



Herausforderung Klimawandel

Eine Strategie für ökologische Landwirtschaft und Klimaresilienz

Herausforderung Klimawandel

Eine Strategie für ökologische Landwirtschaft und Klimaresilienz

Autorinnen

Doreen Stabinsky

Professorin für Global Environment Politics
am College of the Atlantic in Maine, USA

Lim Li Ching

Wissenschaftlerin und Koordinatorin für nachhaltige
Landwirtschaft im Third World Network

Inhalt

Vorwort	5
1 Einleitung	6
2 Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft	8
3 Alternative: Ökologische Landwirtschaft	13
4 Falsche Lösung: Der Kohlenstoffmarkt	16
5 Klimaresilienz durch ökologische Landwirtschaft: Ein Fahrplan	18
6 Fazit: Die Welt braucht klimaresiliente Landwirtschaft	23
Literaturverzeichnis	24

Vorwort

Der Klimawandel hat schwerwiegende Folgen für die weltweite Landwirtschaft. In den tropischen und subtropischen Breiten sind erhebliche Ernteeinbußen zu befürchten. Insbesondere in den ärmeren Ländern droht eine dramatische Verschlechterung der Ernährungslage. Allerdings ist der Landwirtschaftssektor nicht nur vom Klimawandel betroffen – er ist zugleich einer der Hauptverursacher von klimaschädlichen Treibhausgasen. Das Potential zur Verringerung von Emissionen in der Landwirtschaft ist enorm. Zudem könnten andere Bewirtschaftungsformen dazu beitragen, dass Böden vermehrt Kohlenstoff binden und damit den Kohlenstoffgehalt der Atmosphäre senken. Im Idealfall greifen Maßnahmen, die auf eine Verringerung der Treibhausgasemissionen durch die Landwirtschaft zielen und Maßnahmen, die die Anpassung landwirtschaftlicher Produktionssysteme an die Klimaveränderungen ermöglichen, Hand in Hand.

Es ist höchste Zeit, den Weg in eine sowohl klimaresiliente als auch klimafreundliche Agrarentwicklung einzuschlagen. Ungeachtet der Dringlichkeit des Problems ist es bei den Klimaverhandlungen in Warschau im November 2013 nicht gelungen, konkrete Schritte zu seiner Lösung zu vereinbaren. Während viele Entwicklungsländer und weite Teile der Zivilgesellschaft darauf drängen, dass vermehrt internationale Mittel für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen im globalen Süden bereitgestellt werden, möchten andere Staaten wie die USA oder Neuseeland die Emissionsminderung bei der Nutzung von Landwirtschaftsflächen und in der Tierhaltung in den Vordergrund rücken.

Weltweit produzieren Millionen von Kleinbauern und -bäuerinnen auf nachhaltige Weise. Sie müssen weiter auf die dringend benötigte Unterstützung warten, um den verschärften Klimarisiken begegnen zu können. Für viele internationale Institutionen, allen voran die Weltbank, gilt der Handel mit Bodenkohlenstoffzertifikaten als das Mittel der Wahl, um Klimakompensation umzusetzen und Anpassungsmaßnahmen zu finanzieren. Die 2012 vom Third World Network (TWN) herausgegebene Studie „Ecological Agriculture, Climate Resilience and a Roadmap to Get There“ widerspricht dieser Auffassung entschieden. Die Autorinnen Doreen Stabinsky und Lim Li Ching stellen stattdessen einen Fahrplan für den Weg

in eine klimaresiliente und ökologische Landwirtschaft auf. Wir legen diese Studie in deutscher Übersetzung vor, um der Diskussion über Klimaanpassung und Klimaresilienz in der Landwirtschaft auch hierzulande mehr Aufmerksamkeit zu verschaffen. Brot für die Welt ist seit Jahrzehnten in der Unterstützung einer nachhaltigen kleinbäuerlichen Landwirtschaft engagiert und tritt mit seinen Partnerorganisationen in aller Welt für die Umsetzung des Rechts auf Nahrung ein. Die Studie macht deutlich, dass die kleinbäuerlichen Produzentinnen und Produzenten nicht nur das Rückgrat der Ernährungssicherung sind, sondern ihnen auch eine Schlüsselrolle für den Weg in eine klimaresiliente Gesellschaft zukommt.

Wir hoffen, dass diese Veröffentlichung dazu beitragen kann, dass die Anliegen von Kleinbauern und -bäuerinnen bei den Verhandlungen über ein zukünftiges Klimaabkommen mehr Beachtung finden.

Berlin, Februar 2014

DR. KLAUS SEITZ

Leiter der Abteilung Politik

Brot für die Welt – Evangelischer Entwicklungsdienst

Einleitung

Landwirtschaft ist der wichtigste Wirtschaftssektor in vielen Entwicklungsländern und entscheidend für das Überleben mehrerer hundert Millionen Menschen. Landwirtschaftliche Produktion findet in diesen Ländern überwiegend in kleinbäuerlichen Betrieben statt. 1,5 Milliarden Menschen leben auf kleinbäuerlichen Gehöften, zu denen nur zwei Hektar Land oder weniger gehören (De Schutter 2008). Häufig ist dieses Land wenig fruchtbar, die Böden schlecht bebau- oder bewässerbar. Wer hier anbaut, hat es oft schwer, genug zu erwirtschaften, um vom Verkauf der Ernten zu leben – und sich und seine Familie selbst zu ernähren.

Viele der kleinbäuerlichen Produzentinnen und Produzenten sind deswegen von Hunger und Armut bedroht. Weltweit leben etwa 75 Prozent der Armen in ländlichen Regionen, in denen Ackerbau und Viehzucht die Haupteinnahmequellen darstellen (G-33, 2010). Paradoxe Weise sind über 60 Prozent der Armen Frauen, obwohl sie als Erzeugerinnen und Versorgerinnen oft eine Schlüsselrolle in der landwirtschaftlichen Produktion einnehmen.¹ Die Weltbank hat warnend darauf hingewiesen, dass der Landwirtschaftssektor ganz oben auf die Entwicklungsagenda gesetzt werden muss, wenn die Millennium-Entwicklungsziele (*Millennium Development Goals*) – zum Beispiel bis zum Jahr 2015 extreme Armut und extremen Hunger weltweit zu halbieren – erreicht werden sollen (World Bank, 2008). Denn für Menschen, die in Armut leben, ist ein aus der Landwirtschaft hervorgehendes Wachstum des Bruttoinlandsprodukts ungefähr viermal so effektiv im Abbau der Armut wie ein Wachstum, das durch einen anderen Sektor angetrieben wird.

Doch der Klimawandel bedroht die landwirtschaftliche Produktion – und gefährdet damit die ohnehin unsichere Lebensgrundlage und Ernährungssicherheit armer und für Krisen besonders anfälliger Menschen. Es

ist darum dringend notwendig, sich mit den Zusammenhängen zwischen Entwicklung, Landwirtschaft und Klimawandel auseinanderzusetzen. Doch die Meinungen hinsichtlich der Herangehensweise gehen auseinander.

Oft wird auf das Potenzial der kleinbäuerlichen Landwirtschaft verwiesen, Kohlenstoff im Boden zu binden und gleichzeitig Emissionsguthaben in Form von Zertifikaten auf den Kohlenstoffmärkten zu erzeugen. Doch solche Marktmechanismen dienen lediglich den Industrieländern, die nach wie vor ihre Emissionen in die Atmosphäre abgeben. Durch den Emissionshandel können sie weiterhin ihre vergleichsweise hohen heimischen Emissionswerte behalten, während andere ihnen ihren Kohlendioxidüberschuss gegen Bezahlung abnehmen. Dass Kleinbauernfamilien von diesen Mechanismen profitieren, ist nicht anzunehmen. Im Gegenteil, fortgesetzte Emissionen tragen zu einer Verschärfung des Klimawandels mit steigenden Temperaturen und Niederschlagsschwankungen bei – und belasten so die kleinbäuerliche Landwirtschaft zusätzlich.

Was stattdessen gebraucht wird, um weitere Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit zu verhindern, sind umgehende und signifikante Emissionsreduzierungen

der Industrieländer und eine Veränderung ihrer gegenwärtigen energieintensiven Landwirtschaftsmodelle. Damit einher geht die Frage, ob neue und zusätzliche öffentliche Mittel für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel bereitgestellt werden sollen - insbesondere für die Landwirtschaft in den Entwicklungsländern.

Das ökologische Modell landwirtschaftlicher Produktion bietet eine Vielzahl Maßnahmen, die sowohl die Resilienz als auch Produktivität des Anbaus steigern. Unser landwirtschaftliches Wissen, Forschung und Technologie sollten deshalb, wie der Weltagrarrat (*International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, IAASTD*) empfiehlt, systematisch zugunsten einer nachhaltigen, biodiversitätsbezogenen und ökologischen Landwirtschaft und ihr zugrundeliegenden agrarökologischen Wissenschaften neu ausgerichtet werden.

Ökologische Landwirtschaft schafft gesunde Böden, kultiviert biologische Vielfalt und räumt den Bäuerinnen und Bauern und ihrem traditionellen Wissen große Bedeutung ein. Sie kennen oft selbst seit Generationen Anpassungsstrategien - beispielsweise wie sie gesunde Böden schaffen, die auch unter Dürrebedingungen Wasser speichern, oder dass der Anbau einer Vielfalt von Feldfrüchten das Produktionssystem widerstandsfähiger werden lässt und auf diese Weise vor klimabedingten Ernteausfällen schützt.

In unserem Beitrag schlagen wir eine entwicklungsorientierte Agenda für Landwirtschaft und Klimawandel vor, in deren Mittelpunkt Ernährungssicherheit, gesicherte Lebensgrundlagen und ländliche Entwicklung stehen. Denn die Entwicklungsländer sind unverhältnismäßig stark vom Klimawandel betroffen. Gleichzeitig müssen die Anreize, die aufgrund der gegenwärtigen internationalen Handelsordnung nicht-nachhaltige

und emissionsstarke Landwirtschaft unterstützen, abgeschafft werden. Wir lehnen vermeintliche Lösungen ab, die durch den Markt für Bodenkohlenstoff (*soil carbon market*) propagiert werden. Stattdessen verlangen wir eine nachhaltige, verlässliche und erhebliche öffentliche Finanzierung, um den Übergang zu ökologischer Landwirtschaft und anderen erforderlichen Anpassungsstrategien an den Klimawandel zu ermöglichen.

Kapitel 2

Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft

Steigende Luft- und Ozeantemperaturen, eine drastische Eis- und Schneeschmelze sowie der Anstieg des Meeresspiegels – der Weltklimarat (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) weist warnend darauf hin, dass die durch den Klimawandel hervorgerufene Erwärmung des Klimas nicht umkehrbar ist (IPCC, 2007a).

Für Landwirtinnen und Landwirte bedeutet das, dass ihre Ernten durch zunehmende Klimaschwankungen, extreme Wetterereignisse und steigende Temperaturen gefährdet sind. Damit beschädigt der Klimawandel, zusammen mit dem steigendem Bedarf an *food, feed, fibre and fuel* (also Lebens- und Futtermittel, Fasern und Brennstoffen), die natürlichen Ressourcen, von denen die Landwirtschaft abhängt, unwiderruflich mit dramatischen Folgen für die Ernährungssicherheit.

