



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

---

Fischer, G.W., Hrabovsky, J.P.: Die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Entwicklungsländer bis zum Jahr 2000 – Ergebnisse von Drei FAO und IIASA-Studien. In: von Blanckenburg, P., de Haen, H.: Bevölkerungsentwicklung, Agrarstruktur und Ländlicher Raum. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 22, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1986), S. 311-325.

---



DIE WIRTSCHAFTLICHE TRAGFÄHIGKEIT DER ENTWICKLUNGSLÄNDER BIS ZUM  
JAHR 2000 - ERGEBNISSE VON DREI FAO- UND IIASA-STUDIEN

von

G.W. F I S C H E R und J.P. H R A B O V S K Y

Laxenburg

---

1. Einführung

Wirtschaftliche Tragfähigkeit, wie wir sie in diesem Beitrag verstehen, bedeutet: Tragfähigkeit des Bodens in bezug auf die Anzahl der Menschen, die von diesem Boden ausreichend mit Nahrungsmitteln versorgt werden können. Es wird dabei berücksichtigt, daß Land auch für andere Zwecke als zur Nahrungsmittelproduktion verwendet wird. Ökonomische Überlegungen fließen in die Analyse einerseits durch die Kriterien zur Einschätzung der Eignung verschiedener Pflanzensorten, wie auch in der Beurteilung über das Ausmaß und die Intensität der Benützung des potentiell zur Verfügung stehenden Landes und des geeigneten technologischen Niveaus ein.

Obwohl die Zielsetzungen der drei hier besprochenen Studien weitgehend unterschiedlicher Art sind, ergänzen sie einander doch hinsichtlich einer Untersuchung der längerfristigen landwirtschaftlichen Tragfähigkeit der Entwicklungsländer. Die Ergebnisse einer solchen Untersuchung können und sollten in den Entwicklungsplanungsprozeß einfließen und entsprechende politische Maßnahmen beeinflussen (SHAH et al., 1985). Die Forschungsergebnisse liefern Signale für mögliche Knappheit von verfügbaren Ressourcen, die entstehen könnten als Folge der Ansprüche und Bedürfnisse einer wachsenden Bevölkerung mit wachsenden Einkommen. Andererseits können sie das Augenmerk auf Gefahren der Überbeanspruchung der Bodenressourcen in jenen Situationen lenken, wo trotz Einsatz geeigneter Technologien die Bevölkerungsdichte bereits jetzt die Grenzen einer haltbaren Tragfähigkeit erreicht oder überschreitet. Obgleich alle drei Studien darauf abzielen, ein globales Bild zu erstellen, operieren sie auf nationaler oder subnationaler Ebene und können daher wertvolle Einsichten in die Lage einzelner Länder vermitteln. Trotzdem sind für konkrete Planungsaufgaben noch detailliertere Modelle nötig, einige auch bereits in

Arbeit.

Die FAO/IIASA/UNFPA Studie zum Thema "Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World" (FAO/IIASA/UNFPA, 1983) liefert eine Abschätzung der äußersten möglichen Tragfähigkeit der Böden in den Entwicklungsländern unter verschiedenen Annahmen über den jeweiligen Technologieeinsatz. In der Studie wird angenommen, daß alles geeignete verfügbare Land zur Nahrungsmittelproduktion herangezogen wird. In dieser Hinsicht ist die Abschätzung als zeitlos zu betrachten, da sie weder auf den Ist-Zustand - die heutige Landnutzung und vorherrschende Technologie - eingeht, noch Aussagen über den benötigten Zeitraum und die Investitionserfordernisse zur Erreichung dieser Kapazitätsgrenze macht.

Daher stellt die FAO Studie "Agriculture Towards 2000" (FAO, 1981) eine wertvolle Ergänzung dar, indem entsprechendes Augenmerk auf die ökonomischen, aber auch institutionellen Schwierigkeiten gerichtet wird, die der Erreichung einer besseren Ausnützung der landwirtschaftlichen Ressourcen entgegenstehen. Konkrete Entwicklungspfade werden aufgezeigt und quantitativ erfaßt.

