

Alternative Landbaumethoden — eine Möglichkeit für Entwicklungsländer

Alternative Agricultural Methods — An Opportunity for Developing Countries

Von Hartmut Vogtmann*

1. Einführung

Durch die Einführung moderner Produktionsverfahren, die auf die Zufuhr von Hilfsmitteln von außen angewiesen sind, treten in zunehmendem Maße Probleme sowohl in den industrialisierten wie auch — vielleicht in noch stärkerem Maße — in Entwicklungsländern auf. Selbstverständlich bestehen deutliche graduelle Unterschiede, wenn man nur an die Länder wie die USA, die BRD oder die Schweiz denkt. Letztere bietet noch eher das Bild einer weitgehend „heilen Welt“ in der Landwirtschaft; die USA dagegen haben in weiten Teilen des Landes mit erheblichen Problemen wie Erosion, hohem Schädlingsdruck, Wurzelkrankheiten, Resistenzerscheinungen bei Schädlingen und Unkräutern sowie Landschaftsverarmung und auch mit einer starken Bevölkerungsabwanderung in die Städte zu kämpfen.

Zieht man in Betracht, daß die von Pimentel und Krummel (8) angegebene Erosionsrate in der Größenordnung von 25 t fruchtbaren Ackerbodens je ha und Jahr in den USA für weite Landstriche zutrifft, so ist dies nicht nur für die dortige Landschaft oder für die Umwelt im weitesten Sinne, sondern für die gesamte Weltbevölkerung von unerhörter Tragweite. Eine derart gewaltige Erosion kann leider auch in vielen Entwicklungsländern angetroffen werden.

* Prof. Dr. Hartmut Vogtmann, Hochschullehrer für Methoden des alternativen Landbaus an der Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft in Witzenhausen.
Anschrift: Nordbahnhofstraße 1a, D-3430 Witzenhausen 1.

Die Bilanz dieser traurigen Entwicklung ist nicht auszumalen, die Folgen sind kaum abzuschätzen. Zumindest für die USA kommen Pimentel und Krummel (8) zu dem Schluß, daß die Getreideexportmacht USA in nicht allzu ferner Zeit zu einem Getreideselbstversorger, wenn nicht sogar zu einem Getreideimporteure werden könnte. Was dies bedeutet, muß wohl kaum weiter ausgeführt werden. Die Frage nach den Ursachen dieser Entwicklung brennt weiten Kreisen der Bevölkerung und auch den Politikern auf den Nägeln. Die Suche nach Lösungen, nach einem Entrinnen aus diesem „Teufelskreis“, in den uns die radikale Verwirklichung modernster Landwirtschaftsmethoden unter Einsatz aller zur Verfügung stehenden Mittel gebracht hat, ist daher eine vornehme Aufgabe für diejenigen, die in der Ausbildung und in der Beratung auf dem landwirtschaftlichen Gebiet tätig sind. Die Frage steht heute permanent im Raum: „Was kann uns hier weiterhelfen?“

- eine graduelle Reduktion der Umweltbelastung hier und dort?
- eine radikale Umkehr mit dem vollständigen Verzicht auf „Chemie“ in der Landwirtschaft?
- der integrierte Pflanzenschutz oder integrierte landwirtschaftliche Produktionssysteme?
- die Rückführung der Hofdünger, die in den Industrieländern aus dem importierten Futter resultieren, z.B. in die USA?

Die Reihe dieser und ähnlicher Fragen ließe sich beliebig verlängern. Wirklich weiterhelfen kann aber nur eine Analyse des Problems und die Darstellung von jetzt oder in Zukunft gangbaren Alternativen. Dieses Anliegen müssen Wissenschaftler, Hochschullehrer und Berater gemeinsam von den verschiedensten Gesichtspunkten her kritisch durchleuchten und die daraus resultierenden Erkenntnisse offen darlegen und in die Praxis, insbesondere auch in Entwicklungsländern, umsetzen.

Dabei bleibt selbstverständlich zu berücksichtigen, daß je nach vorliegenden Rahmenbedingungen die Realisierung von alternativen Lösungen an einem Ort sofort möglich sein wird, an einem anderen dagegen nicht oder erst später. Hierbei spielen Standortbedingungen und ökonomische Gegebenheiten eine besondere Rolle. Die Dynamik ökonomischer Entwicklungen kann je nach Richtung und Intensität durchaus in relativ kurzer Zeit günstige Voraussetzungen für solche Alternativen schaffen, die unter dem Begriff der Agro-Öko-Entwicklung zusammengefaßt werden können. Hierbei kommen in erster Linie drastische Erhöhungen der Energiekosten in Frage, die sich in einer Preiserhöhung für die verschiedensten Hilfsmittel in der Landwirtschaft niederschlagen dürften.

2. Problemanalyse

Seit dem Einzug industrieller Produktionsmethoden in die Landwirtschaft wurde und wird der Landwirt zur Erhaltung der ökonomischen Grundlage seines Betriebes immer mehr dazu gezwungen, ökologische Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Durch den Zwang zu niedrigen Nahrungsmittelpreisen wurde die Industrialisierung der Landwirtschaft vorangetrieben, in der Hoffnung auf eine Verbesserung der finanziellen Lage des Landwirtes. Das angebotene Instrumentarium war klar und wurde industriellen Anschauungen entlehnt:

- Rationalisierung
- Mechanisierung
- Intensivierung

Die Zahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft hat ebenso wie die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe stark abgenommen, was durch erhöhten Einsatz chemo-technischer Maßnahmen kompensiert werden mußte. Außerdem wurde durch die Möglichkeit billiger Futtermittelimporte eine einseitige, aber zumindest kurzfristig finanziell tragbare Intensivierung spezialisierter Produktionszweige möglich. Die Erhöhung der Disparität zwischen einzelnen Gruppen von Landwirtschaftsbetrieben – und im weiteren Sinne sogar zwischen verschiedenen landwirtschaftlichen Regionen – war eine nicht abzuwendende Begleiterscheinung dieses Vorgehens.

Aller Fleiß und alle Fachkenntnisse, die hervorragenden Leistungen der Wissenschaft und Technik sowie unzählige Reformen und der gigantische Strukturwandel in der Landwirtschaft, verbunden mit einer kaum vorstellbaren Produktionssteigerung haben nicht ausgereicht, um das hauptsächliche Ziel, die Einkommensverbesserung in der Landwirtschaft zu erlangen. Die Strukturveränderungen haben im Gegenteil dazu geführt, daß immer weniger Landwirtschaftsbetriebe immer mehr produzieren. Die unter Vernachlässigung ökologischer Gesichtspunkte erzielte Produktionssteigerung hat dazu geführt, daß die Meldungen über Unterproduktion auf der einen und Überproduktion auf der anderen Seite nicht abreißen.

