

# Biokraftstoffe

## Antworten auf die Bedenken der Öffentlichkeit durch die europäischen Bauern und ihre Genossenschaften

Wachsende Besorgnis über steigende Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor sowie über die Kosten und über die Verfügbarkeit traditioneller fossiler Energieträger hat die EU-Minister zur Einführung von Maßnahmen veranlasst, die zukünftig eine stärkere Nutzung umweltfreundlicher Brennstoffquellen sicherstellen werden. Bis 2020 wird jedes Mitgliedsland der Europäischen Union 10% seines Benzin- und Dieselverbrauchs im Verkehrssektor aus „erneuerbaren Quellen“ decken müssen.

Diese Politik hat zu großen Kontroversen geführt. Viele Gruppen mahnen an, dass dies eher negative als positive Auswirkungen auf die Umwelt haben wird, dass wertvolle Ökosysteme zerstört und mehr Treibhausgase produziert als eingespart werden, und dass es zu einem Anstieg der Lebensmittelpreise und somit zu einer Verschärfung der Armut und des Hungers in den Entwicklungsländern kommen wird.

### Sind ihre Bedenken gerechtfertigt?

Sehen wir uns die Tatsachen an.

- Was sind „Biokraftstoffe“?
- Können Biokraftstoffe tatsächlich zu einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen beitragen?
- Ist die verbindliche Festsetzung des 10%-Ziels für Biokraftstoffe bis 2020 der richtige politische Ansatz seitens der EU?
- Führt die steigende Nachfrage nach Biokraftstoffen zu höheren Lebensmittelpreisen?
- Wie werden Biokraftstoffe die Ernährungssicherheit in der EU verbessern?
- Wird die Produktion von Biokraftstoffen den Entwicklungsländern schaden? Wird sie zu mehr Armut und sogar zu mehr Hunger in der Welt führen?
- Was muss getan werden, um sicherzustellen, dass die Auswirkungen von Biokraftstoffen positiv sind?
- Sollte man von Investitionen in die aktuelle Technologie absehen und die sogenannten Biokraftstoffe der „zweiten Generation“ abwarten?
- Sollten Biokraftstoffe dem Spiel der Marktkräfte überlassen werden?

### Was sind Biokraftstoffe?

Biokraftstoffe werden in zwei Kategorien unterteilt: Bioethanol und Biodiesel. Bioethanol ersetzt fossiles Benzin und wird aus zucker- und stärkehaltigen Pflanzen wie Weizen, Gerste, Mais, Zuckerrohr und Zuckerrüben hergestellt. Biodiesel ist ein Dieselerersatz und wird aus Ölpflanzen wie Ölraps, Soja und Sonnenblumen sowie aus Tierfetten und wiederverwerteten Pflanzenölen hergestellt. Die Wissenschaft arbeitet außerdem an ausgeklügelteren Biokraftstoffen, welche die Substanzen Zellulose und Lignin nutzen, die in Pflanzen und organischen Abfällen enthalten sind. Hierfür ist aber noch mehr Forschungsarbeit notwendig, und daher wird diese Art von Biokraftstoffen wohl kaum in den nächsten Jahren auf den Markt kommen.

Biokraftstoffe können bereits vorhandenen Verkehrskraftstoffen beigegeben werden, ohne dass die bestehende Infrastruktur geändert werden müsste. Dies macht sie zu einer praktischen und sofort verfügbaren Teillösung bei der Bewältigung der steigenden Emissionen im Verkehrssektor.

### Können Biokraftstoffe tatsächlich zu einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen beitragen?

Die Antwort lautet: Ja. Im Gegensatz zu Erdölfeldern erneuert sich Biomasse

se für Biokraftstoffe schnell nach jeder Ernte. Durch Photosynthese nehmen Pflanzen Sonnenenergie auf und binden CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre. Die so entstehende Biomasse kann zu Biokraftstoffen verarbeitet und traditionellen Kraftstoffen beigegeben werden, was dazu beiträgt, die von Motoren produzierten Treibhausgasemissionen fossilen Ursprungs zu reduzieren. Die CO<sub>2</sub>-Einsparungen hängen vom verwendeten Rohstoff und von der Herstellungsweise des Biokraftstoffs ab. Biokraftstoffe, die mit den richtigen Verfahren hergestellt werden, bieten im Vergleich zu traditionellen, fossilen Brennstoffen große CO<sub>2</sub>-Einsparungsmöglichkeiten.

