¹¹¹ zur Behandlung der Infektion oder zur Vorbeugung. Rinderrassen, die tolerant gegenüber *Trypanosoma* sind, wie die N'Dama aus Westafrika, wurden ausfindig gemacht und vermehrt, um sie in Befallsgebieten der Tsetse-Fliege nutzen zu können (Paling und Dwinger, 1993).

Afrikanische Regierungen haben eine Initiative gestartet, die als Gesamtafrikanische Aktion zur Bekämpfung von Tsetse-Fliegen und Trypanosomiasis (PATTEC)¹¹² bekannt wurde, um auf dem ganzen Kontinent mit angemessenen Mitteln die Tsetse-Fliege auszurotten und so tsetsefreie Regionen zu schaffen (Kabayo, 2002). Auch auf interkontinentaler Ebene gab es Anstrengungen, so das Programm gegen die afrikanische Schlafkrankheit (PAAT)¹¹³. PAAT, das 1997 offiziell gegründet wurde, ist die Dachorganisation für eine Reihe von Organisationen wie FAO, IAEA,¹¹⁴ AU/IBAR,¹¹⁵ der WHO, Forschungsorganisationen, Feldprogrammen, NROs und geldgebenden Organisationen. PAAT sieht die Problematik von Tsetse-Fliegen und Trypanosomiasis im Kontext von Entwicklung und der Minderung von Armut und Mittellosigkeit, um langfristig wirksame und positive Wirkungen für die Lebensgestaltungsmöglichkeiten der Menschen in den betroffenen Regionen zu erreichen.¹¹⁶

Wie bei anderen von Parasiten verursachten Krankheiten ist die Ausrottung und Kontrolle der Tsetse-Fliegen und der Nagana-Seuche wie der menschlichen Schlafkrankheit eine schwierige, wenn nicht unmögliche Aufgabe. Die Tücken der Herstellung eines wirksamen Impfstoffes, das ubiquitäre Vorkommen von Vektoren und die Anwesenheit so vieler frei lebender Wirtstiere machen daraus eine schmerzliche und kaum leistbare Unternehmung. Das ändert nichts daran, dass es notwendig ist, die Impli-

¹¹¹ Diese wirken speziell gegen *Trypanosoma*-Spezies als Verursacher der Schlafkrankheit.

¹¹² Die *Pan African Tsetse and Trypanosomiasis Eradication Campaign* ist bei der Afrikanischen Union angesiedelt, vgl. www.africa-union.org/Structure_of_the_Commission/depPattec.htm#.

¹¹³ Siehe www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/paat/home.html

¹¹⁴ Dies ist die Internationale Atomenergiebehörde mit Sitz in Wien.

¹¹⁵ Das Internationale Büro für Tierressourcen der Afrikanischen Union, vgl. www.au-ibar.org.

¹¹⁶ Vgl. www.fao.org/Ag/againfo/programmes/en/paat/home.html.

kationen der Tsetse-Fliegen und der Trypanosomiasis jedenfalls so einzugrenzen, dass sie wirtschaftlich halbwegs tragbar sind.

Rindertuberkulose

Infektionen mit *Mycobacterium bovis*, dem Erreger der Rindertuberkulose (Rinder-TB), sind besonders dort bedeutsam, wo Wildtiere, Nutztiere und Menschen zusammentreffen. Für SSA ist diese Erkrankung insbesondere wichtig, weil grenzüberschreitende Naturschutzgebiete eingerichtet werden sollen. Der afrikanische Büffel *Syncerus caffer* spielt als Wirtstier eine erhebliche Rolle bei der Verschleppung der Infektion in Wildtierpopulationen wie Löwen, Leoparden, Warzenschweine, Kudu-Antilopen und Paviane. Ebenso ist dadurch ein Infektionsrisiko für NutZRinder und deren Halter gegeben.

Die Rindertuberkulose ist höchstwahrscheinlich während der Kolonialzeit durch den Import von Bos-taurus-Milch- und Fleischrindern nach Afrika eingeschleppt worden. Die Krankheit ist heute sehr weit verbreitet und betrifft 80 % der afrikanischen Mitgliedsstaaten der Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE). Rinderarten sind natürliche Wirtstiere für die Krankheit. Infiziert werden können aber sowohl Menschen wie auch ein breites Spektrum von Nutz- und Wildtieren (Ayele et al., 2004).

Wirksame Kontrolle und Beseitigung der Rinder-TB kann man durch die gängige Praxis mittels Tests und nachfolgender Schlachtung erreichen, wofür es verpflichtende nationale Programme gibt. Während dieses Vorgehen in Industriestaaten erfolgreich war, schlug es in SSA fehl, weil die Mitgliedsstaaten die erforderlichen finanziellen Aufwendungen für die Durchführung der Tests und die Entschädigung der Bäuerinnen und Bauern für die geschlachteten Tiere nicht leisten konnten. Die Schutzgebiete für die frei lebenden Tiere machen darüber hinaus die Kontrolle der Rinder-TB noch schwieriger (Ayele et al., 2004). Die gezielte Impfung von Nutztieren in Befallsgebieten ist für Afrika eine praktikable Option. Die Eindämmung und Kontrolle der Rinder-TB ist eine weit akzeptablere und praktikierbare Maßnahme als die Beseitigung (Daborn et al., 1996).

Fortschritte von AWWT haben zur Entwicklung von molekularbiologischen Methoden geführt wie der Sequenzierung von DNS für die präzise Bestimmung und Unterscheidung von Isolaten von *Mycobacterium bovis*. Unglücklicherweise stehen einer weiten Verbreitung der Methode in SSA

die relativ hohen Kosten und Probleme des Technologietransfers entgegen (Ayele et al., 2004).

Newcastle-Krankheit

Diese Krankheit (ND) ist eine virale Infektion von Geflügel. Sie stellt ein großes Problem der Geflügelhaltung in dörflichen Gemeinschaften dar. Diese Geflügelhaltung hat sich als beständig und langfristig umweltgerecht erwiesen. Sie ist zugleich eine zuverlässige Einkommensquelle in den meisten Ländern von SSA (Alders und Spradbrow, 1999). Schon vor der Kolonialzeit gab es traditionelle medizinische Praktiken gegen die ND (Bizimana, 1994; Kambewa et al., 1997). Mit dem Kolonialherrschaft wurde die kommerzielle Geflügelhaltung eingeführt, was auch zur Einschleppung neuartiger Geflügelkrankheiten führte. Daher wurden nun wiederum neue Medikamente und Impfstoffe zur Kontrolle der neu eingeschleppten Krankheiten importiert (Sakaguchi et al., 1996). Wegen der grundlegenden Bedeutung des Geflügels für die Ernährung der lokalen Bevölkerung ist die Eindämmung der ND nach wie vor wichtig. Ein wirksamer, bezahlbarer und wärmestabiler Impfstoff für die einheimischen Hühnerrassen ist entwickelt worden. Die Verfügbarkeit dieses Impfstoffes hat die Geflügelhaltung in ländlichen Räumen revolutioniert und die sozialökonomische Lage der Bäuerinnen und Bauern in etlichen Ländern von SSA verbessert (Wambura et al., 2000; Riise et al., 2005). Wenn dieser sogenannte I-2-Impfstoff an alle Geflügelhalter in ländlichen Gebieten weitergegeben werden könnte, so würde die wirtschaftliche und soziale Lage insbesondere von Frauen und Kindern, denen in vielen Fällen die einheimischen Hühner gehören, verbessert werden.

Bedeutung der Eindämmung von Krankheiten bei Nutz- und Wildtieren für die Minderung von Armut und Mittellosigkeit, Ernährungssicherung und Verbesserung der Ernährung. In SSA wächst die Bevölkerung. Zwischen 1975 und 2005 hat sie sich von 335 Millionen auf 750 Millionen Menschen mehr als verdoppelt, bis 2025 sagen die Prognosen einen weiteren Anstieg auf 1,1 bis 1,2 Milliarden Menschen voraus (UNFPA, 2007). Für eine solch große Bevölkerung bei gleichzeitig abnehmenden natürlichen Lebensgrundlagen kann die Bedeutung der Ernährungssicherheit gar nicht genug betont werden. Abgesehen von den willkürlichen Grenzziehungen durch die Kolonialmächte finden sich in den meisten Ländern Afrikas süd-

lich der Sahara in vergleichbaren agrarökologischen Zonen auch ähnliche klimatische Bedingungen. Diese Länder verfügen daher auch über vergleichbare Nutz- und Wildtierbestände und mit diesen über ähnliche Probleme der Schädlings- und Krankheitsbekämpfung. Verbesserungen in diesen Wirtschafts- und Arbeitsbereichen können durch ganzheitlich und regional ausgerichtete Strategien der Schädlings- und Krankheitseindämmung eine nachhaltige Ernährungssicherheit ebenso wie Verbesserungen der sozialökonomischen Situation insbesondere von mittellosen Bäuerinnen und Bauern sicherstellen.

2.3 Waldwirtschaft, Agrarforstwirtschaft und forstliche Produkte

Umgang mit forstgenetischen Ressourcen und forstliche biologische Vielfalt

Naturbelassene Wälder werden abgeholzt, Plantagen sind auf dem Vormarsch (FAO, 2007). Die globalen Waldflächen betragen im Jahr 2000 schätzungsweise 3,8 Milliarden ha, die Wälder Afrikas umfassten etwa 650 Millionen ha, was gut 17 % entspricht (MA, 2005). Weltweit nahmen die Wälder im Jahr 2007 etwa 30 % der gesamten Landflächen ein (FAO, 2007). In den 1990er-Jahren wurden jedes Jahr etwa 9,4 Millionen ha Wald zerstört (FAO, 2001; UNHCR, 2004; MA, 2005).¹¹⁷ Die tropischen Wälder umfassen nur etwa 10 % der Landfläche, enthalten aber mindestens 50 % aller Arten von Lebewesen, wobei das Amazonasbecken der artenreichste Lebensraum der Erde ist (Ervin, 1988; Myers, 1988; MA, 2005). Die tropischen Wälder werden schneller als alle anderen ökologischen Zonen der Erde zerstört. Der damit einhergehende Verlust biologischer Vielfalt ist inzwischen gut dokumentiert. Einige Wissenschaftler nehmen an, dass die Erde sich am Beginn eines großen Artensterbens befindet (Raup und Sepkosky, 1984; Myers, 1986; Raven, 1987; Wilson, 1988). Die Nettoverluste¹¹⁸ von Wäldern werden

¹¹⁷ Das entspricht 950.000 km² oder etwa gut 60-fach die Fläche von Schleswig-Holstein.

¹¹⁸ Hierbei sind Baumpflanzungen mit den Abholzungen verrechnet.

auf 7,3 bis 9,4 Millionen ha im Jahr geschätzt. Der afrikanische Kontinent trägt davon fast 50 % (MA, 2005; FAO, 2007).¹¹⁹

Die menschengemachte Zerstörung von tropischem Wald nimmt jedes Jahr zu – und in der Folge nimmt auch die Armut zu. Rapide Zunahme der Waldbevölkerung durch Einwanderung von Kleinbauern, Vertreibungen durch Kriege und andere gewaltförmige Konflikte, Brandrodung und Wanderackerbau, landwirtschaftliche Praktiken, Buschfeuer, illegaler Holzeinschlag und Verstädterung verletzen auf gravierende Weise die Integrität der Waldökosysteme (UNHCR, 2005). Der in SSA übriggebliebene zusammenhängende Regenwald im Kongobecken leidet unter massivem Ausbeutungsdruck, hauptsächlich durch Herausnahme der großen Bäume für die globale Holzindustrie, insbesondere in Kamerun, Gabun, der Republik Kongo, der Zentralafrikanischen Republik und der Demokratischen Republik Kongo. Hinzu kommen andere menschengemachte Aktivitäten wie Brandrodung und Wanderfeldbau von Kleinbauern.

Heute sind Wälder und Landwirtschaft angesichts der Herausforderungen wie Armut, Mittellosigkeit und Ernährungssicherung enger verknüpft als jemals zuvor. In SSA zerstört Wanderfeldbau Forstflächen mit Brandrodung und dadurch zusätzlich benachbarte Waldflächen, auf denen sich Arten wie *Chromolaena odorata*, eine Verwandte der Sonnenblume,¹²⁰ rasch ausbreiten und eine Regeneration des Waldes verhindern. Ein langfristig umweltgerechter Umgang mit Wäldern und Bäumen, einschließlich der Nutzung von Agrarforstwirtschaft und Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten und Feuchtgebieten, ist ein zentraler Bestandteil der Bemühungen um die Minderung von Ernährungsunsicherheit und Armut und zugleich ein Beitrag zur Verbesserung der Umweltqualität für die armen Menschen in ländlichen Räumen.

Technologische Innovationen und neue Umgangsweisen, die die land- und forstwirtschaftlichen Erträge erhöhen, können ebenfalls erhebliche positive Auswirkungen für die Wälder der Erde haben. So hat zum Beispiel eine von der National Geographic Society¹²¹ unterstützte Studie über die verkümmerten Galeriewälder bei Imbongo in der Demokratischen Repu-

¹¹⁹ Dem Globalen Bericht zu den Wäldern 2010 der FAO zu Folge sind die Nettoverluste von ursprünglichen Wäldern zwischen 2005 und 2010 im Amazonasgebiet und im afrikanischen tropischen Regenwald die größten, vgl. www.fao.org/forestry/fra2010.

¹²⁰ Vgl. www.ehs.cdu.edu.au/chromolaena/siamhome.html.

blik Kongo gezeigt, dass die armen und mittellosen ländlichen Gemeinschaften die Waldökosysteme zerstört haben, weil es keine funktionierenden Agrarmärkte gibt. Ein 50-kg-Sack Maniok kostet in Imbongo 2,50 bis 4 Euro, in Kinshasa hingegen 25 bis 40 Euro, je nach Saison. Das Nichtfunktionieren des Marktes hält die Produzenten in dauernder Unsicherheit und Armut und bringt sie dazu, mit ungeeigneten Methoden und Werkzeugen mehr zu erzeugen. Solche Situationen verstärken den Druck auf die Wälder oder Feuchtgebiete, perpetuieren Armut und Mittellosigkeit und verkürzen die Zeiträume, in denen Wälder sich erholen können. Das Ergebnis sind zusätzliche Degradationen der Wälder. Eine weitere Ursache für den zunehmenden Druck auf Wälder rührt von einer exportorientierten Politik her, die von hoher Nachfrage vor allem aus Asien und europäischen Ländern angetrieben wird.¹²²

In der Region SSA finden wir Wälder ganz unterschiedlicher Art vor, von den tropischen Regenwäldern des Kongo-Beckens zu den trockenen Waldgebieten West- und Ostafrikas einschließlich den Miombo-Wäldern¹²³ im südlichen Afrika. Die Gesundheit und Integrität der Waldökosysteme verschlechtert sich infolge ungeeigneter Landbaupraktiken, zunehmender Entnahme von Biomasse für Kochzwecke, besonders im Umkreis größerer Städte, absichtlich gelegter Buschfeuer und ungesetzlichen Holzeinschlags. Die Einbeziehung von AWWT in den Umgang mit und den Schutz von Wäldern in SSA ist unbedingt notwendig, wird jedoch gegenwärtig vernachlässigt.

Geeignete Praktiken der Agrarforstwirtschaft sind kaum eingeführt und schlecht koordiniert. Die staatlichen Finanzmittel für Wälder und Agrarforstwirtschaft liegen generell unter 1 % des BIP. Immerhin sind Staaten wie die Republik Südafrika, Nigeria, Ghana, die Elfenbeinküste und Kenia unter anderem ernsthaft um Abhilfe bemüht, wohingegen andere Länder wie die Demokratische Republik Kongo, Gabun, Kamerun, die Republik

¹²¹ Die Gesellschaft wurde 1888 in den USA gegründet und gibt das Magazin *National Geographic* heraus, das auch in deutscher Sprache erscheint, vgl. www.nationalgeographic.com.

¹²² Diese Nachfrage betrifft vor allem Holz, Fleisch und Früchte.

¹²³ Miombo ist der Plural von Muombo, in der einheimischen Bemba-Sprache die Bezeichnung des Baumes *Brachystegia longifolia*, der in diesen Wäldern prominent vorkommt, vgl. www.zambiatourism.com/travel/general/vegetati.htm und www.unfairtobacco.org/index.php?id=34.

Kongo daran festhalten, lediglich saisonal die Walderzeugnisse abzuernten. Dadurch wird die Armut der lokalen Gemeinschaften noch verfestigt.

Agrarforstwirtschaft kann dabei helfen, den Abholzungsdruck auf naturbelassene Wälder durch die Erzeugung von Holz, anderen forstlichen Produkten (Leakey et al., 2005) und von Bäumen zu Brennholzzwecken auf den bäuerlichen Betrieben zu mindern. Die Agrarforstwirtschaft fördert zugleich eine langfristig umweltgerechte Nutzung des fruchtbaren Landes, was wiederum die Problematik zwischen Wäldern und dem Flächenbedarf für die landwirtschaftliche Erzeugung verringert (Van Noordwijk et al., 2004). Diese Art der Landnutzung kann außerdem als Maßnahme zur Abmilderung des Drucks auf Restwälder, Waldschutzgebiete und Nationalparks gesehen werden. In der Tat wird nämlich durch die Erzeugung von Holz, Brennholz und anderen Erzeugnissen des Waldes in bäuerlichen Betrieben die Nachfrage nach illegalem Holzeinschlag reduziert. Dieses trifft theoretisch zu, unterliegt praktisch aber doch einigen Einschränkungen. Eine davon ist der Unterschied zwischen einem gefällten, natürlich gewachsenen und einem gepflanzten Baum. In der Demokratischen Republik Kongo beispielsweise sind vor allem Eukalyptus- und Akazienarten (*Eucalyptus*, *Acacia*) zur Wiederaufforstung benutzt worden, während Limba (*Terminalia superba*) und Teak-Bäume (*Milicia excelsa*) abgeholzt worden sind.

Das Weltzentrum für Agrarforstwirtschaft in Nairobi ist in der Forschung führend. Wie man allerdings an der Masse seiner Publikationen ablesen kann, die in englischer Sprache veröffentlicht sind, schließt es andere Sprachen aus. Deshalb werden die vielfältigen Forschungsergebnisse und die fachlichen Kompetenzen in der Region SSA nicht breit zur Kenntnis genommen.

Schädlings- und Krankheitsbekämpfung

Entwaldung verursacht in SSA die Degradation von Habitaten und nachfolgend die Reduktion der biologischen Vielfalt. Eine mögliche Regeneration wird wiederum durch eingewanderte Arten, die nachteilige Wirkungen auf die Böden ausüben, gestört. Die Invasion von gerodeten Waldflächen im Kongo-Becken durch die schon erwähnte invasive Verwandte der Sonnenblume (*Chromolaena odorata*) ist eine wirkliche Bedro-

hung der Galeriewälder, in denen Wanderfeldbau betrieben wird. Ohnehin verkümmerte Wälder mit seltenen Arten im Kongo-Becken degradieren zudem unter dem Druck von Flüchtlingen (UNHCR, 2005).¹²⁴

Qualitäten der Erzeugnisse und Produktivität

Wälder stellen verschiedene Erzeugnisse und Rohmaterialien bereit. Die allermeisten von ihnen sind regenerierbar. Gegenwärtig sind die Zeiträume der Ausbeutung kürzer als die Pflanzen zu ihrer Reife benötigen. Das heißt, dass die Übernutzung der Wälder die Zeiträume für eine Regeneration immer weiter einengt. Dies ist ein Schlüsselproblem der nachhaltigen Bewirtschaftung von Wäldern. In der Region SSA ist die Produktivität der Wälder gering und nimmt noch weiter ab, vor allem wegen des Missbrauchs von Buschfeuern, von Praktiken des Wanderfeldbaus und infolge massiver Flüchtlingsströme durch gewaltförmige Konflikte. Das bedeutet, dass die Wälder in sehr naher Zukunft zu den gefährdeten Ökosystemen gehören, wenn es nicht gelingt, Armut und Mittellosigkeit zu lindern. Agrarforstwirtschaft könnte Teil einer Lösung sein, wenn Wissenschaftler und Forscher partnerschaftlich mit den örtlichen Gemeinschaften zusammenarbeiteten. Die fehlende Partizipation vor Ort und ein entsprechender Umgang mit Informationen ist nämlich bislang ein massives Hindernis für die Integration von AWWT in die Gestaltung des Umgangs mit Waldressourcen. Bislang gibt es auch keine gezielte Förderung einer Verarbeitung von forstlichen Erzeugnissen.

Eine jüngere Entwicklung ist die Nutzung von agrarforstwirtschaftlichen Erzeugnissen, die von Bäumen stammen (AFTP) (Simons und Leakey, 2004). Diese sind Erzeugnisse, die von Bäumen stammen, die außerhalb von Wäldern kultiviert werden. Zu diesen Erzeugnissen gehören Früchte und Nüsse, pharmazeutisch verwertbare Produkte und solche für die Industrie wie Kautschuk und Harze. Deren Qualität ist unterschiedlich (Leakey et al., 2005) und es werden spezielle Qualitätskontrollen benötigt. Das Weltzentrum für Agrarforstwirtschaft verfügt über umfangreiche For-

¹²⁴ Die Demokratische Republik Kongo ist das Land der Welt, in dem der Welthunger-Index seit 1990 um 50 % angestiegen ist. Dies nicht wegen Missernten oder anderer Naturereignisse, sondern wegen dauernder Bürgerkriege, die von auswärtigen Wirtschaftsinteressen angefangen werden, vgl. St. Albrecht: Weltwirtschafts- und Ernährungskrise: alte Probleme – neue Konfliktpotenziale?, in: Chr. Fröhlich et al. (Hg.): Friedensgutachten 2010, Berlin 2010, S. 361 ff.

schungsergebnisse zu AFTP und die damit verbundenen Vermarktungsmöglichkeiten (Maghembe et al., 1998; Leakey und Tchoundjeu, 2001; Leakey et al., 2005).

Erntezeiten und Nach-Ernte-Management

Der Umgang mit den Erntezeitpunkten, dem Erntegut in der Zeit nach der Ernte, Qualitätskontrollen, Verarbeitung, Wertschöpfung – kurz gesagt ein derartiges Management der Waldökosysteme erfordert wissenschaftliches Wissen. Im Allgemeinen nehmen die einheimischen Nutzer dieser Ökosysteme allerdings die Ergebnisse wissenschaftlicher und technischer Entwicklungen nicht zur Kenntnis. Wenn dieser Zustand anhält, dann dürfte die Kluft zwischen industrialisierten und nicht industrialisierten Ländern beim Übergang zu nachhaltigen Praktiken des Umgangs mit den Waldökosystemen noch breiter werden. Dann kontrastiert die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse auf einige wenige Teile des forstwirtschaftlichen Sektors mit einem Fehlen im ganzen Rest. Zum Teil rührt dies von zu geringen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bezüglich des Umgangs mit von indigenen Gemeinschaften bewohnten Wäldern und solchen, die die Ernährung und die Befriedigung anderer Bedürfnisse dieser Gemeinschaften sicherstellen, her. Eine Einengung der Perspektive auf kommerzielle Gewinne kann die Verletzlichkeit von Gesellschaften durch unvorhergesehene sozialökonomische und umweltbezogene Veränderungen erhöhen.

Es ist dringend notwendig, die personellen und materiellen wissenschaftlichen Kapazitäten insbesondere in Ländern zu stärken, in denen sie heute besonders schwach sind, wie in den Ländern des Kongo-Beckens. Die Verabschiedung und Ratifizierung der Statuten zur Gründung der Konferenz der für die Wälder verantwortlichen Minister in Zentralafrika (COMIFAC)¹²⁵ im Jahr 2002 ist ein ganz bedeutender Schritt hin zu einer grenzüberschreitenden Politikgestaltung im Sinne eines langfristig umweltgerechten Umgangs mit den Wäldern. Gemeinsame Einsichten, Ziele und Anstrengungen können zu Vorteilen für die ganze Region führen (FAO, 2003 b).

¹²⁵ Dies ist die Zentralafrikanische Waldkommission oder *Commission des Forêts d'Afrique Central*, die unter anderem von der deutschen giz unterstützt wird.

Verarbeitung, Wertschöpfung und Nutzbarmachung

Wälder sind große Vorratslager von Rohmaterialien. Aus Afrika stammt mit 58 % der größte Anteil unverarbeiteter forstlicher Erzeugnisse auf den Weltmärkten. Das heißt, dass auch in SSA aus den Wäldern hauptsächlich Rohstoffe entnommen werden, wohingegen das verarbeitende Gewerbe unentwickelt bleibt. Ein Beispiel: Trotz der Waldvorkommen importieren die Länder in SSA nahezu alles Papier, nur 2,2 % des benutzten Papiers werden in der Region hergestellt (FAO, 2005 b).

2.4 Fischerei und Aquakulturen

Fischarten und andere Wassertiere in Fischerei und Aquakulturen

Schätzungsweise 210 Millionen Menschen in SSA, das sind etwa 30 % der Bevölkerung, verfügen nicht über eine gesicherte Ernährung. Vermutlich wird diese Zahl sich noch erhöhen (FAO, 2003 a). Viele arme und mittellose Menschen beziehen wichtige Teile ihrer Proteine aus Fischfang im Meer und in Binnengewässern sowie aus Aquakulturen. Außerdem sichern die Fischereitätigkeiten ihren Lebensunterhalt. Der Anteil der Proteine aus Fischen am gesamten tierischen Protein beträgt etwa 22 %. Mit 6,7 kg pro Jahr und Person liegt der Fischkonsum in SSA unter dem Durchschnitt der nicht industrialisierten Länder (FAO, 2003 a). Ländliche Gemeinschaften, die vom Fischfang leben, haben üblicherweise einen höheren Anteil von Menschen, die unter der statistischen Armutsgrenze liegen, als der nationale Durchschnitt (Whittingham et al., 2003). Die verbreitete Armut in ländlichen Fischereigemeinschaften führt zu einer Intensivierung des individuellen Fischfangs und zu Überfischung.

Etwa 10 Millionen Menschen in SSA beziehen ihr Einkommen aus der Fischerei. Die Mehrheit sind kleine Fischfänger, -verarbeiter und -händler. Es gibt sehr viel mehr Fischer als für eine nachhaltige Fischerei verträglich wäre. Demzufolge sind die Fangmengen größer als für den langfristigen Erhalt der Bestände angemessen wäre. Die Überfischung trägt auch zu sinkenden wirtschaftlichen Erträgen des Fischfangs bei, vermehrt so die Ar-

mut, den Verlust von Lebensgestaltungsmöglichkeiten und die Ernährungsunsicherheit (Fisheries Opportunities Assessment, 2006).

Die Nachfrage nach Fisch als Lebens- und Futtermittel hat sich zwischen 1970 und 1990 verdoppelt. Dieses Wachstum erfolgte zu mehr als 90 % in nicht industrialisierten Ländern. In SSA ist der Ertrag von Fisch für Nahrungszwecke aus Fangfischerei von 2,1 Millionen t im Jahr 1973 auf 3,7 Millionen t im Jahr 1997 angewachsen. Aus Aquakulturen wurden im Jahr 1997 insgesamt 11,7 Millionen t Fisch geerntet (FAO, 2000 a). Das sind etwa 4 % der weltweiten Produktion für das Jahr 2020 wird für SSA ein Anteil von etwa 5 % prognostiziert. Weichtiere werden in den Aquakulturen von SSA nicht erzeugt (FAO, 2000 a), die Erzeugung von Krustentieren betrug zwischen 1973 und 1997 lediglich 3000 t.

In vielen Ländern von SSA sind die Fischereirechte unklar definiert. Die Fischereigebiete gehören zumeist dem Staat, werden aber als „regulierter offener Zugang“ bewirtschaftet. Das führt dazu, dass die Fischer jegliche Mengen fangen können, wenn sie die von zentralen oder lokalen Verwaltungen aufgestellten Vorschriften beachten. Es bleibt umstritten, ob gemeinschaftliche Güter generell übernutzt werden, wie es Garrett Hardin in seinem Essay über die „Tragödie der Gemeinschaftsgüter“¹²⁶ vorhergesagt hat oder nicht. Allerdings, so wissen wir auch, gibt es wenig Anreiz für die Gemeinschaft als Nutzer, Regeln für eine nachhaltige Nutzung von Gemeinschaftsgütern aufzustellen, wenn die Gruppe der Nutzenden

- nicht stabil ist,
- über keine angemessenen Informationen zum jeweiligen Zustand verfügt und
- nicht zu geringen Kosten Zugang zu Informationen über die Verteilung von Kosten und Nutzen hat (Ostrom, 2000).

Nun ist allerdings die Tatsache zu beachten, dass sich Fischbestände frei bewegen, ohne Beachtung von Grenzziehungen zwischen Gemeinschaften und Staaten. Darüber hinaus gibt es saisonal ein unvorhersagbares Wachstum von Fischbeständen dadurch, dass im Meer nährstoffreiches

¹²⁶ Der Essay von Hardin hat eine gewisse Berühmtheit erlangt, weil er zu einem doch frühen Zeitpunkt (1968), als kaum jemand über die Begrenzungen der natürlichen Lebensgrundlagen wie Wasser, Böden oder Luft nachdachte, die Dringlichkeit eines gerechten und langfristig umweltgerechten Umgangs mit diesen Gemeinschaftsgütern betont hat, vgl. G. Hardin: The Tragedy of the Commons, Science 13.12.1968, Vol. 162, Nr. 3859, 1968, S. 1243–1248.

Tiefenwasser an die Oberfläche strömt. Bisweilen haben die staatlichen Fischereibehörden für bestimmte Zeiten des Jahres widersprüchliche Fischereiregelungen festgesetzt, die unausweichlich zu Misstrauen zwischen Behörden und Fischern geführt haben. Lücken in den Fischereibestimmungen ermöglichen es eigennützigem Fischern, nicht zugelassene Techniken zu nutzen, um ihre eigenen Fangmengen zu erhöhen. So werden zum Beispiel Vorschriften über Maschenweiten von Fangnetzen von vielen Fischern, die auf dem Meer Fische unterschiedlicher Größenordnungen fangen, als unangemessen angesehen. Die Folge ist eine verbreitete Missachtung dieser Bestimmungen. Hinzu kommt, dass Fischfangbestimmungen generell nur mangelhaft umgesetzt werden, weil die staatlichen Stellen, die für ihren Vollzug verantwortlich sind, schlecht ausgerüstet sind, korrupte Vollzugsbeamte sich von Gesetzesbrechern bestechen lassen und eine nicht wirklich interessierte Justiz Verstöße gegen die geltenden Rechtsregeln gar nicht oder nur mit minimalen Strafen ahndet. Kommerzielle Fischfangflotten wildern zudem in den küstennahen Fischgründen, konkurrieren auf diese Weise mit den ortsansässigen Fischern, stören die Fischgründe und unterbrechen die Nahrungsketten der Fische (Sterner, 2003). Diese Verhältnisse haben oft zu Konflikten und Verlust von Eigentum geführt.

Im Jahr 2001 sind in SSA aus Aquakulturen etwa 55 000 t Fisch erzeugt worden, das entspricht 0,15 % der globalen Produktion. Zwischen 1970 und 2000 betrug die jährliche Steigerungsrate der Produktion aus Aquakulturen in SSA 8,8 %; der weltweite Durchschnitt lag bei 9,2 % (FAO, 2003 b). Zwar sind Aquakulturen in Kenia und der Republik Südafrika seit 1920 respektive 1850 im Betrieb, für viele Länder sind solche Anlagen aber etwas Neues.

Die Gesamterzeugung von Fischen für Nahrungszwecke betrug im Jahr 1997 3,7 Millionen t. Bis 2020 wird mit einer Verdoppelung der Erzeugung gerechnet. Ein bedeutender Teil der Erzeugung wird auf den Weltmarkt exportiert. Dabei werden unterschiedliche Marktsegmente bedient: etwa niedrigpreisige Nahrungsfische, hochpreisige Edelfische und Fischöle. Dieses Gesamtbild muss allerdings sehr nach einzelnen Ländern der Region differenziert werden. So werden etwa im Senegal, in Mauretanien, Namibia, der Republik Südafrika und Nigeria große Fischmengen angelandet, während Länder wie die Demokratische Republik Kongo immer noch von Importen aus Europa abhängig sind.

Umgang mit aquatischen Ökosystemen und deren Potenzial an biologischer Vielfalt

Die aquatischen Ökosysteme bilden einen Teil der natürlichen Lebensgrundlagen, deren nachhaltige Nutzung Armut und Mittellosigkeit mindern sollte. Afrika und Madagaskar werden üblicherweise in 11 biologische und 93 süßwasserökologische Regionen unterteilt (Roberts, 1975; Hughes und Hughes, 1992; Stiassny, 1996; Shumway et al., 2002). Eine ökologische Region ist eine ausgedehnte Fläche Land oder Wasser, die ein bestimmtes Ensemble natürlicher Gemeinschaften und Arten enthält, deren Grenzen annäherungsweise denen entsprechen, die vor wesentlichen Änderungen der Landnutzung bestanden haben (Dinerstein et al., 1995).¹²⁷ Die Lebensgemeinschaften werden oftmals aus etwa den gleichen Arten gebildet, zeigen ähnliche Dynamiken und Umweltbedingungen. Sie funktionieren durch ihr Zusammenspiel recht effektiv als eine erhaltende Einheit, die zu meist den Grenzen von Wasserscheiden und Flussbecken folgt, die oft als biogeografische Barrieren dienen.

Die afrikanische Fischfauna weist eine große biologische Vielfalt auf. Sie kann (die Großen Seen ausgenommen)¹²⁸ in neun Gebiete unterteilt werden :

1. das kongolesische (zairische) Gebiet mit 690 bis 700 Arten,
2. das guineische Tieflandgebiet mit 340 Arten,
3. das guineische Hochlandgebiet mit mehr als 200 Arten,
4. das sudanesisches Gebiet mit 200 bis 300 Arten,
5. das Ostküstengebiet mit etwa 100 Arten,
6. das Sambesi-Gebiet mit 150 Arten,
7. das Quanza-Gebiet mit 110 Arten,
8. das südliche Kap-Gebiet mit 33 Arten und
9. das Maghreb-Gebiet mit 40 Arten (Stiassny, 1996).

Der größte Teil des Fischfangs in Binnengewässern wird von lokalen und traditionellen Gemeinschaften zur Deckung der Grundbedürfnisse praktiziert. Aufgrund geringer Erträge dient der Fischfang allerdings nicht zur Mehrung des Familieneinkommens. Er wird zudem eingeschränkt durch das Fehlen von

¹²⁷ Damit sind menschengemachte Änderungen gemeint, vor allem infolge des Kolonialismus.

¹²⁸ Die in Ostafrika gelegenen Großen Seen umfassen die Albert-, Viktoria-, Tanganjika-, Nyasa- und Turkana-Seen. Diese liegen in oder zwischen den Staaten Demokratische Republik Kongo, Sambia, Mosambik, Tansania, Kenia, Ruanda, Burundi und Uganda, vgl. <http://na.unep.net/greatlakes>.

modernen Fischereiboote und ungenügenden Kenntnissen der Vielfalt der Fischarten, deren Systematik und Ökologie (Shumway et al., 2002).

Das Kongo-Becken weist einen hohen Anteil einheimischer Fischarten (etwa 80 %) auf. Die Praktiken des Fischfangs haben es allerdings versäumt, die wirtschaftliche Nutzung der biologischen Vielfalt mit einem wirksamen Schutz zu verbinden. Gemeinschaften, die am Fluss leben, benutzen giftige Pflanzenextrakte und einige Chemikalien wie Pestizide als Mittel zum Fischfang. Auch Feuer wird benutzt, vor allem während der Trockenzeiten in den Laichgründen. Derartige Praktiken zerstören allerdings die Fischbestände unterschiedslos. Jungfische und Fingerlinge sind der biologische Grundstock für eine langfristig umweltgerechte Nutzung der biologischen Vielfalt – und zugleich der verletzlichste Teil der Fischpopulationen. Wachsende Armut führt zu einem hohen Druck auf die Fischbestände, in vielen Fällen werden die Erfordernisse und Zeitabläufe für die notwendige Regeneration missachtet. Die Folge ist manchmal ein Rückgang in der Größe der gefangenen Fische. „Nutzung und Erhalt erneuerbarer natürlicher Lebensgrundlagen werden oftmals (und unzutreffend) als gegensätzliche Ziele wahrgenommen. Entgangene Entnahmen aus Schutz- und Erhaltungsgründen werden als Opfer angesehen. Ein weit größeres Opfer (für die zukünftigen Nutzenden) ist indessen unterlassener Schutz. Erhalt und Schutz sind eine nicht-extraktive Form des Nutzens, nämlich die Versicherung für eine langfristig gesicherte Erzeugung.“ (Pullin, 2004)

Es gibt einen andauernden Konflikt zwischen dem Erhalt der Vielfalt der Fischbestände und ihrer Nutzung als Nahrungsmittel. Deswegen sind kluge Umgangsweisen und langfristig umweltgerechte Schutzmaßnahmen notwendig. Das Beispiel aus dem Kongo weist auf vier große Herausforderungen für den traditionellen Fischfang hin:

1. das Fehlen angepasster Fischfangtechniken, die die Fischbestände erhalten; stattdessen herrschen vielfach illegale Techniken und Praktiken vor,
2. das Fehlen funktionierender lokaler Fischmärkte, sodass mit dem Fischfang zu wenig Einkommen erzielt werden kann,
3. mangelhafte Konservierungstechniken und -infrastrukturen, sodass die Qualität und damit der Marktwert des Fangs rasch verfallen und
4. die Überfischung einiger Gewässer, sodass die Fischbestände sich nicht regenerieren können.

Das Zusammenwirken dieser Umstände bedroht die aquatische biologische Vielfalt. Fischerei und Aquakultur in SSA stehen daher vor enormen Problemen. Gestaltungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Regenerationsmöglichkeiten der Fischbestände sind zwar vorhanden und erhöhen die langfristigen Erträge, die kleinen Fischereibetriebe und die Familien sind allerdings zumeist arm und haben dringende kurzfristige Bedürfnisse. Daher sind die Fischer in aller Regel recht zurückhaltend im Blick auf eine Teilnahme an oder Akzeptanz von Regulierungen wie saisonalen Fangverböten, die kurzfristig ihre Ernährungsbasis schmälern, wiewohl sie langfristig positive Aussichten bieten.

Gute Kenntnisse der Fischbestände und der Abläufe in den aquatischen Ökosystemen sind für die Konzipierung von nachhaltigen Fischereiregelungen unerlässlich. In den Ländern von SSA fehlen die diesbezüglich wichtigen Daten, was dazu führt, dass Ad-hoc-Maßnahmen im Umgang mit komplexen Problemen verfolgt werden. Ein bezeichnendes Beispiel ist die Vorschrift einer einheitlichen Maschengröße, um die Überfischung ganz unterschiedlicher Fischarten zu begrenzen. Besonders im Rahmen saisonaler Schwankungen infolge des Aufstiegs nährstoffreichen Tiefenwassers, was noch dazu ein grenzüberschreitendes Phänomen ist.

Die Notwendigkeit einer wirklichen Umsetzung von Fischereibestimmungen, die sowohl die kleinen Fischer wie die industriellen Fangflotten umfassen, ist dringend. Die begrenzten Budgets der staatlichen Verwaltungsstellen, die für den Vollzug der Bestimmungen zuständig sind, die verbreitete Korruption unter Fischereibeamten und die Tatsache, dass manche der Bestimmungen von den Fischern als unbegründet angesehen werden, werfen ein düsteres Licht auf den Zustand dieses Wirtschaftszweiges. Staatliche Institutionen sind in Afrika generell schwach. Sie können so auch nicht gegen die Aktivitäten der industrialisierten Fangflotten ankommen (Fisheries Opportunities Assessment, 2006). Darüber hinaus zögern die Justizbehörden der meisten Länder in SSA, den Fischereibestimmungen Nachdruck zu verleihen, weil diese üblicherweise als nicht sehr wichtig angesehen werden.

„Der afrikanische Umgang mit Fischereifragen ist dadurch gekennzeichnet, dass die Institutionen für eine Kontrolle der industriellen Fangflotten ebenso wie für eine Stärkung der kleinen Fischereibetriebe zu schwach sind. Mit wenigen Ausnahmen konnten sie sich nicht gegenüber den europäischen Fischereiflotten und anderen machtvollen Interessen behaupten. Sie vermochten es weitgehend nicht, ein einheitliches System von Regulierungen aufzubauen, das

- den Zugang beschränkt,
- die Fangkapazitäten verringert,
- geeignete Verfahren zur Sicherstellung einer guten Praxis etabliert,
- Bestimmungen über Netzgrößen und räumliche bzw. jahreszeitliche Beschränkungen wirksam in der Praxis durchsetzt und
- Subventionen von der Fangmenge entkoppelt“.

Kasten 2.1: Fischerei-Management

(Quelle: Fisheries Opportunities Assessment, 2006)

Auch für die Aquakulturen in SSA existieren etliche Herausforderungen. Dazu gehören die Verfügbarkeit von Informationen, Ausbildung und Krediten, das Vorhandensein von Fischmehl und Fischöl für die Aufzucht sowie die Minderung der Umweltwirkungen einer halbintensiven Aquakultur. Ein Ersatz des Fischmehls durch pflanzliche Proteine kann zu einer höheren Mortalitäts- und einer geringeren Wachstumsrate diverser Fischarten führen (Delgado et al., 2003). Intensive Aquakulturen erfordern Fertigfutter, Pestizide und Antibiotika. Der Austrag solcher Substanzen in umgebende Gewässer wiederum kann diese Ökosysteme beeinträchtigen.

Die biologische Vielfalt der Fische in Afrika ist nicht gut untersucht; nur einige wenige Arten sind hinreichend bekannt, besonders aus der Familie der Buntbarsche (*Cichlidae*), von der Tilapia und Nilbarsch die bekanntesten Mitglieder sind. Große Fische wie *Distichodus sexfasciatus Labeo sp.*, *Mormyrops anguilloides*, *Bagrus sp.*, *Synodontis sp.*, *Schilbe mistus* sowie verschiedene Arten aus der Familie der Echten Welse und der Welsartigen sind weitgehend unbekannt. Die aquatischen Ökosysteme in den westlichen, südlichen und östlichen Subregionen und deren biologische Vielfalt sind

relativ gut erforscht. Das Kongo-Becken hingegen ist weitgehend unbekannt, hier wären Forschungen notwendig.

Afrika verfügt über ein großes Potenzial für die Fischzucht. 37 % der Oberfläche sind für kleingewerbliche Aquakultur, 43 % für kommerzielle Fischerzeugung geeignet (Aguilar-Manjarrez und Nath, 1998). Afrikas Anteil an der weltweiten Erzeugung von Fisch aus Aquakulturen beträgt etwa 4 %. Er ist seit 1984 mit einer Zuwachsrate angestiegen, die gleich oder größer der globalen Rate war, wenn auch von einer geringen Ausgangsgröße ausgehend (FAO, 1997). Traditionelle extensive afrikanische Aquakulturen sind in der ganzen Region verbreitet, insbesondere in der westafrikanischen Sub-Region (ICLARM-GTZ, 1991). Nigeria und Ägypten erzeugen allein 90 % aller afrikanischen Aquakulturerzeugnisse, Madagaskar und Sambia zusammen tragen 4 % bei und der Rest des Kontinents 5 bis 6 % (FAO, 2000 b).

Fischteiche mit einem Frischwasserzulauf, so genannte Ouedos oder Ahlos, werden vor allem in West- und Zentralafrika benutzt, um Tilapia (*Cichlidae*) zu erzeugen. In der Demokratischen Republik Kongo, insbesondere in der Imbongo-Region (Kikwit) wird diese Art von Fischteichen traditionell zur Zucht von Tilapia und Welsen (*Siluroidei*), Ngolo genannt, verwendet. Dazu gehören die Fischarten *Clarias angolensis*, *C. lazera*, *C. gariepinus* und eine häufig vorkommende essbare Wasserpflanze namens *Hydrocharis chevalieri*, die vor allem für die Ernährung vor Ort verwendet werden. Dort, wo *Hydrocharis* kultiviert wird, besitzt jede Familie im Dorf ihren eigenen Teich (Brummett und Noble, 1995; Musibono und Mbale, 1995).

Mehr als 90 % aller Zuchtfische in SSA stammen aus Teichen mit einer Fläche von 200 bis 500 m². Die Fische werden mit lokal verfügbaren und billigen landwirtschaftlichen Nebenprodukten gefüttert. Die Erträge sind mit 1000 bis 2000 kg/ha begrenzt (King, 1993). Stadtnahe Regionen sind gute Standorte für Aquakulturen, weil die Fische ein wichtiger Teil der Ernährung der städtischen Bevölkerung und zugleich eine Einkommensquelle für die Fischereibetriebe sind. Aquakulturen in solchen Gebieten spielen eine wichtige Rolle in Malawi, Kamerun, Nigeria, Ghana, Sambia und der Demokratischen Republik Kongo.

Die Kafue Fisheries Company in Sambia ist mit einer Teichfläche von 1870 ha die größte integrierte Fischzuchtanlage Afrikas. Dort werden einheimische Tilapias aufgezogen (*Oreochromis andersonni*, *O. mossambicus*, *O.*

niloticus), Wels (*Clarias gariepinus*) und Karpfen (*Cyprinus carpio*). In der Demokratischen Republik Kongo war die Fischzucht in der Kolonialzeit vor 1960 wichtig. Viele Aquakulturen arbeiteten produktiv wie Gandajika (Kasai), Nzilo (Katanga), Atwum/Imbongo (Bandundu) und Kasangulu (Bas-Congo). Nach der Unabhängigkeit hat das US-Friedenkorps¹²⁹ versucht, diese Fischzuchtanlagen wiederherzustellen und neue zu begründen – allerdings ohne Erfolg. Heute entwickeln sich Aquakulturen im Umkreis großer städtischer Räume. In Kinshasa zum Beispiel sind das Kloster „Notre-Dame de l’Assomption“, Kimpoko-Nsele, Maluku, Kasangulu, Bateke und Mungulu-Diaka gut funktionierende Fischzuchtbetriebe. Überflutete Flächen an Flussläufen wie Kongo, Kasai, Kwilu und Lamon werden saisonal für Fischeaufzucht verwendet (Musibono, 1992).

Verglichen mit den Möglichkeiten, die die Wasserressourcen und der Artenreichtum (Fische, Krustentiere, Schnecken, Alligatoren, Pflanzen) bereitstellen, ist die Aquakultur in SSA sehr gering entwickelt. Der Beitrag von AWWT zur Fangfischerei und Aquakultur ist nach wie vor sehr gering, wenn auch etwas zunehmend. Mehr als 7502 Arten von Süßwasserfischen kommen in den natürlichen Gewässern von 48 Ländern vor. Afrika verfügt auch über große natürliche wie menschengemachte Seen, die wichtige Habitate für Fische und Naturschutzgebiete enthalten (WRI, 1998).

Invasionen

Fremde Arten sind solche, die absichtsvoll oder zufällig in Gebiete außerhalb ihrer natürlichen Verbreitung verschleppt worden sind. Invasive fremde Arten werden für unberührte Ökosysteme und deren biologische Vielfalt als verheerend angesehen (Williamson, 1996; McNeely, 2001). Der Nilbarsch (*Lates niloticus*), der in den 1960er-Jahren im Viktoriasee vor Uganda ausgesetzt worden ist, hat die einheimischen Tilapia-Populationen furchtbar dezimiert (WRI, 2002). Im Kongo hat sich der invasive Westafrikanische Knochenzüngler (*Heterotis niloticus*) vom Oberlauf des Oubangi¹³⁰ aus rapide verbreitet, besonders in den Flüssen (Shumway et al., 2002).

¹²⁹ Dies ist 1961 auf Initiative des Präsidenten John F. Kennedy, vom Parlament der USA als ständige Einrichtung gegründet worden, um den wirtschaftlichen Aufbau in nicht industrialisierten Ländern zu befördern, vgl. www.peacecorps.gov.

¹³⁰ Der Oubangi ist ein Zufluss zum Kongo.

Invasive Arten können Pflanzen, Algen, Mikroorganismen, Fische oder andere aquatische Organismen sein. Die Wasserhyazinthe (*Eichornia crassipes*), die im 19. Jahrhundert von der Kolonialverwaltung aus Südamerika eingeführt worden ist, hat sich mittlerweile in Seen, Flüssen und Teichen ausgebreitet. In Teichen sind die Wasserfarne *Salvinia molesta* und der Wassersalat oder Muschelblume (*Pistia stratiotes*) aus dem Nil, die eigentlich einheimische Gewächse sind, invasiv geworden und beeinträchtigen die Fischzucht. Eine im Kongo einheimische Fischart aus der Gattung der Geradsalmmler (*Citharinus gibbosus*) wird zu bestimmten Jahreszeiten invasiv und beeinträchtigt die Fischbestände. Am Beispiel der Wasserhyazinthe kann man gut die Komplexität der Verbreitung und des Umgangs mit invasiven Arten erkennen (Rachmeler, 2003; Bartley und Martin, 2004; Howard, 2004).

Umgang mit Invasionen

Die einfachste Umgangsweise ist die Vorbeugung. Ähnlich wie bei anderen Ökosystemen kann bei aquatischen Ökosystemen eine Kontrolle von Invasionen erfolgen durch:

- mechanische Methoden (Beseitigung, Zerstörung, Fallenstellen oder Fangen),
- chemische Methoden (Pestizide, Herbizide und andere Gifte),
- biologische Verfahren (Nutzung anderer Arten zur Dezimierung),
- Veränderungen am Ökosystem (Veränderungen an Wasserläufen, Veränderungen von Wasserständen, Kontrolle von Verschmutzungen, Konkurrenz zu Pflanzen oder lokalen Arten und
- integriertes Management (fußend auf der Kombination etlicher der oben genannten Methoden).

Biologische Schädlingskontrolle dürfte aus Sicht der Gesundheit des Ökosystems das Mittel der Wahl sein. Die Wirkung könnte allerdings zu langsam erfolgen. In den Gewässern von SSA war zum Beispiel die Nutzung von Insekten als Nützlinge gegen die Ausbreitung der Wasserhyazinthe ohne Erfolg (Rachmeler, 2003).

Die beste Kontrolle invasiver Arten könnte in vielen Fällen darin bestehen, dass diese Arten einen wirtschaftlichen Wert erhalten. Wenn invasive Fischarten wie der Westafrikanische Knochenzüngler (*Heterotis niloticus*), der in der Demokratischen Republik Kongo auch Kongo Sika oder Zaiko

genannt wird, gefangen und vermarktet wird, dann wird er intensiver befischt und die negativen Umweltwirkungen werden geringer ausfallen.

Der Nil-Tilapia (*Oreochromis niloticus*) verhält sich in vielen afrikanischen Gewässern (Flüssen, Seen und Feuchtgebieten) invasiv. Das ist für den Viktoriasee und das Kongo-Becken gut dokumentiert. Er konkurriert dabei mit anderen Cichlidae wie *O. esculentus* oder *O. variabilis* (Twongo, 1995). Er ist nun aber inzwischen im Viktoriasee ein sehr wertvoller Speisefisch. In Kinshasa hat die Fischzucht des Klosters „Notre-Dame de l'Assomption“ den Nil-Tilapia in den 1980er-Jahren eingeführt. Auch dort ist er mittlerweile weit verbreitet und wird viel verkauft. Dies trägt zu Ernährung und Einkommen bei. Das gilt auch für den Westafrikanischen Knochenzüngler, der vor nicht langer Zeit aus dem Oberlauf des Oubangi in der Zentralafrikanischen Republik entwichen ist und der heute den Kongo und seine Zuflüsse besiedelt hat. Zunächst haben die Fischer sich über die Invasion beschwert. Inzwischen haben sie durch Fang und Verkauf dieses Fisches Vorteile, weil sie die Nachfrage der Kunden aus Kinshasa bedienen können (Musibono, 1992; Shumway et al., 2002).

Mangroven-Wälder, die in den Küstenzonen wichtige Laichgründe bilden, werden durch verschiedene Umstände degradiert. Hier spielen die Verschmutzungen durch Erdölförderung, Abholzung zur Erzeugung von Holzkohle und das Fischen mithilfe von Chemikalien eine Rolle.

Produktqualität und Produktivität

Wie schon erwähnt sind die meisten Erzeugungssysteme traditionell und kleingewerblich ausgerichtet. Aquakulturen nehmen zu und könnten gegenüber dem Fischfang ein Übergewicht bekommen (ICLARM-GTZ, 1991; Jamu und Brummett, 2004).

Fangzeiten

Die Fangfischerei wird überwiegend während der Trockenzeit ausgeübt. Während der Regenzeit wandern die Fischbestände in die Laichgründe der Marschen, der bewachsenen Uferzonen und in andere geschützte Areale. Fischfang ist dann nicht gestattet. Unglücklicherweise beuten die Fischer in Regionen, in denen der traditionelle Fischfang vorherrscht, zunehmend die Laichgründe mit Pestiziden und giftigen Pflanzenextrakten aus. Derartige Praktiken sind armutsbedingt und laufen dem Erhalt der natürlichen Le-

bensgrundlagen zuwider, insbesondere in der Demokratischen Republik Kongo (Shumway et al., 2002). Die Verwendung von Giften in den Laichgebieten zerstört die biologische Vielfalt, insbesondere die Eier, die kleinen und Jungfische. Die Regeneration der Fischbestände wird auf diese Weise beeinträchtigt.

Verarbeitung, Nutzung und Wertschöpfung.

Es gibt in SSA kaum verarbeitende Fischindustrie, außer in der Republik Südafrika, Uganda, Nigeria, Mauretanien, Mauritius, Namibia und teils in Ghana. Dort werden Fische für den Export verarbeitet. In der Republik Südafrika und auf Madagaskar werden Fischkonserven hergestellt. In den meisten Fällen funktioniert die Verarbeitung für Exportzwecke tadellos. Die lokalen Märkte kennen keine vorgeschriebenen Qualitätsstandards.

Entwicklungsmöglichkeiten für eine Fischindustrie gibt es erhebliche, die aber bislang nicht genutzt werden. Eine entwickelte Industrie würde den Marktwert des gefangenen Fisches erhöhen. Die Förderung des verarbeitenden Gewerbes würde zugleich der biologischen Vielfalt wie der Armutsminderung dienen.

Fischerei und Aquakulturen enthalten für SSA ein sehr großes Potenzial für eine langfristig umweltgerechte Entwicklung. Allerdings sind die Kenntnisse von biologischer Vielfalt, Systematik,¹³¹ Ökologie und auch der Naturschutzstrategien vielfach unbekannt. Obgleich die meisten Staaten aus SSA die UN-Konvention zur biologischen Vielfalt (CBD) ratifiziert haben, sind Beiträge durch AWWT äußerst gering. Wegen seiner besonders ausgeprägten biologischen Vielfalt ist für das Kongo-Becken eine durchdachte Umgangsweise vordringlich. Dabei könnte die Arbeit von NROs aus den USA wie Innovative Resources Management,¹³² dem American Museum for Natural History¹³³ und der örtlichen Partnerorganisation Environmental Resources Management and Global Security unterstützt werden.

¹³¹ Die Systematik ist das Teilgebiet der Biologie, das die Einteilungen und Zugehörigkeiten der und in den verschiedenen Organismenreichen (Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere/Menschen) bearbeitet.

¹³² Hier sind die Aktivitäten zum Schutz des tropischen Naturwaldes im Kongo-Becken gemeint, die guten Teils von der US-Agentur für Internationale Zusammenarbeit (USAID) im Rahmen des Zentralafrikanischen Regionalen Umweltprogramms (CARPE) unter anderem mit der hier aufgeführten Firma durchgeführt worden sind, vgl. www.irgmt.com.

¹³³ Das Museum liegt in New York, vgl. www.amnh.org.

2.5 Energie aus Biomasse

Biomasse ist ein regenerativer Energieträger, der aus den kohlenstoffhaltigen Abfällen diverser menschlicher und natürlicher Aktivitäten stammt. Sie setzt sich zusammen aus unterschiedlichen Quellen, unter anderem

- Nebenprodukten der Holzverarbeitung,
- Resten von Nutzpflanzen,
- Materialien aus Wäldern,
- Haushaltsabfällen und
- Holz.

Biomasse ist heute die wichtigste Energiequelle in Afrika, durch die mehr als 50 % des kontinentweiten Primärenergieverbrauchs von 20,7 EJ¹³⁴ gedeckt werden (IEA, 2002). Während weltweit über moderne, effiziente und langfristig umweltgerechte Formen der energetischen Nutzung von Biomasse debattiert wird, ist Afrika immer noch in großem Ausmaß von traditionellen Energiequellen aus Biomasse abhängig, deren Nutzung erhebliche soziale, umweltbezogene und wirtschaftliche Kosten bedingt.

Afrikanische Länder sind weltweit die intensivsten Nutzer von Biomasse. Statistisch gibt es eine starke Korrelation zwischen der Nutzung von Biomasse als primärer Energiequelle und Armut und Mittellosigkeit.

<i>Land</i>	<i>Brennbare erneuerbare Energieträger und Reststoffe (Prozentanteil am gesamten Energieverbrauch)</i>	<i>Pro-Kopf-BIP (inflationsbereinigte US-Dollar, bezogen auf das Jahr 2000)</i>
Republik Südafrika	11	3181
Namibia	15	1943
Senegal	53	445
Gabun	59	3867
Simbabwe	60	479

¹³⁴ EJ = Exajoule, das sind 10¹⁸ oder 1 Trillion Joule. Zum Vergleich: Allein in Deutschland lag der Primärenergieverbrauch im Jahr 2007 bei knapp 14 EJ.

<i>Land</i>	<i>Brennbare erneuerbare Energieträger und Reststoffe (Prozentanteil am gesamten Energieverbrauch)</i>	<i>Pro-Kopf-BIP (inflationsbereinigte US-Dollar, bezogen auf das Jahr 2000)</i>
Republik Kongo	62	935
Angola	66	740
Elfenbeinküste	66	573
Ghana	67	269
Benin	69	325
Togo	71	243
Kenia	78	418
Kamerun	79	723
Nigeria	79	387
Sudan	81	423
Sambia	81	327
Mosambik	86	262
Äthiopien	91	120
Tansania	92	300
Demokratische Republik Kongo	94	85
SSA	57	528
Lateinamerika und Karibik	15	3749
Südostasien	39	498
OECD-Länder	3	28055

Tabelle 2.1: Biomassennutzung in Afrika südlich der Sahara im Jahr 2003 soweit Daten vorliegen
(Quelle: World Bank 2006)

In den ärmsten Staaten kann der Anteil der Biomasse am Energiekonsum der Einwohner bis zu 90 % reichen. Und innerhalb der Länder wiederum nutzen die Gruppen mit dem niedrigsten Einkommen Biomasse am stärksten. In den ländlichen Räumen haben 92 % der Menschen keinen Zugang zu elektrischer Energie. Sie sind mithin ganz und gar auf Biomasse, Flüssiggas¹³⁵ und Kerosin¹³⁶ zur Deckung ihrer Energiebedarfe angewiesen (IEA, 2002).

Die Energieträger aus Biomasse bestehen ganz überwiegend aus unverarbeiteten traditionellen Brennstoffen wie Feuerholz, Resten aus Landbau und Tierhaltung, die für schiere Überlebensbedürfnisse wie Kochen, Heizen, Beleuchtung, Fischräuchern und Pflanzentrocknen genutzt werden. In Kenia, Tansania, Mosambik und Sambia beispielsweise arbeiten nahezu alle ländlichen Haushalte mit Holz zum Kochen, mehr als 90 % der städtischen Haushalte nutzen Holzkohle. Diese Formen traditioneller Energie aus Biomasse bedingen erhebliche soziale, umweltbezogene und wirtschaftliche Kosten. Ihre Nutzung wird als Folge von Armut und Mittellosigkeit und zugleich als Hindernis für wirtschaftliche und soziale Entwicklung angesehen (UNDP, 2000; IEA, 2002; Karekezi et al., 2004).

Die Energieeffizienz¹³⁷ der traditionellen Nutzung der Brennstoffe aus Biomasse ist sehr gering, vor allem, wenn sie in traditionellen Kochöfen verwendet wird, was noch dazu zu einer Vielzahl problematischer Wirkungen führt. Die Menge Brennstoff, die zur Erzeugung einer Einheit einer Energiedienstleistung¹³⁸ erforderlich ist, ist sehr hoch, die natürlichen Quellen, die den Brennstoff zur Verfügung stellen, werden also stark in Anspruch genommen. Das gefährdet die natürliche Vegetation, ist aber auch im Blick auf nutzpflanzliche und tierische Stoffe ein Problem, weil diese dann als Futter oder Dünger nicht mehr verfügbar sind, wenn sie verfeuert werden. Ineffiziente Verbrennung von Biomasse in Kochöfen ist auch für heftige Luftverschmutzungen im Haus verantwortlich, die erhebliche Gesundheitsschäden nach sich ziehen (WHO, 2002). Traditionelle Quellen für

¹³⁵ Flüssiggas ist ein Nebenprodukt der Benzinraffinierung.

¹³⁶ Kerosin wird als Benzin für Flugzeuge verwendet. Chemisch ist es eine Mischung verschiedener Petroleumkohlenstoffe.

¹³⁷ Das meint hier das Verhältnis der in der Biomasse verfügbaren Energie und derjenigen, die tatsächlich für den vorgesehenen Zweck genutzt werden kann.

¹³⁸ Wie zum Beispiel Strom.

Biomasse sind oft mit zeitraubendem Sammeln verbunden, das noch dazu körperliche Schwerstarbeit ist. In vielen Fällen sind Frauen und Kinder gezwungen, jeden Tag mehrere Stunden für das Sammeln von Feuerholz aufzuwenden. Eine nennenswerte Reduzierung dieses Zeitaufwandes würde ermöglichen, dass die Menschen anderen produktiven Beschäftigungen nachgehen wie der Landwirtschaft oder der Erziehung und Bildung (UNDP, 2000; IEA, 2002; Karekezi et al., 2004; World Bank, 2004).

Moderne Energiedienstleistungen können viele dieser Beschwerden mindern helfen, vor allem durch höhere Energieeffizienz, geringere Innenraumluftverschmutzungen und weniger Druck auf die Umweltsysteme. Der Zugang zu modernen Energiedienstleistungen wird generell als eine unverzichtbare, aber nicht hinreichende Bedingung für wirtschaftliche und soziale Entwicklung gesehen. In vielen afrikanischen Ländern sind Anstrengungen unternommen worden, nach und nach zu effizienteren Brennstoffen überzugehen (World Bank 2004). Dabei sollten wir im Auge behalten, dass dieser Übergang kein linearer Ablauf ist, sondern ein vielschichtiger Vorgang, der je nach den lokalen Bedingungen eine Reihe von Ausgangsstoffen beinhaltet wie Holz, Holzkohle, Flüssiggas, Kerosin und schließlich Elektrizität. In den meisten Fällen werden im Zuge des Übergangs verschiedene Energieträger für unterschiedliche Nutzungen in jedem Haushalt gleichzeitig verwendet (IEA, 2002; Karekezi et al., 2004).

Moderne energetische Nutzungen von Biomasse wie Pflanzentreibstoffe, Elektrizität und Wärme stellen eine Option für die Modernisierung der Energiedienstleistungen dar. Generell hängt die preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Energie aus Biomasse im Vergleich zu anderen Energieträgern sehr stark von lokalen Umständen ab. Dazu gehören die

- Verfügbarkeit und Preise anderer Energieträger,
- Strukturen von Energieverteilungsnetzen,
- räumliche Verteilung der Energienutzer und
- Verfügbarkeit hinreichender Volumina von Biomasse.

Während die Erzeugung von Elektrizität durch Fermentationsanlagen oder Kraft-Wärme-Kopplung (KWK),¹³⁹ für die in Afrika ein großes Potenzial vorhanden zu sein scheint, mit deutlichem sozialen Nutzen verbunden

¹³⁹ Bei der Kraft-Wärme-Kopplung wird zum Beispiel aus Gas mittels eines Motors Strom und zugleich Wärme gewonnen.

wird, sind die Vorteile der Erzeugung von Pflanzentreibstoffen für Transportzwecke weniger deutlich und Gegenstand einer heftigen Debatte. Die Wirtschaftlichkeit ebenso wie etliche soziale und umweltbezogene externe Kosten werden hitzig erörtert und auch unter den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hat sich bis heute kein Konsens herausgebildet (Globaler Bericht, Kap. 3, 4 und 6).

Etliche afrikanische Länder haben in moderne Energieumwandlung aus Biomasse investiert, vor allem in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die Elektrizität und Prozesswärme erzeugen, und in die Produktion von Pflanzentreibstoffen. Schätzungen besagen, dass moderne Energieformen aus Biomasse etwa 4,7 % zur Primärenergie in Afrika beitragen (Kartha et al., 2005).

Malawi ist das führende afrikanische Land in Sachen Ethanol. Außerhalb Brasiliens ist es das einzige Land, in dem seit mehr als 20 Jahren dem Benzin Ethanol beigemischt wird (World Watch Institute, 2006). Auf Mauritius wird mit KWK-Anlagen, die überwiegend mit Bagasse von Zuckerrohr¹⁴⁰ als Substrat arbeiten, erfolgreich Elektrizität erzeugt. Andere afrikanische Länder wie Ghana, Äthiopien, Kenia, Republik Südafrika, Mali, Nigeria, Sambia und Benin verfolgen gegenwärtig aktiv Programme der Erzeugung von Pflanzentreibstoffen (Dufey, 2006; IEA, 2006; World Watch Institute, 2006).

2.6 Soziokulturelle Fragen

Die Völker Afrikas südlich der Sahara gehören zu mehreren tausend ethnischen Gruppierungen. Jede dieser Gruppen hat ihre eigene Sprache, Tradition, Geschichte, Lebensart und Religion. Diese kulturellen Verschiedenheiten und die jeweilige Ausstattung mit natürlichen Lebensgrundlagen beeinflussen die landwirtschaftlichen Praktiken in der Region. Vor allem finden sie sich wieder in Umgangsweisen mit dem Land. Für die Vermittlung von Techniken an nomadische Viehhalter werden andere Strategien und anderes Sach- und Problemwissen benötigt als beispielsweise an sesshafte Bäuerinnen und Bauern.

¹⁴⁰ Als Bagasse werden die faserigen Anteile bezeichnet, die nach dem Auspressen des Zuckerrohrsaftes zurückbleiben.

Frauen und Männern sind in der Landwirtschaft sowohl unterschiedene wie sich ergänzende Aufgaben und Rollen zugeschrieben. Es hat Untersuchungen zum Zeitaufwand gegeben, mit denen festgestellt werden sollte, welche Mitglieder des Haushaltes welche bestimmten Aufgaben zu erledigen haben (Saito et al., 1992).

Ein typischer bäuerlicher Haushalt in SSA baut auf die klare Unterscheidung zwischen den Aufgaben für Frauen und Männer auf. Dazu gehören

- Bewirtschaftung unterschiedlicher Kulturen und Erzeugung in Pflanzenbau und Tierhaltung, entweder allein oder in Gemeinschaft,
- persönliche Verantwortung für die Bereitstellung der Produktionsmittel durch Tausch oder Verkauf von Naturalien zum individuellen oder gemeinschaftlichen Gebrauch,
- festgelegte Normen für die Verteilung von Gütern und Dienstleistungen unter den Mitgliedern des Haushaltes sowie
- ausgefeilte Vereinbarungen die bestimmen, wer Entscheidungen über Verkauf, Verbrauch, Verarbeitung und Vorratshaltung agrikulturner Erzeugnisse trifft.

In Kenia haben Frauen berichtet, dass die Männer für den Bau des Kornspeichers, die Frauen hingegen für Hacken, Ernten und Transport der Nutzpflanzen verantwortlich waren. Obwohl die Aufgabenverteilung sehr strikt getrennt erscheint, gibt es in der Praxis doch Überschneidungen und auch eine Reihe gemeinsamer Aufgaben (Pala, 1983).

Der Anbau von Mais hat seine ganz eigene Dynamik bezüglich der Arbeitsteilung. Mais wird sowohl als Marktfrucht wie für die eigene Ernährung angebaut, wobei die Hohertragssorten für die Märkte genutzt werden. In der Folge wurden die lokalen Sorten als „Frauennutzpflanzen“, die ertragreichen als „Männernutzpflanzen“ typisiert. Dadurch, dass mittlerweile auch Hohertragssorten verfügbar sind, die den Geschmack der Bäuerinnen und Bauern treffen und demnach für den Eigenverbrauch genutzt werden, verschwimmt diese Kategorisierung wieder. Erkenntnisse aus Malawi belegen, dass sowohl Hohertrags- wie lokale Sorten entweder als Marktfrüchte oder zur Selbstversorgung dienen können, je nach Situation des kleinbäuerlichen Betriebs (Smale und Heisey, 1994).

Haushalts-, landwirtschaftliche oder unternehmerische Tätigkeiten

Männer: Marktfrüchte, Großvieh

Frauen: Kinderversorgung, Haushalt einschließlich Zubereitung der Mahlzeiten, Wasser- und Brennholzversorgung, Versorgung von Feld- und Gartenbau sowie Kleinvieh, heimische Verarbeitung und Handel der landwirtschaftlichen Erzeugnisse.

Landwirtschaftliche Arbeiten

Männer: Vorbereitung der Ackerflächen

Frauen: Pflanzen, Unkrautbekämpfung, Verarbeitung und Bevorratung der Erzeugnisse

Getrennte Felder und Ackerflächen

Frauen und Männer sind jeweils für eigene Betriebsmittel und die Erzeugnisse verantwortlich.

Gemeinsam bearbeitete Flächen

Männer und Frauen teilen sich den Arbeitsaufwand und nutzen die Erzeugnisse für die Versorgung der Familie.

Landrechte

Männer: Eigentum

Frauen: keine gesicherten eigenen Rechte, das Sagen haben der Ehemann oder männliche Verwandte

Rechte an Betriebsmitteln

Männer: Rechte an Ressourcen wie Land, Arbeitskraft, technischen Informationen und Krediten

Frauen: Zugang zu derartigen Betriebsmitteln nur über die Männer

Kasten 2.2: Rollenverteilungen in bäuerlichen Haushalten in Afrika südlich der Sahara
(Quelle: Pala, 1983)

Die überlieferten kulturellen, sozialen und wirtschaftlichen Normen, die bäuerliche Haushalte in SSA bestimmten, haben sich seit 1970 dramatisch verändert. Das rapide Bevölkerungswachstum hat die traditionellen bäuerlichen Landwirtschaften überwältigt. Die in Aussicht stehenden Beschäftigungsmöglichkeiten in städtischen Gebieten, im Bergbau und auf Plantagen haben zu einer Abwanderung vor allem von Männern aus ländlichen in urbane Räume geführt. Mit dem Bemühen, für den Haushalt neue Einkommensquellen zu erschließen, ist oftmals ein Ortswechsel verbunden. Dadurch werden die Frauen allein gelassen und müssen auch die früher von Männern durchgeführten Arbeiten zusätzlich übernehmen. Daher kommen die Frauen auch in die Situation, dass sie nunmehr die Vermarktung der Marktfrüchte durchführen. Die Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern verändert sich also und es sieht gar nicht so aus, dass Männer nun die Arbeiten der Frauen in der Landwirtschaft auf sich nehmen wollten, insbesondere nicht diejenigen zur Erzeugung der Lebensmittel für den eigenen Haushalt (Doss, 1999).

Wenn Männer hingegen Tätigkeiten übernehmen, die traditionell von Frauen ausgeübt worden sind, betrifft dies nicht die häuslichen Arbeiten (Zuidberg, 1994). Oftmals ist es so, dass die Tätigkeiten der Frauen produktiver oder auch gewinnbringender geworden sind. Ein Beispiel kommt aus Burkina Faso, wo die Frauen traditionell die Shinüsse, die Früchte des Shibusutterbaums (*Vitellaria paradoxa*),¹⁴¹ gesammelt haben. Sobald der Verkauf dieser Früchte gewinnbringend wurde, wurden Männer aktiv und die Frauen wurden oftmals zu Hilfskräften. Die Zahl der Haushalte, denen eine Frau vorsteht, nimmt in Afrika südlich der Sahara zu.

Die Bereitschaft von Bäuerinnen und Bauern, neue Techniken aufzugreifen, ist von zweierlei Bedingungen abhängig. Die erste betrifft die Erwartung, dass die Techniken zu einer Ausweitung der Erzeugung beitragen. Die zweite, dass die Techniken mindestens dabei helfen, Beschränkungen der Produktivität zu mindern. Eine solche Beschränkung ist das Fehlen von oder der Mangel an Arbeitskräften. Zu diesem Engpass in den Haushalten tragen etliche Umstände bei. Dazu gehören die Arbeitsteilung unter den Geschlechtern, die Verfügbarkeit von Arbeitskraft im Haushalt und die von Lohnarbeitskraft. Verschiedene Kulturen und deren Anbautechniken erfor-

¹⁴¹ Die Samen des Baums enthalten nahezu 50 % Fett, vgl. R. Lieberei u. C. Reisdorff: Nutzpflanzenkunde, Stuttgart 2007, S. 155.

dem den konzentrierten Einsatz von Arbeitskräften zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Jahres. In dem Maß, in dem Frauen und Männer unterschiedliche Aufgaben wahrnehmen oder unterschiedlichen Zugang zu externen Produktionsmitteln haben, kann der Anbau einer bestimmten Kultur mit einer bestimmten Technik auch geschlechtsabhängig sein.

Die Übernahme neuer Techniken trägt auch zur Veränderung der Arbeitsteilung unter den Geschlechtern bei. Eine Studie aus Tansania zeigt, dass Männer sich stärker in der Landwirtschaft engagierten, als sich mit dem Hybrid-Mais das Pflügen verbreitete (Holmboe-Ottessen und Wandel, 1991). In Sambia finden wir in Haushalten, die neue Techniken übernehmen, eine Situation, in der Männer sich mehr um den Nutzpflanzenbau und die Tiere kümmern und weniger Tätigkeiten außerhalb des bäuerlichen Betriebes nachgehen, während Frauen weniger mit dem Pflanzenbau und mehr mit Nach-Ernte-Arbeiten befasst sind. Die Kinder wiederum hüten eher die Tiere als dass sie im Pflanzenbau helfen.

Auch in SSA sind neue Techniken eingeführt worden, um die landwirtschaftliche Produktion zu erhöhen. Die Techniken beruhen zumeist auf der Nutzung von mineralischem Dünger, Saatgut und den entsprechenden Beratungsdiensten. Zu diesen externen Leistungen haben Frauen weniger Zugang als Männer. Der Gebrauch von Dünger ist abhängig von der Verfügbarkeit zum richtigen Zeitpunkt und dem Vorhandensein der erforderlichen Finanzmittel (Doss, 1999). Die Wirkung der Düngergaben ist wiederum auch dadurch bestimmt, ob die Bäuerinnen und Bauern sie angemessen einsetzen. Sambia ist ein Beispiel dafür, dass mineralische Dünger oftmals zu dem Zeitpunkt, wo sie gebraucht werden, in den ländlichen Regionen nicht verfügbar sind. Darüber haben sich die bäuerlichen Betriebe im Laufe der Jahre immer wieder beschwert. Verknüpft mit einer Nichtverfügbarkeit sind oftmals unerschwingliche Preise für Dünger. Die meisten Betriebe sind daher nicht in der Lage, die nötigen Düngermengen für eine größtmögliche Erzeugung zu erwerben.

Die Situation ist auch hier für Frauen schlechter, weil sie oftmals nicht über ausreichende Finanzmittel verfügen. Die Subventionierung von Dünger erhöht daher die Maiseerzeugung durch Bäuerinnen und zugleich die Ernährungssicherung für die Familie. In Kamerun und Malawi hat die Streichung von Subventionen die Bäuerinnen härter getroffen als die Bau-

ern, weil die ersteren lokale Mais-Sorten anbauen, die als „Frauenpflanzen“ betrachtet werden (Gladwin, 1991).

Die ausbleibende Einbeziehung von Frauen in die Umsetzung technischer Veränderungen hat drei miteinander verflochtene Konsequenzen.

1. Die Effizienz der Anpassung neuer Techniken an standörtliche Gegebenheiten leidet unter der Außerachtlassung des praktischen Wissens,
2. die Verhandlungsposition von Haushalten, die von Frauen geleitet werden, wird bei einer gleichzeitigen Zunahme von Arbeitslasten systematisch benachteiligt und
3. die Übernahmeraten fallen geringer aus, weil Frauen keinen Zugang zu neuen Techniken und entsprechenden Schulungen erhalten und die Befürworter der neuen Techniken keine Rücksicht auf die zeitlichen Bedingungen der Frauen nehmen (Muntemba und Blackden, 2000).

Der Einsatz von zeitgerechten und angepassten Beratungen kann zu höheren Erträgen führen (Saito und Weidmann, 1990). Fakt ist, dass Frauen aufgrund ihrer kulturellen und sozialen Positionen in den meisten Fällen nicht in den Genuss der Vorteile aus einer Beratung kommen. Dafür sind wiederum mehrere Faktoren ursächlich. Zum Ersten gibt es keine Terminabstimmung für die Durchführung der Beratung. Zum Zweiten gibt es Tabus im Blick auf das Zusammentreffen von männlichen Beratern mit Bäuerinnen als zu Beratende. Zum Dritten sind Frauen des Lesens und Schreibens weniger häufig kundig als Männer. Zum Vierten sind Frauen oft weniger mobil, sodass sie Beratungen an anderen Orten nicht wahrnehmen können. Zum Fünften schließlich kommen Sprachprobleme hinzu.

Frauen gezielt durch Beratungsdienste zu erreichen, ist in Simbabwe gelungen, wo man Gruppen von Frauen zusammengefasst hat und dadurch die Beratungsdienste interessierter waren (Muchena, 1994). Das riesige Potenzial Afrikas in dieser Hinsicht ist aber noch gar nicht erschlossen. Viele Länder haben vielfältige Möglichkeiten der Erzeugung von Lebensmitteln und traditionellen landwirtschaftlichen Exportgütern für sich selbst, die Nachbarn, die Region und die internationalen Märkte. Für einen Erfolg solcher Bemühungen sind allerdings beständige und transparente Institutionen und Regeln unabdingbar.

In Afrika gab es zwischen 1960 und 1985 eine Ausweitung und Reform vieler Institutionen. Neu ins Amt gekommene Regierungen investierten in

Bildung und Erziehung. Zum Beispiel gab es in Botsuana zum Zeitpunkt der Unabhängigkeit lediglich 40 Menschen mit einer abgeschlossenen Hochschulausbildung. 90 % der in Afrika tätigen agrarwissenschaftlichen Forscher kamen nicht aus Afrika. Die Regierungen begannen, im öffentlichen Dienst Einheimische zu beschäftigen, die Zahl der Schulkinder zu steigern und Universitäten aufzubauen. Die erste sambische Universität wurde durch Spenden von Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht. Tausende von jungen Leuten wurden zum Bachelor- und Master-Studium ins Ausland geschickt. Geldgeber unterstützten diese Entwicklung von Humankapital durch Finanzmittel zum Bau von Universitäten und landwirtschaftlichen Fakultäten. Die Zahl landwirtschaftlicher Berater stieg von 21 000 im Jahr 1959 auf 57 000 im Jahr 1980. Gab es 1960 noch 20 Universitäten, so waren es 1996 bereits 160 (Eicher, 1999). Die Zahl der Vollzeitstellen für agrarwissenschaftliche Forscher stieg von 2000 im Jahr 1960 auf 9000 im Jahr 1991.

Zwischen 1985 und 1999 wurden die öffentlichen Universitäten, Forschungseinrichtungen und Beratungsdienste zusammengestrichen, halbstaatliche Einrichtungen wurden privatisiert und ausländische privatwirtschaftliche Investitionen gleichzeitig ausgeweitet (Eicher, 1999). Diese Umbrüche waren Folgen der Strukturanpassungsprogramme (SAP), die der Internationale Währungsfonds den Ländern auferlegt hatte. Zu den Bedingungen der SAPs gehörte auch die Schrumpfung des öffentlichen Dienstes.¹⁴²

Heute gibt es einen starken Konkurrenzdruck auf die öffentlichen wissenschaftlichen Einrichtungen seitens der privatwirtschaftlichen Saatgut- und Düngerindustrie sowie privater Universitäten. In den meisten Ländern sind die Universitäten die Schwachstellen, weil sie relativ jung und von drastischen Mittelkürzungen betroffen sind. Die Privatisierungen im landwirtschaftlichen Bereich haben zu nachteiligen Folgen für die Erzeugung geführt. Die Eignung des privaten Sektors, die landwirtschaftliche Produktion zu steigern, ist sorgfältig untersucht worden. Das Ergebnis ist, dass Regierungen nach wie vor eine starke Rolle übernehmen sollten, um Partnerschaften mit dem privaten Sektor sinnvoll bilden zu können.

¹⁴² Die Strukturprogramme von Weltbank und IWF sind oft und zu Recht kritisiert worden. Einer der öffentlich wahrgenommenen Kritiker ist Joseph Stiglitz, Nobelpreisträger Ökonomie und früherer Berater des US-Präsidenten Clinton, vgl. J. Stiglitz: *Die Schatten der Globalisierung*, Berlin 2002; J. Stiglitz & A. Charlton: *Fair Trade: How Trade Can Promote Development*, Oxford 2005; S. Murmann; N. Serra, & J. Stiglitz: *The Washington Consensus Reconsidered. Towards New Global Governance*, Oxford 2008.

3 AWWT: Erarbeitung, Zugang, Anpassung, Übernahme und Wirksamkeit

Koordinierende leitende Autorinnen und Autoren: Yalemtehay Mekonnen (Äthiopien), Idah Sithole-Niang (Simbabwe), Felix Fiadjoe (Ghana)

Leitende Autorinnen und Autoren: Roshan Abdallah (Tansania), Agnes Abera-Kalibata (Ruanda), Francis Gichuki (Kenia), Marnus Gouse (Republik Südafrika), Harry Palmier (Frankreich), Wahida Parwa Shah (Kenia), Stacey J. Young (USA)

Beitragende Autorin und Autoren: Apophia Atukunda (Uganda), Mohamed Bakarr (Kenia), David Knopp (USA)

Koordination der Überarbeitung: Moctar Toure (Senegal)

Kernaussagen

1. *Der Beitrag der Agrikulturen zur wirtschaftlichen Weiterentwicklung wie zum Erreichen von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen in SSA wird durch starkes Bevölkerungswachstum, weitgehende Abhängigkeit von auswärtiger Hilfe, Krankheiten, der Benachteiligung von Frauen und viel zu geringen Aufwendungen in landwirtschaftliche Bildung und Ausbildung geschmälert. Der wirtschaftlich aktive Bevölkerungsanteil beträgt in manchen Ländern nur 24 %. Krankheiten beeinträchtigen zusätzlich die wirtschaftliche Entwicklung. Die drei schlimmsten Seuchen Malaria, Tuberkulose und AIDS haben schon heute die Zahl der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft wie in anderen Wirtschaftszweigen verringert.*
2. *Institutionelles AWWT vernachlässigt Frauen. Die Tatsache, dass sie nicht zu ihrem Recht kommen, beeinträchtigt den Ernährungsstandard und die Ernährungssicherheit in den Haushalten. Sie beeinträchtigt zugleich die Möglichkeiten zur Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion. Zusätzlich treffen die zerstörerischen Konsequenzen von AIDS die Frauen ganz besonders. Dadurch entsteht ein akutes Problem für die Ernährungssicherheit. Frauen sind doppelt betroffen. Direkt, indem sie er-*

- kranken und indirekt, indem sie für kranke Verwandte oder deren Waisen sorgen (müssen).
3. *Auswärtige Förderung der Agrarforschung und -entwicklung stellt die jeweiligen nationalen Investitionen in den Schatten.* Kürzungen der Staatsausgaben und fehlende Unterstützung für den Agrarsektor und zugehörige Forschung und Entwicklung (FuE) haben die letzten zwei Jahrzehnte gekennzeichnet. Nach 1990 sind die öffentlichen Ausgaben für agrarwissenschaftliche FuE jährlich um 2,5 % gesunken – außer in Nigeria und der Republik Südafrika.
 4. *Das gegenwärtige Niveau der öffentlichen Aufwendungen für agrarwissenschaftliche Bildungsarbeit reicht nicht aus, um gut ausgebildete Forschende, Agraringenieure, Beratende und andere Fachleute bereitzustellen.* Zusätzliche Investitionen in menschliche Kapazitäten ist entscheidend für die Entwicklung eines effektiven und langfristig umweltgerechten landwirtschaftlichen Sektors. Ungenügende FuE und deren Nichtanpassung an die landwirtschaftliche Erzeugung sind bedeutende Hindernisse für eine sinnvolle Verwendung von AWWT im Sinne der Entwicklungsziele.
 5. *Die Wirksamkeit von AWWT wird durch fehlende zielgerichtete Zusammenarbeit zwischen Institutionen eingeschränkt.* Universitäten, Forschungseinrichtungen, Beratungsdienste, privatwirtschaftliche Unternehmen und andere Akteure arbeiten oft isoliert voneinander. Der Mangel an Koordination untergräbt die Reflexionen der Ergebnisse der bisherigen Arbeit, die aber nötig sind, um eine Forschungsagenda zu verfolgen, die auf die wirklichen Probleme gerichtet ist. Er behindert auch den Zugang zu Wissen und trägt dazu bei, dass Möglichkeiten nationaler, regionaler und internationaler Zusammenarbeit ungenutzt bleiben. Dabei ist die Zusammenarbeit nationaler Agrarforschungseinrichtungen (NARS), sub-regionaler Organisationen und internationaler FuE-Partner ein wichtiges Element von AWWT. Programme der CGIAR wie die Ökoregionalen Initiativen, die Challenge-Programme und die Entwicklung von sub-regionalen Aktionsplänen sind gute Beispiele einer kooperativen Vorgehensweise. Diese werden durch die NEPAD/FARA-Initiativen und -programme¹⁴³ verfeinert und ausgeweitet.

¹⁴³ Im Rahmen der *New Partnership for Africa's Development* arbeitet das *Forum for Agricultural Research in Africa*, in dem ein Erfahrungsaustausch und die Förderung partizipativer Forschungen organisiert wird, vgl. www.fara-africa.org. Die zum Bundeslandwirtschaftsministe-

6. *Für den Umgang mit neuen Techniken wie künstlicher Bewässerung, züchterisch bearbeitetem Saatgut, transgenen Nutzpflanzen und mineralischem Dünger sind angemessene gesetzliche Regelungen, Institutionen und Marktmechanismen erforderlich.* Zu den institutionellen Aufgaben gehören Aufsicht, angemessene Informationen, kleine und größere Kredite, Märkte, Rückmeldungen seitens der Verbraucher, Regulierungen für neue Technologien und die damit zusammenhängenden Eigentumsfragen.¹⁴⁴ Ohne eine solche öffentliche Infrastruktur werden die Bäuerinnen und Bauern weiterhin skeptisch gegenüber technischen Neuerungen bleiben. Die meisten Länder in SSA haben von der sogenannten Grünen Revolution keinen Vorteil gehabt.¹⁴⁵ Dies lag teils am Fehlen von Strukturen, Krediten, Märkten und vernünftiger Regulierung. Auch private Unternehmen werden kaum in Ländern investieren, in denen solche Strukturen kaum vorhanden oder fragwürdig sind.
7. *Die Landwirtschaft in Afrika südlich der Sahara ist in zunehmendem Maß anfällig für Wasserknappheit, Klimaveränderungen und die Degradation fruchtbaren Landes – wodurch insgesamt die Produktivität vermindert und die biologische Vielfalt verringert wird.* Anders als in der übrigen Welt sind die landwirtschaftlichen Erträge in SSA in den letzten 50 Jahren nicht gestiegen. Dem liegen Wasserknappheit, Klima, begrenzte institutionelle Kapazitäten, mangelnde Marktzugänge, Degradationen der natürlichen Lebensgrundlagen und Verluste der agrarbiologischen Vielfalt zugrunde. Annäherungsweise 80 % des Bewässerungspotenzials in SSA bleiben ungenutzt; 40 bis 70 % der vorhandenen Bewässerungsanlagen sind unwirksam. Solche Umstände behindern die Nutzung von mineralischem Dünger, Hohertragspflanzensorten und -tierrassen. Die Kapazitäten¹⁴⁶ der für Wassermanagement zuständigen Organisationen für eine optimale Nutzung von Bewässerung, eine gerechte Verteilung und Nutzung

rium gehörende Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) arbeitet bei FARA ebenfalls mit, vgl. www.ble.de.

¹⁴⁴ Hierbei geht es vor allem um Fragen der Anwendung des Patentrechtes auf Saatgut, eine international hoch umstrittene Frage.

¹⁴⁵ S. hierzu das Stichwort Grüne Revolution im Glossar, S. 369.

¹⁴⁶ Hiermit sind sowohl technische, organisatorische, wirtschaftliche wie menschliche Kapazitäten gemeint.

der Wasservorräte und den Schutz der flussabwärts gelegenen Ökosysteme sind unzureichend.