Die EWG vernichtet jährlich Tausende von Tonnen von Nahrungsmitteln, u.a. Obst in großen Mengen. Dieses Obst war sicherlich in Großplantagen unter Einsatz von viel „Chemie“ produziert worden. Wie groß war wohl der Verbrauch an nicht erneuerbarer Energie für diese Produktion; wie groß war wohl die damit verbundene Umweltbelastung für Lagerung, Transport und Vernichtung? Wenn man daneben noch von „Nahrungsmittelbergen“ hinsichtlich Gerste, Butter, Fleisch, Milchpulver usw. liest, die in die Hunderttausende von Tonnen gehen, so darf man sich wohl berechtigterweise fragen, wie der mit einer solchen Produktion verbundene Verschleiß an Rohstoffen und die Belastung der Umwelt auf die Dauer vertreten werden kann!

Eine veränderte Entwicklungsstrategie, die der Erhaltung, Verbesserung und Wiederherstellung der Umwelt einen wichtigen Platz einräumt, ist daher für die Landwirtschaft dringend erforderlich. Die Irrwege der bisherigen landwirtschaftlichen Politik haben allerdings eine Fehlentwicklung zementiert, die nur schwer zu verändern sein wird. In den Entwicklungsländern stellt sich dieses Problem noch in verstärktem Maße, weil diese Tendenz durch unsere Entwicklungspolitik in vielen Fällen gefördert wird und Ökologie ein unattraktives Thema darstellt, wenn die Bevölkerung am oder unter dem Existenzminimum lebt. Hinzu kommt, daß die Agro-Öko-Entwicklung kaum kurzfristig dramatische Erfolge aufweisen kann, die sich in einer meßbaren Entwicklung (Kosten-Nutzen-Analyse) niederschlagen würden. Langfristig kann aber nur ein ökologisch akzeptables System auch langfristig wirtschaftlich sein. Das entscheidende Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens oder eines Systems ist seine Überlebensfähigkeit, die es dadurch erhält, daß es selbsttragend ist.

In den Entwicklungsländern könnten traditionelle Anbauweisen, die sich erfolgreich bis heute behauptet haben, als Ausgangspunkt für ein Konzept einer moder-

nen Agro-Öko-Entwicklung dienen. Eine solche ökologische Entwicklung würde das Produktionspotential der entwicklungsbedürftigen Bevölkerung unterstützen. Am wirksamsten kann eine solche Entwicklung gefördert werden durch ein Verstehen der inneren Vorgänge eines Ökosystems und durch die Bereitwilligkeit zuzuhören und zu lernen. Das „Lernen miteinander“ auf der Basis ökologischer Gesetzmäßigkeiten sollte zur obersten Prämisse für jegliche landwirtschaftliche Entwicklungshilfe werden. Das Ziel — und dies gilt für die Entwicklungsländer wie auch für industrialisierte Länder gleichermaßen — sollte sich nicht an wissenschaftlicher Neugier oder an rein ökonomischen Maßstäben, sondern an Bedarf und Vorstellung der Gesellschaft orientieren, die in einer gewachsenen Kultur lebt.

3. Ein sich selbst tragendes Landwirtschaftssystem als Alternative

Offensichtlich sind die bisherigen Bestrebungen für eine weltweite Erzeugung von Nahrungsmitteln mit Hilfe von chemo-technischen Hilfsmitteln in Zukunft nicht als beste Methode anzustreben, da Rohstoffe nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen — wozu selbstverständlich auch der Boden gehört — und die ökologischen Belastungen zu groß werden dürften. Die Zerstörung der natürlichen Umwelt — nicht zuletzt durch die moderne Landwirtschaft — wird in vielen Ländern als persönliche Bedrohung empfunden. Welche anderen Produktionsmethoden am jeweiligen Standort in Frage kommen, ist im Detail noch nicht klar, weil die bisherige wissenschaftliche Forschung recht einseitig orientiert gewesen ist, was zum Beispiel im Schlußwort des Berichtes einer Senvas-Subkommission des Kongresses der Vereinigten Staaten (11) deutlich zum Ausdruck kommt:

„The department of agriculture's research programme has provided enormous benefits to the country and to farmers, but its stress on one mode of production—the large-scale energy, capital, chemical, intensive farm—has come to a considerable cost. Alternative models, including small family farms and organic and similar farming techniques, offer great potential in areas such as the preservation of rural society, the protection of environment, human health, the maintenance of an independent, alternative lifestyle for farm families and the conservation of the soil and other natural resources. The dismissal of these alternatives by the research establishment is contrary to the evidence presented on their behalf and, we believe, to good public policy.“

In einem sich selbst erneuernden Landwirtschaftssystem muß es darum gehen, auf die mehr oder weniger kontrollierbaren Aufwendungen, z.B. synthetische Mineraldünger und Pestizide, zu verzichten (Abb. 1). Damit würden natürliche, endliche Ressourcen erhalten und die Umwelt geschont. Um die dazu notwendigen neuen Gleichgewichte und Kreisläufe zu schaffen, müssen vermehrt biologische Rückkopplungsmechanismen herangezogen werden. Ob und in welchem Umfang der Mensch auf einige „Vorteile“ (Abb. 1) verzichten muß, ist bisher eine offene Frage und hängt sehr davon ab, wie realistisch das Erwartungsniveau angesetzt wird. Es ist zudem noch ganz offensichtlich auch eine Frage der Definition dieser „Vorteile“. Ist es nur die Menge der erzeugten Nahrung oder auch die Beeinflussung der Landschaft usw.? Damit ist eigentlich das Dilemma, ja die

Unfähigkeit der üblicherweise angewandten wirtschaftswissenschaftlichen Theorien angesprochen, den echten Preis eines endlich verfügbaren Produktionsmittels (z.B. Phosphat) zu berechnen, oder die Sozialkosten eines Produktionsverfahrens wirklich quantitativ zu erfassen.

