

Schrader, Jörg-Volker

Working Paper — Digitized Version

Volkswirtschaftliche Bewertung der Nutzung von Energiepflanzen

Kiel Working Paper, No. 425

Provided in Cooperation with:

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

Suggested Citation: Schrader, Jörg-Volker (1990) : Volkswirtschaftliche Bewertung der Nutzung von Energiepflanzen, Kiel Working Paper, No. 425, Kiel Institute of World Economics (IfW), Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/47097>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Kieler Arbeitspapiere Kiel Working Papers

Arbeitspapier Nr. 425
Volkswirtschaftlich Bewertung der
Nutzung von Energiepflanzen
von
Jörg-Volker Schrader

Juni 1990

Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel
The Kiel Institute of World Economics

ISSN 0342-0787

Institut für Weltwirtschaft, Kiel
Forschungsabteilung III
Düsternbrooker Weg 120, 2300 Kiel 1

Arbeitspapier Nr. 425
Volkswirtschaftlich Bewertung der
Nutzung von Energiepflanzen
von
Jörg-Volker Schrader

Juni 1990

Ag 2032 / 90
Weltwirtschaft
Kiel
JK

Mit den Kieler Arbeitspapieren werden Manuskripte, die aus der Arbeit des Instituts für Weltwirtschaft hervorgegangen sind, von den Verfassern möglichen Interessenten in einer vorläufigen Fassung zugänglich gemacht. Für Inhalt und Verteilung sind die Autoren verantwortlich. Es wird gebeten, sich mit Anregung und Kritik direkt an sie zu wenden und etwaige Zitate aus ihrer Arbeit vorher mit ihnen abzustimmen.

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG DER NUTZUNG VON ENERGIEPFLANZEN

O Einführung

Die erste Ölkrise zu Beginn der siebziger Jahre hat weltweit das Interesse an alternativen Energiequellen stark belebt. Während im Bereich leitungsgebundener Energieerzeugung die Kohle eine Renaissance erlebte und die Kernkraftwerke zügig zunahmen, wurden als leitungsungebundene Energieträger Alkohol auf pflanzlicher Basis und pflanzliche Öle (wieder) entdeckt. Vor- und Spitzenreiter in der Erzeugung von Ethanol auf der Basis von Zuckerrohr bzw. Stärke (Mais) waren mit Brasilien und den USA nicht überraschend Länder, in denen die Erzeugungskosten je Energieeinheit vergleichsweise niedrig sind. Das gilt insbesondere für die Alkoholproduktion auf der Basis von Zuckerrohr, weil hier die Bagasse als Lieferant von Primärenergie direkt genutzt werden kann, damit der Nettoenergiegewinn relativ groß ist und deshalb die relative Verteuerung von Öl gegenüber Agrarprodukten zu einer starken Absenkung der Rentabilitätsschwelle führt. Daß die Ethanolherzeugung aber nur in den genannten Ländern und hier insbesondere in Brasilien größere Bedeutung erlangt hat, lag und liegt nicht zuletzt an umfangreichen, staatlich finanzierten Programmen¹.

In der EG begann die Diskussion um die Nutzung von agrarischen Rohstoffen zur Energieerzeugung später und konzentrierte sich zunächst auf die Bundesrepublik. Hier wurden mit massiver staatlicher Unterstützung mehrere sogenannte Pilotanlagen zur Erzeugung von Ethanol auf der Basis von Zucker(rüben), Kartoffeln und Getreide errichtet. Bestrebungen, eine allgemeine Förderung auf EG-Ebene einzuführen, blieben bisher ohne Erfolg.

¹ Zu einem Überblick vgl. Großkopf et al., S. 46-48.

Anders als in den USA, aber insbesondere in Brasilien, wo die Verringerung der Ölimporte aus Zahlungsbilanzgründen ein wichtiges Motiv für die staatlichen Ethanolprogramme war, setzte die Diskussion in der Bundesrepublik erst beim zweiten Ölpreisanstieg Ende der siebziger Jahre verstärkt ein und verlagerte sich nach dessen rascher Überwindung zunehmend auf andere als energiepolitische Zielsetzungen. Nicht zuletzt sah man den Abbau der hohen Lagerbestände bei Agrarprodukten bzw. hohe Exporterstattungen bei Zucker und Getreide als wichtigen Grund, nach alternativen Verwendungsmöglichkeiten für Agrarprodukte im Inland Ausschau zu halten.

In diesem Zusammenhang wurde die Diskussion und die Forschungsförderung ganz allgemein auf nachwachsende Rohstoffe ausgeweitet, und für die Verwendung von Zucker und Stärke für Nichtnahrungszwecke führte man auf EG-Ebene Beihilfen ein. In jüngerer Zeit ist ein neues Argument in die Debatte um die Nutzung von Agrarprodukten zur Energieerzeugung eingebracht worden. Die Substitution von fossiler Energie durch regenerierbare Quellen bremse den Anstieg des CO_2 Gehalts der Atmosphäre, der als wesentliche Ursache für den Treibhauseffekt und die daraus abgeleitete Klimakatastrophe angesehen wird. Die Vielzahl und Widersprüchlichkeit der Argumente entspricht der Interessenvielfalt der beteiligten Gruppen und verlangt nach einer gesamtwirtschaftlichen Bewertung. Ziel dieses Vorhabens ist es abzuleiten, ob wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf besteht und welche Maßnahmen gegebenenfalls empfohlen werden können.