8. *Die armen und mittellosen Menschen, die über die geringsten Möglichkeiten für Anpassungsmaßnahmen verfügen, sind diejenigen, die durch die Klimaveränderungen am verwundbarsten sind.* Deren Kapazitäten, mit den Störfaktoren umzugehen, werden durch fragile Ökosysteme, schwache Institutionen, schlechte Regierungsführung und Armut untergraben. Obwohl von SSA weltweit der geringste Pro-Kopf-Ausstoß von Treibhausgasen ausgeht, wird die Region langfristig und überproportional von den Klimaveränderungen betroffen sein. Die am härtesten beeinträchtigten Gebiete werden voraussichtlich die westafrikanische Sahelzone, offene Weidegründe, das Gebiet der Großen Seen, die Küstenregionen in Ostafrika und die trockeneren Gebiete im südlichen Afrika sein. Waldzerstörungen und Veränderungen der Landnutzung beeinträchtigen die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft, weil die Ergänzung der Grundwasservorräte wie auch die jahreszeitlich schwankende Verfügbarkeit von Oberflächenwasser in den semiariden Gebieten vermindert wird.
9. *Derzeitige landwirtschaftliche Praktiken erschöpfen die Böden in SSA.* Organische und mineralische Zugaben sind für Ertragssteigerungen erforderlich. Bisher sind solche Zugaben selten. In vielen Teilen von SSA gibt es kaum Zugang zu mineralischem Dünger, weil es keine funktionierenden Märkte und andere Verteilungssysteme gibt.
10. *Lokal entwickelte und ganzheitliche Umgangsweisen in den Agrikulturen, die zugleich Erzeugung, Wirtschaftlichkeit, ökonomische Weiterentwicklung, Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und menschliches Wohlergehen berücksichtigen, sind wirksamer als Strategien, die isoliert einzelne Elemente verfolgen.* Solche integrierten Zugänge können Fortschritte für AWWT mit sich bringen, indem sie lokales Wissen und lokale Kapazitäten stärken, Erzeugnisse und Dienstleistungen verbessern und eine kritische Evaluation der landwirtschaftlichen Praktiken ermöglichen.
11. *Sicherheits- und wirtschaftliche Risiken von gentechnisch veränderten Organismen (GMOs) sind bis heute nur schwer einschätzbar.* Länder haben eigene Biosicherheitspolitiken entwickelt und sich internationalen Verträgen angeschlossen wie dem Cartagena-Protokoll.¹⁴⁷ Ausbildung zu Themen

¹⁴⁷ Dieses ist Teil der UN-Konvention zur biologischen Vielfalt (CBD), vgl. www.cbd.int.

der Sicherheit von transgenen Organismen ist hilfreich für die Durchführung von Risikoabschätzung, -bewertung und -management. Außerdem können hierdurch regionale Maßnahmen und Kapazitäten gestärkt werden.

12. *Ungenügender lokaler Handel, eher zufällige regionale Zusammenarbeit und ineffiziente Marktbedingungen beeinflussen finanzielle landwirtschaftliche Erträge, Investitionen und eine wirksame Umsetzung von Innovationen.* In den Jahren von 1980 bis 2000 stagnierte der Anteil der landwirtschaftlichen Exporte aus SSA bei einem Anteil von 2 % am Weltmarkt. Dies lag an schlechter Infrastruktur, niedriger Erzeugung, mangelhaft ausgebildeten Arbeitskräften und übermäßig hohen Zöllen für die Exportmärkte. Fehlende Kredit- und damit Investitionsmöglichkeiten zur Ausweitung der Erzeugung tragen zu den niedrigen Zahlen ebenfalls bei.
13. *Ungenügende Infrastrukturen im Transportsektor und für die Verarbeitung von Lebensmitteln, bei der Bewässerung und bei den Informations- und Kommunikationstechniken schränken eine effektive Nutzung von institutionellem AWWT ein.* Daraus resultieren wirtschaftliche Verluste für die Bäuerinnen und Bauern und das lebensmittelverarbeitende Gewerbe. Das Fehlen von Verarbeitungsanlagen und Vorratslagern in der Nähe der Erzeugungsregionen führt zu hohen Kosten und niedrigen Gewinnen. Das wiederum hält Bäuerinnen und Bauern von Innovationen ab und hindert sie an der Entwicklung von marktorientierter Erzeugung.
14. *Entwicklung und Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken begünstigt den Zugang zu institutionellem und informellem AWWT.* Bisher zeigt sich eine ungleiche Verteilung dieser Möglichkeiten. Einige Länder in SSA haben wegen restriktiver Politik, Investitionshindernissen, begrenzter regionaler Verteilung und sozialökonomischen Schranken bei der Nutzung des Internet kaum Zugang zu diesen Techniken. Auseinandersetzungen um Besitzrechte an Übertragungsleitungen, um Gebühren und Infrastrukturen verhindern bisher einen breit gestreuten Zugang.

3.1 Der menschliche Faktor

Gesundheit und Ernährung

Krankheiten schränken die Arbeitskraft insbesondere im landwirtschaftlichen Bereich ein. Mit Ausnahme von AIDS zeigen die gravierendsten Krankheiten einen Zusammenhang mit Wasser: Malaria, Schistosomiasis oder Bilharziose¹⁴⁸ und Typhus. Außerdem gehören dazu Flussblindheit,¹⁴⁹ Cholera, Dengue-Fieber¹⁵⁰ und die Guineawurm-Krankheit¹⁵¹ (UNESCO, 2003). Krankheiten häufen sich während der Regenzeiten, wenn auch die landwirtschaftliche Arbeit besonders intensiv ist. Dadurch sinkt die Lebensmittelerzeugung und -verfügbarkeit und damit insgesamt die Ernährungssicherheit.

Malaria

Die Mortalitätsrate liegt in SSA bei 15 % (Foster und Phillips, 1998), höher als in allen anderen tropischen Gebieten (Kiszewski und Teklehaimanot, 2004). Am häufigsten sind Frauen in gebärfähigem Alter und Kinder betroffen. Etwa 20 % aller Todesfälle von Kindern in Afrika geht auf das Konto der Malaria (WHO, 2007). Grassierende Mangelernährung erhöht die Kindersterblichkeit noch.

Malariaausbrüche hängen mit feuchten Jahreszeiten zusammen – liegen also zeitlich vor der Ernte – und treffen die Haushalte gerade dann, wenn das Einkommen gering ist (Malaney et al., 2004). Einige Umweltveränderungen im Zuge landwirtschaftlicher Entwicklung haben zusätzliche Brutgebiete für die Überträger-Mücken geschaffen (Malakooti et al., 1998).

¹⁴⁸ Die Bilharziose, so benannt nach ihrem deutschen Entdecker Theodor Bilharz, wird durch die Aufnahme von Wurmlarven aus dem Wasser, die sich im Körper zu Würmern entwickeln und vermehren, verursacht.

¹⁴⁹ Die Flussblindheit wird durch den Fadenwurm *Onchocerca volvulus* verursacht und durch Mücken übertragen.

¹⁵⁰ Das Dengue-Fieber ist eine Virusinfektion, die vor allem in der Regenzeit auftritt. Sie ist ein wichtiger Faktor für Kindersterblichkeit.

¹⁵¹ Diese wird durch infiziertes Trinkwasser übertragen. Ein solcher Wurm kann bis zu einem Meter lang werden. Die Krankheit verursacht vielfache Schmerzen, Entzündungen etc.

AIDS/HIV-Pandemie

2007 haben etwa 22,5 Millionen Menschen mit AIDS gelebt (Avert, 2007).¹⁵² Die meisten von ihnen lebten in Gemeinschaften, die ohnehin schon unter Armut, Mangelernährung und anderen Krankheiten zu leiden hatten. Bei infizierten Menschen wirkt der HI-Virus auf die Ernährung und wird umgekehrt auch durch die Ernährung beeinflusst. Konsequenzen der Infektion sind eine verminderte Resorption von Nährstoffen aus der Nahrung, Veränderungen des Stoffwechsels und eine geringere Nahrungsaufnahme durch Symptome der Krankheit. Schlechte Ernährung wiederum erhöht die Anfälligkeit für und die Schwere von opportunistischen Infektionen. Sie kann auch die Wirkungen von Arzneimitteln vermindern und den Fortschritt der Krankheit insgesamt beschleunigen. Die Pandemie hat ernste Folgen für die Erzeugung von Nahrungsmitteln in ländlichen Räumen und die Ernährungssicherheit in den Haushalten. Sie ist eng verknüpft mit Fragen der Geschlechtergerechtigkeit und -politik (Du Guerny, 1999).

Die negativen Wirkungen von AIDS auf die landwirtschaftliche Erzeugung kann man ablesen an

- zurückgehenden Erträgen entweder durch die Krankheit oder die Abhängigkeit von Arbeitskraft, die von außerhalb des Familienhaushaltes stammt,
- Rückgängen im Umfang der kultivierten Flächen,
- Verringerung der Vielfalt der angebauten Pflanzen, von bodenpflegenden Arbeiten und der Tierhaltung und
- Verlusten von agrikulturellem Wissen und Fertigkeiten durch den Tod von lebenserfahrenen Familienmitgliedern.

Der Lebensmittelkonsum der hinterbliebenen Familienmitglieder nach dem Tod eines Erwachsenen geht zurück, unter den Waisen häufen sich Wachstumsprobleme. Überhaupt gerät die Ernährungssicherheit ins Wanken durch die Erfordernisse für Frauen, sich um Kinder und kranke Verwandte kümmern zu müssen (AVERT, 2007). Dort, wo Landbesitzregelungen und erbrechtliche Traditionen männliche Familienmitglieder begünstigen, sind die Wirkungen von AIDS besonders gravierend. Die Zunahme der Zahl von Witwen, deren Landrechte ohnedies schon durch traditionelles Erbrecht

¹⁵² Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) lebten im Jahr 2010 weltweit 33,4 Mio. Menschen mit der Infektion, davon in SSA allein rund zwei Drittel.

beschränkt sind, führt dazu, dass die landwirtschaftlichen Nutzflächen, die nicht mehr kultiviert werden, zunehmen. Alle diese Probleme belasten besonders die Volkswirtschaften, die von der Landwirtschaft abhängen (Mesko et al., 2003).

Auswirkungen von AIDS auf Arbeitskraft in der Landwirtschaft unter Berücksichtigung der Geschlechterverhältnisse

Forschungen aus Kenia zeigen, dass der Tod des männlichen Haushaltsvorstandes zu einem Rückgang der Lebensmittelerzeugung um 68 % führt (USAID, 2003). Obwohl für die landwirtschaftliche Erzeugung in erster Linie Frauen verantwortlich sind, verändert sich die Lage mit der Verschlechterung der Gesundheit des männlichen Haushaltsvorstandes. Um mit den finanziellen Belastungen durch AIDS zurechtzukommen, wird Vermögen verkauft, Darlehen können nicht zurückgezahlt werden, die Haushaltsausgaben sinken und AIDS-betroffene Haushalte gelten als nicht kreditwürdig. Zusätzlich verschiebt sich die Erzeugung von Lebensmitteln weg von Marktfrüchten und hin zu Eigenversorgung. Nach dem Tod des Haushaltsvorstandes ist es oftmals nicht möglich, die Erzeugung von Marktfrüchten wiederaufzunehmen, weil die finanziellen Vorleistungen für Saatgut oder Dünger nicht erbracht werden können.

In einigen Gebieten reißen die Verwandten des verstorbenen Haushaltsvorstandes den Besitz der Witwe an sich, was auch zum Rückgang landwirtschaftlicher Erzeugung führt. Eine Untersuchung in Namibia belegt, dass 44 % der Witwen durch Auseinandersetzungen mit der Familie ihres an AIDS gestorbenen Mannes Rinder verloren haben, 28 % Kleinvieh und 41 % landwirtschaftliche Geräte (FAO, 1996). Der Gesamteffekt solcher Aneignungen kann zwar statistisch unbedeutend sein, wenn die Tiere, Nutzflächen und Geräte wieder genutzt werden – für den Haushalt der Witwe allerdings sind die Folgen in jedem Fall schwerwiegend.

Frauen tragen die Hauptlast der Sicherung der Familienernährung. Die Folgen von AIDS bei Frauen schlagen daher unmittelbar auf andere Familienmitglieder durch. Sie unterbrechen auch die Weitergabe agrikulturnen Wissens an die nächste Generation. Die überproportionalen Auswirkungen von AIDS auf Frauen hängen mit deren besonderer Verantwortung für die Lebensmittelerzeugung zusammen, sodass Arbeitskraft fehlt, wenn Frauen krank werden oder andere Kranke versorgen müssen. Frauen aus Haushal-

ten mit AIDS können auch keine Innovationen, die durch neue Erkenntnisse von AWWT möglich wären, durchführen. Durch das Fehlen von Arbeitskraft ziehen sich Haushalte vom Marktfruchtanbau zurück und beschränken sich auf den Anbau von Grundnahrungsmitteln, die wenig Arbeit erfordern, oftmals Wurzelgemüse, das allein für eine gute Ernährung nicht ausreicht. Dieses wiederum führt zu Rückgängen beim Haushaltseinkommen.

Die aufgeführten negativen Wirkungen von AIDS sind in ganz SSA zu beobachten. In Uganda zum Beispiel erzeugen betroffene Haushalte sowohl in gemischten Betrieben wie in der Fischerei und in der Weideviehhaltung weniger. In Sambia haben die Todesfälle infolge AIDS unter der arbeitenden Bevölkerung zu einer Zunahme von Waisenkindern geführt, was wiederum eine zusätzliche Belastung der Gemeinschaften darstellt. Im ugandischen Rakai-Distrikt sind die Herden kleiner geworden. Rund um den Turkana-See in Kenia und im südlichen Sudan werden zunehmende AIDS-Fälle bei den Weideviehhaltern beobachtet (IRIN, 2006).

Auswirkungen auf landwirtschaftliche Beratungsdienste

Beratung spielt eine sehr wichtige Rolle bei Aufnahme und Übermittlung von AWWT. Krankheit unter den Mitarbeitern von Beratungsdiensten schränkt die Beratungszeit ein. Ein Beamter des örtlichen Beratungsdienstes in Uganda hat festgestellt, dass 20 bis 50 % der Arbeitszeit durch AIDS verlorengegangen sind. Die Mitarbeiter blieben häufig ihrer Arbeit fern, weil sie an Beerdigungen teilnahmen oder kranke Verwandte pflegen mussten (FAO, 1994). Im östlichen und südlichen Afrika hat die Pandemie zum Tod sehr vieler ausgebildeter Arbeitskräfte geführt, für die nicht so rasch Ersatz gefunden werden kann (Jayne et al., 2004).

Verluste agrikulturnen Wissens und von Management-Fertigkeiten

Wenn eines oder beide Elternteile sterben oder schwer krank sind, kann es sein, dass sie ihre Fertigkeiten nicht an ihre Kinder oder andere Verwandte weitergeben können. Das kann zu weitreichenden Folgen für die landwirtschaftliche Erzeugung führen. In Gegenden, in denen AIDS häufig auftritt und landwirtschaftliche Fertigkeiten fehlen, wird die Erzeugung von Lebensmitteln vernachlässigt, die Erträge sind entsprechend niedrig.

Zu den bitteren Konsequenzen von AIDS für die Bevölkerung in ländlichen Räumen und die Agrikulturen gehören

- die Gefährdung der Ernährungssicherheit für die Haushalte und die Gemeinschaft,
- eine Verschlechterung der Ernährungsqualität und Gesundheit von Bäuerinnen und Bauern und ihrer Familien,
- Unterbrechungen des Schulbesuchs, weil Kinder gezwungen sind, die Schule zu verlassen,¹⁵³
- Veränderungen der Sozialstrukturen, indem Familien sich an das Fehlen eines Elternteils, an Frauen als Haushaltsvorstände und an die zunehmende Zahl von Waisen und Armen im ländlichen Raum anpassen.

Alle diese nachteiligen Wirkungen treffen die ohnehin verwundbarsten Gruppen der Bevölkerung wie die Mangelernährten am schwersten.

Pestizide

Gesundheitsgefährdungen durch chemische Pestizide sind Grund für ernsthafte Besorgnisse. Nach Jahrzehnten vielfachen Gebrauchs dieser Chemikalien in SSA können die langzeitigen Gesundheits- und Umweltwirkungen nicht verharmlost werden. Seit 1996 durchgeführte Studien an großen Landwirtschaftsbetrieben Beschäftigten in Äthiopien belegen gesundheitliche Probleme, die durch den Kontakt mit Pestiziden verursacht worden sind (Lakew und Mekonnen, 1998; Mekonnen und Agonafir, 2002; Egiju und Mekonnen, 2005). Studien aus dem Senegal (Abiola et al., 1988) und Tansania (Ngowi et al., 2001) zeigen einen unsicheren Umgang mit Pestiziden. Auswirkungen auf die Umwelt hingegen sind nicht so umfangreich dokumentiert.

Der Zusammenhang von Geschlechterfragen und AWWT

Die meisten Frauen in SSA tragen vielfache Verantwortungen: Lebensmittelerzeugung, Unkrautjäten und Ernten auf den Feldern der Männer, Verarbeitung nach der Ernte, Beschaffung von Feuerholz und Wasser, Besorgung des Haushaltes. Diese Last wächst noch, wenn die Bevölkerungszunahme die Entwicklung und Übernahme neuer landwirtschaftlicher

¹⁵³ Dies kann eine Folge von Geld- wie auch Zeitmangel sein.

Techniken überholt. Hinzu kommt, dass immer mehr Männer die bäuerlichen Betriebe verlassen, um in Städten zu arbeiten. Die geringe Beachtung, die institutionelles AWWT Frauen bisher schenkt, verstärkt zusammen mit der übermäßigen Belastung im Haushalt die Benachteiligung der Frauen und beeinträchtigt die Ernährungsqualität und -sicherheit. Die unverzichtbare Rolle der Frauen erfordert Maßnahmen zur Förderung ihrer technischen und organisatorischen Kapazitäten, die sie in die Lage versetzen, eine führende Rolle bei der Umsetzung von zukünftigen Verbesserungen zu spielen (Dixon et al., 2001).

Frauen werden typischerweise im Haushalt, bei Erzeugung und beim Konsum benachteiligt. Dieses setzt sich auf den Märkten, in der Politik und den Institutionen fort, was wiederum Auswirkungen auf ihre Haushalte und die Gemeinschaften hat. Frauen sind zwar für die Lebensmittelerzeugung verantwortlich, aber nicht berechtigt, Entscheidungen im Haushalt über den Einsatz von Arbeitskraft und finanzielle Ausgaben zu treffen. Geringere Erträge von Feldern, die von Frauen betreut werden, sind üblicherweise Folge ungenügenden Arbeitskräfteeinsatzes und fehlender Produktionsmittel, nicht aber von mangelnden Fertigkeiten. Frauen bekommen außerdem typischerweise Land geringerer Qualität zugeteilt.

Politische Ebene

In manchen Ländern kontrolliert der Staat den Landbesitz, in anderen gibt es auch Privatbesitz. Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen begünstigen indessen Männer, in einigen Fällen hindern sie Frauen sogar daran, Landeigentümerinnen zu sein. So fehlen ihnen Sicherheiten, um Mikro- und andere Kredite zu erhalten, die für den Einkauf von Arbeitskraft, Zugang zu neuen Technologien, Einkauf von Dünger und HochleistungsSaatgut oder Anbau von Nutzpflanzen sowie Landkauf erforderlich sind.

Marktebene

Fehlender Zugang zu Krediten und Finanzierungen erschwert es Frauen, Werkzeuge und andere Produktionsmittel zu kaufen, mit denen bessere Erträge erwirtschaftet werden könnten. Typischerweise werden Marktfrüchte als Männersache angesehen und es ist für Frauen schwierig, in dieser Domäne Fuß zu fassen. Zugang zu Märkten, Techniken und praktischen Informationen sind wichtige Bedingungen, um Entwicklungsziele zu erreichen. Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechniken können in

besonderer Weise in Richtung Gleichberechtigung wirken, wenn sie Frauen zur Verfügung stehen (IAC, 2004).

Organisationsebene

Frauen sind weder als Personal der Beratungsdienste angemessen vertreten noch werden sie durch die Dienste angemessen bedient. Lediglich 3 % aller Berater in Afrika sind Frauen (Brown et al., 1995; Synthesebericht 2009, S. 254). Frauen sind auch in den Forschungseinrichtungen kaum vertreten, was dazu führen kann, dass technische Neuerungen die spezifischen Rollen von Frauen in der Landwirtschaft nicht berücksichtigen. So ist es zum Beispiel bei neueren Hohertragsorten. Die dafür erforderlichen Inputs können Frauen nicht bezahlen und eine zeitintensivere Pflege können sie mit ihren anderen Verpflichtungen im Haushalt nicht vereinbaren.

Die Erzeugung von Lebensmitteln und die Bewirtschaftung des Haushalts führen zu einem permanenten Zeitmangel bei Frauen. Die Nutzung besserer Ausrüstung und eine angepasste Mechanisierung können die Produktivität erhöhen, mühselige Arbeitsvorgänge vermindern, Arbeitskraft einsparen und sicherstellen, dass die Arbeiten dann ausgeführt werden, wenn dies erforderlich ist. Gleichzeitig kann dadurch die Belastung der Frauen eingeschränkt werden. Allerdings müssen wir sehen, dass eine gezielte Förderung von Frauen durch Männer behindert werden könnte, die immer noch die Entscheidungsgewalt innehaben.

Erziehung, Bildung und Beratung

Bildungsgänge für die Landwirtschaft sind auf allen Ebenen des Bildungssystems in SSA vorhanden, von der Grundschule bis zu Hochschuleinrichtungen. Je fortgeschrittener die Bildungsstufen, desto männerlastiger ist die Zusammensetzung der Teilnehmenden. Studenten haben wenig Interesse an einer Ausbildung als Berater (Debouvry, 2001). Studierende der Naturwissenschaften sind eher an Medizin und Ingenieursdisziplinen interessiert als an Agrarwissenschaft (World Bank, 2006). Bildungscurricula werden nahezu vollständig in den Sprachen Englisch oder Französisch durchgeführt, jedenfalls diejenigen nach der Grundschule. So werden auch die landwirtschaftlichen Ausbildungen nicht in afrikanischen Sprachen angeboten.

Die Ausbildung in Beratung ist unzureichend, sie nimmt nur einen winzigen Teil des landwirtschaftlichen Curriculums ein. Darüber hinaus gibt es

Unzulänglichkeiten. So fehlt es an Kommunikationsausbildung in vielsprachigen Beratungssituationen oder dem Erwerb von anderen ortsüblichen afrikanischen Sprachen (Robinson, 1996). Es gibt viele verschiedene Arten von Beratung in SSA. Die beiden häufigsten sind die zu einzelnen Nutzpflanzen, die viel gehandelt werden, und die betriebliche Gesamtberatung. Bei den viel gehandelten Nutzpflanzen bieten spezielle Organisationen den Bäuerinnen und Bauern Ausbildung und andere Dienste an, wie bei Kakao oder Tee. Hier ist das Verhältnis von Beratern und bäuerlichen Betrieben günstig. Der Vorteil dieses Beratungssystems ist, dass kombiniert Produktionsmittel, Vermarktungsinfrastruktur und Preisgarantien angeboten werden. Durch solche Unterstützung werden die bäuerlichen Betriebe ange-regt, für den Anbau von Marktfrüchten erforderliche Techniken auch zu übernehmen.

Die betriebliche Gesamtberatung wird von den Landwirtschaftsministerien für alle Bäuerinnen und Bauern angeboten. Hier ist das Verhältnis von Beratern und bäuerlichen Betrieben ungünstig, weil nur viel zu wenige und nicht gut ausgebildete Berater vorhanden sind. Der Schwerpunkt dieser Beratung liegt auf der Fortbildung in der Erzeugung, während Tätigkeiten wie die Vermarktung anderen Organisationen überlassen werden. Damit Bäuerinnen und Bauern landwirtschaftliche Techniken aber nutzen, braucht es funktionierende Märkte, angemessene Erzeugerpreise und eine Infrastruktur. Die Gesamtberatung findet hauptsächlich für Betriebe statt, die Grundnahrungsmittel und Tiere mit relativ wenig Technikeinsatz erzeugen.

In Ländern, in denen die Weltbank interveniert hat, gibt es eine Beratungsstruktur von „Schulung und Besuch“ (Teach and Visit, T&V). Hier ist vorgeschrieben, wie und wann es Beratung geben soll und was in dieser zu passieren hat. Die T&V-Beratung geht davon aus, dass die nationale und internationale Agrarforschung angepasste und wichtige Techniken entwickelt hat, die es nun an die bäuerlichen Betriebe zu verteilen gilt. Die Zahl der bäuerlichen Betriebe, um die ein Berater sich zu kümmern hat, ist sehr hoch. Dadurch kommen die meisten Betriebe nicht in den Genuss der Schulung, die eigentlich Teil des Programms ist. Dadurch wiederum werden neue Techniken oft nicht oder unangemessen genutzt. Die T&V-Struktur ist mittlerweile im Rückgang begriffen, weil es keine Abstimmung mit nationalen Forschungseinrichtungen, nur unklare Verantwortlichkeiten,

wenig politische Unterstützung und hohe Fixkosten gegeben hat (Anderson et al., 2006).

Die öffentlichen Ausgaben für das Bildungssystem in SSA haben zugenommen. Die Mittel für Naturwissenschaften und Landwirtschaft allerdings sind nach wie vor ungenügend. Natur- und Agrarwissenschaften erfordern relativ hohe Aufwendungen je Student oder Absolvent. Die meisten Absolventen arbeiten im Pflanzen- und Marktfruchtbau. Nur wenige befassen sich mit Tierhaltung, Krankheitskontrolle und landwirtschaftlicher Technik (IAC, 2004).

Mithilfe von Stipendien werden einige Wissenschaftler im Ausland ausgebildet. Etliche kehren nach Beendigung des Studiums nicht in ihr Heimatland zurück. Selbst wenn sie zurückkommen, fehlen ihnen die Ausrüstungen und Anreize, um auf Augenhöhe mit ihren Kollegen in den industrialisierten Staaten weiterzuarbeiten. Diejenigen, die sich für eine Rückkehr in ihr Heimatland entschieden haben, gehen oft Verwaltungstätigkeiten nach, die besser vergütet werden, aber zum Abbruch der für erfolgreiche Forschung notwendigen Kontinuität der Arbeit führen. Auch für dieses Problem gibt es verschiedene Programme, die von externen Geldgebern unterstützt werden. In West- und Zentralafrika gibt es durch die Internationale Wissenschaftsstiftung (IFS)¹⁵⁴ und das französische Forschungsinstitut für Entwicklung (IRD)¹⁵⁵ Forschungsgelder für junge Wissenschaftler, die in Ausschreibungsverfahren vergeben werden. Wissenschaftler aus anderen Ländern arbeiten als Mentoren mit. Mit diesen Geldern können Forschungsausgaben und wissenschaftliche Geräte bezahlt werden, sofern die Forschungen im Heimatland oder in der Region durchgeführt werden.

Die Entwicklungsgemeinschaft für das südliche Afrika (SADC)¹⁵⁶ hat eine Übereinkunft erzielt die verhindern helfen soll, dass die Länder mittels finanzieller Bezüge Wissenschaftler aus Nachbarländern abwerben (SADC, 2007). Afrikanische Regierungen haben auch durch verschiedene Initiativen versucht, spezielle wissenschaftliche Ausbildungsmöglichkeiten

¹⁵⁴ Die *International Foundation for Science* mit Sitz in Schweden wird von einer ganzen Reihe staatlicher Geldgeber finanziert, darunter auch von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), vgl. www.ifs.se.

¹⁵⁵ Das *Institut de recherche pour le développement* ist das staatliche Forschungsinstitut für Fragen nicht industrialisierter Länder, vgl. www.ird.fr.

¹⁵⁶ Die *Southern African Development Community* ist eine Regionalorganisation zur Förderung einer gemeinschaftlichen Entwicklung im südlichen Afrika, vgl. www.sadc.int.

zu schaffen, wie zum Beispiel durch den Aufbau von regionalen Modell-einrichtungen, in denen Forschung betrieben wird. Einige haben auch gezielte Programme eingerichtet, um Wissenschaftler zur Heimkehr in ihr Geburtsland zu veranlassen. Andere Aspekte, die für den Verbleib von gut ausgebildeten Spezialisten in ihren Ländern wichtig sind, sind unter anderem eine erhöhte Wertschätzung der Lehre, die Verbesserung der Schulinfrastruktur und Reformen der Curricula und Didaktik, um bessere Ergebnisse in der Lehre zu erzielen.

3.2 Akteure und institutionelle Strukturen

Zwischen 1960 und 1980 bewegte sich das volkswirtschaftliche Wachstum in Afrika südlich der Sahara durchschnittlich um 3,4 % im Jahr. In den meisten Ländern trug die Landwirtschaft zu diesem Wachstum bei. Das Wachstum war mit entscheidend für die qualitative und quantitative Ernährungssicherheit. Einen Rückgang der industriellen und landwirtschaftlichen Erzeugung konnte man an wichtigen wirtschaftlichen und sozialen Indikatoren am Ende der 1970er-Jahre ablesen. Das Schrumpfen der landwirtschaftlichen Erzeugung führte zu massiven Lebensmittelimporten. Diese schlechten wirtschaftlichen Trends wurden noch durch ungerechte Welt-handelsbedingungen, die Ölpreiskrisen und die rapiden Abschwünge der Weltwirtschaft verstärkt. Gleichzeitig geriet die Stabilität vieler Staaten in Afrika südlich der Sahara durch interne Probleme bis hin zu bitteren zivilen Konflikten und Gewalt unter verschiedenen Ethnien ins Wanken.

Investitionen und Erträge

Investitionen in landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung, insbesondere solche zur Entwicklung von risikomindernden und effizienzsteigernden Techniken, sind wichtige Bestimmungsfaktoren für ein Wachstum des landwirtschaftlichen Sektors. Nach Jahren der Vernachlässigung ist die Landwirtschaft in etlichen afrikanischen Ländern auf die ökonomische Agenda zurückgekehrt (World Bank, 2003). Dabei ist die Produktionssteigerung das wichtigste Ziel der öffentlichen wie privatwirtschaftlichen Forschung in den meisten SSA-Ländern.

Rund 1,1 Milliarden Euro werden jährlich für Programme zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität ausgegeben. In dieser Zahl sind die Ausgaben für die öffentliche und privatwirtschaftliche Forschung bereits enthalten (Pardey et al., 2006). Ein Großteil dieser Ausgaben läuft über nationale Programme, von denen etwa die eine Hälfte durch afrikanische Regierungen finanziert wird, die andere kommt von externen Geldgebern. Ein kleiner Teil wird auf internationaler Ebene verwaltet.

Die Erträge aus Investitionen in landwirtschaftliche Forschung sind im allgemeinen recht hoch (Globaler Bericht, Kap. 8), in vielen Ländern allerdings ist die Produktivität der Forschungsprogramme gering. Zumeist wird die internationale und regionale Forschung unterstützt – Innovationen, die bei den Bäuerinnen und Bauern ankommen, haben dadurch aber nicht ohne weiteres zugenommen (Eicher, 2001).

Internationale Unterstützung hat in der Agrarforschung in den nicht industrialisierten Ländern eine Schlüsselrolle gespielt, ganz besonders in Afrika. Finanzmittel aus Krediten und Projektmitteln machten im Jahr 2000 etwa 36 % der Gesamtausgaben für Forschung in SSA aus, etwas weniger als die 43 % im Jahr 1991 (Beintema und Stads, 2006). Beobachter haben die Rolle der ausländischen Unterstützung zunehmend kritisch gesehen. Sie haben darauf hingewiesen, dass es in den letzten zwei Jahrzehnten eine zu große Toleranz gegenüber nicht funktionierenden Forschungseinrichtungen gegeben hat (FAO/SPAAR, 2002 a). Die Kürzung der Mittel für die Agrarforschung hat viele nationale Forschungseinrichtungen (NARS) veranlasst, der regional orientierten Forschung größere Aufmerksamkeit zu schenken, die die vorhandenen Möglichkeiten effizienter nutzt. Die NARS fördern die Zusammenarbeit vom Informationsaustausch bis hin zu integrierten Forschungsprojekten (FAO/SPAAR, 2002 b).

Nationale, regionale und internationale Akteure

Nationale Initiativen und Akteure

Trotz der bekannten Tatsache, dass agrarwissenschaftliche Forschung wichtige Beiträge zu wirtschaftlichem Wachstum und der Reduzierung von Armut und Mittellosigkeit leisten kann, müssen die nationalen Agrarforschungseinrichtungen in SSA mit zurückgehenden und unsicheren Finanzierungen seitens der Regierungen zurechtkommen. So hat auch die

Effektivität und Effizienz der NARS gelitten. Dafür hat die Abhängigkeit von internationalen Geldgebern zugenommen. Deren Finanzbeiträge sind aber in hohem Maße unberechenbar und ungleichmäßig über die Arbeitsgebiete verteilt.

- Eine Untersuchung aus jüngerer Zeit hat festgestellt, dass die NARS
- nicht in der Lage sind, zuverlässige Informationen über ihre finanzielle Situation und die Mittelverwendung zu liefern,
 - eine Lücke aufweisen zwischen formulierten Zielen und den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln,
 - nicht darauf bauen können, dass die Verpflichtungen der Regierungen, die Agrarforschung zu fördern, von diesen ernst genommen werden und
 - für eine bedarfsgerechte Forschung Mittel benötigen, die die Belange der kleinbäuerlichen Betriebe in den Mittelpunkt stellen.

Die geringe Repräsentanz von Bäuerinnen, Bauern und privaten Unternehmen in der Meinungsbildung und Entscheidungsfindung von NARS zu überwinden wäre wichtig. Ebenso wichtig wäre eine verlässliche Finanzierung; einige Regierungen finanzieren Institute der NARS eher sporadisch und beschäftigen zwar Menschen, sorgen aber nicht für gebotene Sachmittel und -ausstattungen. So fehlen zuverlässige und schnelle Internetverbindungen.

Marktabhängige Landwirtschaft führt zu neuen Zwängen für Regierungen, Gemeinschaften und bäuerliche Betriebe, für einheimische ebenso wie für globale Märkte mehr zu erzeugen. Für Erfolge in dieser Hinsicht sind Reformen der nationalen Strukturen essenziell; Möglichkeiten für derartige institutionelle Reformen gibt es zuhauf. In jüngerer Zeit haben innovative nationale Programme landwirtschaftliche Organisationen wie die der Elfenbeinküste (NASSP 2), im Senegal (PSAOP) und in Mali (PASAOP) unterstützt. Die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Beratung wurde verbessert, indem eine partnerschaftliche Planung der FuE vorgenommen wurde. An der Elfenbeinküste wurde 1997 ein nationales Agrarforschungszentrum (CNRA) gegründet, das erste halbprivate Forschungsinstitut in West- und Zentralafrika. Ein zentrales Element dieser Einrichtung ist die Unabhängigkeit seiner Leitung von direkter Einflussnahme durch die Regierung.

Das nationale Förderprogramm für landwirtschaftliche Dienstleistungen (NASSP) hatte zum Ziel, den Bäuerinnen und Bauern passende Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen. NASSP 1 reorganisierte die Beratungsdienste und baute eine halbprivate, nachfrageorientierte landwirtschaftliche Entwicklungsagentur auf, die Nationale Agentur für ländliche Entwicklung (ANADER). NASSP 2 führte durch die Verbindung zweier unabhängiger Institute zur Gründung des CNRA, von denen eines die tropischen Regenwaldgebiete, das andere die Savannengebiete bearbeitet hat. Im CNRA wurde die Zahl der Mitarbeiter verringert, dafür wurden auf Basis von Evaluationen der Arbeit der Mitarbeiter höhere Gehälter bezahlt. Trotz der politischen Unsicherheiten der Elfenbeinküste ist das CNRA eine effektive Einrichtung, die regionale und lokale Forschung betreibt und interdisziplinäre Methoden anwendet, auch in Zusammenarbeit mit internationalen Instituten. Neu am CNRA ist auch eine feste Finanzierung durch private Geldgeber. Das Ziel ist, 60 % des Haushaltes des CNRA durch Vermögenserträge und Zufinanzierungen zum jährlichen Budget zu erwirtschaften, während der Zuschuss der Regierung auf 20 % absinkt.

Regionale Initiativen und Akteure

Im Jahr 1980 hat der Aktionsplan von Lagos die Länder Afrikas dazu aufgerufen, die Selbstversorgung mit Lebensmitteln sicherzustellen (OAU, 1980).¹⁵⁷ Der Regionale Plan zur Lebensmittelversorgung (AFPLAN) war eine Antwort auf die sozialökonomische Entwicklungskrise. Er betonte, dass die Regierungen eine führende Rolle in der Entwicklung ihrer Länder übernehmen müssten, weil die privaten Unternehmen dazu keine hinreichenden Kräfte hätten. Öffentlich finanzierte Programme unterstützten in diesem Sinne landwirtschaftliche Forschung und Beratung, subventionierten mineralische Dünger und förderten Erzeugung und Vermarktung für den Export sowie die Verteilung von Lebensmitteln.

Kooperation in der Agrarforschung hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen, vor allem durch die Gründung von Netzwerken und regionalen Koordinierungsgremien wie der Vereinigung zur Förderung der Agrarforschung in Ost- und Zentralafrika (ASARECA) und dem FARA. In

¹⁵⁷ Seinerzeit von den Mitgliedsstaaten der Organisation für afrikanische Einheit (OAU) beschlossen. Diese Staaten haben sich im Juli 2000 zur Afrikanischen Union (AU) in Anlehnung an die Europäische Union zusammengeschlossen, vgl. www.au.int.

vielen Fällen beschränkt sich die Zusammenarbeit auf den Austausch von Informationen, aber es besteht die Aussicht, dass sie sich weiterentwickeln kann zu regional abgestimmten und länderspezifischen Forschungsvorhaben – jedenfalls wenn es gelingt, gegenseitiges Vertrauen aufzubauen (Chema et al., 2003). Das Westafrikanische Programm zur Förderung der landwirtschaftlichen Produktivität (WAPP) fördert als Pilotprogramm im Rahmen des Multilateralen Programms zur Förderung der landwirtschaftlichen Produktivität (MAPP), das von der Welt-Bank finanziert wird, ebenfalls eine solche Forschungsausrichtung, die vom West- und Zentralafrikanischen Rat für Agrarforschung und Entwicklung (CORAF/WECARD) und dem FARA koordiniert wird.

NEPAD hat ein Programm zur umfassenden Entwicklung der afrikanischen Landwirtschaft (CAADP) aufgelegt, um eine langfristige Strategie für Reformen und Investitionen in eine nachhaltige Entwicklung zu befördern. Das Ziel des CAADP ist ein jährliches Wachstum von 7 % bis zum Jahr 2015. Um dies zu erreichen, sind Reformen der politischen und institutionellen Strukturen im landwirtschaftlichen Bereich erforderlich. Dazu gehören auch höhere Effizienz der öffentlichen Ausgaben für Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen und eine beachtliche Erhöhung der öffentlichen Haushalte für solche Zwecke.

Afrikanische Forschungsorganisationen wie das FARA arbeiten in globalen Netzwerken mit. FARA ist der technische Zweig von NEPAD und führt Forschungen zu Entwicklungsstrategien durch. Diese Arbeit erfordert eine Koordinierung der extern finanzierten Aktivitäten von NARS, zum Beispiel durch CGIAR, durch Forschungseinrichtungen und Universitäten des Nordens und durch regionale afrikanische Stellen wie ASARECA für Ostafrika, CORAF/WECARD für West- und Zentralafrika und das Direktorat für Lebensmittel, Landwirtschaft und natürliche Ressourcen der Entwicklungsgemeinschaft für das südliche Afrika (SADC).

Unangemessene Planung und Koordinierung der nationalen Agrarforschung und -entwicklung kommen in SSA häufig und immer wieder vor (IAC, 2004). Mögliche Synergien sind nicht zum Tragen gekommen, weil zwischen nationalen und regionalen Forschungsinstituten und Universitäten keine oder nur schwache Verbindungen bestehen. Fast immer konkurrieren diese Einrichtungen um Forschungsmittel und bedienen ähnliche Zielgruppen. Das kann nur besser werden, wenn die Zusammenarbeit zwi-

schen diesen Institutionen wesentlich intensiver und besser ausgestaltet wird.

Internationale Initiativen und Akteure

Für SSA ist der Großteil der Unterstützung für Agrarforschung von Forschungsinstituten und spezialisierten Universitäten der ehemaligen Kolonialmächte gekommen, nicht von CGIAR. Nach der politischen Unabhängigkeit um 1960 wurden die früheren kolonialen Forschungsstationen geschlossen und Forschungsinstitute und Universitäten aus dem Norden wie das französische CIRAD und das IRD entwickelten stattdessen neue Partnerschaften mit NARS. Dabei haben sich diese Institute auf bestimmte Aktivitäten konzentriert, vorrangig auf den Aufbau nationaler Kapazitäten.

Vor diesem Hintergrund haben sich gemeinsame Planungen, Verwaltung und Ausbildung zu Fragen regionaler Forschungsaktivitäten entwickelt. Französische Forschungseinrichtungen kümmern sich aktiv darum, bestimmte NARS und landwirtschaftliche und Entwicklungsprogramme aus dem Norden mit regionalen und internationalen Aktivitäten zusammenzubringen, die von den Internationalen Agrarforschungszentren im Rahmen der Challenge-Programme der CGIAR koordiniert werden. Zusätzlich zur Etablierung einer nationalen Forschungsagentur zur Förderung der inländischen Forschung hat Frankreich im Jahr 2005 die Agentur für Entwicklungsforschung (AIRD) gegründet, die auf wettbewerblicher Basis arbeitet. Ziel ist die Förderung der Forschung zu Fragen der Entwicklung in Zusammenarbeit mit NARS, Forschungseinrichtungen in Frankreich und Universitäten im Süden.

CGIAR wurde 1971 gegründet, um die Agrarwissenschaften in den Dienst von Armutsbekämpfung, menschlichem Wohlergehen, Weiterentwicklung der Landwirtschaft und Umweltschutz zu stellen. CGIAR ist ein Zusammenschluss von internationalen und regionalen Organisationen und privatwirtschaftlichen Stiftungen. Arbeitsgebiete der internationalen Forschung in SSA sind zum Beispiel trockenheitstoleranter Mais, die NERICA®-Sorten des Afrikanischen Reisforschungszentrums (WARDA),¹⁵⁸ züchterisch weiterentwickelte Hirse-Sorten aus dem ICRISAT, Zuchtfische der Gattung Tilapia für eine integrierte Aqua- und Agrikultur aus dem

¹⁵⁸ Vgl. hierzu www.warda.org/warda/uplandnerica.asp.

IITA, Süßkartoffeln mit einem hohen Gehalt an Vitamin A aus dem CIP,¹⁵⁹ biologische Bekämpfungsmethoden der Schmierlaus in Maniokkulturen und Entwicklung krankheitsresistenter Manioksorten im CIAT und im IITA, Fragen der Agrarforstwirtschaft im ICRAF und Bekämpfung der Rinder-Schlafkrankheit im ILRI. Die Zusammenarbeit zwischen NARS und CGIAR-Instituten kann Schwierigkeiten aufwerfen im Blick auf das geistige Eigentum an Forschungsergebnissen.¹⁶⁰

Bis zum Jahr 2004 hatte ein kleiner Teil der erfolgreichen Projekte, die etwa 5 % der Gesamtaufwendungen von CGIAR-NARS ausgemacht haben, soviel eingebracht wie die kumulierten Zuwendungen über 35 Jahre betragen haben. Nach 2004 haben diese gleichen Projekte für jeden investierten Euro einen Ertrag von 1,50 Euro erbracht (CGIAR Science Council, 2004).

Die Aktivitäten der CGIAR-Institute konnten in Afrika die Erfolge der Grünen Revolution in Asien bei der Erhöhung der Produktivität nicht wiederholen. Dafür gab es mehrere Gründe, angefangen von der geringen Verbreitung der künstlichen Bewässerung über mangelhafte Infrastruktur in ländlichen Räumen bis hin zu unentwickelten lokalen und regionalen Märkten. Trotz mancher wertvoller Erfolge wie der vom ICRAF entwickelten Streifenpflanzung und einer vom IITA erarbeiteten agrarwissenschaftlichen Forschungsmethode sind die Forschungserträge der NARS eher schwach geblieben. Bis in die 1980er-Jahre haben die internationalen Forschungszentren ihre Forschungen vor allem auf Massengüter konzentriert, die für SSA nicht wirklich wichtig waren. Sie haben sich kaum mit Maniok und anderen Wurzel- und Knollengewächsen befasst, ebenso wenig mit Perlhirse oder dem Umgang mit natürlichen Ressourcen (Diouf, 1989). Inzwischen sind Fortschritte erzielt worden, aber etliche Geldgeber bezweifeln die Fähigkeit von CGIAR, sich auf die Bedürfnisse der NARS einzustellen und langfristig umweltgerechte Pflanzenbausysteme zu entwerfen, die einen Eckpfeiler der Entwicklung ländlicher Räume in SSA bilden (Dore et al., 2006).

Als Reaktion auf die Kritik hat CGIAR im Jahr 2003 zwei Arbeitsgruppen eingerichtet, die Programme und Strukturen von CGIAR in Afrika untersuchen sollten. Deren Berichte stellten fest, dass es der CGIAR-Aktivitätä-

¹⁵⁹ Das ist das zur CGIAR gehörende Kartoffelforschungsinstitut.

¹⁶⁰ Grund dafür sind unter anderem unterschiedliche Auffassungen zur Nutzung des Patentrechtes im Kontext von Saatgut- und Sortenentwicklungen.

ten in SSA an einer Vision mangelt, dass viele Tätigkeiten unkoordiniert ablaufen und dass die kompetitiv ausgerichteten Verfahren der Entwicklung von Zusammenarbeit viele NARS überfordern. Vorgeschlagen wurde, die Aktivitäten der CGIAR-Institute mithilfe von Strukturen einer *corporate governance* zu konsolidieren. Als Zwischenschritte wurde die Zusammenfassung von Tätigkeiten der einzelnen Institute, eine Konzentration auf zwei regionale Pläne und deren koordinierende Umsetzung durch zwei Stellen vorgesehen, eine für West- und Zentralafrika, eine für das östliche und südliche Afrika.

Das Budget von CGIAR für Afrika südlich der Sahara betrug im Jahr 2003 insgesamt 139 Millionen Euro, von denen annähernd 90 % in vier Zentren in SSA gingen: ICRAF, IITA, ILRI und WARDA. Diese vier Zentren zeichnen für gut die Hälfte aller CGIAR-Ausgaben verantwortlich. Seit den 1990er-Jahren sind die CGIAR-Aufwendungen in SSA in etwa gleichgeblieben. Es ist allerdings zu erwarten, dass die Aufwendungen als Folge der Challenge-Programme und der Entwicklung der beiden regionalen Pläne steigen werden.

Die Challenge-Programme betonen eine Stärkung der Nord-Süd- und Süd-Süd-Partnerschaften. Das Challenge-Programm Wasser für Lebensmittel (CPWF) soll die Wassernutzung in der Landwirtschaft zur Verbesserung der Lebensbedingungen optimieren und zugleich die Bereitstellung von Wasser für andere Nutzende ermöglichen. Das Programm ist angebunden an das Internationale Institut für den Umgang mit Wasser (IWMI)¹⁶¹ und wird von einem Konsortium von 19 Mitgliedsorganisationen verwaltet: Sechs NARS, fünf internationale Forschungsinstitute, vier Agrarforschungsinstitute, drei internationale NROs und eine Agentur, die für ein Flussbecken verantwortlich ist (CGIAR Science Council, 2004).

¹⁶¹ Das *International Water Management Institute* mit Sitz in der Nähe von Colombo auf Sri Lanka ist eines der fünfzehn CGIAR-Institute, vgl. www.iwmi.cgiar.org.

3.3 Technologieentwicklung und Infrastruktur

Technologieentwicklung

Viele Länder in Afrika südlich der Sahara haben eine Infrastruktur der agrarbezogenen Forschung übernommen, die von den früheren Kolonialherren eingerichtet worden war. Einige übernahmen hoch spezialisierte Institute, die nicht unbedingt zu den nationalen landwirtschaftlichen Erfordernissen passten. Viele der Einrichtungen konnten nach dem Ende der Kolonialherrschaft nicht fortgeführt werden, weil die finanziellen und personellen Mittel abgezogen wurden.

Trotz beachtlicher Vergrößerungen in den 1970er- und 1980er-Jahren blieb die landwirtschaftliche Forschung in Afrika fragmentiert (Anderson et al., 1994). Mehr als die Hälfte der Länder in SSA beschäftigen weniger als 100 Forscher in Vollzeitstellen. Der überwiegende Teil der Forschung (mehr als 75 % der FuE-Mitarbeiter im Jahr 2000) befindet sich unter staatlicher Regie. Die Zahl der Universitäten, Hoch- und höheren Schulen mit Bezügen zur Landwirtschaft hat sich deutlich erhöht und ihr Beitrag zu landwirtschaftlicher FuE ist von 8 % im Jahr 1971 auf 19 % im Jahr 2000 angestiegen. Trotzdem sind die finanziellen und personellen Kapazitäten vieler Einrichtungen recht begrenzt.

Nichtkommerzielle Forschungsinstitute, die zu Erzeugerorganisationen gehören, erhalten ihre Finanzmittel größtenteils aus Steuern, die auf Erzeugung oder Export erhoben werden. Diese Situation finden wir bei Tee in Kenia, Malawi und Tansania, bei Kaffee in Kenia, Tansania und Uganda, bei Baumwolle in Sambia und bei Zucker in Mauritius und der Republik Südafrika. Solche Organisationen spielen allerdings nach wie vor nur eine untergeordnete Rolle in SSA mit etwa 3 % der agrarwissenschaftlichen Forschungskapazität, bezogen auf das Jahr 2000 (Beintema und Stads, 2004).

Die Weitergabe von Wissen über Techniken ist ein wichtiger Bestandteil aller AWWT. Dies kann auf institutionellen, informellen oder privatwirtschaftlichen Wegen erreicht werden. Die institutionelle Weitergabe geschieht typischerweise durch Wissenschaftler oder die Institute, die ihre Informationen entweder an die allgemeine Öffentlichkeit oder an spezielle Gruppen mittels Konferenzen, Seminaren oder Veröffentlichungen weiterleiten. Diese Art von Weitergabe betrifft zumeist begrenzte fachliche Gebie-

te und erreicht nicht viele Menschen. Auch Beratungsdienste geben ihr Wissen an ihre Kunden weiter. In den dörflichen Gemeinschaften kontrollieren einzelne Menschen den Zugang zu Wissen über bestimmte Sachverhalte. Wenn man die Wirksamkeit der Verbreitung von Informationen verbessern will, so ist es wichtig, diese Kontrollmechanismen zu verstehen.

Die Weitergabe von technischen Informationen durch privatwirtschaftliche Unternehmen ist weitgehend begrenzt auf Agrarchemikalien (mineralische Dünger, Pestizide) und Ausrüstungen oder Maschinen für kleinbäuerliche Betriebe. Die Bedeutung der privaten Unternehmen hat durch die Handelsliberalisierungen in vielen SSA-Ländern zugenommen. Sicherheits- und Umweltstandards für deren Aktivitäten sind allerdings nicht gut reguliert.

Lokales und traditionelles Wissen und Innovationen

Lokales und traditionelles Wissen über die Agrikulturen reicht von der Planung der Erzeugung über die Kultivierung, Erntetechniken, Behandlung nach der Ernte bis zu Vorratshaltung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Berufliche Spezialisierung in den letzten Jahrzehnten hat das lokale und traditionelle Wissen und die Orientierung von AWWT an den Bäuerinnen und Bauern in den Hintergrund gedrängt. Oft wurde unterstellt, dass Bauern relativ passive Akteure wären, deren eigenes Wissen ersetzt und verbessert werden müsste. Die Rolle der Bäuerinnen und deren traditionelles und lokales Wissen sind noch weniger wertgeschätzt, zumeist einfach übersehen worden. Als in den 1990er-Jahren allerdings beteiligungsorientierte Umgangsweisen mit Agrarökosystemen häufiger vorkamen und die Politik damit begann, ihre Verfahrensweisen zu evaluieren, wurde standortgebundenem Erfahrungswissen auch in wissenschaftlichen Zusammenhängen ein größerer Wert beigemessen.

Bäuerinnen und Bauern, insbesondere in den kleinen Betrieben in den Tropen, haben durch informelles Lernen und Anpassungen an die Gegebenheiten eine erhebliche Vielfalt von Kulturtechniken entwickelt, die mit den ökologischen Bedingungen, unter denen sie leben, zusammenpassen. Viele der Praktiken sind förderlich für die biologische Vielfalt und dadurch langfristig umweltgerecht, sodass viele verschiedene Dienstleistungen der Ökosysteme gesichert sind (Di Falco und Chavas, 2006). Solche Umgangsweisen sichern auch die Erhaltung und den Schutz des artenreichen geneti-

schen Vorrats in Form der sogenannten Landrassen,¹⁶² ohne den die moderne Pflanzenzüchtung nicht auskommen könnte (Brush, 2000).

Ohne eine wirkliche Anerkennung traditionellen und lokalen Wissens und dessen vielfältiger Anwendungen werden für die Armen und Mittellosen maßgeschneiderte technologische Innovationen kaum zu erreichen sein (Bellon, 2006). Partizipative Forschung ist eine Möglichkeit, traditionelles und lokales Wissen gemeinsam mit wissenschaftlichem Wissen weiterzuentwickeln. Insbesondere Lehr- und Studienpläne, die standortangepasste agrikulturelle Praktiken als wichtige Inhalte behandeln (Gyasi et al., 2004), sind gute Werkzeuge, um traditionelles Wissen anzuerkennen und fruchtbar zu machen.

Die kulturelle, ethnische und geografische Herkunft von Beratungsmitarbeitern einschließlich solcher Aspekte wie Dialekte oder Terminologien ist bedeutsam in der Vorbereitung von Programmen, die mit Bäuerinnen und Bauern durchgeführt werden sollen. Unterstützung für Netzwerke zwischen traditionell arbeitenden Praktikern und gemeinschaftlicher Austausch können dabei helfen, nützliches und relevantes lokales und traditionelles Wissen zu verbreiten. Zugleich können sich auf solche Weise Gemeinschaften aktiver an Entwicklungsvorhaben beteiligen.

Neue Wege und Anstrengungen sind erforderlich, um traditionelles und lokales Wissen zu integrieren und zu unterstützen. Deren Merkmale passen nicht ohne Weiteres mit den gängigen Regularien zusammen. Die üblichen Kriterien für die Erteilung von Patenten zum Beispiel sind auf lokales und traditionelles Wissen nicht anwendbar, weil dieses gemeinhin eher durch mündliche Überlieferung und die Demonstration von Techniken weitergegeben wird als mittels schriftlicher Dokumentation. Außerdem entwickelt sich dieses Wissen eher beständig als in genau abtrennbaren Schritten.

Eigentumsfragen in Bezug auf den Umgang mit Wissen und auf die Wahl der Sprache, in der Wissen kommuniziert wird, sind sehr wichtig. Westafrikanische Bäuerinnen und Bauern haben beispielsweise Sorten der

¹⁶² Als Landrassen werden Pflanzensorten bezeichnet, die von den Bäuerinnen und Bauern über Jahrhunderte für ihre jeweiligen Standorte und Zwecke selektiert und durch Anbau erhalten wie entwickelt worden sind. Bei Reis zum Beispiel gab es Mitte des 20. Jahrhunderts allein in Indien etwa 50 000 bis 100 000 Landrassen. Durch die Kommerzialisierung der Saatguterzeugung erfolgt vielfach ein Aussterben von Landrassen.

Kuhbohne (*Vigna unguiculata*) entwickelt, die widerstandsfähiger gegen Samenkäfer (*Bruchidae*) während der Lagerung sind. Das Resistenzgen, auf dem die Veränderung beruhte, wurde später identifiziert, isoliert und patentiert – von der Firma Agricultural Genetics Company aus Großbritannien (GRAIN, 1990). Ein interessantes Beispiel für eine Aufteilung von wirtschaftlichen Erträgen ist LUBILOSA, eine internationale Initiative zur Bekämpfung von Heuschrecken, aus der ein Mykoinsektizid hervorgegangen ist, das unter dem Handelsnamen Green Muscle® vertrieben wird. Die Erträge werden geteilt mit nationalen Einrichtungen (Dent und Lomer, 2001).

Es entwickeln sich Eigentumsformen zum Schutz traditionellen und lokalen Wissens wie Vereinbarungen zur Überlassung von Materialien (MTA), die vorsehen, dass Materialien, seien es Informationen oder biophysische Materialien, im Austausch gegen monetäre oder nicht monetäre Vergütungen überlassen werden. Beispiele für einen fairen und gerechten Vorteilsausgleich zwischen Nutzern und Hütern traditionellen Wissens können in etlichen Ländern festgestellt werden. Wenn in Ausbildungsprogrammen oder Büchern auf traditionelles und lokales Wissen zurückgegriffen wird, dann sollte dies durch Zitat und Quellenangabe auch deutlich gemacht werden.

Regionale Vereinbarungen können ebenfalls eine kosteneffektive Form des Schutzes für lokale Gemeinschaften sein. So zum Beispiel der Andenpakt, der 1996 von Bolivien, Kolumbien, Ecuador, Peru und Venezuela gegründet worden ist. Er ermächtigt die zuständigen nationalen Behörden und indigene Gemeinschaften in jedem Land, die Eigentümer traditionellen Wissens und der natürlichen Lebensgrundlagen sind, dass sie eine Nutzung ihres Wissens im Austausch gegen eine gerechte Vergütung erlauben können, wenn sie vorher angemessen informiert worden sind.

Biotechnologie

Die Republik Südafrika ist neben Burkina Fasodas einzige Land in SSA, in dem transgene Nutzpflanzen für den kommerziellen Anbau zugelassen sind. Dort wird seit der Pflanzsaison 1997 respektive 2008 transgene Baumwolle angebaut, die gegen bestimmte Insekten resistent ist (sogenannte Bt-Baumwolle)¹⁶³. In der nachfolgenden Saison begann der Anbau von insektenresistentem gelbem Mais (sogenanntem Bt-Mais). Im Jahr 2001 wurde in

¹⁶³ Hierbei handelt es sich um ein Gift, das natürlicherweise von einem Bakterium (*Bacillus thuringiensis*) hergestellt wird. Das dafür mitverantwortliche Gen ist technisch in Nutzpflanzen

der Republik Südafrika als erstem Land der Welt ein transgenes Grundnahrungsmittel angebaut, nämlich ein weißer Mais (sogenannter weißer Bt-Mais). Zulassung weiterer Sorten und Arten mit Herbizidtoleranz und gestapelten Genen folgten.¹⁶⁴

In der Republik Südafrika nutzen große und kleinbäuerliche Betriebe die Bt-Baumwolle in Anbaujahren, wenn der Befallsdruck durch den Baumwollkapselwurm hoch ist (Gouse et al., 2003; Thirtle et al., 2003; Shankar und Thirtle, 2005; Hofs et al., 2006). In der Region KwaZulu Natal ist die kleinbäuerliche Baumwollerzeugung zusammengebrochen. Die Konkurrenz zwischen zwei Baumwollspinnereien hat zu erheblichen Kreditausfällen geführt. Die Folge war, dass kleinbäuerliche Betriebe für die Pflanzsaison 2002/2003 keine Kredite bekamen (Gouse et al., 2005). Dieses Beispiel eines organisatorischen Versagens belegt, wie wichtig funktionierende Rahmenbedingungen für die bäuerlichen Betriebe sind, damit sie die Vorteile einer technologischen Innovation nutzen können. Es zeigt auch deutlich, dass in vielen Fällen wissenschaftliche Weiterentwicklungen eher erreichbar sind als soziale, institutionelle und wirtschaftliche Bedingungen für die Anwendung der wissenschaftlichen Fortschritte zu etablieren.

Nutzpflanzen wie die Bt-Baumwolle sind da hilfreich, wo die bäuerlichen Betriebe wenig Zugang und Erwerbsmöglichkeiten für Insektizide haben und wo die Baumwollspinnereien Kredite bereitstellen können, bei denen die zukünftige Ernte als Sicherheit genutzt wird. Die Spinnereien können in Zusammenarbeit mit Saatgutunternehmen auch das Angebot an Saatgut kontrollieren. Fraglich bleibt indessen, ob es auf einem Kontinent, auf dem die Verwendung von Hybridmais¹⁶⁵ eher die Ausnahme als die Regel ist, zu einer weiten Verbreitung von insektenresistentem oder herbizidtolerantem Mais kommen wird. In SSA, wo AIDS und die Landflucht erheblichen Druck auf die alternde ländliche Arbeitsbevölkerung ausüben, kann eine arbeitssparende Technik wie die Herbizidtoleranz hilfreich sein (Gouse et al., 2006). Ob aber kleinbäuerliche Betriebe das Saatgut und das passende

übertragen worden, sodass diese das Bt-Toxin synthetisieren und dadurch bestimmte Schädlinge, vor allem Schmetterlings-Raupen, abtöten.

¹⁶⁴ Gestapelte Gene sind technische Konstrukte, bei denen mehrere Veränderungen in einem Genom vorgenommen worden sind.

¹⁶⁵ Hybridmais ist eine Zuchtpflanze, die hohe Erträge liefert, deren Körner aber nicht wirtschaftlich für eine erneute Aussaat genutzt werden können.

Herbizid sich wirklich leisten können, ist unklar. Banken und andere Finanzinstitute haben sich immer geweigert, für kleinbäuerliche Betriebe in trockenen Regionen Produktionsmittel zu finanzieren.

In der Republik Südafrika gibt es eine starke Saatgutindustrie, die auch transgene Nutzpflanzen vertreibt. Zudem gibt es funktionierende Bio-Sicherheitsbestimmungen und -institutionen. Bislang wurden mehr als 500 Feldversuche mit transgenen Nutzpflanzen durchgeführt. Kenia verfügt über eine kräftige gartenbauliche Wirtschaft, zu der Gemüse, Früchte und Blumen gehören (Minot und Ngigi, 2004). In den letzten Jahren haben in Kenia Feldversuche mit Bt-Mais, Bt-Baumwolle, Süßkartoffeln und virusresistentem Maniok begonnen. Während die Versuche mit Süßkartoffeln nicht die erwarteten Ergebnisse zeitigen dürften, weil die viralen Hüllproteingene, die in den Transgenen verwendet wurden, nicht auf die lokalen Virusstämme wirken, waren die Versuche insofern ein Erfolg, als dass das Land nunmehr begonnen hat, die erforderlichen Strukturen für die Regulierung der Bio-Sicherheit aufzubauen. In Kenia wurde eine förderliche Umgebung geschaffen, die mittlerweile andere Ressourcen anzieht. Es gibt inzwischen ein Gewächshaus der zweiten Sicherheitsstufe¹⁶⁶ und an der Kenyatta-Universität ein gentechnisches Labor. Ebenfalls in Kenia ist Biosciences East and Central Africa¹⁶⁷ angesiedelt und die Afrikanische Stiftung für Landwirtschaftliche Technologien, die die Nutzung eigentumsrechtlich geschützter Techniken ohne Lizenzgebühren in SSA ermöglichen soll.¹⁶⁸ Kenia ist auch Sitzland einer Reihe internationaler Forschungsinstitutionen, von Geldgebern und Partnern für Entwicklungsvorhaben. Die Saatgutindustrie erhält erhebliche Unterstützung zur Entwicklung neuer Saatzuchtprogramme wie das Programm für Afrikanische Saatzutssysteme (PASS) der Allianz für eine Grüne Revolution in Afrika (AGRA).¹⁶⁹

¹⁶⁶ Die international üblichen Sicherheitsregelungen unterscheiden vier Sicherheitsstufen. In der Sicherheitsstufe 2 wird darauf geachtet, dass möglichst keine biologischen Materialien nach außen gelangen, zum Beispiel durch Türschleusen mit Unterdruck.

¹⁶⁷ Eine Einrichtung zur Förderung moderner Biotechnologie, die bei dem CGIAR-Institut für Nutztierforschung (ILRI) angesiedelt ist, vgl. <http://hub.africabiosciences.org>.

¹⁶⁸ Die *African Agricultural Technology Foundation* wird von den britischen und US-Agenturen für internationale Zusammenarbeit, der Rockefeller- und der Bill-und-Melinda-Gates-Stiftung finanziert. Zweck der Einrichtung ist die Förderung der Nutzung von eigentumsrechtlich geschützten Technologien durch kleinbäuerliche Betriebe, vgl. www.aatf-africa.org.

In Kampala in Uganda wurde im Jahr 2003 ein Biotechnologielaboratorium eingerichtet, um Zellkulturen für Nutzpflanzen wie Banane und Kaffee für das ostafrikanische Hochland zu bearbeiten. 2007 begannen in Uganda Versuche mit in Belgien entwickelten transgenen Dessert-Bananen, die gegen eine bakteriell verursachte Welkekrankheit und den schwarzen Sigatoka-Pilz resistent sein sollen (Dauwers, 2007). Außerdem wurden Feldversuche mit transgener Bt-Baumwolle zugelassen (UNCST, 2007). Das Programm für Biosicherheitssysteme hat Länderbüros in Kenia und Uganda eingerichtet, um die mit dem Umgang mit transgenen Nutzpflanzen verbundenen Sicherheitsfragen bearbeiten zu können.

Ein erhebliches Problem in SSA ist der Mangel an qualifiziertem Personal für den Umgang mit biotechnischen Verfahren wie Zellkulturen, molekularen Markern, Diagnostik, gentechnischen Veränderungen, Nanotechnologie und synthetischer Biologie. Ein weiteres Thema ist das Fehlen durchgreifender patentrechtlicher Regelungen mit Ausnahme der Republik Südafrika, die jährlich mehr Patente anmeldet als die Regionale Afrikanische Organisation für Rechte geistigen Eigentums (ARIPO). Die Republik Südafrika würde gerne nicht nur die englischsprachigen Länder der ARIPO ansprechen, sondern auch die frankophonen Staaten, um eine Handhabung der gesetzlichen Regelungen für möglichst viele Länder zu entwickeln (Crouch et al., 2003).

Konflikte und Instabilitäten behindern AWWT in Afrika südlich der Sahara generell, insbesondere aber auch die Nutzung der Biotechnologie. Dafür ist Simbabwe ein Beispiel. Vor einiger Zeit war Simbabwe noch anerkannt für seine gut entwickelten biotechnologischen Einrichtungen und Kapazitäten. Die wirtschaftliche Situation im Lande verhindert aber eine aktive Teilnahme an regionalen Aktivitäten, die auch mithilfe von externen Geldgebern durchgeführt werden. Außerdem leidet das Land stark darunter, dass qualifizierte Menschen das Land verlassen.

¹⁶⁹ AGRA wurde 2006 von der Rockefeller- und der Bill-und-Melinda-Gates-Stiftung gegründet, 2008 kam die britische Agentur für internationale Zusammenarbeit als Finanzier hinzu. Zweck der Organisation ist die Gestaltung einer Grünen Revolution in Afrika. Bisher setzt AGRA dabei nach eigenem Bekunden nicht auf gentechnisch veränderte Nutzpflanzen, vgl. www.agra-alliance.org.

Infrastrukturen

Infrastrukturen spielen eine entscheidende Rolle für Wissenschaften, Technik und andere Innovationen in nicht industrialisierten Ländern. Auf Infrastrukturen richten sich daher viele ausländische Investitionen. Der geringe Ausbauzustand von Infrastrukturen in Afrika ist wiederum auf das Fehlen von Investitionen zurückzuführen.

Rasche produktionstechnische Veränderungen und zunehmende Investitionen in den Transportsektor und Informations- und Kommunikationstechniken haben weltweit die geografische Verteilung von Produktionsstandorten sowohl ermöglicht wie auch angetrieben. Technische Möglichkeiten haben auch die globalen Kapitalmärkte zusammengeführt und das Ausmaß der Bewegungen privaten Kapitals, sei es kurz- oder langfristig angelegt, enorm gesteigert. Diese Kapitalbewegungen haben allerdings die finanziell ärmsten Länder gar nicht berührt, weil dazu die technologischen Voraussetzungen fehlten (IFPRI, 2001).

Transport

Verkehrsinfrastrukturen wie Straßen, Eisenbahnen, Häfen und Flughäfen haben einen erheblichen Einfluss auf die Möglichkeiten von landwirtschaftlichen Erzeugern, volumenbezogene Wirtschaftlichkeitsvorteile¹⁷⁰ oder Effizienzgewinne durch Spezialisierung zu nutzen. Dies trifft ganz besonders dort zu, wo Straßen und Eisenbahnen die Transportkosten senken, neue Märkte erschließen und wo Häfen und Flughäfen Exporte ermöglichen und zugleich die Kosten des Imports von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln vermindern (Estache et al., 2005). In der Selbstversorgungslandwirtschaft spielen diese Fragen eine recht geringe Rolle, da nur wenige externe Produktionsmittel verwendet werden und die Erzeugnisse vor Ort verbraucht werden. Es gibt zwar eine durchaus beachtliche Literatur zum Zusammenhang von Verkehrsinfrastrukturen und Armut, kaum aber zu den Verbindungen zwischen AWWT und Infrastrukturen. Gut funktionierende Verkehrsinfrastrukturen werden zumeist mit höheren landwirtschaftlichen Erträgen, höheren Einkommen, verbessertem Zugang zu Gesundheitsdiensten und höheren Löhnen in Verbindung gebracht. Die

¹⁷⁰ Der Fachbegriff hierfür lautet *Economies of scale*. Gemeint ist damit, dass die Stückkosten sinken, je größere Mengen produziert werden. Dass dies auf Lebensmittel bezogen wesentliche Qualitätsfragen außer Betracht lässt, liegt auf der Hand.

Wirkung von Straßenverbindungen auf die Verringerung von Armut und Mittellosigkeit ist bedeutsam und positiv, vor allem wegen verbesserter Marktzugänge und vermehrter Entwicklungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft und den ländlichen Räumen (Bhattarai und Narayanamoorthy, 2003).

Verkehrswege sind in SSA generell unterentwickelt, teils auch zu wenig genutzt. Das ist zum Teil dem Umstand zuzuschreiben, dass diese wichtige Infrastruktur in Bau und Unterhalt teuer, nicht leicht zu verwalten, aber rasch zu missbrauchen ist, hauptsächlich durch das Überladen von Fahrzeugen (Farrington und Gill, 2002). In SSA gibt es Straßen mit einer Gesamtlänge von etwa 1,8 Millionen km, von denen nur knapp 300 000 km geteert sind. Eisenbahn-, Schiffs- und Luftfracht gibt es wenig. Sie macht nur weniger als 2 %, 11 % beziehungsweise 1 % des jeweils weltweiten Aufkommens aus. Schiffstransporte sind deswegen selten, weil 90 % der afrikanischen Landflächen und 80 % der bevölkerten Gebiete weiter als 100 km von den Küsten, Binnenseen oder schiffbaren Flüssen entfernt liegen. In manchen Fällen, wo Verkehrswege für allgemeine wirtschaftliche Zwecke gebaut worden sind, hat die Planung und Durchführung die besonderen Bedürfnisse örtlicher Wirtschaftsbetriebe wie Fischerei, Tierzucht oder Forstwirtschaft nicht berücksichtigt. Viele Flughäfen haben Start- und Landebahnen, die auch für große Frachtmaschinen ausreichen, doch geringe Handelsvolumina und nicht ausreichende Kühllhäuser be- oder verhindern den Export von hochwertiger verderblicher Ware (NEPAD, 2002).

Unzureichende und nicht funktionierende Verkehrsinfrastrukturen hemmen Investitionen und die Marktintegration ländlicher Räume, vor allem durch hohe Transportkosten. Länder ohne Zugang zu Häfen müssen hohe Preise für Importe bezahlen, erhalten aber für ihre Exporte nur niedrige Preise. Beispielsweise zahlen die Importeure in der Zentralafrikanischen Republik oder dem Tschad für Gebühren, Versicherungen und Fracht das 1,3- bis 1,8-Fache des Preises der Waren, als wenn diese das exportierende Land verlassen. Umgekehrt ist der Preis für den Kaffee, der exportiert wird, bei der Ankunft in Europa schon 2,8-fach höher als der Erzeugerpreis. Der wirtschaftlich wichtigste Grund für den mangelnden Einsatz von mineralischem Dünger in SSA ist die schlechte Verkehrsinfrastruktur (Sanchez und Swaminathan, 2005). In Burkina Faso, Uganda und Sambia transportieren 87 % der Einwohner alle Güter zu Fuß (Torero und Chowd-

hury, 2004). Das bindet wertvolle Arbeitskraft, verringert die Produktivität und schränkt so die Entwicklung des Agrarsektors ein.

Einige Gegenden sind gut an Märkte angebunden, vor allem die größeren Nahrungsmittel- und Marktfrüchterezeugungsgebiete. In Kenia werden die gartenbaulichen Exporterzeugnisse in Regionen mit guten Straßenverbindungen angebaut. Die Regierung achtet darauf, dass in den Hauptanbaugebieten für Lebensmittel und Marktfrüchte die Straßen ausgebaut werden (Kenya Ministry for Agriculture, 2004). Klimatische Bedingungen, aber auch die jeweilige Lage einer Region beeinflussen Einkommensverhältnisse und Wachstumschancen erheblich, auch die Transportkosten. Gesundheit und landwirtschaftliche Produktivität sind je nach den Bedingungen unterschiedlich (Gallup et al., 1998). Es gibt eine direkte Korrelation zwischen Bruttoinlandsprodukt und Verkehrsinfrastruktur (Estache et al., 2005). In relativ wohlhabenden Staaten Afrikas südlich der Sahara wie der Republik Südafrika, Namibia oder Botsuana sind die Landschaften mit dem größten Erzeugungspotenzial gut mit den Märkten verbunden. In ärmeren Ländern wie Burkina Faso, Eritrea oder dem Tschad hingegen sind die Produktionsgebiete verkehrstechnisch nur schlecht erschlossen. Allgemein kann man sagen, dass in den ärmeren Ländern von SSA die Gebiete, die für eine stärkere landwirtschaftliche Erzeugung geeignet wären, nicht genutzt werden, weil es keine passende Transportinfrastrukturen gibt. In zwei der wichtigsten Milcherzeugungsregionen Kenias gehen 30 % der Milch verloren, weil die Milch nicht rechtzeitig auf die Märkte oder in eine Molkerei gelangt, vor allem während der Regenzeiten (Neondo, 2002).

Eine effektive Verkehrsinfrastruktur kann die landwirtschaftlichen Erträge um ein Drittel steigern, was wiederum die Zahl der Armen um ein Viertel oder mehr verringern kann (Irz et al., 2001; Farrington und Gill, 2002; Mellor und Ranade, 2002). Es gibt eine zunehmende Übereinstimmung darin, dass die Bereitstellung einer angepassten Transportinfrastruktur ein wichtiger Schritt zur Minderung von Armut und Mittellosigkeit wie für eine Verbesserung der Lebensbedingungen für Bürger in ländlichen Räumen ist, weil dadurch kleinbäuerliche Betriebe mit Märkten verbunden werden, was wiederum deren Vermarktungsrisiken und Transaktionskosten verringert.

Wasser und Energie

Eine funktionierende Infrastruktur zum Umgang mit Wasser ist nötig,

- um die Ausweitung und Intensivierung von Nutzflächen in halbtrockenen und Trockengebieten zu ermöglichen (künstliche Bewässerung),
- um überschüssiges Wasser ableiten zu können (Entwässerung),
- um eine Intensivierung in Regenfeldbauregionen zu unterstützen (Bevorratung) und
- um Wiederverwendung und Mehrfachnutzung zu fördern.

Wasserspeicherung ist wichtig für den Ausgleich zwischen Nachfrage und Verfügbarkeit und um Überschwemmungsschäden in den Landwirtschaften tiefegelegener Regionen zu vermindern. Um die drohende Wassernot in vielen Teilen von SSA abzuwenden, sind zusätzliche Wasservorratsmöglichkeiten zwischen 751 m³ pro Person in Lesotho und 152 m³ in Burkina Faso erforderlich (Grey, 2004).¹⁷¹

Kleinvolumige Wasserspeicher reduzieren die Witterungsrisiken, begünstigen die Nutzung von ertragreicheren Sorten, verstärken einen angepassten Einsatz von mineralischem Dünger und ermöglichen wirksamere Umgangsweisen mit Nutzpflanzen, Böden und Wasser (Faulkner, 2006). Solche Veränderungen führen zu größerer Ressourceneffizienz, einem Ertragsanstieg bei Mais von 40 bis 160 % und einer Gewinnsteigerung von 30 bis 85 %. Die Möglichkeiten der künstlichen Bewässerung werden kaum genutzt, teils wegen zu geringer Wasserspeicherungseinrichtungen, teils wegen zu hoher Kosten für die Herstellung der erforderlichen Infrastruktur (FAO, 1995; FAO, 2005). Kleine Vorratslager im nördlichen Ghana und im südlichen Burkina Faso haben für die Ernährungssicherheit und die Erhöhung der landwirtschaftlichen Erträge eine entscheidende Rolle gespielt (Andreini et al., 2000). Die im Rahmen des Challenge-Programms von CGIAR durchgeführte Forschung richtet sich darauf, den Nutzen für die Gemeinschaften durch kleinvolumige Vorratspeicher zu optimieren und die

¹⁷¹ Zum Vergleich: In Deutschland rechnet man durchschnittlich mit einem jährlichen Wasserverbrauch von etwa 46 m³ pro Person im Haushalt. Für Ernährung werden pro Jahr und Person weitere 1000 m³ Wasser verbraucht. Hier spricht man oft von virtuellem Wasser, weil dies in Obst, Gemüse, Fleisch, Kaffee, Schokolade oder Reis inkorporierte Wasser nicht unmittelbar zu sehen ist; vgl. hierzu www.virtuelles-wasser.de.

Schäden durch Übernutzungen in den Oberläufen von Flüssen zu vermindern (Andreini et al., 2005).

Die treibenden Kräfte zum Ausbau künstlicher Bewässerung sind vor allem die Entwicklung von Hohertragssorten und der Wunsch, in trockenen und halb-trockenen Regionen die landwirtschaftlichen Erträge zu erhöhen, gewesen. Im Gegenzug hat die Nutzung künstlicher Bewässerung zu vermehrtem Zugang zu und einer verstärkten Anpassung an standörtliche Gegebenheiten, Aufnahme und Wirksamkeit von AWWT geführt. Es sollten aber alle Optionen für Bewässerungstechniken daraufhin kritisch überprüft werden, welche davon am besten zu dem jeweiligen Betrieb, dem Bewirtschaftungssystem und den agrarökologischen Bedingungen passt.

60 % der Primärenergie in SSA stammt aus Biomasse. Nahezu 90 % der Bevölkerung nutzt Biomasse zum Kochen und Heizen (Holmberg, 2007). Auch Länder mit beachtlichen Erdölvorkommen halten an der Nutzung von Biomasse als Energiequelle für die Mehrheit der Haushalte fest. In Nigeria etwa stammen etwa 91 % der Haushaltsenergie aus Biomasse. Damit verbundene Probleme sind mangelnde Effizienz der Heizungen, Krankheiten der Atemwege, Verfestigung von Armut und die Degradation von Land (Holmberg, 2007).

Nur wenige afrikanische Dörfer verfügen über elektrischen Strom (Tore-ro und Chowdhury, 2004). Die meisten ländlichen Räume haben keine Verarbeitungsbetriebe für landwirtschaftliche Erzeugnisse entwickelt oder Grundwasservorkommen angezapft, um die Landwirtschaft zu intensivieren und zu diversifizieren. Zwar wird allgemein angenommen, dass eine Elektrifizierung in ländlichen Räumen den Armen und Mittellosen zu Hilfe käme. Es gibt aber kaum Forschungen zum Zusammenhang von Elektrifizierung, landwirtschaftlicher Weiterentwicklung und Armutsreduzierung.

Lagerung und Verarbeitung

Die Einrichtung von Vorratslagern für landwirtschaftliche Erzeugnisse ist ein Mittel gegen Armut und zur Verbesserung der Ernährungssicherheit, das vor allem Frauen und Kindern zugutekommt. Vorratslager haben auch wichtigen Einfluss auf die Profitabilität und Vermarktbarkeit von Erzeugnissen der Agrikultur. In SSA ist eine Vorratshaltung auf dem jeweiligen Hof die Regel. In Uganda beispielsweise nutzen 54 % der bäuerlichen Betriebe lokale Getreidespeicher mit einem Fassungsvermögen von 200 bis

500 kg. Weitere 42 % der bäuerlichen Betriebe nutzen die Wohnhäuser als Lagerräume (Uganda Investment, 2005). Die Nach-Ernte-Verluste sind daher von 5 bis 60 % durchgängig hoch, weil es nur mangelhafte Vorratsmöglichkeiten gibt (FAO, 1994; Haile et al., 2003). Die Entwicklung besserer und effizienterer Lagerhaltungseinrichtungen ist daher notwendig.

In den meisten Ländern Afrikas südlich der Sahara existieren einige wenige große Lager (Fay und Yepes, 2003). In Uganda sind Silos, Vorratshäuser und Schuppen mit einer Kapazität von 2500 bis 18 000 t die hauptsächlichen Lager für landwirtschaftliche Massengüter (Uganda Investment, 2005). Private Unternehmen sind in der Lagerhaltung wenig engagiert, weil die Volumina insgesamt begrenzt und die Logistik des Einsammelns kleiner Mengen von verstreuten Höfen aus einem großen Gebiet schwierig ist.

Wenn es in der Nähe der wichtigen Produktionsgebiete keine ausreichenden Lager- und Verarbeitungseinrichtungen gibt, so stellt dies einen Hinderungsgrund für die Wertschöpfung dar. Zusammen mit anderen Faktoren trägt das Fehlen von Vorratslagern zu niedrigen Erzeugerpreisen bei und schreckt zugleich Selbstversorgungsbetriebe davon ab, ihre Erzeugung stärker auf Märkte zu orientieren. In SSA wird nur ein geringer Teil der landwirtschaftlichen Erzeugnisse verarbeitet. Es gibt zwar kleinvolumige Betriebe, die Heimarbeit einsetzen aber nur eine erste Verarbeitungsstufe durchführen. Sie haben damit zu kämpfen, überhaupt hinreichend viel Rohmaterial bekommen zu können, um die Maschinen auszunutzen, damit Produktqualität und Profitabilität der Anlage stimmen (Platteau, 1996; OECD, 2006).

Informations- und Kommunikationstechniken (IuK)

Infrastruktur

Entwicklung und Nutzung von IuK-Techniken haben einen gewaltigen Einfluss für einen verbesserten Zugang zu Informationen. Dieses Potenzial ist bislang sehr ungleichmäßig ausgeschöpft worden. Zeitungen und Rundfunk waren bislang am verbreitetsten, aber die Mobiltelefonie wächst rapide. Festnetztelefonie, Internetzugang, Fernsehen (insbesondere gebührenpflichtige private Programme) und der Zugang zu Computern sind an vielen Orten nur schwach, an vielen auch gar nicht gegeben. Einige Länder können die Vorteile der IuK-Techniken wegen politischer Restriktionen,

ungenügender Investitionen, fehlender Mittel für die Ausweitung von Anschlussmöglichkeiten und sozio-ökonomischer Hemmschwellen zur Nutzung des Internets und anderer IuK-Techniken kaum nutzen.

Mobiltelefonie

Fehlende leitungsgebundene Telefonnetze und nicht funktionierende nationale Postsysteme haben in den Gegenden, in denen dies möglich war, dazu geführt, dass die Nutzung von E-mail in etlichen Ländern von SSA viel früher verbreitet war, als in manchen Industrieländern, in denen die funktionierenden Telefon- und Postdienste eine Umstellung als nicht notwendig erscheinen ließen (Levey und Young, 2002). In letzter Zeit hat die Nutzung von Mobiltelefonen eine ähnliche Entwicklung genommen. Von 2000 bis 2003 hat die Zahl der Mobiltelefonnutzer in SSA von 15,7 auf 51 Millionen zugenommen (ITU, 2004), im Jahr 2004 waren es schon 82 Millionen (Itano, 2005).

Es gibt zwar immer noch mehr Festnetzkunden als Mobiltelefone in SSA. Das wird sich aber rasch ändern. Die Länder überspringen die Phase des Ausbaus ihrer unzuverlässigen Festnetze und orientieren sich stattdessen stärker auf die Ausweitung der Mobiltelefonie, um ihre Bedürfnisse zu befriedigen. Im Zuge der Markterschließung sind die Preise für Mobiltelefone stark gefallen und es gibt eine Vielzahl von Vertragsangeboten für die unterschiedlichen Marktsegmente. Niedrigere Preise haben Mobiltelefone auch für niedrigere Einkommensschichten erschwinglich werden lassen; allerdings nicht für die sehr armen Gruppen. Das konnte man unter anderem in Uganda beobachten, wo der Wettbewerb seit den späten 1990er-Jahren die örtlichen Monopole aufgebrochen hat, die Preise fielen und sich Mobiltelefonie rasch ausgebreitet hat (Uganda Ministry of Works, Housing and Communications, 2003). Konkurrenz ist für die Verbreitung und Aufnahme vieler IuK-Techniken sehr bedeutsam (ITU, 2004).

Die Auswirkungen eines besseren Zugangs zu Informationen spiegeln sich in Berichten von Bäuerinnen und Bauern wider, die Mobiltelefone nutzen, um Marktinformationen zu senden und zu empfangen, meist mithilfe des Kurznachrichtendienstes (SMS). Es gibt auch Berichte von Saatgut-, Düngemittel- und Agrarchemiefirmen, die auf diese Weise einfache Informationen zum Gebrauch ihrer Produkte versenden. Bislang gibt es kaum gründlichere Untersuchungen zu den Auswirkungen der IuK-Techniken

auf landwirtschaftliches Wissen und die Erzeugung von Agrargütern. In einer von Vodafone¹⁷² in Auftrag gegebenen Studie wird anekdotisch von Fischern in Tansania berichtet, die den SMS-Dienst nutzen, um Informationen über Marktpreise an den Anlandestellen einzuholen. Darauf fußend landen sie dann ihren Fang dort an, wo die besten Preise geboten werden (Vodafone, 2005). In der gleichen Studie wird von Maisbauern in der Demokratischen Republik Kongo berichtet, die Diebstähle vermindern konnten, indem sie Feldwachen mit Mobiltelefonen ausgerüstet haben.

Viele Menschen, die selbst keine Mobilfunkverträge abgeschlossen haben, haben Zugang zu dem Kommunikationsmittel durch Freunde und Nachbarn. In Tansania zum Beispiel hatten 97 % der in einer Vodafone-Studie untersuchten Bevölkerungsgruppe Zugang zu Mobiltelefonie, aber nur 28 % zu einem Festnetztelefon (BBC, 2005). Die gleiche Studie hat festgestellt, dass in der Republik Südafrika Mobiltelefone eine wichtige Rolle für die Verbindung von schwarzen Geschäftsinhabern mit ihren Kunden spielen. Geschäfte in der Republik Südafrika und in Ägypten berichten von höheren Umsätzen durch die Verfügbarkeit von Mobiltelefonen. Eine gemeinsam von Vodafone, der Beratungsgruppe zur Unterstützung armer Menschen (CGAP)¹⁷³ und dem World Resources Institute (WRI)¹⁷⁴ durchgeführte Studie hat belegt, dass die Abwicklung von Bankvorgängen mit dem Mobiltelefon, das sogenannte *m-banking*, das zuerst mit Erfolg in Kenia ausprobiert worden ist, die Nutzung von Banken für arme Menschen in der Republik Südafrika zugänglicher macht. Auf diese Weise könnten Mikrofiananzdienstleistungen von größeren Teilen der mittellosen Menschen genutzt werden, die üblicherweise nicht über eine Bankverbindung verfügen können. Die Abwicklung von Bankgeschäften mit Mobiltelefonie durch die Zurverfügungstellung von Nutzungszeiten erhöht auch die Handlungsmöglichkeiten von Frauen; zugleich werden Geschäftsfelder durch den Weiterverkauf von Netznutzungszeiten eröffnet (Vodafone, 2006).

¹⁷² Vodafone ist ein britisches Unternehmen der Telefon- und Mobiltelefonbranche, das weltweit tätig ist.

¹⁷³ Die CGAP hat ihren Sitz bei der Weltbank und wird von Regierungen wie privaten Stiftungen finanziert, vgl. www.cgap.org.

¹⁷⁴ Das in Washington, D.C. angesiedelte Institut beschreibt sich selbst als Denkfabrik für Umweltfragen, das an Nachhaltigkeit orientiert ist. Sieht man sich allerdings die Liste der Geldgeber, Berater und strategischen Partnerschaften an, so fehlt nahezu keines der großen transnationalen Unternehmen, insbesondere auch aus Bergbau, Ölindustrie etc., vgl. www.wri.org.

Internet

Ein Anschluss an das Internet ist unabdingbar für die Möglichkeit afrikanischer Agrarwissenschaftler zu Austausch, Kenntnisnahme, Nutzung und Anpassung von AWWT, das von ihren Kolleginnen und Kollegen in der Region und weltweit erarbeitet worden ist. Internetverbindungen tragen so zu regionalem und globalem agrikulturellen Wissen in Afrika bei. Es gibt etliche Initiativen, die die Ausweitung des Internetzugangs für afrikanische Forscher betreiben (USAID, 2003). Andere Initiativen richten sich auf die Schaffung von Möglichkeiten der Zusammenarbeit unter afrikanischen Bäuerinnen und Bauern und benachbarten Tätigkeitsfeldern wie der Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen.¹⁷⁵ Das Fehlen von Internetzugängen in manchen Regionen stellt für afrikanische Agrarwissenschaftler, Studierende und politische Entscheidungsträger einen erheblichen Nachteil dar.

