



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

*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.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Weber, A.: Auswirkungen der Energieverteuerung für die Landwirtschaft in
Entwicklungsländern – mit Beispiel aus Kenia. In: Böckenhoff, E., Steinhäuser, H., von Urff,
W.: Landwirtschaft unter veränderten Bedingungen. Schriften der Gesellschaft für
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 19, Münster-Hiltrup:
Landwirtschaftsverlag (1982), S. 437-452.

AUSWIRKUNGEN DER ENERGIEVERTEUERUNG FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT
IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN - MIT BEISPIELEN AUS KENIA

von

Adolf W e b e r, Kiel

- 1 Problemstellungen und Darstellungsweisen
 - 2 Energieversorgung, Energieverteuerung und Auswirkungen
 - 2.1 Energieversorgung
 - 2.2 Energieverteuerung und Auswirkungen
 - 3 Zielsetzungen, Zielkonflikte und Strategien
-

1 Problemstellungen und Darstellungsweisen

Die erheblichen Preiserhöhungen für Rohöl des Jahres 1973 und erneut in den Jahren 1979 und 1980 haben sehr unterschiedliche Auswirkungen in den einzelnen Entwicklungsländern auf die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelproduktion gehabt. Sie hängen ab vom Klima, dem Stand der wirtschaftlichen Entwicklung, der natürlichen Ausstattung mit Ressourcen je Kopf, dem jeweiligen Bevölkerungswachstum, den Währungsreserven und dem verfügbaren Spielraum, mit dem die einzelnen Regierungen überhaupt eine eigenständige Politik entwickeln und verfolgen konnten.

Generell läßt sich sagen, je ärmer die Länder sind, desto einschneidender haben sich die Preiserhöhungen auf die verschiedenen Aktivitäten ausgewirkt, desto ratloser erscheint auch die verfolgte Politik

Die Verteuerung der Energie hat aber nicht nur materielle Auswirkungen. Sie zwingt jeden Beobachter zu einer Erweiterung und Vertiefung seiner sozialökonomischen und technischen Begriffswelt. So lassen sich die für eine rein sektorale Sicht der Landwirtschaft oder des landwirtschaftlichen Betriebes geschaffenen Begriffe wie Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln,

Subsistenzwirtschaften nicht mehr sinnvoll oder nur mit grossen Einschränkungen benutzen. Sie müssen den Zugang zu kommerzieller Energie (Kohle, Öl, Gas, Elektrizität) wie den der Nutzung nicht-kommerzieller Energiequellen (nachwachsende Rohstoffe (Holz, Gras), landwirtschaftliche Rückstände, natürlichen Düngieranfall) mit einschließen. Andernfalls wird angesichts des anhaltenden Bevölkerungswachstums die zunehmende Konkurrenz um den Faktor Boden zur Befriedigung der Grundbedürfnisse nicht mehr sichtbar.

Um im Referat bei der gegebenen Raumbeschränkung die Vielschichtigkeit der Probleme infolge der Energieverteuerung aufzuzeigen, wurden im zweiten Abschnitt wechselnde Ländergruppen gebildet. Um gleichzeitig in ausgewählten Bereichen genügend detailliert zu sein, wurde der Energieeinsatz in Kenia, als typischem Entwicklungsland ohne eigene fossile Brennstoffreserven, oft gesondert dargestellt. Die Verhältnisse in Deutschland bilden einen weiteren Bezugspunkt. Im dritten Abschnitt werden einige Zielsetzungen und Zielkonflikte und mögliche Lösungsansätze dargestellt, die sich im Hinblick auf die Agrar-, Forst-, Energie-, Außenhandels- und Entwicklungspolitik ergeben oder erkennen lassen.

2 Energieversorgung, Energieverteuerung und Auswirkungen

2.1 Energieversorgung

Mit der Einführung der Getreideeinheit (GE) wurde ein betriebs- und ernährungswirtschaftlich bedeutsamer Bewertungsmaßstab geschaffen, der etwas unabhängig vom Preisniveau mannigfache energetische Vergleiche für landwirtschaftlichen Betrieb, Haushalt und Agrarsektor ermöglichte. Auch international als Getreideäquivalent oder Weizeneinheit mit etwas anderen Zielsetzungen und Berechnungsverfahren geschaffen, dienten diese Begriffe in den Arbeiten von DE VRIES, CLARK und der FAO vielen Agrarökonomen unabhängig vom Preisniveau einzelner Länder zur groben, aber zureichenden Leistungsklassifizierung in der Weltlandwirtschaft. Die nach der Ölkrise von 1973 aufkommenden Energiebilanzen, die von Agrarwissenschaftlern erstellt wurden, folgten im Prinzip der obigen Berechnungsmethode: Naturale Mengen wurden mit Energiewerten multi-

pliziert. Ausgeschlossen blieb damit die Forstwirtschaft und die Energieversorgung des landwirtschaftlichen Haushaltes.