Die EU hat die Einführung von Standards beschlossen, durch die sichergestellt werden wird, dass nur solche Biokraftstoffe in der EU verwendet werden, die effektiv zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen. Die durch die Verwendung von Biokraftstoffen erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen müssen mindestens 35 % der Menge an CO<sub>2</sub> entsprechen, die durch die Verwendung fossiler Brennstoffe entstehen würde. Biodiesel aus europäischem Ölraps führt normalerweise zu Treibhausgasersparungen von 44 % im Vergleich zu fossilen Brennstoffen. Der Standardwert für Ethanol aus europäischen Zuckerrüben liegt bei 48 %. Mit der Weiterentwicklung dieser Branche werden Fortschritte in den aktuellen Technologien und die Entwicklung neuer Technologien zu weiteren Einsparungen führen.

### Ist die verbindliche Festsetzung des 10 %-Ziels für Biokraftstoffe bis 2020 der richtige politische Ansatz seitens der EU?

Ja, denn Biokraftstoffe sind ein wichtiges Mittel im Kampf gegen den Klimawandel. Eine breitere Verwendung von Biokraftstoffen ist Teil der Lösung, wenn es darum geht, den Anstieg schädlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verkehrssektor unter Kontrolle zu bringen – gemeinsam mit anderen Politiken wie z.B. der Förderung umweltfreundlicher Autos und der Organisation von Transportlogistik. Verkehrsmittel geben Tag für Tag und 365 Tage im Jahr Treibhausgase in die Atmosphäre ab. Der Verkehr ist bereits für mehr als ein Fünftel der Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union verantwortlich, und die Emissionen steigen in diesem Bereich schneller als in allen anderen. Insgesamt stiegen die durch den Straßen- und Schienenverkehr verursachten Treibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2005 um 27 % an.

Richtwerte haben kaum zu einer stärkeren Verwendung von Biokraftstoffen beigetragen. Und es ist auch nicht möglich, den Emissionshandel mit Treibhausgas-Emissionsquoten auf den Verkehrssektor anzuwenden, da er sich aus unzähligen kleinen Nutzern zusammensetzt. Aus diesem Grund ist ein verbindliches Ziel notwendig. Ein verbindliches Mindestziel von 10 % an Biokraftstoffen im Jahr 2020 hilft auch bei der Bewältigung zukünftiger Energieversorgungsprobleme. Die Abhängigkeit des europäischen Verkehrssektors von Ölimporten liegt bei 98%! Versorgungsengpässe werden weiterhin eine wirtschaftliche und politische Gefahr darstellen. Ölpreise von mehr als 120 Dollar pro Barrel führen zu Inflation sowie zu höheren Lebensmittelpreisen, Futtermitteln und Energiekosten. Daher ist eine Diversifizierung unserer Brennstoffquellen notwendig. Eine größere Energieversorgungssicherheit ist eines der Hauptziele der EU-Energiepolitik, und Biokraftstoffe sind eines der Mittel zur Erreichung dieses Ziels.

Eine bunt zusammengewürfelte Mischung unterschiedlicher Herange-

hensweisen in den diversen Mitgliedsstaaten wird zu keinem Ergebnis führen, da möglicherweise ein Mitgliedsstaat seine aus dem Verkehrssektor stammenden Treibhausgasemissionen aktiv reduziert, während ein anderer Mitgliedsstaat nichts gegen sie unternimmt. Verbindliche Ziele bieten Sicherheit für Investoren. Langfristige Regelungen in Form von Zielwerten geben sowohl den Regierungen als auch privaten Unternehmen ausreichend Stabilität und Sicherheit für ihre Investitionspläne. Nur wenn die EU-Mitgliedsstaaten an einem Strang ziehen, können sie das Vertrauen der Investoren gewinnen, die Produktionskosten weit genug senken und einen reibungslos funktionierenden Binnenmarkt für Biokraftstoffe aufbauen. Nur mit einer soliden EU-Binnenproduktion als Grundlage kann die EU ihren Vorsprung im Bereich technologischer Entwicklung beibehalten, der wiederum die Entwicklung von effizienteren Biokraftstoffen der ersten und zweiten Generation beschleunigen wird.