Die dritte behandelte Studie, "The Basic Linked System of National Agricultural Policy Analysis Models" (FISCHER und FROHBERG, 1982), die im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Durchleuchtung der weltweiten Land- und Ernährungswirtschaft am IIASA erarbeitet wurde, vervollständigt das Bild mit seiner Analyse der Rolle von Preisen und agrarpolitischen Maßnahmen zur Stimulierung des landwirtschaftlichen Entwicklungsprozesses innerhalb eines weltweiten landwirtschaftlichen Systems, in dem die einzelnen Länder durch Handel und internationale Hilfsmaßnahmen verbunden sind, in dem sie aber auch versuchen, sich durch protektionistische Maßnahmen, wie Schutzzölle oder Handelsbeschränkungen, vor unerwünschten äußeren Einflüssen zu schützen.

## 2. Grundlagen, Methoden und Ergebnisse der drei Studien

In diesem Teil des Beitrages werden die wesentlichen Annahmen, Methodenansätze und wichtigsten Ergebnisse aller drei Studien skizziert, im abschließenden Abschnitt wird eine Synthese der erzielten Einsichten versucht.

## 2.1 Die FAO/IIASA/UNFPA Studie

Die IIASA/FAO/UNFPA Studie "Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World" (im internen Jargon auch oft "Land Resources for Future Populations" oder LRFFP genannt) verwendet als Ausgangspunkt eine Beurteilung der Eignung der Bodenressourcen der Entwicklungsländer zur Nahrungsmittelproduktion (FAO, 1976a). Als Ausgangspunkt dient dabei die FAO/UNESCO Weltkarte der Bodenqualitäten (FAO, 1971-81). Durch die Überlagerung von klimatischen Daten (FAO, 1976b), die für jede geographische Lage die maximale Länge der Wachstumsperiode angeben, ausgedrückt in der Anzahl von aufeinanderfolgenden Tagen, während denen die Verfügbarkeit von Wasser und die Temperaturverhältnisse ein Pflanzenwachstum erlauben, und durch die Erfassung der Anforderungen an Klima und Boden für achtzehn der zur menschlichen Ernährung wichtigsten Pflanzenarten, war es möglich, homogenen Landgebieten in einem Raster von 10 mal 10 Kilometern Seitenlänge (d.h. 10.000 Hektar) eine entsprechende Eignungsbewertung zur Nahrungsmittelproduktion zuzuordnen. Nach Berücksichtigung der nicht-landwirtschaftlichen Bodennutzung (0.05 ha pro Person), sowie der Erfassung der durch Nutzung von Weideland möglichen tierischen Nahrungsproduktion, konnte mit Hilfe der obigen Produktionseignungsbewertung die potentielle Tragfähigkeit des Bodens in Form einer maximalen Bevölkerungsdichte angegeben werden. In der Studie wurde kein potentiell Ackerland für forstwirtschaftliche Zwecke oder andere Pflanzenarten, die nicht der Ernährung dienen, wie etwa Kaffee, Tee oder Baumwolle, abgezweigt. Obwohl keine für alle Regionen gültigen Werte anzugeben sind, kann man annehmen, daß im Schnitt etwa ein Drittel des Ackerlandes für derartige Produkte verwendet wird (FAO, 1984). Die Tragfähigkeitsberechnungen wurden für drei verschiedene technologische Niveaus durchgeführt. Das als 'nieder' bezeichnete Technologieniveau entspricht der auch heute in vielen Ländern Afrikas praktizierten Subsistenzwirtschaft, gekennzeichnet durch keinen oder unwesentlichen Einsatz von mineralischen Düngemitteln und Pestiziden, vorwiegender Handarbeit, sowie dem Fehlen eines marktorientierten Verhaltens. Das als 'hoch' eingestufte Technologieniveau repräsentiert das in entwickelten westlichen Ländern praktizierte marktorientierte, vollmechanisierte, hohe Erträge erzielende landwirtschaftliche Produktionsschema. Ein Kompromiß zwischen diesen beiden Extremen bezüglich der Verwendung von Produktionsfaktoren und erzielbaren Erträgen wurde als 'mittleres' Technologieniveau eingestuft. Um bei der Bestimmung der maximalen Tragfähigkeit ein zu einsei-

tiges Nahrungsmittelangebot zu vermeiden, wurde eine Mindestbeschränkung für das Vorhandensein von Eiweißstoffen auferlegt (hohes Technologieniveau), beziehungsweise die lokal praktizierte Fruchtverteilung (niederes Technologieniveau) berücksichtigt. Tabelle 1 zeigt die berechneten Ergebnisse für jede der fünf geographischen Regionen.