In seinem *Vierten Sachstandsbericht (AR4)* rechnet der Weltklimarat vor, dass die Ernteproduktivität in mittleren und höheren Breiten bei einem durchschnittlichen lokalen Temperaturanstieg von ein bis drei Grad Celsius – abhängig von der jeweiligen Kulturpflanze – in gewissen Regionen leicht zunehmen könnte (Easterling et al., 2007). Für die niedrigeren Breiten, insbesondere in den saisonbedingt trockenen und tropischen Regionen, projizierte er hingegen selbst bei einem nur geringen lokalen Temperaturanstieg (1 bis 2 Grad Celsius) eine Abnahme der Ernteproduktivität. Dem Vierten Sachstandsbericht zufolge könnten sich bis zum Jahr 2020 in einigen afrikanischen Ländern die Ernten aus dem Regenfeldbau, der wichtig für die arme Bäuerinnen und Bauern ist, aufgrund der Klimaerwärmung fast um die Hälfte reduzieren (IPCC, 2007b). Eine weitere Erwärmung über drei Grad Celsius hinaus würde negative Auswirkungen auf alle Regionen weltweit haben.

Jüngere Studien lassen vermuten, dass der IPCC die möglichen Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft sogar noch beträchtlich unterschätzt hat. Aktuelle Untersuchungen der Stanford Universität zufolge lägen bei einer globalen Erwärmung von etwa 1,5 Grad Celsius die Produktionsverluste auf dem gesamten afrikanischen Kontinent im Jahr 2050 vermutlich im Bereich von 18 bis 22 Prozent für Mais, Sorghum, Hirse und Erdnüsse, im schlimmsten Fall sogar bei 27 bis 32 Prozent (Schlenker und Lobell, 2010). Eine Studie des Internationalen Forschungsinstituts für Agrar- und Ernährungspolitik (*International Food Policy Research Institute, IFPRI*) ergibt ebenfalls, dass die Reisproduktion in Süd-asien – eine in Hinblick auf die Ernteproduktivität am stärksten betroffene Region – bis zum Jahr 2050 um 14,3

bis 14,5 Prozent, die Maisproduktion um 8,8 bis 18,5 Prozent und die Weizenproduktion sogar um 43,7 bis 48,8 Prozent im Vergleich zum Jahr 2000 zurückgehen könnte. Der Klimawandel hätte danach massive negative Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktivität, aus denen Ernteeinbrüche bei den wichtigsten Nutzpflanzen und Preissteigerungen für die globalen Grundnahrungsmittel Reis, Weizen, Mais und Sojabohnen hervorgehen könnten (Nelson et al., 2009).

Damit würde auch die Anzahl der von Hunger bedrohten Menschen steigen, selbst wenn sich durch sozioökonomische Entwicklungen einige Folgen vielleicht mildern lassen. Der Klimawandel wird in jeder Hinsicht negative Auswirkungen auf alle Dimensionen der Ernährungssicherheit haben: auf die Verfügbarkeit und den Zugang zu Nahrungsmitteln sowie die Stabilität der Lebensmittelversorgung (FAO, 2009).

Damit wird der Großteil der Menschen, die weltweit in Armut, in ressourcenarmen, extrem heterogenen und besonders gefährdeten Regionen leben, am stärksten vom Klimawandel betroffen sein – ungeachtet der Tatsache, dass sie am wenigsten zur Verursachung des Klimawandels beigetragen haben. Kleinstbetriebe und Subsistenzlandwirtschaft, nomadischer Pastoralismus und traditionelle Fischerei werden lokalspezifische Folgen des Klimawandels erfahren und unverhältnismäßig stark von extremen Wetterereignissen getroffen sein (Easterling et al., 2007).

Die Bedeutung von Temperatur und Niederschlag

Der Klimawandel stellt in Bezug auf die wichtigsten Klimavariablen für Nutzpflanzen, nämlich Temperatur und Niederschlag, eine gewaltige Herausforderung dar. Im Verlauf des nächsten Jahrhunderts werden die Temperaturen weiter steigen und dabei immer häufiger Extreme erreichen (siehe Abbildung 1). In vielen Regionen werden die Niederschlagsschwankungen weniger vorhersehbar sein, sowohl hinsichtlich der Variabilität (von Jahr zu Jahr schwankende Niederschlagsmengen) als auch der Verteilung (Anzahl der Niederschlagserscheinungen pro Jahr und die Regenmenge der jeweiligen Erscheinung). Beide Veränderungen werden wesentlich beeinflussen, wo und wie wir zukünftig unsere Nahrungs- und Faserpflanzen anbauen.

Obwohl die Folgen des Klimawandels auf die

Niederschlagsvariabilität und -verteilung große Besorgnis erregen, könnten Temperaturschwankungen in den kommenden Jahrzehnten für die Ernteerträge die stärkere Bedrohung darstellen. Dazu kommen Hitze- und Trockenstress, die ebenfalls dazu beitragen, die enorme Herausforderung der Klimaanpassung weiter zu erschweren.

Temperatur und Pflanzenwachstum

Temperatur ist ein wesentlicher Faktor für eine Reihe von Vorgängen in der Pflanzenphysiologie, unter denen die wichtigsten Bestäubung, Getreidekornbildung und Photosynthese sind. Hohe Temperaturen, egal ob diese eine Reihe von Tagen anhalten oder sich im Verlauf von Stunden extrem steigern, können schwerwiegende nachteilige Auswirkungen auf diese Prozesse haben. Das wirkt sich auch auf die Ernteerträge aus. Besonders anfällig sind die Fortpflanzungsorgane: Extreme Hitze kann während der Blüte oder Bestäubung, selbst bei kurzer Dauer, eine Ernte beträchtlich verringern (Araus et al., 2008; Semenov und Halford, 2009).

Hohe Temperaturen verursachen ein beschleunigtes Wachstum bei Pflanzen. So bildet sich beispielsweise das Getreidekorn in kürzerer Zeit, was die Wachstumsperiode und Reproduktionsphase verringert und schlussendlich zu niedrigeren Erträgen führt (Barnabás et al., 2008; Semenov und Halford, 2009). Dieses Phänomen ist nicht pflanzenspezifisch: „[Eine A]nalyse der Pflanzenreaktion lässt darauf schließen, dass selbst geringfügige Temperaturanstiege die Erträge von Mais, Weizen, Hirse, Bohnen, Reis, Baumwolle und Erdnüssen verringern“ (Hatfield et al., 2008).

Höhere Nachttemperaturen können sich ebenfalls negativ auf Ernteerträge auswirken: Für 2010 wurde dem US-Maisertrag aus genau diesem Grund ein massiver Einbruch vorhergesagt - hohe Nachttemperaturen während der letzten Anbausaison „ließen den Pflanzen keine Möglichkeit sich ‚auszuruhen‘ und schränkten das Kornwachstum ein“ (Berry, 2010). Peng et al. (2004) liefern Beweise für Ernteeinbußen bei Reis aufgrund höherer nächtlicher Temperaturen im Zusammenhang mit der globalen Erwärmung.

Die Hauptmodelle zur Evaluation der Klimafolgen für die Landwirtschaft bilden die Temperaturabhängigkeit der Schlüsselvariablen jedoch nicht hinreichend ab (Stanford University, 2009). Das führt wahrscheinlich zu einer ernsthaften Unterschätzung der potenziellen Auswirkungen steigender Temperaturen auf

die landwirtschaftliche Produktion und deren Erträge. Jüngere Forschungen stellen zudem auch ein zu optimistisches Vertrauen in das Potenzial gesteigerter Kohlendioxidkonzentration in Frage, welche die ertragsmindernden Folgen höherer Temperaturen verringern soll (siehe Long et al., 2005 und 2006).

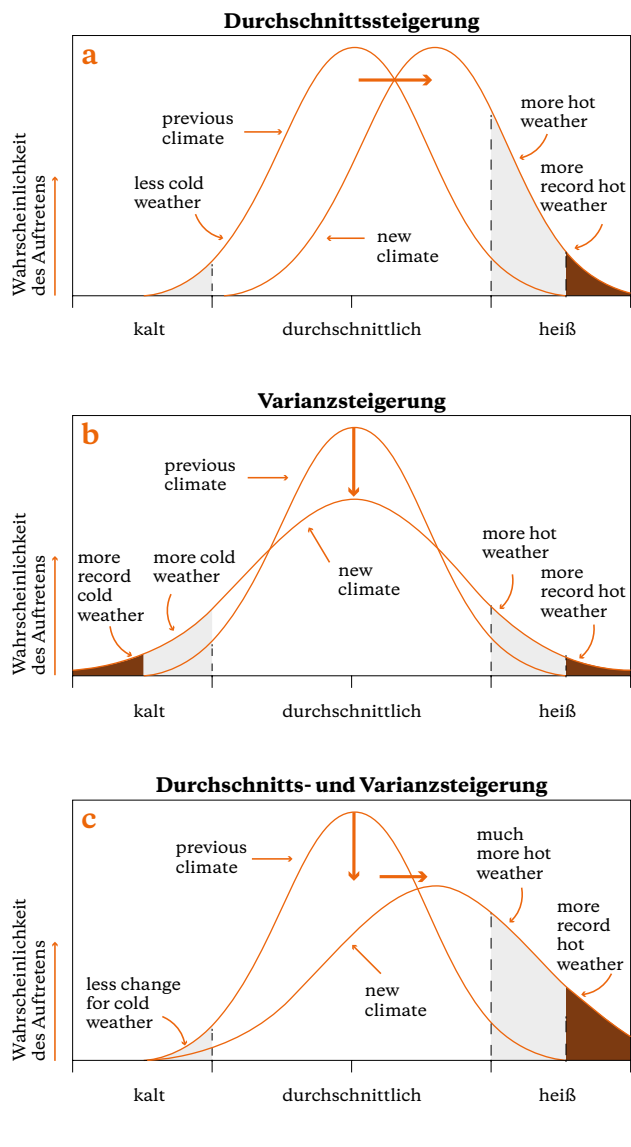


Abbildung 1: Postulierte Veränderungen der Temperaturverteilung, die Veränderungen zur Folge haben in ihrem (a) Durchschnitt, (b) in der Varianz und (c) in beidem, unter Berücksichtigung der Häufigkeit des Auftretens extremer Wetterbedingungen

Quelle: Aus Porter und Semenov (2005), bearbeitet nach Houghton et al. (2001).

Temperaturgrenzwerte und Klimaänderungen

Bis zu bestimmten Grenzwerten werden höhere Temperaturen die Ernteerträge auf mehr oder weniger lineare Weise beeinträchtigen. Sind diese Grenzwerte erst einmal überschritten, werden Ernteerträge dramatisch zurückgehen, weil entscheidende reproduktive und physiologische Verfahren - vor allem die Lebensfähigkeit der Pollen, Samenentwicklung und Fotosynthese - verzögert oder ganz ausgesetzt werden. Temperaturen über 35 bis 38 Grad Celsius sind beispielsweise tödlich für Maispollen und ein wichtiges fotosynthetisches Enzym verliert seine Aktivität bei über 35 Grad Celsius (Rosenzweig et al., 2001; Stone, 2001; Maestri et al., 2002; Barnabás et al., 2008; Hatfield et al., 2008).

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Programms „Ernährungssicherheit und Umwelt“ der Stanford Universität haben die möglichen Auswirkungen steigender Temperaturen auf Ernteerträge weltweit genau untersucht. In ihrer Zusammenfassung heißt es, dass „allein die Verschiebung der Durchschnittstemperaturen dazu führen wird, dass maßgebliche Temperaturgrenzwerte für Nutzpflanzen, wie 35 oder 40 Grad Celsius, in den meisten Regionen an mehr Tagen überschritten werden. [...] Nahezu alle Modelle stimmen darin überein, dass viele Hauptanbauggebiete eine rasante Zunahme von Tagen mit Temperaturen über 35 Grad Celsius erleben werden, wobei die meisten Modelle projizieren, dass sich die Belastung bis Mitte des Jahrhunderts mehr als verdoppelt“ (Stanford University, 2009).