### Führt die steigende Nachfrage nach Biokraftstoffen zu höheren Lebensmittelpreisen?

Biokraftstoffe wurden zum Sündenbock für die jüngsten Preissteigerungen bei landwirtschaftlichen Erzeugnissen gemacht, die jedoch gänzlich andere Ursachen haben, nämlich die steigende Nachfrage nach Lebensmitteln und schlechte Ernten.

In Europa ist beispielsweise die Produktion von Bioethanol kein Grund für den explosionsartigen Anstieg des Weizenpreises, denn weniger als 1 % europäischen Getreides wird derzeit zur Herstellung von Bioethanol verwendet, und die Gesamtproduktion von Ölsaaten in der EU (von denen ein Teil für die Herstellung von Biodiesel verwendet wird) macht lediglich 2 % der weltweiten Nachfrage nach Ölsaaten aus. Die europäische Nachfrage nach Biodiesel trägt nicht zum Preisanstieg von Palmöl bei, da nur 4 % des Palmöls in die Gewinnung von Biodiesel einfließen. Weltweit sind Zuckerrohr und Mais die beiden wichtigsten Rohstoffe für die Herstellung von Bioethanol, und obwohl mehr brasilianisches Zuckerrohr für die Bioethanolproduktion verwendet wurde, sind die globalen Zuckerpreise zwischen 2006 und 2007 um 32 % gesunken. Im Jahr 2008 zogen die Preise wieder an, doch dies ist in großem Maß auf den Fluss von spekulativem Kapital in Rohstoffe zurückzuführen.

Der Anstieg der Maispreise kann ebenfalls nicht nur durch die steigende Nachfrage nach Bioethanol in den USA erklärt werden. Es muss auch die weltweit wachsende Nachfrage nach Fleisch im Zusammenhang mit schnell gestiegenen Löhnen und Gehältern in Indien und China berücksichtigt werden, welche die Nachfrage nach Tierfuttermitteln in die Höhe treibt.

In Wirklichkeit sind Lebensmittel so günstig wie noch nie. In den letzten 20 Jahren sind die Lebensmittelpreise

um 20 % weniger gestiegen als die Preise anderer Konsumgüter. Die jüngsten Preissteigerungen für Lebensmittel schließen also lediglich die entstandene Kluft. Wenn die Erzeugerpreise in der EU in den letzten 100 Jahren genauso stark angestiegen wären wie die allgemeinen Lebenshaltungskosten, wären die Preise für Getreide und Ölsaaten im Durchschnitt viermal so hoch wie jetzt. Dies erklärt auch, weshalb ein Durchschnittshaushalt in der EU der 27 im Jahr 2006 weniger als 13 % des zur Verfügung stehenden Geldes für Lebensmittel ausgab (im Vergleich zu 21 % in der EU der 12 im Jahr 1988).

Wenn die Nachfrage nach einem Rohstoff steigt, z.B. durch die Verwendung von Biokraftstoffen, führt dies tendenziell zu einer Preissteigerung, es sei denn, das Angebot steigt ebenfalls, beispielsweise durch die Wiederbewirtschaftung stillgelegter Flächen in Regionen, in denen die Produktion derzeit nicht rentabel ist, oder durch Produktivitätssteigerungen. In vielen der neuen Mitgliedsstaaten gibt es ausgedehnte Ackerflächen, die derzeit brachliegen. Laut einem Modell der EU-Kommission würde selbst die Erreichung des 10 %-Ziels bis 2020 nur zu einer Preissteigerung von 3-6 % für Getreide und 8-10% für Ölraps führen. Man darf auch nicht vergessen, dass der Erzeugerpreis eines Produkts lediglich 4 % des endgültigen Produktpreises im Geschäft ausmacht (z.B. bei Brot). Die Arbeitskosten machen 30 % aus, andere Kosten wie die Verarbeitung, Verpackung, Verteilung und der Handel 66 %. Sie haben also einen weitaus größeren Einfluss auf den Preis, den die Verbraucher zahlen, als der Preis der Rohstoffe.