Tabelle 1: Geschätzte Tragfähigkeit der Entwicklungsländer in Millionen Menschen bei einem Kalorienbedarf entsprechend den FAO/WHO Minimalerfordernissen

Region	Geschätzte Bevölkerung		Potentielle Bevölkerung je Technologieniveau		
	1975	2000	Nieder	Mittel	Hoch
Afrika	380	780	1254	4489	12868
SW-Asien	136	265	180	240	325
SO-Asien	1118	1937	2464	4358	6334
Mittelamerika	107	215	292	557	1293
Südamerika	216	393	1418	5288	12375
Gesamt	1957	3590	5608	14932	33195

Zur Umsetzung der potentiellen Produktion in mögliche Bevölkerungsdichten wurden die von FAO/WHO (FAO, 1973) erarbeiteten Minimalstandards des Nährstoffbedarfs unter der Annahme einer gleichmäßigen Verteilung der Nahrungsmittel verwendet.

Bei regional aggregierter Betrachtungsweise zeigt sich, daß noch ein großes ungenutztes Produktionspotential in den Entwicklungsländern vorhanden ist und abgesehen vom Nahen und Mittleren Osten (SW-Asien) alle Regionen, selbst bei niedrigem Technologieniveau, ihre Völker zur Jahrtausendwende ernähren könnten. Dies gilt weitgehend auch noch dann, wenn man ein Drittel des verfügbaren Ackerlandes für Forstwirtschaft und andere nicht der Ernährung dienende Produkte verwendet. Die Situation erscheint jedoch weit ernster, wenn man die politischen Realitäten berücksichtigt und die Tragfähigkeit einzelner Länder (statt der gesamten Region) mit der für das Jahr 2000 erwarteten Bevölkerungszahl vergleicht,

wie dies in Tabelle 2 vorgenommen wurde.

Tabelle 2: Prozentuale Verteilung der für das Jahr 2000 prognostizierten Bevölkerung nach dem Verhältnis von maximaler Tragfähigkeit zu geschätzter Besiedlungsdichte \*)

Region	Niederes Technologieniveau Potentieller Selbstversorgungsgrad					Mittleres Technologieniveau Potentieller Selbstversorgungsgrad				
	0 bis 0.5	0.5 bis 0.9	0.9 bis 1.1	1.1 bis 2.0	> 2.0	0 bis 0.5	0.5 bis 0.9	0.9 bis 1.1	1.1 bis 2.0	> 2.0
Afrika	48	20	0	17	15	9	14	25	16	37
SW-Asien	74	26	0	0	0	34	40	0	26	0
SO-Asien	4	71	24	0	1	0	8	8	68	16
Mittelamerika	12	12	65	7	4	9	2	1	79	9
Südamerika	0	0	0	8	92	0	0	0	4	96
Gesamt	19	45	17	5	14	5	10	10	47	28

\*) In Tabelle 2 wurde die weiter oben begründete Korrektur der LRFFP-Resultate um ein Drittel berücksichtigt, um entsprechende Flächen für Forstwirtschaft und nicht der Ernährung dienende landwirtschaftliche Produkte in die Schätzung einzubeziehen.

Es zeigt sich, daß bei mittlerem Technologieniveau 25 Prozent der für das Jahr 2000 prognostizierten Bevölkerung in Ländern leben wird, deren Bodenressourcen eine Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln nicht oder nur unter angespannten Bedingungen erlauben wird. Abgesehen vom arabischen Raum ergibt sich vor allem für Afrika eine bedenkliche Situation. Nach Tabelle 2 ist zu erwarten, daß selbst noch bei 'mittlerem' Technologieniveau knapp ein Viertel (etwa 180 Millionen Menschen) der afrikanischen Bevölkerung in Ländern leben wird, deren Tragfähigkeit weniger als 90 Prozent der geschätzten Bevölkerungszahl ausmacht, ein weiteres Viertel würde in einer wahrscheinlich angespannten Ernährungssituation leben mit Tragfähigkeitsfaktoren zwischen 90 und 110 Prozent der für die Jahrtausendwende erwarteten Bevölkerungszahl. Unter der Annahme des 'niederen' Technologieniveaus (was etwa dem Ist-Zustand in Afrika entspricht) wären knapp 70 Prozent der Afrikaner nicht in der Lage, sich von ihren eigenen



Bodenressourcen ausreichend zu ernähren. Ein günstiges Bild bezüglich der Möglichkeiten zur Nahrungsmittelproduktion ergibt sich für Südamerika, wo fast alle Länder mehr als das Doppelte der zu erwartenden Bevölkerung ernähren könnten. Hunger in diesen Ländern wurzelt eindeutig in sozialen und politischen Ursachen. Eine mittlere Position mit weitgehend ausreichenden Landressourcen nehmen Zentralamerika, sowie Süd- und Südostasien ein.

