

Jörg Adolf

Boom in der Biokraftstoffbranche – eine nachhaltige Entwicklung?

Die Energieversorgung des motorisierten Straßenverkehrs steht vor einem tief greifenden Wandel. Alternative Kraftstoffe, vor allem biogene Kraftstoffe etablieren sich zunehmend im Markt. Ist der Umschwung zu den neuen Kraftstoffen wirklich nachhaltig? Welchen Beitrag können biogene Kraftstoffe zur Kraftstoff-Versorgung tatsächlich leisten? Und worauf müssen sich die Autofahrer künftig einstellen?

Ein Jahrhundert schon wird Mobilität auf unseren Straßen von raffinierten Erdölprodukten getrieben. Dennoch scheint sich nun – wie zuvor bereits in anderen Verbrauchssektoren – auch im motorisierten Straßenverkehr ein tief greifender Strukturwandel anzukündigen. Brennstoffzelle und Wasserstoffantrieb, Hybrid, neue, synthetische Kraftstoffe, neue Rohstoffe und Herstellungstechnologien vermitteln uns die Perspektive einer stark veränderten Mobilität von morgen. Mobilität im Straßenverkehr wird – so viel ist klar – künftig vielfältiger und anders. Gleichwohl sind die meisten alternativen Kraftstofftechnologien noch weit von einer breiten, flächendeckenden Anwendung entfernt – bis auf eine Ausnahme: biogene Kraftstoffe.

Für Biokraftstoffe könnte das laufende Jahrzehnt bereits als Wendepunkt in die Kraftstoffgeschichte eingehen: Biokraftstoffe erleben zur Zeit weltweit starken Auftrieb – in Nord- und Lateinamerika, im Fernen Osten, in Europa. Eine besonders dynamische Entwicklung verzeichnet die Biokraftstoffbranche jedoch in Deutschland. Wurden Biokraftstoffe hierzulande bislang hauptsächlich als Dieselerersatz von Speditionen und der Landwirtschaft eingesetzt, breitet sich ihre Nutzung gegenwärtig rasch über die gesamte Fahrzeugflotte aus. In nur drei Jahren verdreifachte sich der Biokraftstoffabsatz; im laufenden Jahr dürfte der Marktanteil erstmals über 5% liegen.

Biokraftstoffproduzenten sammeln an den Börsen Kapital für weiteres Wachstum ein; der Anlagenbau verzeichnet in der Sparte biogene Kraftstoffanlagen einen Auftragsboom; und auch die Landwirtschaft auf der Nord- und Süd-Halbkugel schaut erwartungsvoll auf die neuen Absatzmärkte. Die Perspektiven für biogene Kraftstoffe scheinen in der Tat viel versprechend; eine weitere, dynamische Marktentwicklung wird erwartet.¹

Im Hinblick auf unsere künftige Kraftstoffversorgung ergibt sich hieraus eine Reihe von Fragen: Ist der gegenwärtige Wandel unserer Kraftstoffversorgung wirklich nachhaltig? Müssen wir uns schon bald mit neuen Alternativen für Benzin und Diesel anfreunden? Welche Rolle können und werden biogene Kraftstoffe in der künftigen Kraftstoffversorgung spielen? Was sollte die Politik im Rahmen ihrer Kraftstoffstrategie tun, um eine sichere, bezahlbare und nachhaltige Mobilität zu gewährleisten? Und worauf muss sich der Verbraucher einstellen?

Globale Rahmenbedingungen

Ausgangspunkt aller strategischen Überlegungen zur langfristigen Kraftstoffversorgung müssen die Entwicklungen auf den internationalen Mineralölmärkten sein. Sie sind weltweit integriert; dort werden Angebot und Nachfrage für unsere heutigen Kraftstoffe, für Benzin und Diesel, zum Ausgleich gebracht. Welche Position nimmt der deutsche Kraftstoffmarkt dort künftig ein?

Die deutsche Fahrzeugflotte ist mit knapp 50 Mio. Pkw und Nutzfahrzeugen die größte in Europa ebenso wie der Absatzmarkt für Neuwagen mit etwa 3,6 Mio. Neuzulassungen pro Jahr. Entsprechend der Bedeutung des Automobilssektors ist auch der deutsche Kraftstoffmarkt mit rund 54-55 Mio. Jahrestonnen einer der größten der Welt. Mit 14 Raffinerien gehört Deutschland zu den weltgrößten Erdölverarbeitern und ist sogar Nettoexporteur bei Kraftstoffen. Gleichwohl ist auch Deutschland mit einem Absatzanteil von nur 3% ein „kleines Land“ auf den zersplitterten globalen Mineralöl- und Kraftstoffmärkten.

Mit wirtschaftlicher Entwicklung, Industrialisierung und steigenden Einkommen einher geht eine zunehmende Mobilisierung und Motorisierung immer weiterer Erdteile. So wird sich der weltweite Bestand an

Dr. Jörg Adolf, 40, ist Mitarbeiter eines Energieunternehmens. Der Aufsatz gibt seine persönliche Meinung wieder.

¹ Vgl. zum Beispiel CropEnergies: Wertpapierprospekt, Mannheim, den 15. September 2006, S. 64.

Personenwagen bis 2030 auf rund 1,3 Mrd. Fahrzeuge erhöhen; bis 2050 werden es bei einer Erdbevölkerung von rund 9 Mrd. Menschen etwa 2 Mrd. Pkw sein. Die weltweiten Personen- und Güterverkehrsleistungen werden in den kommenden Jahren rapide zunehmen. Folglich wird auch der Kraftstoffverbrauch des Straßenverkehrs bis 2030 trotz weiterer Effizienzfortschritte um etwa die Hälfte wachsen und sich bis 2050 nochmals annähernd verdoppeln.²

Die nationale Kraftstoffstrategie eines „kleinen Landes“ muss diese globalen Trends frühzeitig erkennen und in Rechnung stellen. Angesichts der wachsenden weltweiten Kraftstoffnachfrage stellt sich hier vor allem die Frage: Sind zur Erweiterung des Kraftstoffangebotes mittelfristig Kraftstoffalternativen verfügbar?

