

Busse, Stefan; Brümmer, Bernhard

Article

Die Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung: Ein erster Schritt in eine nachhaltige Bioenergiepolitik oder ein weiteres Stück Bürokratie?

German Journal of Agricultural Economics (GJAE)

Provided in Cooperation with:

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA)

Suggested Citation: Busse, Stefan; Brümmer, Bernhard (2011) : Die Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung: Ein erster Schritt in eine nachhaltige Bioenergiepolitik oder ein weiteres Stück Bürokratie?, German Journal of Agricultural Economics (GJAE), ISSN 2191-4028, Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M., Vol. 60, Iss. 2, pp. 119-128, <https://doi.org/10.52825/gjae.v60i2.1834>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/304839>

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.

Wirtschaftsumschau / Research news

Die Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung: Ein erster Schritt in eine nachhaltige Bioenergiepolitik oder ein weiteres Stück Bürokratie?

The Biofuel Sustainability Regulation: A First Step towards a Sustainable Bioenergy Policy, or rather, another Piece of Red Tape?

Stefan Busse und Bernhard Brümmer
Georg-August-Universität Göttingen

Zusammenfassung

Am 1. Januar 2010 trat die Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung in Kraft, mit der in Deutschland auf die Anforderungen aus der EU-Richtlinie 2009/28/EG reagiert wird. Hiermit werden zum ersten Mal die Anforderungen an die Nachhaltigkeit der zur Energiegewinnung genutzten Biomasse gesetzlich definiert. Als Hauptkriterien der Nachhaltigkeit werden die Mindesteinsparung von Treibhausgasen durch Bioenergie sowie die Vermeidung negativer Umwelteffekte benutzt. Die Analyse der Verordnung und der Richtlinie lassen Zweifel daran aufkommen, dass die gesetzliche Regelung überhaupt einen substantiellen Beitrag zur Zielerreichung leistet: Statt einer nachhaltigeren Bewirtschaftung lässt sich vermuten, dass lediglich eine stärkere Marktsegmentierung auftritt. Eine umfassende Regulierung scheitert dabei sowohl an der Umsetzbarkeit (z.B. Bewertung indirekter Effekte) als auch an der rechtlichen Zulässigkeit im Rahmen der WTO (begrenzter Rahmen für handelsbeeinflussende Maßnahmen). Der Versuch, sowohl allgemeine Umweltschutzaspekte als auch spezielle biokraftstoffbezogenen Nachhaltigkeitsaspekte in eine einzige Richtlinie zu pressen, muss folglich als wenig erfolgsversprechend eingestuft werden.

Abstract

At 1 January 2010, the German Biofuel Sustainability Regulation which implements the requirements set out by EU directive 2009/28/EC entered into force. For the first time, these regulations define legal sustainability standards for biomass used for energy production. The main criteria are a minimum level of greenhouse gas savings and the avoidance of negative envi-

ronmental impacts. However, the analysis of these regulations casts doubt on the achievability of its targets: Rather than the desired improvement in the sustainability of biomass production, increased market segmentation is the likely outcome. A broader regulation is constrained both by its practicability (e.g. in the case of quantification of indirect effects) and by the legal framework of the WTO (use of trade distorting measures). Hence, the attempt to cover general environmental aspects and particular biofuel related sustainability aspects within one single regulatory framework seems an unpromising avenue towards improved sustainability of biomass production.

Schlüsselwörter

Biotreibstoffe; Nachhaltigkeit; Treibhausgaseinsparung; Handelswirkung; Politikanalyse

Key words

biofuels; sustainability; greenhouse gas savings; trade effects; policy analysis

1 Einleitung

Biokraftstoffe wurden in Deutschland lange Zeit relativ unkritisch gefördert, nicht zuletzt, da auf der EU-Ebene die zusätzliche Marktentlastung eine Rolle spielte. Der Anteil erneuerbarer Energien im Kraftstoffbereich lag 2007 in Deutschland bei 7,6 % (BMU, 2008), der Kraftstoffabsatz 2008 bei 21,0 Mio. t Benzin und 30,1 Mio. t Diesel, darunter 1,5 Mio. t beigemischter Biodiesel (MWV, 2009). Insbesondere Raps hat dabei als Biodieselrohstoff an Bedeutung gewonnen. Trotz eines starken Anstiegs

der Rapsanbauflächen (1,5 Mio. ha) und einer Ertragssteigerung, welche die Produktion auf über 5 Mio. t wachsen ließ, stieg Deutschlands Importbedarf an Raps stark an (BMELV, 2010).

Der Absatz von Biokraftstoffen wurde durch Steuererleichterungen und Beimischungsquoten vorangetrieben. Spätestens seit den Preisentwicklungen der Jahre 2007/08 deuten sich grundlegende Änderungen auf den Agrar- und Energiemärkten an, welche für landwirtschaftliche Rohstoffe die Nutzungskonkurrenz zwischen Tank und Teller stärker in die öffentliche Wahrnehmung gerückt haben. Die Biokraftstoffe stehen vermehrt in der Kritik, nicht pauschal ökologisch nachhaltig zu sein. Kritisiert werden vor allem die Bedingungen der Produktion der Rohstoffe zur Biokraftstofferzeugung und die damit einhergehenden Auswirkungen auf die Ökosysteme sowohl im In- als auch im Ausland. Als politische Reaktion auf diese Diskussion hinsichtlich der Sinnhaftigkeit der bislang genutzten Förderinstrumente erstellte die EU-Kommission eine Richtlinie, welche zumindest die nachhaltige Erzeugung der Rohstoffe für Biokraftstoffe sicherstellen soll (KOM, 2009).

Am 17.12.2008 trat die Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen [...] (KOM, 2009) in Kraft, auf deren Basis Deutschland im September 2009 die Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von Biokraftstoffen (Biokraft-NachV) erstellte. Diese setzt die Erfüllung definierter Nachhaltigkeitskriterien sowohl für die Gewährung von Steuererleichterungen, als auch für die Anrechnung auf die Erfüllung der nationalen Pflicht zur Nutzung von Biokraftstoffen voraus (§1, BNV, 2009).

Die Kernfrage bleibt dabei, ob und in welcher Form diese Regelungen zu einer nachhaltigeren Entwicklung des Biokraftstoffsektors beitragen. Hierzu soll zunächst die Politikentwicklung dargestellt werden. Anschließend werden die Grenzen dieser Gesetzestexte ermittelt und ihr Wirkungsbereich kritisch hinterfragt. Der Beitrag schließt in einer Bewertung, aus der Empfehlungen abgeleitet werden.

