Eine Studie des Forums für
Internationale Agrarpolitik FIA e.V.
(BUKO Agrar Koordination)

Angepasste Landwirtschaft in Zeiten des Klimawandels

Förderung der Agrobiodiversität als Strategie im Klimawandel am Beispiel der Philippinen

Sandra Blessin

BUKO Agrar Koordination

IMPRESSUM

Autorin:

Sandra Blessin

Juristin mit Schwerpunkt Umweltrecht, arbeitet als entwicklungspolitische Bildungsreferentin beim Forum für Internationale Agrarpolitik (BUKO Agrar Koordination) zu den Themen Gentechnik in der Landwirtschaft, Patente auf Leben, Agrobiodiversität und Ernährungssicherung.

Herausgeber:

BUKO Agrar Koordination

BUKO Agrar Koordination
Nernstweg 32
22765 Hamburg
Tel. 040 39 25 26
Fax 040 39 90 06 29
Email: info@bukoagrar.de
Internet: www.bukoagrar.de

Layout:
Druckerei in St. Pauli, Hamburg
Fotos:
Pohl/Misereor

FIA e.V. ist der gemeinnützige Trägerverein der BUKO Agrar Koordination, Spendenquittungen können ausgestellt werden.

Spendenkonto:
Forum für Internationale Agrarpolitik (FIA e.V.) gemeinnützig
Postbank Hamburg BLZ 20010020; Konto 60591200

Die in dieser Studie zum Ausdruck gebrachten Meinungen entsprechen nicht unbedingt den Meinungen der Förderer, sondern sind Standpunkte der Autorinnen des Forums für Internationale Agrarpolitik e.V.

Diese Studie wurde gefördert von NUE, EED und MISEREOR

NUE Norddeutsche Stiftung für Umwelt und Entwicklung
eed Evangelischer Entwicklungsdienst
MISEREOR

Dezember 2009

ISBN: 978-3-9807654-9-7
EAN: 978 398 0 765497

**Eine Studie des Forums für
Internationale Agrarpolitik FIA e.V.
(BUKO Agrar Koordination)**

Angepasste Landwirtschaft in Zeiten des Klimawandels

Förderung der Agrobiodiversität als Strategie im Klimawandel am Beispiel der Philippinen

Sandra Blessin

1 Einleitung ... 5

2 Landwirtschaft und Klimawandel ... 6

2.1 Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft ... 6

2.2 Reduktionsmöglichkeiten in der Landwirtschaft ... 16

2.3 Anpassungsmöglichkeiten ... 19

3 Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Agrobiodiversität weltweit ... 21

4 Bedeutung der Agrobiodiversität für die Anpassung an den Klimawandel ... 23

5 Nationale und supranationale Anpassungsstrategien ... 27

5.1 Deutsche Anpassungsstrategien ... 27

5.2 Anpassungsstrategie der EU ... 31

5.3 Anpassungsstrategie in den UNFCCC Verhandlungen ... 31

6 Andere Wege der Anpassung ... 33

6.1 Das Bauernnetzwerk MASIPAG auf den Philippinen ... 33

6.1.1 Politische Hintergründe und die Entwicklung der philippinischen Landwirtschaft ... 33

6.1.2 Die Entstehung eines Netzwerkes und die Verwirklichung einer Idee ... 38

6.1.3 Formen des sozialen Zusammenhalts und unabhängige Saatgutzüchtung ... 39

6.1.4 Das Geheimnis von weniger Input, sicheren Einkommen und Ernährungssouveränität ... 41

6.1.5 Klimaangepasste und Menschen angepasste Landwirtschaft ... 45

6.2 Übertragbarkeit und ähnliche Beispiele ... 48

6.2.1 FAO-Projekt in Bangladesh “Community based Adaptation in Action“ ... 49

6.2.2 Erhöhung und Nutzung von Agrobiodiversität in Bangladesh ... 52

6.2.3 Fazit bezüglich der Übertragbarkeit des MASIPAG-Beispiels ... 55

7 Schlussfolgerungen und Vorschläge ... 56

Anhang: Positionspapier ... 57

Literaturverzeichnis ... 59

1 Einleitung

Der Klimawandel stellt die Landwirtschaft vor neue Herausforderungen. Extremwetterereignisse wie Stürme, Überflutungen und Dürren sowie der Anstieg des Meeresspiegels vernichten bereits heute weltweit Ernten und fruchtbares Ackerland. Langfristig führt der Klimawandel zur Verschiebung der Anbauzonen und erheblichem Wassermangel. Im Hinblick darauf sind Strategien der Anpassung an den Klimawandel in der Landwirtschaft zwingend notwendig. Derzeit werden jedoch vor allem technische Lösungen ins Feld geführt: Dürreresistente oder fluttolerante Sorten, erhöhter Düngemitteleinsatz, Erschließung zusätzlicher Bewässerungssystemen etc. Selten wird der Ruf laut, nach dem zu schauen, was die Bauern vielerorts schon seit Jahrzehnten betreiben, um sich vor Extremwetterereignissen und unvorhergesehenen Dürreperioden zu schützen: Eine besonders große Vielfalt an Arten und Sorten anzupflanzen oder Tierrassen zu halten. Denn eine große Vielfalt erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass nicht die gesamte Ernte zerstört wird, sondern nur ein Teil. Eine Vielfalt an Nutzpflanzen und Nutztierarten wirkt wie eine Versicherung, welche die Natur quasi zum Nulltarif anbietet.
Die Forderung nach dem Schutz der Agrobiodiversität ist nicht neu. Seit 1900 sind 75 Prozent aller Pflanzensorten verloren gegangen.

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel erhält die biologische Vielfalt von Pflanzen und Tieren in der Landwirtschaft nun eine ganz neue Bedeutung. Denn genauso wie die Vielfalt der wildlebenden Pflanzen und Tiere ist auch die Vielfalt der Anbaupflanzen und Nutztiere durch den Klimawandel bedroht. Bedroht sind sie allerdings nicht nur aufgrund klimatischer Veränderungen, sondern auch durch eine Politik, die auf einzelne Sorten als optimale Anpassungsstrategie setzt, statt die Vielfalt des Anbaus als solche zu fördern. Dabei ist die Agrobiodiversität ein Schlüssel, damit Menschen in Nord und Süd mit den Folgen des Klimawandels umgehen können. Besondere Bedeutung bekommt dieser Schlüssel auch dadurch, dass die Förderung der Agrobiodiversität weltweit – und so auch für den Kleinbauern in den Philippinen oder anderen Entwicklungsländern – das vielleicht erschwinglichste Mittel zur Anpassung ist und damit das realistischste. Die Forderungen nach höheren Ausgaben für die ländliche Entwicklung in Entwicklungsländern sind begründet, ebenso der Ruf nach erhöhten Zahlungen in die Anpassungsfonds. Doch solange dies nicht in einer Art und Weise erfolgt, die die Menschen vor den Folgen des Klimawandels ausreichend schützt und solange nicht abzusehen ist, dass dieses Geld auch den größten Teil der Bevölkerung der Länder, die am meisten unter dem Klimawandel zu leiden haben, erreicht, macht es Sinn, auf realisierbare Anpassungsstrategien zu setzen, die sich über Jahrhunderte bewährt haben und gleichzeitig auf die Zukunft gerichtet sind. Es ist ermutigend auf die Projekte und Zusammenschlüsse zu schauen, die aus eigener Kraft unabhängig von Saatgut- und Düngemittelindustrie ihre eigene Überlebensstrategie gewählt haben und die letztlich von der Natur abgeguckt ist: Die Agrobiodiversität.

2 Landwirtschaft und Klimawandel

Landwirtschaft und Klimawandel sind eng miteinander verwoben. Zum einen trägt die Landwirtschaft wie wir sie heute betreiben zu einem erheblichen Teil zum Klimawandel bei, zum anderen ist die Landwirtschaft wie kein anderer Sektor abhängig von klimatischen Bedingungen. Dies liegt daran, dass es sich bei landwirtschaftlichen Produkten nicht um reine Industrieprodukte handelt, die im großen Maßstab unter geregelten Laborbedingungen produziert werden können. Pflanzen und eben auch Agrarpflanzen leben in Wechselwirkung mit der Umwelt. So wird Landwirtschaft immer auch ein Gradmesser für die Situation unserer Umwelt und der menschlichen Gesellschaftssysteme bleiben.

Rein biologisch betrachtet sieht der Zusammenhang zwischen Pflanzen und der Erdtemperatur folgen-dermaßen aus: Pflanzen sind in der Lage durch den Prozess der Photosynthese aus Sonnenenergie, Wasser, Kohlenstoff und anderen Nährstoffen, Nahrung für Mensch und Tier zu erzeugen. Allerdings ist die Photosynthese und damit das Wachsen der Pflanzen abhängig von klimatischen Bedingungen. Je nach Fruchtart brauchen Pflanzen eine bestimmte Minimal- und Maximaltemperatur, bei der sie Photosynthese betreiben, darunter ist die Photosynthese gehemmt und darüber vertrocknen die Zellen und sterben ab. Bei den meisten Pflanzen liegt die optimale Temperatur, in der sie die maximale Photosyntheseleistung und damit den größten Ertrag erbringen können, zwischen 20 und 25 Grad Celsius.[1]
Auch die Wasserverfügbarkeit ist eine entscheidende Komponente für den Ertrag. Es ist nicht schwer zu erraten, dass eine Erderwärmung, mit einer noch positiv gerechneten Entwicklung innerhalb des globalen 2 Grad Zieles, sich lokal teilweise mit Temperaturunterschieden von bis zu sechs Grad Celsius und starken Niederschlagsveränderungen sowie zunehmenden Extremwetterereignissen entsprechend stark auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken kann. Der 4. IPCC-Bericht bestätigt dies anschaulich.

2.1 Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft

Ergebnisse des 4. IPCC-Berichts:

Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) wurde von der World Metereologial Organisation (WMO) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) 1988 gegründet, als die Zusammenhänge zwischen der steigenden CO_2-Konzentration in der Luft und der auffälligen Erderwärmung nicht mehr zu übersehen waren. Der IPCC betreibt keine eigene Forschung, sondern wertet wissenschaftliche Literatur aus und hat sich damit eine gewisse Unabhängigkeit bewahrt. Seit seiner Gründung hat der IPCC die Aufgabe wahrgenommen in etwa fünfjährigem Abstand den Zustand des Klimasystems auf der Erde und seine Auswirkungen auf das menschliche Leben herauszuarbeiten.

Der Vierte Sachstandsbericht des IPCC[2], veröffentlicht im Februar 2007, hat zwar keine revolutionär anderen Erkenntnisse gebracht, als dies schon in den Berichten zuvor geschehen war. Der Unterschied ist allerdings der, dass erstmals im Jahre 2007 so gut wie keine Zweifel mehr darin bestanden, dass die Erhöhung der CO_2-Konzentration in der Luft um etwa 35 Prozent im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter und die damit einhergehende Erderwärmung menschlichen Ursprungs sind. Der heutige Wert ist der größte seit 650.000 Jahren.[3] In den bisherigen Berichten hieß es immer noch, dass der Zusammenhang von menschlichen Aktivitäten und der Erderwärmung „wahrscheinlich“ sei. Im 4. IPCC Bericht war erstmals von „sehr wahrscheinlich“ die Rede und es gibt nahezu keine Wissenschaftler, die diesen Zusammenhang ernsthaft in Frage stellen würden.

1 *Chmielewski, 2009.*
2 *IPCC, 2007a.*
3 *IPCC, 2007a.*

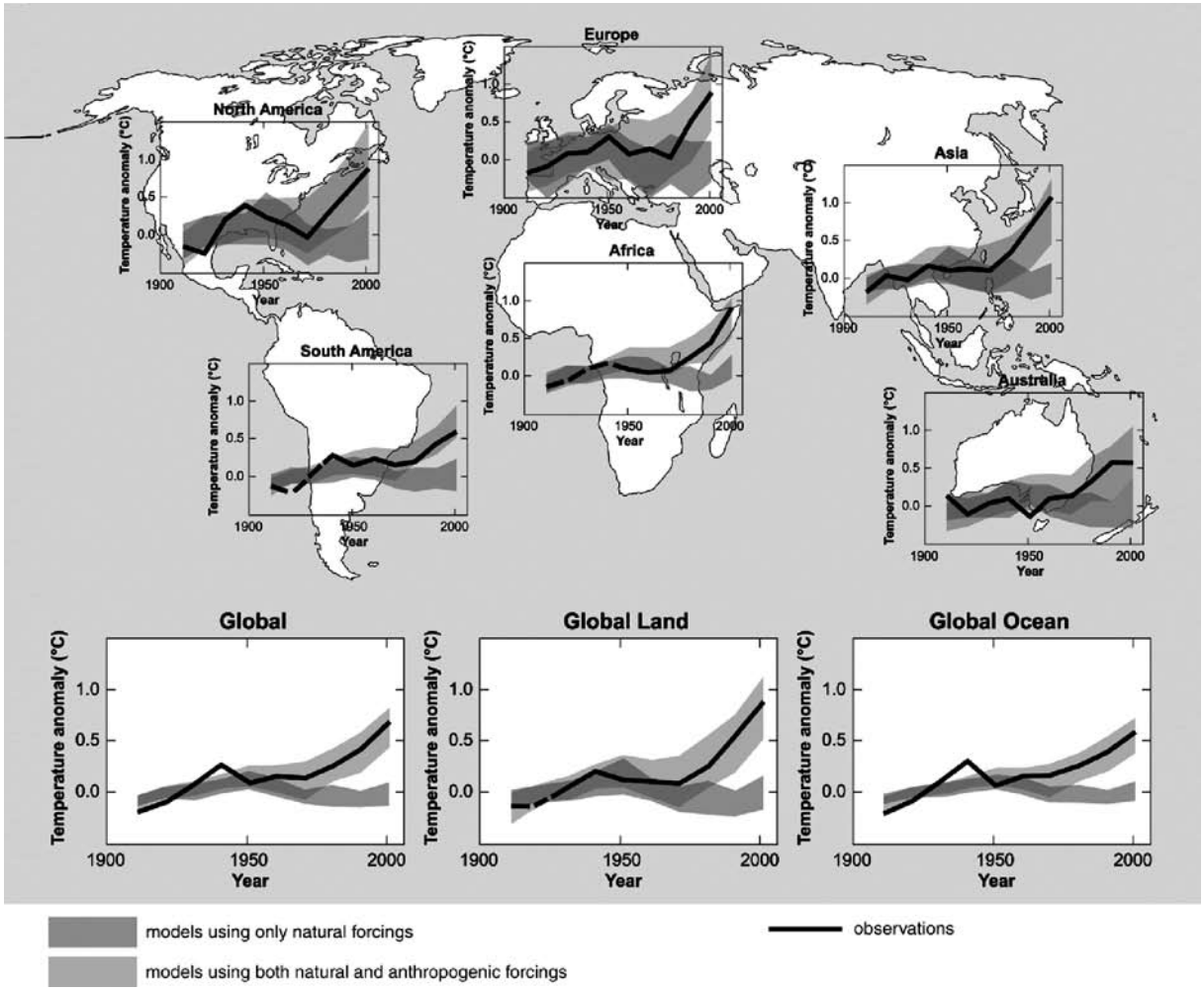


Abbildung 1:
Vergleich der Temperaturerhöhung unter natürlichen Bedingungen und unter menschlichem Einfluss (Quelle: IPCC 2007a)

Der Bericht stellt eine Erhöhung der globalen Temperaturen von 0,74 Grad Celsius im vergangen Jahrhundert fest und sagt eine Erhöhung der Erdtemperatur von 1,1 bis 6,4 Grad Celsius bis zum Ende dieses Jahrhunderts vorher.[4] Die große Unsicherheit bezüglich der prognostizierten wirklichen Erwärmungszahl liegt zum einen darin begründet, dass Hoffnungsfreiräume dahingehend geschaffen wurden, dass die Politik umlenken könnte und die Emissionen von Treibhausgasen noch entscheidend gedrosselt werden könnten. Zum anderen gibt es Verstärkungselemente, die den Erwärmungseffekt exponentiell ansteigen lassen können, die aber nicht konkret zu berechnen sind. Hier sind das Abtauen der Permafrostböden, die wiederum Methan und Kohlendioxid freisetzen,[5] sowie das Abschmelzen des Grönlandeises und die damit verbundene Verkleinerung der Reflektionsfläche für die Sonneneinstrahlung zu nennen.[6]

Der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur war in den letzten 50 Jahren zweimal so groß wie in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts. Außerdem berichtet der IPCC, dass elf der letzten zwölf Jahre die wärmsten seit der Messung globaler Oberflächentemperaturen waren.[7]

4 *IPCC, 2007a.*
5 *Umweltbundesamt, 2006.*
6 *Rahmstorf et al., 2006.*
7 *IPCC, 2007a.*

Die Erderwärmung findet nicht überall gleichmäßig statt. In der nördlichen Hemisphäre nimmt sie schneller zu als in der südlichen. Ebenso sind die Niederschläge sehr unterschiedlich verteilt. Hier kann im Großen und Ganzen gesagt werden, dass es dort noch weniger Niederschläge geben wird, wo bereits jetzt Probleme mit Dürren bestehen, und dort die Niederschläge zunehmen werden, wo sie schon jetzt im starken Maße auftreten. Besonders die Häufigkeit von heftigen Niederschlägen und damit verbundenen Überflutungen wird zunehmen.

Dazu kommt, dass weltweit die Gletscher schrumpfen und den Meeresspiegel schon heute um jährlich 0,8 mm pro Jahr ansteigen lassen. Das komplette Abschmelzen des Grönlandeisschildes würde zu einer Erhöhung des Weltmeeresspiegels von 7 Metern führen.[8] Die Arktis könnte ab 2015 im Sommer eisfrei sein. Außerdem haben sich die Permafrostböden seit 1980 um etwa 3 Grad Celsius erwärmt. Die Erwärmung der Weltmeere führt zur Ausdehnung des Meereswassers und erhöht zusätzlich den Meeresspiegel.

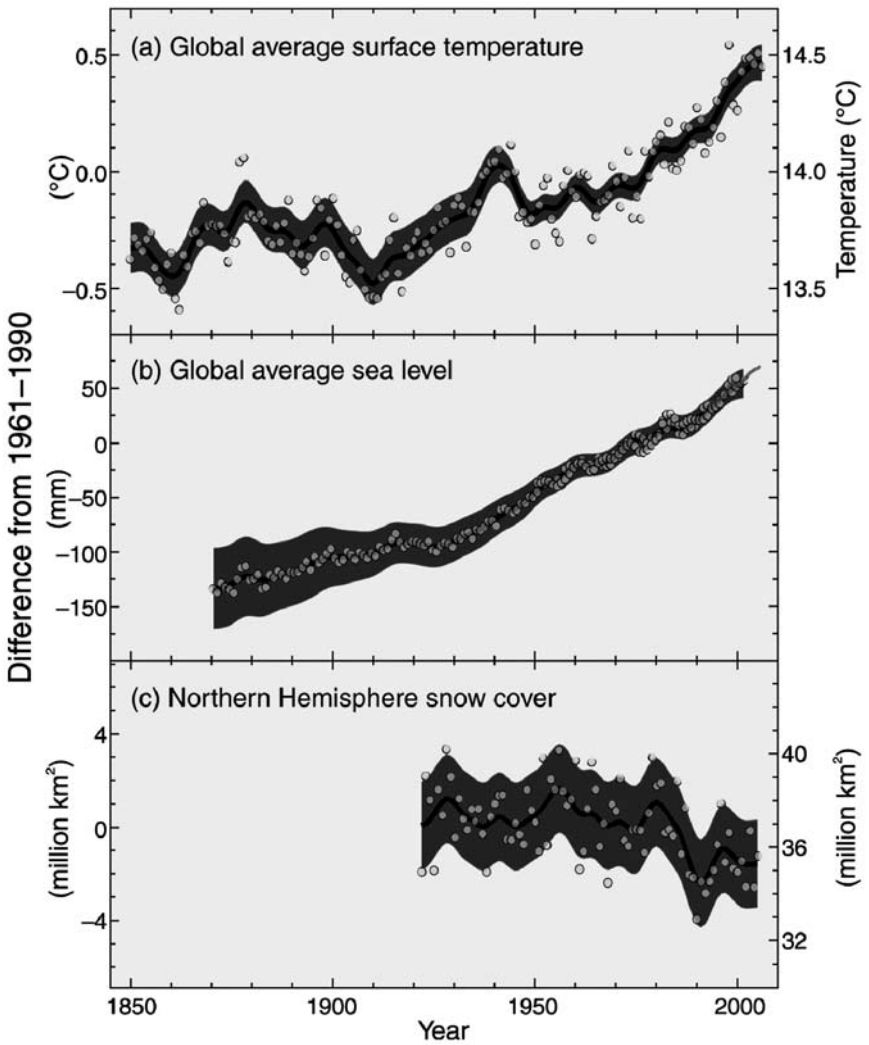


Abbildung 2:
Temperaturentwicklung, Entwicklung des Meeresspiegelanstiegs und der schneebedeckten Flächen (Quelle: IPCC 2007a).

Welche Auswirkungen dies auf Küstengebiete weltweit haben wird, erfährt man in dem Arbeitspapier der Working Group II des IPCC: Ganze Küstenstädte sind von Überflutungen bedroht ebenso wie gerade die bevölkerungsstarken küstennahen Besiedlungen. Gefährdet sein werden Menschenleben, Infrastruktur und Süßwassersysteme, die durch eindringendes Salzwasser unbrauchbar gemacht werden. Es sind darüber hinaus Überschwemmungen und

8 IPCC, 2007b.

Versalzungen von Acker- und Weideland zu erwarten. Als Konsequenz daraus wird es zu großen Migrationsbewegungen kommen.[9]

Klimaprognosen werden im IPCC-Bericht mithilfe von Szenarien ausgedrückt, die je nach Emissionsverhalten günstiger oder ungünstiger ausfallen: Für die letzte Dekade des 21. Jahrhunderts ist der wahrscheinlichste Wert der globalen Erwärmung für das günstigste Szenario 1.8°C (1.1–2.9°C), und für das ungünstigste Szenario 4.0°C (2.4–6.4°C). Die größte Erwärmung findet dabei in hohen nördlichen Breiten statt.
Für die nächsten 2-3 Jahrzehnte hängt die projizierte Erwärmung nur wenig von den Annahmen über zukünftige Emissionen ab, und selbst bei einem sofortigen Ende aller Emissionen würde durch die Trägheit des Klimasystems ein weiterer Temperaturanstieg um bis zu ca. 0.6°C bis Ende des Jahrhunderts erfolgen.

Einschätzungen über die Ernährungssicherheit

Neben der Einsicht, dass der Klimawandel und seine Folgen direkte Auswirkungen auf die weltweite landwirtschaftliche Produktion haben, hat sich in den letzten Jahren die Erkenntnis durchgesetzt, dass die landwirtschaftliche Produktion weltweit umso mehr gefährdet ist, umso höher die Klimaerwärmung ausfallen wird.

Dies war nicht immer der Fall. Die FAO hat Anfang dieses Jahrtausends noch eine verhältnismäßig optimistische bis zurückhaltende Einschätzung vertreten, was den Klimawandel und seine Folgen für die Ernährungssicherung betrifft.[10] Zum einen wirken sich die Landnutzungsänderungen und andere lokale Eingriffe zumindest kurzfristig viel stärker auf das lokale Klima aus als der globale Klimawandel.[11] Diese Tatsache hat den globalen Klimawandel und seine Auswirkungen zeitweilig etwas in den Hintergrund rücken lassen. Zum anderen hat die FAO die Gewinne des Klimawandels zu positiv eingeschätzt: Hierunter fallen der Düngungseffekt von einem erhöhten CO_2-Gehalt in der Luft und die Verlängerung der Vegetationsperioden im Norden.

Überschätzung des Düngeeffekts von CO_2 in der Luft

Der Vierte IPCC-Bericht schätzt die CO_2-Konzentration bis Ende dieses Jahrhunderts auf 560 ppm. Das wäre ein Anstieg um 100 Prozent gegenüber der vorindustriellen Zeit.[12]
Unter optimaler Nährstoff- und Wasserversorgung steigt der Ertrag der meisten Kulturpflanzen, wenn sich der CO_2-Gehalt in der Luft erhöht.[13] Zu betonen ist allerdings, dass dies nur unter optimalen Bedingungen erfolgt, die in den meisten Ländern nicht vorliegen werden. Doch auch unter optimalen Bedingungen betrifft dies nicht alle Kulturpflanzen: Landwirtschaftliche Kulturpflanzen sind entweder vom C3- (Getreide der mittleren Breiten, Hackfrüchte etc.) oder C4-Typ (u.a. Mais, Hirse, Zuckerrohr).[14] C3- Pflanzen sind erdgeschichtlich an Zeiten mit einem höheren atmosphärischen CO_2-Gehalt angepasst. C4-Pflanzen sind erdgeschichtlich jünger und daher bereits an geringere CO_2-Gehalte adaptiert. Künftig werden somit C3-Pflanzen stärker von einem CO_2-Anstieg profitieren als C4-Pflanzen. Freilandexperimente mit einem erhöhten atmosphärischen CO_2-Gehalt zeigen Ertragssteigerungen, z.B. für Winterweizen (16 Prozent), Wintergerste (8 Prozent), Zuckerrüben (7-8 Prozent), Kartoffeln (3-9 Prozent).[15] Allerdings nur, wenn eine optimale Bewässerungs- und Nährstoffzufuhr gewährleistet ist. Dies wird in den meisten Regionen der südlichen Hemisphäre und damit voraussichtlich in allen Entwicklungsländern nicht der Fall sein. Selbst in Industrieländern in der nördlichen

9 *IPCC, 2007b.*
10 *FAO, 2003.*
11 *IPCC, 2007a.*
12 *IPCC, 2007a.*
13 *Kimball et al., 2002.*
14 *C steht für Kohlenstoffdioxidfixierung, also der Aufnahmefähigkeit von Kohlenstoff aus der Luft.*
15 *Chmielewski, 2009.*

Hemisphäre, wo zunächst einmal mehr Niederschlag fallen wird, ist fraglich, ob dies in einer Gleichmäßigkeit der Fall sein wird, dass der Düngungseffekt des CO_2 genutzt werden kann.

Hinzu kommt, dass oberflächlich betrachtet die Erträge zwar in kg/ha bei der entsprechenden Kulturpflanze steigen können, die Nährstoffe und vor allem aber der Proteingehalt bei C4-Pflanzen abnehmen wird.
Loladze untersuchte verschiedene Kulturpflanzen und fand heraus, dass sich bei einer realistischen Erhöhung des CO_2 Gehalts in der Luft, der Stickstoffanteil der Pflanzen um 15-20 Prozent verringerte, genauso wie substantielle Reduktionen von wichtigen Spurenelementen wie Zink und Eisen festgestellt wurden.[16] Dieses Ergebnis ist allerdings bezüglich Reis umstritten.[17]
Unumstritten hingegen ist, dass sich der Proteingehalt einiger Kulturpflanzen (so beispielsweise Weizen) reduziert, wenn der CO_2-Gehalt der Luft ansteigt.[18] Dieses Ergebnis lässt aufhorchen und die Hoffnung auf den angeblichen Düngungseffekt von erhöhter CO_2-Konzentration zunichte machen. Umso wichtiger ist es auch, dass in Zukunft nicht nur in Kilogramm pro Hektar gerechnet wird, sondern auch der Nährstoffgehalt der jeweiligen Nahrungspflanze berücksichtigt wird. Ein Umstand, der in der industriellen Nahrungsmittelproduktion nicht genug Berücksichtigung findet.

Kritische Betrachtung anderer möglicher „Gewinne“

Auch die Verlängerung der Vegetationszeit in den nördlichen Breiten wurde überschätzt. Zwar ist es richtig, dass sich bei einem moderaten Anstieg der Temperaturen bis 2,5 Grad Celsius in einigen nördlichen Breiten die Vegetationsperiode verlängert und auch unter optimalen Bedingungen (ausreichend, aber nicht zu heftiger Niederschlag) die Ernteerträge für einige Anbaufrüchte ansteigen. Doch sinken die Ernteerträge ab einer Erhöhung von 2,5 bis 3 Grad Celsius und dem damit verbundenen häufigeren Hitze- und Trockenheitsperioden wieder.[19]
Im Übrigen müssen potentielle positive Klimaentwicklungen für die Landwirtschaft zunächst erst ein-mal erkannt und genutzt werden. Menschen ziehen z.B. nicht ohne weiteres in Gebiete, die vorher landwirtschaftlich nicht genutzt wurden, nur weil hier neuerdings landwirtschaftliche Nutzung möglich ist.

Überhaupt ist es zweifelhaft, ob Gewinne und Verluste des Klimawandels ohne weiteres gegeneinander aufgerechnet werden können. Da wir uns im globalen Kontext bewegen und nicht innerhalb einer Familie, kann nicht erwartet werden, dass hier ein gerechter Ausgleich stattfindet. Auch heute schon ist der Hunger eher ein strukturelles Problem und nicht ein rein technisches. Insgesamt wird auf der Erde genug Nahrung produziert, sie ist nur nicht für alle zugänglich.

Das Beispiel Chinas lässt schon innerhalb eines Landes das Problem der Verteilung erkennen. Lange wurde China in Bezug auf die landwirtschaftliche Produktion als „Gewinner“ eingeschätzt.[20] Mittlerweile ergab eine Untersuchung der Weltbank, dass einige Teile des Landes aufgrund des Klimawandels eher weniger Ernteerträge haben werden, andere dafür höhere.[21] So wird China keineswegs mehr als landwirtschaftlicher „Gewinner“ des Klimawandels eingestuft, sondern die Weltbankstudie stellt fest, dass sich die Erträge höchstens ausgleichen werden. Bei einem so großen Land wie China ist es nicht selbstverständlich, dass die Bauern aus Zentralchina, die höhere Ernten einfahren werden als bisher, mit den Bauern aus dem Süden und Norden des Landes teilen werden.