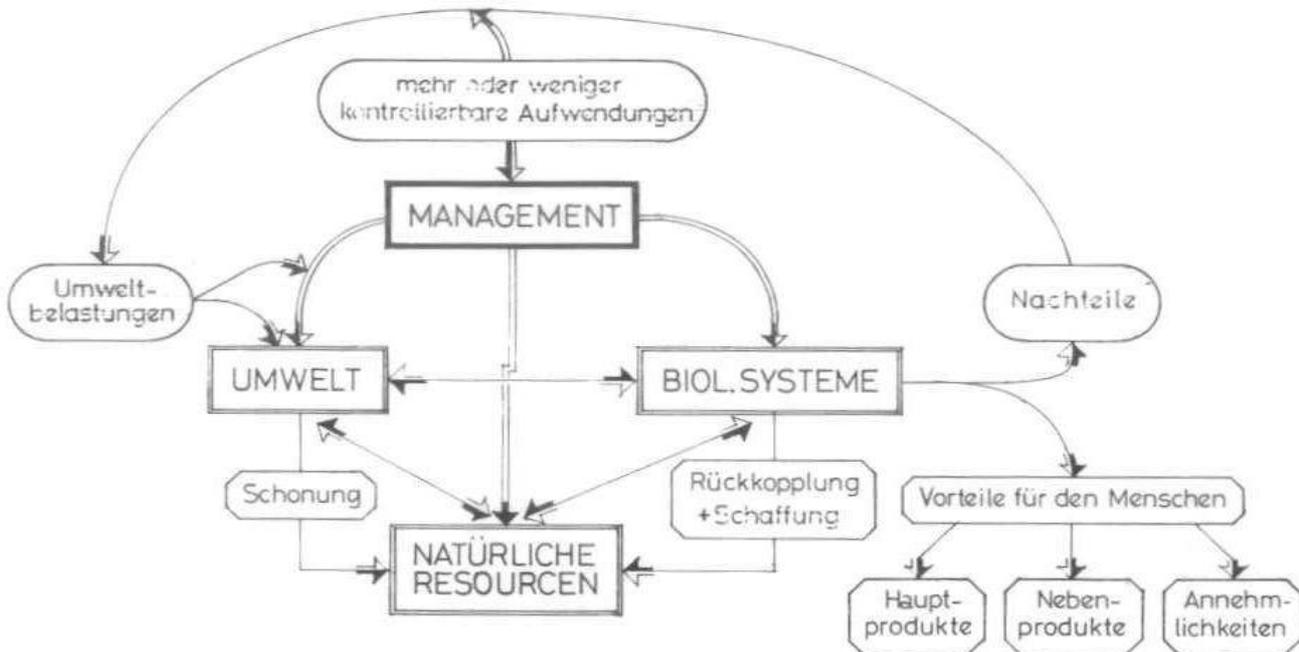


Abb. 1. Der Mensch greift durch mehr oder weniger kontrollierbare Aufwendungen, am Beispiel der Landwirtschaft unter anderem auch durch synthetische Mineraldünger und Pestizide in biologische Systeme ein, um Vorteile für sich zu erreichen. Gleichzeitig entstehend unausweichlich indirekte und direkte Nachteile für die Umwelt, wobei natürliche Ressourcen verbraucht werden. Schonung der Umwelt und biologische Rückkoppelungsmechanismen sowie Schaffung neuer Gleichgewichte müssen zwecks Verminderung der Nachteile und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen vermehrt und mit Priorität vorangetrieben werden. Ob und inwieweit der Mensch auf einige der Vorteile verzichten muß, ist bisher eine offene Frage.

Grundsätzlich sollte ein solch ökologisches, nachhaltiges, sich selbst erneuerndes Landwirtschaftssystem nach folgenden Richtlinien funktionieren:

- I. Die Produktion von Pflanzen und Tieren sowie der Einsatz von Rohstoffen sollte in Harmonie mit natürlichen Regelmechanismen stehen. Dies bedeutet allerdings nicht, daß immer und um jeden Preis auf solche Ressourcen verzichtet werden sollte, die durch menschliches Dazutun geschaffen wurden.
- II. Eine optimale – nicht maximale – Produktion sollte durch geplante Diversität erzielt werden.
- III. Erhalt und wo nötig Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit zur Erreichung einer optimalen Produktion in erster Linie unter Verwendung von erneuerbaren Ressourcen.
- IV. Entwicklung neuer, angepaßter Technologien, die das Ergebnis eines besseren Verständnisses von natürlichen biologischen Systemen sein sollten.
- V. Erzeugung von Nahrungsmitteln mit optimalem ernährungsphysiologischem Wert.

- VI. Dies beinhaltet Verarbeitung, Lagerung und Verteilung mit angepaßten Technologien, z.B. dezentrale Vermarktungsstrukturen.
- VII. Eingeschlossen sind selbstverständlich auch die Menschen, die auf dem Lande leben, d.h. es geht nicht nur um Biologie, sondern auch um Soziologie.
- VIII. Die in das Produktionssystem eingeschlossenen Tiere sollten artgerecht gehalten und gefüttert werden.
- IX. Dieses Produktionssystem sollte auch eine ästhetische Befriedigung für diejenigen mit sich bringen, die in einem solchen System arbeiten, aber auch für Außenstehende. Es sollte z.B. dazu beitragen, die Landschaft ästhetisch zu gestalten und nicht sie zu zerstören.

4. Alternative Landbaumethoden

4.1 Heute übliche Methoden

Man kann davon ausgehen, daß die agronomischen Grundlagen bei den verschiedenen, heute praktizierten Methoden des alternativen Landbaus weitgehend identisch sind. Unterschiede liegen in den Bereichen, die darüber hinausgehen. So werden z.B. bei der biologisch-dynamischen Landwirtschaft, die auf Impulse von Steiner (12) vor ca. 60 Jahren und damit den philosophischen Hintergrund der Antroposophie zurückgeht, kosmische Kräfte mit einbezogen, was durch die Verwendung auf bestimmte Art zubereiteter pflanzlicher Präparate bei der Kompostierung aber auch direkt im Ackerbau (z.B. das sogenannte Hornmist- bzw. Hornkieselpräparat) möglich wird. Bei der Saat und Pflanzung sowie bei der Ernte werden Mond-Tierkreis-Konstellationen weitgehend berücksichtigt. Die Rückführung der organischen Masse im Betrieb erfolgt meistens über die Kompostierung in Mieten.

Etwa gleichalt ist der organische Landbau basierend auf den Erkenntnissen von Howard (7) und Balfour (2), der sich in den angelsächsischen Ländern durchgesetzt hat. Die organische Masse wird mittels Kompostierung in Mieten rezirkuliert, wobei aber keinerlei Präparate zugesetzt werden.

