



**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.*

---

Von Bremen, L.: Ursachen und Ausmaß der Instabilität an den Weltmärkten für landwirtschaftliche Produktionsmittel. In: Langbehn, C., Stamer, H.: Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 13, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1976), S. 33-46.

---



# URSACHEN UND AUSMASS DER INSTABILITÄT AN DEN WELTMÄRKTEN FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTIONSMITTEL

von

Lüder von Bremen, Braunschweig-Völkenrode

---

1	Vorbemerkungen	33
2	Unruhe an den Märkten wichtiger landwirtschaftlicher Produktionsmittel	34
3	Auslösende Faktoren	35
3.1	Labile Ausgangssituation	35
3.2	Kostenschübe	36
3.3	Unterschiedliche Überwälzung	36
4	Strukturelle Eigenarten des Vorleistungsbereichs - Einige grundsätzliche Bemerkungen -	36
4.1	Zur Preisbildung bei erschöpfbaren Rohstoffen	37
4.2	Zur Preiselastizität von Angebot und Nachfrage auf den vorgelagerten Marktebenen	39
5	Entwicklungsländer als Hauptbetroffene und Mitverursacher der Markt- schwankungen	40
5.1	Schwieriger Transfer von Technologien zur Produktionsmittelherstellung	40
5.2	Zur Abhängigkeit der Entwicklungsländer von den Weltmärkten	41
6	Längerfristige Konsequenzen	42
6.1	Entwicklung der Marktstrukturen	42
6.2	Alternativtechnologien	43

---

## 1. Vorbemerkungen

Die in den zurückliegenden Jahren an den Weltmärkten einiger wichtiger landwirtschaftlicher Produktionsmittel deutlich gewordenen Ungleichgewichte kamen als solche zumindest im Falle einzelner Produktionsmittel nicht unerwartet. Die gegen Ende des Jahres 1973 eingetretenen spezifischen weltwirtschaftlichen Bedingungskonstellationen sorgten aber dafür, daß auf verschiedenen Teilmärkten des Produktionsmittelbereichs Schwankungen eintraten, deren Intensität und deren nahezu synchroner Verlauf schließlich doch überraschten und die nun vielfältige Impulse dafür liefern, bei der Suche nach Instabilitätsursachen erweiterte Horizonte zu setzen.

Die Voraussetzung dafür, daß von der Krise im Produktionsmittelbereich recht weitgehende Denkanstöße ausgehen konnten, liegt in der rasch wachsenden Bedeutung industrieller Vorleistungen innerhalb der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren begründet. Die Funktionsfähigkeit der Märkte für

landwirtschaftliche Produktionsmittel ist zu einer wesentlichen Voraussetzung für die weltweite Kontinuität der Agrarproduktion geworden. Offenbar hat es erst der zurückliegenden und zum Teil noch andauernden Instabilitätserscheinungen bedurft, um das Bewußtsein für diesen Zusammenhang zu schärfen. Als positives Element der krisenhaften Vorgänge ist zu werten, daß sie in den Perspektiven zur Welternährung zuvor wenig beachtete Unsicherheitselemente zutage treten ließen. Die Abhängigkeit von den Weltmärkten für landwirtschaftliche Produktionsmittel muß sich nunmehr für viele Regionen im Hinblick auf die Sicherheit ihrer Nahrungsmittelversorgung als in ähnlicher Weise mit Risiken behaftet darstellen wie eine Abhängigkeit von den Weltmärkten für Agrarprodukte. Des weiteren sind die Gefahren sichtbar geworden, die kurz- und langfristig aus der Abhängigkeit moderner Agrartechnologien von ungleich verteilten fossilen Rohstoffen und industriellen Kapazitäten erwachsen.

## 2 Unruhe an den Märkten wichtiger landwirtschaftlicher Produktionsmittel

Als problematisch haben sich vor allem die Weltdüngermärkte erwiesen. Die Weltmarktpreise der Stickstoff- und Phosphatdüngemittel erreichten in der zweiten Hälfte 1974 ihren höchsten Stand. Es ist bemerkenswert, daß der seither eingetretene Abschwung durch ein Zurückbleiben der Entwicklungsländernachfrage hinter den Erwartungen, vereinzelt auch durch kräftige Nachfrageeinbrüche, eingeleitet worden ist. Und zwar hat nicht, wie allgemein erwartet, die oft prekäre Devisenlage dieser Länder primär dazu geführt. Vielmehr kam es auf der landwirtschaftlichen Beschaffungsebene zu ausgeprägten Nachfragereaktionen, des weiteren zu Auflösungserscheinungen im distributiven Bereich. Insbesondere kleine landwirtschaftliche Betriebe haben den Düngereinsatz eingeschränkt oder völlig eingestellt. Da häufig auch die für die Versorgung dieser Abnehmer wichtigen kleinen Handelsunternehmen infolge zu geringer Umsätze aus der Düngervermarktung ausgeschieden sind, stehen in diesen Fällen einem erneuten Verbrauchsanstieg selbst bei sich wieder normalisierenden Preisverhältnissen infrastrukturelle Hindernisse im Wege. In einigen als Abnehmer am Weltmarkt wichtigen Entwicklungsländern war bereits zur Jahreswende das Bild von verstopften Absatzkanälen und vereinzelt sogar von dem somit technisch bedingten Unvermögen gekennzeichnet, eingegangene Abnahmeverpflichtungen zu erfüllen. Erst mehrere Monate, nachdem diese den Wandel der Marktlage auslösenden Vorgänge deutlich geworden waren, wurde zusätzlich sichtbar, daß in verschiedenen Industrieländern der Mineraldüngereinsatz ebenfalls eingeschränkt wurde. Die letzteren Einschränkungen sind zwar nur regional begrenzt und in nennenswertem Maße auch nur bei Phosphatdüngern eingetreten. Dennoch waren sie im allgemeinen nicht erwartet worden und trafen auf eine in Reaktion auf das hohe Preisniveau kräftig expansive Produktion. Sie führten gemeinsam mit der verminderten Entwicklungsländernachfrage an den von spekulativen Elementen nicht freien Weltmärkten inzwischen zu deutlich veränderten Preiserwartungen.

Für die Pflanzenschutzmittelmärkte muß man im nachhinein feststellen, daß die im Vorjahr gehegten Befürchtungen zu negativ waren. Hier war es ja auch noch nicht zu Versorgungsgpässen gekommen; vielmehr zeichneten sich solche, wie einige Zeit zuvor bei Düngemitteln, nur ab, und zwar in Gestalt einer hinter dem Verbrauch zurückbleibenden Produktion und sich leerende Läger. Die kurzfristige industrielle Produktionsflexibilität ist offensichtlich unterschätzt worden. Die Preisbewegungen waren nicht annähernd so extrem wie bei Düngemitteln. Die augenblickliche Marktsättigung scheint auch nicht mit einem ähnlichen Preisverfall einherzugehen.

An den Weltmärkten für Treibstoffe und Energie im allgemeinen war die Anfälligkeit schon vor der in 1973 akut werdenden Ölkrise offenkundig gewesen. Sie ist auch bei heutigem Reservenhorizont mehr marktstrukturell und politisch als industriell-kapazitatativ bedingt.

In einem etwas anderen Lichte stehen die bei Futtermittelweissen durchzustandenen Marktschwankungen. Dort liegen der Erzeugung Rohstoffe regenerierbaren Charakters zugrunde. Diese sind zwar größtenteils landwirtschaftlicher Herkunft und stehen damit wieder in Beziehung zu den anfangs genannten Produktionsmitteln und zu den ihnen vorgelagerten fossilen Rohstoffen und Industrieanlagen. Aber hier ist eine weitere Transformationsebene, nämlich die landwirtschaftliche, zwischengeschaltet, so

daß der Zusammenhang mit den Schwierigkeiten im Bereich der bodenertragssteigernden Produktionsmittel zumindest kurzfristig einen weniger unmittelbaren Charakter hat.