Schlenker und Roberts (2009) haben Pflanzenwachstumsmodelle und einen großen Datensatz zu Erträgen aus dem Mittleren Westen der USA verwendet, um die Auswirkungen des Temperaturanstiegs auf die Maisernte zu beurteilen. Ihre Ergebnisse sind beunruhigend und weisen auf markante Ertragseinbußen hin, wenn die bodenbedeckende Vegetation² Temperaturen über 30 Grad Celsius ausgesetzt ist (siehe Abbildung 2).

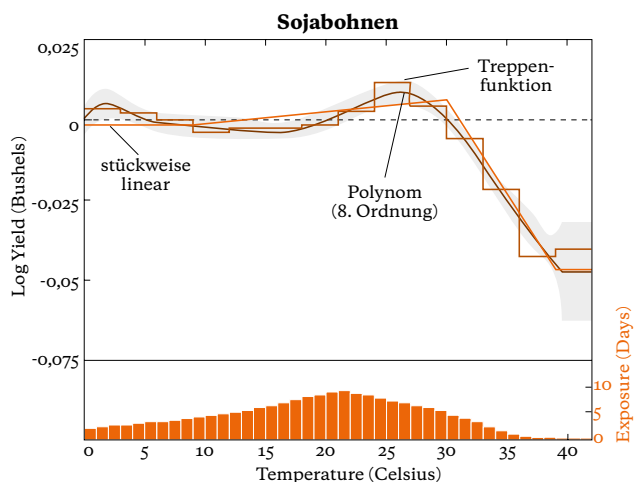
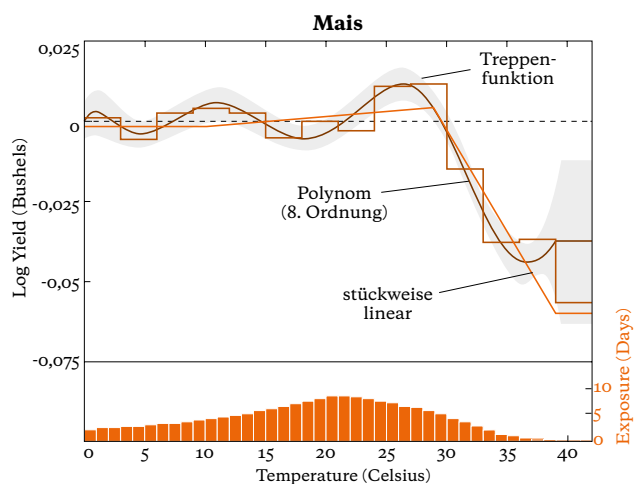
Zusammengefasst lautet die unmissverständliche Nachricht der Pflanzenbauexpertinnen und -experten, „dass die [Temperatur-]Grenzwerte klar definiert sind, dass Überschreitungen über kurze Zeiträume möglich sein können, länger andauernde Überschreitungen jedoch der landwirtschaftlichen Produktivität massive Schäden zufügen können“ (Porter und Semenov, 2005).

Niederschlag und Dürre

Der Zugang zu Wasser - in Form von Niederschlag oder Bewässerung - ist der wichtigste Faktor für die

Pflanzenproduktion. Umgekehrt ist der fehlende Wasserzugang, insbesondere während der entscheidenden Phasen des pflanzlichen Lebenszyklus, der größte abiotische Stressfaktor, der die Ernteproduktivität einschränkt (Araus et al., 2008). Die zuvor beschriebenen Fortpflanzungsprozesse - Blüte, Bestäubung und Bildung der Getreidekerne - sind nicht nur durch Hitzestress gefährdet, sondern in ähnlicher Weise auch durch Trockenstress (Rosenzweig et al., 2001).

Natürlich kann die Pflanzenproduktivität auch unter zu viel Regen (Wirbelstürme und Überschwemmungen), Regen zur falschen Zeit oder in der falschen Form (Hagel) leiden. Wissenschaftlichen Prognosen zufolge wird der Klimawandel noch häufiger extreme Wetterereignisse mit sich bringen (Solomon et al., 2007; IPCC, 2011), deren Folgen über die negativen Wirkungen extremer Temperaturen und Dürre hinausgehen.



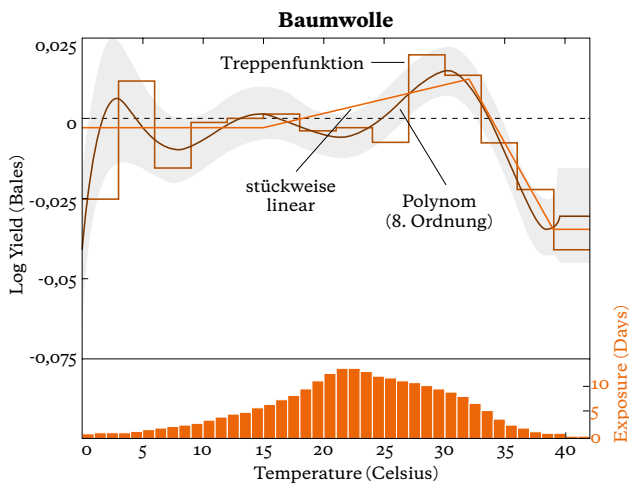


Abbildung 2: Nichtlinearer Zusammenhang zwischen Temperatur und Ertrag

Quelle: Aus Schlenker und Roberts (2009)

Kombinierter Hitze- und Dürrestress

Temperatur und Bodenfeuchtigkeit hängen natürlich zusammen: Höhere Temperaturen führen sowohl zu verstärkter Evapotranspiration der Pflanzen als auch zu Evaporation der Feuchtigkeit im Boden. Verminderte Bodenfeuchte führt zu einer Verkürzung der Wachstumsperiode und gefährdet Pflanzen durch Trockenstress (Rosenzweig et al., 2001; Stanford University, 2009).

Pflanzen haben viele unterschiedliche biochemische Reaktionen gegen Stress entwickelt. Die Forschung zeigt, dass unterschiedliche Stressfaktoren unterschiedliche Reaktionswege auslösen können, die leider nicht immer komplementär sind. So ist beispielsweise eine mögliche Pflanzenreaktion auf höhere Temperaturen eine Steigerung der Evapotranspiration, die zur Abkühlung der Vegetation führt. Wenn die Pflanze gleichzeitig unter Trockenstress leidet, ist die Reaktion tödlich. Umgekehrt reduzieren Pflanzen in Trockenstresssituationen die Evapotranspiration und heizen damit die Vegetation auf. Gleichzeitiger Hitze- und Trockenstress stellen somit eine weitaus größere Bedrohung für das Überleben von Nutzpflanzen dar, als jede der Belastungen für sich allein.

„Bäuerinnen und Bauern und Züchterinnen und Züchter wissen bereits seit langem, dass sich das Vorhandensein eines bestimmten Stressfaktors oft weniger bedrohlich für die Feldfrüchte erweist, als vielmehr das gleichzeitige Auftreten verschiedener abiotischer Faktoren“ (Mittler, 2006).

Andersherum: Auswirkungen konventioneller Landwirtschaft auf den Klimawandel

Die Landwirtschaft ist den Folgen des Klimawandels wie extremen Temperatur- und Niederschlagschwankungen nicht nur ausgesetzt, sondern trägt insbesondere im industriellen, monokulturellen Modell landwirtschaftlicher Produktion, welches stark auf synthetische Düngemittel und energieintensive Technologie angewiesen ist, selbst die Verantwortung für einen beträchtlichen Anteil der Emissionen von Treibhausgasen.

In der Landwirtschaft werden dem Klimarat zufolge große Mengen von drei verschiedenen Treibhausgasen direkt in die Atmosphäre freigesetzt: Kohlendioxid, Methan und Distickstoffmonoxid. Insgesamt machen diese jährlich etwa zehn bis 12 Prozent der globalen anthropogenen Treibhausgasemissionen aus (Smith et al., 2007). Jüngeren Einschätzungen zufolge liegt diese Zahl sogar bei 14 Prozent (FAO, 2009).

Werden auch mittelbare Faktoren wie beispielsweise die Umwandlung von Flächen in Ackerland, die Produktion, der Vertrieb synthetischer Düngemittel sowie landwirtschaftliche Betriebsabläufe einbezogen, steigt der Anteil der Landwirtschaft an anthropogenen Emissionen sogar auf 17 bis 32 Prozent (Bellarby et al., 2008). Insbesondere die durch industrielle Produktionsmethoden der Landwirtschaft vorangetriebenen Landnutzungsänderungen würden über die Hälfte der gesamten – sowohl unmittelbaren als auch mittelbaren – landwirtschaftlichen Emissionen ausmachen.

2005 war die Landwirtschaft für etwa 58 Prozent des freigesetzten Lachgas und etwa 47 Prozent des Methans der anthropogenen Emissionen weltweit verantwortlich. Beide Treibhausgase tragen weitaus stärker als Kohlendioxid zur globalen Erwärmung bei. Lachgas-Emissionen aus der Landwirtschaft werden vor allem mit synthetischem Stickstoffdünger und Gülleausbringungen in Verbindung gebracht. Da Düngemittel häufig übermäßig zur Anwendung kommen und von den Pflanzen nicht im vollen Umfang absorbiert werden, gelangt ein Teil des Überschusses in die Atmosphäre. Auch die fermentative Verdauung der Wiederkäuer führt ebenso wie Nass-Reisanbau zu landwirtschaftlichen Methanemissionen.

Konventionelle industrielle Landwirtschaft ist stark auf fossile Brennstoffe angewiesen. Bellarby et al. (2008) gehen davon aus, dass sich das aus Emissionen durch die

Verbrennung fossiler Brennstoffe, Energieverbrauch sowie landwirtschaftliche Betriebsabläufe und Chemikalienproduktion verursachte Treibhauspotential im Bereich von 0,399 bis 1,656 Pg CO₂-eq bewegt. Diese weite Bandbreite an Werten spiegelt die unterschiedlichen Bewirtschaftungsverfahren wider: Die Herstellung synthetischer Düngemittel macht den größten Anteil aus, gefolgt von der Nutzung landwirtschaftlicher Maschinen, Bewässerung und Pestizidproduktion.

Allein die Herstellung synthetischer Düngemittel trägt einen beträchtlichen Anteil von 0,6 bis 1,2 Prozent Treibhausgas zu den jährlichen Gesamtemissionen weltweit bei (Bellarby et al., 2008). Dafür gibt es zwei Gründe: Erstens ist die Düngemittelproduktion energieintensiv und stößt Kohlendioxid aus. Zweitens erzeugt die Produktion von synthetischem Stickstoffdünger riesige Mengen des

Treibhausgases Lachgas - das um ein Vielfaches schädlicher als Kohlendioxid ist. Gerade die Lachgas-Emissionen steigen rasant an - bis 2030 wird ein Wachstum von 35 bis 60 Prozent vorhergesagt (Solomon et al., 2007).

Industrielle Landwirtschaftssysteme stellen also eindeutig eine Klimabedrohung dar. Gleichzeitig sind sie als Bewirtschaftungsform aufgrund der Folgen des Klimawandels auf Niederschläge und Temperatur wie beschrieben auch langfristig nicht mehr produktiv: Sie benötigen eine energieintensive Bewässerung und große Mengen fossiler Energie für mechanisiertes Ernten, Düngemittel und Pestizide. Doch Wasser und Brennstoffe werden langfristig nicht mehr in ausreichender Menge verfügbar sein (vgl. Vandermeer et al., 2009). Ein Systemwechsel ist deswegen unausweichlich.