Die Problematik des Ansatzes läßt sich am besten an der Grenze des Existenzminimums erkennen. Bei einem Ertragsniveau von zwei Tonnen GE (netto)/ha und einem Verbrauch von 333 kg können sechs Personen ernährt werden. Der Brenn- (und Bauholz-) bedarf hängt vom Zivilisationsanspruch (Kochen, Waschen, Beleuchtung) nomadischer und ackerbautreibender Völker ab. Beträchtliche Abweichungen finden sich bei den Angaben für einzelne Völker. WALTHER und HERLOCKER¹⁾ geben einen jährlichen Holzbedarf für die halbseßhaften Rendille mit 353 kg pro Jahr und Haushalt an. Für die unter noch härteren Umweltbedingungen lebenden Somalis werden nur 120 bis 160 kg Holzverbrauch berichtet. Für landwirtschaftliche Haushalte in Kenia werden von PARIKH²⁾ 325 kg Holzäquivalente (= 640 kg Holz oder 1,34 m³ lufttrockenen Holzes) pro Kopf und Jahr angegeben³⁾. für Indien werden 300 kg und Tansania 400 kg Kohlenäquivalente pro Kopf und Jahr berichtet. Der jährliche natürliche Zuwachs an Holz wird für tropische Wälder - nach EARL - mit 5 t/ha angegeben⁴⁾.

Ohne Raumheizung benötigte deshalb eine sechsköpfige landwirtschaftliche Familie davon 3 840 kg Holz oder jährlich 77 % des Zuwachses eines Hektars Forstfläche. Soviel Forst- oder Waldfläche steht in Kenia gar nicht zur Verfügung. Es werden jedes Jahr 30 Mill. m³ Holz (oder 21,5 Mill. t Holz) eingeschlagen, der natürliche Zuwachs beträgt aber nur 15

1)Walther, D. und D. Herlocker: (9), S. 8.- 2)Parikh, J.K.: (6), S. 45.- 3)Die von einzelnen Autoren oder Institutionen benutzten Umrechnungskoeffizienten von Natural- in Energieeinheiten sind nicht einheitlich. Ungefähre Anhaltspunkte geben folgende Werte: Eine Mrd. Joule (= 10⁹J) entspricht: 280 kWh; 0,24 Mill. kcal; 34 kg Kohle; 0,17 Barrel oder 26 l Rohöl; 67 kg lufttrockenen oder 0,14 m³ Holzes; 34 kg Holzkohle. Oder 10⁹ J stellt die Energie dar, um 1 000 t 100 m zu heben oder 440 l Wasser bei 100° C zu verdampfen. Weiter erschwerend für weltweite Vergleiche ist die unterschiedliche Effizienz, mit der Nutzenergie aus den Primärquellen (Holz, Kohle, Gas usw.) gewonnen werden kann. Siehe hierzu: Hughtart, D.: (4), S. ii); Parikh, J.K.: (6), S. 35, 45 bis 49) und die Quellenangaben insbesondere bei der Nahrungsmittelproduktion in Weber, A.: (10), S. 57 f.- 4)Walther, D. und D. Herlocker: (9), S. 114.

Mill. m³. Um den jährlichen Verlust von 15 Mill. m³ Holz auszugleichen, müßte jeder Kenianer jährlich 20 Bäume pflanzen¹⁾. Das ist wegen des Mangels an geeigneten Flächen schier unmöglich.

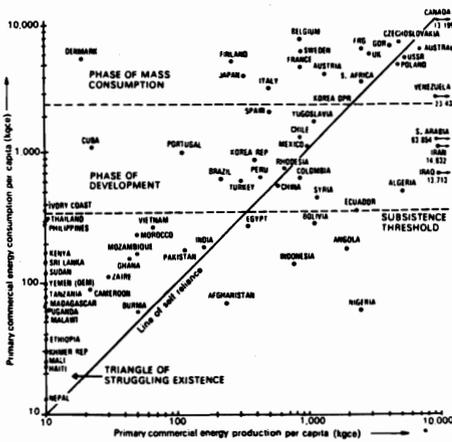
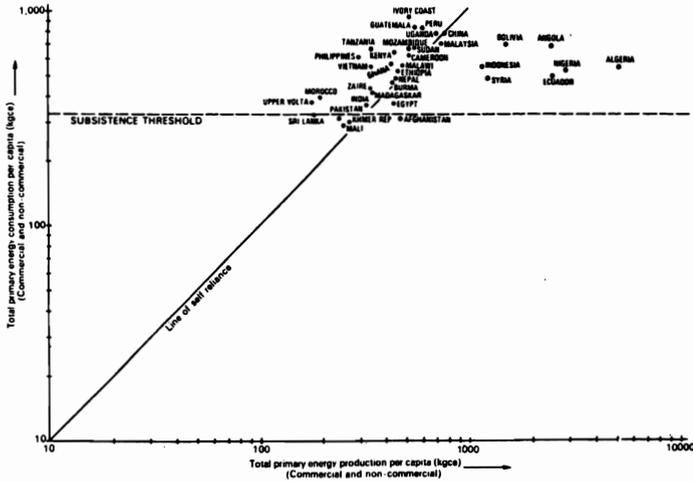
Bei den oben (als fast zu hoch) angenommenen Ertragsverhältnissen in Land- und Forstwirtschaft in Kenia, läßt sich deshalb sagen, daß ohne äußere Zufuhr fossiler Brennstoffe oder anderer Energiequellen der Flächenbedarf einer ländlichen Familie etwa 2 ha beträgt, davon einen für die Ernährung und einen für die Deckung des Brennholzbedarfes. Durch bessere Nutzung des Rohstoffes Holz lassen sich zwar beträchtliche Einsparungen auch im ländlichen Haushalt erzielen, diese beanspruchen aber Zeit und verlangen, am ländlichen Einkommen gemessen, oft erhebliche Kapitalaufwendungen (z.B. für bessere Feuerstellen).