Die Märkte für Agrarmaschinen und sonstige Investitionsgüter blieben demgegenüber vergleichsweise ruhig. Verknappungen mit langen Lieferfristen und erheblichen Preiszuwächsen machten sich zwar in den zurückliegenden 1 - 2 Jahren auch dort bemerkbar. Aber diese waren durch den Nachfrageaufschwung hervorgerufen worden, der sich aus den vor allem in Nordamerika günstigen agrarkonjunkturellen Perspektiven, ferner aus der gleichzeitig weltweit günstigen Auftragslage im Nutzfahrzeugbereich ergab. Im übrigen ist hier die Nachfrage sehr viel elastischer. Kurzfristige Verknappungen können nicht so gravierende Einflüsse auf die Agrarproduktion nehmen wie im Falle der anfangs genannten Produktionsmittel. Infolgedessen können auch psychologische Elemente als die Marktabläufe beeinflussende Argumente nicht soviel Raum einnehmen, wie es offensichtlich im Falle der zuvor genannten Produktionsmittel der Fall war.

Die krisenhaften Aspekte beschränkten sich somit im wesentlichen auf die Kategorie der "ertragssteigernden" bzw. "bodensparenden" Produktionsmittel. Sie stellten sich als vergleichsweise beunruhigend dar, weil sie ihren beängstigenden Charakter durch Vorgänge auf der Rohstoffebene erhalten hatten, die einer kurzfristig wirksamen Einflußnahme zumeist nicht zugänglich waren. Des weiteren hätten die modernen Agrartechnologien schon auf kurze Versorgungsstörungen zusammenbruchartig reagieren können. Schließlich rückte die Krise ins Bewußtsein, daß in der Herstellung einiger landwirtschaftlicher Produktionsmittel einer Ressourcensubstitution langfristig nicht ausgewichen werden kann.

Das Folgende bleibt ein Versuch, wesentliches des Erscheinungsbildes und die dahinter stehenden Bestimmungsgründe hervorzuheben. Wenn dabei die Weltmärkte für Düngemittel häufig im Mittelpunkt stehen, so deswegen, weil die Marktunruhe dort sehr ausgeprägt war, das Geschehen vergleichsweise durchsichtig ist und die zur Welternährungssicherung angestellten Perspektiven relativ weitgehend betroffen werden.

### 3 Auslösende Faktoren

#### 3.1 Labile Ausgangssituation

Die krisenhaften Erscheinungen an den Produktionsmittelweltmärkten kamen in einer Phase zum Durchbruch, in welcher verschiedene Teilmärkte sich ohnehin schon in einer anfälligen Situation befunden hatten und auf äußere Anstöße empfindlich reagierten. Die Ursachen dieser ungünstigen Ausgangslage lassen sich auf den verschiedenen Teilmärkten in unterschiedlichem Maße zurückverfolgen. Recht deutlich werden sie bei den Stickstoffdüngern sichtbar, wo in den 60er Jahren zu hohe Verbrauchsvorausschätzungen und produktionstechnische Durchbrüche eine mehrjährige Überkapazitätsphase mit gedrücktem Preisniveau verursachten, in welcher wiederum die industrielle Expansion hinter den späteren Bedürfnissen zurückblieb.

Auch bei Pflanzenschutzmitteln hatte der sprunghafte Verbrauchsanstieg in 1973/74, die gleichzeitig leicht rückläufige Produktion und die damit verbundene Leerung der Läger, ferner über den Kohlenwasserstoffsektor hinausgehende Beeinträchtigungen in der Rohstoffversorgung sowie die Notwendigkeit, rasch Ersatz für aufgrund ihrer Umweltschädlichkeit verbotene Präparate zu schaffen, zu Zweifeln an den zukünftigen Möglichkeiten geführt, Erzeugung und Bedarf weltweit in Einklang zu bringen.

Die Weltmärkte für Erdöl und Ölderivate standen bereits vor dem Herbst 1973 unter dem Einfluß des Bewußtseins, daß den Förderländern in den vorangegangenen Jahren eine überragende Marktmacht zugewachsen war, die ein Preisdiktat und politisch motivierte Versorgungsunterbrechungen in den Bereich des Möglichen gerückt hatte.

### 3.2 Kostenschübe

In der so charakterisierten, wenig stabilen Ausgangssituation wurde der landwirtschaftliche Produktionsmittelsektor von verschiedenen über das allgemeine inflatorische Geschehen weit hinausragenden Kostenschüben betroffen. Die Preissprünge bei Kohlenwasserstoffen und Rohphosphaten galten von Anfang an in geringerem Maße als reversibel als die sonstiger Rohstoffe, so daß mit dauerhaften Folgen für Niveau und Struktur der landwirtschaftlichen Produktionsmittelpreise zu rechnen war.

Neben den Rohstoffpreisen sind in der zurückliegenden Knappheitsphase auch die Preise neuer Herstellungsanlagen in eine steile Aufwärtsbewegung geraten. Der Markt für diese spezifischen Investitionsgüter bleibt generell schwer einsehbar. Dennoch zugängliche sporadische Informationen zeigen, daß dieser Bereich auf die Investitionszyklen der Produktionsmittelhersteller mit kräftigen Preisausschlägen reagiert. Es handelt sich hier um einen engen Markt. Die Technologie und Ausrüstung anbietenden Firmen sind zudem oft zusätzlich in anderen z.Zt. gleichfalls prosperierenden Branchen tätig, z.B. als Hersteller für energietechnische Anlagen (vgl. z.B. F. KAHNERT, 1974, S. 9 ff.).

Ein weiterer krisenbegleitender Kostenschub ergab sich aus der Entwicklung der Frachtraten. Der Verlauf des zurückliegenden Frachtratenzyklus wurde vor allem deshalb bedenklich, weil sein Höhepunkt zeitlich mit dem Bruch in der Entwicklung der Kohlenwasserstoff- und Rohphosphatpreise und mit dem Akutwerden der weltweiten Verknappung von Düngemitteln zusammentraf. Es kam dadurch zu einer zusätzlichen Benachteiligung der rohstoffernen Produktionsmittelindustrien und insbesondere solcher Länder, die über weite Distanzen mit Fertigprodukten versorgt werden mußten, also vor allem der Entwicklungsländer.

### 3.3 Unterschiedliche Überwälzung

Die für den Produktionsmittelsektor aufgeführten Veränderungen der Kostenpreise korrespondieren zwar an den Inlandsmärkten wichtiger Herstellerländer weitgehend mit den auf der landwirtschaftlichen Beschaffungsebene eingetretenen Preisanhebungen. An den Weltmärkten, und das gilt vor allem für Düngemittel, ist diese an den Produktionskoeffizienten ausgerichtete Überwälzung in der Regel jedoch nicht erkennbar.

Offensichtlich hat am Beginn der Produktionsmittelkrise ein sich erneut ausbreitender "neomalthusianischer" Pessimismus (A. WEBER, 1974, S. 9 f.) eine gewisse Rolle gespielt. Denn gerade in einer Phase, in der sich die Welternährungslage wieder verschlechterte, wurde auch das Vertrauen in die Fähigkeit der Produktionsmittel bereitstellenden Industrien getrübt, den aufgetretenen Verknappungserscheinungen oder auch nur den möglich gewordenen Engpässen mit einer raschen Angebotsausweitung entgegnetreten zu können. Letztere Bedenken gründeten sich im wesentlichen auf die in der Rohstoffversorgung zutage getretenen Unwägbarkeiten. Sie wurden bestärkt durch die Folgen, die sich gleichzeitig aus Naturereignissen (in der Futtermittelproduktion Südamerikas), Umweltschutzzwängen (in der Stickstoffdüngerproduktion Japans, im Rohphosphatabbau der USA, in der Pflanzenschutzmittelanwendung), institutionellen bzw. logistischen Schwerfälligkeiten (Kalidünger- und Schwefelproduktion bzw. -transport in Kanada) und auch infolge produktionstechnischer Schwierigkeiten (mehrere Produktionszusammenbrüche im Stickstoffdüngerssektor), also aus kaum beeinflussbaren Ursachen in verschiedenen für das Weltmarktgleichgewicht wichtigen Ländern ergaben. In Teilbereichen der Märkte haben auch, oder infolgedessen, spekulative Elemente eine die Preisausschläge verstärkende Rolle gespielt. - Wesentlich ist weiterhin, daß die Preisbildung an den Weltmärkten, im Gegensatz zu vielen nationalen Märkten, frei von Eingriffen übergeordneter Instanzen erfolgen kann. Außerdem haben Beweggründe des Wohlverhaltens gegenüber den Marktpartnern nicht das Gewicht wie an manchen Inlandsmärkten.