Kapitel 3

Alternative: Ökologische Landwirtschaft

Der Klimawandel erfordert eine Reihe von Anpassungen in der landwirtschaftlichen Produktion. Diese umfassen kleine Veränderungen bezüglich der anzubauenden Pflanzensorten bis zu weitgehenden Entscheidungen über die vollständige Aufgabe des Ackerbaus. So wird es zum Beispiel in manchen Regenfeldbauregionen Afrikas nicht mehr genug Feuchtigkeit geben, um den Anbau von Pflanzen fortzusetzen. Landwirtinnen und Landwirte müssen in diesen Gegenden womöglich ganz auf Pastoralismus setzen, um überleben zu können, oder in andere Regionen oder in Städte umziehen (Jones und Thornton, 2008).

Bäuerinnen und Bauern, die sich um eine Anpassung an den Klimawandel bemühen, werden neue Verfahren übernehmen müssen, die zu einer gesteigerten Resilienz ihrer Anbausysteme beitragen – sei es durch die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, eine vermehrte Artenvielfalt oder durch verbesserte Regenwassersammlung und Wasserwirtschaft, insbesondere in Gegenden mit Regenfeldbau (wo die meisten armen Bäuerinnen und Bauern anbauen). Regierungen und Hilfswerke sollten diese Praktiken deswegen vorrangig fördern, wenn sie den Übergang zu klimaresilienten Landwirtschaftssystemen unterstützen wollen.

Gesunde Böden schaffen

Mit Hilfe gesunder Böden können Bäuerinnen und Bauern die Wasserspeicher- und Infiltrationsfähigkeit des Bodens steigern – und damit auch das Tempo erhöhen, mit dem das Wasser im Boden versickert. So kann der Boden auch das zusätzliche Wasser der stärkeren Regenfälle aufnehmen, die der Klimawandel erwarten lässt (Tirado and Cotter, 2010). Außerdem können Bäuerinnen und Bauern durch das Schaffen gesunder und fruchtbarer Böden ihre Produktivität steigern, was angesichts der prognostizierten Produktivitätseinbußen durch den Klimawandel dringend notwendig wird. So haben beispielsweise die Forschungsergebnisse einer dreißigjährigen Vergleichsstudie konventioneller und ökologischer Anbaumethoden (darunter Leguminosen

als Bodendecker und/oder periodischer Ausbringung von Mist oder Dung) am Rodale Institute ergeben, dass in Dürrejahre der Ertrag aus ökologischem Mais um 31 Prozent über dem aus konventionellem Anbau lag.³

Bewährte agrarökologische Verfahren zur Steigerung der Gesundheit und Fruchtbarkeit des Bodens und damit seiner Produktivität basieren auf der Beigabe von Mist oder Kompost. Diese Zusätze versorgen das System mit notwendigen Nährstoffen, verbessern zugleich seine Bodenstruktur und erhöhen die Speicherfähigkeit von Nährstoffen und Wasser. Erfahrungen aus der äthiopischen Region Tigray zeigen, dass Kompost die Ernterträge beträchtlich steigern kann: Mit Kompost bewirtschaftete Felder brachten im Schnitt höhere – bisweilen doppelt so hohe – Erträge als chemisch gedüngte Felder (Edwards et al., 2009).

Auch die Gründüngung, also das Unterpflügen von Pflanzen, der Anbau von Bodendeckern als Nährstoffquelle und Schutz, wenn das Feld brach liegt, das Mulchen und die Fruchtfolge verbessern die Bodenstruktur (Magdoff, 1998). Diese Methoden sind alle Standardverfahren agrarökologischer Systeme: Sie erhöhen die Fruchtbarkeit natürlich und nutzen die Diversität des Systems, um Schädlinge und Krankheiten zu bekämpfen und gleichzeitig zusätzlichen Lebensraum für bestäubende Insekten und andere Nutzorganismen zu schaffen.

Erhöhung der Resilienz durch Vielfalt

Auch eine erhöhte Artenvielfalt kann landwirtschaftliche Systeme widerstandsfähiger machen (Altieri und Koohafkan, 2008). Verfahren, die die Biodiversität steigern, erlauben natürliche ökologische Prozesse zu imitieren und ermöglichen damit, besser auf den Klimawandel zu reagieren, beziehungsweise dessen Risiken zu mindern. Die Erfahrung zeigt, dass Bäuerinnen und Bauern, die bei ihrem Anbau auf erhöhte Biodiversität achten, weniger Schäden durch ungünstige Wetterereignisse erleiden als diejenigen, die konventionell Monokulturen anbauen (Altieri und Koohafkan, 2008; Ensor, 2009; Niggli et al., 2009).

Artenvielfalt lässt sich durch den gleichzeitigen Anbau unterschiedlicher Kulturpflanzen auf einer Parzelle sowie die Erweiterung des Anbausystems um Bäume und/oder Tiere erreichen. Auch die Erhöhung der Kulturpflanzenfülle an sich steigert die Artenvielfalt. Das bedeutet, dass Produzenten und Produzentinnen verschiedene Arten derselben Pflanze anbauen, die unterschiedliche Charakteristika aufweisen. Das können beispielsweise Arten sein, die schneller produzieren, was sich als vorteilhaft erweist, wenn die Saison durch unzureichende Niederschläge verkürzt wird, oder Arten, die sich gut als Viehfutter eignen. Vielfältige Agrarökosysteme können sich außerdem an neue Schädlinge oder erhöhte Schädlingsmengen anpassen (Ensor, 2009).

Frauen spielen übrigens für den Erhalt der Artenvielfalt - und damit auch für die Anpassung an den Klimawandel - in vielen Ländern eine besonders bedeutende Rolle: So produzieren beispielsweise Frauen in Ruanda über 600 Bohnenarten und in Peru bauen die Frauen der Aguaruna mehr als 60 Arten Maniok an (CBD, 2009).

Wassermanagement und Wasserspeicherung

Eine Anpassung an den Klimawandel erfordert auch, noch stärker als bisher auf die Verbesserung der Wasserwirtschaft und Nutzung des Regenwassers in Regionen mit Regenfeldbau zu achten. Viele der bereits verwendeten traditionellen Methoden zur Verbesserung der effizienten Nutzung von Regenwasser können von Bäuerinnen zu Bauern und umgekehrt weitergegeben werden.

Ein Beispiel für eine traditionelle und gleichzeitig besonders effektive Methode des Wassermanagements ist das Zaï-System aus dem westlichen Sahel: Kleinproduzentinnen und -produzenten in Burkina Faso und Mali verwenden Wasserlöcher zur Wiedergewinnung der in den letzten Jahrzehnten degradierten Trockengebiete. Die Erträge von mit Zaï bewirtschafteten Feldern sind durchweg höher (von 870 bis 1.590 kg/ha) als jene herkömmlich bewirtschafteter Felder (durchschnittlich 500 bis 800 kg/ha). So konnten die Bäuerinnen und Bauern ihre Ressourcenbasis erweitern und für eine bessere Lebensgrundlage sorgen. Angesichts der Effizienz, mit der die Wasserlöcher Niederschlagswasser sammeln und konzentrieren, zeigen auch Landwirte und Landwirtinnen in anderen Regionen zunehmend Interesse an dem

System, zumal dies mit geringen Mengen an Mist und Kompost funktioniert. Altieri und Koohafkan (2008) beschreiben eine Reihe weiterer erfolgreicher traditioneller Methoden zur Wassersammlung und -speicherung, die weltweit im Regenfeldbau angewendet werden (Altieri/Koohafkan 2008).

Produktivitätssteigerung

Wie beschrieben ist es in Anbetracht der vom Klimawandel ausgehenden Bedrohung für die Ernteerträge wichtig, dass angepasste landwirtschaftlichen Praktiken nicht nur die Produktivität erhalten, sondern diese sogar steigern. Glücklicherweise erhöhen die Praktiken der ökologischen Landwirtschaft zur Erhöhung der Klimaresilienz gleichzeitig auch die Produktivität - in erster Linie, weil sie die Bodenstruktur verbessern und die Fruchtbarkeit erhöhen.

In einer umfassenden Metaanalyse haben Badgley et al. (2007) einen globalen Datensatz aus 293 Beispielen untersucht und das durchschnittliche Ertragsverhältnis (ökologisch gegenüber nicht ökologisch) unterschiedlicher Nahrungskategorien für die Industrie- und Entwicklungsländer ermittelt. Danach produzieren in den Industrieländern die ökologischen Systeme durchschnittlich 92 Prozent der durch konventionelle Landwirtschaft erwirtschafteten Erträge. Doch in den Entwicklungsländern erzielen die ökologischen Systeme 80 Prozent mehr Ertrag als konventionelle. Die Forschungsergebnisse haben außerdem gezeigt, dass beim Anbau von Leguminosen (Bodendeckern) der Boden ausreichend mit Stickstoff versorgt wird, um den gegenwärtig verwendeten Kunstdünger zu ersetzen.

Einen Überblick über weitere produktivitätssteigernde Praktiken der ökologischen Landwirtschaft bietet Lim (2009). Besonders wichtig für die Steigerung der Klimaresilienz sind folgende:

- Durch Boden- und Wasserkonservierung in den Trockengebieten von Burkina Faso und Niger wurde vormals degradiertes Land zurückgewonnen. Von einem Getreidedefizit von 644 Kilo jährlich (was sechseinhalb Monaten Nahrungsknappheit entspricht) hat sich die Situation einer Durchschnittsfamilie hin zu einem Jahresüberschuss von 153 Kilo verändert.

- Im Senegal wurden Projekte für Stallhaltung, Kompostierung, Gründüngung, Wasserspeicherung und mineralische Phosphatdüngung gefördert. Die Erträge von Hirse und Erdnüsse sind daraufhin drastisch um 75 bis 195 Prozent beziehungsweise 75 bis 165 Prozent gestiegen.
- Über tausend Bäuerinnen und Bauern ist es in den wenig fruchtbaren Gebieten im nördlichen Rift Valley und im Westen Kenias mit Hilfe von bodenfruchtbarkeitsfördernden Maßnahmen, Mischkulturanbau sowie verbessertem Pflanzenanbau gelungen, die Maisernte auf 3.414 Kilo/Hektar (ein Produktivitätsanstieg von 71 Prozent) und den Bohnenertrag auf 258 Kilo/Hektar (ein Produktivitätsanstieg von 158 Prozent) gegenüber der traditionellen Landwirtschaft zu steigern.
- 45.000 Familien in Honduras und Guatemala haben mit Hilfe von Gründüngung, Bodendeckern, Konturstreifen aus Gras, Aussaat in Reihen, Steinwällen und Dung ihre Ernteerträge von 400 bis 600 Kilo/Hektar auf 2.000 bis 2.500 Kilo/Hektar gesteigert.
- Die Bundesstaaten Santa Caterina, Paraná und Rio Grande do Sul im Süden Brasiliens haben mittels Konturstreifen aus Gras, Konturpflügen und Gründüngung den Fokus auf Boden- und Wasserkonservierung gelegt. Die Maiserträge sind infolgedessen von drei auf fünf Tonnen/Hektar und die von Sojabohnen von 2,8 auf 4,7 Tonnen/Hektar gestiegen.
- Die Hochlandregionen von Peru, Bolivien und Ecuador gehören zu den schwierigsten Anbaugebieten der Welt. Ungeachtet dessen ist es den Bäuerinnen und Bauern dort gelungen, ihre Kartoffelernten um ein Dreifaches zu steigern, insbesondere mit Hilfe von Gründüngung zur Anreicherung des Bodens. Dank dieser Methoden schafften etwa 2.000 bolivianische Bäuerinnen und Bauern ihre Kartoffelproduktion von ungefähr 4.000 Kilo/Hektar auf 10.000 bis 15.000 Kilo/Hektar zu erhöhen.