Der Anteil nicht-kommerzieller Energie am Gesamtverbrauch von Energie ist für 41 Länder im oberen Teil des Schaubildes 1 dargestellt. Er beträgt für Kenia 70 bis 80 %. Im mittleren Teil des Schaubildes ist der Rohölanteil am Gesamtverbrauch kommerzieller Energie für 34 Länder ausgewiesen, davon liegt er in 25 Ländern höher als 60 % (Kenia zwischen 90 und 100 %, im Bundesgebiet nur bei 45 %). Jede Ölpreiserhöhung steigert dort deshalb unter sonst gleichen Bedingungen den für den reinen Energieimport benötigten Exportanteil. Der untere Teil des Schaubildes gibt eine ungefähre Vorstellung, daß Entwaldung mit den irreversiblen ökologischen Folgen der Austrocknung, Bodenerosion, Versteppung und Wüstenbildung ganzer Landstriche für neun Länder aus einer Stichprobe von 29 Ländern - ohne einschneidende Gegenmaßnahmen - fast vorhersehbar ist.

Schaubild 2 stellt im oberen Teil die Gesamtenergieproduktion dem Gesamtverbrauch (kommerzielle und nicht-kommerzielle Formen) gegenüber. Länder, die rechts der Diagonale liegen, produzieren mehr als sie verbrauchen. Im linken unteren Teil des Schaubildes 2 sind die von PARIKH gebildeten Schwellenwerte

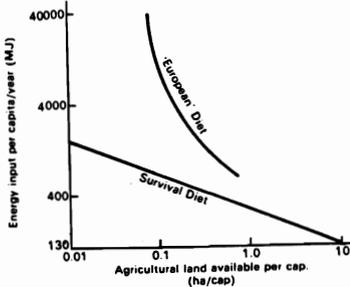
1) Diese Informationen wurden anlässlich der UN-Konferenz für "New and Renewable Sources of Energy" im Aug. 1981 verbreitet.

Schaubild 1



Position of Countries with Respect to Threshold of Subsistence Development and Mass Consumption

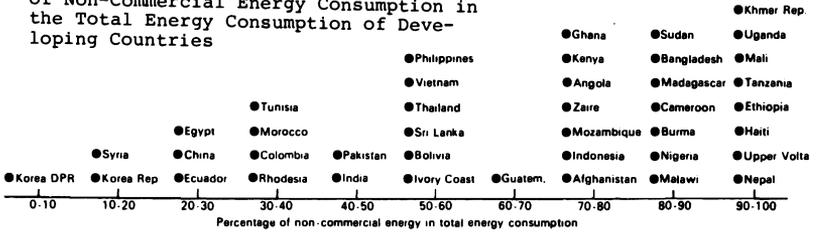
Relationship between the Energy Input in the Land and the Land Area available (30×10^9 J-tce), M. Slesser (1975)