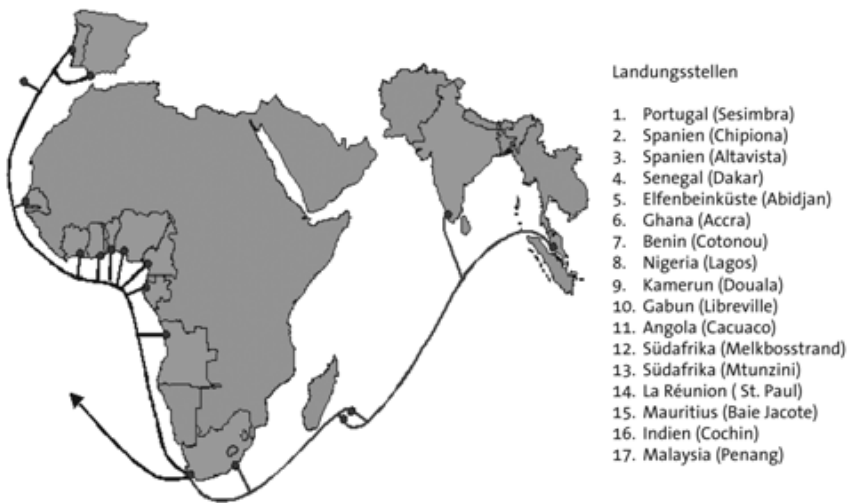


Abbildung 3.1: SAT3 Glasfaserkabel, Verlauf und Landungsstellen

(Quelle: Fibre for Africa, 2007 c)

Beschränkungen des Zugangs und der Erschwinglichkeit von Internetzugängen resultieren aus der Infrastruktur (Kabel), den Verbindungen inner-

¹⁷⁵ Siehe zum Beispiel www.frameweb.org.

halb von SSA-Ländern und zwischen SSA und der übrigen Welt. Der Anschluss an unterseeische Kabel stellt sich für die unterschiedlichen Teile des Kontinents recht verschieden dar, insbesondere in Bezug auf offenen oder nicht offenen Zugang. Hier ist es nötig, die beiden Regime vergleichend zu beobachten.

Das SAT3 oder SAT3/WASC/SAFE-Konsortium¹⁷⁶ betreibt ein unterseeisches Kabel, das von Portugal nach Südafrika und weiter durch den Indischen Ozean nach Asien verläuft mit einer Gesamtlänge von 28 800 km (Fibre for Africa, 2007 a). Das gesamte System ist in zwei Teilsysteme unterteilt, nämlich SAT3/WASC im Atlantischen und SAFE im Indischen Ozean.

Die 36 Mitglieder des Konsortiums, darunter zwölf afrikanische Länder, haben für Bau und Betrieb auf die nächsten 25 Jahre 480 Millionen Euro investiert. Das Vorhaben ist umstritten, weil die Konsortialmitglieder ein Geschäftsmodell verfolgen, bei dem sie ihren Gewinn durch die Gebühren von Nutzern erzielen. Es geht also nicht um die Eröffnung von Kommunikations- und Entwicklungsmöglichkeiten von Ländern oder Unternehmen, die nicht an dem Konsortium beteiligt sind. Hinzu kommt, dass es keine technische Alternative gibt. In den Ländern, die Konsortiumsmitglieder sind, haben die Telekommunikationsgesellschaften ein Monopol und können die Gebühren für die Nutzung des Kabels bestimmen. Also sind die Preise hoch und es gibt keine Anreize, sie zu senken.

In Ostafrika ist die Situation anders. Dort sind externe Geldgeber involviert und es gibt Kontroversen darüber, wieweit ein offener Zugang gesichert bleiben wird. Das dortige Ostafrikanische Unterseekabelsystem (EASSy) plant, acht ost- und südafrikanische Küstenländer (Sudan, Dschibuti, Somalia, Kenia, Tansania, Mosambik, Republik Südafrika und Madagaskar) mit anderen unterseeischen Kabeln zu verbinden¹⁷⁷ wie SAFE in der Republik Südafrika und SEA-ME-WE 4¹⁷⁸ und möglicherweise anderen im Norden. Elf Länder ohne Meereszugang (Äthiopien, Lesotho, Uganda, Swasiland, Ruanda, Malawi, Burundi, Simbabwe, Sambia, Botsuana und die Demokratische Republik Kongo) sollen auch angeschlossen werden. Die

¹⁷⁶ Vgl. www.safe-sat3.co.za.

¹⁷⁷ Vgl. hierzu www.eassy.org. Diese Planung ist mittlerweile umgesetzt worden.

¹⁷⁸ Dies ist eine Verkabelung, die von Frankreich aus über Ostafrika, die arabische Halbinsel und Indien weiter in andere südasiatische Länder verläuft, vgl. www.seamewe4.com.

Projektkosten werden auf 160 Millionen Euro geschätzt (Fibre for Africa, 2007 b).

Indessen versucht NEPAD gemeinsam mit NROs, Internetfirmen und nationalen Regulierern einen offenen Zugang zu sichern. Dieser wird verstanden als Gleichbehandlung aller Anbieter in Bezug auf Netzkapazität, Preise und Geschwindigkeit. Diese Koalition versucht, monopolartige Strukturen wie bei dem SAT3-Projekt in Westafrika zu verhindern und ebenso entsprechend hohe Preise. Die EASSy-Investoren, die sich aus 31 Telekommunikationsgesellschaften zusammensetzen, haben ein an SAT3 angelehntes Regime vorgeschlagen, das aber eben keinen offenen und gleichen Zugang vorsieht (East African Business Week, 2007).

Wenn einmal die Unterseekabel installiert sein werden, die SSA mit der übrigen Welt verbinden, wird es darum gehen, Übergabepunkte einzurichten, die die Seekabel mit inländischen Internetanbietern verknüpfen. Mit diesen Übergabepunkten wird es möglich sein, dass Internetverbindungen in der Region etabliert werden, ohne einen Transit durch Europa oder Nordamerika. Die Frage bleibt, ob eine faire Vergabe von Netzkapazitäten durchgesetzt werden kann, mit der lokale wie auswärtige Investoren angezogen würden. Bisher sind nationale Übergabepunkte in der Demokratischen Republik Kongo, Ägypten, Kenia, Mosambik, Nigeria, Republik Südafrika, Uganda, Tansania und Simbabwe eingerichtet worden (Fibre for Africa, 2007 c).¹⁷⁹

Sonstige Themen

Wenn einmal die grundlegenden Infrastrukturen fertiggestellt sein werden, wird es darum gehen, andere Themen wie den Zugang und eine effektive Nutzung für die Entwicklung der Region anzugehen. Dazu gehören Fragen wie die allgemeine Verfügbarkeit, Zensur, das Recht auf freie Meinungsäußerung, Inhalte, Sprachen, Rechte an geistigem Eigentum, Verwaltung des Internet, nationale Strategien zum Ausbau von IuK-Techniken, Sicherheit und der Schutz der Privatsphäre (Hamilton et al., 2004).

¹⁷⁹ Die Aktivitäten der hier zitierten Organisation *Fibre for Africa* sind im Jahr 2008 übergegangen in die des transkontinentalen Zusammenschlusses *Association for Progressive Communications*, dessen Mitglieder sich für einen offenen und fairen Zugang zu den digitalen Kommunikationswegen auf allen Kontinenten einsetzen, vgl. www.apc.org.

3.4 Umgang mit natürlichen Lebensgrundlagen und der Umwelt

Technische Neuerungen, die bei einem bestimmten Problem der Landwirtschaft, zum Beispiel im Hinblick auf biophysikalische Begrenzungen, zwar Verbesserungen ermöglichen, die aber den sozialökonomischen Kontext nicht beachten, sind nicht in größerem Umfang aufgegriffen worden (Omamo und Lynam, 2003; IAC, 2004). Themen wie Eigentumsrechte oder gemeinschaftliche Aktivitäten sind wichtig für die Beantwortung der Frage, wer von Produktivitätssteigerungen am Ende den größten Vorteil hat (Meinzen-Dick et al., 2002). Knappheiten der natürlichen Lebensgrundlagen und ein ungleicher und ungerechter Zugang zu diesen können zu gewaltförmigen Konflikten führen, wie in Simbabwe und der Elfenbeinküste zu beobachten war. Für AWWT spielen die Interaktionen zwischen biophysikalischen und sozialökonomischen Prozessen eine zunehmende Rolle (Norse und Tschirley, 2000).

Viele Länder in Afrika südlich der Sahara haben politische Programme formuliert, gesetzliche Regelungen geschaffen und Behörden zur Erhaltung der biologischen Vielfalt eingesetzt, oftmals unter der Anleitung von örtlichen Abteilungen der Weltnaturschutz-Union (IUCN).¹⁸⁰ Diese Maßnahmen richten sich auf verschiedene Teile und Themen der biologischen Vielfalt und den Umgang mit dieser. Bei manchen geht es um den Umgang mit ganzen Ökosystemen, bei anderen um die Regulierung und den Schutz von speziellen Teilen.

Umgang mit Land und Wasser

Etliche Strategien werden mit dem Ziel verfolgt, die vielfältigen Aspekte der Landwirtschaft zu integrieren, um nachhaltige Lebensgestaltungsmöglichkeiten zu fördern (Scoones, 1998). Dabei geht es zum Beispiel um langfristig umweltgerechte Agrikulturen, integriertes Wasser- und Wasserscheldenmanagement (FAO, 1997; Lal, 1999), Agrarforstwirtschaft (Franze et al., 2001; Beer et al., 2005), Zusammenschau von Bodenfruchtbarkeit und -nährstoffen (Batiano et al., 1998; Vanlauwe und Giller, 2006) und um loka-

¹⁸⁰ Vgl. hierzu www.iucn.org.

les Wissen. Neuere Konzepte wie die Öko-Agrikultur (McNeely und Scherr, 2003)¹⁸¹ setzen darauf, die biologische Vielfalt zu erhalten und gleichzeitig Produktivität und Lebensbedingungen zu verbessern.

Eine integrierte Umgangsweise mit den natürlichen Lebensgrundlagen wird als sinnvoll angesehen, um mit den vielen verschiedenen Aspekten der Landwirtschaft so umzugehen, dass Nachhaltigkeits- und Entwicklungsziele zugleich erreicht werden können (Izac und Sanchez, 1998; Palm et al., 2005). Dabei werden technologische, soziale, ökonomische und institutionelle Innovationen und Methoden kombiniert, um eine bessere Unterstützung für Forschung und Entwicklung zu erreichen wie überhaupt Entwicklungsstrategien und -politiken zu befördern.

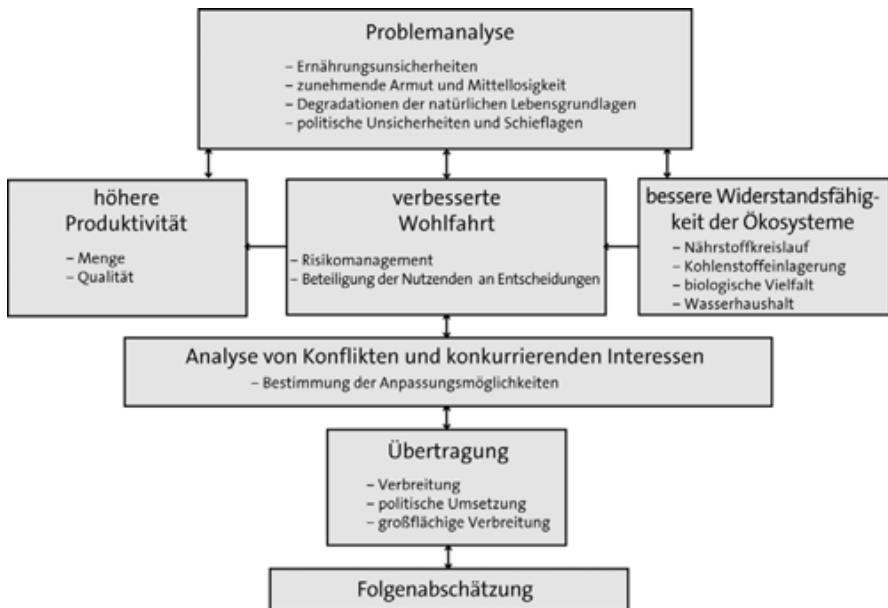


Abbildung 3.2: Integrierte Umgangsweise mit natürlichen Lebensgrundlagen
(Quelle: Izac und Sanchez, 1998)

¹⁸¹ Dieses Konzept ist nicht zu verwechseln mit den Regeln des ökologischen Landbaus, wie sie IFOAM verfolgt. Allerdings behauptet *Eco-Agriculture* von sich, ähnliche Ziele zu verfolgen. Unter den Partnern von EA finden sich viele CGIAR-Institute, die Weltbank, aber auch die deutsche gtz (seit 2011 giz), vgl. www.ecoagriculture.org.

Eine solche Umgangsweise baut auf lokalem Wissen auf, indem beteiligungsorientiert Forschungen durchgeführt werden, mit denen die Fähigkeiten der Bäuerinnen und Bauern entwickelt werden, ihre natürlichen Lebensgrundlagen so zu nutzen, dass größere soziale, physische, menschliche, natürliche und finanzielle Gewinne erreicht werden (Harwood und Kassam, 2003; Thomas, 2003). Zentrale Bestandteile eines solchen integrierten Umgangs sind Verbesserungen der Resilienz¹⁸² der Agrarökosysteme durch die Förderung von Nährstoffkreisläufen, Bindung von Kohlenstoff, intelligenter Umgang mit Wasser und der Schutz der biologischen Vielfalt.

Abschätzungen und Bewertungen der Wirksamkeit von integrierten Umgangsweisen kommen zu gemischten Ergebnissen. Ein methodisches Problem ist der Mangel an gut definierten Wirkungskaskaden der Forschungsergebnisse für Entwicklungsziele (Gottret und White, 2001). Hierarchische Ansätze kämpfen mit wichtigen Fragen wie der nach Gewinnern und Verlierern. Forschungen zu integrierten Umgangsweisen mit Wassereinzugsgebieten in Ostafrika haben gezeigt, dass die Partizipation in der Problemanalyse und der Umsetzung von Aktionsprogrammen nicht nur die Ebene der örtlichen Gemeinschaften, sondern auch soziale Prozesse in Teilgruppen erfassen und nachteilige Wirkungen für Teile der Gemeinschaften offen einbeziehen muss. Bloße Aktionspläne und Maßnahmen werden nicht zu einer Revitalisierung eines Systems führen, wenn nicht zugleich dessen einzelne Bestandteile genau im Blick auf mögliche Synergien wie auf negative Wirkungen untersucht werden (German et al., 2007).

Land- und Bodendegradation

In Afrika sind etwa 128 Millionen ha Land degradiert. Degradationen kommen zumeist in Trockengebieten und tiefgelegenen Tropenwäldern vor. In den Böden brechen dabei die Nährstoffkreisläufe zusammen, die Filterung von Wasser und Aufnahme bzw. Speicherung von organischem Material funktionieren nicht mehr, die Pflanzendecke verfällt und die Neubildung von Boden kommt zum Stillstand. Degradation der Böden sind auch ein Grund für den Ertragsrückgang von Nutzpflanzen (UNEP, 2002). Für SSA

¹⁸² Resilienz bezeichnet in der Ökologie die Fähigkeit eines Ökosystems, sich nach einer massiven Störung aus eigener Kraft so zu erholen, dass die Ökosystemleistungen erhalten respektive wiederhergestellt werden können.

wird geschätzt, dass 65 % der Ackerflächen und 31 % des Dauergrünlandes degradiert sind, 19 % der Flächen stark (Scherr, 1999).

Die Nährstoffbilanz der Böden ist von Standort zu Standort und Land zu Land sehr unterschiedlich. Auch in kleinbäuerlichen Betrieben, die nur über wenige Produktionsmittel verfügen, gibt es keinen dauerhaften Nährstoffentzug aus den Böden. Etliche der Felder haben eine positive Nährstoffbilanz, weil Nährstoffe aus anderen Teilen des Hofes eingesetzt werden (Vanlauwe und Giller, 2006). Gleichwohl ist festzustellen, dass die Erschöpfung der Bodenfruchtbarkeit in SSA ein wesentlicher Grund für das niedrige Ertragsniveau ist (Kumwenda et al., 1997; NEPAD, 2002; Ajayi et al., 2006; Henao und Banaante, 2006; Okalebo et al., 2006). Der geringe Einsatz von mineralischem und anderem Dünger erklärt sich unter anderem aus mangelnden Kreditangeboten, schlechter Verkehrsinfrastruktur in ländlichen Räumen, geringer Kaufkraft armer und mittelloser Bäuerinnen und Bauern, zu wenig Informationen über den Einsatz von Düngern, zu wenigen ausgebildeten Düngerhändlern, unpassenden Gebindegrößen, niedrigen und unregelmäßigen Lieferungen und dem Fehlen von Düngern, die an die örtlichen Bedingungen angepasst sind (Okalebo et al., 2006).

Zwischen den Ländern gibt es starke Unterschiede bei der Nutzung von Düngern (IAC, 2004). Die meisten Wissenschaftler halten eine stärkere Verwendung von Düngern für wesentlich. Allerdings bilden Kosten und mangelnde Verfügbarkeit Hindernisse dafür und zu niedrige Bodenfeuchte begrenzt die Aufnahme von Nährstoffen. Deshalb ist es wichtig, sowohl die Bodenfeuchtigkeit wie den Humusgehalt zu erhalten. Phosphathaltiges Gestein unterschiedlicher Herkunft und Effektivität für landwirtschaftliche Zwecke findet sich in Afrika vielfach (Okalebo et al., 2006).

Die Forschung hat sich vor allem darauf gerichtet, biophysikalische und landbezogene Probleme des Umgangs mit Böden zu vermindern. Dazu gehören die Erosion, geringes Vorkommen wichtiger Bodennährstoffe wie organischer Stickstoff im Humus, Phosphor und Kalium, Verluste der Bodenbedeckung und extreme Wetterereignisse (s. Kap. 1 und 2 dieses Berichtes). Auch sozialökonomische Faktoren wie Zugang zu Märkten, Möglichkeiten zu deren Etablierung, Zugang zu fruchtbarem Land und zu Arbeitskraft spielen eine Rolle.

Bei der Entwicklung neuer Werkzeuge und Techniken und deren Verwendung in beteiligungsorientierten Entwicklungsvorhaben hat es wichti-

ge Fortschritte gegeben. Da sind zum Beispiel die Einbeziehung von geografischen Informationssystemen und Fernerkundung, systemische Analysen der Agrarökosysteme und der Bewirtschaftungsweisen, Beobachtung und Auswertung von Ökosystemleistungen, schnelle spektroskopische Techniken für Bodenuntersuchungen und molekulare Techniken zur Analyse der biologischen Vielfalt in Böden (Shepherd und Place, 2006). Die Forschung hat zu größeren Innovationen für Nutzpflanzen-Tier-Bäume-Systeme¹⁸³ und zu praktischen Handlungsmöglichkeiten für die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit geführt. Wiewohl es nach wie vor Hindernisse gibt, sind doch Veränderungen der Landnutzungen und eine Erhöhung der Produktivität in wichtigen agrikulturnen Bewirtschaftungsweisen zu beobachten (IAC, 2004).

Klimaveränderungen

Für SSA werden Klimaveränderungen, die die Resilienz von agrikulturnen Bewirtschaftungsweisen, das Wachstum von Tieren und Pflanzen wie auch deren Erträge beeinflussen, zunehmend wichtig (IPCC, 2007). Die letzte Untersuchung längerzeitiger Entwicklungen von 1990 bis 2005 zeigt steigende Temperaturen in ganz Afrika sowie zunehmende Trockenheit und abnehmende Niederschläge im Sahel-Gürtel und im südlichen Afrika (IPCC, 2007). Die Klimaveränderungen betreffen ganz besonders kleine Inseln – wie die im westlichen Indischen Ozean gelegenen Seychellen, die Komoren und Mauritius – und die Küstenregionen.

Viele Menschen in Afrika leiden bereits heute unter Klimaextremen und werden in ihren Lebensbedingungen durch Überflutungen, Bodenerosion, Dürren und Missernten bedroht (Thomas und Twyman, 2005; IPCC, 2007). Die Folgen dieser extremen Ereignisse sind besonders gravierend für arme und mittellose Menschen, die die geringsten Möglichkeiten haben, vorbeugende oder Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Sie sind daher durch Klimaveränderungen am verletzlichsten (Kandji et al., 2006). Die Fähigkeit zur Regeneration nach Störungen und Beschädigungen wird durch schon beeinträchtigte Ökosysteme, schwache Institutionen, Armut und Mittellosigkeit und durch schlechte Regierungsführung herabgesetzt. Waldzerstörungen und Veränderungen bei der Landnutzung sind andere Momente, die

¹⁸³ Dies sind Systeme, in denen ganz bewusst Kreisläufe zwischen ein- und mehrjährigen Pflanzen, Böden und Tieren genutzt werden.

die Resilienz von Agrarökosystemen vermindern, besonders im Blick auf die Verfügbarkeit von Oberflächen- und Grundwasser (MA, 2005; CA, 2007).

Die afrikanischen Regierungen wie auch internationale Geldgeber betrachten den Aufbau von Kapazitäten zur Anpassung an die Klimaveränderungen als eine Priorität. Die Suche nach Methoden zum Umgang mit kurzzeitigen klimatischen Veränderungen ist ein wichtiger Antrieb zur Entwicklung von AWWT – und zugleich eine Vorbedingung für den Umgang mit längerfristigen Klimaveränderungen (Thornton et al., 2006). Veränderungen der Verteilung und des Umfangs von Regenfällen sind der grundlegende Faktor für die Unsicherheit von Ernten und Erzeugung. Die Bäuerinnen und Bauern haben zwar gelernt, mit den gegenwärtigen Unsicherheiten umzugehen, sie scheuen allerdings Risiken und sind zögerlich zu investieren, wenn von Jahr zu Jahr die Ernten und Betriebsergebnisse unsicher sind (Cooper et al., 2006).

Es ist dringend erforderlich, starke nationale und regionale Forschungszentren zu den globalen Veränderungen aufzubauen, die auch erfolgversprechende Initiativen aus der Vergangenheit aufgreifen sollten, die seinerzeit aus Finanzmangel nicht zu Ende geführt wurden. Eine Erhöhung der Zahl der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die die Klimaveränderungen in SSA untersuchen, ist eine Vorbedingung für die mittel- und langfristige Stärkung des Forschungsbereichs überhaupt. Das kann durch die Einrichtung von Promotionsstellen für junge Wissenschaftler erreicht werden, die dazu noch Gelder zur Unterstützung ihrer Forschungen erhalten. Auf diese Weise könnten die Konkurrenz unter den Organisationen begrenzt und Doppelungen vermieden werden.

Die Zusammenarbeit zwischen Initiativen, die sich in SSA mit Klimaveränderungen befassen, ist für die Verbreitung der Forschungsergebnisse wie auch zur Vermeidung von unnötigen Doppelarbeiten äußerst wichtig. Unter den Initiativen der jüngeren Zeit sind zu nennen:

- das Afrikanische Multidisziplinäre Monsunforschungsprogramm (AMMA),¹⁸⁴ das wissenschaftliche Kapazitäten durch die Ausbildung in der Entwicklung von Programmen für Ausbilder und die Supervision von jüngeren Wissenschaftlern entwickelt und

¹⁸⁴ Die erste Projektphase lief bis 2010, die zweite bis 2020, vgl. <http://amma-international.org>.

- das Programm zur Behandlung von Klimaveränderungen in der afrikanischen Forschung und zum Aufbau von Kapazitäten (CCAA),¹⁸⁵ das vom britischen Ministerium für internationale Entwicklung und dem kanadischen Forschungszentrum für internationale Entwicklung (DFID/IDRC) mitfinanziert wird.

Agrarforstsysteme

Die Forschung hat in den letzten 20 Jahren Wissen über Techniken zum Umgang mit niedriger Bodenfruchtbarkeit und Landdegradation zusammengetragen. Dazu gehören verschiedene Arten von Feldversuchen wie Streifenanbau von Getreiden und Leguminosen. Manche Techniken wie der Pflanzenbau mit zwischengepflanzten Heckenstreifen wurden nicht angenommen, weil sie zusätzlichen Arbeitsaufwand erfordern (Franzel und Scherr, 2002).

Feldversuche mit wiederholten und verbesserten Brachen, die Anpflanzungen von Bäumen, die Leguminosen sind (wie *Sesbania sesban* und *Tephrosia vogelii*) abwechselnd mit Feldfrüchten wie Mais vorsehen, sind zusehends erfolgreich durchgeführt worden (Ajayi et al., 2003; Place et al., 2004). Beispielsweise können verbesserte Brachezeiten von 8 bis 21 Monaten oder von einer bis drei Pflanzsaisons die Erträge um das zwei- bis vierfache erhöhen (Place et al., 2004). Im östlichen Sambia zum Beispiel hatten bis zum Jahr 2003 mehr als 77 000 Bäuerinnen und Bauern das Baum-Brache-System übernommen (Ajayi et al., 2006). Untersuchungen, die im südlichen Malawi, im Osten Sambias, im westlichen Kenia und den feuchten Gebieten Malis durchgeführt worden sind, haben auch ergeben, dass die höchsten Erträge durch wiederholte Gaben der empfohlenen Mengen von synthetischem Dünger erreicht worden sind.

Zu den agrarforstlichen Techniken, die mit Erfolg übernommen wurden, gehören auch Streifenpflanzungen mit Bäumen der Familie *Gliricidia*, die Belassung von natürlichen Vegetationsstreifen, das Einbringen von Biomasse, Anbau von mehrjährigen Nutzpflanzen im Schatten von Bäumen und andere Innovationen zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und des Umgangs mit fruchtbarem Land. Dadurch kann ein Ertragsniveau er-

¹⁸⁵ Vgl. hierzu www.idrc.ca/ccaa.

reicht werden, das zwei- bis dreimal so hoch liegt wie das der bisherigen Praktiken (Franzel und Scherr, 2002).

Im westlichen Kenia können längere Brachezeiten in Gegenden, in denen die Bevölkerungsdichte langsame natürliche Brachefolgen nicht mehr gestattet, durch gezielte kürzere ersetzt werden. Die Brachen verbessern das Pflanzenwachstum und stellen längerfristig die Bodenfruchtbarkeit und den Humusgehalt wieder her. In phosphorarmen Böden werden buschartige Bäume wie die mexikanische Sonnenblume (*Thitonia diversifolia*) und *Crotalaria grahaminia* genutzt (Smestad et al., 2002). Ein Streifenanbau von *Gliricidia sepium* und Mais (*Zea mays*) hat gezeigt, dass dies eine passende Handlungsoption zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und der Erhöhung der Erträge in bevölkerungsreichen Landschaften Afrikas südlich der Sahara ist, in denen die Flurstücke klein sind und wenig mineralischer Dünger verwendet wird. In diesen Feldversuchen werden Phosphor (P)- und Kalium (K)-Dünger verwendet. Die *Gliricidia* steuerten neben anderen Vorteilen auch den Stickstoff bei (Makumba et al., 2006).

Natürliches Brachfallenlassen für kurze Zeiträume erbringt keine guten Resultate. Das gilt nicht für manche Teile der feuchten Tropen (Hauser et al., 2006). Versuche mit baumartigen Leguminosen auf den Brachflächen zeigen konstant erhebliche Ertragssteigerungen außer auf Böden mit sehr geringem P- oder K-Gehalt oder in trockenen Gebieten (Mafangoya et al., 2006 a, b). Hier gibt es variable Ergebnisse; dies gilt aber ebenfalls für die Verwendung synthetischer Dünger. Es ist noch nicht klar, ob diese Verfahren im Hinblick auf eine weit gehende Annahme durch Bäuerinnen und Bauern vielversprechend sind und ob die Maßnahmen ohne die Hinzufügung anderer Nährstoffe dauerhaft praktiziert werden können. Eine robuste Erkenntnis ist, dass die Einbeziehung einer Baum-Brache mit geringen Düngergaben technisch und wirtschaftlich die beste Vorgehensweise darstellt. Brachen mit grasartigen Leguminosen erbringen nicht so viel Biomasse und im Falle von Körnerleguminosen werden viele der Nährstoffe für die menschliche Ernährung geerntet und fehlen daher den Böden (Mafangoya et al., 2006 a).

In den parkähnlichen Savannen des Sahel sind einheimische stickstofffixierende Bäume wie der Néré oder Mkunde (*Parkia biglobosa*), der Sheabutterbaum (*Vitellaria paradoxa*) und der Anabaum (*Faidherbia albida*, *syn. Acacia albida*) zur Restauration degraderter Flächen gepflanzt worden, die von

Bäuerinnen und Bauern geschützt und bewirtschaftet werden. Diese Landschaften bringen Holz, Lebensmittel, Futter und medizinische Stoffe hervor. Außerdem wird für das Ökosystem die Bodenfruchtbarkeit befördert (Teklehaimanot, 2004). Wegen des Drucks auf die Landnutzung geht die Zahl dieser Bäume zurück. Vegetative Vermehrungsmethoden,¹⁸⁶ die eine Auswahl besonders guter Bäume ermöglichen, sowie Züchtungen auf den Bauernhöfen helfen dabei, deren wichtige Rolle für die Lebensverhältnisse und den Lebensunterhalt aufrechtzuerhalten.

Büsche und Sträucher als Futtermittellieferanten für Milchkühe werden in Kenia, Ruanda, Uganda und dem nördlichen Tansania schon seit etlichen Jahren von etwa 200 000 Bäuerinnen und Bauern genutzt. Diese Futtersträucher sind als Proteinquellen für die Milchkühe für die bäuerlichen Betriebe interessant, weil sie ohne Geldausgaben gezogen werden können und kein fruchtbares Land beanspruchen. Sie werden nämlich auf Grenzstreifen, Wegen und an Höhenlinien angepflanzt. Bei den letzteren tragen sie zusätzlich zur Vermeidung von Bodenerosion bei. Wie zahlreiche Praktiken der Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen und der Agrarforstwirtschaft erfordert die Nutzung von Büschen als Futterlieferanten Kenntnisse, die Bäuerinnen und Bauern nicht immer zugänglich sind, wie die Aufzucht von Sämlingen, das Beschneiden von Bäumen oder das Verfüttern von Blättern an Vieh. Fünf Umstände tragen zur Verbreitung der Nutzung von Futterbäumen bei: Große NROs fördern diese Techniken, Bäuerinnen und Bauern berichten untereinander darüber, private Saatgutverkäufer sind tätig, es gibt ausgebildete Berater und bei größeren Projekten werden Futterbäume und -büsche in die Planung einbezogen. Um verstehen zu können, wie diese wissensintensiven Praktiken wirksamer und effizienter gestaltet werden können, ist die Weiterentwicklung von AWWT wichtig (Franzel und Wambugu, 2007).

Techniken zur Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit erhöhen oft den Arbeitsaufwand und erfordern ein sorgfältiges Management. Manche Verfahren sehen vor, dass bestimmte Flächen für unterschiedliche Dauer aus der Produktion genommen werden. Das kann für den bäuerlichen Betrieb kostenintensiv sein. Wie weit diese Investitionen sich längerfristig

¹⁸⁶ Dies sind solche, bei denen aus einzelnen Pflanzenteilen wie Zweigen neue Bäume wachsen. Solche Vermehrung geht schneller als die über den ganzen Reproduktionszyklus mit Blüte, Frucht und Sämling.

auszahlen, hängt von den Vermarktungsmöglichkeiten und der Erzeugerpreisen ab (Kante, 2001).

Kultivierung von Bäumen

Inzwischen werden Buschartige wie Bäume mit einem Hauptstamm gezüchtet, um die Bedürfnisse lokaler Bevölkerungen nach traditionellen Lebensmitteln, Arzneien und anderen Gegenständen des täglichen Bedarfs befriedigen zu können (s. Globaler Bericht, Kap. 3). Die Züchtung von Bäumen für die Agrarforstwirtschaft schließt die Entwicklung nützlicher Erzeugnisse von den Bäumen für die bäuerlichen Betriebe ein. Dies führt zu einer Diversifizierung kleinbäuerlicher Betriebe in den humiden, halbfleuchten und Trockengebieten von SSA. Es ermöglicht den Bäuerinnen und Bauern außerdem Bargeldeinkommen zu erzielen. Dieses wiederum kann nur gelingen, wenn sich zugleich passende Vermarktungsmöglichkeiten entwickeln.

Wegen der für die bäuerlichen Betriebe damit verbundenen Erzeugnisse und Leistungen haben im Laufe der letzten 50 Jahre die Bevölkerungen in ländlichen Räumen Afrikas zunehmend Bäume angepflanzt, statt sich auf die natürlichen Wälder zu stützen. Diese Entwicklung unterstreicht die Tatsache, dass die afrikanischen Wälder die erschöpftesten aller tropischen Regionen sind, von denen nur noch etwa ein Drittel der ursprünglichen Ausdehnung vorhanden ist (Sayer et al., 1992). Die Abholzungsrate beträgt etwa 1,7 % im Jahr. Afrika ist der waldärmste tropische Kontinent mit nur 21,4 % bewaldetem Flächenanteil im Jahr 2004 (FAO, 2007); in Südamerika sind es 47,7 %. Die Anpflanzung von Bäumen auf den Höfen ist in den einzelnen Ländern unterschiedlich mit einer nahezu direkten negativen Korrelation zum Waldanteil an der Gesamtfläche und dem Pro-Kopf-Waldanteil. In Niger beträgt der Anteil der Waldfläche nur 1 %, während es in Gabun 85 % sind. In Äthiopien gibt es pro Einwohner 0,1 ha Waldfläche, wohingegen es in Gabun 18,2 ha sind. Die ortsansässige Bevölkerung ist immer mit den Leistungen und Funktionen von Bäumen vertraut gewesen, die von der Bodenverbesserung über Lebensraum für biologische Vielfalt, Energiespeicherung, Verminderung der Bodenerosion, Schatten und Windschutz bis zur Markierung von Grenzen reicht.

Ein wegweisendes Treffen der Internationalen Vereinigung der Waldforschungsorganisationen im Jahr 1992 hat zutage gefördert, wie weit Afrika

im Vergleich mit Asien und dem Pazifischen Raum in Sachen Baumzucht zurücklag (Leakey und Newton, 1994).¹⁸⁷ Diese Erkenntnis hat zu einer erheblichen Verstärkung der Baumborschung in Afrika geführt (Leakey et al., 2005). Beteiligungsorientierte Baumzucht, bei der Bäuerinnen und Bauern, Markthändler und Verbraucher in Entscheidungen über die Auswahl von Arten und Eigenschaften, die Sammlung von genetischem Material und die Sortenentwicklung einbezogen sind (Simons und Leakey, 2004), ist gut angenommen worden. Derartige Initiativen tragen inzwischen Früchte, indem vermehrt Bäume gepflanzt werden (Franzel und Scherr, 2002) mit verbesserten Qualitäten der Erzeugnisse (Tchoundjeu et al., 2006).

Fruchtbäume sind für die Ernährung in SSA wichtig, wo der Ernährungsstatus der niedrigste der ganzen Welt ist. Daher richten sich Züchtungsanstrengungen auch auf solche Bäume. In Simbabwe sind Bäume wie solche aus der Familie der Ebenholzgewächse (*Diospyros mespiliformis*), *Azanza garkeana* oder *Strychnos cocculoides* wichtig für die Ernährung der Familien. Die Anpflanzungen solcher Bäume sind im Verhältnis zu entwickelten Waldungen und gerodeten Flächen für den Ackerbau konstant geblieben. Die Bäume tragen saisonal Früchte. Im südlichen Afrika reichen die traditionellen Schutzmaßnahmen von bestimmten Schonzeiten, in denen keine Arzneipflanzen gesammelt werden, bis zu der verbreiteten sozialen Konvention, dass fruchttragende Bäume nicht gefällt werden dürfen. So ist das zum Beispiel bei der wilden Mispel (*Vangueria infausta*) und der Magischen Gwarra (*Euclea divinorum*)¹⁸⁸. Diese Arten sind auch für die Erhaltung der biologischen Vielfalt auf kommunalem Land wichtig.

Die globale Nachfrage nach Möbel- und Furnierhölzern und Papier nach dem Zweiten Weltkrieg hat zur Einrichtung von industriellen Plantagen in Afrika und anderswo geführt. Geeignete Baumfamilien wie Kiefern (*Pinus spp.*), Eukalyptus (*Eucalyptus spp.*) oder Akazien (*Acacia spp.*), die in den gesamten Tropen vorkommen, wurden hierfür vor allem genutzt (Barnes und Simons, 1994). Derartige Plantagen, die vor allem für den Export gedacht waren, wurden überwiegend auf abgelegenen oder ackerbaulich nicht gut

¹⁸⁷ Das ist eine globale NRO, die International Union of Forest Research Organizations, vgl. www.iufro.org.

¹⁸⁸ Auch dies ist ein Ebenholzgewächs.

nutzbaren Ländereien angelegt. Der in SSA am dringendsten benötigte Teil von Bäumen war allerdings Feuerholz.

Als Reaktion auf eine zunehmende Knappheit an Feuerholz und Tierfutter entstanden in den 1970er- und 1980er-Jahren entwicklungsorientierte Forstprogramme. Diese Programme nutzten vielfach verwendbare Bäume, vor allem nicht einheimische Arten, von denen einige sich inzwischen als invasiv erwiesen haben wie zum Beispiel Akazien und Arten der Gattung *Prosopis*.¹⁸⁹ Zumeist wurden australische Akazien-Arten angepflanzt oder Harthölzer aus den zentralamerikanischen Trockengebieten, Kasuarinen,¹⁹⁰ Sennas aus der Familie der Johannisbrotgewächse und Neem-Bäume (*Azadirachta indica*).

Zwei Veränderungen sind für SSA beobachtet worden: Die Zahl der Bäume in den Wäldern ist rückläufig, die Zahl der Menschen auf Bauernhöfen hingegen wächst (Tiffen et al., 1994; Place, 1995; Place et al., 2001; Kindt et al., 2004). In Kapitel 3 des Globalen Berichts werden die Zusammenhänge zwischen bäuerlichen Betrieben und der Erschöpfung forstlicher Ressourcen beschrieben. Nach der Abholzung des Waldes nimmt die Anzahl der Bäume zu, weil die bäuerlichen Betriebe Bäume in ihre Bewirtschaftung integrieren (Michon und de Foresta, 1999; Place und Otsuka, 2000; Schreckenberg et al., 2002; Kindt et al., 2004). Dieses unerwartete Ergebnis, das in Westafrika zu erkennen ist (Holmgren et al., 1994), ebenso auch in Ostafrika (Kindt et al., 2004; Boffa et al., 2005) und dem Sahel (Polgreen, 2007), resultiert aus der Verfügbarkeit von Arbeitskraft, der Nachfrage nach traditionellen Erzeugnissen des Waldes und nach vermarktbareren Früchten und auch einer Risikovorsorge (Shepherd und Brown, 1998). In Kamerun beispielsweise sieht man eine negative Korrelation zwischen der Größe bäuerlicher Betriebe (zwischen 0,7 und 6 ha) und dem Baumvorkommen (Degrande et al., 2006). Auf einer bestimmten landwirtschaftlichen Fläche ist der Baumbestand größer und artenreicher wenn die Fläche aus kleinbäuerlichen Betrieben zusammen gesetzt ist. Neuere Studien zeigen, dass an manchen Standorten eine erstaunliche Vielfalt von Bäumen, an

¹⁸⁹ Die Arten dieser Gattung sind besonders gut an Trockenheit und Salzbelastungen des Bodens angepasst. Dabei liefern sie sehr eiweißhaltige Blätter, vgl. R. Lieberei u. C. Reisdorff: Nutzpflanzenkunde, Stuttgart 2007, S. 355.

¹⁹⁰ Dies sind auch Hartholzbäume aus der Gattung der Buchenartigen mit schachtelhalmartigen Blättern.

anderen hingegen ein großer Mangel zu sehen ist (Kindt et al., 2004; Lengkeek et al., 2005). Manchmal ist der Mangel auf eine nicht genügende Zahl von Baumschulen zurückzuführen (Lengkeek et al., 2005).

Verbesserte und angepasste Nutzpflanzensorten

Die Entwicklung eines breiten Angebotes von züchterisch verbesserten Sorten ist in vielen Teilen des Kontinents sehr hilfreich für die Landnutzung gewesen. Ugandische Bäuerinnen und Bauern haben mehr als 60 verschiedene Sorten entwickelt, die an die Bewirtschaftungssysteme des zentralafrikanischen Hochlandes angepasst sind. AWWT hat zu ähnlichen Verbesserungen bei der Baumwollerzeugung im Sahel, beim Maisanbau im östlichen und südlichen Afrika und bei der Weizenerzeugung im südlichen Afrika geführt. Arbeiten der internationalen wie der nationalen Forschungszentren haben eine wichtige Rolle bei der Eingrenzung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen in großen Teilen des Kontinents gespielt. Dies ist Millionen von kleinbäuerlichen Betrieben bei der effizienten Nutzung ihres Ackerlandes zugute gekommen.

AWWT war auch nützlich für die Bäuerinnen und Bauern bei der Auswahl und dem Umgang mit genetischem Material von Grundnahrungsmitteln in den trockenen und halbtrockenen Landschaften des östlichen und südlichen Afrikas. Trockentolerante Sorten haben es verletzlichen bäuerlichen Betrieben ermöglicht, ihr Land in Regionen besser zu nutzen, die durch extreme Ungleichmäßigkeit und -verteilung der Niederschläge gekennzeichnet sind.

Umgang mit Wasser

Der Zusammenhang von Wasser, AWWT und Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen

Landwirtschaftliche Erzeugung wird beeinträchtigt, wenn Menge, Qualität oder die zeitliche Verteilung von Wasser mit den Erfordernissen der Pflanzen, Bäume, Tiere oder Fische nicht zusammenpasst. Landwirtschaft benötigt, verglichen mit anderen Nutzern, extrem viel Wasser. Dieser enorme Verbrauch durch die Landwirtschaft hat andere Wassernutzer und auch die Umwelt nachteilig beeinflusst. Der Tschad-See schrumpfte in seiner Aus-

dehnung von 25 000 km² um 1960 auf nur mehr 1350 km² im Jahr 2001. Hauptgrund war die Vervierfachung der Wasserentnahme zu Bewässerungszwecken zwischen 1983 und 1994 (UNEP, 2002). In den meisten Flüssen von SSA sinken die Wasserstände in der trockenen Jahreszeit, weil flussaufwärts Wasser für künstliche Bewässerung entnommen wird und Staubecken angelegt worden sind (UNEP, 2002; Gichuki, 2004). AWWT hat zu einer nicht umweltgerechten Wassernutzung beigetragen durch

- Verbreitung von Hohertragsorten, die viel Wasser benötigen, zum Beispiel Reis,
- geringe Aufmerksamkeit für wassersparende Techniken,
- geringe Verbreitung von ertragssteigernden Techniken im Regenfeldbau und
- Unterentwicklung von Techniken zur Nutzung von kleinen Wasserquellen.

Die Wasservorkommen sind in SSA ungünstig verteilt. Im Jahr 1999 war Wasser auf 53 % der Landfläche Afrikas reichlich vorhanden. Dort lebten 60 % der Bevölkerung, etwa 458 Millionen Menschen. Für das Jahr 2025 wird geschätzt, dass die wasserarmen Gebiete von 47 auf 64 % der Landfläche zunehmen. In diesen Regionen werden 56 % der Bevölkerung mit lediglich 12 % der erneuerbaren Wasservorkommen Afrikas leben (Ashton, 2002).

Im Laufe der vergangenen 50 Jahre hat sich die Wasserkrise in SSA zuspitzt. Diese Entwicklung wird sich voraussichtlich fortsetzen. Dabei spielen eine Rolle:

- die Bevölkerungszunahme und steigender Pro-Kopf-Verbrauch,
- nach den Szenarien der Klimaveränderungen für das südliche Afrika werden die jahreszeitlichen und jährlichen Veränderungen der Niederschläge und Wassermengen zunehmen, sodass manche Landschaften trockener und andere feuchter werden (IPCC, 2007); entsprechend werden sich Vegetation und Agrikulturen verändern, sodass die Anfälligkeit der Haushalte für Dürren und Hochwasser zunehmen wird, was besonders hart die Armen und Mittellosen trifft, die ohnedies schon verletzlich sind (Hudson und Jones, 2002) und
- die langsame Erarbeitung, Anpassung, Verbreitung und Wirksamkeit von AWWT; wirklich effektives AWWT soll Lösungen erarbei-

ten, die den armen und mittellosen Menschen helfen, sich den veränderten Umständen mit Unterstützung öffentlicher und privater Hilfsorganisationen anzupassen; Bevölkerungsgruppen, die von Ernährungsunsicherheit betroffen sind, müssen über die Klimaveränderungen informiert werden, besser in die Lage versetzt werden, Wasser zu sparen und zu schützen und trockenolerante Nutzpflanzensorten zur Verfügung haben.

Neue und innovative Methoden des Umgangs mit Wasser in der Landwirtschaft sind für eine Produktionssteigerung nötig und auch dafür, für andere Zwecke mehr Wasser übrig zu lassen, auch für die natürlichen Lebensgrundlagen. AWWT hat zu vier Bereichen des Umgangs mit Wasser positiv beigetragen und es ist anzunehmen, dass es auch zur Lösung neuer Herausforderungen beitragen wird:

- dem Schutz wichtiger Wassereinzugsgebiete, der Verminderung von Wasserverschmutzungen und der Revitalisierung von degradierten aquatischen Ökosystemen,
- der Verbesserung der Wasserversorgung durch das Anzapfen von brauchbaren Fließgewässern und kleinen Wasserleitern,
- der Sicherstellung einer gerechten Verteilung und Nutzung des Wassers und der damit erzeugten Güter und Dienstleistungen, sodass für die Gesellschaften der größtmögliche Wohlfahrtsgewinn realisiert wird und
- der Erhöhung des Nutzens je verbrauchter Einheit von Wasser, indem schädliche Wassernutzungen vermieden werden und Wasser vor allem für hochwertige Nutzungen verwendet wird.

Wasserschutz mitsamt der zugehörigen Ökosysteme

Das Wachstum der Landwirtschaft in vielen Teilen von SSA ging auf Kosten der Ökosysteme der Wälder, des Grünlandes und der Feuchtgebiete. Dadurch hat es zur Degradation der Wasserleiter und der Ökosysteme beigetragen. In Afrika sind von 1980 bis 1995 insgesamt 55 Millionen ha Wald zerstört worden (FAO, 1997). In Kamerun gingen nahezu 2 Millionen ha Wald verloren; in der Demokratischen Republik Kongo dürften es 740 000 ha jährlich sein. In gerade einmal 100 Jahren sind die Wälder Äthiopiens von 40 % der Landesfläche auf 3 % zurückgegangen. Die Umwand-

lung von Sümpfen und Marschen zu Ackerland und stadtnahen Industriegebieten bedroht die Integrität der aquatischen Ökosysteme und ihre Fähigkeiten, Güter und Dienstleistungen bereitzustellen (MA, 2005).¹⁹¹ Ortsansässige Fischerei leidet unter abnehmenden Wasserständen und kanalisierten Flüssen, die Zerstörung von Feuchtgebieten, Wasserverschmutzungen und Überfischung; nicht umweltgerechte Landnutzung führt zur Eutrophierung von Flüssen (Bugenyi und Balirwa, 1998).

Ein nicht angepasster Umgang mit dem Land in Wassereinzugsgebieten verursacht enorme Erosionen von Böden. Der Verlust von fruchtbaren Böden reicht von 1 bis zu 56 t je ha und Jahr (Okwach, 2000; Lininger und Critchley, 2007).¹⁹² Die Bodenverluste an Nebenflüssen betragen zwischen 12 und 281 t je km² im Jahr¹⁹³ und der Sedimentabtrag während hoher Wasserstände bis zu 200 kg in jeder Sekunde. Maßnahmen zum Boden- und Wasserschutz verringern die Bodenerosionen. Ein konventionell gepflegtes Maisfeld ohne Mulch verliert etwa 32 t Boden je ha, bei 50 % Mulch sind es noch 10 t/ha und bei vollständiger Bodenbedeckung mit Stroh von der vergangenen Ernte nur noch 2 t/ha (Okwach, 2000). Im Norden Ghanas und in Burkina Faso konnten durch die Übernahme von an die Ökologie angepassten landwirtschaftlichen Praktiken aus den Savannen und dem Sahel die Bodenverluste um 10 bis 40 % reduziert und die Grundwasserneubildung um 5 bis 20 % erhöht werden (Tabor, 1995). Geeignetes AWWT, mit dem die Degradation von Wassereinzugsgebieten vermindert werden kann, ist durchaus vorhanden. Allerdings sind der Zugang dazu, die Anpassung an örtliche Verhältnisse, Verbreitung und Wirksamkeit in weiten Teilen der Region begrenzt.

¹⁹¹ David Pimentel hat mit anderen zusammen das Konzept der *Ecological integrity* entwickelt, in dem der Rahmen für menschliche Aktivitäten durch die Strukturen und Funktionen der Ökosysteme gesetzt wird, vgl. D. Pimentel, L. Westra und R. F. Noss (Hg.): *Ecological Integrity. Integrating Environment, Conservation, and Health*, Washington, D.C. 2000.

¹⁹² Das sind bis zu 56 000 kg, verteilt auf 10 000 m². Also werden in der Spitze von einem Quadratmeter Land 5,6 kg Boden abgetragen.

¹⁹³ Ein Quadratkilometer entspricht 100 ha oder 1 000 000 m². Der Bodenverlust von 281 t/km² beträgt demnach für einen Quadratmeter in der Spitze 0,28 kg.

Verbesserung der Wasserversorgung durch effektive Nutzung von Wasserläufen und kleinen Wasservorkommen

In der ganzen Region SSA gibt es kleinere Land- und Gewässerflächen einschließlich Fischerei, die wirksamer genutzt werden könnten. Dazu wird nicht einmal neues AWWT benötigt. Was gebraucht wird, sind Techniken zu Vorratslagern für Wasser, zum Sammeln von Regenwasser, zur Nutzung von Wasserleitern, zur Weiterleitung von Wasser zwischen Flussbecken, zur Entsalzung, zum Gebrauch von Abwässern und zu einer langfristig umweltgerechten und klugen Nutzung der Ökosysteme in Feuchtgebieten und Wäldern. Die Herausforderung liegt in der Schaffung günstiger Bedingungen zu einem naturgerechten Umgang mit diesen Lebensgrundlagen durch Nutzungsrechte, bessere Marktzugänge, Anreize und Regulierung.

Die Produktivität des Regenfeldbaus in vielen Gebieten Afrikas südlich der Sahara ist niedrig. Zugleich gibt es ein beträchtliches Potenzial, diese mithilfe von AWWT zu steigern. Die Erträge bei Getreiden in den semiariden Regionen Afrikas können von gegenwärtig 0,5 bis 1 t/ha auf 5 t/ha allein durch eine bessere Speicherung des Regenwassers in den Böden gesteigert werden (Rockstrom, 2001). Die höchste Wirksamkeit der Wassernutzung für Ertragsverbesserungen kann man durch eine Kombination von zusätzlichen Wassergaben und Dünger erreichen. Die Erhöhung der Wasserspeicherung im Boden ist betriebswirtschaftlich nur dann erfolgreich, wenn auch die Nährstoffmängel ausgeglichen werden (Onken und Wendt, 1989). Untersuchungen zu fehlerhaften Bewässerungen haben ergeben, dass Ertragssteigerungen auch erreicht werden, wenn weniger als die optimale Wassermenge zugegeben wird (Oweis und Hachum, 2001).

Um Fortschritte im Regenfeldbau zu erreichen, ist es erforderlich, die Wasserversorgung zu verbessern. Die Erträge bei Mais sind in kleinbäuerlichen Betrieben ohne viele Betriebsmittel zumeist geringer als 1 t/ha. Bäuerinnen und Bauern hingegen, die mit modernen Techniken (züchterisch bearbeitetes Saatgut, Dünger etc.) arbeiten, kommen auf 1,5 bis 2,5 t/ha (Rockstrom, 2007). Ein Teil der Diskrepanz erklärt sich aus der Tatsache, dass ein Großteil des Regens ungenutzt abläuft oder es hohe Verdunstungsverluste gibt. Wo AWWT genutzt wird, gibt es einen höheren Feuchtegehalt im Boden und entsprechend besser sehen die Pflanzen aus. In semiariden Landschaften kann Mulchen zu einer Ertragssteigerung zwischen 35 und 70 % beitragen (Lininger et al., 1998). Im Norden von Ghana haben

verbesserte Zugänge, Anpassungen an örtliche Gegebenheiten und die Übernahme von Techniken zum Boden- und Wasserschutz zu einem Ertragsanstieg bei Mais von durchschnittlich 0,2 t/ha auf 1,6 t/ha beigetragen. Zu diesen Techniken gehören das Aufschichten von Steinwällen, Mulchen, das Sammeln von Wasser, Kompostieren und das Anpflanzen von Neem-Bäumen, Akazien und Mango-Bäumen. Die Verbindung solcher Boden- und Wasserschutzmaßnahmen mit geringen Düngergaben und einem informellen Kreditsystem, das einen fairen Preis für die erzeugten Lebensmittel und den Zugang zu Betriebsmitteln sicherstellt, hat die Lebensbedingungen und -gestaltungsmöglichkeiten von mehr als 12 000 Bäuerinnen und Bauern verbessert (Tabo et al., 2005). Die Erträge bei diversen Hirsen stiegen um 44 bis zu 120 %, die Umsätze der Bäuerinnen und Bauern um 52 bis 134 %.

Durch das Sammeln und eine Vorratshaltung von Wasser wird das Risiko von Ernteaussfällen verringert. Oftmals verwenden Bauern aus Furcht vor solchen Ausfällen nur geringe Mengen von eingekauften Produktionsmitteln. Dadurch werden die erreichbaren Erträge selbst in Jahren mit reichlichen Regenfällen unnötig vermindert. Solche Verhaltensweisen sind teilweise verantwortlich für die geringe Übernahme von Hochertragsorten, entsprechenden Anbauregimen und anderem AWWT. Böden mit verbesserten Wasserspeicherungsstrukturen verringern den Ablauf von Regenwasser und den Verlust von Böden und damit auch die Häufigkeit von Wassermangel für die Nutzpflanzen. Eine Bevorratung mit Wasser führt zu einer Verringerung des Risikos von Ernteaussfällen um 20 bis 50 %. Kleine Auffangbecken oder andere Speicher und andere Wasser- und Bodenschutzmaßnahmen dämpfen die Risiken klimatischer Schwankungen, ermöglichen die Nutzung ertragreicherer Nutzpflanzensorten, steigern die Nutzung mineralischer Dünger und führen zu zeitlich passenden und besseren Ernten (Faulkner, 2006). Solche Entwicklungen führten auch zu einer höheren Ressourceneffizienz, zu Ertragssteigerungen bei Mais von 40 bis 160 % und einer Erhöhung des Gewinns um 30 bis 85 %. Umgekehrt werden die Ausweitung von Ackerflächen und Ertragserhöhungen durch fehlendes Auffangen und Speichern von Regenwasser und dessen angemessene Verwendung im Pflanzenbau behindert.

Eine günstige Verteilung von Wasserstellen und Tränken für die Tiere ist entscheidend für die Nutzung des Graslandes, das ansonsten zerstört wür-

de. Im Wajir-Distrikt in Kenia¹⁹⁴ werden aufgrund fehlender Wasserstellen zwischen 10 und 50 % des Graslandes zu wenig genutzt. Andererseits sind 15 bis 35 % der Flächen ernsthaft degradiert, weil um die vorhandenen Wasserstellen der Tierbesatz zu hoch ist. Wenn man berücksichtigt, dass es in SSA eine wachsende Nachfrage nach tierischen Erzeugnissen gibt, dann ist die Verbesserung der Wasserversorgung für die Tiere in bislang wenig genutzten Graslandschaften in hohem Maße wünschenswert.

Untersuchungen zu städtischer Landwirtschaft berichten von vielversprechenden Möglichkeiten der Bewässerung mit Abwässern. Diese enthalten einerseits viele Nährstoffe, andererseits liegen die so bewässerten Flächen nahe bei den Märkten. In der Großstadt Accra in Ghana¹⁹⁵ erzeugen mehr als 800 kleinbäuerliche Betriebe unter Nutzung von Abwässern Gemüse. Die Erzeugnisse, zumeist Salate, werden von 200 000 Stadtbewohnern konsumiert. Allerdings sind mögliche Gesundheitsgefährdungen zu beachten (Obuobie et al., 2006).

Faire Wasserverteilung und Vorteilsausgleich

Alle Länder in Afrika südlich der Sahara teilen sich mindestens ein internationales Flussbecken und in manchen Staaten gibt es bedeutende grenzüberschreitende Wasserläufe. Wasser muss nicht nur unter den verschiedenen Sektoren der Gesellschaften, sondern auch unter Staaten geteilt werden. Die Vorteile aus der Wassernutzung sind unterschiedlich verteilt. Es gibt dort mehr davon, wo sich komparative Vorteile finden. Um einen möglichst großen Gesamtnutzen aus einem geteilten Flussbecken zu ziehen, ist eine gemeinsame Planung vonnöten sowie eine Evaluation der Widersprüche zwischen Erhöhung des Gesamtnutzens und Verbesserungen der örtlichen Selbstversorgung.

Es gibt beträchtliche Entwicklungsmöglichkeiten für den Bewässerungsfeldbau. Schätzungsweise 40 bis 60 % des Wassers, das zur Bewässerung in SSA verwendet wird, gehen durch Versickern und Evapotranspiration verloren. Das Versickern trägt noch dazu zur Versalzung und einem Durchnässen der Böden bei (UNEP, 2002). Be- und Entwässerungsprojekte in halb-trockenen Regionen sind durch nicht angemessenen Betrieb und man-

¹⁹⁴ Wajir ist mit einer Fläche von gut 56 500 km² der größte Distrikt im Nordosten Kenias, das entspricht etwa 16 % der Fläche Deutschlands, vgl. www.kenyafoodsecurity.org.

¹⁹⁵ Accra hat schätzungsweise mehr als 3 Mio. Einwohner.

gelnde Unterhaltung gefährdet. Die hohe Sedimentfracht der meisten Flüsse verstopft Wasseraufnahmen und verschlammt Kanäle und Vorratsbecken. Dadurch wiederum werden die Wasserdurchflüsse verringert und Schleusen und andere Regulierungstechniken funktionieren nicht. In der Folge funktionieren die Systeme insgesamt weit schlechter als sie es eigentlich könnten und die Versorgung ist unzuverlässig. Das bewirkt einen Rückgang der bewässerten Flächen, Ertragsdepressionen, eine Umorientierung der Betriebe auf niedrigerwertige Nutzpflanzen, einen Rückgang des Betriebsmitteleinsatzes und von Unterhaltsinvestitionen. So beobachten wir bei kleinbäuerlichen wie bei einigen staatlichen Bewässerungsprojekten einen Zyklus von Aufbau, Vernachlässigung, Wiederherstellung und erneuter Vernachlässigung; manche werden vollständig aufgegeben.

Sorgfältige Unterhaltungsmaßnahmen von Bewässerungsanlagen bieten Vorteile sogar unter ganz ungünstigen Bedingungen (Skutsch und Evans, 1999). Um eine solche sorgfältige Unterhaltung zu gewährleisten, müssen Planer, Betreiber und Politiker ein politisches und institutionelles Regelwerk schaffen, das notwendige Vorgaben und Anreize für alle Betriebsphasen von derartigen Anlagen vorsieht (IPTRID, 1999).

Biologische Vielfalt

Die natürlichen Lebensgrundlagen, die wir zumeist als Ökosysteme bezeichnen, liefern viele Dienste und Leistungen, die für die Existenz der Menschen unverzichtbar sind (Jackson et al., 2007). Größere Artenvielfalt ermöglicht vielfältigere Wechselbeziehungen zwischen den Arten, erweiterte Nutzungsmöglichkeiten der Ressourcen, höhere Effizienz und Produktivität der Ökosysteme. Grasländer mit hoher biologischer Vielfalt zum Beispiel haben eine positivere Bilanz als die besten Monokulturen, sie produzieren mehr und speichern mehr Kohlenstoff (Tilman et al., 2002). Generell gibt es eine positive Korrelation zwischen Artenreichtum, Produktivität und Widerstandsfähigkeit gegen Dürren (Tilman, 1997). In SSA sehen wir an den diversifizierten agrikulturnen Bewirtschaftungsweisen das Ausmaß lokalen Wissens und der Innovationen, die von Bäuerinnen und Bauern geleistet worden sind (Crucible II Group, 2000). AWWT baut auf die traditionellen Praktiken auf. Zäune aus lebenden Pflanzen beispielsweise tragen zur ökologischen Integrität von Agrikulturlandschaften im Sahel bei

(Harvey et al., 2005). Forschungen in Uganda haben ergeben, dass Vorkommen und Nutzung von Arten mit dem sozialökonomischen Status der Bäuerinnen und Bauern zusammenhängen (Eilu et al., 2003). Die Sorge um den Verlust biologischer Vielfalt und dessen Folgen für die Ernährungssicherheit und landwirtschaftliche Produktivität ist ein wichtiger Antrieb für AWWT. Die Vielfalt frei lebender und wilder Arten ist ein wichtiger Beitrag zur Produktivität und Nachhaltigkeit der Agrikultur, der Forstwirtschaft und der Fischerei. Manche integrierte Ansätze zum Umgang mit natürlichen Ressourcen setzen an diesem Zusammenhang an (Lemons et al., 2003).

Agrobiodiversität

AWWT hat einen fundamentalen Einfluss auf die biologische Vielfalt in der Landwirtschaft gehabt und hat auf diese Weise sowohl die Erzeugungsweisen wie auch die Entwicklungsziele beeinflusst. Afrika südlich der Sahara ist Diversitätszentrum für mehrere der weltweit wichtigsten Nutzpflanzen wie Kaffee, Mohrenhirse, Linsen, Weizen, Gerste, afrikanischen Reis, Ölpalmen, Yamswurzel und Katjang-Bohne (IAC, 2004). Im Laufe der Jahre sind umfangreiche Investitionen in eine Kombination von In-situ- und Ex-situ-Schutztechniken und -praktiken für genetisches Material vorgenommen worden (Damania, 1996). Der Erhalt genetischer Ressourcen in situ ist lebensnotwendig, weil auf diese Weise komplexe biologische Vielfalt bewahrt werden kann. Durch sie werden Materialien für menschliche Grundbedürfnisse wie Arzneien, Futter, Lebensmittel, Kosmetika, industrielle Erzeugnisse, Feuer- und anderes Holz bereitgestellt. Wildarten, auch Verwandte von züchterisch bearbeiteten Nutzpflanzen, sind für Züchtungszwecke unentbehrlich als genetische Quellen für Schädlings- und Krankheitsresistenzen, für die Anpassungsfähigkeit an Umweltbedingungen und für die Ernährungsqualität. Der Erhalt in situ hat sich entwickelt, um eine breite genetische Basis herzustellen und zu bewahren, Populationen zu stabilisieren und zu erhalten und um die Möglichkeiten einer Ausweitung landwirtschaftlicher Wirtschaftsweisen zu nutzen (Chang, 1994).

Arten, die mit verschiedenem AWWT in situ erhalten werden, können oftmals als Teile industrieller Verfahren, zur Arzneimittelherstellung oder für die Züchtung verwendet werden, aber auch für kulturelle Zwecke oder zur biologischen Schädlingskontrolle. In-situ-Erhalt kultiviert die Vielfalt

von Landsorten auf Bauernhöfen in den Gebieten, in denen sie sich entwickelt und ihre besonderen Eigenschaften ausgeprägt haben. Solche Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen können Bäuerinnen und Bauern dafür belohnen, dass sie sich als Hüter traditioneller Sorten verstehen, die sie auf ihren Feldern und in ihren Gärten anbauen (Altieri und Merrick, 1987). Die Erhaltung der Vielfalt von Nutzpflanzen in situ stärkt traditionelle Kulturen und Agrikulturen. Die Züchtung von Bäumen und anderen Pflanzen und deren Integration in landwirtschaftlich geprägte Landschaften hat zu diversifizierten Erzeugungssystemen und höherer Produktivität beigetragen. Gleichzeitig sind dadurch zusätzliche Anbaumöglichkeiten entstanden und die Risiken von Missernten vermindert worden.

Vielfalt von Baumarten

Es gibt in Afrika etwa 10 000 einheimische Baumarten. Das ist etwa ein Fünftel aller tropischen Baumarten der Erde. Es gibt aber nur wenige systematisch dokumentierte Sammlungen von genetischem Material afrikanischer Bäume. Ausnahmen sind beispielsweise die Schreckliche Akazie, auch Weiß- oder Süßdorn genannt (*Acacia karroo*), *Allanblackia spp.*, deren Früchte zur Ölgewinnung genutzt werden, *Irvingia gabonensis*, deren Früchte als Wilde oder Busch-Mangos bezeichnet werden, die Afrikanische Pflaume (*Prunus africana*), die Leguminose *Sesbania sesban* und die Süßpflaume *Uapaca kirkiana*.¹⁹⁶ Molekulargenetisch sind nur wenige Pflanzengattungen und -familien untersucht worden (Dawson und Powell, 1999). Die durchaus beachtlichen Neuanpflanzungen von Bäumen in einigen Regionen sind wiederum auf nur wenige Pflanzenfamilien beschränkt geblieben (Simons et al., 2000; Kindt et al., 2004). Sorgen bezüglich einer zu großen Abhängigkeit von nur wenigen Arten resultieren unter anderem aus Schädlingsproblemen bei der Mexikanischen Zypresse (*Cupressus lusitanica*) und der Weißkopfmimose (*Leucaena leucocephala*). Die Bäuerinnen und Bauern allerdings können nur das pflanzen, was verfügbar ist und das Angebot an Pflanzgut von Bäumen ist ungenügend.

Dieser Mangel ist in SSA seit einigen Jahren auch erkannt worden. Das Programm zum Schutz und Umgang mit forstgenetischen Ressourcen, das

¹⁹⁶ Es gibt eine ganze Reihe von vielfach nützlichen Baumarten, die aber oft durch sogenannte moderne Arten und Techniken in Vergessenheit geraten, vgl. http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/03c_prota_conference.pdf.

die FAO in den 1960er- und 1970er-Jahren aufgelegt hat, hat die Aufmerksamkeit von Regierungen und Geldgebern auf die Situation in Afrika gelenkt. Die in dem Programm angelegte Strategie bestand darin, für Züchtungsprogramme mit industriell verwertbaren Bäumen, insbesondere tropische Kiefern- und Eukalyptusarten, Unterstützung zu gewähren (Barnes und Simons, 1994). Sowohl internationale wie nationale Baumsaatgutzentren wurden eingerichtet, um verbessertes Pflanzgut für die Plantagen zu vervielfältigen und zu verteilen. In den letzten beiden Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts wurden dann im Zuge eines wachsenden Interesses an der Nutzung der Wälder für soziale und Entwicklungszwecke der örtlichen Bevölkerung anders ausgerichtete nationale Zentren für Baumsaatgut aufgebaut, die hauptsächlich mit vielen verschiedenen Baumarten arbeiten, deren Anbau mehreren Zwecken zugleich dient. Die Auswertung der Arbeit dieser Zentren ergab allerdings, dass sie oftmals nur den formellen Markt bedient haben, der in etlichen Ländern weniger als ein Zehntel des gesamten Marktes für Baumsaatgut ausmacht (Lilles et al., 2001). Das Verfehlen der Entwicklungsziele resultierte daraus, dass die Zentren im Zuge nationaler Aktionspläne zur tropischen Forstwirtschaft eingerichtet worden waren, die weitgehend die informellen und bäuerlichen Aktivitäten außer Betracht gelassen haben.

Tiere

In den Jahrhunderten zwischen 5000 und 2300 v. Chr. sind diverse Nutztierarten nach Afrika eingeführt worden, zumeist aus Westasien und dem Nahen Osten. In den nachfolgenden Jahrhunderten haben die Bauern und Viehhalter die Tiere dann nach ihren spezifischen nützlichen Eigenschaften ausgewählt und weitergezüchtet. So gibt es gegenwärtig mehr als 50 Rassen von Rindern und etliche Züchtungslinien bei Schafen und Ziegen.

Die Innovationen bei AWWT zur Ex-situ-Erhaltung tiergenetischer Ressourcen bauen bei ihren züchterischen Arbeiten zur Entwicklung verbesserter Rassen auf der genetischen Vielfalt der Züchtungsarbeiten der Bäuerinnen und Bauern auf. Die technische Konservierung genetischen Materials sichert dessen langzeitige Verfügbarkeit. Technologien der Ex-situ-Konservierung sind unter anderem Genbanken, in denen diverses Material für Züchtungsprogramme aufbewahrt wird. Heutzutage wird eine große Zahl von Pflanzensorten in Genbanken in ganz Afrika aufbewahrt,

die durch Partnerschaften zwischen CGIAR- und nationalen Agrarforschungszentren unterhalten werden. Dazu gehören die In-vitro-Genbanken für Bananen in der Region um Gitega in Burundi und Ex-situ-Saatgutdepots unter anderem in Äthiopien, Kenia, im Sudan und Sambia, die mithilfe von Bioversity International¹⁹⁷ aufgebaut worden sind. Agrarwissenschaften und -technologien sind genutzt worden, um die eingelagerten Materialien zu charakterisieren und auszuwerten. Dazu werden beschreibende Listen verwendet, die in Zusammenarbeit verschiedener CGIAR- und nationaler Forschungszentren entwickelt worden sind.

Bäuerinnen und Bauern haben jahrtausendlang dazu beigetragen, die biologische Vielfalt in landwirtschaftlich genutzten Landschaften zu erhalten. Genetisches Material aus Genbanken ist allerdings nicht selten in die agrikulturelle Erzeugung wieder eingeführt worden, wenn die Sorten in situ durch Unruhen oder andere sozialökonomische Bedingungen verlorengegangen waren. So sind genetische Materialien von Mais und Mohrenhirse in die somalische Landwirtschaft nach den lang anhaltenden Konflikten neu eingeführt worden, weil die traditionellen Sorten zerstört worden waren (Friis-Hansen und Kiambi, 1997).

Untersuchungen über lokales Wissen zur Tierheilkunde haben belegt, dass unter den ostafrikanischen Weideviehhaltern eine ausgefeilte Klassifizierung von Rinderkrankheiten und entsprechende Behandlungsmöglichkeiten benutzt wird. In Nigeria hat eine Umfrage ergeben, dass 92 Kräuter und Pflanzen im Kontext lokalen Wissens zur Tierheilkunde verwendet werden. Ein ähnlicher Befund ergibt sich für den Sahel. Die Tuareg kennen den zeitlichen Verlauf des Reproduktionszyklus der Schafe und dessen Verbindungen zu den Jahreszeiten. Dadurch können sie in erheblichem Umfang die züchterischen Abläufe kontrollieren. Sie nutzen gezielt eine Art Kondom für Schafböcke um zu verhindern, dass am Ende der Trockenzeit Lämmer geboren werden, weil dann die Nahrungsversorgung für die Mutterschafe schlecht ist.

¹⁹⁷ Dies ist eines der 15 CGIAR-Zentren. Der Hauptsitz ist in der Nähe von Rom, es gibt weltweit 16 Büros, vgl. <http://www.bioversityinternational.org>.

Biologische Sicherheit

Befürchtungen und Streitige Debatten um transgene Nutzpflanzen kreisen hauptsächlich um vier Einwendungen:

- Bedrohungen der menschlichen und tierischen Gesundheit und der Ökosysteme,
- Lebens- und Futtermittelsicherheit,
- sozialökonomische Implikationen für kleinbäuerliche Betriebe und Gemeinschaften in nicht industrialisierten Ländern und
- moralische, moralphilosophische und religiöse Fragen.

Von den 11 Ländern, in denen weltweit transgene Nutzpflanzen angebaut werden, liegt nur eines, nämlich die Republik Südafrika, in SSA (James, 2007).¹⁹⁸ In der Republik Südafrika wurden im Jahr 2006 1,4 Millionen ha mit transgenen Nutzpflanzen bebaut, 2005 war es nur ein Drittel davon, 2010 waren es 2,2 Millionen ha. Die Kommerzialisierung von transgenen Nutzpflanzen erbrachte in der Republik Südafrika einen Umsatz von 123 Millionen Euro (Runge und Ryan, 2004).

- Ökosystembezogene Einwände beziehen sich vor allem auf die Bedrohung der biologischen Vielfalt durch beständige Monokulturen von Transgenen, den Rückgang der Landsorten und die Auswirkungen moderner Anbauregime auf die natürliche biologische Vielfalt. Es könnte auch zu stärker ausgeprägter Durchsetzungsfähigkeit von Pflanzen und deren Auftreten als Unkräuter kommen (Johnson, 2000). Die langfristige Stabilität der transgenen Pflanzen ist nicht bekannt. Wirkungen auf andere Organismen, abiotische Wirkungen der Transgene auf Organismen in Böden, Luft und Wasser, insbesondere in längeren Zeiträumen, sind nicht ausreichend bekannt und einzuschätzen (Wolfenbarger und Phifer, 2000).
- Bedenken hinsichtlich der Lebens- und Futtermittelsicherheit beziehen sich auf eine mögliche Toxizität, die aus der Genexpression resultieren könnte oder auf mögliche allergene Potenziale der Transgene (Metcalf et al., 1996; Nordlee et al., 1996). Die gentechnische Modifikation könnte auch den Nährwert eines Lebensmittels beeinflussen

¹⁹⁸ Nach dem ISAAA-Report von Clive James zum Jahr 2010 wurden weltweit in 27 Ländern transgene Nutzpflanzen angebaut. In SSA ist Burkina Faso mit dem Anbau von transgener Baumwolle auf 0,1 Mio. ha hinzugekommen, vgl. www.isaaa.org.

oder der vielfache Gebrauch von Antibiotika-Resistenzgenen als Marker könnte die wirksame Verwendung solcher Antibiotika in Krankenhäusern beeinträchtigen (Hare und Chau, 2002).

- Ökonomische Einwendungen rühren daher, dass multinationale Konzerne durch die Patentierung von Technologien die Kontrolle über die Nahrungsmittelkette gewinnen. Sowohl kleinbäuerliche Betriebe wie auch Wissenschaftler aus nicht industrialisierten Ländern haben zu diesen Technologien dann kaum Zugang. Darüber hinaus führt die Verwendung patentierter Technologien dazu, dass die Bäuerinnen und Bauern keinen Nachbau mit Saatgut aus der eigenen Ernte mehr durchführen können. Hinzu kommen Globalisierung und unfaire Handelspraktiken wie Erzeugung und Export billiger Massengüter in guter Qualität in Industrieländern, was zu Einkommenseinbußen und einer Bedrohung der Lebensbedingungen von verletzlichen Gemeinschaften führen kann. Das Dilemma für Afrika besteht darin: Wie kann das traditionelle und lokale AWWT einschließlich Nach-Ernte-Techniken und Vermarktung als Basis zur Verbesserung von Ernährungssicherheit, Lebensbedingungen und Entwicklung ländlicher Räume weiterentwickelt werden, ohne die fortschreitende Verschlechterung der Handelsbedingungen von SSA noch voranzutreiben? Die übergroße Mehrzahl der Lebensmittel- und Futterpflanzen, die in Afrika verbraucht werden, werden nahezu ohne jede Unterstützung von Regierungen oder anderen Geldgebern angebaut mit Saatgut, das aus der letzten Ernte aufbewahrt worden ist, und mit bäuerlich entwickelten Landsorten. Aus diesem Grund hat die Afrika-Gruppe innerhalb des TRIPS-Rates der WTO unterstützt, dass Ausnahmen für die Patentierung von Lebensformen (Artikel 27.3 b) aufrechterhalten werden. Zugleich hat sie in den WIPO-Verhandlungen versucht, die Nutzung von traditionellem AWWT unter Schutz zu stellen. Afrika hat sich darüber hinaus gegen Versuche gestellt, die Rechte von Bäuerinnen und Bauern zur Aufbewahrung und zum Austausch von Saatgut im Zuge der Umsetzungsverhandlungen der UN-Konvention über biologische Vielfalt und des Internationalen Vertrages über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft einzuschränken.

- Soziale Erwägungen beziehen sich vor allem auf
 - das Recht von Verbraucherinnen auf die Auswahl zwischen Lebensmitteln, die transgene Nutzpflanzen verwenden und solchen, die dies nicht tun,
 - religiöse und ethische Normen für die Ernährung,
 - Einschränkungen der Rechte der Bäuerinnen und Bauern auf Nachbau und
 - Gefährdungen des ökologischen Landbaus.

Das Thema der Kennzeichnung von Lebens- und Futtermitteln hat in vielen Ländern anhaltende und hitzige Debatten hervorgerufen. Etlliche nicht industrialisierte Länder, darunter in SSA Ghana, Senegal, Kenia und Swasiland, befürworten die Kennzeichnung von Lebensmitteln aus transgenen Nutzpflanzen (ICSTD, 2005). Wenn die Kennzeichnung zu informierten Entscheidungen von Verbrauchern beitragen soll, dann müssen auch Aspekte wie Sprachen, der Alphabetisierungsstand und die öffentliche Aufmerksamkeit angemessen berücksichtigt werden.

Der größte Teil der Nutzpflanzenexporte, der gekennzeichnet werden könnte als „[...] könnte gentechnisch verändertes Material enthalten“, und der deswegen auf europäischen Märkten nicht zugelassen werden könnte, geht tatsächlich in andere afrikanische Länder. 80 % dieser Nutzpflanzen aus Kenia, 85 % aus Tansania, 95 % aus Sambia und 99 % aus Uganda werden an Zielorte auf dem afrikanischen Kontinent geliefert (Paarlberg et al., 2006). Die Exporte aus Uganda in die EU gingen von 240 Millionen Euro im Jahr 1997 auf knapp 140 Millionen Euro im Jahr 2002 zurück, während diejenigen in den Gemeinsamen Markt des östlichen und südlichen Afrika (COMESA) gleichzeitig zunahmen (Uganda Export Promotion Board, 2005). Auf diese Weise war es möglich, dass die meisten Erzeugnisse, die zu dieser Zeit transgene Nutzpflanzen enthalten haben könnten, innerhalb Afrikas gehandelt werden konnten. Es geht, solange dies so ist, also bei den Befürchtungen einer Zurückweisung von Transgenen auf Märkten um Märkte in Afrika, die von Afrikanern erzeugte Waren nicht aufnehmen, und nicht um Märkte in Europa, Asien oder dem Mittleren Osten. Regionale Übereinkommen zur Förderung des Handels mit transgenen Nutzpflanzen können so kurzfristig zwar den Export aus afrikanischen Ländern si-

chern (Paarlberg et al., 2006), sie sind aber keineswegs eine Garantie für die Akzeptanz dieser Waren bei den Verbrauchern oder für die Wettbewerbsfähigkeit in großräumigen außerafrikanischen Märkten, die für nicht gentechnisch veränderte Pflanzen höhere Preise bezahlen. Die Überlegung, die solchen kleinräumigen Übereinkommen zugrunde liegt, dürfte weniger überzeugend sein für Länder wie Ägypten, Äthiopien und Uganda, die ihre Waren bereits heute in Länder außerhalb Afrikas exportieren (Paarlberg et al., 2006). Die ugandischen Exporte nach Europa zum Beispiel stiegen auf gut 185 Millionen Euro, das sind 44 % mehr als 2004 (Uganda Export Promotion Board, 2005). Europa ist der bedeutendste Exportmarkt für Uganda.

Potenzielle Risiken müssen abgeschätzt und bewertet werden und mit ihnen muss so umgegangen werden, dass das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Regulierung befördert wird (Persley, 2003). In den meisten Ländern sind allerdings die Kapazitäten für Risikoabschätzung, -bewertung und -management und die Prüfung von transgenen Nutzpflanzen begrenzt. Diese Problematik kann durch die Harmonisierung von Richtlinien, Gesetzen und vorbildlichen Praktiken für eine sicherheitsorientierte Regulierung der Nutzung moderner biotechnischer Methoden in der Landwirtschaft etwas entschärft werden. Das muss man im Zusammenhang der Zusammenfassung der begrenzten institutionellen und personellen Kapazitäten und der Nutzung der verfügbaren Expertise in Sachen biologische Sicherheit sehen (Persley, 2003). Der Berichtsentwurf der hochrangigen Beratungsgruppe zur modernen Biotechnologie der Afrikanischen Union (AU) und der Neuen Partnerschaft für die Entwicklung Afrikas (NEPAD) empfiehlt eine regionale Vorgehensweise, die auf praktischer Erfahrung und gemeinsam genutzter Expertise aufbaut.

Die Richtlinien der SADC zum Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen sehen eine Verpflichtung der Beteiligten zu einem abgestimmten Umgang mit und grenzüberschreitenden Transport von transgenen Nutzpflanzen, die als Nahrungsmittelhilfe geliefert werden, vor (Balile, 2003). Länder ohne eigene Gesetze zur biologischen Sicherheit werden ermuntert, das Modell-Gesetz der AU (AML) anzuwenden (Ekpere, 2002). Kritiker dieses Gesetzes gehen davon aus, dass es in seiner gegenwärtigen Fassung nicht umgesetzt werden kann, weil dadurch die Bemühungen der Staaten, die Vorschriften des Cartagena-Protokolls zur biologischen Sicher-

heit einzuhalten, erschwert würden (Africabio, 2001). Insbesondere wird argumentiert, dass das AML insofern einen Rückschritt darstellt, als es die Zahl von Erzeugnissen, die geprüft werden müssen, erweitert. So müssten dann Erzeugnisse, die die Staaten in SSA gegenwärtig für sicher halten, erneut abgeschätzt und bewertet werden. Eine Verabschiedung des AML würde die verpflichtenden Zeitvorgaben für Entscheidungsabläufe aus dem Cartagena-Protokoll nicht erfüllen. Es würde auch in Konflikt geraten mit den Kennzeichnungsverpflichtungen aus dem Codex Alimentarius und im übrigen die Verpflichtung aus dem WTO-Abkommen, dass Entscheidungen wissenschaftlicher Begründungen bedürfen, nicht erfüllen. Für die anhaltende Debatte über gentechnisch veränderte Organismen ist die Förderung der Aufmerksamkeit und die Beteiligung der Öffentlichkeit überragend wichtig (Leshner, 2007). Die Verfolgung dieser Aufgaben muss wiederum auf eine wirklich beteiligungsorientierte Weise erfolgen.

Für eine Modernisierung des landwirtschaftlichen Sektors müssen förderliche politische Rahmenbedingungen für die Übernahme neuer Bewirtschaftungsweisen und Technologien im Sinne höherer Effizienz und Produktivität vorhanden sein. Die Verwendung der modernen Biotechnologie beispielsweise erfordert gleichzeitige Sicherheits- und Durchsetzungsmaßnahmen. Nationale Regulierungsstrukturen sollten alle Aspekte der biologischen Sicherheit von gentechnisch veränderten Organismen einbeziehen wie Import, Export, Entwicklung, Erzeugung, Verwendung, Anwendung und Freisetzung. Die landesspezifischen Regelungen müssen die Umsetzung der internationalen und zwischenstaatlichen Abkommen und Gesetze erlauben. Die Einführung neuer gesetzlicher Regelungen steht vor dem Problem fehlender oder mangelhafter Kapazitäten bei Ausrüstung, qualifiziertem Personal, Finanzierung und öffentlicher Aufmerksamkeit. Eine funktionierende Infrastruktur zur sicheren Entwicklung und Nutzung der modernen Biotechnologie muss rasch ausgeweitet werden. Soweit Afrika betroffen ist, ist es besonders dringlich, Kapazitäten zu Risikoabschätzung, -bewertung und -management sowie zur Identifizierung von gentechnisch veränderten Organismen und deren Produkten aufzubauen.

Regionale Initiativen zu Biotechnologie und biologischer Sicherheit

Das Ziel einer sicheren Anwendung von Wissenschaften und Technologien einschließlich der Biotechnologie und der Biosicherheit verfolgen etliche re-

gionale Initiativen. Kenia, Tansania und Uganda verwenden vorläufige Sicherheitssysteme für die Forschung mit gentechnisch veränderten Organismen. In Kenia arbeitet der Nationale Rat für Wissenschaften und Technologie als Regierungsbehörde, die für die Aufsicht über die Umsetzung und Anwendung der Vorschriften zur biologischen Sicherheit zuständig ist. Ebenso verhält es sich in Uganda. In Tansania wirkt das Wissenschaftliche Beratungskomitee für biologische Sicherheit in der Landwirtschaft als zuständige Behörde des Ministeriums für Landwirtschaft, Ernährungssicherheit und Kooperativen (Abdallah et al., 2005; Jaffe, 2006). In allen ostafrikanischen Ländern sind Bemühungen im Gange, mithilfe von UNEP und dem GEF nationale Rahmenregelungen zur biologischen Sicherheit zu entwickeln.

In Mosambik wurde 2002 eine inter-behördliche Arbeitsgruppe zur Koordination aller Aktivitäten zur biologischen Sicherheit gebildet, das Nationale Agrarforschungsinstitut¹⁹⁹ wurde mit der Implementation beauftragt. Eine Richtlinie für grenzüberschreitendes Verbringen von GMOs wurde entwickelt. In Mosambik kümmert man sich gegenwärtig um die technischen Fragen der Identifizierung von GMOs.

Auch Angola hat eine Richtlinie zum grenzüberschreitenden Verkehr und Import von GMOs in Kraft gesetzt. Die Regierung beabsichtigt, erst dann mit Forschungen zur gentechnischen Veränderung von Organismen zu starten, wenn eine gesetzliche Grundlage geschaffen worden ist. Das Land hat das Cartagena-Protokoll 2009 ratifiziert. São Tomé und Príncipe hat begonnen, eine nationale Strategie zur biologischen Sicherheit zu entwerfen. Es gibt zwar Planungen, das Cartagena-Protokoll zu unterzeichnen und zu ratifizieren, allerdings gibt es auch Bedenken hinsichtlich der begrenzten Kapazitäten des Landes, das Protokoll umzusetzen. Kap Verde hat das Protokoll 2006 ratifiziert, Guinea-Bissau im August 2010.

Malawi hat das Protokoll schon im Jahr 2000 unterzeichnet und 2009 ratifiziert. Im Jahr 2002 ist ein Gesetz zur biologischen Sicherheit in Kraft getreten, vor allem als Reaktion auf die Debatte um Nahrungsmittelhilfe mit GMOs. Die Regierung vertritt die Auffassung, dass gentechnisch veränderte Pflanzen als Nahrungsmittelhilfe in Form von Mehl akzeptiert werden können. Das Gesetz wird durch den Nationalen Forschungsrat verwaltet.

¹⁹⁹ Das Institut heißt jetzt *Instituto de Investigaçao Agraria de Mozambique*, Nationales Mosambikanisches Forschungsinstitut für Landwirtschaft.

Allgemeine Sicherheitsbestimmungen sind aufgestellt worden, die die Umsetzung der Biosicherheitsmaßnahmen regeln. Zur Beratung des Forschungsrates ist ein Komitee eingesetzt worden, das sich mit Biotechnologie, Gentechnik und humaner Gentherapie befasst. Zugleich ist eine nationale Richtlinie zu Biotechnologie und biologischer Sicherheit formuliert worden, die mit Beteiligten und Betroffenen erörtert und im Frühjahr 2007 nach mehrfachen Überarbeitungen dem Kabinett vorgelegt worden ist.

Die nationale Biotechnologie-Strategie der Republik Südafrika wurde im Jahr 2001 auf den Weg gebracht angesichts des Umstands, dass nur wenige Produkte auf den Markt kamen. In dem Dokument sind ökonomisches Wachstum, die Nutzung der komparativen Vorteile der Republik Südafrika, der Einsatz der vorhandenen Kapazitäten und die Überprüfung der nationalen Prioritäten im Lichte der globalen Entwicklungen die Hauptkriterien. Es sind gemeinsame Technologieplattformen, die sogenannten Regionalen Biotechnologie-Innovationszentren (BRICS), und der nationale Bioinformatik-Standort eingerichtet worden (Crouch et al., 2003).

Regulierung und Gesetzgebung

Das Gentechnik-Gesetz der Republik Südafrika, verabschiedet 1997, trat 1999 in Kraft. Zuständig ist das Landwirtschaftsministerium. Ein interministerieller Rat aus Vertretern der Ministerien für Kultur und Wissenschaft, Handel und Industrie, Arbeit und Wasser und Forsten berät und entscheidet alle Fragen im Zusammenhang mit der Nutzung von GMOs. Ein wissenschaftlicher Beirat berät den interministeriellen Rat, die Registrierungsstelle und die allgemeine Öffentlichkeit. Die Registrierungsstelle und eine Überwachungseinheit begleiten die Überprüfung von Anträgen, Freisetzen und die Inspektion von Laboratorien, beraten in Fragen der biologischen Sicherheit und erteilen Genehmigungen. In den 1990er Jahren waren Anträge vom Südafrikanischen Gentechnik-Komitee behandelt worden, das durch das Gentechnik-Gesetz von 1997 abgelöst worden ist.

In der Republik Südafrika, die Signatarstaat diverser internationaler Verträge und Konventionen ist, gibt es Regelungen zum Schutz geistigen Eigentums (Wolson, 2005). Diese Gesetze sind ähnlich denen in der EU und in Großbritannien. Es gibt eine ganze Reihe von Patentanwälten, von denen allerdings nur wenige im Feld der Biotechnologie qualifiziert sind. Das Patentamt der Republik Südafrika hat sich von einem Verwaltungs- zu einem

Prüfungsamt entwickelt, es bearbeitet im Jahr mehr als 70 000 Anträge. Diese Anzahl ist ungleich höher als die der etwa 700 bis 1000 behandelten Anträge in der Regionalen Afrikanischen Organisation für Rechte geistigen Eigentums (ARIPO), das für die englischsprachigen afrikanischen Länder tätig ist. Angesichts dieser Zahlen könnte es sich anbieten, dass die Republik Südafrika ein Patentamt für ganz Afrika, also auch die französischsprachigen Länder, einrichtet, anstatt der ARIPO beizutreten.