Mittelfristige Kraftstoffalternativen

Die denkbaren Alternativen zu den heutigen konventionellen Kraftstoffen Benzin und Diesel sind vielfältig.³ Endpunkt aller Überlegungen ist die Vision einer kohlenstofffreien, CO₂-neutralen Mobilität auf Basis von regenerativ erzeugtem Wasserstoff.⁴ Schon heute gibt es eine Vielzahl von Pilot- und Demonstrationsprojekten, in denen die technischen Voraussetzungen von Wasserstoff getriebener Mobilität erprobt werden.

Aber auch wenn die technischen Voraussetzungen für Wasserstoff mittelfristig geschaffen werden könnten, bis zur Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff dürfte noch mindestens eine weitere Generation Autofahrer kommen und gehen. Wasserstoff ist letztendlich nur ein sekundärer Energieträger, der in der Natur in reiner Form nicht vorkommt; die Erzeugung von Wasserstoff ist nach wie vor sehr teuer. Der Aufbau einer völlig neuen Wasserstoffinfrastruktur wird viel Zeit und enorm viel Geld verschlingen. Und der Austausch etwa der heutigen deutschen Pkw-Flotte würde mindestens zwei Jahrzehnte in Anspruch nehmen.

Das heute weltweit am weitesten verbreitete Antriebskonzept, der interne Verbrennungsmotor, wird das Bild des Straßenverkehrs auch weiterhin prägen. Die Kraftstoffe von morgen und übermorgen müssen folglich grundsätzlich mit dem Verbrennungsmotor

und – wenn sie wirtschaftlich erfolgreich sein sollen – möglichst auch mit der heutigen Bereitstellungsinfrastruktur kompatibel sein.

Die mittlere Zukunft wird aller Wahrscheinlichkeit nach von weiter entwickelten Erdölderivaten dominiert. Die Vorteile von Mineralöl – hohe Energiedichte, gute Lagerfähigkeit, einfaches Handling, usw. – sind einfach zu groß, als dass man im Verkehrsbereich schon heute darauf verzichten könnte. Dennoch ist es künftig möglich, Mineralölkraftstoffe teilweise durch Kraftstoffe auf Basis anderer fossiler Primärenergieträger zu ergänzen. So könnte synthetischer Diesel aus reichlicher vorhandenen fossilen Rohstoffen wie Erdgas (Gas-to-Liquids) oder auch aus Kohle (Coal-to-Liquids) erzeugt werden.

Gasförmige Kraftstoffe wie komprimiertes Erdgas (CNG) oder Flüssiggas (LPG) dürften in den nächsten Jahren von der garantierten staatlichen Förderung profitieren, dabei jedoch kaum über bisherige Nischenanwendungen hinaus wachsen. Darüber hinaus gibt es noch eine ganze Reihe weiterer, der breiteren Öffentlichkeit bislang unbekannter Kraftstoffoptionen, die allerdings in der Regel mit deutlichen Nachteilen gegenüber herkömmlichen Kraftstoffen verbunden sind, sodass eine größere Marktdurchdringung in mittlerer Zeitspanne eher unwahrscheinlich ist.

Neben fossilen Energieträgern können Kraftstoffe schließlich auch auf regenerativer Primärenergiebasis hergestellt werden. Allerdings kann aus Wasser, Wind und Solar nur der Sekundärenergieträger Strom produziert werden. Strom ist weder mit den heutigen Anwendungstechnologien im Mobilitätsbereich kompatibel, noch sind die Probleme des batteriegestützten Elektroantriebs bislang in zufrieden stellender Weise gelöst. So bleibt als einziger regenerativer Primärenergieträger, aus dem auch flüssige Kraftstoffe hergestellt werden können, Biomasse.

Weltweiter Biokraftstoffboom

Obwohl die Kosten der meisten Biokraftstoffe immer noch über denen konventioneller Mineralölkraftstoffe liegen, nimmt der Verbrauch von biogenen Kraftstoffen weltweit rasch zu. Die weltweite Biokraftstoffherzeugung wird – nach einer eher konservativen Schätzung der Internationalen Energieagentur – von gegenwärtig etwa 35 Mrd. Liter auf rund 60 Mrd. Liter im Jahre 2011 ansteigen.⁵

Der weit überwiegende Teil der weltweiten Biokraftstoffproduktion besteht heute aus Bioethanol (Ethyl-

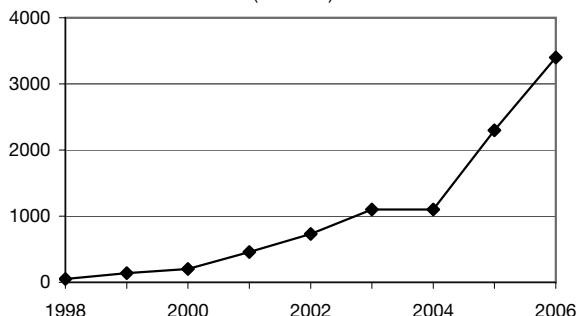
² Vgl. World Business Council for Sustainable Development: Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability. Overview 2004, Genf 2004, S. 7-11.

³ Vgl. Markus Blesl, Ulrich Fahl, Uwe Remme, Bastian Rühle: Langfristige Perspektiven alternativer Kraftstoffe und Antriebskonzepte in Deutschland, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Jg. 55, 2005, S. 303-306.

⁴ Vgl. zum Beispiel Martin Wietschel: Energieträger Wasserstoff: Vision oder Illusion?, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Jg. 55, 2005, S. 310-314.

⁵ Vgl. Claude Mandil: Global Downstream Petroleum Outlook, Presentation, 3rd OPEC International Seminar, Wien, 12. September 2006.

Abbildung 1
Biodiesel-Produktionskapazität
in Deutschland
(in 1000 t)



Anmerkung: 2006 = Schätzung.

Quelle: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.

Alkohol). Die führenden Hersteller und Absatzmärkte sind hier – dank natürlicher Standortvorteile in der Pflanzenproduktion – die USA und Brasilien; beide produzierten zuletzt (2005) jeweils rund 16 Mrd. Liter Bioethanol.