1 Volkswirtschaftliche Bewertung: Merkmale und Vorgehensweise

Anders als bei einer einzelbetrieblichen Bewertung, bei der die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen als gegeben hingenommen werden müssen und die Rentabilitätsanalyse auf der Basis dieser Daten über die Aufnahme der Produktion entscheidet, beinhaltet die gesamtwirtschaftliche Bewertung von wirtschaftlichen Aktivitäten gerade eine Überprüfung vorhandener und letztlich die Ableitung zielkonformer staatlicher Rahmenbedingungen. In einer

marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung, deren originäres Ziel die optimale Allokation der Ressourcen ist, zählen hierzu:

- (1) Vorhandene Eingriffe in den Allokationsprozeß, die Niveau und/oder Struktur der Produktion oder des Verbrauchs beeinflussen. Hierzu zählen vor allem Maßnahmen im energiewirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Bereich, die Einfluß auf eine mögliche Nutzung von Energiepflanzen haben.
- (2) Die Funktionsbedingungen der Märkte im Hinblick auf eine effiziente Nutzung der Ressourcen. Staatliches Handeln ist u.a. dann erforderlich, wenn externe Effekte vorliegen oder eine Unterversorgung der Bevölkerung mit öffentlichen Gütern zu vermuten ist. Bezüglich der Nutzung von Energiepflanzen ist deshalb insbesondere zu prüfen, welche Umwelteffekte zu erwarten und wie diese im Vergleich zur Nutzung anderer Energiequellen zu beurteilen sind.
- (3) Wirtschaftspolitische Maßnahmen, die erforderlich werden können, um zusätzlich anderen Zielen als dem Allokationsziel Rechnung zu tragen. Dabei könnte es sich z.B. um Krisenvorsorge bei Nahrungsmitteln oder Energie handeln.

Sind die gesamtwirtschaftlich, im Hinblick auf die relevanten Ziele, optimalen Rahmenbedingungen (wirtschaftspolitische Maßnahmen) abgeleitet, so liegt die Produktionsentscheidung auf einzelbetrieblicher Ebene und damit bei privaten Unternehmern. Staatliche Produktionsentscheidungen wären nur dann angezeigt, wenn es sich um öffentliche Güter handelte, was für die hier zur Diskussion stehende Nutzung von Energiepflanzen auszuschließen ist.

2 Gegenwärtige Rahmenbedingungen für die Nutzung von Energiepflanzen

Die Vielfalt der Möglichkeiten, Pflanzen für die Energiegewinnung zu nutzen, reicht von der einfachen Verbrennung von Pflanzen oder Pflanzenteilen zur Gewinnung von Wärmeenergie (z.B. Stroh, Holz) über die direkte Verbrennung von Inhaltsstoffen in Motoren bis zur Verwendung von Gärungsprodukten als Treibstoff (Ethanol,

Metanol). In der Bundesrepublik liegt der Schwerpunkt der staatlichen Förderung, die vielfach über die Forschungsförderung hinausreicht, auf der Erzeugung und Verwendung von Gärungsalkohol und neuerdings verstärkt auf der Nutzung von Rapsöl als Treibstoff für selbstzündende Motoren. Deshalb soll hier nur auf diese Möglichkeiten näher eingegangen werden.

Die Rentabilität für die kommerzielle Erzeugung von Ethanol aus Agrarprodukten und von Rapsöl ergibt sich einerseits aus den jeweiligen Erzeugungskosten und andererseits aus den besten Verwertungsmöglichkeiten. Die hierfür wesentlichen Rahmenbedingungen, die aus Marktgegebenheiten und administrativen Eingriffen resultieren, sind einerseits die hohen garantierten Erzeugerpreise für Agrarprodukte in der EG. Daraus leiten sich hohe Nutzungskosten bei der Erzeugung von Nicht-Marktordnungsprodukten ab. Auf der Verwendungsseite sind die Weltmarktpreise für die hier interessierenden Produkte (Ethanol, pflanzliche Öle) bzw. von engen Substituten, also im wesentlichen von Erdöl und -derivaten, entscheidend.

Untersuchungen über die Konkurrenzfähigkeit von Ethanol auf der Basis von Agrarprodukten gegenüber Treibstoff auf Erdölbasis kommen für die Bundesrepublik (und die EG) zu einem einhelligen Ergebnis. Selbst bei deutlich höheren Ölpreisen als dem gegenwärtigen Niveau von etwa 15 US-\$/barrel (Frühjahr 1990) und bei weiter leicht sinkenden Realpreisen für Agrarprodukte ist das Erreichen der Rentabilitätsschwelle nicht absehbar (Henze, 1988, S. 42). Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Substitutionswerte, die sich z.B. aus der Verwendung als Kraftstoffadditiv oder als reiner Kraftstoff ableiten, und der Produktionskosten bei günstigen Annahmen über die Art der Anlage und die Verwertung der Nebenprodukte der Alkoholerzeugung ergibt sich auf der Basis von Daten für 1987/88 eine gewaltige Lücke zwischen Substitutionswert und Produktionskosten für Ethanol von 0,15 zu etwa 1,30 DM/l (Großkopf et al., S. 70 ff.). Seither sind zwar die realen Agrarpreise, aber auch die realen Ölpreise auf US- $\text{\$}$ -Basis gesunken. Zudem hat sich der Dollar gegenüber der DM leicht abgeschwächt, so daß die Wettbewerbsfähigkeit der Ethanolherzeugung in

der Bundesrepublik sich eher weiter verringert hat.