2 Politikentwicklung

In Deutschland war die Nutzung von nicht-fossilen Kraftstoffen seit 2004 auf Grundlage des Mineralölsteuergesetzes von der Mineralölsteuer befreit. Im August 2006 wurde eine Steuer von 9 ct/l Biodiesel-Reinkraftstoff (B100) eingeführt, die Nutzung von reinem Pflanzenöl als Kraftstoff blieb zunächst steuer-

frei. Seit 2009 beträgt die Steuer für beide Kraftstoffe 18 ct/l. Ethanolkraftstoffe mit einem Ethanolanteil von 70 bis 90 % (E85) sind steuerbegünstigt, BtL und Ethanol aus Zellulose bis 2015 steuerbefreit (ENERGIESTG, 2006). Eine Mindestbeimischungspflicht von Biokraftstoffen besteht seit 2007 (BIOKRAFTQUG, 2006), nach der alle Dieselmotorkraftstoffe einen Mindestanteil von 4,4 % Biodiesel auf Energiebasis beinhalten müssen. Für Benzin wurde die Quote zunächst auf 1,2 % festgelegt. Als Gesamtquote soll für den Zeitraum 2010 bis 2014 6,25 % gelten.

Sowohl die Steuervergünstigungen als auch die Anrechnung auf die Beimischungsverpflichtungen sind ab 2010 von der Erfüllung der definierten Nachhaltigkeitskriterien abhängig (KOM, 2009; BNV, 2009). Hauptkriterium der ökologischen Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen ist die durch die Verwendung erzielte Einsparung an Treibhausgasemissionen (THG), gemessen in CO₂-Äquivalenten (CO₂äq). Die Einsparung gegenüber den fossilen Brennstoffen muss zunächst mindestens 35 % betragen, ab 2017 dann 50 %. Bei Anlagen, die ihre Produktion ab dem 1. Januar 2017 aufnehmen, muss ab 2018 eine Mindesteinsparung von 60 % nachgewiesen werden. Anlagen, die am 23. Januar 2008 bereits in Betrieb waren, genießen einen Bestandsschutz bis zum 1. April 2013 (§8; BNV, 2009).

Weiteres Nachhaltigkeitskriterium ist der Ausschluss bestimmter sensibler Anbaugebiete, in denen mit wesentlichen negativen Konsequenzen für die Ökosysteme zu rechnen ist. Biokraftstoffe dürfen somit nicht aus Rohstoffen hergestellt werden, die auf Flächen mit anerkanntem hohem Wert hinsichtlich der biologischen Vielfalt erzeugt wurden. Darunter können Flächen fallen, die im oder nach Januar 2008 für Naturschutz genutzt wurden, oder auch Grünland mit besonders großer biologischer Vielfalt. Zudem dürfen Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand (z.B. Feuchtgebiete, bewaldete Flächen) nicht genutzt werden, wenn sich ihr Status durch die Nutzung ändert (§3; BNV, 2009).

3 Grenzen der Nachhaltigkeitsanforderungen

THG-Bewertungsverfahren

Zur Berechnung der THG-Einsparungen lässt die Biokraft-NachV verschiedene Vorgehensweisen zu. So können a) festgelegte Standardwerte für Biokraftstoff-Herstellungswege angenommen werden, b) tatsächliche Werte nach einer festen Methodik berechnet werden oder c) eine Kombination beider Vorgehens-

weisen unter Berücksichtigung vorgegebener, disaggregierter Standardwerte gewählt werden (§8; BNV 2009). Abbildung 1 schlüsselt die Zusammensetzung der sogenannten „Typischen Werte“ für verschiedene Produktionsverfahren in Anbau, Verarbeitung und Transport auf. Die „Typischen“ Werte spiegeln die erwartete THG-Einsparung dar, die im Durchschnitt bei Einzelfallnachweis erreicht werden. Die Standardwerte sind Werte, die ohne Einzelnachweis unterstellt werden.

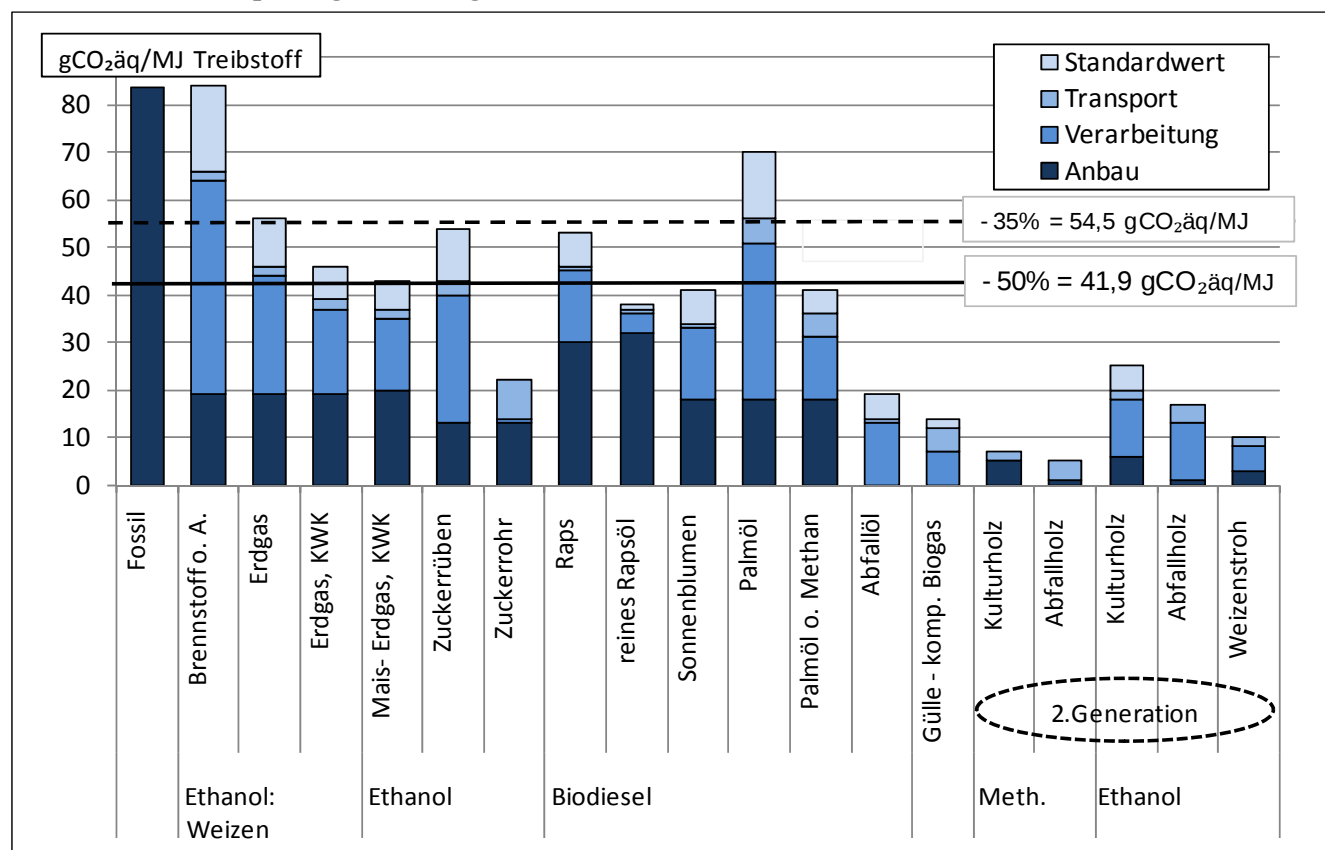
Rapsbasierter Biodiesel erreicht demnach die 35 % THG-Einsparung gegenüber fossilem Diesel, nicht aber die langfristig notwendige 50 %-Grenze (vgl. Abbildung 1). Die Biokraftstoffe der zweiten Generation weisen insgesamt sehr niedrige THG-Emissionen auf. Bisher befinden sich diese Verfahren jedoch im Versuchsstadium. So gibt es beispielsweise weltweit noch keine großtechnische kommerzielle Produktion von Biotreibstoff aus Lignozellulose (EBIO, 2008). Das BMU (2008) schätzt, dass Kraftstoffe der zweiten Generation nicht vor 2020 in relevanten Mengen zur Verfügung stehen werden. Somit gibt es noch erhebliche Unsicherheit über die Kosten und die entstehen-