Der organisch-biologische Landbau basiert auf den Überlegungen von Müller (3) aus der Schweiz und Rusch (9) aus Deutschland. Als äußeres Zeichen geschieht hier die Rückführung der organischen Masse hauptsächlich als relativ frisches Material „schleierdünn“ direkt auf die Bodenoberfläche, in Form der sogenannten Flächenkompostierung. Zusätzlich wird von einigen Landwirten auch ein Bakterienpräparat zu Bodenbelebung verwendet. Die biologische Aktivität der Böden wird dementsprechend mittels einer von Rusch (9) entwickelten mikrobiellen Testmethode regelmäßig kontrolliert.

Die Anbaumethode Lemaire-Boucher (6) ist praktisch ausschließlich in Frankreich verbreitet. Auch hier steht die Kompostierung organischer Abfälle in Mieten bei getreideintensiven Fruchtfolgen im Vordergrund. Die intensive Verwendung von Algenkalk und anderen Produkten der Meeresalge zeichnen diese Methode besonders aus.

Alternative Landbaumethoden sind heute weltweit verbreitet, wobei dies insbesondere für den biologisch-dynamischen und den organischen Landbau gilt. Ohne Berücksichtigung traditioneller Anbauweisen, die in gewissem Sinne bei-

nahe ebenfalls als „alternativ“ im Vergleich zur chemo-technischen Landwirtschaft bezeichnet werden können, beträgt der Anteil an der Gesamtfläche in den Industrienationen etwa zwischen 0,1 und 1,1%.

5.2 Die agronomischen Grundlagen des alternativen Landbaus

Die kleine Gruppe von Landwirten, die sich bewußt der üblichen Entwicklung in der Landwirtschaft entzogen hat, erhält in zunehmendem Maße Unterstützung aus Kreisen der Wissenschaft und von Konsumenten. Die Gründe hierfür reichen von einem aktiven Umweltbewußtsein über Bedenken hinsichtlich der Gesunderhaltung von Boden, Pflanze, Mensch und Tier bis hin zu naturphilosophischen Überlegungen. Fischer (5) hat dies in seiner ausgezeichneten Arbeit zusammenfassend dargelegt.



Abb. 2. Miete von Stallmistkompost (Milchvieh) am Feldrand mit dem Miststreuer aufgesetzt und mit Stroh abgedeckt als Wärmeisolation und Schutz vor Vernässung.

Die Landwirte, die sich alternativer Anbauverfahren bedienen, versuchen im gemischten Betrieb die Produktion in überschaubaren Prozessen unter Einsatz möglichst geringer Mengen an Fremdenergie weitgehend nach ökologischen Gesichtspunkten durchzuführen. Ein erheblicher Teil der landwirtschaftlichen Produkte wird direkt vermarktet. Bei gleichzeitig möglichst geringer Zufuhr von Produkten von außerhalb des Betriebes vermag dies dem Landwirt wieder eine gewisse Unabhängigkeit und Entscheidungsfreiheit zu verleihen. Bei der Arbeit im

alternativen Landbau hält man prinzipiell an der Überlegung fest, daß die Pflanze nicht direkt durch leicht lösliche, synthetisch hergestellte Mineralsalze, sondern erst über das Bodenleben ernährt werden soll. Ein gesunder, belebter Boden hat auch gesunde, ernährungsphysiologisch hochwertige Pflanzen mit natürlicher Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge (4, 10) zur Folge. Die organische Düngung und die Bodenbearbeitung zielen darum in erster Linie auf die Aktivierung des Bodenlebens hin. Die Hofdünger werden unter Luftzufuhr aufbereitet (Mieten- und Flächenkompostierung) und umgewandelt (Abb. 2). Zum Teil werden auch Gesteinsmehle, Algenkalk und ähnliche Produkte eingesetzt.

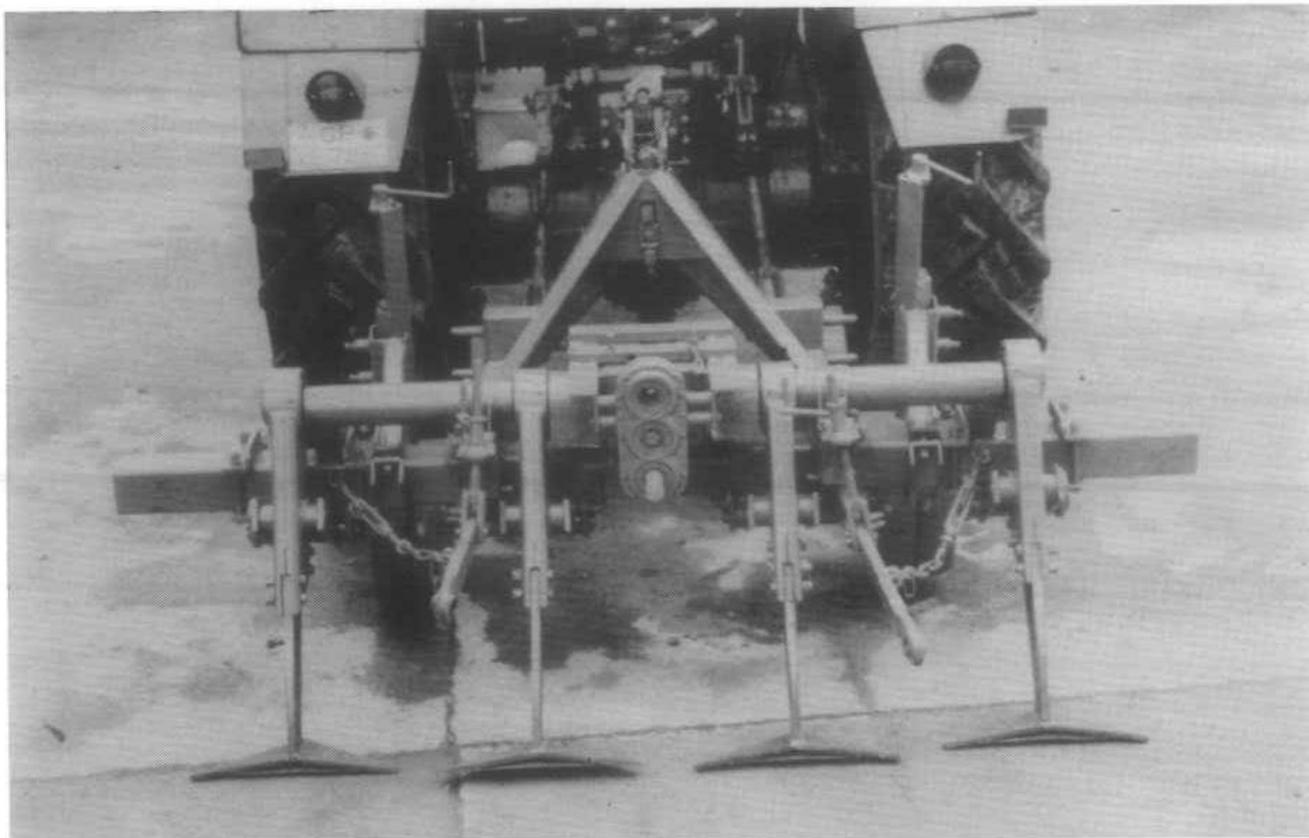


Abb. 3. Rüttelgrubber zur Tiefenlockerung des Bodens ohne Wenden der Krume. Die einzelnen Körper bewegen sich im Boden von der Zapfwelle getrieben auf und ab.