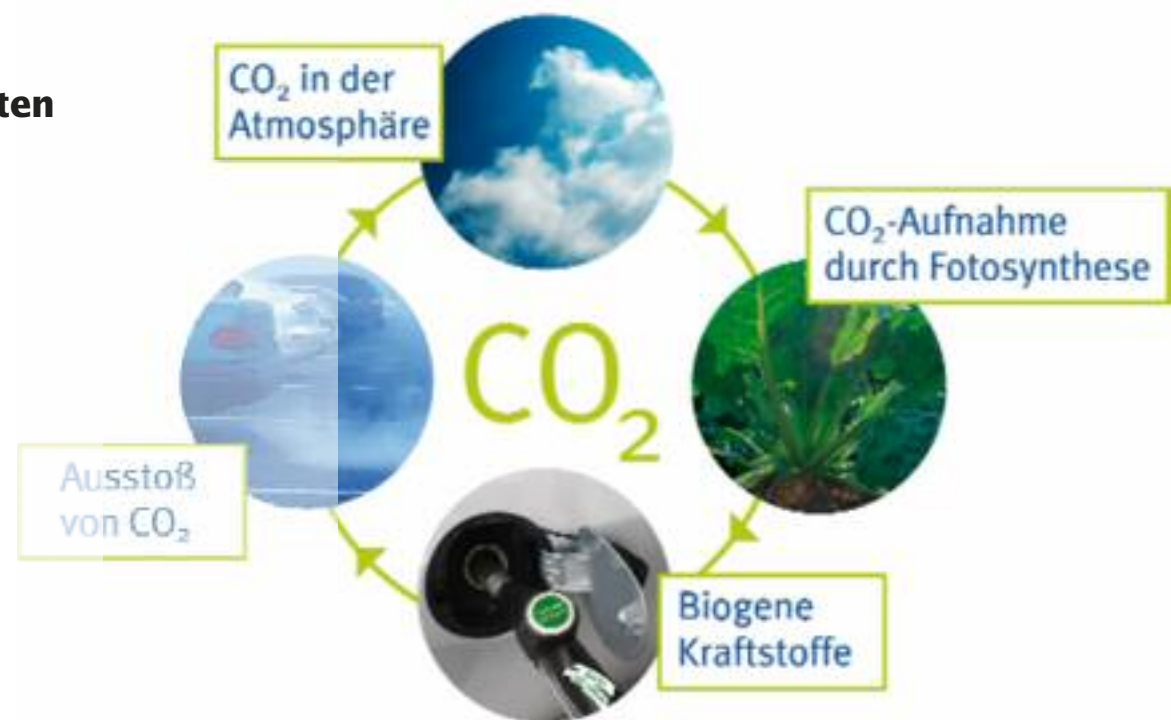
### Wie werden Biokraftstoffe die Ernährungssicherheit in der EU verbessern?

Die Landwirtschaft der EU hat das Potenzial, Biokraftstoffe zu produzieren, ohne die Ernährungssicherheit zu gefährden. Nach dem Szenario der Europäischen Kommission würden sich die Auswirkungen auf die Bodennutzung in der EU der 27 in Grenzen halten. Etwa 15 % der Flächen für Ackerkulturen, d.h. 17,5 Millionen Hektar, würden im Jahr 2020 für die Produktion von Bioenergie genutzt.

Nur ein Teil der Ölsaaten, des Getreides und der Zuckerrüben, die zur Herstellung von Biokraftstoffen verwendet werden, wird tatsächlich in Energie umgewandelt. Der Großteil verbleibt als proteinreiches Tierfutter im Lebensmittelsektor, das zur Herstellung von Fleisch und Milchprodukten notwendig ist. Im Fall von Biodiesel werden aus 55 % der verwendeten Ölsaaten Ölkuchen gepresst und an Tiere verfüttert. Im Fall von Bioethanol fallen Getreideschlempe (Dried Distillers Grains with Solubles, auch DDGS genannt) an, die einem Drittel des verwendeten Getreidevolumens entsprechen.

Solche hochwertigen Futtermittel mit hohem Proteingehalt werden es der

## Der CO<sub>2</sub>-Kreislauf des Bioethanols



EU ermöglichen, ihre starke Abhängigkeit von Futtermittelimporten zu verringern. Es sei daran erinnert, dass die EU derzeit 80 % des Proteinbedarfs zur Tierfütterung in Form von Maisgluten, Getreide und Sojaschrot aus den USA, Argentinien und Brasilien importiert. Dies entspricht 35 Millionen Tonnen Sojaschrot-Äquivalent im Wert von ca. 9 Milliarden Euro.