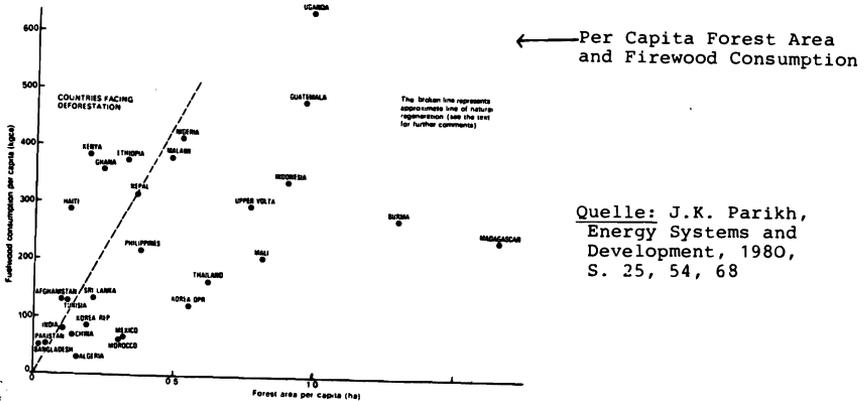
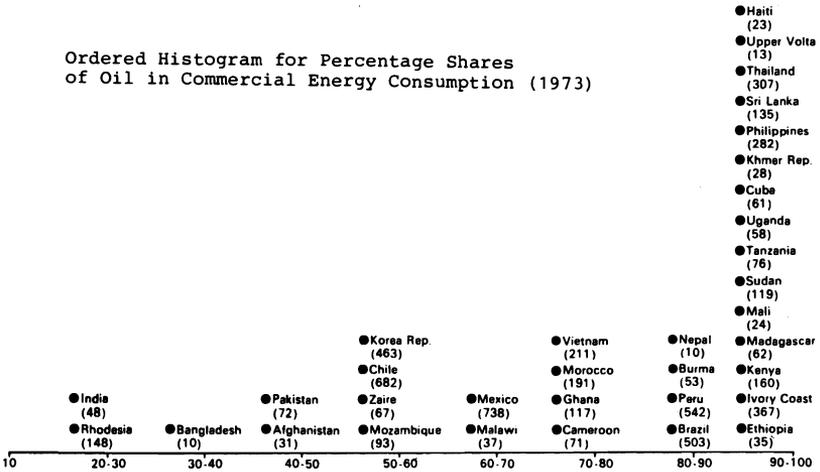
Quelle: J.K. Parikh, Energy Systems and Development, 1980, S. 48, 50.

Schaubild 2

Ordered Histogram showing the Percentage of Non-Commercial Energy Consumption in the Total Energy Consumption of Developing Countries



Ordered Histogram for Percentage Shares of Oil in Commercial Energy Consumption (1973)



für die Subsistenz (325 kg Kohlenäquivalent pro Kopf) sowie die Übergänge in die eigentliche Entwicklungsphase und das Zeitalter des Massenkonsums (2 500 kg Kohlenäquivalente) Gegenstand der Betrachtung. Sie berücksichtigen nur noch die Produktion und den Verbrauch kommerzieller Energie und schließen die menschliche und tierische Arbeitsleistung aus. Die links der Diagonale und unterhalb der eigentlichen Entwicklungsschwelle liegenden Länder verharren bei jeder Ölpreiserhöhung weiter im Dreieck bedrohter Existenz ("Triangle of struggling existence"), oder verbleiben in der Sprache neoklassischer Entwicklungsökonomien in der "malthusianischen Falle".

2.2 Energieverteuerung und Auswirkungen

Die Auswirkungen der Energieverteuerung auf die Landwirtschaft in den größeren Weltregionen läßt sich nur indirekt studieren. Dies soll hier zunächst an der Entwicklung der Nahrungsmittel- und Agrarproduktion einschließlich agrarischer Rohstoffe je Kopf und am Düngemittelleinsatz geschehen (vgl. Übersicht 1). Düngemittel sind unter den Produktionsmitteln besonders energieintensiv und ertragssteigernd. Unter allen Weltregionen verzeichnet nur Afrika in den letzten Jahren einen Rückgang der landwirtschaftlichen Erzeugung je Kopf. Desgleichen nahmen hier die Getreideimporte zu und das Auftreten von Hungerkatastrophen war am häufigsten. Der angesichts des vergleichsweise hohen Bevölkerungswachstums nur mäßige Anstieg des Stickstoff-, Phosphat- und Kalieinsatzes um 16 %, 12 % oder 9 % läßt sich ausschließlich auf die Verbrauchssteigerung in den düngemittelproduzierenden Ländern Südafrika, Ägypten und Marokko begründen. In den meisten Ländern Afrikas war der Düngemittelverbrauch stagnierend oder sogar rückläufig. Da die Preise für alle Düngemittel seit 1975 auf den Weltmärkten rückläufig waren, können nur Devisenmangel, unzureichende Prioritätensetzung bei der Festsetzung der Importpolitik für ertragssteigernde Produktionsmittel und die verfolgte Agrarpreispolitik dafür verantwortlich gemacht werden. Gleichzeitig spielen in Afrika andere Faktoren bei der Einfuhrpolitik für Düngemittel eine Rolle. Der von Unruhen, politischen Wirren, Dürren und Hungerkatastrophen geplagte

Übersicht 1 : Düngemittelverbrauch sowie Nahrungsmittel- und Agrarproduktion je Kopf