den Emissionen bei der Produktion von Biokraftstoffen der zweiten Generation.

In der Literatur tauchen bei der Bewertung der THG-Einsparungen verschiedener Biokraftstofflinien Werte mit einer sehr hohen Bandbreite auf (vgl. Abbildung 2). Für Biodiesel aus Raps schwanken die Werte beispielsweise zwischen 13 % und 80 %. Einfluss auf das Ergebnis haben Annahmen über Erträge und Produktionsparameter sowie die Wahl der Berechnungsmethode, bei welcher die Bewertung von Nebenprodukten und Lachgasemissionen, die Wahl von Konversionsverfahren und von Prozessbrennstoffen sowie die Berücksichtigung von Landnutzungsänderungen eine wichtige Rolle spielen.

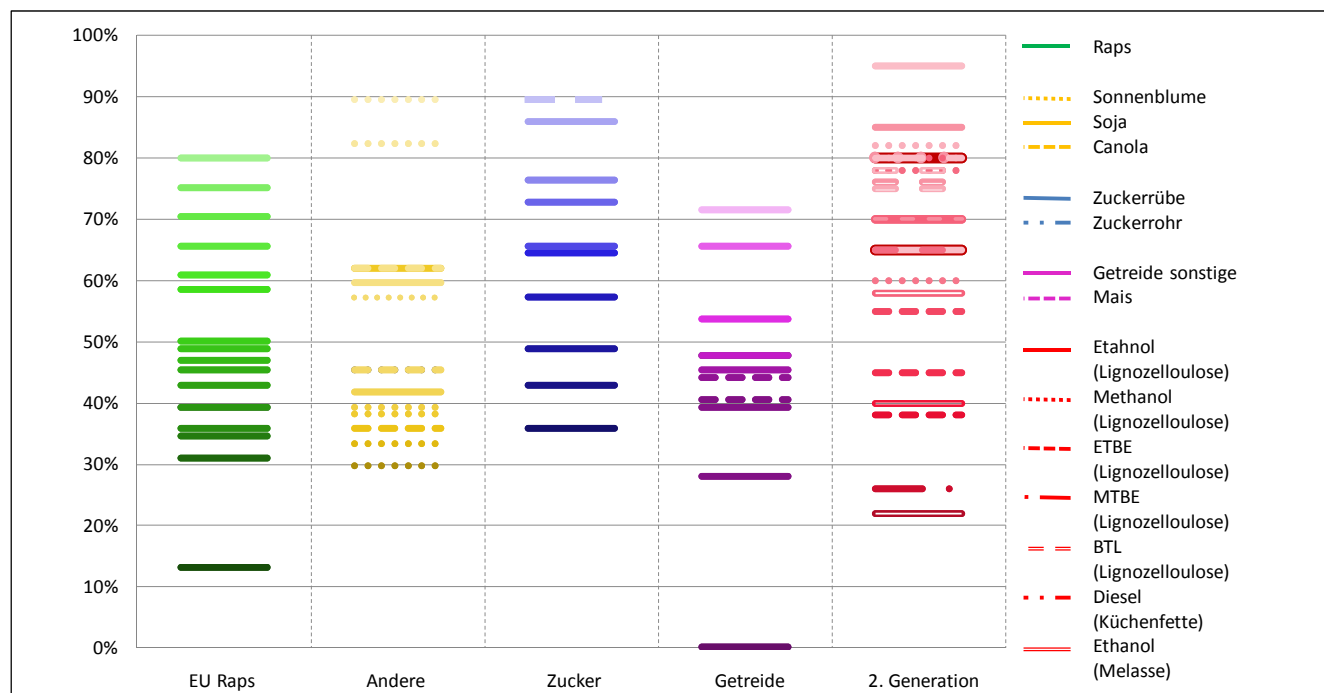
Die Aufteilung von THG-Emissionen zwischen Haupt- und Nebenprodukt soll gem. Biokraft-NachV anhand des unteren Heizwerts erfolgen (Anlage 1 (zu §8 Absatz 3) Nr. 17 BNV, 2009). Alternativansätze wären die Substitutionsmethode, bei der die THG-Emission eines Rohstoffes für die Biokraftstoffgewinnung mit einer Gutschrift für die THG-Emission des durch das Nebenprodukt substituierten Produkts verrechnet wird (WAGNER, 2003). Weitere verwendete Methoden sind

Abbildung 1. Standardwerte für THG-Einsparpotential nach Biokraft-NachV (BNV, 2009) und Aufschlüsselung typischer Werte nach KOM (2009) (in gCO₂äq/MJ Treibstoff), Einsparungen im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen



Quelle: eigene Darstellung, basierend auf BNV (2009), KOM (2009)

**Abbildung 2. Einsparungen von CO₂äq der verschiedenen Biokraftstofflinien in %
(jeder Strich stellt das Ergebnis einer Studie dar)**



Quelle: eigene Darstellung basierend auf IFEU (2004), WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK (2007), UFOP (2007), ADEME (2002), ELSAYED et al. (2003), GM (2002A), GM (2002b), IE (2007), JRC (2007), RICHARDS (2000), SCHMITZ (2003), WAGNER (2003)

die Aufteilung der Emissionen nach Marktpreisen der Endprodukte und die alleinige Zuordnung zum Biokraftstoff. Bei RME können alleine dadurch Differenzen von bis zu 35 % resultieren.

Große Unbekannte in der Bilanz ist die Höhe der Lachgasemissionen (N₂O). Diese sind von besonderer Bedeutung, da das THG-Potential von N₂O ca. 296-mal höher ist als das von CO₂. I.d.R. wird der IPCC-Richtwert (vgl. IPCC, 2006) zu Grunde gelegt, wonach 1 % des ausgebrachten Stickstoffs als N₂O emittiert wird. Jede Erhöhung des hier unterstellten Anteils der N₂O-Emissionen am ausgebrachten Stickstoff würde insbesondere den rapsbasierten Biodiesel betreffen, bei dem die Hälfte der Emissionen im Anbau auftreten, von denen ca. 80 % auf die Stickstoffdüngung entfallen (BNV, 2009).

