

DER REPRODUKTIONSPREIS FOSSILER UND NACHWACHSENDER KRAFTSTOFFE ZUR INTERNALISIERUNG EXTERNER CO₂-EFFEKTE

Verfasser: Georg Gruber, Gebbertstraße 8, 8520 Erlangen

Abstract

The external effects of using fossil fuels, particularly the anthropogenic CO₂ deposits in the atmosphere, are basically a result of open production and consumption cycles. Regarding the economics of fossil fuels, the outstanding character of the price setting system is not the conservation, but the depletion of natural resources. Thus, for a perpetual economic system one has to find the prices which face the reproduction of nature and not the marginal costs of its depletion. In this context the reproduction price of renewable fuels, following closed CO₂- and energetic cycles, is a proposal to internalize the social costs of fossil fuels.

1. Problemstellung

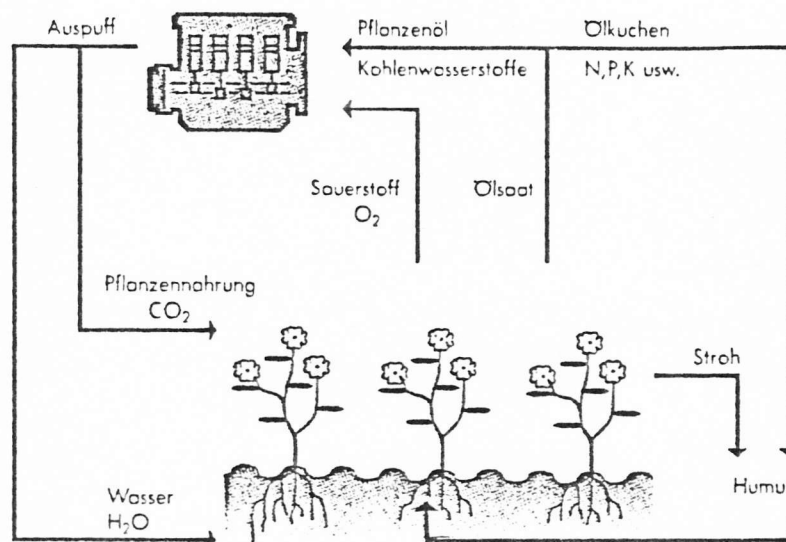
Die heutige Energieversorgung der Menschheit beruht darauf, daß man vermehrt einen zwar leicht verfügbaren, aber doch begrenzten Vorrat insbesondere flüssiger fossiler Energieträger verzehrt. In der Ressourcenökonomie kommt die Endlichkeit dieser Erdölvorräte ungenügend zum Ausdruck. So ist eine Preisbildung, die sich an kurzfristigen Terminkontraktmärkten orientiert und die Bedürfnisse kommender Generationen ignoriert, auf den vorschnellen Verzehr der Erdölvorräte angelegt¹.

Als Folge des zu schnellen Konsums nicht reproduzierbarer Energieträger drohen vorerst weniger Versorgungsprobleme als vielmehr Entsorgungsprobleme; denn mit der Verbrennung fossiler Kraftstoffe ist die anthropogene Freisetzung von Gasen wie Methan und Kohlendioxid verbunden, die durch die Änderung der für das Leben auf der Erde verantwortlichen und typischen atmosphärischen Gaszusammensetzung einen Klimawechsel bewirken können.

Diese negativen externen Effekte fossiler Energieträger setzen für die Menschheit einen Selektionsprozeß in Gang, an dessen Ende entweder der Mangel an Energie oder der Verlust der derzeitigen Zusammensetzung der Erdatmosphäre zu erwarten ist.

2. Pflanzenöl als Substitut fossiler Kraftstoffe

Mit Pflanzenöl als Kraftstoff steht ein regenerativer Energieträger zur Verfügung, dessen Produktion, Verwendung und Entsorgung innerhalb geschlossener Stoff- und Energiekreisläufe möglich ist² (Abbildung 1).



Die Umweltverträglichkeit ist bereits in der Ölpflanze angelegt, die von Natur aus eine physiologische Trennung ihrer chemischen Bestandteile vornimmt. Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) bilden die Hauptbestandteile von Pflanzenöl und werden in der vorangegangenen Wachstumsperiode nicht dem Boden, sondern der Luft entnommen. Dorthin gelangen sie nach der Verbrennung im Motor in Form von CO₂ und H₂O als neue Pflanzennahrung zurück. Demhingegen bleiben die Nährstoffe und Spurenelemente wie Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K) gesammelt im Ölkuchen und dienen zusammen mit den Pflanzenresten als organischer Bodendünger für den nächsten Produktionszyklus. Rohes Pflanzenöl hat pro Liter zudem einen höheren Energiegehalt als Benzin und kann in neuartigen Direkteinspritzmotoren mit den höchsten bekannten Wirkungsgraden verbrannt werden³.