Die Wettbewerbsposition von im Inland erzeugtem Rapsöl ist ebenfalls durch - im Vergleich zu den Verwertungsmöglichkeiten als Treibstoff - hohe Produktionskosten gekennzeichnet. Zieht man als adäquate Größe den abgabefreien Dieselmotorkraftstoffpreis als Substitutionswert heran, so wird deutlich, daß selbst der Weltmarktpreis für Rapsöl diesen zwischen 1980 und 1990 stets deutlich übertroffen hat und zwischen 1983 und 1986 mehr als doppelt so hoch lag (Kleinhanß, 1989). 1989 betrug die Preisdifferenz bei einem Weltmarktpreis von etwa 0,50 DM/l etwa 0,20-0,30 DM/l. Unterstellt man, daß die marginalen Produktionskosten in der EG in der Nähe der Garantiepreise liegen, so erhöht sich die obige Differenz um die in der EG gezahlte Verarbeitungsbeihilfe für Raps. Damit erreicht die Differenz zwischen Erzeugungskosten und Substitutionswert für EG-Raps Werte von mehr als einer DM/l². Zudem sind die diesen Schätzungen zugrunde liegenden Annahmen eher zugunsten der Rapsölverwendung getroffen (Götzke, S. 358). Sowohl für die inländische Ethanol- als auch für die Rapsölerzeugung zur Verwendung als Treibstoff bleibt damit festzuhalten, daß unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen eine gewaltige Rentabilitätslücke besteht.

3 Gesamtwirtschaftlich optimale Politik

Die Ableitung der gesamtwirtschaftlich "optimalen" Politik soll in drei Schritten erfolgen. Zunächst wird ausschließlich auf die effiziente Nutzung der Ressourcen abgestellt. Anschließend wird untersucht, ob externe Effekte vorliegen oder ob - neben dem Allokationsziel - wichtige andere gesellschaftspolitische Ziele staatliche Eingriffe in den Marktprozeß verlangen und wie diese gegebenenfalls zu gestalten wären. Durchgehend wird dabei unter-

² Vom Landwirtschaftsministerium in Bonn werden die Bereitstellungskosten für Rapsöl mit ca. 1,80 DM/l und für Rapsölmethylester mit 2,00-2,10 DM/l angegeben (BMELF, 1989, S. 4). Zu Einzelheiten der Produktions- und Verarbeitungskosten vgl. Götzke, 1988, Kleinhanß, 1989 und die dort angegebene Literatur.

stellt, daß auf den Märkten Konkurrenz herrscht, d.h. eine effiziente Güterversorgung nicht durch fehlenden Wettbewerb in Frage gestellt ist.

3.1 Optimale Allokation der Ressourcen

Originäres Ziel des Wirtschaftens ist die bestmögliche Güterversorgung der Bevölkerung, also die optimale Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Dieses Ziel wird unter bestimmten Annahmen (keine externen Effekte, Wettbewerb) durch das freie Wirken der Marktkräfte erreicht. Staatliche Eingriffe in den Marktprozeß führen dann in aller Regel zu einer Verschlechterung des Wirtschaftsergebnisses. Im Agrarbereich ist die Zahl und Intensität der Markteingriffe besonders gravierend. Die daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Einkommensverluste werden für die EG auf jährlich 15-20 Mrd. ECU geschätzt (BAE, 1985; Tyers, Anderson, 1986). Diese gewaltige Ressourcenverschwendung ist vor allem eine Folge überhöhter Garantiepreise im Rahmen der EG-Marktordnungen, aber auch von zusätzlichen Subventionen, die im Rahmen der Struktur-, Sozial- und Regionalpolitik an die Landwirtschaft gezahlt werden³.

Für die Verwendung von Marktordnungsprodukten als Rohstoff im Nichtnahrungsmittelbereich hat der Preisschutz zur Folge, daß die Rohstoffkosten im internationalen Vergleich hoch und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Endprodukts, das nicht geschützt, also der internationalen Konkurrenz ausgesetzt ist, stark verringert wird. Die beste Lösung zur Vermeidung dieser "Verzerrung" in der Ressourcennutzung wäre der ohnehin ratsame Abbau des Preisschutzes für Agrarprodukte. In den hier zu diskutierenden Fällen von Ethanol und Rapsöl ergäbe sich allerdings nur für Ethanol der Verbilligungseffekt, da Rapsöl aufgrund des "deficiency payment"-Systems in der Marktordnung für Ölsaaten auch derzeit im Inland

³ Die traditionelle Rechtfertigung des hohen Agrarschutzes mit sektorspezifischen Besonderheiten oder besonderen Leistungen, die die Landwirtschaft außerhalb der Märkte erbringt, hält einer kritischen Prüfung nicht stand. Eine grundlegende Liberalisierung ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht durchführbar und empfehlenswert. Vgl. dazu u.a. Schrader, 1987, 1988 und 1989b.

zu Weltmarktpreisen gehandelt wird. Auch die Liberalisierung des Agrarhandels würde allerdings nicht dazu führen, daß Ethanol oder Rapsöl als Treibstoffsubstitute wettbewerbsfähig würden. Wie schon erwähnt, war Rapsöl auf den Weltmärkten in der Vergangenheit stets mindestens 0,20-0,30 DM/l teurer, als es seinem Substitutionswert für Dieselkraftstoff entspricht. Die Erzeugungskosten für Ethanol, die weltweit gesehen in Brasilien (Basis Zuckerrohr) am niedrigsten liegen, werden dort auf 0,25-0,30 US-\$/l Ethanol geschätzt. Die Rentabilitätsschwelle würde günstigstenfalls bei einer Verdoppelung des Rohölpreises (gegenwärtig 14-15 US-\$/barrel) überschritten (Großkopf et al., 1988, S. 48). Da die Produktionskosten auf der Basis anderer Agrarprodukte durchgehend höher liegen, ist die Diskrepanz zwischen Substitutionswert und Herstellungskosten deutlich größer. Schon diese Überlegungen zeigen, daß sich - unter den getroffenen Annahmen - für die Ethanolherzeugung in der EG auch bei einer Liberalisierung der Agrarmärkte eine gewaltige Rentabilitätslücke auftut. Diese Lücke auf der Basis heutiger Weltagrarpreise würde sich bei einer Liberalisierung in der EG noch vergrößern, da in diesem Fall die EG-Erzeugung zurückgehen, der Verbrauch an Nahrungsmitteln dagegen leicht ansteigen und damit die Weltmarktpreise für Agrarprodukte anziehen würden.