Bei der Analyse der Ergebnisse ergibt sich ein gewisses Muster von Einflußgrößen, die zu erklären scheinen, in welchem Ausmaß ein Land bereits die durch seine natürlichen Ressourcen vorgegebenen Grenzen erreicht hat. Abgesehen von kleinen Inselstaaten (etwa Kap Verde) oder nicht landwirtschaftlich orientierten Zwergstaaten (etwa Singapur), findet man viele der 'kritischen' (in bezug auf ihre Möglichkeiten zur Selbstversorgung) Länder im Übergangsbereich zu Wüsten und in Hochländern. Man kann dies als Ergebnis historischer Siedlungsmuster interpretieren. Die Möglichkeit zur Landwirtschaft kombiniert mit Tierhaltung in den regenarmen Savannen der wüstennahen Gebiete, sowie die relativ geringfügige Seuchengefahr für Mensch, Tier und Pflanze, führten in der Geschichte des Menschen frühzeitig dazu, daß derartige Siedlungsgebiete ausgewählt wurden. Das attraktive Klima und wieder die geringe Erkrankungsgefahr zusammen mit fruchtbaren jungen vulkanischen Böden und ausreichendem Niederschlag zogen die Siedler in die Hochlandgebiete. Eine dritte Landschaftsform, die in weiten Teilen der Entwicklungsländer (abgesehen vom tropischen Afrika und Südamerika) zunehmend an ihre Tragfähigkeitsgrenzen stößt, sind die großen alluvialen Flußbecken, wo künstliche Bewässerung von Reiskulturen hohe Besiedlungsdichten zuließen und nun der rasch wachsende Bevölkerungsdruck die klima- und umweltbedingten Grenzen erreicht (die Produktivitätsabschätzung in der LRFFP-Studie beschränkt sich auf Land in seinem natürlichen Zustand, das heißt ohne vom Menschen verursachte Veränderungen, wie künstliche Bewässerung, Drainagierung oder Terrassierung; in den Berechnungen wurde die geschätzte Produktion auf künstlich bewässertem Boden aus der Studie "Agriculture Towards 2000" übernommen).

Schließlich liefert die LRFFP-Studie auch Angaben über die mögliche Reduktion der Tragfähigkeit als Folge unbeachteter Bodenerosion. Die zu befürchtende Produktionsminderung, hervorgerufen durch unkontrollierte Bodenerosion wurde in Abhängigkeit von Pflanzenwahl und Technologieeinsatz abgeschätzt. Die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse zeigen, daß

der Nutzen von umfangreichen Bodenkonservierungsmaßnahmen sehr bedeutsam ist.

Tabelle 3: Einfluß unkontrollierter Bodenerosion  
 Prozentualer Verlust an potentieller Tragfähigkeit bis zum  
 Jahr 2000

Region	Technologieniveau		
	Nieder	Mittel	Hoch
Afrika	29	27	22
SW-Asien	35	19	14
SO-Asien	39	31	20
Mittelamerika	45	36	21
Südamerika	23	23	14
Gesamt	29	24	15

Anpassungen in der Landnutzung zur Nahrungsmittelproduktion können weder augenblicklich, noch automatisch durchgeführt werden. Viele der Ernährungsprobleme in den Entwicklungsländern werden nicht vom Erreichen der natürlichen Produktionsgrenzen bestimmt, sondern durch die zeitlichen und finanziellen Anforderungen unter denen zusätzliches Land kultiviert und die Produktion intensiviert werden muß, um mit der wachsenden Nachfrage Schritt zu halten. Es ist dieser Themenkomplex, zu dem die FAO Studie "Agriculture Towards 2000" (kurz AT2000) nützliche Informationen beisteuert.