Mill. t, Index 1976/77 bzw. 1969/71 = 100

Region	N			P ₂ O ₅			K ₂ O			Agrar- produktion je Kopf 1980 Index 1969/71 = 100	Nahrungsmittel- produktion je Kopf 1980 Index 1969/71 = 100
	1976/77	1979/80	1979/80	1976/77	1979/80	1979/80	1976/77	1979/80	1979/80		
	Mill. t		für 1976/77 =100	Mill. t		für 1976/77 =100	Mill. t		für 1976/77 =100		
Welt	46,4	53,6	116	26,8	31,1	116	23,0	23,4	102	104	105
Afrika	1,31	1,52	116	0,86	0,96	112	0,33	0,36	109	89	90
Amerika (Nord-)	11,5	12,5	109	6,03	5,94	98	5,82	6,29	108	106	107
Amerika (Süd-)	0,98	1,31	134	1,60	2,07	129	0,84	1,27	151	108	111
Asien	12,5	19,6	157	3,87	6,00	155	1,77	2,40	136	107	107
Europa	12,5	14,5	116	8,46	9,28	110	8,36	8,46	101	116	117
Ozeanien	0,24	0,27	112	1,11	1,35	121	0,24	0,24	100	99	105
UdSSR	7,25	7,47	103	4,90	5,48	112	5,58	4,41	79	107	106
Entwickelte Länder	31,3	34,6	110	21,2	22,9	108	20,5	20,0	98	110	110
Entwicklungs- länder	15,1	22,5	149	5,63	8,19	145	2,44	3,46	142	106	107

Quelle: FAO, Monthly Bulletin of Statistics. Vol.4, March and April 1981.

Übersicht 2: Tauschkraft von Löhnen, Produkten und Produktionsmitteln in zwei Industrie- und 51 Entwicklungsländern

um 1978

Land/ Region	Gegenstand	Stundenlohn	Tageslohn eines		Preis je	Landarbei-	Preis je kg	1 kg Pflanzennährstoff ^{a)}		
		Landar- beiter US- $\text{\$}$	Äquivalent ... kg Weizen ^{b)}	Diesel				Schlep- per-PS US- $\text{\$}$	terstunden pro Schlep- per-PS	Pflanzen- nährstoff ^{a)} US-Cent
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Bundesrepublik Deutschland	3,64	146	94	284	78	39	2,0	2,2	0,9
2.	USA	2,65	177	177	223	84	44	4,9	5,5	2,1
3.	Südeuropa, Nahe Osten, Nordafrika ^{c)}	0,85	23,8	73,6	158	186	31	2,0	1,9	0,4
4.	Lateinamerika und Karibik ^{d)}	0,36	15,8	28,6	188	522	46	1,2	3,1	1,1
5.	Ost- und Südostasien ^{e)}	0,23	8,2	10,8	234	1021	39	1,4	2,4	1,6
6.	Ost- und Westafrika ^{f)}	0,22	4,8	9,2	229	1040	55	2,0	4,2	0,8

a) 1 kg Pflanzennährstoff enthält 0,5 kg N und 0,5 kg P_2O_5 . - b) Hauptbrotfrucht: Weizen oder Reis. - c) 11 Länder. -
d) 9 Länder. - e) 13 Länder. - f) 18 Länder.

Quelle: Errechnet aus: W. Schaefer-Kehnert, Agricultural Producer Prices and Price Ratios in Developing Countries. International Bank of Reconstruction and Development. EDI-Training Materials. June 81. Washington D.C., 1981.

Kontinent ist nicht frei von der Entwicklung einer gewissen Nehmermentalität (z.B. der Hoffnung, daß Düngemittel als Geschenk oder in bilateralen Hilfsprogrammen unter begünstigten Zahlungsbedingungen zur Verfügung gestellt werden). Angesichts des niedrigen Ertragsniveaus wäre gerade in Afrika eine hohe Grenzproduktivität des Düngemittleinsatzes zu erwarten¹⁾.

Asien verzeichnet den höchsten Zuwachs an Düngemitteln in der Dreijahresperiode von 1976/77 bis 1979/80. China hat seinen Stickstoffverbrauch fast verdoppelt, Indien und Pakistan haben ihn um die Hälfte angehoben. Da diese Länder einen großen Teil des Stickstoffes selbst produzieren, wirken sich vermutlich die Skaleneffekte auf die Stickstoffpreise aus. Aber auch die kleineren Importländer Asiens weisen starke Zunahmen im Düngemittleinsatz auf. Eine Anhebung des Ernährungsstandards und ein überdurchschnittlicher Anstieg des Düngemittleinsatzes ist gleichzeitig in Südamerika erfolgt (ohne Karibik und Mittelamerika). Überraschend ist schließlich die vergleichsweise geringe Zunahme des Stickstoffverbrauchs in der UdSSR (und einigen anderen Ländern Osteuropas), der aber angesichts des hohen Ernährungsstandards kein Anlaß der Besorgnis sein kann.