Bei der Bodenbearbeitung wird darauf geachtet, daß die Struktur des Bodens nicht durch tiefes Pflügen gestört wird. Grundsätzlich bedeutet dies ein flaches Wenden und tiefes Lockern (z.B. Zweischichtenpflug), wobei heute schon entsprechende Bodenlockerungsgeräte (-kombinationen) entwickelt worden sind (Abb. 3).



Abb. 4. Hackstriegel für die mechanische Unkrautbekämpfung im Getreidebau. Die einzelnen Zinken bewegen sich durch Federspannung beim Fahren auf und ab.

Die Unkrautbekämpfung wird in der Regel mechanisch durchgeführt (Abb. 4), aber auch thermische Methoden (Abflammen mit Propangas) finden vermehrt Anwendung (Abb. 5). Zur Niederhaltung von Krankheiten und Schädlingen bedient man sich einerseits verschiedener Fruchtfolgemeasures, zum anderen werden auch die nützlichen Eigenschaften natürlicher Antagonisten benutzt. Bei Spezialkulturen bedient man sich weitgehend natürlicher Hilfsstoffe, wobei auch Kupfer- und Schwefelpräparate erlaubt sind.

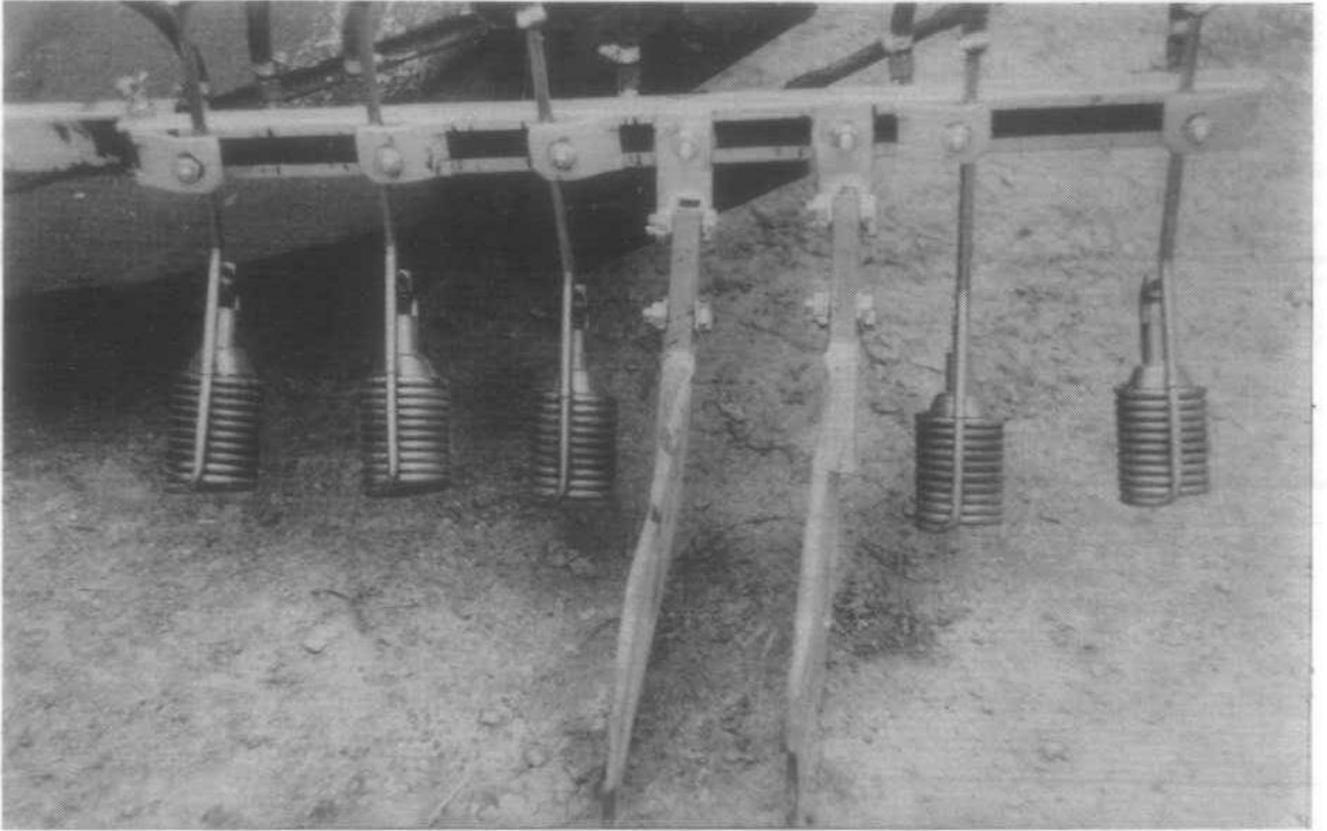


Abb. 5. Brenner eines Abflamngerätes zur thermischen Unkrautbekämpfung. Propangas wird direkt aus der flüssigen Phase verwendet. Die Schutzbleche können bei empfindlichen Kulturen eingesetzt werden.

Die Gegenüberstellung von konventionellen und alternativen Anbauverfahren bei der Produktion von Mais (Tab. 1) sowie die Entwicklungsgeschichte solcher Systeme zeigt deutlich, wie, wo und durch welche Maßnahmen eine starke Reduktion oder zum Teil auch ein völliger Verzicht des Einsatzes von Bioziden erreicht werden kann. Neben der Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und der Düngung, kann hier auch die Sortenwahl von entscheidender Bedeutung sein. Techniken wie Mulchen oder insbesondere Untersaaten (z.B. bei Mais) sind ebenfalls von größter Wichtigkeit für ein solches System (Abb. 6). Dabei bleibt zu berücksichtigen, daß es nie durch eine Einzelmaßnahme möglich sein kann, ein solches Anbausystem erfolgreich zu gestalten. Vielmehr müssen die verschiedenen Elemente eines solchen Agro-Öko-Systems fein aufeinander abgestimmt sein. Dies bedeutet vor allen Dingen in Zukunft einen interdisziplinären Ansatzpunkt in Praxis und Forschung. Unter solchen Voraussetzungen lassen sich dann auch durchaus gute Erfolge in der breiten Praxis erzielen.