3. Fehlallokation von Kraftstoffen

Die sozialen Kosten fossiler Kraftstoffe, die der Allgemeinheit durch externe Effekte wie Ölnfälle oder die sich abzeichnende Klimaveränderung entstehen, werden dem Produzenten der externen Effekte nicht angerechnet und finden in der Preisbildung keine Berücksichtigung. Als öffentliches Gut, nicht knapp, ohne Preis und Eigentumsrechte ist die Erdatmosphäre nicht Gegenstand des Wirtschaftens und kann bei der Entsorgung anthropogener CO₂-Emissionen kostenlos in Anspruch genommen werden. Pflanzenöl hingegen bildet nach dem Prinzip des Kraftstoffrecyclings eine ökotechnologische Einheit, die die bekannten Zusammenhänge hinsichtlich Umweltschutz und Energie- und Ressourceneinsparung in die Preisbildung integriert.

Nachdem die externen Effekte sich nicht in den Preisen fossiler Kraftstoffe widerspiegeln, ist die Verteilungsgerechtigkeit auf dem Kraftstoffmarkt gestört. Es werden nämlich von den fossilen Kraftstoffen, die soziale Kosten verursachen, zu viele und von den regenerierbaren Kraftstoffen zu wenige produziert. Dies ist damit begründet, daß die fossilen Kraftstoffe zu billig angeboten und deswegen in stärkerem Maße nachgefragt werden. Die Markteinführung von Pflanzenöl erfolgt somit zu einem späteren Zeitpunkt, als es bei Preisen der Fall wäre, die die ökonomischen und ökologischen Knappheiten beachtet.

Wenn nun Märkte in ihrer Verteilungsfunktion derart gravierend gestört sind, wäre es Aufgabe des Staates, durch die Internalisierung der externen Effekte die Funktion des Marktmechanismus wieder herzustellen⁴.

4. Der Reproduktionspreis zur Internalisierung externer Effekte

Der sogenannte Reproduktionspreis ist ein Vorschlag zur Internalisierung der externen Effekte fossiler Kraftstoffe; bezogen auf die Energie- und CO₂-Problematik definiert sich der Reproduktionspreis als geschlossener Stoff- und Energiekreislauf.

Der Reproduktionspreisansatz geht davon aus, daß zwar weitgehend die externen Effekte fossiler Kraftstoffe, nicht aber deren soziale Kosten bekannt sind bzw. sich in Marktpreisen ausdrücken lassen⁵. Demhingegen erfüllt der Marktpreis von Pflanzenöl die Kriterien des Reproduktionspreises, da Pflanzenöl seine Herstellungsenergie photosynthetisch aus der Nutzung der (für

menschliche Zeithorizonte) unerschöpflichen Sonnenenergie bezieht und innerhalb geschlossener Stoffkreisläufe gebraucht und wiederverwendet werden kann. Nach dem auf die Energie- und CO₂-Problematik erweiterten ökologischen Opportunitätskostenprinzip sind die unbekanntes sozialen Kosten fossiler Kraftstoffe die Kosten ihres vorsorglichen Nichteintritts - also die bekannten Herstellungskosten, oder anders ausgedrückt der Reproduktionspreis von Pflanzenöl.

Wenn zum Beispiel rohes Pflanzenöl pro Liter 2 DM kostet, so bestimmt sich der Reproduktionspreis von Erdöl nach dem Reproduktionspreis von Pflanzenöl. In beiden Fällen internalisiert der ermittelte Reproduktionspreis die sozialen Kosten fossiler Kraftstoffe und schafft einen monetären Ausgleich zwischen erschöpflichen und unerschöpflichen Kraftstoffen bzw. bewertet das Recycling anthropogener oder natürlicher CO₂-Emissionen zu Marktpreisen.

Während rohes Pflanzenöl in neuartigen Elsbett-Motoren bereits als Kraftstoff verwendet werden kann, muß rohes Erdöl mit Kosten von ca. 0,25 DM/ Liter erst noch zu Kraftstoff aufbereitet werden. Der Reproduktionspreis für Pflanzenöl und fossile Kraftstoffe, der ökonomische und ökologische Knappheiten synonym ausdrückt, beträgt demnach 2,00 DM/Liter bzw. 2,25 DM/ Liter.