## 2.2. Die FAO-Studie "Agriculture Towards 2000"

Diese Studie benützte die Informationen aus der obigen Landproduktivitätsbewertung in einer vereinfachten, aggregierten Form, schätzte für 90 Entwicklungsländer das derzeitige Ausmaß und die Art der Bodennutzung auf 6 unterschiedlichen Bodenkategorien ab und erarbeitete einen Bodennutzungs- und Produktionsplan bis zum Jahr 2000, der 26 Pflanzenarten und 5 verschiedene Tiergruppen unterscheidet. Der vorgeschlagene Produktionsplan berücksichtigt die zu erwartende Inlands- und Exportnachfrage

Tabelle 4: Land-Ressourcen und ihre Nutzung in 90 Entwicklungsländern, 1975 und 2000

Region	Anzahl der Länder	Bevölkerungs- anteil	Potentielle Ackerfläche	Anteil der genutzten maximalen Ackerfläche		Ackerland pro Kopf	
		1975 Prozent	2000 Millionen Ha	1975 Prozent	2000 Prozent	1975 Ha/Prozent	2000 Ha/Prozent
90 Entwicklungsländer	90	100	1843	40	50	0.37	0.25
Afrika	37	16	676	30	39	0.64	0.39
SO-Asien	15	59	335	79	87	0.23	0.15
Lateinamerika	24	16	693	25	39	0.54	0.45
SW-Asien	14	9	139	63	67	0.47	0.26
Nach dem pro Kopf- Einkommen 1975							
weniger als 300 US \$	40	64	846	45	53	0.30	0.20
mehr als 300 US \$	50	36	997	34	47	0.48	0.34
Anteil der genutzten an der maximalen Ackerfläche							
weniger als 40 %	29	15	1103	15	26	0.57	0.49
41 bis 70 %	23	22	309	55	71	0.39	0.27
71 bis 90 %	21	17	160	82	95	0.39	0.23
mehr als 90 %	17	46	271	95	97	0.28	0.17

Quelle: FAO, Agriculture Towards 2000, 1981.

für alle diese landwirtschaftlichen Produkte. Es wurde einerseits darauf Bedacht genommen, die durch höhere Produktion verursachten zusätzlichen Belastungen einzukalkulieren, andererseits Faktoren zu identifizieren, die möglicherweise das Tempo der notwendigen Landausweitung und Produktionssteigerung beeinträchtigen oder gar beschränken könnten. Die in Tabelle 4 enthaltenen Daten zeigen deutlich, wie unterschiedlich die Belastung des Bodens in den verschiedenen Entwicklungsländern ist. Es zeigt auch, daß bis zum Jahr 2000 ganze 63 Prozent der Menschen in den Entwicklungsländern in Gebieten leben werden, wo keine oder nur geringfügige Ausweitung des Ackerlandes möglich sein wird und daher Produktionssteigerungen durch Intensivierung der Landnutzung und Ertragssteigerungen erreicht werden müssen.

Schon für den in der Studie behandelten Zeitraum von 1975 bis 2000 ist der geschätzte Anteil des zusätzlich verfügbar gemachten Ackerlandes an der prognostizierten Produktionsausweitung weit geringer als der Beitrag sonstiger produktionssteigernder Maßnahmen. Dieser Sachverhalt ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Geschätzter Beitrag zur Produktionssteigerung in Entwicklungsländern - 1975 bis 2000

Region	Beitrag zur Produktionssteigerung durch:		
	Ausweitung der Ackerfläche	Intensivierung der Landnutzung	Ertragssteigerung
Afrika	27	22	51
SO-Asien	10	14	76
Lateinamerika	55	14	31
SW-Asien	6	25	69
90 Entwicklungsländer	26	14	60

Quelle: FAO, Agriculture Towards 2000, 1981.

Die Studie beweist, daß es einen engen Zusammenhang gibt zwischen dem jeweiligen pro Kopf-Einkommen der Bevölkerung und dem Anteil der genutzten Ackerfläche in bezug auf das maximal verfügbare Ackerland. Mit wenigen Ausnahmen ist das pro Kopf-Einkommen in Ländern mit reichlicher Aus-

stattung an Ackerboden überdurchschnittlich hoch. Andererseits sind Länder mit einer Landnutzung über 90 Prozent der vorhandenen Ackerfläche zugleich auch die ärmsten. Dies gilt für die landwirtschaftlichen Einkommen, wie auch für das Gesamteinkommen, was aus Tabelle 6 ersichtlich ist.