Kapitel 4

Falsche Lösung: Der Kohlenstoffmarkt

Die Agrarökologie bietet, insbesondere in Form der ökologischen Landwirtschaft, echte Lösungen für die Herausforderungen des Klimawandels. Die koordinierte Unterstützung von agrarökologischen Praktiken und Institutionen sollte deshalb ein wesentliches Ziel der Weltgemeinschaft sein. Doch die Doppelaufgabe aus Unterstützung und Koordination zur Schaffung von Klimaresilienz darf nicht dem Privatsektor oder einem hypothetischen Markt überlassen werden, wie es gegenwärtig geschieht. Denn leider vertreten eine Reihe von Institutionen, darunter an prominenter Stelle die Weltbank, die Auffassung, dass der Kohlenstoffmarkt eine Hauptquelle zur Finanzierung der Anpassungsbemühungen an den Klimawandel sein muss (Weltbank, 2010). Doch dieser birgt in sich eine Reihe von Gefahren.

Die Grundlagen des Kohlenstoffmarkts

Es gibt zwei Kategorien von Kohlenstoffmärkten: die regulierten und die freiwilligen Märkte. Auf dem regulierten Markt handeln Länder, die beispielsweise im Rahmen des Kyoto-Protokolls oder innerhalb der Europäischen Union zur Emissionsminderung rechtlich verpflichtet sind. Sie können dieser Verpflichtung zur Emissionsminderung zum Teil auch dadurch nachkommen, dass sie Emissionsreduktionen in anderen Teilen der Welt unterstützen. Dazu erwerben sie Zertifikate (offset credits) auf dem Verpflichtungsmarkt (compliance market). So generiert beispielsweise der Clean Development Mechanism (CDM) der Klimarahmenkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) sogenannte Verpflichtungszertifikate (compliance-grade credits), die im EU-Emissionshandel (EU-ETS) von öffentlichen Einrichtungen und Firmen gekauft und verkauft werden können, die ihre Emissionen reduzieren müssen. Eine Ausnahme sind Aufforstungs-, beziehungsweise Wiederaufforstungsprojekte, diese sind im EU-Emissionshandel nicht für CDM-Zertifikate gestattet, da sie keine permanenten Emissionsminderungen erbringen.

Auf freiwilligen Märkten wird ebenfalls mit Zertifikaten gehandelt. Hier kaufen Unternehmen, die ihr Umweltimage verbessern möchten oder einzelne Konsumentinnen und Konsumenten, die ihren Verbrauch kompensieren wollen, Zertifikate. Für die Zertifikate dieses Marktes gelten nicht dieselben strengen Qualitätsstandards wie für die Zertifikate des regulierten Markts. Der Großteil der

temporären Emissionsreduktionszertifikate, also beispielsweise mit Forstwirtschaftsprojekten erworbene Zertifikate, werden auf dem freiwilligen Markt gekauft und verkauft.

Klimakompensation durch Bodenkohlenstoff

Die Anhänger des Kohlenstoffhandels behaupten, dass der Kauf von Kohlestoffzertifikaten auch den Übergang zu nützlichen landwirtschaftlichen Praktiken unterstützen würde, wie beispielsweise den Einsatz von Mist oder Kompost, Bodenbedeckung oder Mulchen.

Auch wenn die beschriebenen Praktiken zweifellos klimaschonend sind, die Kommerzialisierung des Klimaschutzes durch Kohlenstoffzertifikate ist höchst problematisch - zumal sie von der dringenden Notwendigkeit ablenkt, die Landwirtschaft an den Klimawandel anzupassen. Weitere Defizite der Klimakompensation durch Bodenkohlenstoff sind:

- Derzeit existiert kein regulierter Markt für Bodenkohlenstoff (ActionAid International, 2011). Bei der Schaffung des CDM haben die Vertragsparteien der UNFCCC Wert darauf gelegt, Anreize für umweltpolitisch nachhaltige Projekte zu bieten, die zu permanenten Emissionsminderungen führen. Der CDM berücksichtigt keine Bodenkohlenstoffprojekte und lässt forstbezogene Projekte nur in höchst eingeschränkter Form zu, da biologischer Kohlenstoff in Boden und Bäumen als temporär betrachtet wird. Die Weltbank und andere Befürworter des Kohlenstoffzertifikathandels gehen von einem sich in Zukunft entwickelnden Markt für Kohlenstoffzertifikathandel aus, der sich ihrer Erwartung nach eines Tages entwickeln wird. Doch das ist eine glaubensbasierte Strategie, für die jegliche empirische Beweise fehlen.
- Bodenkohlenstoffzertifikate werden gegenwärtig vor allem auf dem freiwilligen Markt verkauft. Deswegen Volumen aber ist mit gegenwärtig mehreren hundert Millionen US-Dollar im Vergleich zum Verpflichtungsmarkt verschwindend gering. Ein so kleiner Markt kann nicht die Milliarden US-Dollar bereitstellen, die jährlich allein für die landwirtschaftliche Anpassung benötigt werden. Hinzu kommt, dass der Wert der Zertifikate und damit auch die Gewinne des entsprechenden Projekts fallen, je mehr biologische

Kohlenstoffprojekte (Forstwirtschafts-, Agroforst- und Bodenkohlenstoffprojekte) entwickelt werden und den Markt mit temporären Zertifikaten überfluten. Der durchschnittliche Marktpreis für Bodenkohlenstoff beträgt zur Zeit 1,20 Dollar/Tonne (Hamilton et al., 2010). Landwirtschaftliche Flächen können etwa 0-1 Tonne/Hektar/Jahr speichern, abhängig vom Bodentyp und den angewendeten Verfahren. Nur sehr wenige Projekte werden so vom Verkauf von Bodenkohlenstoffzertifikaten auf dem freiwilligen Markt profitieren. Das ist weder ausreichend noch nachhaltig - und der Bodenkohlenstoffhandel damit eine völlig ungeeignete Strategie zur Finanzierung langfristiger Anpassungsmaßnahmen.

- Die Bindung von Kohlenstoff im Boden kann stets nur als vorübergehend betrachtet werden, was den Reiz dieser Zertifikate für Investoren mindert. Jede Veränderung der landwirtschaftlichen Praktiken kann zu einer Umkehrung führen, ebenso steigende Durchschnittstemperaturen aufgrund globaler Erwärmung. Ein Anstieg der Bodenfeuchtigkeit wird vermutlich die Bodenemissionen von Methan und Distickstoffmonoxid erhöhen und so faktisch eher zu einer Zunahme der Treibhausgasemissionen als zu einer Bindung im Boden führen. Diese technischen Faktoren machen Bodenkohlenstoff zu einem fragwürdigen Produkt für Investoren, die an etwas interessiert sind, dass sie mit mehrfachem Gewinn verkaufen können.
- Um die Nachfrage nach Kohlenstoffzertifikaten dauerhaft zu halten (FERN et al., 2011), müssen weiterhin Emissionen freigesetzt werden. Damit bleibt die Landwirtschaft, besonders in den Entwicklungsländern, weiterhin den Risiken fortgesetzter Emissionen und dem daraus folgenden Klimawandel ausgesetzt. Den Industrieländern wiederum wird kein Anreiz geboten, den notwendigen Übergang hin zu einer klimaverträglichen Wirtschaft zu vollziehen.
- Genau genommen ist für weite Teile der Landwirtschaft in den Entwicklungsländern keine Mitigation notwendig. Wie bereits angemerkt, stammen die größten Emissionen in der Landwirtschaft aus industriellen Systemen, die von Kunstdüngern und Tierhaltung in riesigen Mastbetrieben abhängig sind. Klimaschutz in der Landwirtschaft muss sich auf die Reduktion von Distickstoffmonoxid- und Methanemissionen in den Industrieländern konzentrieren - und nicht auf die CO₂-Abscheidung und -Speicherung in kleinbäuerlichen Betrieben in den Entwicklungsländern.
- Die notwendige Anpassung der Landwirtschaft erfordert weitaus mehr als die landwirtschaftlichen Praktiken, die über die Kohlenstoffmärkte unterstützt werden können, wie die Ausbringung von Mist oder Kompost. Wenn Bäuerinnen und Bauern an bestimmte Praktiken im Kontext der Produktion von Bodenkohlenstoffzertifikate gebunden sind und diese so lange anwenden müssen, wie das zugehörige Zertifikat gehandelt wird, können sie nicht mehr flexibel handeln, um sich an die veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen (Tschakert, 2004).
- Die Kosten zur Messung von Kohlenstoff im Boden sind ziemlich hoch. Ein großer Teil des Geldes muss aufgewendet werden, die Gehälter von Beraterinnen und Berater und Techniker und Technikerinnen zu bezahlen. Sie messen, melden und kontrollieren den sequestrierten Kohlstoff (Measurement, Reporting und Verification/MRV), um ein für Investoren reizvolles Produkt anbieten zu können. Hier investierte öffentliche Gelder schaffen Märkte, die prinzipiell eher für Privatgewinne von Beratern und Beraterinnen, Investorinnen und Investoren und Rohstoffspekulantinnen und -spekulanten sorgen als für Anpassung und verminderte Vulnerabilität der Kleinerzeuger/innen.

Aus all diesen Gründen ist der Handel mit Bodenkohlenstoff die falsche Lösung für eine nachhaltige, verlässliche und erhebliche Finanzierung, die zur Förderung des Übergangs zu ökologischer Landwirtschaft und anderen notwendigen Anpassungsmaßnahmen gebraucht wird. Doch für Entwicklungsländer muss eine dauerhafte Anpassung das Kernanliegen ihrer Entwicklungs- und Klimapolitik sein. Zuzulassen, dass Anpassung über Ad-hoc-Projekte stattfindet, deren Zweck darin besteht Kohlenstoffzertifikate zu schaffen, ist schlimmer als schlechte Politik.

Kapitel 5

Klimaresilienz durch ökologische Landwirtschaft: Ein Fahrplan

Die Anpassung landwirtschaftlicher Systeme an die klimatischen Veränderungen stellt eine enorme Herausforderung dar, die konzertierte Bemühungen seitens der Politik, Wissenschaft und Landwirtschaft erforderlich macht. Ihre Zusammenarbeit ist dringend gefordert - und zwar sofort. Auf allen Ebenen - vom Lokalen zum Globalen - muss die Schaffung klimaresilienter Landwirtschaftssysteme Vorrang haben, wobei die nationalen Regierungen eine wichtige Rolle bei der Koordination spielen.

Wie beschrieben ist die ökologische Landwirtschaft ein wesentlicher Faktor für Klimaresilienz. Deswegen müssen Landwirtschaftsmethoden und -politik sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene systematisch auf ökologische Landwirtschaft ausgerichtet werden.

Bauern und vor allem Bäuerinnen, denn diese sind die Mehrzahl der Kleinproduzenten und Kleinproduzentinnen, müssen eine Schlüsselrolle auf dem Weg hin zu klimaresilienten landwirtschaftlichen Systemen einnehmen. Ihr Wissen und ihre Innovationsfähigkeit sind überaus bedeutend bei der Entwicklung klimaresilienter landwirtschaftlicher Systeme. Deswegen müssen sie in die Forschung und Entwicklung miteinbezogen werden, eigene Forschungsinstrumente sowie die Möglichkeit, ihr Wissen mit anderen Bäuerinnen und Bauern in Netzwerken zu teilen, erhalten.