Die Herstellung von Biokraftstoffen wird daher zu einer Verringerung des Flächenbedarfs für Tierfuttermittelpflanzen und zu einer Senkung der Futtermittelpreise beitragen. Die Schätzung der Europäischen Kommission, nach der im Jahr 2020 17,5 Millionen Hektar Land in der EU zur Produktion flüssiger Brennstoffe genutzt würden, muss nach unten korrigiert werden. Unter Berücksichtigung der Nebenprodukte, die im Tierfuttermittelsektor verbleiben, würden ungefähr 8 Millionen Hektar Land bis 2020 für die Produktion flüssiger Biokraftstoffe verwendet, was mehr oder weniger den zwischen 1992 und 2007 stillgelegten Flächen entspricht.

Es darf nicht außer Acht gelassen werden, dass Landwirte als erste die Auswirkungen des Klimawandels zu spüren bekommen. Wenn die Treibhausgasemissionen nicht reduziert werden, z.B. durch die Verwendung von Biokraftstoffen, so könnte dies weltweit die Erzeugung von Lebensmitteln gefährden.

### Wird die Produktion von Biokraftstoffen den Entwicklungsländern schaden? Wird sie zu mehr Armut und Hunger in der Welt führen?

Hunger entsteht nicht durch einen Mangel an Lebensmittelanbot, sondern durch Armut, mangelnde Kaufkraft und schlechte Agrar- und Sozialpolitik (z.B. in den Bereichen Infra-





In Zeitz (Sachsen-Anhalt) produziert CropEnergies in der größten Bioethanol-Anlage Europas seit 2005 den Biokraftstoff Ethanol mit einer Produktionskapazität von 360.000 m<sup>3</sup>/Jahr. Foto: Südzucker

struktur, Saatgut, Bildung, Finanzierung etc).

Über die letzten 30 Jahre hinweg wurden die europäischen Landwirte beschuldigt, eine Überproduktion herbeigeführt und ihre Überschüsse mit Hilfe von Exportsubventionen zu Dumpingpreisen verkauft zu haben, was die Preise für Landwirte in den Entwicklungsländern gedrückt und Armut verursacht habe. Diese Kritik wurde nun in ihr Gegenteil verkehrt, indem die EU beschuldigt wird, die Preise in die Höhe zu treiben.

Verbrauchern in städtischen Gebieten können die Lebensmittelpreise gar nicht niedrig genug sein. Aber 70 % der armen Bevölkerung weltweit lebt in ländlichen Gebieten, und die meisten unter ihnen sind Landwirte. Landwirte haben seit über zwanzig Jahren den Verfall der realen Weltmarktpreise mit ansehen müssen. Wenn die Preise für Erzeugnisse steigen, bedeutet dies ein höheres Einkommen für Landwirte in armen Ländern.

Dies wiederum führt dazu, dass bislang unrentables Land wieder in die Produktion einbezogen wird und dass Landwirte dringend benötigte Produktionsmittel kaufen sowie Investitionen in Maschinen, Lagerhaltungssysteme und Infrastruktur tätigen können. So werden ärmere Länder zu Selbstversorgern in der Lebensmittelproduktion und können in manchen Fällen eine Diversifizierung der Produktion zur Deckung des lokalen Energiebedarfs vornehmen.

#### Was muss getan werden, um sicherzustellen, dass die Auswirkungen von Biokraftstoffen positiv sind?

Die Entwicklung von Biokraftstoffen in Europa wird keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt haben. Dies wird durch die europäische und nationale Gesetzgebung sowie durch die Gemeinsame Agrarpolitik sichergestellt.

Ein häufig angeführtes Argument ist,

dass die Produktion von Biokraftstoffen die Gefahr von Umweltschäden an anderen Orten der Welt berge. Hierzu zählen z.B. die Abholzung des Regenwaldes und die Zerstörung anderer natürlicher Lebensräume, die Anbauflächen für Ölpalmen und Zuckerrohr weichen müssen, deren Ertrag für den Export in die EU bestimmt ist.