Anwendung von Pestiziden und Düngern

(Bsp.: Maisanbau)

Konventionelle Systeme	Maßnahmen und Probleme	Ökologische Systeme
System Fungizide Kontaktinsektizide Methylbromid	Saatgut: Beizung	
Mineralisch und Organisch (bis 150 kg N)		Organisch
Simazin, Atrazin 2,4-D, MCPA (2-4-10 kg/ha)	Unkraut- bekämpfung	{ Mech./Therm. Untersaaten Fruchtfolge
Carbaryl Trichlorphos Tetrachlorvinfos	Schädlings- bekämpfung	
Zineb Maneb	Pilzkrankheiten	-
Erosion Auswaschung	Lange unbedeckter Boden	{ Untersaaten, Festhalten von Nährstoffen
Spezialherbizide Mech. Maßnahmen	Problemunkräuter	



Abb. 6a. Untersaaten im Mais. Rechts Klee grasgemenge; links Rübsen. Verhinderung der Bodenverdichtung und der Erosion nach der Ernte, Anreicherung des Bodens mit C und N, Strukturverbesserung.

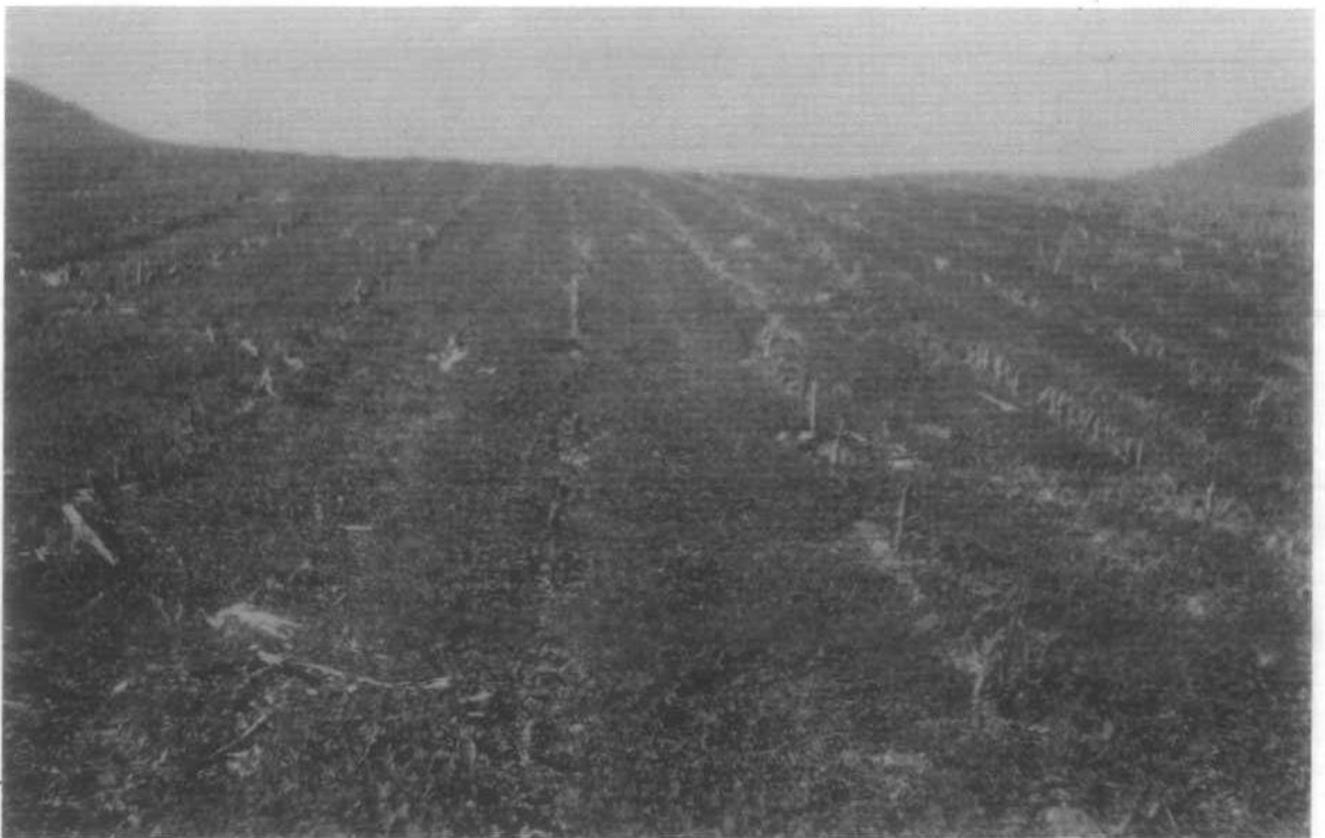


Abb. 6b. Abgeerntetes Maisfeld mit Kleeuntersaaten.

5.3 Die Bedeutung des alternativen Landbaus für die Entwicklungsländer

Bei der Arbeit in Entwicklungsländern wird heute immer deutlicher, daß isolierte Einzelmaßnahmen kaum zum Erfolg führen können. Nur konsequente interdisziplinäre Ansätze sind hier langfristig erfolgversprechend. So können z.B. Maßnahmen des Erosionsschutzes nicht ohne gleichzeitige Berücksichtigung der allgemeinen Bodenfruchtbarkeit, der Anzahl Tiere pro Flächeneinheit und auch der Sozialstruktur des entsprechenden Gebietes durchgeführt werden. Dabei muß der Energiebedarf (zum Kochen und Heizen) der betreffenden Bevölkerung unbedingt berücksichtigt werden. Die durchzuführenden Arbeiten sollten auf einer Ebene der Technologie abgewickelt werden, die der entsprechenden Sozialstruktur angepaßt ist (Abb. 7).