## 4 Strukturelle Eigenarten des Vorleistungsbereichs - Einige grundsätzliche Bemerkungen

Wollte man sich mit dieser Aufzählung der in den vergangenen 2 Jahren in den Vordergrund getretenen Erscheinungen und einiger häufig diskutierter, mehr vordergründiger und vor allem infolge beson-

derer Konstellationen wirksam gewordener Ursachen zufrieden geben, so könnte der Eindruck entstehen, die Marktungleichgewichte seien in diesem Ausmaß nur durch vorwiegend kurzfristig gültige Bedingungen ermöglicht worden, als hätte es sich um eine inzwischen weitgehend überwundene Erscheinung gehandelt, deren zufälliger Charakter und deren Einmaligkeit weitergehende Gedanken erübrigen. Es scheint darum notwendig zu sein, einige in den bisherigen Erklärungs- und Prognoseversuchen wenig beachtete, aber grundsätzliche und langfristig gültige Charakteristika der Produktionsmittelweltmärkte hervorzuheben und so das Ausmaß der Instabilität als ein über die temporären Erscheinungen hinausgehendes Problem zu beleuchten.

#### 4.1 Zur Preisbildung bei erschöpfbaren Rohstoffen

Zunächst seien die Folgen angesprochen, die sich aus dem engen Zusammenhang zwischen einigen für die modernen Agrartechnologien essentiellen Produktionsmitteln und Rohstoffen fossiler Natur ergeben können. Denn im Falle der auf Kohlenwasserstoffbasis erzeugten Produktionsmittel hat das Preisbildungsargument "Erschöpfbarkeit des Rohstoffes" inzwischen ein unübersehbares, wenn auch insgesamt gesehen häufig noch von anderen Argumenten überdecktes Gewicht erlangt. Das gilt mit globaler Bedeutung vor allem für Stickstoffdünger, weil dort die Möglichkeiten einer wirtschaftlich vertretbaren Ressourcensubstitution auch bei heutigen Preisrelationen vergleichsweise gering sind, ferner natürlich für Treibstoffe und Energie im allgemeinen sowie in geringerem Maße für fast alle sonstigen Produktionsmittel. Auch am Weltmarkt für Rohphosphate ist dieses Preisbildungsargument punktuell zu erkennen; auf das Gesamtbild wirkt es sich allerdings nur geringfügig aus und wird durch andere Zusammenhänge völlig überdeckt; allein schon, weil dort die globalen Reservenhorizonte sehr viel weiter sind.

Die dann, wenn sich die baldige Erschöpfung der ausbeutbaren Lagerstätten eines Rohstoffes abzeichnet, im Anbietergebaren in den Vordergrund tretenden Verhaltensmuster werden in einer z.T. sehr gründlichen, bislang wenig zahlreichen, z.Zt. natürlich wachsenden Literatur beschrieben. Sie zeigen gewisse Ähnlichkeiten mit den Verhaltensweisen, die auch an der Bildung von Börsenkursen mitwirken. Sie sollen hier nur skizziert werden, und zwar lediglich mit Blickrichtung auf die von ihnen bewirkte Instabilität des Marktes und nicht mit Blick auf die sich tatsächlich einstellenden Preis- und Mengenniveaus; allerdings unter der Prämisse, daß die Bereitstellungskosten kein wesentliches Preisbildungsargument mehr darstellen.

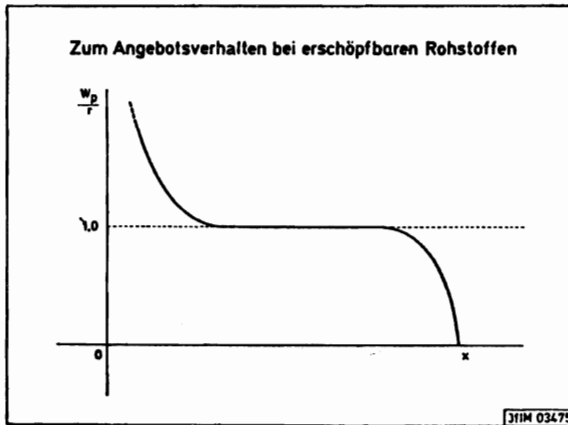
Der wohl zuerst von HOTELLING in den Vordergrund gestellte Grundgedanke ist folgender (H. HOTELLING, 1931, S. 137 ff. - R.L. GORDON, 1967, S. 174 ff. - R.M. SOLOW, 1974, S. 2 f. - H.J. SCHÜRMAN, 1975, S. 67 f.): Wenn die Eigner in absehbarer Zeit erschöpfbarer Ressourcen nach ökonomischem Kalkül darüber entscheiden, wann sie ihre Bodenschätze abbauen und am Weltmarkt anbieten, treffen sie ihren Entschluß im Wege des Vergleichs zwischen dem augenblicklich je Mengeneinheit erzielbaren Nettoerlös  $p$  und dem Gegenwartwert zukünftig anbietbarer Rohstoffmengen. Letzterer ergibt sich aus der Diskontierung der für spätere Zeitabschnitte je Mengeneinheit erwarteten Erlöse mit Hilfe der in Alternativenanlagen erwarteten Rendite  $r$ . Die Wirklichkeit könnte aussehen wie in Schaubild 1 dargestellt

$$(W_p = \frac{dp}{dt} \cdot \frac{1}{p}) :$$

Wenn der Gegenwartswert zukünftiger Nettoerlöse je Mengeneinheit höher veranschlagt wird als der je Mengeneinheit sofort erzielbare, bleibt der Rohstoff unausbeutet. Im entgegengesetzten Fall ist ein Rohstoffeigner an einem möglichst raschen Abbau interessiert, da sich ihm z.B. an den internationalen Kapitalmärkten günstigere Anlagealternativen bieten. Aber selbst dann, wenn die Nettoerlösanstiegserwartungen und die Alternativrenditeerwartungen übereinstimmen, ist die von dem Rohstoffeigner an den Markt gebrachte Menge nicht fixiert. Es besteht für das individuelle mengenmäßige Angebot ein Indifferenzbereich, dessen Grenzen z.B. im realen Fall einzelner Ölförderländer von den jeweiligen Deviseneinnahmehedürfnissen als Minimum und von den technischen Kapazitäten als Maximum gesetzt werden. Solange mehrere Anbieter am Markt auftreten und nicht



Schaubild 1:



abgestimmt handeln, besteht die Wahrscheinlichkeit, daß das aggregierte Angebot über die gegebene Preis-Absatzfunktion zu einem Preisniveau führt, das die Erwartung "Rohstoffleröszuwachsraten gleich Alternativrendite", sofern sie bestehen sollte, zerstört. Ein mögliches Gleichgewicht wäre labiler Natur. Diese Aussage scheint auch für den Fall der Ölländer als Ganzes zuzutreffen, obwohl sich dort von Land zu Land sehr unterschiedliche Devisenbedürfnisse, Alternativrenditen, Förder- und Transportkostenverläufe sowie technische Produktionsmaxima und Erschöpfungshorizonte vorfinden.