Es gibt gute und schlechte Produktionsweisen für Biokraftstoffe. Das Abholzen von Wäldern und die Zerstörung natürlicher Lebensräume für das Anpflanzen von Kulturen für Lebensmittel, Kosmetika oder Biokraftstoffe sind absolut inakzeptabel. Wir wollen keine Biokraftstoffe in der EU, die auf diese Weise produziert wurden, und die Industrie wie auch die Regierungen der Mitgliedsstaaten werden alles daran setzen sicherzustellen, dass solche Biokraftstoffe nicht in der EU verwendet werden. Dies wird durch die Einführung von Nachhaltigkeitskriterien erreicht werden, die der verantwortungsvollen Produktionsweise den Weg weisen. Innerhalb der EU garantieren die na-

tionalen Umweltgesetzgebungen und die Gemeinsame Agrarpolitik bereits die Nachhaltigkeit jedweder Form landwirtschaftlicher Produktion. Europäische Landwirte, welche die Umweltgesetzgebung missachten, werden doppelt bestraft: zum einen durch Kürzungen ihrer Hilfszahlungen und zum anderen durch die nationalen Gerichtshöfe. Deshalb bieten Biokraftstoffe, die in der EU produziert wurden, die größte Garantie für Nachhaltigkeit.

Aber wir müssen auch sicherstellen, dass die Herstellung importierter Biokraftstoffe keine Umweltschäden verursacht hat. Die beste Möglichkeit hierfür ist sicherzustellen, dass die Nachhaltigkeitskriterien nicht nur für in der EU produzierte Biokraftstoffe, sondern auch für importierte Biokraftstoffe gelten. Die EU-Behörden haben die Wichtigkeit dieses Aspekts bereits erkannt und legen zur Zeit strenge Normen fest, die umgehend umgesetzt werden müssen.

#### Sollte man von Investitionen in die derzeitige Technologie absehen und die sogenannten Biokraftstoffe der „zweiten Generation“ abwarten?

Nein.

Die Verwendung von Biokraftstoffen der ersten Generation ist absolut gerechtfertigt, da sie bereits effektiv zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beitragen. Außerdem ist - wie bei allen Entwicklungen - eine erste Generation unverzichtbar für die Entwicklung der zweiten Generation. Der Vorteil, jetzt zu investieren, liegt darin, dass es einfacher ist, bereits bestehende Kulturen als Grundlage zu nutzen, als bei Null anzufangen, und dass aktuelle Investitionen beständige Verbesserungen des Wirkungsgrades anstoßen werden. Wenn sie mit den richtigen Methoden produziert werden, haben Biokraftstoffe der zweiten Generation Vorteile, aber die meisten Experten bestätigen, dass es noch Jahre dauern wird, bis diese Biokraftstoffe auf den Markt kommen.

Daher bieten Biokraftstoffe der ersten Generation im Verkehrssektor, der für ein Fünftel der EU-weiten Treibhausgasemissionen verantwortlich ist, bisher die einzige realistische Alternative zu fossilen Kraftstoffen.

#### Sollten Biokraftstoffe dem Spiel der Marktkräfte überlassen werden?

Zunächst muss man festhalten, dass die Regierungen alle Formen von Energieträgern subventionieren. Nehmen wir die EU als Beispiel: Nach Angaben der Europäischen Energieagentur (EEA) betragen die Gesamtsubventionen in der EU für Atomenergie sowie Energie aus Öl und Kohle 33 Milliarden Euro pro Jahr, im Vergleich zu 5 Milliarden Euro für erneuerbare Energien.

Aber das Hauptargument, das Marktintervention rechtfertigt, ist das Versagen des Marktes, und der Klimawandel stellt das größte Marktversagen in der Geschichte der Menschheit dar. CO<sub>2</sub>-Emissionen und ihre Folgen für die kommenden Generationen werden im Preis für Energie oder Kraftstoff nicht berücksichtigt. Solange kein realistischer Markt für CO<sub>2</sub> besteht, sind Subventionen absolut gerechtfertigt. Aus diesem Grund setzen Regierungen in der ganzen Welt Anreize in Form direkter oder indirekter Subventionen ein, z.B. Anreize für Verbraucher zum Kauf umweltfreundlicher Autos (Brasilien) oder Direktsubventionen für Erzeuger in den USA. So hat Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre das brasilianische Pro-Alkoholprogramm mit seinen umfassenden öffentlichen Maßnahmen und Subventionen zu starkem Wachstum im Ethanolsektor geführt.