5. Der erweiterte Reproduktionspreis

Nach Georgescu-Roegen orientiert sich der Preis eines Gutes auch nach seinem thermodynamischen Wert. Für Kraftstoffe errechnet sich der thermodynamische Wert aus Heizwert des Kraftstoffs pro Liter und Wirkungsgrad des verwendeten Motors. Der Preis eines Kraftstoffes drückt sich dann auch in seinem thermodynamischen Wert aus, da hiervon zum Beispiel im mobilen Transportbereich die gewünschte Mobilität abhängt. Das thermodynamische Kostenkonzept ist nach Georgescu-Roegen eine Physik des ökonomischen Wertes, und gute Thermodynamik ist dahingehend auch gute Ökonomie⁶.

Der thermodynamische Wert von Pflanzenöl aus Heizwert des Kraftstoffs (33,12 MJ) multipliziert mit dem Motorwirkungsgrad von 40 % (0,4), ergibt 13,25 MJ. Für Benzin mit einem Heizwert von 31,17 MJ und einem Motorwirkungsgrad von 27 % (0,27) multipliziert sich zum Beispiel ein thermodynamischer Wert von 8,41 MJ, der 63 % des thermodynamischen Wertes von Pflan-

zenöl beträgt. Der Reproduktionspreis von Benzin (2,25 DM/Liter) ist deswegen im Vergleich zu Pflanzenöl mit dem Multiplikator von 1,57 zu erweitern. Auf den thermodynamischen Wert bezogen, beträgt der erweiterte Reproduktionspreis von Benzin somit 3,53 DM/Liter und von Pflanzenöl 2,00 DM/Liter.

6. Zusammenfassung und umweltpolitische Empfehlung

Die externen Effekte der Nutzung fossiler Kraftstoffe sind im wesentlichen durch offene Produktions- und Entsorgungskreisläufe, insbesondere CO₂-Kreisläufe, bedingt. Dabei ist nicht der Erhalt, sondern das Verwirtschaften gegebener Bestände das herausragende Kennzeichen der Preisbildung auf dem Kraftstoffmarkt. Eine Gesellschaft, die ihre wirtschaftlichen Wachstumsimpulse aus der gesteigerten Nutzung erschöpflicher Energieträger bezieht, hat, wie die erschöpflichen Energieträger selbst, transitorischen Charakter. Für eine dauerhaft angelegte wirtschaftliche Entwicklung gilt deswegen die grundsätzliche Forderung, die Reproduktionsfähigkeit der Natur zu bepreisen und nicht die Grenzkosten ihrer Ausbeutung. Der Reproduktionspreisansatz achtet darauf, daß nicht die ersatzlose Entnahme, sondern die dauerhafte Produktion von Kraftstoffen zu Marktpreisen bewertet wird, die die stoffliche und energetische Reproduktion der Natur wiedergeben. Die zusätzliche Erweiterung des Reproduktionspreises um seinen thermodynamischen Wert sorgt für eine Internalisierung der externen Effekte und optimale Allokationsfunktion der Preise auf dem Kraftstoffmarkt.

Literaturliste

- (1) Vgl. Schmitt-Rink, Gerhard: Begrenzte natürliche Ressourcen in der Wachstums- und Verteilungstheorie, in: WISU, 6/90, S. 377-382
- (2) Vgl. Elsbett-Konstruktion: Kraftstoff: Solare Chemie: Pflanzenöl, Manuskript zum 7. Internationalen Sonnenforum, Frankfurt, Oktober 1990
- (3) Vgl. Olbert, Rainer: Der Elsbett-Motor: Saubere Energie aus Pflanzenöl?, in: Kultur & Technik, 2/90, S. 62-71
- (4) Solow, Robert M.: Umweltverschmutzung und Umweltschutz aus der Sicht des Ökonomen, in: Möller, Hans et al. (Hrsg.): Umweltökonomik. Beiträge zur Theorie und Politik, Königstein, 1982, S. 30-42
- (5) Vgl. Schulz, Werner: Ansätze und Grenzen der Monetarisierung von Umweltschäden, in: Zeitschrift für Umweltpolitik, 1/1989, S. 55-72
- (6) Vgl. Georgescu-Roegen, Nicolas: The Entropy Law and the Economic Process in Retrospect, Berlin, 1987



7. Internationales Sonnenforum



Frankfurt, 9. – 12. Oktober 1990



Kongreßzentrum Alte Oper

Tagungsbericht

Band 3

Rationelle Energieverwendung und Nutzung
erneuerbarer Energiequellen
im regionalen und kommunalen Bereich

Welchen Beitrag können Sie zur Abwehr
der Klimabedrohung leisten?

Veranstalter

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
Deutsche Sektion der ISES

DGS

Schirmherr

Alfred Schmidt, Hessischer Minister für Wirtschaft und Technik

gefördert durch

Hessisches Ministerium für Wirtschaft und Technik · Stadt Frankfurt a. Main