Ob Düngemittleinsatz und Maschinenverwendung auf einzelbetrieblicher Basis in den einzelnen Ländern angesichts der Energieverteuerung noch rentabel sind, läßt sich nur aus der Veränderung der Preisrelationen zwischen den originären Produktionsfaktoren (Boden, Arbeit, Kapital), den technisch-ökonomisch bedingten Substitutionsraten, der Höhe der Produktpreise oder des Agrarpreisniveaus und der erreichten Arbeits- und Flächenproduktivität erkennen. Solche Informationen für etwa 100 Länder zu beschaffen, ist unmöglich. Es sollen deshalb zunächst einige generelle Aussagen gemacht werden, ehe einige mehr detaillierte Angaben zur Darstellung kommen.

1) Aus einer noch nicht abgeschlossenen Arbeit des Referenten geht hervor, daß selbst im relativ entwickelten Kenia die sektorale monetäre Grenzproduktivität der Agrarproduktion das 15-fache des Düngemittleinsatzes beträgt (Weber, A.: (11).

Überall in der Welt steigen die Bodenpreise. Sie nehmen jedoch in jenen Ländern tendenziell stärker als die Faktoreinkommen für Arbeit zu, in denen die Zahl der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft noch absolut steigt und die Knappheit an ertragssteigernden Produktionsmitteln im Verhältnis zur Nachfrage und zum erzielbaren Produktivitätszuwachs sich am stärksten ausprägt. Dies läßt sich für die meisten, insbesondere die ärmsten Entwicklungsländer sagen. Der Preisanstieg für Dieselkraftstoff, Kohle und Gas ist ein weiteres großes Hemmnis für eine bescheidene Teilmechanisierung, Elektrifizierung und Ausdehnung der Bewässerung in diesen Ländern. Ein Landarbeiter muß z.B. in Ost- und Westafrika im Vergleich zur BR Deutschland 13 mal solange arbeiten, um eine Schlepper-PS, 10 mal soviel, um die gleiche Menge an Dieselkraftstoff oder 30 mal soviel Zeit aufwenden, um mit seinem Lohn dieselbe Menge Weizen kaufen zu können (vgl. Übersicht 2). Ein kg Pflanzennährstoff ist in Afrika 41 % teurer als im Bundesgebiet. Die unterschiedlich hohe Kaufkraft eines kg Pflanzennährstoffs gegenüber Mais, einer der Hauptbrotfrüchte, und gegenüber Weizen deuten an, wie niedrig die Maispreise von den Regierungen festgesetzt werden. Die Regierungen in dieser Region müssen die Herausforderung des Protest- und Unruhepotentials in den Städten mehr als den langfristigen Verlust des Anreizes für die produzierende Landwirtschaft fürchten.

In den benutzten Ländervergleichen werden in den Blickpunkt gerückte strukturelle Unterschiede zwischen Industrie- und Agrarländern oft überbetont. Der Zeitbedarf für Umwandlungen und die viel entscheidenderen Unterschiede werden jedoch verdrängt oder nicht voll sichtbar. Die historische Kenntnis der eigenen Entwicklung öffnet den Zugang aber oft erst zu den wahren Dimensionen der Probleme. Die Vorstellung, daß gerade die ärmsten Entwicklungsländer sich angesichts der Energievertéuerung unabhängig vom Weltmarkt machen könnten, ist eine dieser Illusionen. Rechnet man alle Aufwendungen in und für die Landwirtschaft in Kenia und für Deutschland für längere Zeiträume in Energieeinheiten um, dann läßt sich am Aufwand an lebendiger Energie (Mensch und Tier) eine gleiche Struktur erkennen. Im Jahre 1935 betrug dieser Aufwand in Deutschland etwa 78 % und er erreichte in Kenia im Jahre 1977 gleichfalls

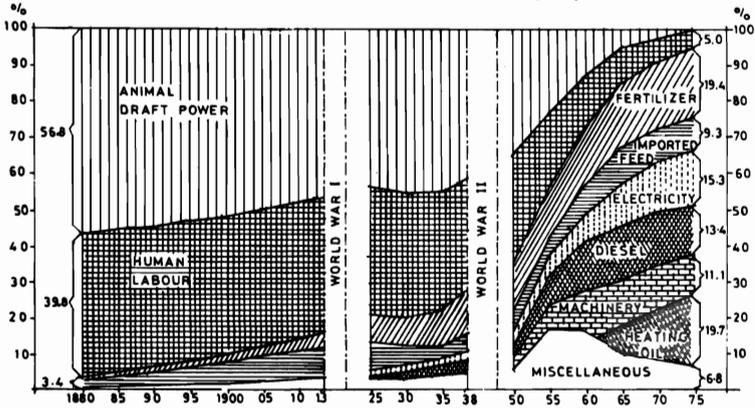
77 % (siehe Schaubild 3), der Rest entfällt auf Brennstoffe, Düngemittel oder Maschinen. Nur wurden die Landmaschinen, Düngemittel, Brennstoffe in Deutschland selbst produziert, während Kenia außer des schnell wachsenden Angebots an Arbeitskräften fast alles importieren muß. Es ist daher viel abhängiger vom Weltmarkt und mit jeder Energieverteuerung nimmt die Verwundbarkeit einer etwa angestrebten Autarkie zu.