16 *Loladze, 2002.*
17 *Lieffering et al., 2004.*
18 *Högy et al., 2008.*
19 *IPCC, 2007a.*
20 *Fischer et al., 2002.*
21 *Weltbank, 2008.*

In einer Analyse der Nichtregierungsorganisationen Brot für die Welt, Germanwatch und Diakonie Katastrophenhilfe wird auf das Problem der Verteilung weltweit nachdrücklich eingegangen:[22] Es handelt sich bei dem Problem der Auswirkungen des Klimawandels auf die Ernährungssicherheit eben nicht nur um ein globales Insgesamt-Problem, sondern es geht um die Ernährungssicherung des Einzelnen, insbesondere der heute schon schwachen Bevölkerungsgruppen.

Mittlerweile sieht die FAO die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ernährungssicherung wesentlich weniger optimistisch. Die möglichen „Gewinne“ des Klimawandels werden skeptischer bewertet und die Hungerkatastrophen von 2007/2008 sowie die angestiegenen Lebensmittelpreise und die Flächenkonkurrenz mit Agrartreibstoffen haben die Situation in einer klareres Licht gerückt: Der Klimawandel ist kein regionales Problem einiger weniger Inselstaaten, sondern ein globales Problem, das eindeutig negative Folgen für die Ernährungssituation haben wird. Schon heute sehen wir, dass sich der Klimawandel dahingehend auswirkt, dass der Preis für nutzbares Agrarland steigt und es für Kleinbauern immer schwieriger wird, Zugang zu diesem Land und ausreichend Wasser zu bekommen. Diese Tendenz wird sich mit der Ausbreitung von Flächen für Agrartreibstoffe, dem Wegfall von gefährdeten Küstengebieten, dem Wegfall von Flächen, auf denen kein Regenfeldbau mehr möglich ist, aber auch keine künstliche Bewässerung bezahlbar ist, noch verstärken.

Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft im Einzelnen

Alle Folgen, die mit dem Anstieg der globalen Temperatur verbunden sind, haben wiederum Auswirkungen auf die Landwirtschaft und damit auf die Welternährung, konstatiert der 4. IPCC-Bericht:[23]

Zunächst kann davon ausgegangen werden, dass ohne ein deutliches Umdenken die hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Emissionen aus allen Sektoren bis 2030 um etwa 25-90 Prozent steigen werden. Dies hätte zur Folge, dass die Auswirkungen auf das Klima wesentlich stärker sind als dies schon in den letzten Jahren beobachtet werden konnte.

Die Erderwärmung wird zunächst die folgenden direkten meteorologischen Auswirkungen haben:[24]

- Wahrscheinlich eine Zunahme tropischer Wirbelstürme, häufigere Hitzewellen.
- Sehr wahrscheinlich eine Zunahme von Niederschlägen in den höheren Breiten und eine Abnahme von Niederschlägen in den subtropischen Regionen.
- Semiaride Gebiete (Mittelmeer, der Westen der USA, südliches Afrika und der Nordosten Brasilien) werden zunehmend Probleme mit ihren Wasserressourcen bekommen.
- Die Oberflächentemperaturen der maritimen und terrestrischen Gebiete werden nicht gleichmäßig zunehmen. In der nördlichen Hemisphäre werden die Temperaturen deutlich stärker steigen als in der südlichen.

22 *Brot für die Welt et al., 2008.*
23 *PCC 2007a.*
24 *Die folgenden Daten über die Auswirkungen des Klimawandels sind, soweit nicht anders belegt, aus dem 4. IPCC Bericht, 2007a und 2007b: Synthesis Report und der Working Group II entnommen.*

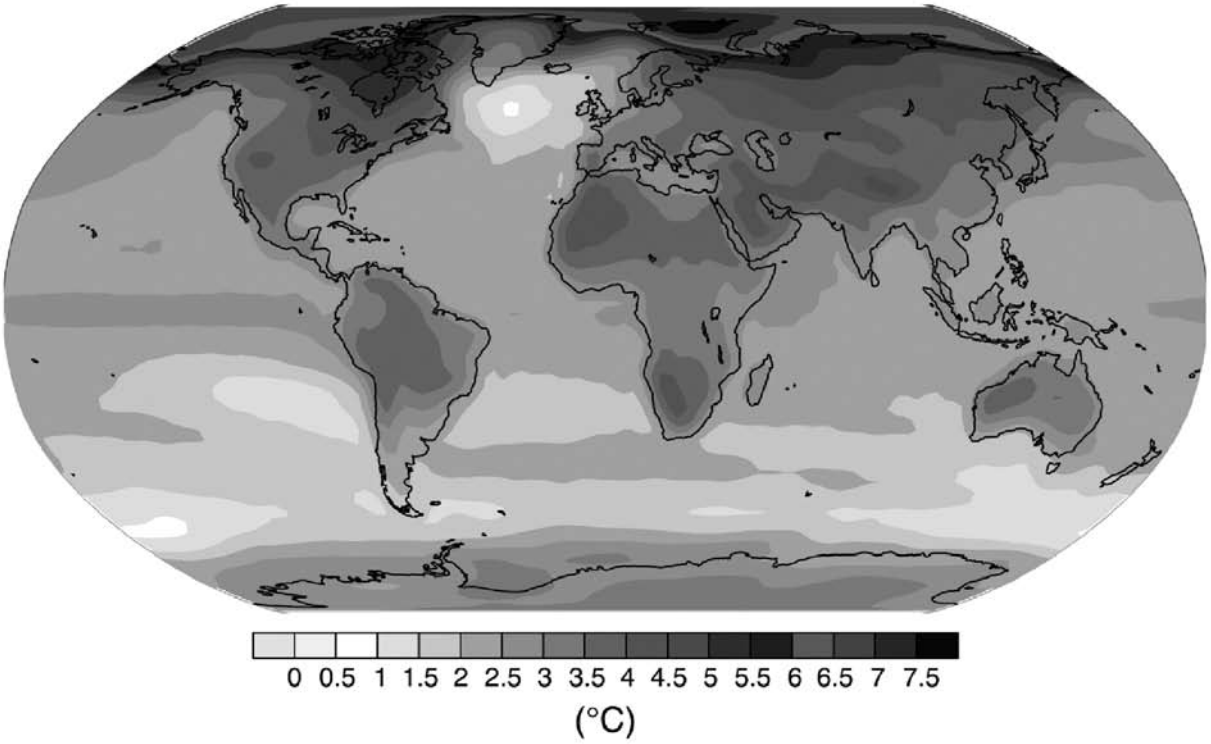


Abbildung 3: Weltkarte, an der je nach Region deutlich unterschiedliche Erwärmungen bis Ende des Jahrhunderts sichtbar sind (es wurde ein mittleres Szenarium gewählt); Quelle: IPCC 2007a.

Als Regionen, die vom Klimawandel besonders betroffen sind, werden vom IPCC folgende benannt:

- Asiatische und afrikanische Megadeltas, die infolge des Meeresspiegelanstiegs und häufigerer Stürme von Salzwasser überflutet werden.
- Tundra, nördliche Regenwälder, Bergregionen (z.B. die Alpen), Mittelmeer und tropische Gebiete, die besonders empfindsam auf plötzliche Trockenheit reagieren.
- Küstengebiete: Mangroven und Sümpfe.
- Meere: Korallenriffe.
- Afrika aufgrund seiner geringen Anpassungsfähigkeit.

Als Sektor, der besonders betroffen ist, wird die Landwirtschaft hervorgehoben, insbesondere in südlichen Breiten oder dort, wo sie von der Schneeschmelze abhängig ist.[25]

25 IPCC, 2007a.

Einteilung der Auswirkungen eines mittleren Szenarios nach Regionen:
(verändert nach der Tabelle des IPCC SPM.2, IPCC 2007a)

Afrika	• Bis 2020 wird in einigen Ländern der Regenfeldbau um 50 Prozent reduziert werden (Afrika hat einen Anteil am Regenfeldbau von 93 Prozent). Dies wird zu Hunger und Mangelernährung führen. • Bis 2020 werden 75 bis 250 Mio. Menschen unter Wassermangel leiden. • Notwendige Maßnahmen zur Anpassung an den steigenden Meeresspiegel könnten einen Anteil von 5 bis 10 Prozent am Bruttoinlandsprodukt ausmachen. • Bis 2080 werden 75 Prozent der Bevölkerung an Hunger leiden.
Asien	• Ab 2050 wird sich das Trinkwasserproblem in Zentralasien, im südlichen Asien, in Ost- und in Südost- Asien verschärft haben. • Küstengebiete im südlichen Asien, Ost- und Südostasien werden aufgrund von Überschwemmungen sehr gefährdet sein. • In den kälteren Regionen Asiens wird die Nettoproduktivität von Weideland zurückgehen und sich gen Norden verschieben, was eine Minderung des Milchertrags nach sich führt.[26] • Insgesamt werden die Reiserträge bis Ende des Jahrhunderts um 3,8 Prozent sinken, in Bangladesh aufgrund von Trockenheit und Überschwemmungen bis 2050 bereits um 8-32 Prozent. • Im mittleren und zentralen Japan kann der Reisertrag in den Tiefebenen bis zu 40 Prozent bei einer Verdoppelung der CO_2-Konzentration abnehmen. • Die Futter- und Getreideproduktion könnte bis zu 30 Prozent zurückgehen.[27]
Australien und Neuseeland	• bis 2020 wird die Biodiversität deutlich abnehmen. • bis 2030 wird die landwirtschaftliche Produktion im südlichen und östlichen Australien und östlichen Teilen von Neuseeland wegen zunehmender Dürren und Feuerbrünsten abnehmen; dagegen wird in Teilen Neuseelands anfänglich ein potentieller Anstieg der Ernten zu verzeichnen sein. • steigende Bevölkerungszahlen und Siedlungsverdichtungen an den Küsten werden bis 2050 zu schlimmeren Auswirkungen von Stürmen und Überflutungen führen.
Europa	• Überschwemmungen im Inland und an den Küsten werden zunehmen und es wird eine verstärkte Erosionsgefahr aufgrund von Stürmen und aufgrund des Meeresspiegelanstiegs geben. • Südeuropa wird abhängig sein von künstlicher Bewässerung in noch stärkerem Maße als zuvor und dies wird in Mittelmeerländern, dem Südostbalkan und Eurasien zu den stärksten Ernteeinbussen führen.[28] • Bis zu einer Erwärmung von 2,5 bis 3 Grad Celsius könnten die Erträge in Nordeuropa für bestimmte Getreidesorten (Weizen, Zuckerrübe) potentiell steigen, bei höheren Temperaturen werden auch hier die Erträge infolge einer höheren Verdunstung zurückgehen; generell werden Anbaufrüchte für Agrartreibstoffe vermehrt im Norden angebaut werden.[29]

26 *IPCC, 2007c.*
27 *IPCC, 2007c.*
28 *IPCC, 2007d.*
29 *IPCC, 2007f.*

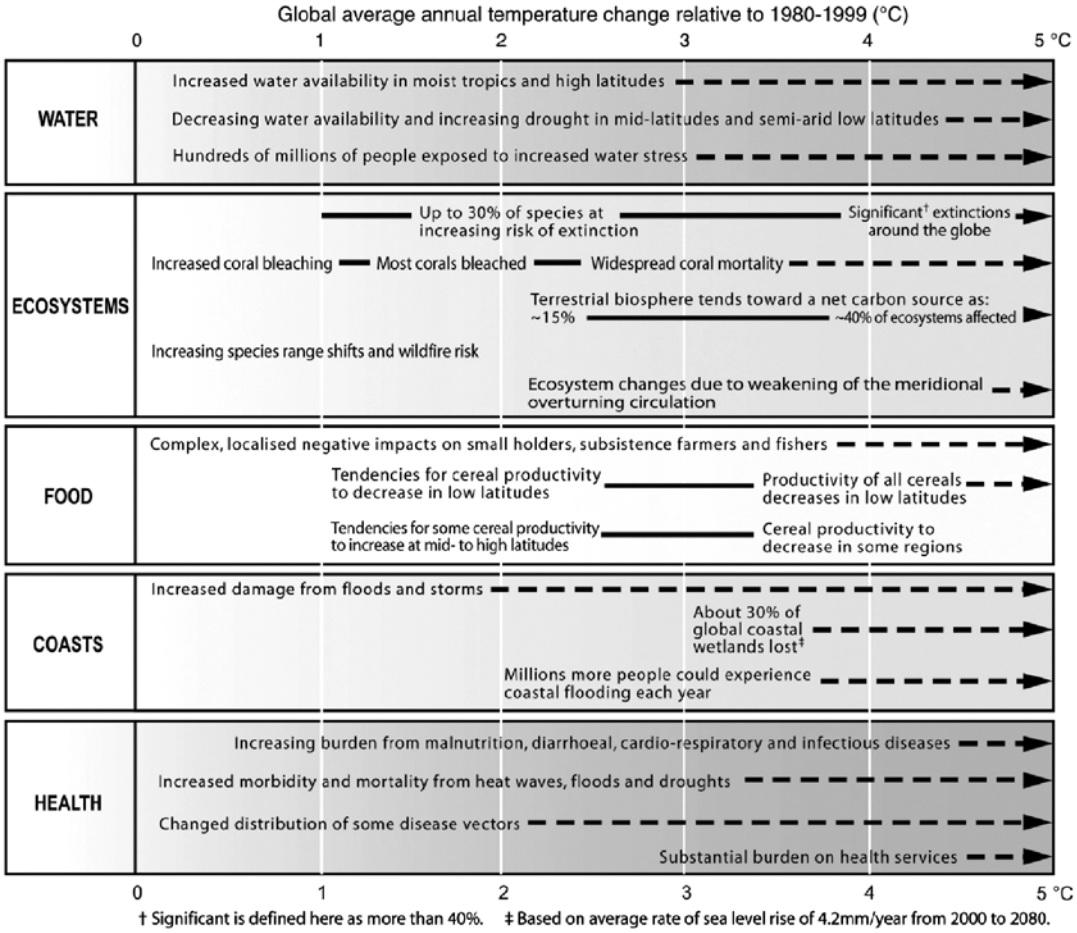
Lateinamerika	• Teilweise Übergang von tropischen Regenwald in Savanne aufgrund geringeren Niederschlags, damit einhergehender Rückgang der Biodiversität • Die Produktivität einiger wichtiger Anbaufrüchte (z.B. Mais) wird zurückgehen, ebenso die Nutztierhaltung; dagegen wird sich der Sojaanbau in gemäßigten Zonen weiter ausbreiten und damit die Ernährungssicherung vor Ort gefährden. • Insgesamt wird mit Ernteeinbußen bis zu 30 Prozent gerechnet, mit der Folge, dass der Zuwachs der Hungernden in Lateinamerika bis 2020 1 Mio. Menschen betrifft und bis 2080 4 Mio. Menschen zusätzlich hungern.[30] • Leichter potentieller Anstieg der Ernten in Argentinien und Uruguay um 1 bis 9 Prozent • Reduktion von Kaffeeanbau in Brasilien und Mexiko • Bis 2050 können 50 Prozent des landwirtschaftlich genutzten Gebietes von Lateinamerika von Desertifikation und Versalzung von Böden betroffen sein, dies u.a. aufgrund von Landnutzungsänderungen.
Nordamerika	• Mehr Überflutungen im Winter am Fuße der westlichen Gebirgszüge, und weniger Wasser im Sommer • In den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts werden sich in Gebieten, in denen nicht künstlich bewässert werden muss, die Erträge um 5-20 Prozent erhöhen. Dies bezieht sich auf Mais, Reis, Sorghum, Soja, Weizen und Baumwolle. • Im Süden der USA kann es auf längere Sicht zu Ernteeinbußen aufgrund von weniger Niederschlag kommen, die noch durch wenig ökologische Anbautechniken verstärkt werden.[31]

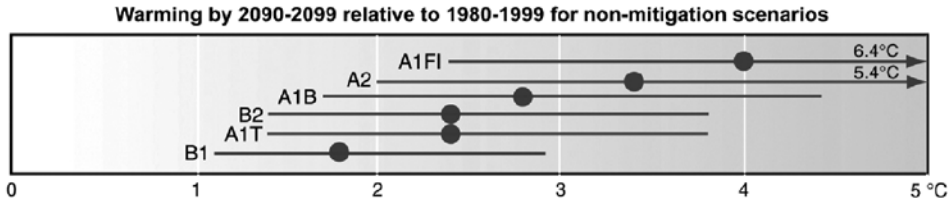
Auffällig ist, dass die Länder der nördlichen Hemisphäre, die paradoxerweise in erster Linie für den Klimawandel verantwortlich sind, nach den Angaben des IPCC von 2007 zunächst sogar potentiell bessere Erträge einfahren können. Dagegen sind die Länder der südlichen Hemisphäre im viel stärkeren Maße beeinträchtigt, weil sie schon heute unter Extremwetterereignissen, Dürre und akkumulierten Umweltschäden aus Landnutzungsänderungen und Klimawandel leiden sowie darüber hinaus viel geringere Anpassungsmöglichkeiten haben.

In einem Punkt ist jedoch der IPCC-Bericht von 2007 nicht stimmig und eventuell immer noch zu optimistisch: Es wird wie selbstverständlich davon ausgegangen, dass dort wo sich rein klimatisch betrachtet die Anbaubedingungen verbessern, diese auch genutzt werden.
Dort, wo sich aufgrund von erhöhten Temperaturen der Vegetationszeitraum verlängert oder die Zonen gen Norden verschieben, ist noch lange nicht gesagt, dass dies von Landwirten des Nordens auch entsprechend genutzt wird. Dass die Ausweitung dieser Anbaumöglichkeiten auch für Nahrungspflanzenanbau genutzt wird, ist keineswegs selbstverständlich.

Ein anderer Punkt ist, dass ein vermehrter Niederschlag in Teilen der nördlichen Hemisphäre nicht unbedingt zu günstigeren Bedingungen für den Anbau führt. Viele Wissenschaftler sind sich einig, dass dieser vermehrte Niederschlag nicht gleichmäßig fällt, sondern kräftiger an weniger Tagen als bisher und dazwischen längere Trockenperioden lässt.[32] Für eine Erwärmung über 3 Grad Celsius macht auch der IPCC-Bericht unmissverständlich deutlich, dass alle Getreidesorten auch in den nördlichen Breiten Ernteeinbußen haben werden.

30 *IPCC, 2007e.*
31 *IPCC, 2007f.*
32 *Giorni et al., 2004.*





Erstaunlich ist, dass der IPCC-Bericht teilweise Anpassungsmaßnahmen mit einrechnet (z.B. den erweiterten Anbau in Richtung Norden), in anderen Fällen allerdings nicht (z.B. die Ernährungssituation in Asien).[33] Es wird indirekt schon bei der Analyse der Folgen davon ausgegangen, dass sich die einen anpassen und die anderen nicht.

33 *IPCC, 2007c.*

Zusammenfassung der Auswirkungen auf die Ernährungssituation

Zusammenfassend sollen hier noch einmal einige Folgen des Klimawandels auf die Ernährungssituation besonders hervorgehoben werden:

Das Abschmelzen der weltweiten Gletschervorkommen hat nicht nur Auswirkungen auf den Meeresspiegel. Ein Sechstel der Menschheit lebt in Gebieten, die von Gletscherflüssen gespeist sind und dessen Landwirtschaft und Trinkwasserversorgung hiervon direkt abhängig sind. Durch die Erderwärmung werden die Gletscher im Frühjahr schneller abschmelzen und im Sommer wird nach und nach immer weniger Gletscherwasser die Flüsse speisen. Hiervon sind vor allem Süd- und Ostasien betroffen.

Überhaupt ist Asien als der Kontinent, in dem die Hälfte der Menschheit lebt, neben Afrika besonders in seiner Ernährungssituation betroffen. Der IPCC-Bericht betont, dass gerade hier marginalisierte Gruppen, insbesondere Kleinbauern auf dem Lande, die teilweise zwei Drittel der Bevölkerung ausmachen, in erhöhtem Maße von Hunger und Mangelernährung betroffen sein werden.[34] Dies liegt nicht nur an einzelnen katastrophalen Klimaereignissen, die in der Weltpresse Beachtung finden, sondern vor allem daran, dass die Landwirte sich nicht mehr auf die alten Regeln des Eintritts des Monsuns und dessen Stärke und Dauer verlassen können. Der Monsun kommt nicht einfach jedes Jahr einen Tag früher und dann weiß man nach einiger Zeit wann, wie und was man aussähen muss. Das Problem ist die Unvoraussehbarkeit: Von einem auf das andere Jahr kann der Monsun plötzlich zwei Monate später beginnen (wobei zwei Wochen später schon eine Katastrophe für den Regenfeldbau sein kann). An dieser Stelle führt der Bericht aus, dass Hunger und Mangelernährung von Kleinbauern in Asien nicht nur Folgen der geringeren Ernten aufgrund der klimatischen Veränderungen sind, sondern dass sie auch durch eine verarmte Diversität des Anbaus besonders gefährdet sind.[35]

Verschärft wird die schlechte Ernährungssituation in Asien durch die Tatsache, dass sich die globalen Getreidepreise aufgrund einer erhöhten Nachfrage und geringerer Ernten bis 2080 verdreifachen könnten.[36] Dies wirkt wie ein Teufelskreis. Denn umso schlechter die Ernten sind, umso höher sind die Preise. Profitieren tun hiervon jedenfalls nicht die Kleinbauern, die davon abhängig sind, für die Deckung ihres Bedarfs noch Lebensmittel dazu kaufen zu müssen, sondern höchstens die Akteure, die im großen Maßstab in den Weltmarkt integriert sind.
Der 4. IPCC-Bericht sieht einen Anstieg der Hungernden in Asien um 266 Mio. Menschen bis zum Ende des Jahrhunderts voraus.[37] Dieser Wert wurde vorbehaltlich ohne Einbeziehung einschneidender Anpassungsmaßnahmen bestimmt.

Eine der wichtigsten Aussage des 4. IPCC-Berichts bleibt, dass lokal wenig konkrete Voraussagen getroffen werden können, sondern dass die klimatischen Bedingungen immer extremer und unvorhersehbarer werden.[38]

2.2 Reduktionsmöglichkeiten in der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist jedoch nicht nur „Opfer“ des Klimawandels, sondern ebenso Verursacher. Landwirtschaft trägt einen Anteil von 13,5 Prozent an den globalen Treibhausgasemissionen.[39] Hier sind allerdings die Emissionen aus den Landnutzungsänderungen nicht eingerechnet. Würde die Forstwirtschaft mit einbezogen, in dessen Zahl von 17,4 Prozent sich die Rodung von Wäldern verbirgt (Wegfall als Kohlenstoffspeicher sowie im Fall der Brandrodung die direkten Emissionen), würde dies den Beitrag der Landwirtschaft global betrachtet auf 30,9 Prozent erhöhen.

34 IPCC, 2007c.
35 IPCC, 2007c.
36 IPCC, 2007b.
37 IPCC, 2007c.
38 IPCC, 2007a.
39 IPCC, 2007g.

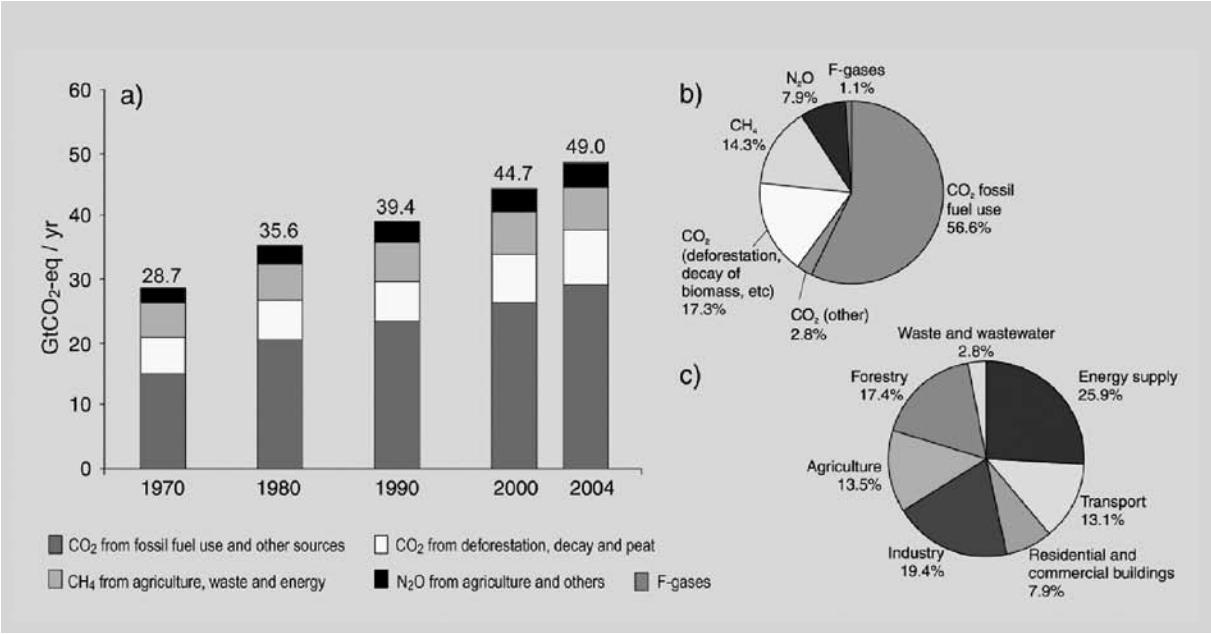


Abbildung 5: Kreisdiagramm über Verursacher nach Sektoren, Quelle: IPCC 2007b

Es gibt verschiedene Möglichkeiten durch eine veränderte landwirtschaftliche Praxis die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, ebenso wie es unabhängig von der Frage der Agrobiodiversität verschiedene Möglichkeiten der Anpassung der Landwirtschaft gibt. Beide Themen sollen hier nur zusammenfassend dargestellt werden, weil sie anderenorts eingehend dargestellt wurden.[40]

Aus den Emissionsquellen der Landwirtschaft ergeben sich automatisch auch deren Einsparpotentiale. Die Hauptemissionen der Landwirtschaft stammen aus Landnutzungsänderungen (die Umwandlung von Mooren, Wäldern und Grünland in Ackerland), von Treibhausgasen, die direkt von landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgehen und vom Energieaufwand im landwirtschaftlichen Betrieb.

Die Emissionen aus Landnutzungsänderungen sind in erster Linie CO_2 Emissionen. Die Emissionen, die direkt durch den landwirtschaftlichen Betrieb entstehen und im obigen Kreisdiagramm auch unter „Landwirtschaft“ eingerechnet sind, sind in erster Linie Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O). Der Anteil der Landwirtschaft an diesen nicht-CO_2-Emissionen beträgt 47 Prozent (im Falle von CH_4) und 48 Prozent (im Falle von N_2O). Hiervon machen der Anteil der Biomasseverbrennung mit 12 Prozent (N_2O und CH4) und die Reisproduktion mit 11 Prozent (CH_4) und 7 Prozent vom tierischen Dung den größten Teil aus.[41] Diese Emissionen der Biomasseverbrennung und der Reisproduktion entstehen in größerem Maße in den Entwicklungsländern. Hierbei darf man nicht vergessen, dass der größte Teil der Emissionen aus der Landwirtschaft, nämlich die durch Landnutzungsänderungen verursachten Emissionen, zum überwiegenden Teil auf Umwandlung von Wald in Acker- und Weidewirtschaft zurückzuführen ist.

40 *Ribbe, 2009.*
41 *IPCC, 2007g.*

Dies geschieht im großen Maßstab für die Produktion von Futtermitteln für den übermäßigen Fleischkonsum in den Industrieländern und neuerdings für den Anbau von Agrartreibstoffen für die Energienutzung in den Industrieländern.