Tabelle 6: Landnutzung und Einkommen

Reserven an potentiellem Ackerland	Anteil der verwendeten Ackerfläche  Prozent	Bruttosozialpro- dukt pro Kopf in 1975 US \$  in 1975	Landwirtschaftliches Bruttosozialprodukt pro Kopf in 1975 US \$	
			1975	2000
reichlich	< 40	745	205	311
ausreichend	41 - 70	548	157	234
knapp	71 - 90	373	142	201
sehr knapp	> 90	277	122	166
Gesamt		424	144	206

Quelle: FAO, Agriculture Towards 2000, 1981.

Zusätzlich zu den Kosten für die Urbarmachung neuen Ackerlandes besteht eines der wesentlichsten Investitionserfordernisse zur Erfüllung des Produktionsplanes in der Schaffung neuer und der Modernisierung existierender Bewässerungsanlagen. Diese Aussage betrifft vor allem den Nahen und Mittleren Osten (SW-Asien), wie auch Südostasien, wo ein Großteil der Produktionsausweitung nur durch künstlich bewässerten Anbau zu erzielen sein wird.

Unter den kurzfristig einsetzbaren Produktionsmitteln haben Düngemittel eine herausragende Rolle zur Erreichung der nötigen Ertragssteigerungen. Es werden Wachstumsraten für den Einsatz von Düngern in der Größenordnung von 7,5 bis 8,5 Prozent pro Jahr empfohlen. Dies entspricht etwa einer Verfünffachung des Düngemiteleinsatzes zwischen 1980 und 2000, so daß die durchschnittliche Verwendung mehr als 100 kg pro Hektar Ackerfläche erreichen würde (im Vergleich: 115 kg pro Ha in entwickelten Ländern im Jahre 1978).

Mechanisierung ist ein wesentlicher Investitionsfaktor in Ländern mit mittleren und höheren Einkommen. Jährliche Wachstumsraten bis etwa 9 % sind denkbar. Dadurch würde sich eine Verminderung des Einsatzes von Zugtieren ergeben, jedoch der Anteil menschlicher Arbeit in der insgesamt benötigten Arbeitsleistung bliebe praktisch unverändert.

Wenn der Produktionsplan der optimistischeren Variante A der Studie AT 2000 realisiert werden könnte, so würde die landwirtschaftliche Produktion in den Entwicklungsländern bis zum Jahre 2000 jährlich mit durchschnittlich 3,7 Prozent wachsen im Vergleich zu einem 2,8 prozentigen Wachstum im Zeitraum 1965 bis 1980. Die etwas gemäßigttere Variante B geht von einer jährlichen Wachstumsrate von 3,1 Prozent aus. Bereits eine derartige Produktionssteigerung würde weitgehend die Zunahme der Nahrungsimporte in die Entwicklungsländer bremsen. Der Selbstversorgungsgrad der 90 Entwicklungsländer insgesamt bliebe nach Variante B konstant bei 99 Prozent, nach Variante A würden 101 Prozent bis zum Jahr 2000 erreicht. Allerdings werden die Importbedürfnisse bei Getreide weiter steigen, von 36 Millionen Tonnen im Zeitraum 1978/79 auf geschätzte 81 Millionen Tonnen (Variante A) beziehungsweise 132 Millionen Tonnen (Variante B). Der Beginn der achtziger Jahre hat in einigen Entwicklungsländern eine weitere kritische Verschlechterung in der Nahrungsmittelproduktion gebracht, was die Realisierung der in AT 2000 enthaltenen normativen Zielvorstellungen weiter erschwert hat.

Gemessen am Energiegehalt der Nahrungsmittelproduktion hat sich der Selbstversorgungsgrad der 90 betrachteten Entwicklungsländer als Ganzes vom Zeitraum 1969-71 bis 1980 von 102 Prozent auf 99 Prozent reduziert, bei Getreide von 96 Prozent auf 91 Prozent. Ein wesentlicher Anteil der Nahrungsmittelimporte ging in Länder mit hohem pro Kopf-Einkommen und sehr beschränkten Landressourcen, wie etwa die ölproduzierenden Staaten im arabischen Raum. Für einige Länder waren auch Getreideimporte in der Form von internationalen Hilfslieferungen von großer Bedeutung. All das kann als Anzeichen dafür gedeutet werden, daß in einigen Teilen der Entwicklungsländer die dortige Bevölkerung bereits heute an die Grenzen der ökonomischen Tragfähigkeit des Landes stößt.