Man muß darum davon ausgehen, daß eine Marktstabilisierung nur dann wahrscheinlich ist, wenn die Eigner dieser in absehbarer Zeit erschöpfbaren Ressourcen ein Kollektivmonopol bilden, Förderquoten verteilen (was im realen Fall des Ölmarktes nicht geschehen ist) und zutreffende Vorstellungen vom Verlauf der Gesamtnachfragekurve haben. Die Kartellführung mußte durch ihre Preis- und Mengenpolitik entscheidend dazu beitragen, daß die Erwartung "Ressourcenwertzuwachsrate gleich Alternativrendite" erhalten bleibt. Würde der Quotient  $\frac{W_p}{r}$  den Wert Eins überschreiten, so wüchse die Neigung einzelner Kartellmitglieder, ihre Förderquote zu senken. Eine Austrocknung des Marktes auf unrealistischem Preisniveau mit auch für die Rohstoffländer negativen Auswirkungen wäre die Folge. Würde der Quotient  $\frac{W_p}{r}$  den Wert Eins nachhaltig unterschreiten, so wüchse die Neigung zum möglichst raschen Überwechseln in alternative Anlageformen. Einzelne Kartellmitglieder würden sich bald nicht mehr an die getroffenen Absprachen halten und die ihnen zugebilligte Förderquote überschreiten. Die daraus entstehende Preiserosion würde immer neue Mitglieder dazu veranlassen, aus dem Kartell auszuscheren; mit der Folge eines sich beschleunigenden Preiszusammenbruchs. - Hier findet die Argumentation, die HOTELLING und die ihm folgenden Autoren für den Fall des Angebotsmonopols entwickelten, im übrigen eine Modifikation. Denn man kann an den angesprochenen Rohstoffmärkten zwar monopolistische Gegebenheiten erblicken, andererseits aber nicht Blöcke von einer Festigkeit vorfinden, die auch unter Preiserwartungen Bestand haben, die von dem genannten theoretischen Spezialfall abweichen. Im Falle eines wirklich stabilen Angebotsmonopols wäre letzteres nämlich möglich, d.h. die Nettoerlöszuwachsraten könnten höher liegen als die Alternativrenditen, wenn der Ressourceneigner eine Maximierung des Gegenwartswerts seiner Bestände ins Auge faßt.

Aber auch dann, wenn es in der geschilderten Weise einem Anbieterkartell gelingen sollte, über einen längeren Zeitraum hinweg für eine Aufeinanderfolge von Gleichgewichten mit jeweils höherem Preisniveau zu sorgen, besteht unter längerfristigem Aspekt wieder Instabilitätsgefahr. Denn aufgrund der längerfristig eben doch nicht gegebenen Voraussehbarkeit technologischer Entwicklungen und ihrer infolgedessen unzureichenden Antizipation in der Preisneiveaugestaltung seitens der Rohstoffanbieter besteht die Wahrscheinlichkeit, daß Ersatzressourcen und Ersatzverfahren ("back-stop technologies") wettbewerbsfähig werden, bevor die ursprünglich genutzten Ressourcen erschöpft

sind. Die Wertentwicklung der letzteren kann sich dann nicht wie zuvor fortsetzen. Die Marktsituation wird damit wieder instabil. Es kann dazu kommen, daß die Eigner der bisher genutzten Ressourcen aus dem Kartell ausscheiden, verstärkt alternative Kapitalanlagemöglichkeiten wahrzunehmen versuchen, ihr Rohstoffangebot erhöhen, einen Preisverfall dabei hinnehmen, ihre Reserven erschöpfen und während dieser Zeitspanne Anreize zur Fortentwicklung von Alternativtechnologien unterdrücken sowie die Anwendung schon arbeitsfähiger Alternativverfahren behindern. Es bestünde dann die Gefahr einer Ressourcen- oder Technologielücke. Unter diesen Gesichtspunkten erscheint es als zwingend notwendig, Alternativtechnologien durch Festlegung von Mindestpreisen für alte, auslaufende Ressourcen langfristig zu schützen.

#### 4.2 Zur Preiselastizität von Angebot und Nachfrage auf den vorgelagerten Marktebenen

Eine weitere Besonderheit des Preisbildungsmechanismus ergibt sich aus dem Aufeinandertreffen von produktionstechnisch wenig flexiblen und spezifisch ausgelegten Wirtschaftsbereichen. Chemische Industrie, Maschinenbau und Energiewirtschaft nehmen in der "technologischen Hierarchie" einen relativ hohen Rang ein, d.h. die Produktionsprozesse dieser Sektoren sind kapitalintensiv, forschungsintensiv, erfordern den Einsatz qualitativ hochstehender Arbeitskraft und weisen einen vergleichsweise hohen Grad an Limitationalität auf (vgl. z.B. G.C.HUFBAUER, 1966, S. 68 u. 110). Beschränkt man sich auf das vor allem interessierende Beispiel der Kohlenwasserstoffe, so handelt es sich dabei um einen Rohstoff von so weitgehender Limitationalität, daß dessen Ersatz nur durch das Auswechseln ganzer Verfahrensfolgen mit u.U. über den industriellen Bereich hinausreichenden Auswirkungen möglich ist. Wird der Maschinen- und sonstige Anlagenbau ausgenommen, so handelt es sich des weiteren um Industrien, die auf der landwirtschaftlichen Beschaffungsebene eine relativ schwankungsarme, an den Weltmärkten in der Regel expansive, mengenmäßige Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produktionsmitteln erwarten können. Daraus läßt sich folgern, daß die Rohstoffnachfrage der hier angesprochenen Produktionsmittelindustrien vergleichsweise preisunelastisch ist. Allerdings wird dieses Instabilitätsargument im Falle der hier im Vordergrund stehenden Rohstoffe gemildert durch das offenbar viel preiselastischere Verhalten anderer Rohstoffnachfrager sowie durch die spezifischen, durch das Zusammentreffen von Rohstofferschöpfbarkeit und monopolistischer Angebotsstruktur gekennzeichneten Gegebenheiten dieser Märkte.

Auf der landwirtschaftlichen Beschaffungsebene kommt das an dieser Stelle angesprochene Instabilitätsargument jedoch zum Tragen. In wichtigen Teilbereichen der Produktionsmittel herstellenden Branchen gab es zu Beginn der Weltmarktverengungen, also etwa in 1973, neben geringen Lagerbeständen auch ausgelastete Kapazitäten. Infolge der in der Regel mehrjährigen Planungs-, Installations- und Anlaufzeiträume können expansive Kapazitätsanpassungen häufig nur in längeren Zeiträumen vorgenommen werden. Das Angebot z.B. an Stickstoffdüngern war kurzfristig relativ preisunelastisch, oder, was wesentlicher ist, es erschien den Marktbeteiligten als unelastisch.

Für die Instabilität auf dieser Marktebene von größerer Bedeutung, und aufgrund des besseren statistischen Einblickes auch eher quantifizierbar, ist wahrscheinlich das wenig preiselastische Nachfrageverhalten. Denn die Agrarsektoren der industrialisierten Länder ebenso wie Teile der Agrarsektoren von Entwicklungsländern bedienen sich heute gleichfalls hochentwickelter, eben "industrieller", Produktionsmethoden mit geringer Substitutionalität. Die schon dadurch bedingte geringe Preiselastizität der Produktionsmittelnachfrage wird noch unterstrichen durch die Reaktionsmechanismen, die infolge von Allokationslags bei sich wandelnden Faktorpreisrelationen auftreten können. Erfahrungsgemäß folgt die Faktorsubstitution der Faktorpreisrelationenentwicklung mit z.T. erheblicher Verzögerung. Bei den relativ billiger werdenden Produktionsmitteln, das waren bis zum Preisbruch in 1974 die rohstoffnahen Produktionsmittel, überstiegen somit die Wertgrenzprodukte in der Regel die Faktorpreise. Auch daraus läßt sich, das kann man anhand der tatsächlichen Abläufe in vielen Ländern untermauern, eine geringe Einsatzreagibilität für den Fall ableiten, daß die Preise dieser Faktoren

im Vergleich zu anderen wieder steigen 1). - Unabhängig von diesen Zusammenhängen kam es in solchen Regionen, deren Agrarmärkte nicht vom Weltmarkt abgeschirmt sind, sogar noch zu "quasi-inversen" Reaktionen, weil sich infolge von Anbauflächenausdehnungen die Produktionsmittelnachfrage trotz verschlechterter Produkt-Faktorpreisrelationen steigerte.