Schätzungen zufolge werden Lachgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 50 Prozent steigen. Lachgas hat eine Klimawirksamkeit, die fast 300mal so hoch ist wie jene von CO_2. Dies ist allerdings in der vorliegenden *Abbildung 5* durch die Umrechnung in CO_2-Äquivalente bereits berücksichtigt. Grund für den erwarteten Anstieg sind steigende Stickstoffdüngung und steigende Tierproduktion weltweit.[42] Ebenso sieht es bei dem Anstieg von Methanemissionen aus. Wenn Methanemissionen im Verhältnis zur ansteigenden Tierproduktion zunehmen, dann steigen die Methanemissionen weltweit bis 2030 voraussichtlich bis um 60 Prozent.[43]
Demzufolge heißt auch der letzte Satz im Fazit des IPCC Berichtes zu diesem Kapitel sinngemäß: Die Synergien zwischen Klimapolitik, nachhaltiger Entwicklungspolitik und einem Mehr an Umweltqualität müssen als Antwort auf die Herausforderungen in der Landwirtschaft bezüglich Minderung einbezogen werden.[44]

Biolandbau als eine Reduktionsmöglichkeit

Beim Versuch in der Landwirtschaft THG-Emissionen zu mindern, kommt man schnell zu dem Ergebnis, dass der Biolandbau bereits in einem beträchtlichen Maße zur Reduktion von THG beiträgt. Anders als in anderen Studien geschehen, darf hier jedoch nicht der Fehler gemacht werden, einseitig die Produktionsergebnisse weltweit in kg/ha mit den Emissionen ins Verhältnis zu setzen.[45] Zum einen sind hier Umweltleistungen der ökologischen Landwirtschaft nicht eingerechnet, wie der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, Erhalt der natürlichen Vielfalt an Tieren und Pflanzen, der Schutz des Oberflächen- und Grundwassers und der Erhalt der Bestäuber von Wild- und Nutzpflanzen. *Niggli* und *Fließbach* haben in einem Beitrag den schönen Vergleich gezogen, dass man im Sport einen Zehnkämpfer auch nicht mit einem Sprinter nur im Kurzstreckenlauf vergleicht.[46] Zum anderen, und das ist an dieser Stelle besonders wichtig, ist der Sprinter im Gelände dem Zehnkämpfer eventuell sogar unterlegen. Will heißen: Studien belegen, dass in Entwicklungsländern auf kleinen Flächen, die nicht gerade Vorzugsflächen sind, der Anbau mit ökologischen Methoden auch im Ertrag pro Fläche dem konventionellen Anbau gegenüber teilweise überlegen ist.[47]

Im Folgenden werden mehrere Komponenten aufgeführt, die in der ökologischen Landwirtschaft im Gegensatz zur konventionellen Landwirtschaft Treibhausgasemissionen reduzieren:

Ein nicht zu unterschätzender Punkt ist die Kohlenstoffspeicherkapazität von Ackerböden. Diese Speicherfähigkeit ist bei einer biologischen Bearbeitung des Bodens um 2,4-4 Gt CO_2eq höher als bei konventionellen Praktiken, andere Schätzungen gehen sogar von einer Verbesserung der Speicherkapazität von 6,5-11,7 Gt CO_2eq aus.[48]
In der ökologischen Landwirtschaft werden Biomasseabfälle nicht verbrannt, wohingegen in vielen Ländern in der konventionellen Landwirtschaft häufig die Reste des Anbaus auf dem Feld verbrannt werden. Wenn hierauf verzichtet wird, können 0,6-0,7 Gt CO_2eq an Methan, Stickoxiden und Kohlendioxid eingespart werden.[49]
In der ökologischen Landwirtschaft wird durchschnittlich weniger mineralische Stickstoffdüngung angewendet. Durch Fruchtfolge und Bodenbearbeitung mit kompostierten Ernterückständen und Mist wird darauf hingewirkt, dass ausreichend Nährstoffe im Boden verbleiben. Je nach

42 *IPCC, 2007g.*
43 *IPCC, 2007g.*
44 *IPCC, 2007g.*
45 *so geschehen in der Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung in Auftrag gegeben von der NRO Foodwatch: J. Hirschfeld et al. (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland.*
46 *Niggli et al., 2009.*
47 *Badgley, 2007; Edwards, 2007; UNEP, 2008; Bundesamt für Naturschutz, 2006.*
48 *Hepperly et al., 2007.*
49 *IPCC, 2007g.*

Kultur sparen Biobetriebe pro Hektar 50 bis 300 Kilogramm synthetischen Stickstoffdünger ein.[50] Dies führt zu einer potentiellen Emissionsreduktion von 1,2-1,6 Gt CO_2eq.[51]

Die Energie, die bei der Produktion von synthetischen Düngemitteln eingesetzt wird, ist für 0,23 Gt CO_2eq zuständig. In der biologischen Landwirtschaft wird statt synthetischer Düngemittel Tierdung und Kompost verwendet oder eine Nährstoffanreicherung durch Leguminosen und eine entsprechende Fruchtfolge erreicht.[52]

Konventionelle Betriebe sind von dem Input synthetischer Stickstoffdünger abhängig. Reine Viehbetriebe haben wiederum ein Problem mit der Entsorgung von zu viel Dung und Gülle. Eine ausgewogene Landwirtschaft aus einer Kombination zwischen Viehhaltung und Ackerbau kann den Tierdung gewinnbringend und umweltschonend verwerten. Biotriebe versuchen dieses Problem zu umgehen, indem sie eine Mischform bilden oder die Abfälle in Kooperativen nutzen.

Auch der stellvertretende FAO-Generalsekretär *Alexander Müller* ist der Ansicht, dass jeder Bauer weltweit mit einer nachhaltigen Anbauweise zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen kann. Er kritisiert, dass hierfür noch nicht genug finanzielle Unterstützung zur Verfügung gestellt wird.[53] Entscheidend ist hierfür natürlich auch, dass die Agrarpolitik nicht durch direkte und indirekte Agrarsubventionen (Erhöhung von Milchquoten u.ä.) die Preise verzerrt und damit ein ökologisches Produzieren auch lokal in den Entwicklungsländern erschwert.

Nach Meinung des Vize-Generalsekretärs der FAO kann eine nachhaltige Landwirtschaft demnach auch zur Armuts- und Hungerbekämpfung und damit auch zur Anpassung an den Klimawandel beitragen.[54]

2.3 Anpassungsmöglichkeiten

Ebenso wie auf der Seite der Emissionsreduktionen spielt Biolandwirtschaft eine wichtige Rolle bei den Strategien zur Anpassung. Dies ist kein Zufall. Ökologische Landwirtschaft hat von Anfang an den Versuch unternommen, sich weniger stark vom Erdöl abhängig zu machen als dies in der konventionellen Landwirtschaft der Fall ist. Auch wenn hierzulande die Biolandwirtschaft zumeist nicht ohne Traktoren und anderen Maschinen auskommt, so ist doch vielerorts das Bewusstsein vorhanden, dass so wenig wie möglich mit fossilen Brennstoffen gearbeitet wird.
Da diese Studie aber vor allem auf die Nahrungsmittelsicherheit oder besser Ernährungssouveränität trotz Klimawandel abstellen möchte, sind mit Biolandwirtschaft auch die vielen Betriebe in den Entwicklungsländern gemeint, die zwar nicht zertifiziert sind, aber mit den Methoden der Biolandwirtschaft arbeiten. Sie arbeiten mit Techniken, die nicht nur ein Weniger an externem Input bedeuten, sondern auch ein Mehr an Autarkie. Im Folgenden sollen einzelne Punkte aufgeführt werden, die in der faktisch biologischen Landwirtschaft dazu führen, dass neben der potentiellen Reduktion von Treibhausgasen gleichzeitig auch eine bessere Anpassung an den Klimawandel erfolgt.

Zum einen wird häufig vergessen, dass dort wo keine Pestizide und synthetischen Düngemittel aufgebracht werden und wo keine Monokulturen in großem Stil gepflanzt werden, nicht nur auf etwas verzichtet wird, sondern dass zum Ausgleich für eine ausgewogene Nährstoffmenge im Boden eine aktive Bodenbearbeitung erfolgt. Denn nur ein gesunder Boden bringt auf lange Zeit gute Ernte hervor. Ein Boden, dem nicht nur wie am Tropf die jeweiligen einzelnen Nährstoffe synthetisch zugeführt werden, sondern dessen Gleichgewicht durch eine bewusste Fruchtfolge und durch Anpflanzen von nährstoffbindenden Pflanzen erhalten wird, ist besser

50 *Niggli, 2007.*
51 *Muller, Adrian, 2008.*
52 *Muller, Adrian, 2008.*
53 *Müller, Alexander, 2009.*
54 *Müller, Alexander, 2009.*

dazu in der Lage Wasser und Nährstoffe im Boden zu halten. Bei Extremwetterereignissen ist er besser auf Dürren, Überflutungen und längere Stauwasser eingestellt als konventionell bearbeiteter Boden.[55] Dies wird auch im *Rodal-Experiment* in Pennsylvania/USA bestätigt: Hier wurde nachgewiesen, dass die biologisch bewirtschafteten Böden in den obersten Schichten wesentlich mehr Wasser enthalten als die konventionellen und damit in längeren Dürrezeiten besser aufgestellt sind. Dies hatte zur Folge, dass die Soja- und Maisernte im ökologischen Landbau größer war als im konventionellen.[56]

Darüber hinaus sind nachhaltig bewirtschafteter Boden und Felder, die sich durch einen artenreichen Anbau auszeichnen (z.B. Agroforstwirtschaft, Knicks und tiefwurzelnde Pflanzen) auch weniger anfällig für Erosion. Seit 1955 sind 30 Prozent des fruchtbaren Ackerbodens durch intensiven Ackerbau erodiert.[57] Boden, der sonst zur Kohlenstoffspeicherung beitragen könnte. In England ergab eine Untersuchung, dass die jährlichen Humusverluste im konventionellen Ackerbau acht Prozent der Kohlendioxidemissionen der gesamten Industrie Englands ausmachen.[58]

Im Durchschnitt wird in der Biolandwirtschaft oder auch in der nicht zertifizierten faktischen Biolandwirtschaft in vielen Entwicklungsländern auf eine größere Vielfalt an Anbauarten und Sorten wert gelegt *(siehe beispielhaft MASIPAG in Kap. 6.1).* Wie noch in den folgenden Kapiteln zu zeigen sein wird, hat eine größere Vielfalt die Fähigkeit der Anpassung insbesondere an Wetterereignisse, die nicht vorhergesehen werden können. Da sich auch in Zukunft der Klimawandel nicht nur in einem leichten Anstieg der Temperaturen und einer genau berechenbaren Menge an weniger oder mehr Niederschlägen äußert, reicht hier nicht eine einzelne angepasste Sorte x, die zur Reifebildung einer Temperatur von y °C bedarf. Eine Risikominimierung und ein Lernen an den eigenen Sorten kann es nur geben, wenn eine gewisse Vielfalt von Sorten, aber auch Arten angepflanzt wird.
Dies gilt auch für den Umgang mit bisher unbekannten Schädlingen, die ebenfalls als Folge des Klimawandels vermehrt auftauchen können. Umso höher die Vielfalt, umso geringer der Ernteausfall aufgrund neuer eingewanderter Schädlinge und Krankheitserreger, die zumeist auf einzelne Sorten spezialisiert sind.[59]

Ökonomisch betrachtet ist eine Risikominimierung möglich, bei geringeren Kosten für Saatgut, Pestizide und Düngemittel. Dies kommt zumindest bei der faktischen Biolandwirtschaft in den Entwicklungsländern als vielleicht wichtigster Aspekt zum Tragen. Schließlich verwenden viele Kleinbauern aus rein ökonomischen Gründen keine teuren Hochertragssorten und die dazugehörigen Betriebsmittel, weil sie es sich schlicht nicht leisten können. Ein möglichst geringer externer Input und damit geringere Kosten sind ein wichtiger Schlüssel zur Anpassung. Die mögliche Zertifizierung und Erhöhung des Verkaufspreises für landwirtschaftliche Produkte kommt später eventuell noch hinzu, ist aber zur Risikominimierung nicht zwingend notwendig. Auf die Strategie der Risikominimierung hebt in etwas verallgemeinerter Formulierung auch der Bali Aktionsplan ab.[60]

Besonders in Hinblick darauf, dass nach verbreiteter Ansicht die Nahrungsmittelpreise stark steigen werden,[61] ist es ratsam, dass die klima-empfindlichste und größte Gruppe - die Kleinbauern in den Entwicklungsländern – nicht in zu hohem Maße vom Zukauf von Nahrungsmittel abhängig sind. Dies wird vor allem durch eine Vielfalt an Anbaufrüchten und den Anbau verschiedener Sorten gewährleistet.

55 *Muller, Adrian, 2009.*
56 *Pimentel, 2005.*
57 *Pimentel, 1995.*
58 *Bellamy et al., 2005.*
59 *Müller, Alexander, 2008.*
60 *UNFCCC, 2007.*
61 *IPCC 2007a.*

Auch die Autoren des 4. IPCC-Bericht sind der Auffassung, dass gerade in Asien durch integrierte Agro-Ökosysteme und nachhaltigen Anbau, der Druck, der durch den Klimawandel hervorgerufen wird, deutlich gemildert werden könnte.[62]

Inwiefern die Agrobiodiversität im Besonderen ihren Beitrag zur Anpassung leisten kann, wird in den folgenden Kapiteln behandelt.

3 Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Agrobiodiversität weltweit

Die landwirtschaftliche biologische Vielfalt oder kurz Agrobiodiversität umfasst alle Bestandteile der biologischen Vielfalt, die von Bedeutung für Ernährung und Landwirtschaft sind. Sie beinhaltet die Bereiche der kultivierten und domestizierten Tier- und Pflanzenarten sowie ihre wilden Verwandten, die Bestandteile, die zur Erhaltung der Schlüsselfunktionen der landwirtschaftlichen Ökosysteme, kurz Agrarökosysteme beitragen, wie etwa Bienen zur Bestäubung oder Nützlinge zur Abwehr von Schädlingen sowie gemanagte Wildtier- und Wildpflanzenbestände.[63]
Der Klimawandel wird sich mit seinen wachsenden Extremen zumindest kurzfristig negativ auf die Vielfalt der Nutztiere und Nutzpflanzen auswirken.[64] Anders als die wilde Vielfalt der Pflanzen und Tiere funktioniert die Anpassung in der Nutzpflanzenvielfalt nur mithilfe des Menschen und nicht quasi automatisch durch natürliche Selektion. Erst der Mensch muss die entsprechenden angepassten Pflanzensorten und Tierrassen selektieren, von denen er meint, dass sie dem Klima der kommenden Jahre besonders gut standhalten können. Viele Sorten, an die sich Bauern über lange Zeit gewöhnt haben, werden nicht mehr anbaufähig sein, andere eventuell nicht mehr zugänglich, sondern lediglich in Saatgutbanken – im schlechtesten Fall ohne die dazugehörenden Informationen - versteckt liegen.

Auch wenn die wilde Vielfalt der Pflanzen und Tiere, von der schließlich unsere Nutzpflanzen und Nutztiere abstammen, nicht des Menschen bedarf, um sich anzupassen, wird auch die Natur ihre Grenzen der Anpassung haben. Nicht alle Tiere sind räumlich so flexibel wie Zugvögel, die sich einfach andere Überwinterungen suchen. Für andere Tiere, die sich eher über Land fortbewegen können, liegt auf dem Weg ein unüberbrückbares Meer oder die ökologische Nische im neuen Zuhause ist schon besetzt. Salzwasser-Fische und andere Meerestiere haben es noch verhältnismäßig einfach sich in kühlere Gewässer zu begeben. Die große Vielfalt der Bergpflanzenwelt kann zwar auch in kühlere Höhe vordringen. Doch zur Spitze eines Berges hin hat das Ausweichen ein Ende.

Eine erschreckende Aufstellung an wahrscheinlichen zukünftigen Verlusten an natürlicher Biodiversität ist im 4. IPCC Bericht zu finden.[65] Danach werden schon bei einem Anstieg leicht über 1,5 Grad Celsius der Verlust der Spezies bei 9 - 31 Prozent liegen. Bei über 3 Grad Celsius werden es bereits 21 – 52 Prozent der weltweiten Spezies sein.[66]

Eines haben die natürliche Biodiversität und die Agrobiodiversität gemeinsam: Intakte Ökosysteme können den klimabedingten Stress besser bewältigen als weniger intakte, die durch menschliche Eingriffe bereits beeinträchtigt sind. Deswegen gehen Forderungen dahin, möglichst alle nicht klimabedingten zusätzlichen Stressfaktoren zu begrenzen, z.B. Pestizideinsatz, nicht nachhaltige Bodenbearbeitung, übermäßigen Eintrag von synthetischen Düngern, Rodung von Wäldern, usw.[67]

62 *IPCC, 2007c.*
63 *GTZ, 2009.*
64 *Finckh, 2008.*
65 *IPCC, 2007h.*
66 *IPCC, 2007h.*
67 *Hansen et al. 2008.*

Als Voraussetzung für einen guten Ertrag brauchen Nutzpflanzen einen gewissen Grad an Bodenfruchtbarkeit. Je nach Nutzpflanze ist dieser Bedarf unterschiedlich. Man kann jedoch festhalten, dass der Ertrag im Allgemeinen umso geringer ausfallen wird, je stärker die Bodenfruchtbarkeit abnimmt. Die konventionelle Landwirtschaft versucht sich weitestgehend von diesen natürlichen Voraussetzungen frei zu machen, indem sie synthetische Düngemittel einsetzt. Die ökologische Landwirtschaft ist in einem höheren Maße abhängig von der Fruchtbarkeit des Bodens, die durch den Gehalt an organischem Material und der Aktivität von Mikroorganismen bestimmt wird.[68] Bei einer Erhöhung der Temperaturen wird der Humus deutlich schneller abgebaut. Untersuchungen in England haben ergeben, dass die Erhöhung der Durchschnittstemperaturen um 0.5 ˚C in den letzten 30 Jahren bereits zu massiven Verlusten der organischen Masse geführt hat.[69] Neben der Bodenfruchtbarkeit, die für viele Nutzpflanzen ein begrenzender Faktor ist, verändert sich durch den Temperaturanstieg auch die Zusammensetzung der Unkrautflora und die auftretenden Schädlinge und Krankheiten. Wärmeliebende Unkräuter und Krankheiten werden sich in Gebiete ausbreiten, wo man bisher mit ihnen nicht rechnen musste und noch keine Erfahrungen mit ihnen gesammelt hat. Zwei Beispiele bei uns sind der Kartoffelkäfer und die Blauzungenkrankheit bei Rindern.[70] Darüber hinaus wird ein feuchteres Klima im Norden einen Anstieg von Pilzkrankheiten zur Folge haben.

Beispiele des Rückgangs einzelner Sorten:

- Die Erträge des Robusta Kaffees in Uganda gehen bei einem Temperaturanstieg von über 2 Grad Celsius deutlich zurück (siehe Abb. 6).

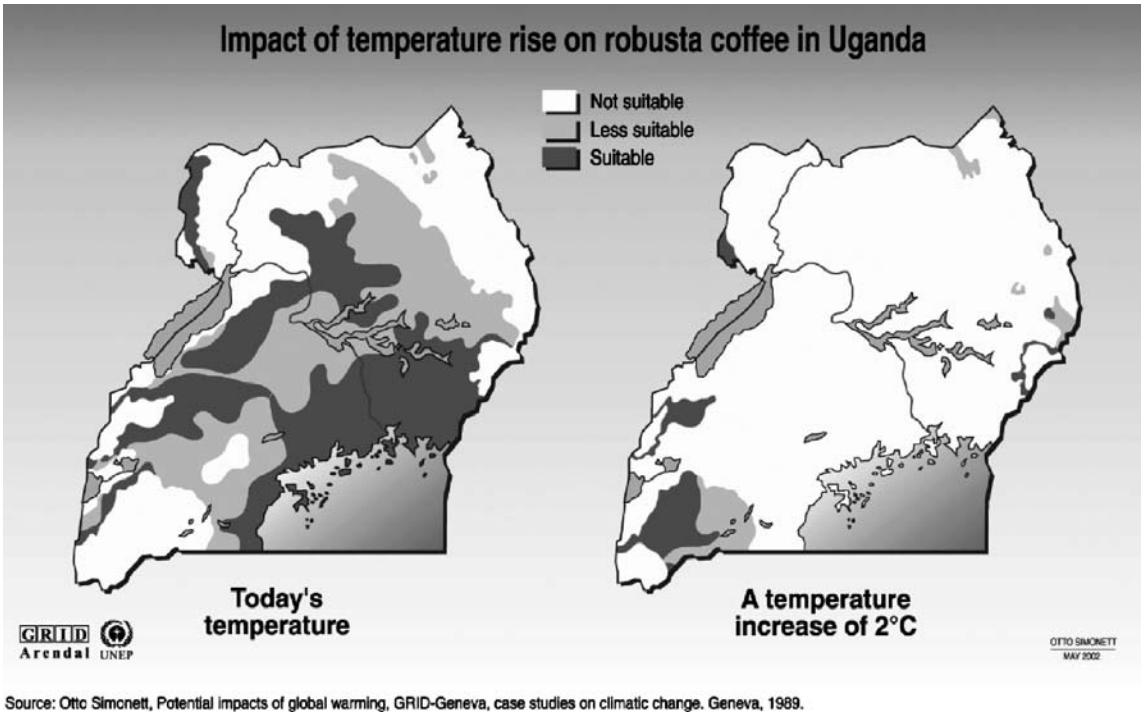


Abbildung 6: Auswirkungen der Temperaturerhöhung auf Robusta-Kaffee in Uganda, Quelle: Otto Simonett, Potential Impacts of global warming, GRID-Geneva.

68 *Weller et al., 2008.*
69 *Bellamy et al., 2005, zeigen Untersuchungsergebnisse auf, bei denen sich die Humusschicht durch die Erwärmung deutlich schneller abgebaut hat.*
70 *Finckh, 2008; IPCC 2007c.*

- Die Massai leiden unter der anhaltenden Trockenheit in Kenia. Sie sind als Nomadenvolk auf ihre Rinder angewiesen. Aufgrund der dürftigen Regenzeiten der vergangenen Jahre sind die Tiere ausgemergelt und krank. Sie leiden unter Wasserknappheit und wenigen Weidemöglichkeiten. Auf der Suche nach Wasserressourcen konkurrieren sie mit den ansässigen Bauern und sind nicht überall gern gesehene Gäste. In 2006 und 2009 starben täglich Hunderte Rinder an Wassermangel.[71]
- Laut einer jüngst erschienen Studie von Greenpeace werden traditionelle französische Weinbaugebiete und ihre Sorten zurückgedrängt werden. Ohne effektiven Klimaschutz ist bis zum Ende dieses Jahrhunderts in Frankreich mit einem Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperaturen von vier bis sechs Grad Celsius zu rechnen, wodurch die Klimazonen rund tausend Kilometer nach Norden verschoben werden. Das bedeutet nicht nur für die französischen Weinbauprovinzen, dass die Klimabedingungen ganz andere sein werden als beim derzeitigen, im Lauf von Jahrhunderten entstandenen Zusammenspiel zwischen Klima, Boden, Rebsorten und Verarbeitungsweise. Die traditionellen Anbaugebiete wie Bordeaux, Burgund oder das Loire-Tal werden zurückgedrängt werden. Fraglich ist, ob die seit Jahrhunderten gewachsenen Weingüter sich nach Norden verlegen lassen.[72]

Diese drei Beispiele sollen nur exemplarisch die Schwierigkeit andeuten, die der Klimawandel bezüglich Agrobiodiversität im Norden wie im Süden mit sich bringt. Natürlich ist der französische Wein nicht so überlebensnotwendig wie Hunderte von Reissorten in den Philippinen oder Bangladesh, die durch Überflutungen verloren gehen, oder das Verenden der Rinder von Hirtenvölkern, die auf Wasser zum Überleben angewiesen sind. Trotzdem wird sich jede Region seiner eigenen Herausforderungen bezüglich des Erhalts alter Pflanzensorten und Tierrassen sowie der Entwicklung neuer Sorten und Rassen stellen müssen. Wie dies geschehen könnte und welche Rolle die Agrobiodiversität bei der Anpassung spielt, soll im folgenden Kapitel behandelt werden.

4 Bedeutung der Agrobiodiversität für die Anpassung an den Klimawandel

Es wird viel von Anpassungsmaßnahmen gesprochen. Das Verhandlungspapier für die Klimaverhandlungen in Kopenhagen weist fast ebenso viele Seiten für das Thema Anpassung auf wie für das Thema Minderung. Und trotzdem kommt das Wort Agrobiodiversität kein einziges Mal darin vor.[73] Auch der 4. IPCC-Bericht streift nur ganz am Rande das Thema in einem Nebensatz.[74]
Trotzdem werden immer mehr Stimmen laut, die darauf hinweisen, dass die Vielfalt der genetischen Ressourcen der Schlüssel zur Anpassung an den Klimawandel ist,[75] auch wenn diese Stimmen immer noch viel zu leise und im üblichen technischen Lösungsdenken nicht verankert sind. Noch fließen viele Gelder in Projekte, die versuchen, die Umwelt an die Pflanzen anzupassen oder die Pflanzen so zu verändern, dass sie an eine ganz konkrete Umwelt, die so wahrscheinlich nur im Labor besteht, angepasst sind (*siehe Kapitel 5 über Anpassungsstrategien*).

71 *Welthungerhilfe, 2006.*
72 *Greenpeace, 2009.*
73 *United Nations, aktuelles Verhandlungspapier für Kopenhagen in der Fassung: FCCC/AWGLCA/2009/INF.1 22 June 2009.*
74 *IPCC, 2007b.*
75 *Kotschi, 2007; Finckh, 2008; Umweltbundesamt, 2004, FAO 2006.*

Agrobiodiversität in Saatgutbanken

Dass die genetische Vielfalt als solche einen Wert haben muss, wird zunehmend erkannt, wenn auch teilweise auf einseitige Art und Weise gefördert: Die neue Saatgutbank im norwegischen Spitzbergen soll eine Vielzahl von Sorten aller Welt für kommende Generationen erhalten und möglichst unabhängig von Stromausfall und Klimawandel vor jeglicher Gefahr schützen.[76] Doch Saatgutbanken sind ein recht begrenztes Instrumentarium, um Agrobiodiversität zu erhalten.[77] Die reine Erhaltung in Saatgutbanken (*ex-situ)* übersteigt die finanziellen Möglichkeiten öffentlicher Gelder und ist aus seiner Natur heraus unsicher und begrenzt: Anpassung ist ein fortwährender Prozess, der nicht in einem Moment gestoppt und für einige Jahrzehnte eingefroren werden kann. Die evolutionäre Anpassung beschreibt gerade die Fähigkeit von Pflanzen und Tieren, sich ändernden Umweltbedingungen anzupassen. Egal, ob es sich um Bodenbeschaffenheit, starke Winde, Dürre, Überflutung, Salzgehalt oder anderes handelt. Grundlage dieser Anpassungsfähigkeit ist das Genom der jeweiligen Pflanze und des jeweiligen Tieres. Und dieses wurde nicht in einer Nacht geschaffen, sondern durch jahrhundertelange evolutionäre Selektion im natürlichen Umfeld oder durch züchterische Arbeit der Bäuerinnen und Bauern. Wenn man so will, ist Anpassung ein anderer Begriff für Evolution. Und Evolution findet eben nicht im Labor statt und kann auch nicht für einige Jahrzehnte eingefroren werden. Sie kann ihre „Arbeit“ nur an Ort und Stelle verrichten.

In der kleinbäuerlicher Landwirtschaft vieler Entwicklungsländer wurde bis zum Einzug der Grünen Revolution auf eine Fülle genetischer Vielfalt zurückgegriffen: Die Vielfalt der Pflanzenarten, die angebaut wurden, die Vielfalt der Sorten innerhalb der Arten, aber auch die Vielfalt innerhalb der nicht homogenen Landsorten. Was hierzulande von sortenschutzrechtlichen Regelungen unterbunden wird, ermöglicht, wo es züchterisch genutzt wird, eine sich ständig anpassende Auswahl zwischen individuellen Pflanzen innerhalb der Sorte oder innerhalb der Linie.[78] Dies führt dazu, dass sich die Linien stetig verbessern lassen, ganz im Gegensatz zur industriellen Züchtung, wo der Landwirt selbst nicht mehr züchterisch tätig wird. Hier ist Homogenität[79] keine Bedingung, die eingehalten werden muss, sondern sie ist eine Beschränkung für das bäuerliche Züchten. Denn Ernte für Ernte wird danach ausgewählt, welche individuelle Pflanze höhere Erträgen bringt als ihre Nachbarpflanze. Es wird aber auch danach ausgewählt, wie gut sich die Pflanze oder das Tier den klimatischen Entwicklungen anpassen kann. Dies wird in *Kapitel 6.2* am Beispiel des Bauernnetzwerkes MASIPAG in den Philippinen veranschaulicht werden.

Vorteile der In-situ-Erhaltung

Kotschi merkt an, dass rein ökonomisch betrachtet, die *in-situ*-Erhaltung und Weiterentwicklung, dass heißt die Erhaltung der Agrobiodiversität vor Ort auf dem Feld und auf der Weide, weniger kostenintensiv ist als in den Saatgutbanken. Wenn der Bauer verschiedene Sorten und Linien auf dem Feld erhält und durch Selektion weiterentwickelt, entstehen die Kosten (vor allem durch den Einsatz von Arbeitskraft) in erster Linie bei ihm. Die Gewinne dieser Erhaltung und Weiterentwicklung liegen allerdings bei dem Bauern und der Gesellschaft. Denn er selektiert auch für die kommenden Generationen mit.[80]

76 *In der Saatgutbank Svalbard in Norwegen werden zur Eröffnung 268.000 Sammlungen aus 21 Genbanken mit über 100 Mio. Samen untergebracht. Der Geschäftsführer von Svalbard C. Fowler sagt selbst, dass die Saatgutbank sinnlos ist, solange diese Vielfalt nicht in der realen Landwirtschaft genutzt wird: Fowler, 2008.*

77 *FAO, 1997.*

78 *Finckh, 2008.*

79 *Homogenität als Voraussetzung für das Saatgutverkehrsgesetzt und daher hierzulande Grundlage allen Saatgutes, dass wirtschaftlich genutzt wird.*

80 *Kotschi, 2007; Finckh, 2008; Umweltbundesamt, 2004.*

Viel entscheidender ist jedoch, dass durch diese Art der ständigen Weiterentwicklung in allen Winkeln der Erde, die Nutzpflanzen und Tierrassen erst die Möglichkeit haben, sich von Jahr zu Jahr den Umweltbedingungen und damit auch den klimatischen Bedingungen anzupassen. Was nützen Sorten, sicher gelagert in Spitzbergen oder anderswo, wenn die Umweltbedingungen, zu denen sie gute Erträge haben, nicht mehr vorzufinden sind? Hinzu kommt, dass das Wissen, wie die jeweilige Sorte angepflanzt wird, in welchem Boden sie gedeiht und ob sie Wind verträgt und Schatten braucht, zusammen mit dem Saatgut tiefgefroren wird. Die konkrete Zusammensetzung des Bodens und der klimatischen Situation kann gar nicht so genau archiviert werden, dass es möglich wäre für alle landwirtschaftlich genutzten Böden dieser Welt einen solchen Aufwand zu betreiben. Darüber hinaus hinterlässt die konzentrierte Aufbewahrung einer Vielzahl von Sorten und Arten aus verschiedenen Saatgutbanken der Welt in einer riesigen Saatgutbank in Zeiten von Patenten und anderen exklusiven Nutzungsrechten zu Recht ein ungutes Gefühl.