Der gravierende Mangel an Wettbewerbsfähigkeit im Anbau von Energiepflanzen in der EG unter den gegenwärtigen Preis-Kosten-Verhältnissen ist unter Fachleuten unbestritten und auch von politischen Entscheidungsträgern weitgehend anerkannt. Als Argument für dessen Subventionierung (Großversuche in Niedersachsen) bzw. der intensiven finanziellen Unterstützung der Forschung und Entwicklung (Elsbett-Motor) wird häufig die Möglichkeit von Energieverknappungen infolge endlicher Vorkommen fossiler Energien und damit von Energiepreissteigerungen vorgebracht. In der Tat sind solche Verknappungen nicht auszuschließen. Ob, und wenn ja, in welcher Form für den hier vorliegenden Fall staatliche Krisenvorsorge angezeigt ist, wird unter 3.3 näher diskutiert.

Schließt man die bisher unterstellte "beste" Lösung - vollständige Liberalisierung der Agrarpolitik - aus hier nicht zu diskutie-

renden Gründen aus, so bietet sich als eine mögliche "zweitbeste" administrative Regelung ein genereller Übergang zu einem deficiency payment-System⁴ wie im Prinzip schon bei Ölsaaten an. Die auf der Ebene der Agrarproduktion preisbedingt verursachten Verzerrungen in der Ressourcennutzung würden in diesem Fall nicht auf die abnehmende Ebene - Verarbeitende Industrie oder Verbraucher - übertragen. Die volkswirtschaftlichen Kosten wären damit geringer als im derzeitigen System. Beschränkt man sich dabei allerdings auf die Verbilligung bestimmter ausgewählter Verwendungsbereiche wie bei Zucker und Stärke, schafft man zusätzliche neue Probleme, die daraus resultieren, die artifizielle Marktspaltung auch administrativ zu kontrollieren. Für die Rentabilität der Erzeugung von Ethanol oder Rapsöl auf pflanzlicher Basis gelten dann wiederum Weltmarktbedingungen, zu denen eine rentable Produktion - wie oben erörtert - weit außerhalb der Möglichkeiten liegt.

3.2 Externe Effekte

Die Koordinierung wirtschaftlicher Aktivitäten durch Märkte muß dann korrigiert werden, wenn Kosten entstehen, die Dritte belasten oder Leistungen als Nebenprodukte anfallen, die über den Markt nicht entlohnt werden. Die Korrektur der Preis-Kosten-Relationen durch Internalisierung derartiger Nebeneffekte kann zur Folge haben, daß sich die privatwirtschaftliche Rentabilitätsschwelle eines Produktionszweiges nach oben oder unten verlagert. Sie hat damit Einfluß auf den Produktionsumfang.

Die Diskussion soll hier auf mögliche Umwelteffekte beschränkt werden. Dabei bietet sich eine Unterscheidung zwischen Nebenwirkungen in Produktion und Verarbeitung einerseits und der Verwendung der Treibstoffe andererseits an. Wichtig für die Beurteilung der Umweltwirkungen ist auch hier die Festlegung des Referenzsystems. Dazu bietet sich der derzeitige Umfang und die Intensität

⁴ In diesem Fall gelten im Inland Weltmarktpreise, und die Erzeuger erhalten auf die Produkteinheit bezogene Beihilfen. Die Regelung bei Ölsaaten beinhaltet Verarbeitungsbeihilfen für die abnehmende Industrie.

der Landbewirtschaftung in der EG an. Für die Beurteilung entscheidend ist, ob die gegenwärtig unrentable Produktion von Energiepflanzen ausschließlich durch zusätzliche Subventionen oder z.B. durch eine begleitende kräftige Absenkung der EG-Marktpreispreise initiiert wird. Im ersten Fall würde die Beanspruchung von Boden und Landschaft noch wachsen, und schon jetzt vorhandene negative Auswirkungen wie Biotopvernichtung, Grundwasser- und Bodenschädigung könnten noch zunehmen (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, 1985). Dieses erscheint vor allem unter dem Aspekt plausibel, daß der Mangel an Rentabilität zu kostengünstigen Anbauverfahren zwingt, die eine großflächige und bodenintensive Bewirtschaftung verlangen. Auf der Verarbeitungsstufe wären in der Ethanolherstellung Umweltbelastungen bei der Reststoffbeseitigung zu befürchten (Großkopf et al., S. 58), während die Gewinnung von Rapsöl unproblematisch erscheint.

Positive Umweltwirkungen des Anbaus von Energiepflanzen sind dagegen kaum zu erwarten. Die Beanspruchung der natürlichen Ressourcen dürfte ohne diesen Produktionszweig allgemein geringer sein. Die Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung, die andernfalls u.U. an manchen Standorten nicht gesichert wäre, kann gegenüber der sonst platzgreifenden Naturlandschaft nicht generell positiv beurteilt werden (Schrader, 1989a). Auch ist das Argument, daß durch den Anbau von Energiepflanzen die Fruchtfolge aufgelockert und dadurch die Bodenfruchtbarkeit verbessert würde, kaum überzeugend. Vielmehr dürfte es grundsätzlich im eigenen Interesse der Bodeneigentümer liegen, langfristig auf dieses Ziel hinzuwirken. Die bisherigen Erfahrungen stehen dieser These nicht entgegen. Umweltgerechte Anbautechniken, so auch umweltverträglicher Pflanzenschutz, sind nicht durch die Subventionierung neuer Produktionsbereiche zu bewerkstelligen. Vielmehr sollten allgemein gültige Maßnahmen ergriffen werden, die zur effizienten Internalisierung negativer Folgewirkungen des Landbaus beitragen. Geschieht dies auch für die Produktion und Verarbeitung von Energiepflanzen, so sind im Vergleich zu obigen Daten eher zusätzliche Kosten zu erwarten.