Sowohl die LRFFP Studie, als auch AT 2000 wenden nur in beschränktem Umfang ökonomische Analysemethoden an. Ihr Schwerpunkt liegt im physischen und im technologischen Bereich. Preise spielen in der Entscheidung zur

Verwendung der vorhandenen Ressourcen keine direkte Rolle. Unter diesem Aspekt ist die am IIASA mit Hilfe eines Computer-Weltmodelles, des "Basic Linked System of National Agricultural Policy Analysis Models" (kurz BLS), im Rahmen des Landwirtschafts- und Ernährungsprojektes (Food and Agriculture Program) ausgeführte Forschungsarbeit interessant.

### 2.3 Das "Basic Linked System" des IIASA

Das Forschungsprojekt am IIASA geht davon aus, daß das Phänomen des chronischen Hungers in der Welt nur zu einem kleinen Teil aus dem Erreichen einer Produktionsobergrenze zu erklären ist, und daß die Themenkreise Hunger, Armut und Unterentwicklung eng miteinander verknüpft sind und einander bedingen. Daher konzentriert sich die Analyse auf die möglichen Auswirkungen verschiedenster politischer, meist agrarpolitischer, Maßnahmen auf das Ausmaß der zu erwartenden Unterernährung in den Entwicklungsländern. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das Verhalten der relativ wenigen auf dem Weltmarkt dominierenden landwirtschaftlichen Exportländer gerichtet. Zur Thematik der Tragfähigkeitsabschätzung der Entwicklungsländer sind vor allem diejenigen Ergebnisse der IIASA-Studie von Bedeutung, die sich auf den Einfluß geänderter politischer Bedingungen in wesentlichen Produzentenländern auf das landwirtschaftliche Produktionsniveau, die Nachfrage nach agrarischen Produkten und das daraus resultierende Wirtschaftswachstum beziehen. Als Beispiel für die mit dem IIASA-Simulationsmodell durchgeführten Berechnungen mag, wie in Tabelle 7 dargestellt, ein Vergleich der sich ergebenden Preisstrukturen zwischen dem Referenzszenario, unter Annahme der Fortschreibung historischer Preissetzungsmechanismen und agrarpolitischer Maßnahmen, und einem generellen Freihandelsszenario, unter Abbau aller Handelsbeschränkungen und Verzerrungen der landwirtschaftlichen Preise, für das Jahr 2000 dienen.

Der relativ geringfügige Preisanstieg im BLS-Referenzlauf bedeutet, daß technologischer Fortschritt, Investitionsmaßnahmen und Ausdehnung der Ackerflächen eine Produktionssteigerung ermöglichen, die der ökonomisch manifesten Nachfrage genügen sollte (was jedoch nichts über den Hunger in der Welt aussagt, der sich aus der Diskrepanz zwischen physiologischer und ökonomischer Nachfrage ergibt).

Beim Übergang zu liberaler Handels- und Preispolitik führt der Abbau von Schutzmaßnahmen zu größeren Preisauftrieben am Weltmarkt, bedingt durch eine Reduzierung der landwirtschaftlichen Produktion in den am meisten geschützten Ländern (PARIKH et al., 1985). Je nach Handelsstruktur und Produktionsmöglichkeiten wirken sich die geänderten Welthandelsbedingungen unterschiedlich auf die einzelnen Entwicklungsländer aus, in Summe ergibt sich aber sogar eine marginale Erhöhung im geschätzten Ausmaß der Unterernährung.

Tabelle 7: Index der Weltmarktpreise verschiedener landwirtschaftlicher Produktgruppen für das Jahr 2000

Produktgruppe	Preisindex 1980 = 100		
	Referenz Szenario	Freihandelsszenario Generell	nur OECD
Weizenprodukte	92	112	109
Reis	101	117	122
Sonstige Getreide	90	104	111
Schaf- und Rindfleisch	153	169	180
Milchprodukte	137	181	179
Sonstiges Fleisch + Fisch	106	105	106
Eiweißfuttermittel	98	120	110
Sonstige Nahrungsmittel	105	100	110
Sonstige landwirtschaftliche Produkte	125	103	122
Landwirtschaft gesamt	109	114	119

Die Resultate des BLS-Referenzlaufs bestätigen indirekt die Annahmen der anderen beiden Studien, in denen relative Preisänderungen im landwirtschaftlichen Sektor unberücksichtigt bleiben.