Evolutionsramsche statt zentralisierter Züchtung:

Finckh ist der Ansicht, dass eine zentralisierte Züchtung, wie wir sie bisher in der konventionellen Landwirtschaft haben, den Anforderungen der Zukunft mit unvorhersehbaren Wetterereignissen nicht gewachsen ist.[81] Mit zentralisierter Züchtung ist eine Züchtung gemeint, bei der die jeweilige Sorte auf einzelne konkrete Bedingungen getrimmt wird. Dies macht tatsächlich vor allem dann Sinn, wenn eine konkrete einmalige Veränderung zu erwarten ist, wie z.B.: „In den nächsten zwanzig Jahren wird sich die Temperatur zur Blütezeit um 0,8 Grad Celsius erhöhen.“ Diese Art von Vorhersehbarkeit wird es aber nicht geben.
Finckh schlägt daher vor, nicht in Richtung der spezifischen Anpassung zu züchten, sondern in die genetische Breite zu gehen. In Freilandversuchen mit Winterweizenmischungen in dem klimatisch extremen Jahr 2003 zeigte sich, dass schon die Mischung zweier Sorten sich im Ertrag als deutlich stabiler zeigte als die beiden Sorten jeweils im reinen Anbau.[82]

Ähnliches wird schon seit vielen Jahren in den trockenen kontinentalen Gebieten der USA betrieben. Ursprünglich zum Schutz vor Pflanzenkrankheiten wurden in den letzten Jahren die zunehmend unvorhersehbaren klimatischen Bedingungen bei der Entscheidung für den Mischanbau immer wichtiger. So bauen Landwirte in Kansas 10-15 Prozent der Weizenfläche mit Sortenmischungen an, um vor Auswinterungsschäden und Trockenheit gewappnet zu sein. Dies ist übrigens nur durch ein lockereres Saatgutverkehrsgesetz möglich, als wir es heute haben. Die USA haben UPOV 91[83] nicht unterzeichnet.[84] In der ehemaligen DDR wurde zum Schutz vor Mehltau 96 Prozent der Braugerste als Sortenmischung angebaut. Hiermit konnten 80 Prozent an der sonst nötigen Menge an Fungiziden eingespart werden.[85]

Finckh spricht sich auch für eine genetische Diversität innerhalb der Sorten aus und damit gegen die Bedingung der Homogenität aus dem Saatgutverkehrsgesetz.[86] Sie schlägt vor, dass eine maximale Anpassung an den Klimawandel erreicht werden könnte, wenn auf partizipativem Wege insbesondere mit Bauern aus den Entwicklungsländern und unter Einbeziehung der Saatgutbanken und alter Landsorten mit sogenannten „Evolutionsramschen“ gezüchtet wird. Evolutionsramsche sind Kreuzungspopulationen aus einer Vielzahl bestehender Sorten und Linien, die in verschieden Gebieten unter verschiedenen Umweltbedingungen der natürlichen Evolution ausgesetzt werden.[87] Auf diese Weise können moderne „Landrassen“ entstehen, die für die Landwirtschaft der Entwicklungsländer sowie für die industrialisierte Landwirtschaft

81 *Finckh, 2008.*
82 *Finckh, 2008; Rabenstein, 2003.*
83 *Internationales Übereinkommen zum Schutz der Pflanzenzüchtungen in der Fassung von 1991.*
84 *Barkley et al., 2006.*
85 *Wolfe, 1992.*
86 *Als Bedingung der Sortenzulassung in § 32 des Saatgutverkehrsgesetzes.*
87 *Finckh, 2008.*

von Interesse sein können. Versuche mit dieser Art von genetisch vielfältiger Züchtung haben bereits gute Erträge und hohe Krankheitsresistenzen aufgezeigt.[88]

Letztlich müssen wir nur die Natur beobachten, um die besten Anpassungsstrategie zu finden. Die Natur selbst passt sich den wandelnden Bedingungen, seien es klimatische oder stoffliche, durch ihre genetische Vielfalt an. Je höher die genetische Vielfalt, desto leichter die Anpassung. Ähnliches betreiben Landwirte weltweit: Sie bauen verschiedene Sorten und Arten aber eben auch heterogene Linien an und wählen je nach Bedingung die erfolgreichsten aus.[89]

In einer sehr interessanten Analyse[90] vergleicht *Fraser* drei vergangene Hungersnöte: Die Hungersnöte in Äthiopien 1965 und 1997, Irlands Hungersnot durch die Kartoffelfäule im 19. Jhd. und den El Nino Effekt zu kolonialen Zeiten in Süd- und Südostasien. Alle drei Hungersnöte haben unter anderem gemeinsam, dass sie sich aufgrund einer sehr eingeschränkten Agrobiodiversität nicht an Extremereignisse anpassen konnten. Lehrstücke für die heutigen Herausforderungen des Klimawandels?

Agrobiodiversität braucht Förderung

Allerdings funktioniert *in-situ*-Erhaltung und Weiterentwicklung nur dort, wo Landwirte es für sich als vorteilhaft erachten, genetisch divers anzubauen.[91] Der Klimawandel könnte an dieser Stelle ein auslösender Faktor sein. Doch ganz ohne Hilfe wird es nicht gehen. Wer beeinflusst durch die Grüne Revolution und entsprechende Agrarberatung lediglich zwei Arten und drei Sorten angebaut hat, wird weder plötzlich 15 Sorten und 9 Fruchtarten aus der Tasche ziehen, noch wissen, wie man aus den verschiedenen Linien selektiert. Saatgutbanken müssen ihre Tore öffnen und gemeinsam kann das verloren gegangene Wissen womöglich wiederbelebt werden. Eine normale Bank im Sinne eines Kreditinstitutes, die sich nicht am Wirtschaftsleben beteiligt und in welche nicht ständig Geld hinein und hinaus fließt, müsste bald Insolvenz anmelden. Ähnlich sieht es mit den Saatgutbanken aus. Der Wert der Bank würde in einem ganz anderen Maße wachsen, wenn hier ein lebendiger Austausch entstünde. Voraussetzung wäre allerdings, dass der Inhalt der Bank wie der auf dem Feld als gemeinsames Erbe der Menschheit betrachtet wird und damit nicht patentierbar ist.

Exklusive Nutzungsrechte als Bremser der Klimaanpassung

Solange einzelne Sorten und schlimmer noch ganze Gruppen von Sorten patentierbar oder in einem Maße sortengeschützt sind, wie das der Internationale Verband zum Schutz der Pflanzenzüchtung UPOV in der Fassung von 1991 für viele Länder dieser Welt festlegt, ist es wenig lukrativ auf Agrobiodiversität zu setzten. Wirklich lohnen tut sich durch die politischen Impulse von UPOV 91 und dem internationalen Regelwerk zum Schutz geistiger Eigentumsrechte (TRIPS) unter dem Dach der Welthandelsorganisation (WTO) nur der Verkauf und die Verbreitung einzelner Sorten. Denn, was soll ich als Unternehmen lange an einer Sorte forschen, sei sie noch so dürreresistent, wenn es bereits eine Menge von örtlich angepassten Sorten gibt, die dürreresistent sind und vielleicht gleichzeitig den kulturellen Bedürfnissen vor Ort entgegen kommen?
Ähnlich wie bei Wasser und anderen Gütern trägt die Privatisierung der genetischen Ressourcen nicht zu ihrer Verbesserung bei. Auf Agrobiodiversität zu setzen übersteigt das Portfolio jedes Unternehmens. Daher werden einzelne Sorten im übertriebenen Maße beworben und verbreitet.

88 *Wolfe et al., 2006.*
89 *FAO, 2006.*
90 *Fraser, 2006.*
91 *Bragdon, 2004.*

Agrobiodiversität muss auf die politische Agenda

Nach Ansicht des *Bundesamts für Naturschutz* ist die Erhaltung und Weiterentwicklung der Vielfalt an Nutzpflanzen und Nutztieren eine wichtige Anpassungsstrategie an klimatische Veränderungen, die in der politischen Agenda zu wenig Berücksichtung findet. Im Zusammenhang mit naturverträglichen landwirtschaftlichen Praktiken ist die Förderung von Agrobiodiversität zugleich auch eine Möglichkeit der Minderung von Treibhausgasen und stellt eine wichtige Vorsorgemaßnahme in Hinblick auf die menschliche Ernährung und die Stabilität von natürlichen Ökosystemen dar.[92]

Der Weiterentwicklung und Verbreitung von Patent- und Sortenschutz wird weit mehr politisches Augenmerk, Personal und finanzielle Ressourcen gewidmet als der in-situ Erhaltung durch lokale Gemeinschaften. Agrobiodiversität kann in einem viel umfassenderen Maße den Herausforderungen des Klimawandels begegnen, in dem sie ein ganzes Bündel an Eigenschaften erhält und sich nicht einseitig auf einzelne Eigenschaften (z.B. Herbizidtoleranz) beschränkt.[93]

5 Nationale und supranationale Anpassungsstrategien

Seit von Anpassungen die Rede ist, werden Anpassungsstrategien entworfen. Nicht nur die Industrieländer, sondern auch einige Entwicklungsländer haben bereits nationale Anpassungsprogramme (sogenannte NAPAs) festgelegt.

Zunächst wird hier auf die Deutsche Anpassungsstrategie eingegangen und geschaut, inwiefern diese die Förderung der Agrobiodiversität berücksichtigt hat. Außerdem soll aufgezeigt werden, in welche Forschungsprojekte Deutschland zum Thema Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel investiert. Schließlich wird ein kurzer Blick auf die europäische Anpassungsstrategie und die Anpassung innerhalb der internationalen Klimaverhandlungen (UNFCCC) geworfen.

5.1 Deutsche Anpassungsstrategien

Die Deutsche Anpassungsstrategie

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel wurde am 17. Dezember 2008 vom Bundeskabinett beschlossen und umfasst in erster Linie die Anpassung innerhalb Deutschlands, widmet sich in einem Teil allerdings auch der Hilfe der Anpassung in den Entwicklungsländern. Als Grundsätze der Anpassung werden u.a. Offenheit und Kooperation, Vorsorgeorientierung, Nachhaltigkeit und internationale Verantwortung genannt. [94]
Das Papier zur deutschen Anpassungsstrategie ist ein Auftakt, der in recht überschaubarer Länge teilweise stichpunktartig zusammenfasst, wohin es tendenziell gehen soll. Die Deutsche Anpassungsstrategie soll schließlich in einen Aktionsplan münden, der zusammen mit den Ländern erarbeitet wird.

Ziel ist es auf internationaler Ebene entwicklungspolitische Strategien, Konzepte und Programme konsequent daraufhin zu überprüfen, ob und inwieweit sie einen Beitrag zur Vermeidung des Klimawandels leisten, hinreichend robust gegenüber den möglichen Auswirkungen des Klimawandel sind bzw. zu einer Stärkung der Anpassungskapazitäten beitragen. Bei allen entwicklungsbezogenen Vorhaben soll ein sogenannter Klima-Check durchgeführt werden.

92 *Korn et al. (Bundesamt für Naturschutz), 2006.*
93 *IAASTD, 2008.*
94 *Bundesregierung, 2008a.*

Schließlich wird in dem Papier betont, dass auf der Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen 2009 mit Nachdruck finanzielle Möglichkeiten zur Anpassung für die Entwicklungsländer erarbeitet werden sollen.[95]

Die Deutsche Anpassungsstrategie enthält einen ganzen Absatz zu Agrobiodiversität. Hier heißt es:
„Bund und Länder sollten bei der Entwicklung von an den Klimawandel angepassten landwirtschaftlichen Nutzungssystemen und Nutzungsmethoden die Erhaltung der Agrobiodiversität auch unter veränderten Rahmenbedingungen gewährleisten. Durch die Anwendung und Weiterentwicklung geeigneter Bewirtschaftungssysteme sollte angestrebt werden, die Synergien zwischen landwirtschaftlicher Erzeugung, Naturschutz, Bodenschutz, Gewässerschutz und Klimaschutz zu verbessern.“[96]

Auch wenn mit dieser Formulierung impliziert wird, dass bereits genug für die Agrobiodiversität getan wird, ist es doch ein positives Zeichen, sie an so prominenter Stelle im Zusammenhang mit Ressourcenschutz vorzufinden.
An anderer Stelle wird betont, dass im Bereich der Pflanzenzüchtung im Hinblick auf die Anpassung an Klimaänderungen, die Nährstoffbilanz der Kulturpflanzen, Resistenzeigenschaften und Qualitätseigenschaften durch Innovationen gefördert werden.[97]
Es ist nicht wirklich klar, was mit *Innovationen* in der Pflanzenzüchtung gemeint ist. Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen und Nutztiere werden jedenfalls nicht ausgeschlossen. Es wird allerdings hervorgehoben, dass Bund und Länder „Maßnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung einer breiten Basis genetischer Ressourcen ergreifen sollen“ und dabei insbesondere die *in-situ*-Erhaltung berücksichtigt werden soll. In diesem Zusammenhang soll auch der Beitrag der Agrobiodiversität analysiert und bewertet werden.[98]

Als weiterer Punkt wird darauf verwiesen, dass „Pflanzenzüchter auch weiterhin durch ein wirksames Sortenschutzrecht in die Lage zu versetzen sind, angepasste Pflanzensorten zu entwickeln und gegebenenfalls weitere Kulturarten züchterisch zu bearbeiten...“[99]
Leider wird an dieser Stelle übersehen, dass unser bisheriges Sortenschutzrecht gerade bestimmte züchterische Anpassungsstrategien nicht zulässt und daraufhin überprüft werden muss (*siehe Kapitel 4*).

Forschungsprojekte im Inland legen keinen Wert auf Agrobiodiversität

Nach der an sich erfreulichen Lektüre der Deutschen Anpassungsstrategie war der Besuch einer Tagung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über „Aktiven Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel“ im Juni 2009 in Braunschweig eher ernüchternd. Die Forschungsvorhaben, die an verschiedenen Instituten mit BMELV und BMBF-Geldern durchgeführt werden, bezogen sich allesamt auf konventionelle Landwirtschaft. Kein einziges Forschungsprojekt zu ökologischer Landwirtschaft war in das Forschungsprogramm mit einbezogen. Auch von Agrobiodiversität war nicht die Rede. Vielmehr wurden Verfahren vorgestellt, die Merkmalsgene für Stress-, Hitze-, Nässe- und Salztoleranz lokalisieren, um sie später gezielt in eine gewünschte Sorte einzubringen.[100] In demselben Beitrag wurde auf das besondere Biomassepotential von Sorghum und Roggen eingegangen, die daher als Energiepflanzen prädestiniert seien.

95 *Bundesregierung, 2008a.*
96 *Bundesregierung, 2008b.*
97 *Bundesregierung, 2008b.*
98 *Bundesregierung, 2008b.*
99 *Bundesregierung, 2008b.*
100 *Wehling et al., 2009.*

Der Beitrag über die Tierzucht war nicht weniger einseitig. Hier wurde bezüglich Züchtung in erster Linie auf gentechnische Verfahren abgestellt. Es wurde darauf aufmerksam gemacht, dass mit gentechnischen Verfahren und somatischem Klonen, der genetische Fortschritt beschleunigt und wesentlich effizienter gestaltet werden könne.[101] So könne durch neue züchterische Möglichkeiten landwirtschaftliche Nutztiere mit einem genetischen Potential gezüchtet werden, das sie in die Lage versetzt, sich besser an die geänderten Klimaverhältnisse anzupassen, bzw. weniger klimarelevante Emissionen abzugeben. Ein vielversprechendes Beispiel sei ein transgenes Schwein mit Expression des Phytase-Gens mit der Folge einer signifikanten Reduktion in der Phosphatausscheidung.[102] Ähnliche Möglichkeiten sehe man bei der Rinderzüchtung, wo seit diesem Jahr das vollständige Genom des Rindes sequenziert worden sei.

Auch hier wird an einzelnen Eigenschaften und Tierrassen geforscht, um Rassen zu schaffen, die bezüglich Minderung oder Anpassung eine bestimmte Eigenschaft haben, die aber wiederum nur an bestimmte Situationen und konkrete Umweltbedingungen angepasst sind. Kein einziges Projekt, was auf der großen Tagung mit fast 400 deutschen Agrar- und Forstwissenschaftlern vorgestellt wurde, hat die Notwendigkeit der Förderung von Agrobiodiversität hervorgehoben.

Vorschläge des BMELV zur Anpassung:

In einem Gespräch des Arbeitskreises Welternährung (AKWE), einem Treffen zwischen Vertretern aus Nichtregierungsorganisationen und in dem Thema Welternährung involvierten Ministerien, wurde von Seiten des für Klima und Landwirtschaft zuständigen Vertreters des BMELV ein Diskussionspapier vorgelegt, in dem man wenig von der Deutschen Anpassungsstrategie wiederentdeckt.

Zunächst geht das BMELV davon aus, dass aufgrund einer steigenden Zahl von Hungernden und einem Anwachsen der Agrarfläche, die für nachwachsende Rohstoffe (u.a. Agrartreibstoffe) zur Verfügung gestellt werden müsse, noch effizienter als bisher gewirtschaftet werden solle. Zur Befriedigung der Nachfrage müsse bis 2050 doppelt soviel produziert werden wie bisher. Ein Problem sei hier insbesondere, dass „in der Landwirtschaft sehr viele kleine und mittlere Betriebe und Kleinstbetriebe (Subsistenzwirtschaft) insbesondere in ärmeren Ländern mit geringer Produktivität und wenig know how produzieren.“[103] In dem Papier wird davon ausgegangen, dass Bauern und Bäuerinnen wenig oder kein Wissen haben. Diese Einstellung erstaunt und ignoriert die Tatsache, dass Bäuerinnen und Bauern überall auf der Welt das Ziel haben, dauerhaft gute Erträge zu generieren, allein schon weil ihr Überleben davon abhängt.

Um mehr Ertrag pro Hektar mit weniger Emissionen pro Kilogramm Ernte zu erreichen, sei der Einsatz modernster Technik unumgänglich, heißt es weiter. Hierzu gehören nach Meinung des BMELV: Mechanisierung, Düngung, moderne Tier- und Pflanzenzüchtung. Auch bei der Anpassung müsse die Effizienz in der Produktion eine zunehmende Bedeutung erhalten. Hierfür bedürfe es insbesondere einer stärkeren Förderung des biologisch-technischen Fortschritts.[104]

Hier ist von „Maßnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung einer breiten Basis genetischer Ressourcen insbesondere der *in-situ*-Erhaltung“, wie es noch im Papier der Deutschen Anpassungsstrategie heißt, nicht mehr die Rede. Dass dadurch „landwirtschaftliche Erzeugung, Naturschutz, Bodenschutz, Gewässerschutz und Klimaschutz verbessert“ werden sollen, wurde auch nicht mehr erwähnt.

101 *Niemann H. et all, 2009.*
102 *Niemann H. et all, 2009.*
103 *Diskussionspapier von Herrn Heidebrandt (BMELV), dem Arbeitskreis Welternährung des BMELV am 08.09.2009 vorgelegt.*
104 *Ebd.*

Es stellt sich die Frage, ob die schönen Worte der Deutschen Anpassungsstrategie auch bei der Vergabe von Forschungsaufträgen und ihrer Ziele berücksichtigt werden und überhaupt eine Orientierung zum politischen Handeln bei der Anpassung an den Klimawandel bilden.

Wege deutscher Gelder für Ernährungssicherheit und ländlicher Entwicklung 2008

Eine schriftliche Anfrage des MdB Thilo Hoppe an das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) über die Vergabe von angekündigten 600 Mio. Euro für Ernährungssicherung und ländlicher Entwicklung im Jahre 2008 ergab, dass tatsächlich 622,95 Mio. Euro verbindlich zugesagt wurden, wovon der größte Teil in bilaterale Projekte geflossen ist. Auf multilateraler Ebene wurde etwa ein Drittel der Gelder für multilaterale Zwecke an die Internationalen Agrarforschungszentren (wie z.B, das Internationale Reisforschungszentrum IRRI, sowie das Internationale Maisforschungsinstitut CIMMYT) gegeben.

Das IRRI forscht seit Jahren an einer fluttoleranten Reissorte namens Submarino 1, die im Juli diesen Jahres der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Die Sorte soll nun in einer partizipativen Untersuchung mit Bauern in Kambodscha, Indonesien, Laos, den Philippinen, Thailand und Vietnam eingesetzt werden.[105]

Zu begrüßen ist, dass immer häufiger betont wird, dass die Überprüfung einzelner Sorten im Feld Bauern vor Ort mit einbezieht. Noch positiver wäre, wenn hiermit eine Trainingseinheit verbunden wäre, wie Landwirte selbstständig nach ihrem Bedürfnis Sorten weiterentwickeln können. Außerdem ist zu hoffen, dass nicht eine einzige Sorte eines genetischen Ursprungs in sechs verschiedenen Ländern flächendeckend angebaut wird. Dies hätte keine Verbesserung der Vielfalt von Nutzpflanzen zur Folge.

Das Internationale Maisforschungszentrum CIMMYT unternimmt seit Mitte diesen Jahres unter Zusammenarbeit mit der Bill und Melinda Gates Stiftung und dem Saatgutunternehmen Monsanto Feldversuche zu dürreresistenten, gentechnisch verändertem Mais in fünf afrikanischen Staaten (Kenia, Uganda, Tansania, Mozambique und Südafrika).[106] In zehn Jahren soll dieser Mais Marktreife erlangen. Diese Form des Public-Private-Partnership wird sich in Zukunft wohl immer mehr durchsetzen. Es bleibt zu hoffen, dass die öffentlichen Interessen damit nicht komplett unter den Tisch fallen. Mit öffentlichen Geldern würden dann Unternehmen ein riesiges Geschäft machen, was dazu noch negative Auswirkungen auf echte Anpassungsmaßnahmen hätte und die Abhängigkeit von Bauern gegenüber Saatgutunternehmen verstärken würde.

Anpassungsprojekte in Afrika

Unter dem Forschungsschwerpunkt „Anpassung der afrikanischen Landwirtschaft an den Klimawandel" des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung arbeitet die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) mit verschiedenen Instituten in verschiedenen Projekten in Afrika zusammen. Darunter fallen fünf internationale Agrarforschungsinstitute (CIP, ICRISAT, IFPRI, ILRI, IWMI), zwei deutsche Universitäten (Göttingen, Hohenheim) und das Leibniz-Zentrum (ZALF). Sie verfügen über Forschungsmittel mit einem Gesamtvolumen von zehn Millionen Euro für einen Zeitraum von drei Jahren.[107] Bei allen Projekten wird auf Zusammenarbeit mit den Gemeinden und Institutionen vor Ort wert gelegt.

In einem der neuen Projekte wird explizit auf die Nutzpflanzenvielfalt als wichtige Anpassungsmaßnahme im Klimawandel abgestellt. Dieses wird mit dem International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropica (ICRISAT) und der Universität Hohenheim in Burkina Faso,

105 *IRRI, 2009.*
106 *Monsanto website, 2009.*
107 *GTZ, 2008a.*

Ghana, Mali, Niger und Westafrika durchgeführt.[108] In dem Projekt wird mit einer großen Vielfalt an Hirse, Sorghum- und Maissorten gearbeitet. Außerdem werden neue Anbaufrüchte eingeführt (Tomaten und Zuckermais) sowie der Anbau von verschiedenen Leguminosen gefördert.

Obwohl es sich hier nur um eines von neun Projekten handelt, die Agrobiodiversität explizit als Hauptanpassungsstrategie verfolgt, ist es sehr begrüßenswert, dass dieser Weg im Zusammenhang mit der staatlichen deutschen Entwicklungshilfe bereits gegangen wird. Schön wäre es, wenn noch mehr Projekte diesen Schwerpunkt wählen würden.

Zusammenfassung deutsche Anpassungsstrategien

Insgesamt sehen deutsche Anpassungsstrategien recht unterschiedlich aus. Je nach federführendem Ministerium wird mehr auf die Produktionssteigerung pro Hektar mithilfe modernster Züchtungstechnologien (BMELV) oder auf Vielfalt, Nachhaltigkeit und Zusammenarbeit mit Gemeinden vor Ort (BMZ) wert gelegt. Trotz der vom Bundeskabinett beschlossenen Deutschen Anpassungsstrategie scheint es bei diesem Thema noch keinen roten Faden zu geben.

5.2 Anpassungsstrategie der EU

Im Weißbuch „Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen“ vom 1.4.2009 werden auf 18 Seiten verschiedene Sektoren behandelt. Unter der Überschrift „Verbesserung der Widerstandskraft von Land- und Forstwirtschaft“ werden drei Ziele hervorgehoben: Die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, der Umwelt und der Lebensqualität in den ländlichen Gebieten. Bei dem sogenannten „Health Check“ der Gemeinsamen Agrarpolitik soll der potentielle Anpassungsbeitrag mit in die Überprüfungen einbezogen werden. Neben Wasserbewirtschaftungsmaßnahmen wird betont, dass es wichtig sei, „die Fortbildung und das Wissen auf dem Gebiet neuer Technologien, die den Anpassungsprozess erleichtern sowie den Transfer dieser Technologien zu fördern“.[109] Welche Technologien dies sind, ist unklar. Von Agrobiodiversität und Verbesserung der Anpassungsfähigkeit durch eine Förderung der Nutztier- und Nutzpflanzenvielfalt ist nicht die Rede.

Auf internationaler Ebene soll die EU in der Handelspolitik insbesondere auf die Liberalisierung des Handels und die Aushandlung von Freihandelsabkommen setzen. Dabei möchte sie gleichzeitig die Anpassung an den Klimawandel in Partnerländern nachhaltig fördern.[110]

Insgesamt scheint die europäische Strategie zur Anpassung eher alte Wege der Industrialisierung der Landwirtschaft und der Handelsliberalisierung zu gehen, statt auf nachhaltige Landwirtschaft und Förderung der Agrobiodiversität zu setzen.

5.3 Anpassungsstrategie in den UNFCCC Verhandlungen

UN Anpassungsfond

Im Jahre 2001 in Marrakech/Marokko bei der 7. Vertragsstaatenkonferenz sind die Staaten darin übereingekommen, einen Anpassungsfond zu gründen.[111] Ursprünglich sollten zwei Prozent der Einnahmen aus Emissionszertifikaten für sogenannte CDM-Maßnahmen (clean development mechanism) in den Fonds fließen. Ausgenommen sind Maßnahmen, die in LDCs

108 *GTZ, 2008b.*
109 *Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2009.*
110 *Ebd.*
111 *Vereinte Nationen, 2009b.*

(Least Developed Countries) durchgeführt werden. In Bali wurde 2007 entschieden, dass es einen Vorstand geben soll, der von einem Sekretariat und einem Treuhänder verwaltet wird. Der Treuhänder sollte vorübergehend die Weltbank sein. Erst im Jahr 2008 im polnischen Poznan wurden die wichtigsten Dokumente festgelegt und entschieden, dass der Fonds so schnell wie möglich agieren soll.
Der Fonds soll konkrete Projekte zur Anpassung an den Klimawandel fördern, wobei die Projekte von den jeweiligen Ländern getragen werden müssen und ihnen ein gemein-samer Finanzierungsmechanismus zugrunde liegt. Dieser ist klar getrennt von anderen Finanzierungsquellen und die Projekte sollen durch eine sogenannte „learning by doing"- Annäherung durchgeführt werden.[112] Es wird hervorgehoben, dass Strategien zur Armutsreduzierung und nationale Anpassungsprogramme (NAPAs) mit einbezogen werden sollen. Außerdem soll es ein unabhängiges Monitoring- und Evaluierungssystem geben.[113]
Entscheidungen über die Vergabe der Hilfsgelder sollen von den Staaten in einem transparenten Verfahren nach der Ein-Staat-eine-Stimme-Regelung getroffen werden.

Eine der wichtigsten und fortschrittlichsten Mechanismen des Fonds ist, dass sich die Entwicklungsländer, die betroffen sind, direkt an den Fond wenden können, so dass ein schnelles Eingreifen und Reagieren ermöglicht wird. Die Tatsache, dass sich die Einnahmen des Fonds aus dem Emissionsrechtehandel direkt speisen, macht den Mechanismus unabhängig von einzelnen Geldgebern. Auf der anderen Seite reichen die sich hieraus ergebenden Zahlungen bei Weitem nicht aus.[114] Berechnungen zufolge beinhaltet hiernach der Fonds im Jahr 2012 500 Mio. US Dollar. Der Bedarf liegt konservativen Schätzungen zufolge bei 50 Mrd. US Dollar im Jahr.

UNFCCC Verhandlungen in Kopenhagen

In dem Verhandlungspapier zur Klimanachfolgekonferenz in Kopenhagen im Dezember 2009 wird auf den 46 Seiten, die sich um Anpassungsfragen drehen, die Agrobiodiversität nicht erwähnt. Es wird allerdings in einem Alternativformulierungsvorschlag der ärmsten Länder (LDC) erbeten, dass Länder, die besonders unter den Folgen des Klimawandels zu leiden haben, von solchen Patentgebühren freigesprochen werden sollten, die sich auf Technologien beziehen, die für die Anpassung und Minderung des Klimawandels notwenig sind:

> [Alternative zu § 188, Option 3]189. [Option 3]
> [[LDCs] *Countries vulnerable to the adverse effects of climate change should be exempted from patent protection of climate-related technologies for adaptation and mitigation, as required for capacity-building and development needs. [Genetic resources, including germplasms of plant and animal species and varieties that are essential for adaptation in agriculture, shall not be patented by multinational or any other corporations*."[115]

Dieser vorsichtige Formulierungsvorschlag zeigt, dass es nicht unrealistisch ist zu glauben, dass auch mit den Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zur Sicherung der Welternährung und Reduzierung der Hungernden einmal mehr privatwirtschaftliche Interessen verfolgt werden. Umso vorsichtiger müssen Anpassungsprojekte und auch andere Entwicklungsprojekte daraufhin überprüft werden, ob sie auch auf lange Sicht den Zielgruppen helfen.

112 *Vereinte Nationen, 2009c.*
113 *Ebd.*
114 *Die bisherigen Eingaben aus den Zertifikaten betragen 18,3 Mio. US-Dollar.*
115 *Vereinte Nationen, 2009a.*

6 Andere Wege der Anpassung

Im folgenden Kapitel werden alternative Möglichkeiten der Anpassung an den Klimawandel aufgezeigt. Das Bauernnetzwerk MASIPAG auf den Philippinen ist ein besonders gutes Beispiel dafür, wie Anpassung durch nachhaltige Methoden der Landwirtschaft und Nutzung der Agrobiodiversität geschehen kann, ohne dass ursprünglich als „Projektziel" der Klimaschutz im Vordergrund stand.
Im Anschluss werden andere Projekte zum Vergleich (Kap. 6.2.1.) und in Bezug auf die Übertragbarkeit dieses Projektes (6.2.2.) untersucht.