Für die meisten Entwicklungsländer muß man demgegenüber von einer merklich größeren Preiselastizität der Produktionsmittelnachfrage ausgehen. Dieses ist eine im vergangenen Jahr im Düngerbereich unerwartet gemachte Erfahrung. Denn es war anzunehmen gewesen, daß dort, wo das Ernährungsniveau kaum noch unterschritten werden kann, die Produktionsmittelnachfrage wenig flexibel sein würde. Die Ursachen der nun sichtbar gewordenen Reaktionen sind vielfältig: Zunächst dürfte, auf die agrarsektorale Gesamtsituation abgestellt, in Entwicklungsländern noch eine erhebliche Substitutionalität der landwirtschaftlichen Produktion bestehen 2). Das ist gleichbedeutend mit einer hohen Preiselastizität der Nachfrage nach einzelnen Produktionsmitteln (vgl. hierzu den Hinweis bei H.B. CHENERY, 1975, S. 314 f.). Im zurückliegenden Preishoch wurde zusätzlich deutlich, daß Liquiditätsmangel zu der heftigen Nachfragerreaktion beitrug. Zumeist wurde die Bereitstellung von Betriebsmittelkrediten dem gestiegenen Preisniveau nicht in ausreichendem Maße angepaßt. Zudem sind in vielen Entwicklungsländern die Preisrelationen zwischen Produktionsmitteln und Agrarprodukten infolge staatlicher Eingriffe ohnehin ungünstig.

## 5 Entwicklungsländer als Hauptbetroffene und Mitverursacher der Marktschwankungen

### 5.1 Schwieriger Transfer von Technologien zur Produktionsmittelherstellung

Die im vorangehenden Abschnitt entwickelte Deutung eines Teils der zurückliegenden Marktabläufe führt zu dem Schluß, daß die Entwicklungsländer aufgrund ihrer preiselastischen Nachfrage zwar zu einer Preisstabilisierung beigetragen haben. Andererseits blieb in den Entwicklungsländern der Produktionsmitteleinsatz aber erheblich hinter den Erwartungen zurück; in vielen Fällen kam es sogar zu Rückschlägen, die manchmal infolge der erwähnten infrastrukturellen Schwierigkeiten dauerhaften Charakter haben. Da bei einer agrartechnologischen Fortentwicklung auf den von den Industrieländern vorgezeichneten Bahnen die Ernährungssicherheit durch eine schwankende Produktionsmittelförderung zunehmend gefährdet würde, hat das Bestreben vieler Entwicklungsländer weiteren Auftrieb erhalten, sich aus der Weltmarktabhängigkeit zu lösen und den Ausbau eigener Produktionsmittel-Industrien voranzutreiben (USDA (28), 1974, S. 60 ff.). Allerdings stimmen die Erfahrungen der Vergangenheit bedenklich. Vor allem die Chemische Industrie scheint als Ansatzpunkt einer Importsubstitutionspolitik wenig geeignet zu sein. Ihre Technologien setzen dem Transfer in die Entwicklungsländer offensichtliche Schwierigkeiten entgegen (vgl. hierzu ergänzend W. SCHEPER, 1974, S. 94). - Für Teilbereiche des Agrarmaschinenbaues gilt zwar ähnliches; jedoch konnten hier eher die Möglichkeiten einer internationalen Arbeitsteilung ausgeschöpft werden. Kompliziertere Bauteile werden häufig in den Industrieländern hergestellt. Die Endfertigung wird dann unter Zuhilfenahme eines möglichst großen Anteils inländischer Bauteile in den Entwicklungsländern vorgenommen. - So waren die gegen Ende der 60er und zu Beginn der 70er Jahre in den Entwicklungsländern im Bau befindlichen Düngerproduktionsanlagen häufig Anlaß für zu hohe Produktionsvoraussetzungen, welche ihrerseits wiederum falsche Annahmen zu Aufnahmefähigkeit der Weltmärkte bedingten und so die späteren Engpässe mitverursachten. Daraus ist mittlerweile eine gewisse Skepsis auch gegenüber den heute für die Entwicklungsländer vorausgerechneten Produktionszahlen erwachsen.

- 1) In industrialisierten Ländern scheint dieses Argument eine größere Rolle zu spielen als in Entwicklungsländern, was auf dem in ersteren mehr limitationalen Charakter der landwirtschaftlichen Produktionsprozesse und den infolgedessen stärker geneigten Grenzertragskurven (größeres Preisanpassungspotential im Falle gleicher mengenmäßiger Abweichung vom Einsatzoptimum) beruhen könnte.
- 2) Substitutionalität ist hier in einem weitgefaßten, die Verfahrenssubstitution einschließenden Sinne zu verstehen. So hat die Düngerkrise in vielen Fällen offenbar zur Wiederabkehr von den neuen Hochertragsorten zugunsten herkömmlicher Varietäten geführt.

Aus den Mißerfolgen, die einige Länder in der Düngerproduktion in den vergangenen Jahren zu verzeichnen hatten, wird ein wichtiges Dilemma der z.Zt. gültigen Strategien zur landwirtschaftlichen Entwicklung in der Dritten Welt sichtbar: Die zur Mineraldüngerherstellung notwendigen Technologien können zwar aus den industrialisierten Ländern übernommen werden, sie sind infolge ihrer spezifischen Faktoransprüche aber weder zur Auslösung eines industriellen take-off sonderlich geeignet (S. HIRSCH, 1974, S. 560), noch scheinen sie die Düngemittelversorgung der Entwicklungsländer sicherstellen zu können<sup>1)</sup>. Dort, wo die Anlagen zufriedenstellend arbeiten, nimmt die Abhängigkeit von den Produktionsmittel-Weltmärkten zwar ab, aber es verbleiben neue Abhängigkeiten in den Bereichen Rohstoffbeschaffung, Anlagen- und Ersatzteilbeschaffung, technisches know-how, Management u.a. (E. MANSFIELD, 1975, S. 374). Diese neuen und möglicherweise zwingenderen Abhängigkeiten werden auch heute nicht immer in ihrem vollen Ausmaß gesehen. Das zeigt sich z. B. an der in Einzelfällen negativen Reaktion von Entwicklungsländerregierungen auf die auf internationaler Ebene ins Auge gefaßten Pläne, Beratungs- und Hilfsdienste zur Überwindung produktionstechnischer und organisatorischer Probleme zu formieren. So gibt es bereits Stimmen, die in dem Bestreben der Entwicklungsländer, auf der Grundlage von ihrer jeweiligen Faktorausstattung wenig adäquaten Produktionstechniken ihren Mineraldüngerbedarf selbst zu decken, die Wurzel für neue Marktungleichgewichte und sogar für neue Ernährungsengpässe sehen (G. ALLEN, 1975, S. 23). - Es liegt natürlich nahe, den Ursprung derartiger Argumente im Lager der am Weltmarkt etablierten Düngerproduzenten zu vermuten. Zahlreiche stützende Beispiele lassen sich dennoch nicht in Abrede stellen. Es bleibt in diesem Zusammenhang erwähnenswert, daß die Volksrepublik China ihre im Vergleich zu anderen Entwicklungsländern offenbar großen Fortschritte in der Stickstoffdüngerherstellung erst erzielen konnte, nachdem es gelungen war, der inländischen Faktorausstattung mehr gerecht werdende Produktionsanlagen zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen. Die vielfach kommentierten Käufe von großen Düngerproduktionsanlagen in westlichen Industrieländern dienen der Bewältigung akuter Engpässe. Sie werden das Kapazitätswachstum in den nächsten Jahren zwar beschleunigen, scheinen innerhalb des langfristigen Planungsvolumens jedoch keine überragende Rolle zu spielen (L.T.C. KUO, 1972, S. 104 f. - T.G. RAWSKI, 1975, S. 386 u. 388).