Der kommerzielle Markt für transgenen Mais, Baumwolle und Sojabohnen wird auf gut 110 Millionen Euro im Jahr 2004 geschätzt (Runge und Ryan, 2004). Es existiert ein förderliches Umfeld für die Aufnahme und Auswertung transgener Nutzpflanzen. Seit 2003 nimmt die Republik Südafrika an den UNEP-GEF-Projekten zur Harmonisierung der Bestimmungen zur biologischen Sicherheit mit denen des Cartagena-Protokolls teil. Sie hat sich dem Protokoll angeschlossen, wiewohl sie kein Signatarstaat ist. Als Unterzeichnerin des Protokolls und größerer Produzent muss die Republik Südafrika sich in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Cartagena-Protokolls verhalten, insbesondere weil in größerem Umfang Getreide oder Viehfutter in benachbarte Märkte in SSA geliefert werden. Hierfür ist vor allem eine frühzeitige Vereinbarung nach den Bestimmungen des Protokolls mit den importierenden Ländern, die Unterzeichner des Cartagena-Protokolls sind, bedeutsam. Baumwollfasern, zerkleinerter Mais und Sojabohnen zur Verfütterung an Tiere erfordern allerdings keine besondere Behandlung nach dem Protokoll, weil sie nicht als lebende Organismen gelten.

3.5 Handel, Märkte und Globalisierung

Örtliche, regionale und globale Märkte fördern die wirtschaftliche Entwicklung und ein Wachstum der Landwirtschaft, indem sie diejenigen belohnen, die die Produktionsmittel für die höchste Wertschöpfung und die beste Bedienung der Konsumenten einsetzen (Townsend, 1999).

Lokaler Handel und Märkte

Ungünstige örtliche Handels- und Marktbedingungen behindern landwirtschaftliche Produktivität, Profitabilität und Investitionen. Schwache Märkte für Produktionsmittel und Produkte führen dazu, dass Produktionsmittel teuer und nicht beständig verfügbar, die Erzeugerpreise hingegen niedrig sind. Schwach entwickelte Finanzdienstleistungen begrenzen den Zugang von kleinbäuerlichen Betrieben zu Krediten. SSA leidet traditionell an solchen Schwächen.

Die Märkte in Afrika südlich der Sahara sind allerdings in Bewegung (Rosegrant et al., 2001). Die rasch fortschreitende Urbanisierung in Afrika und andere wirtschaftliche, klimatische und demografische Veränderungen haben bedeutsame Implikationen für die landwirtschaftliche Erzeugung und die Märkte in SSA. Die Auswirkungen der Verstädterung beispielsweise sowohl auf die Mengen wie die Arten landwirtschaftlicher Erzeugnisse, die von den Konsumenten nachgefragt werden, können neue Entwicklungschancen für die landwirtschaftlichen Betriebe in SSA wie den Groß- und Einzelhandel enthalten. Der Übergang von einer an Eigenversorgung orientierten Landwirtschaft zu kommerzieller und zunehmend an städtischen Märkten orientierter Landwirtschaft erfordert bessere Infrastrukturen wie Straßen und Märkte. Wenn Marktbeziehungen erst einmal entwickelt sind, reduzieren sich zumeist die Transport- und Transaktionskosten.

Regionaler Handel und Märkte

Die Länder in Afrika südlich der Sahara bilden und verstärken regionale Handelsbeziehungen und -abkommen. Regionale Handelsabkommen ermöglichen verlässlichere Märkte, die auch für ausländische Investitionen attraktiver sind (Summers, 1991). Eine Regionalisierung eröffnet auch Möglichkeiten für einzelne Länder, kooperativ mit Problemen der Infrastrukturen, begrenzten institutionellen Kapazitäten, Mangel an Kapital und Personal, begrenzten Naturgütern, geografischen Hindernissen und ungünstigen politischen Bedingungen umzugehen (Richards und Kirkpatrick, 1999).

Im Allgemeinen stehen die einzelnen Länder von SSA hinsichtlich des wirtschaftlichen Wachstums schlecht da. So beliefen sich die – zumeist landwirtschaftlichen – Exporte, wenn man die Rohölexporter abzieht, im Jahr 2000 auf knapp 52 Milliarden Euro anstatt der erwarteten 120 Milliar-

den Euro. Dieser Umfang wäre erreicht worden, wenn die landwirtschaftlichen Exporte weiter mit der Rate angestiegen wären, wie sie dies in den 1980er-Jahren getan haben (Sharer, 2001).

Um die schwachen Wachstumsimpulse der letzten zwei Jahrzehnte zu überwinden, nutzen die SSA-Länder die regionale Integration zur Förderung von Handel und Investitionen, ökonomischer Effizienz, Wachstum und Stabilität. Die Hinwendung zu regionalen Handelsstrukturen kann als eine Gegenwehr gesehen werden zu der wahrgenommenen Marginalisierung Afrikas im Welthandel und in multilateralen Handelsforen (Mistry, 1995).

Die wichtigsten regionalen Handelsgebiete in SSA sind

- die Wirtschafts- und Währungsunion Westafrikas (UEMOA),²⁰⁰
- die Wirtschafts- und Währungsgemeinschaft Zentralafrikas (CEMAC),²⁰¹
- die Wirtschaftsgemeinschaft westafrikanischer Staaten (ECOWAS),²⁰²
- die südafrikanische Entwicklungsgemeinschaft (SADC)²⁰³ und
- der Gemeinsame Markt für das östliche und südliche Afrika (COMESA).²⁰⁴

UEMOA und CEMAC sind Währungsunionen mit Vorzugsbedingungen im gegenseitigen Handel. Die anderen aufgeführten Gemeinschaften bieten nur Vorzugsbedingungen im gegenseitigen Handel. Die Ostafrikanische Gemeinschaft (EAC)²⁰⁵ nimmt an Bedeutung stetig zu. Der Zuwachs im Handel zwischen den SSA-Ländern ist ungleich. UEMOA, CEMAC und SADC sind stärker als ECOWAS, während COMESA am schwächsten abgeschnitten hat.

Regionale Handelsübereinkommen, die Vorzugsbedingungen und Währungsunion kombinieren, sind wahrscheinlich die effizientesten Mittel zur Förderung des regionalen Handels (Carrere, 2004). Deshalb verfolgt COMESA, die 1983 als Handelszone gegründet worden ist, ambitionierte Plä-

²⁰⁰ Vgl. www.uemoa.int.

²⁰¹ Vgl. www.cemac.int.

²⁰² Vgl. www.ecowas.int.

²⁰³ Vgl. www.sadc.int.

²⁰⁴ Vgl. www.comesa.int.

²⁰⁵ Vgl. www.eac.int.

ne für eine weitgehende wirtschaftliche Integration einschließlich des Rechts auf Freizügigkeit ab 2014 und der Währungsunion ab 2025 (Carmigani, 2006; Gupta und Yang, 2006).

Das Entwicklungspotenzial für den regionalen Handel ist riesig. Landwirtschaft, Einbeziehung des bislang informellen Handels, Wertschöpfung und Informations- und Kommunikationstechniken sind alles weitgehend unausgenutzte Handelssegmente. Die Länder südlich der Sahara importieren Nahrungsmittel in einem Umfang von etwa 14 % der weltweiten Importe (Yeats, 1998), obwohl sie komparative Vorteile für die Erzeugung und den Export dieser Marktfrüchte besitzen. Zusätzliche Vorteile können daraus gewonnen werden, dass der bestehende informelle Handel mit Lebensmitteln und Nahrungsprodukten zwischen Ländern mit gemeinsamen Grenzen formalisiert wird.

Das Handelspotenzial aus Verarbeitung und Wertschöpfung ebenso wie aus Dienstleistungen vom Gesundheits- und Bildungswesen bis zu IuK-Techniken ist enorm. Afrikanische Volkswirtschaften, die landwirtschaftliche Massengüter erzeugen, können davon profitieren, dass sie selbst die Wertschöpfung wahrnehmen und verarbeitete Produkte exportieren anstatt der Rohstoffe. Ghana zum Beispiel, der weltweit zweitgrößte Kakaoanbauer, bewegt sich langsam dahin, selbst Schokolade herzustellen. In Äthiopien wird seit 1000 Jahren Kaffee angebaut – und doch werden die rohen, unverarbeiteten Kaffeebohnen exportiert. Ruanda, in dem viele spezielle Kaffeearten angebaut werden, exportiert weniger als 10 % des Kaffees gewaschen. Und dies alles ist so, obgleich die Länder keine Zölle in der EU auf Schokolade oder gerösteten oder gemahlten Kaffee bezahlen müssen. Ein wesentliches Hindernis bei Verarbeitung und Wertschöpfung in SSA kann man im Fehlen eines Geschäftsklimas sehen, das für Investitionen wichtig ist, sowie in dem Mangel an guten Transportinfrastrukturen. Diese Probleme bedürfen einer regionalen Lösung, besonders für kleine Volkswirtschaften, die von einer Ausweitung des regionalen Handels profitieren würden. Eine bessere Beteiligung von SSA am Welthandel dürfte schwierig bleiben, wenn nicht regionale Präsenz sowie nationale und regionale Infrastrukturen zur Wertschöpfung bei den lokalen Erzeugern aufgebaut werden. Regionale Handelsverbände in SSA sind aufgrund fehlender Infrastrukturen, ungünstiger geografischer Bedingungen und niedrigem BIP in ihrer Wettbewerbsfähigkeit eingeschränkt, zudem auch durch überlappen-

de Zuständigkeiten der verschiedenen Verbände wie im östlichen und südlichen Afrika.

Die regionalen Handelsabkommen haben allerdings

- Anreize geschaffen zur Beseitigung von hinderlichen Handelspraktiken und Lizenzverfahren,
- Zollverfahren und -vorschriften angeglichen,
- die Finanzmärkte integriert,
- Zahlungs- und Überweisungsabläufe vereinfacht und
- die Besteuerung harmonisiert.

Manche Länder sind sogar noch weiter gegangen, indem sie die Förderung von Investitionen, Normen und technische Regulierungen und die Verkehrs-, Infrastruktur-, Arbeits- und Einwanderungspolitiken angleichen.

Die regionale wirtschaftliche Integration kann dabei helfen, dass SSA im Zuge der Globalisierung nicht weiter an den Rand gedrängt wird im Wettbewerb mit anderen Handels- und Wirtschaftsblöcken aus anderen Weltregionen. Sie kann auch zum Erfolg von Bemühungen beitragen, die regionalen Interessen zu artikulieren und internationale Abkommen zu verhindern, die für SSA unvorteilhaft sind. Eine Abschätzung und Bewertung der Wirkungen der Wirtschaftsgemeinschaften auf den Handel und das wirtschaftliche Wachstum zeigt, dass die regionalen Übereinkommen weit von einer Erreichung des Ziels einer wirtschaftlichen Integration entfernt sind (UN-ECA, 2005). Am besten stehen in dieser Hinsicht die SACU²⁰⁶, UEMOA und EAC da. Die erfolgreichste regionale Integration hat bislang dort stattgefunden, wo eine relativ dichte geografische Nachbarschaft mit anderen wichtigen Elementen wie kolonialer Vergangenheit, Sprache und makroökonomischen Parametern wie Währungs- und Zollunion zusammenfällt.

Eine Stärkung von regionalen Wirtschaftsunternehmen kann die Verhandlungsmacht von SSA erhöhen und dazu beitragen, dass die internationalen sanitären und phytosanitären Normen²⁰⁷ eingehalten werden, was wiederum den Zugang zu internationalen Märkten erleichtert. Regionale

²⁰⁶ Dies ist die Südafrikanische Zollunion, vgl. www.sacu.int.

²⁰⁷ Im Rahmen der WTO sind diese Normen in einem *Übereinkommen über die Anwendung sanitärer und phytosanitärer Maßnahmen* festgelegt, um Krankheitsübertragungen von Lebensmitteln auf Menschen zu unterbinden, vgl. www.bmwfj.gv.at/Aussenwirtschaft/WTOUndMulti-lateraleHandelspolitik/Seiten/DasWTOTBT-undSPS-Agreement.aspx.

wirtschaftliche Zusammenarbeit kann außerdem die Teilhabe an wissenschaftlichen und technologischen Fortschritten erweitern.

*Globale Handelspolitik, Marktinfrastrukturen,
-verknüpfungen und -zugangshindernisse*

Die Globalisierung ist ein treibendes Element für die Entwicklung der Märkte für landwirtschaftliche Güter und damit auch der Entwicklung von AWWT und die Übernahme landwirtschaftlicher Techniken durch Bäuerinnen und Bauern.

Handelspolitik und die Dynamik globaler Märkte

Der internationale Handel und die Weltmarktpreise beeinflussen das Wachstum in SSA, weil die meisten Länder der Region landwirtschaftliche Rohstoffe exportieren. Aus der Landwirtschaft stammen etwa 40 % aller Exporte (Townsend, 1999). Die Preise auf den Weltmärkten, insbesondere für die wichtigsten pflanzlichen Massengüter, fluktuieren stark, der langanhaltende Abwärtstrend wirkt sich negativ auf das Wachstum der Volkswirtschaften in SSA aus.

Es besteht einerseits kein Zweifel, dass Handel eine wirksame Triebkraft für Wachstum darstellt. Andererseits muss die Effizienz in den verschiedenen Sektoren des Handels erhöht werden. Schieflagen in den WTO-Bestimmungen und die Rolle von SSA als Lieferant von Rohmaterialien sind für das geringe Wachstum mit ursächlich. Die Bäuerinnen und Bauern in SSA würden in eine bessere Wettbewerbsposition gelangen können, wenn die Subventionierung von Exporten aus Europa und anderen OECD-Ländern beendet würde. Auch die Aufhebung der Besteuerung von Lebensmittelerzeugung und -konsum, die die meisten afrikanischen Regierungen erheben, würde Investitionen in die bäuerlichen Betriebe begünstigen und die Preise für Lebensmittel sinken lassen (IAC, 2004). Die Entscheidung der Regierung der USA vom Mai 2002 zum Beispiel, die Subventionen für die einheimische Landwirtschaft um 67 % zu erhöhen, verhindert eine Ausweitung der Exporte aus SSA.

Die Länder Afrikas südlich der Sahara haben in den globalen wirtschaftlichen Beziehungen keine einfache Position. Eine Sicht auf diese Problematik geht davon aus, dass diese Position am besten durch regionale Zusam-

menarbeit gestärkt werden kann. Diese sollte mit einer Globalisierung unter dem Regelwerk der WTO einhergehen. Die Auswirkungen früherer WTO-Entscheidungen haben allerdings die afrikanischen Länder enttäuscht. Die Vorteile aus den Abkommen zwischen den AKP-Ländern und der EU waren vernachlässigbar gering.²⁰⁸ Obgleich die Weltmarktpreise für etliche landwirtschaftliche Massengüter in den letzten beiden Jahrzehnten allgemein eher angestiegen sind, hat die Übernahme einer Politik der nationalen und internationalen Marktliberalisierung, die wesentlich von den internationalen Finanzinstitutionen²⁰⁹ vorangetrieben worden ist, zu einem katastrophalen Absturz der Preise für viele agrarische Exportprodukte besonders aus den ost- und zentralafrikanischen Ländern geführt. Dies liegt oftmals an einer systematischen Überproduktion, die von etlichen Komponenten diverser Strukturanpassungsprogramme noch befördert wird. Der wesentliche Fehler dabei war, dass nahezu allen tropischen Ländern zum gleichen Zeitpunkt dieselben Ratschläge erteilt wurden. Kaffee anbauenden Ländern zum Beispiel wurde empfohlen, die Erzeugung auszuweiten und bei Zucker geschah dasselbe. In den betroffenen Ländern konnte der Anbau dieser Marktfrüchte unter besonders günstigen Bedingungen erfolgen. Das Ergebnis war ein Teufelskreis aus Überproduktion, Preis- und Einkommensverfall. Je mehr erzeugt wurde, desto weniger verdienten die Erzeuger.

Die zentral- und ostafrikanischen Länder sind hinsichtlich Beschäftigung, wirtschaftlichem Wachstum und Exporterlösen in hohem Maß abhängig von der Erzeugung von Massengütern. Länder, die in kleinbäuerlichen Betrieben Massengüter für den Weltmarkt erzeugen und unverarbeitet exportieren wie Kaffee, Zucker, Tee und Baumwolle, sind nicht in der Lage, neue Beschäftigungsmöglichkeiten zu eröffnen oder in andere Marktsektoren zu investieren. Das führt dazu, dass diese Länder und die kleinbäuerlichen Betriebe, die von der Produktion für globale Märkte abhängig sind, weiter erzeugen und verkaufen müssen, gleichgültig wie tief die Preise fallen (Robbins und Ferris, 2003). Während die neoliberalen Grundsätze der

²⁰⁸ Seit den Anfängen der EWG gibt es vertragliche Vereinbarungen mit Ländern in Afrika, der Karibik und dem Pazifischen Raum zu Zollvergünstigungen u. ä. Viele der AKP-Staaten sind ehemalige Kolonien von EU-Mitgliedsstaaten, vgl. http://europa.eu/legislation_summaries/development/african_caribbean_pacific_states/index_de.htm.

²⁰⁹ Wie dem IWF und der Welt-Bank.

Strukturanpassungsprogramme in vielen Ländern Handelsliberalisierungen und Wechselkursanpassungen bedingten, führten der Wegfall von Zöllen und die Auflösung von halbstaatlichen Vermarktungsagenturen²¹⁰ dazu, dass die afrikanischen Erzeuger im internationalen Handel schutzlos Handelsmächten wie der EU, den Vereinigten Staaten oder Japan gegenüberstanden, die gleichzeitig ihre Märkte durch Außenschutz gegen Importe aus nicht industrialisierten Ländern abschotteten. Subventionen und Handelsprotektion seitens der industrialisierten Länder verminderten die landwirtschaftlichen Nettoexporte aus nicht industrialisierten Ländern um nahezu 30 Milliarden Euro, was wiederum zu einem jährlichen Verlust für die Landwirtschaft und die assoziierte Industrie der nicht industrialisierten Länder von insgesamt 18 Milliarden Euro führte (Orden et al., 2004). Die Beendigung der Agrarsubventionen in den OECD-Ländern und die Beseitigung des Außenschutzes würde zu einem Anstieg der Agrarexporte aus SSA um etwa ein Drittel führen, das landwirtschaftliche BIP würde um etwa 1,5 Milliarden Euro steigen (Orden, 2004).

Handel kann erheblich zur Linderung von Armut und Mittellosigkeit beitragen – allerdings nur, wenn entsprechende Politiken und institutionelle Strukturen vorhanden sind. Die Advokaten der bedingungslosen Liberalisierung gestehen immerhin zu, dass die afrikanischen Länder eine Ausnahme von dieser Regel bilden. Die Globalisierung hat zudem strukturelle und institutionelle Schwächen in einigen Ländern von SSA offenbar werden lassen und noch verstärkt. Die zunehmenden Verflechtungen der Weltmärkte fordern von den Teilnehmenden eine kontinuierliche Darstellung und Umsetzung ihrer jeweiligen Politik und Transparenz des Regierungshandelns.

Infrastrukturen, Verknüpfungen und Hindernisse der Märkte

Robuste Infrastrukturen für die Märkte sind wichtig, sie unterstreichen die Fähigkeiten Afrikas, an den neuen Möglichkeiten des Handels mit Gewinn teilzunehmen. Solche Möglichkeiten eröffnen sich für bislang eher unübliche pflanzliche Exportgüter, Tiere und verarbeitete Lebensmittel – allerdings nur für Erzeuger, die in Märkte eingebunden sind und die die entsprechenden Qualitätsstandards erfüllen können. Um dieses Potenzial

²¹⁰ Solche Agenturen haben den Bäuerinnen und Bauern oft gewisse Mindestpreise garantiert, die nicht an Weltmarktpreisen orientiert waren.

ausschöpfen zu können ist es notwendig, regionale, nationale und lokale Märkte deutlich stärker zu vernetzen als dies bisher der Fall ist (Diao et al., 2005).

Aus den nachfolgend aufgeführten Elementen kann sich eine Vorgehensweise entwickeln, die ein breit gefächertes Wachstum von Mikro- und Kleinproduzenten und Vermarktern ermöglicht (Steen et al., 2005):

- Das politische und regulatorische Umfeld fördert kleinbäuerliche Erzeuger und Mikro- und kleine Vermarkter.
- Vertikale Verknüpfungen und Koordinierungssysteme²¹¹ arbeiten auf langfristiger Basis mit kleinbäuerlichen Erzeugern sowie kleinen und mittelständischen Unternehmen zusammen.
- Eine vertiefte Kooperation und Verknüpfung zwischen Unternehmen mit ähnlichen Tätigkeitsgebieten reduzieren Transaktionskosten und ermöglichen Größenordnungsgewinne.
- Verbesserungen in der ganzen Lebensmittelkette und in den einzelnen Firmen der Kette werden durch Produkt- wie Prozessinnovationen, intensivere Informationsflüsse und beständiges Lernen erreicht, Behinderungen im ganzen System werden gezielt ausgeräumt.
- Die Märkte unterstützen einen dauerhaften Zugang zu Finanzierungen, Dienstleistungen und Produktionsmitteln.
- Wettbewerbsstrategien verbinden die genannten Elemente zu Lösungen für Unternehmen, die zugleich Vorteile für Entwicklungsziele beinhalten, wie zum Beispiel nationale Marken, Ausnutzung von Nischenmärkten und *social-marketing*-Strategien.

Der Ausbau des globalen Handels und der damit einhergehende verschärfte Wettbewerb erfordern, dass die landwirtschaftlichen Erzeuger in Afrika so aufgestellt sind, dass sie die Standards für Qualität und Lebensmittelsicherheit ebenso wie für Erzeugung, beispielsweise im ökologischen Landbau, erfüllen können und sich ihre Produkte vorteilhaft von denen der Konkurrenz abheben, um auf internationalen Märkten erfolgreich zu sein.

Dazu wiederum sind AWWT und Marktinfrastrukturen erforderlich, die den Erzeugern Informationen zu den Standards wie zur Nachfrage (quanti-

²¹¹ Vertikale Unternehmensorganisationen sind solche, die die gesamte Lebensmittelkette von den bäuerlichen Erzeugern bis zu den Endverbrauchern, sei es bei frischen, sei es bei verarbeiteten Lebensmitteln, umfassen.

tativ und qualitativ) zur Verfügung stellen. Eine Stärkung von Einrichtungen zur technischen Unterstützung ist nötig wie zum Beispiel Produzentenorganisationen, Regulierungsbehörden, aber auch private Unternehmen wie Exportfirmen, die technische Hilfen entweder als kommerzielle Dienstleistung oder als Teil des Exportgeschäftes anbieten. Solche Organisationen können die Marktentwicklung beschleunigen, indem Verarbeitungssysteme etabliert werden, die den gültigen Standards und Qualitätskontrollen genügen und eine Zertifizierung ermöglichen. Es ist zudem ein gesetzliches und regulatorisches Umfeld nötig, das gewährleistet, dass Verträge eingehalten werden und dass es effiziente Wege für Marktinformationen und Produktwerbung gibt. Ebenso nötig sind kombinierte Dienstleistungen für Unternehmen wie

- Kredite und andere Finanzdienstleistungen,
- Risikoabdeckungen durch Ernte- und Regenversicherungen,
- Transport- und Lagerkapazitäten,
- Buchführung und betriebswirtschaftliche Ausbildung und
- Informationen zu Preisen.

Dies alles muss in eine Orientierung der politischen Entscheidungsträger auf Marktformen und wirksame Vermarktungsinstitutionen eingebettet sein. Ein Schlüsselement von AWWT ist eine Informationsinfrastruktur, die sowohl für die Erzeugung wie für die Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse Informationen in allen nötigen Sprachen und Medien bereitstellt.

Für die Erzeugungsseite notwendig sind Informationen zu

- meteorologischen Verhältnissen in bestimmten agrarökologischen Gebieten,
- Pflanzensorten und ihren Anbau,
- Boden- und Wasserschutz,
- Tierhaltung,
- landwirtschaftliche Techniken und Produktionsmittel,
- Verfügbarkeit von Krediten einschließlich von Krediten für Düngemittel oder Saatgut seitens des Landhandels,
- Nach-Ernte-Techniken,
- Verarbeitungstechniken und Wertschöpfung und
- anderen Beratungsmöglichkeiten.

Auf der Seite der Vermarktung sind Informationen zu einer Grundbildung in Handelsfragen, Kenntnissen zur Nachfrage nach aktuell gehandelten landwirtschaftlichen Massengütern und Absatzchancen für zukünftig zu handelnde Güter, Standards für die Lebensmittelverarbeitung und deren Einhaltung, Preisen wichtig. Die Infrastruktur zur Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse benötigt sowohl Institutionen, die für den Informationsfluss sorgen wie solche, die den Handel mit Massengütern organisieren. Dazu gehören Agrarministerien, Produzentenorganisationen und Genossenschaften, Büros für Standards, aber auch private Unternehmen, die professionelle Dienstleistungen für technische Hilfen zu Qualitätskontrollen, Einhaltung von Standards und Marktverbindungen anbieten. Derartige Institutionen sind in Afrika oft schwach und unterfinanziert.

Gut funktionierende Marktinfrastrukturen beinhalten formelle und vertragliche ebenso wie informelle Verknüpfungen zwischen den Marktteilnehmern entlang der verschiedenen Wertschöpfungsketten, in denen landwirtschaftliche Güter finanziert, erzeugt, verarbeitet, gehandelt und verbraucht werden. Gerade Produzentenorganisationen sind ein wichtiger Teil der Strukturen, wenn man bedenkt, dass viele landwirtschaftliche Erzeugnisse in kleinbäuerlichen Betrieben erarbeitet werden und sie damit ohne zusätzliche Maßnahmen zur Bündelung der Erzeugnisse und der Vermarktung von vornherein einen Nachteil auf den Märkten haben.

Mikrofinanzierung ist ein wichtiger Aspekt für SSA. Ein Großteil der landwirtschaftlichen Erzeugung in Afrika stammt aus kleinbäuerlichen Betrieben und anderen Kleinunternehmen. Mikrofinanzierung – Finanzdienstleistungen, deren Größenordnung den Bedürfnissen von sehr Mikro- und Kleinerzeugern angepasst sind – ist ein Weg, auf dem landwirtschaftliche Betriebe ihre Erzeugung ausweiten, Dünger und andere Produktionsmittel kaufen, neue Techniken einsetzen und die Schwankungen von Haushaltsausgaben und Betriebseinnahmen abfedern können. Mikrofinanzierung ermöglicht für die Investitionen und Wertbildung von kleinbäuerlichen Betrieben und kleinen Unternehmen eine gewisse Flexibilität. Neuere Finanzdienstleistungen wie Ernte- oder Regenversicherungen sind ebenfalls wichtig für eine Risikobegrenzung bei der Übernahme neuer Techniken oder anderen Innovationen in der Erzeugung und Vermarktung. Kreditvergabebedingungen, die auf landwirtschaftliche Erzeugung und Vermarktung zugeschnitten sind, zum Beispiel Rückzahlungsmodalitäten gemäß den Ernte-

zyklen, sind ungemein wichtig, damit landwirtschaftliche Erzeuger überhaupt wirtschaftliche Möglichkeiten mit Gewinn ergreifen können.

Mikrofinanzierung für die Landwirtschaft meint nicht nur die Produkte und Dienstleistungen der Finanzinstitutionen, sondern auch Kredite und andere Leistungen im Verlauf der Wertschöpfungskette. Die an der Wertschöpfungskette Beteiligten reagieren nach anderen Gesichtspunkten auf Nachfrage und Angebot von Krediten als die Finanzdienstleister. Sie können höhere Risiken akzeptieren und sie verfügen über bessere Informationen zu den Risiken und Vorteilen bestimmter landwirtschaftlicher Unternehmungen. Sie vergeben Kredite auch unterschiedlich, zum Beispiel mittels frühzeitiger Übernahme, großzügig bemessener Zahlungsziele für Produktionsmittel oder Dienstleistungen, die keine direkten Kosten für die Erzeuger mit sich bringen.

Angebot und Nachfrage nach Krediten in ländlichen Räumen und für die Landwirtschaft werden durch verschiedene Umstände eingeschränkt (Chalmers et al., 2005):

- Räumliche Entfernung von Finanzinstituten, geringe Bevölkerungsdichte und manchmal schwierige Geländebeziehungen erhöhen den Aufwand für den Kundenkontakt und damit die Transaktionskosten. Dies wiederum mindert den Gewinn der Finanzinstitute und den Anreiz, sich überhaupt um Kunden im ländlichen Raum zu bemühen. Wenn die höheren Transaktionskosten auf die Kunden abgewälzt werden, dann sinkt die Nachfrage wegen sehr hoher Zinsen.
- Die Einkommenschwankungen bei den Erzeugern erhöhen die Kreditrisiken. Kreditnehmer sind weniger sicher, ob sie ihren Zahlungsverpflichtungen nachkommen können, als wenn sie ein kontinuierliches Einkommen hätten. Und die Gläubiger sind nicht sicher, ob der Kredit vertragsgemäß zurückgezahlt wird. Die üblichen und häufigsten Kreditbedingungen sind nicht auf landwirtschaftliche Erzeugungsrhythmen zugeschnitten. So beginnt die Rückzahlungsverpflichtung oft schon vor der Ernte oder auch während einer schlechten Saison. Dies kann das Risiko erhöhen, dass der Kredit notleidend wird – ein nachteiliges Ergebnis für alle Beteiligten.
- Die landwirtschaftliche Erzeugung beinhaltet Risikofaktoren wie die Sprunghaftigkeit von Wetter- und Klimabedingungen, die Qualität von Saatgut oder Zuchttieren oder auch die Verfügbarkeit von Sai-

sonarbeitskräften. Die Vermarktung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen ist zudem noch von weiteren Faktoren abhängig. Weil aber die Darlehenstilgung an die Ernteerträge und deren profitablen Verkauf geknüpft ist, summieren sich die Unsicherheitsfaktoren zu einem erheblichen Risiko für Gläubiger wie für Schuldner.

- Informationen über die Kreditwürdigkeit sind in den meisten nicht industrialisierten Ländern nicht zuverlässig verfügbar, insbesondere nicht in ländlichen Räumen. Das Fehlen dieser Informationen erhöht die Risiken von Finanzinstitutionen in diesen Gebieten.
- Wenn für eine Kreditvergabe zusätzliche Sicherheiten gefordert werden, dann sind viele Mikro- oder kleinbäuerliche Betriebe nicht in der Lage, solchen Anforderungen nachzukommen.
- In ländlichen und von der Landwirtschaft geprägten Gegenden in Afrika südlich der Sahara herrschen oftmals ungünstige politische, gesetzliche und administrative Bedingungen. So gibt es beispielsweise zum Teil keine Landrechte oder nur in einer ganz verdrehten Weise, dass Frauen das Land zwar kultivieren, aber keinerlei verbürgte Rechte an ihm haben.
- Es gibt auch kaum Organisationen oder Dienstleistungen für das Sparen; auch dies behindert die landwirtschaftliche Erzeugung. Zudem misstrauen viele Menschen derartigen Einrichtungen. Dadurch kann kein Kapital angespart werden, das aber zu Vermögensbildung und einer Steigerung der Produktivität benötigt wird (Charitonenko et al., 2005).
- Das Marktversagen bei der Bereitstellung von regulären Krediten in ländlichen Räumen kann teilweise durch die Möglichkeit, landwirtschaftliche Maschinen und Ausrüstung zu mieten (Rozner, 2006), und andere Kreditangebote wie auch Möglichkeiten der Überweisung von Geld kompensiert werden, was wiederum Bäuerinnen und Bauern dabei helfen kann, neue Techniken zu übernehmen. Zusätzlich können Ernte-, Wetter- und gebietsbezogene Versicherungen, die sich als Mikrofinanzprodukte in SSA verbreiten, bei der Entstehung von Sicherheitsnetzen für kleinbäuerliche Betriebe helfen.

Anbieter von geschäftlichen Dienstleistungen offerieren in manchen Teilen von SSA technische Paketlösungen, die die Wettbewerbsfähigkeit von land-

wirtschaftlichen Erzeugern erhöhen, indem die Stückkosten verringert und die Produktqualität und Wertschöpfung an verschiedenen Stellen verbessert werden. Dazu gehören die Erzeugung auf dem Hof selbst, Lagerung und Behandlung nach der Ernte, Verarbeitung, Vermarktung und Transport. Nach-Ernte-Verluste sind in Afrika hoch. Eine substantielle Verbesserung der Gewinne könnte durch bessere Verkehrsanbindungen und Märkte erzielt werden. Private FuE-Investitionen in den Anfang der Lebensmittelkette von der Erzeugung bis zum Markt könnten aber ebenfalls hilfreich sein (Rozner, 2006).

Wettbewerbsfähigkeit auf weltweiten Märkten ist dann vorhanden, wenn die Märkte für landwirtschaftliche Massengüter abgegrenzt sind und Produktqualität, Markenzeichen und Vermarktung auf das Marktsegment zugeschnitten sind. Dafür ist Kaffee ein Beispiel. Durch Veränderungen der Verarbeitungsmethoden und stärkere technische Hilfe für ihre Mitglieder können Kooperativen in Ruanda die Bohnen gemäß den Standards der nordamerikanischen und europäischen Märkte sortieren und behandeln. Sie bauen Verbindungen zu Kaffeeröstern auf, die als Gegenleistung für qualitätskontrollierte und beständige Lieferungen einen höheren Preis garantieren. In einigen Fällen erzielen Erzeuger eine zusätzliche Wertsteigerung durch nationale Markenzeichen wie „Äthiopischen Yirgacheffe“²¹² oder „Kenia AA“²¹³. Dies ist ein Beispiel dafür, wie Bäuerinnen und Bauern von der Anwendung von AWWT profitieren können, indem sie die Qualität ihrer Erzeugnisse von der Erzeugung bis zur Verarbeitung kontrollieren und dadurch ihre Wettbewerbsfähigkeit und die Gewinne im Markt dieser Produktgruppe verbessern können.

Internationale Standards für landwirtschaftliche Erzeugung

Die weltweite Verbreitung von Supermarktketten ist ein wichtiger Antrieb für Veränderungen in der landwirtschaftlichen Erzeugung.²¹⁴ Ausländische Investitionen in Supermärkte, grundlegende Veränderungen in der Logistik des Einzelhandels, bei Technologien und im Management haben auch in vielen nicht industrialisierten Ländern die Vermarktung landwirtschaftli-

²¹² Damit werden besonders hochwertige Kaffees aus Äthiopien gekennzeichnet.

²¹³ So wird auch in Kenia verfahren.

²¹⁴ Vgl. hierzu den Synthesebericht des Weltagrarberichtes, insbesondere das Kapitel Handel und Märkte, S. 193 ff.

cher Erzeugnisse verändert. Die Wirkungen dieser Veränderungen zeigen sich am stärksten beim internationalen Handel, wiewohl es auch Implikationen für den lokalen und regionalen Handel gibt. Auch wenn es bislang nur wenige Länder in SSA mit rasch expandierenden Supermarktketten gibt (eine Ausnahme ist die Republik Südafrika), so wird sich der Trend in den kommenden Jahrzehnten doch in der Region ausbreiten, weil sich die Kenntnisse über mögliche Kostenersparnisse ausbreiten und die Urbanisierung weiter zunehmen wird.

Heute noch liegen die Hauptwirkungen dieses Trends bei den Erzeugern in SSA, die ihre Produkte an Supermarktketten verkaufen, die im globalen Markt agieren. Wegen der Vielfalt von Lieferanten setzen die Handelsunternehmen zunehmend darauf, dass bestimmte qualitative Mindestanforderungen eingehalten werden, um die Verbraucher zu schützen. Infolgedessen müssen Erzeuger aller betrieblichen Größenordnungen in nicht industrialisierten Ländern eine fortwährende Lieferung von landwirtschaftlichen Gütern sicherstellen, die internationalen Qualitätsstandards genügen. Diese umfassen viele Aspekte von Sorte, Farbe, Größe und Reifegrad bis zu Duft, Sauberkeit, Verpackung, äußere Beschädigungen und Temperaturen. Solche internationalen Standards zu Lebensmittelsicherheit und -qualität können je nach Umständen entweder Erzeugern einen Marktzugang ermöglichen oder sie aus Märkten ausschließen.

Eine Reihe von öffentlichen und privaten Standardisierungen für Lebensmittelsicherheit und -qualität beziehen auch Umweltwirkungen, Gesundheit am Arbeitsplatz, Arbeitssicherheit und Arbeitsbedingungen sowie den Tierschutz ein. Der Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) ist eine Sammlung von Vorschriften zur Lebensmittelsicherheit,²¹⁵ auf deren Einhaltung international die Codex-Alimentarius-Kommission²¹⁶ achtet (FAO/WHO, 1999), die Gesundheitsrisiken für die Erzeuger vermindern helfen soll. Andere internationale Standards bestimmen Klassifizierungen wie bei Erzeugnissen aus biologischem Landbau²¹⁷ und dem fairen Handel.²¹⁸ Die Zertifizierung von Produkten aus ökologischem Landbau und fairem Handel hat sich beispielsweise für diejenigen Erzeuger als unschätzbar wertvoll

²¹⁵ Vgl. www.bfr.bund.de.

²¹⁶ Vgl. www.codexalimentarius.net.

²¹⁷ Vgl. www.ifoam.org.

²¹⁸ Vgl. www.gepa.de.

erwiesen, die Nischenmärkte bedienen möchten, zum Beispiel den für Kaffee mit garantierter Herkunft.

Für viele Erzeuger in Afrika südlich der Sahara, die am ehesten in europäische Märkte exportieren können, beinhaltet der EurepGAP²¹⁹ die einschlägigen spezifischen Standards für die Zertifizierung der Betriebe, die Früchte und Gemüse, Blumen und Zierpflanzen, Tiere, Fische aus Aquakulturen und ungerösteten Kaffee in der EU vermarkten möchten. Erklärtes Ziel von EurepGAP ist es, Ganzheitlichkeit, Transparenz und Vereinbarkeit der weltweiten landwirtschaftlichen Standards für Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten. Das schließt Grenzwerte für Pestizidrückstände, Rückverfolgbarkeit,²²⁰ Gesundheit am Arbeitsplatz, Arbeitssicherheit, Arbeitsbedingungen, Umwelt- und Tierschutz ein. Infolge der Zertifizierungsvorschriften sind private Zertifizierungsstellen entstanden, da EurepGAP seine Neutralität behalten möchte, indem es andere Organisationen bevollmächtigt, die Zertifizierungen durchzuführen. EurepGAP arbeitet mit mehr als 100 Zertifizierungsstellen in mehr als 70 Ländern zusammen. Andere internationale Standards werden von EurepGAP anerkannt, um den Erzeugerbetrieben mehrfache Audits zu ersparen (EurepGAP, 2007).

Die Auswirkungen der Standards auf die Gartenbaubetriebe in SSA sind komplex. In einigen Ländern hat die Einführung von standardkonformen Praktiken einheimische Märkte für Techniken, Qualitätsprüfungen und die Organisation von Versorgungsketten gefördert. Die Befürworter argumentieren, dass kleinbäuerliche Betriebe durch die Anwendung der Vorschriften zu guter landwirtschaftlicher Praxis nicht nur ein hochwertiges Produkt vermarkten, sondern auch durch Produktivitäts- und Ertragssteigerungen zusätzliches Einkommen generieren können. So haben bäuerliche Betriebe in Sambia durch die Einführung der EurepGAP-Standards in mehrfacher Hinsicht ein gutes Geschäft gemacht: Die genaue Buchführung über Produktionsmittel wie Dünger und Pestizide vermindert Diebstähle, eine verbesserte Anbauplanung und -durchführung führt zu höheren Erträgen, die

²¹⁹ Dahinter verbirgt sich die Organisation *Euro-Retailer Produce Good Agricultural Practices*, vgl. www.eurepgap.org. Mittlerweile ist daraus *Global G .A. P.* hervorgegangen, vgl. www.globalgap.org.

²²⁰ Unter Rückverfolgbarkeit wird die technische Möglichkeit verstanden, mittels verschiedener Analysemethoden Erzeugnisse oder Bestandteile von verarbeiteten Produkten bis zum Erzeugerbetrieb rückwärts identifizieren zu können. Die Rückverfolgbarkeit ist eine Reaktion auf eine Vielzahl von Lebensmittelskandalen einschl. BSE.

durch Kooperation gesteigerte Verhandlungsposition gegenüber dem Handel sichert höhere Erzeugerpreise. Es wird auch berichtet, dass bei Arbeits- wie Lebensmittelsicherheit in Bezug auf die Nutzung von Pestiziden Fortschritte erzielt werden (Graffham, 2006). In diesem Sinne haben die Markteintrittsbedingungen zu neuen Praktiken und Techniken im Landbau wie auch zu günstigeren Marktverhältnissen bei bestimmten Produkten geführt.

Die zunehmend schärferen Standards können allerdings auch zu negativen Effekten führen, indem sie als eine Art Importschutz für die nördlichen einheimischen Betriebe genutzt werden. Dies gilt besonders dann, wenn die geforderten Maßnahmen die Preise für importierte Güter in die Höhe treiben. Der Vorschlag, auf EU-Märkten für afrikanische Produkte einen Ausweis des Kohlenstoff-Fußabdrucks einzuführen,²²¹ könnte die Wettbewerbsfähigkeit dieser Erzeugnisse beeinträchtigen oder sie ganz von diesen Märkten ausschließen. Darüber hinaus sind die Zertifizierungsanforderungen für kleinere Betriebe bisweilen untragbar kostenträchtig. Auch können diese die Bedingungen teils nicht einhalten, weil ihnen die Ressourcen und die Fachkenntnisse zur Durchführung des Qualitätsmanagements fehlen. Manchmal sind sie auch nicht in der Lage, die Kosten der Zertifizierung einschließlich der für die örtlichen Zertifizierungsstellen zu tragen. In Sambia sind die Kosten für die örtlichen Zertifizierungsstellen genauso hoch wie die für die internationalen Zertifizierer. Gegenwärtig werden die Kosten für Ausbildung, Infrastrukturentwicklung, Analysen und Probenahme, Inspektionen vor der Zulassung und Zertifizierung weitgehend von externen Geldgebern übernommen. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die gewerbliche Wirtschaft diese Kosten in der näheren Zukunft übernehmen wird. Einige internationale Agenturen für Entwicklungszusammenarbeit, die bi- oder multinational finanziert werden, arbeiten mit Erzeugergemeinschaften bei der Integration von Standards für Lebensmittelsicherheit zusammen. Dabei geht es nicht nur um die Vorbereitung mancher Erzeuger

²²¹ Damit kann festgestellt werden, wie viel Kohlenstoff zur Herstellung eines Erzeugnisses umgesetzt worden ist, etwa in Form von Treibstoff, mineralischem Dünger, Pestiziden, Transport etc. Diefür geäußerte Befürchtung scheint angesichts der kleinbäuerlichen Praktiken in SSA deutlich übertrieben. Im Zuge der Agenda-21-Prozesse haben sich auf kommunaler Ebene in Deutschland Initiativen zur Berechnung des alltäglichen Kohlenstoff-Fußabdruckes der Bürgerinnen und Bürger entwickelt, so zum Beispiel auch in der Stadt Hamm in Westfalen, vgl. www.hamm.de/umwelt_15754.html.

auf eine Beteiligung an weltweiten Märkten, sondern auch darum, diejenigen, die noch nicht so weit sind, für eine spätere Beteiligung an Exporten fit zu machen (Hobart, 2004). Für Erzeuger, die eine solche Hilfestellung nicht erfahren, reichen die Erträge oftmals nicht aus, um eine Zertifizierung zu erlangen und aufrechtzuerhalten. Auf diese Weise können die Zertifizierungsanforderungen den kleinbäuerlichen Sektor weiter aufspalten in wohlhabendere Betriebe, denen sich neue Möglichkeiten auftun und ärmere, deren Wettbewerbsfähigkeit abnimmt.

In Ländern wie Kenia kann EurepGAP einfach nicht ignoriert werden, weil 80 % der gartenbaulichen Erzeugnisse Kenias in die EU gehen. Umfassende Daten zu den Auswirkungen der verschiedenen Standards auf die afrikanischen landwirtschaftlichen Erzeuger fehlen allerdings.

Die Globalisierung der Märkte bietet zwar neue Exportmöglichkeiten für landwirtschaftliche Güter aus Afrika. Diese werden aber maßgeblich beeinflusst durch politische Maßnahmen in den Industrieländern und für deren Märkte. Dazu gehören Exportsubventionen, Dumpingpreise und die Abschottung der Märkte. Subventionen und Dumpingpreise für landwirtschaftliche Massengüter, die mit oder ohne Subventionen erzeugt werden, verhindern viele Gelegenheiten zum Verkauf von Erzeugnissen aus SSA auf nationalen oder regionalen Märkten. Oftmals werden diese Erzeugnisse von den einheimischen Märkten durch unfairen Wettbewerb mittels billiger, subventionierter Importe verdrängt.

Der Import landwirtschaftlicher Güter zu Schleuderpreisen, schlechte Straßen- und Verkehrsverbindungen und ungenügend vernetzte Märkte behindern in SSA oftmals Betriebsentwicklungen, die Übernahme neuer Techniken und die Anpassung von Verarbeitungsabläufen an die Standards für Exportmärkte. Wenn es für Erzeuger keine funktionierende Marktstruktur gibt, in der sie ihre Güter verkaufen können, dann erscheinen ihnen die Risiken der Übernahme neuer Verfahren, von Investitionen in die Erzeugung neuer oder in die Ausweitung der Erzeugung traditioneller Produkte als zu hoch. Solche Risiken nehmen durch die Liberalisierung von Märkten und die Sprunghaftigkeit von Preisen sogar noch zu. Auf diese Weise kommt weder die Erzeugung für den Export noch die für den einheimischen Markt voran. Eine Ausweitung der Erzeugung ohne Exportmöglichkeiten und funktionierende Märkte wiederum führt zu sinkenden Erzeugerpreisen. Alle diese Zustände hindern Afrika daran, Ernährungssicherheit zu errei-

chen. Der unfaire Wettbewerb von subventionierten und zu Dumpingpreisen angebotenen Gütern schränkt auch die Möglichkeiten und Wettbewerbsfähigkeit der nicht subventionierten landwirtschaftlichen Erzeuger aus Afrika auf ihren traditionellen Exportmärkten gegenüber lateinamerikanischen und asiatischen Erzeugern ein (IAC, 2004).

4 Lebensmittelproduktion, landwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen im Hinblick auf das Jahr 2050

Koordinierende leitende Autoren: Daniel N. Dalohoun (Benin), Carol M. Markwei (Ghana)

Leitender Autor: Washington O. Ochola (Kenia)

Kernaussagen

1. *Die möglichen Landbewirtschaftungssysteme werden durch die natürlichen und klimatischen Bedingungen geprägt. Nationale und internationale Politik und institutionelle Veränderungen prägen die sozialökonomischen Bedingungen, die der heutigen Praxis von Landbau und Tierhaltung zugrunde liegen. Diese wird in Afrika südlich der Sahara weitgehend auch noch im Jahr 2050 vorherrschen.* Projektionen bis 2050 ergeben keine substantielle Verbesserung des Zustandes der Landwirtschaft in SSA gegenüber heute. Kennzeichen der Situation sind Druck auf das Land durch rasch wachsende Bevölkerungen, abnehmende Bodenfruchtbarkeit, häufige Dürren, niedrige Erträge, Schädlingsbefall, Tier- und Pflanzenkrankheiten, Nach-Ernte-Verluste und mangelhafte Bewirtschaftungspraktiken.
2. *Die Erreichung und Erhaltung einer wettbewerbsfähigen Pflanzen- und Tiererzeugung in SSA hängt von der Wettbewerbsfähigkeit von Innovationen in der Landwirtschaft ab – sowohl von einzelnen Innovationssystemen wie von Innovationen insgesamt.* Die Entwicklung von personellen und institutionellen Kapazitäten zur Nutzung von Marktchancen ist eine Vorbedingung für höhere Wettbewerbsfähigkeit und geringere Verletzlichkeit bäuerlicher Betriebe durch natürliche und wirtschaftliche Unbilden, die es beide vielfach in der Landwirtschaft von SSA gibt. Intensivierung und Diversifizierung, Ausweitung, Nebenerwerb und Hofaufgabe werden den Pflanzenbau bis 2050 vorwiegend bestimmen. Zu den institutionellen Verbesserungen für die Landwirtschaft gehören die Verfügbarkeit von Krediten, Beratung und anderen Dienstleistungen, die Erzeugung

und Nischenmärkte verknüpfen und die Märkte insgesamt stärken, insbesondere mittels Partnerschaften zwischen öffentlichen und privaten Institutionen. Technische Innovationen in der Produktion und die Orientierung an hoher Produktqualität werden das Wachstum der Landwirtschaft in der Region befördern.

3. *Forst- und Agrarforstwirtschaft können positive Beiträge zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen leisten. In diesen Ökosystemen wird die Verfügbarkeit von Lebensmitteln, Holz, anderen Forsterzeugnissen, Fasern und anderen Gütern auf langfristig naturgerechte Weise möglich sein. Ein Wandel in den Regierungsstrukturen, der eine Beteiligung der einheimischen Gemeinschaften an der Bewirtschaftung und Nutzung der Waldsysteme vorsieht, wird sowohl zu einer Zunahme der Waldflächen wie auch der vielfältigen umweltbezogenen und wirtschaftlichen Leistungen führen, die die Wälder bereitstellen. Reformen der Landbesitzrechte und die Einrichtung von Systemen der Vergütung von Ökosystemleistungen (PES)²²² werden den Besitz von Land aufwerten und die Entwicklung von Anpflanzungen – dazu gehören Wälder wie auch agroforstwirtschaftliche parkähnliche Landschaften – fördern. Entwicklung und Anwendung von AWWT bezüglich Artenvielfalt, Produktivität, Umgang mit Schädlingen und Krankheiten in Wäldern und Agrarforstwirtschaften wie auch ein verbesserter Zugang zu AWWT wird wichtig sein, um aus den Wäldern und agroforstwirtschaftlichen Landschaften zukünftig den größtmöglichen Nutzen zu ziehen.*
4. *Fischerei und Aquakulturen mit ihren vielfältigen Funktionen werden in den kommenden Jahrzehnten an Bedeutung gewinnen. Was dieser Wirtschaftszweig für die Verminderung von Armut und Mittellosigkeit leisten kann, wird auch weiterhin von institutionellen und Naturschutzregelungen abhängen, die eine langfristig naturgerechte Vielfalt des Fischfangs, Verbesserungen bei Qualität und Produktivität, eine Ausdehnung des Fischhandels, Verbreitung von integrierten Fischerei-Konzepten und Umgangsweisen mit problematischen eingeführten Fischarten garantieren können. Der Pro-Kopf-Verbrauch von*

²²² Die *Payments for Ecosystems Services* sollen ein Instrument sein, um bei allen Beteiligten das Interesse und die Wertschätzung für einen pfleglichen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen zu fördern, vgl. [www.die-gdi.de/CMS-Homepage/openwebcms3.nsf/\(ynDK_contentByKey\)/MSIN-7U7GT6?OpenDocument&nav=expand:Forschung%20und%20Beratung%5CProjekte;active:Forschung%20und%20Beratung%5CProjekte%5CMSIN-7U7GT6](http://www.die-gdi.de/CMS-Homepage/openwebcms3.nsf/(ynDK_contentByKey)/MSIN-7U7GT6?OpenDocument&nav=expand:Forschung%20und%20Beratung%5CProjekte;active:Forschung%20und%20Beratung%5CProjekte%5CMSIN-7U7GT6) und www.fao.org/es/esa/pesal/index.html.

Fisch als Lebensmittel wird mit weniger als 7 kg im Jahr gering bleiben. Die Bevölkerungszunahme wie der weltweite Preisanstieg werden aber für ein anhaltendes Wachstum bei Fischfang und Aquakulturen sorgen. Zwar wird für die nächsten Dekaden der Großteil des Fisches zum menschlichen Verzehr aus dem Fischfang stammen; vielfältige Probleme in diesem Bereich werden aber langsam den Fokus auf die Aquakulturen lenken, die mit einer sechsprozentigen Wachstumsrate bis zum Jahr 2020 eine zunehmend wichtige Rolle für die Ernährungssicherheit spielen werden. Lokaler und regionaler Handel mit Fisch wird sich durch regionale Zusammenarbeit und entsprechende nationale Politiken ausdehnen; auch Wertschöpfungen und bessere Vermarktungsorganisation tragen dazu bei. Beim Umgang mit invasiven Arten müssen die ineffektiven Kooperationen zwischen öffentlichen und privaten Stellen überwunden, traditionelles und lokales Wissen eingesetzt und eine größere Achtsamkeit für die umweltbezogenen, sozialen und wirtschaftlichen Kosten der Zucht jeder einzelnen Fischart entwickelt werden.

5. *Die Agrarökosysteme Afrikas südlich der Sahara sind vielfältig und haben ein unterschiedliches Potenzial für eine langfristig naturgerechte Entwicklung durch Nutzung der agrikulturnen biologischen Vielfalt, durch Ausbau des Agro- und Ökotourismus sowie durch die wirtschaftliche Verwertung von Leistungen wie der Kohlenstoffeinlagerung.*²²³ Dadurch, dass die zahlreichen Wohlfahrtsleistungen und vielfältigen Funktionen, die die Agrarökosysteme für die Gesellschaft erbringen, wie zum Beispiel Umweltleistungen oder die Beständigkeit des sozialen und kulturellen Erbes, anerkannt und wertgeschätzt werden, werden sich die Agrikulturen in SSA stärker miteinander verknüpfen. Agro- und Ökotourismus wird die wirtschaftliche Entwicklung nur dann beflügeln, wenn er von der Bevölkerung akzeptiert wird. Dies wiederum ist davon abhängig, inwieweit die lokalen Gemeinschaften vorteilhaft einbezogen werden. Kohlenstoffhandel und -einlagerungsmöglichkeiten von Agrarökosystemen entwickeln sich in SSA bereits; sie dürften für die Reduzierung von

²²³ Kohlenstoffeinlagerungen können sowohl durch Aufforstung wie durch agroforstwirtschaftliche Systeme wie durch dauerhafte Grasländer erreicht werden. Der heutige Stand des Wissens um die Potenziale und Begrenzungen der verschiedenen Möglichkeiten ist noch als durchaus begrenzt anzusehen. Das Nach-Kyoto-Regime wird hier sehr viel genauere und umfassendere Regelungen auch für die Landwirtschaften entwickeln müssen.

Armut und Mittellosigkeit in der Region wichtige Instrumente sein. Auf der Grundlage einer allgemeinen Anerkennung und Wertschätzung der Agrarökosysteme werden sich neue Regeln und Verfahren zur Ausgestaltung wirksamer Märkte für Umweltgüter und -dienstleistungen entwickeln.

6. *Ein Afrika südlich der Sahara mit weniger Armut und Mittellosigkeit, größerer Ernährungssicherheit und gesünderen natürlichen Lebensgrundlagen ist möglich – allerdings nicht ohne zielgerichtete politische Schritte und Maßnahmen in diese Richtung.* Die Kosten eines Unterlassens der erforderlichen Investitionen werden riesig sein, nicht allein für die Region SSA, sondern auch für den Rest der Welt. Um die Entwicklungsrichtung so umzulenken, dass insgesamt eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung ermöglicht wird, sind erhöhte Investitionen in Verkehrswege, Bewässerung, sauberes Wasser, Erziehung, Bildung und Agrarforschung unabdingbar. Die Erträge im Pflanzenbau müssen jedenfalls in einem Mindestmaß kontinuierlich zunehmen. Das BIP muss jährlich um etwa 8 bis 10 % wachsen.

4.1 Entwicklungen der Nahrungsmittelerzeugung in SSA bis 2050

Die hier vorgestellten Entwicklungslinien (Projektionen) bauen auf Trends der Vergangenheit, Zuständen der Gegenwart sowie auf Projektionen zu landwirtschaftlichen Erzeugnissen und Dienstleistungen auf, um eine Abschätzung und Bewertung der zukünftigen Entwicklung von Landwirtschaft und AWWT vornehmen zu können. Sowohl realistische Grundannahmen (Fortentwicklung ohne größere Veränderungen) wie pessimistische für die Abschätzung und Bewertung von künftig möglichen Alternativen fördern Systemdefizite und größere Ineffizienzen zutage als in der Literatur berichtet. Eine optimistische Grundannahme hingegen sieht einfach Nachfrage und Erzeugung als ausgeglichen an. Das ermöglicht der Abschätzung und Bewertung, alle Herausforderungen zu thematisieren, vor denen die Nahrungsmittelerzeugung steht, wenn sie die Nachhaltigkeits- und die Entwicklungsziele miteinander verbinden soll. Die optimistische Grundannahme ist im vorliegenden Kapitel verwendet worden, um die Wandlungsprozesse

se in den Agrikulturen von SSA zukunftsbezogen abschätzen zu können. Die Ausgangsfrage für die Abschätzungen und Bewertungen lautet: „Welche Antriebskräfte (einschließlich der Veränderung von Nahrungsmittelherzeugung) werden Erzeugung und Verfügbarkeit von landwirtschaftlichen Gütern und Dienstleistungen prägen, wenn die angenommenen Bedarfe bis zum Jahr 2050 befriedigt werden sollen?“

Pflanzenbau- und Tierhaltungssysteme

Klima, Land und biologische Vielfalt

Die Klimaverhältnisse in SSA sind vielfältig. Sie werden von komplexen Wechselbeziehungen zwischen den Ozeanen, dem Land und der Atmosphäre lokal, regional und global reguliert. Im Durchschnitt ist Afrika heißer, trockener und verzeichnet weniger verlässliche Niederschläge als alle übrigen Regionen der Welt (ICSU, 2006). Afrika gehört zu den verletzlichsten Kontinenten gegenüber Klimaveränderungen und Klimaschwankungen, wenn man die starken Wetterabhängigkeiten auf allen Ebenen, von den einzelnen Privathaushalten bis zu der gesamten regionalen Volkswirtschaft, berücksichtigt (Fischer et al., 2005; IPCC, 2007). Heute ist SSA, wie immer wieder zu beobachten ist, sehr verwundbar durch Dürren wie Überschwemmungen, die weitere Degradationen sowohl in trockenen Gebieten wie in Küstengebieten verursachen. Die Verwundbarkeit wird in der Zukunft sogar noch zunehmen, weil es dann noch erheblich heißer sein wird, weite Landstriche trockener und noch unregelmäßiger beregnet sein werden (ICSU, 2006). Allerdings sind Richtung wie Größenordnungen der Veränderungen in den Regennustern für viele Gegenden Afrikas, bis hin zu den jahreszeitlichen Regenprognosen, noch Gegenstand vieler Debatten (ICSU, 2006).

Allgemein gibt es in Afrika schwierige physikalische Umweltbedingungen, die dazu noch zunehmend degradieren, sodass auch aufgrund der Sprunghaftigkeit der Wetterverhältnisse und längeren Trockenzeiten die Ökosysteme sich in einem zerbrechlichen Zustand befinden und die Bodenfruchtbarkeit chronisch niedrig ist, was wiederum zur Degradation von Böden führt. Die Projektionen sind anhaltend pessimistisch in Bezug auf Verminderungen der Bodendegradationen, wenn nicht angemessene institutionelle, organisatorische und technische Innovationen zum Zuge kommen.

Die Mehrzahl der Bewirtschaftungsweisen des Landes in SSA sind von Regenfällen abhängig, künstlich bewässerte Flächen gibt es nur wenige, trotz der höheren Ertragspotenziale (Rosegrant et al., 2002). Mit Ausnahme der Sojabohne zeigen die Projektionen bis etwa 2025 keine signifikanten Veränderungen dieser Verhältnisse (IAC, 2004). Die Gründe für größere Verluste der biologischen Vielfalt sind von Ort zu Ort und bei den Pflanzen- und Tiergruppen jeweils verschieden. Überfischung und Raubbau hat zu Einbrüchen in der Fischerei, bei Wäldern und Wildtieren geführt (ICSU, 2006; IPCC, 2007). Für die Mitte des 21. Jahrhunderts wird angenommen, dass Klimaveränderungen der hauptsächliche Antrieb für Verluste der biologischen Vielfalt sein werden (von Blottnitz und Curran, 2007). So rechnen die Projektionen mit Verlusten und Degradationen von Feuchtgebieten, Mangroven und Wäldern.

Heute wohnen etwa 70 % der Bevölkerung von SSA in ländlichen Räumen. Es wird angenommen, dass zwischen 2030 und 2050 die Zahl der Menschen, die in der Landwirtschaft arbeiten, infolge der Entwicklung anderer Wirtschaftsbereiche abnehmen wird (Dixon et al., 2001). Dies hat Konsequenzen für die Erzeugung von Pflanzen und Tieren. Das Hauptproblem ist die Frage, wie die wachsende Nachfrage nach pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln auf eine langfristig naturgerechte Weise befriedigt werden kann. Die meisten Projektionen stellen für die nächsten Jahrzehnte einen Rückgang im Ertragspotenzial von Nutzpflanzen für die meisten tropischen und subtropischen Regionen als Folge von Klimaveränderungen und abnehmenden Wasservorkommen fest. Wenn weniger Menschen in der Landbewirtschaftung tätig sind, dann wird die kommerzielle Landnutzung zunehmen.²²⁴

Wir können erwarten, dass die modernen IuK-Techniken Bäuerinnen und Bauern riesige Mengen technischer, institutioneller und marktbezogener Informationen verfügbar machen. Vielen Bäuerinnen und Bauern in SSA wird das aber wenig nützen, wenn nicht in Bildung, Ausbildung und Erziehung der Bevölkerung in den ländlichen Räumen investiert wird. Solche Investitionen ermöglichen auch die Entwicklung marktbezogener kommerzieller Landbewirtschaftung, indem auch unternehmerische und technische Fähigkeiten und Fertigkeiten Teil der Ausbildung sind.

²²⁴ Hier gemeint als Alternative zur Eigenversorgung in einem familiären Rahmen.

Forstwirtschaft, Agroforstwirtschaft und forstliche Erzeugnisse

Forstwirtschaft, Agroforstwirtschaft und Erzeugnisse des Waldes werden auch weiterhin wirtschaftliche, soziale, kulturelle und umweltbezogene Grundbedürfnisse erfüllen wie auch wichtige Ernährungs- und Gesundheitsbedürfnisse (FAO, 2003). Aus diesen Quellen wird auch der größte Teil der Energielieferanten in Form von Brennholz und Holzkohle stammen. Auch kleine und mittlere Unternehmen werden sich aus diesen Energiequellen bedienen. Wälder und Agrarforstsysteme werden angesichts der Klimaveränderungen in der Region in ihrer Bedeutung als Wasserschutzinstrumente und -gebiete noch zunehmen (IPCC, 2007). Biologische Vielfalt in den Wäldern bleibt wichtig für die Ernährung, (zum Beispiel Fleisch von wild lebenden Tieren als Proteinquelle), für die Gesundheit (zum Beispiel Heilpflanzen) und für die Lebensgestaltungsmöglichkeiten der Menschen in der Region. Die Volkswirtschaften der Länder in SSA profitieren ebenfalls vom Export von Erzeugnissen des Waldes wie besonderen künstlerischen Werkstücken, Fleisch von Wildtieren und medizinisch nutzbaren Pflanzen; die Nachfrage nach solchen Produkten steigt durch die vielen Menschen aus SSA, die in der Diaspora leben.

Es gibt verschiedene Abschätzungen und Bewertungen zu den Wäldern in SSA. Das *Millennium Ecosystem Assessment* (MA) mit der Fallstudie zum Becken des Sambesi-Flusses kommt zu dem Ergebnis, dass bis 2050 die Vielfalt der Wälder kontinuierlich abnehmen wird, mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bei einzelnen Szenarien (MA, 2005 a; b; c). Hauptursache für den Niedergang der forstgenetischen Ressourcen ist der Habitatverlust, der durch veränderte Landnutzungen, vor allem die Umnutzung von Waldflächen für landwirtschaftliche Zwecke und Abholzungen aus anderen Gründen hervorgerufen wird.

Eine andere Projektion bis zum Jahr 2020 für SSA zeigt, dass die Abholzungsraten in Ost- und Westafrika sich nicht signifikant verändern werden (FAO, 2003). In Ostafrika wird die zukünftige Zerstörung der Wälder mit einem Wachstum der Bevölkerung, intensiven Konflikten über die Landnutzung und schwachem wirtschaftlichem Wachstum einhergehen. Auch in Westafrika wird die fortdauernde Waldrodung mit Konflikten über die Landnutzung verbunden sein. Für das zentrale und südliche Afrika wird erwartet, dass die Waldverluste sich sogar noch beschleunigen werden. In Zentralafrika liegen die Ursachen in zunehmendem Holzeinschlag, Stra-

ßenbau und der Umnutzung von Waldland. Im südlichen Afrika werden die Landreformen in Simbabwe ebenso wie die Ausweitung der kommerziellen Landbewirtschaftung in Mosambik und Angola aller Voraussicht nach zu rasch fortschreitenden Waldzerstörungen führen (FAO, 2003). Im zweiten Bericht zur Umweltsituation in Afrika (AEO 2)²²⁵ beziehen sich die Abschätzungen der Entwicklung der Forstsysteme bis zum Jahr 2050 auf Untersuchungen in Zentralafrika (UNEP, 2006 a). Vier Szenarien zeigen unterschiedliche Ergebnisse bei unterschiedlichen politischen Rahmenbedingungen. Das Szenario Marktkräfte zeigt einen weiteren Niedergang der Wälder, allerdings etwas verlangsamt durch Maßnahmen zur Förderung von Aufforstungen und einem nachhaltigen Umgang mit dem Wald. Das Szenario Politische Reformen zeigt auch eine Verlangsamung der Waldabnahme. Diese resultiert jedoch aus einer geringeren Nachfrage nach Brennholz und Holzkohle. In dem Szenario Festung Erde sehen wir hohe Raten der Waldzerstörung und Degradation von Waldland infolge von Raubbau durch kommerzielle Unternehmen und einem Druck seitens der armen Menschen in ländlichen Regionen. Aufgrund internationaler Verträge und Konventionen bleiben allerdings einige Waldstücke erhalten. Das Szenario Umfassender Übergang führt eine Zunahme der Waldflächen wie der Qualität der Wälder vor. Diese Verbesserungen rühren von einer Anerkennung des Wertes der forstlichen Lebensgrundlagen, verbesserten Bewirtschaftungsweisen, einer nachhaltigen Nutzung des Waldes und besseren Lebensumständen für die Menschen vor Ort her. Es gibt sowohl für eine pessimistische wie für eine optimistische Sicht auf die Zukunft der Wälder tatsächliche Anhaltspunkte (FAO, 2003; MA, 2005 a; UNEP, 2006 b).

Die Veränderung der Regierungsführung in den Ländern Afrikas südlich der Sahara in Richtung demokratischer Entscheidungsfindungen, Transparenz und Partizipation der Bevölkerung wird auch Auswirkungen auf den Zustand der Wälder in den Jahren bis 2050 haben. Die Initiative Neues Afrika zum Beispiel setzt vorrangig auf afrikanischen Besitz und afrikanisches Management und setzt damit die Erneuerung des Kontinents auf die politische Tagesordnung (NEPAD, 2001). Sie trägt auf diese Weise dazu bei, nationale Prioritäten und Entwicklungspläne unter breiter Beteili-

²²⁵ Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) führt regelmäßig Umweltsituationsanalysen durch, sowohl auf globaler wie auf regionaler Ebene. Von der letzteren Art ist der hier benannte *African Environmental Outlook*, vgl. www.unep.org.

gung der Bevölkerungen festzulegen. In einigen Ländern sind bereits Veränderungen im Verständnis des öffentlichen Sektors von einer Aufpasserhin zur Rolle der Ausarbeitung einer nationalen öffentlichen Politik unter ernsthafter Einbeziehung lokaler Gemeinschaften in die langfristig naturgerechte Nutzung und Bewirtschaftung der Wälder erkennbar. Beispiele wie das Programm zur Bewirtschaftung von kommunalen Flächen im Interesse der einheimischen Bevölkerung (CAMPFIRE)²²⁶ in Simbabwe oder die erfolgreiche Bewirtschaftung der Duru-Haitemba- und der Mgori-Wälder im südlichen Tansania zeigen, dass und wie eine ernsthafte Einbeziehung der ortsansässigen Bevölkerung in die Entwicklung der Regeln für die Bewirtschaftung der Wälder und deren Ausgestaltung für alle Beteiligten vorteilhaft ist. In Ostafrika, insbesondere in Kenia und Tansania, sind Anstrengungen unternommen worden, Hege der Wildtiere und Haltung von Nutztieren zu verbinden. Die Erkenntnisse aus diesen Projekten besagen, dass die umfängliche Einbeziehung der lokalen Gemeinschaften und ein fairer Vorteilsausgleich ganz unabdingbare Voraussetzungen für eine langfristig naturgerechte Bewirtschaftung der Wälder darstellen.

Eine sorgfältige Beachtung solcher Praktiken im gesamten SSA würde den Niedergang der Wälder aufhalten und deren Potenziale und genetische Ressourcen samt der damit verbundenen Leistungen für die Bevölkerungen steigern.

Produktivität der Wälder

Die Zukunft der Produktivität der Wälder in SSA ist unsicher (Kirschbaum, 2004). Der Anteil am weltweiten Holzeinschlag geht den Projektionen zufolge zurück, weil Verarbeitung und Wertschöpfung vor Ort zunehmen. Der globale Handel mit verarbeiteten Gütern dürfte bis zum Jahr 2050 zunehmen; der SSA-Anteil daran wird jedoch begrenzt bleiben, wenn nicht förderliche Politiken und Investitionen in Techniken und Kapazitäten vorgenommen werden (FAO, 2003). Die Republik Südafrika wird bei verarbeiteten Holzprodukten für die kommenden Jahrzehnte führend bleiben und ihre Kapazitäten ausbauen. Wenn die Volkswirtschaften Westafrikas sich entfalten werden, dann werden hochwertige Holzerzeugnisse dabei eine entscheidende Rolle spielen.

²²⁶ Vgl. hierzu www.unsystem.org/ngls/documents/publications.en/voices.africa/number6/vfa6.08.htm.

Die Zukunft von forstlichen Erzeugnissen, die nicht Holz sind (NWFPs) ist nicht sicher auszumachen. Gegenwärtig sind NWFPs, zu denen Nahrungspflanzen, solche für Getränke, Futter, Brennstoff und Arzneien ebenso wie Tiere und deren Produkte gehören, in allen Teilen von SSA für die Selbstversorgung und die Erzielung von Einkommen wichtig, insbesondere für die Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen. NWFPs haben einen Wert für lokale (Fondoun und Manga, 2000; Sonne, 2001; Adu-Anning, 2004; Ndam, 2004; Ngono und Ndoye, 2004), nationale (Russo et al., 1996; Tieguhong, 2003), regionale (Ngono und Ndoye, 2004) und internationale (Ndam, 2004; Ndoye und Tieguhong, 2004) Märkte. Die Entdeckung weiterer NWFPs mit einem Wert für den internationalen Handel wird die Einkommen und Lebensbedingungen in den betreffenden Teilen der Region verbessern. Anregende Beispiele in diesem Zusammenhang sind die Bata-nai-Gruppe im simbabwischen Rushinga-Distrikt²²⁷ mit ihrer gewerblichen Herstellung von Marula-Öl²²⁸ und die Mapanja-Pflaumen-Union in Kamerun, die am Berg Kamerun die Früchte von *Prunus africana* erntet und vermarktet²²⁹. Das Fehlen von Rahmenregelungen hat dazu geführt, dass der informelle Sektor und informelle Märkte den Handel mit NWFPs dominieren und daher belastbare Zahlen für Märkte und Handel nicht vorhanden sind (FAO, 2003). Für Ostafrika wird erwartet, dass steuerliche Anreize zu wertschöpfenden Maßnahmen der örtlichen Gemeinschaften und von privaten Unternehmen bei NWFPs führen.

Der forstwirtschaftliche Sektor alleine wird zwar nicht Armut und Mittellosigkeit in SSA vermindern können. Die Wälder bleiben gleichwohl wichtig um Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Die Projektionen gehen davon aus, dass Wertschöpfungen aus forstlichen Ressourcen und die Einbeziehung der lokalen Gemeinschaften in eine langfristige naturgerechte Waldnutzung die Lebensgestaltungsmöglichkeiten verbessern (FAO, 2003; Anderson et al., 2004; Mickels-Kockwe, 2006).

²²⁷ Der Landesteil liegt im Osten Simbabwe.

²²⁸ Dieses Öl wird traditionell im südlichen Afrika als Hautpflege- und Massageöl verwendet. Es wird aus den Samen des Marula-Baumes gewonnen. Der Baum (*Sclerocarya birrea*), auch Elefantbaum genannt, gehört zur Familie der Sumachgewächse (*Anacardiaceae*).

²²⁹ Die afrikanische Pflaume, ein immergrüner Baum, gehört zur Familie der Rosengehölze (*Rosaceae*). Die Rinde des Baumes wird für verschiedene Heilbehandlungen genutzt.

Beispiel für eine gemeinschaftsorientierte Bewirtschaftung des Waldes in Tansania

Mit der Ankunft der staatlichen Forstwächter hatte die einheimische Bevölkerung das Gefühl, die Wälder wären nun nicht mehr ihre Sache. Der Umstand, dass die Forstwächter – legal oder illegal – dazu gebracht werden konnten, Genehmigungen für Rodungen, das Brennen von Holzkohle oder das Fällen von großen Baumstämmen zu erteilen, die die Ältesten der dörflichen Gemeinschaften niemals ausgesprochen hätten, machte das Ganze nur noch verquerer. Sowohl in den Duru-Haitemba- wie in den Mgori-Wäldern nahmen daher der illegale Einschlag von Holz, eine übermäßige Jagd auf Großwild einschließlich der Wilderei von Elefanten wegen des Elfenbeins und die Ausbreitung von Landwirtschaft durch einen ständiges Einsickern von Ackerbauern aus benachbarten Gebieten zu. Weil die Regierung das Verständnis in der lokalen Bevölkerung, dass die Wälder ihr Eigentum wären und in ihrer Verantwortung lägen – auch wenn dies weder gesetzlich kodifiziert noch konsequent vor Ort umgesetzt war – übergeben hatte, war auch die Aufgabe der Bewahrung und Bewachung der Wälder, die Einstellung, dass Wälder nicht ein öffentliches Gut sind, das nach dem Windhundprinzip ausgebeutet werden darf, ge- respektive zerstört worden. Manchmal haben sich Einheimische und Zugewanderte sogar unheilvoll ergänzt, indem sie die Wälder ebenso wie die Regierung als leichte Beute angesehen haben. Auch diejenigen Menschen, die angesichts der eintretenden Degradationen erschüttert waren – in der Region Duru-Haitemba zeigte sich bereits nach zwei bis drei Jahren, dass die Zerstörungen des Waldes die Regenwasserabflüsse von den Bergrücken verändert hatten – machten keine Anstalten, den staatlichen Förstern bei der Identifizierung von illegalen Nutzern aus der eigenen Gemeinschaft oder auch von kommerziellen Illegalen aus entfernteren Gebieten zu helfen.

Für eine langfristig naturgerechte Bewirtschaftung und Nutzung dieser beiden Waldregionen haben dann ortsansässige Dorfbewohner den Weg gewiesen. Die Dorfältesten, ursprünglich aus der Region Duru-Haitemba, haben darauf bestanden, dass sie selbst aktive und verantwortliche Förster sein könnten, die das Eindringen von Siedlern und die illegale Nutzung des Waldes verhindern könnten.

Die lokale Verwaltung des Babati-Distrikts, der selbst die Hände gebunden waren und die über keine finanziellen Mittel verfügte, stimmte zu, jedenfalls einen Versuch zu unternehmen – mit der einzigen Bedingung, dass die Duru-Haitemba-Wälder nicht für landwirtschaftliche Zwecke und nur in einer nachhaltigen Weise genutzt werden dürften.

Später wurde bezüglich der Mgori-Wälder, in denen mehr vermarktbarere Erzeugnisse zu finden waren, eine Ergänzung vorgenommen, dass nämlich im Falle einer gewerblichen Nutzung die Regierung an den Erlösen aus forstlichen Erzeugnissen, die auf Märkten vertrieben werden, durch eine Steuer beteiligt wird.

Die Wächter der Regierung wurden abgezogen und die dörflichen Gemeinschaften bevollmächtigt, selbst zu entscheiden, wie die Wälder bewirtschaftet werden. Der Hauptgedanke der Dorfbewohner bestand in einer Mischung aus Freude, Furcht und festen Absichten, den man so formulieren könnte: „Wir haben jetzt eine gewaltige Verantwortung. Nun können wir nicht länger der Regierung vorwerfen, dass unsere Wälder verschwinden. Unsere Kinder werden von uns Rechenschaft verlangen, wenn wir unserer Aufgabe nicht gerecht werden.“ Es ist bemerkenswert, dass ausnahmslos jede Gemeinschaft offensichtlich den Wald schädigende Aktivitäten unverzüglich unterbunden hat, einschließlich solcher, die zu Zeiten der regierungsamtlichen Verwaltung der Wälder noch vehement als „originäre Nutzungen des Waldes“ gerechtfertigt worden waren. Die staatlichen Förster konnten beobachten, wie die illegalen Siedler des Waldes verwiesen, Köhlerei, das Abschälen von Baumrinden und Abholzungen untersagt und die überwiegend auswärtigen Baumfäller „ermutigt“ wurden, die Region zu verlassen. Im Laufe der Zeit wurden differenzierte Regeln erlassen und umgesetzt, durch die Brenn- und Bauholz wie auch andere Materialien für den Lebensunterhalt auf eine langfristig naturverträgliche Weise dem Wald entnommen werden können.

Die meisten dörflichen Gemeinschaften unterteilten ihre Dorfwälder. Die wertvollsten oder am stärksten zerstörten Teile wurden für jegliche Entnahmen gänzlich gesperrt. Andere Flächen wurden für ganz bestimmte Nutzungen oder zu bestimmten Jahreszeiten freigegeben, vielfach auch zur Beweidung durch Tiere.

Durch das Fernhalten von Tieren aus anderen Teilen der Wälder wurden in manchen Dörfern auch Neuanpflanzungen von Bäumen zur Wiederherstellung der Wälder vorgenommen. Schließlich wurden Forstwächter eingesetzt, auch ausgesuchte junge Männer aus den örtlichen Gemeinschaften, die dafür von anderen Gemeinschaftsarbeiten befreit waren und die eine finanzielle Anerkennung aus Strafgeldern erhalten, die illegalen Waldnutzern auferlegt worden waren. Die hauptsächliche Belohnung der dörflichen Gemeinschaften für ihre Aktivitäten in der Waldbewirtschaftung liegt in dem Bewusstsein, dass die Wälder ihr Eigentum darstellen und sie die Nutzung und die Zukunft dieser Lebensgrundlagen bestimmen können.

Die Verabredungen und Regelungen, die zu den Duru-Haitemba- und Mgori-Wäldern gefunden worden sind, sind für alle Beteiligten vorteilhaft. Die Regierung ist die Belastung und die erheblichen Kosten los, die mit den staatlichen Förstern, der Bewirtschaftung und den Konflikten mit den örtlichen Bevölkerungen verbunden sind. Die dörflichen Gemeinschaften wiederum gewinnen nicht nur grundlegende Rechte an den Wäldern zurück, sondern entwickeln auch erhebliche personelle und institutionelle Kapazitäten, die auf andere Bereiche der dörflichen Organisation und Lebensgestaltungsmöglichkeiten ausstrahlen. Manche Dörfer haben nach dem Waldmanagement ihren Umgang mit Beweidung und der Nutzung von moorigen Gebieten verändert. Die Wälder selbst zeigen deutliche Zeichen der Besserung. Wildwüchsige Besiedlung und landwirtschaftliche Nutzung, Köhlerei und Holzeinschlag sind im Wesentlichen verschwunden. Die Ausdehnung der Wälder ist nicht nur stabil, sondern in manchen Fällen zunehmend, weil zusätzliche Flächen unter Schutz gestellt worden sind. Die illegale Nutzung der Wälder ist so stark zurückgegangen, dass in den meisten Dörfern nach anderen Quellen für die Entlohnung der Forstwächter Ausschau gehalten wird.

In den stärker degradierten Duru-Haitemba-Wäldern sind die Wiederansiedlung von Büschen und Gräsern sowie die Rückkehr von Bienenvölkern ein willkommenes Zeichen der Erholung. In den Mgori-Wäldern ist die Wiederkehr wild lebender Tiere zu beobachten. Inzwischen ist in den Duru-Haitemba- und den Mgori-Wäldern ein Schutzniveau erreicht worden, das weit höher liegt als zu Zeiten regierungsamtlicher Verwaltung.

Mehr als 200 junge Männer wachen über die Wälder. Das alles verursacht der Regierung keinerlei Kosten. Die Verantwortlichkeit vor Ort und das daraus resultierende Interesse am Erhalt der Wälder kann durch keine regierungsseitige Verwaltung dauerhaft gewährleistet werden. Dies ist möglicherweise der gewichtigste Fortschritt, der mittels einer Bewirtschaftung der Wälder durch die ansässigen Gemeinschaften erreicht werden kann.

Energie aus Biomasse

Es gibt einschließlich der Energie aus Biomasse ein zunehmendes Potenzial zum Ausbau der Energiesysteme in SSA zum Zwecke der Erreichung von Entwicklungs- wie Umweltzielen. Einschlägige Techniken dazu wie Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Ethanol aus Nutzpflanzen werden entwickelt. In mittlerer Frist bis etwa 2030 gehen die Projektionen davon aus, dass SSA ein Netto-Importeur von agro-energetischen Technologien und Erzeugnissen wie Ethanol bleiben wird (IEA, 2005). Nach 2030 könnte die Entwicklung dahin gehen, dass Nachfrage und Angebot an Agrotreibstoffen und -energie eine wichtige Rolle spielen, aber auch die institutionellen und politischen Rahmensetzungen (Smeets und Faaij, 2006). Diese Dynamiken hängen allerdings auch mit der Erzeugung und Nachfrage von und nach Lebensmitteln zusammen und der Verfügbarkeit von fruchtbarem Land und Wasser – beides wiederum wird von den Klimaveränderungen beeinflusst. Welchen Trends Afrika südlich der Sahara zukünftig auch immer folgen wird, Energie aus der Landwirtschaft bleibt ein Schlüssel für die langfristige Tragfähigkeit der Nahrungsmittelerzeugung in der Region, für das menschliche Wohlergehen sowie für Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele.

Die Beantwortung der folgenden Fragen wird entscheidend für die Rolle der Energie aus Biomasse und eine umfassende Verknüpfung einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Entwicklung mit den Energiebedarfen in der Region sein.

- Wie entwickeln sich Pflanzentreibstoffe und die für die Landwirtschaft erforderliche Energieinfrastruktur?
- Wie ist der Stand der Technologien und deren Entwicklung?

- Ab welchem Punkt werden Pflanzentreibstoffe die Energie-, Landwirtschafts-, Industrie- und Automobilmärkte wirklich beeinflussen?
- Welche Erwartungen und Begrenzungen für das Wachstum der Pflanzentreibstoffindustrie gibt es?
- Wie beeinflusst die Entwicklung von Pflanzentreibstoffen die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung und des sozialen und umweltbezogenen Wohlergehens?
- Wie sieht der Markt für Energiepflanzen aus und wie wird dieser den landwirtschaftlichen Sektor beeinflussen?

Energieerzeugung in der Landwirtschaft

Rechnerisch ist SSA eine der Regionen der Erde mit dem höchsten Potenzial für die Erzeugung von Energie aus Biomasse (Woods, 2006). Dieses resultiert aus den großen Flächen, die zum Pflanzenbau geeignet sind, und aus den wenig produktiven und ineffizienten Erzeugungspraktiken, sodass erhebliche Möglichkeiten für Ertragssteigerungen vorhanden sind (Sebitosi und Pillay, 2005; Smeets und Faaij, 2006; Smeets et al., 2007). Es bleiben allerdings hinsichtlich des Potenzials erhebliche Unsicherheiten zu beachten (Berendes et al., 2003) wie

- sozialökonomische Veränderungen, die Landnutzungsmuster und Erträge von Nutzpflanzen bestimmen und
- Degradationen und Bewirtschaftungsweisen von Agrarökosystemen, die maßgeblich sind für die Erzeugungskapazitäten von Energie aus Biomasse und der biologischen Vielfalt.

Der *World Energy Outlook*²³⁰ beschreibt, wie sich die globalen Energiesysteme wahrscheinlich bis zum Jahr 2050 entwickeln könnten (IEA, 2005). Bei Fortsetzung der gegenwärtig verfolgten Energiepolitiken der Regierungen wird der Energiebedarf von SSA im Jahr 2030 um 60 % höher liegen als heute. Dieser Entwicklungsweg wird sich weitgehend bis 2050 fortsetzen. Ob ein solcher Anstieg des Verbrauchs befriedigt werden kann, und auf welche Weise dies geschehen wird, hängt hauptsächlich von den Politiken der Regierungen und den Investitionen ab. Jedenfalls werden fossile Energieträger auch weiterhin den Bärenanteil im Energiemix ausmachen und den Großteil auch des Zuwachses abdecken. Der Anteil der Energie aus der

²³⁰ Die Internationale Energie-Agentur (IEA) in Wien publiziert jährlich den WEO, vgl. www.world-energyoutlook.org

Landwirtschaft wird den Projektionen zufolge zunehmen, wenn auch in Form der ungesunden und nicht nachhaltigen Verbrennung von Feuerholz und Reststoffen in ineffizienten Kochöfen (Demirbas, 2007). Wenn man die beträchtlichen Umwelt- und sozialen Folgekosten der heute üblichen Nutzung von Energie aus Biomasse, einschließlich der ungerechten Verteilung der Lasten zwischen den Geschlechtern, der häuslichen Luftverschmutzung und der Waldzerstörung, betrachtet, so zeigen sich als große Herausforderungen für die kommenden Jahrzehnte die Steigerung der Energieeffizienz bei Öfen und der Herstellung von Holzkohle und die Förderung von modernen Formen der Energiebereitstellung, zum Beispiel die Verfügbarkeit von Elektrizität in ländlichen Räumen durch die Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität.

Eine intelligente Nutzung der Energien aus Biomasse stellt eine Option für den Zugang zu effizienten Energiedienstleistungen dar – es bleibt allerdings eine schwierige Aufgabe, die Agrarökosysteme dafür effizient zu nutzen, ohne die Nahrungsmittelerzeugung unangemessen zu stören.

Energie aus Biomasse bietet beachtliche Möglichkeiten der Ausweitung der Erzeugung von Strom und Wärme, speziell in gekoppelter Form,²³¹ unter Verwendung beispielsweise der Bagasse vom Zuckerrohr. Einige Zuckererzeugungsländer wie Mauritius haben ihre Kapazitäten der gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme bereits ausgebaut und es ist sehr wahrscheinlich, dass weitere afrikanische Länder diesem Entwicklungsweg einer effizienten und nicht teuren Energieerzeugung folgen werden (IEA, 2005; Woods, 2006). Es sind diverse Techniken entwickelt worden, die auch für kleinbäuerliche Betriebe in ländlichen Räumen moderne Formen der Energienutzung attraktiv machen könnten. Techniken vom Biogas bis zu unraffiniertem Pflanzenöl können den lokalen Energiebedarf durch die Integration von Energieerzeugung und Land- und Forstwirtschaft decken (Globaler Report, Kap. 6).

Was flüssige Pflanzentreibstoffe angeht, so ist es sehr wahrscheinlich, dass nach der Beseitigung oder Herabsetzung der Handelsbarrieren die Pflanzentreibstoffindustrie – Ethanol und Diesel aus Pflanzen – weitreichende Folgen für die Landwirtschaft in SSA zeitigen wird. Allerdings sind die Implikationen für die allgemeine Wohlfahrt schwer vorherzusehen. Auf

²³¹ Das können zum Beispiel Fermenter mit angeschlossenem Blockheizkraftwerk sein.

der einen Seite könnten in Ländern mit erheblichen landwirtschaftlichen Ressourcen neuartige Entwicklungsmöglichkeiten erwachsen. Die Region mit großem Potenzial für den Anbau von Rohrzucker und Zuckerhirse könnte von den Erfahrungen und technischen Kenntnissen aus Brasilien profitieren (FAO, 2006 a). Die Projektionen des Zuckerrohr-Netzwerkes für das Südliche Afrika (CARENSA)²³² beschreiben ein Potenzial für die Ethanol-Gewinnung aus Zuckerrohr, das neben der Deckung des einheimischen Bedarfs auch noch Exporte ermöglichen würde.

Auf der anderen Seite stellen die relativ hohen Kosten der Rohrzuckerherstellung in Afrika eine erhebliche Herausforderung für die Erzeugung von Ethanol dar. Hinzu kommt, dass ein Großteil der Landflächen, auf die die oben genannten Projektionen rekurrieren, sich in abgelegenen Regionen befinden oder aktuell für den Nutzpflanzenbau gar nicht geeignet sind. Dort wären erst einmal nennenswerte Investitionen in Bewässerungsanlagen und andere Infrastruktur vonnöten. Zusätzlich zu den wirtschaftlichen Hemmnissen würde ein großflächiger Anbau von Pflanzen zur Treibstoffgewinnung auch den Umweltraum bedrohen, vor allem die Verfügbarkeit von Wasser, die natürliche Vegetation und die Wälder (Berndes et al., 2003). Dazu kommen noch die Klimaveränderungen im Zeitraum bis zum Jahr 2050. Schlussendlich kann eine wachsende Nachfrage nach Biomasse zur Treibstoffherstellung die Lebensmittelpreise erheblich nach oben treiben – und damit die Ernährungssicherung vieler armer Menschen, die ihre Lebensmittel kaufen müssen, bedrohen.