Europa ist dagegen der weltgrößte Markt für Biodiesel, vor allem aus Rapsöl. Innerhalb der EU ist Deutschland mit einem Verbrauch von 2 ½ Mrd. Litern Biokraftstoffen (2005) klar die Nr. 1. Hier wurden die Kapazitäten für die Biodieselproduktion in den vergangenen Jahren ausgebaut wie sonst nirgends (vgl. Abbildung 1). Aber auch andere Länder steigen in die Biodieselproduktion ein: Brasilien und Argentinien planen, ihre Biodieselpkapazitäten mit Sojaöl zusammen um rund 5 Mrd. Liter pro Jahr auszubauen. Malaysia und Indonesien, schon heute die größten Pflanzenölexporture, werden 2006 gemeinsam bereits mehr als 30 Mio. Tonnen kostengünstiges Palmöl produzieren.⁶

Staatliche Förderung von Biokraftstoffen

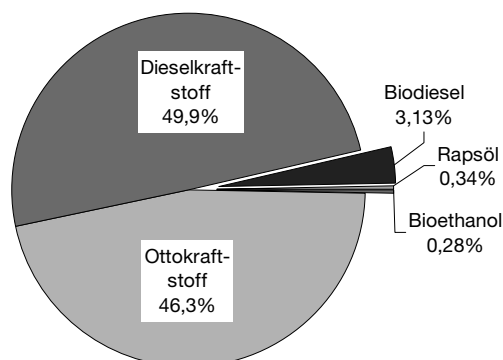
Brasilien fördert die Verwendung von Bioethanol bereits seit den 1970er Jahren.⁷ Die USA wollen den Einsatz von Bioethanol als Kraftstoff bis 2012 auf 28 Mrd. Liter erhöhen.⁸ Die EU hat bereits im Jahre 2003 eine Richtlinie zur Förderung von Biokraftstoffen erlassen. Danach sollen biogene Kraftstoffe bis zum Jahre 2010 einen Marktanteil von 5,75% als Richtwert erreichen; die Möglichkeit, diesen bis 2015 auf 8% zu stei-

⁶ Vgl. o.V.: Die grünen Ölfelder Südamerikas, in: FAZ Nr. 213 vom 13.9.2006, S. 14; sowie o.V.: Malaysia will Weltmarktführer werden, in: FAZ Nr. 277 vom 28.11.2006, S. 16.

⁷ Vgl. Alexander Busch: Wo ohne Alkohol nichts mehr läuft, in: Handelsblatt, Nr. 234, vom 4.12.2006, S. 26.

⁸ Vgl. US Environmental Protection Agency: Renewable Fuel Standard Program, <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/>.

Abbildung 2
Kraftstoffe in Deutschland 2005



Quelle: Bundesregierung.

gern, soll geprüft werden.⁹ In Deutschland wurde die Markteinführung von Reinkraftstoffen jahrelang durch Nichtbesteuerung gefördert, mit der anteiligen Steuerbefreiung von Mischkraftstoffen ab dem 1.1.2004 jedoch der breite Markt geöffnet.

Tatsächlich ist aber die Bedeutung biogener Kraftstoffe trotz Boom und Förderung in fast allen wichtigen Verbraucherregionen – bis auf Brasilien – weiterhin gering: Die USA ersetzen gerade einmal 2% ihres jährlichen Kraftstoffverbrauchs von 500 Mio. Tonnen; in der EU wurde das Ziel, 2005 einen Marktanteil von 2% für Biokraftstoffe zu erreichen, verfehlt; und auch in Deutschland tragen Biokraftstoffe letztendlich nur einen Bruchteil zur Kraftstoffversorgung bei (vgl. Abbildung 2) – und das mit hohem fiskalischen Aufwand.

Es überrascht daher nicht, wenn Bundesregierung und Bundestag im Sommer 2006 ein völlig neues Regulierungsregime für biogene Kraftstoffe beschlossen haben, das am 1.1.2007 in Kraft treten soll. Danach wird die Steuerbegünstigung für biogene Kraftstoffe durch eine unternehmensbezogene Quotenpflicht ersetzt. Die Vermarkter von Kraftstoffen sind ab dem 1.1.2007 ordnungsrechtlich verpflichtet, einen wachsenden Mindestanteil von Biokraftstoffen, bezogen auf ihren gesamten Kraftstoffabsatz, zu vertreiben. Dabei wird es sowohl spezifische Quoten für Diesel und Benzin als auch eine Gesamtquote geben. Im Jahre 2015 soll dann insgesamt ein Bioabsatzanteil von 8% Energiegehalt, das sind etwa 10% Volumenanteil, erreicht werden (vgl. Tabelle).¹⁰ Darüber hinaus bestehen

⁹ Vgl. Richtlinie 2003/30/EG vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor, Amtsblatt der Europäischen Union vom 17. Mai 2003, L 123/44 f.; sowie Rat der Europäischen Union: Die neue Strategie für Nachhaltige Entwicklung, Brüssel, den 9. Juni 2006, Dok. 10117/06, S. 8.

¹⁰ Vgl. Bundesregierung: Entwurf Biokraftstoffquotengesetz (BioKraftQuG), Bundesrats-Drucksache 621/06 vom 1.9.2006, S. 1 f.

Biokraftstoff-Quoten 2007-2015
(in %)

Jahr	Diesel	Otto	Gesamt
2007	4,4	1,2	-
2008	4,4	2,0	-
2009	4,4	2,8	6,25
2010	4,4	3,6	6,75
2011	4,4	3,6	7,00
2012	4,4	3,6	7,25
2013	4,4	3,6	7,50
2014	4,4	3,6	7,75
2015	4,4	3,6	8,00

bereits Überlegungen, die Quoten bis 2020 weiter auf 12½% anzuheben.¹¹

Biokraftstoffe und Kraftstoffstrategie

Biokraftstoffe sind ein wichtiges Element jeder langfristig angelegten Kraftstoffstrategie. Sie sind als Alternative schon heute verfügbar und vielfältig einsetzbar. Ein mittelfristig größeres Gewicht von Biokraftstoffen in der Kraftstoffversorgung ist insofern nicht unplausibel. Doch können die mit der neuen Regulierung verbundenen politischen Ziele überhaupt erreicht werden? Und sind die vorgesehenen Regulierungen dafür überhaupt geeignet?