## 5.2 Zur Abhängigkeit der Entwicklungsländer von den Weltmärkten

Die Versorgung der Entwicklungsländer über die Weltmärkte beinhaltet somit auch positive Aspekte. Eine partielle außenwirtschaftliche Isolierung, welche mit der Installation eines faktorausstattungsadäquaten Produktionsapparates einhergehen müßte, und in den aktuellen Fällen in der Regel auch einhergeht, würde vermutlich zur Preisgabe von Kostenvorteilen führen, die die industrialisierten Länder in weiten Bereichen der Produktionsmittelherstellung zu haben scheinen und die im Wege des Handels auch den Entwicklungsländern zugute kommen können. - Es bleibt als Argument die Anfälligkeit der Weltmärkte.

Obgleich die jüngste, von der Weltbank unter Mitwirkung von FAO und UNIDO erstellte Prognose zu den Düngermärkten, abweichend von verschiedenen früheren Voraussagen, für den Beginn des nächsten Jahrzehnts eine ihrem Bedarf weitgehend angegliche Stickstoffdüngerproduktion der Entwicklungsländergruppe für möglich hält, bleibt die Stabilisierung der Weltmärkte eine zur Lösung anstehende Aufgabe. Denn einerseits nähren die erwähnten früheren Mißerfolge eine gewisse Skepsis. Andererseits werden gerade die ärmsten Entwicklungsländer infolge ihres geringen Industrialisierungsvermögens und ihrer oft auch unter langfristigen Aspekt engen Inlandsmärkte weiterhin von den internationalen Märkten abhängig bleiben. Bei den sonstigen Düngerarten und Produktionsmittelgruppen ist die Aussicht auf gravierende Marktstrukturwandlungen ohnehin sehr viel geringer.

---

1) Die Kapazitätsauslastung blieb häufig hinter den Erwartungen zurück. Es traten Produktionsstörungen mit langwierigen Reparaturen auf. Infrastrukturelle Mängel behinderten und verteuerten die Rohstoff- und Ersatzteilzufuhr. Zudem erwies sich der Bau von Produktionsanlagen in Entwicklungsländern oft als erheblich teurer als in Industrieländern. Die klimatischen Bedingungen erfordern eine intensivere Wartung der Anlagen.

Seit der im Juni 1975 in der FAO-Düngemittelkommission vorgenommenen Bestandsaufnahme ergeben sich dazu auch einige positive Aspekte. So scheint in größerem Maße als zuvor die Notwendigkeit erkannt worden zu sein, die statistische Durchdringung des Marktgeschehens zu intensivieren. Auf gleicher Ebene liegt die Absicht, zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten in fundierteren Prognosen zu erfassen und dabei zu einer Zusammenarbeit wenigstens zwischen den UN-Organisationen FAO und UNIDO sowie der Weltbank zu gelangen. In der Vergangenheit hatten die unterschiedlichen Zukunftsbeurteilungen dieser Institutionen, zu denen dann noch weitere, z.B. seitens der Tennessee Valley Authority (TVA) und der British Sulfur Corporation (BSC) traten, im Düngerbereich viel Verwirrung gestiftet (G. ALLEN, 1974). Bemerkenswert ist auch die günstige Beurteilung, welche das vor Jahresfrist auf dem Höhepunkt der Düngerkrise gegründete FAO-International Fertilizer Supply Scheme (IFS) im allgemeinen erfahren hat. Die wesentlichen Aufgaben von IFS bestanden in der länderweisen Bedarfsermittlung sowie in der finanziellen und organisatorischen Unterstützung bei der Abwicklung von Hilfslieferungen. Obwohl die Düngerhilfe großenteils bilateral erfolgt, ist es IFS zuzuschreiben, wenn in einer Reihe von Ländern vor allem die devisenpolitisch bedingten Hemmnisse in der Düngereinfuhr gemildert wurden.

In der zur Marktstabilisierung auf dem Düngersektor seit langem geführten Diskussion taucht immer wieder der Gedanke an ein weltweites Düngemittelabkommen auf, das sich am Vorbild von Rohstoffabkommen zu orientieren hätte. Zwar bleiben die Realisierungschancen solcher Pläne nach wie vor gering. Die Diskussionen haben aber die Probleme deutlicher werden lassen, die mit dem großen Anteil kurzfristiger Kontrakte an den Düngemittelbezügen der Entwicklungsländer verbunden sind. An den "spot markets" traten schon früh mengenmäßige Verengungen auf. Sie waren der Schauplatz von über die Durchschnittsentwicklung weit hinausgehenden Preisausschlägen. Im augenblicklichen Abschwung wird auch deutlich, daß spekulative Verhaltensweisen zu dem spektakulären Geschehen erheblich beigetragen haben. - Die Scheu vor längerfristigen Vereinbarungen am Düngemittelmarkt mag von dem stetigen Preisverfall während der 60er Jahre mitverursacht worden sein, als solche Abmachungen sich für den Abnehmer oft nachteilig auswirkten. Sie mag auch das Kennzeichen eines in den heutigen Größenordnungen noch jungen Marktes sein. In den zurückliegenden Jahren war sie eine wesentliche Ursache der außerordentlichen Preisschwankungen, die gemeinsam mit der oft mangelhaften statistischen Durchdringung und dem daraus folgenden Informationsdefizit Fehlbeurteilungen seitens der Marktbeteiligten förderte. - Die relative Kontinuität der mengenmäßigen Umsätze, durch die sich die Märkte für Düngemittel im Weltmaßstab auszeichnen, mußte den Aufbau langfristiger Lieferbeziehungen und damit die Erschließung eines wichtigen Preisstabilisierungspotentials erleichtern. Dennoch wird es angesichts der bisherigen Unruhe schwierig sein, Vertragsformeln zu finden, die die Einfuhrländer vor über Produktions- und Transportkostenschwankungen hinausgehenden Preisausschlägen schützen und gleichzeitig den Exporteuren ausreichende Anreize bieten.

## 6 Längerfristige Konsequenzen

### 6.1 Entwicklung der Marktstrukturen

Von wahrscheinlich größerer Bedeutung als die erwähnten Bestrebungen der Entwicklungsländer werden die Anstöße sein, die außerdem noch von den zurückliegenden Marktschwankungen ausgehen. Da in einigen Teilbereichen der Produktionsmittelmärkte die auf der Rohstoffebene einseitig ergriffenen Anbietermaßnahmen sehr weitgehende Folgen haben konnten, erhebt sich zunächst die Frage, inwieweit es zu marktstrukturellen Anpassungsreaktionen kommt, die diese nachteiligen Zusammenhänge abbauen. Ein in diesem Sinne zu Hoffnungen Anlaß gebender Wandel zeichnet sich im Futtermittelbereich ab, wo sich in Südamerika ein neues exportorientiertes Zentrum der Sojaproduktion entwickelt.