Doch nicht Kleinproduzentinnen und -produzenten, sondern eine Handvoll Unternehmen dominieren den Weltmarkt für Saatgut, Agrarchemie und Biotechnologie. 2004 betrug der Marktanteil der vier größten agrochemischen und Saatgut-Unternehmen 60 Prozent für agrochemische Produkte und 33 Prozent für Saatgut. Im Jahr 1997 waren es noch 47 Prozent beziehungsweise 23 Prozent (Weltbank, 2008). Diese Unternehmen haben ein begründetes Interesse am Erhalt einer auf Monokultur ausgerichteten, kohlenstoffreichen industriellen Landwirtschaft, die auf externe Zugaben angewiesen ist (Hoffmann, 2011). Auf dieses Interesse muss entschieden reagiert werden. Deswegen ist ein Fahrplan zur Klimaresilienz dringend nötig. Dieser umfasst folgende Schritte:

- Investitionen in ökologische Landwirtschaft steigern
 - Klimarisiken bewältigen und Vulnerabilität verringern
 - klimazerstörende Landwirtschaft durch die Abschaffung falscher Anreize und Subventionen zur Förderung nicht-nachhaltiger und emissionsstarker Agrikultur stoppen
 - Umsetzung einer Forschungsagenda für klimaresiliente ökologische Landwirtschaft
 - Schaffung eines internationalen förderpolitischen Rahmens.
- 1. Investitionen in ökologische Landwirtschaft steigern**
- Ökologische Landwirtschaftsmethoden tragen zur Resilienz bei und steigern die Anpassungsfähigkeit durch Verbesserung und Erhalt der Bodenqualität und -fruchtbarkeit, Entwicklung und Förderung kommunaler Wasserspeicherungs- und Wasserauffangsysteme, Erhöhung der landwirtschaftlichen Biodiversität und Entwicklung und Förderung von Agrarforstwirtschaftssystemen, einschließlich der Wiederherstellung degradierter Böden durch dauerhafte Agroforstwirtschaft. Die Regierungen müssen die Landwirtschaftspolitik deswegen neu ausrichten und die Mittel zur Unterstützung klimaresilienter ökologischer Landwirtschaft deutlich erhöhen. Die Minimalforderungen lauten:
- Auf nationaler Ebene muss sich die Agrarpolitik umgehend und vordringlich auf die landwirtschaftliche Anpassung konzentrieren, wobei die ökologische Landwirtschaft eine Schlüsselrolle einnehmen sollte. Dabei ist entscheidend, dass die Erhaltung und Anwendung landwirtschaftlicher Biodiversität, die Schaffung gesunder Böden, die Entwicklung und der Austausch über Wassersammlung und -speicherung sowie zusätzliche Wasserbewirtschaftungsmethoden wesentliche Elemente der Anpassungsstrategien darstellen.
 - Eine genaue Bewertung der Landwirtschaftsbedingungen und -politik muss auf nationaler Ebene durchgeführt werden, um sowohl Hemmschwellen für einen Übergang zu ökologischer Landwirtschaft und politische Lücken auszumachen als auch für politische Kohärenz zu sorgen, sodass ökologische Landwirtschaft gefördert und ermöglicht wird.
 - Die Förderprioritäten müssen verlagert werden, sodass die Anfangskosten und -risiken, die für Bäuerinnen und Bauern bei der Umsetzung ökologischer Bewirtschaftungsverfahren entstehen, aus öffentlichen Mitteln getragen werden (Herren et al., 2011) und einen verstärkten Mischkulturanbau mit langfristig gesunden Böden und verbesserten Umweltwirkungen unterstützen.
 - Die Einführung agrarökologischer Praktiken muss direkt finanziert werden, um die Vulnerabilität zu mindern und die Resilienz zu erhöhen, wie beispielsweise bodengesundheitsfördernde und klimaresiliente Verfahren (etwa die Nutzung von Kompost zur Verbesserung von Bodengesundheit, -qualität und Wasserspeicherung).

- Ein großer Anteil des Agrarhaushalts sollte für die Förderung ökologischer Landwirtschaft bereitgestellt werden. Das sollte auch die Einführung von Kleinbäuerinnen und -bauern in ökologische Landwirtschaftstechniken – sowohl anhand traditioneller Beratungsmethoden als auch weiterreichender Bäuerin-zu-Bauer-Netzwerke, die Entwicklung einer ökologischer Infrastruktur, darunter Wasserversorgung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, sowie die Bereitstellung von Krediten und Vermarktung beinhalten.
- Die Agrobiodiversität soll durch lokales Fachwissen und Saatgut erhalten und genutzt werden. Dazu müssen bäuerliche Saatgutssysteme, kommunale Samenbanken und pflanzenzüchterische Bemühungen zur Anpassung des Saatguts an zukünftige Umweltbedingungen, insbesondere erhöhte Temperaturen, unterstützt und Patente auf Saatgut verboten werden.
- Kleinbäuerinnen und -bauern-, Frauen-, indigene und Basisorganisationen stärken, damit sie unter anderem Zugang zu produktiven Ressourcen erhalten, an landwirtschaftlichen Entscheidungsprozessen beteiligt werden und sich über Anpassungsansätze der ökologischen Landwirtschaft austauschen können;
- Bäuerinnen und Bauern über diese Organisationen in die Evaluation von Risiken und Entwicklung von Anpassungsoptionen einbeziehen;
- Investitionen in nationale und regionale meteorologische Dienste steigern, um die Erhebung und Nutzung von Wetterinformationen zu verbessern. Auch die Effektivität und Reichweite von Kommunikations- und Informationstechnik (darunter auch Frühwarnsysteme) muss erhöht werden, um die ländliche Bevölkerung mit aktuellen Wetterberichten und langfristigen Klimainformationen auf dem Laufenden zu halten.

2. Klimarisiko bewältigen und Vulnerabilität verringern

Für Entwicklungsländer muss die Anwendung ökologischer Landwirtschaftsmethoden zur Anpassung an den Klimawandel höchste Priorität haben. Dafür sind öffentliche Gelder und die Weitergabe geeigneter Technologien seitens der Industrieländer erforderlich – und zwar nicht nur zur Einführung der ökologischen Landwirtschaft, sondern auch zur Schaffung der erforderlichen Infrastruktur und Kommunikationsnetze, die Bedingungen dafür schaffen, dass die Entwicklungsländer sich an den Klimawandel anpassen können. Regierungen und Nichtregierungsorganisationen müssen:

- einen Schwerpunkt auf Kapazitätsbildung in Sachen Anpassung und Resilienz legen. Sie müssen Vulnerabilität verringern und die sozialen Sicherungsnetze verbessern, um Bäuerinnen, Bauern und der armen Landbevölkerung die Möglichkeit zu geben, klimabedingte Katastrophen zu bewältigen. Das schließt die Umsetzung einer Reihe politischer Maßnahmen ein, die das wirtschaftliche Überleben kleinbäuerlicher Landwirtschaft fördern und damit deren Vulnerabilität mindern. Dazu zählen beispielsweise ein erleichterter Zugang zu Darlehen für Kleinbäuerinnen und -bauern und der Aufbau beziehungsweise die Verstärkung der Basisinfrastruktur wie Wasserversorgung und Straßenbau auf dem Land, um den Zugang zu lokalen Märkten zu erleichtern. Besondere Aufmerksamkeit und konkrete Unterstützung sollten die Kleinbäuerinnen erhalten;

3. Klimazerstörende Landwirtschaft durch die Abschaffung falscher Anreize und Subventionen zur Förderung nicht-nachhaltiger und emissionsstarker Landwirtschaft stoppen

Die aktuelle Landwirtschaftspolitik ist darauf ausgerichtet, konventionelle Landwirtschaft zu fördern, die verantwortlich für den Hauptanteil landwirtschaftlicher Treibhausgasemissionen ist. Falsche Anreize, wie sie durch die derzeit geltende internationale Handelsordnung unter der Ägide der Welthandelsorganisation (WTO) und bilateraler Freihandelsabkommen aufrechterhalten werden, festigen dieses nicht-nachhaltige System. Deshalb müssen landwirtschaftliche Anreize und Subventionen von klimazerstörenden Monokulturen und klimaschädlichen Zugaben (wie beispielsweise Kunstdünger) auf klimaresiliente Methoden des kleinbäuerlichen Sektors umgeleitet werden. Regierungen sollten:

- falsche Anreize und Subventionen vermeiden, beziehungsweise auslaufen lassen, die die Nutzung von chemischen Pestiziden, Kunstdünger und fossilen Brennstoffen fördern oder Bodendegradation begünstigen (IAASTD, 2009; Weltbank, 2008), insbesondere wenn diese von multinationalen Konzernen bereitgestellt werden;
- die Nutzung von Kunstdünger durch die Abschaffung einer Steuer- und Preispolitik mindern, die zu dessen übermäßiger Ausbringung beiträgt;
- auf internationaler Ebene die entscheidenden Marktverzerrungen modifizieren, die auf nationaler Ebene

in den Entwicklungsländern abschreckend für den Übergang zu ökologischen Landwirtschaftsverfahren wirken. Dazu gehören auch die erheblichen Subventionen landwirtschaftlicher Produktion in den Industrieländern sowie die Exporte ihrer Produkte in die Entwicklungsländer (Hoffmann, 2011). Solange sich diese Bedingungen nicht drastisch verändern, ist schwer vorstellbar, wie Erzeugerinnen und Erzeuger in den Entwicklungsländern den Paradigmenwechsel zur ökologischen Landwirtschaft in dem erforderlich großen Stil umsetzen wollen;

- sicherstellen, dass die auf multi- und bilateraler Ebene getroffenen Handelsabkommen den Entwicklungsländern ausreichend politischen Spielraum lassen für die Unterstützung des Agrarsektors, für die Ausweitung der lokalen Nahrungsproduktion, für effektive Instrumente zur Sicherung der lokalen Nahrungsmittelversorgung sowie der Lebensgrundlagen von Bäuerinnen und Bauern und für ländliche Entwicklung. Erst dann können Bäuerinnen und Bauern in den Entwicklungsländern beginnen können, in ökologische Landwirtschaft und klimaresiliente Methoden zu investieren;
- die Mittel aus der Abschaffung falscher Anreize sowie internationaler Beihilfen und Ausfuhrsubventionen für den Klimawandel, insbesondere für Anpassung, umwidmen. Dies könnte eine Hauptquelle neuer und zusätzlicher öffentlicher Finanzierung darstellen, die den Industrieländern gestatten würde, ihren finanziellen Verpflichtungen im Rahmen der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) nachzukommen (South Centre, 2010) und zudem öffentliche Mittel zur Anpassung in den Entwicklungsländern bereitstellen könnte.