6.1 Das Bauernnetzwerk MASIPAG auf den Philippinen

Das Bauernnetzwerk MASIPAG befindet sich auf den Philippinen. Von der Milliarde hungernder Menschen weltweit leben 2/3 in Reis produzierenden Ländern, die meisten von ihnen in Indien und China. Aber auch auf den Philippinen ist der Anteil der Bevölkerung, die hungern oder von Hunger bedroht sind, erheblich. Die Philippinen haben die höchste Rate an Menschen in der südostasiatischen Region, die von weniger als 1 US $ pro Tag leben (14,6 Prozent)[116]. Der Anteil der unterernährten Kinder zwischen 0-5 Jahren liegt bei 24,6 Prozent.[117] Dazu kommt, dass die Philippinen seit einigen Jahren deutliche Auswirkungen des Klimawandels zu spüren bekommen haben.

6.1.1 Politische Hintergründe und die Entwicklung der philippinischen Landwirtschaft

Um die Entstehung der Bauernorganisation MASIPAG besser zu verstehen, ist es sinnvoll, sich die Entwicklung der philippinischen Landwirtschaft vor Augen zu führen. Die Landwirtschaft und Fischerei machen zusammen einen Anteil von 18,26 Prozent des Bruttoinlandsproduktes aus.[118] 70 Prozent der Beschäftigten arbeiten in der Landwirtschaft. 41 Prozent der Landesfläche werden seit 1987 für Ackerbau genutzt, davon fällt fast ein Drittel auf den Reisanbau. Reis ist das wichtigste Lebensmittel in der Region. Die meisten Menschen im ostasiatischen Raum beziehen 40 Prozent ihrer Kalorienzufuhr aus Reis.[119]

Die Philippinen haben sich seit ihrem Beitritt zur WTO von einem Nettoexporteur der Landwirtschaft zu einem Nettoimporteur gewandelt.[120] Was Reis betrifft, so mussten die Philippinen allerdings die meiste Zeit Reis importieren. Die Reismenge, die Pro-Kopf zur Verfügung steht, ist in den Jahren 2005-2007 von 93 auf 126 kg/Jahr gestiegen.[121] Trotzdem müssen die Philippinen 79 Prozent des Reises importieren.[122] Dies geschieht hauptsächlich aus Vietnam und Thailand.

In den 20er Jahren lag der Ertrag von Reis bei 1t pro ha. 1960 war der Durchschnittsertrag nur unwesentlich gestiegen. Die Philippinen mussten auch damals Reis importieren, um den Bedarf des Landes zu decken. Die 50er und 60er Jahre waren von Unruhen unter den philippinischen Bauern geprägt. Die Erträge waren zu gering, was in erster Linie auf eine extrem ungerechte Landverteilung zurückzuführen war.
Zunächst wurde auch von Seiten einzelner Berater der Vorgängerbehörde der heutigen Behörde der Vereinigten Staaten für internationale Entwicklung (USAID) geraten, eine echte und schnelle Umverteilung des Landes vorzunehmen, da wenige Menschen den größten Teil des Landes unter sich aufteilten. Die herrschende Klasse der Großgrundbesitzer wollte von

116 *Asian Development Bank, 2005.*
117 *UNDP, 2009.*
118 *FAO, 2008.*
119 *IRRI 2009b.*
120 *World Resources Institute, 2003.*
121 *FAO 2008.*
122 *World Resources Institute, 2003.*

einer Umverteilung nichts wissen und so entschieden die USA, sich mehr auf die Bekämpfung der Aufständischen zu konzentrieren und keine Landreform durchzuführen. Es wurde eine Politik gefahren, die erlaubte, möglichst wenig an den bestehenden Eigentumsverhältnissen zu ändern und trotzdem dem Unmut der Landbevölkerung entgegen zu treten. Da die Bauern nicht mehr Land bekamen, sollten sie auf dem, was sie hatten, größere Erträge erzielen können. Um dieses Problem zu lösen, wurde mit Unterstützung der Rockefeller und der Ford Foundation, der USAID und transnationaler Agroindustrieunternehmen 1962 das Internationale Reisforschungsinstitut (IRRI) gegründet.

Mithilfe des IRRI wurde ein Reisprogramm lanciert, in dem aus einer taiwanesischen und einer indonesischen Reissorte durch Kreuzung der Inzuchtlinien der Hybridwunderreis IR8 geschaffen wurde.
1966 wurde der Privatsektor in Beschaffung und Verteilung von Saatgut einbezogen. Zu Beginn des Jahres 1968 wurde der Nationale Saatgut-Verband AG gegründet. Es wurde eine Ertragssteigerung von 1 t/ha auf 5,5 t/ha durch Einsatz des neuen Hybridreises versprochen. Trotzdem erreichten die Bäuerinnen und Bauern, die landesweit die Hochertragssorten zu 50 Prozent anbauten, nur einen Ertrag von 2,2 t/ha.

Die geringe Ertragssteigerung hatte zweierlei Gründe: Zum einen wurden die Bäuerinnen und Bauern nicht ausreichend darüber informiert, dass sie den maximalen Ertrag nur mit entsprechendem Input von Pestiziden und Düngemitteln erreichen konnten. Außerdem konnten sich die meisten Bäuerinnen und Bauern die teuren Betriebsmittel nicht leisten. So wurde unter dem Diktator Marcos ein Kreditprogramm lanciert, das Kleinbauern die Möglichkeit gab, sehr günstige Kredite in Anspruch zu nehmen, vorausgesetzt, sie nutzten die Technologien der Grünen Revolution. Das Kreditprogramm wurde von vielen wahrgenommen und so wurden die Philippinen 1976 zum Selbstversorger in Sachen Reis und sogar zum Reisexporteur.

Die Zufriedenheit hielt nicht lange an. Es stellte sich heraus, dass die Hochertragssorten wesentlich anfälliger gegenüber Krankheiten und Schädlingen waren. Außerdem nahm ihr Ertrag mit den Generationen ab und spätestens nach drei Erntesaisonen musste neues Saatgut gekauft werden. Früher hatten die Bauern ihr eigenes Saatgut aus der Ernte des vorherigen Jahres zurückbehalten, untereinander getauscht und so die traditionellen Sorten weiterentwickelt. Nun wurde innerhalb kürzester Zeit eine neue Sorte von großen Saatgutunternehmen entwickelt und verkauft. Die Bäuerinnen und Bauern verloren die Kontrolle über ihr Saatgut, sie wurden in die Abhängigkeit von Saatgut- und Agrochemieunternehmen gedrängt. Ihr eigenes traditionelles Saatgut war nicht mehr zugänglich und das Wissen um seinen Einsatz verschwand nach und nach. Stattdessen wurden Hochertragssorten gekauft.

Düngemittelpolitik

Die veränderte Anbauweise führte zur Auslaugung der Böden. Man meinte, mit mineralischen Düngemitteln allein den Nährstoffanteil ausgleichen zu können und verzichtete auf Brachezeiten und Bodenregeneration. Stattdessen wurde Harnstoff eingesetzt, was zu einem Mangel an Zink und Schwefel im Reis und somit in der Nahrungsaufnahme führte.[123]
Trotz solcher und anderer Erkenntnisse gab die Weltbank die Empfehlung heraus, den Harnstoffeinsatz zu verdoppeln. Vor der Grünen Revolution gab es auf den Philippinen keinen Markt für Düngemittel. Im Jahr 1952 bekamen die Philippinen 9,6 Mio. US-Dollar Hilfsgelder für die Landwirtschaft, wovon 4,2 Mio. US-Dollar lediglich für die Verteilung von Düngemitteln verwendet wurde. Als ein Jahr später die gesamten landwirtschaftlichen Hilfsgelder auf 7,2 Mio. US-Dollar gekürzt wurden, stiegen die Hilfsgelder für Düngemittel auf 4,5 Mio. US-Dollar. Diese „Hilfsgelder“ machten sich für die USA bezahlt. Der Import von Düngemitteln stieg in weniger als 10 Jahren von 71.964 auf 213.047 Tonnen.[124]

123 *Bello, 1982.*
124 *Pelegrina, 1995.*

Ähnlich sah es bei den Pestiziden aus. Vor der Grünen Revolution gab es so gut wie keinen Markt für Pestizide auf den Philippinen. Seit dem Masagana-99-Programm, dem philippinischen Kreditprogramm zur Förderung der Technologien der Grünen Revolution, wurden die traditionellen Methoden zur Schädlingsbekämpfung wie z.B. das Jäten ersetzt durch den Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln. Auf dem neuen Pestizidmarkt herrschten die ausländischen Niederlassungen großer Pestizidhersteller wie Bayer, Shell und Planter Products AG. Sie waren es auch, die Geld für das IRRI und für die Entwicklung von Hochertragssorten spendeten.[125]

Soziale Veränderungen durch den Einsatz von Hochertragssorten

Es hat sich gezeigt, dass die Grüne Revolution mit einer Veränderung der Arbeitssituation einherging. Das System der gegenseitigen nachbarschaftlichen Hilfe (*bayanihan)* wurde nicht mehr angewandt, stattdessen wurden Lohnarbeiter angeheuert. Außerdem veränderte der Einsatz der neuen kurzstängeligen Sorten auch den Einsatz des Werkzeuges. Statt des kleinen Erntemessers wurde nun die Sichel zur Ernte eingesetzt, welche für die Frauen schwerer zu handhaben war. Frauen wurden seither weniger bei der Erntearbeit eingesetzt und verloren somit eine wichtige Einnahmequelle.

Auswirkungen auf die Umwelt und die Reissortenvielfalt

Wo früher eine Vielfalt von 3.000 bekannten Reissorten angebaut wurde, wachsen jetzt auf 80 Prozent der Reisanbauflächen in den Tiefebenen nur noch 5 Sorten, die alle aus der Hochertragssorte IR8 hervorgegangen sind. Ein plötzlicher Befall durch einen Schädling könnte die gesamte Reisproduktion gefährden, wie dies in den 60er Jahren mit dem Tungro-Befall geschah.[126]
Es ist nicht einfach die Wirkungen langsamer Pestizidvergiftungen zu dokumentieren. Sie äußern sich zumeist in Erkrankungen der Atemwege, Epilepsie, Gehirntumor und Schlaganfall. Festgestellt wurde eine hohe Übereinstimmung zwischen dem Anstieg der Sterblichkeitsrate und den Spritzzeiten. Mittlerweile wird auch vom IRRI die Ansicht vertreten, dass der routinemäßige Einsatz von Pestiziden in der Reisproduktion mehr Nachteile als Vorteile hat. Seit einigen Jahren wird eine Technik des Integrated Pest Management (IPM) propagiert, die eine Mischung darstellt zwischen biologischen, chemischen und mechanischen Methoden. Ziel ist es, Pestizide nur anzuwenden, wenn diese notwendigerweise angewendet werden müssen. Das IRRI gibt mittlerweile zu, dass Pestizide gesundheits- und umweltschädigende Wirkungen haben.[127]

Soziale Auswirkungen der Grünen Revolution auf den Philippinen

Die Philippinen mussten trotz der Grünen Revolution wieder beginnen, Reis zu importieren, um ihre Bevölkerung ausreichend zu versorgen. Die Einführung der Hochertragssorten und der Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln haben hieran nicht viel geändert. Zwar wurden die Philippen für einige Jahre (von 1976-80) Reisexporteur, doch hat man sich seit dem Beitritt zur WTO im Jahre 1995 und der Unterzeichnung des Agreement of Agriculture mehr auf Gemüse und Obst spezialisiert, das als teure Exportware (wie z.B. Spargel) höhere Preise erzielt. Leider haben die Kleinbauern hiervon nicht profitiert. Vielmehr hat die Exportorientierung zu einer Förderung von Großgrundbesitz und der Konzentration von Land geführt, nicht aber dazu, dass die große Masse der philippinischen Kleinbauern auf dem Welthandel konkurrieren kann. Mittlerweile sind die Philippinen neben Singapur das Land mit den niedrigsten Zollbarrieren in der ganzen südostasiatischen Region.

125 *Pelegrina, 1995.*

126 *Der Anbau dieser Hochertragssorten war eine ideale Bedingung für die Vermehrung von Viren übertragenden Vektoren. Der Tugro-Virus wird von Heuschrecken übertragen und führt zu Kümmerwuchs, gelblicher Verfärbung der Blätter und einer reduzierten Bestockung. Tungro ist die wirtschaftlich bedeutendste Viruskrankheit. Durch Tungrobefall können hohe Ertragsverluste bis hin zum Totalverlust entstehen, wenn der Reis sehr früh infiziert wird.*

127 *IRRI, 2009c.*

Ein großer Teil der Bäuerinnen und Bauern auf den Philippinen wurde durch die Kreditprogramme in eine Schuldenfalle getrieben. Sie machten sich abhängig von dem Ankauf der Hochertragssorten, die nicht mehr ihre eigenen waren. Sie mussten Pestizide und Düngemittel kaufen, dessen Preise mit wachsendem Bedarf unaufhaltsam stiegen, und sie mussten teilweise sogar ihr weniges Land verkaufen, um ihre Schulden bezahlen zu können. Dies alles passierte trotz steigender Ernteerträge. Schließlich lag das Einkommen vieler bäuerlicher Familien nach Abzug aller Kosten unter dem damaligen gesetzlichen Mindestlohn von 2,50 US $ pro Kopf und Tag und es liegt unter dem geschätzten Lebenshaltungskosten einer sechsköpfigen Familie.[128]
Seit den Handelsliberalisierungen hat sich die Armut auf den Philippinen trotz steigenden Wirtschaftswachstums verschlimmert. Familieneinkommen haben sich nicht der Inflation angepasst und das Ergebnis der letzten Untersuchungen über familiäre Einkommen und Ausgaben von 2006 zeigen, dass das reale Einkommen der ärmsten 4/5 der Familien seit dem Jahre 2000 um bis zu 13 Prozent gesunken sind.[129]
Aus denselben Gründen konnten Filipinos im Jahr 2008 14 Prozent weniger für Bildung ausgeben als im Jahre 1998. In 2008 wurde von Seiten des Staates 27,5 Prozent weniger für Gesundheit ausgegeben als 1997.[130]

Gescheiterte Landreform

Das Gesetz zur philippinischen Landreform gibt es schon seit über 20 Jahren. Die Regierung gibt an, 80 Prozent des angesetzten Zieles (die Verteilung von 8,06 Mio. ha) bereits erreicht zu haben. Dabei wird nicht veröffentlicht, dass in vielen Fällen die Großgrundbesitzer alles dafür tun, eine Rückübereignung durchzusetzen. Manchmal erreichen sie dies auf dubiosen juristischen Wegen. So wird beispielsweise Agrarland in Weideland umfunktioniert, nur um es nicht der Agrarrefom zu überlassen.[131] Jeder Zweite, der im Zuge der Landreform Land übertragen bekommen hat, ist gezwungen sein Land zu verpachten oder wieder zu verkaufen, weil er keine weitere Unterstützung bekommt.

Die Reiskrise und die Politik des IRRI

Seit Dezember 2007 hat sich der Weltmarktpreis für Reis, insbesondere der des beliebten für den Export genutzten Thaireises, verdreifacht, was mit einer Verknappung der Reisproduktion einhergeht. Dies hat nicht nur auf die Bevölkerung der Philippinen gravierende Auswirkungen. Auf den Philippinen deckt die Bevölkerung 50 Prozent ihres Kalorienbedarfs durch Reis. Als reisimportierendes Land sind die Philippinen besonders betroffen und das paradoxerweise, obwohl das Internationale Reis Forschungsinstitut (IRRI) gerade in los Baños, nicht unweit von der Hauptstadt Manila seit einem halben Jahrhundert seinen Sitz hat. Reis ist ein Lebensmittel, was schon aus kulturellen Gründen in Südostasien nicht einfach ersetzt werden kann. Das IRRI führt bestimmte Gründe an, warum der Reispreis so extrem gestiegen ist:[132]

128 *Pelegrina, 1995.*
129 *IBON, 2009a.*
130 *Ebd.*
131 *IBON, 2009b.*
132 *IRRI, 2009b.*

- Zu geringe Steigerung der Reiserträge in den letzten 10-15 Jahren, Reiserträge wachsen nur zu 1 Prozent im Jahr, wohingegen die Weltbevölkerung um 2 Prozent jährlich steigt.
- Zum einen werden die Reisimporte aus Indien und Vietnam, aber auch Thailand und China zurückgefahren, weil die Länder versuchen, zunächst ihre eigene Bevölkerung zu versorgen.
- In den 90er Jahren fiel der Reispreis enorm, so dass fälschlicherweise geschlossen wurde, dass die Erträge ausreichend waren.
- Es gibt wenige Möglichkeiten, die Anbauflächen von Reis noch auszuweiten.
- Steigende Nachfrage von Getreide durch Wirtschaftswachstum in Indien und China, allerdings nicht nur als Nahrungsmittel, sondern auch als Futtermittel und zunehmend auch als Agrartreibstoff und Bioenergiequelle.
- Durch den steigenden Ölpreis, wird die Düngemittelproduktion teurer.

Diese Analyse des IRRI ist recht umfassend. Leider wird nicht hinterfragt, ob die Grüne Revolution mit ihrer Sortenkonzentration und dem hohen Input die richtige Strategie war. Stattdessen wird als Begründung herangezogen, dass noch größere Anstrengungen in der industriellen Züchtung unternommen werden müssen, die eine noch höhere Produktion ermöglichen. Außerdem wird dazu aufgerufen, bessere Bewässerungssysteme zu nutzen. Ein Hinweis, der für die meisten Kleinbauern an der Realität vorbei geht, da sie sich künstliche Bewässerung nicht leisten können.
Zwar erklärt das IRRI, dass der Reispreis auch aufgrund des Einsatzes von Düngemitteln und künstlicher Bewässerung gestiegen ist, zieht hieraus aber nicht den Schluss, dass weniger Input ratsamer wäre. Ganz im Gegenteil dazu wird vielmehr darauf abgezielt, die Produktivität pro Hektar zu erhöhen. Dies soll mithilfe einer zweiten Grünen Revolution erfolgen, die auf noch bessere Hochertragssorten setzt. Schließlich weist das IRRI darauf hin, dass Nahrungsmittelhilfen weiterhin notwendig sein dürften.[133]

In der obigen Aufzählung der Gründe für die Reiskrise werden viele wichtige Punkte erwähnt, auf die in der vom IRRI vorgeschlagenen Lösungsstrategie überhaupt nicht Bezug genommen wird. So könnte man den Punkt, dass Länder wie Indien und Vietnam ihren Reis zurückhalten, dahingehend interpretieren, dass es sinnvoll ist, sich nicht von Reisimporten abhängig zu machen, sondern zu versuchen, weitestgehend für den lokalen Markt oder sogar für die eigene Versorgung zu produzieren. Diese Einsicht müsste sich nicht nur auf Reis, sondern auch auf andere Anbaufrüchte beziehen.
Ebenso wird trotz der Tatsache, dass Düngemitteleinsatz eng mit dem Ölpreis verbunden ist, nicht die Möglichkeit gesehen, sich weitestgehend von Düngemitteln unabhängig zu machen, zumindest von solchen, die unter hohem Aufwand an fossiler Energie hergestellt werden. Ganz im Gegenteil wird auf eine noch höhere Technologisierung des Anbaus gesetzt (bessere Bewässerungsmethoden, bessere Hochertragssorten).
Auch bezüglich Energiepflanzen, wo eine wachsende Flächenkonkurrenz angemahnt wird, wird keineswegs der Hinweis gegeben, dass der Anbau von Energiepflanzen in Zeiten von Lebensmittelknappheit beschränkt werden sollte.

Weder von der Politik noch von Seiten der Forschung sieht es danach aus, dass sich in nächster Zeit etwas an der Situation der Filipinos ändern wird. Daher ist es ermutigend, dass es immer wieder Menschen gibt, die nicht darauf warten, dass sich etwas verändert, sondern selbst handeln.

133 *IRRI, 2009.*

6.1.2 Die Entstehung eines Netzwerkes und die Verwirklichung einer Idee

Neben der überwiegenden Anzahl an Bauern, die mit Hochertragssorten ihr Glück suchen und auch den klimatischen Herausforderungen entgegentreten wollen, gibt es mittlerweile einige, die einen anderen Weg beschreiten. Einige haben sich zusammengeschlossen, wie die Landwirte des Bauernnetzwerks MASIPAG, andere wirtschaften für sich oder finden andere Formen des Zusammenschlusses. Als positives Beispiel soll hier exemplarisch die Vorgehensweise von MASIPAG aufgezeigt werden.
Dank der jüngsten Veröffentlichung einer Untersuchung von *Lorenz Bachmann, Elizabeth Cruzada* und *Sarah Wright* über nachhaltige Landwirtschaft und das Bauernetzwerkes MASIPAG [134], die auf Grundlage einer Wirkungsevaluierung von Misereor und MASIPAG entstanden ist[135], kann in dieser Studie auf aktuelle Ergebnisse im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit und Stärkung der Kleinbäuerinnen und Kleinbauern in den Philippinen zurückgegriffen werden. Im Folgenden wird bei der Zusammenfassung der Ergebnisse dem Referenzjahr 2000 die Ergebnisse des Untersuchungsjahres 2007 gegenübergestellt.

Das MASIPAG Netzwerk ist ein Zusammenschluss von Kleinbäuerinnen und Kleinbauern auf den Philippinen, dem über 35.000 Bauernfamilien angehören. Es erstreckt sich über die drei Hauptregionen der Philippinen: Luzon, Visayas und Mindanao. MASIPAG heißt übersetzt soviel wie Partnerschaft von Bauern und Wissenschaftlern für Entwicklung.
Das Netzwerk hat sich auf der internationalen BIGAS[136] Reiskonferenz gegründet, die ins Leben gerufen wurde, um über die negativen Auswirkungen der Grünen Revolution und der Einführung der Hochertragssorten zu sprechen.[137]

Eine Reihe von Landwirten hatte begriffen, dass die neuen Abhängigkeiten durch die Einführung der Hochertragssorten und der damit verbundene Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln ihnen mehr Nachteile als Vorteile gebracht haben. Auf dieser Konferenz wurde die Idee geboren, wieder nachhaltige Landwirtschaft zu betreiben und wieder auf eigenes weiterentwickeltes Saatgut zu setzen. So wurden bereits auf der Konferenz von den anwesenden Bauern die ersten 47 Reissorten gespendet.

Diese 47 Sorten waren der Grundstein für ein Reservoir von mittlerweile an die 2000 Reissorten, wovon etwa 1000 traditionelle Reissorten und etwa 1000 Neuzüchtungen darstellen. Diese Neuzüchtungen sind eher so etwas wie Züchtungslinien und sie sind keineswegs 100 Prozent homogen. Für Landwirte bei uns, die beispielsweise für den Einsatz von Erntemaschinen eine einheitliche Halmgröße benötigen, mag Homogenität noch eher eine entscheidende Größe sein. Für MASIPAG-Bauern, die alles mit der Hand ernten, ist dagegen die Unterschiedlichkeit innerhalb dieser Sorten eher ein Vorteil. Denn so können sie die ertragreichsten und die am besten ans Klima angepassten Pflanzen unter ihnen heraussuchen.

MASIPAG lebt von seinen 672 Mitgliedsorganisationen (People´s Organizations – PO). Das heißt, dass meist bestehende Dorfgemeinschaften eine *People´s Organization* gründen, die dann Mitgliedsorganisation bei MASIPAG ist.

Die Selektion des Saatguts ist ein Grundpfeiler des MASIPAG Netzwerkes. Jede *People´s Organizatio*n, die Mitgliedsorganisation von MASIPAG werden will, bekommt eine gewisse Auswahl an Reissorten, die sie für mindestens drei Jahre zum Beispiel auf einer Versuchsfarm anbauen muss, um die lokal angepassten Sorten für den eigenen Anbau auszuwählen. Mitglieder erfahrener POs unterstützen sie beim Selektieren der Reissorten. Einige Gruppen behalten diese Versuchsfarm auch später bei, andere schließen sich mit anderen POs

134 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*
135 *MASIPAG Long-Term Impact Evaluation – Farmer-led Sustainable Agriculture in the Philippines. The outcome of more that 20 years of partnership by MISEREOR, Dez. 2008, Dr. Lorenz Bachmann.*
136 *Bahanggunian ng mga Isyu hinggil sa Bigas – Conference on Rice issue*
137 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*

bezüglich der Züchtungsarbeit zusammen. Heute hat jede dritte PO eine eigene Versuchsfarm. Eine der wichtigsten Fähigkeiten, die jede Bäuerin und jeder Bauer hier lernt, ist die genaue Beobachtung der Reislinien. Wie entwickeln sich welche Sorten und welche unterschiedliche Beschaffenheit innerhalb der Linien hat die einzelne individuelle Pflanze? Gibt sie vielleicht mehr Ertrag als die anderen, ist sie vielleicht stressresistenter gegenüber unvorhergesehenen Wetterereignissen? So kann durch reine Selektion eine Verbesserung der Ernte um jährlich 1-2 Prozent erreicht werden.[138]
MASIPAG-Züchter lernen die Natur zu beobachten und mit Geduld und Aufmerksamkeit ihr Saatgut zu verbessern. Die 15 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die mit MASIPAG zusammen arbeiten, haben hier nur eine untergeordnete Rolle. Sie helfen nicht generell bei der Neuzüchtung der Linien, sondern kommen nur hin und wieder zu den Versuchsfeldern, wenn konkrete wissenschaftliche Fragen bestehen. In den meisten Fällen lernen die Bauern jedoch, sich selbst zu helfen. Sie lernen die Grundregeln der Kreuzungs- und Selektionszüchtung von anderen Bauern, die schon mehr Erfahrungen haben. Und sie lernen, ein Selbstbewusstsein zu entwickeln, an das viele seit Einführung der Grünen Revolution nicht mehr geglaubt haben. Eine MASIPAG-Bäuerin sagte in diesem Zusammenhang:

„As a rice breeder, I am able to fulfil my role as a farmer – being God´s co-creator and a steward of His creation. I am thankful that with this I am able to do something against the patenting of genes from poor communities."[139]

Immer wieder wird behauptet, dass die nach einigen Jahren sinkenden Erträge trotz Einzug der Grünen Revolution damit zusammenhängen, dass die Bauern in den Entwicklungsländern nicht wissen, wie sie mit der neuen Technologie umzugehen haben. Die MASIPAG-Bauern haben bewiesen, dass es nicht an ihrem Verständnis mangelt. Mangeln tut es den MASIPAG-Bauern an blindem Vertrauen gegenüber Heilsversprechen, die sich als Irrtum herausgestellt haben. MASIPAG-Bauern beobachten kritisch die Forschung des IRRI und akzeptieren nicht patentierte Wundersorten, die für viel Geld verkauft werden. Dieses Selbstverständnis ist es auch, welches diese Bauern davor bewahren kann, in Zukunft zu schnell auf einseitige technische Lösungen von außen zu setzen.

6.1.3 Formen des sozialen Zusammenhalts und unabhängige Saatgutzüchtung

Ziel des Netzwerks ist es von vorneherein gewesen, sich aus der Abhängigkeit von Saatgut- und Agrochemieunternehmen zu lösen, indem auf den Einsatz von synthetischen Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln und auf den Einsatz von kommerziellen Hochertragssorten verzichtet wird. Auf diese Weise können die Ausgaben der Landwirte niedrig gehalten sowie Gesundheit und Umwelt geschont werden.
Wer sich dem Netzwerk anschließen möchte, begibt sich in eine Zeit der Umstellung, in der er oder sie meist zusammen in einer Gemeinschaft Grundsätze über biologische Landwirtschaft lernt und sich dazu bereit erklärt, keine Pestizide oder synthetische Düngemittel zu verwenden. Im Gegenzug bekommen die neuen Mitglieder MASIPAG-Sorten und das Wissen und die Unterstützung der Gemeinschaft.
Überhaupt ist die gegenseitige Unterstützung und das soziale Engagement ein wichtiges Prinzip der MASIPAG-Bauern. Ein MASIPAG-Bauer hat es einmal folgendermaßen ausgedrückt:

"Even if one is practicing a full organic system with MASIPAG seeds, if he has no concern for other farmers and society, then he cannot be considered a true MASIPAG farmer."[140]

138 *Interview mit L. Bachmann am 14.5.2009.*
139 *„Als Reiszüchterin bin ich in der Lage meine Rolle als Bäuerin auszufüllen, quasi als Assistentin Gottes und als Verwalterin seiner Schöpfung. Ich bin dankbar, dass ich damit etwas gegen die Patentierung von Genen tun kann, die auf die Züchtungsarbeit armer Gemeinschaften zurückzuführen ist." Lydia Macaya, eine MASIPAG-Züchterin.*
140 *„Auch wenn ein Landwirt komplett biologisch wirtschaftet und MASIPAG-Saatgut verwendet, wenn er sich nicht um andere Bauern und gesellschaftliche Belange schert, dann kann er nicht als richtiger MASIPAG Bauer angesehen werden.*

So lebt das Netzwerk auch von der gegenseitigen Unterstützung und Weiterbildung ihrer Mitglieder. Saatgut wird auf dezentralen Versuchshöfen beobachtet und selektiert. Freiwillige Mitglieder arbeiten auf etwa 200 Versuchsfeldern an der Weiterentwicklung der Sorten. Sie erhalten Unterstützung von Wissenschaftlern, werden aber in erster Linie geschult, selbst aufmerksam zu sein und Sorten einzuschätzen. Durch die eigene Entwicklung der Sorten machen sich die Landwirte unabhängig von der Saatgutindustrie und können das Wissen über ihre Sorten weitergeben. Wichtig ist dem MASIPAG-Netzwerk eine basisdemokratische Orientierung. Nicht die Wissenschaftler benutzen das Wissen der Landwirte für ihre Forschung, sondern ihre Unterstützung soll alleine einem verbesserten Lebensstandard der Landwirte zugute kommen. Entscheidungen, die alle betreffen, werden auf der Mitgliederebene getroffen, ansonsten entscheidet jede *People´s Organization* für sich.[141]

Das Netzwerk strebt die Nahrungssicherung und weitestgehende Selbstversorgung seiner Mitglieder an. In Trainings- und Weiterbildungsprogrammen wird zunächst auf Selbstversorgung und erst dann auf Vermarktung gesetzt. Es wird daher geraten, sich immer mehr von typischen Exportprodukten zu lösen (wie beispielsweise Ölpalmen und Ananas), und stattdessen Früchte anzubauen, die der eigenen Ernährung dienen. Dies ist jedoch ein weiter Weg und im Zweifelsfall, müssen zunächst Schulden bezahlt werden, bevor für die Eigenversorgung gewirtschaftet wird. Der Weg sich von potentiellen Schulden für Betriebsmittel frei zu machen, ist demnach auch der Weg zu einer bessere Selbstversorgung.