Landnutzungsänderungen werden in den meisten Studien nicht berücksichtigt. Da beispielsweise die Nutzung von Regenwald als Ackerland zu erheblichen CO₂ Emissionen führt, erfüllen die daraus resultierenden Biokraftstoffe in vielen Fällen nicht mehr die geforderte Mindesteinsparung an THG. Während direkte Effekte in der EU-Richtlinie bewertet werden, werden indirekte Effekte, also aus Verdrängungseffekten resultierende Landnutzungsänderungen, bei der Berechnung der Standardwerte bisher ausgeklammert.

Die Bewertung indirekter Effekte stellt systembedingt ein methodisches Problem dar. Allerdings wurde der EU-Kommission seitens des Parlaments aufgetragen, bis 2011 einen Bericht über die Auswirkungen der Herstellung von Biokraftstoffen auf die Flächennutzung, einschließlich der Auswirkungen von Verdrängungseffekten, vorzulegen (Artikel 23, KOM, 2009).

Rechtliche Grenzen und Wirksamkeit

Eine wichtige Grenze beim Ausgestaltungsspielraum der Nachhaltigkeitskriterien stellte die Konformität mit dem WTO-Recht dar. Die Einordnung der Richtlinie in die Terminologie des internationalen Handelsrechts gestaltet sich jedoch schwierig, da sie in den Bereich der „nicht-produktbezogenen Verarbeitungs- und Produktionsverfahren“ (non-product related process and production methods, NPR-PPM) fällt. Sie könnte entweder im Bereich der unmittelbaren Anwendung des Vertrags oder in der Anwendung des Abkommens für technische Handelsbarrieren (Agreement on Technical Barriers to Trade, TBT) liegen.

Im ersteren Fall schließt zunächst das Meistbegünstigtenprinzip (Artikel 1 GATT), welches die Gleichbehandlung aller Länder fordert, eine Unterscheidung von Produkten und Produktionsverfahren allein aufgrund der geografischen Herkunft aus. Der inzwischen

gescheiterte Versuch einer deutschen Übergangsregelung für die Zeit bis zur Etablierung funktionierender Zertifizierungssysteme wäre kaum mit dem Grundsatz der Meistbegünstigung vereinbar gewesen, da hier vorgesehen war, bestimmte Anbaustandorte allein aufgrund der geografischen Lage zu diskriminieren.

Weiterhin gilt der Grundsatz der Gleichbehandlung (Artikel 3 GATT), wonach heimische und importierte nicht-zertifizierte Produkte gleich behandelt werden müssen. SWITZER und MCMAHON (2010) sehen die Gefahr einer Ungleichbehandlung, falls nachgewiesen würde, dass die Mindestwerte für THG-Einsparungen gezielt festgelegt wurden, um die Wettbewerbsfähigkeit zwischen heimischer und importierter Ware zu verändern. Eine Ungleichbehandlung könnte zudem auftreten, wenn es ausländischen Produzenten nicht möglich ist, schnell und günstig zertifiziert zu werden (UNCTAD, 2008). Das ISCC-System (International Sustainability and Carbon Certification), welches von der Consultingagentur meo geleitet und vom BMELV gefördert wird, könnte problematisch sein, da die dabei geplante Zertifizierung und Registrierung aller beteiligten Betriebe und verwendeten Flächen (ISCC, 2008) die Gefahr der Diskriminierung insbesondere kleiner und armer Betriebe birgt, die dieses nicht leisten können.

Die sog. Allgemeinen Vorgaben ('Chapeau') des Artikels 20 GATT verlangt, dass keine beliebige oder ungerechtfertigte Diskriminierung zwischen Ländern mit vergleichbaren Bedingungen vorliegen darf. In diesem Kontext wären beispielsweise systematische Unterschiede zwischen den Standard- und typischen Werten für die THG-Einsparungen zwischen EU- und Nicht-EU-Produkten problematisch.

Die Anwendbarkeit von Art. 20b) GATT, der auf Maßnahmen zum Schutz von menschlichem, tierischem oder pflanzlichem Leben und Gesundheit abzielt, wäre problematisch, wenn die Richtlinie die pauschale Anerkennung und Ablehnung von ganzen Regionen auf Grund ihrer Anbauverfahren vorsähe. Aus Art. 20g) GATT hingegen, der die Maßnahmen zum Schutz erschöpflicher Ressourcen zum Inhalt hat, wäre eine Begründung für Anforderungen an den Erhalt der Biodiversität, insbesondere aber an den Ausschluss von Naturschutzflächen, Grünland, Feuchtgebieten vom Anbau von Rohstoffen für die Biokraftstoffgewinnung möglich. Solange heimische und importierte Güter der gleichen Kategorie auch in gleicher Weise behandelt werden, liegt hier kein Konflikt vor.

Bei einer Begründung von Anforderungen aus Artikel 20 (b) und (g) gilt die strikte Vorgabe, dass es um den Schutz von Natur oder Gesundheit gehen muss. Anforderungen an Arbeits- und Sozialstandards in exportierenden Ländern, eine Verbesserung der Nahrungsmittelqualität oder die Verbesserung der Einkommensmöglichkeiten für Produzenten fallen nicht in den Bereich des Artikels 20, auch wenn eine breite Definition von Nachhaltigkeit mehr als nur die Umweltaspekte umfasst. Wenn also im Kern auf die Umwelteffekte abgestellt werden soll, dürfen Sozial- und Arbeitsstandards nicht zur Unterscheidung der Produkte herangezogen werden. Probleme der Vereinbarkeit mit dem WTO-Recht treten auch bei jeglichen Maßnahmen auf, die auf die Nutzungskonkurrenz zwischen Biokraftstoffen und Nahrungsmitteln abstellen, oder wenn es um indirekte Landnutzungseffekte, lokale Wirtschaftseffekte oder soziale Effekte geht.

Die Entscheidung eines möglichen WTO-Panels bei Streitigkeiten wäre aber unabhängig davon, ob die Prüfung unmittelbar aus dem GATT-Vertrag oder aus dem TBT-Abkommen erfolgt: Entscheidend wird sein, ob die Anforderungen als notwendig zur Erreichung der umweltbezogenen Ziele angesehen werden. Diese Ziele werden jedoch auch von anderen Organisationen adressiert, wie etwa dem seit Jahren implementierten Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) und dem im Aufbau befindlichen Round Table on Responsible Soy Association (RTRS).