### 3. Zusammenfassende Schlußfolgerungen

Der kurzgefaßte Überblick über die drei thematisch verwandten, die Nahrungsmittelversorgung in den Entwicklungsländern bis zum Jahre 2000 betreffenden Studien sollte zeigen, daß für die Welt als Ganzes die durch die Verfügbarkeit von Ackerland und Wasser umweltbestimmten Grenzen zur Nahrungsmittelproduktion zumindest für den betrachteten Zeitraum nicht das wesentlichste Problem darstellen. Die entscheidenden Fragen liegen vielmehr im Entwicklungstempo, mit dem ein größerer Teil der potentiell vorhandenen Ressourcen für die Nahrungsmittelproduktion eingesetzt werden kann, um der wachsenden Nachfrage der rasch ansteigenden Weltbevölkerung gerecht zu werden.

Innerhalb dieses größeren globalen Rahmens sind allerdings einige Länder und Regionen schon heute mit dem Erreichen der Grenzen ihrer Bodenreserven konfrontiert. Zwar existieren weltweit, speziell in Südamerika, noch respektable Landreserven, doch die Möglichkeiten zur Produktionssteigerung liegen heute vorwiegend in intensiverer Landnutzung, sowie einer Verbesserung der teilweise äußerst niedrigen Erträge.

Der wachsende Druck zur Anwendung intensiverer Produktionsweisen birgt die Gefahr einer erhöhten Abnutzung des Ackerlandes, falls die durch Bodentyp und Klima bestimmten Grenzen nicht respektiert werden. Sollten die Probleme der Bodenerosion ignoriert werden, könnten die Entwicklungsländer bis zum Jahr 2000 fast ein Viertel ihres landwirtschaftlichen Produktionspotentials verlieren. Andererseits können geeignete Produktionsmethoden diese Gefahr auf ein Minimum reduzieren.

Zur Herstellung der benötigten Mengen an Nahrungsmitteln wird eine wesentliche Erhöhung des Düngemiteleinsatzes und der Investitionen im landwirtschaftlichen Bereich erforderlich sein, deren Einsatz und Verfügbarkeit nicht zuletzt durch Preisanreize und agrarpolitische Maßnahmen stimuliert werden kann. Zur wirksamen Bekämpfung des chronischen Hungers reichen diese Maßnahmen jedoch nicht aus. Sie müßten durch nationale und internationale Umverteilungs- und Entwicklungsstrategien ergänzt werden.

## L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. FAO, FAO/UNESCO Soil Map of the World, 1:5 Million, vols. 1-10. UNESCO, Paris 1971-81.
2. FAO, Energy and Protein Requirements. Report of a joint FAO/WHO ad hoc Expert Committee, FAO Nutrition Meetings Report Series No. 52. WHO Technical Report Series No. 322. FAO, Rome 1973.
3. FAO, A Framework for Land Evaluation. Soils bull. 32. FAO, Rome 1976a.
4. FAO, AGP Climate DATA Bank. Data held as Agro-Climatic Summaries by Plant Production and Protection Division. FAO, Rome, 1976b.
5. FAO, Agriculture Towards 2000. FAO, Rome 1981.
6. FAO/IIASA/UNFPA (G.M. HIGGINS, A.H. KASSAM, L. NAIKEN, (FAO) and G.W. FISCHER, M.M. SHAH (IIASA)), Potential Population Supporting Capacities of Lands in the Developing World. Technical Report of Project INT/75/P 13 Land Resources for Populations of the Future. FAO, Rome 1983.
7. FAO, Land, Food and People. FAO, Rome 1984.
8. FISCHER, G.W. und K. FROHBERG, The Basic Linked System of the Food and Agriculture Program at IIASA: An Overview of the Structure of the National Models, Mathematical Modelling, Vol. 3: 453-466, 1982.
9. PARIKH, K.S., FISCHER, G.W., FROHBERG, K. und O. GULBRANDSEN, Trade Liberalization in Agriculture. IIASA, Laxenburg, Austria 1985.