Vielfalt als Absicherung

Durch die Schwerpunktsetzung auf die eigene Versorgung steht auch die Vielfalt hoch im Kurs. Zum einen wird auf eine Vielfalt innerhalb der Art, also beispielsweise auf unterschiedliche Reissorten gesetzt. Die Erfahrung mit dem katastrophalen Jahr 1998, in dem die Schwarze Reiswanze einen großen Teil der Ernte der MASIPAG-Bauern vernichtet hat, brachte die Erkenntnis, dass es wichtig ist, Reissorten zu pflanzen, die zu unterschiedlichen Zeiten reifen. Mittlerweile pflanzt ein MASIPAG-Bauer durchschnittlich 4,8 verschiedene Reissorten an, wohingegen ein konventioneller Landwirt lediglich 1,6 verschieden Sorten anpflanzt. Außerdem werden zum Schutz vor der Schwarzen Reiswanze die Felder geflutet, damit die Schädlinge dazu gezwungen werden, auf die oberen Teile der Reispflanzen zu klettern, wo sie dann abgesammelt werden.

Zum anderen setzen die MASIPAG-Bauern auf unterschiedliche Anbaufrüchte, um einer Abhängigkeit von einem Anbauprodukt vorzubeugen und verschiedene Nährstoffe für die Lebensmittelversorgung zu ernten. Die Vielfalt der Früchte senkt auch die Risikoanfälligkeit der Bäuerinnen und Bauern gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Obstbäume, Bambus und Kokospalmen halten den Wind ab und schützen vor Erosion. Wurzelfrüchte sind nahrhaft und sehr wetterbeständig, weil sie nicht so leicht durch starke Regenfälle zerstört werden können. [142]

Außerdem versuchen MASIPAG-Bauern ihre Betriebe auch durch Viehhaltung zu diversifizieren. Die Haltung von wenigen Ziegen und Hühnern bedeutet eine Absicherung bei plötzlich notwendigen Ausgaben (Krankenhausaufenthalt für ein Familienmitglied o.ä.). Im Übrigen reichert Fleisch den Speiseplan an und der Tierdung kann dem Boden zugeführt werden. Natürlich ist die Anschaffung von Tieren eine Frage des Geldes und nicht in jeder Situation möglich. In Fällen, in denen die Familie komplette Ernteausfälle durch Überschwemmungen oder ähnliches hatte, hilft die Gemeinschaft zumindest vorrübergehend mit ein paar Hühnern aus. Sie wirken wie Bargeld: Die Küken können teils behalten, teils auf dem Markt verkauft werden. Hier zeigt sich, dass wichtiger als bloße Anbautechniken eine funktionierende Gemeinschaft ist, die sich miteinander solidarisch zeigt.

141 *Interview mit C. Medina (nationaler Koordinator von MASIPAG) am 20.3.2009 in Berlin.*
142 *Ebd.*

6.1.4 Das Geheimnis von weniger Input, höherer Nahrungsqualität und mehr Einkommen

Auf die Frage, welche Vorteile ihnen bezüglich Ernährungssicherheit seit der Mitgliedschaft im Netzwerk am wichtigsten sind, antworteten die meisten MASIPAG-Bauern: Geringere Kosten, damit verbunden mehr Einkommen und eine höhere Sicherheit bezüglich des Zugangs zur täglichen Nahrung, ein besserer Geschmack der Lebensmittel und eine bessere Gesundheit.[143]

Bezüglich des Zugangs zu Nahrung empfanden laut der MASIPAG-Evaluierung 88 Prozent der MASIPAG-Bäuerinnen und Bauern ihre Ernährungssituation als sicherer als im Referenzjahr 2000, wohingegen nur 44 Prozent der konventionellen Landwirte ihre Ernährungssituation als sicherer im Vergleich zum Jahr 2000 empfanden. 18 Prozent der konventionellen Landwirte empfanden ihre Ernährungssituation als schlechter, wohingegen nur 2 Prozent der Bauern von MASIPAG eine Verschlechterung ihrer Ernährungssituation bemerkten.[144]

Auch bezüglich der Aspekte weniger Abhängigkeit sowie Kontrolle über die eigene Produktion schneiden MASIPAG-Bauern besser ab als ihre konventionellen Kollegen. Sie haben weder Ausgaben für Saatgut noch sind sie abhängig von steigenden Pestizid- und Düngemittelpreisen. Sie schaffen in der Gemeinschaft ihre eigenen Sorten und erlangen das Wissen, diese weiterzuentwickeln. Synthetische Pestizide und Düngemittel benötigen sie nicht. Außerdem sind sie weniger abhängig von Lebensmittelpreisen auf dem Markt, weil sie den Großteil ihrer Lebensmittel selbst produzieren.

MASIPAG-Farmer berichten, dass sie vor der Mitgliedschaft im Netzwerk 3-4 Monate im Jahr ohne Arbeit waren. Sie hatten kein Einkommen und demzufolge unzureichend Nahrung für sich und ihre Familie. Seit sie dem Netzwerk beigetreten sind, haben sie nicht nur genügend Lebensmittel, um sich selbst zu ernähren, sondern sie haben sogar Überschüsse, die sie für schlechte Zeiten einlagern können. Außerdem bauen sie Heilpflanzen an, um sich selbst mit Medizin zu versorgen. Was darüber hinaus noch übrig bleibt, kann auf den lokalen Märkten verkauft werden.[145] Ein MASIPAG-Bauer erklärt, wo die Prioritäten liegen:

„Now we ensure food security of the household. Food first, before selling in the market. The family first, before money. We prioritise diversity, because that is our source of food for every day, instead of planting the whole farm to a single crop such as rice. Before MASIPAG, we used to prioritise cash, for paying debts. Now we prioritise food."[146]

Weniger Input, höhere Qualität der Nahrungsmittel

Eines von drei Kindern in den Entwicklungsländern leidet unter Mangelernährung, wobei 70 Prozent der mangelernährten Kinder in Asien leben. Die Auswirkungen von Mangelernährung sind vielschichtig, von konkreten Krankheitserscheinungen bis zur allgemeinen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit. Eine Herabsetzung der Leistungsfähigkeit führt zu einer größeren Verwundbarkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Somit ist der Kampf gegen Mangelernährung gleichzeitig ein Weg der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels.

Bezüglich der Qualität der Nahrungsmittel sind MASIPAG-Bauern in doppelter Hinsicht

143 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*
144 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*
145 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*
146 *Eddie Panes, MASIPAG-Bauer: „Jetzt sichern wir die Ernährung unseres Haushalts. Zunächst bekommen wir Nahrung, bevor wir sie auf dem Markt verkaufen. Statt eine einzige Frucht wie Reis für den Markt anzubauen, setzen wir auf Diversität. Denn das ist die Grundlage unserer täglichen Ernährung. Vor MASIPAG haben wir Bargeld bevorzugt, um unsere Schulden zu bezahlen. Jetzt bevorzugen wir Nahrung."*

besser dran als konventionelle Bauern: Sie haben eine erhöhte Chance alle lebenswichtigen Nährstoffe zu sich zu nehmen, da sie eine größere Vielfalt an Nahrungsmitteln zu sich nehmen als konventionelle Landwirte. Außerdem sind ihre Nahrungsmittel nicht rückstandsbelastet.

Wo ein konventioneller Bauer nur 30 verschiedene Früchte anbaut, die evtl. nicht alle dem eigenen Konsum dienen, so baut ein MASIPAG-Bauer durchschnittlich 45 verschiedene Früchte an. Außerdem ist die Vielfalt bezüglich Fisch- und Fleischkonsum höher.

Verbesserung der Ernährung in Prozent:

Nahrungsmittel	Konventionelle Bauern	MASIPAG Bauern
Gemüse	34	68
Medizinische Pflanzen	22	60
Obst	40	55
Eiweißreiche Grundnahrungsmittel	15	55
Fisch	26	45
Eier	17	42
Fleisch	16	40

Tabelle nach Bachmann/Cruzada/Wright.

Ein weiterer Qualitätsaspekt der Lebensmittel neben der Vielfalt ist der, dass es sich um pestizidfreie Lebensmittel handelt, die nicht rückstandsbelastet sind. Auch auf den Philippinen sind Pestizide zugelassen, die in der EU aus gesundheitlichen Gründen nicht zugelassen sind.[147] Außerdem werden in vielen Entwicklungsländern Pestizide ohne jegliche Schutzvorkehrungen angewendet. Dies führt zu erheblichen gesundheitlichen Schädigungen. Biobauern, die dazu noch in einem Gebiet Bio-Landwirtschaft betreiben, wo das gesamte Dorf keine Pestizide einsetzt, leben gesünder.

In der MASIPAG-Evaluierungbezeichnete der größte Teil der MASIPAG-Bauern ihren gesundheitlichen Zustand als wesentlich besser als in 2000. In der Vergleichsgruppe der konventionellen Bauern empfanden nur 32 Prozent eine Verbesserung zu 2000, der größere Teil dagegen sah keine Verbesserung (56 Prozent).

Vergleichbare Ernte, mehr Einkommen

Das wahrscheinlich wichtigste Ergebnis der MASIPAG-Evaluierung ist Folgendes: Das Nettoeinkommen der MASIPAG-Bauern ist sogar höher als das Einkommen der konventionellen Landwirte. Während das Einkommen der konventionellen Bauern nach Abzug der Produktionskosten nur 30.819 Pesos im Jahr bei vergleichbarer Hektargröße betrug, lag das Einkommen der MASIPAG-Bauern von MASIPAG bei 36.093 Pesos. Bezüglich der Entwicklung über die letzten sieben Jahre hinweg ließ sich feststellen, dass 74 Prozent der MASIPAG-Bauern eine Verbesserung ihres Einkommens gegenüber 2000 verzeichnen konnten, während nur 31 Prozent der konventionellen Bauern dies für sich bestätigen konnten und 68 Prozent eine Stagnation oder sogar eine Verschlechterung festgestellt haben.[148]

147 *Pestizid Aktions-Netzwerk Deutschland, 2003.*
148 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*

Das Nettoeinkommen wird errechnet aus dem Bruttoeinkommen abzüglich der Produktionskosten. Obwohl die MASIPAG-Bauern ohne synthetische Düngemittel, chemische Pestizide und Hochertragssorten auskommen, sind ihre Reiserträge pro Hektar in etwa vergleichbar mit denen der konventionellen Bauern. Dies liegt in der jahrelangen Züchtungsarbeit der MASIPAG-Bauern und ihrer schonenden Bodenbearbeitung begründet. Dieser herausragenden Tatsache ist es auch zu verdanken, dass abzüglich der Produktionskosten, die bei den MASIPAG-Bauern wesentlich geringer sind, MASIPAG-Bauern unterm Strich mehr Einnahmen haben.

Produktionsausgaben in Pesos:

Produktionsausgaben	**Konventionelle Bauern**	**MASIPAG Bauern**
Saatgut, Düngemittel, Pestizide	10453	1119
Bewässerungsgebühren	455	252
Pachtgebühren Land	1529	981
Abschreibung	4	3
Angestellte	5861	5291
Rückzahlung von Langzeitschulden	2982	2567
Andere Ausgaben	1618	1650
Ausgaben insgesamt	22902	11863

Tabelle nach Bachmann/Cruzada/Wright.

In Anbetracht der Tatsache, dass es sich bei den MASIPAG-Sorten nicht um „Experten-Züchtung“ handelt, aber die gleichen Erträge erreicht werden, stimmt nachdenklich. Bei der Untersuchung über längere Zeit konnte festgestellt werden, dass der Ertrag bei konventioneller Landwirtschaft stetig zurückgeht, wohingegen der Ertrag bei Bio-Bauern, die Selektion des Saatguts praktizieren, stetig leicht ansteigt.[149] Der wichtige Aspekt der Fortbildung und des gegenseitigen Trainings unter MASIPAG-Bauern in Sachen Züchtung, Selektion und Bodenbearbeitung steigert nicht nur stetig den Ertrag, sondern weckt auch das Selbstbewusstsein und das Interesse, eine umweltangepasste und unabhängige Landwirtschaft zu betreiben. Die Trainingseinheiten haben außerdem den Effekt ein Stärkegefühl durch gemeinsam zu bewältigende Herausforderungen zu erleben. Diese sozialen Aspekte sind in der Arbeit von MASIPAG nicht zu unterschätzen.

Ein weiterer entscheidender Faktor, der die Ernährungssituation der MASIPAG-Bauern verbessert und sie weitestgehend *ernährungssouverän* werden lässt, ist der Konsum der eigenen biologisch produzierten Erzeugnisse. Während konventionelle marktorientierte Landwirte vielerlei Lebensmittel selbst auf dem Markt dazukaufen müssen, reicht für MASIPAG-Bauern die Vielfalt ihrer eigenen landwirtschaftlichen Produktion (Viehhaltung, Nahrungs- und Heilpflanzen) in einem wesentlich größeren Maße aus. Dies ist ein Faktor, der all zu häufig in ökonomischen Analysen übersehen wird und keine Beachtung findet. Gerade bei geringen Einkommensverhältnissen ist jedoch dieser Faktor ein entscheidender, um den Lebensstandard zu heben und Abhängigkeiten zu reduzieren.[150]

149 Ebd.
150 Ebd.

In der nachfolgenden Tabelle wird den Produkten, die von der Familie selbst produziert und verbraucht werden, ein Wert zugeordnet, der dem entspricht, was dafür auf dem lokalen Markt bezahlt werden müsste.

Wert der selbst produzierten und verbrauchten Produkte in Pesos:

Verbrauchte Produkte:	Konventionelle Bauern	MASIPAG Bauern
Reis	12222	14506
Saatgut	662	1221
Früchte	439	1158
Gemüse	3638	5218
Tierbestand	1261	1572
Geflügel	1502	2095
Futter	1395	2372
Verarbeitete Produkte	203	515
Mais	458	1338
Kräuter	88	325
Feuerholz	3079	3836
Organischer Dünger	58	1402
Andere	258	405
Insgesamt:	**24096**	**33842**

Tabelle nach Bachmann/Cruzada/Wright.

Die Einbeziehung dieses Faktors ergibt erst ein vollständiges Bild, das den Einkommensvorteil der MASIPAG-Bauern verdeutlicht: So haben MASIPAG-Bauern im nationalen Durchschnitt ein Nettoeinkommen, eingerechnet dem eigenen Lebensunterhalt, das bei 69.935 Pesos im Jahr liegt. Konventionelle Landwirte haben hingegen lediglich ein Einkommen, eingerechnet der Lebenserhaltungskosten, von 54.915 Pesos im Jahr. Damit haben MASIPAG -Bauern durchschnittlich ein 27 Prozent höheres Einkommen als die konventionellen Bauern. Besonders deutlich zeigt sich dieses Ergebnis, wenn man jeweils nur das ärmste Drittel der Referenzgruppen heranzieht: Hier liegt das Einkommen der MASIPAG-Bauern 1,5 mal so hoch wie das Einkommen der konventionellen Bauern.[151]

Da alle Referenzpersonen zu den Kleinbauern zählen, die nicht mehr als 1,5 ha besitzen und ein verhältnismäßig kleines Einkommen haben, ist jede noch so geringe Abweichung des Nettoeinkommens wichtig für die Gesamtlebenssituation der Familien. Schon geringe Einkommenseinbußen können eine notwendige medizinische Behandlung oder die einfachste schulische Ausbildung für die Kinder unmöglich machen.

Das Ergebnis zeigt klar, dass die Einkommenssituation bei den MASIPAG-Bauern deutlich besser ist als bei konventionellen Landwirten. Eine Landwirtschaft ohne die zusätzlichen Kosten von Saatgut, Düngemittel und Pestiziden erlaubt niedrigere Produktionskosten, schafft dadurch ein höheres Nettoeinkommen und einen höheren Lebensstandard verbunden mit einer qualitativ besseren und unabhängigen Nahrungsversorgung.

151 Ebd.

6.1.5 Klimaangepasste und Menschen angepasste Landwirtschaft

Obwohl das Netzwerk MASIPAG nicht als Klimaanpassungsprojekt initiiert wurde, sondern Anpassung an sich verändernde klimatische Bedingungen als zusätzliche Herausforderung verstanden wurde, ist MASIPAG in Sachen Klimaanpassung ein beispielhaft. Inwiefern es dem Netzwerk gelingt, sich für heutige und zukünftige Anpassung zu wappnen, wird in diesem Kapitel behandelt. Im nächsten Kapitel wird die Übertragbarkeit dieses Ansatzes auf andere Entwicklungsländer geprüft.
Klimawandel wird ohne Frage - wie bereits beschrieben - das Leben der Menschen auf diesem Planeten auch insbesondere bezüglich ihrer Nahrungsmittelproduktion beeinflussen. Das IRRI schätzt, dass pro Grad Temperaturanstieg mindestens 10 Prozent weniger Reis geerntet werden kann.[152]
Trotz allem wird das Thema Klimawandel nicht allein die Lebensmittelproduktion der Zukunft beherrschen. Auch weiterhin werden andere Umweltthemen - teilweise im Zusammenspiel mit dem Klimawandel - unsere Ernährungssituation bestimmen. Deshalb können wir die Erkenntnisse, die wir bezüglich industrieller Landwirtschaft gesammelt haben, nicht außer Acht lassen. Denn jede tiefgreifende Gefährdung von Ökosystemen und länger anhaltende Bodenschädigung wird sich auf lange Sicht rächen und Auswirkungen auf den Anbau von Nahrungspflanzen zeigen.

Klimawandel auf den Philippinen

Auf den Philippinen werden verschiedene Auswirkungen des Klimawandels beobachtet: Trockene Perioden, die sich zu Dürren ausweiten, und unvorhergesehener Regenfall, Taifune, die in der Stärke, Dauer und Häufigkeit zunehmen, Überflutungen von Binnengewässern, aber auch von Küstengewässern, die eine Versalzung und Abtragung landwirtschaftlicher Böden zur Folge haben und sturmartige Winde, die die Ernte zerstören und in Häufigkeit und Stärke zunehmen.
Besonders die Unvorhersehbarkeit von Wetterereignissen und unnatürlich langanhaltende Regenzeiten machen den Bauern auf den Philippinen zu schaffen.[153]

Ein MASIPAG-Bauer berichtet: „Es gibt viele Veränderungen [bezüglich des Klimas] – anders als vorher. In den frühen 80ern war das Klima noch normal. Jedes Jahr hatten wir zwei Jahreszeiten – eine trockenen und eine feuchte – aber nun ist es unvorhersehbar...“[154]

Im November 2004 gab es in Laguna Luz östlich von Manila so starke Regenfälle und Überschwemmungen, dass 1.500 Menschen starben. Im Februar/März 2008 waren die Überschwemmungen in Iloilo so stark, dass bis heute 900 Menschen vermisst werden. Überflutungen der Felder haben dort, wo sie stattfanden, 25-100 Prozent Ernteausfälle verursacht. Auch im Oktober 2009 gab es wieder Überschwemmungen, die mehrere Hundert Tote forderten.
Darüber hinaus gab es jährlich durchschnittlich 20 Taifune, die in 8 bis 9 Fällen zu Landverlust geführt haben.[155] Neben den Todesopfern haben die Philippinen aber vor allem mit unvorhersehbaren Wetterereignissen und Veränderungen der Niederschläge zu kämpfen. Verlängerte Regenfälle haben nach Einschätzung der MASIPAG-Bauern zu einer Ernteeinbuße von 25 Prozent geführt. Dazu kommt, dass sich der Monsun in den letzten Jahren plötzlich um 2 Monate nach hinten verschoben hat und damit in einigen Gebieten der Philippinen einen großen Teil der Ernte zerstörte.[156] Insbesondere im Norden und auf den mittleren Inseln der Philippinen haben sich die Niederschläge in den letzten Jahren stark verändert. Dagegen besteht das größte Risiko für starke Temperaturerhöhungen insbesondere in Mindanao, dem

152 *Ho, 2005.*
153 *IPCC, 2007i.*
154 *Bachmann, Cruzada, Wright, 2009.*
155 *IPCC, 2007i.*
156 *Interview mit C. Medina (nationaler Koordinator von MASIPAG) am 20.3.2009 in Berlin.*

Süden des Landes. Die Beobachtungen der MASIPAG-Bauern werden vom 4. IPCC-Bericht bestätigt.[157]

Reduktionsmaßnahmen durch nachhaltige Landwirtschaft

Weiterhin stellt sich die Frage, inwiefern biologische Landwirtschaft, wie sie von den Mitgliedern des MASIPAG-Netzwerkes betrieben wird, weniger THG-Emission hervorruft. Offensichtlich ist, dass in der industriellen high-input Landwirtschaft eine wesentlich höhere Menge an fossiler Energie benötigt wird als in der biologischen Landwirtschaft. Es werden nicht nur die Felder weniger oder gar nicht mit schweren Maschinen befahren, weil die Spritzungen und das Aufbringen von synthetischen Düngemitteln wegfallen. Stattdessem wird mit organischem Dünger gearbeitet. Auch die Industrie rund um die Erzeugung und Forschung an Hochertragssorten entfällt.
Eine Untersuchung zu dem fossilen Verbrauch für den Anbau eines Hektar Mais in der konventionellen Landwirtschaft ergibt, dass dies 1.000 l fossilen Brennstoff benötigt.[158] (*Weitere Möglichkeiten durch ökologische Landwirtschaft THG-Emissionen zu mindern, wurde in Kapitel 2.2 dargestellt).*

Nachhaltige Landwirtschaft als Anpassungsmaßnahme
an das Klima und Anpassungsmaßnahme an den Menschen

Laut IPCC-Bericht sind die wichtigsten Wege der Anpassung an den Klimawandel, die Reduktion der Verwundbarkeit betroffener Bevölkerungsgruppen und ihre Widerstandskraft gegenüber den Auswirkungen klimatischer Veränderungen und extremer Wetterereignisse[159] Es kommt zum einen auf die technische Form der Anpassung und auf ihre Realisierungsmöglichkeit an, aber in vielleicht noch größerem Maße kommt es auch auf die Stärkung der politischen Strukturen an, die betroffenen Bevölkerungsgruppen ein Mitspracherecht und einen Austausch über Anpassungswege ermöglichen.
Das Bauernnetzwerk MASIPAG bietet für beides die notwendige Infrastruktur. MASIPAG ist es gelungen, innerhalb seines über 20 jährigen Bestehens das Wissen um Pflanzenzüchtung und Saatguterhaltung weiträumig weiterzugeben. Mit diesem Wissen hat sich die genetische Vielfalt des Saatgutes selbst diversifiziert und durch das Leben und Arbeiten in kleinen Gemeinschaften, die zu einem größeren Ganzen Zugang und Einfluss haben, hat sich eine Kultur des Respekts und der Anerkennung entwickelt, die Selbstvertrauen und eine realen Entwicklung ermöglichen.

Wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, haben MASIPAG-Bauern ein höheres Einkommen aufgrund geringerer Ausgaben als ihre konventionellen Kollegen mit vergleichbaren Landgrößen. Sie haben einen höheren Lebensstandard und eine bessere Gesundheitssituation. Außerdem sind sie in einem viel geringeren Maße abhängig von Weltmarktprodukten wie synthetischen Düngemitteln, die stark an den Erdölpreis gebunden sind. All dies macht sie weniger verletzbar und gibt ihnen Freiräume, sich überhaupt mit der Zukunft zu beschäftigen: Sei es die Schulausbildung ihrer Kinder oder die Veränderung des Klimas.

Unabhängig von jüngeren klimatischen Veränderungen haben die MASIPAG-Bauern aus Gründen der Unabhängigkeit und aus Anpassungsnotwendigkeiten heraus, welche die Umwelt schon immer vorgegeben hat, auf Diversität des Anbaus gesetzt. Daher mussten die Bauern von MASIPAG in den letzten Jahren aufgrund der verstärkten Klimadiskussion auch nicht komplett umdenken. Agrobiodiversität ist der Ausgangspunkt des Konzepts des Bauernnetzwerkes und gleichzeitig stellt sich heraus, dass sie die Antwort darauf ist, welche Anpassungsstrategie in Hinblick auf unvorhersehbare Wetterereignisse die auf Dauer erfolgreichste sein wird:

157 *IPCC, 2007i.*
158 *Pimentel et al.,1995.*
159 *IPCC, 2007a.*

Die Vielfalt der Sorten ermöglicht unterschiedliche Aussaat- und Erntezeiten und erreicht, dass einige Sorten noch vor möglichen großen Regenfällen und Taifunen geerntet werden oder andere wiederum so unreif sind, dass ein Taifun sie nicht in dem Ausmaße beschädigen kann wie bei voller Fruchtreife. Andere Sorten wiederum sind weniger anfällig bezüglich einer unvorhersehbaren Verschiebung des Beginns der Regenzeit. Auch hier macht es Sinn auf verschiedene Sorten zu setzen. Ein MASIPAG-Bauer berichtet, dass er die Erfahrung gemacht hat, dass kurzhalmige Pflanzen mit kräftigem Stängel eine bessere Widerstandskraft gegen Winde aufweisen als langhalmiger Reis. Dagegen seien mittel- und langhalmige Reispflanzen wiederum besser gegen Überflutungen gewappnet.

Die MASIPAG-Bauern setzen auch auf die Diversität innerhalb der Sorten. Ihre genetisch sortenreinen Linien ermöglichen eine ständige Anpassung und Ertragssteigerung durch Beobachtung und Selektion. Dies kann nur dort erfolgreich sein, wo Bauern die Zeichen lesen können. Netzwerke wie MASIPAG mit ihrem farmer-to-farmer Wissensaustausch ermöglichen überhaupt erst im großen Maßstab diese Art der Züchtung.

Letztlich senkt die Diversität verschiedener Anbaufrüchte ergänzt durch Viehhaltung auch die Krisenanfälligkeit der kleinbäuerlichen Betriebe. So sind Wurzelfrüchte geschützter bei starkem Sturm und Baumfrüchte aufgrund ihrer höheren Lage widerstandsfähiger bei Überflutungen. Darüberhinaus sind Bäume in der Lage ein Mikroklima zu erzeugen, dass bei längeren Trockenzeiten Wind- und Sonnenschatten bildet. Letztlich kommt es auch vor, dass bei einer bestimmten Überflutungsdauer keine Agrarfrüchte mehr gerettet werden können, sondern nur noch die Hühner auf dem Dach überleben. Wer da keinerlei Viehbestand hat, hätte alles verloren.[160]

Neben der Diversifizierung im Anbau hat der Zusammenschluss in einem Netzwerk wie MASIPAG noch andere Vorteile. Dadurch, dass die Mitglieder über das ganze Land verteilt leben und Versuchsfarmen dezentral in verschiedenen Gebieten liegen, ist die Gefahr gering, dass alle Versuchsfarmen gleichzeitig durch Unwetter zerstört werden. Sorten könne also jederzeit wiedererworben und zu einem späteren Zeitpunkt nach der eigenen Vermehrung wieder zurückgegeben werden. Überhaupt stehen MASIPAG-Mitglieder füreinander ein: Wer alles durch Überschwemmungen verloren hat, dem wird von den übrigen Mitglieder durch ein kleines Startkapital von einigen Hühnern ausgeholfen. Später können die Hühner in Form von Küken „zurückgezahlt“ werden.[161] In Ländern, in denen keine Versicherungen für Ernteausfälle zur Verfügung stehen, ist die Solidarität innerhalb eines Netzwerks von großer Bedeutung.
Das was sich auf der Ebene des Anbaus als Anpassungsstrategie bewährt hat, findet sein Pendant in der sozialen Struktur eines Netzwerkes wie MASIPAG. Es wird nicht von oben herab entschieden, was in einer schwierigen Situation getan wird, sondern die Mitglieder entscheiden gemeinsam. Die Biodiversität der Sorten und Arten kann nur dadurch befördert werden, dass viele Bauern in unterschiedlichen Regionen züchten und anbauen. Ein Versuchsfeld alleine könnte dies nicht bewerkstelligen. Ebenso sieht es mit dem Wissen aus. Es wird zusammengetragen und geteilt und kann sich damit – ähnlich wie dies bei Saatgut der Fall ist – in seinem Reichtum vermehren. Wenige Dinge werden mehr, wenn man sie teilt: Dazu gehören ohne Frage Saatgut und Wissen.

160 *Interview mit C. Medina (nationaler Koordinator von MASIPAG) am 20.3.2009 in Berlin.*
161 *Ebd.*

Fazit bezüglich des Bauernnetzwerks MASIPAG:

Das Netzwerk MASIPAG ist in vielerlei Hinsicht das lebendige Beispiel des Konzepts der *Ernährungssouveränität* auf den lokalen Kontext bezogen, was schon seit vielen Jahren als solches von Nichtregierungsorganisationen[162] benannt und seit einigen Jahren auch in staatlichen und überstaatlichen Stellen vorsichtig umschrieben wird. Zumindest haben einige Aspekte der Ernährungssouveränität mittlerweile auch Eingang in die offizielle Definition von Ernährungssicherheit der FAO gefunden:
„Ernährungssicherheit ist danach eine Situation die besteht, wenn alle Menschen zu jeder Zeit physischen, sozialen und wirtschaftlichen Zugang zu ausreichender, sicherer und nahrhafter Nahrung haben und dies ihren Bedürfnissen und Vorlieben entspricht, so dass sie ein aktives und gesundes Leben führen können.“[163] Diese Definition ist insofern eine Erweiterung der ursprünglichen Definition von Ernährungssicherheit, als dass nun auch die Qualität der Nahrung und die kulturellen Bedürfnisse eine Rolle spielen. Ernährungssouvernänität geht allerdings noch einen Schritt weiter und betont die Wichtigkeit des Rechts auf die eigene Produktion von Lebensmitteln und dem Zugang von Land, Saatgut und Wasser sowie dem Recht Kontrolle über die eigene Produktion zu behalten.