Als Nachweissystem für die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien wird in Deutschland das Massenbilanzsystem verwendet (§16; BNV, 2009). Dieses erlaubt die Mischung von Lieferungen von Rohstoffen oder Biokraftstoffen, sowie die spätere Entnahme der einzelnen Partien mit den jeweils zugeordneten Eigenschaften. Ein getrennter Transport oder Lagerung von nachhaltig und nicht nachhaltig erzeugter Ware ist somit nicht notwendig, allerdings muss ein physischer Übergang vorliegen. Langfristig soll auch die Möglichkeiten geprüft werden, dass „Angaben über Nachhaltigkeitseigenschaften nicht physisch bei speziellen Lieferungen oder Gemischen verbleiben müssen“ (Artikel 18, KOM, 2009). Dieses unter dem Namen „book and claim“ bekannte System würde im Idealfall lediglich den Erwerb und Nachweis entsprechender Nachhaltigkeitszertifikate erfordern, nicht aber den physischen Übergang zum Verwendungsort. Die Ware wird vielmehr in die vorhandenen Lieferketten eingespeist und wieder aus dieser entnommen. Da es zu keiner Änderung der physischen Warenströme kommt,

muss dieses System unter ökonomischen Gesichtspunkten als langfristig erstrebenswert eingestuft werden.

4 Wirkung der Richtlinie

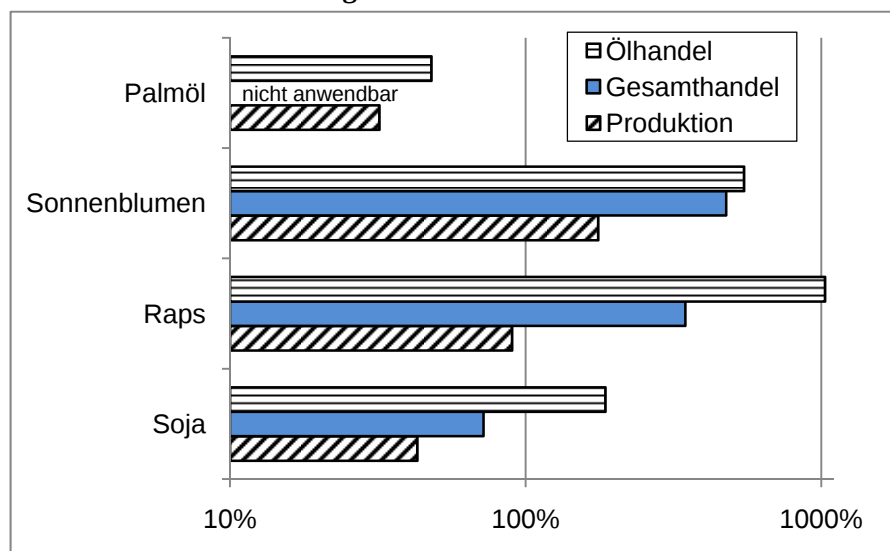
Um die Effekte der Richtlinie bestimmen zu können, soll zunächst ihr Wirkungsbereich abgegrenzt werden. Da eine Übertragung der Nachhaltigkeitskriterien auf den gesamten Nahrungsmittelbereich gegenwärtig bestenfalls als ungewiss einzuschätzen ist und die Übernahme der Kriterien durch Nicht-EU-Länder zweifelhaft erscheint, soll hier der Geltungsbereich der EU beleuchtet werden. Eine ausschließliche Analyse der Effekte im deutschen Markt wäre aufgrund des gemeinsamen EU-Binnenmarktes unsachgemäß.

In Hinblick auf den Außenhandel der EU mit Pflanzenölen und Ölsaaten spielt in der Gesamtmenge Soja die größte Rolle. Aufgrund des geringen Ölgehalts (17 % bei Soja) liegt die importierte Menge an Sojaöl und in Sojabohnen enthaltenem Öl jedoch unter der von Palmöl (WITS, 2008). Die Importstrukturen der EU im Bereich Palm- und Sojaöl stützen sich gegenwärtig auf je zwei Herkunftsländern (größte Produzenten und Exporteure von Palm- und Palmkern Öl sind Indonesien und Malaysia, Sojaimporte kommen vorwiegend aus Argentinien und Brasilien (FAPRI, 2010)). Bei Ethanol spielt als Exporteur im Weltmarkt gegenwärtig nur Brasilien eine Rolle¹ (Nach Prognosen des FAPRI (2010) sollen die Exporte Brasiliens in den nächsten 10 Jahren 12,7 Mio. t erreichen, was auf Energiebasis mehr als 10 % des aktuellen EU Benzinabsatzes entspricht.) Im Falle einer Markttöffnung durch den Wegfall des Außenschutzes bei Bioethanol und einer Erweiterung des durch die Normen bestimmten Rohstoffspektrums

sind die potentiellen Lieferländer somit schnell ausgemacht.

Die Erfüllung des 10 % Biokraftstoffziels bei Biodiesel würde 2020 bei unveränderter Fokussierung auf Rapsöl die Nutzung von etwa 90 % der Weltrapsproduktion erfordern. Auch bei breiterer Rohstoffbasis würden voraussichtlich große Anteile des weltweiten Raps- und Rapsölhandels in den europäischen Biodiesel fließen und damit unter die Nachhaltigkeitsanforderungen fallen. Bei Soja- und Palmöl wären die Anteile der europäischen Biodieselnutzung an der Produktion jedoch moderat (z.B. 32 % der Weltpalmölproduktion bei ausschließlicher Verwendung von Palmöl, vgl. Abbildung 3). Während deutlich Anteile

Abbildung 3. EU-Bedarf für 10 % Biodiesel bei ausschließlicher Verwendung eines Rohstoffs



Quelle: eigene Darstellung, basierend auf FAPRI (2008)

des Welthandels unter den Geltungsbereich der Richtlinie fallen würden, bliebe der Einfluss auf die globalen Produktionssysteme für Soja oder Palmöl potentiell gering. In Hinblick auf die Erfüllung einer 10 % Ethanolquote (energetisch) wird dieses noch deutlicher. Bei ausschließlicher Verwendung von Zucker würden lediglich 13 % der Weltproduktion für EU-Ethanol genutzt werden, bei Mais und Weizen jeweils etwa 5 %. Somit wäre hier der Anteil an der Weltproduktion derart gering, dass keine nachhaltigen Effekte auf die weltweite Produktionssysteme zu erwarten sind.