Der Verwendung von Ethanol oder Rapsöl als Motorentreibstoff ist gemein, daß durch die Substitution von fossiler Energie die zirkulierende Menge an Kohlendioxid tendenziell vermindert werden kann. Ist die Ursache der Substitution eine Angebotserhöhung von Treibstoff durch subventionierte Produktion - wie hier zu unterstellen -, so wirkt dies preisdämpfend auf den Märkten, wodurch ein Teil des Einspareffektes bei fossiler Energie durch Mehrverbrauch aufgezehrt wird. Neben der tendenziellen Verminderung des (Netto-)Ausstoßes von Kohlendioxid, die in ihrer Bedeutung noch einzuordnen ist, wird bei der Verbrennung von Ethanol und Rapsöl der Ausstoß von bestimmten Schadgasen (u.a. Schwefel, Kohlenmonoxid) im Vergleich zum Verbrauch von Benzin und Dieselöl reduziert (Großkopf et al., S. 58). Dieser positive Aspekt verliert allerdings bei der flächendeckenden Einführung von Katalysatoren im Falle von Ethanol zunehmend an Bedeutung. Da außerdem auch einige zusätzliche Schadgase entstehen, ist eine relative Vorzüglichkeit von Ethanol oder Rapsöl in dieser Beziehung kaum zu belegen.

Für die Bewertung der tendenziellen Verminderung des Ausstoßes von Kohlendioxid fossilen Ursprungs ist wiederum die Klärung der Referenzsituation wichtig. Zu fragen ist, ob sich durch den Anbau von Energiepflanzen die in der Atmosphäre zirkulierende Menge an Kohlendioxid verändert. Auf der Verwendungsseite ist dies infolge der Substitution fossiler Energieträger unbestritten. Die zirkulierende Menge hängt jedoch auch von der in Pflanzen gespeicherten Kohlenstoffmenge ab. Werden durch Energiepflanzen andere Agrarprodukte im Anbau substituiert, dürfte sich die Bilanz kaum verändern, da die Festlegungsdauer bei Energiepflanzen ähnlich gering wie bei Agrarprodukten ist. Wird dagegen z.B. Wald substituiert oder dessen Entstehung durch intensive landwirtschaftliche Flächennutzung verhindert, so erhöht der Anbau von Energiepflanzen die Zirkulationsmenge, da die Depositionsdauer im Wald erheblich größer ist. Entsprechendes gilt, wenn der Energiepflanzenanbau als Teil intensiver Landbewirtschaftung durch Melioration von Flächen oder Verhinderung der Entstehung von Mooren die Depositionsmenge verringert und damit die zirkulierende Kohlendioxid-

menge vergrößert⁵. Die Einführung des Anbaus von Energiepflanzen mit hohen zusätzlichen Subventionen ohne allgemeine Agrarpreissenkung steigert zweifellos die Intensität der Bodennutzung bzw. verhindert eine Extensivierung. Die Substitution fossiler Energie auf der Verwendungsseite wird dann zumindest teilweise durch Verminderung der Deposition aufgezehrt, so daß die Bilanz für die gesamte Zirkulationsmenge keine eindeutige Aussage erlaubt.

Abgesehen davon, daß bezweifelt werden kann, ob der gewünschte Effekt - Verminderung der CO₂ Zirkulationsmenge - durch Anbau von Energiepflanzen in der EG oder in der Bundesrepublik überhaupt erreicht würde, verlangt eine volkswirtschaftliche Analyse die Gegenüberstellung von "Nutzen" und "Kosten". Während die Kosten zusätzlicher Allokationsverzerrungen abschätzbar und unbestreitbar sind, ist der Nutzen, wenn überhaupt vorhanden, kaum quantifizierbar. Sieht man die Verringerung der CO₂ Zirkulation bzw. von deren Zuwachs als wichtige Aufgabe der Gegenwart - die Meinung der Klimatologen über Kausalbeziehungen zu klimatischen Veränderungen ist nicht einhellig -, so bieten sich adäquate ökonomische Instrumente an. Entscheidendes Ziel ist die Verminderung des Verbrauchs an fossiler Energie. Zieladäquat wäre deshalb z.B. eine Besteuerung des Verbrauchs fossiler Energieträger oder die Ausgabe von handelbaren Zertifikaten für CO₂ Emissionen fossilen Ursprungs, deren Gesamtvolumen sukzessive verringert wird. Um dabei sicherzustellen, daß die Verteuerung fossiler Energieträger nicht zu zusätzlichen Abholzungen von Wald führt, erscheint es angebracht, auch jene CO₂ Mengen einzubeziehen, die in Form von Wald oder Mooren (Torf) nur oberflächlich deponiert sind. Dieser Weg ist dem gleichfalls denkbaren Weg eines positiven Anreizsystems zur Erhöhung der Deponiebestände vorzuziehen, da in diesem Fall Probleme des "moral hazard" vermieden werden. Ohne hier auf mögliche Ausgestaltungsformen einzugehen, würde durch ein solches Vorgehen sichergestellt, daß die Suche nach Alternativen - ausgelöst durch veränderte Energiepreise oder Preisrelationen zwischen Energieträgern - dem Markt und damit den

⁵ Zu quantitativen Zusammenhängen von Depositionsformen und Zirkulationsmengen von Kohlenstoff bzw. Kohlendioxid auf globaler Ebene vgl. Körner, 1989.

handelnden Wirtschaftssubjekten überlassen wird.