Energieanforderung und -verbrauch in den Landwirtschaften

Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden auch bis 2050 viele Länder in SSA zu denen mit dem niedrigsten Pro-Kopf-Energieverbrauch weltweit gehören. Die projektierte Zunahme bei Erträgen und Erzeugung infolge höherer Energieumsätze (Dünger, Pestizide, Maschinerie) kann zu erheblichen sozialen und umweltbezogenen Vorteilen führen. Ein Wachstum der agrarischen Industrie führt allein schon zu höheren Energieerfordernissen (Smeets et al., 2007). Eine Abschätzung und Bewertung des zukünftigen Angebots und der Nachfrage nach Energie in den Landwirtschaften ist wegen spezieller sozialer und politischer Umstände wie auch wegen der Problematik der Ernährungssicherung für Millionen Menschen nicht einfach

²³² Dies ist das *Cane Resources Network for Southern Africa*, vgl. www.carensa.net.

zu bewerkstelligen. Für die Vergangenheit und Gegenwart ist die Energiesituation in den Landwirtschaften Afrikas systematisch analysiert worden. Dabei zeigt sich, dass die landwirtschaftliche Produktivität in SSA eng an direkten und indirekten Energieeinsatz gekoppelt ist. Es wird erforderlich sein, dass durch eine beständige Politik diese Kopplung zum Wohl der Bäuerinnen und Bauern wie der Agrarökosysteme gefestigt wird (FAO, 2006 a). Anders als in den vergangenen Jahrzehnten wird es allerdings erforderlich sein, für die Landwirtschaften Entwicklungs- und Beratungspläne zu entwerfen und umzusetzen, die ein besonderes Augenmerk auf diese Synergie legen. Das Umfassende Afrikanische Entwicklungsprogramm für die Landwirtschaften (CAAPD)²³³ im Kontext von NEPAD hat für die Region SSA eben dieses Ziel (NEPAD, 2004).

Die Beziehungen zwischen Landwirtschaften und Energie werden weitgehend von direkten und indirekten Antriebskräften bestimmt, die Bewirtschaftungsweisen und Landnutzungsmuster (traditionelle Nutzungen hin zu mechanisierten und künstlich bewässerten) verändern. Dieses wiederum bedingt andere Energieeffizienzen und Erzeugungsmethoden. Die Ertragsveränderungen, die mit zusätzlichem Einsatz von Energie und Agrarchemikalien wie mit verbesserten Verarbeitungs- und Nach-Ernte-Techniken (wie etwa das Konservieren, Trocknen oder Weiterverarbeiten) einhergehen, spielen auch eine Rolle. Eine vom IFPRI unterstützte Abschätzung und Bewertung kommt zu folgendem Ergebnis: Obwohl viele Fragen noch offen bleiben, wird es eine langfristige Synergie zwischen der Nutzung von Energie aus Biomasse und einer nachhaltigen Landwirtschaft und Entwicklung in SSA geben (Hazell und Pachauri, 2006). Die Modellrechnungen mit dem Akronym IMPACT (Rosegrant et al., 2002) haben Szenarien zur Entwicklung von Pflanzentreibstoffen entworfen, die es ermöglichen, den Zusammenhang zwischen einem Wachstum der Pflanzentreibstoffindustrien und der Produktivität der Landwirtschaften in SSA zu verstehen. Die größte Herausforderung wird darin bestehen, die Gegensätze in den Nachfragen nach Lebensmitteln und nach Treibstoffen zusammenzuführen. Ohne eine Lösung dieser Probleme ist es sehr wahrscheinlich, dass die Nutzung von Maniok und anderen Nahrungspflanzen als Substrat für energetische Nutzungen zu einem Anstieg der Preise für Nahrungsmittel und entsprechend

²³³ Dies ist *The Comprehensive Africa Agriculture Development Program*, vgl. www.nepad-caadp.net.

hohen Wohlfahrtsverlusten führen wird – ganz besonders für die ärmsten Gruppen in den Gesellschaften.²³⁴

Zukünftige Organisations- und Förderungsstrukturen

Nach heutigen Trends kann man die folgenden Handlungsmöglichkeiten für eine langfristig naturgerechte Erzeugung von Energie in den Landwirtschaften in Betracht ziehen:

- Die Ausgestaltung der Energiesysteme im Interesse besonderer Entwicklungsziele wie Ernährungssicherheit und der Aufbau von agrarischem Gewerbe und Industrie.²³⁵
- Eine Ausgestaltung entlang der gesamten Nahrungsmittelkette mit den spezifischen Erfordernissen und wichtigen Verknüpfungen zwischen agrikultureller Erzeugung, darauf bezogenem Gewerbe und Industrie (Lebensmittel, Getränke, Tabak, Textilien), Verteilung und Vermarktung (Handel) und den anderen involvierten Stufen.
- Eine Ausrichtung an der projektierten Verzwei- bis Verdreifachung der Energienachfrage in den Landwirtschaften bis zum Jahr 2050.
- Die Beachtung der energetischen Implikationen von *low-input*-Bewirtschaftung wie dem integrierten Pflanzenschutz, der pflugarmen Kultivierung von Nutzpflanzen, der Nutzung von Reststoffen, Gründüngung und anderen organischen Düngern, die den Projektionen zufolge eine wichtige Rolle für eine langfristig naturgerechten Landwirtschaft in der Region spielen werden.
- Eine Abschätzung und Bewertung der technischen, sozialen, umweltbezogenen, betriebs- und volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen einer Stromgewinnung mithilfe von Biogas oder Kraft-Wärme-Kopplung.

²³⁴ Die weltweit gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse haben seit dem Abfassen dieses Textes die kritischen Aspekte der Konkurrenzen zwischen Treibstoff- und Nahrungsmittelerzeugung deutlich unterstrichen, vgl. hierzu das Gutachten des WBGU 2008: Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung, erhältlich unter www.wbgu.de.

²³⁵ Damit sind hier kleine bis mittlere Industriebetriebe gemeint.

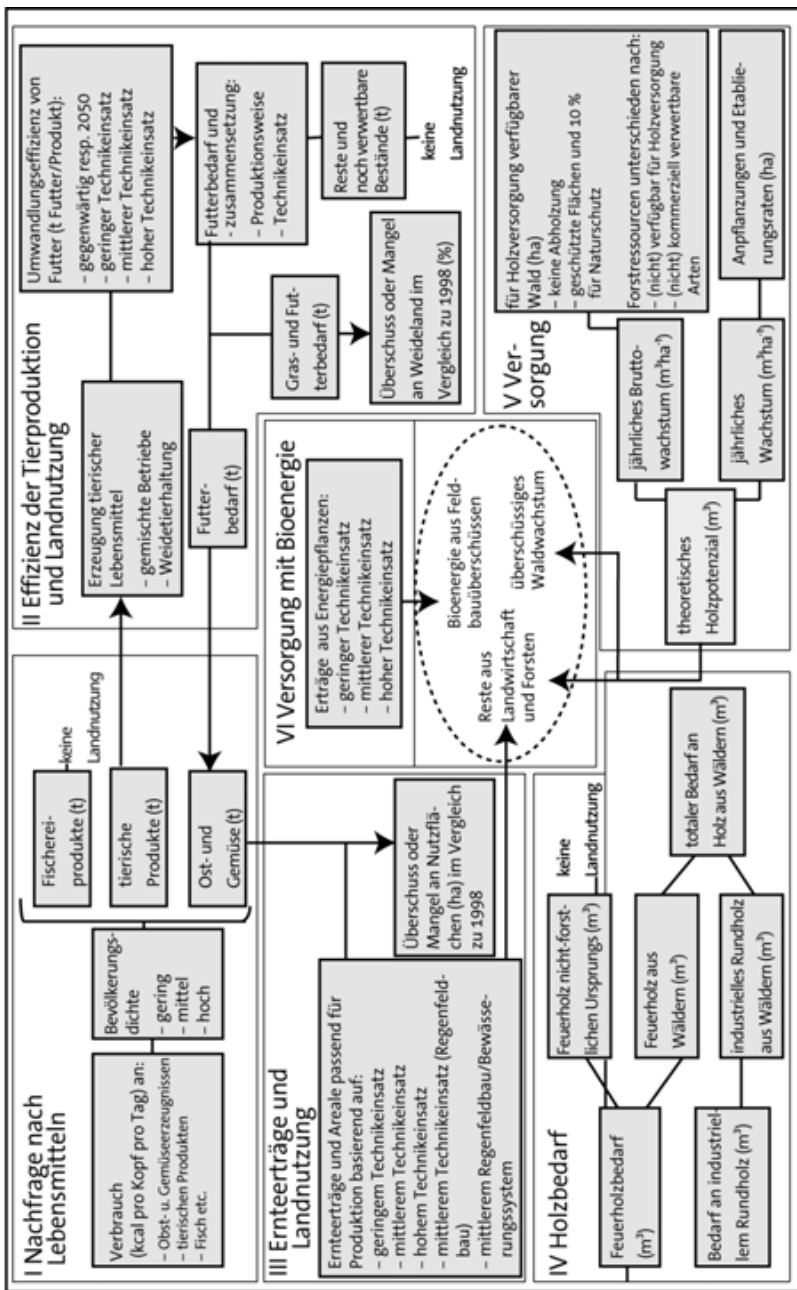


Abbildung 4.1: Konzeptrahmen Abschätzung von Energie aus Biomasse (Quelle: übernommen aus FAO, 2006 a)

Die heutigen Schwächen mangelnder Koordination und klarer Verantwortlichkeiten unter den verschiedenen Bereichen, die mit Landwirtschaftspolitik und -technik sowohl als Energieerzeuger wie -konsumenten zu tun haben, müssen mit lokalen, nationalen und regionsbezogenen abgestimmten Regeln und Maßnahmen überwunden werden. Dazu gehört auch eine Planung, die die lokale, regionale und nationale Ebene koordiniert und in der die Bedürfnisse der Menschen vor Ort als Basis genommen werden und eine breit gestreute Beteiligung der Bevölkerung gefördert wird.

Politische Entscheidungen zu Landbesitzrechten – dabei geht es sowohl um Land wie um dessen Erzeugnisse, zum Beispiel aus den Wäldern – im Blick auf die energetische Nutzung von Biomasse gibt es in SSA allgemein wenig. Deren Ausgestaltung aber ist für eine langfristig umweltgerechte Energieerzeugung und -nutzung aus Biomasse von entscheidender Bedeutung. Zukünftige Maßnahmen und Programme zur Förderung eines technisch effizienten Energiesystems auf Basis von Biomasse und zur Ermöglichung eines gerechten Zugangs zu nachhaltiger Energie aus und für die Landwirtschaften müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Es muss unter den hochrangigen politischen Entscheidungsträgern die notwendige Aufmerksamkeit auf die wichtige Rolle, die energie-technische und -politische Fragen für die Verminderung von Armut und Mittellosigkeit spielen, gerichtet sein.
- Es muss Klarheit darüber geschaffen werden, dass Energiedienstleistungen zu Armutsminderung und nachhaltiger Entwicklung notwendig sind.
- Die widersprüchlichen Beziehungen zwischen den Zielen Ernährungssicherheit und Erzeugung von Pflanzentreibstoffen müssen auf lokaler, nationaler und regionaler²³⁶ Ebene abgeschätzt und bewertet werden.
- Dass Energiedienstleistungen für nationale und regionale Entwicklungsstrategien nötig sind, muss sichtbar gemacht werden.
- Alle Aktivitäten im Kontext der Energiefragen müssen kohärent und die möglichen Synergien nutzend ausgerichtet sein.

²³⁶ Damit ist hier die Region SSA gemeint.

- Die Schaffung neuer Ressourcen (Kapital, Technik und qualifizierte Menschen) seitens privater Unternehmen, der Finanzinstitutionen, der Zivilgesellschaft und der Endverbraucher muss befördert werden.
- Der Aufbau institutioneller Kapazitäten, Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten, technische Zusammenarbeit und die Marktentwicklung müssen im Zusammenhang gesehen werden.

Zukünftige Implikationen für Nachhaltigkeits- und Entwicklungsziele

Ogbleich eine Machbarkeitsstudie samt der widersprüchlichen Beziehungen zwischen Nahrungsmittel- und Pflanzentreibstoffherzeugung noch aussteht, können die sich bietenden Möglichkeiten von pflanzenbasierter Treibstoffherzeugung für die Region SSA eine Chance wirtschaftlicher Entwicklung darstellen.²³⁷ Das Bündel von neuen landwirtschaftlichen und Wertschöpfungsaktivitäten im Zuge von Erzeugung, Verarbeitung, Transport und Lagerung von Pflanzenresten und Energiepflanzen wird die Tätigkeitsfelder außerhalb der Bauernhöfe erweitern (Sebitosi und Pillay, 2005). Damit einhergehende Investitionen in die Infrastrukturen und die Möglichkeiten eines lokalen Eigentums an Konversionsanlagen könnten die Aussichten für die Armutsminderung verbessern.

Zur Umsetzung der verschiedenen Visionen für die Entwicklung von Energie aus Biomasse in Afrika südlich der Sahara sind unterschiedliche Wege gangbar. Für die Zukunft ist vor allem das Bemühen wichtig, dass die Maßstäbe einer langfristigen naturgerechten Landwirtschaft, die sozialen, klima- und umweltbezogenen Entwicklungsziele mit der Entwicklung der Energiegewinnung aus Biomasse integriert werden (ICSU, 2006). Die produktivsten Entwicklungspfade werden diejenigen sein, die den Verbrauch pro Kopf erhöhen und gleichzeitig die soziale und Umweltqualität verbessern oder jedenfalls in einem akzeptablen Rahmen erhalten. Die langfristigen Pläne zur Elektrifizierung der ländlichen Räume zum Beispiel sollten nicht nur die Haushalte, sondern auch die Energiebedarfe der Landwirtschaft berücksichtigen und dabei die Energieerzeugungspotenziale der Agrarökosysteme einrechnen. Eine langfristige und naturverträglich ausge-

²³⁷ Es gibt mittlerweile eine ganze Reihe von Machbarkeitsstudien der hier angesprochenen Art. Allerdings gibt es keine einheitlichen Methoden der Abschätzung und Bewertung. Auch gibt es nach wie vor massive Interessen, die Treibstoffproduktion zu befördern. Diese Interessen werden stimuliert durch die Politik der EU, die riesige Importvolumina von Pflanzentreibstoffen aus nicht industrialisierten Ländern plant, um die eigene Klimabilanz zu verbessern.

richtete Politik zu Energie aus Biomasse sollte daher auf ein Zusammenspiel von Agrikulturen und Energie gerichtet sein, das bezahlbare, verfügbare und verlässliche Energiedienstleistungen bereitstellt, die die wirtschaftlichen, umweltbezogenen und sozialen Bedürfnisse im Rahmen der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung der Region bedient.

Fischerei und Aquakulturen

Das Fischereiwesen wird in den Volkswirtschaften von SSA auch in Zukunft vielfältig bedeutsam sein und ganz unerlässlich zum Erreichen von Ernährungssicherheit, nachhaltiger Entwicklung und zur Reduzierung von Armut und Mittellosigkeit (FAO, 2006 b).

Die Projektionen besagen, dass auch im Jahr 2025 mehr als 60 % der armen und mittellosen Menschen in SSA im ländlichen Raum leben werden. Daraus ergeben sich langfristige Implikationen für das Fischereiwesen, weil dieses zu verbesserten Lebensbedingungen und Ernährungssicherung beitragen kann (Thorpe, 2004; Thorpe et al., 2004; Bené et al., 2006; FAO, 2006 c; Isaacs et al., 2005; Isaacs et al., 2007).

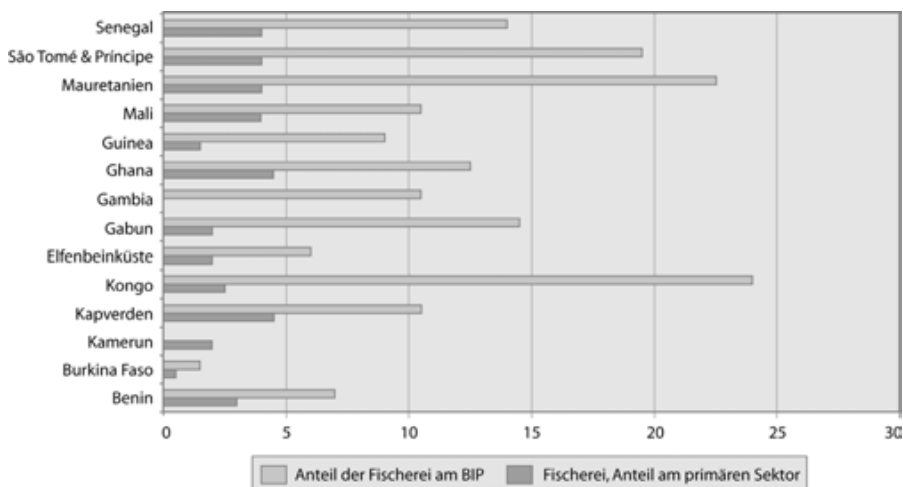


Abbildung 4.2: Beitrag des Fischereiwesens zum BIP ausgewählter west- und zentralafrikanischer Staaten (Quelle: FAO, 2006 b)

Die Vielfalt der Fischereien

Die projizierten Verluste von Fischarten in dreizehn Flüssen in SSA, einschließlich dem Senegal (52 %) und dem Okavango (20 %), sind vor allem auf Klimaveränderungen und Wasserentnahmen zurückzuführen (Xenopoulos et al., 2005; IPCC, 2007). Die Arten der in Süßwasser lebenden Wassertiere werden danach allerdings mehr unter Landnutzungsänderungen und invasiven Arten zu leiden haben als unter den Klimaveränderungen. In Flüssen, deren Wasserstände durch Entnahmen reduziert sind, werden bis zu 75 % der örtlichen Artenvielfalt der Fische bis zum Jahr 2070 ausgestorben sein.

Die Fangfischerei wird für alle absehbaren Jahrzehnte den Bärenanteil der Fische für die menschliche Ernährung bereitstellen. Daher wird es in SSA einen wachsenden Druck auf den Fangfisch geben, vor allem auch in den großen Süßwasserreservoirs wie dem Viktoria-See (UNEP, 2006 b). Aquakulturen werden durch kleine, integrierte Betriebe und Anlagen eine wichtige Rolle für die Ernährungssicherung spielen, in denen auch zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten für die wachsende ländliche Bevölkerung entstehen (World Fish Center, 2005). Derartige kleinvolumige Anlagen können in der Nachbarschaft zu Städten die Nachfrage nach hochwertigen Fischerzeugnissen bedienen.

Kommerzielle Fischzuchtanlagen werden besser bewirtschaftet, mit höherem Kapitaleinsatz und weitergehenden Qualitätskontrollen versehen werden und einen vielfältigen und besser strukturierten Markt bedienen (FAO, 2006 c; d). Die größeren Anlagen werden auf unterschiedlichen Intensitätsstufen arbeiten. Dominierend werden Erzeugerländer wie Nigeria, die Republik Südafrika und Madagaskar sein. Andere Staaten wie Elfenbeinküste, die Republik Kongo, Ghana und Kenia werden ihre Kapazitäten rasch erweitern. Kulturen wie Seegras und Krabben werden in Küstengewässern und den Inselstaaten zunehmen. Namibia und die Republik Südafrika werden bei der Zucht hochwertiger Wassertiere wie den Seeohren²³⁸ führend sein (FAO, 2006 c). In der Region SSA werden auch mehr Kulturen für Muscheln einschließlich Austern entstehen sowie zusätzliche Aquakulturtechniken zu Nicht-Ernährungszwecken. Buntbarsche (*Oreochromis* und *Tilapia spp.*) werden weiterhin die am häufigsten

²³⁸ Seeohren sind Meerwasserschnecken (*Haliotis tuberculata*).

genutzten Arten sein. Gemischt besetzte Aquakulturen mit Arten wie dem Afrikanischen Raubwels (*Clarias gariepinus*) und Karpfen (*Cyprinus carpio*) werden sich in einigen Ländern entwickeln. Es ist für alle Länder in SSA wichtig, Instrumente zur kontinuierlichen Beobachtung und Diagnose der Kulturen zu entwickeln, um auf Veränderungen in den ökologischen Bedingungen der Fischzucht reagieren zu können (Neiland et al., 2005).

Der lokale und regionale Handel mit Fischen besitzt erhebliches Entwicklungspotenzial für Märkte auf vielen Ebenen. Die Erweiterung der einheimischen Märkte wird die Aufmerksamkeit für Qualität und Maßnahmen der Lebensmittelsicherheit erhöhen, die wiederum Voraussetzungen für Aktivitäten in internationalen Märkten sind (Delgado et al., 2003). Fischer und Fischzüchter, -verarbeiter und -vermarkter müssen sich zunehmend mit strikteren Qualitätsanforderungen und -standards für Fischereierzeugnisse auseinandersetzen. Die Wettbewerbsfähigkeit dieser Produkte aus SSA wird für die Zukunftsaussichten des Wirtschaftsbereiches entscheidend sein (Ponte et al., 2005; 2007). Die zukünftige Entwicklung von Aquakulturen und der Fischerei wird auch von der Einführung von Kennzeichnungen für Erzeugnisse des Meeres (basierend auf den Richtlinien der FAO)²³⁹ und weltweit zertifizierten Standards für Fischereiprodukte abhängen. Die Rahmenplanungen der NEPAD für die Entwicklung der Fischerei kombinieren politische Unterstützungsmaßnahmen mit lokalen Bewirtschaftungsoptionen, um sicherzustellen, dass Wettbewerbsfähigkeit auf den globalen Märkten erreicht werden kann (Raakjaer-Nielsen et al., 2004; Astorkiza et al., 2006; Hegland, 2006; Raakjaer-Nielsen und Hara, 2006; Wilson et al., 2006).

²³⁹ Damit ist der *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) gemeint, der im Oktober 1995 von der FAO-Konferenz verabschiedet worden ist, vgl. www.fao.org.

4.2 Agrikulturelle Erzeugnisse und Dienstleistungen bis zum Jahr 2050

Getreide, Wurzel- und Knollenfrüchte

Die Hochrechnungen ergeben für das Jahr 2050 einen Mangel an Getreiden. Bis 2020 dürfte der Verbrauch von Getreide zur Tierfütterung infolge des wachsenden Fleischkonsums zunehmen (Rosegrant et al., 2001). Das Wachstum der Getreideproduktion auf den vorhandenen wie auf durch Erweiterung geschaffenen Flächen wird im Jahr 2020 nicht ausreichen, die Nachfrage zu decken.

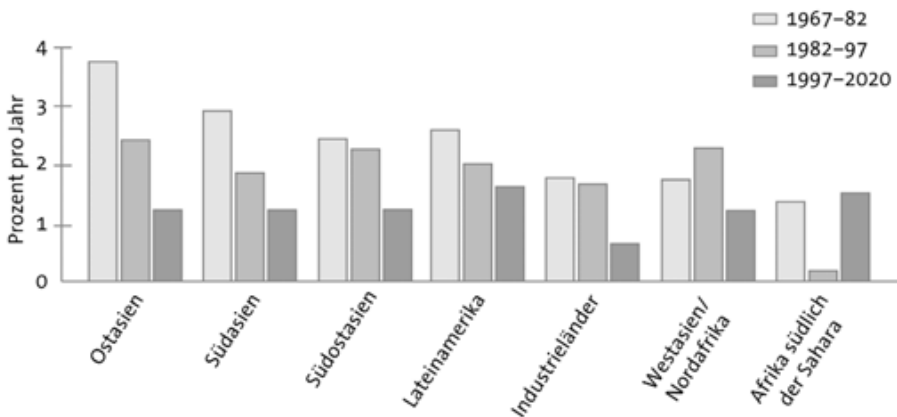


Abbildung 4.3: Wachstumsraten der Getreideerzeugung in den Weltregionen 1967–2020
(Quelle: Rosegrant et al., 2001, basierend auf IFPRI, IMPACT und FAO STAT)

Ein hohes Maß an Nahrungs- und Futtermittelimporten aber dürfte wirtschaftlich und politisch nicht nachhaltig sein. Wenn in der Region SSA die Bevölkerung rasch zunimmt und die Volkswirtschaften vor sich hindümpeln, dann wird es zu Nahrungsmittelengpässen kommen. Die projizierte Devisenknappheit der Länder in SSA dürfte zusätzlich die Importkapazitäten einschränken (Rosegrant et al., 2001).

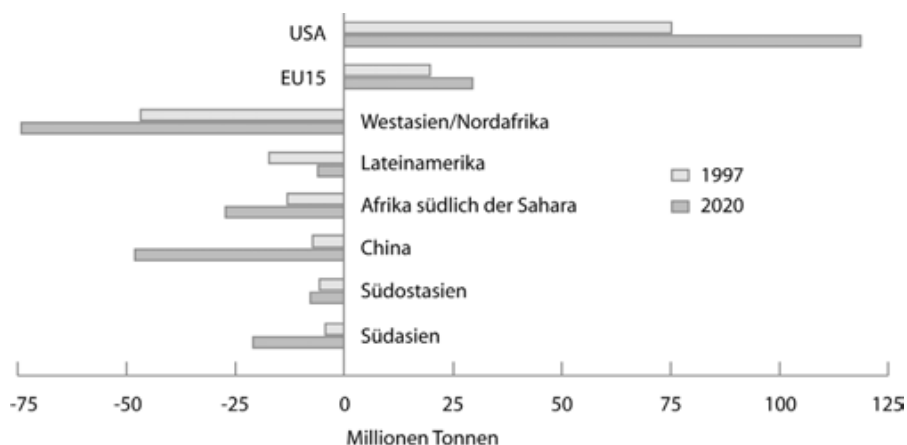


Abbildung 4.4: Handelsbilanzen bei Getreiden nach Weltregionen 1997 und 2020
(Quelle: Rosegrant et al., 2001, basierend auf IFPRI, IMPACT und FAO STAT)

Die Projektionen ergeben, dass es unwahrscheinlich ist, dass SSA ähnlich wie Asien einen Weg rapiden landwirtschaftlichen Wachstums gehen wird. Das liegt an verschiedenen Hindernissen wie höheren Kosten der Wasserbeschaffung und schlechte Infrastruktur für Kommunikation und Transport. Zuwächse der Nutzpflanzenerzeugung müssen durch intensivere Nutzung der vorhandenen oder Erweiterung der Flächen erreicht werden (MA, 2005 a; b; c)

Intensivierung allerdings muss einhergehen mit einem verbesserten Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen, mit erheblichen Investitionen in landwirtschaftliche Produktionsmittel wie Dünger und Bewässerung ebenso wie in Verkehrswege, sauberes Wasser, Bildung und Erziehung.

Wurzel- und Knollenfrüchte werden den Projektionen zufolge in ihrer Bedeutung zunehmen, weil sie sich an schlechte Umweltbedingungen anpassen können (IPCC, 2007). Projektionen für Erzeugung und Konsum dieser Früchte in SSA basieren auf der letztlichen Verwendung. Sie zeigen eine Entwicklung hin zu einer vielfältigeren Verwendung und auch einer größeren Vielfalt der Erzeugungsweisen (Scott et al., 2000). Maniok und Süßkartoffeln werden beispielsweise in größerem Umfang in verarbeiteter Form als Nahrungs- wie Futtermittel und als weiterverarbeitete Produkte aus Stärke genutzt werden.

Die technischen Nutzungen werden im Umfang zunehmen, weil die verfügbaren Techniken vielfältige Produkte und geringe Produktionskosten ermöglichen. Fortschreitende Urbanisierung wird den Verbrauch verarbeiteter Lebensmittel ansteigen lassen.

Fleisch, Milch und Geflügel

Die weltweite Nachfrage nach Fleisch wird den Hochrechnungen zufolge zwischen 1997 und 2020 um mehr als 55 % ansteigen, wobei die größten Zuwächse in nicht industrialisierten und Schwellenländern liegen werden (Rosegrant et al., 2001).

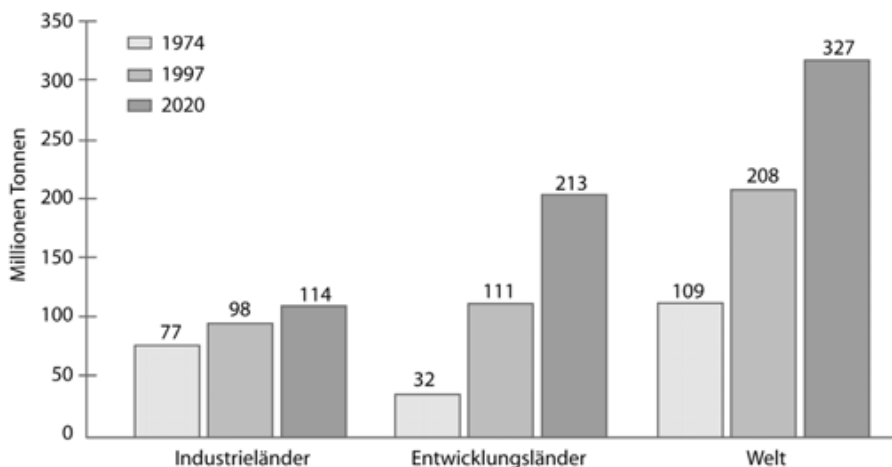


Abbildung 4.5: Weltnachfrage nach Fleisch 1974, 1997 und 2020
(Quelle: Rosegrant et al., 2001, basierend auf IFPRI, IMPACT und FAO STAT)

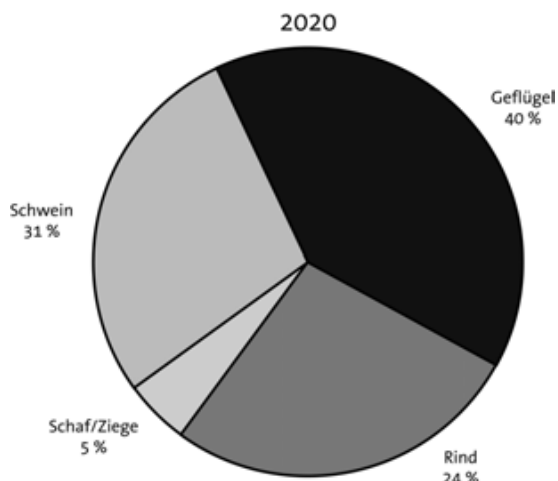


Abbildung 4.6: Aufteilung des Nachfragezuwachses nach Fleisch bis 2020
(Quelle: Rosegrant et al., 2001, basierend auf IFPRI, IMPACT und FAO STAT)

Der Zuwachs wird zu 40 % auf Geflügel entfallen, das damit im Jahr 2020 einen deutlich höheren Anteil an der Gesamtnachfrage ausmachen wird, als dies noch 1997 mit 28 % der Fall war. Hier zeigt sich eine Veränderung des Verbraucherverhaltens weg von rotem Fleisch²⁴⁰ hin zu Geflügel.

Um mit der wachsenden Nachfrage Schritt halten zu können, müssen die Bäuerinnen und Bauern mehr Getreide zum Verfüttern an die Tiere anbauen, insbesondere Mais.

Gartenbau und Erzeugnisse, die nicht Nahrungszwecken dienen

Die IuK-Techniken werden in den kommenden Jahrzehnten Informationen zu Techniken für die Behandlung, Verarbeitung und Vermarktung von gartenbaulichen und Erzeugnissen, die nicht der menschlichen Ernährung dienen, zur Verfügung stellen. Produkte in guter Qualität und ein für Investoren günstiges Umfeld werden den Handel mit derartigen Erzeugnissen aufblühen lassen.

²⁴⁰ Damit ist Rind- und Schweinefleisch gemeint.

Baumwolle und Fasern

Die Baumwollbetriebe in SSA benötigen eine kreative und innovative Betriebsführung, um im Wettbewerb bestehen zu können. Die Aufgabe der Regierungen besteht in der Schaffung günstiger Rahmenbedingungen für private Unternehmen, vor allem hinsichtlich der Besteuerung und Vermarktung. Der Aufbau von Verarbeitungsfabriken wird zusätzliche Beschäftigung und Einkommen für mehr Menschen mit sich bringen.

Blumen- und Gartenbau

Die Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus in SSA wird von erfolgreichem Marketing und dem Einsatz von IuK-Technik abhängen. Dazu gehören aktuelle Informationen über Märkte und ihre Volumina, Nachfrage, Aus- und Fortbildung wie Beratung zur Erzeugung, Verarbeitung und Behandlung. Dieser Wirtschaftszweig entwickelt sich zunehmend wettbewerbsfähig (Kane et al., 2004; Minot und Ngigi, 2004; CIAT, 2006).

Der Handel mit frischen Früchten und Gemüsen mit Europa hängt von der Bevölkerungsentwicklung und dem Verbrauchsniveau ab. Exporteure in SSA müssen außerdem die sich verändernden Standards und Zertifizierungen, auch die für den ökologischen Landbau, berücksichtigen (Collinson, 2001; NRI, 2002; Smelt und Jager, 2002; Jaffee, 2003; Hallam et al., 2004).

Insoweit wie die Essgewohnheiten in den Industrieländern etwas gesünder werden – zum Beispiel durch erhöhten Verzehr von Früchten und Gemüse – ist eine ganzjährige Nachfrage nach gartenbaulichen Erzeugnissen absehbar. Für das Vertrauen von Investoren ist ein stabiles wirtschaftliches und politisches Klima notwendig. Infrastrukturen wie Verkehrswege, Flughäfen, IuK-Systeme, zuverlässige Strom- und Wasserversorgung, Kontroll-, Analyse- und Zertifizierungsdienstleister sind für die Wettbewerbsfähigkeit mit entscheidend.

Agro- und Ökotourismus

Der Tourismus insgesamt und der Agro- und Ökotourismus insbesondere werden sich bis zum Jahr 2050 dauerhaft entwickeln. Bis 2020 werden jährliche durchschnittliche Zuwachsraten von 7 % projiziert (WTO, 2005). Der Agro- und Ökotourismus treibt zwar die wirtschaftliche Entwicklung an; seine soziale Akzeptanz hängt aber davon ab, inwieweit die lokalen Gemeinschaften von dieser Entwicklung partizipieren können. Die Anerkennung des Wachstumspotenzials dieses Wirtschaftsbereiches wird in vielen

Ländern von SSA Investitionen nach sich ziehen und trägt zugleich zu grundlegend wichtigen Nachhaltigkeits- und Entwicklungszielen bei (Giuliani, 2005).

Kohlenstoffspeicherung und -handel

Der Clean Development Mechanism des Kyoto-Protokolls ermöglicht es Industrieländern, auch in SSA Projekte zu realisieren, die Kohlenstoff speichern. Solche Investitionen sind nach den Hochrechnungen geeignet, Armut und Mittellosigkeit zu reduzieren und verletzte Ökosysteme zu schützen. Gegenwärtig macht der Anteil von SSA am weltweiten Kohlenstoffhandel weniger als 10 % aus. Die Situation dürfte sich mit der Realisierung von Projekten nach dem Kyoto-Protokoll und einigen freiwilligen Maßnahmen mit Unterstützung des „BioKohlenstoff“-Fonds der Weltbank ändern (World Bank, 2006).²⁴¹

Vergütung von Umweltleistungen

Um den langfristigen Wert der Umweltleistungen aus den Agrarökosystemen wertschätzen zu können, müssen neue institutionelle Mechanismen etabliert werden, damit funktionierende Märkte für Leistungen und Güter aus den Ökosystemen entstehen können. Dazu zählen realistische Erfassung der Kosten von Umweltbeschädigungen und des Nutzens von Umweltschutzmaßnahmen, die dann in die betrieblichen und politischen Entscheidungen zu Erzeugung und Vermarktung von landwirtschaftlichen Produkten eingehen. Derartige Bemühungen werden vor allem in den Ländern erfolgreich sein können, in denen es eine klare, auch politisch ausgesprochene Wahrnehmung der Knappheiten und Bedrohungen der natürlichen Lebensgrundlagen gibt. Das wiederum wird wahrscheinlich in Regionen mit Bevölkerungswachstum und Problemen der Erzeugung, mit ländlicher und städtischer Armut und mit Bedrohungen der biologischen Vielfalt der Fall sein.

²⁴¹ Vgl. zu Fragen rund um den Emissionshandel www.co2-handel.de.

5 Handlungsmöglichkeiten: Erarbeitung, Zugänglichkeit und Anwendung von AWWT

Koordinierende leitende Autorinnen: Joan Kagwanja (Kenia) und Elizabeth Robinson (Großbritannien)

Leitende Autorinnen und Autoren: Evelyn Apili (Uganda), Gezahegne Ayele (Äthiopien), John Bakang (Ghana), Chiedza L. Muchopa (Simbabwe)

Beitragende Autorin und Autoren: Wisdom Akpalu (Ghana), Susan Kaaria (Kenia), Razack Lokina (Tansania)

Koordination der Überarbeitung: Assefa Admassie (Äthiopien) und Aduni Sanni (Nigeria)

Kernaussagen

1. *Die erwarteten strukturellen Veränderungen in den Volkswirtschaften Afrikas südlich der Sahara werden die wichtige Bedeutung der Landwirtschaften für die sozialökonomische Entwicklung der Region nicht vermindern, weder für die Lebensgestaltungsmöglichkeiten noch in den Verknüpfungen mit anderen Wirtschaftssektoren. Die Förderung von beteiligungsorientierten und dezentralisierten Regierungs- und Verwaltungsstrukturen, in denen Bäuerinnen und Bauern, bisher am Rande stehende Gruppen der Bevölkerung, regionale und lokale Autoritäten wie auch Unternehmen wirklich einbezogen werden, ist ein wichtiger Schritt auch für die Weiterentwicklung der Agrikulturen. Dezentralisierung von Fördergeldern und Marktentwicklung, die Beachtung der Multifunktionalität der Landwirtschaften für Gesundheit, Ernährung, Bildung, Erziehung und Umwelt, der Aufbau regionaler Wertschöpfungs- und Vermarktungsketten und die finanzielle Unterstützung der kommunalen Selbstverwaltung – alle diese Schritte können die Beiträge aus den Landwirtschaften für die Gesamtentwicklung erhöhen.*
2. *Die Verfügbarkeit einer Mehrzahl von landwirtschaftlichen Techniken würde den Bäuerinnen und Bauern die Auswahl derjenigen ermöglichen, die am bes-*

ten zur standortspezifischen Unterschiedlichkeit ihrer Felder und in den sozial-ökonomischen Kontext passen. Eine solche Strategie hebt sich von der bislang typischen ab, bei der den Bäuerinnen und Bauern immer nur eine kleine Zahl von Bewirtschaftungstechniken durch die Beratungsdienste angeboten werden. Nahezu 90 % der Bäuerinnen und Bauern in SSA arbeiten gegenwärtig mit diversifizierten Erzeugungssystemen. Partizipatorische und gemeinschaftsorientierte Vorgehensweisen in der Forschung und Technikentwicklung haben eine doppelte Wirkung. Sie erhöhen die Relevanz von AWWT für kleinbäuerliche Betriebe und die Wahrscheinlichkeit, dass neue Techniken und Bewirtschaftungsmaßnahmen übernommen und angewendet werden. Die Erfolgsrate von Forschung und Beratung wird auch durch die Berücksichtigung der Sprachenvielfalt und der Fragen von Geschlechtergerechtigkeit erhöht.

3. *Die Märkte für landwirtschaftliche Erzeugnisse bleiben für Bäuerinnen und Bauern aus SSA relativ unerreichbar.* Technische Hilfestellungen, Beratung und der Aufbau von institutionellen und personellen Kapazitäten sind vonnöten, um die Erzeuger mit den Märkten zusammenzubringen und die Tätigkeiten auf den Bauernhöfen in eine geschäftsorientierte Tätigkeit zu verwandeln. Verbesserungen der grundlegenden Infrastrukturen, Marktinformationssysteme und die Integration in Märkte sind entscheidend.
4. *Es gibt breitgefächerte Möglichkeiten zur Stärkung der Rolle der Frauen in der landwirtschaftlichen Forschung, Beratung und Entwicklung.* Mehr als 70 % der Arbeitskräfte in den Landwirtschaften und 80 % derjenigen, die Lebensmittel in SSA verarbeiten, sind Frauen. In den Beratungsdiensten gibt es aber nur 17 % Frauen. Verbesserte Zugänge für Frauen zu Kleinkrediten, Erziehung, Bildung und Ausbildung verstärken die Beteiligung an und Nutzung von AWWT durch Frauen.
5. *Landdegradationen und insbesondere niedrige Bodenfruchtbarkeit sind eine schwere Bürde für die Produktivität der Agrikulturen in SSA.* Handlungsmöglichkeiten für Verbesserungen im Umgang mit Böden, Wasser und Nährstoffen sind vorhanden. Dabei sind integrierte Vorgehensweisen eher in der Lage, langfristig naturgerechte Lösungen zu finden als Praktiken, die nur auf isolierte Elemente einwirken.
6. *Das wirkliche Ausmaß, wie die langfristigen wirtschaftlichen Kosten von Umweltdegradationen für einzelne bäuerliche Betriebe und landwirtschaftlich ge-*

prägte Landschaften, ist sowohl Bäuerinnen und Bauern wie Entscheidungsträgern nur in den seltensten Fällen klar. Ein weitergehendes Verständnis und zutreffende Informationen über die wirklichen Kosten von Umweltzerstörungen auf allen Ebenen²⁴² sind entscheidende Schritte für die Ausgestaltung von Maßnahmen und Belohnungsstrukturen, die zugleich eine langfristig umwelt- und sozial gerechte Entwicklung und die landwirtschaftliche Erzeugung unterstützen können. Landbesitzrechte und die Verfügbarkeit von Krediten sind Schlüsselemente zu einer gerechtigkeitsorientierten Verbesserung der Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Räumen.

7. *In-situ-Konservierung ist der angemessenste Weg für den Schutz der einheimischen genetischen Ressourcen und Sorten, von deren Erhalt und Verfügbarkeit die Mehrheit der kleinbäuerlichen Betriebe abhängig ist.* Intensivierung der landwirtschaftlichen Arbeitsweisen geht allzu oft mit der Abnahme biologischer Vielfalt in den Agrikulturen einher. Der Schutz der biologischen Vielfalt erfordert die Einbeziehung der lokalen Gemeinschaften und kann durch von den Regierungen unterstützte Initiativen bewerkstelligt werden. Strategien zum Erhalt der Vielfalt von Wildtieren funktionieren wesentlich besser, wenn Gemeinschaften vor Ort in den verantwortlichen Organisationen aktiv mitarbeiten.
8. *Für die Wälder in SSA gibt es typischerweise einen de facto ungehinderten Zugang.* Was Vergütungen für Umweltleistungen (PES) und andere marktorientierte Mechanismen für die Eindämmung der Waldzerstörung leisten können, ist noch nicht absehbar. Agrarforstwirtschaften, die zugleich die Bodenfruchtbarkeit fördern und Tierfutter sowie Stamm-, Bau- und Brennholz bereitstellen, eröffnen kurz- wie langfristig Möglichkeiten, den Druck auf die Wälder zu verringern.
9. *Zentralisierte Vorgehensweisen für die Fischerei sind wenig geeignet zur Bekämpfung von Armut und Mittellosigkeit der Bevölkerung, die vom Fischfang abhängig ist.* Die gegenwärtigen Beschränkungen bei den technischen Kapazitäten, den Unterstützungsmaßnahmen und Bewirtschaftungsweisen haben zu einer Überfischung in den meisten Fischgründen geführt. Diesen Druck können in gewissen Grenzen Aquakulturen mildern. Allerdings setzt dies eine sehr gute Zusammenarbeit zwischen

²⁴² Damit sind räumliche und ökosystemare Zerstörungen (mit den Ebenen der Arten, Populationen und Habitate) gemeint.

Fischern und Regierungen wie auch zwischen den Gemeinschaften, die Fischfang betreiben, voraus.

10. *Wenn die Landwirtschaftspolitik in SSA auch weiterhin nur die Produktions-erhöhung zum Ziel hat, so vermindert sie dadurch den möglichen Beitrag der Agrikulturen zu Verbesserungen von Gesundheit und Ernährung in den familiären Haushalten. Dieser setzt nämlich Erzeugung und Konsum vielfältiger und mikronährstoffreicher Lebensmittel voraus.*

5.1 Regierungsführung, Institutionen und finanzielle Förderungen

Die Landwirtschaften spielen eine zentrale Rolle für die Lebensgestaltungsmöglichkeiten der Mehrheit aller Afrikanerinnen und Afrikaner südlich der Sahara. Sie bilden die Grundlage der sozialen und wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten und zugleich entscheidende Verbindungen zu einer langfristig umweltgerechten Entwicklung, zu Frieden und Sicherheit. Zwar erwarten die Projektionen strukturelle Veränderungen der Volkswirtschaften in SSA, sodass die Landwirtschaften relativ weniger zu Beschäftigung und dem BIP beitragen. In absoluten Zahlen allerdings ist zu erwarten, dass der Beitrag des Landwirtschaftssektors zur sozialökonomischen Entwicklung noch zunimmt aufgrund der bedeutenden Verknüpfungen mit anderen Bereichen der Volkswirtschaften wie dem verarbeitenden Gewerbe, verschiedenen Industrien und dem Dienstleistungsbereich. AWWT spielt eine wichtige Rolle in diesen Veränderungsprozessen, indem es die Produktivität der Landwirtschaften fördert und damit die Einkommen in den ländlichen Räumen. Eine wirtschaftlich gangbare und für die natürlichen Lebensgrundlagen gesunde Transformationsstrategie für die Landwirtschaften muss eine Orientierung von AWWT an Effizienzerhöhungen und langfristiger Naturverträglichkeit der Erzeugung auf den Bauernhöfen, an Verknüpfungen von Erzeugung, Verarbeitung und Produktentwicklung sowie an Verbesserungen in den Verteilungs- und Vermarktungsnetzwerken beinhalten.

Vision zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen

Wir nähern uns einem Konsens, dass eine neue Vision für die Landwirtschaften in SSA gebraucht wird. Dieser Gedanke wird von unterschiedli-

chen Organisationen ausgesprochen. Das Forum für Agrarforschung in Afrika (FARA) stellt fest, dass die Landwirtschaften jährlich bis 2020 um mindestens 6 % wachsen müssen, um auf den globalen Märkten sichtbar und wettbewerbsfähig sein zu können (FARA, 2007). Die NEPAD-Vision sieht die Landwirtschaften als Entwicklungsmotoren, die Hunger beseitigen, Ernährungsunsicherheit, Armut und Mittellosigkeit lindern. Dazu gehören auch bessere Zugänge zu Märkten und die Einbeziehung von mehr bäuerlichen Betrieben in Marktzusammenhänge (NEPAD, 2004).

Von vielen Menschen, die in politische Zusammenhänge eingebunden sind, werden als besonders wichtige Ziele Dezentralisierung und die Ausrichtung auf den Aufbau von Wertschöpfungsketten genannt, eingebettet in eine gute Regierungsführung. Gute Regierungsführung enthält per definitionem unweigerlich Elemente wie demokratische Dezentralisierung, Durchsetzung von Recht und Gesetz – samt der Beendigung von Korruption und der Existenz von gesetzlichen Rahmen, die auch durchgesetzt werden können – und beteiligungsorientierte, transparente und gerechte Verfahren (UNESCAP, 2007). Gute Regierungsführung für die Erarbeitung und Anwendung von AWWT umfasst

- die Berechtigung und Befähigung von Bäuerinnen und Bauern, in der landwirtschaftsbezogenen FuE eine stärkere Rolle zu übernehmen,
- Maßnahmen, die gewährleisten, dass bislang vernachlässigte Gruppen wie Frauen und Weideviehhalter einbezogen werden,
- Dezentralisierung der ökonomischen und politischen Strukturen der Regierungsführung,
- Förderung des Subsidiaritäts- und des Pluralismusprinzips bei der Bereitstellung von Leistungen,²⁴³
- Nutzung des lokalen und traditionellen Wissens und der Möglichkeiten des privaten wie des öffentlichen Sektors und
- klar bestimmte und durchsetzbare Eigentumsrechte.

Viele Länder in SSA sind nach Größe und Bevölkerung relativ klein. Viele von diesen wiederum weisen über die aktuellen Grenzziehungen hinweg

²⁴³ Das Subsidiaritätsprinzip besagt, dass Leistungen dort erbracht werden sollten, wo sie am besten organisiert werden können; es wirkt damit grundsätzlich in Richtung Dezentralisierung. Das Pluralismusgebot besagt, dass Leistungen am besten auf mehrerlei Weise erbracht werden sollten, damit die Gesellschaft nicht von einer einzigen Art und Weise abhängig ist.

soziokulturell und agrarökologisch Ähnlichkeiten auf. Daher wird immer wieder in die Debatte gebracht, regionale Wertschöpfungsketten aufzubauen (UNECA, 2007). Für afrikanische und andere Investoren in die Landwirtschaften und AWWT würde es eine Orientierung an regionalen Wertschöpfungsketten erlauben, solche räumlichen und bevölkerungsmäßigen Größenordnungen zu erreichen, die für eine dauerhafte Erzeugung, Verarbeitung, Verteilung und Marktausweitung entscheidend sind. Besonders die verbesserten Bedingungen für den Handel infolge einer regionalen Integration würden private Unternehmen anziehen und so letztlich Erhöhungen der Produktivität und Produktion durch Marktkräfte ermöglichen. Afrika hat auf dem Afrikanischen Gipfeltreffen zur Ernährungssicherheit im Jahr 2006 regional besonders wichtige Massengüter benannt. Wenn man diese als Ausgangspunkt für den Aufbau von Wertschöpfungsketten nimmt, eröffnen sich Möglichkeiten, die Vision in Schritte für die landwirtschaftliche Entwicklung umzusetzen.

Initiativen zur Landwirtschaft, die AWWT und die natürlichen Lebensgrundlagen im Blick haben

NEPAD: Landwirtschaft ist eine von zehn Prioritäten. In diesen werden Programme und Maßnahmen durchgeführt zu einem gezielten Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen unter anderem durch integrierten Umgang mit Land und Wasser, Bewässerung auf den Bauernhöfen und in kleinem Umfang, Bodenverbesserungen, Instandsetzung und Erneuerung von großen Bewässerungsanlagen (Njobe, 2003).

IFAD: Hauptarbeitsgebiete von IFAD sind in West- und Zentralafrika die Erhöhung der Produktivität der landwirtschaftlichen und natürlichen Ressourcen sowie Erleichterungen beim Zugang zu und Umgang mit Land und Wasser für arme und mittellose Menschen.

FARA: Das SSA-Zukunftsprogramm (SSACP) von FARA „zielt darauf ab, die schwerwiegendsten Hürden für eine Wiederbelebung der Landwirtschaften in Afrika mit einem neuen Paradigma zu überwinden, nämlich der Integrierten Entwicklungsorientierten Agrarforschung (IAR4D). Die Hürden wendenvor allem in einem Versagen landwirtschaftlicher Marktstrukturen, unangemessenen Politiken und der Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen gesehen.“

FARA hofft darüber hinaus „Synergien zwischen Disziplinen und Institutionen schöpfen zu können zusammen mit einer neuerlichen Verpflichtung zu Veränderungen von den Bäuerinnen und Bauern bis zu den nationalen und internationalen politischen Entscheidungsträgern.“

AHI: Die Initiative für die Afrikanischen Hochländer (AHI) ist eine kooperative Veranstaltung von nationalen und internationalen Agrarforschungsinstituten mit diversen NROs. Sie richtet sich vor allem auf Schlüsselthemen des Umgangs mit den natürlichen Lebensgrundlagen und der landwirtschaftlichen Produktivität in den intensiv genutzten Hochländern von Ost- und Zentralafrika. Die Initiative zielt darauf ab, „entwicklungspolitische Aktivitäten und Partnerschaften zu fördern und wirksame und effiziente Vorgehensweisen zu einem nachhaltigen Integrierten Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen (INRM) und zu höherer Produktivität zu institutionalisieren ... Daher werden integrierte, institutionenübergreifende FuE-Maßnahmen mit einer starken Beteiligung der örtlichen Gemeinschaften gefördert, um kritische Probleme wie die Bodenfruchtbarkeit und die Nutzungen von Wasser und Land zu lösen.“

DMP: Das Wüstenrand-Programm (DMP) ist auch eine kooperative Unternehmung, die von ICRISAT betreut wird. Es zielt darauf, den wirklichen Ursachen der Degradationen in Trockengebieten auf die Spur zu kommen, einheimisches Wissen von langfristig naturgerechten Praktiken zu dokumentieren, eher umweltgerechte Praktiken zu entwickeln, Regierungen behilflich zu sein, politische Bedingungen zu schaffen, die nachhaltige Verhaltensweisen unterstützen, die institutionellen Kapazitäten für Forschungen über Landdegradation in Afrika zu stärken, die Teilhabe an Techniken, Wissen und Information zu vermitteln, Vorhersagen der erwartbaren Klimaveränderungen in Szenarien zu entwickeln als Grundlage für die Planung von Landnutzungen. An dem DMP beteiligen sich Botsuana, Burkina Faso, Kenia, Mali, Namibia, Niger, die Republik Südafrika, der Senegal und Simbabwe. (vgl. www.dmpafrica.net)

Das gegenwärtige Institutionengefüge in vielen Ländern von SSA ist oft nicht gerade zielführend im Sinne einer Weiterentwicklung des landwirtschaftlichen Sektors. Auf Länderebene ist AWWT oftmals nur schwach in

Verhandlungen mit Finanzministerien und anderen zentralen Akteuren repräsentiert. Diese Schieflage wird noch dadurch verstärkt, dass Themen der und Zuständigkeiten für die Agrikulturen auf verschiedene ministerielle Ressorts verteilt sind. So gibt es schon allein für eine nationale Koordination der Landwirtschaftspolitik vielfältige Fallstricke – ganz zu schweigen von einer Koordination mit anderen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereichen. Die Länder haben zwei Möglichkeiten, Fragen von Landwirtschaft und AWWT zu koordinieren: auf der nationalen Ebene oder auf einer dezentralen Ebene. Wenn die Koordinierungsmechanismen dezentralisiert werden, kann es einfacher werden, eine nationale Strategie zu entwickeln.

Es gibt in SSA einen Streit um die Rolle der Regierungen in Bezug auf die Landwirtschaften. Die Regierungen sollten für die Landwirtschaften nicht in erster Linie Geld ausgeben, sondern politische und regulatorische Entscheidungen treffen, denn die Landwirtschaften sollten vor allem marktbezogen arbeiten. Auch die vielen kleinbäuerlichen Betriebe in SSA, die gegenwärtig für die Eigenversorgung arbeiten, würden marktbezogen tätig sein, wenn sie nicht durch hohe Transaktionskosten oder den Mangel an Krediten daran gehindert würden. Regierungen sollten sich um Marktversagen und Verteilungsfragen kümmern.

Heute und wahrscheinlich auch in Zukunft, jedenfalls in kürzerer Frist, stehen keine gesicherten Finanzierungen und nur unangemessen geringe personelle Kapazitäten für die Erarbeitung, Zugänglichkeit, Entwicklung und Beratung von AWWT zur Verfügung. Verglichen mit andern Regionen der Erde erscheinen die Gesamtausgaben für die Landwirtschaften in SSA nicht überproportional niedrig. Die öffentlichen Gesamtausgaben für landwirtschaftliche FuE, ausgedrückt als Prozentanteil des landwirtschaftlichen BIP, die sogenannte Intensitätsrate, lagen in 48 Ländern von SSA im Jahr 1995 mit 0,79 % höher als der Durchschnitt aller nicht industrialisierten Länder mit 0,62 %, aber niedriger als der globale Durchschnitt. Allerdings ging die Entwicklung seither nach unten. Die Ausgaben nahmen in SSA in den 1990er Jahren nur um 0,82 % jährlich zu, während es in den 1980er-Jahren noch 1,25 % waren. Die Intensitätsrate war bis zum Jahr 2000 auf 0,7 % abgesackt. Die Weltbank empfiehlt eine Rate von 2 %, andere Organisationen halten 1 % für realistischer (Beintema und Staats, 2006). Wie auch immer man diesen Wert genau festsetzt, immer bedeutet er zusätzliche Ausgaben für die meisten Länder. Die Zahl der Mitarbeitenden in der

Forschung hat in der Region (gemessen in 27 Ländern) in den vergangenen drei Jahrzehnten um 4 % jährlich zugenommen. Die durchschnittliche Vergütung pro Kopf im wissenschaftlichen Sektor hat im gleichen Zeitraum um die Hälfte abgenommen.

Finanzielle Förderungen durch externe Geldgeber

Üblicherweise haben sich externe Geldgeber für ihre landwirtschaftsbezogenen Aktivitäten auf bestimmte Gebiete konzentriert. Wenn man allerdings den Aufbau von Wertschöpfungsketten im Auge hat, bietet es sich eher an, sich an Nutzpflanzen zu orientieren, um die begrenzten finanziellen Mittel effektiver zu nutzen. Auf der regionalen Ebene ist AWWT fast immer ein isolierter Programmteil und nicht Teil einer integrierten Strategie, die Forschung, Entwicklung und Anwendung als Ganzes verfolgt (Rothschild, 2005). Die Wirksamkeit von extern finanziertem Engagement ist ferner eingeschränkt durch eine Fixierung auf Projekte. Dieses bedeutet Verpflichtungen nur für eine bestimmte Zeit und wenig Koordinierung (Tripp, 2003). Die Kommission für Afrika²⁴⁴ hat eine stärkere Hilfe für SSA befürwortet – sachlich nicht festgelegt, verlässlich, abgestimmt und verknüpft mit den Entscheidungsfindungen und haushalterischen Festlegungen des Empfängerlandes – um größere Wachstumsraten und Fortschritte bei der Erreichung der Entwicklungsziele zu fördern (Commission for Africa, 2005). Tatsächlich könnten die Hindernisse für effektive Hilfe seitens externer Geldgeber mittels direkter Hilfen für die staatlichen Haushalte, vermittelt durch Länderbüros der Geldgeber, verringert werden. Dabei kann aber die schwache Repräsentation der Anliegen der Landwirtschaften auf nationaler Ebene ein Problem sein (Rothschild, 2005), solange nicht Verfahren gefunden werden, die die Wichtigkeit des landwirtschaftlichen Bereichs profilieren und die Verfügbarkeit von Fördermitteln für AWWT erhöhen.

Ausgewogenheit der finanziellen Förderung

Die Bedeutung der Landwirtschaft kann durch ihre Verknüpfungen mit Gesundheits-, Ernährungs- und Umweltzielen unterstrichen werden. Das CAAPD von NEPAD beispielsweise ist von den afrikanischen Staats- und Regierungschefs als Rahmenvereinbarung für die Wiederbelebung von

²⁴⁴ Eine in Großbritannien im Jahr 2004 vom ehem. Premierminister Blair eingesetzte Kommission, die 2005 ihren Abschlussbericht vorgelegt hat, dazu www.commissionforafrica.info.

Wachstum in den Landwirtschaften, zur Ernährungssicherung und Entwicklung in den ländlichen Räumen Afrikas verabschiedet worden. CAAPD hat bedeutende Unterstützung erfahren, weil die Landwirtschaften durch die Erklärung von Maputo²⁴⁵ ganz oben auf die afrikanische Agenda für Entwicklungspolitik gesetzt worden ist. Die Erklärung verpflichtet die Regierungen, 10 % der öffentlichen Investitionen in den Ausbau der Landwirtschaften zu stecken (Heidhues et al., 2004).

Es gibt durchaus Möglichkeiten, die Förderung der Landwirtschaft ausgewogener zu gestalten. Zum Beispiel dadurch, dass der Beitrag der Agrikultur zu Gesundheit, Ernährung und der Erhaltung der Ökosysteme betont und womöglich quantifiziert wird. Gesundheitsfragen werden in den Entscheidungsfindungen von Agrarministerien gar nicht oder kaum berücksichtigt, obgleich gemeinsame Forschungen und entsprechende Maßnahmen seitens der Agrar- und Gesundheitsressorts enorme Verbesserungen bei kritischen gesundheitlichen Problembereichen mit sich bringen könnten (Hawkes und Ruel, 2006). Ganz ähnlich geht es bei externen Geldgebern oder Regierungsstellen zu, wenn Haushalte und Strategien beraten und entschieden werden. In Malawi ist mehr als die Hälfte der Kindersterblichkeit auf Mangelernährung zurückzuführen, ebenso viel wie auf das Konto der sogenannten „Killer“-Krankheiten²⁴⁶ geht (Rothschild, 2005). Es gibt also gute Gründe zu argumentieren, dass Teile des Gesundheitsbudgets sehr gut ausgegeben wären, wenn sie für Verbesserungen in den Landwirtschaften zur Verringerung der Kindersterblichkeit aufgewendet würden. In Uganda hat die Kooperation der für Umwelt- und Wirtschaftsfragen zuständigen Mitarbeiter des britischen Ministeriums für Internationale Entwicklungszusammenarbeit (DFID) zur Integration von umweltbezogenen Themen in die politischen und Investitionsverfahren des Plans für die Modernisierung der Landwirtschaft²⁴⁷ geführt (Yaron und White, 2002).

Ohne größere Aufmerksamkeit und Zusammenarbeit zwischen den Landwirtschafts- und Gesundheitsministerien wird AWWT weiterhin vor allem auf die Erhöhung von Erträgen anstatt auf die Ernährungsqualität und -vielfalt orientiert bleiben. Die CGIAR-Institute haben kürzlich eine

²⁴⁵ Diese ist im Juni 2004 verabschiedet worden, vgl. www.acpsec.org/summits/maputo/maputo_declaration_en.html.

²⁴⁶ Damit sind die großen Seuchen wie AIDS, Malaria, Tuberkulose gemeint.

²⁴⁷ Das ist der *Plan for the Modernisation of Agriculture*, vgl. www.pma.go.ug.

Initiative zu Agrikultur und Gesundheit gestartet, die möglicherweise zu einer interministeriellen wie auch zwischenstaatlichen Zusammenarbeit beitragen könnte. Die Verknüpfung nationaler Behörden mit regionalen Institutionen wie NEPAD und internationalen Organisationen wie FAO und WHO sind ebenfalls zielführend.

In Netzwerken können die recht begrenzten finanziellen Fördermittel und auch die Expertise effektiver genutzt werden. Netzwerke können auch besser mit Problemen wie schlechter Mittelausstattung und Fragmentierung der Agrarforschungskapazitäten umgehen. Trotz einer Steigerung der AWWT-Kapazitäten in den 1970er- und 1980er-Jahren gibt es in mehr als 50 % der Länder von SSA weniger als 100 Vollzeitstellen für Forschende; in gerade einmal fünf Ländern der Region befinden sich 40 % der Gesamtkapazität. Eine starke Orientierung auf Netzwerke bringt andererseits Komplexitätsprobleme mit sich, die die Vorteile konterkarieren können. Das Fehlen personeller Kapazitäten behindert auch die Möglichkeiten, Synergien aus Netzwerken effektiv zu nutzen. Es gibt bislang keine wirkliche Kosten-Nutzen-Bilanz der regionalen Kooperation und Integration (Toure, 2003). Für die Nutzung und Entwicklung von AWWT-Netzwerken stellt die Partizipation von Bäuerinnen und Bauern eine besondere Herausforderung dar, besonders in Gebieten, in denen sehr standortbezogene Forschungen durchgeführt werden (Burley, 1987).

Einbeziehung des privaten Sektors

Weltweit gibt es teilweise eine Entwicklung weg von der Finanzierung durch Regierungen und Geldgeber; dies wird sich fortsetzen. Kurz- und mittelfristig werden die Investitionen privater Unternehmen in AWWT in SSA gering bleiben. Gegenwärtig betragen diese weniger als 2 % der gesamten Forschungsausgaben. Das liegt zum Teil am Fehlen von Anreizen (Beintema und Stads, 2006). Mechanismen finanzieller Förderung, die zukünftig wichtiger werden könnten, sind unter anderem Steuern oder Abgaben auf Massengüter, intern aufgebrauchte Mittel, Förderungen durch lokale Regierungen und Verwaltungen und kommerzielle Verträge (IAC, 2004).

Die Rolle und Einbeziehung des privaten Sektors in die FuE zu AWWT wird anhaltend kontrovers debattiert. Eine der Fragen ist dabei, ob die Länder in SSA sich allein auf die Erkenntnisse aus etablierten wissenschaftlichen Zentren verlassen oder ob private Unternehmen durch Öffentlich-Pri-

vate Partnerschaften (ÖPP, engl. PPP) einbezogen werden sollen. Die Arbeiten zu FuE in privaten Unternehmen richten sich auf die Verbesserung von Nutzpflanzen und Techniken, die für die bäuerlichen Betriebe in reicheren Ländern von Bedeutung sind. Sie lassen solche Nutzpflanzen, die für arme und mittellose Bäuerinnen und Bauern wichtig sind, außer Betracht oder vernachlässigen sie, weil damit wenig Profit zu erwirtschaften ist. PPPs eröffnen nun die Möglichkeit, Anliegen ärmerer Bäuerinnen und Bauern zu bearbeiten unter Einbeziehung der gut ausgestatteten Labore und Institute, die von vielen privaten Unternehmen betrieben werden (IFPRI, 2005). Allerdings können PPPs auch dazu führen, dass öffentliche Forschungsgelder zu Problemen der kleinbäuerlichen Betriebe in nicht industrialisierten Ländern umgelenkt werden zu Forschungen an den gängigen kommerziellen Nutzpflanzen, die hohe Umsätze und Gewinne versprechen. Die Erkenntnisse aus Lateinamerika zeigen, dass Partnerschaften dann am besten funktionieren, wenn es ein gemeinsames Ziel und Interesse an einem bestimmten Ergebnis gibt und der Nutzen der Zusammenarbeit größer ist als die Kosten der Beteiligten, wenn die Arbeiten getrennt durchgeführt würden (Hartwich et al., 2007). PPPs werfen auch schwierige Fragen in Bezug auf Rechte an geistigem Eigentum auf, wie man am Fall des „Goldenen Reises“ sehen kann:

„Bei der Entwicklung des Goldenen Reises [...] haben Potrykus und Beyer patentierte Techniken benutzt, die mehr als einem halben Dutzend unterschiedlichen Unternehmen gehörten. [...] Nach den ersten Arbeiten war demnach der nächste Schritt, mit den Unternehmen kostenfreie Lizenzen auszuhandeln, damit Potrykus und Beyer das Material und die Techniken zur Entwicklung weiterer Sorten des Goldenen Reises benutzen durften. Syngenta hat daraufhin Verträge abgeschlossen, durch die sie die ihr gehörenden Eigentumsrechte der Organisation Golden Rice Humanitarian Board (GRHB) übertragen hat. Dem GRHB steht Potrykus vor, ihm gehören Mitglieder aus verschiedenen öffentlichen und privaten Organisationen an. Das GRHB vergibt kostenfreie Sub-Lizenzen über Technologien, die bei der Entwicklung des Goldenen Reises verwendet werden, an öffentliche Forschungsinstitute, die dann standörtlich angepasste Sorten entwickeln können, zum Beispiel in Bangladesh, China, Indien

und auf den Philippinen. Für Betriebe in Industriestaaten, die mehr als 7400 Euro Gewinn im Jahr machen, ist weiterhin eine gewerbliche Lizenz von Syngenta erforderlich. Für Bäuerinnen und Bauern in nicht industrialisierten Ländern ist die Nutzung der Technologie kostenlos. Die Ausarbeitung des Abkommens hat eine beträchtliche Zeit in Anspruch genommen.“ (IFPRI, 2005)²⁴⁸

5.2 Erarbeitung, Zugänglichkeit und Anwendung von AWWT

Angepasste Techniken

Global gesehen sind erhebliche Produktivitätsfortschritte durch den Anbau in Monokulturen erreicht worden. Mit dieser Methode können die betriebswirtschaftlichen Vorteile einer Spezialisierung und großer Volumina ausgeschöpft werden. Für SSA dürfte ein pragmatischer Weg darin bestehen, die bestehenden Bewirtschaftungsweisen – nahezu 90 % aller afrikanischen Bäuerinnen und Bauern betreiben eine diversifizierte Erzeugung – zu optimieren, indem deren besondere Vorteile genutzt werden (IAC, 2004). Tatsächlich bleiben in SSA viele Techniken sozusagen im Regal stehen, da sie eher für spezialisierte statt für diversifizierte Betriebe taugen und/oder weil sie unter den besonderen Umweltbedingungen der Region nicht anwendbar sind. Um aber die Nachhaltigkeits- und Entwicklungsziele zu erreichen, ist es erforderlich, dass sich neue Techniken langfristig in Naturverträglichkeit der Landwirtschaft einpassen und zugleich die Wirkungen berücksichtigen, die sie auf andere Ökosysteme, die für die Verbesserung der Lebensbedingungen und die Umwelträume wichtige Leistungen erbringen, ausüben.

Es besteht zunehmend ein Konsens, dass für diversifizierte kleinbäuerliche Betriebe der beste Weg in die Zukunft die Zusammenarbeit in der Forschung mit den Bäuerinnen und Bauern und anderen Gruppen vor Ort ist. Dabei rücken die Perspektiven der lokalen Bevölkerungen in den Mittel-

²⁴⁸ Um die Bewertung des sog. Goldenen Reises gibt es anhaltend eine streitige Debatte. Einer der Kernpunkte betrifft das Vertrauen in oder eben Misstrauen gegenüber multinationalen Konzernen wie Syngenta, ob diese bereit sind, dauerhaft auf Lizenzgebühren zu verzichten oder ob sie nurmehr den vorübergehenden Verzicht als Mittel der Marktöffnung nutzen, vgl. www.goldenrice.org.

punkt der Forschungsarbeiten. Es gibt allerdings keine Gewissheit, dass diese Strategie in der Zukunft erfolgreich sein wird und wie sie genau umgesetzt werden kann (Omamo, 2003). Viele derartige Empfehlungen beruhen nicht auf wissenschaftlich belegten Auswertungen, sondern sind Forderungen nach neuen und intuitiv einleuchtenden Vorgehensweisen. Dass die Situation in den Landwirtschaften von SSA relativ zu anderen Regionen der Erde schlecht ist, weist allerdings darauf hin, dass Veränderungen notwendig sind. Ausgehend von der Kritik an früheren AWWT-Entwicklungen – zum Beispiel dass Techniken nicht angemessen auf die Bedürfnisse der Bäuerinnen und Bauern abgestimmt sind oder dass mit unrealistischen Anbauergebnissen aus Versuchsstationen gearbeitet wurde – könnten beteiligungsorientierte und ganzheitliche Vorgehensweisen große Erfolge zeitigen.

Partizipatorische Vorgehensweisen in FuE

Partizipatorische Vorgehensweisen werden von vielen Beteiligten zunehmend als ein Weg akzeptiert, auf dem Lösungen für Probleme der bäuerlichen Betriebe von diesen wahrscheinlich auch angenommen werden (Ashby et al., 2000; Ngugi, 2005). Beteiligungsorientierte Pflanzenzüchtung (PPB) und andere Forschungen unter aktiver Beteiligung von Bäuerinnen und Bauern verlagern die Kontrolle über die Forschungsthemen und erlauben es, eine größere Vielfalt von Interessierten in die Forschung einzubeziehen. Auf diese Weise können auch die unterschiedlichen Bedürfnisse von Frauen und Männern an technischen Innovationen berücksichtigt werden. Das Paradigma der Einbeziehung von Bäuerinnen und Bauern in die Forschung beruht auf starken wissenschaftlichen Belegen (Pretty und Hine, 2001). Die Förderung von deren technischen Fertigkeiten und Fähigkeiten zur Mitarbeit in der Forschung sowie ihre Mitwirkung an Technikentwicklungen als Entscheidungsträger führt zu Innovationen, die stärker auf ihre Prioritäten, Bedürfnisse und Begrenzungen eingehen. Eine derartige Vorgehensweise trägt dazu bei, Forschung mehr durch die Nachfrage zu steuern und auf die wachsenden Bedürfnisse der Bäuerinnen und Bauern angemessen Rücksicht zu nehmen. Dadurch können Techniken entwickelt werden, die die Bedürfnisse und Prioritäten der bäuerlichen Betriebe betreffen. Viele der partizipatorischen Methoden, die vorgeschlagen und umgesetzt worden sind, spiegeln die Vielfalt der standörtlichen und sozialökonomischen

Gegebenheiten wider. Sie illustrieren zugleich sehr deutlich die Entfernung zwischen kontrollierten wissenschaftlichen Laborexperimenten und der Wirklichkeit der Agrikulturen in großen Teilen von SSA. Die Ausarbeitung und Anwendung eines breiten Spektrums von Techniken zum Sammeln, Speichern und Schutz von Wasser in Ostafrika wird jedenfalls zum Teil auf die gemeinschafts- und beteiligungsorientierten Vorgehensweisen zurückgeführt, die statt der üblichen hierarchischen Abläufe in der Technikforschung und -beratung angewendet worden sind (Lundgren, 1993).

Generell ist nicht bewiesen, dass partizipatorische Vorgehensweisen effektiver als frühere Methoden sind (Farrington und Martin, 1988; Bentley, 1994). Sie könnten auch durch die bestehenden institutionellen Strukturen in vielen Ländern von SSA, auch in den NARS, behindert werden (Hall und Nahdy, 1999). Einige spezielle Rückschläge für und Kritik an bäuerlich geleiteten und beteiligungsorientierten Abläufen sind erkennbar. Zum ersten gab es eine starke Betonung der Ernährungssicherheit. Dem Aufbau von Wertschöpfungsketten durch die Vermarktung und Verarbeitung von Erzeugnissen wurde dabei nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt. Eine stärkere Einbeziehung privater Unternehmen und die Anerkennung der Rolle der Märkte kann aber die Relevanz und weitere Verbreitung von angepassten Techniken erhöhen (Heemskerk et al., 2003). Zum zweiten sind partizipatorische Methoden vor allem bei angewandter Forschung und Technologietransfer zum Zuge gekommen, sodass sie bislang wenig signifikante wissenschaftliche Daten erzeugt haben (Probst et al., 2003). Dieser Umstand rührt zum Teil daher, dass Wissenschaftler nicht an langfristigen partizipatorischen Forschungsvorhaben teilgenommen haben. Dies wiederum ist Folge eines Gratifikationssystems in den Wissenschaften, das auf der Erzeugung von Daten auf der Meso- und Makroebene²⁴⁹ basiert (Probst et al., 2003).

Es kann sich wegen der großen Varianz zwischen den untersuchten Feldern als unmöglich herausstellen, von partizipatorischen Feldversuchen statistisch valide Daten zu erhalten. Das Ziel kann nämlich sein, Ergebnisse

²⁴⁹ Hier wird ein grundlegendes, sozusagen systemisches Problem der agrikulturellen Forschung angesprochen. Aus den unglaublich vielfältigen Situationen und Standorten der landwirtschaftlichen Praxis lassen sich schwer allgemeine Daten – noch dazu solche, die man untereinander gut vergleichen kann, gewinnen. Eben solche Datengenerierung ist aber in den natur- und wirtschaftswissenschaftlichen Teilen der Agrarwissenschaften als wissenschaftlich besonders relevant angesehen.

zu erhalten, die für den Kontext eines bestimmten Anbauverfahrens zufriedenstellend sind. Solche Ergebnisse wiederum sind in den üblichen wissenschaftlichen Journalen kaum zu veröffentlichen²⁵⁰ (Mavedzenge et al., 1999). Zum Dritten sind partizipatorische und integrative Vorgehensweisen oftmals auf bestimmte lokale Situationen ausgerichtet und nutzen spezifisches lokales und traditionelles Wissen. Ihre Ergebnisse können mithin nicht einfach auf andere oder größere räumliche Situationen übertragen werden. Solche Vorhaben sind außerdem relativ teuer.²⁵¹ Soweit Vorhaben sich vor Ort durch die Kooperation mit bäuerlichen und anderen Gruppen der Gemeinschaft als erfolgreich herausgestellt haben, ist es sehr wichtig zu verstehen, wie beteiligungsorientierte Vorgehensweisen so ausgestaltet werden können, dass sie mit einer großen Zahl von Bäuerinnen und Bauern durchgeführt werden können, um weiterreichende Wirkung zu erzielen, ohne dass die Vorteile der direkten Beteiligung für die Einzelnen wie für die Gemeinschaft verringert werden. Schließlich können auch in dem Fall, in dem die Forschung angebotsorientiert arbeitet, die Bedürfnisse, Anforderungen und Bedingungen der Bäuerinnen und Bauern in SSA Informationen für die Richtung der Forschung bereitstellen (Rothschild, 2005). Beispielsweise gibt es eine ganze Reihe von erfolgreichen Projekten zu integriertem Umgang mit Schädlingen und Krankheiten wie auch zur Anpassung an Klimaveränderungen, die zwar von Wissenschaftlern geleitet werden, aber partizipatorische Elemente besitzen.

Ein ganz besonders wichtiger Aspekt, der bisher in der Debatte um partizipatorische Verfahren, soweit diese sich mit landwirtschaftlicher Beratung befassen, wenig Aufmerksamkeit erfahren hat, sind die Sprachen. Projekte und Agenturen, die sich um landwirtschaftliche Entwicklung kümmern, werden zumeist in Sprachen abgewickelt, die nicht diejenigen sind, in denen Bäuerinnen, Bauern und ländliche Gemeinschaften sich im Alltag verständigen und das lokale Wissen kommunizieren (Chaudenson, 2004). Man wird nicht behaupten können, dass dies ein Grund für den schwierigen Zustand der Landwirtschaft ist, aber es ist jedenfalls ein Aspekt, um den die Forschung sich bislang wenig gekümmert hat. SSA ist die einzige Region auf der Welt, in der die öffentlichen Bildungseinrichtungen, Regierungs-

²⁵⁰ Das liegt daran, dass üblicherweise in diesen Journalen sogenannte generalisierbare Ergebnisse bevorzugt werden.

²⁵¹ Insbesondere sind sie personalintensiv, auch was die Verständigungsprozesse angeht.

stellen und Verwaltungen in Sprachen stattfinden, die von der Muttersprache nahezu aller Bürger verschieden ist. Es gibt durchaus anekdotische Belege dafür,²⁵² dass diese Sprachkluft in den Landwirtschaften von SSA zu einem ungenügenden Verständnis von Technik und Wissenschaft führt (Fagerberg-Diallo, 2002). Die Beteiligung der Bäuerinnen und Bauern kann erforderlich werden lassen, dass die lokalen Sprachen benutzt werden, um überhaupt auf die Bedürfnisse der Beteiligten eingehen zu können. Trotz einiger Probleme haben partizipatorische Vorgehensweisen durchaus das Potenzial, die Nutzung von AWWT zu verbessern.

Techniken, die zu diversifizierten Bewirtschaftungsweisen passen

Eine beteiligungsorientierte Vorgehensweise, die zunehmende Unterstützung erfährt, ist die Entwicklung eines Bündels von Techniken, die sich auf die Vielfalt auf den Äckern der Bäuerinnen und Bauern beziehen (Weber, 1996; Wezel und Rath, 2002). Hier suchen nicht Forscher nach der ‚besten‘ Technik unter kontrollierten Bedingungen, sondern arbeiten mit Bäuerinnen und Bauern zusammen in der Entwicklung verschiedener Techniken, die unter den wechselhaften Witterungsbedingungen, der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Ressourcen und den Wechselfällen der Märkte stabil und zuverlässig genutzt werden können. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese Techniken von Bäuerinnen und Bauern, Wissenschaftlern, gemeinsamen Arbeiten oder von der Anwendung traditioneller und lokaler Praktiken herrühren. Viele Techniken sind nur einer kleinen Gruppe von Bäuerinnen und Bauern bekannt – sie könnten aber für viele weitere von Interesse sein. Solche Techniken können identifiziert, überprüft und dann in einen Bündel von Techniken, einschließlich IuK-Techniken, aufgenommen werden, aus dem die bäuerlichen Betriebe sich die passendsten aussuchen können. Dieses Vorgehen hebt sich von dem üblichen ab, bei dem einige wenige Techniken von Wissenschaftlern als vielversprechend ausgesucht und dann den bäuerlichen Betrieben durch die Beratungsdienste anempfohlen werden. Wenn den Bäuerinnen und Bauern ein Bündel von Techniken angeboten wird, dann können sie je nach ihren besonderen Bedingungen – Bodenverhältnisse, Wasserverfügbarkeit und -verteilung im Jahresverlauf, Zugang zu Krediten und Versicherungen – die für sie geeignetsten

²⁵² Andere, eher systematische Belege gibt es nicht, weil das Problem nie mit solchen Mitteln untersucht worden ist.

auswählen. Untersuchungen haben gezeigt, dass kleinbäuerliche Betriebe in allen Teilen der Welt, auch in SSA, am besten Techniken übernehmen und mit ihnen arbeiten können, wenn sie ihre eigenen Anbaupraktiken verstanden haben (Hall, 2001). Derartige Untersuchungen gibt es bislang allerdings erst wenige.

Lernen von anderen Regionen der Welt

In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat das Internationale Agrarforschungsinstitut für Landwirtschaft in den Tropen (CIAT) beachtenswerte Erfahrungen mit der Entwicklung, Nutzung und Verbreitung von partizipativen Forschungsstrategien und anderen innovativen Methoden zur entwicklungsorientierten Agrarforschung gemacht, die auf die Bedürfnisse armer und mittelloser Bäuerinnen und Bauern zugeschnitten sind (Ashby et al., 2000). Das *Comité de Investigación Agrícola Local*, das kommunale Agrarforschungskomitee (CIAL), ist eine forschungsbezogene Dienstleistungseinrichtung, die in bäuerlicher Hand ist. Das Komitee wird aus Bäuerinnen und Bauern je nach ihrem Interesse an Forschung und ihrer Bereitschaft zur Mitarbeit ausgewählt. Die vom Komitee durchgeführten Forschungen werden an den Prioritäten ausgerichtet, die in gemeinsamen Beratungen, an denen alle Bäuerinnen und Bauern teilnehmen können, ermittelt werden. Die Ergebnisse der Experimente werden der Gemeinschaft berichtet. Jedes Komitee hat einen kleinen Haushalt, aus dem die Kosten und Risiken der Forschung bestritten werden. Es wird von einem ausgebildeten Moderator so lange begleitet, bis es seine Angelegenheiten selbständig regeln kann. In Lateinamerika und der Karibik gibt es inzwischen mehr als 400 CIALs in acht Staaten.²⁵³ Eine Reihe von Studien haben die Wirkung dieser Vorgehensweisen zur Befähigung und Berechtigung von Bäuerinnen und Bauern zur Teilnahme an der Forschung in Bezug auf die Übernahme von Techniken und die Lebensgestaltungsmöglichkeiten untersucht. Die Teilnahme der Bäuerinnen und Bauern zu verschiedenen Phasen der Ausarbeitung der Forschungsfragen und -methoden beeinflusst die Ausrichtung der Forschung, setzt andere Prioritäten und identifiziert andere Nutznießer. Dadurch wird auch die Gestaltung der Techniken wie die Akzeptanz oder Übernahme durch die angestrebten Nutzer beeinflusst (Lilja, 2003).

²⁵³ Vgl. hierzu www.ciat.cgiar.org/work/latinamerica/pages/participatory_research_lac.aspx.

Eine Beteiligung von Bäuerinnen und Bauern in den frühen Phasen der Technikentwicklung hat sich als wichtig für die Relevanz und Eignung von Techniken erwiesen. Auf diese Weise wird zugleich deren Wirkung schlussendlich erhöht (Johnson et al., 2003). So wurde zum Beispiel als direkte Wirkung der Partizipation in der Entwurfsphase eines Forschungsvorhabens der Fokus vom integrierten Pflanzenschutz zum integrierten Pflanzenbau verschoben. Dadurch wurden Sortenwahl, Gesundheit von Saatgut und Pflanze, Nährstoffversorgung ebenso wie betriebswirtschaftliche und Vermarktungsfragen einbezogen. Durch diese Erweiterung wurde die Akzeptanz und Aufnahme der Forschungsergebnisse erheblich erweitert. CIAT arbeitet mittlerweile daran, derartige partizipatorische, die Position der Bäuerinnen und Bauern stärkende Forschungsverfahren für Ost- und Zentralafrika anzupassen und mit ihnen praktische Erfahrungen zu sammeln.

Partizipatorische Technik- und Produktentwicklung

Gemeinschaftsorientierte Entwicklung (CDD) stellt den Versuch dar, die Kontrolle über Entscheidungen und Ressourcen in die Hände von Gruppen aus den Gemeinschaften zu legen. Diese arbeiten meistens partnerschaftlich mit nachfrageorientierten Hilfsorganisationen und Dienstleistern zusammen, wie gewählten Regierungen, Agenturen der nationalen Regierungen, privaten Unternehmen und NROs (Dongier, 2002). CDD bemüht sich, Rechte und Fähigkeiten armer und mittelloser Menschen zu stärken, wirtschaftliche Aktivitäten und den Umgang mit Ressourcen zu organisieren, Dienste für die soziale Infrastruktur bereitzustellen, die Regierungsführung zu verbessern und die Sicherheit der ärmsten Mitglieder der Gesellschaften zu erhöhen. Die Anwendungsmöglichkeiten von CDD sind für solche Güter und Dienstleistungen am größten, die in kleinerem Umfang benötigt werden, die nicht komplex sind und eine Zusammenarbeit vor Ort erfordern. Dazu gehören Gemeinschaftsgüter wie Weidegründe oder Bewässerung mit Oberflächenwasser, öffentliche Güter wie die Unterhaltung von Gemeindestraßen und zivilgesellschaftliche Güter wie Redefreiheit und die Erhebung von Daten zur Entwicklung der Gesellschaft.

Wenn Entwicklungsarbeit sich direkt auf arme und mittellose Menschen verlässt, sie wertschätzt und als Partnerinnen und Partner behandelt, auf ihre Institutionen, Lebensgrundlagen und Handlungsmöglichkeiten auf-

baut, dann, so zeigen die Erfahrungen, hat CDD das Potenzial, landwirtschaftliche Entwicklung und Armutsbekämpfung stärker an den Bedürfnissen der Menschen auszurichten, mehr Menschen einzubeziehen, nachhaltigkeitsorientierter und kosteneffektiver zu gestalten als übliche zentralisierte Vorgehensweisen. CDD kann diese Vorzüge am besten entfalten, wenn bestimmte Bedingungen gegeben sind:

- Die örtlichen Regierungen und Verwaltungen sind stark genug, um organisatorische und technische Unterstützung, angemessene Ausstattung, Entscheidungsautorität und Verfahren zur Beteiligung der Bevölkerung zu gewährleisten.
- Ländliche Gemeinschaften und bäuerliche Vereinigungen sind von Gesetzes wegen berechtigt und praktisch in der Lage, ihre Kapazitäten zu einer umfänglichen Teilnahme bei allen Fragen der Entwicklung der Landwirtschaft – zum Beispiel bei Kreditverträgen oder der Erarbeitung und Umsetzung von Programmen und Projekten – aufzubauen und einzubringen.
- Zwischen Forschungsinstitutionen, Beratungsdiensten und Technik-anwendern gibt es Verknüpfungen zum Wissens- und Erfahrungsaustausch zu den relevanten Fragen.
- Rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen befördern, dass lokale Gemeinschaften zu Eigentümern der Dienstleistungen und Infrastrukturen werden.

CDD haben ermutigende Ergebnisse im Senegal, in Tansania und in Indien gezeitigt. In den 1990er-Jahren haben in Indien einige bescheidene Experimente mit dem Ziel begonnen, örtliche Gemeinschaften mit Ressourcen und Autorität auszustatten. In einigen Fällen waren die Resultate ungeheuerlich erfolgreich, sodass Armut und Mittellosigkeit zurückgingen. Eine zentrale Lehre aus den Erfahrungen der Länder ist die: Wenn klare Spielregeln, Zugang zu Informationen und eine angemessene Ausstattung und finanzielle Unterstützung gegeben sind, dann können arme Frauen und Männer sich selbst effektiv organisieren, um die wichtigsten Aufgaben der Gemeinschaft herauszufinden, Probleme vor Ort anzugehen und partnerschaftlich mit lokalen Regierungen und anderen Institutionen zusammenzuarbeiten.

Landwirtschaftliche Beratung und Möglichkeiten zum Kapazitätsaufbau

Obwohl ländliche Gemeinschaften in SSA über eine lange Geschichte von Selbsthilfe und gemeinschaftlicher Entwicklung verfügen, war es lange Zeit die Norm, dass Entwicklung und Verbreitung von AWWT von „oben nach unten“ stattfand.²⁵⁴ Den ländlichen Gemeinschaften wurden weder Mittel noch Entscheidungsbefugnisse an die Hand gegeben. Die Stimmen sozial ausgegrenzter Gruppen wie Frauen oder Minderheiten wurden zumeist nicht gehört. Typisch war, dass es zwischen unterschiedlichen öffentlichen Agenturen und NROs zu Überschneidungen bei den Zuständigkeiten und unabgestimmten Aktivitäten der Beratungsorganisationen kam. Den Mitarbeitern der Beratungsdienste fehlten oft die einfachsten Mittel wie Fahrzeuge, Treibstoff oder anderes Material, um ihre Arbeit ausführen zu können. In vielen Ländern von SSA hat die hierarchische Vorgehensweise, bei der eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung ihre Techniken an die Beratungsdienste leitet und diese sie weiterreichen an die Bäuerinnen und Bauern – eine Vorgehensweise, die durch die Hochschulausbildung noch verstärkt wird, in der Wissenschaftler speziell für eine Arbeit in den wissenschaftlichen Instituten ausgebildet werden –, in Bezug auf die am meisten genutzten Marktfrüchte relativ gut gewirkt. In Bezug auf Verbesserungen bei der Selbstversorgung und Lebensmittelerzeugung hat sie hingegen wenig Erfolg gebracht (Hall und Nahdy, 1999). Der typische lineare Beratungsablauf, der in SSA praktiziert wurde, kennt keine Rückmeldeschleifen von den Bäuerinnen und Bauern zu den Forschern. Außerdem schätzt er wissenschaftliches Wissen und Lernen höher als die eher informellen Formen des Lernens unter den Bäuerinnen und Bauern und das lokale und traditionelle Wissen, das nicht schriftlich kodifiziert ist (Ochieng, 2007).