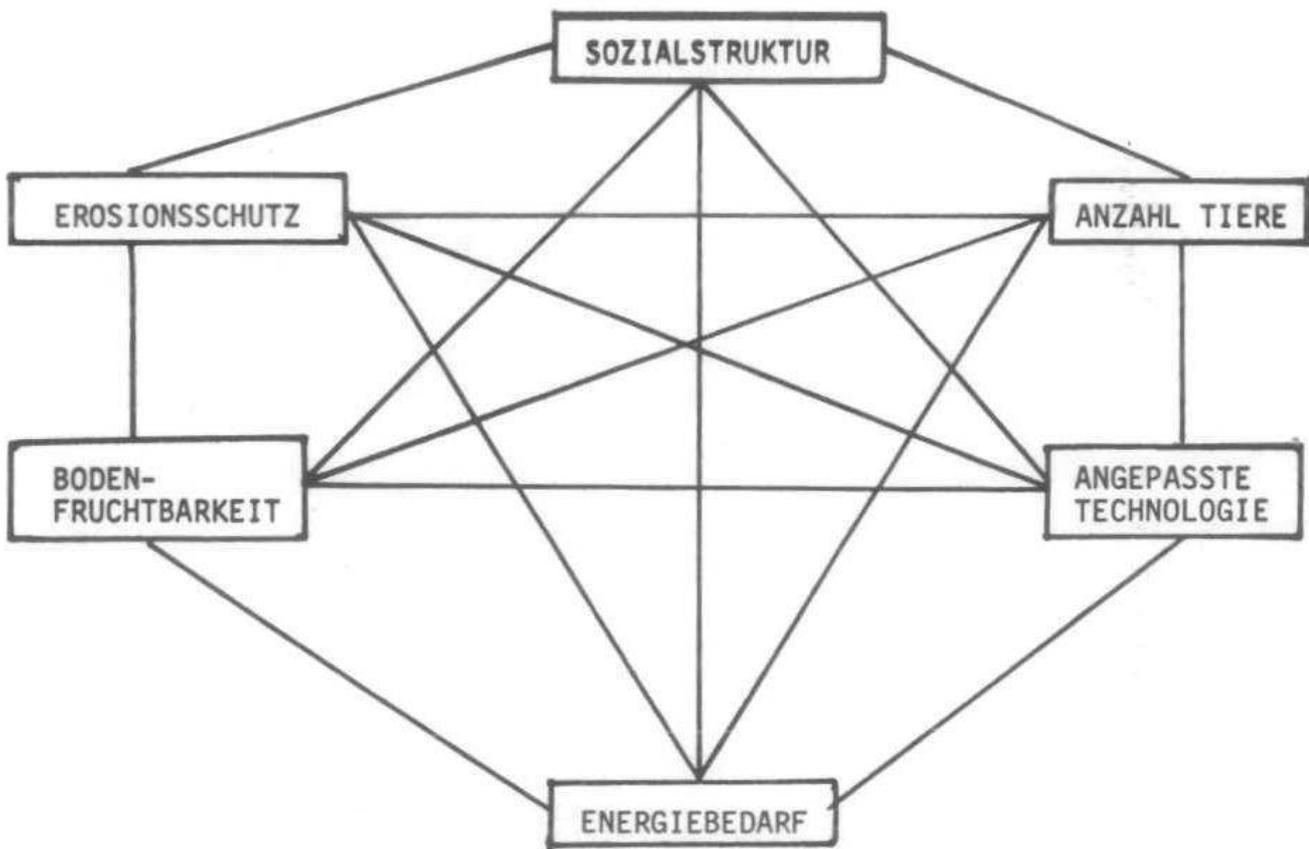


Abb. 7. Vernetzung einiger Faktoren, die für die landwirtschaftliche Entwicklungshilfe von besonderer Bedeutung sind.

Konkret heißt dies am Beispiel des Bolivianischen Hochlandes, daß die Anpflanzung von Bäumen nur dann möglich ist, wenn die Fruchtbarkeit des übrigen Landes entsprechend verbessert wird, damit überhaupt Flächen zur Anpflanzung von Bäumen von der Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden. Aufgrund des „sozialen Wertes“, welchen ein Tier dort einnimmt, kann dies aber nur bei Haltung – und nicht bei Erhöhung – der gleichen Tierzahl pro Flächeneinheit möglich sein. Hierzu bietet der Futterbau mit Leguminosen eine ausgezeichnete Möglichkeit, da er neben der Verbesserung der Futterbasis gleichzeitig zur Erhöhung der

Bodenfruchtbarkeit und zum Erosionsschutz beiträgt. Die im autochtonen Anbausystem noch vorhandenen Ansätze für Mischkulturen können aufgrund neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse verbessert werden und dies sogar mit einer Kombination verschiedener Gemüsekulturen, welche die gesamte Ernährungsbasis anheben könnte (1, 13) Abb. 8).



Abb. 8. Erfolgreiche Versuche mit Mischkulturen von Kartoffeln und Bohnen im Tal von Cochabamba in Bolivien.

Zur Schonung des Baumbestandes muß aber der Energiebedarf der Bevölkerung auf andere Art gedeckt werden. Die teilweise übliche Trocknung des Hofdüngers zwecks Verbrennung widerspricht der Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Eine Möglichkeit zur Lösung des Problems bieten hierzu kleine dezentrale Biogas-Anlagen, die im Sinne der angepaßten Technologie mit minimalen Kosten bei leichter Handhabung erstellt werden können. Bei den klimatischen Bedingungen in dieser Zone in Bolivien ist es möglich, die nach der Biogas-Produktion anfallenden flüssigen Hofdünger zu kompostieren (Abb. 9). Die Kompostierung nicht nur der Rückstände aus den Biogas-Anlagen, sondern sämtlicher organischer Abfälle führt zu einem ausgezeichneten Dünger, der gerade bei den häufig strukturarmen Böden im Kartoffel- und Maisanbau zu erstaunlichen Erfolgen führt. Je nach Jahreszeit werden Kompostmieten aufgesetzt (Abb. 10) oder aber auch nach dem Indore-Verfahren ein Kompostsystem in Erdgruben verwendet. Der Einsatz von lokal vorkommenden phosphat- und spurenelementhaltigen Gesteinsformationen in Form von Gesteinsmehlen o.ä. über den Kompost (= Vorverwitterung) kann ebenfalls in sinnvoller Weise vollzogen werden.



Abb. 9. Biogasanlage für eine Familie in Bolivien konzipiert. Die Behälter sind unterirdisch; am Griff im Vordergrund wird zur Erzeugung des Gases gedreht und so die organische Masse gerührt.



Abb. 10. Kompostmiete aus Lamamist und anderen organischen Abfällen. Gegen Austrocknung durch Blätter geschützt.