Die alternative Verwendung der Rohstoffe sollte aber bei der Beurteilung des Wirkungsbereichs nicht außer Acht gelassen werden. Insbesondere der Nah-

¹ Trotz vergleichsweise hoher Importzölle für Bioethanol von 19,2 ct/l ist brasilianischer Ethanol im EU-Markt konkurrenzfähig, so dass die Importe in den vergangenen Jahren kontinuierlich angestiegen sind (AGRA-EUROPE, 22/2008).

rungs- und Futtermittelbereich, bei der derzeit Nachhaltigkeitskriterien keine Rolle spielen, ist für die meisten Rohstoffe weiterhin der wichtigere Markt. So liefen in der EU im Bereich der Öle und Fette in 2007 nur 8 Mio. t der insgesamt 27,7 Mio. t in den Biodieselsbereich, der Hauptanteil floss weiterhin in den Nahrungsmittelbereich. Allerdings stellt der Biodieselsbereich für Rapsöl mit zwei Dritteln des Absatzes mittlerweile den bedeutendsten Absatzmarkt dar. Gerade hier dürften also gesteigerte Anforderungen an die Eigenschaften der Rohstoffe große Bedeutung haben, was zweifelsohne vornehmlich heimische Produzenten betreffen wird.

Die notwendige Produktionssteigerung auf globaler Ebene ist somit bei den meisten Rohstoffen gering, solange ein breites Rohstoffspektrum genutzt werden kann. Die resultierenden Preiseffekte hängen von der weiteren Markttöffnung ab, da insbesondere der Handel stark zunehmen dürfte. Die internationalen Handelsströme sind dabei wichtig, um auf Fluktuationen in nationalen Angeboten und Nachfragen zu reagieren und somit die Preise zu stabilisieren. Je weiter das Spektrum der potentiellen Rohstoffe gefasst wird, desto geringer werden die Preiswirkungen sein. Die in der Vergangenheit beobachteten Effekte auf den Rapspreis lassen sich insbesondere durch eine politisch induzierte Fehlallokation begründen (BUSSE, 2010).

5 Diskussion und Empfehlungen

Bei der Analyse der Wirkung der deutschen Biokraft-NachV und der ihr zugrundeliegenden EU-Richtlinie muss festgestellt werden, dass selbst das Primärziel, nämlich eine Verminderung der THG-Emissionen, nur bedingt erreicht wird. Der Grund hierfür liegt in der Tatsache, dass diese nur Rohstoffe betreffen, die zur Bioenergienutzung in der EU genutzt werden. Darüber hinaus wird die gesamtwirtschaftliche Dimension der Bioenergienutzung außer Acht gelassen, so findet weder eine Kosten-Nutzen-Analyse einzelner Biokraftstoffketten untereinander statt, noch eine Abwägung von Biokraftstoffen gegenüber anderen Bioenergienutzungen oder THG-vermeidenden Technologien. Insbesondere die Festschreibung nationaler Biokraftstoffziele für 2020 unterbindet dabei eine ökonomisch optimierte Ausrichtung der Bestrebungen von THG-Reduktionen. Autarkiebestrebungen im Kraftstoffbereich mit dem Ziel, den gesamten Bedarf aus heimischen Biokraftstoffen zu decken, sind kaum realistisch und allenfalls unter sehr hohen gesamtwirtschaftlichen

Kosten zu erreichen. Entscheidungskriterium sollte daher auch im Biokraftstoffbereich sein, Produktion dort zu fördern, wo diese gesamtwirtschaftlich durch Nutzung komparativer Vorteile am sinnvollsten erscheint.

Auch das Nebenziel der Vermeidung negativer Umwelteffekte durch die Biokraftstoffnutzung wird durch die neuen Regularien kaum erreicht werden. Dieses liegt an der starken Nutzungskonkurrenz der Rohstoffe für die Produktion von Biokraftstoffen der ersten Generation zu ihrer Verwertung als Futter- und Nahrungsmittel. Da der europäische Biokraftstoffsektor selbst bei Erreichen des 10 %-Zieles in 2020 für die globalen Agrarmärkte von geringer Bedeutung bleibt, ist hier lediglich mit einer verstärkten Marktsegmentierung zu rechnen. Rohstoffe, die nicht den Nachhaltigkeitsanforderungen entsprechen, fänden dabei weiterhin Absatz sowohl im außereuropäischen Biokraftstoffmarkt als auch im außer- und innereuropäischen Futter- und Nahrungsmittelbereich.

Wahrscheinlichster Effekt dieser Segmentierung ist die Schaffung zusätzlicher Renten für nachhaltig erzeugte Rohstoffe. Dieser Effekt wurde bereits bei Soja beobachtet, bei dem sich garantiert „gentechnikfreie“ Ware preislich deutlich von unspezifizierter Ware absetzte (BACKUS et al., 2008). Die negativen Umwelteffekte, insbesondere solche, die durch Landnutzungsänderungen hervorgerufen werden, lassen sich dabei aber kaum vermeiden, da für die Produktionsentscheidung die Grenzverwertung entscheidend ist. Solange diese Grenzverwertung aber durch Märkte bestimmt wird, auf denen wohl auch mittelfristig keine strengen Nachhaltigkeitsregularien zur Anwendung kommen, ist die Steuerungswirkung von Nachhaltigkeitsforderungen im Biokraftstoffbereich für die Erzeugung von Biomasse schlicht nicht vorhanden. So spielt im Bereich Bioethanol als Handelspartner gegenwärtig nur Brasilien eine Rolle, wo die Anforderungen an THG-Einsparungen bereits heute problemlos erfüllt werden. Ob die weiteren Nachhaltigkeitsanforderungen dort signifikante Effekte haben, ist auf Grund der geringen Bedeutung des EU-Bioethanolmarktes bestenfalls ungewiss.

Wesentliche Mengen der Weltproduktion fallen unter den Geltungsberiech der Nachhaltigkeitsanforderungen lediglich im Bereich der Rapsproduktion, die heute die Stütze der europäischen Biodieselproduktion bildet und bei der ein Großteil der Produktion in der EU stattfindet. Bei einer weiteren primären Nutzung von Raps als Rohstoff für die Biodieselproduktion dürften die Effekte auf den internationalen Raps-handel erheblich sein. Bei dem vielkritisierten Palmöl

und dem global gesehen ebenso bedeutendem Sojaöl sind hingegen kaum Effekte zu erwarten.

Positiv bleibt anzumerken, dass die Biokraft-NachV ein einheitliches Bewertungsverfahren definiert und die objektive Vergleichbarkeit von Ergebnissen fördert. Allerdings besteht auf Grund von fehlenden Kenntnissen über naturwissenschaftliche Zusammenhänge und ökonomische Interdependenzen in vielen Fällen Unsicherheit über die Höhe der THG-Emissionen von einzelnen Biokraftstoff-Wertschöpfungsketten. Folglich kann es keine endgültige Festlegung der Verfahren geben. Auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sollte sich nicht langfristig auf eine Wertschöpfungskette festgelegt und – in Anbetracht der zu erwartenden Veränderungen in den Rahmenbedingungen – nicht länger als notwendig an dieser festgehalten werden. Zudem muss die Flexibilität erhalten bleiben, auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse reagieren zu können. Da dieses den Wettbewerb um die besten Produktionsverfahren voraussetzt, sollte primär auf den Einsatz marktwirtschaftlicher Koordinierungsinstrumente gesetzt werden, die eine schnellere Anpassung an veränderte Informationen erlauben als dies bei zentral koordinierten, hierarchischen Instrumenten der Fall ist.