Um dies beurteilen zu können, müssen die unterstützten biogenen Kraftstoffe einschließlich ihrer Bereitstellungspfade und Nutzungstechnologien anhand relevanter Zielkriterien evaluiert werden.¹² Aus grundsätzlichen energiepolitischen Überlegungen und relevanten kraftstoffpolitischen Strategie- und Legislativ-Dokumenten ergeben sich im Wesentlichen folgende Zieldimensionen: Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit, Klimaschutz und Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit sowie Aspekte der Agrar- und Industriepolitik. Diese vier Kategorien werden im Folgenden diskutiert, um die Potenziale biogener Kraftstoffe abzuschätzen und daraus anschließend kraftstoffpolitische Schlussfolgerungen abzuleiten.

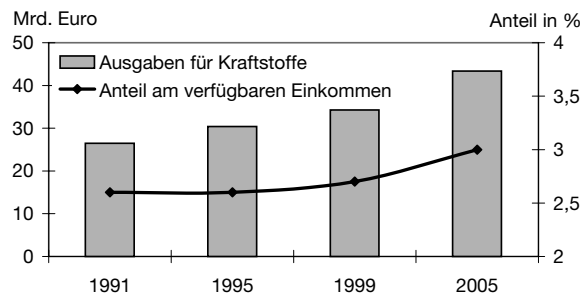
Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit

Eine wirtschaftliche und bezahlbare Energieversorgung ist essenziell, auch für Wirtschaft und Haushalte moderner Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften. Heute gewährleisten Benzin und Diesel weltweit eine preiswerte und wettbewerbsfähige Mobilität.

¹¹ Vgl. Bundesregierung: Revision of the Biofuels Directive. Position of the Federal Government of Germany, Berlin 2006, Question 5.4; sowie Uwe Lahl, Tore Knobloch: Beimischungsgesetz und Biokraftstoffstrategie, Vortrag, 4. Internationaler Fachkongress für Biokraftstoff, Berlin, den 27. November 2006.

¹² Vgl. zum Beispiel Bundesregierung: Nationale Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Fortschrittsbericht 2004, Bundestags-Drucksache 15/4100 vom 2.11.2004, S. 107-114; sowie Thomas Pulis: Alternative Antriebe und Kraftstoffe. Was bewegt das Auto von morgen?, Köln 2006, S. 11-19.

Abbildung 3
Kraftstoff-Ausgaben und
Verfügbares Haushaltseinkommen



Quelle: Statistisches Bundesamt.

Alle verfügbaren Alternativen sind ökonomisch immer noch deutlich weniger attraktiv.

Zwar beinhaltet die starke Abhängigkeit vom Erdöl durchaus auch preisliche Risiken; so könnte die Zeit des „billigen Öls“ vorbei sein, wenn die Ölnachfrage kräftig weiter wächst und nicht ausreichend in eine Ausweitung des Ölangebotes investiert wird. Gleichwohl ist der Anteil der Ausgaben für Rohöl- und Mineralölimporte am deutschen Bruttoinlandsprodukt mit 1,7% in 2005 nach wie vor gering und kaum halb so hoch wie zu Beginn der 1980er Jahre.¹³ Die Ausgaben der privaten Haushalte für Kraftstoffe beliefen sich 2005 auf 43,4 Mrd. Euro oder 3,0% der verfügbaren Einkommen – im Jahre 1991 waren es 2,6%.¹⁴ Mobilität auf Mineralölbasis bleibt also auch bei deutlich höheren Rohstoffkosten bezahlbar (vgl. Abbildung 3).

Biokraftstoffe europäischer Provenienz sind immer noch rund die Hälfte bis doppelt so teuer wie Mineralölkraftstoffe.¹⁵ Dabei ist die Bereitschaft des Verbrauchers, mehr für erneuerbare Energien zu zahlen, gering; nur zwei Fünftel der Deutschen sind bereit, dafür bis zu 10% mehr zu zahlen.¹⁶ Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien sind damit noch nicht wirtschaftlich und sie sind am Markt weiterhin nicht wettbewerbsfähig.

Die Markteinführung von Biokraftstoffen erfordert deshalb umfassende Unterstützung wie Subventionen, um die bestehenden Kostennachteile zu kompensieren. So hat die 3,6%-Bioquote im Jahre 2005 bereits zu Mineralölsteuerausfällen für den deut-

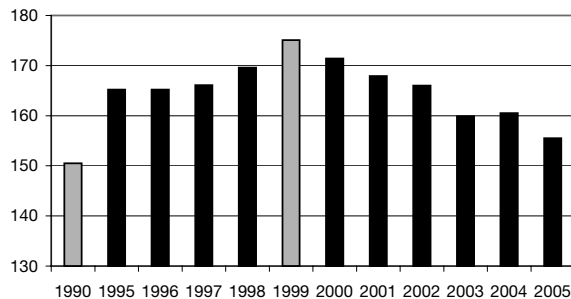
¹³ Vgl. Jörg Adolf: Perspektiven der globalen Erdöl-Versorgung und nationale Energiepolitik, in: WIRTSCHAFTSDIENST, 85. Jg. (2005), H. 1, S. 38.

¹⁴ Vgl. Statistisches Bundesamt: Energie in Deutschland, Wiesbaden 2006, S. 40 f.

¹⁵ Vgl. Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR): Biokraftstoffe – eine vergleichende Analyse, Gülzow 2006, S. 95 f.

¹⁶ Vgl. EU-Kommission: Attitudes towards Energy, in: Special Eurobarometer 247 / Wave 64.2, Januar 2006, S. 18-23.