MASIPAG beweist, dass es möglich ist, zumindest auf lokaler Ebene Ernährungssouveränität zu leben. Das Netzwerk strebt durch seine eigenständige Züchtungsleistung, der Betonung auf Agrobiodiversität auf allen Ebenen und durch seine ökologische Anbaumethode folgende Aspekte der Ernährungssouveränität an: Zugang zu Nahrung, Qualität der Nahrung, weniger Abhängigkeit (Zugang zu Produktionsmöglichkeiten, Minimierung der Risiken) und die Kontrolle über die Produktion. Die Wirkungsstudie von MASIPAG legt dar, dass die MASIPAG-Bauern bezüglich all dieser Aspekte besser abschneiden als ihre konventionell produzierenden Kollegen. Die Förderung der Agrobiodiversität ist hierbei ein Mittel der Verbesserung der Erträge und der Risikominimierung. Gleichzeitig ist es auch eine Versicherung den Auswirkungen von unvorhersehbaren Klimaveränderungen entgegen zu wirken und damit die auf Dauer beste Anpassungsstrategie auch für spätere Generationen.

Das Beispiel MASIPAG zeigt, dass Anpassungsstrategien nicht als solche initiiert werden müssen, um wirksam zu sein. Eine Strategie kann auch dann „hochmodern“ sein, wenn sie schon seit Jahrtausenden angewendet wird.

6.2 Übertragbarkeit und ähnliche Beispiele

Um herauszufinden, ob das positive Ergebnisse des Beispiels MASIPAG auf den Philippinen auch auf andere Entwicklungsländer überragbar ist, werden im Folgenden drei Projekte in Bangladesh vorgestellt. Zwei dieser Projekte wurden von MISEREOR initiiert, um u.a. genau die Übertragbarkeit der Kriterien, auf denen das Funktionieren des MASIPAG-Netzwerks beruht, auf andere Länder zu prüfen. Ein weiteres Projekt der FAO soll dem Ansatz von MASIPAG gegenübergestellt werden.

Bangladesh ist ein Land, in dem schon heute die Hälfte der Bevölkerung unter der Armutsgrenze (2122 kcal/Tag) leben und sogar ein Drittel der Bevölkerung unter der unteren Armutsgrenze (1805 kcal/Tag). Bangladesh ist aufgrund seiner geographischen Lage stark abhängig von klimatischen Bedingungen. Das Land im Flussdelta zwischen Ganges, Brahmaputra und Meghna ist ein landwirtschaftlich stark genutztes Gebiet. 63 Prozent der Bevölkerung leben von der Landwirtschaft.

162 *Windfuhr, 2005.*
163 *FAO, 2007.*

6.2.1 FAO-Projekt in Bangladesh "Community based Adaptation in Action"

Das Projekt der FAO konzentriert sich auf ein Gebiet im Nordwesten des Landes, das durch den Klimawandel stark von Dürre betroffen ist. Mit Dürre ist hier nicht das gänzliche Ausbleiben von Regen, sondern eher das nicht rechtzeitige Eintreffen des Monsunregens gemeint, auf den zunehmend weniger Verlass ist. Dies hat insbesondere Auswirkungen auf die Ernte von Reis, der auf 80 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Flächen angebaut wird. Auch der Anbau von Jute, dem wichtigsten Produkte für den Verkauf außer Landes, ist durch die zunehmende Trockenheit und den unregelmäßig eintreffenden Monsun gefährdet.

Dürren in der Zeit von März bis April verhindern die rechtzeitige Vorbereitung des Bodens für die Aussaat von *aman*-Reis, dessen Ernte mit der Monsunzeit zusammenfällt. Ausbleibender Regen zwischen Mai und Juni kann die Keimlinge von *aman*-Reis, *aus*-Reis[164] und Jute zerstören. Dürre in der Zeit von September bis Oktober wiederum kann die Aussaat von Hülsenfrüchten und Kartoffeln gefährden.

In den letzten Jahrzehnten sind zunehmende Dürren der Grund für den Verlust von großen Teilen der Ernte gewesen. Dabei sind Dürren teilweise für mehr Ernteverluste zuständig als Überflutungen, für die Bangladesh eigentlich bekannt ist. In den Jahren 1994 und 1995 waren 72 Prozent der Haushalte gezwungen, ihr Land zu verpachten oder gar zu verkaufen, weil sie aufgrund von Dürren ihre Schulden nicht bezahlen konnten.

Das 2005 von der Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO) initiierte Projekt in Bangladesh „Community based Adaptation in Action" macht Hoffnung, dass im Zuge der Klimaanpassung auch auf Ebene der Vereinten Nationen positive Vorbilder geschaffen werden. Leider schwindet die Begeisterung bei näherem Hinsehen teilweise. Zwar sind noch immer einige Aspekte von dem enthalten, was als partizipativ gelten kann. So gibt es Gremien auf lokaler Ebene, die aus den Gemeinden vor Ort rekrutiert sind und schließlich sind es die Landwirte selbst, die über die Auswahl der konkret angewendeten Anpassungsmaßnahmen entscheiden. Doch ist dies eher eine Selbstverständlichkeit als etwas, was man besonders hervorheben müsste. Es finden sich auch andere gut gemeinte partizipative Ansätze in dem FAO-Projekt. Allerdings wirken diese Aspekte im Vergleich zu dem von Bauern geführten Ansatz des Netzwerks MASIPAG aufgesetzt und ein wenig hölzern. Trotz allem zeichnet sich im vorliegenden Projekt die Einsicht ab, dass Anpassung ohne Respekt gegenüber den bereits getroffenen Maßnahmen der seit vielen Jahren unter den Auswirkungen des Klimawandels leidenden Bevölkerung nicht möglich ist.[165]

<u>Ziele und Anknüpfungspunkte des FAO-Projektes</u>

Die drei Hauptziele des Projektes sind:
- Übersetzung allgemeiner Klimaszenarien in spezifische Auswirkungen auf die Landwirtschaft vor Ort
- Anpassung der Einkommensmöglichkeiten innerhalb und außerhalb des Agrarsektors unter Einbeziehung der Gemeinden vor Ort
- Verbesserung der Vorhersehbarkeit klimatischer Veränderungen

Die Anknüpfungspunkte des Projektes bestehen darin, dass zunächst Verständnis in der Bevölkerung dafür entwickelt werden soll, dass der Klimawandel Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion hat und ein Handeln erfordert, das aktiv Einkommensmöglichkeiten verbessert. Dabei sollen bisher erfolgte Anpassungsmaßnahmen und traditionelles Wissen berücksichtigt werden und darüber hinaus aber vor allem die Verbindung zwischen der Forschung und der praktischen Landwirtschaft hergestellt werden. Hier heißt es allerdings

164 *Reis, der während der Trockenzeit angebaut wird.*
165 *FAO, 2008b.*

nicht, dass auf gegenseitiges Lernen Wert gelegt wird, sondern dass das traditionelle Wissen erst durch die Einbindung in die Forschung und Wissenschaft an Wert gewinnt.[166] Hauptakteure des FAO-Projektes sind das Bangladesh Agriculture Research Institute (BARI) und das Bangladesh Rice Research Institute (BRRI).
Eine weitere Verbesserung soll darin bestehen, dass die Bauern vor Ort lernen sollen, nicht von Tag zu Tag auf die Katastrophen zu reagieren, sondern Langzeitvorsorge zu betreiben. Inwiefern dies einfach auch in den Gegebenheiten und Möglichkeiten der Kleinbauern vor Ort begründet liegt, wird nicht weiter nachgegangen.
Als eine große Schwachstelle der bisherigen Reaktionen der Bevölkerung auf den Klimawandel wird angesehen, dass die Mehrheit der Bauern aufgrund der unvorhersehbaren Wetterereignisse und der unklaren Ernteerträge es nicht wagten, innovativere Technologien und mehr Input einzusetzen. Dies schmälere nach Ansicht der FAO ihre Möglichkeiten.

Tatsächlich zeigt sich gerade hier die gegensätzliche Herangehensweise der Anpassung zur Verbesserung der Lebensstandards zwischen dem FAO-Projekt und dem MASIPAG-Netzwerk: Das MASIPAG-Netzwerk setzt bewusst auf wenig Input, auf eine Minimierung der Kosten und eine Minimierung des Risikos. Hiermit scheinen sie im Ergebnis gut zu fahren (*siehe Kapitel 6.1.4. und 6.1.5*). Es ist fraglich, ob gerade in einer Gesellschaft wie der ländlichen Bevölkerung von Bangladesh es angezeigter ist, ein höheres Risiko zu fahren, indem auf mehr landwirtschaftlichen Input gesetzt wird, wenn es doch zunächst ums Überleben geht.
Ein weiterer Ausgangspunkt des FAO-Projektes besteht in der Annahme, dass sich Klimavorhersagen in Zukunft verbessern und zum Ausgangspunkt für strategische Entscheidungen der Bauern gemacht werden können. Doch muss man hierzu anfügen, dass gerade auf lokaler Ebene genaue Vorhersagen schwer und über einen langen Zeitraum bisher nicht konkret zu bestimmen sind. Wann sich dies verbessern wird, ist nicht abzusehen. Auf eine bloße Verschiebung des Monsuns wäre es weniger problematisch zu reagieren als auf stark variierende Veränderungen. Es ist kaum anzunehmen, dass sich in den nächsten Jahrzehnten die Klimavorhersagen lokal so gut präzisieren lassen, dass sich der Landwirt vor Ort auf ein regelmäßiges Eintreten und eine bestimmte Dauer des Monsuns verlassen kann.

Durchführung und partizipative Elemente

Zunächst soll die bestehende Situation untersucht und künftige Risiken berechnet werden. Anpassungsmaßnahmen, die ohne Zweifel bereits existieren, sollen untersucht und verbessert werden. Neue Anpassungsstrategien sollen mit Hilfe der nationalen Forschungsinstitute entwickelt und schließlich durch Kontaktaufnahme mit den Landwirten vor Ort eingeführt und auf ihre ökonomische Durchsetzbarkeit überprüft werden.

Die überprüften Strategien werden schließlich von technischen Arbeitsgruppen, die vom nationalen Umweltministerium angeleitet werden, der Bevölkerung vorgestellt. Dies soll mithilfe von ausgewählten Graswurzelorganisationen und Bauernverbänden ermöglicht werden.

Für das Eingreifen von außen wird folgender Konsens vorausgesetzt: Bestehende Anpassungsmaßnahmen müssen verbessert werden. Schließlich dürfen die jeweiligen Gemeinden und Landwirte selbst entscheiden, welche der von den Forschungsinstitutionen entwickelten oder verbesserten Strategien sie wählen. Die Einbeziehung von Graswurzel- und Bauernorganisationen hat laut FAO den Sinn, Bauern zu motivieren, effektiver und organisierter zusammen zu arbeiten.[167]

Alleine schon die Formulierungen lassen erahnen, dass auch dieser Ansatz eher mit Mühe die bereits von der Lokalbevölkerung praktizierten Anpassungsstrategien anerkennt und die Organisationen vor Ort dafür braucht, um die eigenen Ideen besser zu verbreiten. Davon,

166 FAO, 2008b.
167 FAO, 2008b.

dass die Organisationen selbst Strategien aufgrund ihrer bereits seit Jahrzehnten gemachten Erfahrungen entwickeln und die technische Arbeitsgruppe hierbei eher als Vermittler und Moderator fungiert, ist nicht die Rede.
Diversifizierung beschränkt sich auf verschiedene Anbaufrüchte, nicht auf verschiedene Sorten und vor allem nicht alte Landsorten.[168]

Die Liste der angebotenen Anpassungsmaßnahmen sieht folgendermaßen aus:

- Verbesserung des landwirtschaftlichen Managements: Trockenes Aussaatbeet für Reis (mildert die Auswirkungen des verspäteten Monsuns); Kompostierung, Verpflanzungstiefe.
- Verbessertes Wassermanagement: Mini-Wasserauffangbecken; Kanäle; zusätzliche Bewässerung.
- Effizientere Wassernutzung: System der Reisintensivierung; dürreresistente Reissorten.
- Alternative Fruchtarten: Mango, Dattel, Maulbeeren
- Alternative Energieversorgung: Biogasanlagen und Aufforstung.
- Verbesserte Saatgutlagerung
- Gemüseanbau am Haus mit dürreresistentem Gemüse zur Überbrückung der monsunbedingten Hungerphase.

Trotz vieler guter Ansätze wie das trockene Aussaatbeet für Reis, die Mini-Wasserauffangbecken, die bereits schon früher in Bangladesh gebaut wurden und dem Anbau von alternativen Fruchtarten, ist nirgends die Rede von einer Rückbesinnung auf alte Landsorten und die Förderung der Sortenvielfalt als Reaktion auf die unvorhersehbaren Klimaveränderungen. Vielleicht wäre ein Anbau von dem, was Bangladesh als eines der Zentren der biologischen Vielfalt des Reises zu bieten hat, auch eine Risikoversicherung für unvorhersehbare Klimaereignisse. Ein positiver Nebeneffekt der Förderung der Agrobiodiversität wäre, dass dem immer weiter fortschreitenden Verschwinden der Vielfalt des Reises etwas entgegengesetzt würde. [169]

Schließlich umgesetzt wurden tatsächlich die Anpassungsmaßnahmen, die - mit Ausnahme des Anbaus von chinesischen Datteln - bereits unter den schon praktizierten Anpassungsmaßnahmen der Landbevölkerung existierten: Der Bau von Mini-Wasserrückhaltebecken, ein trockenes Aussaatbeet für Reis und Gemüseanbau am Haus, wenn auch mit neuen trockenresistenten Arten.

Das Projekt vermittelt den Eindruck, dass es sich bei dem „Community-based Adaptation in Action“ eher um ein top-down-Mechanismus handelt, der sich bemüht einen partizipativen Anstrich zu haben. Positiv ist allerdings hervorzuheben, dass eine Menge Punkte unter dem Kapitel „Lessons learned“ ein Schritt in die richtige Richtung sind. Hier werden folgende Punkte aufgezählt: Die Stärkung marginalisierter Gruppen, die Einsicht, dass Technologietransfer alleine nicht ausreicht, dass Diversifizierung des Anbaus Not tut, es keine Patentlösungen gibt und dass schließlich nicht das Rad neu erfunden werden muss, da vieles an dem, was an Wissen bereits vorhanden ist, der Anpassung an den Klimawandel dient.

168 *FAO, 2006b.*
169 *Greenpeace Deutschland, 2001.*

6.2.2 Erhöhung und Nutzung von Agrobiodiversität in Bangladesh

Misereor fördert unter anderem zwei lokalen Nichtregierungsorganisationen in Bangladesh: Caritas Bangladesh und Barcik. Beide arbeiten mit der lokalen Bevölkerung in unterschiedlichen Regionen von Bangladesh:
Die Zusammenarbeit zwischen den Organisationen und der lokalen Bevölkerung sollte einen positiven Impuls bekommen, indem die guten Erfahrungen der gegenseitigen Hilfe und Wissensweitergabe desBauernnetzwerk MASIPAG auch hier angewendet werden sollten.

Damit sollte auch Rücksicht darauf genommen werden, dass die lokale Bevölkerung bereits viel Erfahrung im Umgang mit klimatischen Veränderungen und Ernährungsmangel hat und dass sie über Informationen und lokale Methoden verfügt, um sich den Herausforderungen in Zeiten des Klimawandels zu stellen.

Caritas Bangladesh

Noch in den dreißiger Jahren des letzten Jahrhunderts zählte das Landwirtschaftsministerium 18.000 Reissorten in Bangladesh. Diese Zahl ging schon zu Anfang der Grünen Revolution auf etwa 1000 Sorten zurück. Heute werden nur einige Dutzend Reissorten verwendet. Die Grüne Revolution brachte - wie auf den Philippinen und in vielen anderen Ländern - auch in Bangladesh nicht nur einen starken Rückgang der lokalen Sorten und einen Anstieg der Nutzung von Hochertragssorten, sondern auch eine Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit durch den Einsatz von Pestiziden und synthetischen Düngemitteln mit sich. Ähnlich wie auf den Philippinen brachten die Hochertragssorten aber nicht so viel höhere Erträge, dass dadurch die Kleinbauern auf lange Sicht ihre Schulden tilgen konnten. Die Produktionskosten waren einfach zu hoch. Die Folgen sind bekannt: Viele Bauern mussten ihr Land verkaufen und wurden zu abhängigen Lohnarbeitern oder verließen das Land. Die Menschen, die blieben, nicht selten alleinerziehende Frauen, mussten um ihre Ernährungssicherung bangen.

Neben anderen Projekten arbeitet Caritas Bangladesh seit den 90er Jahren mit den ärmsten Gemeinden in Bangladesh, den Adivasi. Bisher hat Carita Bangladesh sich in erster Linie für das Thema der Landrechte zugunsten der Adivasi stark gemacht. Zusammen mit Caritas Bangladesh hat Misereor 2004 einen Workshop veranstaltet, auf dem die guten Resultate des MASIPAG-Netzwerkes in den Philippinen den Gemeindemitgliedern vor Ort vorgestellt wurden. Es wurde entschieden, das Konzept von MASIPAG im Zusammenhang mit der Einführung biologischer Landwirtschaft als Pilotprojekt in der Region Mymensingh auszuprobieren. Ein weiteres Ergebnis des Workshops war, dass die Gemeindemitglieder den Erhalt und die Weiterentwicklung von traditionellen Landsorten als einen wichtigen Weg zur Verbesserung der Lebensverhältnisse der Adivasi nur durch ansahen.[170]

Für Caritas Bangladesh war es eine ganz neue Erfahrung, dass Bauern eine eigene aktive Rolle im Projekt einnahmen. So gingen einige Adivasi-Bauern und Caritas-Mitarbeiter für ein zehn-Tages-Training zu MASIPAG auf die Philippinen, um sich von philippinischen Bauern in Reiszüchtung, Biolandbau, Errichten eines Gen-Pools, integrierten Anbausystemen, organischer Düngung und dem Errichten von Versuchsfeldern für die eigene Züchtung unterrichten zu lassen. Mit diesen Eindrücken haben die Bäuerinnen und Bauern begonnen, teils sogar ohne die Unterstützung von Caritas, einiges auf ihren eigenen Feldern auszuprobieren.

170 *Zwischenbericht von Caritas Bangladesh, 2009, bisher unveröffentlicht.*

Ziel der Reiszüchtung auf den Versuchsfarmen sollte es zunächst sein, Sorten zu züchten, die in der trockenen Zeit des Sommers (Boro) ohne künstliche Bewässerung angebaut werden können. Drei Bäuerinnen und Bauern haben mit der Züchtung auf ihren eigenen Feldern begonnen. Mittlerweile gibt es 51 Versuchsfarmen in 22 Dörfern. Wichtig ist, dass die Versuchsfarmen nicht nur zur Weiterentwicklung und Schaffung neuer Sorten dienten, sondern auch der In-Situ-Erhaltung bestehender Sorten und als Ausbildungsstätte für Bauern, die sich ebenfalls dem Projekt anschließen wollten. Neben dem biologisch angebauten Saatgut in den Versuchsfarmen wurden immer auch Hochertragssorten angebaut, um die Erträge zu vergleichen.

Die Bauern konnten sich aus den Versuchsfarmen passende Sorten für ihr Gebiet aussuchen und haben damit zunächst ein kleines Feld von 10 x 5 m Land bestellt. Wenn sich das Saatgut unter aktiver Bodenbearbeitung und nachhaltigem Anbau auch im Ertrag bewährte, wurde das Feld nach und nach ausgedehnt. So konnten die jeweiligen Bauern selbst beobachten wie sich die Ernte, aber auch das Arbeiten mit der ökologischen Methode anfühlt, und je nach eigenem Bedürfnis umstellen. Keiner sollte überrannt oder gegen seine Überzeugung manipuliert werden. Nach und nach wurden die Landwirte auf diese Art und Weise von konventionellen zu Biolandwirten.

Ein wichtiger Bestandteil des Projekts sind die Feldtage, an denen alle Landwirte der Umgebung eingeladen werden, zu den Versuchsfeldern zu kommen. Hier wird über Erfahrungen diskutiert, Wissen und Saatgut getauscht und die Idee des Farmer-Led-Approach verbreitet.

15 Gemeinden halfen dabei mit, in drei unterschiedlichen agrarökologischen Gebieten lokale Saatgutbanken zu errichten. Die Regel, dass jeder Bauer eine Menge einer Sorte entnimmt und nach der Vermehrung die doppelte Menge des Saatguts wieder zurückspendet, ermöglicht es, dass immer mehr Bauern von den Saatgutbanken profitieren können. Caritas Bangladesh hat beobachtet, dass das freizügige Herausgeben des Saatguts dazu geführt hat, Bauern selbst zu ermutigen, Saatgut unter Verwandten, auf dem Markt und unter Saisonarbeitern verschiedener Regionen zu tauschen. Dies ist vielleicht die beste Art die Agrobiodiversität im ganzen Land zu vergrößern.

Die bisherigen Ergebnisse des Projekts wurden 2008 auf einer internationalen Bauernkonferenz mit Teilnehmern aus Bangladesh, Indien, Nepal und Sri Lanka präsentiert. Eine umfassende Evaluation steht noch aus.

Abschließende Resultate über die Sorten können erst in einigen Jahren erfolgen, da die vier Jahre der bisherigen Projektlaufzeit bisher nur vier Vermehrungsgenerationen hervorgebracht haben, anders als bei dem philippinischen MASIPAG-Sorten, die sich teilweise schon einige Jahrzehnte bewährt haben. Trotzdem kann gesagt werden, dass das Interesse nach einer höheren Vielfalt der Sorten unter den Bauern hoch ist. Sie wissen, dass sie sich nur so gegenüber unvorhersehbaren Wetterereignissen und anderen Einflüssen absichern können. Die Bauern sind außerdem interessiert an ökologischen Anbaumethoden. War es doch das, was ihre Vorfahren vor gar nicht all zu langer Zeit noch selbst praktiziert hatten. Es ist keine komplett neue Technologie aus dem Ausland. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Anstieg der Düngemittel- und Saatgutpreise waren die Bauern froh, hiervon nicht mehr abhängig zu sein. Neue Verschuldungen konnten so umgangen werden. Aber auch die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit brachte für sich gesehen schon bald überzeugende Resultate. Die Bauern sind auch dankbar für die Aufmerksamkeit, die ihnen und ihrem Wissen entgegengebracht wird. Sie und ihr Wissen stehen im Mittelpunkt der Erhaltungs- und Weiterzüchtungstechniken, wo zwar dazu gelernt wurde, wo es aber auch in weiten Teilen auf das traditionelle Wissen der Adivasi ankam.

Schließlich haben die Bauern die Stärkung der Nutzpflanzenvielfalt und die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit schnell als einen wichtigen Bestandteil der Anpassung an das sich deutlich verändernde Klima erkannt.
Als Hemmschuh wird die einseitige Subventionspolitik der Regierung für chemische Landwirtschaft angesehen und das immerzu geschürte Vorurteil, dass biologische Landwirtschaft zwangsläufig zu geringeren Erträgen und damit zu weniger Einkommen führe.[171]

Barcik

Die lokale Nichtregierungsorganisation Barcik ist im Gegensatz zu Caritas Bangladesh eine kleine stark vernetztes Organisation. Sie ist dem Beispiel von MASIPAG gefolgt und hat das MASIPAG-Konzept in den beiden Dörfern *Avaypas* und *Netrakona* vorangebracht und bewirkt, dass auf dem lokalen Markt wieder verstärkt lokale Sorten angeboten werden.
Ähnlich wie Caritas Bangladesh arbeitet Barcik in diesen Dörfern auch schon seit einigen Jahren und hat gute Beziehungen zu lokalen Bauern- und Fischerorganisationen. Auch Barcik wurde in dem Workshop in 2004 das Beispiel MASIPAGs vorgestellt. Schließlich war Barcik schnell überzeugt, so dass sie auch für andere Projekte diese Form der Projektdurchführung übertragen wollen.

Mitarbeiter von Barcik sind teilweise von Haus zu Haus gelaufen, um möglichst viele Menschen der Dörfer zu erreichen. Gerade die Teilnahme von Frauen war anfänglich sehr zurückhaltend, verbesserte sich aber im Laufe des Projektes. In den ersten Sitzungen mit den Gemeindemitgliedern wurde herausgearbeitet, dass auch hier das Bedürfnis besteht, die Vielfalt der Reissorten zu vergrößern. Noch im Jahr 2005 wurden im Durchschnitt nur 2-3 verschiedene Reissorten pro Hof kultiviert, 2007 waren es schon 8-10 Sorten. Insgesamt sind seit der fünfjährigen Laufzeit des Projektes 112 Linien des *Aman*-Reis, 34 Linien des *Aus*-Reises und 14 Linien des *Boro*-Reis hinzugekommen. Durch die Rückbesinnung auf alte Landsorten und die Erhaltung und Weiterentwicklung der Nutzpflanzenvielfalt auch bezüglich anderer Anbaufrüchte wie Gemüse und Ölsaaten wurden zunehmend auch Frauen besser in das Projekt integriert. Sie sind es, die oft am meisten unter Armut und Klimaveränderungen zu leiden haben.
Wie bei MASIPAG und dem Caritas Bangladesh-Projekt steht auch hier die Umstellung auf biologischen Landbau mit Hilfe der gegenseitigen Wissensweitergabe und Hilfe unter Bauern im Vordergrund.

Auch aus diesen von Barcik betreuten Dörfern wurden Vertreter auf die Philippinen entsendet, die dort einen Einblick in die Arbeitsweise von MASIPAG bekamen. Sie haben ihr Wissen an die anderen Bauern des Dorfes weitergegeben. Durch den Austausch der Bauern untereinander, wurden die Landwirte in ihrem Ansehen gestärkt und nahmen aktiv an Beratungsgesprächen mit dem nationalen Reisforschungsinstitut teil. Innerhalb von Bangladesh wurden Kontakte zu anderen Dörfern geknüpft und bisherige Erfahrungen weitergegeben. Auch über Bangladeshs Grenzen hinweg gibt es Kontakte zu anderen Bauernorganisationen, die Anpassungswege an den Klimawandel erarbeiten.

Barcik hat nach den Zerstörungen durch den Wirbelsturm SIDR traditionelle Sorten gesammelt und sie den SIDR-Opfern zur Verfügung gestellt. Somit waren die Opfer nicht mehr abhängig von den Hochertragssorten, die ihnen die Regierung als Ersatz für die alten Sorten aushändigte. Es ist nicht selten, dass nach der Verwüstung durch Wirbelstürme oder andere Extremwetterereignisse eine Vielfalt von traditionellen Sorten ersetzt wird durch wenige Hochertragssorten. Dies stellt eine Gefahr für die Agrobiodiversität dar, weil so Sorten unwiederbringlich verloren gehen.
Neben der Stärkung der Rolle der Frauen, dem gestiegenen Selbstbewusstsein der Kleinbauern und der wachsenden Zahl der genutzten Sorten und Arten sind als positive Ergebnisse des

171 *Zwischenbericht von Caritas Bangladesh, 2009, bisher unveröffentlicht.*

Barcik-Projektes die gesteigerte Bodenfruchtbarkeit, insbesondere die Speicherungskapazität des Bodens und der PH-Wert, zu nennen. Sie haben sich durchschnittlich bei den teilnehmenden Landwirten stark verbessert. Ein weiteres positives Resultat ist es, dass mittlerweile alle Kinder der Landwirte vor Ort wieder zur Schule gehen.
Nach nur vier Jahren Projektlaufzeit musste der örtliche Pestizidladen schließen, weil ihm die Kunden ausgegangen sind.[172]

6.2.3 Fazit bezüglich der Übertragbarkeit des MASIPAG-Beispiels

Trotz der noch kurzen Laufzeit hat sich herausgestellt, dass die MASIPAG-Methode hilfreich ist, um die Fähigkeiten und das Wissen der Menschen vor Ort zu stärken und weiterzuentwickeln. Auch wenn in den Projekten von Caritas Bangladesh und Barcik die Anpassung an den Klimawandel nicht alleiniges Ziel der Zusammenarbeit war, ist es gelungen, die Anpassungsfähigkeit der Landwirte an den Klimawandel zu erhöhen, die Agrobiodiversität zu vergrößern und die Bauern in ihrer Unabhängigkeit und somit auch in ihren ökonomischen Fähigkeiten zu stärken. Das besondere, was das Beispiel von MASIPAG auch auf andere Länder übertragbar macht und von anderen Ansätzen der Anpassung unterscheidet, ist, dass sie mit der Förderung der Agrobiodiversität eine Anpassungsstrategie mit sich bringt, die nicht nur zur Reduzierung von Treibhausgasen beiträgt, sondern die überall kostengünstig realisierbar ist.

Die Projekte zu nachhaltiger Landnutzung und Förderung der Agrobiodiversität beinhalten neben den ökonomischen und ökologischen Komponenten auch eine soziale Dimension. Denn letztlich geht es um die Stärkung der Selbsthilfekapazität und der Selbstorganisation der LandnutzerInnen sowie darum ihre Teilhabe an politischen Entscheidungsprozessen zu stärken.

Nach Auskunft der Hilfsorganisation Misereor lassen sich in der Praxis für auf diesen Gebieten erfolgreiche Landnutzungsprojekte folgende Kriterien beobachten:
(1) die Initiierung und Unterstützung von lokal getragenen Prozessen durch die Partnerorganisation, in Folge dessen
(2) eine echte Verantwortungsübernahme der organisierten Gruppe (Ownership) für den Prozess sowie
(3) die Nutzung des vorhandenen Wissens, aufbauend auf den Fähigkeiten der Menschen.[173]

Berichte, Evaluierungen und Besuche vor Ort zeigen, dass viele Partnerorganisationen zwar versuchen, einen partizipativen Ansatz umzusetzen und Eigenverantwortung und Nachhaltigkeit zu fördern, jedoch meist scheitern, weil es ihnen nicht gelingt, auf partnerschaftliche Weise mit den organisierten Gruppen zu kommunizieren und lokale Prozesse auszulösen und zu moderieren. Sie bleiben vielmehr in der Rolle des Wissensvermittlers. In einigen Fällen schlagen die NRO den Gruppen Entwicklungsprojekte vor und versuchen im Nachhinein, die Bevölkerung zu involvieren. Weiterbildungs- und Subventionsangebote in den Projekten sichern zwar die Teilnahme der Gruppe, verstellen aber zu oft den Blick auf die tatsächlichen Interessen der Menschen oder auf lokal angepasste Lösungen, die nachhaltig und replizierbar sind.[174]

Das FAO-Projekt in Bangladesh geht wohl in dieselbe Richtung und bemüht sich um aktive Teilnahme der Bevölkerung, glaubt aber selbst noch nicht so recht daran und will vor allem sich selbst nicht überflüssig machen. Gerade dies muss aber das Ziel jeder Entwicklungszusammenarbeit sein.