In Äthiopien gibt es das Partizipatorische Beratungssystem für Demonstrationen und Ausbildung (PADETES). Es wurde nach einer kritischen Evaluation früherer Beratungsstrukturen im Land entwickelt. Es greift heutige Erkenntnisse zur Beratung auf und versteht Forschung, Bildung und Erziehung ebenso wie Beratung als Teile eines Wissenssystems. PADETES legt gleichen Wert auf die Ausbildung menschlicher Fähigkeiten wie auf die Weitergabe von angepassten und bewährten Techniken. Die Durchführung von Beratungen ist eine ausschließliche Zuständigkeit der Regionalen

²⁵⁴ Diese Vorgehensweise wird in der wissenschaftlichen Literatur als ‚lineares Modell‘ beschrieben.

Landwirtschaftlichen Büros. Hingegen hat das Bundeslandwirtschaftsministerium die Aufgabe, landwirtschaftliche und darauf bezogene politische Programme auszuarbeiten und vorzulegen. Auf Anfrage kann es mittels interregionaler Entwicklungsprogramme und/oder -projekte Verteilungs- und Koordinierungsaufgaben wahrnehmen und für die Beratungsmitarbeiter in den Regionalen Landwirtschaftlichen Büros technische Beratungs- und Fortbildungsleistungen zur Verfügung stellen (Ejigu, 1999).

Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von Methoden, um Bäuerinnen und Bauern in Bezug auf Forschung und Beratung aus- und fortzubilden. Bäuerliche Feldschulen (FFS) nutzen einen erwachsenenbildnerischen Zugang über das „Lernen durch Tun“ und interaktives Lernen (Ochieng, 2007), durch den Wissen, Fertigkeiten und eine Wahrnehmung der eigenen Möglichkeiten vermittelt werden. FFS ermöglichen es auch, dass lokales und traditionelles Wissen in die Ausarbeitung neuer Verfahren eingebettet wird. Bäuerliche Feldschulen waren zusammen mit Maßnahmen zur Förderung der Nachfrage erfolgreich bei der Einrichtung von Erzeuger- und Verbrauchermärkten für eine orangefleischige Süßkartoffel mit hohem Vitamin-A-Gehalt im östlichen und südlichen Afrika²⁵⁵ (Ochieng, 2007). Schwierigkeiten mit den bäuerlichen Feldschulen liegen in den relativ hohen anfänglichen Aufwendungen, die erforderlich sind, in hohen Fortführungs- und Wiederholungskosten und in einer Tendenz, ärmere Bäuerinnen und Bauern auszuschließen (Davis, 2006).

Insoweit leiden die FFS an der gleichen Problematik wie andere öffentliche Beratungsdienstleistungen: Sie benötigen eine zuverlässige Finanzierung. In Kenia kosten FFS, die von Beratungseinrichtungen durchgeführt werden, bis zu 450 Euro für eine Gruppe von 25 bis 30 Bäuerinnen und Bauern; wenn sie von Bäuerinnen und Bauern durchgeführt werden, fallen nur etwa 225 Euro Kosten an (Onduru et al., 2002). Wenn einmal die Zuschüsse von dem Internationalen Fonds für die Entwicklung des Integrierten Pflanzenbaus und Pflanzenschutzes (IFAD-IPPM) aufgebraucht sind, lösen sich die FFS wahrscheinlich auf – es sei denn, es können örtliche Finanzierungen aufgebaut werden (Onduru et al., 2002). Da häufiger durch die FFS eine erhebliche Erhöhung der Erträge erreicht worden ist, könnte

²⁵⁵ Dies geschah in Kooperation mit dem für Kartoffeln zuständigen internationalen Forschungsinstitut, vgl. www.cipotato.org.

es Möglichkeiten einer Selbstfinanzierung durch bäuerliche Gruppen geben, wie dies in anderen Gegenden Kenias schon der Fall war.

Die Erkenntnisse aus den FFS können in relativ einfachen Beratungsmitteln dokumentiert werden (Onduru et al., 2002). In Uganda hat es eine Hinwendung zu einer dezentralen Beratung gegeben, die durch verschiedene Organisationen und mit unterschiedlichen Methodiken durchgeführt wird. Besonders wichtig ist, dass die Beratungsdienste so arbeiten, dass sie direkt auf die von den Bäuerinnen und Bauern festgestellten und vorgetragenen Bedürfnisse eingehen.

Alle die neuen Beratungsmethoden, die stärker auf die Bauern eingehen, weniger hierarchisch und stärker mit der Forschung verbunden sind, benötigen Beratungsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter mit anderen Fähigkeiten und Fertigkeiten als sie gegenwärtig haben und als sie üblich gewesen sind. Hier liegt eine Handlungsmöglichkeit in Fortbildungen und Diplomkursen in der Mitte der Berufstätigkeit, die in Uganda verfolgt wird. Als Folge der schwindenden staatlichen Finanzierung der Beratungsdienste werden manche Beratungsleistungen kostenpflichtig. Dadurch können zwar mehr Beratungen angeboten werden, aber die ärmsten Bäuerinnen und Bauern werden davon ausgeschlossen. Beratungsleistungen von privaten Unternehmen beziehen sich zumeist nur auf die Versorgung mit Produktionsmitteln wie Saatgut oder mineralischen Düngern und den Kauf von landwirtschaftlichem Gerät.

Relevanz der NARS für veränderte AWWT-Paradigmen

In vielen Ländern von SSA findet der überwiegende Teil der Agrarforschung in den NARS statt und wird daher wesentlich von diesen geprägt (Hall und Nahdy, 1999). Die Aufnahme partizipatorischer Forschungsverfahren im Rahmen der NARS wird durch mehrere Faktoren behindert: Fragen der professionellen Identität, fehlende Fertigkeiten zur Durchführung solcher Forschungen und ein Gratifikationssystem, in dem es Forschern zum Nachteil gereicht, dass sie Ergebnisse derartiger Forschungen meistens nicht in den hoch bewerteten akademischen Journalen publizieren können (Hall und Nahdy, 1999). In der Beratung werden im Wesentlichen die jeweiligen offiziellen Staatssprachen verwendet. Es gibt zwar keine wissenschaftlichen Belege, wohl aber Grund zu der Annahme, dass die Verwendung von einheimischen Sprachen in Forschung und Beratung eine

wesentliche Wirkung auf Beteiligung, Relevanz und Ergebnisse haben könnte.

Es gibt eine ganze Reihe von Bemühungen, die Relevanz der NARS zu erhöhen. Von diesen sollen im Folgenden das Rahmenkonzept für Innovationssysteme und die Integrierte Entwicklungsorientierte Agrarforschung vorgestellt werden. Ein Innovationssystem kann als Netzwerk von Organisationen oder Akteuren samt den Institutionen und politischen Maßnahmen, die deren Verhalten beeinflussen, beschrieben werden, das neue Erzeugnisse, Verfahren und Organisationsformen für wirtschaftliche Verwendungen hervorbringt (Hall et al., 2006). Das Augenmerk liegt bei der Analyse von Innovationssystemen auf dem Zusammenspiel zwischen den beteiligten Akteuren und ihrer Einbettung in institutionelle und politische Zusammenhänge. In die Erarbeitung, Verbreitung, Anpassung und Nutzung von Wissen, das für die agrikulturelle Erzeugung und Vermarktung von Bedeutung ist, können viele Akteure im öffentlichen und privatwirtschaftlichen Bereich einbezogen sein. Anstatt die öffentlichen Forschungs- und Beratungsinstitutionen als entscheidende Instanzen der Veränderungen in der Landwirtschaft zu interpretieren, anerkennt das Rahmenkonzept für Innovationssysteme, dass

- ein breites Akteursspektrum außerhalb staatlicher Instanzen eine wichtige Rolle spielt,
- die relative Bedeutung verschiedener Akteure sich im Laufe des Innovationsprozesses verändert,
- mit Veränderungen der Bedingungen und Lernprozessen bei den Akteuren sich Rollen entwickeln können und
- Akteure mehrere Rollen spielen können – manchmal als Wissensquellen, manchmal als -suchende und manchmal als Koordinatoren von Verknüpfungen zwischen anderen Akteuren (Hall et al., 2004).

Dieses Verständnis von Innovationssystemen geht davon aus, dass die Einbeziehung von Interessierten und deren Bedürfnissen den Blickwinkel und die Richtung der Innovationsprozesse bestimmt. Diese Prozesse werden nicht allein durch Märkte artikuliert, sondern ebenso auf anderen Wegen wie einer Zusammenarbeit zwischen Nutzern und Erzeugern von Wissen oder einer wechselseitigen Beteiligung in Organisationen, zum Beispiel in

Vorständen oder Beiräten. Dieser konzeptionelle Ansatz wird gegenwärtig in verschiedenen Zusammenhängen in SSA ausprobiert.

Das Forum für Agrarforschung in Afrika (FARA) probiert innovative Partnerschaften und Innovationsplattformen aus, mit denen ein besseres Verständnis davon gewonnen werden soll, wie systematisch Innovationen zwischen Forschern, Praktikern, Politikern, Vermarktern und ländlichen Gemeinschaften organisiert werden können, die für Endnutzer nützlich, bezahlbar und zugänglich sind. Die Innovationsplattformen stellen einen Raum – nicht unbedingt im materiellen Sinn – bereit, in dem sich Interessierte um bestimmte Themen gruppieren. Eine prototypische Innovationsplattform bringt Forscher aus unterschiedlichen Disziplinen, Vertreter privater Unternehmen (Agrarchemie, Händler, Marktinformationsfirmen, Mikrofinanzdienstleister), Praktiker (NROs, Beratungsdienste), Entscheidungsträger, ländliche Gemeinschaften und bäuerliche Organisationen zusammen. Diese Vorgehensweise wird in verschiedenen Ländern von SSA im Rahmen des SSA-Challenge-Programms ausprobiert und ausgewertet (FARA, 2007).

Verschiedenheit der Böden

Eine gewaltige Herausforderung in SSA liegt in der Verschiedenheit der Böden, wodurch generalisierte Empfehlungen für viele Bäuerinnen und Bauern nicht hilfreich sind (Bindraban und Rabbinge, 2003). Die hochgradige Verschiedenheit legt es nahe, dass zusätzlich zu den oben genannten Technik-Bündeln Methoden für Entscheidungsfindungen unter den je gegebenen Bodenbedingungen vorhanden sein sollten. Solche methodischen Werkzeuge würden auch der Kritik an partizipatorischen Vorgehensweisen, dass diese nämlich nicht verallgemeinerbar wären, entgegenkommen können. Möglichkeiten für eine solche Art der Präzisionslandwirtschaft gäbe es von der technisch fortgeschrittenen Satellitenbeobachtung bis zu relativ einfachen Erfassungsmethoden, die auf den Beobachtungen der Bäuerinnen und Bauern auf ihren Feldern beruhen (Gandah et al., 2000).

Systemmodellierungen für beteiligungsorientierte Forschung

Es gibt Computermodelle, mit deren Hilfe mittellose Bäuerinnen und Bauern in SSA den optimalen Gebrauch von Pflanzenresten, Düngern und ver-

schiedenen Arten der Landnutzung bestimmen können (Mando, 1997; Ibrahim et al., 1988; Sissoko, 1998; Sawadogo und Stamm, 2000; Slingerland, 2000; Kanté, 2001; Schiere et al., 2002). Die Verbindung zwischen solchen Modellierungen und partizipatorischen Forschungen kann die Zusammenarbeit von Bäuerinnen und Bauern mit Wissenschaftlern und damit den ganzen Forschungsprozess befördern (CIAT, 2002). IuK-Techniken mitsamt den geografischen Informationssystemen (GIS) können dabei behilflich sein, komplexe biophysikalische Bedingungen zu verstehen (Bindraban und Rabbinge, 2003). GIS stellen eine Reihe von Zugängen und Methoden bereit, die für eine Entwicklung der Landwirtschaften in SSA genutzt werden können.

Neuere Entwicklungen in den IuK-Techniken erlauben es, nach den Möglichkeiten für eine optimale räumliche und zeitliche Nutzung von Düngern und Pestiziden zu suchen, oftmals indem GIS, direkte Beobachtung und Fernerkundung kombiniert werden. Auf diese Weise kann auch die Arbeitsproduktivität erhöht werden. In vielen Teilen des Kontinents, zum Beispiel in Kenia, haben die IuK-Techniken den Bäuerinnen und Bauern einen Zugang zu Marktinformationen ermöglicht, sodass sie ihre Verhandlungsposition verbessern konnten. Obwohl derartige Techniken in vielen Teilen Afrikas noch nicht genutzt werden, strahlen Erfolgsgeschichten wie die aus Indien doch aus, dass solche Techniken auch in armen Regionen verwendet werden können. Die Nutzung von IuK-Techniken hat darüber hinaus ermöglicht, dass zuverlässige statistische Daten zur landwirtschaftlichen Erzeugung aus entfernt liegenden agrarökologischen Gebieten mit heterogenen Erzeugungssystemen erhoben werden können. In den Ländern von SSA, in denen IuK-Techniken nicht so verfügbar sind, dass sie ständig für einzelne bäuerliche Betriebe hilfreich sein können, können gleichwohl einfache Programme zur Entscheidungsunterstützung partizipatorische Vorgehensweisen stärken, indem Bäuerinnen und Bauern Techniken identifizieren und übernehmen können, die zu ihren speziellen Betriebsbedingungen passen.

Patente für Biotechniken und genetische Transformationen

Die allermeisten Lebensmittel und ebenso das Futter für die Tiere werden in SSA aus Saatgut, das vom Vorjahr aufgehoben und von Sorten, die von

den Bäuerinnen und Bauern über Jahrzehnte entwickelt wurden, erzeugt – mit keiner oder ganz geringer finanzieller Unterstützung durch Regierungen oder externe Geldgeber. Eines der entscheidenden Bedenken hinsichtlich der modernen Biotechnologie in der Landwirtschaft und besonders hinsichtlich gentechnisch veränderter Nutzpflanzensorten besteht darin, dass sie zu einer Unterbrechung des wiederkehrenden jährlichen Aussaat-Ernte-Vorrat-Aussaat-Rhythmus führen könnte. Daraus würden die Industrieländer auf Kosten der nicht industrialisierten Länder Vorteile gewinnen (Fok et al., 2007). Denn die neuen Techniken – dazu gehört inzwischen auch Saatgut – werden zumeist in reicheren Ländern entwickelt. Die damit erworbenen Eigentumsrechte beanspruchen dann eine weltweite Gültigkeit.

Aufrechterhaltung von Ausnahmen bei Patentrechten

Deswegen befürwortet eine Reihe von Organisationen, unter ihnen der Rat für Rechte an geistigem Eigentum bei der WTO, die Fortführung von Ausnahmen bei der Anwendbarkeit von Patenten für SSA nach Artikel 27, Absatz 3 b des WTO-Abkommens²⁵⁶ und die Normierung eines Schutzes für traditionelles AWWT, zum Beispiel bei den Verhandlungen der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO).²⁵⁷ Die Länder von SSA haben sich bei den Umsetzungsverhandlungen zur Konvention über biologische Vielfalt (CBD) und zum Internationalen Abkommen über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft²⁵⁸ gegen Einschränkungen des Rechts von Bäuerinnen und Bauern zu Aufbewahrung und Austausch von Saatgut gewehrt. Diese Auffassungen stimmen mit denen in der CGIAR überein. Das IITA zum Beispiel erklärt ausdrücklich, dass es für seine Entwicklungen (Saatgut, Material oder Techniken) regelmäßig weder Patent- noch Sortenschutzrechte beantragt. Das IITA sieht darüber hinaus den rechtlichen Schutz geistigen Eigentums auch nicht als ein Mittel zu seiner Re-Finanzierung.

²⁵⁶ In Art. 27, Abs. 3 des *Multilateralen Abkommens über handelsbezogene Aspekte des geistigen Eigentums* (TRIPS) vom 15. April 1994 wird den Mitgliedern das Recht eingeräumt „diagnostische, therapeutische oder chirurgische Verfahren für die Behandlung von Menschen und Tieren“ sowie „Pflanzen und Tiere mit Ausnahme von Mikroorganismen“ von einer Patentierbarkeit auszuschließen, vgl. W. Hummer, und F. Weiss: Vom GATT '47 zur WTO '94, Wien/Amsterdam 1997, S. 1102.

²⁵⁷ Dies ist die *World Intellectual Property Organization* mit Sitz in Genf, vgl. www.wipo.int.

²⁵⁸ Der Text dieses Abkommens findet sich unter www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Klima-und-Umwelt/BioVielfalt/VertragpflanzengenetischeRessourcen.html.

Patentgesetze in SSA

Eine alternative Vorgehensweise, die von einigen zwischenstaatlichen Einrichtungen, Stiftungen und externen Geldgebern vorangetrieben wird, setzt auf die Patentierung von Nutzpflanzensorten und anderen Techniken. Das würde bedeuten, dass die gesetzlichen Regelungen in den Ländern von SSA entsprechend angepasst werden müssten. Die Befürworter eines solchen Weges nehmen an, dass Bio-Piraterie²⁵⁹ und die wirtschaftliche Ausbeutung lokalen und traditionellen Wissens in anderen Ländern auf diese Weise vermindert werden könnten. Weil die finanziellen Aufwendungen zur Erlangung eines Patents für einzelne kleinbäuerliche Betriebe zu hoch wären, könnten Organisationen wie die Afrikanische Stiftung für Technik in der Landwirtschaft (AATF)²⁶⁰ die Patentanmeldungen im Namen und zugunsten örtlicher Gemeinschaften übernehmen, so geschehen beim Mais-Projekt als das Saatgut mit dem Herbizid Imazapyr zum Schutz gegen das Unkraut *Striga* versetzt wurde.²⁶¹ Die Republik Südafrika hat gesetzliche Vorschriften eingeführt, die nach Auffassungen der Fürsprecher günstige Bedingungen für einheimische wie für ausländische Investoren bereitstellen. Die Gegner hingegen betonen, dass der Erlass von Patentgesetzen nach dem Vorbild in Europa und den USA zwar die Rechte der Patentinhaber stärken, die der Bäuerinnen und Bauern aber schwächen würde. Außerdem fielen erhebliche Entwicklungs- und Lizenzkosten an.

Es gibt aber auch Möglichkeiten der Ausgestaltung patentrechtlicher Vorschriften jenseits der beiden oben genannten Extreme, die in Zukunft weiter verfolgt werden könnten. Einige Patente auf genetisches Material und biotechnische Verfahren werden demnächst auslaufen und damit werden diese Techniken auch für ärmere Länder verfügbar. Der Patentschutz für weltweit genutzte Pflanzen könnte für ärmere Länder eingeschränkt werden oder dessen Gültigkeit könnte sich entweder auf die nicht industrialisierten oder die industrialisierten Länder erstrecken, aber nicht auf

²⁵⁹ Als Bio-Piraterie wird ein Verhalten bezeichnet, bei dem jemand sich Pflanzen, Tiere oder deren Teile oder Früchte zu gewerblichen Zwecken aneignet, ohne die Menschen und Gemeinschaften, von denen die Güter entnommen wurden, zu informieren und mit ihnen einen fairen Vorteilsausgleich zu vereinbaren.

²⁶⁰ Eine Stiftung, die unter anderem von der Rockefeller- und der Bill-und-Melinda-Gates-Stiftung finanziert wird, vgl. www.aatf-africa.org.

²⁶¹ Vgl. dazu <http://environmentalcommons.org/cetos/criticalhabitat/imazapyr.pdf>.

beide (Fok et al., 2007). CAMBIA²⁶² ist eine Organisation, die nach dem Prinzip von *open source* für Nutzer in aller Welt biotechnische Daten und geistiges Eigentum zur Verfügung stellt.

5.3 Ausbau von Wertschöpfungsketten

Fehlende Verbindungen zwischen bäuerlichen Betrieben und Märkten in SSA zeigen sich darin, dass die Landwirtschaften wenig entwickelt, monetär nicht gewinnbringend und nicht auf Bedürfnisse der Märkte orientiert sind. Diejenigen Märkte in den Ländern Afrikas südlich der Sahara, die für internationale landwirtschaftliche Erzeugnisse gut erreichbar sind, sind für die bäuerlichen Betriebe aus der eigenen Region relativ unerreichbar. Die jüngeren Entwicklungen und deren erwartete Fortsetzung in den kommenden Jahren in Bezug auf die Liberalisierung von Märkten, Dezentralisierung, Verstädterung und Globalisierung werden auch in SSA dramatische soziale, politische, wirtschaftliche und kulturelle Umbrüche mit sich bringen. So muss die Landwirtschaft sich auf veränderte Bedürfnisse von Konsumenten einstellen, die besser informiert sind, in einer städtischen Umwelt leben und stärker verarbeitete und einfach zuzubereitende Lebensmittel nachfragen. Die Landwirtschaften dürfen daher nicht in ihrem heutigen Zustand stehenbleiben, sondern müssen ein wichtiger Teil der wachsenden afrikanischen Marktwirtschaften werden. Das bedingt einen Übergang hin zu besseren Einkommen und Beschäftigungen wie auch zu einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit auf lokalen, regionalen und internationalen Märkten.

Zum Teil ist die gegenwärtige Unterentwicklung des landwirtschaftlichen Sektors in SSA darin begründet, dass die Aktivitäten der Bäuerinnen und Bauern nicht zu marktbezogenen Agrargewerben ausgeweitet worden sind. Denn das ist die entscheidende Voraussetzung, um die verschiedenen Stufen einer landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette aufzubauen, die zu Verknüpfung mit den Märkten für landwirtschaftliche Güter führt. Der Ausdruck Agrargewerbe meint dabei alle Markt- und privaten Unterneh-

²⁶² Auch diese Stiftung wird von der Gates-Stiftung mitfinanziert. Die Zielrichtung der Arbeit klingt weitgehend vernünftig, vgl. www.cambia.org.

men, die in die Erzeugung, Vorratshaltung, Verteilung und Verarbeitung von landwirtschaftlichen Gütern einbezogen sind und zusätzlich diejenigen aus der Versorgung mit Produktionsmitteln, Beratung, Verwaltung und Forschung. Es gibt durchaus Anzeichen dafür, dass die Entwicklung des Agrargewerbes in SSA auf dem Weg ist, zum Beispiel

- Wachstum der Betätigungsfelder im Anschluss an die Erzeugung,
- Trend zu vertikal verknüpften und konzentrierten Organisationen in Land- und Ernährungswirtschaft,
- Möglichkeiten zur Wertschöpfung in Agrarindustrie und -gewerbe und
- Fortschritte bei der Bereitstellung von dringend benötigter Unterstützung für die Entwicklung des Agrargewerbes.

Für eine durchgreifend positive Entwicklung des Agrargewerbes, besonders von dessen industriellem Teil, ist es allerdings unbedingt wichtig, die zunehmende Unverbundenheit zwischen den Landwirtschaften von SSA, den Bäuerinnen und Bauern und den Märkten, besonders auf der subregionalen und regionalen Ebene, zu überwinden. Dies muss in beide Richtungen passieren, von den Input- wie von den Output-Märkten.²⁶³ Die Unverbundenheit enthält ein Paradox in Bezug auf Handel und Märkte in SSA. Die Region hat ihre Märkte für transkontinentale Händler als Reaktion auf die Forderungen nach Marktliberalisierungen geöffnet. Für den innerafrikanischen Handel aber sind die Märkte weitgehend verschlossen geblieben. Im Ergebnis sind die Potenziale des innerafrikanischen Handels innerhalb von und zwischen Sub-Regionen weitgehend unerschlossen geblieben. Während Handelsunternehmen aus anderen Weltteilen einen den ganzen afrikanischen Kontinent umfassenden Markt im Auge haben, orientieren sich die meisten privaten Agrarindustrien und die agrargewerblichen Gemeinschaften im Blick auf Vermarktungs- und Investitionsmöglichkeiten auf nationale oder bestenfalls sub-regionale Märkte, aber nicht auf einen gemeinsamen regionalen Markt. Ein so verengter Blickwinkel ist in Zeiten der Globalisierung nicht optimal. Volumenmäßige Vorteile entlang der Wertschöpfungsketten von Massengütern, wirtschaftliche Vorteile einer vertikalen Integration zwischen den verschiedenen Stadien der Lebensmittelkette und

²⁶³ Input-Märkte sind solche, auf denen landwirtschaftsbezogene Betriebsmittel wie Maschinen, Dünger, Pestizide etc. gehandelt werden. Output-Märkte umfassen die Erzeugnisse.

Vorteile einer komplementären Diversifizierung und Spezialisierung zwischen Ländern und sub-regionalen Gruppierungen sind ganz unerlässlich, um so weit wie möglich die Wettbewerbsfähigkeit und das innerafrikanische Entwicklungspotenzial eines gemeinsamen landwirtschaftlichen Marktes zu stärken.

Bessere Verbindungen zwischen bäuerlichen Betrieben und Märkten

Die Verknüpfungen zwischen Erzeugern und den Nach-Ernte-Tätigkeiten können ausgebaut werden, um Erzeugungs- wie Nach-Ernte-Techniken effizienter zu nutzen. Technische Unterstützung bei diesen Techniken und Arbeitsvorgängen, Fort- und Ausbildung mitsamt der Entwicklung von institutionellen und personellen Kapazitäten für die Förderung der Organisations-, Verhandlungs- und kaufmännischen Fertigkeiten und Fähigkeiten der Bäuerinnen und Bauern sind dringend notwendig. Andere Vorgehensweisen sehen eine Förderung von Vertragslandbau, Anbauverträgen und anderen vertraglichen Abmachungen vor, bei denen Vorschüsse bezahlt und Produktionsmittel und Beratungsleistungen seitens der Agrarindustrie gewährleistet werden. Das erspart den bäuerlichen Betrieben das Problem einer Kreditaufnahme, die für viele Betriebe gar nicht zugänglich sind. Bäuerliche Betriebe können auf diesem Weg auch mit innovativen Marktinformationen und -erkundungen, mit Verfahren und Richtlinien zur Akkreditierung von landwirtschaftlichen Gewerben, Bauernorganisationen und Genossenschaften sowie mit Vorschriften für ausländische Investitionen in Berührung kommen.

Kapazitätsentwicklung für und Gestaltung von Dialogen zwischen Bäuerinnen und Bauern, Handel, Verarbeitern und Vermarktern

Solche Dialoge sind hilfreich für die Einhaltung von Standards in Bezug auf Qualität und Mengen wie auch die Einhaltung von Lieferzeiten für landwirtschaftliche Erzeugnisse. Dabei können seitens der Agrarunternehmen preisliche Anreize entwickelt werden, damit die bäuerlichen Betriebe motiviert werden, qualitativ höherwertige Produkte zu einem bestimmten Zeitpunkt zu liefern. Langfristige vertragliche Vereinbarungen und zuverlässige Partnerschaften, die Ausbildung, technische, finanzielle und beratende Unterstützung für bäuerliche Betriebe und bäuerliche Vereinigungen beinhalten, haben sich als fruchtbar erwiesen.

Andere Handlungsmöglichkeiten liegen in

- einer verstärkten und dauerhaften Unterstützung seitens der Regierung beziehungsweise des öffentlichen Dienstes für die Ausarbeitung und Umsetzung von politischen Programmen und Richtlinien, die Investitionen in privates Agrargewerbe fördern und gleichzeitig die Erzeuger schützen,
- der Erarbeitung von Informationen über Erzeugungs- und Verarbeitungstechniken,
- der Bereitstellung einer Infrastruktur für die Vermarktung mitsamt zugehörigen Informationssystemen und
- der Etablierung von finanziellen und steuerlichen Anreizen zur Förderung von FuE nicht nur im Sinne der Erhöhung der Produktivität der Bauernhöfe, sondern auch im Sinne von Produktentwicklungen, um das Wachstum der nachgelagerten Agrargewerbe und der Vermarktung zu ermöglichen.

Marktentwicklungen und Marktzugang

Die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaften von SSA wird anhaltend behindert durch unterentwickelte Märkte, geringe Marktintegration und ungenügende Infrastrukturen. Die Mehrheit der Afrikaner, die im ländlichen Raum lebt, wird durch die Input- wie die Output-Märkte schlecht versorgt. Ohne funktionierende Input-Märkte werden die Weiterentwicklungen von AWWT nicht den Bäuerinnen und Bauern zugutekommen. Saatgut, mineralische Dünger, Werkzeuge und andere Produktionsmittel werden wegen hoher Preise aufgrund von mangelnder Effizienz durch hohe Transaktionskosten und ungleiche Verteilung von Informationen für die Mehrheit unerreichbar bleiben. Spiegelbildlich sorgen die niedrigen Erzeugerpreise dafür, dass die Erzeuger nicht in die Lage kommen, das notwendige Einkommen zu generieren, um Armut und Mittellosigkeit zu lindern und eine Nachfrage nach anderen Gütern zu entwickeln. Diese Nachfrage wiederum ist Voraussetzung für ein Wachsen der Industrie und die strukturelle Veränderung in den Landwirtschaften. Das Funktionieren von Märkten in SSA zu verbessern ist für die Überwindung der Stagnation in der Produktivität der Landwirtschaften und zur Verbesserung der Einkommenssituation im größten Beschäftigungssektor des Kontinents wesentlich. Außerdem können solche Märkte die Lebenshaltungskosten der Stadtbewohner verringern helfen, deren Mehrheit nicht in einer gesicherten

Ernährungssituation lebt und die einen Großteil ihres Einkommens für Lebensmittel ausgibt.

Anstrengungen zur Förderung der afrikanischen Märkte und der Verknüpfung von Erzeugern und Märkten müssen darauf gerichtet sein, sicherzustellen, dass die Märkte im Interesse der armen und mittellosen Menschen arbeiten. Es müssen dort, wo es keine Märkte gibt, solche etabliert und die Infrastrukturen verbessert werden, wo Märkte nicht angemessen funktionieren (MA, 2005). Märkte sind besonders wenig entwickelt in dünn besiedelten Landschaften mit verstreut liegenden Höfen und schlechtem Wegenetz. Zusätzlich zur Aufgabe, Märkte herzustellen und zum Funktionieren zu bringen, ist es wichtig, das Problem des Marktausschlusses von armen und mittellosen Menschen zu bearbeiten. Zu dieser Problematik gehören

- unpassende Vermögenswerte und Sicherheiten für Kredite,
- soziale Einstellungen, die Frauen von einer Teilnahme am Markt ausschließen und
- schlecht geeignete gesetzliche und regulative Bestimmungen.

Auch dort, wo Märkte funktionieren und Anstrengungen unternommen werden, um arme und mittellose Menschen in die Lage zu versetzen, an ihnen teilzunehmen, bilden ungünstige Handelsbedingungen einschließlich niedriger Erzeugerpreise und Löhne erhebliche Nachteile für die Marktwirtschaft in SSA. Diese Situation wird verschärft durch Informationsdefizite und mangelnde Verhandlungsmacht der armen Menschen. Einige diesbezügliche Handlungsmöglichkeiten werden im Folgenden aufgeführt.

Verbesserungen grundlegender Infrastrukturen

Handel und Vermarktung in Afrika leiden unter schlechten Infrastrukturen. Innovativere Vorgehensweisen sind gefragt, um durch politische, institutionelle und gesetzliche Reformen ein förderliches Umfeld zu schaffen, das geeignet ist, Initiativen und Ressourcen seitens ländlicher Gemeinschaften, von Bauernorganisationen und anderen privatwirtschaftlichen Akteuren zu mobilisieren zugunsten von Investitionen in elementare Erzeugungs-, Markt- und soziale Infrastrukturen wie zum Beispiel Bewässerung, Landstraßen, Wasser- und Stromversorgung in ländlichen Räumen, Gesundheits- und Erziehungseinrichtungen. Afrikanische Regierungen müssen zur Entwicklung von nationalen politischen Rahmensetzungen er-

mutigt und dabei unterstützt werden, die Prioritäten für Investitionen in ländlichen Räumen als Teil eines nationalen Netzwerkes von Dienstleistungen und Infrastrukturen festzulegen, wobei auch die Rollen und Verantwortlichkeiten der beteiligten Akteure für die Erfüllung von Leistungen definiert werden müssen. In dem Maße, in dem dezentralisierte Strukturen auch in den Regierungen afrikanischer Länder Fuß fassen, müssen die Gemeinschaften in ländlichen Gebieten viel mehr ermuntert werden, sich um Bau und Erhalt von Straßen zu kümmern. Die Bedeutung einer größeren Dichte von Land- und Zubringerstraßen kann gar nicht überschätzt werden. Hier können auch innovative PPPs, zum Beispiel durch eine Mischung aus Besteuerung und öffentlicher Finanzierung, die Machbarkeit aus eigenen Kräften erhöhen.

Verbesserungen auf den einheimischen Märkten

Für diese Fragen ist ein Verständnis der heutigen Realitäten und künftigen Veränderungen der Größenordnungen und Strukturen der effektiven Nachfrage nach Erzeugnissen aus den Landwirtschaften wichtig. Die Regierungen Afrikas müssen die Reformen der Agrarpolitik und der Restrukturierung der Märkte, die zumeist auf den Weg gebracht worden sind, verstärken und vervollständigen. Die Perspektive sollte dabei darauf gerichtet sein, institutionelle, gesetzliche und finanzielle Rahmenbedingungen zu schaffen, damit private Investitionen im Agrargewerbe und in agrarindustriellen Unternehmen gefördert werden. Es liegt dabei pragmatisch nahe, die Betonung auf kleine Betriebe zu legen, die in der Lage sind, vielfältige landwirtschaftliche Produkte und Lebensmittel herzustellen, wirksam landwirtschaftliche Produktionsmittel zu liefern und grundlegende Transport- und Vermarktungsdienste bereitzustellen. Als Antwort auf die Wünsche von Konsumenten und anderen Marktteilnehmern ist die Umsetzung von angemessenen Produktstandards zur Verbesserung der Qualität und Wettbewerbsfähigkeit von Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Erzeugnissen erforderlich.

Zuverlässige Förderung zur Entwicklung starker und effektiver Marktinformationssysteme würden andere Maßnahmen zur Ermöglichung eines Marktzugangs ergänzen. Dazu gehören auch finanzielle Unterstützung und die Einbeziehung privater Beteiligungen bei der Stärkung nationaler Systeme für die Sammlung und Erfassung von Marktinformationen. Afrika

muss die technischen Möglichkeiten der IuK-Techniken ausnutzen, um funktionierende subregionale und regionale Netzwerke für landwirtschaftliche Marktinformationssysteme (AMIS) zu etablieren.

Regionale Integration zur Entwicklung des innerafrikanischen Handels

Die Vorteile regionaler Integration für Afrika sind von den Regierungen bereits mit der Annahme des Aktionsplans von Lagos auf dem außerordentlichen Gipfeltreffen der Organisation für Afrikanische Einheit (OAU) im Jahr 1980 benannt worden. Der Aktionsplan betonte das Ziel einer regionalen Integration, das mit der Unterzeichnung des Vertrages von Abuja, mit dem die Afrikanische Wirtschaftsgemeinschaft (AEC) im Jahr 1991 geschaffen wurde, weiter konkretisiert worden ist; der Vertrag wurde 1994 ratifiziert. Der Vertrag sieht die allmähliche Schaffung von regionalen wirtschaftlichen Gemeinschaften (RECs) vor, die die Bausteine der AEC bilden: die arabisch-maghrebinische Union (AMU), die Wirtschaftsgemeinschaft der zentralafrikanischen Staaten (ECCAS), der gemeinsame Markt für das östliche und südliche Afrika (COMESA), die Entwicklungsgemeinschaft des südlichen Afrika (SADC) und die westafrikanische Wirtschaftsgemeinschaft (ECOWAS). Der Vertrag sieht einen Prozess vor, nach dem im Jahr 2008 die AEC etabliert ist, in dem die RECs gestärkt, Zoll- und andere Handelsbarrieren beseitigt, Freihandelszonen und ein gemeinsamer afrikanischer Markt eingerichtet werden sollen. Die afrikanischen Regierungen haben sich mit der Unterzeichnung des Vertrages dazu verpflichtet, die Integration von Erzeugungs-, Verarbeitungs-, Handels- und Vermarktungsstrukturen voranzutreiben, um landwirtschaftliche Entwicklung und Lebensmittelerzeugung zu beschleunigen. Die Erneuerung dieser Verpflichtung im Rahmen von NEPAD und eine stärkere regionale Integration mittels der sub-regionalen Kommissionen sind erfreuliche Zeichen – zur Erreichung eines tatsächlich afrikanischen Marktes muss allerdings mehr getan werden. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Umsetzung der bestehenden regionalen Integrationsabkommen und der Ziele, die in diesen beschrieben sind,
- Optimierung der Zollabwicklung, Harmonisierung der nationalen Steuerregelungen und Unterstützung für effizienteren grenzüberschreitenden Handel,

- Schaffung sub-regionaler Vermarktungsmechanismen und von Institutionen, die Vermarktungsstrategien für afrikanische Erzeugnisse entwickeln, mithilfe von PPP,
- Beseitigung institutioneller und infrastruktureller Hindernisse, sowohl legaler wie auch illegaler zur Förderung von Investitionen und freiem Verkehr von Massengütern über Grenzen hinweg und
- Rationalisierung der regionalen Wirtschaftsgemeinschaften.

An der Rationalisierung der regionalen Wirtschaftsgemeinschaften arbeiten die Afrikanische Union (AU), die Afrikanische Wirtschaftskommission (ECA) und die Afrikanische Entwicklungsbank (ADB) mit. Es wäre nützlich, wenn diese drei kontinentalen Institutionen Mechanismen von Überprüfung und Lernen (peer review) und ständiger Beobachtung der Umsetzung von verschiedenen Verpflichtungen in Bezug auf die Marktintegration installierten. Das könnte im Rahmen des Afrikanischen Peer-Review-Mechanismus geschehen.²⁶⁴

Verstärkung der Zugänge zu globalen Märkten

Hierzu sind Maßnahmen und Aktivitäten auf nationaler und sub-regionaler Ebene erforderlich. Die Kapazitäten für politikwissenschaftliche Forschungen zu den Wirkungen und Implikationen der verschiedenen Anforderungen der WTO-Abkommen für die Landwirtschaften in Afrika könnten ausgebaut werden. Dadurch würden den für Afrika in Handelsfragen Verhandelnden entscheidend wichtige Informationen zur Verfügung gestellt werden. Um die Bedürfnisse der afrikanischen Länder mit den WTO-Regularien besser abzustimmen, wäre die Einrichtung von technischen Komitees oder Büros für Standards, die auch die Beteiligten einbeziehen, hilfreich. Diese können angemessene regionale und internationale Produktstandards und Technikregulierungen entwickeln. Durch die gegenwärtigen Prozesse von Globalisierung und Handelsliberalisierung wächst der Bedarf nach hohen Qualitätsstandards. Dadurch wird es immer wichtiger, geeignete Maßnahmen wie technische Seminare, Ausbildungswerkshops, IuK-Techniken, Beratungsnetzwerke zur Information und Ausbildung von Bäuerinnen und Bauern wie auch agrargewerblichen Unternehmern über die jeweils akzeptablen Produktstandards durchzuführen. Auf der glo-

²⁶⁴ Vgl. hierzu www.aprm-international.org.

balen Ebene können die afrikanischen Regierungen ihre Position mittels hochrangig besetzter Foren, zum Beispiel Ministerworkshops, verbessern, in denen sie gemeinschaftlich ihre Kapazitäten für ein erfolgreiches Auftreten in multilateralen Handelsgesprächen – einschließlich der phytosanitären und anderen landwirtschaftlich relevanten Fragen – stärken. Solche Bemühungen können im Rahmen der AU und mit Unterstützung der ECA und der ADB stattfinden. In diesem Kontext wird die Politik der OECD-Länder mit ihren Subventionen und dem Außenschutz, die die Handlungsmöglichkeiten mit den viel gehandelten landwirtschaftlichen Massengütern und anderen Erzeugnissen aus Afrika einschränken, sicherlich ein prominenter Debattenpunkt.

5.4 Stärkung der Rolle der Frauen

Annähernd 70 % der Arbeit in den Landwirtschaften von SSA wird von Frauen geleistet; in der Lebensmittelverarbeitung sogar 80 %. Sie gehen mehr mit den natürlichen Lebensgrundlagen um als Männer. Oftmals erhalten sie traditionelle Praktiken gemeinsam. Dennoch sind Frauen gegenüber Männern benachteiligt, was den Zugang zu Bildung und Erziehung, Beratungsdiensten, Krediten, künstlicher Bewässerung und Eigentumsrechten an Land angeht – was teils an der höheren Analphabetinnen-Rate liegt. Frauen sind auch kaum im AWWT-System vertreten, weder als Forscherinnen noch als Beraterinnen. Nach einer Untersuchung in 27 Ländern von SSA aus dem Jahr 2000 sind gerade 17 % der Agrarforschenden Frauen (Beintema und Stads, 2006).

Die Diskrepanz zwischen der großen Bedeutung von Frauen für landwirtschaftliche Produktion und Verarbeitung und ihrer schwachen Repräsentation in und Zugang zu Dienstleistungen lässt annehmen, dass es Raum für Verbesserungen gibt. Die Ausweitung der Primarbildung für Mädchen und Frauen führt erwiesenermaßen zu einer Ertragserhöhung in der Landwirtschaft. In Ländern, in denen moderne Landwirtschaftstechnik eingeführt wurde, liegen die Erträge aus einem zusätzlichen Bildungsjahr für Frauen zwischen 2 und 15 % – höher als die bei Männern. Versuche in Kenia haben ergeben, dass Primarschul-Ausbildung von Bäuerinnen und Landarbeiterinnen die Erträge der Betriebe um 24 % hat steigen lassen.

<i>Arbeitsbereich</i>	<i>Anteil in Prozent</i>
Arbeitskräfte in der Landwirtschaft	70
Arbeitskräfte in der Lebensmittelerzeugung	60–80
Lebensmittelbevorratung und lokaler Transport	80
Verarbeitung von Lebensmitteln	100
Wasserversorgung und Sammeln von Feuerholz	90
Hacken und Unkraut jäten	90
Ernte und Vermarktung	60

Tabelle 5.1: Beitrag der Frauen in Afrika zum Lebensunterhalt der Familie
(Quelle: FAO, 2007 b)

Auch wenn es dazu bislang keine wissenschaftlichen Erhebungen gibt, so ist es doch wahrscheinlich, dass ein höherer Anteil von Frauen an landwirtschaftlicher Beratungsarbeit dazu führen würde, dass mehr Frauen zu Beratungstreffen kommen und mit Beraterinnen sprechen würden. Beratungsmitarbeiter sind typischerweise Männer, die je nach besonderen regionalen und landesüblichen Normen entweder nicht in der Lage oder auch nicht bereit sind, mit Bäuerinnen zu sprechen. Nur 17 % der Berater in SSA sind Frauen (Das, 1995).

In weiten Teilen von SSA haben Frauen nur zweitrangige Landrechte, vermittelt über ihren Ehemann oder andere männliche Verwandte (Toulmin und Quan, 2000). Sie haben zwar oftmals eigene Landflächen, auf denen sie andere Früchte anbauen als ihre Ehemänner; die Flächen können allerdings von geringerer Qualität als die der Männer sein. Das Ausmaß, in dem Frauen eher weniger in ihre Flächen investieren als ihre Ehemänner oder andere Bauern, ist von Land zu Land unterschiedlich. So wurde in Burkina Faso festgestellt, dass der Umfang der verwendeten Produktionsmittel in etwa gleich war. In Uganda hingegen ist es eher unwahrscheinlich, dass Frauen Bäume pflanzen oder andere langfristige Investitionen in produktives Vermögen vornehmen, weil sie nicht sicher sein können, dass sie auch die daraus erwachsenden Gewinne kontrollieren können (Toulmin und Quan, 2000). Der Einfluss einer Stärkung der Landrechte von Frauen

auf die Erzeugung, insbesondere auf langfristige Investitionen, wird daher auch von Land zu Land unterschiedlich sein.

Unter der Leitung der AU und in enger Zusammenarbeit mit der ECA und der ADB versucht die gesamtafrikanische Initiative zur Landpolitik einen Rahmen für Landpolitik und Landreform zu entwickeln. Ebenso sollen Richtlinien zur Umsetzung des politischen Rahmens ausgearbeitet werden. Der Prozess der Erarbeitung dieses Rahmens und der Richtlinien beinhaltet eine Reihe von sub-regionalen Beratungen, die dafür sorgen sollen, dass der kontinentale Rahmen die regionalen Wirklichkeiten und Initiativen widerspiegelt. Die Beratungen, die gemeinsam mit den wichtigsten Beteiligten in Bezug auf Land und natürliche Ressourcen durchgeführt werden, sind sehr bedeutsam für die Entwicklung eines starken politischen Willens zur Annahme und Umsetzung des Rahmens und der Richtlinien. Rahmen, Richtlinien und Beobachtungsmechanismen werden zwischen den Staatsoberhäuptern der AU im Rahmen von NEPAD/APRM verhandelt.

Kasten 5.1: Landpolitik in Afrika

Durch politische und gesetzliche Regelungen, die gleiche Rechte für Frauen und Männer vorsehen, werden der Zugang von Frauen zu Land und die Rechtssicherheit für Frauen in Bezug auf privates und kommunales Land verbessert. Zwar sind viele Länder bei der Formulierung von gleichberechtigungsorientierten Richtlinien und Maßnahmen recht weit vorangekommen – deren Umsetzung allerdings geschieht langsam. So erhielten zum Beispiel Frauen nur 20 % Anteil von Land, das im Zuge einer Landreform in Simbabwe verteilt worden ist. Um die Umsetzung zu beschleunigen, können begleitende Maßnahmen, wie eine Anpassung der gesetzlichen Erbschafts-, Ehe- und Eigentumsregelungen, ergriffen werden. Klarer politischer Wille, entsprechende Richtlinien sowie Maßstäbe zur Beobachtung und Bewertung der Umsetzung, zu denen auch entsprechend autorisierte Stellen gehören, die unter Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern die

Praxis der Regierung überprüfen – alles dies sind Elemente, die eine erfolgreiche Umsetzung wahrscheinlicher werden lassen.

Für die nachfolgenden Handlungsmöglichkeiten sind zwar keine wissenschaftlichen Belege vorhanden, dass sie die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen unterstützen, aber sie können die Rolle der Frauen in der Landwirtschaft stärken. Eine quantitative Erhebung der Rollen und des Wertes des Wissens und der Beiträge von Frauen zu den Agrikulturen und dem Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen, besonders mit Bezug zu traditionellem und lokalem Wissen, kann die Wichtigkeit der Frauen betonen und daher auf die Kosten hinweisen, die entstehen, wenn Frauen nicht vollen Umfangs in allen Fragen der Entwicklung der Landwirtschaften gleichberechtigt sind.

Protokolle und andere Verfahrensvorgaben, dass Frauen in die Erarbeitung und Ausführung aller Fragebögen und Umfragen einbezogen werden und dass in allen Gruppen, die befragt werden, Frauen voll repräsentiert sind, können recht leicht und mit niedrigen Kosten eingeführt werden. Datenerhebungen, die sich speziell mit Fragen des Umgangs mit den natürlichen Lebensgrundlagen befassen, können sicherstellen, dass die Rolle der Frauen ausdrücklich erfasst wird. Die Fragebögen können beispielsweise die Rollen von Frauen und Männern in Bezug auf verschiedene Tätigkeiten und Entscheidungsfindungen im familiären Haushalt und auf Ebene des Dorfes getrennt auführen. Die ausdrückliche Aufführung von Frauen kann es in manchen Kulturen erleichtern, die gesamten Tätigkeiten von Frauen im Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen zu dokumentieren. Die Ergebnisse solcher Erhebungen wiederum können Eingang in die Lehrpläne an den Universitäten finden. Insbesondere agrarwissenschaftliche, -ökonomische und -soziologische Lehrsequenzen können Module enthalten, die die Rollen und Beiträge der Frauen zum Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen und ihr Wissen behandeln.

Geschlechtsspezifische Festschreibungen und der status quo in vielen afrikanischen Ländern können eine gleichberechtigte Einbeziehung von Frauen in die oben genannten Maßnahmen behindern. Eine erfolgreiche Gleichberechtigung wird wahrscheinlicher, wenn Regierungen und Universitäten sich dazu verpflichten – und die reale Präsenz von Frauen in wichtigen beruflichen Positionen regelmäßig beobachtet und bewertet wird.

Die Gleichberechtigung von Frauen in der Entwicklung von AWWT bedingt Anstrengungen, um mehr Frauen zu einem Studium der Agrarwissenschaften, des Umgangs mit Ökosystemen und der Forstwirtschaft zu ermutigen, und zwar auf Schulen und Universitäten. Die Rollen der Frauen in den Agrikulturen sollte sowohl auf der schulischen wie der universitären Ebene in die Lehrpläne integriert sein. Obwohl Kosten und Erträge solcher Vorgehensweisen bislang nicht systematisch erfasst worden sind, gibt es eine allgemeine Übereinstimmung, dass die gleichberechtigte Beteiligung von Frauen auf allen Ebenen von Bildung und Erziehung, Aus- und Fortbildung und Beratung die Bedeutung von AWWT für Frauen erhöht und auf diese Weise zur Erreichung der Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele beiträgt.

5.5 Langfristig umwelt- und sozial gerechte Nutzung von Land und Wasser

Afrika steht im Blick auf eine langfristig umwelt- und sozial gerechte Nutzung seiner natürlichen Lebensgrundlagen einer ganzen Reihe von speziellen Herausforderungen gegenüber. Dazu gehören Degradationen infolge unangepasster Nutzungen, Nutzungskonkurrenzen, Klimaveränderungen und der Verlust biologischer Vielfalt in den Landwirtschaften einschließlich der genetischen Vielfalt bei Tieren. Die Situation wird noch verschärft durch

- mangelnde Anstrengungen, umweltbezogene Fragen in Strategien zur Nutzung von AWWT angemessen einzubeziehen,
- geringe institutionelle und personelle Kapazitäten für die Erarbeitung von AWWT speziell für Fragen der Ökosysteme und
- geringfügige Unterstützung für Frauen bei deren Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Die Arbeit an Verbesserungen und Nachhaltigkeit der Umweltbedingungen mithilfe von AWWT ist für SSA eine ganz besondere Herausforderung. Die Betonung in der landwirtschaftlichen Entwicklung der Region lag auf der Steigerung der Nahrungsmittelerzeugung und Rückführung der Mangelernährung durch Ausweitung der Ackerflächen und Intensivierung des

Pflanzenbaus. Dieser Druck, die Erzeugungsmenge zu erhöhen, wird für die kommenden 50 Jahre bestehen bleiben, wenn man an die chronische Mangelernährung und geringen Einkommen denkt. Der Bärenanteil der Mehrerzeugung in SSA ist durch die Ausweitung der Nutzflächen möglich geworden. Dies hat zu einem starken Druck auf marginale Böden und die Ökosysteme außerhalb der landwirtschaftlichen Nutzflächen geführt (FAO, 1996). Dieser würde abnehmen können, wenn die Produktivität auf den vorhandenen Flächen zunähme. Die Intensivierung des Pflanzenbaus wiederum erhöht den Druck auf die natürlichen Grundlagen der bäuerlichen Betriebe, insbesondere auf die Böden.

Zwischen unterschiedlichen Elementen wie Böden und Wasser bestehen komplexe biologische Wechselwirkungen; dies deutet darauf hin, dass integrierte Lösungen gefunden werden sollten. Der Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen ist zumeist wissensintensiver als landwirtschaftliche Erzeugungstechniken, bei denen oftmals viel Wissen in den Produktionsmitteln wie Saatgut oder Agrarchemikalien steckt (Barrett et al., 2002). Lokales und traditionelles Wissen wird in Sprachen aufbewahrt und tradiert, die üblicherweise nicht bei der Beratung – es sei denn, ad hoc auf dem Feld – oder in der Forschung – es sei denn, um Informationen zu gewinnen – benutzt werden. Dieser Umstand behindert eine gleichberechtigte Einbeziehung lokalen Wissens und dessen Verknüpfung mit AWWT, das aus anderen Quellen stammt.

Probleme infolge fehlender Märkte – zum Beispiel für die sogenannten externen Kosten – und mit Gemeinschaftsgütern treten überall auf. Der Umgang einer Bäuerin mit den natürlichen Lebensgrundlagen auf ihrem Bauernhof kann zum Beispiel negative Wirkungen – externe Kosten – auf Ressourcen außerhalb ihres Betriebes haben; diese Wirkungen zieht sie aber bei ihren Entscheidungen nicht unbedingt in Betracht. Die betrieblichen Vorteile eines Bauernhofes müssen also nicht mit einer langfristig umwelt- und sozial gerechten Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen der Gemeinschaft einhergehen. Daher werden Belohnungen und Institutionen benötigt, die sicherstellen, dass mit den natürlichen Lebensgrundlagen nachhaltig gewirtschaftet wird.

Private Unternehmen haben nicht unbedingt ein „langfristiges Interesse an der Schaffung von langfristig, strategisch und auf öffentliche Güter ausgerichteten Forschungsergebnissen, die aber gebraucht werden, damit für

die ganze Gesellschaft ein dauerhafter Fluss von Gütern und Leistungen seitens der natürlichen Lebensgrundlagen gesichert werden kann“, (Ashby, 2001) und wenig Interesse an Fragen wie dem Wasserschutz (Scoones, 2005). Während also privaten Unternehmen Anreize fehlen, fehlen dem öffentlichen Dienst die Kapazitäten (Scoones, 2005) – also könnte hier eine Möglichkeit für PPP liegen. Schließlich stehen die natürlichen biologischen und auch die institutionellen Verknüpfungen zwischen den Ressourcen und deren Nutzern in Kontrast zum Fehlen von angemessenen organisatorischen Verknüpfungen zwischen verschiedenen Ministerien und Forschungsorganisationen. Diese wären aber eine wichtige Voraussetzung für die wirksame Bekämpfung von Umweltdegradationen. Besonders in SSA ist die Verfügbarkeit von technischen Lösungen zum Umgang mit Umweltproblemen ungenügend.

Land: Begrenzende Bedingungen und verfügbare Alternativen

Es besteht weitgehend Konsens, dass die Degradation von Land und insbesondere niedrige Bodenfruchtbarkeit die entscheidenden Faktoren der Begrenzung der landwirtschaftlichen Erzeugung in SSA sind (Stoorvogel und Smaling, 1990; Smaling et al., 1997; Hilhorst und Muchena, 2000; Baijukya, 2004). Die natürliche Lebensgrundlage ist in vielen Landschaften von SSA weitgehend degradiert. Das liegt teils an zunehmenden Nutzungskonkurrenzen, nicht angemessenen wirtschaftlichen Preisen für Leistungen und Güter aus den Ökosystemen, und teils – mit zunehmender Tendenz – an Klimaveränderungen. Die Kosten der Degradationen sind in etlichen Studien annäherungsweise erfasst: Bewässerte Flächen liegen 7 % unter ihrer möglichen Produktivität, Flächen im Regenfeldbau 14 % und freie Weideflächen sogar 45 % (Donovan und Casey, 1998). Das ergibt kumulierte Produktivitätsverluste von 13 % für Ackerflächen in den letzten 50 Jahren (Scherr, 1999).

Die Schädigungen und Zerstörungen an den natürlichen Lebensgrundlagen zeitigen bereits negative Rückkopplungen, indem die Erfolgsmöglichkeiten der Landwirtschaften und aller Innovationen verringert werden, wodurch wiederum Produktivitätssteigerungen und die Beseitigung von Mangelernährung nur umso schwerer zu erreichen sein werden. Bodendegradationen schränken zum Beispiel die Wirksamkeit eines besseren Um-

gangs mit Wasser ein (IAC, 2004). Die bisherige Politik und Prioritäten haben es im Wesentlichen nicht vermocht, das Fortschreiten der Degradationen zu hemmen. Es gibt zwar ein ganzes Bündel von Techniken zu verbessertem Umgang mit der Bodenfruchtbarkeit in SSA, diese sind aber von den kleinbäuerlichen Betrieben kaum aufgegriffen und angewandt worden.

Die stärkere Verwendung von synthetischen Düngern ist zwar umstritten, wird aber von vielen Praktikern als essenziell für SSA angesehen. Das kann man an der Resolution beobachten, die von den Mitgliedern der AU verabschiedet worden ist, nach der der Gebrauch von mineralischem Dünger erheblich ausgeweitet werden sollte durch Preissenkungen mithilfe nationaler und regionaler Regulierung, Harmonisierung von Steuern und Vorschriften, Beseitigung von Steuern und Zöllen, Förderung der Märkte für landwirtschaftliche Erzeugnisse und von Kreditvergaben seitens der Düngerproduzenten respektive -lieferanten (Chude, 2007). Die Empfehlungen der AU, mineralische Dünger und Rohmaterialien zu deren Herstellung von allen Steuern und Zöllen zu befreien, könnte zwar den Gebrauch von Dünger erhöhen. Die Bäuerinnen und Bauern werden aber erst dann mehr Dünger verwenden, wenn für ihre Erzeugnisse Märkte funktionieren, die ihnen hinreichend hohe finanzielle Erträge bringen, um die Kosten für den synthetischen Dünger zu rechtfertigen, wenn sie Zugang zu bezahlbaren Krediten zur Vorfinanzierung des Düngers haben und wenn die Risiken von Ernteausfällen – oder Einnahmeausfällen durch ungünstige Marktbedingungen – hinreichend gering sind.

Empfehlungen für die Verwendung von Düngern enthalten zumeist generelle Aussagen nach dem Motto: „Viel hilft viel!“ Die Forschung hingegen konzentriert sich auf möglichst genaue und differenzierte Mengeneempfehlungen, weil hohe Düngergaben in der Region besonders unangemessen sind angesichts der hohen Materialpreise und angesichts des Umstandes, dass hohe Düngermengen wahrscheinlich zu Beschädigungen der Ökosysteme führen (Snapp et al., 2003). Viel besser angepasst an die Bedingungen der kleinbäuerlichen Betriebe in SSA sind Vorgehensweisen und Empfehlungen, die die Betriebe in die Lage versetzen, aus kleineren Düngergaben sehr hohe Vorteile zu ziehen (Snapp et al., 2003). Wie aus dem Abschnitt zu integrierten Umgangsweisen mit Wasser und Böden im Folgenden zu ersehen ist, ist es darüber hinaus bei dem schlechten Zustand vieler Böden in SSA so, dass allein höhere mineralische Düngergaben we-

nig positive Ertragswirkungen haben dürften; damit entfällt aber auch die betriebswirtschaftliche Rechtfertigung für ihren Einsatz.

Umweltverschmutzungen und Gesundheitsgefährdungen durch den Gebrauch von Agrarchemikalien – einschließlich Düngern und Pestiziden – sind in SSA gegenwärtig weniger ein Problem als in andern Regionen der Welt, weil die meisten bäuerlichen Betriebe es sich wegen der hohen Preise nicht leisten können, überhaupt Dünger, geschweige denn in größeren Mengen zu benutzen. Gleichwohl lehren die Erfahrungen aus anderen Regionen, dass zusammen mit einer Förderung der Nutzung von mineralischen Düngern Maßnahmen zur Eingrenzung der negativen Gesundheits- und Umweltwirkungen wie Bodenversauerung und Wasserverschmutzung, die insbesondere bei sehr hohen Düngergaben auftreten, notwendig sind (Weight und Kelly, 1998). Bäuerinnen und Bauern können solche negativen Wirkungen dann recht gering halten, wenn sie Zugang zu effizienten Anwendungstechniken, die auf die speziellen Bodenbedingungen vor Ort ausgerichtet sind, haben (Weight und Kelly, 1998). Biologische Verfahren sind eine Möglichkeit integrierter Schädlingskontrollen. Dazu gehören Vermehrung und Schutz von einheimischen oder eingeführten natürlichen Feinden der Schädlingspopulationen. Es gibt verschiedentliche Belege dafür, dass Grundnahrungsmittel und wichtige Marktfrüchte mit biologischem Pflanzenschutz in großflächigen Gebieten geschützt werden konnten.

In SSA sind 57 % des fruchtbaren Landes als „langfristig kaum gesund“ einzustufen. Das meint, dass die Böden wenig widerstandsfähig gegen Stress sind, sehr wenig Humus beinhalten und ein sehr geringes Wasserspeichervermögen besitzen (Weight und Kelly, 1998). Eine dieser Problematiken anzugehen, ohne zugleich auch die anderen zu bearbeiten, verspricht sehr wenig Erfolg. Die Übereinstimmung wächst beständig, dass Produktivitätsverbesserungen in SSA integrierende Vorgehensweisen voraussetzen, in denen die Wechselwirkungen von Böden, Nährstoffen und Wasser in ihren Zusammenhängen und nicht als einzelne Faktoren betrachtet und behandelt werden. Auf Bauernhöfen mit geringer Bodenfeuchte und entsprechend geringer Effizienz von Düngergaben ist die Nutzung von synthetischem Dünger daher nur dann vorteilhaft, wenn es regelmäßigen Regen oder Bewässerung gibt und außerdem der Humusgehalt im Boden relativ hoch ist (Masters, 2002). Eine Kombination von organischen und anorganischen Nährstoffquellen, also eine integrierte Nährstoffversor-

gung, hat sich in vielen Situationen als wirksamer erwiesen als die Nutzung nur einer Quelle (Murwira und Kirchmann, 1993; Swift et al., 1994; Ahmed und Sanders, 1998; Bationo et al., 1998; Murwira et al., 2002; Ahmed et al., 2000). Gründüngung kann auf vielen Bauernhöfen erfolgen²⁶⁵; aus Westafrika gibt es Belege dafür, dass auf diese Weise degradierte Böden revitalisiert werden können. Obgleich in Westafrika die Nutzung von Gründüngung erfolgreich auf etlichen Bauernhöfen praktiziert wird, sehen viele Bäuerinnen und Bauern die Gründüngung als Konkurrenz zum Anbau von Nahrungspflanzen und Marktfrüchten. Und da sie wenig unmittelbare Wirkungen auf Erträge und Bodenfruchtbarkeit sehen können, sind sie eher zurückhaltend, solche Verfahren anzuwenden.

In einigen Gegenden von SSA ist ein Mangel an Phosphor ein wesentlicher ertragsbegrenzender Faktor, wie zum Beispiel im westlichen Kenia. Die Zuführung von Stickstoff oder der Anbau von stickstofffixierenden Hülsenfrüchten hat in diesen Landschaften wenig Erfolg, wenn nicht zugleich Phosphor verfügbar gemacht wird (Sanchez, 2002; Smalberger et al., 2006). Phosphor kann auf unterschiedliche Weise appliziert werden:

- phosphorhaltigen Düngers,
- phosphorhaltigen Gesteins, wie das Minjingu-Gestein in Kenia,²⁶⁶ und
- phosphathaltiger Biomasse, wie den Blättern von *Tithonia*.²⁶⁷

Phosphorhaltige Dünger sind in SSA recht teuer und in einigen Ländern nicht leicht zu bekommen, zum Teil wegen unentwickelter Märkte, wegen Fehlens einheimischer Produktion oder wegen Devisenmangels. Die Verwendung von Phosphor in SSA ist daher mit 1 kg/ha gering, verglichen mit 14,3 kg/ha in Asien (Bruinsma, 2003; Smalberger et al., 2006). In Versuchen im CGIAR-Verbund in Nigeria hat sich gezeigt, dass relativ geringe Phosphorgaben wirksam die Pflanzenbedeckung verbessert haben. Starke Phosphorgaben führen im Wasser allerdings zu einem extremen Algenwachstum. Dadurch wird dem Wasser der gelöste Sauerstoff entzogen, was die

²⁶⁵ Gründüngung erfolgt mit Pflanzen wie Leguminosen, die dem Boden Stickstoff zur Verfügung stellen oder die für die Gesunderhaltung oder Revitalisierung des Bodens andere Leistungen bereitstellen.

²⁶⁶ Dieses ist unter anderem phosphathaltig und daher für den Boden wertvoll.

²⁶⁷ Eine Verwandte der Sonnenblume.

anderen im Wasser lebenden Organismen schädigt. Wenn Phosphorgaben mit Maßnahmen gegen die Bodenerosion verbunden werden, können negative Auswirkungen weitgehend vermieden werden. Phosphorhaltige Dünger können auch Cadmium enthalten, das sich in Pflanzen ablagert wie zum Beispiel in Kartoffeln oder Blattgemüsen. Cadmium ist für Menschen giftig.

Die Zusammenführung verschiedener Vorgehensweisen

Wenn es zu einer stärkeren Integration unterschiedlicher Vorgehensweisen kommen soll, dann müssen andere Methoden angewendet werden als der bislang in SSA übliche Technologietransfer. Immer wieder wird bemängelt, dass Forschungsvorhaben zu den natürlichen Lebensgrundlagen ganz überwiegend in Forschungsstationen durchgeführt werden und nicht in einer kooperativen Weise auf den Feldern der bäuerlichen Betriebe. So stammen zum Beispiel die meisten Daten über die Vorteile der Nutzung von Leguminosen von Versuchsstationen, in denen die Böden genügend Phosphor und andere Nährstoffe enthalten und die dazu noch ab und zu beregnet werden (Mafongoya et al., 2006). Der größte Teil der Forschungen zur Bodenfruchtbarkeit in Ostafrika hat sich auf Empfehlungen zu Monokulturen ausgerichtet. Tatsache ist aber, dass die allermeisten kleinbäuerlichen Betriebe Reihenanbau mit unterschiedlichen Arten und gemischten Anbau betreiben (Bekunda et al., 2004). Wenn Bäuerinnen und Bauern in die Forschung zur Bodenfruchtbarkeit einbezogen werden, dann steigt die Wahrscheinlichkeit, dass nachfolgende Empfehlungen für die tatsächlichen Bedingungen der Betriebe relevanter sind (CIAT, 2002; Bekunda et al., 2004). Feldversuche auf Bauernhöfen zeigen wahrscheinlich realistischere Ergebnisse der Nutzung diverser Techniken, sodass die bäuerlichen Betriebe ihre Entscheidungen daran orientieren können. Und Bäuerinnen und Bauern sind wahrscheinlich eher als Forscher in Versuchsstationen in der Lage, zu sehen, welche Gründüngungsarten auch noch als Nahrung oder als Futter verwendbar sind – was wiederum für die Übernahme solcher Techniken durch andere Betriebe sehr wichtig ist.

Eine Reihe von Vorgehensweisen führt sozusagen natürlicherweise zu Forschungen, die sich auf Bäuerinnen und Bauern be- und diese einbeziehen. Ökologische Erzeugungsmethoden und naturgerechtes Wirtschaften

sind beide unter anderem mit dem Argument gefördert worden, dass durch sie die Umweltdegradationen auf den Bauernhöfen beendet werden könnten, indem die Verknüpfungen zwischen Böden, Wasser und Nährstoffen beachtet werden. Ökologische Anbauverfahren berücksichtigen komplexe biologische Kreisläufe wie die zwischen Fruchtbarkeit und Wasserspeicherungsfähigkeit von Böden oder die zwischen Schädlingsbekämpfung und Bodenfruchtbarkeit. Zu verstehen, was auf den Feldern vor sich geht, ist wichtig, um die Forschung auf Techniken hinzulenken, die die Produktivität und Profitabilität der bäuerlichen Betriebe auf eine langfristige sozial- und naturgerechte Weise verbessern. Integrierter Bodenschutz zum Beispiel muss hydraulische Maßnahmen²⁶⁸, die Sicherung des Humusgehaltes und die Zufuhr anorganischer Stoffe in Einklang bringen (Batjes, 2001).

Schonende Bodenbearbeitung beeinflusst das Einsickern und die Speicherung von Wasser in den Boden unmittelbar. Dadurch wird das Regenwasser effektiver genutzt, was in trockenheitsgefährdeten Regionen wiederum zu Ertragsstabilität und Ernährungssicherheit beitragen kann. Wir benötigen allerdings weitere hinreichend umfassende Studien, um die wirklichen Vorteile und Probleme dieses Vorgehens bestimmen zu können. Schonende Bodenbearbeitung erfordert zum Beispiel relativ viel Arbeitseinsatz, was Bäuerinnen und Bauern davon abhalten könnte, dieses Verfahren anzuwenden. Sehr wahrscheinlich ist ihre Wirksamkeit von spezifischen klimatischen Bedingungen, was den Wasserschutz angeht, und von der Verfügbarkeit von Zugkraft abhängig, was wiederum die Profitabilität des Verfahrens und damit die Wahrscheinlichkeit seiner Nutzung beeinflusst. Hinzu kommt, dass die Vorteile dieser Bewirtschaftungsweise erst nach und nach im Laufe der Zeit offensichtlich werden. Typischerweise haben Bäuerinnen und Bauern in SSA aber kaum Zugang zu Krediten und gehen ungern Risiken ein. So finden sie die Übernahme solcher Verfahren schwierig, weil ihnen zunächst das Vertrauen in deren Vorteile und auch die wirtschaftliche Sicherheit, zum Beispiel durch den Zugang zu Darlehen, fehlt.

Gegenwärtig gibt es in vielen Ländern von SSA nur begrenzte Kapazitäten für einen integrativen Umgang mit der Bodenfruchtbarkeit, vor allem durch den Mangel an qualifizierten Menschen und auch an den nötigen La-

²⁶⁸ Dabei geht es um den Wassergehalt und die Wasserhaltekapazität von Böden.

boren (World Bank, 2002). Übergreifende und integrative Umgangsweisen setzen voraus, dass fachübergreifende Gruppen zusammenarbeiten, dass auch Institutionen kooperieren und dass die Koordination zwischen verschiedenen Agenturen und Organisationen besser gelingt, insbesondere weil es seitens der Regierungen oft zum Beispiel für Landwirtschaft, natürliche Ressourcen und Artenschutz getrennte Ämter gibt. Integrierte Vorgehensweisen bedingen auch veränderte Strukturen und Verfahren bei Ausbildung und Beratung. In der Vergangenheit ist es oft so gewesen, dass Forschungen zu großräumigen komplexen Systemen sich vor allem in kostspieligen Bemühungen erschöpft haben, Daten zu sammeln. Im Ergebnis entspringen daraus aber nur wenige praktisch nutzbare Erkenntnisse (Campbell und Sayer, 2003).

Viehbestand

Zur Rolle von Nutztieren bei Landdegradationen gibt es eine kontroverse Debatte. Weideviehhaltung und die Futtersuche der Tiere ist oft als problematische Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen interpretiert worden. Zu hoher Viehbesatz ist lange Zeit als Ursache weitreichender Degradationen der Weidegründe kritisiert worden. Einige Autoren nehmen an, dass 49 % der Landdegradationen in den trockenen Gebieten von SSA durch Überweidung verursacht werden, während durch die übrige Landbewirtschaftung 24 % und durch die Übernutzung der Wälder 27 % der Degradationen verursacht werden (Dejene et al., 1997). Viele der in dieser Perspektive vorgeschlagenen Lösungen werden mittlerweile als fehlgeleitet angesehen. In Tansania zum Beispiel haben die offiziellen Stellen große Herden und Überweidung als wesentliche Ursachen der Landzerstörungen aufgefasst und demzufolge versucht, eine Verkleinerung der Herden durchzusetzen, teils haben sie für neuere Rassen von Milchkühen sogar jede Weidenutzung ausgeschlossen. Das führte allerdings nicht zu der erhofften Wirkung, sondern nur zu einer räumlichen Verlagerung der Herden und damit der Umweltprobleme in andere Landstriche. Außerdem verstärkten diese Maßnahmen die Mangelernährung (Dejene et al., 1997). Fehlendes Verständnis der kulturellen, sozialen und wirtschaftlichen Rollen der Viehhaltung führten höchstwahrscheinlich zu den fehlgehenden Maßnahmen, die nicht nur die gesetzten Ziele nicht erreichten, sondern darüber hinaus insgesamt negative Folgen nach sich gezogen haben.

„Ein klassisches Beispiel für einen Paradigmenwechsel finden wir in der Geschichte afrikanischer nomadischer Weideviehhalter (Ellis & Swift, 1988). Häufig empfohlene Maßnahmen zur Vermeidung von Übernutzungen der Weidegründe sind Ländereien, die von mehreren Familien genutzt werden, die Abgrenzung von Weiden oder Genossenschaften, deren Mitgliedern bestimmte Landstücke zugewiesen werden. Auf diese Weise soll die Produktivität erhöht und nachteilige Wechselwirkungen zwischen den Tieren und den Weideflächen besser kontrolliert werden. Mit der Zeit stellte sich allerdings heraus, dass diese sogenannten modernen Umgangsweisen die Weidegründe destabilisierten. Denn diese sind durch häufigere Trockenperioden im Jahresverlauf gekennzeichnet. Die traditionellen Umgangsweisen von Weideviehhaltern begegnen solchen kürzeren oder längeren Trockenzeiten, indem sie sich und ihre Tiere in kleine Gruppen aufteilen, die sich über größere Gebiete zerstreuen, sodass sie weitere Flächen als Weidegründe nutzen können. Außerhalb der Trockenzeiten achten die Weideviehhalter darauf, dass ungenutzte Flächen oder auch nicht beweidete Reserveflächen für die kommenden Trockenzeiten verfügbar bleiben. Dies passiert dadurch, dass sie einige Flächen gezielt unternutzen, während sie andere übernutzen. Dieser Stabilisierungsmechanismus beruht allerdings auf wiederholten Ortsveränderungen und Wanderungen, wohingegen das moderne Management auf Ortsfestigkeit orientiert ist. Mit anderen Worten: Bewirtschaftungsweisen, die nicht die Variabilität und Störungen in den Ökosystemen einbeziehen, führen oft zu langfristigen Fehlschlägen. Der Forschung fällt die Aufgabe zu, Alternativen zu den konventionellen Umgangsweisen mit den Weidegründen aufzuzeigen, die zu den Ökosystemen passen, die Wechselwirkungen von miteinander verbundenen Subsystemen beachten und die langfristig tragbar sind. Der Einsatz von technischen Mitteln zur Verkleinerung von Flächennutzungen und eine nur kurzzeitige Sicht kann nicht mit der Variabilität in den Ökosystemen zurechtkommen und trägt daher tatsächlich längerfristig zu fortschreitender Degradation bei.“

Kasten 5.2: Traditionelle Umgangsweisen von Weideviehhaltern mit Weidegründen
(Quelle: Ashby, 2001)

Es gibt eine wachsende Zahl von Belegen dafür, dass weniger die Überweidung als das Klima für die Degradationen der offenen Weidegründe ursächlich sind. Klimaveränderungen werden mithin die Problematik verschärfen. Langzeitbeobachtungen des ILRI in Ost- und Westafrika haben gezeigt, dass hauptsächlich das Klima für Veränderungen in ariden und semiariden Gebieten bestimmend gewesen ist und dass die Weidegründe durchaus widerstands- und erholungsfähig sind. Eine strikte jahreszeitliche Regelung für die Nutzung der Weidegründe im Sahel kann Umweltschäden und Überweidung auf kurze Zeiträume und begrenzte Flächen beschränken (Ellis, 1992; Hiernaux, 1993).

Ein Überdenken der Ökologie der offenen Weidegründe legt die Annahme nahe, dass die gelegenheitsorientierten Landnutzungspraktiken der Weideviehalter tatsächlich eine ganz angemessene Antwort auf die natürlichen Bedingungen darstellt (Behnke et al., 1993; Scoones, 1995; Homann und Rischkowsky, 2001). Die lokalen und traditionellen Verfahrensweisen haben sich im Laufe langer Zeiten zusammen mit dem Wissen um die jahreszeitliche und räumliche Zugänglichkeit der natürlichen Ressourcen entwickelt. Sie „beinhalten eine mobile Ressourcennutzung, flexible Herdengrößen und -mischungen mit unterschiedlichen Arten und Rassen. Zusammengehalten wurden diese Praktiken durch gemeinschaftliche Verfügungsrechte an den natürlichen Lebensgrundlagen.“ (Sandford, 1983) Solche komplexen Nutzungspraktiken können sich möglicherweise nicht so schnell anpassen, wie sich die klimatischen Bedingungen verändern. Das Thema kann allerdings in FuE zu AWWT einbezogen werden. Dazu müssen die Praktiken dokumentiert und im Rahmen der Lebensgestaltung mittels Weideviehhaltung verstanden werden (Oba und Kotile, 2001).

Allgemein existiert kein hinreichendes Verständnis der Rollen der Viehhaltung für die Lebensgestaltungsmöglichkeiten und der Motive für die Praktiken der Weideviehalter. Ein gründlicheres diesbezügliches Wissen könnte in die Entwicklung von Techniken und Verfahrensweisen eingebracht werden, sodass die Weideviehalter ihre Lebensgrundlagen wirksamer nutzen könnten. Einfach Anreize zu schaffen, um die Herdengrößen zu verringern, dürften nicht ausreichen. Einerseits weil sie die Gründe für die Viehhaltung nicht berücksichtigen, andererseits wegen der Rolle des Klimas. Ähnlich verhält es sich mit Degradationen des offenen Weidelandes. Ohne die Motive zu ökologisch zerstörerischen Praktiken zu verste-

hen, wird man diesen auch nicht angemessen begegnen können. Beispielsweise gibt es vielfach absichtlich gelegte Brände. Viele Viehhalter halten Feuer für eine Abwehr von Tierkrankheiten, eine Förderung des Nachwuchses von Gräsern und Weiden und eine Maßnahme zur Gewinnung neuer Weideflächen. Feuer haben aber umweltschädigende Wirkungen wie die Zerstörung der Pflanzendecke und von Humus im Boden, eine Reduzierung von Vielfalt in der Bodenfauna und Zunahme der Bodenerosion. Vorgehensweisen, mithilfe von AWWT die Tierkrankheiten zu bekämpfen, können unter diesen Umständen für die Umwelt nützlich sein, weil sie bewusst gelegte Brände vermeiden helfen. Solche Ergebnisse von sorgfältigen Untersuchungen der Beweggründe für Praktiken der Tierhalter und deren Einbeziehung in die Entwicklung von AWWT können dazu beitragen, die Ursachen für umweltschädigende Praktiken – Tierkrankheiten – zu erkennen und nicht an den Symptomen – Feuer – zu kurieren.

Die Entwicklung von Methoden zur Durchführung von beteiligungsorientierter Forschung in den Sprachen der Weideviehhalter kann dazu führen, dass deren Situation einfach besser verstanden wird. Herdenbesitzer verstehen meistens die natürlichen Bedingungen, ihre Tiere und die Überlebens- und Erzeugungsstrategien recht gut. Es gibt aber ein erhebliches Übertragungs- und Verständigungsproblem mit der fremden AWWT-Terminologie, mit entsprechenden tierwissenschaftlichen Konzepten und solchen zum Umgang mit den Weidegründen – ganz zu schweigen von dem Unvermögen der Forscher, sich in den gängigen Sprachen der Weideviehhalter zu verständigen. Es gibt ein erhebliches Potenzial zur Zusammenführung von Wissen und zur Erarbeitung eines besseren Verständnisses in den einheimischen Sprachen.

Die Nutzung der offenen Weidegründe durch die Weideviehhalter trägt oftmals stärker zum Schutz frei lebender Tiere bei als andere und intensive Nutzungen des Landes. Gleichwohl gibt es so etwas wie eine natürliche Spannung und nachfolgend auch Konflikte zwischen den Nutzungsansprüchen der Weideviehhalter an das Land und den Bedürfnissen der frei lebenden Tiere. Angesichts der zunehmenden Bedeutung eines naturbetonten Tourismus in vielen Ländern von SSA, insbesondere im östlichen und südlichen Afrika, können von einer kombinierten Nutzung des Landes erhebliche wirtschaftliche Vorteile erwartet werden.

Wasser: Begrenzungen und verfügbare Handlungsmöglichkeiten

Bäuerinnen und Bauern, die keine unnötigen Risiken eingehen möchten, nutzen eher Pflanzenbauverfahren mit wenigen externen Betriebsmitteln als solche mit Hohertragsorten und entsprechend hohem Einsatz von derartigen Betriebsmitteln. AWWT hat unmittelbaren Einfluss auf die Entwicklung und Anwendung von effizienten Techniken der Wassernutzung. Es gibt erhebliche Entwicklungsmöglichkeiten für wirksamere künstliche Bewässerungen, für die Sammlung und Speicherung von Wasser und für neue Techniken zu einer besseren Nutzung des Regenwassers. Ein wirksamerer Umgang mit Wasser kann auch im verwendeten Saatgut begründet sein, insbesondere in trockentoleranten Sorten.

Solche Arten und Sorten werden in SSA zunehmend wichtig werden. Das gilt vor allem für Landschaften, die von dem Temperaturanstieg und den damit einhergehenden Klimaveränderungen nachteilig betroffen sind. Das südliche Afrika ist nach den Projektionen besonders heftig von Veränderungen der Regenfälle und steigenden Temperaturen berührt. Eine Schlüsselfrage ist nun, ob trockentolerante Sorten von privaten Unternehmen gezüchtet werden – und ob sie dann für kleinbäuerliche Betriebe und mittellose Bäuerinnen und Bauern erschwinglich sein werden – oder ob solche Sorten mit einer hinreichenden Priorität von den internationalen Forschungszentren der CGIAR entwickelt werden. Es gibt erfolgreiche Beispiele von trockentoleranten Sorten wie einem Mais,²⁶⁹ der das Ergebnis einer intensiven Zusammenarbeit zwischen dem CIMMYT und nationalen Forschern ist (Scoones, 2005). Für eine solche Entwicklung sind allerdings eine langfristige Finanzierung und eine entsprechende Ausrichtung der öffentlich finanzierten Forschung notwendig.

Techniken für eine höhere Wasserergiebigkeit sind sowohl für künstliche Bewässerung wie für Regenfeldbau vorhanden. Dazu gehören Wasserspeicherung und Tröpfchenbewässerung, die beide ihre Wirksamkeit unter Beweis gestellt haben. Für solche Techniken hat AWWT zur Verminderung der Kosten beigetragen, die für die Bäuerinnen und Bauern zugleich eine Verminderung von Unsicherheit bedeuten. Obgleich erheblicher Raum für eine Ausweitung von künstlicher Bewässerung vorhanden ist, gibt es doch

²⁶⁹ Dabei handelt es sich nicht um einen Hybridmais, der den Nachteil hätte, dass die kommenden Generationen wirtschaftlich nicht mehr erfolgreich sind, vgl. www.cimmyt.org/english/docs/proceedings/africa/pdf/87_Akulumuka.pdf.

eine starke Konzentration auf integrierte Umgangsweisen mit Regenwasser und auf ein besseres Verständnis der Motivation und Fähigkeiten der Bäuerinnen und Bauern, die dafür notwendigen Techniken auch zu übernehmen. Die Alternative zu großflächiger Bewässerung, die vor allem für kleinbäuerliche Betriebe bedeutsam ist, ist die Förderung des Auffangens von Regenwasser. Durch Wasservorräte können die Ernterisiken um 20 bis 50 % sinken. Und wenn dieses Risiko überschaubar ist, sind Bäuerinnen und Bauern viel eher geneigt, züchterisch bearbeitetes Saatgut und Hochertragsorten sowie mehr mineralische und organische Dünger zu verwenden. Von den Wasserspeichertechniken könnten viele Bauernhöfe profitieren. Es sind hierfür keine größeren Infrastrukturmaßnahmen nötig und die Vorteile sind recht gleich verteilt, anders als dies bei großen Bewässerungsprojekten der Fall ist. Ein hinderlicher Umstand liegt in dem relativ hohen Arbeitsaufwand, der für Wasserbevorratung benötigt wird. Dieses Problem ist besonders relevant in Landschaften mit hohen HIV-Infektionsraten.

In SSA sind, im Unterschied zu anderen Regionen der Erde, die Wasservorkommen zumeist nicht übernutzt – eine wesentliche Ausnahme bildet die Republik Südafrika. Die meisten Länder verfügen für die nähere Zukunft über ausreichende Vorkommen. Viele der Vorkommen sind bislang allerdings noch gar nicht angezapft worden. Obwohl es also erhebliche Erschließungsmöglichkeiten gibt, tätigen die meisten Länder die dafür erforderlichen Investitionen nicht (Molden und de Fraiture, 2004). Es geht in vielen Ländern also vorrangig darum, die vorhandenen Vorkommen besser zu nutzen. Wasserknappheit ist wahrscheinlich in der Zukunft ein ganz erhebliches Problem. Heute gibt es in manchen Ländern einige lokale Konflikte um Wasser, zum Beispiel im nördlichen Ewaso-Ng'iro-Flussbecken in Kenia (Weismann, 2000).²⁷⁰ Deshalb sind Verfahren und Institutionen notwendig, um sicherzustellen, dass die Wasserverwendung technisch und wirtschaftlich effizient erfolgt und dass ein gerechter Zugang für alle zu den Wasservorkommen möglich ist.

Künstliche Bewässerung

AWWT hat sich in der Vergangenheit stark um großflächige Bewässerungsanlagen für den Pflanzenbau gekümmert. Solche Anlagen können zwar

²⁷⁰ Die Afrikanische Entwicklungsbank (ADB) fördert ein Projekt zu einem besseren Umgang mit diesen Problemen, vgl. www.afdb.org/en/projects-operations/project-portfolio/project/p-ke-c00-001.

einen positiven Beitrag zur Verminderung von Armut und Mittellosigkeit leisten. Sie haben sich aber in vielen Fällen als unverträglich mit den Umweltbedingungen erwiesen. Die großvolumigen Wasserentnahmen für die Landwirtschaft haben negative Wirkungen auf die mit dem Wasser zusammenhängenden Ökosysteme und auf die Leistungen der Ökosysteme für die Menschen. Forschung aus Asien belegt, dass Forschungsanstrengungen zur Verbesserungen des Regenfeldbaus größere Möglichkeiten zu Produktivitätssteigerungen und zur Reduzierung von Armut und Mittellosigkeit ergeben als vergleichbare Investitionen in künstlich bewässerten Anbau (Fan et al., 2000 a; b; Bindraban und Rabbinge, 2003).

Die Potenziale für künstliche Bewässerung müssen daher im Kontext anderer Strategien des Umgangs mit Wasser, der externen Kosten von Bewässerungsanlagen und Verteilungsaspekten gesehen werden. Investitionen in Bewässerungsanlagen erfordern eine Koordination unter einer Reihe von bäuerlichen Betrieben und erhebliche Mittel, um überhaupt beginnen zu können. NEPAD schlägt vor, dass die Länder PPPs etablieren sollen, um grundlegende Infrastrukturen zu gewährleisten und parallel private Unternehmen zu ermuntern, in Bewässerungsfeldbau zu investieren. Derartige private Investitionen wiederum setzen transparente und glaubwürdige gesetzliche Rahmenbedingungen voraus.

Wasservorkommen sind in SSA typischerweise innerhalb von Verwaltungsbezirken reguliert worden. Ein sinnvollerer Weg ist aber eine Regulierung, die sich an den Grenzen von Flussbecken orientiert (UNEP, 1999). Eine solche Vorgehensweise erfordert die Ausbildung entsprechender Institutionen und offene Informationsflüsse. Die Organisationsstrukturen müssen sich darüber hinaus an den Wirklichkeiten orientieren. Ein Punkt dabei ist die zunehmend unsinnige Trennung von Regenfeldbau und Bewässerungsbau (Molden und de Fraiture, 2004). Die Entwicklung von Wasserbevorratungstechniken und kleinflächiger Bewässerung wird wahrscheinlich noch behindert durch die heutige starke Trennung zwischen Regenfeldbau und Bewässerungsfeldbau. Zusätzlich verstärkt wird diese Aufspaltung durch die professionelle Teilung unter den Agronomen in diejenigen, die im Regenfeldbau arbeiten und die Bewässerungsingenieure (Molden und de Fraiture, 2004). Zudem fallen die beiden Umgangsweisen mit Wasser oftmals noch in den Zuständigkeitsbereich verschiedener Ministerien. Es müssen also entweder neue Zuständigkeiten geschaffen oder die Zustän-

digkeiten in einem Ministerium gebündelt werden. Die Wissenschaftler, die in den beiden Gebieten arbeiten, täten ebenfalls gut daran, sowohl untereinander wie mit den Dorfbewohnerinnen und -bewohnern zusammenzuarbeiten.

Anreize und Motivationen für Veränderungen

Bäuerinnen und Bauern ebenso wie Forscher ziehen nur selten die Kosten von Umweltdegradationen vollen Umfangs in Betracht. Die ersteren haben die wirklichen Kosten auf ihrem eigenen Bauernhof vielleicht nicht vor Augen oder Schäden, die sie anrichten, zeigen sich auf Land, das nicht zu ihnen gehört und sie müssen diese Kosten nicht tragen. In Kamerun sehen viele Bäuerinnen und Bauern die Bodenfruchtbarkeit gar nicht als ein Problem, trotz eines breiten Konsenses, dass Bodendegradationen in Westafrika das größte Hindernis für eine langfristig umweltgerechte Landbewirtschaftung darstellen. Teils liegt dies daran, dass es immer noch weitere Möglichkeiten für Brandrodungen gibt (Sanchez, 2000). Auch die Forscher ziehen bei der Entwicklung von Maßnahmen beispielsweise zur Intensivierung des Pflanzenbaus oder zur Schädlingsbekämpfung anfallende Umweltkosten nicht in Betracht, weil diese sich erst im Zeitverlauf aufbauen, für den einzelnen Bauernhof externe Kosten sind oder weil Ressourcen mit unwahren Preisen berechnet werden, wie subventioniertes Wasser oder Elektrizität.

Schlussendlich unternehmen Bäuerinnen und Bauern langfristige Investitionen in die Grundlagen ihrer Betriebe eher, wenn sie die wahren Kosten umweltzerstörender Praktiken erkennen können (Verursacherprinzip), wenn sie Marktfrüchte anbauen und über gute Zugänge zu Märkten für ihre Erzeugnisse wie solche für Betriebsmittel, zu Krediten und Beratungsdiensten verfügen (Reardon et al., 1995). Die Landschaften um Machakos in Kenia werden oft als Beispiel zitiert für ein Gebiet, in dem die Degradation des Landes beendet und die landwirtschaftlichen Erträge trotz zunehmender Bevölkerung erhöht werden konnte. Die Faktoren, die zu dieser Erfolgsgeschichte beigetragen haben, sind gute Transportmöglichkeiten zu Märkten, gesicherte Besitzrechte an Land und überdurchschnittliche Bildungs- und Gesundheitsversorgung (Toure und Noor, 2001).