3 Zielsetzungen, Zielkonflikte und Strategien

Welche Schlußfolgerungen lassen sich aus der Energieverteuerung für die Landwirtschaft in Entwicklungsländern ziehen, und welche Lösungsmöglichkeiten bieten sich kurz- und langfristige an ? Die Analyse wird dabei auf die ärmsten Entwicklungsländer beschränkt, die sich im "Dreieck abmühender Existenz" befinden. Es sind gleichzeitig jene Länder, die ihren Lebensbedarf an Nahrungsmitteln und Haushaltsenergie zum überwiegenden Teil aus der jährlich produzierten Biomasse decken müssen und in denen die Zufuhr an kommerzieller Energie aus eigener oder ausländischer Erzeugung gering ist. Die besondere Problematik in einem Teil dieser Länder mit geringen Holzbeständen je Kopf besteht darin, daß bei anhaltender Verteuerung kommerzieller Energieformen die zunehmende Nachfrage nach Brennholz die Zerstörung der gesamten Vegetation zur Folge haben kann. Dazu trägt weiterhin bei, daß das Recht der Holznutzung in der Regel frei ist, die Kosten der Ressourcenerhaltung und -erweiterung aber imaginären Gemeinschaften oder Gesellschaften zugeordnet werden. Daraus geht hervor, daß folgende Entscheidungsbereiche bestehen:

- (1) Der einsetzende Kampf ums Überleben aus der jährlich anfallenden Biomasse benötigt Forschungsansätze und daraus abgeleitete Strategien, die nicht auf die Landwirtschaft beschränkt bleiben können, sondern die totale Verfügbarkeit an Boden, der bestehenden Produktivität und möglichen Produktivitätszunahme zur Energieerzeugung für Ernährungs- und Heizzwecke gleichzeitig behandeln.
- (2) Eine Erhöhung des Wirkungsgrades oder die Herabsetzung der Verluste bei der Nutzung der jährlich anfallenden Biomasse ist unabdingbar. Mit jeder Einsparung wird vor

THE CHANGING SHARES OF VARIOUS KINDS OF ENERGY INPUT IN TOTAL ENERGY INPUT IN AGRICULTURE GERMANY 1880-1975 (%)

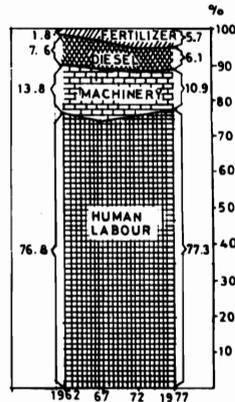
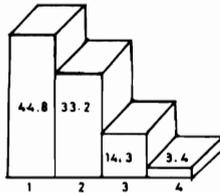
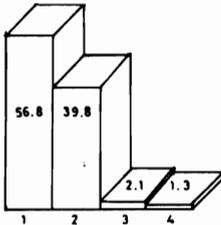


KENYA 1962-1977 (%)

THE CHANGING SHARES OF ENERGY INPUT IN GERMAN AGRICULTURE

1880-100

1935 = 100



- 1 ANIMAL DRAFT POWER
- 2 HUMAN LABOUR
- 3 IMPORTED FEED
- 4 FERTILIZER

- 1 ANIMAL DRAFT POWER
- 2 HUMAN LABOUR
- 3 FERTILIZER
- 4 IMPORTED FEED

Schaubild 3

allem Zeit gewonnen, um durch erhöhte Produktivität den Anteil kommerzieller Energie am Gesamteinsatz von Energie zu erhöhen¹⁾.

Um der Energieverteuerung in dieser Ländergruppe in der Landwirtschaft selbst zu begegnen, sind zwei Typen von Analysen zweckmäßig: Energieanalysen und ökonomische Analysen. Energiebilanzen allein sind wegen der Rechnung mit konstanten Umrechnungskoeffizienten wenig geeignet, die abnehmende oder zunehmende Substitutionsmöglichkeit zwischen Produktionsfaktoren zu erfassen.