172 *Zwischenbericht von Caritas Bangladesh, 2009, bisher unveröffentlicht.*
173 *A. Mertineit, Misereor-Hintergrundpapier für die Förderung partizipativer Ansätze in der ländlichen Entwicklung (unveröffentlicht).*
174 *Ebd.*

7 Schlussfolgerungen und Vorschläge

In Anbetracht der Tatsache, dass seit dem jüngsten Welternährungsbericht über eine Milliarde Menschen chronisch unterernährt sind und dies ein Anstieg von 10 Prozent gegenüber dem Vorjahr ist, tut schnelles Handeln Not. Tatsächlich ist diese erschreckende Zahl der Hungernden allerdings nicht nur auf Klimaveränderungen zurückzuführen. Sie wird allerdings durch den Klimawandel verstärkt. Die Schätzungen des IPCC-Berichts sprechen hierzu eine deutliche Sprache.

Neben den Anstrengungen in dem Bereich der Minderungsmaßnahmen von Treibhausgasen, müssen Strategien der Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel wiederentdeckt werden, die den betroffenen Menschen auf Dauer zu einer größeren Ernährungssicherheit verhelfen. Der Erhalt und die Weiterentwicklung der Agrobiodiversität ist so eine Strategie. Dies wird nicht nur vom 4. IPCC-Bericht angedeutet, sondern es ist auch erklärtes Ziel der Deutschen Anpassungsstrategie, die sich leider nicht in den bisherigen vom BMELV geförderten Forschungsprojekten wiederfindet.

Das Beispiel MASIPAG und weitere Beispiele belegen, dass die aktive Weiterentwicklung der Agrobiodiversität zusammen mit anderen Maßnahmen der ökologischen Landwirtschaft ein Weg ist, um die Widerstandskraft von Menschen gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu erhöhen.

Auch die Forderung einer Intensivierung der Landwirtschaft zur Erhöhung der Produktivität pro Hektar kann ohne Rücksicht auf ökologische und soziale Aspekte, keine Lösung sein.
Tatsächlich ist Hunger ein strukturelles Problem und kein Problem weltweit zu geringer Erträge.[175] Wenn eine Anpassung an den Klimawandel Erfolge zeigen soll, dann muss diese Anpassung auf längere Sicht die Abhängigkeit der Menschen in den Entwicklungsländern verkleinern. So ist auch die Bereitstellung von einzelnen klimaangepassten Sorten keine Hilfe auf Dauer: Wichtig ist es, Bäuerinnen und Bauern die Fähigkeit zu vermitteln, eine Vielfalt von Sorten und Anbaufrüchten durch Züchtung selbst zu erhalten und weiterzuentwickeln und ihnen auch Zugang zu Land und Wasser nicht zu verwehren.

Durch unsere nationale Politik können wir dazu beitragen, dass wir nicht Regelungen und internationale Verträge aufrechterhalten, die den freien Austausch und Anbau von Saatgut durch geistige Eigentumsrechte in einem Maße einschränken, dass die Agrobiodiversität dadurch weiter gefährdet wird. Anpassungsmaßnahmen dürfen sich nicht an kurzfristigen Interessen einzelner Unternehmen orientieren. Der Weltagrarbericht stellt klar, dass gentechnisch veränderte Nutzpflanzen als Anpassungsmaßnahme im Klimawandel ungeeignet sind.[176] Die gentechnische Veränderung von Nutzpflanzen aber auch die konventionelle Züchtung, die auf die Entwicklung einzelner Sorten gerichtet ist, verengt den genetischen Pool und ist daher ungeeignet, um Landwirtschaft an den Klimawandel anzupassen.

Eine selbstbestimmte, von Bauern geführte und nachhaltige Landwirtschaft, die auf Vielfalt statt auf Einseitigkeit setzt, ist nicht nur ein Beitrag zu einem besseren Lebensstandard und zu einer sicheren Ernährungssituation. Sie ist auch der Weg zu einer umweltfreundlichen und menschengerechten Anpassung an den Klimawandel. Nur da, wo durch eine stetige kritische Weiterentwicklung und gemeinschaftlichen Unterstützung der Weg sich durch Erkenntnis und Verständnis über Züchtung und Landwirtschaft entwickelt wird, ist auch ein Erfolg garantiert, der ohne ein Nachteil für einzelne zu sein, ein Vorteil für die Allgemeinheit darstellt.

175 *Deutsche Bank, 2009.*
176 *IAASTD, 2008.*

Anhang:
Auf einem NRO-Workshop im Novermber 2009 in Hamburg ist folgendes Positionspapier entstanden, welches an die deutsche Delegation von Kopenhagen und andere Entscheidungsträger im Bereich Landwirtschaft und Klimawandel adressiert ist:[177]

Positionspapier
(November 2009)

Vielfalt als Anpassungsstrategie der Landwirtschaft im Klimawandel

Der Klimawandel stellt die Landwirtschaft vor neue Herausforderungen. Extremwetterereignisse wie Stürme, Überflutungen und Dürren sowie der Anstieg des Meeresspiegels vernichten bereits heute weltweit Ernten und fruchtbares Ackerland. In Zukunft werden sich die Schäden durch die Folgen des Klimawandels selbst bei drastischen Emissionsminderungen noch weiter verschärfen. Die Ernährungssicherung wird hierdurch zunehmend gefährdet. Schon heute hungert jeder sechste Mensch auf der Erde. Im Hinblick darauf sind Strategien der Anpassung an den Klimawandel in der Landwirtschaft zwingend notwendig. Derzeit werden jedoch vor allem technische Lösungen ins Feld geführt, wie der verstärkte Einsatz von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden, die Anlage großflächiger Bewässerungssysteme sowie die Konzentration auf Förderung einzelner dürreresistenter und fluttoleranter Sorten.
Selten wird auf Maßnahmen geschaut, die Bäuerinnen und Bauern vielerorts schon seit Jahrhunderten erfolgreich betreiben: Sie nutzen die landwirtschaftliche Vielfalt an Arten, Sorten und nichthomogenen Linien in unterschiedlichen Anbausystemen, die auch die langfristige Fruchtbarkeit des Bodens berücksichtigt. Denn eine große Vielfalt erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass nicht die gesamte Ernte durch Extremwetterereignisse und die Verschiebung von Regenzeiten zerstört wird, sondern nur ein Teil. Agrobiodiversität wirkt wie eine Versicherung, die für Kleinbauern günstig und selbstbestimmt nutzbar ist und somit ein entscheidendes Element der Ernährungssicherung darstellt.

Statt der Förderung einzelner Sorten mit dem Fokus auf kurzfristige Erfolge brauchen wir nachhaltige Anpassungsstrategien, welche die Verwundbarkeit der Menschen in den Entwicklungsländern verringern, die schon heute am meisten unter den Auswirkungen des Klimawandels leiden und unter starkem Anpassungsdruck stehen. Hierbei ist Agrobiodiversität ein Schlüssel zur Anpassung. Sowohl der IPCC als auch die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) betonen, dass nachhaltige und diversifizierte Landwirtschaft den Druck des Klimawandels abfedert. Dies sollte sich in Entscheidungen zu Forschungsfinanzierungen wiederfinden.
Beispiele aus der Entwicklungszusammenarbeit unterschiedlichster Träger zeigen, dass diese Form der Absicherung mit einer dauerhaften Hilfe und mehr Unabhängigkeit von Kleinbäuerinnen und Kleinbauern einhergeht als eine umweltschädigende Intensivierung der Landwirtschaft zur Erhöhung der Erträge pro Hektar. Denn Ernährungssicherung ist in erster Linie ein Problem des Zugangs zu Nahrung und keine Frage der Gesamtproduktion. Der Weltagrarbericht (IAASTD) stellt hierzu klar, dass die kleinbäuerliche Landwirtschaft mit ihrem lokalen Wissen in besonderem Maße zur Ernährungssicherung und zur landwirtschaftlichen Vielfalt beiträgt. Diese Erkenntnisse müssen in alle landwirtschaftlich relevanten Klimaverhandlungen miteinbezogen werden.

Der Erhalt der landwirtschaftlichen Vielfalt ist ein Instrument zur Umsetzung des Menschenrechts auf Nahrung. Alle politischen Entscheidungen und Programme zur Anpassung an den Klimawandel müssen ausgehen von den menschenrechtlichen Verpflichtungen der Staaten. Um so erstaunlicher ist es, dass das Verhandlungspapier zu Kopenhagen bisher an keiner Stellte einen Hinweis auf Förderung der Agrobiodiversität enthält.

177 *Das Positionspapier wurde bisher (Stand November 2009) unterzeichnet von: Misereor, BUKO Agrar Koordination, Weltfriedensdienst, Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft, Greenpeace Deutschland, AGRECOL, Pestizid-Aktionsnetzwerk Deutschland, Naturschutzbund Deutschland, Safe Our Seeds, Zukunftsstiftung Landwirtschaft, AgrarBündnis, kein Patent auf Leben e.V., Gesellschaft zur Erhaltung bedrohter Nutztierrassen.*

Folgende Punkte müssen aus Sicht der unterzeichnenden Parteien bei der Diskussion um Anpassung in der Landwirtschaft national wie international Berücksichtigung finden:

1) Nachhaltigkeit und Agrobiodiversität:

- Alle Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Landwirtschaft sollen vorrangig auf eine lokal angepasste nachhaltige Landwirtschaft mit dem Schwerpunkt einer Förderung kleinbäuerlicher und vielfältiger Produktion ausgerichtet werden.
- Agrobiodiversität muss als zentrale Anpassungsstrategie anerkannt werden. Sie muss auf dem Feld unter der jeweiligen Umweltsituation (in-situ) gefördert, geschützt und weiterentwickelt werden.
- Homogenität als Bedingung bei der Sortenzulassung ist ein Hemmschuh der Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Vielfalt und damit auch für die Anpassung an den Klimawandel und muss abgeschafft werden.
- Preisdumping durch Exporte mit und ohne Subventionen, die lokale Märkte zerstören und damit die Möglichkeit des Anbaus lokaler Sorten und Rassen blockieren, muss verhindert werden.
- Bestrebungen in Richtung einer „klimaeffizienten Intensivierung“ der Landwirtschaft dürfen der Agrobiodiversität nicht schaden, sondern müssen sie fördern und nutzen.

2) Keine geistigen Eigentumsrechte auf genetische Ressourcen:

- Anpassungsstrategien müssen sich daran orientieren, benachteiligte Gruppen zu stärken und ihnen freien Zugang zu genetischen Ressourcen zu ermöglichen sowie auf Dauer zu gewähren. Dieses Recht darf nicht in irgendeiner Form (z.B. durch Patentierung von Saatgut) unterbunden werden.
- Als Grundlage für die Schaffung lokaler genetischer Vielfalt müssen die Farmers Rights, wie im Internationalen Saatgutvertrag der FAO gefordert, in den nationalen Saatgutgesetzgebungen verankert werden.

3) Partizipation und Capacity Building:

- Die Einbeziehung von Kleinbauern und ihrem Wissen in einer partizipativen und bäuerlichen Pflanzenzüchtung ist ein wichtiger Beitrag zu einer erfolgreichen Anpassung. Darüber hinaus ist sie kostengünstiger als Züchtungsforschung in internationalen Forschungszentren, die auf die Züchtung einzelner Sorten gerichtet ist.
- Gleichberechtigte Partnerschaft zwischen Bauern und Forschern sowie ein Austausch unter den Landwirten in unterschiedlichen Ländern zur Entwicklung erfolgreicher Anpassungsstrategien sollte gefördert werden.
- Die Zivilgesellschaft sollte in die Entscheidungen über die Verwendung von Anpassungsgeldern auf nationaler, EU und UN-Ebene mit einbezogen werden.

4) Kohärenz mit Minderungsstrategien:

- Emissionsminderungsmaßnahmen der Klimapolitik müssen mit den Zielen der Anpassungsstrategien kohärent sein und dürfen die Ernährungssicherung nicht gefährden.
- Eine mögliche Einbeziehung der Landwirtschaft in die Marktmechanismen des Klimaabkommens im Bereich der Minderung darf nachhaltigen Anpassungsstrategien nicht entgegenstehen.

5) Finanzielle Förderung:

- Mittel zur Finanzierung der Anpassung an den Klimawandel müssen zusätzlich zu den Mittel der Entwicklungszusammenarbeit (von 0,7 % des BIP) bereitgestellt werden.
- Finanzielle Förderung muss in größerem Maße als bisher in die Unterstützung lokal angepasster genetisch vielfältiger Landwirtschaft fließen, statt den weiteren Ausbau der hochintensiven unökologischen Landwirtschaft zu fördern.
- Nationale und internationale Agrarforschung muss stärker an den Belangen der Kleinbauern ausgerichtet werden. Hierzu gehört eine direkte Förderung des on-farm-research unter Beteiligung der Bauern.

Literaturverzeichnis

Asian Development Bank (2005)
The 2005 Philippines Poverty Analysis

Bachmann L., Cruzada E.,Wright S. (2009)
Food Security and Farmer Empowerment – a study of the impacts of farmer-led sustainable agriculture in the Philippines

Badgley C. et al. (2007)
Organic agriculture and the global food supply

Barkley A., Bowden R.L., Shroyer J.P. (2006)
Kansas wheat variety selection: Combining economics and agronomy to maximize profits and minimize risk
In: Risk and Profit. 2006 Conference, August 17-18, Kansas State University Alumni Center, Manhattan, Kansas, 1-30.

Bellamy P. H. et al. (2005)
Carbon losses from all soils across
England and Wales 1978–2003
Nature 437, S. 245–248

Bello W., et al. (1982)
Development Debacle,
The World Bank in the Philippines.

Bragdon S. (2004)
International Law of relevance to plant genetic resources: A practical review for scientists and other professionals working with plant genetic resource
Issues in Genetic Resources 10: IPGRI, Rom

Brot für die Welt, Germanwatch und Diakonie Katastrophenhilfe (2008)
Climate Change, Food Security and the Right to Adequate Food, eine Analyse

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009)
Diskussionspapier vorgelegt dem Arbeitskreis Welternährung des BMELV am 08.09.2009

Bundesregierung (2008a)
Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel Zusammenfassung
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_zusammenfassung.pdf
(gesehen am 16.10.2009)

Bundesregierung (2008b)
Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel Langfassung
http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php
(gesehen am 17.10.2009)

Chmielewski F.-M. (2009)
Landwirtschaft und Klimawandel
zusammengefasst aus dem Beitrag in Geographische Rundschau Heft 9, September 2009, S. 28-35
http://www.muk.uni-frankfurt.de/pm/pm2009/dok/Klimawandel/Binder_Abstract1.pdf
(gesehen am 17.5.2009)

Deutsche Bank (2009)
The global food equation
Deutsche Bank Research
http://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD0000000000247631.pdf
(gesehen am 16.10.2009)

Edwards S. (2007)
The Impact of Compost Use on Crop Yields in Tigray, Etiopia
Institute for Sustainable Development (ISD), Paper given at the FAO International Conference on Organic Agriculture and Food Security
www.fao.org/paia/organicag/ofs/02-Edwards.pdf
(gesehen am 13.10.2009)

FAO (1997)
The state of the world´s plant genetic resources:
ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/015/w7324e.pdf
(gesehen am 15.10.2009)

FAO (2003)
Climate Change and Agriculture - Physical and Human Dimension
In: World Agriculture 2015/2030, FAO, Rom

FAO (2006a)
Sarah Borron
Building Resilience for an unpredictable future: How organic Agriculture can help farmers adapt to climate change
ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/ah617e/ah617e.pdf
(gesehen am 15.10.2009)

FAO (2006b)
Livelihood adaptation to climate variability and change in drought-prone areas of Bangladesh – a case study
ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0820e/a0820e.pdf
(gesehen am 3.9.2009)

FAO (2007)
Climate Change and Food Security:
A framework document
http://www.fao.org/docrep/010/k2595e/k2595e00.htm
(gesehen am 18.11.2009)

FAO (2008a)
Selected Statistic on Agriculture 2008, Philippines
http://countrystat.bas.gov.ph/documents/selected_stat2008.pdf
(gesehen am 12.9.2009)

FAO (2008b)
Community Based Adaptation in Action –
a case study from Bangladesh
http://www.fao.org/docrep/010/i0481e/i0481e00.htm
(gesehen am 4.9.2009)

Finckh, M.R. (2008)
Reaktionsmöglichkeiten auf den Klimawandel durch Pflanzenzüchtung und Sortenwahl
In: Klimawandel und Ökolandbau,
KTBL-Tagung vom 01.-02. Dez. 2008 in Göttingen,
Anonymous.

Fischer G. M., Shah H., v. Velthuizen (2002)
Climate change and agricultural vulnerability
Report prepared under UN Institutional Contract Agreement 1113 for the World Summit on Sustainable Development
International Institute for Applied Systems Analysis.

Fowler C. (2008)
The Svalbard Global Seed Vault: Securing the Future of Agriculture.
http://www.croptrust.org/documents/SvalbardProzent20opening/NewProzent20EMBARGOED-GlobalProzent20CropProzent20DiversityProzent20TrustProzent20SvalbardProzent20Paper.pdfb
(gesehen am 15.10.2009)

Fraser E.D.G. (2006)
Travelling in antique lands. Examining past famines to develop a framework to identify food systems vulnerable to climate change
http://www.evandgfraser.com/
(gesehen am 15.10.2009)

Giorni F., Bi X., Pal J. (2004)
Mean, interannual variability and trend in a regional climate change experiment over Europe.
Climate Change scenarios 2071-2100
In: Climate Dynamics, 23 (7-8), 2004

Greenpeace (2009)
impacts of climate change in France on wine
http://www.greenpeace.at/uploads/media/0909_climate-change_wine_01.pdf
(gesehen am 14.10.2009)

Greenpeace Deutschland (2001)
Gute Botschaft aus Bangladesch
In: Greenpeace Magazin Mai 2001

GTZ (2008a)
Anpassung der afrikanischen Landwirtschaft an den Klimawandel
http://www.gtz.de/de/themen/laendliche-entwicklung/28454.htm
(gesehen am 17.10.2009)

GTZ (2008b)
Community management of crop diversity to enhance resilience, yield stability and income generation in changing West African climates
http://www.gtz.de/de/dokumente/gtz2009-5-en-factsheet-icrisat.pdf
(gesehen am 17.10.2009)

GTZ (2009)
Definition Agrobiodiversität
Hintergrundinformationen
http://www.gtz.de/de/themen/umwelt-infrastruktur/23089.htm
(gesehen am 17.11.2009).

Hansen L.J. et al. (2008)
A User´s Manual for Building Resistance and Resilience to Climate Change in Antural Systems
WWF
http://assets.panda.org/downloads/0forewordoverview_8kop.pdf
(gesehen am 13.10.2009)

Hepperly P., Seidel R., Pimentel D., Hanson J., Douds D. (2007)
Organic farming enhances soil carbon and its benefits
In: Soil Carbon Management: Economic, Environmental and Societal Benefits
S. 129-153

Hirschfeld et al. (2008)
Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland

Ho M. (2005)
The Food Bubble Economy
Institute of Science and Society

Högy & Fangmeier (2008)
Effects of elevated atmospheric CO2 on grain quality of wheat
Journal of Cereal Science 48: S. 580–591

IAASTD (2008)
International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development
die Synthese des Weltagrarberichts in deutscher Übersetzung
http://hup.sub.uni-hamburg.de/products-page/publikationen/78/
(gesehen am 15.10.2009)

IBON (2009a)
http://info.ibon.org/index.php?option=com_content&task=view&id=314&Itemid=27
(gesehen 15.6.2009)

IBON (2009b)
http://info.ibon.org/index.php?option=com_content&task=view&id=151&Itemid=51
(gesehen am 5.5.2009)

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
in Auftrag gegeben von Foodwatch
http://www.foodwatch.de/foodwatch/content/e10/e17197/e17201/e17220/IOEW_Klimawirkungen_der_Landwirtschaft_SR_186_08_ger.pdf
(gesehen am 13.10.2009)

IPCC (2007a)
Synthesis Report
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm
(gesehen am 25.5.2009)

IPCC (2007b)
Summary for Policymakers, Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the International Panel on Climate Change
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf
(gesehen am 25.5. 2009)

IPCC (2007c)
Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Chapter 10:
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter10.pdf
(gesehen am 10.10. 2009)

IPCC (2007d)
Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Chapter 12: *http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter12.pdf*
(gesehen am 9.10.2009)

IPCC (2007e)
Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Chapter 13: *http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter13.pdf*
(gesehen am 10.10.2009)

IPCC (2007f)
Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Chapter 14: *http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter14.pdf*
(gesehen am 10.10.2009)

IPCC (2007g)
Agriculture. In Climate Change, 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental, Panel on Climate Change, *www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter8.pdf*
(gesehen am 13.10.2009)

IPCC (2007h)
Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Chapter 4: *http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter4.pdf*
(gesehen am 13.10.2009)

IPCC (2007i)
Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Chapter 10 *http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter10.pdf*
(gesehen am 5.6.2009)

IRRI (2009a)
superior germplasm and management options to overcome submergence stress develope by 2012
http://beta.irri.org/index.php/Programs/supporting-rainfed-environments-/Output-2-Submergence-tolerant-germplasm.html
(gesehen am 17.10.2009)

IRRI (2009b)
The rice crisis: What needs to be done *http://beta.irri.org/solutions/images/irri/the_rice_crisis_summary.pdf*
(gesehen am 12.9.2009)

IRRI (2009c)
Website des IRRI
http://www.irri.org/about/faq2.asp
(gesehen am 17.4.2009)

Kimball B. A., Kobayashi K. & Bindi M. (2002)
Responses of agricultural crops to free-air CO2 enrichment
Advances in Agronomy 77: S. 293-368

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2009)
Weißbuch Anpassung an den Klimawandel:
Ein europäischer Aktionsrahmen KOM(2009) 147 endg., *http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:DE:PDF*
(gesehen am 17.10.2009)

Korn H., Epple C. (2006)
Bundesamt für Naturschutz
Biologische Vielfalt und Klimawandel
BfN-Skripten 148
http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript148.pdf
(gesehen am 15.10.2009)

Kotschi J. (2007)
Agricultural Biodiversity is Essential for Adapting to Climate Change
In: GAIA 16/2 (2007)

Lieffering M., Kim H.Y., Kobayashi K. & Okada M. (2004)
The impact of elevated CO2 on the elemental concentrations of field-grown rice grains.
Field Crops Research 88: S. 279–86

Loladze I. (2002)
Rising atmospheric CO2 and human nutrition: toward globally imbalanced plant stoichiometry?
TRENDS in Ecology & Evolution 17 (10)

Monsanto website (2009)
http://www.monsanto.com/droughttolerantcorn/WEMA.asp
(gesehen am 17.10.2009)

Muller, Adrian (2008)
Benefits of Organic Agriculture as a Climate Change Adaptation and Mitigation Strategy in Developing Countries
Forthcoming as EfD Discussion Paper 09-09, a joint publication of Environment for the Development Initiative and Resources for the Future (www.rff.org), Washington DC
http://www.efdinitiative.org/research/publications/publications-repository/benefits-of-organic-agriculture-as-aclimate-change-adaptation-and-mitigation-strategy-fordeveloping-countries.pdf
(gesehen am 17.10.2009)

Muller, Adrian (2009)
Reducing Global Warming:
The Potential of Organic Agriculture Policy Brief, Socioeconomic Institute, and Center for Ethics

Müller, Alexander (2009)
Interview am 2.4.2009 in Rom:
http://www.fao.org/news/story/en/item/11356/icode/
(gesehen am 13.10.2009)

Niemann H. et all, (2009)
Tierzucht und Tierhaltung: Anpassung an den Klimawandel aus der Sicht der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft
Institut für Tierernährung. Tagungsbeitrag im Tagungsband, S. 53: *http://www.vti.bund.de/de/institute/ak/aktuelles/veranstaltungen/homepages/0901_klimaschutz/Tagungsband_web.pdf*
(gesehen 16.10.2009)

Niggli U. (2007)
Emissionen senken, Kohlenstoff binden:
Bio-Landbau ist gefragt
In: Natur und Umwelt
http://orgprints.org/8558/1/niggli-2007-klima.pdf
(gesehen am 13.10.2009)

Niggli U., Fließbach A. (2009)
Gut fürs Klima? Ökologische und konventionelle Landwirtschaft im Vergleich
In: Kritischer Agrarbericht 2009

Pelegrina W. (1995)
Die Grüne Revolution und ihre Hinterlassenschaft
In: Biologische Vielfalt – Wer kontrolliert die globalen genetischen Ressourcen? Hrsg. Klaffenböck G., Lachkovics E., Südwind Agentur

Pestizid Aktions-Netzwerk Deutschland (2003)
PAN Germany Presse-Information am 24.10.2003
http://www.pan-germany.org/deu/~news-399.html
(gesehen am 25.5.2009)

Pimentel D. (2005)
Environmental, energetic and economic comparisons of organic and conventional farming systems
Bio-Science 55, 573-582

Pimentel D. et al. (1995)
Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits
Science 167, S. 1117-1123

Rabenstein F. (2003)
Interaktionen zwischen Anbaubedingungen, Pilzbefall, Backqualität und Mykotoxinbelastung in der ökologischen Weizenproduktion
Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn.
http://orgprints.org/5663/
(gesehen am 15.10.2009)

Rahmstorf S., Schellnhuber H. J. (2006)
Der Klimawandel

Ribbe L. (2009)
Gutes Klima für Veränderungen in der Agrarpolitik
In: Kritischer Agrarbericht 2009; J. Hirschfeld, J. Weiß, T. Korbun, 2009: Unterschätzte Potentiale, ebd.

Simonett O. (1989)
Potential impacts of global warming
GRID-Geneva, case studies on climate change
http://maps.grida.no/go/graphic/impact-of-temperature-rise-on-robusta-coffee-in-uganda
(gesehen am 13.10.2009)

Umweltbundesamt (2004)
Integration of biodiversity concerns into climate change adaptation

Umweltbundesamt (2006)
Klimagefahr durch tauenden Permafrost
UBA-Hintergrundpapier
http://www.umweltbundesamt.de/klimaschutz/veroeffentlichungen/permafrost.pdf
(gesehen am 5.10.2009)

UNDP (2009)
Philippines 2007-2009, progress report on the 8 MDGs
http://www.undp.org.ph/?link=mdg_stats
(gesehen am 10.9.2009)

UNEP (2008)
Organic Agriculture and Food Security in Africa.
UNEP-Unctad Capacity-building Task Force on Trade, Environment and Development (2008):
United Nations Publication
http://www.unctad.org/en/docs/ditcted200715_en.pdf
(gesehen am 13.10.2009)

UNFCCC (2007)
Bali-Aktionsplan
http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf
(gesehen am 18.8.2009).

Vereinte Nationen (2009a)
aktuelles Verhandlungspapier für Kopenhagen in der Fassung: FCCC/AWGLCA/2009/INF.1 22 June 2009
http://unfccc.int/resource/docs/2009/awglca6/eng/inf01.pdf
(gesehen am 17.11.2009)

Vereinte Nationen (2009b)
UN-Anpassungsfond
http://www.adaptation-fund.org/images/AFB.B.7.Inf.3_Background_of_the_Adaptation_Fund.pdf
(gesehen am 18.9.2009)

Vereinte Nationen (2009c)
UN-Anpassungsfond, decision 28/CMP.1 in
http://www.adaptation-fund.org/images/AFB.B.7.Inf.3_Background_of_the_Adaptation_Fund.pdf
(gesehen am 18.9.2009).

Wehling, P. et al. (2009)
Anpassung an den Klimawandel durch Pflanzenzüchtung
Julius Kühn-Insitut. Tagungsbeitrag im Tagungsband, S. 51: *http://www.vti.bund.de/de/institute/ak/aktuelles/veranstaltungen/homepages/0901_klimaschutz/Tagungsband_web.pdf*
(gesehen 16.10.2009)

Weller D.M., Raaijmakers J.M., McSpadden Gardene B.B., Tomashow L.S. (2002)
Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens Annual Review of Phytopathology 40: S. 309-348

Weltbank (2008)
Can China continue feeding itself? The impact of climate change to Agriculture
http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/wb/18139450/v1n1/s4470.pdf?expires=1255000579&id=52415210&titleid=75003787&accname=Guest+User&checksum=3D6B75FA44F6D2E103880DFBE866DF9D
(gesehen am 8.10.2009).

Welthungerhilfe (2006)
Dürre in Kenia – der Kampf ums Wasser
http://www.welthungerhilfe.de/801.html
(gesehen am 14.10.2009)

Windfuhr M., Jonsén J. (2005)
Food Sovereignty: Towards democracy in localized food systems
FIAN ITPG publishing
http://www.ukabc.org/foodsovpaper.htm
(gesehen am 9.11.2009)

Wolfe M.S. (1992)
Barley diseases: Maintaining the value of our varieties
In: Munk, L. (Ed.), Barley Genetics VI. Munksgaard International Publishers Ltd., Copenhagen, 1055-1067

Wolfe M.S. et al. (2006)
Evolutionary breeding of wheat
In: H. Ostergaard and L. Fontaine (eds), Proceedings of the COST SUSVAR workshop on Cereal Crop Diver-sity: Implications for Production and Products, 13-14 June 2006, La Besse, France. Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), Paris, France, 77-80

World Resources Institute (2003)
The Environmental Information Portal of the WRI 2003 EarthTrends CountryProfiles, Agriculture and Food Philippines
http://earthtrends.wri.org/text/biodiversity-protected/country-profile-145.html
(gesehen am 18.11.2009)

WELL MILLED RICE
REGULAR MILLED RICE