Solange die wahren Kosten von Umweltdegradationen und Übernutzungen der Lebensgrundlagen für die Bäuerinnen und Bauern (Degradationen auf den Höfen), für die Gemeinschaften (Degradationen der gemeinschaftlich genutzten Güter wie Wälder) oder für andere Teile der Gesellschaft (Verschmutzung der Wasserversorgung für flussabwärts gelegene Gebiete) nicht quantifiziert sind, und zwar sowohl die Kosten heute benutzter wie auch die innovativer Techniken, bleibt es schwierig, Politiker sowie Bäuerinnen und Bauern davon zu überzeugen, dass sie Techniken anwenden sollen, die Degradationen vermeiden oder vermindern.

Förderliche Bedingungen und Institutionen sind im Blick auf zunehmende Wassernutzungen besonders wichtig. Damit von den bäuerlichen Betrieben effiziente Wassertechnik verwendet wird, muss diese nicht nur bezahlbar sein, sondern es müssen angemessene Institutionen und Anreize ebenso gegeben sein wie ein besseres Verständnis der Beweggründe für die Praktiken auf den Bauernhöfen und die Verknüpfungen zwischen Wassernutzung und Bodenfruchtbarkeit.

Längerfristig ist es für eine höhere Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit bei der Nutzung von Wasser von ausschlaggebender Bedeutung, die Anreize für die bäuerlichen Betriebe im Blick auf ihre Nutzung von Wasser neu zu ordnen. Dazu gehören wirksame Mechanismen für die Bereitstellung von Wasser, sei es durch Preisgestaltung, Eigentumsrechte, Regulierung, sozialen Druck oder Verhandlungen. Die konkrete Vorgehensweise in einem Land hängt teils von den schon vorhandenen Institutionen ab, von den Möglichkeiten, Rechte in gesetzlich normierten Bahnen durchzusetzen und vom sozialen Zusammenhalt in bestimmten Gebieten. Marktmechanismen können ein Weg zur Verbesserung der Effizienz der Nutzung natürlicher Lebensgrundlagen sein, indem sie sicherstellen, dass die Nutzer die wahren Kosten ihrer Tätigkeiten tragen müssen, zum Beispiel gemäß dem Verursacherprinzip oder die Bezahlung für Wasser, das aus Flüssen oder Wasserleitern entnommen wird. Angesichts der finanziellen Armut vieler Bäuerinnen und Bauern in Afrika sind bei solchen Vorgehensweisen allerdings auch gewichtige Fragen der Gerechtigkeit zu bedenken. Die Kosten für Einrichtung und Beobachtung solcher Marktregelungen können zudem ganz erheblich sein. Es muss also zugleich mit der Einrichtung angemessener Institutionen sichergestellt werden, dass die bäuerlichen Betriebe bereit und in der Lage sind, effiziente Wassertechniken und

trockentolerante Pflanzensorten zu nutzen. Deshalb sind Fragen nach Risiken und Risikoabwehr ebenso wie Zugang zu Krediten hier wichtig.

Ein vordringlich zu bearbeitendes Thema in Bezug auf effizientere Wassernutzung in der Landwirtschaft ist der Umstand, dass der einzelne bäuerliche Betrieb gegenwärtig nicht die wahren Kosten für das von ihm benutzte Wasser tragen muss, sei es für flussabwärts auftretende Verschmutzungen oder sei es, dass für andere Zwecke nicht hinreichend Wasser zur Verfügung steht. Solange Wasser halbwegs ausreichend verfügbar ist, gibt es hier wenige Konflikte. Allerdings sagen sämtliche Projektionen für SSA, dass es zukünftig immer wieder Wasserknappheit geben wird.

Zwischen Wassernutzungen für landwirtschaftliche Zwecke und dem Wasserbedarf der Ökosysteme gibt es eine natürliche Spannung. Wenn bäuerliche Betriebe aus Flüssen Wasser entnehmen, dann kann dies bedeuten, dass flussabwärts Ökosystemen Wasser fehlt. Wenn Wasser kostenlos benutzt werden kann, dann können Betriebe Wasser aus unterirdischen Wasserleitern abpumpen oder aus Flüssen ableiten, ohne dafür etwas zu bezahlen. Üblicherweise führt dies zu einem verschwenderischen Gebrauch. Hinzu kommt, dass die Betriebe keinen Anreiz haben, relativ teure aber effiziente Techniken wie Tröpfchenbewässerung oder Wasserbevorratung zu praktizieren. Unter diesen Umständen gerät die Verbesserung der Wasserversorgung und landwirtschaftlichen Produktivität durch stärkere Nutzung der Vorkommen in Konflikt mit den Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen für die Ökosysteme und die biologische Vielfalt. Effizientere Wassernutzungen benötigen Märkte, die anders als die gegenwärtig für Wasser vorhandenen funktionieren. Die bäuerlichen Betriebe brauchen Zugang zu Krediten, um effiziente Wasserspeicherungs- und -nutzungstechniken erwerben zu können, Zugang zu Versicherungen gegen höhere Risiken und Zugang zu Märkten für ihre zusätzlichen Erzeugnisse und Betriebsmittel. Die Republik Südafrika hat das Problem der Nutzungskonkurrenzen für Wasser zwischen Landwirtschaft, Industrie, Privathaushalten und Ökosystemen ganz ausdrücklich adressiert, indem im Nationalen Wassergesetz von 1998 eine „Reserve für die Ökosysteme“ vorgesehen ist, das die Menge des für andere Zwecke verfügbaren Wassers um 15 bis 20 % verringert (Inocencio et al., 2003).

Zumeist sind in SSA nur wenige formale Verfahren für die effiziente Wasserverteilung unter den verschiedenen Nutzern und Bedürfnissen vor-

handen. Lokale und traditionelle Verfahren haben sich aber sehr wohl entwickelt, weil es ohne klare Regeln rasch zu Knappheiten kommen kann. Wenn nun solche lokalen Verfahren und Normen nicht anerkannt werden, dann kommt es zu Konflikten und es wird unwahrscheinlich, dass neue Initiativen erfolgreich ins Werk gesetzt werden können. In Tansania sind zum Beispiel neue bindende gesetzliche Regelungen erlassen worden, die die Vielfalt der vorhandenen Regelungen und die zahlreichen gewohnheitsrechtlichen Vereinbarungen nicht beachtet haben. Resultat waren Konflikte zwischen traditionellen Wassernutzern und den neu erlassenen Regulierungen (Maganga et al., 2004).

Es gibt eine Reihe von Versuchen zur Internalisierung der externen Kosten von Wassernutzungen durch

- Preise, zum Beispiel auf dem Weg, dass die Preise die Grenznutzen der verschiedenen Verbraucher widerspiegeln, was sich auch in OECD-Ländern bisher als recht schwierig erwiesen hat,
- Regulierung, zum Beispiel dass die ökosystemaren Wassererfordernisse abgeschätzt und reguliert werden, damit bestimmte Ökosysteme und ihre Leistungen erhalten bleiben,
- Verleihung von Eigentumsrechten, damit sich Märkte entwickeln, oder
- Verhandlungen.

Ohne Veränderungen an den heutigen Strukturen – ein praktisch freier Zugang zu Wasser an Übergabestellen oder in der Natur für diejenigen, die über faktische Zugangsrechte verfügen – wird es keine angemessenen Anreize für bäuerliche Betriebe geben, effiziente Wassernutzungstechniken zu verwenden und Wasser wird weiterhin ineffizient genutzt werden. Also müssen Regulierungen und Institutionen entsprechend reformiert werden, bevor neue Techniken eingeführt werden. Es bleiben Gerechtigkeitsaspekte, wenn ärmere Haushalte Wasser zu wahren Kosten nicht erwerben können.

Fiskalische Anreize

Das südafrikanische nationale Wassergesetz von 1998 versucht, Effizienz und gerechten Zugang in ein Gleichgewicht zu bringen mit einem Ansatz, den man als „Grundversorgung für alle“ bezeichnen kann. Die Erhöhung der Wasserproduktivität im landwirtschaftlichen Sektor, der der größte

Wasserverbraucher ist, wird dabei als Prüfstein angesehen, inwieweit Effizienz-, Gerechtigkeits- und Nachhaltigkeitsziele erreicht werden können (Kamara und Sally, 2004). Im Jahr 2000 hat die Regierung der Republik Südafrika entschieden, dass jeder Haushalt monatlich 6000 Liter Wasser kostenlos erhält. Übrigbleibendes Wasser kann für andere häusliche Zwecke wie Kleinviehhaltung und Gärten verwendet werden. Nach der Befriedigung dieser Grundbedürfnisse greifen verpflichtende Kostenregime, um das Wasser unter anderen Nutzern aufzuteilen wie der größerflächigen Landwirtschaft oder der Forstwirtschaft. Statt der üblichen Indikatoren für die Produktivität von Wassernutzungen in der Landwirtschaft wie „Ertrag pro Liter Wasser“ oder „Marktwert je Liter Wasser“ kommen andere Indikatoren zum Zuge wie die Zahl der Beschäftigten in Relation zum Wasserverbrauch (Kamara und Sally, 2004).

Gleichgültig ob durch Preise, Regulierung, Eigentumsrechte oder Verhandlungen effizientere und möglicherweise gerechtere Wassernutzungen angestrebt werden – in jedem Fall ist es wichtig, den Wert des Wassers für verschiedene konkurrierende Nutzer besser zu verstehen. Genauso wichtig sind Forschungen zu neuen Institutionen, mit deren Hilfe effizientere Wassernutzung erreicht und angepasste Anreize für Bäuerinnen und Bauern ausgestaltet werden können, damit diese die neueren und effizienteren Techniken auch verwenden. Sehr wahrscheinlich werden am Ende solcher Forschungen Empfehlungen für einen veränderten Zugang zu Wasser stehen, sei es mittels Preisgestaltung oder Regulierungen. Die Forschung muss aber immer Verknüpfungen zu solchen technischen Entwicklungen suchen, die von den bäuerlichen Betrieben mit ihren Möglichkeiten auch aufgegriffen werden können.

Fehlende Kredite und Versicherungsmöglichkeiten verringern die Chancen, dass Bäuerinnen und Bauern Techniken übernehmen, die ihre natürlichen Lebensgrundlagen schützen. In SSA gibt es sehr unvorhersehbare Niederschlagsverteilungen im Jahresverlauf. Alle zehn Jahre muss in den semiariden Landschaften mit einem kompletten Ernteausfall gerechnet werden. Die bäuerlichen Betriebe können sich üblicherweise gegen die Unbilden des Wetters und der Umwelt, in der sie tätig sind, nicht absichern. Sie würden also von Techniken wie der Wasserbevorratung, die die Risiken verringern, profitieren. Oftmals allerdings verfügen sie nicht über Möglichkeiten, für derartige Investitionen Darlehen aufzunehmen, und die Aufnah-

me von Darlehen selbst ist auch ein Risiko. Parallel zur Einführung neuer Techniken zum Umgang mit Wasser und zum Wasserspeichern müssen Kredite, Versicherungen und andere Regelungen zur Abfederung von Risiken eingeführt werden. Solche günstigen Rahmenbedingungen würden die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass bäuerliche Betriebe die neuen Techniken auch nutzen würden.

Das nationale Wassergesetz der Republik Südafrika aus dem Jahr 1998 zielt darauf, ein ausgewogenes Verhältnis zwischen effizienter und gerechter Wasserversorgung zu erreichen. Dazu wird ein Weg gewählt, der im Sinne der armen Bürgerinnen und Bürger nach dem Motto „Etwas für Jeden“ verfährt. Die Erhöhung der Wasserproduktivität in den Agrikulturen – mit Abstand die größten Wasserverbraucher – wird als Prüfstein dafür gesehen, inwieweit Effizienz, Gerechtigkeit und langfristige Umweltverträglichkeit erreicht werden können. Im Jahr 2000 hat die Regierung entschieden, dass jeder Haushalt 6000 Liter Wasser im Monat kostenlos erhalten soll, um damit die häusliche Versorgung zu sichern wie die Versorgung von Tieren für den Eigenbedarf und die Hausgärten. Oberhalb der Schwelle dieser Abdeckung von Grundbedürfnissen wurde die Bezahlung von Wasser verbindlich eingeführt, um die Verteilung auf andere Bedürfnisse wie die größerer landwirtschaftlicher Betriebe und der Forstwirtschaft zu regeln. Zur Messung der Wasserproduktivität werden neben den üblichen Kriterien wie ‚Ertrag je Liter Wasser‘ oder ‚Gewinn je Liter Wasser‘ auch solche wie ‚Arbeitsplätze je Liter Wasser‘ berücksichtigt.

Kasten 5.3: Lehren aus der Republik Südafrika
(Quelle: Kamara und Sally, 2004)

Bäuerinnen und Bauern in SSA benötigen bessere Zugänge zu Krediten. Mikrokredite sind relativ gut verfügbar. Die meisten Mikrokredite sind allerdings über NROs vermittelt und daher möglicherweise nicht dauerhaft verfügbar, wenn nicht immer wieder neue Mittel für die relativ hohen Verwaltungskosten aufgebracht werden können. Neuerdings sind Geschäfts-

banken involviert, die Gelder zu banküblichen Zinsen an Organisationen weitergeben, die dann wiederum Mikrokredite direkt an Bäuerinnen und Bauern vergeben. Auf diese Weise könnte langfristig Kapital für Mikrokredite zugänglich werden. In der Literatur wird viel über Mikrokredite geschrieben, gleichwohl bleibt der Zugang zu normalen Krediten ein wichtiges Thema, vor allem für etwas größere bäuerliche Betriebe. Die Banken müssen bereit sein, Kredite bereitzustellen und dies ist eher der Fall, wenn bäuerliche Betriebe Sicherheiten bieten können wie Vermögen oder Wertgegenstände, wenn es funktionierende Immobilienmärkte gibt, sodass Landbesitz hinreichend wertvoll ist, um als Sicherheit gegenüber der Bank dienen zu können, und wenn es wirksame gesetzliche Regelungen und deren Durchsetzung gibt, sodass die Banken, im Falle dass ein Kredit notleidend wird, in der Lage sind zu handeln.

In der Literatur werden Wetterversicherungen als mögliche Verfahren zur Absicherung der bäuerlichen Betriebe gegenüber sehr unregelmäßigen Regenfällen und somit Erträgen genannt. Damit sind allerdings etliche Problemen verbunden:

- eine moralische Gefahr, dass Bäuerinnen und Bauern im Wissen um die Versicherung ihre Anstrengungen, eine gute Ernte zu erarbeiten, vernachlässigen könnten,
- die Schwierigkeit, die Anstrengungen und Erträge der Bauernhöfe dauerhaft zu beobachten,
- der Umstand, dass negative Wetterereignisse für viele bäuerliche Betriebe zeitgleich auftreten können und
- die mögliche Unwilligkeit respektive bei armen Bäuerinnen und Bauern das Unvermögen, die Versicherungsprämien zu bezahlen.

Alle diese Faktoren führen dazu, dass Ernte- respektive Wetterversicherungen nur eine begrenzte Option darstellen. Bislang jedenfalls waren sie nicht erfolgreich (Dercon et al., 2004). Allerdings wurden in SSA und Lateinamerika von der Weltbank einige Initiativen betreut, bei denen die Versicherungsleistungen von der Regenmenge abhingen und nicht vom Ernteertrag; auf diese Weise wurde die oben genannte moralische Gefahr ausgeschaltet (Devereux, 2003). Eine solche Versicherung könnte eher für Trockenheit als für andere klimatische Schwankungen passend sein. Das Problem der Gleichzeitigkeit vieler Schadensfälle bleibt aber, sodass private

Versicherungsunternehmen nicht sehr interessiert sind, derartige Leistungen anzubieten (Devereux, 2003).

Landbesitz

In vielen Ländern Afrikas südlich der Sahara werden unangemessene Landbesitzregelungen als großes Hindernis auf dem Weg zu einer langfristig umwelt- und sozial gerechten Landwirtschaft, zu ländlicher Entwicklung und gerechtem Zugang zu den Lebensgrundlagen wahrgenommen. Im Allgemeinen ist die Nutzung und Übernutzung der natürlichen Lebensgrundlagen untrennbar mit den Normen und Institutionen verbunden, die den Zugang zu Land, dessen Preis und Regulierung betreffen. Landreformen sind oft als Weg zur Verminderung von Umweltdegradationen – zusätzlich zu den anderen Vorteilen solcher Maßnahmen – beschrieben worden. Durch die Verleihung von Eigentumsrechten würden die Bäuerinnen und Bauern negative Folgen ihres Handelns für die Umwelt berücksichtigen, sie könnten Kredite für notwendige Investitionen zu einem sachgerechten Umgang mit Böden und Wasser erhalten und sie könnten die Investitionen ohne Unsicherheit in Bezug auf ihre Rechte am Land tätigen. In SSA haben sich allerdings als Reaktion auf fehlende formelle Landbesitzrechte lokale Institutionen entwickelt, die erst einmal verstanden werden sollten, bevor kostspielige Landreformen auf den Weg gebracht werden.

Langfristig orientierte Investitionen in die natürlichen Lebensgrundlagen sind immer mit gesicherten Landbesitzrechten verknüpft worden, kurzfristige Investitionen hingegen mit ungesicherten Landrechten. Die Schlussfolgerung war daraus, dass formelle Landbesitzrechte Investitionen in die natürlichen Lebensgrundlagen zugutekämen (Gebremedhin und Swinton, 2003). Eine Reform der Landbesitzordnung alleine bringt allerdings selten die erhofften Vorteile mit sich. Formelles Eigentum an Grund und Boden, so hat sich gezeigt, trägt wenig zur Verringerung von Umweltdegradationen bei. Es gibt vielfältige Belege in der Literatur dafür, dass Landbesitzurkunden nicht zu einer Zunahme von Darlehensvergaben führen, die Erträge steigern oder die Landverkäufe zunehmen lassen (Seck, 1992; Melmed-Sanjak und Lastrria-Cornhiel, 1998). Tatsächlich scheint es so zu sein, dass viele Vorteile formeller Landbesitzrechte dadurch konterkariert werden, dass kleinbäuerliche Betriebe Risiko laufen, ihr Landeigentum zu verlieren, dass es hohe Transaktionskosten für die Beurkundung

des Landbesitzrechtes gibt, dass kleinbäuerliche Betriebe mit und ohne Landbesitztitel kaum normale Kredite erhalten und dass Ländereien in ländlichen Räumen für Finanzinstitutionen wenig Wert als Sicherheiten haben.

Weniger der formelle Besitztitel als ein als hinreichend gesichert wahrgenommenes Recht am Land sind wichtig für die Durchführung langfristiger Investitionen von Bäuerinnen und Bauern. Sichere Landbesitzrechte sind wichtig als Anreize, Techniken, zum Beispiel zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen, zu übernehmen – sichere Landbesitzrechte sind aber nicht unbedingt formelle Landbesitztitel. Die ungesicherten Landbesitzrechte der Frauen sind allerdings ein Hindernis, wenn es gilt, Nachhaltigkeits- und Entwicklungsziele zu erreichen. Weitere Forschungen zu den Fragenkreisen, wie Landbesitz- und Eigentumsrechte so ausgestaltet werden können, dass sie für Frauen und spezielle Minderheiten wie die Weideviehhalter von Vorteil sind, sind nötig.

Eine andere Wirkung formeller Landbesitztitel kann darin liegen, dass bäuerliche Betriebe die Möglichkeit haben, ihr Land durch Kauf und Verkauf zu arrondieren, sodass die durchschnittliche Betriebsfläche größer wird. In Tansania ist die durchschnittliche Nutzfläche je Familienbetrieb im Lauf der letzten zehn Jahre mit etwa 2 ha gleichgeblieben, wiewohl die Mehrheit der kleinbäuerlichen Betriebe auf kleineren Flächen wirtschaften (Nagayets, 2005). In anderen Ländern wie Lesotho, der Demokratischen Republik Kongo oder Äthiopien geht die Durchschnittsfläche je Haushalt zurück (Nagayets, 2005), sodass es für die Familienbetriebe zunehmend schwieriger wird, auch marktorientiert zu arbeiten. Wenn sich allerdings größere Betriebsflächen durchsetzen, dann ist es sehr wichtig, die Folgen für größere Arbeitslosigkeit in ländlichen Räumen und entsprechende Wanderungsbewegungen vom Land in städtische Ballungszentren zu verstehen und damit umzugehen.

5.6 Pflanzen- und Tiervielfalt

Die UN-Konvention über biologische Vielfalt (CBD) unterscheidet zwei Bereiche agrikultureller biologischer Vielfalt: Einen organisierten, der von den Menschen nach ihren eigenen Bedürfnissen beeinflusst ist. Und einen unorganisierten, zu dem Mikroorganismen im Boden, natürliche Feinde, Befruchter und deren Futterpflanzen gehören, die für die Erzeugung sehr wichtig sind (Biodiversity International, 2007). Bäuerinnen und Bauern spielen natürlicherweise eine positive Rolle für den Erhalt der biologischen Vielfalt in den Landwirtschaften. Diese Rolle kann genutzt und in regelrechte Schutzprogramme integriert werden. Die Intensivierung in der Landwirtschaft hat allerdings nach allgemeiner Übereinstimmung zu einer Abnahme der biologischen Vielfalt geführt. Industrialisierte Landwirtschaft setzt auf lediglich einige wenige Arten. Die Forschung hat sich überwiegend ebenfalls auf diese Arten konzentriert (FAO, 2002; MA, 2005), was zu einem Rückgang der genetischen Vielfalt der landwirtschaftlich genutzten Pflanzen geführt hat.

Die Erosion der einheimischen genetischen Ressourcen sowohl für Futterpflanzen wie für Vieh schreitet in SSA voran. Das ist für die Region besonders gravierend, weil es in vielen Ländern eine große Zahl von Pflanzen gibt, die zwar global als relativ unwichtig betrachtet werden, aber lokale Grundnahrungsmittel sind (Engels et al., 2002). Darüber hinaus bestehen mehr als 95 % der Wiederkäuerpopulationen Afrikas aus einheimischen Arten und Rassen. Das hilft den kleinbäuerlichen Betrieben in den ländlichen Räumen, für die diese genetischen Ressourcen ganz entscheidend wichtig sind als Nahrungs- und Einkommensquellen wie als sichere Form von Investitionen. Die Gründe der genetischen Erosion liegen unter anderem im Bevölkerungswachstum, wachsendem Druck auf die Umnutzung von landwirtschaftlichen Flächen (sogenannte Land-„entwicklung“), Verstädterung, Klimaveränderungen und gewerblichen Züchtungen und der Entwicklung von Zuchtlinien mit einer schmalen genetischen Basis für moderne Erzeugungssysteme. Zugleich gibt es einen Verlust von traditionellem und lokalem Wissen um die Vielfalt von Arten, auch von Bezeichnungen in lokalen Sprachen, als Folge der Veränderungen des Pflanzenbaus.

Das MA hat zwei wesentliche Strategien zur Erhaltung der landwirtschaftlichen biologischen Vielfalt beschrieben, die auch allgemein anerkannt

werden: In-situ-Erhaltung – als frei lebende Populationen entweder in naturbelassenen Habitaten, Feldern oder anderen Agrarökosystemen – und Ex-situ-Erhaltung in Genbanken außerhalb von natürlichen Zusammenhängen.

Sicherung und möglichst gute Pflege der genetischen Ressourcen

Veränderte klimatische Bedingungen, die große Bedeutung von Tieren für SSA, Vermehrung durch Klone und die hohen Kosten der Ex-situ-Erhaltung legen es nahe, dass für SSA die In-situ-Erhaltung die angemessene Form des Schutzes genetischer Ressourcen darstellt. In-situ-Erhaltung ist wesentlich für tiergenetische Ressourcen, ganz besonders relevant für schwer einzulagernde tropische Arten und solche, die mittels Klonen vermehrt werden. Diese Erhaltungsmethodik hält auch die evolutionären Vorgänge aufrecht, zum Beispiel bei Nutzpflanzen, und ist außerdem unter Gerechtigkeitsaspekten vorteilhaft (Brush, 1992; Jarvis et al., 2000; Meilleur und Hodgkin, 2004; FAO, 2007 a).

Auch wenn Sammlungen ex situ nur ein unvollkommener Ersatz für die Evolution von Nutzpflanzen auf den Feldern der Bäuerinnen und Bauern sind, so sind solche Sammlungen doch ein wichtiges Element, um genetische Vielfalt zu schützen (Drucker, 2005). Genbanken sind allerdings teuer, führen zu erheblichen Verlusten und genetisches Material, das lange Zeit konserviert war, ist aus Gründen von Klimaveränderungen oder genetischen Verschiebungen in den Gegenden, aus denen es kommt, möglicherweise nicht mehr für die Kultivierung geeignet (Biodiversity International, 2007). Besondere Schwierigkeiten gibt es in Afrika mit der Aufbewahrung des Saatgutes von vielen tropischen Arten (Pardey et al., 1999) und dem Umstand, dass viele Nutzpflanzen mittels Klonen vermehrt werden.

Zusätzliche Fragen in Bezug auf Genbanken drehen sich um die Sicherung hinreichend langfristiger und zuverlässiger Finanzierungen, um die Gewährleistung eines allgemeinen Zugangs zum Material – hauptsächlich im Kontext von Rechten am geistigen Eigentum und der Beteiligung privater Unternehmen – und um die Frage, wie es gelingen kann, dass die Einlagerung von genetischem Material heute für die zukünftigen Problemlagen relevant ist, zum Beispiel im Blick auf trocken-tolerante Sorten. Genetische Ressourcen sind Gemeinschaftsgüter. Bäuerinnen und Bauern, die Pflanzen kultivieren und Vieh mit wertvollen genetischen Eigenschaften halten,

kommen nicht in den vollen Genuss der Vorteile ihrer Erhaltungsanstrengungen. Dadurch fallen die Erhaltungsmaßnahmen auf den Bauernhöfen häufig nicht optimal aus (Brush, 1992). Daraus wiederum resultiert eine Aufgabe für die Regierungen.

Regierungen können sich auf unterschiedliche Weisen an der Erhaltung genetischer Ressourcen beteiligen. Dazu gehören

- die Ausweisung von Schutzgebieten, in denen menschliche Aktivitäten untersagt oder eingeschränkt sind,
- Subventionen für bestimmte Teile der Landwirtschaften oder Direktzahlungen an bäuerliche Betriebe,
- die Berechtigung und Befähigung von Dorfbewohnerinnen und Dorfbewohnern, den Artenreichtum auf Gemeinschaftsebene zu schützen, zum Beispiel in gemeinschaftlich genutzten Wäldern und
- die Entwicklung von Märkten und die Schaffung von Marktanreizen.

Diese Interventionen können grob in marktorientierte und nicht marktorientierte unterteilt werden. Jeder Bereich hat spezifische Implikationen für Finanzierungen und deren Langfristigkeit. Subventionen für bestimmte Bereiche oder Direktzahlungen reagieren von sich aus nicht auf evolutionäre Veränderungen, sind anfällig für Mitnahmeeffekte und werden daher hier nicht weiter betrachtet. Schutzgebiete, in denen menschliche Tätigkeiten untersagt sind, sind in vielen Ländern von SSA etabliert worden. Allerdings sind viele von ihnen eher auf dem Papier Naturschutzgebiete als in Wirklichkeit, weil die Bestimmungen aus Mangel an finanziellen Mitteln nicht vor Ort durchgesetzt werden. Degradationen und Schwund von biologischer Vielfalt finden auf diese Weise vielfach statt. Dort allerdings, wo die Menschen wirksam aus Schutzgebieten ausgeschlossen werden, sind in der Nachbarschaft lebende Gemeinschaften oft die Leidtragenden, weil sie von gemeinschaftlichem Land, insbesondere Wäldern, für ihre Ernährung und Lebensgestaltung abhängig sind.

Die Zusammenarbeit mit den Gemeinschaften vor Ort ist für einen langfristigen Erhalt der biologischen Vielfalt grundlegend wichtig (MA, 2005). Eine Reihe von Voraussetzungen muss für In-situ-Erhaltung gegeben sein, insbesondere in Bezug auf Gemeinschaftsgüter wie Wälder, die zu Dörfern gehören. Genau bestimmte Eigentumsrechte zugunsten der Dorfbewohnerinnen und Dorfbewohner – also ein gesicherter Besitz von Land – oder zu-

mindest die gesetzliche Anerkennung der Dorfbewohner als Bewirtschafter des Waldes sind erforderlich, um diese dafür zu gewinnen, sich für den Schutz ihres Waldes und dessen biologischer Vielfalt zu engagieren (Wiley, 1997; Wiley et al, 2000). Beteiligungsorientierte Auswertungen und Einschätzungen können politischen Entscheidungsträgern wie örtlichen Gemeinschaften mit kommunalem Landbesitz dabei helfen, Prioritäten im Blick auf forstgenetische Ressourcen festzulegen. Dadurch wird es wahrscheinlicher, dass eine gemeinschaftliche Erhaltung *in situ* auch erfolgreich wird (FAO, 2007 a). Obwohl in einigen Ländern und Kulturen gemeinschaftliche Lebensgrundlagen durch soziale Normen geschützt werden – so werden heilige Haine oftmals von den örtlichen Gemeinschaften respektiert und nichts aus ihnen entnommen – sind üblicherweise Maßnahmen zur Durchsetzung von Regularien nötig, sei es seitens der Dorfbewohnerinnen und Dorfbewohner oder seitens der Regierung.

Auf den einzelnen Bauernhof bezogen können die Regierungen dabei helfen, Institutionen und politische Maßnahmen zu entwickeln, die Anreize für den Schutz der landwirtschaftlichen biologischen Vielfalt auf dem Hof enthalten. Dies wird umso wichtiger, weil in zunehmendem Maß nur mehr eine begrenzte Zahl von Sorten benutzt wird und nicht mehr, wie früher, Nachbau mit dem eigenen Saatgut vom Vorjahr betrieben wird. Hier könnte die Entwicklung und Förderung von Märkten für besondere Erzeugnisse nützlich sein, auf denen auch gute Erzeugerpreise erzielt werden können.

Die Bedingungen für Sammlungen und Genbanken können durch eine stabilere Finanzierung, Forschungen zu neuen Einlagerungstechniken und eine stärkere Gewichtung auf der politischen Agenda verbessert werden. Gegenwärtig gibt es nur ein begrenztes Verständnis für den materiellen Aufwand zur Unterhaltung von Sammlungen und den Nutzwert des in ihnen vorhandenen Materials. Die Entwicklung neuer Einlagerungs- und Erhaltungstechniken ist daher essenziell wichtig. Prioritätensetzung und sub-regionale Zusammenarbeit zur Zusammenführung von Mitteln und Expertise wie auch zur Vermeidung von Doppelparbeit sind angesichts der hohen Kosten von *Ex-situ*-Sammlungen ebenfalls bedeutsam (Biodiversity International, 2007).

Das Programm zu genetischen Ressourcen (SGRP) im Rahmen von CGIAR bildet eine neue Arbeitseinheit, die darauf abzielt, weltweit Forschungszusammenarbeit zu fördern und zu ermöglichen, damit die biologische Viel-

falt in den Landwirtschaften in Bezug auf eine langfristig umwelt- und sozial gerechte Entwicklung eine weit größere Rolle als bisher spielen kann. BioNET ist eine internationale, nicht auf Gewinn orientierte Initiative, die die Taxonomie, ganz besonders in biodiversitätsreichen, aber wirtschaftlich armen Ländern gemeinsam mit Partnern vor Ort befördern will.²⁷¹ Andere Einrichtungen wie das „Baum des Lebens“-Projekt koordinieren Forschungen, ohne besonderes Augenmerk auf die Ausbildung von lokalen Kapazitäten zu richten.²⁷²

Die Vielfalt bei den Nutztieren ist ein besonders wichtiger Teil der landwirtschaftlichen biologischen Vielfalt in SSA. Tiergenetische Ressourcen zu schützen ist kompliziert und teuer, weswegen angesichts begrenzter finanzieller Mittel Prioritäten gesetzt werden müssen. Ex-situ-Erhalt ist für tiergenetische Ressourcen nicht praktikabel. Also liegt der Schwerpunkt auf der In-situ-Erhalt quer durch die Arten und Zuchtrassen oder -stämme, zumal es keine allgemein anerkannten artenübergreifenden Definitionen für Zuchtrassen gibt. Ebenso fehlen weitgehend standardisierte Merkmalsbeschreibungen für genetische oder phänotypische Studien in Afrika (Wollny, 2003). Erfassungen der genetischen Unterschiede zwischen Zuchtrassen und der Kosten von Erhaltungsmaßnahmen fehlen für viele Arten und Rassen (Drucker et al., 2005). Schließlich gibt es nur wenig Information über die Populationsgrößen einheimischer tiergenetischer Ressourcen und die Veränderungen im Lauf der Zeit bei den reinen Zuchtherden in den meisten Ländern von SSA.

Die Charakterisierung der Vielfalt von Nutztieren wird Einsichten in die genetischen Verwandtschaftsverhältnisse ermöglichen, sodass Erhaltungsmaßnahmen auf eine größtmögliche Vielfalt ausgerichtet werden können. Weil die Vielfalt bei Nutztieren in kurzer Zeit verlorengehen kann, sind kurz- und langfristige Vorgehensweisen erforderlich. Kurzfristig können Umfragen und die Abschätzung von Populationsgrößen nach Arten und Rassen zusammen mit der Erfassung von Verteilungsmustern in agrarökologischen Regionen für politische Entscheidungsträger grundlegende Informationen zu dem jeweiligen nationalen Nutztierpool bereitstellen. Darauf können Pläne zum Schutz der vorhandenen Populationen in ihren Habitaten aufgebaut werden (Wollny, 2003). Eine nicht angemessene Wertschät-

²⁷¹ Vgl. dazu www.bionet-intl.org/opencms/opencms/index1.jsp.

²⁷² Vgl. hierzu <http://tolweb.org/tree/>.

zung der tiergenetischen Ressourcen kann zu genetischer Erosion beitragen. Daher sind nationale politische Maßnahmen notwendig, um passende Anreize bereitzustellen und die öffentlichen Mittel bei den richtigen In-situ-Maßnahmen einzusetzen (Wollny, 2003).

Langfristig sind Daten zur genetischen Diversität von Rassen, zu Erhaltungskosten und zu Phänotypen nötig, einschließlich Daten zur Biologie, zu Leistungsmerkmalen und Wirtschaftlichkeit, desgleichen auch molekularbiologische Daten. Die Molekulargenetik und Geoinformationssysteme (GIS) können Informationen zu besonderen Merkmalen und zu Populationsdynamiken beisteuern.

Werkzeuge zur Unterstützung von politischen Entscheidungsfindungsprozessen sind als Bestandteil von Projekten zum Schutz und zum langfristig naturgerechten Gebrauch genetischer Ressourcen in Afrika und Asien vorgeschlagen worden. Solche Projekte werden vom deutschen Ministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und dem Globalen Umweltfonds (GEF) finanziell unterstützt. Derartige Werkzeuge sind allerdings noch nicht im Einsatz, sodass ihre Tauglichkeit nicht beurteilt werden kann.

Die Nutztierassen in SSA werden am ehesten durch ihre Anpassung und gewerbliche Nutzung geschützt. Die gewerbliche Nutzung kann entweder nach den Endprodukten – also Fleisch und andere tierische Erzeugnisse – oder nach genetischen Gesichtspunkten erfolgen. Wenn die moderne Biotechnologie erst einmal bei den einheimischen Nutztieren bestimmte Produkte identifiziert haben wird, dann wird die gewerbliche Nutzung von Genen möglich werden. Damit einhergehen wird eine Diskussion zu Rechten an geistigem Eigentum und nachfolgend wird die Erzielung von Gewinnen möglich sein (Wollny, 2003). Die möglichen Handlungsweisen der Regierung müssen in eine Reihenfolge gebracht werden, wobei die Kosten-Nutzen-Relation jeder Maßnahme abgeschätzt werden muss. Dazu gehören auch Vermarktungsmöglichkeiten und entsprechende Rahmenbedingungen für einheimische Nutztiere und deren Produkte. Benötigt werden auch Systeme zur Beobachtung und Kontrolle des Imports von tiergenetischen Ressourcen unter dem Aspekt möglicher nachteiliger Folgen von Kreuzungen auf die Vielfalt.

Zuchtverfahren von Gemeinschaften oder Dörfern sind nicht gut dokumentiert. Daher verfügen wir nur über ungenügende Informationen darüber,

wie Bäuerinnen und Bauern Nutztiere auswählen und welche Auswirkungen gemeinschaftliche Züchtungsverfahren auf genetische Erosionen haben. Standortangepasste Vorgehensweisen, die die besonderen Ressourcen und Beschränkungen berücksichtigen, stellen am ehesten langfristig tragfähige Lösungen dar (Wollny, 2003). Entscheidungen über die jeweilige Wichtigkeit von Maßnahmen können nur getroffen werden, wenn es eine angemessene dauernde Beobachtung der Veränderung der genetischen Diversität gibt. Bioersivity International arbeitet zunehmend mit lokalen Gemeinschaften zur Förderung des In-situ-Schutzes zusammen.

Der Umgang mit Vielfalt in den Landwirtschaften und bei Wildtieren

Der Schutz der biologischen Vielfalt bei Wildtieren in SSA wird durch negative Wechselwirkungen zwischen frei lebenden Tieren und Landwirtschaft bedroht. Bäuerinnen und Bauern müssen üblicherweise die Kosten von Wildschäden tragen, zum Beispiel die Zerstörung von Feldern durch Elefanten, ohne dass sie Vorteile von den frei lebenden Tieren haben. Also versuchen die bäuerlichen Betriebe, die Schäden durch Wildtiere dadurch zu vermindern, dass sie Tiere, die Schäden anrichten, töten. Es gibt allerdings eine Reihe von Möglichkeiten, Konflikte zwischen Landwirtschaft und frei lebenden Tieren zu entspannen und auf diese Weise den Verlust von Wildtieren und deren biologischer Vielfalt zu verringern. Dazu gehören

- physische Barrieren zwischen Nutz- und Wildtieren,
- Entschädigungszahlungen für Schäden an Pflanzen und Vieh und
- Internalisierung der externen Kosten dadurch, dass die Bäuerinnen und Bauern zwar die Kosten von Schäden selbst tragen müssen, dafür aber eine Kontrolle über Wildtiere ausüben und damit die Vorteile von deren Nutzung ernten können. So entwickeln sie ein Interesse am Erhalt der Wildtiere.

Wenn Eigentumsrechte zum Umgang mit den Wildtieren an die örtliche Gemeinschaft vergeben werden, dann können auswärtige Agenturen, die sich um den Schutz der Wildtiere kümmern, mit dieser verhandeln. Außerdem besitzt die örtliche Gemeinschaft auf diese Weise eine gesetzliche Möglichkeit, Fremde auszuschließen und die Vorteile für sich zu nutzen (MA, 2005).

Physische Barrieren um geschützte Gebiete werden in manchen Fällen zwar angewendet, sind aber recht teuer, nicht immer wirksam und können das ökologische Gleichgewicht einer Landschaft stören, zum Beispiel durch die Unterbrechung von natürlichen Wildwegen. Bauernhöfe können ihr Areal einzäunen und ihr Vieh über Nacht in Gattern halten (Distefano, 2005). Ob derartige Schutzmaßnahmen benutzt werden, hängt von den jeweiligen Kosten, angenommenen Vorteilen und kulturellen Normen ab.

Entschädigungszahlungen sind meistens sehr umstritten, nur selten praktisch wirksam und abhängig von externen Finanzmitteln. Theoretisch gibt es in Kenia Regelungen für Entschädigungen. Seit 1989 sind allerdings keine Auszahlungen mehr vorgenommen worden. Die festgelegte Höhe der Zahlungen decken außerdem den größeren Teil der Wildschäden gar nicht ab (Distefano, 2005). Entschädigungszahlungen können nicht garantieren, dass mit dem Wildbestand bestmöglich umgegangen wird, dass Bauern von der Tötung von Tieren ablassen oder dass sie wirklichkeitsgetreue Angaben zur Höhe von Wildschäden machen. Deshalb werden zusammen mit einer Entschädigungsregelung Anreize zum Wildtierschutz sowie Beobachtung und Durchsetzungsregelungen benötigt (Wells, 1992; MA, 2005).

Kompensationszahlungen und die Einbeziehung der örtlichen Gemeinschaften in den Schutz der frei lebenden Tiere werden durch schwache Eigentumsrechte untergraben. Ohne ausgeprägte Eigentumsrechte können bäuerliche Gemeinschaften den Zugang von Auswärtigen nicht regulieren, also haben sie wenig Interesse an einer langfristigen Strategie zum Schutz der Tiere (MA, 2005). In den französischsprachigen Regionen Westafrikas zum Beispiel haben die Waldbewohnerinnen und -bewohner kein Recht, also auch keine Möglichkeit, die Jagd auf Wildtiere durch auswärtige Jäger einzuschränken (Bowen-Jones et al., 2002; MA, 2005). Unter solchen Umständen wäre jede Kompensationslösung zum Scheitern verurteilt.

Die Verlagerung von Verantwortlichkeiten und Kontrolle über die Wildtierbestände auf lokale Gemeinschaften geschieht in einer Reihe von Ländern. In Ghana sieht die Übertragung der Verantwortlichkeit für die Wildtierbestände auf lokale Gemeinschaften unter anderem vor, dass die für Wildtiere zuständige Regierungsbehörde auch die Eigentumsrechte an diesen Beständen auf die örtliche Ebene überträgt, sodass die Gemeinschaften Anreize haben, den Wildtierbestand sorgsam zu pflegen und zu schützen,

weil sie mit dem Jagdrecht Zugang zu einer wichtigen Proteinquelle für die Ernährung hat (MA, 2005). Es ist noch zu früh um zu beurteilen, ob dieses Vorgehen bei der Verminderung von Konflikten zwischen Wildtierschutz und Landwirtschaft oder hinsichtlich der Zahl und Vielfalt von frei lebenden Tierbeständen erfolgreich gewesen ist. In Tansania ist 1998 mit der „Politik für die Wildtiere“ festgelegt worden, dass die Menschen vor Ort ein Nießbrauchrecht an den Wildtierbeständen haben (Nelson, 2007).²⁷³ Tatsächlich aber gibt es politische und institutionelle Konflikte um die Kontrolle der Wildtierbestände, teils wegen einer mangelnden Umsetzung der Dezentralisierung (Nelson, 2007).

Die erfolgreichsten und am besten dokumentierten Beispiele für Verbesserungen beim Schutz von frei lebenden Tieren und Verringerung der Konflikte mit der Landwirtschaft stammen aus dem südlichen Afrika, insbesondere aus den trockenen Savannen. Hier gibt es genau bestimmte Eigentumsrechte an den Wildtieren, deren Einhaltung auch kontrolliert wird. Zudem sind die Landbesitzregelungen für die Sache des Wildtierschutzes günstig (MA, 2005). Am bekanntesten ist das CAMPFIRE-Programm in Simbabwe.²⁷⁴ In der Republik Südafrika hat der wildtierorientierte Tourismus respektive die Jagd dazu geführt, dass 18 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Wildtierareale umgewandelt worden sind, mit deren Einkommen die Einheimischen ihren Lebensunterhalt bestreiten (Heal, 2002; MA, 2005). Die Erhaltung der Wildtierbestände ist auch auf den übrigen landwirtschaftlichen Flächen dadurch befördert worden, dass die Bäuerinnen und Bauern das gesetzliche Recht haben, Wildtiere auf ihrem Land zu fangen und an Wildgehege zu verkaufen, anstatt sie zu erlegen (Heal, 2002; MA, 2005).

Aus der Literatur ergeben sich zwei zentrale Schlussfolgerungen. Ohne genau bestimmte und in der Umsetzung kontrollierte Eigentumsrechte ist es schwierig, langfristig natur- und sozial gerechte Vorgehensweisen für den Erhalt der Wildtierbestände zu etablieren, wo es Konflikte zwischen frei lebenden Tieren einerseits und Nutzpflanzen und -tieren andererseits gibt. Daraus folgt, dass gemeinschaftlich orientiertes Wildtiermanagement nicht als ein Projekt oder als Teil einer technischen Unterstützungsmaßnah-

²⁷³ Vgl. www.lead.or.tz/publications/wildlife.policy/background.php. LEAT ist eine NRO, in der sich vor allem Umweltjuristen engagieren.

²⁷⁴ Dies ist das *Communal Areas Management Programme for Indigenous Resources*, vgl. www.resourceafrica.org/documents/1993/1993_campfire_bg.pdf.

me eingerichtet werden kann, sondern nur als Teil des Aufbaus von Institutionen, die lokale Kontroll- und Zugangsrechte zu den benachbarten Beständen vergeben und deren Einhaltung überwachen (Nelson, 2007). Die Dorfbewohnerinnen und Dorfbewohner haben darüber hinaus erst dann ein Interesse an gemeinschaftsorientierten Lösungen, wenn die Wildtierbestände wertvoll sind oder sie für ihre Tätigkeiten eine Vergütung bekommen. Im östlichen und südlichen Afrika gibt es allerdings viele faszinierende Arten, die für Touristen und Trophäen-Jäger hinreichend wertvoll sind.

Die Probleme in West- und Zentralafrika, wo es solche externen Einkommensquellen nicht gibt, sind weit größer. Die im östlichen und südlichen Afrika erfolgreichen Vorgehensweisen sind auf das westliche und zentrale Afrika nicht übertragbar (Bowen-Jones et al., 2002). Schließlich bleibt festzuhalten, dass in Situationen, in denen die Interessen der Bevölkerung nicht mit dem Schutz von Schlüssel-Arten in Einklang gebracht werden können, in denen die sozusagen als „Beifang“ zufällige Entnahme auch nur weniger Tiere die Zerstörung einer Population verursachen kann – was am ehesten bei großen und ausstrahlungsstarken Säugetieren wie Gorillas oder Elefanten der Fall ist – die strikte Trennung von Menschen und Wildtieren und die entsprechende Überwachung die einzig mögliche Handlungsweise bleibt (Bowen-Jones et al., 2002).

5.7 Wälder und Agrarforstwirtschaft

Bevölkerungen in ländlichen Räumen sind sehr stark von Wäldern abhängig, die Nahrungsmittel und Einkommen aus der Landbewirtschaftung ergänzen oder ersetzen können. Große und kleinere Unternehmen entnehmen den Wäldern Holz, örtliche Gemeinschaften sammeln Holz und andere Erzeugnisse des Waldes (NTFPs), als da sind Bauholz, Brennholz, Holzkohle, Fleisch von frei lebenden Tieren, Früchte und Gemüse. In SSA ist das Brennholz ganz besonders wichtig. In ihren vielfältigen Funktionen stellen die Wälder auch Ökosystemleistungen und eine Unterstützung für den Schutz der biologischen Vielfalt zur Verfügung.

Agrarforstwirtschaft bietet für Privathaushalte und Gemeinschaften eine Möglichkeit, ihren Lebensunterhalt zu bestreiten. Zusätzlich kann sie Erzeugnisse aus den natürlichen Wäldern bereitstellen. Dadurch kann Druck

von den Wäldern genommen und Umweltdegradation vermindert werden, während zugleich die Lebensbedingungen verbessert werden. In SSA gibt es ein breites Spektrum von Baumarten, die sich für eine züchterische Bearbeitung und gewerbliche Nutzung eignen (Leakey, 2001). Die Wälder in SSA sind zumeist schlecht geschützt und daher übernutzt. Öffentliche Mittel zur Förderung der Agrarforstwirtschaft sind recht gering, besonders in Ländern mit größeren Waldbeständen, die rapide ausgebeutet werden, so in der Demokratischen Republik Kongo, Gabun, Kamerun und der Republik Kongo.

Viele der institutionenbezogenen Probleme sind in SSA für die natürlichen Wälder und die Fangfischerei ähnlich. Sie drehen sich um die Entwicklung von Institutionen zum Umgang mit Gemeinschaftsgütern. Viele der Wälder sind übernutzt, weil es keine Regelungen zu Eigentumsrechten gibt oder diese nicht umgesetzt werden. Die Folge ist, dass Wälder als freizunutzende Ressource angesehen werden. Die Festlegung, Verteilung und Umsetzung von Eigentumsrechten ist kostspielig. Die Regierungen müssen deshalb den kosteneffektivsten Weg suchen. Dabei müssen auch Gerechtigkeitsfragen eine Rolle spielen, insbesondere dann, wenn lokale Gemeinschaften von den Wäldern abhängig sind.

Eine typische Konstellation in SSA sieht so aus, dass die Regierung Eigentümerin des größten Teils der Wälder ist und diese kontrolliert, während Dorfbewohnerinnen und -bewohner in der Nähe der Wälder kein gesetzlich verbrieftes Nutzungsrecht oder kein Recht haben, Güter aus dem Wald zu entnehmen. Die Regierungen haben kein Geld und die Dorfgemeinschaften kein Interesse, die Wälder zu schützen. Auf diese Weise entsteht de facto eine Situation, dass die Wälder freizunutzbar sind. Die Dorfbewohner entnehmen aus dem Wald, was sie benötigen und es gibt keine Institution, die darüber wacht, ob diese Praxis langfristig natur- und sozial gerecht ist. Degradationen in den Wäldern schreiten voran und die Dorfbewölkerung muss immer mehr Zeit aufwenden, um immer seltener verfügbare Güter zu sammeln. Dabei dringen sie immer weiter in die Wälder vor, wodurch sich der Umweltschaden erhöht. Einige Regierungen haben dieses Dilemma von schlechtem Umgang mit Wald und fehlenden Kontrollen erkannt und führen eine partizipative Forstbewirtschaftung (PFM) ein, bei der den lokalen Gemeinschaften bis zu einem gewissen Grad die Kontrolle der Wälder übertragen wird. In Tansania wird beispielsweise, je nach der

Einstufung der Wälder, den Einheimischen die Verantwortung für den Schutz übertragen, ohne dass sie andere Vorteile aus den Wäldern ziehen könnten, oder es wird ihnen die ganze Kontrolle eines Waldes übertragen, mitsamt Holzeinschlags- und Nutzungsrecht von NTFPs sowie dem Recht, Auswärtigen die Nutzung des Waldes zu untersagen (Robinson, 2006).

Um PFM in die Praxis umzusetzen, müssen die nationalen Gesetze, die das Eigentum an und den Zugang zu Wald regeln, in den meisten Fällen geändert werden. In Tansania ist die Einführung von PFM durch die Nationale Forstpolitik von 1998 und das Waldgesetz von 2002 ermöglicht worden (MNRT, 1998; 2002 a; b). Die Faktoren, an denen sich entscheidet, ob PFM erfolgreich ist oder nicht, sind bislang nicht genau abgeschätzt und bewertet worden. Es sieht allerdings so aus, dass PFM eher dann erfolgversprechend ist, wenn die Gemeinschaften eine hinreichende Kontrollfunktion erhalten und damit entsprechende Vorteile aus dem Wald ziehen können, sodass es sich für sie lohnt, sich zu engagieren. Wenn die Gemeinschaften gut genug informiert sind, bauen die PFM-Praktiken auf traditionellen Methoden auf. Wenn PFM als besonders wichtig angesehen wird, steigen auch die Chancen für den Erhalt des Waldes.

Schaffung von Marktanreizen

Zertifizierungen sind attraktiv, weil zertifiziertes Holz höhere Preise erbringt und Zugänge zu den Märkten in reicheren Ländern eröffnet. Sie setzen allerdings erhebliche organisatorische und technische Expertise bei den Erzeugern und direkte Aufwendungen für die Erlangung der Zertifizierung voraus. Es gibt etliche Belege dafür, dass zertifizierte Erzeuger zwar Zugang zu neuen Märkten erlangen, sie dennoch höhere Preise nicht realisieren können (MA, 2005; Belcher und Schreckenber, 2007). Die Zertifizierungsverfahren sind sehr stark auf Dokumenten aufgebaut und arbeiten vorwiegend mit formalen, strukturierten Planungs- und Beobachtungsverfahren. Dadurch entsteht eine inhärente Ablehnung gegen traditionelle Gesellschaften und deren komplexe Landnutzungssysteme durch einheimische und gemeinschaftliche Gruppen (Bass et al., 2001; Eba'a und Simula, 2002; MA, 2005). Bis heute liegen nur 1 % der zertifizierten Wälder in SSA, weit mehr als 90 % hingegen in Nordamerika und Europa (Schulte-Herbruggen und Davies, 2006). So gibt es zwar in Sachen Zertifizierung in SSA

Raum für Entwicklungen, kurz- und mittelfristig ist das Potenzial aber gering.

Etliche innovative marktbasierete Möglichkeiten zur Erhöhung des Beitrages der Landwirtschaft zur Erreichung der Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele sind bislang in SSA wenig ausprobiert worden. Solche Handlungsmöglichkeiten, von denen einige im Folgenden aufgeführt sind, können im Laufe der kommenden Jahrzehnte wichtig werden, insbesondere für den Forstbereich. Was ihr genauer Beitrag sein wird, ist allerdings unbekannt.

Zahlungen für Umweltdienstleistungen (PES) sind Teil eines neuen Naturschutzverständnisses, das die Notwendigkeit anerkennt, die Interessen der Landeigentümer und derjenigen, die von deren Leistungen Vorteile haben, überein zu bringen. PES gibt es hauptsächlich für vier Dienstleistungen: Kohlenstoffeinlagerung, Wasserschutz, biologische Vielfalt und ästhetische Landschaftsgestaltung/Ökotourismus. Leistungsabhängigkeit – gezahlt wird nur, wenn die Leistungen auch wirklich erbracht werden – ist das innovativste Merkmal von PES, verglichen mit sonst üblichen Instrumenten des Naturschutzes, allerdings auch eines, das vielfach von den Initiativen am schwersten zu erfüllen ist. Es gibt in SSA nur wenige neue Märkte für Umweltdienstleistungen und obwohl es Interesse an PES gibt, kann man die Wirkungen bislang nicht messen.

Obwohl im ersten Fünf-Jahres-Zeitraum nach dem Kyoto-Protokoll nur Aufforstungen und Wiederaufforstungen für Kredite nach dem CDM zulässig sind, können Kohlenstoffspeicherung und breiter angelegte Tätigkeiten, mit denen der Atmosphäre Kohlenstoff einzogen wird, in der Zukunft zugelassen werden.²⁷⁵ Der CDM bezieht afrikanische Länder projektbezogen in den Verkauf und Handel von und mit Verschmutzungsrechten mit industrialisierten Ländern ein, sodass auf diesem Wege die verstärkte Einlagerung von Kohlenstoff in landwirtschaftlich genutzte Böden verbunden werden kann mit der Verringerung von Bodendegradation, der Verbesserung der Bodenqualität und dem Schutz der biologischen Vielfalt. Allerdings liegen bislang keine wirklichen Daten zum Potenzial für die Kohlenstoffeinlagerung in afrikanische Böden vor. Hier sind langzeitige Feldversuche und Pilotprojekte vonnöten.

²⁷⁵ Über diese Fragen müssen im Rahmen der Verhandlungen zu den Bestimmungen nach dem Auslaufen des Kyoto-Protokolls Entscheidungen getroffen werden.

Agrarforstwirtschaft bietet vielfache Vorteile für Bäuerinnen und Bauern und die Landschaftsgestaltung, die in agrikulturellen Initiativen nicht immer klar zum Ausdruck gebracht werden. Drei zentrale Vorteile liegen in Erhöhungen der Bodenfruchtbarkeit, der Bereitstellung von Tierfutter und der Lieferung von Stamm-, Bau- und Brennholz, was zugleich den Familien hilft und den Druck auf die natürlichen Wälder mindert (Young, 1998; von Nordwijk et al., 2004). Weitere Vorteile ergeben sich aus Verbesserungen des Mikroklimas, des Wasserschutzes und der Erzeugung von NTFPs einschließlich von Baumfrüchten. Allerdings muss man berücksichtigen, dass, obwohl der große Bedarf an Brennholz für häusliche Zwecke zu Teilen durch Aufforstungen und Agrarforstwirtschaft gedeckt werden kann, in vielen Ländern von SSA die Nachfrage nach Holzkohle aus den städtischen Gebieten kommt (Ninnin, 1994; SEI, 2002; MA, 2005). Agrarforstwirtschaften können besonders in trockenen Gebieten von SSA wichtig sein, die bis vor kurzem von der Forschung und den Entwicklungsagenturen ziemlich unbeachtet geblieben sind (Leakey, 1999; Roy-Macauley und Kalinganire, 2007).

Ein ganzes Bündel von Herausforderungen sind von etlichen Arbeitsgruppen, Organisationen und der Südafrikanischen Regionalkonferenz zu Agrarforstwirtschaften im Jahr 2002²⁷⁶ identifiziert worden. Diese sind unter anderem

- das Auftreten von Problemen der zweiten Generation wie Schädlinge und Krankheiten,
- zurückgehende Investitionen seitens der nationalen Regierungen,
- Mangel an gutem Pflanzmaterial,
- schwache Verknüpfungen zu privaten Unternehmen und damit zu Märkten für die agrarforstwirtschaftlichen Erzeugnisse und
- Unsicherheiten im Blick auf klimatische Veränderungen, moderne Biotechnologie und die Globalisierung (Roy-Macauley und Kalinganire, 2007).

Hinzu kommt, dass Frauen und Männer in SSA unterschiedliche Konzepte der Agrarforstwirtschaft verfolgen und daher verschiedene Baumarten und Bewirtschaftungsmethoden präferieren.

²⁷⁶ Das war die *Southern African Regional Agroforestry 2002 Conference*, vgl. www.worldagroforestry.org.

In SSA sind, anders als etwa in Südostasien, die Märkte für NTFPs nur gering entwickelt (Leakey et al., 2005). Es gibt gegenwärtig nur wenige Wertschöpfungsmöglichkeiten mit Erzeugnissen aus den natürlichen Wäldern und aus der Agrarforstwirtschaft. Dies liegt teils daran, dass Aspekten wie Verarbeitung und Zertifizierung zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird, teils auch an den schlecht entwickelten einheimischen und internationalen Märkten. Es gibt allerdings Möglichkeiten, die Vermarktung lokal, regional und international auszuweiten und damit Anreize zur Ausweitung der Agrarforstwirtschaft zu schaffen. Aus großen Teilen von SSA – mit Ausnahme Ostafrikas – können viele der Baumfrüchte durch die wachsende Nachfrage nach tropischen Spezialitäten in Europa und den USA Verwendung finden (Leakey, 1999). Das östliche und südliche Afrika hat das größte Potenzial, Arzneimittel aus einheimischen Pflanzen für einen weltweiten Markt zu erzeugen. Größere Marktvolumina locken private Unternehmen an, auch in der Forschung (Leakey et al., 2005).

Wälder und Energie

Wie schon erwähnt bevorzugen Frauen und Männer in SSA zumeist unterschiedliche Erzeugnisse der Agrarforstwirtschaft. Also sind sie auch unterschiedlich zur Übernahme bestimmter Innovationen motiviert (Gladwin et al., 2002). Beispielsweise pflanzen Männer Bäume eher zwischen andere Nutzpflanzen, während Frauen gezielt Bäume für Feuerholz pflanzen (Gladwin et al., 2002). Dies reflektiert die Rolle der Frauen als Verantwortliche für das Sammeln von Feuerholz zum Heizen und Kochen. Frauen profitieren also erheblich von Forschungen zu schnellwüchsigen Baumarten, die als Quellen für Feuerholz dienen, während Männer eher an Forschungen zu Baumarten interessiert sind, deren Holz oder Früchte hohen Marktwert haben. Ein Ansatz besteht darin, Bäume für die Agrarforstwirtschaft zu identifizieren, die vielfältigen Zwecken dienen. Ein Beispiel sind fruchttragende Bäume. Wenn es Märkte gibt, können die Früchte verkauft werden, zugleich dienen sie aber zur Ernährungsverbesserung der Familie.

Unter bestimmten Bedingungen könnten Forschung und Beratung zu Agrarforstwirtschaften ausgeweitet werden: Frieden und Sicherheit im Land und der Region, gute und transparente Regierungsführung, Nachfrage nach den Erzeugnissen und Zugang zu Märkten, robuste nationale und

internationale Entwicklung der Volkswirtschaften, gesetzliche Regelungen zu Rechten an geistigem Eigentum, aktive Bemühungen um Demokratisierung, funktionierende Infrastrukturen in ländlichen Räumen, Dezentralisierung von Entscheidungsfindungen und Verfügbarkeit von Ressourcen (Cooper und Denning, 1999). Internationale Kooperationen können die Ausweitung der Agrarforstwirtschaft unterstützen (Leakey et al., 2005), zum Beispiel durch die Vermittlung von Fertigkeiten zur züchterischen Bearbeitung einheimischer Arten, zur Verarbeitung und Vorratshaltung sowie durch Ausbildung in den Gemeinschaften.

In den Ländern von SSA stammt mehr als 50 % der verbrauchten Primärenergie aus Biomasse, vor allem aus unverarbeiteten traditionellen Brennstoffen wie Feuerholz, Pflanzen- und tierischen Resten. Diese Nutzung der Biomasse als Energieträger stellt eine ineffiziente Form der Energieumwandlung dar, ist eine Gefahr für die Umwelt und die Gesundheit, benötigt viel Zeit zum Sammeln und trägt zur Degradation der Wälder bei. In Tansania beispielsweise kommen 80 % des Energieverbrauchs aus Feuerholz.

AWWT hat bei der Fortentwicklung traditioneller Nutzungen der Biomasse eine positive Rolle gespielt, etwa beim Entwerfen und Bereitstellen von effizienten Öfen zum Kochen. Solange allerdings Feuerholz kostenlos aus den benachbarten Wäldern entnommen werden kann, werden Dorfbewohnerinnen und -bewohner eher nicht in energieeffiziente Öfen investieren, selbst wenn vor allem Frauen und Kinder wöchentlich oder sogar täglich viele Stunden zum Sammeln des Feuerholzes verwenden müssen. Daher wird der Druck auf die Wälder kurz- bis mittelfristig eher durch die Anlage von gemeinschaftlichen und individuellen Parzellen vermindert werden können.

Einige Länder in SSA wie Malawi, die Republik Südafrika, Ghana, Kenia, Nigeria, Benin und Mauritius haben Programme zur Kraft-Wärme-Kopplung aufgelegt und zur Erzeugung von Pflanzentreibstoffen. Eine Stromversorgung auf dieser Grundlage ist ganz besonders in Gegenden und für Gemeinschaften wichtig, die nicht an das nationale Stromnetz angeschlossen sind. Sägewerke in etlichen Ländern, so auch in Tansania, nutzen bereits Reststoffe zur Stromgewinnung und zum Kochen. Wenn diese allerdings nur einfach verbrannt werden, dann tragen sie zur Luftverschmutzung bei. Manche Reststoffe können zu Holzkohle umgewandelt

werden. Fermenter, die Gas erzeugen, sind technisch relativ einfach, die Erzeugung von Strom schon etwas komplizierter.

Jegliche Strategie zur Förderung von Treibstoffen aus Biomasse muss den Druck auf bewaldetes und marginales Land²⁷⁷ berücksichtigen. Daraus können Konkurrenzen um Wasser und die Vertreibung von Menschen resultieren. Großflächige Monokulturen können zu Verlusten der biologischen Vielfalt, Bodenerosion und Nährstoffauswaschungen führen. Viele Pflanzentreibstoffe funktionieren gut in großvolumigen Abläufen. Daher kann die Förderung dieser Entwicklung die armen und mittellosen bäuerlichen Betriebe außer Acht lassen. Um ein solches Beiseitelassen zu vermeiden, bräuchte es Anstrengungen, kleinbäuerliche Betriebe mit Saatgut zu versorgen und Nutzpflanzen zu energetischen Zwecken zu identifizieren, die sich auf kleinen Flächen mit armen Böden anbauen lassen.

5.8 Fischerei und Aquakultur

Arme und mittellose Menschen in SSA sind von Meeres- und Binnenfischerei wie von Fischen aus Aquakulturen sowohl im Blick auf die Proteinversorgung wie auf ihren Lebensunterhalt in hohem Maße abhängig. Proteine aus Fischen machen etwa 22 % der insgesamt verbrauchten tierischen Proteine aus. Binnenfischerei in Seen und Flüssen hat eine große Rolle zur Deckung des wachsenden Bedarfs in SSA gespielt; gegenwärtig stammt aus ihr der Großteil der Fische, die in vielen Ländern von SSA konsumiert werden.

Gemeinschaften in ländlichen Räumen, die vom Fischfang leben, haben im Allgemeinen einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Menschen, die unterhalb der Armutsgrenze leben (Whittingham et al., 2003). Die Fangmengen sind höher als langfristig naturgerecht wäre; dadurch verstärken sich die wirtschaftliche Krise des Fischfangs, Armut und die Verluste von Lebensgestaltungsmöglichkeiten, die Ernährungssicherheit nimmt ab (Fisheries Opportunities Assessment, 2006). Die wachsende Nachfrage nach Fisch und die Tatsache, dass relativ wenig in Ausrüstung investiert werden muss, um wenigstens genug zu verdienen, um eine Familie ernähren zu

²⁷⁷ Dies sind Ländereien mit schlechten oder degradierten Böden.

können, macht es immer wieder neu attraktiv, Fischerei zu betreiben. Im Jahr 1996 hat die FAO geschätzt, dass sich im Laufe der vorangegangenen zehn Jahre die kleingewerbliche Fischerei verdoppelt hatte und dass die meisten Süßwasser-Fischgründe intensiv ausgebeutet werden (FAO, 1996).

Aquakulturen bieten die Möglichkeit, Lebensbedingungen zu verbessern und den Druck auf die Fischgründe zu mindern – bislang allerdings ist davon nur wenig Gebrauch gemacht worden. Obwohl es in der Republik Südafrika und Kenia seit etwa 1850 respektive 1920 Aquakulturen gibt, sind diese für viele Länder in SSA ziemlich neuartig. Anders als in anderen Regionen der Erde kommt ein nur geringer Anteil aller gefangenen Fische aus Aquakulturen. Die Fangfischerei wird deshalb kurz- und mittelfristig von entscheidender Bedeutung in SSA bleiben. In vielen Ländern der Region sind die Fischereirechte schlecht geordnet. Das Gewässer gehört üblicherweise dem Staat, wird aber mit einem „regulierten offenen Zugang“ verwaltet. Das bedeutet, dass die Fischer jede beliebige Menge Fisch fangen dürfen, wenn sie die Regeln der zentralen oder lokalen Behörden einhalten (Akpalu, 2006). Diese Situation führt regelmäßig zu Überfischung.

Es wird bisweilen argumentiert, dass gemeinschaftlich verwaltete Ressourcen wie Fischgründe nicht unbedingt übernutzt werden müssen, wie dies die Metapher von der „Tragödie der Gemeinschaftsgüter“ behauptet hat (Hardin, 1968). Allerdings muss dabei beachtet werden, dass es wenig Anreiz für die Gemeinschaft geben könnte, die Lebensgrundlagen optimal, das heißt langfristig natur- und sozial gerecht zu bewirtschaften (Ostrom, 2000).²⁷⁸ Übernutzung findet vielfach auch dann statt, wenn sich Fischpopulationen frei zwischen Gemeinschaften und Ländern bewegen können.

In etlichen Ländern haben unterschiedliche Ministerien widersprüchliche Politik oder Regulierungen in Kraft gesetzt, die die Verwendung ungesetzlicher Fischfangmethoden nicht effektiv unterbinden. Vorschriften zur Maschenweite in Fangnetzen beispielsweise, mit denen kleine und größere Hochseefische gefangen werden, werden in vielen Fischereigemeinschaften heftig missachtet (Akpalu, 2006). Regulierungen des Fischfangs werden generell wenig kontrolliert als Folge geringer staatlicher Mittel für Überwa-

²⁷⁸ Garrett Hardin hat in seinem berühmt gewordenen Essay im Dezember 1968 auf das Problem der Übernutzung allgemein zugänglicher Lebensgrundlagen hingewiesen, *Science* 13 12:1968, Vol. 162, Nr. 3859, S. 1243–1248.

chungsaufgaben, korrupter Überwachungsbeamter und begrenzter Strafen bei Missachtung der Regeln.

Kommerzielle Fischer mit großen Motorschiffen konkurrieren mit lokalen Fischern um die Fischgründe in Küstengewässern, beschädigen die Lebensräume und stören die Nahrungskette der Fische, woraus oftmals Konflikte und Eigentumsschäden resultieren (Sternier, 2003). Staatliche Institutionen in Afrika sind zumeist schwach und nicht in der Lage, mit industriellen Fangflotten fertig zu werden (Fisheries Opportunities Assessment, 2006). Die Justiz zögert in den meisten Ländern, die vorhandenen Gesetze durchzusetzen, weil sie die Fischerei überwiegend für weniger wichtig erachtet.

Kenntnisse der Fischbestände und der Dynamiken der aquatischen Ökosysteme sind eine wichtige Voraussetzung für die Ausarbeitung einer langfristig umweltgerechten Fischereipolitik. In den Ländern von SSA fehlen allerdings die relevanten Daten. Folglich formulieren die Regierungen Ad-hoc-Maßnahmen zum Umgang mit Problemen der komplexen Fischfang- und -bewirtschaftungsfragen. Typisches Beispiel für derartige Ad-hoc-Politik ist die Vorgabe einer einheitlichen Maschenweite als Maßnahme gegen Überfischung in Fischgründen, in denen größere wie kleinere Arten gefangen werden und in denen jahreszeitlich verschieden Schwärme auftreten, die auch grenzübergreifend wandern.

Wiewohl immer wieder effektivere Umgangsweisen mit der Fischerei gefordert werden, so ist das, was als angemessenes Fischereimanagement angesehen wird, sehr diskussionsbedürftig. In der Vergangenheit hat ein solches Management Ziele formuliert wie ein Gleichgewicht von Fang und Nachwuchs, ausgedrückt in dem maximalen langfristig naturverträglichen Fang. Dabei kommt dem Staat die Rolle zu, die Maßnahmen zur Erreichung des Ziels in Kraft und durchzusetzen (Tweddle und Magasa, 1989; FAO, 1993). Zentralisierte Fischereivorgaben funktionieren aber nicht, besonders dann nicht, wenn es wenig Durchsetzungsmittel, bloß Mitarbeiter mit geringer Expertise und schlechte technische Ausrüstung gibt.

Mittlerweile werden in SSA neue Managementstile ausprobiert, um eine Reihe von Zielen zu erreichen. Viele von diesen neuen Stilen treten für eine ernsthafte Partizipation der Nutzergemeinschaften ein. Ein schönes Beispiel ist die Initiative der deutschen GTZ, die untersucht hat, wie die Umgangsweisen der traditionellen Fischerei so verbessert werden können, dass höhere Fangmengen dabei herauskommen (Lohmeyer, 2002). Einige

der Vorteile solchen veränderten Managements sind Kostensenkungen der Verwaltung, bessere Beobachtung der Fischgründe, demokratische Strukturen und eine größere Effektivität der Regulierung im Vergleich zu zentralisierten staatlichen Vorgehensweisen. Generell gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen, wie auch die Fischerei je nach Standort unterschiedlich ist. Von einem Konsens über ein angemessenes Fischereimanagement in Afrika ist bislang wenig auszumachen.

Maßnahmen zur Erholung von Fischbeständen können langfristig die Erträge erhöhen, erfordern aber kurz- bis mittelfristig, je nach örtlicher Situation, Fangbeschränkungen. Kleine Fischereibetriebe, die zumeist arm und auch mittelarm sind,²⁷⁹ haben aber unmittelbare Bedürfnisse zu befriedigen. Deshalb sind die Fischer zumeist recht zögerlich, langfristig einschränkende Maßnahmen zu akzeptieren oder an ihrer Umsetzung teilzunehmen, selbst dann, wenn solche Maßnahmen, wie zum Beispiel saisonale Fangverbote, die Erträge auch schon kurzfristig verbessern (Akpalu, 2006). Kurzzeitige Subventionierungen von Lebensmitteln für Fischereigemeinschaften können angemessen sein, wenn sie begleitet werden von der Schaffung alternativer Beschäftigung und der Ermutigung für Fischer, solche Beschäftigung mittelfristig auch aufzunehmen. Nach der Erholung der Fischbestände kann die Einkommenssituation überprüft werden, um die Lebensmittelsubventionen längerfristig auslaufen zu lassen.

Ein ganz schwieriges Problem ist die Ausarbeitung von lokalen und gemeinschaftlichen Vorgehensweisen in Bezug auf grenzüberschreitenden Fischfang mit bisweilen unvorhersehbaren Fischvorkommen und Wachstumsraten der Bestände. In solchen Fällen werden alle Managementsysteme keine Akzeptanz bei den Fischern finden, wenn es nicht eine gemeinschaftsübergreifende Abstimmung und Zusammenarbeit gibt. Deshalb ist es bei aller Bedeutung von Dezentralisierung wichtig, dass die Gemeinschaften ermuntert werden, ihre Institutionen auf Zusammenarbeit auszurichten, um Trittbrettfahrer-Verhalten möglichst gering zu halten.

Aquakulturen können, wie erwähnt, eine Ergänzung zum Fischfang sein und dadurch einigen Druck von den frei lebenden Fischbeständen nehmen. Die Regionalen Ökonomischen Gemeinschaften (RECs) in SSA und auch NEPAD haben Aquakulturen auf die Prioritätenliste gesetzt und

²⁷⁹ In dem Sinne, dass nur wenige Betriebsmittel verfügbar sind.

begleiten regionale Bemühungen, Investitionen in diesen Bereich zu lenken, mit klaren Vorgaben auch für Forschung und den Aufbau von institutionellen und personellen Kapazitäten.

Die Kosten und Techniken, die für Aquakulturen anfallen, zum Beispiel für Aufzuchtstationen und Teiche für die größeren Fische, sind ein Entwicklungsproblem. Hinzu kommen die Verwaltungskosten (Ngwale et al., 2004). In manchen Fällen sind Konflikte zwischen Aquakulturen und küstennaher Fischerei aufgetreten. Die Projekte zur Aufzucht von Krustentieren²⁸⁰ beispielsweise in Rufiji und Mafia in Tansania sind auf Widerstand gestoßen, weil befürchtet wurde, dass die Zerstörung der Mangrovenwälder und die nachfolgende Anlage von Becken für die Krustentiere zu Erosionen führen würden, unter denen die Seegrasproduzenten und Fischer zu leiden haben würden (Juma, 2004).²⁸¹

Es gibt einige Erfolge mit lokalen Fischarten in Aquakultur, Ausbildung von Forschern und Beratungsagenturen, Unterstützung für Erzeugerorganisationen in kleinen Fischerei- und Aquakulturbetrieben und auch Wissenstransfer zu Politikern und Planern. Es bleiben aber viele Schwierigkeiten wie

- der Bedarf an Techniken zum Umgang mit den Fischen oder Krustentieren nach dem Fang, an Wertschöpfung und Produktentwicklung,
- Regulierungen und Standards für den internationalen Handel,
- Bereitstellung von Informationen und Ausbildung für potenzielle Einsteiger,
- Zugänglichkeit von Krediten für Betriebe,
- Verfügbarkeit von Fischmehl und -öl zur Fischaufzucht und
- Wissen zur Minderung der negativen Umweltwirkungen von semi-intensiven Aquakulturen.

Integrierte Betriebe haben den Vorteil, dass sie relativ effizient ihr Futter für die Fischzucht nutzen können und daher weniger negative Umweltwirkungen auftreten. Aquakulturen können solche negativen Umweltwirkungen zeitigen, insbesondere dann, wenn frei lebende Fische als Futter ver-

²⁸⁰ Dabei geht es um die in Europa und Nordamerika so beliebten großen Krabben, die *king prawns*.

²⁸¹ So ist es in der Tat.

wendet werden, wenn natürliche Lebensgrundlagen im Küstenbereich wie Mangrovenwälder in Fischzuchtanlagen umgebaut werden und wenn in großem Umfang Chemikalien eingesetzt werden. Intensiv bewirtschaftete Aquakulturen erfordern den Gebrauch von Kraftfutter, Pestiziden und Antibiotika. Deren Verbreitung in natürliche Gewässer kann die Ökosysteme schädigen. Solche Schäden können durch integrierte Fischzuchtssysteme vermindert werden. Diese nutzen keine Lebensmittel für Menschen als Futtermittel für die Fische, beobachten die jeweiligen Umweltwirkungen genau und berücksichtigen die Erkenntnisse aus anderen Ländern wie Thailand, das erhebliche negative Erfahrungen mit intensiv bewirtschafteten Aquakulturen gemacht hat. Man kann auch in die Richtung gehen, hochwertige Fische wie Tilapia, Wels oder den Milchfisch (*Chanos chanos*), bei deren Aufzucht relativ wenig Fischöl und -mehl benötigt wird, einzusetzen. Es gibt einige Belege dafür, dass ein Ersatz von Fischmehl durch pflanzliches Protein zu höheren Mortalitäts- und geringen Wachstumsraten bei etlichen Fischarten führt. Hier ist offensichtlich weitere Forschung wichtig (Delgado et al., 2003). Extensive Aquakulturen, die mit einer natürlichen Besatzdichte und Fütterung der Fische arbeiten, oder intensive Kulturen, die fortgeschrittene Techniken zur Wiederverwendung von Wasser und Abfällen anwenden, können ebenfalls negative Umweltwirkungen mindern.

5.9 Gesundheit und Ernährung

Agrikultur und Gesundheit sind in Afrika südlich der Sahara eng miteinander verwoben. In den städtischen Gebieten ist Mangelernährung ein Problem. Wir müssen also das Augenmerk auf die ländlichen wie die städtischen Räume richten. Möglichkeiten, insbesondere der Unterversorgung mit Mikronährstoffen entgegenzuwirken, sind intensivere Forschungen

- zum Ernährungswert von lokalen und traditionellen Lebensmitteln, vor allem Früchten und Gemüsen,
- zu deren Anteil an der Ernährung und
- zu den Voraussetzungen, unter denen Bäuerinnen und Bauern diese Arten und Sorten kultivieren und vermarkten würden.

Andere Handlungsmöglichkeiten, vor allem in Bezug auf städtische Bevölkerungen, sind

- Produktentwicklungen, um Vielfalt und Qualität der Lebensmittel – einschließlich solcher, die besonders viele Mikronährstoffe enthalten – zu vergrößern und
- zielgerichtete Informationskampagnen zur Steigerung der Aufmerksamkeit und Ermutigung zur Nutzung nährstoffreicherer vielfältiger Nahrungsmittel.

Die Berechtigung und Befähigung von Frauen und deren zunehmende Beteiligung kann für die Entwicklung, Übernahme und Nachfrage nach ernährungsphysiologisch wertvollen Lebensmitteln hilfreich sein. Ein Beispiel dafür ist die Süßkartoffel mit orangefarbigem Fleisch (*Ipomoea batatas*). Diese ist reich an Stärke, Ballaststoffen, Vitamin A, C und B 6. In Anbetracht der wichtigen Rolle der Landwirtschaften für die Gesundheit sind integrierte Planungen und Programme zwischen den Ministerien für Gesundheit, Landwirtschaft, Nutztiere und Fischerei eine wichtige Möglichkeit, die Mittel koordiniert zu vergeben und größere Synergien zwischen den Programmen zu erreichen.

Mängel in der Ernährung sind in SSA weit verbreitet. Unterversorgung mit wichtigen Nahrungsbestandteilen, Vitaminen und Spurenelementen führen zu solchen Krankheitsbildern wie dem Protein-Energie-Mangelsyndrom (PEM), Kwashiorkor,²⁸² der Pellagra-Krankheit²⁸³ und Skorbut²⁸⁴. Die Landwirtschaftspolitiken in SSA begünstigen aber nach wie vor eine Orientierung auf die Erhöhung der landwirtschaftlichen Erträge. Das aber führt zum Ausschluss von Lebensmitteln, die reich an Mikronährstoffen sind. Früchte, deren Konsum in SSA unter dem in allen anderen Regionen der Erde liegt, Gemüse, lokale und traditionelle Sorten und Arten sind zumeist reich an Mikronährstoffen und anderen ernährungsphysiologisch wichtigen Bestandteilen. Verschiedene Versuche werden unternommen, gesündere und ausgewogenere Ernährung zu fördern, zum Beispiel die Aufklärung über den Nährwert von lokalen und traditionellen Lebensmitteln durch Forschung, die Züchtung von mikronährstoffreichen Nutzpflanzen und die

²⁸² Dies ist eine Form von Protein-Mangel-Erkrankung.

²⁸³ Dieses Krankheitsbild wird durch Vitamin-B-3-Mangel (Niacin) ausgelöst.

²⁸⁴ Skorbut ist eine alte Seefahrerkrankheit, ausgelöst durch Vitamin-C-Mangel.

Bereitstellung besserer Informationen zum Nährwert der verfügbaren Lebensmittel.

In SSA gibt es viele Quellen für traditionelle Lebensmittel. Es fehlen allerdings Forschungen zu deren Nährwert und deren tatsächlicher quantitativer Rolle in der Ernährung. In vielen Gemeinschaften werden Pflanzen nicht allein als Nahrungs-, sondern auch als Arzneimittel verzehrt. *Moringa stenopetala*, der Kohlbaum,²⁸⁵ ist ein Laubbaum, dessen gekochte Blätter in etlichen westlichen und östlichen Teilen Afrikas gegessen werden, während die Wurzeln und Blätter als Heilmittel Verwendung finden (Mekonnen und Gessesse, 1998). Infektionskrankheiten entziehen dem menschlichen Körper Mineralien und Vitamine und die Blätter des Kohlbaums enthalten Kalzium und Eisen. Die Verbreitung von Wissen über den Wert traditioneller Lebensmittel wird deren Nutzung fördern und verbreitern.

Die Stärkung der Rolle von Frauen in landwirtschaftsbezogenen Entwicklungsstrategien hat gezeigt, dass dadurch die Bearbeitung und Verwendung von nährstoffreicheren Nutzpflanzen wie der erwähnten Süßkartoffel einen größeren Stellenwert erhält (Hawkes und Ruel, 2006). Die Einrichtung von Forschungsinfrastrukturen zum Nährwert von Lebensmitteln ist ein Weg, Mangelernährung zu bekämpfen. Dazu sind abgestimmte Anstrengungen der Regierungen durch NARS, Gesundheitsinstitute und andere einschlägige Organisationen kontinentweit erforderlich.

Die sogenannte „Biofortifikation“ ist ein neuerer Versuch, die Arbeit von Agrar- und Ernährungswissenschaftlern zu verknüpfen, um Nutzpflanzen mit höheren Anteilen von Mikronährstoffen zu züchten. In SSA wird das Afrikanische Biotechnische Mohrenhirse-Projekt durchgeführt, das zum Ziel hat, eine „Super-Mohrenhirse“ zu züchten, die mit schlechten klimatischen Verhältnissen zurechtkommt, mehr essenzielle Nährstoffe enthält und gekocht besser verdaulich ist.²⁸⁶ Dieses Projekt ist allerdings umstritten. Die Kontroverse speist sich zum Teil aus allgemeinen Vorbehalten gegenüber der modernen Biotechnologie im Blick auf deren Umwelt- und Gesundheitswirkungen. Andererseits gibt es die Auffassung, dass die vorhandenen Mittel besser für die Züchtung an bekanntermaßen sehr nähr-

²⁸⁵ Vgl. hierzu www.deutsch-aethiopischer-verein.de/ag_moringa.htm.

²⁸⁶ Vgl. dazu <http://biosorghum.org>.

stoffreichen Pflanzen und für eine insgesamt bessere Nahrungsversorgung verwendet werden sollten.

Wenn Programme zur Förderung größerer Aufmerksamkeit und eines Verhaltens, Lebensmittel nach ihren Nährwerten auszuwählen, entwickelt werden, so kann dies das Verhalten der einzelnen Menschen durchaus beeinflussen. Zu diesem Zweck könnte ein Radionetzwerk aufgebaut und zusätzlich die Texte der Sendungen in den ortsüblichen Sprachen verbreitet werden. Diese Texte könnten dann zugleich von Beratungsdienstmitarbeitern, Lehrern und Sozialarbeitern als Lehrmaterial verwendet werden. Die in den Texten enthaltenen Informationen können den Menschen zugleich helfen, die Voraussetzungen für die Minderung von Armut und Hunger durch eine bessere Ernährung zu verstehen und auf diese Weise der Gemeinschaft ein Werkzeug für die Veränderung der Situation an die Hand geben.

In SSA leiden Millionen von Menschen an Krankheiten wie der Malaria, Tuberkulose und AIDS. Dieser Zustand verschärft die Ernährungssituation. In vielen Ländern sind grundlegende Ernährungserfordernisse nicht erfüllt. Einige Länder werden von wiederkehrenden Dürren, Zwangsmigrationen infolge von Konflikten und politischer Instabilität befallen. Mangelernährte Kinder und das weitreichende Fehlen von Arbeitskraft in den Landwirtschaften sind gravierende Folgen dieser einzigartigen Probleme.

In den schwer von AIDS betroffenen Gemeinschaften von SSA hat es eine Veränderung im Umfang und in der Art der Nutzpflanzen gegeben, die erzeugt werden. Ein Ergebnis dieser Lage ist, dass die Ernährungsqualität durch den hohen Anteil von stärkehaltigen Grundnahrungsmitteln wie Maniok und Süßkartoffeln im östlichen Afrika sinkt, verglichen mit nährstoffreicheren, aber arbeitsintensiveren traditionellen Lebensmitteln oder von tierischen Proteinen. Es gibt aber auch ein mangelhaftes Verständnis der Nährwerte von Lebensmitteln. Minderwertige Lebensmittel führen zu größerer Anfälligkeit für Krankheiten.

Studien belegen, dass gute Ernährung eine Rolle für den Verlauf der Krankheit nach einer HIV-Infektion spielen kann. Die Ernährungssituation von Erkrankten ist sehr wichtig für ihr Wohlergehen (Haddad und Gillespie, 2001). Menschen, die an Malaria und Tuberkulose leiden, geht es bei einer guten Ernährung ebenfalls besser.

Auf der Ebene von Nutzpflanzen und Ökosystemen ist die Verwendung von Nährstoffen davon abhängig, welche Pflanzen- und Tierarten im Nahrungskorb der Gemeinschaft verfügbar sind. Beispielsweise untersuchen Forscher inzwischen die augenscheinliche geografische Korrelation zwischen aflatoxinanfälligen Pflanzen wie Erdnuss und Mais und der Häufigkeit von Malaria und AIDS im östlichen und südlichen Afrika. Aflatoxine bringen eine kurzzeitige höhere Abwehr gegen Malaria mit sich, können allerdings immunsuppressive Wirkungen entfalten, die zu einer Schwächung des Abwehrsystems führen können, auch wenn noch gar keine Infektion mit HIV vorliegt (CORAF/WECARD, 2003). Deshalb ist ein vorsorglicher Umgang mit Lebensmitteln bedeutsam.

Wenn die Bedrohung der Gesellschaften und Agrikulturen durch HIV/AIDS ernst genommen würde, dann würde beispielsweise die Förderung gewerblicher Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse die besonderen Risiken in Betracht ziehen, die durch das Abhalten von Märkten in den Abendstunden oder durch die Notwendigkeit für Menschen, lange Reisen auf sich zu nehmen, um ihre Erzeugnisse zu verkaufen, entstehen. Ein Beispiel aus Lesotho zeigt, dass dort – statt auf die Verteilung von Kondomen bei landwirtschaftlicher Beratung zu setzen – das Landwirtschaftsministerium zusammen mit der Hilfsorganisation CARE darauf abzielen, die Ernährungssicherheit und -qualität in von HIV/AIDS betroffenen Haushalten zu verbessern. In gleicher Weise wird mit Haushalten verfahren, die unter anderen armutsbedingten Problemen leiden. Ein weiteres interessantes Beispiel ist die Indlunkhulu-Initiative in Swasiland. Indlunkhulu bezeichnet die Tradition, von den Feldern des Dorfchefs Lebensmittel an diejenigen Menschen in der Gemeinschaft zu verteilen, die nicht für sich selbst sorgen können. Nach Gesetz und Brauchtum des Swasilandes sind die Dorfchefs für das Wohlergehen der Waisen in ihrer Gemeinschaft verantwortlich. Die Landwirtschaftspolitik hat diesen Umstand genutzt, um eine zuverlässige Lebensmittelversorgung von Waisen und gefährdeten Kindern sicherzustellen. Sie stellt anfängliche Betriebsmittel für die Indlunkhulu-Felder zur Verfügung und bildet ältere Kinder, die auf den Feldern arbeiten, für landbewirtschaftende Tätigkeiten aus. Agrikulturelles Wissen kann auch bewahrt werden durch den Aufbau von landwirtschaftlichen Beratungskapazitäten, die für die besonderen Probleme in-

folge HIV/AIDS und die Gleichberechtigung von Frauen ein besonderes Augenmerk haben. Lebensschulen für Bäuerinnen und Bauern, wie sie zuerst in Kambodscha erprobt und später in Kenia und Mosambik modifiziert durchgeführt wurden, können eine wichtige intergenerative Brücke zur Weitergabe von Wissen bilden. Beschränkungen der personellen Kapazitäten können teils durch moderne Techniken wie einen ländlichen Rundfunk ausgeglichen werden. Es gibt enorme Aufgaben für die Landwirtschaftspolitik, ihre Tätigkeiten stärker durch die HIV-Brille zu betrachten, indem sie sowohl die Ausbreitung der Pandemie berücksichtigen wie gleichzeitig landwirtschaftliche Ziele. Es gibt allerdings kein Patentrezept. Die Verfügbarkeit von Arbeitskraft und das Ausmaß der Verschiebungsmöglichkeiten von Tätigkeiten zwischen den Mitgliedern von Familienhaushalten definieren neben anderen Umständen die möglichen Umgangsweisen mit HIV/AIDS. Wenn die Politik allerdings aufmerksam diese Problematik im Auge behält, wird sie wirksam und einflussreich bleiben. Das Thema HIV/AIDS muss sich durch alle Politikbereiche ziehen. Ergebnisse müssen sorgfältig auch durch die HIV-Brille gesehen werden. So wird die Politik dazu beitragen, Einsichten zu bestätigen, die in unterschiedlichen Zusammenhängen wichtig sind, das Lernen zu fördern und schlussendlich die Menschen besser für den Umgang mit den mannigfachen Bedrohungen der Pandemie zu rüsten.