Infolge des anhaltenden Bevölkerungswachstums in diesen Ländern, muß die Erhöhung der Erzeugung an Nahrungsenergie Vorrang haben. Da die Verteuerung primärer Energieträger (Öl, Kohle, Gas, Kernenergie) auf den Weltmärkten sich nicht unmittelbar und auch nicht strikt proportional in den vom Weltmarkt einzukaufenden landwirtschaftlichen Produktionsmitteln niederschlägt, muß in der Außenhandels- und Agrarpreispolitik dieser Umstand ausgenutzt werden. Es ist selbstverständlich, daß zur Erhöhung der Nahrungsmittelerzeugung insgesamt und je Kopf ein ganzes Bündel von Maßnahmen (Ausbildung, Beratung, Forschung, energiesparende Produktionsverfahren) gehört, die hier nicht abgehandelt werden können.

Aus Konferenzen, in fach- und populärwissenschaftlichen Darstellungen spielen "weiche" Technologien (Solar- und Windenergien, Biogasanlagen, Ausnutzung der Erdwärme, der Schwerkraft des Wassers usw.) eine große Rolle. Hierzu sei auf vorhandene Veröffentlichungen verwiesen²⁾. Im Referat wurde darauf nicht eingegangen, weil von diesen "weichen" Technologien in den vor uns liegenden zwei Jahrzehnten kein ganz großer Einfluß zur wirksamen Begegnung der Energieverteuerung in der Landwirtschaft der Entwicklungsländer geleistet werden kann. Während beim Sammeln von Holz einfache menschliche Arbeit in unmittelbar verfügbares Energiekapital umgewandelt wird, ver-

1) Parikh, J.K.: (5), S. 636.- 2) Fallen-Bailey, D.G. und T.A. Byer: (1); Hoffmann, Th. und B. Jonson: (3); Stout, B.A, in Zusammenarbeit mit C.A. Myers, A. Hurand und L.W. Faidley (8).

langen die dezentralen "weichen" Techniken lange Ansparzeiten für die hohen Kapitalinvestitionen, den Erwerb neuen technischen Wissens zum Bau, zur Unterhaltung und Überwachung dieser Anlagen und die Beschaffung und den Transport vielfältiger Materialien in entlegene Landesteile. Diese "weichen" Technologien, so wünschbar ihr Einsatz ist, sind dann ein Ausdruck "weichen" Denkens, wenn die gegenwärtig existierenden sozialen und ökonomischen Beschränkungen nicht bedacht werden.

Der richtigen und flexiblen Prioritätensetzung bei den traditionellen oder "harten" Technologien kommt deshalb in den einzelnen Ländern bei der wirksamen Begegnung einer anhaltenden Energieverteuerung in der Landwirtschaft die größte Bedeutung zu.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. Fallen-Bailey, D.G. und T.A. Byer: Energy Options and Policy Issues in Developing Countries. (World Bank Staff Working Paper No. 350) Washington D.C., 1979.
2. FAO: "Monthly Bulletin of Statistics". Vol. 4, March and April 1981.
3. Hoffmann, Th. und B. Johnson: The World Energy Triangle. A Strategy for Cooperation. Cambridge (Massachusetts) 1981.
4. Hughart, D.: Prospects for Traditional and Non-Conventional Energy Sources in Developing Countries. (World Bank Staff Working Paper No. 346) Washington D.C., 1979.
5. Parikh, J.K.: Energy Use for Subsistence and Prospects for Development. "Energy", Vol. 3 (1978), S. 631 bis 637.
6. Derselbe: Energy Systems and Development. Constraints, Demand and Supply of Energy for Developing Regions. Oxford University Press. Delhi, Bombay, Calcutta, Madras 1980, 152 S.
7. Schaefer-Kehnert, W.: Agricultural Producer Prices and Price Ratios in Developing Countries. International Bank of Reconstruction and Development. EDI-Training Materials. Juni 1981. Washington D.C., 1981.
8. Stout, B.A., in Zusammenarbeit mit C.A. Myers, A. Hurand und L.W. Faidley: Energy for World Agriculture. FAO Agriculture Series, No. 7, Rome 1979.

9. Walther, D. und D. Herlocker: Wood Requirements of the Rendille in Korr Area of Marsabit District, Kenya. UNESCO Interated Project on Arid Lands. Nairobi 1981 (Manuskript).
10. Weber, A.: Langfristige Energiebilanz in der Landwirtschaft. Energieeinsatz und Energieumwandlung in der Deutschen Landwirtschaft von 1880 bis 1977. Schätzung des Bedarfs an Dieselöl und Elektrizität bis zum Jahre 2000. (Reihe A: Landwirtschaft - Angewandte Wissenschaft, H. 221) Münster-Hiltrup 1979.
11. Derselbe: Energy Use in Kenya's Agricultural Sector. A Statistical and Economic Analysis. Nairobi-Kiel 1981/82. (Manuskript - Veröffentlichung geplant).