Abbildung 4
CO₂-Emissionen
des Straßenverkehrs in Deutschland
(in Mio. t CO₂)



Quelle: DIW.

schen Fiskus von mehr als einer Mrd. Euro geführt; eine bis auf 10% ansteigende Bioquote bis 2020 wäre mit kumulierten fiskalischen Kosten von etwa 34 Mrd. Euro verbunden.¹⁷ In erster Linie die immer größeren Steuerausfälle haben die Bundesregierung schließlich veranlasst, die bisherige Förderung über Steuervergünstigungen durch die Einführung einer Beimischungsverpflichtung zu ersetzen.¹⁸

Gegen eine Beimischung als solche ist zunächst nichts einzuwenden. Soll ein neuer Kraftstoff eingeführt werden, spricht sogar einiges für eine Beimischung: die bestehende Infrastruktur kann ebenso wie die existierende Fahrzeugflotte ohne größere Änderungs- oder Anpassungsinvestitionen weiter genutzt werden.

Ordnungspolitische Bedenken bestehen allerdings gegen eine Beimischungspflicht; denn Biokraftstoffe werden dadurch nicht wettbewerbsfähiger; vielmehr handelt es sich um eine Art „Zwangsernährung“.¹⁹ Der Fiskus kommt künftig zwar nicht mehr für die Mehrkosten von Biokraftstoffen auf; ja, er erhebt zusätzlich sogar noch Mineralölsteuer auf die beigemischten Biokraftstoffe. Auf der anderen Seite schafft die Beimischungspflicht ein wettbewerbsgeschütztes Marktsegment und wirkt, schematisch auf alle Biokraftstoffe angewandt, nicht innovationsanregend. Am Ende muss schließlich der Verbraucher für die erhöhten Kosten der Beimischung aufkommen und auf die teureren Biokraftstoffe auch noch hohe Mineralölsteuern zahlen.

¹⁷ Vgl. Michael Bräuninger, Leon Leschus, Henning Vöpel: Biokraftstoffe – Option für die Zukunft? Ziele, Konzepte, Erfahrungen, Hamburg 2006, S. 7 f.

¹⁸ Vgl. Bundesregierung: BioKraftQuG, a.a.O., S. 1.

¹⁹ Vgl. Carl-Christian von Weizsäcker: Zwangsernährung. Auf dem Weg in die Ökodiktatur, in: FAZ vom 29.9.2006, http://www.coll.mpg.de/weizsaecker/weizsaecker_faz291205.html.

Klimaschutz und Nachhaltigkeit

Das wohl größte, noch ungelöste globale Umweltproblem dürfte die Treibhausgasproblematik sein. Einer der größten Kohlendioxidemittenten ist der Verkehrssektor. In den Mitgliedsstaaten der EU hat der Verkehr heute einen Anteil an den nationalen CO₂-Emissionen von 20 bis 25%. Dabei hat sich die sektorale Verteilung der CO₂-Emissionen seit 1990 deutlich in Richtung Verkehr verschoben – bis 2004 stiegen die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in der EU25 um rund ein Viertel, während alle anderen Sektoren rückläufig waren.²⁰

Deutschland hat seine Klimagasemissionen seit 1990 zwar deutlich reduziert. Aber auch in Deutschland ist der Verkehrsbereich der einzige Sektor, der bislang noch keine Minderungsleistung gegenüber dem Kyoto-Jahr 1990 erbracht hat. Allerdings weist kein anderer EU-Mitgliedstaat in der Zeitspanne 1990/2004 bei den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen einen geringeren Anstieg auf als Deutschland. Seit 1999 gingen die CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs um insgesamt rund 20 Mio. Tonnen zurück (vgl. Abbildung 4).²¹ Und auch künftig werden die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen zurückgehen; denn der Verbrauch von Benzin und Diesel wird in Deutschland bis 2025 um über ein Viertel sinken.²² Damit entwickelt sich der motorisierte Straßenverkehr bereits in die richtige Richtung. Welchen zusätzlichen Beitrag können dann biogene Kraftstoffe hier zum Klimaschutz leisten?

Grundsätzlich können Biokraftstoffe schon heute einen Beitrag zum Klimaschutz im Verkehr leisten. Zwar dürften die CO₂-Vermeidungskosten in keinem anderen Sektor so hoch sein wie im Verkehrsbereich – so standen einer Tonne eingespartem CO₂ bisher allein rund 215 bzw. 574 Euro Mineralölsteuersubventionen gegenüber.²³ Aber immerhin, insgesamt wurden im Kraftstoffbereich im Jahre 2005 rund 7,5 Mio. Tonnen CO₂ durch Biokraftstoffe vermieden.²⁴

²⁰ Vgl. Hans-Joachim Ziesing: Trotz Klimaschutzabkommen: Weltweit steigende CO₂-Emissionen, in: DIW-Wochenbericht, Jg. 73, 2006, Nr. 35, S. 492-495.

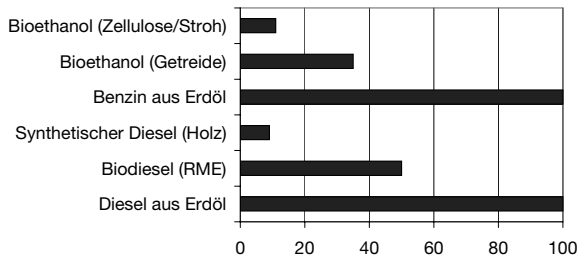
²¹ Vgl. Umweltbundesamt: Die Zukunft in unseren Händen. 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründungen, Dessau 2005, S. 125; sowie Hans-Joachim Ziesing: CO₂-Emissionen in Deutschland im Jahre 2005 deutlich gesunken, in: DIW-Wochenbericht, Jg. 73, 2006, Nr. 12, S. 158-160.

²² Vgl. Mineralölwirtschaftsverband: MWV-Prognose 2025 für die Bundesrepublik Deutschland, Hamburg, 27. Juni 2006, S. 10.

²³ Vgl. Bundesregierung: Bericht zur Steuerbegünstigung für Biokraft- und Bioheizstoffe, Bundestags-Drucksache 15/5816 vom 21.6.2005, S. 4.

²⁴ Vgl. Bundesumweltministerium: Entwicklung der Erneuerbaren Energien 2005, Mai 2006, S. 18.