Eine strenge Ausgestaltung der Anforderungen, wie etwa die Einbeziehung sozialer Kriterien, würde insbesondere an der Vereinbarkeit mit den WTO-Regeln scheitern. Die Vereinheitlichung der Regeln auf EU-Ebene ist gegenüber einem deutschen Alleingang von Vorteil, da der Wirkungsbereich nationaler Regelungen noch geringer wäre. Allerdings erfordert eine nachhaltige Wirkung, insbesondere bei den verfolgten Umweltzielen, eine globale Regelung, und diese nicht nur im Biokraftstoffsegment, was, zumindest gegenwärtig, nicht als realistisch erscheint.

Im Hinblick auf die Reduzierung der entstehenden administrativen Kosten ist mit der Massenbilanz eine second-best-Lösung gewählt worden, da dieses eine Bindung der Zertifikate an physische Warenströme erfordert, was zu Veränderungen in den physischen Warenströmen führen kann. Desweiteren werden auf verschiedenen Produktionsstufen Einzelnachweise notwendig, wenn von den Standardwerten abweichende Werte genutzt werden müssen oder Anbaugelände nicht unter den Bereich der Standardwerte fallen. Liegen keine unilateralen oder multilateralen Übereinkünfte vor bzw. erfüllen Rohstoffe durch die geltenden Standardwerte nicht die im Zeitablauf steigenden Grenzwerte, kann es hier zu erheblichem Nachweisbedarf kommen.

Empfehlungen für die zukünftige Politik im Bereich der erneuerbaren Energien und insbesondere auch für die Nachhaltigkeitsbestrebungen im Biokraftstoffbereich ließen sich anhand der von Tinbergen aufgestellten Grundsätze einer rationalen Wirtschaftspolitik, dass die Zahl der Instrumente wenigstens der Zahl der Ziele entsprechen sollte, der Einsatz der Instrumente systematisch koordiniert werden muss und veränderte Daten eine Anpassung des Instrumenteneinsatzes erfordern, strukturieren. Bereits der Verstoß gegen den ersten Grundsatz deutet die Schwäche der gewählten Regulierung an. So werden neben dem Ziel der THG-Einsparungen auch Ziele wie die Vermeidung von Landnutzungsänderungen, Umweltschutzziele, die Förderung der Biotreibstoffe der zweiten Generation und die Verbesserung von Arbeits- und Sozialstandards² in ein und demselben Regelwerk verfolgt. Ein klares Bekenntnis zur Zielsetzung THG-Einsparung unter Minimierung der THG-Vermeidungskosten wäre hier wünschenswert.

Doch auch dieses Primärziel ist weniger konkret, als es die Vorgaben auf den ersten Blick scheinen lassen. So kam es beispielsweise im Laufe der Verhandlungen der EU-Richtlinie zu „Anpassungen“ der THG-Werte einzelner Biokraftstoffe, und auch die Ankündigung der regelmäßigen Anpassung der Werte an neueste wissenschaftliche Erkenntnisse lassen viel Raum für Spekulationen. Diese werden durch die aufgezeigte Bandbreite der Berechnungsmethoden und Ergebnissen genährt. Mit der Festlegung einer einheitlichen Berechnungsmethode für THG-Einsparungen wird hier zumindest der Grundstein für eine wissenschaftlich fundierte Diskussionsbasis gelegt.

Zu einer Begünstigung heimischer Rohstoffe ist es in den Gesetzestexten nicht gekommen. Diese wäre auch weder unter ökonomischen, noch unter ökologischen Gesichtspunkten erstrebenswert. Bei der Einschätzung der Biokraftstoffe der zweiten Generation tritt hingegen eine begünstigende Bewertung auf. Diese werden gemäß ihrer THG-Einsparungen als sehr positiv ausgewiesen, ohne dass hier Erfahrungen im kommerziellen Bereich vorliegen. Die Unsicherheit der Auswirkungen einer großflächigen Nutzung von Kulturholz oder großindustriellen Nutzung von Stroh ist gegenwärtig hoch und weist großen Forschungsbedarf auf. Die pauschale Befürwortung dieser Technologien erinnert stark an die politische Wahrnehmung der Biokraftstoffe erster Generation vor einigen Jahren,

² Diese wurden auf EU-Ebene ausführlich diskutiert.

bei der die Erwartungshaltung in Bezug auf die Umweltwirkung ebenfalls sehr hoch war.

Auch der Grundsatz der systematischen Koordinierung der Instrumente wird bei der Nachhaltigkeitsregulierung für Biokraftstoffe vernachlässigt. So steht beispielsweise ein tarifärer Außenschutz für Ethanol klar dem Ziel der Reduktion von THG-Emissionen entgegen. Erstrebenswert wäre zudem die Umsetzung der Umweltstandards auf globaler Ebene und eine internationale Koordinierung der Politikinstrumente. Da dieses kaum im Rahmen der WTO, die eine reine Welt-handelsorganisation ist, umgesetzt werden kann, empfiehlt sich hier die Einbeziehung beispielsweise der landwirtschaftlichen THG-Emissionen und Biokraftstoffpolitiken in die internationalen Klimagespräche.

Die Notwendigkeit der Anpassung an veränderte Daten scheint durch die Nachhaltigkeitsverordnungen gewährleistet, sie wird in den Gesetzestexten sogar explizit genannt. Allerdings bedeutet dieses auch, dass es keine vollkommene langfristige Planungssicherheit geben kann und Absatzgarantien, insbesondere durch langfristige Beimischungsquoten, vermieden werden sollten. Kritischer ist noch eine durch Partikularinteressen motivierte Anpassung von Umwelanforderungen oder Richtwerten. Die finanzielle Förderung von Pilot- und Versuchsanlagen widerspricht nicht diesem Grundsatz, allerdings kann eine langfristige Subventionierung eines bestimmten Biokraftstoffbereiches um seiner selbst willen weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll sein. Hier sollten Kosten-Nutzen-Erwägungen verstärkt in den Vordergrund rücken.

Die in den Gesetzestexten verankerten Nachhaltigkeitskriterien müssen vor diesem Hintergrund durchaus kritisch hinterfragt werden. Die Gefahr besteht hier, dass es primär zu einer verstärkten Segmentierung der Rohstoffmärkte kommt, ohne dass ein wirklicher Beitrag zu einer möglichst kostengünstigen Reduktion von THG-Emissionen geleistet wird. Die Nutzung von Bioenergien birgt aus unserer Sicht auch für die deutsche Landwirtschaft Zukunftspotential. Dieses hängt aber gegenwärtig noch primär von der Steuerung durch die Agrar- und Energiepolitik ab. Nach heutigem Stand der Wissenschaft liegt dieses Potential aber nicht bei den Biokraftstoffen der ersten Generation, über die Biokraftstoffe der zweiten Generation sollten aufgrund der fehlenden wissenschaftlichen Kenntnisse über ihr globale Auswirkungen kein vorschnelles Urteil gefällt werden. Diese grundlegende Erkenntnis bleibt durch die Forderung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsvorgaben, wie sie in der Biokraft-NachV und der ihr zugrundeliegenden EU-Richtlinie formuliert sind, unberührt.