4. Umsetzung einer Forschungsagenda für klimaresiliente ökologische Landwirtschaft

Weltweit stehen viel zu oft konventionelle Ansätze und die Verheißung neuer Technologien ganz oben auf der landwirtschaftlichen Forschungsagenda. Doch die ökologische Landwirtschaft blüht trotz mangelnder staatlicher Unterstützung auf und zeigt Erfolge (Pretty, 2006). Das bäuerliche Wissen ist eine wichtige Grundkomponente im Kontinuum Forschung - Entwicklung; die Forschungsgemeinschaft sollte dringend auf diesem Wissen aufbauen, es ergänzen und Innovationen stärken. Die ökologische Landwirtschaft sollte im Kontext des Klimawandels den neuen Schwerpunkt von Forschung und Entwicklung darstellen. Gegenwärtig aber wird die

landwirtschaftliche Forschung vom Privatsektor dominiert, dessen Hauptaugenmerk auf die Nutzpflanzen und Technologien gerichtet ist, von denen er sich den höchsten Profit verspricht. Diese Forschung perpetuiert industrielle und input-abhängige Landwirtschaft, einschließlich Kunstdünger, statt nach Lösungen für die Herausforderungen zu suchen, vor die Bäuerinnen und Bauern in den Entwicklungsländern gestellt sind. Darum müssen Regierungen, Entwicklungsorganisationen und Forschungseinrichtungen:

- ökologische Landwirtschaft und Klimaanpassung ganz oben auf die internationalen und nationalen landwirtschaftlichen Forschungsagenden stellen, das heißt, öffentliche Mittel für ökologische Agrarinterventionen bereitstellen. Gleichzeitig müssen sie sich mit aktuellen Regelungen im Bereich des geistigen Eigentums auseinandersetzen, durch die Unternehmensfusionen und die Vormachtstellung von Konzernen in der landwirtschaftlichen Forschung vorangetrieben werden;
- den Schwerpunkt von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf Klimaanpassung und ökologische Landwirtschaft legen, die die Resilienz fördern. Dazu sollte an erster Stelle Forschung zu Methoden zur Bodenverbesserung sowie zu Wasserspeicherung und -bewirtschaftung gehören, die entscheidend für Anpassung sind;
- Bemühungen zum Erhalt der Pflanzenvielfalt mit großzügigen Mitteln sowohl in situ als auch ex situ ausstatten. Versuche, Anbauregionen mit klimatischen Entsprechungen (räumlich und zeitlich) für zukünftige Klimabedingungen zu koppeln sowie die Koordination pflanzenzüchterischer Bemühungen für diese zukünftigen Klimabedingungen sind unentbehrlich für die Anpassungsmaßnahmen und müssen mit erheblichen Förder- und Forschungsmitteln ausgestattet werden;
- Forschung zu ökologischen Landwirtschaftsansätzen unterstützen, die landwirtschaftlich bedingte Treibhausgasemissionen abschwächen, wie beispielsweise Verfahren zur Minderung oder Abschaffung von synthetischem Stickstoff-Dünger;
- Forschungsschwerpunkte unter Einbeziehung der Bäuerinnen und Bauern festlegen und diesen damit ermöglichen, eine wesentliche Rolle bei der Feststellung strategischer Prioritäten für die landwirtschaftliche Forschung zu spielen;
- die Netzwerkbildung und den Wissenstransfer zwischen Bäuerinnen und Bauern und Forschern und Forscherinnen erhöhen;

- Forschungs- und Beratungsstellen zur Unterstützung agrarökologischer Innovation mittels der Bauer/Bäuerin-zu-Bauer/Bäuerin-Methode neu aufstellen, die Innovationsfähigkeiten von Bauern- und Basisorganisationen steigern, Netzwerke und Bündnissen stärken, die Erfahrungen und bewährten Methoden (best practices) fördern, dokumentieren und weitergeben;
- sicherstellen, dass Bäuerinnen und Bauern Zugang zu Informationen zu klimaresilienten Methoden sowohl über formellen als auch informellen Weg haben, wie beispielsweise Beratungsdienste, Bauernorganisationen, Farmer Field Schools zum Thema Klimawandel oder auch Austauschbesuche (cross-visits).

5. Schaffung eines internationalen förderpolitischen Rahmens

Es gibt eine Reihe internationaler Institutionen, die konstruktiv zum Übergang zu einer klimaresilienten ökologischen Landwirtschaft beitragen können. Dazu gehören die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), das Welternährungsprogramm der Vereinten Nationen (WFP), der Internationale Fonds für landwirtschaftliche Entwicklung (IFAD), die Zentren der Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung (CGIAR), die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und die Klimarahmenkonvention (UNFCCC). Sie sollten die zahlreichen, zuvor beschriebenen Bemühungen unterstützen, die auf nationaler und regionaler Ebene unternommen werden müssen und zugleich auf internationaler Ebene die notwendigen Ressourcen gemeinsam mobilisieren. Zu den wichtigsten politischen Erwägungen bezüglich der Arbeit dieser zwischenstaatlichen Gremien gehören:

- der Bedarf an nachhaltigen, kalkulierbaren sowie beträchtlichen öffentlichen Mitteln für ökologische Landwirtschaft und Klimaresilienz - statt einer spekulativen und von einem wechselhaften Markt abgeleiteten Finanzierung. Internationale Organisationen müssen sich aktiv an der Mobilisierung öffentlicher Mittel beteiligen;
- Klimaanpassung und Ernährungssicherheit müssen angesichts des Klimawandels zu den obersten Zielen der Landwirtschafts- und Entwicklungspolitik werden. Landwirtschaftliche Anpassung muss unabhängig von Reduktionsmaßnahmen stattfinden, um zu verhindern, dass die dafür bereitgestellten Mittel nicht für die Mess-, Melde- und Kontrollmethoden (MRV) des Kohlenstoffbestands verwendet werden;
- die Umsetzung der Kernaussagen des Weltagrarrats, die unter anderem eine Neuausrichtung der Landwirtschaftspolitik hin zu einer Unterstützung der ökologischen Landwirtschaft auf nationaler und internationaler Ebene verlangen;
- den Förderungsumfang klimaresilienter ökologischer Landwirtschaftsverfahren bei den in Rom ansässigen UN-Organisationen FAO, WFP und IFAD zu vergrößern. Dazu gehören auch die Bereitstellung technischer Hilfe, die den Ländern den Übergang zu einer vorrangig ökologischen Landwirtschaft ermöglicht; die Finanzierung von entsprechenden Anpassungs- und klimaresilienten Maßnahmen sowie eine angemessene politische Beratung, mit der die Umsetzung ökologischer Landwirtschaft gefördert wird,
- die Notwendigkeit, dass die Zentren der CGIAR Forschung und Forschungspartnerschaften (sowie die damit verbundene Finanzierung) in die Wege leiten, deren Schwerpunkte auf ökologischer Landwirtschaft, Agrobiodiversität sowie Kleinbetrieben in Entwicklungsländern liegen. Die im vorherigen unter Punkt 4 beschriebenen Empfehlungen sind insbesondere für die CGIAR und ihren Zentren relevant,
- die Gewährleistung des Erhalts und der nachhaltigen Nutzung von Agrobiodiversität und des damit verbundenen traditionellen Wissens zur Förderung von Klimaresilienz auch unter Berücksichtigung der maßgeblichen Studien, die von der Kommission für genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (CGRFA), dem Internationalen Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft sowie der Biodiversitätskonvention (CBD) zu Agrobiodiversität durchgeführt worden sind. Zudem sollte die CBD im Hinblick auf die Fragen des Klimawandels sicherstellen, dass ökologische Landwirtschaftsmethoden gefördert werden, die zur Klimaresilienz beitragen,
- eine Wiederaufnahme der UN-Bemühungen um einen globalen Rahmen zur Rechenschaftspflicht für Unternehmen, einschließlich der Wiederherstellung der Verpflichtungen nach dem gescheiterten UN-Verhaltenskodex für transnationale Unternehmen.

Konkrete Empfehlungen für die UN-Klimarahmenkonvention (UNFCCC)

1. Investitionen in ökologische Landwirtschaft steigern

- Die in Anhang II der Klimarahmenkonvention genannten Vertragsparteien müssen sicherstellen, dass nachhaltige, verlässliche und erhebliche öffentliche Mittel für eine klimaresiliente ökologische Landwirtschaft bereitgestellt werden und zwar sowohl über den Grünen Klimafonds und den Anpassungsfonds als auch über bilaterale und andere multilaterale Mechanismen der Klimafinanzierung.
- Bilaterale und multilaterale Finanzgeber müssen klimaresilienter ökologischer Landwirtschaft in den Portfolios ihrer Landwirtschaftsfonds den Vorrang geben.

2. Klimarisiko bewältigen und Vulnerabilität verringern

- Im Rahmen des Arbeitsprogramms von Nairobi sollte das Nebenorgan der Klimarahmenkonvention, das Gremium für wissenschaftliche und technische Fragen (SBSTA), eine Begutachtung agrarökologischer Verfahren und ihrer Beiträge zur Klimaresilienz vornehmen.
- Die Regierungen sollten in die Entwicklung ihrer nationalen Anpassungspläne Maßnahmen im Landwirtschaftssektor mit einbeziehen, zu denen vor allem die Unterstützung von Kleinbäuerinnen und -bauern bei der Übernahme klimaresilienter, agrarökologischer Methoden gehört. Die Industrieländer sollten die Mittel dafür über bilaterale und multilaterale Klimafinanzierung und andere Mechanismen zur Verfügung stellen.

3. Klimazerstörende Landwirtschaft durch die Abschaffung falscher Anreize und Subventionen zur Förderung nicht nachhaltiger und emissionsstarker Landwirtschaft stoppen

- Die Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention sollten im SBSTA eine Prüfung der Subventionen, Steuern, Preispolitik und anderer Maßnahmen auf nationaler Ebene der Annex I-Staaten vornehmen, die eine emissionsträchtige Landwirtschaft fördern.

4. Umsetzung einer Forschungsagenda für klimaresiliente ökologische Landwirtschaft

- Im Zusammenhang mit der Umsetzung von Artikel 4.1(c)⁴ sollten die Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention im SBSTA eine Begutachtung von Ansätzen der ökologischen Landwirtschaft in die Wege leiten, die zur Minderung landwirtschaftlicher Treibhausgasemissionen beitragen, wie beispielsweise Verfahren zur Reduktion oder Abschaffung von synthetischem Stickstoffdünger sowie von Modellen aus der Tierproduktion, die der Pflanzenproduktion zur erhöhten Fruchtbarkeit tierische Abfälle zuführen.
- Im Rahmen des Adaptation Framework (Aktionsplan Anpassung) sollte der Anpassungsausschuss (Adaptation Committee) ein Gutachten über agrarökologische klimaresiliente Strategien und Methoden zur Anpassung im Landwirtschaftsbereich erstellen lassen.

5. Schaffung eines internationalen förderpolitischen Rahmens

- Die Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention müssen Landwirtschaft, also ökologische klimaresiliente Landwirtschaft, im UNFCCC Adaptation Framework, im Nairobi-Arbeitsprogramm und im UNFCCC-Workshop zu Verlust und Beschädigung durch die Folgen des Klimawandels in den Vordergrund stellen.
- Die in Anhang II der Klimarahmenkonvention genannten Vertragsparteien sollten die am wenigsten entwickelten Ländern (LCDs) dabei unterstützen, ökologische Landwirtschaft in ihre nationalen Anpassungspläne zu integrieren.
- Der Anpassungsausschuss sollte eine Arbeitsgruppe Landwirtschaft einrichten, um die Arbeit in diesem Sektor zwischen den unterschiedlichen Bereichen des Adaptation Framework zu koordinieren.
- Der Anpassungsausschuss sollte den Transfer ökologischer Agrartechnologien ermutigen und ermöglichen, welche maßgeblich für die Minderung von Vulnerabilität sowie den Aufbau von Anpassungsfähigkeit und Resilienz in landwirtschaftlichen Systemen sind.

Kapitel 6**Fazit: Die Welt braucht klimaresiliente Landwirtschaft**

Die FAO und die Weltbank fördern ein Landwirtschaftskonzept, das sie als *climate-smart* bezeichnen. Doch auch wenn wir mit vielen der in diesem Rahmen vorgestellten Grundsätze und politischen Empfehlungen zur Förderung des Übergangs zu ökologischer Landwirtschaft übereinstimmen, widersprechen wir ganz entschieden der Rolle und Bedeutung, die dem Kohlenstoffmarkt zur Finanzierung landwirtschaftlicher Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen beigemessen wird.

Landwirtschaftliche Anpassung und Ernährungssicherheit unter veränderten klimatischen Bedingungen bescheren der Welt eine Red-Queen-Hypothese – wir werden so schnell rennen müssen, wie wir können, um am gleichen Fleck zu bleiben, beziehungsweise um nur weiter die gleiche Menge an Lebensmitteln zu produzieren wie bislang. Bisweilen werden die Verfahren, die zur Teilnahme an diesem Wettrennen übernommen wurden, sich parallel klimaschützend auswirken. Doch von den entscheidenden Anpassungsherausforderungen abzulenken oder dafür vorgesehene Mittel umzuwidmen, um einen triple win anhand der Anrechnung und des Verkaufs von Kohlenstoff zu erzielen, ist nicht nur schlechte Politik, sondern auch gefährlich.