Auf der Ebene der fossilen Rohstoffe können sich naturgemäß kaum ähnlich positive Ausblicke bieten. Die dort im Mittelpunkt stehenden Kohlenwasserstoffmärkte werden bereits so ausgiebig diskutiert, daß lediglich auf das folgende Grundsätzliche hinzuweisen bleibt: Die nach den starken Preissteige-

rungen der Jahre 1973 und 1974 forcierten Erschließungsarbeiten führen entweder zur Nutzbarmachung bereits bekannter Reserven oder wandeln den Status zuvor wahrscheinlicher Reserven in den gesicherter um. An der wahrscheinlichen globalen Reservensituation, und damit verbunden an den langfristigen Perspektiven, ändert sich somit ebensowenig wie an der räumlichen Verteilung der Förder-schwerpunkte. Eine im Sinne der hier gestellten Frage größenordnungsmäßig beachtenswerte struk-turelle Veränderung scheint nur im ostasiatischen Raum vor sich zu gehen, wo kräftig ansteigende Förderzahlen und intensiv vorangetriebene Erschließungsarbeiten, ferner eine sich auf den Rohstoff-export ausdehnende handelspolitische Öffnung der Volksrepublik China dem industriellen Verarbei-tungszentrum Japan zu neuen Alternativen verhelfen könnte.

Am Weltmarkt für Rohphosphate hat der Verbrauchsrückgang bei Phosphatdüngemitteln inzwischen zu einer deutlichen Aufweichung der Anbieterstellung geführt, obwohl von zusammenbruchartigen Erscheinungen keine Rede sein kann. Vor allem die kleineren west- und nordafrikanischen Förder-länder haben unter der veränderten Lage zu leiden und beginnen, die marokkanische Preisführer-schaft mit preisünstigeren Offerten zu untergraben. Die wieder aufgelebten Expansionsbemühungen der nordamerikanischen Anbieter können sich mittelfristig in gleicher Richtung auswirken. Wenig absehbar bleibt einstweilen die Rolle der osteuropäischen Staatshandelsländer, insbesondere der UdSSR. Auf der Grundlage langfristig ausgelegter bilateraler Abmachungen sollen in Zukunft vor allem aus Marokko, aber auch aus den USA bedeutende Mengen von Rohphosphaten bzw. Phosphor-säure dorthin fließen. Wenn damit die am freien Weltmarkt von den beiden Hauptexporteuren bisher gehaltenen Anteile merklich beschnitten werden sollten, könnte sich auch ihr Einfluß auf die Preis-gestaltung wieder mindern.

Auf der Ebene der industriellen Verarbeitung scheinen größere Strukturveränderungen auf die Her-stellung von Stickstoff- und auch Phosphat- bzw. Komplexdüngern beschränkt zu bleiben. Die kräf-tigste Expansion findet z. Zt. dort statt, wo Rohstoffe in Industrieländern oder in sich rasch indu-strialisierenden Ländern zur Verfügung stehen (vor allem osteuropäische Staatshandelsländer, ferner z. B. Volksrepublik China, Indien, Brasilien). In den herkömmlichen Rohstoffländern hemmt die feh-lende Ausstattung mit industrierelevanten Faktoren, und zwar vor allem der Mangel an qualifizier-ten Arbeitskräften, den zumeist beabsichtigten Ausbau der Düngerproduktion. Infolgedessen liegt in den Öl fördernden Gebieten des Nahen Ostens und in den Phosphat fördernden Ländern Nordafrikas noch ein erhebliches Gewicht auf dem Ausbau der Zwischenprodukterzeugung (Ammoniak, Phosphor-säure). Die alten Produktionszentren Westeuropa und Nordamerika konnten in der zurückliegenden Verknappungsphase zwar noch eine begrenzte kurzfristige Anpassungsfähigkeit unter Beweis stellen, planen jedoch nur eine verhaltene Kapazitätserweiterung. Zur Zeit stellt die Rohstoffverfügbarkeit unter preislichem Aspekt wie auch unter Gesichtspunkten der Versorgungssicherheit ein stark in den Vordergrund getretenes Planungsargument dar. – Sollten die so nachgezeichneten Entwicklungslinien die zukünftigen Marktstrukturentwicklungen bestimmen, so bleibt es fraglich, ob damit eine geringe-re Anfälligkeit der Weltdüngemärkte verbunden sein wird. Denn immerhin treten auf der Anbieter-seite dieser Marktebene Ländergruppen mehr als bisher in den Vordergrund, die ihre Fähigkeit zu abgestimmtem Verhalten bereits auf anderen Gebieten unter Beweis stellen konnten.

In den sonstigen wichtigen Bereichen der Produktionsmittel herstellenden Industrie sieht es nicht so aus, als seien gravierende strukturelle Veränderungen in weltweitem Maße zu erwarten. Von dem Aufschwung an den Maschinenmärkten in 1974 und 1975 (dieses gilt in ähnlicher Weise für die Pflan-zenschutzmittelmärkte) profitierten vor allem die westlichen Industriezentren. Ihre Position scheint auf längere Sicht unangefochten zu bleiben.

## 6.2 Alternativtechnologien

Für das zukünftige Aussehen der Produktionsmittelweltmärkte gewinnen möglicherweise aber die auf technologischer Ebene deutlich gewordenen Notwendigkeiten mehr Gewicht. Denn unter längerfri-stigem Aspekt zwingt die globale Reservensituation zu grundsätzlichen produktionstechnischen An-passungen. Fraglich ist, ob diese Veränderungen auf die Rohstoff- und Energieebene beschränkt blei-

ben können, oder ob sie in den Bereich der industriellen Transformation oder gar in die landwirtschaftliche Produktion selbst übergreifen.

Es muß im nachhinein überraschen, in wie geringem Maße Ökonomen ebenso wie Produktionstechniker die Abhängigkeit der modernen agrar- und ernährungswirtschaftlichen Produktionsverfahren von fossilen Rohstoffen, insbesondere von Kohlenwasserstoffen, und die damit verbundenen gefährlichen Ausblicke gesehen zu haben scheinen; obwohl es z. B. aus dem Lagerentwicklungspolitisch interessierter Geologen eindringlich warnende Stimmen gegeben hat (G. BISCHOFF, 1974). An der Erschöpfung der Kohlenwasserstoffreserven ist die Herstellung von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln z. Zt. noch in relativ geringem Maße beteiligt (ca. 5 % der jährlich geförderten Menge). Bedenklicher bleibt die derzeitige niedrige Substitutionalität der Kohlenwasserstoffe. Die Eleganz zum Beispiel einer Ammoniaksynthese auf Kohlenwasserstoffbasis ließe sich nach heutiger Kenntnis mit anderer Rohstoffgrundlage nicht erreichen. Selbst Ausblicke auf alternative Energiequellen beinhalten in bezug auf die künstliche Stickstoffbindung den Umweg über, dann synthetische, Kohlenwasserstoffe (USDA (29) 1974, S. 42 f.).

Wie wenig realistisch manche Voraussagen zur zukünftigen Entwicklung der Agrarproduktion sind, die sich an den bisherigen technologischen Trends orientieren, zeigt sich an den Ergebnissen von Forschungen zum ernährungswirtschaftlichen Energiebedarf (E. HIRST, 1974; D. PIMENTEL et al., 1973; J. S. STEINHART u. C. E. STEINHART, 1974; C. P. TIMMER, 1975). Z. B. läßt sich zeigen, daß etwa die gesamte auf der Erde z. Zt. jährlich geförderte Kohlenwasserstoffmenge schon bei heutiger Weltbevölkerungszahl zur Nahrungsmittelbereitstellung erforderlich wäre, wollte jeder Mensch den in Nordamerika bestehenden durchschnittlichen Ernährungsstandard genießen und würde die Weltnahrungsmittelproduktion nur mit den in Nordamerika üblichen Technologien erfolgen. – Auch die optimistischen Voraussagen gehen von der zutreffenden Annahme aus, daß die Verfügbarkeit industriell gefertigter Produktionsmittel, vor allem von Mineraldüngern, über die zukünftigen Möglichkeiten einer Steigerung der Weltagrarproduktion entscheiden wird (C. CLARK, 1970, S. 178 ff.; G. THIEDE, 1975, S. 286 ff.). Die Elastizität des Energieeinsatzes in bezug auf das Niveau der pflanzlichen Produktion war in industrialisierten Ländern in den zurückliegenden Jahrzehnten jedoch etwa dreimal so hoch wie die Elastizität des Energieeinsatzes in bezug auf die gesamtwirtschaftliche Bruttoproduktion (E. MEDINA, 1975; L. v. BREMEN, 1974, S. 343). Damit deuten sich die Grenzen der auf den fossilen Kohlenwasserstoffen beruhenden ernährungswirtschaftlichen Technologien an.