Dieses Beispiel soll nur herausstellen, welche Bedeutung dem Verständnis interdisziplinärer Zusammenhänge für die zukünftige Entwicklungshilfe beigemessen werden muß. Gerade alternative Landbaumethoden bemühen sich seit jeher um ganzheitliche Arbeitsweisen und kommen daher und durch die Anpassungsmöglichkeit an verschiedene Standort- und Umweltbedingungen sowie Sozialstrukturen diesem Anliegen entgegen. Nur durch eine vermehrte Integration dieser Denkansätze und auch der praktischen Durchführung alternativer Landbaumethoden können weitere Probleme der landwirtschaftlichen Produktion sowohl in den Industrie- wie auch in den Entwicklungsländern in Zukunft vermieden werden.

6. Schlußfolgerungen

Aufgrund der Darlegungen dürfte deutlich geworden sein, daß eine weitgehende Umstellung der landwirtschaftlichen Produktion insbesondere für Entwicklungsländer auf alternative Anbauverfahren

- wünschbar und nötig
- und ökologisch unabdingbar
- sowie langfristig auch ökonomisch tragbar ist.

Es spricht also nichts dagegen, daß in Zukunft vermehrt und unvoreingenommen geprüft wird, ob sich nicht manche Aufgaben ebenso gut oder besser mit kleinen, der Natur angepaßten Kreisläufen lösen lassen. Es wäre eine Illusion, durch lokale Gewinnung und Rückgewinnung von Ressourcen und Energie, die Großversorgung insgesamt ersetzen zu wollen. Aber es ist schon jetzt klar, daß es sich durchaus als möglich erweist, diese zu ergänzen und zu überlagern und damit das Gesamtsystem effizienter, flexibler und vielleicht auch menschenwürdiger zu gestalten. Gerade zur Verhinderung einer katastrophalen Fehlentwicklung in den Entwicklungsländern ist es notwendig, daß der Denkansatz der alternativen Landbaumethoden und im weiteren Sinne die gesamte angepaßte Technologie ernst genommen wird.

Neben einer ressourcenschonenden Auswirkung bringt der alternative Landbau noch eine Reihe von Vorteilen, die direkt den Zielsetzungen ländlicher Entwicklungsförderung entsprechen:

- Seine Maßnahmen bewirken einen automatischen Erosionsschutz;
- er erlaubt zusätzlichen Ressourcenaufbau durch Förderung der Bodenfruchtbarkeit (Biomassenproduktion) und
- er kann von Entwicklungsländern allein durchgeführt werden, da im wesentlichen nur einheimische Arbeitskraft benötigt wird;
- durch landschaftsgestalterische Maßnahmen erzielt er einen sinnvollen Beschäftigungseffekt für einkommensarme Bevölkerung.

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Übersicht wurden die Probleme chemo-industrieller Agrarproduktionsverfahren dargelegt, vor allen Dingen auch in ihrer Relevanz zu Ent-

wicklungsländern und dazu mögliche Alternativen in Form von sich selbst erneuernden Agro-Öko-Systemen aufgezeigt. Dazu wurde einerseits die theoretische Basis für solche Landbaumethoden in ihren unterschiedlichen Formen dargelegt, andererseits wurde auch die in den industrialisierten Ländern heute schon übliche alternative Praxis auf Landwirtschaftsbetrieben zusammenfassend erläutert. Den Möglichkeiten der Umsetzung solcher Erkenntnisse und Praktiken für die Entwicklungsländer wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Anhand eines Beispiels im Tal von Cochabamba in Bolivien wurde versucht, die Realisierbarkeit eines solchen Vorgehens in Entwicklungsländern zu belegen.

Summary

In this review problems of chemo-industrial agricultural production systems, especially in view to developing countries, were summarized and possible alternatives in form of sustainable agro-ecosystems were shown. The theoretical basis and the various forms of such systems were explained and today's practical application at the farm level was illustrated. Special emphasis was given to possibilities of translating such experiences and practices to a level useful for developing countries. It was tried to demonstrate the possibility for a realization of such programmes in developing countries using an example of the valley of Cochabamba in Bolivia.

Literaturverzeichnis

1. AUGSTBURGER, F., 1981: Cochabamba Agrobiology Project, Bolivia (PAC) — 1. Jahresbericht 1980-81, Hrsg.: Simon I. Patiño/Pro Bolivia Foundations/Swiss Foundation for the Promotion of Biological Agriculture, Oberwil, Schweiz
2. BALFOUR, E. B., 1943: *The living Soil*. — Faber and Faber Ltd., London
3. BRAUNER, H., 1981: *Die wissenschaftlichen Grundlagen des organisch-biologischen Landbaus*. — Biolandverlag, Heiningen/Göppingen, Deutschland
4. CHABOUSSOU, F., 1978: *La résistance de la plante vis-à-vis de ses parasites*. — Proc. 1st Internat. Conf. IFOAM, 56—59, Wirz-Verlag, Aarau, Schweiz
5. FISCHER, R., 1980: *Das Selbstbildnis von biologisch wirtschaftenden Bauern*. — Diss. ETH-Zürich
6. HENIS, De Saint A., 1972: *Guide Pratique de culture biologique*. — Agriculture et Vie, Angers/France
7. HOWARD, A., 1948: *Mein landwirtschaftliches Testament*. — Siebeneicher Verlag, Berlin und Frankfurt a. Main
8. PIMENTEL, D. and KRUMMEL, J., 1977: *America's Agricultural Future*. — *The Ecologist* 7, 254—260
9. RUSCH, H.-P., 1968: *Bodenfruchtbarkeit — Eine Studie biologischen Denkens*. — Haug Verlag, Heidelberg
10. SCHARPF, H. CHR., 1971: *Die Auswirkung organischer Dünger auf das Abwehrpotential des Bodens gegen bodenbürtige Schaderreger im Gemüsebau*. — Ing.-Arbeit, Hess. Lehr- u. Forschungsanst., Geisenheim
11. SENATS-SUB-KOMMISSION, USA, 1978: *Priorities in Agricultural Research of the U.S. Department of Agriculture: A summary report of the hearings*. — 95th Congress, 2nd Session, U.S. Government Printing Office, Washington, DC

12. STEINER, R., 1924: Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft — Landwirtschaftlicher Kursus. — Rudolf Steiner Verlag (Auflage 1979), Dornach, Schweiz
13. WAGNER, 1983: Möglichkeiten eines Gemüsebaus im Hochland Boliviens zur Integration in eine ökologische Landwirtschaft. — Diplomarbeit Fachbereich Internationale Agrarwirtschaft, GhK, Witzenhausen