Und da aufgrund der Verknappung fossiler Brennstoffquellen die Erdölpreise steigen und die Effizienz der Biokraftstoffproduktion zunimmt, werden die Kosten für europäische Biokraftstoffe im Laufe der Zeit zweifellos fallen, bis sie mit den Preisen von konventionellem Benzin und Diesel konkurrieren können. In Brasilien ist dies heute bereits der Fall.

# Sparsamer Umgang mit Energie gefragt

## Tagung „Energieeffiziente Landwirtschaft“ / Bioethanol aus Zuckerrüben liefert höchsten Kraftstoffenertrag

■ Von Thomas Gaul, freier Journalist, Gehrden

Die Agrarwirtschaft steht vor großen Herausforderungen. Eine wachsende Weltbevölkerung verlangt nach immer mehr Lebensmitteln. Mit wachsendem Wohlstand in vielen Regionen nimmt die Nachfrage nach „veredelten“ Produkten aus der Nutztierhaltung zu. Außerdem werden landwirtschaftliche Flächen zur Erzeugung regenerativer Energie und nachwachsender Rohstoffe genutzt.

#### ■ Biokraftstoffe in der Diskussion

Die Tagung „Energieeffiziente Landwirtschaft“ im Rahmen der KTBL-Tage in Fulda zeigte vor diesem Hintergrund, wie das Potenzial knapper Ressourcen angesichts gestiegener Rohstoff- und Energiepreise effizient genutzt werden kann. Experten aus Wissenschaft und Industrie referierten vor 160 Teilnehmern den aktuellen Wissensstand über energieeffiziente Produktionsverfahren in den Bereichen Pflanzenbau, Tierhaltung und regenerative Energien.

Kaum ein Tag vergeht, an dem nicht Biokraftstoffe in der öffentlichen Diskussion vertreten sind. Kritisch betrachtet wird dabei nicht nur die Nutzung der Ackerfläche, sondern auch die Energieeffizienz bei der Herstellung von Biokraftstoffen. Die Förderpolitik ist dabei kein Selbstzweck: EU und Bundesregierung wollen damit die klimaschädigenden Kohlendioxid-Emissionen reduzieren; die Abhängigkeit von Erdölimporten verringern und zur Wertschöpfung im ländlichen Raum beitragen. Gerhard Moitz, Professor an der Universität für Bodenkultur Wien, stellte die Ergebnisse ei-

ner vergleichenden Untersuchung von Biokraftstoffen vor. Die Fragestellung war, in welchem Verhältnis Aufwand und Ertrag bei der Produktion von Biomethan, RME (Biodiesel) und Bioethanol stehen. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass Bioethanol aus Zuckerrüben die höchsten Kraftstoffenerträge und die höchsten Input-Output-Relationen aufweist. Beim Kraftstoff beträgt das Verhältnis von Energieaufwand zu Ertrag 1:2,18. Wird die Trockenschlempe (DDGS: Distiller's Dried Grains with Solubles) in der Energiebilanz mit berücksichtigt, verbessert sich die Input-Output-Relation weiter auf 1:2,60. Rapsmethylester (RME) weist dagegen geringe Kraftstoffenerträge aus, so Moitz.

#### ■ Auch Nebenprodukte berücksichtigen

Je nach Klimagebiet und Wirtschaftsintensität schwanken die Kraftstoffenerträge zwischen 1 000 und 1 800 l/ha. Wird das eiweißreiche Futtermittel Rapsschrot als Kuppelprodukt nicht in der Energiebilanz berücksichtigt, beträgt die Input-Output-Relation 1:1,56. Hohe Kraftstoffenerträge lassen sich bei der Ganzpflanzennutzung in einer Biogasanlage realisieren, wenn das Biogas zu Biomethan aufbereitet wird. Der Untersuchung zufolge sind die Input-Output-Relationen größer als 1:2. Allerdings gibt es noch viele Forschungsfragen, was den Anbau von Energiepflanzen für die Biomethanproduktion angeht. Die als Hoffnungsträger gehandelten Biokraftstoffe der zweiten Generation wie BtL (Biomass-to-Liquid) haben negative Folgen für die Humusbilanz, worauf Gerd Reinhold von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) hinwies. Denn hier wird der gesamte

Pflanzenbewuchs von der Fläche abgeräumt, während bei dem Anbau von Pflanzen für die Ethanolproduktion in der Regel das Stroh und das Rübenblatt auf dem Acker verbleiben und neuen Humus bilden.