Der technische Fortschritt in der Landwirtschaft trägt in hohem Maße in den Produktionsmitteln inkorporierte Züge. (Y. HAYAMI und V. W. RUTTAN, 1971, S. 23). Die agrartechnologische Forschung ist zu einem großen Teil in der Zulieferindustrie beheimatet (W. L. PETERSON, 1971, S. 139; T. W. SCHULTZ, 1971, S. 97). Ihre Ausrichtung wird dort von den Ausblicken auf zukünftige Faktorpreisrelationen wesentlich beeinflußt. Schon um der Selbsterhaltung willen würde es im Vorleistungsbereich zu intensiven Bemühungen kommen, die notwendigen produktionstechnischen Anpassungen auf industrieller Ebene zu bewältigen und eine Abkehr der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren von dem mit dem Schlagwort "Grüne Revolution" bedachten Technologiekomplex zu verhindern.

Es bleibt die grundsätzliche Frage bestehen, ob die von den verschiedenen Marktebenen nun ausgehenden Preissignale deutlich und beständig genug sind, um technologische Neuorientierungen zu induzieren. Des weiteren bleibt ungewiß, ob die zur Reallokation bzw. zur Entwicklung und Verbreitung neuer Techniken zur Verfügung stehenden Zeiträume jeweils ausreichen. Es gibt zwar Anlaß zu der Annahme, daß in einer sektoralen Produktionsfunktion die Struktur der partiellen Faktoreffizienzen bereits nach wenigen Jahren auf veränderte Faktorpreisrelationen reagiert (H. P. BINSWANGER, 1974, S. 974 f.). Andererseits zeigen Beispiele aus der Wirtschaftsgeschichte gerade für den Energiebereich, daß zur völligen Ressourcenauswechslung ausgedehnte Zeiträume benötigt wurden.

## Literatur

- 1 ALLEN, G.: Confusion in Fertilizers and the World Food Situation. "European Chemical News", Large Plants Supplement vom 18.10.1974, S. 4 - 12.
- 2 ALLEN, G.: Agricultural Policies in the Shadow of Malthus. "Lloyds Bank Review", July 1975, No. 117, S. 14 - 31.
- 3 BINSWANGER, H. P.: The Measurement of Technical Change Biases with Many Factors of Production. "The American Economic Review", Vol. 64 (1974), No. 5, S. 964 - 976.
- 4 BISCHOFF, G.: Die Energievorräte der Erde. Möglichkeiten und Grenzen weltwirtschaftlicher Nutzung. "Glückauf", Jg. 110 (1974), S. 582 - 591.
- 5 BREMEN, L. v.: Aktuelle Aspekte der Welternährungswirtschaft - Industrielle Vorleistungen. "Agrarwirtschaft", Jg. 23 (1974), S. 336 - 347.
- 6 CHENERY, H. B.: The Structuralist Approach to Development Policy. "The American Economic Review", Vol. 65 (1975), No. 2, S. 310 - 316.
- 7 CLARK, C.: Die Menschheit wird nicht hungern. Bergisch Gladbach 1970.
- 8 GORDON, R. L.: A Reinterpretation of the Pure Theory of Exhaustion. "Journal of Political Economy", Vol. 75 (1967), S. 274 - 286.
- 9 HAYAMI, Y. und V. W. RUTTAN: Agricultural Development: An International Perspective. Baltimore und London 1971.
- 10 HIRSCH, S.: Capital or Technology? Confronting the Neo-Factor Proportions and Neo-Technology Accounts of International Trade. "Weltwirtschaftliches Archiv", Bd. 110 (1974), S. 535 - 563.
- 11 HIRST, E.: Food - Related Energy Requirements. "Science", Vol. 184 vom 12.4.1974, S. 134 - 148.
- 12 HOTELLING, H.: The Economics of Exhaustible Resources. "The Journal of Political Economy", Vol. 39 (1931), S. 137 - 175.
- 13 HUFBAUER, G. C.: Synthetic Materials and the Theory of International Trade. London 1966.
- 14 KAHNERT, F.: The Outlook for Fertilizer Supplies and Prices to the Beginning of the Next Decade. Vortragsmanuskript zum Oxford Agricultural Economics Symposium am 9. - 14.9.1974.
- 15 KUO, L. T. C.: The Technical Transformation of Agriculture in Communist China. New York, Washington und London 1972.
- 16 MANSFIELD, E.: International Technology Transfer: Forms, Resource Requirements, and Policies. "The American Economic Review", Vol. 65 (1975), No. 2, S. 372 - 376.
- 17 MEDINA, E.: Consommations d'énergie, essai de comparaisons internationales. "Economie et statistique", 66, Avril 1975, S. 3 - 21.
- 18 PETERSON, W. L.: The Returns to Investment in Agricultural Research in the United States. In: Resource Allocation in Agricultural Research. Hrsg. von W. L. Fishel. Minneapolis 1971, S. 139 - 162.
- 19 PIMENTEL, D., L. E. HURD, A. C. BELLOTI, M. J. FORSTER, I. N. OKA, O. D. SHOLES und R. J. WHITMAN: Food Production and the Energy Crisis. "Science", Vol. 182 vom 2.11.1973, S. 443 - 449.



- 20 RAWSKI, T.G.: Problems of Technology Absorption in Chinese Industry. "The American Economic Review", Vol. 65 (1975), No. 2, S. 383 - 388.
- 21 SCHEPER, W.: Zur Außenhandelsstruktur der Entwicklungsländer: Entwicklungstendenzen und Erklärungshypothesen. In: Agrarpolitik im Spannungsfeld der internationalen Entwicklungspolitik. Hrsg. von H.E. Buchholz und W.v. Uff. (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 11) München, Bern und Wien 1974, S. 83-100.
- 22 SCHÜRMAN, H.J.: Vermachtungstendenzen im internationalen Ölhandel und wirtschaftspolitische Konsequenzen. "Wirtschaftspolitische Chronik", Jg. 24 (1975), H. 1, S. 47 - 81.
- 23 SCHULTZ, T.W.: The Allocation of Resources to Research. In: Resource Allocation in Agricultural Research. Hrsg. von W.L. Fishel. Minneapolis 1971, S. 90 - 120.
- 24 SOLOW, R.M.: The Economics of Resources or the Resources of Economics. "The American Economic Review", Vol. 64 (1974), No. 2, S. 1 - 14.
- 25 STEINHART, J.S. und C. E. STEINHART: Energy Use in the U.S. Food System. "Science", Vol. 184 vom 19.4.1974, S. 307 - 316.
- 26 THIEDE, G.: Europas grüne Zukunft. Düsseldorf und Wien 1975.
- 27 TIMMER, C.P.: Interaction of Energy and Food Prices in Less Developed Countries. "American Journal of Agricultural Economics", Vol. 57 (1975), S. 219 - 224.
- 28 USDA: The World Food Situation and Prospects to 1985. USDA - ERS, Foreign Agricultural Economic Report, No. 98, Washington D.C. 1974.
- 29 USDA: United States and World Fertilizer Outlook 1974 and 1980. USDA - ERS, Agricultural Economic Report, No. 257, Washington D.C. 1974.
- 30 WEBER, A.: Gegenwärtige und künftige Probleme der Welternährung. In: Agrarpolitik im Spannungsfeld der internationalen Entwicklungspolitik. Hrsg. von H.E. Buchholz und W.v. Uff. (Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 11) München, Bern und Wien 1974, S. 9 - 37.
- 31 Weltrohstoffversorgung: Konflikt oder Kooperation? (Kieler Diskussions-Beiträge, 36) Kiel 1974.