Abbildung 5
CO₂-Minderungspotenzial
biogener Kraftstoffe im Vergleich
(in %)



Quelle: EUCAR, JRC, CONCAWE, HWWI.

Allerdings gibt es zwischen den Biokraftstoffen, vor allem bei der Herstellung, erhebliche Unterschiede. Biokraftstoffe müssen daher über die gesamte Prozesskette, von der Erzeugung bis zum Verbrauch, anhand von Treibhausgas- und Nachhaltigkeitsbilanzen beurteilt werden. Dort wird berücksichtigt, dass der Anbau von Energiepflanzen weit reichende Auswirkungen auf Umwelt und Biodiversität haben kann – durch Naturraumbeanspruchung, Monokulturen, Überdüngung, Ozonabbau oder eben CO₂-Emissionen. Es zeigt sich, dass traditionelle Biokraftstoffe aus Getreide oder Raps insgesamt nur CO₂-Einsparungen von etwa 30-50% gegenüber konventionellen Mineralölkraftstoffen erbringen. Biokraftstoffe zweiter Generation, wie synthetischer Fischer-Tropsch-Diesel oder Zellulose-Ethanol aus Stroh, verwerten dagegen nicht nur die Biomasse besser, sie können auch CO₂-Einsparungen von rund 90% erreichen (vgl. Abbildung 5).

Die bislang einheitliche Förderung praktisch aller Biokraftstoffe ist folglich weder aus klimapolitischer Sicht zielgenau und effizient, noch entspricht sie dem Nachhaltigkeitsgrundsatz. Während etwa eine ungünstige ökologische Evaluierung von Rapsdiesel schon seit langem vorliegt, steht die Diskussion um eine angemessene Klima- und Nachhaltigkeitsbewertung biogener Roh- und Kraftstoffe aus der produktiveren Südhalbkugel, insbesondere aber die Frage einer angemessenen Zertifizierung, noch am Anfang.²⁵

Versorgungssicherheit

Was die Energieträgerstruktur angeht, gibt es keinen anderen volkswirtschaftlichen Bereich, der mehr

²⁵ Zu Rapsdiesel vgl. Umweltbundesamt: Aktuelle Bewertung des Einsatzes von Rapsöl/RME im Vergleich zu Dieseldieselkraftstoff, Berlin 1999, S. 1-22; zu Palmöl vgl. Hinrich Helms, Guido A. Reinhardt, Nils Rettenmaier: Bioenergie aus Palmöl: Ökologische Chancen und Risiken, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Jg. 56, 2006, S. 70-73; zu Sojaöl vgl. Round Table on Sustainable Soy, <http://www.responsiblesoy.org/eng/index.htm>; sowie allgemein Uwe R. Fritsche, Katja Hünecke, Kirsten Wiegmann: Kriterien zur Bewertung des Pflanzenanbaus zur Gewinnung von Biokraftstoffen in Entwicklungsländern, Darmstadt/Freiburg 2005, S. 17-22.

von einem einzigen Energieträger abhängt als den Verkehrssektor. Im Jahre 2006 waren 95% der in Deutschland im Straßenverkehr eingesetzten Kraftstoffe mineralölbasiert; in Europa und weltweit liegen die Werte sogar noch etwas höher bei ca. 98%. Hinzu kommt, dass Deutschland heute schon fast vollständig von Rohölimporten abhängig ist und auch die Importabhängigkeit Europas rasch zunimmt.

Faktisch hat es jedoch selbst für so ein importabhängiges Land wie Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten nie eine echte Versorgungskrise gegeben. Im Gegenteil, Deutschland hat durch eine frühzeitige Öffnung und regionale Diversifizierung stets von einer günstigen Rohöl- und Mineralölversorgung profitiert.²⁶ Dennoch könnte eine stärkere Diversifizierung der Energieträgerstruktur grundsätzlich zur Erhöhung der Versorgungssicherheit im Verkehrssektor beitragen. Doch können biogene Kraftstoffe hier wirklich einen relevanten Beitrag leisten?

Kraftstoffe aus Biomasse bieten zunächst den großen Vorteil, dass sie aus heimischen Energieträgern hergestellt werden können. Potenzialschätzungen kommen auf einen Beitrag zur Kraftstoffversorgung von einem Fünftel bis zu einem Drittel.²⁷ Allerdings reicht das Biomassepotenzial weder in Deutschland noch in Europa aus, um Mineralöl vollständig zu ersetzen. Selbst bei einer Verdoppelung der europäischen Biomassenutzung ließe sich die Abhängigkeit der EU von Energieeinfuhren bis 2010 nur von 48 auf 42% senken.²⁸ Und schon heute müssen 20-25% des Pflanzenöls für die deutsche Biodieselproduktion importiert werden.²⁹ Mittelfristig können Biokraftstoffe also allenfalls eine ergänzende Rolle in der Kraftstoffversorgung übernehmen.

Zweitens konkurriert der Einsatz von Biomasse zur Kraftstoffherstellung mit anderen Verwendungszwecken – in der Wärme- und Stromerzeugung, aber auch mit der Nahrungsmittelproduktion. Und schließlich gehorchen die Biomassmärkte wiederum eigenen Gesetzmäßigkeiten; dazu gehören eine starke Zyklizität sowie eine ausgeprägte Volatilität von Angebotsmengen und Marktpreisen wie etwa die historische Ent-

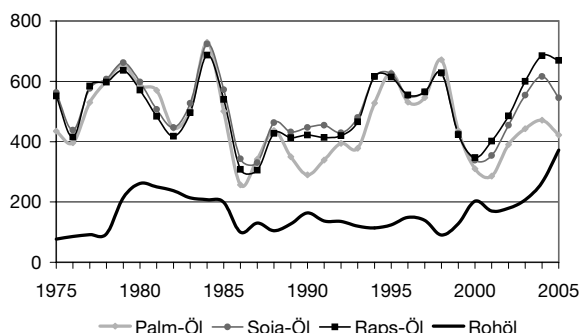
²⁶ Vgl. Rainer Karlsch, Raymond Stokes: Faktor Öl. Die Mineralölwirtschaft in Deutschland 1859-1974, München 2003, S. 380.

²⁷ Vgl. Biofuels Research Advisory Council: Biofuels in the European Union, Brüssel, 14.3.2006, S. 16 f.; sowie Jürgen Zeddes: International Trade in Biomass – Perspectives and Conditions, Presentation, 2nd International BtL-Congress, Berlin, den 12. Oktober 2006.

²⁸ Vgl. EU-Kommission: Aktionsplan Biomasse, Brüssel, den 7.12.2005, KOM (2005) 628, S. 5 f.

²⁹ Vgl. Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP): Biodiesel und pflanzliche Öle als Kraftstoffe – aus der Nische in den Kraftstoffmarkt, Berlin 2006, S. 7.

Abbildung 6
Pflanzenöl-Preise im Vergleich
(in US-\$/t)



Anmerkung: Rohöl = Opec Basket.

Quelle: Malaysian Palm Oil Board (MPOB), Oil World, MWV.

wicklung der Pflanzenölpreise zeigt (vgl. Abbildung 6). Hinzu kommt – aufgrund der Substitutionsbeziehung – eine zunehmende Korrelation von Biomasse- und Mineralölpreisen.³⁰

Der mögliche Beitrag von Biokraftstoffen zu einer sicheren Energieversorgung des Verkehrsbereichs ist daher begrenzt; speziell aber die Erwartungen eines in Mengen und Preisen stabilen Angebotes von Biokraftstoffen können nicht erfüllt werden. Zwangselemente wie biogene Beimischungsquoten oder gar Unterquoten für einzelne Kraftstoffsorten erhöhen die Komplexität und verringern die Flexibilität der Versorgung zusätzlich. Sie erschweren damit eine sichere, preis- und mengenstabile Kraftstoffversorgung.

Aspekte der Agrar- und Industriepolitik

Schließlich sollen mit der Förderung von Biokraftstoffen Einkommen und Beschäftigung alter Wirtschaftszweige gesichert und neuer aufgebaut werden. Immerhin lag die Beschäftigtenzahl im Bereich erneuerbarer Energien im Jahr 2005 bereits bei 170 000, darunter Biomasse mit 57 000 Arbeitsplätzen. Dabei war Biomasse mit 6¼ Mrd. Euro Umsatzspitzenreiter; darunter wiederum 1,8 Mrd. Euro aus Biokraftstoffherstellung.³¹ Insgesamt scheint die bisherige Förderung biogener Kraftstoffe volkswirtschaftlich aufzugehen: fiskalische Einnahmeverluste werden durch zusätzliche inländische Wertschöpfung mehr als wettgemacht.³²

³⁰ Zum Zusammenhang von Zucker- und Benzinpreisen vgl. Alexander Busch: Zuckerpreis unter Druck, in: Handelsblatt, 21. November 2006, S. 26.

³¹ Vgl. Bundesumweltministerium, a.a.O., S. 19 f.

³² Vgl. Manfred Schöpe: Volkswirtschaftliche Effekte der Erzeugung von Biodiesel zum Einsatz als Kraftstoff, in: ifo Schnelldienst, Jg. 59, 17/2006, S. 29 f.

Tatsächlich wird jedoch mit Biokraftstoffen ein heute preisgünstiger Importenergieträger, der überdies noch inländisch zum Endprodukt verarbeitet wird, durch einen teureren, nur teilweise inländisch produzierten Energieträger ersetzt. So trugen die deutschen Mineralö Raffinerien im Jahre 2005 mit einem Produktexport in Höhe von 11,3 Mrd. Euro zum deutschen Außenbeitrag bei.³³ Sollten die steigenden deutschen Mineralölexporte nicht mehr von den Weltmineralölmärkten absorbiert werden, entsteht hier ein kontraktiver Effekt.

Die Mehrkosten biogener Kraftstoffe haben darüber hinaus jedoch noch weitere volkswirtschaftliche Implikationen, die der direkten Bruttobeschäftigung und Wertschöpfung im erneuerbaren Sektor gegenübergestellt werden müssen: einerseits ein Kaufkraftentzug beim Verbraucher, zum anderen Kostensteigerungen bei Industrie- und Dienstleistungsproduzenten.³⁴ Die hieraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Effekte dürften allerdings ungleich schwerer zu quantifizieren sein als die direkten Bruttogrößen.

Eine Industriepolitik zugunsten biogener Kraftstoffe könnte aber gleichwohl sinnvoll sein, wenn diese gegenüber Mineralöl wettbewerbsfähiger werden.³⁵ Dabei dürften die kraftstoffspezifischen CO₂-Emissionen künftig ein immer wichtigerer Wettbewerbsparameter sein. In puncto Wettbewerbsfähigkeit bieten aber die heute dominierenden traditionellen Biokraftstoffe nur wenig Perspektive. Sie werden aus Nahrungspflanzen in relativ kleinen Anlagen hergestellt und bringen kaum CO₂-Einsparungen. Dennoch werden sie gefördert, ja sogar durch Zollschranken, Importkontingente und nichttarifäre Handelshemmnisse noch zusätzlich geschützt. Dies kann letztlich aber nur als reaktive, entschleunigende Industriepolitik zugunsten des rückläufigen Primärsektors klassifiziert werden.

Schlussfolgerungen für die Politik

Welche Schlussfolgerungen ergeben sich nun aus den Bewertungskriterien für den angestrebten Ausbau biogener Kraftstoffe und die aktuelle Kraftstoffpolitik? Der Beitrag von Biokraftstoffen zur deutschen Kraftstoffversorgung wird voraussichtlich weiter steigen; dennoch bleiben sie mittelfristig eine Ergänzungsoption. Ob dabei an technischen Biomassepotenzialen

³³ Vgl. Mineralölwirtschaftsverband: Jahresbericht – Mineralölzahlen 2005, Hamburg 2006, S. 61.

³⁴ Vgl. Wolfgang Pfaffenberger: Wertschöpfung und Beschäftigung durch grüne Energieproduktion, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Jg. 56, 2006, Heft 9, S. 23 f.

³⁵ Für eine kritische Bewertung staatlicher Industriepolitik vgl. Paul R. Fergusson: Industrial Economics: Issues and Perspectives, London 1988, S. 101-120.

orientierte, verpflichtende Bioquoten über längere Zeiträume sinnvoll vorgegeben werden können, ist eine berechnete Frage; zu gering scheinen hier die bisherigen Erfahrungen, zu wechselhaft die Rahmenbedingungen.³⁶

Zweitens lassen sich Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit des Verkehrssektors nur bedingt mit herkömmlichen Biokraftstoffen verbessern. Die traditionellen Technologien heutiger Biokraftstoffe sind einer modernen Industriegesellschaft kaum angemessen. Sie müssen für eine Produktion im industriellen Maßstab noch deutlich weiter entwickelt werden. Hier bietet sich der Ansatzpunkt für eine beschleunigende Industriepolitik.³⁷

Kurz- bis mittelfristig kann das Ziel einer sicheren und preislich wettbewerbsfähigen Versorgung am besten durch eine regional diversifizierte Beschaffung über offene Märkte für Biomasse und Biokomponenten erreicht werden. Protektionismus zugunsten des kleinen Agrarsektors beinhaltet dagegen hohe potenzielle Opportunitätskosten für die exportorientierte deutsche Industrie.

Da die Quotierung der Kraftstoffabsätze die Versorgung komplizierter und teurer macht, sollte der Gesetzgeber im Quotensystem so viel Flexibilität wie möglich zulassen. Die bereits vorgesehene Übertragbarkeit der Bioquoten ist ein flexibles Instrument.³⁸ Darüber hinaus sollten jedoch auch die Unterquoten für Biodiesel und Bioethanol noch einmal überprüft werden. Und für höhere als 5%ige Beimischungen – relevant insbesondere ab 2009 – gibt es bislang noch keine technische Lösung.

Schließlich muss die Förderung aus ökologischer Sicht stärker differenziert werden: Je klimaschonender, je nachhaltiger ein Kraftstoff hergestellt wird, desto stärker sollte er gefördert werden. Voraussetzung für nachhaltige Biokraftstoffe wäre hier zunächst ein robustes, praktikables Monitoring- und Zertifizierungssystem, das konsequent auf alle biogenen Komponenten und Kraftstoffe angewendet wird.³⁹ Wichtige Ansatzpunkte bei der praktischen Umsetzung stellen dann wiederum die Gewichtung der Bioquote und die

Höhe der Steuerentlastung dar.⁴⁰ Die Eingruppierung von Kraftstoffen als steuerlich besonders förderungswürdig sollte technologieoffen, ebenfalls anhand objektiver Kriterien erfolgen – zum Beispiel CO₂-Einsparungen und Nachhaltigkeit.⁴¹

Veränderungen für den Verbraucher

Auch wenn die neuen Regulierungen zur Förderung biogener Kraftstoffe umfangreich und kompliziert sind, wird sich für den Endverbraucher von Standardkraftstoffen zunächst nicht viel ändern. Auf der einen Seite entfällt die Steuerbegünstigung für Mischkraftstoffe zum 1.1.2007; andererseits erfolgt der Einstieg in die Quote, vor allem bei Benzin, von niedrigem Niveau aus. Durch das Streichen der Mineralölsteuerbefreiung ergibt sich rechnerisch gegenüber dem Status quo eine Verteuerung von etwa 1½ Cent pro Liter Kraftstoff im kommenden Jahr; dazu wären noch die Kosten der Beimischung mindestens gleicher Größenordnung zu addieren.

Das klingt noch moderat. Zu den quotenbedingten Mehrkosten kämen allerdings noch weitere 3 Cent pro Liter durch die 3%ige Mehrwertsteuererhöhung zum 1.1.2007 hinzu. Mittelfristig können die Mehrkosten mit steigenden Bioquoten durchaus auf etwa 10 Cent pro Liter steigen – wenn man einmal die vorgesehenen Pönalen als Obergrenze einkalkuliert.⁴² Ob die deutschen Vorsteuerpreise für Kraftstoffe dann immer noch zu den niedrigsten in Europa gehören, ist eine offene Frage.⁴³

Beim Einsatz von Diesel- und Otto-Normkraftstoffen muss der Verbraucher vorerst nichts beachten. Eine Beimischung von bis zu 5 Volumenprozent Biokomponenten ist schon heute möglich und wird auch von allen Fahrzeugherstellern akzeptiert. Höherprozentige Gemische, biogene Reinkraftstoffe und andere Nischenlösungen sind dagegen entweder noch nicht normiert oder aber nicht für den Gebrauch in der gesamten Fahrzeugflotte, vor allem nicht im Altbestand, freigegeben. Hier muss ein real in der Regel moderater Preisvorteil beim Treibstoff Qualitätsrisiken, Mehrverbrauch, erhöhten Wartungskosten sowie den Investitionen in eine spezielle Zusatzausstattung gegenübergestellt werden.

³⁶ H.M. Londo, E.P. Deurwaarder, E. van Thuijl: Review of EU Biofuels Directive Public Consultation Exercise. Summary of the Responses, Amsterdam 2006, S. 19-22.

³⁷ Vgl. Sigmar Gabriel: Neue Entwicklungen bei den Nutzfahrzeugen, Rede zur Eröffnung der 61. IAA Nutzfahrzeuge, Hannover, den 21.9.2006.

³⁸ Vgl. BioKraftQuG Art. 3 § 37a (4).

³⁹ Vgl. H.M. Londo, E.P. Deurwaarder, E. van Thuijl, a.a.O., S. 14-18.

⁴⁰ Vgl. BioKraftQuG Art. 3 § 37d (2).

⁴¹ Vgl. BioKraftQuG Art 1 § 50 (5).

⁴² Vgl. BioKraftQuG Art 3 § 37 c (2).

⁴³ Vgl. beispielsweise EU-Kommission: Oil Bulletin Nr. 1335 vom 14.11.2006, S. 3, http://ec.europa.eu/energy/oil/bulletin/2006_en.htm.