Folglich müssen die landwirtschaftliche Anpassung an den Klimawandel und die damit verbundene Ernährungssicherheit höchste Priorität haben. Dieser notwendige Nachdruck sollte sich deutlich in der Herangehensweise und Arbeit der Klimarahmenkonvention zu Anpassungsmaßnahmen widerspiegeln und zwar sowohl im Kontext des in Cancún beschlossenen „Adaptation Framework“ (Aktionsplan Anpassung) als auch im Hinblick auf die benötigten Mittel zur Umsetzung: finanzielle Ressourcen, Technologietransfer und Kapazitätsaufbau.

Fraglos ist und bleibt ökologische Landwirtschaft von zentraler Bedeutung für landwirtschaftliche Anpassung. Ökologische Landwirtschaft ist klimaresilient und der daraus entstehende Nutzen für Bäuerinnen und Bauern in den Entwicklungsländern wäre mannigfaltig. Deswegen sind konzertierte Bemühungen nötig, um den Übergang zu ökologischer Landwirtschaft zu ermöglichen. Alles andere würde das Leben und die Existenz von Millionen Menschen aufs Spiel setzen.

Anmerkungen

1 Hungerstatistiken des UN World Food Programmes, <http://www.wfp.org/hunger/stats>

2 Aufgrund der kühlenden Wirkung von Schatten und Pflanzentranspiration liegt die Temperatur der Vegetationsdecke üblicherweise unter der Temperatur der Umgebung. Eine Anpassungsstrategie aus der ökologischen Landwirtschaft zur Erhaltung der geringeren Vegetationstemperaturen ist, höhere schattenspendende Pflanzen in das Anbausystem zu integrieren.

3 <http://www.rodaleinstitute.org/fst30years/yields>

4 Artikel 4.1(c) des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) bezieht sich auf die internationale Förderung und Zusammenarbeit in der Entwicklung, Anwendung und Verbreitung – einschließlich der Weitergabe – von Technologien, Methoden und Verfahren zur Bekämpfung, Verringerung oder Verhinderung anthropogener Emissionen in allen wichtigen Bereichen.

Literaturverzeichnis

- ActionAid International (2011): Fiddling with soil carbon markets while Africa burns...! Johannesburg: ActionAid International.
- Altieri, Miguel A (2008): Small farms as a planetary ecological asset: Five key reasons why we should support the revitalization of small farms in the global South. TWN Environment & Development Series No. 7. Penang: Third World Network.
- Altieri, Miguel A/Parviz Koohafkan (2008): Enduring farms: Climate change, smallholders and traditional farming communities. TWN Environment & Development Series No. 6. Penang: Third World Network.
- Araus, José Luis et al. (2008): Breeding for yield potential and stress adaptation in cereals. In: Critical Reviews in Plant Science 27 (2008), S. 377-412
- Badgley, Catherine et al. (2007): Organic agriculture and the global food supply. In: Renewable Agriculture and Food Systems 22 (2006), S. 86-108
- Barnabás, Beáta/Katalin Jäger/Attila Fehér (2008): The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. In: Plant, Cell and Environment 31 (2007), S. 11-38
- Bellarby, Jessica et al. (2008): Cool Farming: Climate Impacts of Agriculture and Mitigation Potential. Amsterdam: Greenpeace International.
- Berry, Ian (2010): Falling crop outlook puts corn above \$5. Wall Street Journal, 18 September. Veröffentlicht unter: <http://on.wsj.com/dpudpK> (14 November 2010)
- CBD (2009): Biodiversity, gender and climate change. Convention on Biological Diversity, Montreal. Veröffentlicht unter: <http://www.cbd.int/climate/doc/biodiversity-gender-climate-change-en.pdf> (14 November 2010)
- De Schutter, Olivier (2008): Building resilience: A human rights framework for world food and nutrition security. Report of the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter, to the UN General Assembly (A/HRC/9/23).
- Easterling, William et al. (2007): Food, fibre and forest products. In: Parry, Martin et al. (Hrsg.), Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press, S. 273-313
- Edwards, Sue et al. (2009): The impact of compost use on crop yields in Tigray, Ethiopia, 2000-2006 inclusive. TWN Environment & Development Series No. 10. Penang: Third World Network.
- Ensor, Jonathan (2009): Biodiverse Agriculture for Changing Climate. Rugby: Practical Action.
- FAO (2009): Climate Change and Bioenergy Challenges for Food and Agriculture. High Level Expert Forum – How to Feed the World in 2050. Rom: Food and Agriculture Organization.
- FERN et al. (2011): REDD+ and carbon markets: ten myths exploded. Brüssel: FERN.
- G-33 (2010): Refocusing discussions on the Special Safeguard Mechanism (SSM): Outstanding issues and concerns on its design and structure. Submission to the World Trade Organization by the G-33 (WTO document TN/AG/GEN/30), 28 January.
- Hamilton, Kate et al. (2010): Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010. Washington, DC: Ecosystem Marketplace.

- Hatfield, Jerry et. al. (2008): Agriculture. In: US Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research (Hrsg.): The effects of climate change on agriculture, land resources, water resources, and biodiversity. Washington, DC, S. 21-75
- Herren, Hans R. et al. (2011): Agriculture: Investing in natural capital. In: Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. Genf: UNEP, S. 31-77
- Hoffmann, Ulrich (2011): Assuring food security in developing countries under the challenges of climate change: Key trade and development issues of a fundamental transformation of agriculture. UNCTAD Discussion Paper No. 201. Genf: UNCTAD.
- Houghton, John T. (et al. (Hrsg.) (2001): Climate Change 2001: The scientific basis: Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- IAASTD (2009): Agriculture at a Crossroads. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. Island Press, Washington, DC. Veröffentlicht unter: <http://www.iaastd.org> (14 November 2010)
- IFAD (2010): Rural Poverty Report 2011. New Realities, New Challenges: New Opportunities for Tomorrow's Generation. Rom: International Fund for Agricultural Development.
- International Trade Centre et. al. (2007): Organic Farming and Climate Change. Genf: ITC.
- IPCC (2007a): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Genf: IPCC.
- IPCC (2007b): Summary for policymakers. In: Parry, Martin et al. (Hrsg.) (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Cambridge University Press, S. 7-22
- IPCC (2011): IPCC Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Genf: IPCC.
- Jones, Peter/Philip Thornton (2008): Croppers to livestock keepers: livelihood transitions to 2050 in Africa due to climate change. In: Environmental Science & Policy 12 (2009), S. 427-437
- Lim, LiChing (2009): Is ecological agriculture productive? TWN Briefing Paper No. 52. Penang: Third World Network.
- Long, Stephen et al. (2005): Global food insecurity: treatment of major food crops with elevated carbon dioxide or ozone under large-scale fully open-air conditions suggests recent models may have overestimated future yields. In: Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences 360, No. 1463 (2005), S. 2011-20
- Long, Stephen et al. (2006): Food for thought: lower-than-expected crop yield stimulation with rising CO₂ concentrations. In: Science 312 (2006), S. 1918-21
- Maestri, Elena et al. (2002): Molecular genetics of heat tolerance and heat shock proteins in cereals. In: Plant Molecular Biology 48, S. 667-81
- Magdoff, Fred (1998): Building Soils for Better Crops. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Mittler, Ron (2006): Abiotic stress, the field environment and stress combination. In: Trends in Plant Science 11 (2006), S. 15-19

- Nelson, Gerald C et al. (2009): *Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation*. Washington, DC: IFPRI.
- Niggli, Urs et al. (2009): *Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems*. April 2009, Rev. 2 - 2009. Rom: FAO.
- Peng, Shaobing J. (2004): Rice yields decline with higher night temperature from global warming. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101(27), S. 9971-75
- Porter, John R./Mikhail A. Semenov (2005): Crop responses to climatic variation. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 360 2005), S. 2021-35
- Pretty, Jules (2006): *Agroecological approaches to agricultural development*. Background paper for the World Development Report 2008.
- Rosenzweig, Cynthia et al. (2001) : Climate change and extreme weather events: Implications for food production, plant diseases, and pests. In: *Global Change & Human Health* 2 (2001); S.90-104
- Schlenker, Wolfram/David B. Lobell (2010): Robust negative impacts of climate change on African agriculture. In: *Environmental Research Letters* 5 (2010) doi:10.1088/1748-9326/5/1/014010.
- Schlenker, Wolfram/Michael J. Roberts (2009): Nonlinear temperature effects indicate severe damages to US crop yields under climate change. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106 (2009), S. 15594-98
- Semenov, Mikhail A./Nigel G. Halford (2009): Identifying target traits and molecular mechanisms for wheat breeding under a changing climate. In: *Journal of Experimental Botany*, 60 (2009), S. 2791-2804
- Smith, Pete et al. (2007): *Agriculture*. In: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Solomon, Susan (Hrsg.) (2007): *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge and New York: University Press.
- South Centre (2010): *Development, agriculture and food security: Considerations for the upcoming Global Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change*. Informal Note 63.
- Stanford University, Program on Food Security and the Environment (2009): *Climate extremes and crop adaptation. Summary Statement, Meeting on Climate Extremes and Crop Adaptation* Palo Alto: Stanford University, 16-18 June.
- Stone, Peter (2001): The effects of heat stress on cereal yield and quality. In: Basra, Amarjit S. (Hrsg.) (2001): *Crop responses and adaptations to temperature stress* Binghamton., The Haworth Press. S. 243-91
- Tirado, Reyes/Janet Cotter (2010): *Ecological farming: drought-resistant agriculture*. Exeter: Greenpeace Research Laboratories.
- Tschakert, Petra (2004): Carbon for farmers: assessing the potential for soil carbon sequestration in the Old Peanut Basin of Senegal. In: *Climatic Change* 67 (2004), S. 273-90
- Vandermeer, John et al. (2009): *Effects of industrial agriculture on global warming and the potential of small-scale agroecological techniques to reverse those effects*. Ann Arbor: The New World Agriculture and Ecology Group.

Weltbank (2008): World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington: World Bank.

Weltbank (2010): World Development Report 2010: Development and Climate Change. Washington: World Bank.

Impressum

Herausgeber

Brot für die Welt -
Evangelischer
Entwicklungsdienst
Evangelisches Werk für
Diakonie und Entwicklung

Caroline-Michaelis-Straße 1
10115 Berlin

Tel +49 30 65 211 0
Mail info@brot-fuer-die-welt.de
www.brot-fuer-die-welt.de

Autorinnen und Autoren

Doreen Stabinsky und
Lim Li Ching

Dieser Text ist 2012 auf Eng-
lisch erschienen:

ISBN: 978-967-5412-67-7

Übersetzung Birgit Kolboske

Redaktion Maike Lukow,
Carsta Neuenroth, Karl Schüle

Layout Büro Schroeder

V.i.S.d.P. Thomas Sandner

Titelfoto Christof Krackhardt

Art.Nr.: 129 5 0167 0

Spenden:

Brot für die Welt -
Evangelischer
Entwicklungsdienst
IBAN
DE10100610060500500500
Bank für Kirche und Diakonie
BIC GENODED1KDB

Berlin, März 2014

**Brot für die Welt -
Evangelischer
Entwicklungsdienst**

Caroline-Michaelis-Straße 1
10115 Berlin

Tel +49 30 65 211 0
Mail info@brot-fuer-die-welt.de
www.brot-fuer-die-welt.de