Kasten 5.4: Zusammenhänge von Ernährung und AIDS

Wenn man die Ernährungssituation einer Gemeinschaft abschätzen und bewerten will, dann ist es wichtig, die Ziele festzulegen, die Methoden der Untersuchung, und welche Aktionen machbar sind. Hier sollte man auf Erfahrungen aufbauen und die geeignetsten Methoden der Datenerhebung aussuchen. In einem kürzlich erst eingerichteten großen Flüchtlingslager beispielsweise sollten nicht nur reine Messdaten erfasst werden. In der Vergangenheit wurden durch eine bloße Erfassung anthropometrischer Daten Krankheiten wie Skorbut oder die Pellagra-Krankheit übersehen.

In vielen Ländern sind breit gestreute und aufwendige Umfragen durchgeführt worden, mit denen eine Vielzahl von ernährungsbezogenen Daten erfasst worden sind. Diese Erhebungen haben allerdings kaum Konsequenzen gehabt. Es gibt eine Faustregel, nach der es zehn Mal so vieler

Mittel bedarf, Erkenntnisse aus Erhebungen umzusetzen, wie für die Erhebungen aufgewandt worden sind. Es sollten nur die unbedingt für eine Einschätzung der Situation erforderlichen Daten erhoben werden und die Umfragen sollten so einfach wie möglich angelegt sein. Manche der Daten zur Ernährungssituation in einer Gemeinschaft können auch für die Evaluation von Programmen und für Überwachungszwecke verwendet werden.

Anhang 1

Sekretariat und Anlaufstellen der mitfinanzierenden Organisationen

Sekretariat

Weltbank

Marianne Cabraal, Leonila Castillo, Jodi Horton, Betsi Isay, Pekka Jansen, Pedro Marques, Beverly McIntyre, Wubi Mekonnen, June Remy

UNEP

Marcus Lee, Nalini Sharma, Anna Stabrawa

UNESCO

Guillen Calvo

Mit besonderem Dank an die Gruppe, die die Veröffentlichung vorbereitet hat: Audrey Ringler (Logodesign), Pedro Marques (Korrekturfahnen und Grafiken), Ketill Berger und Eric Fuller (Grafikdesign)

Regionale Institute

SSA – Afrikanisches Zentrum für Technologiestudien (ACTS)

Ronald Ajengo, Elvin Nyukuri, Judi Wakhungu

CWANA – Internationales Zentrum für Landwirtschaftliche Forschung in den Trockenzonen (ICARDA)

Mustapha Guellouz, Lamis Makhoul, Caroline Msrieh-Seropian, Ahmed Sidahmed, Cathy Farnworth

LAC – Interamerikanisches Institut für die Zusammenarbeit in der Landwirtschaft (IICA)

Enrique Alarcon, Jorge Ardila Vásquez, Viviana Chacon, Johana Rodríguez, Gustavo Sain

ESAP – Weltfischereizentrum

Karen Khoo, Siew Hua Koh, Li Ping Ng, Jamie Oliver, Prem Chandran
Venugopalan

Anlaufstellen der mitfinanzierenden Organisationen

GEF

Mark Zimsky

UNDP

Philip Dobie

UNEP

Ivar Baste

UNESCO

Salvatore Arico, Walter Erdelen

WHO

Jorgen Schlundt

Weltbank

Mark Cackler, Kevin Cleaver, Eija Pehu, Juergen Voegele

Anhang 2

Lenkungsgruppe und Beirat

Lenkungsgruppe

Die Lenkungsgruppe wurde eingesetzt, um die Beratungsprozesse zu leiten und eine Empfehlung zu erarbeiten, ob eine internationale Abschätzung und Bewertung notwendig wäre. Falls die Antwort positiv ausfiele, sollte sie empfehlen, was das Ziel sein sollte, welchen Umfang die Arbeiten haben sollten und welche Ergebnisse zu erwarten wären. Ebenfalls vorschlagen sollte sie die Steuerungs- und Geschäftsführungsstrukturen, den Sitz des Sekretariats und eine Finanzierungsstrategie.

Co-Vorsitzende

Louise Fresco, stellvertretende Generaldirektorin der FAO zuständig für Landwirtschaft

Seyfu Ketema, Geschäftsführer der Vereinigung zur Stärkung der Agrarforschung in Ost- und Zentralafrika (ASARECA)

Claudia Martinez Zuleta, ehemalige stellvertretende Umweltministerin, Kolumbien

Rita Sharma, Erste Sekretärin und Kommissarin für ländliche Infrastruktur, Regierung des Bundesstaates Uttar Pradesh, Indien

Robert T. Watson, Leitender Wissenschaftler, Weltbank

Nichtregierungsorganisationen

Benedict Haerlin, Berater, Greenpeace International

Marcia Ishii-Eiteman, Leitende Wissenschaftlerin, Pestizid-Aktionsnetzwerk Nordamerikanisches Regionalzentrum (PANNA)

Monica Kapiriri, Verantwortliche für das Regionalprogramm zur Stärkung von NRO und ländlicher Entwicklung, Aga Khan

Raymond C. Offenheiser, Präsident, Oxfam Amerika

Daniel Rodriguez, Internationale Technologie Entwicklungsgruppe (ITDG),
Lateinamerika Regionalbüro, Peru

UN-Einrichtungen

Ivar Baste, Leiter der Abteilung Umweltbewertung des UNEP

Wim van Eck, Leitender Berater, Nachhaltige Entwicklung und Gesunde
Umwelt, WHO

Joke Waller-Hunter, Geschäftsführer, UN-Rahmen-Konvention zum Kli-
mawandel

Hamdallah Zedan, Geschäftsführer, UN-Konvention zur biologischen Vielfalt

Wissenschaftler

Adrienne Clarke, Professorin für Botanik, Universität Melbourne, Australien

Denis Lucey, Professor für Ernährungswirtschaft, Abteilung für Lebens-
mittelwirtschaft und Entwicklung, Universität Cork, Irland,

Vo-tong Xuan, Rektor, Angiang Universität, Vietnam

Privatwirtschaft

Momtaz Faruki Chowdhury, Direktorin des Zentrums für Wettbewerbsfä-
higkeit und Geschäftsentwicklung im Agrarhandel, Bangladesh

Sam Dryden, Geschäftsführender Direktor, Emergent Genetics

David Evans, ehemaliger Leiter Forschung und Technologie, Syngenta
International

Steve Parry, Leiter Programm zur Nachhaltigen Landwirtschaftsfor-
schung und Entwicklung, Unilever

Mumeka M. Wright, Direktor, Bimzi Ltd., Sambia

Verbraucherorganisationen

Michael Hansen, Consumers International

Greg Jaffe, Direktor, Biotechnologie Projekt, Zentrum für Wissenschaft
im Öffentlichen Interesse

Samuel Ochieng, Hauptgeschäftsführer, Konsumenten-Informationsnetzwerk

Erzeugerorganisationen

Mercy Karanja, Chief Executive Officer, Kenianische Nationale Bauernunion

Prabha Mahale, Weltdirektorium, Internationale Föderation Ökologische Landwirtschaftsbewegungen (IFOAM)

Tsakani Ngomane, Direktor für landwirtschaftliche Beratungsdienstleistungen, Abteilung für Landwirtschaft, Limpopo-Provinz, Südafrika

Armando Parades, Präsident, Nationaler landwirtschaftlicher Beirat (CNA), Mexiko

Wissenschaftsorganisationen

Jorge Ardila Vásquez, Direktor Bereich Technologie und Innovation, Inter-Amerikanisches Institut zur Zusammenarbeit in der Landwirtschaft (IICA)

Samuel Bruce-Oliver, Leitender Wissenschaftler des Sekretariats des weltweiten Forums für landwirtschaftliche Forschung, NARS

Adel El-Beltagy, Vorsitzender, Komitee der Zentrumsdirektoren, Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung (CGIAR)

Carl Greenidge, Direktor, Zentrum für ländliche und technische Zusammenarbeit, Niederlande

Mohamed Hassan, Geschäftsführender Direktor, Dritte Welt Akademie der Wissenschaften (TWAS)

Mark Holderness, Leiter Pflanzen- und Krankheitsmanagement, CAB International

Charlotte Johnson-Welch, Expertin für Gender und öffentliche Gesundheit und *Nata Duvvury*, Direktorin soziale Konflikte und Transformationsteam, beide Internationales Zentrum für Frauenforschung (ICRW)

Thomas Rosswall, Geschäftsführender Direktor, Internationaler Rat der Wissenschaftsorganisationen (ICSU)

Judi Wakhungu, Geschäftsführende Direktorin, Afrikanisches Zentrum für Technologiestudien

Regierungen

Australien: Peter Core, Direktor, Australisches Zentrum für Internationale Landwirtschaftliche Forschung

China: Keming Qian, Generaldirektor, Institut für Agrarwissenschaften, Abteilung für Internationale Zusammenarbeit, Chinesische Akademie für Landwirtschaftliche Forschung

Deutschland: Hans-Jochen de Haas, Leiter, Landwirtschaftliche und Ländliche Entwicklung (BMZ)

Finnland: Tiina Huvio, Leitende Beraterin, Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Außenministerium

Frankreich: Alain Derevier, Leitender Berater, Forschung zur nachhaltigen Entwicklung

Großbritannien: Paul Spray, Forschungsleiter, DFID

Irland: Aidan O'Driscoll, stellvertretender Generalsekretär, Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Marokko: Hamid Narjisse, Generaldirektor, INRA

Russland: Eugenia Serova, Leiterin, Abteilung für Landwirtschaftspolitik, Institut für Wirtschaftswandel

Uganda: Grace Akello, Staatsministerin für Wiederaufbau für das nördliche Uganda

Ungarn: Zoltan Bedo, Direktor, Landwirtschaftliches Forschungsinstitut, Ungarische Akademie der Wissenschaften

USA: Rodney Brown, stellvertretender Unterstaatssekretär für Landwirtschaft und Hans Klemm, Direktor des Büros für Landwirtschaft, Biotechnologie und Textilhandelsangelegenheiten, Außenministerium

Stiftungen und Vereinigungen

Susan Sechler, Leitende Beraterin für Biotechnologiepolitik, Rockefeller Foundation

Achim Steiner, Generaldirektor, Weltvereinigung für Naturschutz (IUCN)

Eugene Terry, Direktor, Afrikanische Landwirtschaftliche Technologie-Stiftung

Beirat

Nichtregierungsvertreter

Verbraucherorganisationen

Jaime Delgado, Peruanische Vereinigung für Verbraucherschutz

Greg Jaffe, Zentrum für Wissenschaft im öffentlichen Interesse

Catherine Rutivi, Consumers International

Indrani Thuraisingham, Südostasien-Rat für Ernährungssicherheit und Handel

Jose Vargas Niello, Consumers International, Chile

Internationale Organisationen

Nata Duvooray, Internationales Zentrum zur Frauenforschung

Emile Frison, CGIAR

Mohamed Hassan, Dritte Welt-Akademie der Wissenschaften

Mark Holderness, GFAR

Jeffrey McNeely, IUCN

Dennis Rangı, CAB International

John Stewart, ICSU

Nichtregierungsorganisationen

Kevin Akoyi, Vredeseilanden, Niederlande

Hedia Baccar, Vereinigung zum Schutz der Umwelt, Kairouan, Tunesien

Benedict Haerlin, Greenpeace International

Juan Lopez, Friends of the Earth International

Khadouja Mellouli, Frauen für Nachhaltige Entwicklung, Tunesien

Patrick Mulvaney, Praktische Aktion, Großbritannien

Romeo Quihano, Pestizid Aktionsnetzwerk (PAN)

Maryam Rahmانيam, Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Umwelt (CENESTA)

Daniel Rodriguez, Internationale Technologie-Entwicklungsgruppe

Privatwirtschaft

Momtaz Chowdhury, Landwirtschaftliche Technologie- und Industrientwicklung

Giselle L. D'Almeida, Interface

Eva Maria Erisgen, BASF AG

Armando Paredes, Nationaler Landwirtschaftsrat, Mexico

Steve Parry, Unilever

Harry Swaine, Syngenta (ausgeschieden)

Erzeugerorganisationen

Shoaib Aziz, Aktionsgruppe Nachhaltige Landwirtschaft, Pakistan

Philip Kiriro, Ostafrikanische Föderation der Landwirte

Kristie Knoll, Knoll-Farmen

Prabha Mahale, IFOAM

Anita Morales, Apit Tako, Bäuerliche Allianz der Kordilleren

Nizam Selim, Pioneer Hatchery

Regierungsvertreter

CWANA

Ägypten: Ahlam Al Naggar

Iran: Hossein Askari

Kirgisische Republik: Djamin Akimaliev

Saudi-Arabien: Abdu Al Assiri, Taqi Eldeeen Adar, Khalid Al Ghamedi

Türkei: Yalcin Kaya, Mesut Keser

ESAP

Australien: Simon Hearn

China: Pujun Yang

Indien: PK Joshi

Japan: Ryuko Inoue

Philippinen: William Medrano

LAC

Brasilien: Sebastiao Barbosa, Alexandre Cardoso, Paulo Roberto Galerani, Rubens Nodari

Dominikanische Republik: Rafael Perez Duvergé

Honduras: Arturo Galo, Roberto Villeda Toledo

Uruguay: Mario Allgeri

NAE

Österreich: Hedwig Woegerbauer

Kanada: Iain MacGillivray

Finnland: Marja-Liisa Tapio-Bistrom

Frankreich: Michel Dodet

Irland: Aidan O'Driscoll, Tony Smith

Russland: Eugenia Serova, Sergey Alexanian

Großbritannien: Jim Harvey, David Howlett, John Barret

USA: Christian Foster

SSA

Benin: Jean Claude Codjia

Gambia: Sulayman Trawally

Kenia: Evans Mwangi

Mosambik: Alsácia Atanásio, Júlio Mchola

Namibia: Gillian Maggs-Kölling

Senegal: Ibrahim Diouck

Abkürzungsverzeichnis

AATF	Afrikanische landwirtschaftliche Technologiestiftung
AbL	Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft
ACTS	Afrikanisches Zentrum für Technologiestudien
ADB	Afrikanische Entwicklungsbank
AEC	Afrikanische Wirtschaftsgemeinschaft
AEO	Afrikanischer Umweltbericht
AFPLAN	Regionaler Plan zur Ernährung in Afrika
AFTP	Agroforstwirtschaftliche Produkte von Bäumen
AGRA	Allianz für eine Grüne Revolution in Afrika
AIRD	Forschungsagentur für Entwicklung
AKP	Gruppe der afrikanischen, karibischen und pazifischen Staaten
AML	Afrikanisches Modell-Gesetz
AMMA	Afrikanisches Multidisziplinäres Monsunforschungsprogramm
AMIS	Landwirtschaftsbezogenes Marktinformationssystem
AMU	Union der arabischen Maghreb-Länder
ANADER	Nationale französische Agentur für ländliche Entwicklungsforschung
ARIPO	Afrikanische Organisation für geistiges Eigentum
ASARECA	Vereinigung zur Stärkung der Agrarforschung in Ost- und Zentralafrika
AU	Afrikanische Union
AU-IBAR	Gesamtafrikanisches Amt für Tierressourcen
AWWT	Agrikulturelles Wissen, inklusive Wissenschaften und Technologien
BMI	Body Mass Index
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BSE	Bovine Spongiforme Enzephalitis, sog. Rinderwahnsinn
BRICS	Regionale biotechnologische Innovationszentren
Bt	<i>Bacillus thuringiensis</i> , ein Bodenbakterium

BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
CAADP	Umfassendes landwirtschaftliches Entwicklungsprogramm für Afrika
CAMPFIRE	Programm zum Umgang mit den indigenen Ressourcen auf gemeinschaftlich genutzten Flächen
CARENSEA	Netzwerk Zuckerrohrressourcen im südlichen Afrika
CARPE	Zentralafrikanisches Regionales Umweltprogramm
CAWMA	Globaler Bericht zum Umgang mit Wasser in der Landwirtschaft
CBD	UN-Konvention zur biologischen Vielfalt
CCAA	Programm zur Behandlung von Klimaveränderungen in afrikanischer Forschung und zum Kapazitätsaufbau
CDD	Entwicklung, die von örtlichen Gemeinschaften getragen wird
CDM	Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung
CEMAC	Wirtschafts- und Währungsgemeinschaft Zentralafrikas
CGAP	Beratungsgruppe zur Unterstützung armer und mittel-loser Menschen
CGIAR	Beratungsgruppe der internationalen Agrarforschungszentren
CIAL	Kommunales Agrarforschungskomitee
CIAT	Internationales Zentrum für tropische Landwirtschaft
CIMMYT	Internationales Zentrum für Mais- und Weizenforschung
CIP	Internationales Agrarforschungszentrum für Kartoffeln
CIRAD	Zentrum für internationale Zusammenarbeit in der Agrarforschung für Drittländer
CLAES	Zentrales Labor für landwirtschaftsbezogene Expertensysteme
CNRA	Nationales Agrarforschungszentrum in Frankreich
COA	Zertifizierte Landwirtschaft nach Regeln von IFOAM
COMESA	Gemeinsamer Markt für das östliche und südliche Afrika
COMIFAC	Zentralafrikanische Waldkommission
CORAF	West- und zentralafrikanischer Rat für Agrarforschung und Entwicklung (WECARD)
CPWF	Challenge-Programm Wasser für Lebensmittel
CWANA	Zentral- und Westasien und Nordafrika

DFID	Britisches Ministerium für Internationale Entwicklung
DNS	Desoxyribonukleinsäure
EASCOM	Ostafrikanisches Saatgutkomitee
EASSy	Ostafrikanisches Unterseekabelsystem
ECCAS	Wirtschaftsgemeinschaft zentralafrikanischer Staaten
ECF	Ostküstenfieber
ECOWAS	Wirtschaftsgemeinschaft der westafrikanischen Staaten
eed	Evangelischer Entwicklungsdienst
EJ	ExaJoule, Energiemaßeinheit
ESAP	Ost- und Südasiens sowie der Pazifische Raum
FAO	UN-Organisation für Landwirtschaft und Ernährung
FARA	Forum für Agrarforschung in Afrika
FuE	Forschung und Entwicklung
FFS	Bäuerliche Feldschulen
FIAN	FoodFirst Informations- & Aktions-Netzwerk
FuE	Forschung und Entwicklung
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
GATT	Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen
GEF	Globale Umweltfazilität
GFAR	Globales Forum für Agrarforschung
GIS	Geografisches Informationssystem
giz	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammen- arbeit, s. gtz
gtz	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, zum 1.1.2011 übergeführt in die giz
HACCP	Gefahrenanalyse und kritischer Lenkungspunkt
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
IAASTD	Weltagrarbericht
IAC	Multinationales Netzwerk von Wissenschaftsakademien
IAEA	Internationale Atomenergiebehörde
IARC	Internationales Agrarforschungszentrum, s. a. CGIAR
IAS	fremde invasive Tier- oder Pflanzenart
IBRD	Internationale Bank für ländliche Entwicklung
ICARDA	Internationales Agrarforschungszentrum für Trockenge- biete
ICM	Integrierter Pflanzenbau

ICRAF	Internationales Forschungsinstitut für Agrarforstwirtschaft
ICRISAT	Internationales Agrarforschungszentrum für die halbtrockenen Tropen
ICRW	Internationales Forschungszentrum für Frauen
ICSU	Internationaler Wissenschaftsrat
IDRC	Forschungszentrum für internationale Entwicklung der kanadischen Regierung
IEA	Internationale Energieagentur
IFAD	Internationaler Fonds für landwirtschaftliche Entwicklung
IFOAM	Weltverband des ökologischen Landbaus
IFPRI	Internationales Forschungszentrum für Ernährungspolitik
IFS	Internationale Wissenschaftsstiftung
IITA	Internationales Forschungsinstitut für Landwirtschaft in den Tropen
ILO	Internationale Arbeitsorganisation
ILRI	Internationales Nutztier-Forschungsinstitut
INRM	Integrierte Umgangsweisen mit den natürlichen Ressourcen
IPCC	Weltklimarat
IPPM	Integriertes Erzeugungs- und Schädlingsbekämpfungsmanagement
IRD	Französisches Institut für Entwicklungsforschung
IRRI	Internationales Reisforschungszentrum
IUCN	Weltnaturschutzorganisation
IWF	Internationaler Währungsfonds
IWMI	Internationales Forschungsinstitut für Wassermanagement
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LAC	Lateinamerika und die Karibik
LIC	Land mit geringem Pro-Kopf-Einkommen
LPG	Flüssiggas
LUC	Veränderungen der Landnutzung
MA	Weltumweltbericht

MAB/S	Marker gestützte Züchtung respektive Selektion
MAPP	Programm zur Förderung der landwirtschaftlichen Produktivität in mehreren Ländern
MDG	Millenniumsziele zur Verringerung von Hunger, Armut und Mittellosigkeit
MIGA	Multilaterale Investitions-Agentur
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.
NAE	Nordamerika und Europa
NARS	Nationales Agrarforschungssystem
NASSP	Nationales Programm zur Unterstützung landwirtschaftsbezogener Dienstleistungen
ND	Newcastle-Krankheit
NEPAD	Neue Entwicklungspartnerschaft für Afrika
NGO	Nichtregierungsorganisation
NPK	Stickstoff, Phosphor und Kalium
NRC	Nationaler Forschungsrat (USA)
NRM	Umgang mit natürlichen Ressourcen
NTFP	Erzeugnisse des Waldes, die nicht Holz sind
NUE	Effizienz der Nutzung von Stickstoff in Nutzpflanzen
NWFP	Erzeugnisse des Waldes, die nicht Holz sind
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OIE	Weltorganisation für Tiergesundheit
ORSTOM	s. IRD
PAAT	Programm zur Bekämpfung der afrikanischen Schlafkrankheit
PADETES	Partizipativ angelegtes Programm zu Beratung, Ausbildung und Demonstration
PAN	Pestizid Aktions-Netzwerk
PASS	Programm zur Förderung afrikanischen Saatguts
PATTEC	Gesamtafrikanische Kampagne zur Ausrottung der Tsetse-Fliege und der Schlafkrankheit
PEM	Protein-Energie-Mangelernährung
PES	Vergütung für Ökosystemdienstleistungen
PFM	Partizipative Forstbewirtschaftung

PGRFA	Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft
PPB	Partizipative Pflanzenzüchtung
R&D	Forschung und Entwicklung
REC	Regionale Wirtschaftsgemeinschaft
RNS	Ribonukleinsäure
SACU	Südafrikanische Zollunion
SADC	Entwicklungsgemeinschaft für das südliche Afrika
SAP	Strukturanpassungsprogramm
SGRP	Programm zur Erhaltung genetischer Ressourcen im CGIAR-System
SME	Kleine und mittelgroße Unternehmen
SPS	Hygienische und pflanzenhygienische Maßnahmen
SRI	System der Intensivierung des Reisanbaus
SSA	Afrika südlich der Sahara/subsaharisches Afrika
TB	Tuberkulose
TBD	von Zecken übertragene Krankheiten
THG	Treibhausgas
TK	Traditionelles Wissen
TRIPS	Übereinkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums
TWAS	Akademie der Wissenschaften der nicht industrialisierten Länder
UEMOA	Westafrikanische Wirtschafts- und Währungsgemeinschaft
UNDP	UN-Organisation für Entwicklungsfragen
UNEP	Umweltprogramm der UN
UNESCO	UN-Organisation für Erziehung, Wissenschaft und Kultur
USAID	Entwicklungsagentur der Regierung der USA
VDW	Vereinigung Deutscher Wissenschaftler
WAPP	Westafrikanisches Programm zur Förderung der landwirtschaftlichen Produktivität
WARDA	Afrikanisches Zentrum zur Förderung des Reisanbaus
WASNET	Westafrikanisches Saatgutnetzwerk

WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WIPO	Weltorganisation für geistiges Eigentum
WTO	Welthandelsorganisation
WWF	Umweltstiftung <i>World Wide Fund for Nature</i>

Glossar

Absolute → Armut

Der Weltgipfel der Vereinten Nationen zu sozialer Entwicklung 1995 hat in einer Deklaration a. A. als weitgehende Nichterfüllung grundlegender menschlicher Bedürfnisse wie Nahrung, sauberes Trinkwasser, Sanitär-einrichtungen, Gesundheit, Wohnung, Erziehung und Information beschrieben. Dieser Zustand hängt nicht nur vom Einkommen, sondern ebenso vom Zugang zu Dienstleistungen und anderen Gütern ab.

Adipositas

Chronische körperliche Konstitution, gekennzeichnet durch ein Übermaß an Fett, aus der höhere Gesundheitsrisiken resultieren. Zu diesen gehören Bluthochdruck, hoher Cholesterinspiegel, Diabetes, Herzkrankheiten und Schlaganfall. A. liegt vor bei einem Body Mass Index (BMI) von 30 oder höher. → *Übergewicht* liegt vor bei einem BMI von 25 bis 29. Der BMI setzt Gewicht und Körpergröße (Länge) in Relation; er ergibt sich aus dem Gewicht in kg geteilt durch das Quadrat der Körperlänge (kg/m^2).

Agrarökosystem

Ein biologisches und biophysikalisches System von → *natürlichen Ressourcen*, das von Menschen bewirtschaftet und gestaltet wird in erster Linie zur Erzeugung von Lebensmitteln und darüber hinaus von sozial bedeutsamen Gütern und Ökosystemleistungen. Agrarökosysteme können funktionell verbessert werden durch gezielte Erhöhung der → *biologischen Vielfalt* (zum Beispiel durch die Verwendung vielfältiger Pflanzen- und Tierarten oder durch Flächenmosaiken), die wiederum Nischen für weitere Arten eröffnen.

Agrikultur

Ein dynamisches sozial-ökologisches System, das auf der Entnahme von biologischen Erzeugnissen und Leistungen aus einem Ökosystem beruht und das von Menschen verändert und gestaltet wird. Es umfasst Pflanzenbau, Tierhaltung, Fischerei, Forstwirtschaft, Energie aus Biomasse und industrielle Verarbeitung von biologischen Erzeugnissen. Ebenso gehören dazu die Herstellung von Arzneimitteln oder Geweben. Es umfasst

alle Stadien von Herstellung, Verarbeitung, Verteilung, Vermarktung, Einzelhandel, Konsum und Verbleib von Abfällen. → *Landwirtschaft*.

Agrikulturelle Innovation

ist ein soziales Konstrukt. Innovation ist Ergebnis der Interaktionen einer Vielzahl von Akteuren, Beteiligten und Interessierten in einem institutionellen Rahmen. Ebenso wie landwirtschaftliche Forschung und Beratung für agrikulturelle Innovationen bedeutsam sind, so sind dies Märkte, Regierungssysteme, Beziehungen entlang der → *Wertschöpfungsketten*, soziale Normen und weitere Faktoren. Diese alle bilden den Anreiz für Bäuerinnen und Bauern, ihre Arbeitsweisen zu ändern und belohnen oder enttäuschen die getroffene Entscheidung.

Agroforstwirtschaft

Ein dynamisches, ökologisches System der Nutzung natürlicher Ressourcen, das durch die Einbeziehung von Bäumen auf bäuerlichen Betrieben und in der Landschaft soziale, wirtschaftliche und umweltbezogene Vorteile einer vielfältigen und dauerhaften Erzeugung für die beteiligten Menschen sichert. A. richtet sich auf die vielfältigen Nutzungs- und Verwendungsmöglichkeiten von Bäumen. Dazu gehören Bäume zur

- Förderung der Wiederbelebung von Flächen, der Bodenfruchtbarkeit und damit der Ernährungssicherung,
- Ernte von Früchten für die Ernährung,
- Futtererzeugung für die Tierhaltung in kleinbäuerlichen Betrieben,
- Bau- und Feuerholzlieferung; Arzneimittelerzeugung zur Bekämpfung von Krankheiten und
- Gewinnung von Klebstoffen, Harzen und Naturgummis.

Viele Baumarten können mehreren Zwecken zugleich dienen und bieten dadurch etliche soziale, ökonomische und umweltbezogene Vorteile.

Agroökologie

Wissenschaft von der Nutzung ökologischer Konzepte und Prinzipien für Entwicklung und Bewirtschaftung nachhaltiger → *Agrarökosysteme*. Sie umfasst die Untersuchung ökologischer Abläufe in bäuerlichen Betrieben wie: Nährstoffkreisläufe, Kohlenstoffkreisläufe und -speicherung, Wasserkreisläufe, Nahrungsketten innerhalb und zwischen Organismen-Reichen (von Einzellern bis zu großen Raubtieren), Lebenszyklen, Inter-

aktionen von Pflanzenfressern/Raubtieren/Beutetieren und Wirtstieren, Bestäubung usw. Agroökologische Netze sind im allgemeinen mit der → *biologischen Vielfalt* und in → *Habitaten* mit waldähnlichem Dauerbewuchs komplexer.

Agroökologische Zone

Geografisch begrenztes Gebiet mit ähnlichen klimatischen und ökologischen Eigenschaften, das dadurch für bestimmte Landnutzungen geeignet ist.

Aquakultur

Züchtung und Erzeugung von im Wasser lebenden Organismen in Binnen- oder Küstengewässern. Kennzeichen sind gezielte Beeinflussung der Aufzucht zur Steigerung der Erzeugung und persönliche oder Unternehmensrechte an den Zuchtsorten. A., die in Meeren stattfindet, wird auch als Meereskultur bezeichnet.

Armut/Mittellosigkeit

Es gibt eine Reihe von Definitionen. Wesentlich ist, dass es bei Armut nicht allein um das Fehlen von Geld geht, sondern zugleich um das Fehlen von sonstigen Mitteln, um für einen Lebensunterhalt sorgen zu können. → *Absolute A.*, → *Armutsgrenze*, → *extreme A.*

Armutsgrenze

Bezeichnet zur statistischen Erfassung von → *Armut* Minimalerfordernisse einer Lebenssituation, üblicherweise festgemacht an Einkommen oder Ausgaben. Demnach werden Haushalte oder Menschen mit Einkommen oder Ausgaben unter der A. als arm eingestuft. Diejenigen auf oder über der A. werden als nicht arm eingestuft. Zumeist gibt es mehrere Grenzwerte, um die unterschiedlichen Gruppen von armen/mittellosen Menschen statistisch unterscheiden zu können. Dimensionen von Armut zeigen sich in individuellen und gesellschaftlichen Kennzeichen von Armut wie das Fehlen eines Zugangs zu Gesundheitsfürsorge und Erziehung, Machtlosigkeit und Fehlen von Würde. Derartige Seiten von Armut werden mit Einkommens- und Ausgabenmessungen gar nicht erfasst.

Bäuerlich geleitete partizipatorische Pflanzenzüchtung

→ *partizipatorische Pflanzenzüchtung*

Beschäftigte in der Landwirtschaft

Umfasst alle Menschen, die ihren Lebensunterhalt aus Ackerbau, Viehhaltung, Jagd, Fischerei oder Forstwirtschaft beziehen samt ihren Familienangehörigen, auch wenn diese nicht selbst arbeiten.

Biologische Ressourcen

Bezeichnet genetische Ressourcen, Organismen oder Teile von diesen, Artenbestände (Populationen) und jeden anderen lebenden Bestandteil von Ökosystemen mit einem aktuellen oder potenziellen Nutzen für Menschen.

Biologische Schädlingsbekämpfung

Nutzung von Lebewesen als Mittel gegen Schädlinge (Gliederfüßer, Nematoden, Säugetiere, Unkräuter, Krankheitserreger) in der Landwirtschaft. Es werden zumeist drei Arten von b. S. unterschieden:

- Förderung und Erhaltung der natürlichen Feinde durch Verbesserung ihrer Lebensbedingungen,
- zeitweises gezieltes Freisetzen von Nutzorganismen, um Schädlingspopulationen für eine oder zwei Generationen zu unterdrücken und
- Einführung neuer Nützlingsarten zur Eindämmung bestimmter Schädlinge, die oftmals selbst eingewanderte Arten sind.

Biologische Sicherheit

Maßnahmen zur Vermeidung von Risiken für menschliche Gesundheit und Sicherheit sowie für den Naturschutz, die aus Forschung und kommerzieller Nutzung von infektiösen oder → *gentechnisch veränderten Organismen (GVO)* resultieren können.

Biologische Vielfalt

Bezeichnet die Vielfalt lebender Organismen aller Reiche u. a. in terrestrischen, Salz- und Süßwasserökosystemen. Sie umfasst drei Ebenen: genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Habitatvielfalt.

Biotechnologie

Die Biotechnologie-Definition des Weltagrarrats nutzt die Definition des Cartagena-Protokolls über die → *biologische Sicherheit*. Diese recht weit gefasste Begrifflichkeit schließt die absichtsvolle Veränderung lebender Organismen ein und umfasst eine breite Palette von Methoden: von konventionellen Methoden der Fermentierung, Pflanzen- und Tierzucht bis hin zu jüngeren Innovationen in den Bereichen Gewebekulturen, Bestrahlung, Genomik und markerunterstützte Züchtungen oder Selektionen, mit denen Züchtungsmethodiken ergänzt werden. Zu den Verfahren der modernen Biotechnologie zählen die In-vitro-Modifizierung von DNS und RNS sowie das Verschmelzen von Zellen unterschiedlicher Familien von Lebewesen. Bei diesen werden naturgegebene physiologische Grenzen der Reproduktion bzw. Rekombination labortechnisch überwunden.

Blaues Wasser

Wasser aus Flüssen, Seen, Talsperren, Teichen und Wasserleitern. Erzeugung in trockenen Regionen ist auf dieses Wasser angewiesen, während Erzeugung mit Bewässerung b. W. zusätzlich zu → *grünem Wasser* nutzt.

Bodenerosion

Auftrennung und Verschleppung von Bodenpartikeln durch Wind und Wasser unter Bedingungen, die häufig vom Menschen beeinflusst sind.

Bodenfunktionen

Alle Leistungen, Rollen oder Aufgaben, die ein Boden erbringt, insbesondere:

- Erhalt biologischer Aktivität, Vielfalt und Produktivität,
- Regulierung und Aufteilung von Wasser und löslichen Stoffen,
- Filterung, Pufferung, Abbau und Entgiftung möglicher Verschmutzungen,
- Lagerung und Rückführung von Nährstoffen und
- Unterstützung von Bauten und anderen Strukturen, Schutz von archäologischen Schätzen.

Boden- und Gewässerschutz

Kombination aus angepasster Technik und erfolgreichem Vorgehen. Techniken können eine nachhaltige Nutzung von Agrarflächen fördern durch

die Minimierung von → *Bodenerosion*, Erhalt oder Stärkung der Bodenfunktionen, pfleglichen Umgang mit Wasser (→ *blau* und → *grün*) und Kontrollen der Temperaturen. Das Vorgehen umfasst Wege und Maßnahmen, die zur Erreichung von B.u.G. in einem ökologischen und sozioökonomischen Gebiet genutzt werden.

Bodenqualität

Fähigkeit eines bestimmten Bodentyps zu funktionieren (→ *Bodenfunktionen*) innerhalb natürlicher oder menschlich beeinflusster Ökosystemgrenzen. Dazu gehört Erhalt von Pflanzen- und Tierproduktivität, Erhalt oder Verbesserung von Wasser- und Luftqualität, Unterstützung von menschlicher Gesundheit und Behausung.

Brache

Ackerland, das (vorübergehend) nicht zum Anbau genutzt wird.

Degradation

Ergebnis von Veränderungen terrestrischer oder aquatischer → *Agrarökosysteme*, die zu einer Verminderung von deren Leistungen führen. Fortgesetzte D. zerstört die Produktivität von Ökosystemen und damit die Möglichkeit, sie für Nahrungsmittelerzeugung zu nutzen. Der Begriff Degradation wird verwendet für den quantitativen oder qualitativen Verlust von Land. Für Meeres- oder Süßwasserökosysteme, die für Lebensmittelherzeugung oder andere Zwecke unbrauchbar werden, werden die Begriffe Erschöpfung und Verschmutzung verwendet.

Direkter treibender Faktor

Ein → t. F., der unzweifelhaft Vorgänge in Ökosystemen beeinflusst und der mit unterschiedlicher Genauigkeit erkannt und gemessen werden kann.

Domestizierte oder kultivierte Arten

Arten von Lebewesen, die durch menschliches Zutun und für menschliche Bedürfnisse in ihrer evolutionären Entwicklung beeinflusst worden sind.

Domestizierung

Der Prozess der Anpassung von Tieren an ein Zusammenleben mit Menschen; auch die Auswahl und Züchtung von Pflanzen respektive die Aufzucht von Tieren für menschliche Zwecke.

Durchschnittliche Gewinnrate

Bezeichnet das Verhältnis von Investitionssumme und Rückflüssen, meistens berechnet nach Jahren. Sie gibt einen Hinweis auf die Profitabilität einer Investition über alles, nicht in allen ihren Teilen.

Elektrizität aus Biomasse

Elektrizität, die aus der Verbrennung von Biomasse, sei es direkt oder unter Zuhilfenahme von Kohle oder Erdgas, gewonnen wird. Effizienzsteigerungen können durch eine Biomassevergasung vor der Verbrennung erreicht werden.

Empirisches → Wissen

Wird gewonnen aus der Lebensumwelt von Menschen und in Zusammenarbeit mit diesen. Heutige Informations- und Kommunikationstechnologien und wissenschaftliche Apparate können die „empirische Umgebung“ zur Erlangung von e. W. ausdehnen.

Endogener treibender Faktor

Ein → t. F., dessen Gewicht durch Entscheidungen beeinflusst werden kann. Ob ein t. F. als endogen oder → *exogen* bewertet wird, hängt vom jeweiligen Zusammenhang ab. Manche t. F., wie zum Beispiel Preise, sind für Bäuerinnen und Bauern exogen, für Nationalstaaten aber endogen.

Energie aus Biomasse

Bezeichnet → *Elektrizität*, → *Wärme* und → *Treibstoffe aus Biomasse*. Diese Energieformen können aus Nutzpflanzen gewonnen werden (zum Beispiel Zuckerrohr, Mais, Ölpalmen), aus natürlicher Vegetation (zum Beispiel Hölzer, Gräser) und aus organischen Abfällen und Resten (zum Beispiel aus der Forstwirtschaft und dem Landbau). E. a. B. bezeichnet auch die direkte Verbrennung von Biomasse, vor allem für Heizungs- und Kochzwecke.

Entwaldung

Umwandlung von Waldflächen für andere Nutzungen, oftmals durch Abholzung und/oder Brandrodung.

Ernährungssicherheit

E. ist gegeben, wenn alle Menschen in einem bestimmten Gebiet zu jeder Zeit physischen und wirtschaftlichen Zugang zu genügend sicheren und nährstoffreichen Lebensmitteln haben, um ihre Nahrungsbedürfnisse und -präferenzen für ein aktives und gesundes Leben befriedigen zu können und wenn die Lebensmittel in einer sozial akzeptablen und nachhaltigen Weise hergestellt worden sind.

Ernährungssouveränität

Das Recht von Völkern und souveränen Staaten, auf demokratische Weise ihre eigene Landwirtschafts- und Ernährungspolitik festzulegen.

Ernährungssystem

Umfasst die ganze Bandbreite von Lebensmittelerzeugung und -konsum. Dazu gehören Nachschub von Produktionsmitteln, Erzeugung, Verarbeitung, Groß- und Einzelhandel, Vermarktung und Konsum.

Ethanol aus Zellulose

Pflanzentreibstoff der zweiten Generation. Dieses Ethanol wird nicht mehr nur aus Glukose, sondern aus Zellulose und Hemizellulose, den hauptsächlichen strukturbildenden Stoffen der meisten Biomasse, hergestellt. Dafür werden üblicherweise katalytische Verfahren mithilfe von Säuren oder enzymatische Verfahren zur Auftrennung der Pflanzenfasern in Zucker benutzt, aus dem dann das Ethanol fermentiert wird.

Eutrophierung

Übermäßige Anreicherung von Wasserleitern mit Nährstoffen samt der folgenden biologischen Störungen.

Ex ante

Analyse und gegebenenfalls Prognose der Wirkungen von Politiken oder Projekten auf der Basis von Informationen, die vor der tatsächlichen Umsetzung verfügbar sind.

Explizites → Wissen

Informationen zu Wissen, die ausgesprochen, förmlich beschlossen, aufbewahrt und ausgetauscht werden. Die gebräuchlichsten Formen von e. W. sind Handbücher, Dokumente, Verfahren, kulturelle Gestaltungen und Geschichten. Informationen über e. W. können auch audio-visuell übermittelt werden. Kunstwerke und künstlerisches Design können als weitere Formen von e. W. gesehen werden, bei denen menschliche Fertigkeiten, Motive und das Wissen externalisiert sind.

Exogener treibender Faktor

Ein → t. F., der durch Entscheidungen nicht beeinflusst werden kann.

Ex post

Analyse und gegebenenfalls Prognose der Wirkungen von Politik oder Projekten auf der Basis von Informationen, die nach tatsächlicher Umsetzung und Beobachtung der diversen Wirkungen verfügbar sind.

Ex-situ-Erhaltung

Erhaltung von Bestandteilen der → *biologischen Vielfalt* außerhalb ihrer natürlichen Habitate.

Externalitäten

Wirkungen des Handelns einer Person oder eines Unternehmens auf andere, die nicht ausgeglichen werden. E. können für andere sowohl nach wie vorteilhaft sein, negativ oder positiv. Negative E. entstehen, wenn ein Unternehmen durch seine Produktion die lokalen Lebensgrundlagen verschmutzt, ohne die davon betroffene Bevölkerung zu entschädigen. Positive E. entstehen zum Beispiel durch Primärerziehung, die nicht allein den Kindern, sondern ebenso der gesamten Gesellschaft zugutekommt. Regierungen können negative E. verringern indem sie derartige Güter regulieren oder besteuern. Ebenso können sie positive E. verstärken, indem sie Güter mit positiven E. subventionieren oder diese direkt bereitstellen.

Externe Effekte

Wirkungen von Erzeugungsvorgängen oder anderen Handlungen, die nicht in die in Geld ausgedrückte Gewinn- und Verlustrechnung eingehen. E. betreffen vor allem gemeinschaftliche und Umweltgüter wie Luft, Wasser, oder Böden.

Extreme → Armut

Bezeichnet Menschen, die unter der definierten → *Armutsgrenze* von einem Einkommen von 1,25 US-Dollar oder 1 Euro pro Tag liegen. Dieses Maß wird dann mittels eines Kaufkraft-Indexes in andere Landeswährungen umgerechnet. Andere Definitionen von e. A. benutzen minimale Erfordernisse der Lebenshaltung, das Vorenthalten von Grund- und Menschenrechten oder die Erfahrung des Ausschlusses von allgemeinen Rechten oder wirtschaftlichen Betätigungsmöglichkeiten.

Fangfischerei

Die Summe oder Bandbreite aller Fangaktivitäten von frei lebenden Fischen. F. kann sich auf geografische Gebiete beziehen (zum Beispiel Marokko, Doggerbank), auf die Fischart (zum Beispiel Seehecht), auf die benutzte Technik (zum Beispiel Schleppnetz oder Stellnetz), auf die soziale Organisation (zum Beispiel handwerklich oder industriell), auf die Zielsetzung (zum Beispiel kommerziell, zum Lebensunterhalt, als Sport) wie auch auf die Jahreszeit (zum Beispiel Winter).

Feminisierung

Bezeichnet zunehmende Anteile von Frauen an Aktivitäten, Wirtschaftsbereichen oder → *Prozessen*.

Fischerei

Fang von Fisch, sei es von frei lebenden Fischen oder von Fischen in → *Aquakulturen*.

Forschung und Entwicklung

Organisation und Methoden von Forschungs- und Beratungsprogrammen. Beinhaltet wissenschaftliche Verfahren, Organisationsweisen, institutionelle Vorgehensweisen, interdisziplinäre Forschung usw.

Forstsysteme

Ländereien, die mit Bäumen bestanden sind. F. werden oft für Bau- und Brennholz sowie zur Gewinnung anderer Erzeugnisse des Waldes genutzt.

Forstwirtschaft

Nutzung von Wald für menschliche Zwecke, sei es zur Holzgewinnung oder zur Erholung.

Gefahr

Möglicherweise schädigendes physisches Ereignis oder auch menschliche Aktivität, die Verletzungen, Eigentumsschäden, soziale und wirtschaftliche Schäden oder → *Degradation* der Umwelt bewirken können.

Gender

Bezeichnet die sozial bestimmten geschlechtsspezifischen Rollen und Beziehungen von Frauen und Männern. Im Unterschied zum Geschlecht, das sich auf biologische Unterschiede bezieht. Gesellschaften ordnen bestimmte Berechtigungen, Verantwortlichkeiten und Werte Frauen und Männern in unterschiedlichen sozialen Gruppen zu. Weltweit gesehen tendieren die Verteilungen der Rollen zwischen Frauen und Männern dazu, Frauen zu benachteiligen. Dies gilt für die Familien ebenso wie für den öffentlichen Raum. Ebenso wie die allgemeinen Hierarchien in der Gesellschaft sind auch die G.-Rollen und -Beziehungen in unterschiedlichen Kontexten verschieden und verändern sich.

Genetisches Material

Jegliches Material pflanzlichen, tierischen, mikrobiellen oder anderen Ursprungs, das funktionelle Einheiten enthält, die an nachkommende Generationen weitergegeben werden können.

Genomics

Forschungsstrategie der Genomforschung, die molekulare Charakterisierungen und Klonieren ganzer Genome benutzt, um Aufschluss über Struktur, Funktion und Entwicklung von Genen zu erlangen und auf diese Weise grundlegende biologische Fragestellungen zu bearbeiten.

Gentechnik

Veränderung von Genotypen (und damit auch Phänotypen) durch technische Eingriffe in das Genom.

Gentechnisch veränderter Organismus (GVO)

Organismus, dessen genetisches Material durch Menschen mithilfe von Zell- oder → *Gentechnik* verändert worden ist.

Gesamtwirtschaftliche Gewinnrate

Wohlfahrtsgewinn für alle Mitglieder einer Gesellschaft als Prozentsatz aller Kosten, in die auch → *Externalitäten* und anderes Marktversagen eingerechnet sind.

Globale Erwärmung

Bezieht sich auf den durchschnittlichen weltweiten Anstieg der Temperaturen auf der Erdoberfläche als Reaktion auf den Anstieg der Treibhausgase in der Erdatmosphäre, vor allem von CO₂.

Globale Umwelt-Governance

Die Biosphäre der Erde verhält sich wie ein einheitliches System, in dem die Wirkungen aus den Praktiken jedes Staates schließlich auf die Umwelt als Ganzes durchschlagen. Dies erfordert eine abgestimmte Antwort der Staatengemeinschaft, um den heutigen Niedergang der Umwelt umzukehren.

Globalisierung

Zunehmende Verknüpfung von politischen, ökonomischen, institutionellen, sozialen, kulturellen, technischen und ökologischen Elementen auf der ganzen Welt.

Governance

Der Rahmen von sozialen und wirtschaftlichen Systemen und gesetzlichen und politischen Strukturen, in dem menschliche Gesellschaften sich organisieren. Im allgemeinen umfasst G. die Traditionen, Institutionen und Prozesse, die festlegen, wie Macht ausgeübt wird, wie Bürgerrechte ausgestaltet sind und wie Entscheidungen zu öffentlich interessierenden Angelegenheiten getroffen werden.

Graues Wasser

Abwasser, das in Haushalten, Landwirtschaft, Industrie und gewerblichen Betrieben gebraucht wurde. Kann ohne Behandlung nicht erneut verwendet werden.

Grenzrendite

Kalkuliert die Rendite auf den letzten Dollar, der in eine Aktivität investiert wird. Üblicherweise erfolgt die Einschätzung mittels ökonomischer Methoden.

Grundnahrungsmittel

Lebensmittel, die täglich gegessen werden.

Grüne Revolution

Offensive Anstrengungen von Wissenschaftlern aus den Agrarwissenschaften seit etwa 1940 zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden aus Genetik und Züchtung zur Verbesserung der Nutzpflanzen vor allem in nicht industrialisierten Ländern. Die G. R. beinhaltet üblicherweise zusätzliche Investitionen zur Entwicklung oder Verstärkung von Beratungsdiensten, Produktionsmitteln (Dünger, Pestizide, Maschinen), Märkten und physischen Infrastrukturen wie Straßen und Bewässerung.

Grünes Wasser

Bezeichnet das Wasser aus Niederschlägen, das dann vom Erdreich aufgenommen wird. G. W. wird von den Pflanzen mittels eines Prozesses aufgenommen, der Evapotranspiration.

Grundwasser

Wasser, das im Untergrund in Felsenhöhlen und in den Poren verschiedener Materialien, aus denen die Erdkruste besteht, gespeichert wird. Die Oberfläche der wassergesättigten Zone wird als Grundwasserspiegel bezeichnet.

Habitat

Raum, der von Lebewesen bewohnt ist und deren Leben unterstützt. Wird auch verwendet zur Bezeichnung eines für bestimmte Arten erforderlichen Lebensgebietes oder deren ökologische Nische.

Handelsbedingungen

Die internationalen H. messen das Verhältnis von Export- und Importpreisen, werden auch als Naturaltausch-Bedingungen bezeichnet. Eine Verschlechterung von H. in diesem Sinne liegt vor, wenn die Exportpreise langsamer gestiegen sind als die Importpreise. Intersektorale H. bezeichnen die Verhältnisse zwischen (innerstaatlichen) Wirtschaftssektoren, zum Beispiel zwischen Stadt und Land, Landwirtschaft und Industrie.

Haushalt

Umfasst alle Personen, verwandt oder nicht verwandt, die im selben oder benachbarten Häusern leben und die Einkommen, Ausgaben und die täglichen Aufgaben des Lebens teilen. H. ist eine Grundeinheit für soziokulturelle und ökonomische Analysen.

Hülsenfrüchte

Angebaute oder frei vorkommende Pflanzen, die in der Lage sind, für ihren Stoffwechsel den Stickstoff aus der Luft zu nutzen.

IAASTD

Abkürzung für International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. Von 2004 bis 2008 durchgeführte globale Untersuchung des Zustandes der Landwirtschaften der Welt unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Wissensbestände wie traditionelles, lokales und institutionelles wissenschaftliches Wissen. Von 60 Staaten in Kooperation mit Weltbank und verschiedenen UN-Fachorganisationen wie FAO, UNEP u. a. und zahlreichen internationalen NROs durchgeführt gemeinsam mit etwa 500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus allen Erdteilen. Die Ergebnisse sind im Jahr 2009 bei Island Press in englischer Sprache erschienen. Eine deutsche Ausgabe erscheint ebenfalls seit 2009.

Indirekter treibender Faktor

Ein \rightarrow t. F., der die Ebenen oder Ausmaße der Wirkungen von \rightarrow direkten treibenden Faktoren beeinflusst.

Industrialisierte Landwirtschaft

Form der Landwirtschaft, die kapitalintensiv ist und mittels Maschinen und gekauften Produktionsmitteln (zum Beispiel Dünger, Pestizide) menschliche und tierische Arbeitskraft ersetzt.

Infrastruktur

Einrichtungen und Strukturen samt zugehörigen Ausstattungen und Dienstleistungen, die den Fluss von Gütern und Dienstleistungen zwischen einzelnen Menschen, Unternehmen und Regierungen ermöglichen. I. bezeichnet öffentliche Versorgungsleistungen (Strom, Telekommunikation, Wasser und Abwasser, Müll), öffentliche Einrichtungen (Bewässerungssysteme, Schulen, Wohnungsbau, Krankenhäuser), Transportdienste (Straßen, Eisenbahnen, Häfen, Wasserwege, Flughäfen) und Forschungseinrichtungen.

Innovation

Nutzung einer neuen Idee, eines neuen sozialen Prozesses oder einer neuen institutionellen Verknüpfung, eines neuen Materials oder neuer Technik, um eine Aktivität, Entwicklung, ein Wirtschaftsgut oder eine Dienstleistung zu verändern. Zur I. gehören auch die Verfahren zu Herstellung, Verteilung oder Entsorgung von Gütern und Dienstleistungen.

Innovationssystem

Institutionen, Unternehmen und einzelne Menschen, die zusammen Informationen und Techniken nachfragen und bereitstellen. Ebenso die Regeln und Mechanismen der Interaktion der verschiedenen im I. Tätigen. In der jüngeren entwicklungspolitischen Debatte wird agrikulturelle Innovation begriffen als Teil und Ausschnitt der sozialen und ökologischen Organisation. Diese Auffassung stützt sich auf wissenschaftliche Ergebnisse und ein Verstehen der Erzeugung von → *Wissen* und des Ablaufs von → *Innovationen*.

In-situ-Erhaltung

Erhaltung von Ökosystemen und natürlichen Habitaten und die Aufrechterhaltung und Wiederbelebung überlebensfähiger Populationen von Arten in ihren natürlichen Habitaten. Im Falle von domestizierten oder gezüchteten Arten, in ihren Umgebungen, in denen sie ihre wichtigsten

Eigenschaften durch den Umgang mit lokalen Gruppen von Bäuerinnen und Bauern, Fischern und Waldbauern entwickelt haben.

Institutionen

Regeln, Werte und Verfahren die für Leben, Arbeiten und Interaktionen innerhalb von Gesellschaften maßgeblich sind. Formelle I. sind geschriebene oder beschlossene Regeln, Werte und Verfahren. Beispiele für formelle I. sind Verfassungen, Gesetze, geregelte Märkte und Eigentumsrechte. Informelle I. sind Regeln, die in sozialen und Verhaltensnormen auf Ebene der Gesellschaft, der Familie, oder einer Gemeinschaft bestehen. → *Organisation*

Integrierte Abschätzung und Bewertung

Eine analytische Methodik, die Ergebnisse und Modelle aus den physikalischen, biologischen, ökonomischen und sozialen Wissenschaften verbindet. Damit sollen die Wechselwirkungen zwischen allen diesen Dimensionen und Komponenten in einem umfassenden und konsistenten Analyse- und Bewertungsrahmen erfasst werden, um Zustand und Folgen von Umweltveränderungen ebenso wie darauf bezogene Politik zu evaluieren.

Integrierte Ansätze

Richten sich auf die bestmögliche Nutzung der funktionellen Zusammenhänge von Lebewesen in ihren Ökosystemen, ohne den Einsatz externer Produktionsmittel auszuschließen. Ein Beispiel ist der → *integrierte Pflanzenschutz*. I. A. zielen auf die Erreichung einer Vielfalt von Zielen (Produktivitätssteigerung, Nachhaltigkeit und Förderung des Gemeinwohls) und nutzen eine Vielzahl von Methoden.

Integrierter Pflanzenschutz

Pflanzenschutzmaßnahmen, die mit Insektenpopulationen so umgehen, dass Schädlinge unter ihnen keine größeren Schäden anrichten (Schadwellenkonzept); in (West-) Deutschland gesetzliche Norm seit 1986. Zugleich sollen möglicherweise schädliche Wirkungen von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen für Menschen, Nicht-Ziel-Organismen und die Umwelt vermieden werden. IPS nutzt auch Abschätzungsmethoden bei der Entscheidungsfindung.

Integrierter Umgang mit natürlichen Ressourcen

Verbindet Forschungen zu diversen natürlichen Ressourcen mit beteiligungsorientierten Verfahren von Anpassung und Innovation. Ziel ist die Verbesserung der Lebensbedingungen, der Resilienz der Ökosysteme, der landwirtschaftlichen Produktivität und der Ökosystemleistungen. Dabei geht es um Eingriffe und Wirkungszusammenhänge von der örtlichen bis zur globalen Ebene. I. U. hilft auf diese Weise zur Lösung komplexer realer Problemstellungen, die den Umgang mit natürlichen Ressourcen in → *Agrarökosystemen* betreffen.

Internationaler Dollar

Umrechnung anderer Landeswährungen bei Investitionen in landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung unter Einbeziehung der jeweiligen Inflationsraten mit dem Basisjahr 2000. Die so ermittelten Werte werden in US-Dollar umgerechnet mithilfe eines Kaufkraft-Indexes für 2000. Die sich ergebenden Relationen zwischen den Währungen berücksichtigen die jeweilige tatsächliche Kaufkraft der Landeswährung.

Interne Rendite

Abschätzung der Verzinsung einer Investition durch Annahme von Rückflüssen in einem bestimmten Zeitraum. Der Wert der i. R. kann vom positiven in den negativen Bereich wechseln entsprechend der Höhe der Rückflüsse.

Kapazitätsentwicklung

Handlungen oder Verfahren, die einzelne Menschen, Gruppen, Organisationen und Gemeinschaften bei der Stärkung oder Entwicklung ihrer Aktionsfähigkeiten unterstützen.

Kapitalwert

Methode zur Ermittlung der Profitabilität einer Investition oder eines Projektes. Wird gebildet aus der Differenz zwischen einem verzinnten aktuellen Wert der Erträge und den verzinnten aktuellen Gesamtkosten. Bei positivem K. eines geplanten Projektes sollte dieses durchgeführt werden. Die Analyse des K. bezieht auch die Verlässlichkeit zukünftiger Erträge einer Investition oder eines Projektes ein.

Klimaveränderungen

Bezeichnen die statistisch signifikanten Veränderungen des durchschnittlichen Klimas oder dessen Variabilität, gemessen in längeren Zeiträumen (Jahrzehnte oder länger). K. können auf natürliche Vorgänge oder äußere Einflüsse zurückgehen oder auch auf andauernde menschengemachte Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre oder in der Landnutzung.

Klone

Gruppe von genetisch identischen Zellen oder Individuen, die alle von einem ausgesuchten Individuum abstammen. K. werden durch vegetative Vermehrung oder ungeschlechtliche Reproduktion, vollständige Inzucht oder Zellkernübertragung erzeugt.

Kohlenstoffspeicherung

Entzug von Kohlendioxyd (CO₂) aus der Atmosphäre.

Kommerzialisierung

Bezeichnet den Prozess der Erhöhung des Erwerbsanteils, der in Geldform (zum Beispiel Arbeitslohn, Mehrerzeugung zur Vermarktung) und der entsprechenden Verminderung des Anteils, der in Naturalien verdient wird (zum Beispiel Lebensmittel, die für den Verbrauch im eigenen Haushalt angebaut werden).

Kulturvarietät

Kultivierte Sorte, d.h. eine Pflanzenpopulation innerhalb einer Pflanzenart (→ *Domestizierte oder kultivierte Arten*). Jede K. oder Sorte ist genetisch verschieden.

Landbedeckung

Physische Bedeckung des Landes, zumeist ausgedrückt in der Form der Pflanzendecke oder ihrem Fehlen. Beeinflusst durch → *Landnutzung*, aber nicht synonym für diese.

Landbesitz

Beziehung zwischen Menschen (Individuen oder Gruppen) in Bezug auf Land und die dazugehörigen natürlichen Lebensgrundlagen wie Wasser,

Bäume, Mineralien, frei lebende Tiere usw. L. wird durch gesetzliche oder Gewohnheitsrechte geregelt. Regeln des L. legen fest, wie in Gesellschaften Landeigentumsrechte verteilt werden. Sie bestimmen, wer welche natürlichen Lebensgrundlagen wie lange und unter welchen Bedingungen nutzen darf.

Land-Degradation

Rückgang der Fähigkeiten eines bestimmten Areals, infolge einer spezifischen → *Landnutzung*, → *Degradation*, Güter und Leistungen zu erzeugen.

Landnutzung

Menschliche Nutzung einer Landfläche für einen bestimmten Zweck (wie für Ackerbau mit künstlicher Bewässerung oder für Erholungszwecke). L. wird beeinflusst von, ist aber nicht synonym zu → *Landbedeckung*.

Landschaft

Ein Gebiet, das ein Mosaik von → *Ökosystemen* ausweist, darunter solche, die von menschlichen Aktivitäten dominiert sind. Der Begriff Kulturlandschaft wird häufig verwendet, um eine L. zu charakterisieren, in der ein erheblicher Teil des Landes von Menschen beeinflusst ist.

Landwirtschaft

→ *Agrikultur*. Der gegenwärtig vorherrschende Sprachgebrauch im deutschen Sprachraum reduziert L. auf betriebs- und volkswirtschaftliche Vorgänge und Ergebnisse der → *Landnutzung*. International ist aber die Vielfalt der Bedeutungen der L. für das menschliche Leben, insbesondere die kulturellen und spirituellen Aspekte, noch weit lebendiger, was mit dem englischen *agriculture* auch ausgedrückt wird.

Landwirtschaftliche Abfälle

Nebenprodukte landwirtschaftlicher Praktiken wie Versickern oder Auslaufen von Pestiziden oder Düngern, Erosion und Staub vom Pflügen, ungeeignete Ablagerungen von Gülle, Jauche oder Mist, Tierabfällen, Pflanzen- und anderen Resten.

Landwirtschaftliche Beratung

Befasst sich mit Erzeugung, Übermittlung und Anwendung von Wissen und Fertigkeiten, um veränderte Verhaltensweisen der Menschen zu be-

fördern. Auf diese Weise sollen Berufsausübung und Unternehmenspraxis verbessert und höhere Einkommen und Lebensstandards ermöglicht werden.

Landwirtschaftliche Subventionen

Treten in vielen Formen auf. Eine übliche Form ist ein wirtschaftlicher Transfer, oft als Direktzahlung, von Regierungen zu Betrieben. Sie können gerichtet sein auf die Senkung von Erzeugungskosten, zum Beispiel als Subventionen für mineralischen Dünger oder Pestizide, oder auf die Garantie von Erzeugerpreisen, auch unabhängig von jeweiligen Marktpreisen. Subventionen schützen Wirtschaftsbereiche oder Produkte vor internationalem Wettbewerb.

Langfristige Marktfrucht-Verträge

Werden zwischen einer Erzeugerkooperative oder einem Betrieb und einem halbstaatlichen oder staatlichen Handelsunternehmen abgeschlossen und beinhalten oft auch die Bereitstellung von Produktionsmitteln, Dienstleistungen, Krediten und Wissen. L. M. ermöglichen kleinbäuerlichen Betrieben die Erzeugung von Marktfrüchten, wie zum Beispiel Kakao, die für solche Betriebe nicht leicht zu vermarkten sind.

Leguminosen

→ *Hülsenfrüchte*

Lokales → Wissen

Entsteht in einer räumlich definierten Kultur und Gesellschaft.

Mangelernährung

Ernährung ohne ausreichenden Menge und Qualität von wichtigen Nährstoffen, worunter die körperliche und seelische Gesundheit leidet. Kann herrühren aus zu geringer Menge von Nahrung, Fehlen oder Unausgewogenheit von entscheidenden Nährstoffen (zum Beispiel Mikronährstoffmangel oder übermäßiger Verzehr von raffiniertem Zucker und Fett).

Markerunterstützte Selektion

Nutzung von DNS-Abschnitten zur Verbesserung der Auswahl von bestimmten Pflanzen (aus einer großen Anzahl) in der Züchtung. Die Mar-

ker sind assoziiert mit einem oder mehreren Genen oder Genabschnitten, die oftmals für sogenannte quantitative Eigenschaften stehen, mit denen weitergezüchtet werden soll.

Minimale Bodenbearbeitung

Geringst mögliche Bearbeitung oder Störung des Bodens, um ein geeignetes Saatbett vorzubereiten. Hauptzwecke der m. B. sind Energieeinsparungen beim Pflügen, Erhalt der Bodenfeuchtigkeit und -bedeckung zur Vermeidung von Erosion.

Modell

Vereinfachte Nachbildung der Wirklichkeit. Genutzt zur Simulation eines Prozesses, zum Verstehen einer Situation, zur Vorhersage eines Ergebnisses oder Analyse eines Problems. Ein M. kann als eine ausschnittsweise Annäherung gesehen werden, die es durch das Beiseitelassen von nebensächlichen Details erlaubt, für bestimmte Aspekte der wirklichen Welt mittels theoretischer oder quantitativer Annahmen eine Art von Manipulation oder Prüfung durchzuführen.

Multifunktionalität

Im Kontext von IAASTD wird M. ausschließlich als Begriff für die unumgehbare Verknüpftheit der unterschiedlichen Rollen und Funktionen der → *Agrikultur* und agrikulturelle → *biologische Vielfalt* benutzt. Das beinhaltet die Arten und genetische Variabilität von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen, die erforderlich sind, um die grundlegenden Funktionen, Strukturen und Abläufe von → *Agrarökosystemen* zur Lebensmittelerzeugung und → *Ernährungssicherung* zu gewährleisten. Die konzeptionelle Auffassung von M. erkennt an, dass Agrikulturen vielfältige Erzeugnisse und Leistungen hervorbringen und eben nicht nur handelbare Massengüter (wie Nahrungs- und Futtermittel, Fasern, Brennstoffe, Arzneien und Blumen), sondern auch nicht handelbare Werte wie Leistungen der → *Ökosysteme*, Schönheit von Landschaften und kulturelles Erbe.

Nachhaltige Entwicklung/Nachhaltigkeit

Entwicklung hin zu einer Gesellschaft, die die Bedürfnisse heutiger Generationen erfüllt ohne die Voraussetzungen künftiger Generationen, ihre Bedürfnisse ebenfalls zu erfüllen, einzuschränken.

Nachhaltiger Umgang mit Land

Kombination von Techniken und/oder Planung zur Integration ökologischer, sozioökonomischer und politischer Grundsätze im Umgang mit Land, um intra- und intergenerative Gerechtigkeit zu erreichen, → *nachhaltige Entwicklung*.

Nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen

Liegt vor, wenn bestimmte Nutzungen in einem definierten → *Ökosystem* als vernünftig angesehen werden unter Berücksichtigung sowohl innerer wie äußerer Perspektiven. Vernünftig heißt in diesem Fall, dass alle beteiligten Akteure übereinstimmen, dass die Nutzung produktive materielle und kulturelle Aufgaben auf eine Weise erledigt, die den langfristigen Bedürfnissen der betroffenen Bevölkerung entspricht.

Nanotechnologie

Ingenieurmäßige Konstruktion funktionaler Einheiten in atomarer respektive molekularer Größenordnung.

Naturgerechte Landnutzung

Form der Landnutzung, die auf eine Balance zwischen Lebensmittel-, Futter-, Brennstoff- und Fasererzeugung (für Kleidung) achtet und zugleich den Schutz der → *biologischen Vielfalt* und der Ökosysteme einbezieht.

Nicht einheimische Arten

Kommen vor in Gebieten außerhalb ihres historisch bekannten Verbreitungsgebietes als Ergebnis absichtlicher oder unabsichtlicher Verbreitung durch Menschen. Werden auch als eingeführte oder exotische Arten bezeichnet.

Nutzpflanzensorte

Eine Pflanzenpopulation, die durch züchterische Bearbeitung von Ausgangspflanzen innerhalb einer Art (zum Beispiel Reis oder Weizen) entstanden ist. Die N. unterscheiden sich genetisch voneinander.

Öffentliche Güter

Güter oder Dienstleistungen, deren Wohlfahrtswirkungen nicht exklusiv nur bestimmten Gruppen zugänglich sind und/oder bei denen Zugangsbeschränkungen nicht zulässig sind. Ö. G. sind gekennzeichnet vom Ausschluss einer Nutzungskonkurrenz und von allgemeiner Zugänglichkeit.

Öffentliche Investitionen in Forschung und Entwicklung

Bezeichnen Investitionen durch Regierungsagenturen, nicht gewinnorientierte Institutionen und Einrichtungen des tertiären Bildungssektors. Nicht eingeschlossen sind Investitionen von gewinnorientierten privatwirtschaftlichen Unternehmen.

Ökologischer Landbau

Erzeugungweise von Lebens- und Futtermitteln, die biologische Kreisläufe und die Bodengesundheit in den Mittelpunkt stellt. Nutzt möglichst wenig Produktionsmittel, die nicht aus den Kreisläufen des jeweiligen Hofes stammen. Bemüht sich um Wiederherstellung, Erhaltung und Stärkung ökologischer Funktionszusammenhänge.

Ökologische Schädlingsbekämpfung

Strategie des Umgangs mit Schädlingen, die auf eine Stärkung der Gesundheit und Widerstandsfähigkeit des gesamten → *Agrarökosystems* orientiert ist. Für ö. S. sind die wissenschaftlichen Arbeitsgebiete der Populationsdynamiken (besonders deren ökologische und entomologische Aspekte), → *Synökologie*, Landschaftsökologie, Wechselwirkungen von Pflanzen, Pflanzenfressern und Mikroorganismen sowie der Pflanzen- und Habitatvielfalt grundlegend.

Ökosystem

Dynamischer Komplex von pflanzlichen, tierischen und mikroorganischen Gemeinschaften samt ihrer abiotischen Umwelt, die als eine funktionierende Einheit zusammenwirken.

Ökosystemarer Ansatz

Strategie für integrativen Umgang mit Land, Wasser und den anderen Lebensgrundlagen, die Schutz und nachhaltige Nutzung als gleichgewichtet erachtet.

Ökosystemeigenschaften

Größe, → *biologische Vielfalt*, Stabilität, Organisationsgrad, innere Material- und Energieflüsse aus unterschiedlichen Quellen. Aus den Ö. ergibt sich der Charakter von → *Ökosystemen*.

Ökosystemfunktionen

Charakteristikum von → *Ökosystemen*, das diejenigen Prozesse und Bedingungen umfasst, durch die ein Ökosystem seine Eigenart erhält (wie zum Beispiel → *Primärproduktion*, biogeochemische Kreisläufe in der Nahrungskette). Ö. bezeichnen Abläufe wie Zersetzungen, Erzeugung, Bestäubung, Raubverhalten, Parasitismus, Nährstoffkreisläufe und Fluss von Energie und Nährstoffen.

Ökosystemleistungen

Vorteile, die Menschen aus → *Ökosystemen* ziehen. Diese beinhalten Versorgungsleistungen wie Lebensmittel und Wasser; Regulierungsleistungen wie Hochwasserschutz und Kontrolle von Krankheiten; Kulturleistungen wie spirituelle und ästhetische Anregungen sowie Erholung; Unterstützungsleistungen wie Nährstoffkreisläufe, die die Lebensbedingungen auf der Erde aufrechterhalten. Als Synonym wird der Ausdruck Güter und (Dienst-)Leistungen aus Ökosystemen gebraucht.

Ökosystem-Management

Strategie zur Erhaltung oder Wiederherstellung von Zusammensetzung, Strukturen, Funktionen und Leistungen von natürlichen oder menschlich beeinflussten → *Ökosystemen* mit dem Ziel, einen nachhaltigen Zustand zu erreichen. Basiert auf einer angepassten und kooperativ erarbeiteten Zukunftsvision, die ökologische, sozialökonomische und institutionelle Aspekte integriert. Bezieht sich auf einen definierten geografischen Raum und dessen natürliche ökologische Bedingungen.

Ökosystemstabilität

Bezeichnung der dynamischen Eigenheiten eines → *Ökosystems*. Es wird als stabil bezeichnet, wenn es

- binnen kurzer Frist nach einer Störung in seinen früheren Zustand zurückkehrt (Resilienz),

- im Zeitverlauf wenig Veränderungen zeigt (Konstanz) und
- angesichts einer Störung sich nicht wesentlich verändert (Resistenz).

Organisation

Es gibt formelle und informelle O. Beispiele sind Regierungsbehörden (Polizei, Ministerien etc.), Verwaltungseinheiten (kommunale Behörden), NROs, Verbände (Bauernverbände) und privatwirtschaftliche Unternehmen (Firmen), → *Institution*.

Partizipatorische Entwicklung

Ein Verfahren, in dem die Bevölkerung (Gruppen, → *Organisationen*, Verbände, politische Parteien) aktiv und erheblich an allen Entscheidungen beteiligt wird, die ihre Lebensverhältnisse betreffen.

Partizipatorische Domestizierung

Verfahren der → *Domestizierung*, bei dem Bäuerinnen und Bauern und andere Mitglieder der Gemeinschaft aktiv und erheblich an Entscheidungsfindung, Vorgehensweisen und dem Teilen der Ergebnisse beteiligt sind.

Partizipatorische Pflanzenzüchtung

Einbeziehung vieler Akteure in Züchtungsforschung und Pflanzenzüchtung, unter anderem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Bäuerinnen und Bauern, Konsumenten, landwirtschaftliche Berater, Aufkäufer, Verarbeiter und andere Beteiligte der Industrie – ebenso auch bäuerliche und gemeinschaftsbasierte Organisationen und NROs.

Partizipatorische Pflanzenzüchtung unter bäuerlicher Leitung

Forscher und Entwicklungsmitarbeiter kooperieren mit Pflanzenzüchtungsaktivitäten, die von Bäuerinnen und Bauern kontrolliert, organisiert und umgesetzt werden. Dabei bauen sie auf die Sortenentwicklungen und Saatgutssysteme der Bäuerinnen und Bauern auf.

Partizipatorische Sortenwahl

Verfahren, bei dem Bäuerinnen und Bauern und andere Interessierte entlang der Lebensmittelkette gemeinsam mit Forschern diejenigen Nutzpflanzensorten aus institutionellen und bäuerlichen Sammlungen und Versuchsreihen aussuchen, die am besten für ihre jeweiligen agrarökolo-

gischen Verhältnisse, ihre Gebräuche und Präferenzen geeignet sind. Diese können dann weitergezüchtet, genutzt und verbreitet werden. Die so gewonnenen Informationen können wiederum in wissenschaftliche Züchtungsprogramme eingegeben werden.

Pestizid

Giftiges chemisches oder biologisches Erzeugnis, das Lebewesen abtötet (zum Beispiel Insekten, Pilze, Unkräuter, Nagetiere).

Pfluglose Bodenbearbeitung

Aussaats oder Pflanzung ohne Pflügen. In den meisten Fällen schneiden Scheiben, die vor der Sämaschine montiert sind, ein schmales Saatbett in den Boden, sodass Saatgut und Dünger abgelegt werden können. Der Unkrautbegrenzungseffekt des Pflügens wird durch den Gebrauch von Herbiziden ausgeglichen.

Physikalische → Wasserproduktivität

Setzt landwirtschaftliche Erzeugung in Beziehung zur Nutzung von Wasser – mehr Ertrag je Liter Wasser. Wassernutzung wird nach Nutzungsarten unterteilt entweder in Zurverfügungstellung, Erschöpfung durch Verdunstung, Verschmutzung oder Ableitung, sodass es nicht weiter gebraucht werden kann. Verbesserungen der p. W. sind wichtig zur Reduzierung des zukünftigen Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft.

Primärproduktion

Bezeichnet die Vorgänge zur Erzeugung von Biomasse mittels chemischer oder Fotosynthese

Private Rendite

Bezeichnet das Verhältnis von Erträgen der Investition einer privatwirtschaftlichen Firma zu deren Kosten, ausgedrückt in Prozenten.

Produktionstechnik

Alle Methoden, die Bäuerinnen und Bauern, Marktakteure und Konsumenten nutzen zu Anbau, Ernte, Lagerung, Verarbeitung, Behandlung, Transport und Zubereitung von Lebensmitteln, Massengütern, Nutztieren usw. für den Verbrauch.

Prozesse

Reihe von Handlungen, Bewegungen, Ereignissen, Methoden, Arten und Weisen, Vorgehensweisen, durch die ein Ergebnis oder eine Wirkung erzeugt wird.

Rechte an geistigem Eigentum

Gesetzliche Rechte, geschützt durch Regierungsbehörden, der Anerkennung von und Kontrolle über bestimmte Ergebnisse intellektueller Anstrengungen oder technischer Erfindungsgabe.

Schutzgebiet

Geografisch festgelegtes Gebiet, das bestimmt ist oder reguliert und bewirtschaftet wird im Hinblick auf bestimmte Schutzziele, die von der Gesellschaft vorgegeben werden.

Soziale Rendite

Gewinn aus einem Projekt oder einer Investition für die Gesellschaft. Ergibt sich aus der Gegenüberstellung von Kosten und Ertrag, ausgedrückt in Prozent.

Städtische oder Stadt-Umland-Landwirtschaft

Wird weltweit innerhalb der Stadtgrenzen und im unmittelbaren Umland praktiziert. Umfasst Pflanzenbau, Tierhaltung, Fischerei und Forstwirtschaft samt der damit verbundenen ökologischen Leistungen. Oftmals kommen vielfältige Landbau- und gärtnerische Aktivitäten in einer und um eine Stadt vor.

Subsistenz- → Landwirtschaft

Landwirtschaft zum Unterhalt einzelner Menschen oder Familien, bei der nur wenige oder gar keine vermarktbareren Überschüsse entstehen.

Subvention

Transfer von Mitteln an eine Einheit (bäuerlicher Betrieb, Unternehmen der Agrarindustrie), wodurch entweder die Betriebskosten gesenkt oder die Erträge gesteigert werden. S. werden für verschiedene Zwecke ausgekehrt.

Synökologie

Teilgebiet der wissenschaftlichen Ökologie, das sich insbesondere mit Ökosystemen befasst, deren inneren Strukturen und Vorgängen, → Ökosystemeigenschaften.

Szenarien

Plausible, oft vereinfachte Beschreibungen möglicher Zukunft. Bauen auf auf ausgesprochenen, zusammenpassenden und in sich nicht widersprüchlichen Annahmen zu wesentlichen → *treibenden Faktoren* (zum Beispiel Umfang technologischer Veränderungen, Preise) und Zusammenhängen. S. sind weder Vorhersagen noch Fortschreibungen verfügbarer Daten (Projektionen). Manchmal bauen sie auf Narrative auf, das sind für möglich gehaltene zukünftige Entwicklungen, die gesellschaftliche Werte und soziale Konstellationen erzählend beschreiben. S. können von Projektionen ausgehen, beziehen aber oft Informationen aus anderen Quellen mit ein.

Technologietransfer

Alle spontanen und absichtlichen → *Prozesse*, die Austausch und Weitergabe von Informationen und Technologien unter verschiedenen Interessierten fördern. Als allgemeines Konzept meint T. sowohl die Verbreitung von Technologien wie die technische Zusammenarbeit innerhalb von und zwischen Ländern.

Terms of Trade

→ *Handelsbedingungen*

Total Factor Productivity

Methode zur Erfassung einer Zunahme der Gesamtproduktivität zum Beispiel eines Betriebes, die sich nicht allein aus der Zunahme aller eingesetzten Mittel ergibt. Der TFP-Index ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Indizes von aggregierten Ergebnissen zu aggregierten eingesetzten Mitteln.

Tradeoff

Entscheidungen, die beabsichtigt oder auf andere Weise Art, Größenordnungen und das Verhältnis von → *Ökosystemleistungen* untereinander verändern.

Traditionelles (ökologisches) → Wissen

Der Schatz von Wissen, Praktiken und Überzeugungen, der entstanden ist aus Anpassungsprozessen an die und Anpassung der Umwelt, weitergegeben von Generation zu Generation. T.W. muss nicht von Einheimischen stammen oder → *lokales Wissen* sein. Sein Kennzeichen ist die Art und Weise, wie es erworben und genutzt wird, nämlich durch gemeinschaftliches Lernen und das Teilen von Wissen.

Transgene

Gensequenz, die zur Veränderung eines Organismus benutzt wird. Oftmals, aber nicht immer, gehören T. zu einer anderen Art als der Empfängerorganismus, → *Gentechnik*.

Treibender Faktor

Jeder natürliche oder menschliche Faktor, der direkt oder indirekt eine Veränderung in einem System verursacht.

Treibstoffe aus Biomasse

Flüssige Treibstoffe, die vor allem für Transportzwecke verwendet werden. Zumeist geht es dabei um Ethanol und Diesel. Ethanol wird erzeugt durch Fermentation von Stärke aus Pflanzen wie Zuckerrohr, Zuckerrübe, Mais, Maniok, Hirse oder Rote Beete. Diesel wird üblicherweise gewonnen durch chemische Umwandlung, die sogenannte Umesterung, von ölhaltiger Biomasse, zum Beispiel Raps, Soja, Palmöl, Jatropha-Samen, gebrauchten Speiseölen oder anderen pflanzlichen Ölen mithilfe von Ethanol zu Methylestern.

Übergewicht

Liegt vor bei einem Body Mass Index von 25 oder mehr, → *Adipositas*.

Umgang mit natürlichen Ressourcen

Umfasst alle Funktionen und Leistungen der Natur, die direkt oder indirekt für die Menschheit bedeutsam sind. Dazu gehören ökonomische, kulturelle und ökologische Funktionen oder soziale Leistungen, die in ökonomischen → *Modellen* nicht in Betracht gezogen werden, von denen manche auch noch gar nicht gänzlich bekannt sind.

Unbeachtete Nutzpflanzen

Pflanzen, die regional oder lokal eine erhebliche Bedeutung für Einkommen und Ernährung haben, die aber global nicht gehandelt werden und züchterisch von den Forschungsnetzwerken kaum beachtet werden. Dazu gehören Zwerghirse (Teff), Fingerhirse, Yams-Wurzel, diverse Knollen und Wurzeln.

Unterernährung

Nahrungsaufnahme, die dauerhaft den Energiebedarf eines Menschen nicht deckt. Zusätzlich liegt U. auch dann vor, wenn zu wenige Nährstoffe, vor allem Mikronährstoffe, aufgenommen oder im Körper verwertet werden.

Verwüstung

Eine Form der → *Degradation* von Böden in Trockenregionen, die unter anderem durch Klimaveränderungen und menschliche Praktiken bewirkt wird.

Virtuelles Wasser

Wassermenge, die zur Herstellung eines Massengutes benötigt wird. Virtuell ist das Wasser insofern, als das meiste Wasser, das zur Erzeugung eines Gutes benötigt wird, in diesem selbst nicht enthalten ist. Eine Offenlegung der Wege von v. W. zeigt uns, aus welchen Wasservorräten und -quellen diese stammen, → *grünem*, → *blauem* oder → *grauem Wasser*. Der tatsächliche Wassergehalt von Erzeugnissen ist zumeist vernachlässigbar klein verglichen mit dem Aufwand an v. W.

Volkswirtschaftliche Rendite

Der Wohlfahrtsgewinn für alle Mitglieder einer Gesellschaft als Prozentsatz der aufgewendeten Kosten unter Berücksichtigung der → *externen Effekte* und anderer Marktmängel.

Wachstumsrate

Zeigt die Veränderung (Zu-, Abnahme oder Gleichstand) eines Indikators im Zeitverlauf, ausgedrückt in einem Prozentsatz des Indikators zu Beginn der Zeitreihe. Die W. enthält diverse Informationen. Zunächst die, ob überhaupt eine Veränderung vorliegt; dann die Richtung der Veränderung (+ oder -); schließlich auch die Geschwindigkeit der Veränderung.

Wanderfeldbau

Wird zumeist in den Tropen praktiziert, insbesondere in den feuchten und halbfeuchten Regionen. Verschiedene Methoden kommen vor. zum Beispiel gibt es in einigen Fällen ständig bewohnte Häuser und Dörfer, es werden aber bestimmte Felder so bearbeitet, dass sie in manchen Jahren brach liegen (Rotation). In anderen Fällen wird Land gerodet, weil andere Flächen unproduktiv geworden sind. Eine extreme Form ist die Brandrodung, bei der Wald in Brand gesteckt wird, um für die Bewirtschaftung neue Flächen und Nährstoffe zu erschließen.

Wärme aus Biomasse

Erzeugt durch Verbrennung von Biomasse, meistens in Form von Prozesswärme in der Industrie oder zur Heizung von Gebäuden.

Wassereinzugsgebiet

Landfläche, die Regenwasser durch oberirdische und unterirdische Abflüsse zu einem bestimmten Punkt des Ablaufsystems (Fluss, See) hinführt.

Wasserproduktivität

Begriff für die Effizienz der Nutzung von Wasser, quantitativ ausgedrückt als Verhältnis von erzeugten Gütern und Dienstleistungen zur Menge eingesetzten Wassers. Drei wichtige Formen der W. können festgestellt werden:

- die Menge an gebundenem Kohlenstoff je Wassereinheit, die durch Blätter oder Laubkrone des Waldes verdunstet wird (fotosynthetische W.),

- die Menge an Wasser, die durch die Nutzpflanze verdunstet wird (Biomasse-W.) und
- der Ertrag der Wassereinheit, die durch die Nutzpflanze verdunstet wird (Ertrags-W.).

Wasserproduktivität in der Landwirtschaft

Bezeichnet den Nettoertrag aus der Nutzung von Wasser in Pflanzenbau, Forstwirtschaft, Fischerei, Viehhaltung und gemischten Wirtschaften. Im weitesten Sinne ist damit das Ziel gemeint, mehr Lebensmittel, Einkommen, Lebensgestaltungsmöglichkeiten und ökologischen Nutzen zu geringeren sozialen und ökologischen Kosten je verbrauchter Wassereinheit zu erzielen.

Wertschöpfungskette

Alle wirtschaftlich werterhöhenden Prozesse, die ein Erzeugnis von der ursprünglichen Herstellung oder vom ursprünglichen Entwurfsstadium bis zum Letztverbleib bei Konsumenten durchläuft.

Wirksamkeit von Treibhausgasen

Wird mittels eines Indexes erfasst, der sich ergibt aus der Dauer des Verbleibs der Gase (vor allem CO₂, Stickoxyd, Lachgas und Methan) in der Atmosphäre und aus ihrer jeweiligen Fähigkeit, Wärmeabstrahlungen von der Erdoberfläche aufzuhalten. Der Index bezeichnet die Wirksamkeit des jeweiligen Gases im Verhältnis zu CO₂.

Wirtschaftliche → Wasserproduktivität

Bezieht den wirtschaftlichen Wert landwirtschaftlicher Erzeugung auf den Gebrauch von Wasser. Eine umfassende Abschätzung und Bewertung sollte alle Vorteile und Kosten des Wassers einbeziehen, auch die weniger greifbaren Vorteile für die Lebensqualität. Dieses wird allerdings selten gemacht. Verbesserungen der w. W. sind wichtig für wirtschaftliches Wachstum und die Reduzierung von Armut und Mittellosigkeit.

Wissen

Art und Weise, wie Menschen die Welt verstehen, ihre Erfahrungen interpretieren und ihnen eine Bedeutung zuordnen. W. richtet sich nicht auf die Entdeckung einer finalen und objektiven Wahrheit, sondern bedeutet

die subjektive Aufnahme kulturell geprägter Einstellungen und Vorstellungen, die aus komplexen und fortwährenden Prozessen von Auswahl, Zurückweisung, Schaffung, Entwicklung und Übertragung von Informationen entstehen. Diese Prozesse – und damit alles W. – sind unvermeidlich eingebettet in den sozialen, natur- gesellschaftlichen und institutionellen Kontext, in dem sie stattfinden. Siehe → *empirisches W.*, → *explizites W.*, → *lokales W.*, → *traditionelles W.*, → *wissenschaftliches W.*

Wissenschaftliches Wissen

Begründet und bestätigt durch formalisierte Verfahren der Datensammlung, -analyse und -dokumentation. → *Wissen*

Wissenschaft, Technologie und Innovation

Bezeichnet alle Formen nützlichen → *Wissens*, bestätigt oder stillschweigend, das aus den unterschiedlichen Zweigen von Lernen und Praxis – von wissenschaftlicher Forschung über technische Konstruktion bis zu → *lokalem Wissen* – resultiert. Gemeint sind auch die Maßnahmen zur Förderung wissenschaftlichen Fortschritts, technischer Entwicklung der Kommerzialisierung von Ergebnissen und Produkten und damit zusammenhängender institutioneller → *Innovationen*. W. meint Grundlagen wie angewandte Wissenschaften. T. bezeichnet die Anwendung von Natur- und technischen Wissenschaften wie auch Medizin. I. schließt alle → *Prozesse* ein, auch geschäftliche, die eine Technik auf den Markt bringen.

Wissensgesellschaft

Gesellschaft, in der die Erzeugung und Verbreitung von wissenschaftlicher Information und → *wissenschaftlichem Wissen* gut entwickelt ist; in der zugleich die Weitergabe und Nutzung wertvollen Erfahrungswissens recht gut ausgebildet ist. Zur Vorbereitung von Entscheidungen werden die Kenntnisse derjenigen mit Erfahrungswissen gemeinsam mit denen von wissenschaftlichen oder technischen Experten einbezogen.

Wissens-Management

Systematische Ordnung von Politiken, Verfahren und Aktivitäten zum Umgang mit allen Prozessen der Gewinnung, Bestätigung, Anwendung von und Weitergabe von Informationen über → *Wissen*.

Der 2008 in Johannesburg (Republik Südafrika) verabschiedete Welt-agrarbericht (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, IAASTD) ist Resultat einer bislang einmaligen kooperativen Anstrengung von UN- und anderen internationalen Organisationen, 60 Regierungen und mehr als 400 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus allen Erdregionen.

Ein Globaler Bericht und fünf Regionale Berichte stellen die wesentlichen heutigen Probleme von Landwirtschaft, Ernährung, Umwelt und menschlicher Gesundheit dar und zeigen Möglichkeiten auf, wie die dringend gebotene Wende zu langfristig umwelt- und sozial gerechter Entwicklung und zur Sicherung der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung praktisch zu erreichen ist.

Der jetzt in deutscher Sprache erscheinende Regionale Bericht zu Afrika südlich der Sahara (Sub-Saharan Africa, SSA) beschäftigt sich mit einer Region, die mit zahlreichen Problemen zu kämpfen hat, zugleich aber über großartige und wunderbare Menschen und natürliche Lebensgrundlagen verfügt.

VDW VEREINIGUNG DEUTSCHER
WISSENSCHAFTLER E.V.

ISBN 978-3-937816-95-1

Hamburg University Press
Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky