

**W**

**Deutscher Bundestag ■ Wissenschaftliche Dienste**

**Fragen zur Förderung von Biokraftstoffen in der EU  
-Mengenziele, Instrumente, Effizienz-**

- Ausarbeitung -



## **Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages**

Verfasser/in: [REDACTED]

Förderung von Biokraftstoffen in der EU

Ausarbeitung WD 5 - 080/07

Abschluss der Arbeit: 04.05.2007

Fachbereich WD 5: Wirtschaft und Technologie;  
Verbraucherschutz, Ernährung und  
Landwirtschaft; Tourismus

Telefon: [REDACTED]

Ausarbeitungen und andere Informationsangebote der Wissenschaftlichen Dienste geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Die Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste sind dazu bestimmt, Mitglieder des Deutschen Bundestages bei der Wahrnehmung des Mandats zu unterstützen. Der Deutsche Bundestag behält sich die Rechte der Veröffentlichung und Verbreitung vor. Diese bedürfen der Zustimmung des Direktors beim Deutschen Bundestag.

## 1. Mengenziele

### 1.1. Nationale Richtwerte für den Biokraftstoff-Anteil 2006-2010, EU 25

%	2006	2007	2008	2009	2010
Österreich	2,50	4,30	5,75	5,75	5,75
Belgien	2,75	3,50	4,25	5,00	5,75
Zypern					
Tschechische Republik	1,78	1,63	2,45	2,71	3,27
Dänemark	0,10				
Estland	2,00				5,75
Finnland					
Frankreich			5,75		7,00
Deutschland	2,00				5,75
Griechenland	2,50	3,00	4,00	5,00	5,75
Ungarn					5,75
Irland	1,14	1,75	2,24		
Italien	2,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Lettland	2,75	3,50	4,25	5,00	5,75
Litauen					5,75
Luxemburg	2,75				5,75
Malta					
Niederlande	2,00	2,00			5,75
Polen	1,50	2,30	<sup>28</sup>	<sup>29</sup>	5,75
Portugal	2,00	3,00	5,75	5,75	5,75
Slowakei	2,50	3,20	4,00	4,90	5,75
Slowenien	1,20	2,00	3,00	4,00	5,00
Spanien					
Schweden					5,75
Vereinigtes Königreich			2,00 <sup>30</sup>	2,80 <sup>31</sup>	3,50 <sup>32</sup>
EU					5,45 <sup>33</sup>

Die Tabelle zeigt die Zielfestlegungen der EU-Mitgliedstaaten gemäß Biokraftstoff-Richtlinie<sup>1</sup> von 2003. Rumänien und Bulgarien, die der EU zum 01.01.07 beigetreten sind, werden ihre Mengenziele gegenüber der Kommission am 01. Juli 2007 deklarieren. Zu diesem Zeitpunkt gibt auch Polen seine Etappen-Richtwerte für 2008 und 2009 bekannt.

### 1.2. Fortschritte bei der Verwendung von Biokraftstoffen in den Mitgliedstaaten 2003-05

Die Tabelle stellt die seit In-Krafttreten der Biokraftstoff -Richtlinie erzielten Ergebnisse so dar, wie sie der Kommission in der jährlichen Berichterstattung, zuletzt im Juli 2006 mitgeteilt wurden.

Die nächste Berichterstattung erfolgt zum 01. Juli 2007.

Quelle: Fortschrittsbericht Biokraftstoffe. Mitteilung der Kommission KOM(2006)845 vom 10.01.2007

Mitgliedstaat	Biokraftstoffanteil 2003 (in %)	Biokraftstoffanteil 2004 (in %)	Biokraftstoffanteil 2005 (in %)	Nationales Richtziel 2005 (in %)
Österreich	0,06	0,06	0,93	2,50
Belgien	0,00	0,00	0,00	2,00
Zypern	0,00	0,00	0,00	1,00
Tschechische Republik	1,09	1,00	0,05	3,70 <sup>24</sup>
Dänemark	0,00	0,00	Keine Angaben	0,10
Estland	0,00	0,00	0,00	2,00
Finnland	0,11	0,11	Keine Angaben	0,10
Frankreich	0,67	0,67	0,97	2,00
Deutschland	1,21	1,72	3,75	2,00
Griechenland	0,00	0,00	Keine Angaben	0,70
Ungarn	0,00	0,00	0,07	0,60
Irland	0,00	0,00	0,05	0,06
Italien	0,50	0,50	0,51	1,00
Lettland	0,22	0,07	0,33	2,00
Litauen	0,00	0,02	0,72	2,00
Luxemburg	0,00	0,02	0,02	0,00
Malta	0,02	0,10	0,52	0,30
Niederlande	0,03	0,01	0,02	2,00 <sup>25</sup>
Polen	0,49	0,30	0,48	0,50
Portugal	0,00	0,00	0,00	2,00
Slowakei	0,14	0,15	Keine Angaben	2,00
Slowenien	0,00	0,06	0,35	0,65
Spanien	0,35	0,38	0,44	2,00
Schweden	1,32	2,28	2,23	3,00
Vereinigtes Königreich	0,026 <sup>26</sup>	0,04	0,18	0,19 <sup>27</sup>
EU-25	0,5 %	0,7 %	1,0% (Schätzung)	1,4 %

<sup>1</sup> Richtlinie 2003/30/EG zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor (ABl. L 123 vom 17.5.2003, S. 42).

## 2. Förderpolitiken

### 2.1. Überblick

Die Auswertung der nationalen Fortschrittsberichte zur Biokraftstoff-Richtlinie (2003/30/EG) ergibt eine Vielzahl von Instrumenten, die in den Mitgliedstaaten in unterschiedlicher Zusammensetzung und Gewichtung angewandt werden. Dies sind:

- Beihilfen für Energiepflanzen-Anbau
- Investitionszuschüsse
- Zuschüsse zum Ausbau von Verarbeitungsanlagen (häufig in Verbindung mit EU-Strukturfonds und ELER)
- Darlehen und Beihilfen für Biokraftstoff-Verarbeitungsanlagen und Tankstellen
- Standardisierung des Biokraftstoffmarkts (Qualitätsnormierung)
- generelle Steuererleichterungen und –befreiungen
- Zuteilung von steuerbefreiten oder –verminderten Treibstoff-Quoten an Unternehmen
- Beimischungspflicht nach Quoten
- verpflichtende Verkaufsquoten für Tankstellen (Beimischung oder Rein-Biokraftstoffe)
- Demonstrationsprojekte
- Konsumanreize (z.B. kostenfreies Parken, KfZ-Steuersenkungen)

Mit Abstand am wichtigsten sind die für Biokraftstoffe in Reinform und in Beimischungen gewährten Steuererleichterungen, die fast durchgängig angewandt werden, häufig auch in Kombination mit erhöhten Steuern auf fossile Kraftstoffe bzw. KfZ-Abgase. Ansonsten variiert der Instrumenten-Mix zwischen den Mitgliedstaaten erheblich, was kausale Rückschlüsse auf die Wirksamkeit des einen oder anderen Instruments erschwert. Auch haben eine Reihe von Staaten erst im Jahr 2006 mit der öffentlichen Förderung begonnen, so dass die Datenbasis für eine präzise Bewertung der verschiedenen Förderpolitiken noch nicht ausreicht.

Die Kommission hält sich in ihrem jüngsten Fortschrittsbericht Biokraftstoffe<sup>2</sup> mit Einzelbewertungen zurück, nennt aber bezüglich der positiv hervorgehobenen Beispiele Schweden und Deutschland eine Reihe von Faktoren – unter anderem die Steuerbefreiung, welche den Erfolg

---

<sup>2</sup> MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DEN RAT UND DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, Brüssel, den 10.1.2007  
KOM(2006) 845 endgültig

begünstigen: „Beide Länder sind seit einigen Jahren auf diesem Gebiet aktiv. Beide fördern sowohl reine Biokraftstoffe bzw. Kraftstoffe mit hoher Biokraftstoffbeimischung (zur Gewährleistung der politischen Außenwirkung) als auch Kraftstoffe mit geringerer Beimischung, die mit den derzeitigen Vertriebsbedingungen und den heutigen Motoren kompatibel sind (zur Gewährleistung einer maximalen Reichweite der Politik). In beiden Ländern werden – ohne mengenmäßige Beschränkung – Steuerbefreiungen für Biokraftstoffe gewährt. Beide Länder setzen auf eine Kombination von inländischer Produktion und Importen (aus Brasilien im Falle Schwedens, aus anderen Mitgliedstaaten im Falle Deutschlands). Beide investieren in Forschung und technologische Entwicklung im Bereich Biokraftstoffe und sehen die Biokraftstoffe der ersten Generation als Brücke zu den Biokraftstoffen der zweiten Generation.

Zu den Biokraftstoffverpflichtungen, die seit 2005 in zunehmendem Umfang eingesetzt werden, heißt es: „Einige Mitgliedstaaten setzen auf die Einführung derartiger Verpflichtungen in Ergänzung zu Steuerbefreiungen, andere als Alternative zu Steuerbefreiungen. Es gibt gute Gründe, die dafür sprechen, dass solche Verpflichtungen – zum Teil, weil sie einen Einsatz von Biokraftstoffen in großem Maßstab garantieren – langfristig die Kosten der Nutzung von Biokraftstoffen reduzieren und sich als wirkungsvollste Lösung erweisen werden. Die Kommission unterstützt diesen Ansatz.“

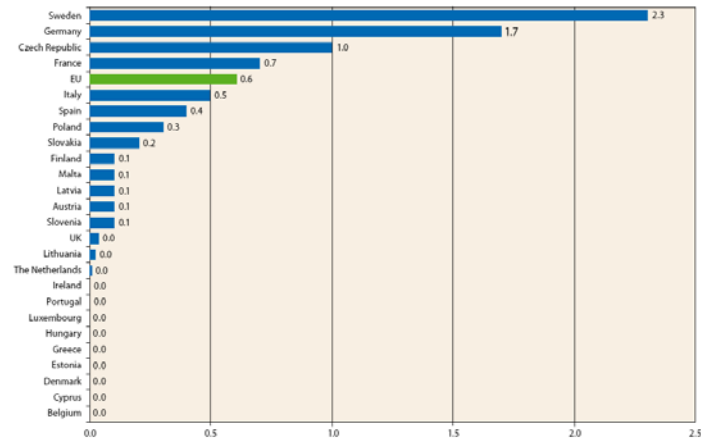
Nicht eingegangen wird in dem Bericht auf die speziell in Deutschland intensiv geführte Debatte um die Schwächung der mit dem Biodiesel entstandenen regionalen Wertschöpfungsketten durch Verpflichtungen, die sich an die Mineralölkonzerne richten, die diese Verpflichtungen zu bedeutenden Anteilen durch Importe erfüllen.

Der Blick auf den Stand des Jahres 2004, einerseits und auf die im Jahr 2005 angestrebten Zielgrößen andererseits legt die Vermutung nahe, dass auch das Ziel für 2010 nicht, oder zumindest nicht in der im Schaubild erscheinenden Gleichverteilung erreicht werden wird. Es kann aber angenommen werden, dass diejenigen Mitgliedstaaten, die bereits über einen gefestigten – aber nicht mehr wesentlich ausbaubaren Sockel bei den Biokraftstoffen der ersten Generation verfügen, zunehmend in die zweite Generation investieren und damit einen Zuwachs verzeichnen werden, der sich zu den Zuwächsen aus Staaten mit Nachholbedarf in der zweiten Generation addieren wird. Dennoch gilt das gemeinsame Ziel von 5,75 % Verbrauchsanteil im Jahr 2010 – auch bei Mobilisierung aller Potenziale als nicht mehr erreichbar. Zudem nähern sich die Potenziale von innerhalb der EU hergestelltem Biodiesel und Bioethanol der Obergrenze dessen, was ö-

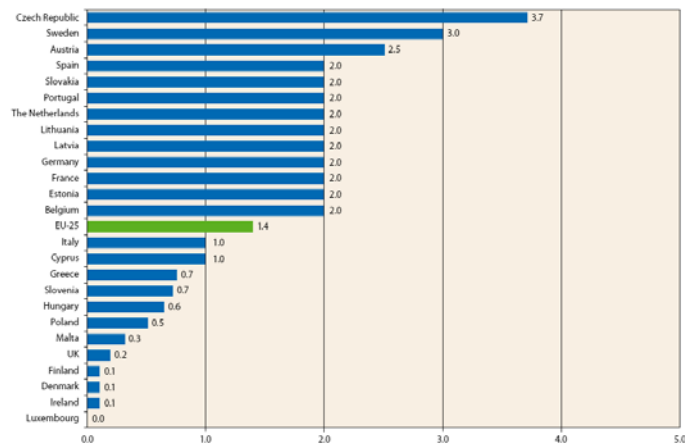
kologisch und ökonomisch vernünftig ist, so dass der Rohstoffbedarf für Marktanteile über 5 % weitestgehend aus Importen gedeckt werden müsste<sup>3</sup>. Da die Entwicklung der synthetischen Bio-kraftstoffe immer noch am Anfang steht, wird ihr Beitrag wohl erst nach 2010 zu Buche schlagen. In dem Maße, wie sich das Interesse auf die Potenziale der zweiten Generation verlagert, werden sich zwangsläufig auch im Bereich der Agrarpolitik neue, von der bisherigen GAP abweichende Ansätze herausbilden, da sich die Bereitstellung der dann benötigten Biomasse grundlegend von den Ackerkulturen unterscheidet, die bislang energetisch genutzt werden.

Die Förderansätze der Ländlichen Entwicklung werden ebenfalls berührt sein, wenn ein Teil der Wertschöpfung im ländlichen Raum angesiedelt sein, und die Rolle der Landwirtschaft über die Rohstofflieferung hinausgehen soll.

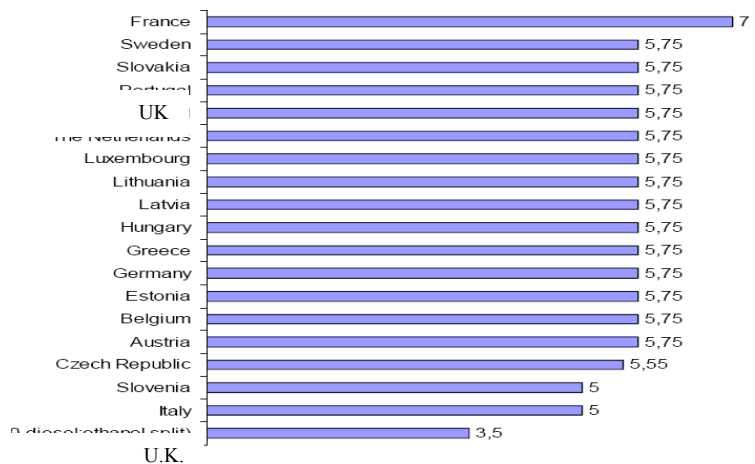
Share of biofuels consumption in EU Member States, 2004 (% energy content)<sup>13</sup>



National indicative targets for biofuels market share in EU Member States, 2005<sup>18</sup>



National indicative targets for biofuel market share in EU member states, 2010 (%)



Grafiken aus: EurObServer, Biofuel Barometer, 2004,2005, 2006

<sup>3</sup> Fahrplan für erneuerbare Energien Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert, KOM(2006) 848 endgültig, Brüssel, den 10.1.2007

### **3.2. Aktuelle Maßnahmenpakete in den Mitgliedstaaten der EU<sup>4</sup>**

#### **Belgien**

Einer Reihe von Pilotprojekten mit regionalem Zuschnitt folgte im Jahr 2006 die Ausschreibung von Kontingenten für gemischte Kraftstoffe, deren biogener Anteil von der Mineralölsteuer befreit ist. Für den Zeitraum November 06 - September 2013 wurden 4 Kontingente aufgelegt, mit denen insgesamt 1.425.000 m<sup>3</sup> Biodiesel auf den Markt gelangen. Die Gemische müssen einen Anteil von min. 3,37 % aufweisen. Bei Benzin mit Ethanol-Beimischung werden min. 7% verlangt. In drei Kontingenten werden zwischen Oktober 2007 und September insg. 485.500 m<sup>3</sup> abgesetzt. Die genannten Mengen sind so über den Förderzeitraum verteilt, dass der Bio-Kraftstoffanteil von 2% in 2006 in jährlichen Anhebungsschritten von 0,75 % auf 5,75% in 2013 steigt.

Flankiert wird diese Politik von der Agrarförderung im Rahmen der GAP (Nutzung von Stilllegungsflächen und Energiepflanzenprämien) sowie von 30%-igen Investitionszuschüssen für genossenschaftlich getragene Verarbeitungsanlagen.

#### **Bulgarien**

im Jahr 2006 noch nicht von der Berichtspflicht erfasst.

#### **Dänemark**

Mit Wirkung vom 01. Januar 2005 wurden Biotreibstoffe von der CO<sub>2</sub>-Steuer ausgenommen, die für fossile Kraftstoffe gilt. Wegen der starken Preisschwankungen für Benzin und Diesel ist der so geschaffene Preisvorteil nicht stabil. Die von Statoil im Mai 2006 eingeführte Beimischung von 5% Ethanol zum Benzin beruht auf freiwilliger Entscheidung. Die Beimischung von 5 % ETBE zum Dieseltreibstoff soll in Kürze beginnen.

Für den Zeitraum 2007-09 hat die Regierung 60 Mio DKK für den Einsatz von Biodiesel in bestimmten Fahrzeugflotten bereitgestellt. 200 Mio DKK wurden für die Technologieentwicklung bei den Biokraftstoffen der zweiten Generation in die Haushaltskalkulation der kommenden vier

---

<sup>4</sup> Quelle: Nationale Fortschrittsberichte 2006 zur Biokraftstoffrichtlinie 2003/30/EG. Vollständige Fassungen abrufbar unter [http://www.ec.europa.eu/energy/res/legislation/biofuels\\_members\\_states\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/energy/res/legislation/biofuels_members_states_en.htm)

Jahre eingestellt.

### **Deutschland**

Die seit 1. Januar 2004 in Kraft befindliche Änderung des Mineralölsteuergesetzes hat die Basis für die Steuerbegünstigung - derzeit in Form einer vollständigen Steuerbefreiung für Biokraft- und Bioheizstoffe, soweit auf der Grundlage von Biomasse hergestellt - in der Bundesrepublik Deutschland geschaffen. Damit werden derzeit biogene Kraftstoffe in reiner Form und Anteile von Biokraft- und Bioheizstoffen in Mischungen mit fossilen Kraft- und Heizstoffen von der Mineralölsteuer befreit. Mit dieser Maßnahme wurde von Artikel 16 der Richtlinie 2003/96/EG des Rates vom 27. Oktober 2003 Gebrauch gemacht. Die Regelung ist befristet bis 2009, wobei die Steuerbegünstigung bei einer zwischenzeitlich festzustellenden Überkompensation anzupassen ist.

Mit Wirkung vom 01.08. 2006 wurde eine Teilbesteuerung von Pflanzenölbasierten Kraftstoffen in Höhe von 9 ct/l eingeführt, um beobachteten Überkompensationen entgegen zu wirken.

### **Estland**

Biokraftstoffe sind zunächst für den Zeitraum von sechs Jahren ab 2005 von der Umsatzsteuer befreit. Für Biokraftstoffe im Verkehr wurde ein Qualitätsstandard festgelegt.

In Zusammenhang mit dem Biomasse-Aktionsplan der EU sind umfassende Entwicklungspläne für die Förderung von Biomasse und Bioenergien in Arbeit, die auch dem Kraftstoff-Sektor zugute kommen sollen. Die Ausdehnung der Ackerflächen unter Energiepflanzen wird mit Direktzahlungen nach Verordnung 1782/2003 gefördert.

Für die Herstellung von Biokraftstoffen können Mittel aus den Strukturfonds und im Rahmen des Estnischen Nationalen Entwicklungsplans bewilligt werden, der die prioritären Förderungsfelder definiert.

### **Finnland**

Bezüglich der Biokraftstoffe der ersten Generation hat sich Finnland für die quotierte Beimischungsverpflichtung (beginnend mit 2% in 2006, ab 2010: 5,75 %) entschieden und verzichtet auf den Aufbau von Herstellungsketten für reine Biotreibstoffe. Die Verpflichtung richtet sich an die Verteiler und kann mit Kraftstoffen verschiedener Provenienz erfüllt werden. Für die Ent-



wicklung der zweiten Generation soll ein Förderprogramm aufgelegt werden, das auf einen Anteil von 8 % an den Kraftstoffen für den Verkehr im Jahr 2020 abzielt.

## Frankreich

Die Beimischung von Bio-Ethanol und Biodiesel wird seit 10 Jahren praktiziert. Die Quote ist nicht gesetzlich fixiert, sondern richtet sich nach den Qualitätsanforderungen der Motorenhersteller. Die Verfeinerung der Technologie erlaubt inzwischen Beimischungsquoten von 15 % bei ETBE aus Weizen oder Zuckerrübe, bei Ethanol und bei Biodiesel werden 5 % erreicht. Per Ausnahmegenehmigung für bestimmte Fahrzeugflotten kann Biodiesel bis zu 30 % beigemischt werden. Seit 1992 gibt es teilweise Steuerbefreiungen für Biokraftstoffe. Die Befreiungen werden in Kontingenten ausgeschrieben.

	2003	2004	2005
<b>Gesamtkontingent (to)</b>	441 452	498 502	620 815
<b>Biodiesel</b>	332 500	387 500	417 502
<b>ETBE</b>	219 000	199 000	263 110
<b>Ethanolanteil im ETBE</b>	108 952	99 002	130 897
<b>Ethanol-Direktbeimischung</b>	---	12 000	72 416

Im Jahr 2005 betrug die Entlastung 38 €/hl für ETBE, 37 € für Ethanol und 33 € für Biodiesel. Die Sätze werden jährlich angepasst. Parallel dazu wird eine zusätzliche Steuer auf Benzin und Diesel erhoben, die von 1,2 % in 2005 auf 7 % in 2010 steigt. Der beigemischte Biokraftstoff-Anteil bleibt davon ausgenommen. Der 2004 beschlossene „plan biocarburants“ sieht vor, die weitere Kontingentierung von Steuernachlässen so zu gestalten, dass das EU-Ziel von 5,75 % bereits im Jahr 2008 erreicht wird. 2010 sollen 7% und 2015 ein Anteil von 10 % erreicht sein.

## Griechenland

Ähnlich wie in Frankreich wurden mineralölsteuerbefreite Kontingente für 2005 (51 000 tsd. l), 2006 (91 000 tsd l) und 2007 (114 000 tsd l) eingerichtet und unter heimischen Produzenten ausgeschrieben.

## Irland

2005 begann die Pilotphase für Steuererleichterungen für Biokraftstoffe, die in acht, von Privatfirmen getragenen Projekten (davon vier für naturbelassenes Pflanzenöl, 3 für Biodiesel und 1 für Bioethanol) durchgeführt wurde. Nach dem erfolgreichen Abschluss wurde für die Periode 2006

bis 2010 ein Steuer-Erleichterungspaket von 200 Mio € beschlossen. Damit soll ab 2008 ein Marktanteil von 2,2 % erreicht werden.

Es werden auch Mittel in Form von Investitions-Zuschüssen zum Aufbau von Produktionskapazitäten bereitgestellt. Die Steuererleichterungen sind so bemessen, dass im Jahr 2008 eine Produktion von 163 Mio l Biokraftstoff erreicht wird.

Im öffentlichen Personen-Nahverkehr haben seit Frühjahr 2006 mehrere Unternehmen mit der Umstellung ihrer Flotten auf Biodiesel bzw. Mischungen begonnen. In einem Fall fahren die Busse mit naturbelassenem Rapsöl.

### **Italien**

Steuererleichterungen sollen im Zeitraum 2005-2010 Biodiesel innerhalb einer jährlichen Quote von 200 tsd. to und Bio-Ethanol in einem limitierten Versuchsprogramm wettbewerbsfähig machen. Bioethanol und ETBE werden mit € 289.22 / 1 000 l besteuert. Der Satz für Biodiesel beträgt € 245.32 / tsd. l. (z.Vgl. Diesel: €564.00 /tsd. l). Zur Vermeidung von Überkompensationen sind die Steuerreduktionen veränderlich gehalten. Die Steuer-Reduktionen belaufen sich im genannten Zeitraum auf € 73 Mio p.a.

### **Lettland**

Hersteller von Biokraftstoffen erhalten direkte Hilfen im Rahmen jährlich zugeteilter Quoten. Diese sind an eine Reihe von Kriterien (insbesondere Produktionskosten) gebunden und können entzogen werden, wenn in einem Geschäftsjahr weniger als 70 % der Zuteilung ausgeschöpft wurden, oder wenn weniger als 50% auf dem heimischen Markt verkauft wurden. 2005 umfassten die Zuteilungen 11 392 000 l Bioethanol und 12 500 000 l Diesel. Die Direktzahlungen an die Hersteller betragen € 265 / 1000 l Biodiesel und € 218 / 1000 l Bioethanol.

Im Programm "Biofuel Production and Use in Latvia for 2003-2010" wird ein Verbrauchsanteil der Biokraftstoffe von 5,75 % im Jahr 2010 angestrebt, der aus ca. 30.000 to Bioethanol und ca. 45.000 to Biodiesel bestritten werden soll.

Mit Kofinanzierung durch die EU werden 1,2 Mrd EURO in den Aufbau von Verarbeitungskapazitäten investiert.

### **Litauen**

Das Land setzt perspektivisch auf die Potenziale der Verarbeitung von Getreide zu Ethanol, da die Rapsflächen für die Erreichung des angestrebten Verbrauchsanteils von 5,75 % im Jahr 2010 als nicht ausreichen erachtet werden. Seit Mitte 2005 werden Ausnahmen von der Mineralölsteuer auf Bio-Ethanol, ETBE und Biodiesel angewendet. Mit ihnen wird die Differenz zu fossilen Kraftstoffen in den Gestehungskosten ausgeglichen (vor Steuerabzug € 2,79 /l Ethanol vs € 1,77 /l Benzin, € 3,15 /l Biodiesel vs. € 1,99 /l Diesel). Für die Erzeuger von Energiepflanzen gelten die Beihilfe-Regeln im Rahmen der GAP

### **Luxemburg**

Seit 2005 sind reine Biokraftstoffe in vollem Umfang von Mineralölsteuern befreit. Bei Mischungen (min. 2,17 % Anteil Biodiesel, 2,9 % Bio-Ethanol im Benzin) galten im Jahr 2006 Abzüge von € 6,00 / 1000 l bei Diesel und € 12,90 / 1000 l bei Benzin. Da das Land über keine Verarbeitungskapazitäten verfügt, erübrigen sich Investitions- und andere Beihilfen an Erzeuger und Hersteller.

### **Malta**

Mangels natürlicher Ressourcen beschränkt sich die Bio-Kraftstoffproduktion auf die Herstellung von Biodiesel aus pflanzlichen Abfallölen. Dieser ist von Mineralölsteuern befreit. Der für 2005 angestrebte Verbrauchsanteil lag bei 0,3 %.

### **Niederlande**

Seit 2006 gilt eine Zielgröße von 2 % (Energiegehalt) Bioethanol, ETBE oder Biodiesel in Benzin oder Diesel, die durch steuerliche Anreize erreicht werden soll. Verpflichtend wurde diese Quote für die Verteiler ab Januar 2007. Sie wird stufenweise auf 5,75 % im Jahr 2010 angehoben. Zuvor, in 2005, wurden in beschränktem Umfang Steuerbefreiungen für naturbelassene Pflanzenöle im Rahmen von Pilotprojekten gewährt (0,365 l). Auf diese Weise wurden 7 Mio l Rapsöl am Markt platziert.

## **Österreich**

Die Wettbewerbsfähigkeit von Biokraftstoffen wird über Steuererleichterungen für die Gemische hergestellt. Die Mineralölsteuer für Benzin mit einem Anteil von min. 4,4 % Biokraftstoff beträgt € 412 / 1000 l (sonst € 445). Diesel mit min. 4,4% beigemischem Biodiesel wird mit € 297 / 1000 l besteuert (sonst € 325). Die genannten Sätze werden zu Ende 2007 revidiert.

Reine Pflanzenöle sind gänzlich von der Mineralölsteuer befreit. Gemische mit einem Gehalt von 85% Bioethanol und max. 15 % Mineralöl (E 85) profitieren von einer Erstattung in Höhe von 0,412 EURO / l beigemischem Bioethanol. Diese Regelung läuft zunächst bis zum Jahr 2010.

## **Polen**

Die Beimischung von bis zu 5 % Bioethanol und Biodiesel zu Benzin bzw. Dieseltreibstoffen ist seit 2005 erlaubt. Für reine Pflanzenöle und Dieseltreibstoffe mit einer Beimischung von 20 % Biodiesel wurden eigene Qualitätsvorschriften erlassen, welche Landwirten die Herstellung ihrer eigenen Betriebsstoffe ermöglichen sollen und auch die Verwendung in anderen spezifischen Fahrzeugflotten ermöglichen, die keine öffentlichen Straßen benutzen.

Seit Mai 2004 gelten Steuererleichterungen für Bioethanol und ETBE wie für Biodiesel in Reinform sowie in Mischungen mit Anteilen zwischen 2 und 5%. Die Mineralölsteuer wird für diese Anteile um 1,5 Zloty / l abgesenkt. In Gemischen mit Bio-Anteilen über 10 % wird der Satz um 2,2 Zloty / l reduziert.

## **Portugal**

Im März 2006 wurde die Regierung ermächtigt, in Sektoren, in denen die Marktdurchdringung der Biokraftstoffe hinter den Erwartungen zurückbleibt, Mindestquoten zu verfügen.

Des Weiteren sind Vereinbarungen mit öffentlichen Verkehrsbetrieben über die Verwendung von Gemischen mit Bio-Anteilen über 10 % vorgesehen.

Im März 2006 wurde die Möglichkeit geschaffen, Biokraftstoffe ganz oder teilweise von Mineralölsteuern zu befreien. Allerdings ist diese Möglichkeit durch Obergrenzen limitiert. Über die Umsetzung wird im Jahr 2007 berichtet.

## **Rumänien**

im Jahr 2006 noch nicht von der Berichtspflicht erfasst.

### **Slowenien**

Infolge seiner Kyoto-Verpflichtungen hat das Land beschlossen, bis 2012 ca. 35000 t konventionellen Kraftstoff durch Biokraftstoffe zu ersetzen. Dazu werden bei Biokraftstoffen in Reinform und in Beimischungen 25 % der fälligen Mineralölsteuer erlassen. Dieser Anreiz ist kombiniert mit Quotenverpflichtungen die von den Verteilern einzuhalten sind. Nachzuweisen ist ein Anteil von 1,3 % im Jahr 2006, der sich jährlich steigert und im Jahr 2010 5% erreicht.

### **Slowakei**

Biodiesel kann bis zu 5 % Kraftstoffen für den Verkehr beigemischt werden, bei ETBE beträgt der zulässige Anteil 15 %. Die Beimischungen sind seit Mai 2004 von der Mineralölsteuer befreit. Für 100 l Kraftstoff-Gemisch beläuft sich somit die Mineralölsteuer auf 14.384 SKK (ETBE 15 %) oder 13775 SKK (Biodiesel 5%) gegenüber 15.500 SKK bei ungemischtem Benzin oder 14500 SKK fossilem Diesel.

Reine Biokraftstoffe sind seit dem 1. Mai 2006 ganz von der Steuer befreit.

Im Dezember 2005 beschloss die slowakische Regierung das „Nationale Entwicklungsprogramm für Biokraftstoffe“, welches die vollständige Umsetzung der Biokraftstoffrichtlinie in slowakisches recht einschließt. Das dort festgelegte Mengenziel soll mit einer verpflichtenden Beimischungsquote erfüllt werden, welche – soweit im Land ansässig – von den Herstellern, bei Importen durch die Verteiler einzuhalten ist. Bis zum 31. Dezember 2009 gilt ein Anteil von 2 %, ab 2010 beträgt er 5,75 % im Minimum.

### **Schweden**

Seit 2005 ist ein Verbrauchsanteil der Biokraftstoffe in Höhe von 3 % festgelegt. Im Jahr 2010 steigt er auf 5,75 %. Die Einhaltung der Verpflichtung liegt in der Verantwortung der Tankstellen, die seit April 2006 verbindliche Vorgaben für die zu verkaufenden Mengen an Biokraftstoffen (rein oder im Gemisch) bekommen. Hierbei ist Biogas eingeschlossen. Nur Tankstellen mit Gesamtverkäufen unter 1000 m<sup>3</sup> konventionellen Treibstoffen p.a. sind ausgenommen. Sofern technische Investitionen vorzunehmen sind (auch bei freiwilliger Einrichtung von Biokraftstoff-Zapfanlagen) können die Kosten bis zu 30% bezuschusst werden.

Die Besteuerung von Kraftstoffen wird in neu gebildeten Kategorien geordnet, die nach der Umweltbelastung gestuft sind. Reine Biokraftstoffe werden der Kategorie 1 zugeordnet. Ethanol in geringer Beimischung (bis 5 %) wird seit 2006 besteuert. E 85 ist davon nicht berührt.

Flankierend wurde die Verpflichtung der öffentlichen Hand zum Kauf "ökologisch gesunder" Fahrzeuge eingeführt. Fahrzeuge, die mit reinen Biokraftstoffen sowie E 85 betrieben werden, sind entsprechend eingestuft. Die in Stockholm eingeführte Sonder-Abgassteuer wird auf Biokraftstoffbetriebene Fahrzeuge nicht angewandt.

### **Spanien**

Wichtigste Maßnahme ist der Sonder-Steuersatz für Biokraftstoffe. Bis Ende 2012 bleiben Biokraftstoffe von der Mineralölsteuer befreit. Dies gilt sowohl für Reinkraftstoffe als auch für beigemischte Anteile. Kommt es zu Überkompensationen der höheren Produktionskosten, so können auch Biokraftstoffe mit entsprechend bemessenen Steuern belegt werden.

Bei Aufkäufen zur Anlage und Umwälzung von Sicherheitsreserven werden Lieferanten von Biokraftstoffen bevorzugt berücksichtigt.

### **Tschechische Republik**

Die Einführung einer Beimischungsquote für Biodiesel und Bioethanol zu Diesel und Benzin wird seit 2005 vorbereitet. Die Detailfestlegungen hängen von den Fortschritten des Förderprogramms für den Aufbau der entsprechenden Produktionsstätten ab. Ab Januar soll das Gesamtpaket in Kraft treten. Subventionen für den Einsatz von Biodiesel in stationären Dieselmotoren (Mindestanteil 31 %) wurden in den Jahren 2005 und 2006 ausgereicht.

### **Ungarn**

Ausgehend vom Ziel eines Verbrauchsanteils von 0,5 % in 2005 wurde inzwischen beschlossen, die Rückerstattung der Mineralölsteuer einzuführen, die zunächst bis 2015 gelten soll. Dies gilt für Ethanol, ETBE und Biodiesel in Reinform wie auch in Beimischungen. 2006 hat ETBE als Folge dieser Entscheidung einen Marktanteil von 1,1 % erreicht.

Im Hinblick auf Biodiesel, der einen Beimischungsgrad von 5 % im Verkaufsdiesel erreichen soll, hat die eingerichtete Steuerpräferenz bislang keine Wirkung gezeitigt. Wegen der relativ

niedrigen Raps-Erträge reicht die Steuerbefreiung (max. € 340 / 1000 l) nicht aus, die höheren Kosten zu kompensieren. Günstiger gestaltet sich die Situation für Sonnenblumen, doch verfügt das Land hierfür noch über keine Verarbeitungskapazität. Da das Biodiesel-Potenzial wesentlich leichter zu erschließen ist, als das der Rohstoffe für die Ethanol-Produktion, ist ein Maßnahmenbündel in Vorbereitung, mit dem die Erreichung des 5,75 %- Anteils in 2010 im Wesentlichen mit Biodiesel bewerkstelligt werden soll. Im Mittelpunkt stehen dabei weitergehende Steuererleichterungen für Biodiesel.

### **Vereinigtes Königreich**

Die verpflichtenden Verkaufsquoten wurden im Vergleich zum Richtwert der Biokraftstoff-Richtlinie der EU nach unten korrigiert. Für das Wirtschaftsjahr 2019/2020 sind jetzt 5 % Verbrauchsanteil (Volumenbasis) festgelegt worden. Begründet wird dies mit dem Beimischungslimit von Biodiesel bei 5 %. Die Menge höher beimischbaren ETBE's, die erforderlich sei um insgesamt 5,75 % zu erreichen, sei in Großbritannien nicht vernünftig zu platzieren, da es sich um ein Nischenprodukt handle.

Die geltenden Steuererleichterungen für Biodiesel und Bioethanol liegen bei 0,29 EUR/l. Investitionsbeihilfen für Verarbeitungsanlagen werden gewährt, indem die Kapitalkosten im 1. Jahr voll gegen die anfallenden betrieblichen Steuern verrechnet werden können. Für die Einrichtung spezieller Bio-Kraftstoff- Tankstellen stehen Darlehen zur Verfügung.

### **Zypern**

Seit Oktober 2006 läuft das Programm zur Umsetzung des Ziels zur Substitution von 1 % des Verbrauchs fossiler Kraftstoffe. Es besteht im wesentlichen aus Steuerbefreiungen für Biokraftstoffe und aus Investitionszuschüssen für den Aufbau von Verarbeitungskapazitäten. Da die Mineralölsteuern in Zypern an der europäischen Untergrenze liegen, sind Biokraftstoffe in Gänze ausgenommen. Die jährlichen Kosten liegen im Programmzeitraum bis 2010 bei € 2,15 Mio. Die als Darlehen gewährten Investitionsbeihilfen können max. 40 % und 680.000 € betragen.

Konsumanreize werden in Form von reduzierten KfZ-Steuern für "flexible fuel" - Fahrzeuge gesetzt (Vergütung von € 1200 Euro beim Kauf). Gegen eine Ausweitung des Biodiesel-Angebots in Reinform bzw. eine weitere Intensivierung des Rapsanbaus werden ökologische Bedenken erhoben.

#### 4. Flächenverbrauch

Angaben über die tatsächlich mit dem Zweck der Gewinnung bestellten Flächen sind nicht verfügbar. Sie können lediglich über relativ grobe Schätzmethode ermittelt werden. Am ehesten lässt sich bei Raps von der erzeugten Menge auf die bestellten Flächen schließen, da der für die Kraftstoff-Herstellung verwendete Erzeugungsanteil bei dieser Kultur mit ca. 20 % recht hoch liegt. Zumindest können aber die in mehreren Ländern sichtbaren Ausweitungen des Rapsanbaus dem Kraftstoffsektor zugerechnet werden. Keinen Rückschluss erlauben die Produktionskapazitäten der Verarbeitungsanlagen. Diese werden zu nicht näher bezifferbaren Teilen mit Rohstoffimporten ausgelastet. Eine Verpflichtung der Hersteller zur Kenntlichmachung der Bezugsquellen gibt es nicht. Sie wird erst in Zusammenhang mit einer europaweiten Qualitätsnormierung durchsetzbar sein. In einigen Ländern erscheinen Kapazitäten der chemischen Industrie in der Statistik, die relativ leicht auf Biokraftstoffproduktion umgestellt werden können, ohne dass dies bereits praktisch vollzogen wird. Auch aus der Inanspruchnahme der Stützungsregelung für Energiepflanzenanbau außerhalb der Stilllegungsflächen kann nicht zuverlässig auf die Flächengrößen in einem bestimmten Land geschlossen werden, da diese Stützungen vom Erzeuger bei Anbau in anderen EU-Ländern „mitgenommen“ werden können.

Die vorhandenen Schätzungen stützen sich deshalb größtenteils auf die Ernteprognosen der Branchenverbände. Laut EUROSTAT schlägt hierbei der wachsende Markt für Biokraftstoffe bislang nur bei Raps so auf die Erzeugung durch, dass vom vorausgesagten Zuwachs auf die energetisch genutzten Flächen zurück geschlossen werden kann. So heißt es in der Prognose 2006 in „Statistik kurz gefasst, Landwirtschaft und Fischerei 9/2006“, dass „die größten Raps-erzeuger, Deutschland und Frankreich, ihre Rapsanbauflächen um 6 % bzw. 7 % auf 1,3 bzw. 1,4 Mio. ha ausdehnen werden. Dänemark, Österreich und Ungarn haben vermutlich einen Anstieg ihrer Anbauflächen um 20 % auf 134 000 ha, um 20 % auf 42 000 ha bzw. um 15 % auf 140 000 ha zu verzeichnen. Es ist davon auszugehen, dass sich in Rumänien die Rapsanbaufläche auf 176 000 ha gegenüber 87 000 ha im Jahr 2005 verdoppelt. Die Raps-erzeugung in EU-25 wird auf 16,2 Mio. t vorausgeschätzt, was einem Anstieg um 7 % gegenüber der Erzeugung des Jahres 2002 und um 26 % gegenüber dem Durchschnittswert von 2001-2005 entspricht. Somit dürfte eine Zunahme der Rapsanbauflächen um +15 % gegenüber dem Mittel der Jahre 2001-2005 zu verzeichnen sein (+5 % gegenüber 2005) und die Anbaufläche in EU-25 den noch nie da gewesenen Wert von 4,9 Mio. ha erreichen.“

Der Zuwachs wird von EUROSTAT insgesamt auf die Nachfrage nach Biokraftstoffen zurückgeführt, da auf der Nachfrage-Seite keine anderen Faktoren spürbar wirksam werden.



Hingegen ist eine analoge Ableitung bei Zuckerrüben und Getreide nicht möglich. Die wachsende Nachfrage nach Bio-Ethanol scheint den Getreidemarkt nicht spürbar zu beeinflussen. Der deutliche Rückgang der Zuckerrübenproduktion folgt den Prognosen, die im Zuge der Marktordnungsreform angestellt wurden und wird durch die Ethanol-Nachfrage bislang nicht abgedeckt.

#### Anbauflächen von potentiellen Energiepflanzen für Bio-Kraftstoffe 1. Generation, 2006

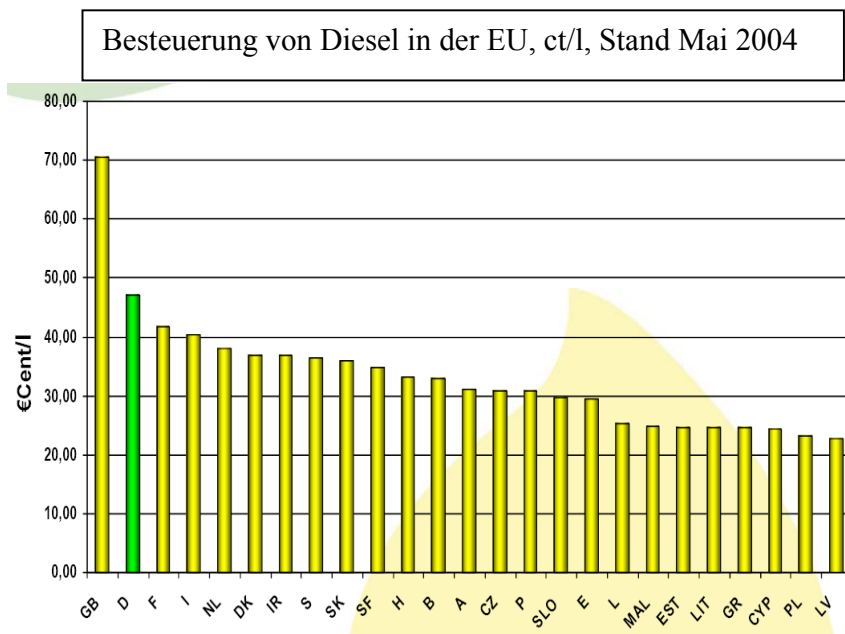
Quelle: EUROSTAT	AF 1000 ha	Sonnen blumen	% v. AF	Raps	% v. AF	Zucker rüben	% v. AF	Beihilfe- flächen 2005 (ha)	Biodiesel Prod. 04 1000to	Bioethanol Prod. 04 1000 to
Belgien	841,7			9,6	1,1	82,9	9,9	2.435		
Bulgarien	3.099,0	750,5	24,2	15,8	0,5	1,4	0,0			
Tschechien	2.636,0	47,1	1,8	292,2	11,1	61,0	2,3		60	
Dänemark	2.480,0	:	:	111,7	4,5	41,4	1,7	17.763	70	
<b>Deutschland</b>	<b>11.866,1</b>	<b>32,0</b>	<b>0,3</b>	<b>1.429,0</b>	<b>12,0</b>	<b>357,6</b>	<b>3,0</b>	<b>244.207</b>	<b>1035</b>	<b>20</b>
Estland	557,3	:	:	62,5	11,2	0,0	0,0			
Irland	:	:	:	:	:	:	:	1.613		
Griechenland	2.116,3	10,3	0,5	:	:	27,0	1,3			
Spanien	12.617,3	633,4	5,0	5,7	0,0	86,9	0,7	27.322	13	194
Frankreich	:	643,6	:	1.401,9	:	379,5	:	123.826	348	102
Italien	:	144,6	:	3,5	:	201,7	:	318	320	
Zypern	115,9	:	:	:	:	:	:			
Lettland	:	:	:	83,3	:	12,0	:			
Litauen	1.863,8	:	:	150,8	8,1	18,5	1,0		5	
Luxemburg	59,9	:	:	4,8	8,0	0,0	0,0	221	57	
Ungarn	4.509,6	534,6	11,9	139,9	3,1	50,2	1,1			
Malta	8,7	:	:	:	:	:	:			
Niederlande	1.059,6	0,4	0,0	3,4	0,3	82,8	7,8	352		
Österreich	1.376,8	34,6	2,5	42,6	3,1	39,4	2,9			
Polen	12.341,6	4,6	0,0	623,9	5,1	262,0	2,1	8.371		36
Portugal	1.236,0	5,3	0,4	:	:	4,0	0,3	77		
Rumänien	8.939,4	991,4	11,1	110,1	1,2	39,8	0,4			
Slowenien	177,8	0,2	0,1	2,8	1,6	6,7	3,8	304		
Slowakei	1.343,8	109,1	8,1	123,9	9,2	27,7	2,1		15	
Finnland	2.258,7	0,1	0,0	7,3	0,3	23,9	1,1	9.766		
Schweden	2.660,0	0,0	0,0	83,6	3,1	43,6	1,6	31.450	1	52
Ver.Königr.	:	:	:	:	:	:	:	99.351	9	
EU-27	71069,399			17408,3:		1859,7		567.376	1933	404

Die mit Energiepflanzen genutzten Flächen werden statistisch nicht eigens erfasst. Sie können nur über den Anteil der zur Herstellung von Biokraftstoffen verwendeten Ernte geschätzt werden. Bei Getreide sind dies weniger als 0,5 %. Zudem basiert ein Teil der Nutzung auf Ernterückständen. Eine zuverlässige Schätzung ist somit nicht möglich. Zuckerrüben werden zu einem Anteil von ca. 1% zu Bioethanol verarbeitet. In Deutschland ergibt sich daraus eine energetisch genutzte AF von ca. 3.600 ha. Ölsaaten für Biodiesel beanspruchen ca. 20% der Produktion, entsprechend

ca. 292.000 ha AF. Die energetisch genutzten Anbauflächen erreichen damit einen Anteil von 2,6 % der gesamten AF. Davon sind jeweils ca. 1/3 Stilllegungsflächen, Ackerflächen mit Sonderbeihilfe für Energiepflanzen (€ 45/ha) und Ackerflächen ohne Stützungsregelung. Für die EU 25 wurde die im Jahr 2004 zur Herstellung von Bio-Kraftstoffen genutzte Fläche von der Kommission auf 1,9 Mio ha geschätzt<sup>5</sup>. Das sind 2,7 % der gesamten Ackerfläche.

## 5. Überkompensationen

Mit Ausnahme Deutschlands wurden bisher in keinem Mitgliedstaat Überkompensationen der erhöhten Erzeugungskosten von Biokraftstoffen festgestellt bzw. entsprechende Maßnahmen getroffen. Dies dürfte sich aus dem hohen Mineralölsteuersatz in Deutschland erklären, demzufolge die Kompensationsbeträge durch Steuerbefreiungen hoch ausgefallen sind. Zudem war die technologische Entwicklung in Deutschland schneller fortgeschritten als in vergleichbaren Ländern. Zwar liegt der Mineralölsteuersatz in Großbritannien noch wesentlich höher. Doch liegt dort –wie die bisherigen Ergebnisse des Biokraftstoff-Ausstosses zeigen, eher noch Unterkompensationen vor.



<sup>5</sup> Memo/06/65 vom 8 Februar 2006

## 6. Energie-Effizienz von Biokraftstoffen

Mit einer im Jahr 1999 im Auftrag des Umweltbundesamts durchgeführten Studie wurde eine bis heute andauernde Debatte eingesetzt. Im Ergebnis wurde vor allem die Perspektive von Biodiesel als Substitut von fossilen Kraftstoffen angezweifelt. Zwar erkennt das UBA dem Biodiesel eine Rolle im Bestreben um geringere Abhängigkeit von Importen fossiler Treibstoffe zu. Doch fällt diese im Endeffekt bescheiden aus, da die erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegen die Emissionen aufzurechnen sind, die im Rapsanbau, im Transport der Rohstoffe und in der Verarbeitung anfallen. Netto verbleibt ein relativ geringfügiger Effekt, der in Verbindung mit dem Umstand, dass mit dem ökonomisch vernünftig zu nutzenden Flächenpotenzial für Raps kaum mehr als 5% des aktuellen Kraftstoffbedarfs gedeckt werden kann, von allzu großen Hoffnungen Abstand nehmen lässt.

In einer neueren Untersuchung kommt das Institut für Weltwirtschaft<sup>6</sup> zu besseren Ergebnissen. Dort wird u.a. festgestellt: „Die Produktion von Biokraftstoffen kommt aber nur in Ausnahmefällen ohne zusätzliche fossile Energieinputs aus. Während es in der Vergangenheit vorkam, dass für die Produktion von einem Liter Biokraftstoff mehr als ein Liter fossiler Kraftstoff benötigt wurde, stellt sich heute die Situation weitaus positiver dar. Neue Anbaumethoden, die einen geringeren Einsatz von energieintensivem Dünger, Pestiziden, Herbiziden und Fungiziden erfordern, und technologisch verbesserte Konversionsanlagen, die einen effizienteren Energieeinsatz erlauben, haben das Verhältnis von fossilem Energieinput und Energieertrag jedoch verbessert. Heute müssen bei der Biodieselproduktion je nach Anlage nur noch etwa 30 Prozent des Bruttoenergieertrags pro Hektar in Form fossilen Inputs eingesetzt werden. Bei Bioethanol hängt dieser Wert sehr stark von der für den Prozess eingesetzten Energieform ab. Wird, wie aus Kostengründen heute zum Teil der Fall, Braunkohle eingesetzt, verschlechtert dies die Energie- und Treibhausgasbilanzen erheblich.“

Im Fazit wird aber empfohlen, Biomasse vorzugsweise in der Wärme- und Stromerzeugung zur Substitution von fossilen Brennstoffen einzusetzen, da die Wettbewerbsfähigkeit der Biokraftstoffe der ersten Generation (Biodiesel, Bioethanol) auf lange Sicht über Steuererlässe hergestellt werden muss. Weiter heißt es: „Jedoch besteht ein grundsätzliches Problem der parallelen Förderung von Biokraftstoffen und des Agrarsektors, da mit steigenden Preisen für die landwirtschaftlichen Rohstoffe auch die Wettbewerbsfähigkeit der Biokraftstoffe sinkt. Hinzu kommt, dass die

---

<sup>6</sup> Institut für Weltwirtschaft Kiel: Biokraftstoffe - Königsweg für Klimaschutz, profitable Landwirtschaft und sichere Energieversorgung?, Kieler Diskussionsbeiträge 427/Mai 2006

Anbaufläche in Deutschland nicht ohne weiteres ausdehnbar ist und ohne einen zusätzlichen Anbau von Rohstoffen und einer Flächenausdehnung auch keine Beschäftigungseffekte in der Landwirtschaft entstehen. Ein weiteres Potential von Biokraftstoffen mit möglicherweise positiveren Auswirkungen auf die Ziele der Klima-, Energie- und Agrarpolitik liegt jedoch noch in den Biokraftstoffen der zweiten Generation, die auf einer wesentlich breiteren Rohstoffbasis beruhen, d.h. die gesamte Pflanze und auch Rest- und Abfallstoffe verwerten können. Zusätzlich muss beachtet werden, dass die angebaute Biomasse stets der effizientesten Verwendung zugeführt werden sollte. Diese liegt nicht unbedingt in der Biokraftstoffproduktion, sondern vielmehr in der Verwendung zur Strom und Wärmeerzeugung, da dort der durch das Sonnenlicht erzeugte Energierohstoff weitgehend ohne energetische Verluste genutzt werden kann.“

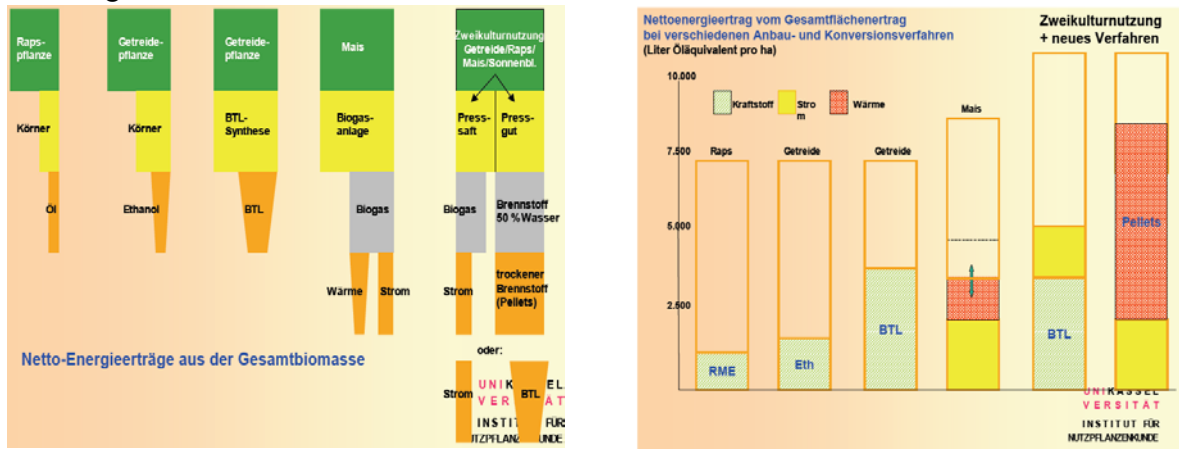
Auch wenn unstrittig ist, dass sich der Einsatz von Biomasse für die Kraftstoffproduktion relativ kostengünstig gestaltet, so verbleibt dennoch die Aufgabe zur Entwicklung der Technologien und der Märkte. Anders als im Strom- und Wärmesektor ist Biomasse der einzige zur Verfügung stehende Energieträger, der derzeit zur Substitution von Erdöl und – gas in Betracht kommt. Die neuere Debatte hat sich dem entsprechend auf die Gegenüberstellung von Konversionspfaden verlagert, welche die Energiebilanzen der einzelnen Biokraftstoffe gegenüberstellen. Ziel ist es hierbei, Verfahren zu entwickeln, die der Energieeffizienz der fossilen Kraftstoffversorgung nahe kommen und die perspektivisch auch ohne Subventionierung auskommen können.

Hierbei werden der sog. zweiten Generation von Biokraftstoffen, (z.B. dem unter Beteiligung von VW und Daimler-Chrysler nach dem Fischer-Tropsch-Verfahren synthetisierte Sunfuel) wesentlich größere Potenziale als den bisher gängigen Erzeugnissen. Der Vorteil des biomass-to-liquid-Verfahrens (BTL) ergibt sich insbesondere aus der Nutzung des Energiegehalts ganzer Pflanzen statt lediglich der öl-, eiweiß-, oder stärkehaltigen Körner.



Zwar ist auch hierbei die Verwendung von Biomasse als Transport-Kraftstoff weniger effizient als die Verwendung in der Strom- und Wärmeerzeugung. Doch schon die ausschließliche Ver-

wertung von Getreide zu BTL erbringt mehr als den doppelten Netto-Energieertrag der Verarbeitung zu Ethanol.



Durch den Anbau zweier Kulturen pro Jahr (entscheidend ist nicht der Reifegrad sondern das erzeugte Biomasse-Volumen) und die der Kraftstoffherzeugung vorgeschaltete Auskopplung von Strom aus Biogas ließe sich dieses Ergebnis weiter verbessern. Die Zusammenstellung des auf den gefahrenen Kilometer bezogenen Gesamtenergieaufwands bei Herstellung und Bereitstellung der verschiedenen Kraftstoff-Alternativen<sup>7</sup> zeigt, dass für Biodiesel und Bioethanol gegenüber Diesel- und Ottotreibstoff mit dem doppelten input, verglichen mit fossilen Kraftstoffen, gerechnet werden muss. Die Kraftstoffe der nächsten Generation haben dagegen gute Aussichten, in der Energiebilanz mit fossilen Energieträgern gleichzuziehen, insbesondere auf den über Biogas und später über Wasserstoff führenden Pfaden.

Kraftstoff	Antriebskonzept, <sup>1)</sup> Hybridfahrzeuge mit	Energieeinsatz nach Herkunft (MJ/km)			
		erneuerbar	fossil	nuklear	gesamt
<i>Referenzkraftstoffe</i>					
Benzin aus Rohöl	Ottomotor	0	1,83	0,01	1,84
Diesel aus Rohöl	Dieselmotor	0	1,68	0,01	1,69
<i>Kraftstoffe aus Biomasse</i>					
RME	Dieselmotor	2,53	0,59	0,02	3,13
Methan aus Biogas	Ottomotor	1,96 <sup>2)</sup>	0,00	0,03	1,99
Ethanol aus Zuckerrüben	Ottomotor	3,22	1,31	0,10	4,62
Weizen		3,05	1,36	0,03	4,44
- Ethanolherstellung mit Braunkohle-KWK		3,79	-0,26	-0,41	3,11
- Ethanolherstellung mit Biogasanlage <sup>3)</sup>		4,32	0,42	0,01	4,76
Holz		3,58	0,16	0,02	3,75
Stroh		3,11	0,09	0,01	3,20
BtL-Kraftstoff aus Holz <sup>4)</sup>	Dieselmotor	3,11	0,09	0,01	3,20
<i>Wasserstoff</i>					
Druck-W.: über Biogas	Brennstoffzelle	1,74 <sup>2)</sup>	0,08	0,09	1,91
aus Holz		1,70	0,10	0,06	1,86
flüssiger W.: aus Holz		2,04	0,05	0	2,09

<sup>1)</sup> Basis: VW Golf

<sup>2)</sup> Bezogen auf das rohe Biogas (Einsatzstoff biogene Reststoffe)

<sup>3)</sup> Ökologisches Gesamtkonzept mit Rückführung der Reststoffe auf die Ackerflächen

<sup>4)</sup> Synthetischer Dieselloststoff aus Fischer-Tropsch-Synthese; Hybridfahrzeuge: Fahrzeuge mit verschiedenen Antriebskonzepten, z. B. Verbrennungsmotor mit Elektromotor

<sup>7</sup> Tabelle entnommen aus: Schindler, Weindorf -Einordnung und Vergleich biogener Kraftstoffe – „Well-to-Wheel“-Betrachtungen Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Nr. 1, 15. Jg., April 2006