Eine entsprechende Politik führt erfahrungsgemäß zu effizienteren Lösungen als administrative Eingriffe, wie sie im Fall des Energiepflanzenanbaus nötig wären oder schon getätigt werden. Aufgrund der großen Rentabilitätslücken erscheint es sehr unwahrscheinlich, daß der von manchen Politikern favorisierte Anbau von Energiepflanzen der effizienteste Weg zur Verminderung des Anstiegs der CO₂ Konzentration in der Atmosphäre ist. Darüber hinaus sind die zu erwartenden Wirkungen auf Boden und Wasser eher negativ einzuschätzen.

Ein abschließendes Urteil hierüber erscheint jedoch überflüssig, da die Aufgabe der Politik die adäquate Setzung der Rahmendaten (u.a. Steuersatz auf CO₂ Emissionen bzw. Umweltvorschriften für die Landbewirtschaftung) ist, Rentabilitätsüberlegungen und damit Produktionsentscheidungen sollten dagegen Sache der Unternehmer sein.

3.3 Optimale Allokation der Ressourcen und andere gesellschaftspolitische Ziele

Außer mit ökologischer Blickrichtung wird versucht, den Anbau von Energiepflanzen und die dazu notwendigen zusätzlichen Subventionen noch mit einer großen Zahl anderer Zielsetzungen zu begründen, auf die nicht alle im einzelnen eingegangen werden kann. Nur zwei wichtig erscheinende Aspekte sollen herausgegriffen werden. Einmal sieht man im Anbau von Energiepflanzen einen Weg zur Vorbeugung gegen oder zur Überwindung von Energiekrisen. Zum anderen meint man, hierin neue Verdienstmöglichkeiten für Landwirte entdeckt zu haben.

Bezüglich der Krisenvorsorge liegt das erste Problem darin, die Art der zu erwartenden Krise, oder besser Knappheit abzugrenzen. Sind vorübergehende Engpässe infolge von Streiks, politischen Krisen in wichtigen Fördergebieten oder kartellbedingten Repressionsversuchen gemeint, so dürfte eine gewisse Vorratshaltung das adäquate Instrument sein. Schätzt man die privatwirtschaftliche

Krisenvorsorge durch Lagerhaltung und/oder die Preiselastizität der Nachfrage nach diesen Ressourcen bzw. die Preiselastizität des Angebots nach Substituten als zu niedrig ein, so bietet sich - wie in der Bundesrepublik - eine Zwangsbevorratung an. Ziel dieser Maßnahme ist es vor allem, die kurzfristigen Preisschwankungen zu begrenzen. Der Anbau von Energiepflanzen ist hierzu in keinem Fall eine Alternative.

Langfristig wird die Endlichkeit fossiler Energieträger herausgestellt und daraus die Forderung nach staatlicher Vorsorgepolitik abgeleitet. Nun ist das Faktum endlicher Ressourcen allen Marktteilnehmern bekannt. Zudem ist die sogenannte "Reichweite" der Öl- oder Gasvorräte zweifelsfrei preisabhängig, da höhere Preise auch die Ausbeutung von Vorkommen mit hohen Explorations- und/oder Förderkosten lohnend machen und gleichzeitig die Nachfrage bremsen. Ein abrupter Preissprung ist deshalb nicht zu erwarten. Marktteilnehmer, die nicht auf staatliche Vorsorge bauen (können), sind gehalten, nach anderen Quellen Ausschau zu halten, was in den Energieversorgungsunternehmen bestimmte Forschungsaktivitäten einschließt. Auch zukünftige Knappheiten werden in Marktpreisen eskompiert, so daß ein langfristiger Anstieg der Öl- und Gaspreise (oder auch von Kohle) bisher unrentable Energiequellen in Abhängigkeit von deren Kosten nacheinander wettbewerbsfähig werden läßt. Wiederum sollte der marktwirtschaftliche Suchprozeß zur effizienten Energieversorgung führen. Diese Überlegungen schließen nicht aus, daß der Staat durch Förderung der Grundlagenforschung das Wissen der Marktteilnehmer über mögliche Alternativen erweitert und auf diesem Wege Vorsorgepolitik betreibt.

Vor dem Hintergrund der eingangs angeführten Rentabilitätsüberlegungen und Schätzungen für andere Energieträger dürften Ethanol und Rapsöl mit die teuersten Substitute für Kraftstoffe auf Erdölbasis sein (Großkopf et al., S. 57). Bei dieser Einschätzung ist ferner zu berücksichtigen, daß ein allgemeiner Energiepreisanstieg zweifelsfrei auch die Agrarpreise steigen läßt. Dieser Prozeß könnte sich noch dadurch verstärken, daß z.B. in Brasilien die Ethanolproduktion eher die Rentabilitätsschwelle erreicht als

in Europa und damit über die steigende Nachfrage nach Agrarprodukten weitere Preisschübe auslöst. Daß es sich hierbei um eine heimische Energiequelle handelt, hat in einer zunehmend arbeitsteiligen Welt kaum noch Bedeutung, insbesondere aber dann nicht, wenn man den quantitativ geringen potentiellen Beitrag dieser Quelle zur Gesamtversorgung beachtet. Dieser letzte Aspekt gibt auch Anlaß zu der Frage, ob die Forschungsaufwendungen in diesem Bereich und der potentielle Beitrag zur Versorgungssicherung in der Bundesrepublik noch in einem angemessenen Verhältnis stehen. Keineswegs aber kann aufgrund der vorangegangenen ökonomischen Überlegungen die direkte Subventionierung des Anbaus und/oder der Verwendung von Energiepflanzen gerechtfertigt werden, wie er z.B. in Niedersachsen in sogenannten Großversuchen oder Pilotanlagen praktiziert wird.