Literatur

- ADEME (2002): (Direction of Agriculture and Bioenergies of the French Environment and Energy Management Agency) & (DIREM) French Direction of the Energy and Mineral Resources) Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants en France. In: http://www.ademe.fr/partenaires/agrice/publications/documents_francais/synthese_bilans_energetiques_fr.pdf. Abruf: 28.07.2008.
- AGRA-EUROPE (22/2008): Presse- und Informationsdienst für Agrarpolitik und Agrarwirtschaft, Nr. 22, 4. August 2008, Bonn/ Berlin.
- BACKUS, G., P. BERKHOUT, D. EATON, T. KLEIJN, E. MIL, P. ROZA, W. UFFELMANN, L. FRANKE and B. LOTZ (2008): EU policy on GMOs, A quick scan of the economic consequences. LEI Wageningen UR, The Hague, Project number 21177, October 2008.
- BIOKRAFTQUG (2006): Gesetz zur Einführung einer Biokraftstoffquote durch Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und zur Änderung energie- und stromsteuerrechtlicher Vorschriften) vom 18.12.2006, verkündet in Jahrgang 2006 Nr. 62 vom 21.12.2006.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2010): Statistik und Berichte des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. URL: <http://www.bmelv-statistik.de/>. Abruf: 30.06.2010.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2008): Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn.
- BNV (Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung) (2009): Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von Biokraftstoffen (Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung- BiokraftNachV) 2009.
- BUSSE, S. (2010): Interdependencies between Rapeseed and Biodiesel in Europe – Empirical Results and Policy Implications. Dissertation. Georg-August- Universität, Göttingen.
- EBIO (European Bioethanol Fuel Association) (2008): European Bioethanol Fuel Association. URL: <http://www.ebio.org/>. Abruf: 28.11.2008.
- ELSAIED, M.A., R. MATTHEWS and N.D. MORTIMER (2003): Carbon and energy balances for a range of biofuels options. DTI report B/B6/00784/REP. In: http://www.northenergy.co.uk/index.php?chapter=library§ion=06Resources_Research_Unit. Abruf: 28.07.2008.
- ENERGESTG (2006): Energiesteuergesetz vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1534; 2008, 660; 2008, 1007), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 22. Dezember 2009 (BGBl. I S. 3950; 2010 I 534) geändert worden ist.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) (2010): Agricultural Outlook. In: <http://www.fapri.org>. Abruf: 01.07.2010.
- (2008): Agricultural Outlook. In: <http://www.fapri.org>. Abruf: 28.11.2008.
- CHOUDHURY, R. et al. (2002): Well-to-Wheel Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions of Advanced Fuel/Vehicle Systems – A European Study. In:

- http://www.lbst.de/publications/studies_d/2002/The_Report_Euro-WTW_27092002.pdf. Abruf: 5.08.2008.
- (2002b): Annex “Full Background Report” – Methodology, Assumptions, Descriptions, Calculations, Results. In: http://www.lbst.de/publications/studies_d/2002/Annex_Full_Background_Report_27092002.pdf. Abruf: 05.08.2008.
- IE (Institut für Energetik und Umwelt) (2007): Kosten und Ökobilanz von Biokraftstoffen. In: http://www.ufop.de/downloads/BioKS_lang110308.pdf. Abruf: 06.04.2008.
- IFEU (Institut für Energie und Umweltforschung) (2004): CO₂-neutrale Wege zukünftiger Mobilität durch Biokraftstoffe – Eine Bestandsaufnahme. In: [http://www.ifeu.de/landwirtschaft/pdf/CO₂-neutrale_Wege_Biokraftstoffe_IFEU.pdf](http://www.ifeu.de/landwirtschaft/pdf/CO2-neutrale_Wege_Biokraftstoffe_IFEU.pdf). Abruf: 04.05.2008.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 1. General Guidance and Reporting, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme (IGES), Japan.
- ISCC (International Sustainability & Carbon Certification) (2008): ISCC System Anforderungen. Vgl. <http://www.iscc.system.org/>. Abruf: 28.11.2008.
- JRC (Joint Research Centre) (2007): Well-to-Wheels Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context, Version 2c. WTT APPENDIX 2 Description and detailed energy and GHG balance of individual pathways. In: http://ies.jrc.ec.europa.eu/uploads/media/WTT_App_2_010307.pdf. Abruf: 28.11.2008.
- KOM (Europäische Kommission) (2009): Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. Amtsblatt der Europäischen Union, 23. April 2009. Brüssel.
- MWV (Mineralölwirtschaftsverband e.V.) (2009): Jahresbericht Mineralöl-Zahlen 2008. Saphir Druck + Verlag, Ribbesbüttel.
- RICHARDS, I.R. (2000): Energy Balances in the Growth of Oilseed Rape for Biodiesel and of Wheat for Bioethanol. Report for the British Association of Bio Fuels and Oils (BABFO). Levington Agriculture Report. In: <http://www.biodiesel.co.uk/levington.htm>. Abruf: 28.7.2008.
- SCHMITZ, N. (2003): Bioethanol in Deutschland. Schriftenreihe „Nachwachsende Rohstoffe“, Band 21. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- SWITZER, S. und J. MCMAHON (2010): EU Biofuels Policy – raising the Questions of WTO Compatibility. UCD Working Papers in Law, Criminology & Socio-Legal Studies, Research Paper No. 26/2010, University College Dublin.
- UFOP (Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.) (2007): Kosten und Ökobilanzen von Biokraftstoffen. In: <http://www.ufop.de/>. Abruf: 28.11.2008.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (2008): Making Certification Work for Sustainable Development: The Case of Biofuels. United Nations: New York und Genf. In: http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20081_en.pdf. Abruf: 28.11.2008.
- WAGNER, U. (2003): Ganzheitliche Systemanalyse zur Erzeugung und Anwendung von Bioethanol im Verkehrssektor. Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik, TU München im Gelbes Heft 76, BayStMLF, München.
- WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK (2007): Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlung an die Politik. In: http://www.bmelv.de/cln_045/nn_751706/SharedDocs/downloads/14-WirUeberUns/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenWBA,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/GutachtenWBA.pdf. Abruf: 28.11.2008.
- WITS (World Integrated Trade Solution), World Bank (2008): In: <http://wits.worldbank.org/witsweb>. Abruf: 28.11.2008.

Kontaktautor:

PROF. DR. BERNHARD BRÜMMER

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,
Arbeitsbereich Landwirtschaftliche Marktlehre
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen
E-Mail: bbruemm@gwdg.de