Eine andere Argumentationskette für den Anbau von Energiepflanzen hat ihren Ursprung eher in allgemein agrarpolitischen Zielsetzungen. Danach wird der derzeit praktizierte Agrarschutz und die hieraus resultierende Betriebsgrößen- und Beschäftigtenstruktur in der Landwirtschaft als gegeben und konservierungsbedürftig vorausgesetzt. Notwendigerweise resultierende ökonomische Konsequenzen wie eine überhöhte Produktion sowie eine hohe Belastung der Verbraucher und des Staatshaushalts sollen durch weitere Staatseingriffe überwunden werden. Hierzu zählen Produktionsquoten und die Flächenstilllegung mittels Prämien. Diese Maßnahmen kurieren an Symptomen, den Überschüssen, ändern aber nichts an der eigentlichen Ursache der gesamtwirtschaftlich falschen Produktionsausrichtung, dem hohen Agrarschutz. Folglich ist nicht zu erwarten, daß hierdurch die volkswirtschaftlichen Kosten der Agrarpolitik gesenkt werden. Im Gegenteil, diese Maßnahmen konservieren die Produktionsstruktur und schaffen ökonomische Renten (leistungslose Einkommen) für Quotenbesitzer und Bodeneigentümer (Schrader, 1988).

Daß auch mit dieser Politik der administrativen Produktionsbegrenzung und hohen Preisen die Beschäftigungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft schrumpfen, ist eine jüngere Erkenntnis. Um dem entgegenzuwirken wird seit einiger Zeit nach neuen Produktions-

zweigen für die Landwirtschaft bzw. neuen Verwendungsmöglichkeiten für herkömmliche Produkte gesucht. Zu diesem weiten Feld "nachwachsender Rohstoffe" zählen auch Energiepflanzen. Den meisten dieser Produktionslinien ist gemein, daß sie unter den gegenwärtigen administrativen und marktmäßigen Rahmenbedingungen unrentabel sind. Für Energiepflanzen wurde abgeleitet, daß eine gesamtwirtschaftlich zweitbeste Lösung darin besteht, der abnehmenden Stufe die im Inland erzeugten Produkte zu Weltmarktpreisen zur Verfügung zu stellen. Eine Ausweitung dieses Vorgehens auf neue, im Inland bisher nicht erzeugte Produkte ist abzulehnen, da damit das Schutzniveau für die Landwirtschaft beliebig weiter erhöht werden könnte. Die Differenz zwischen inländischen Produktionskosten und Verwertungsmöglichkeiten zu Weltmarktpreisen würde quasi automatisch durch entsprechend hohe Subventionen ausgeglichen. Die volkswirtschaftlich richtige Lösung wäre es, den Agrarschutz sukzessive abzubauen. Dies würde fraglos auch die Absatzmöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe erweitern, wie sie schon heute z.B. für Zucker und Stärke gegeben sind. Unter Weltmarktbedingungen sind zusätzliche Subventionen z.B. mit umweltpolitischer Begründung (Stärke als Verpackungsmaterial) nicht angezeigt, da hierdurch nicht sichergestellt werden kann, daß bei gegebenen Umweltansprüchen das kostengünstigste Verfahren oder Material gewählt wird. Vielmehr müßte durchgesetzt werden, daß die materialspezifischen Umweltbelastungen in die Produktionskosten und damit in die Marktpreise eingehen.

Die gegenwärtige Diskussion um den Anbau von Energiepflanzen und allgemein von nachwachsenden Rohstoffen wird weitgehend durch eher technische Überlegungen beherrscht, die sich darauf konzentrieren, mit welchen Instrumenten deren Anbau und Verwendung durchgesetzt werden kann. Hierzu zählt z.B. die Forderung, statt mit Hilfe von Prämien Ackerflächen stillzulegen, diese durch den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zu nutzen. Ökonomisch ist der Tatbestand eindeutig. Prämiierte Flächenstilllegung ist eine gesamtwirtschaftlich nicht zu rechtfertigende Maßnahme und damit die hierzu "notwendige" Prämienzahlung kein nachvollziehbares Kriterium. Subventionen für Anbau und Verwendung nachwachsender Rohstoffe sind ein Indiz für die fehlende Rentabilität dieser

Produktionszweige. Ihre Einführung entgegen ökonomischen Gegebenheiten durchzusetzen, erhöht die ohnehin schon hohen volkswirtschaftlichen Kosten der Agrarpolitik. Die Kalkulation von technisch möglichen Absatzpotentialen ohne Berücksichtigung der ökonomischen Fakten erinnert fatal an Praktiken in Zentralverwaltungswirtschaften. Ratschläge zu deren Überwindung werden derzeit im Zuge der deutschen Vereinigung allenthalben feilgeboten und gipfeln in dem Hinweis an die DDR, daß nur jene Betriebe eine Existenzberechtigung haben, deren Produkte unter Marktbedingungen auch absetzbar sind.

4 Zusammenfassung

Die vorangegangene Analyse hat gezeigt, daß der Anbau von Energiepflanzen in der Bundesrepublik oder der EG unter den gegenwärtigen administrativen Rahmenbedingungen und Marktgegebenheiten ein sehr großes Wettbewerbsdefizit aufweist. Dieses würde sich verringern, wenn der Agrarschutz, wie es gesamtwirtschaftlich vorteilhaft wäre, abgebaut würde und damit die inländischen Agrarpreise sich dem Weltmarktniveau näherten. Auch dann bliebe allerdings eine Rentabilitätslücke, die so groß ist, daß - vor allem unter Berücksichtigung der für die Rentabilität entscheidenden Schwankungen von Agrar- und Energiepreisen auf den Weltmärkten - eine Produktionsaufnahme nicht zu erwarten wäre. Wird ein Abbau des Agrarschutzes abgelehnt, so bietet sich als eine zweitbeste administrative Lösung an, den Schutz der Erzeuger durch produktgebundene Zahlungen beizubehalten, die Inlandsmärkte aber gegenüber dem Weltmarkt zu öffnen. Für den Anbau von Energiepflanzen würden damit aber im wesentlichen die gleichen Rahmenbedingungen wie bei der gesamtwirtschaftlich besten Lösung gelten.

Die Prüfung umweltpolitisch relevanter Wirkungen der Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung von Energiepflanzen hat ergeben, daß eine durch zusätzliche Subventionen initiierte Produktion und Verarbeitung von Energiepflanzen eher zusätzliche Belastungen verursacht. Ob dem Entlastungen auf der Verwendungsseite gegen-

überstehen, die aus der Substitution von Treibstoffen fossilen Ursprungs resultieren, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Aber selbst unter der Annahme, daß hieraus per Saldo eine Verminderung der CO₂ Konzentration in der Atmosphäre ableitbar wäre, ergäbe sich daraus keine Begründung für die Subventionierung des Anbaus von Energiepflanzen. Vielmehr empfiehlt sich in diesem Fall die Ausgabe von Zertifikaten für CO₂ Emissionen fossilen Ursprungs und aus oberflächlichen Deponien oder deren Besteuerung. Die Reaktion der Marktteilnehmer auf die hierdurch veränderten Preise führt einerseits zu Einsparungen und andererseits zur Auswahl der nächst kostengünstigsten Ersatzquelle für Energie und damit zur optimalen gesamtwirtschaftlichen Anpassung.

Auch zur Krisenvorsorge kann der Anbau von Energiepflanzen kaum beitragen. Die mittel- oder langfristig notwendige Umstellung von fossilen Energieträgern auf andere Quellen dürfte sich allmählich vollziehen. Auch in diesem Fall ist nicht zu erwarten, daß das "Wissen" von Politikern oder Verwaltungen jenem von Marktteilnehmern überlegen ist und zur Auswahl der gesamtwirtschaftlich kostengünstigsten Alternative führt.

Die gegenwärtige Diskussion um die Notwendigkeit, Energiepflanzen - oder allgemein nachwachsende Rohstoffe - anzubauen, beruht weitgehend auf der Prämisse, daß die gegenwärtige Agrarstruktur und Flächennutzung im wesentlichen konserviert werden müßte. Angesichts der zunehmenden politischen Beschränkungen in der EG, steigende Einkommensansprüche über eine wachsende konventionelle Produktion oder erhöhte Preise zu bewerkstelligen, sucht man nach Produktionsalternativen. Diese sind aber gesamtwirtschaftlich noch unrentabler als die gegenwärtigen Produktionsbereiche, was sich schon an den zusätzlichen Subventionsansprüchen ablesen läßt. Der politisch durchgesetzte Energiepflanzenanbau zielt noch mehr "am Markt vorbei" als die bisherige Agrarproduktion und würde zu einer weiteren Erhöhung der volkswirtschaftlichen Kosten der Agrarpolitik führen. Angesichts der sich gegenwärtig vollziehenden deutschen Einigung wirkt dies wie ein Rückgriff auf Methoden einer Kommandowirtschaft, zu deren Überwindung man den Mitbürgern in der DDR allseits gute Ratschläge erteilt.

Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, Kurzfassung des Berichts über nachwachsende Rohstoffe. Agra-Europe Nr. 30/89, Juli 1989, Sonderbeilage.

BUREAU OF AGRICULTURAL ECONOMICS (BAE), Agricultural Policies in the European Community (their origins, nature and effects on production and trade). Canberra, 1985.

GÖTZKE, Henning, Ökonomische Überlegungen zur Verwendung von Pflanzenölen als Energieträger. Agrarwirtschaft, Jg. 37, Heft 11, November 1988, S. 355-358.

GROSSKOPF, W., A. HENZE und R. KLOOS, Forschungsförderung, Nachwachsende Rohstoffe, Bereich Gärungsalkohol. In: Dachverband Agrarforschung (Hrsg.), Schriftenreihe Forschungsberichte, Band 1a. Frankfurt, 1988.

HENZE, Arno, Neue Produkte und Leistungen anbieten. Archiv der DLG, Bd. 79, Frankfurt 1988, S. 26-47.

KLEINHANSS, W., Bio-Öl: Womit ist wirtschaftlich und ökologisch zu rechnen? Agra-Europe, Nr. 51/89, Dezember 1989, Sonderbeilage.

KÖRNER, Christian, Die CO₂ Problematik aus ökologischer Sicht. In: Akademie für Umwelt und Energie (Hrsg.), Vorträge zur Tagung: Der Treibhauseffekt. Schloß Laxenburg, November 1989, S. 51-68.

RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN, Sondergutachten "Umweltprobleme der Landwirtschaft". Bundestagsdrucksache 10/3613. Bonn, 1985.

SCHRADER, Jörg-Volker, Agrarpolitik nach marktwirtschaftlichen Grundsätzen. Archiv der DLG, Nr. 78. Frankfurt, 1987.

DERS., Abgrenzung, Bewertung, Internalisierung externer Effekte der Landwirtschaft. In: C.-H. Hanf, W. Scheper (Hrsg.), Neuere Forschungskonzepte und -methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus. Schriften der GEWISOLA, Bd. 25, Münster-Hiltrup 1989, S. 101-106.

DERS., EC Agricultural and Regional Policy. Consistent Interventions or Cumulative Inconsistencies? Intereconomics, July/August 1989, S. 167-173.

DERS., Gipfelbeschlüsse zur Agrar- und Haushaltspolitik: Schritte in die falsche Richtung. Kieler Diskussionsbeiträge Nr. 143, Kiel 1988.

TYERS, Rodney and Kim ANDERSON, Distortions in world food markets: a quantitative assessment. World Development Background Paper, The World Bank. Washington, 1986.