#### ■ Humusbildung wird wichtiger

Diese Humusleistung könnte in Zukunft für Landwirte finanziell interessant werden, weil Humus Kohlenstoff bindet. Durch eine finanzielle Bewertung etwa im Rahmen eines Emissions-Handelszertifikats könnte es sich daher auch ökonomisch lohnen, Humus aufzubauen. Zu der Diskussion um die Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittelproduktion und Biokraftstoffen merkte Moitz an, dass in den letzten Jahren mit niedrigen Agrarpreisen ein großes Flächenpotenzial nicht genutzt wurde. Diese Flächen, unter anderem in Osteuropa, könnten nun wieder mobilisiert werden.

Obwohl viele Landwirte mittlerweile auch Energiewirte sind, stellt der Energieverbrauch in der Landwirtschaft selbst eine nicht zu unterschätzende Größe dar. Die jüngst stark gestiegenen Preise für Diesel sind für den landwirtschaftlichen Betrieb eine enorme Kostenbelastung.

#### ■ Energiesparen schützt das Klima

Das Einsparen von Energie, besonders fossiler Herkunft, ist darüber hinaus aus Gründen des Klimaschutzes notwendig: „Insofern trägt eine höhere Energieeffizienz auch zur Klimaschutz bei“, betonte Professor Alois Heißenhuber, Dekan für Wirtschafts-

lehre an der Universität Weihenstephan. Im Zusammenhang mit der Klimaproblematik wies er noch auf weitere Emissionen hin: Für die Herstellung von Mineraldünger ist ein hoher Energieaufwand erforderlich; für ein Kilogramm N ca. ein Liter Öl-Äquivalent. Demzufolge verursacht allein der Energieeinsatz zur Herstellung von einem Kilogramm Stickstoff eine Kohlendioxidemission von etwa 2,5 Kilogramm. Im Boden kann aus dem Stickstoff, unabhängig ob aus mineralischer oder organischer Herkunft, Lachgas (N<sub>2</sub>O) entstehen.

#### ■ Flacher Pflügen spart Kraftstoff

Der Weltklimarat geht in seinem Bericht für die Lachgasemission von einem Wert von 1,25 Prozent des gedüngten Stickstoffs aus. Auf Brachflächen geht man von einer Emission in Höhe von 1,6 kg N<sub>2</sub>O / ha aus. Das bedeutet: Auch ohne landwirtschaftliche Produktion wird Lachgas aus dem Boden freigesetzt. Heißenhuber riet daher zu einer Versachlichung und forderte dazu auf, die Lachgas-Problematik insgesamt zu betrachten.

Beim direkten Energieeinsatz in der Landwirtschaft spielt die Landtechnik die entscheidende Rolle. Vor allem das Lockern und Wenden des Bodens beim Pflugeinsatz verbraucht viel Energie: Jeder Zentimeter, der tiefer gepflügt wird, bewirkt eine zusätzliche Bodenbewegung von 100 Kubikmetern oder 150 t/ha und einen zusätzlichen Kraftstoffverbrauch bis zu 1,5 Litern/ha. Aus pflanzenbaulicher Sicht müsse auch nicht zu allen Kulturen 30 Zentimeter tief gepflügt werden, so Norbert Uppenkamp von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-

Westfalen. Neben der Veränderung der Arbeitstiefe ließen sich durch Umstellung des Bodenbearbeitungssystems 400 Liter Kraftstoff jährlich sparen, der Kauf eines sparsamen Traktors biete eine Einsparmöglichkeit von 600 Litern pro Jahr. Die Möglichkeiten, den Hybridantrieb für Traktoren und Landmaschinen zu nutzen, sind dagegen eher gering. Prof. Stefan Böttinger von der Universität Hohenheim wies darauf hin, dass es allenfalls bei Straßenfahrten möglich sei, durch Bremsen Energie wiederzugewinnen. Elektrische Antriebe für Anbaugeräte, wie sie auf der letzten Agritechnica von einigen Herstellern vorgestellt wurden, dürften sich nach Ansicht des Wissenschaftlers in den nächsten Jahren durchsetzen.

#### ■ Arbeiten im optimalen Bereich

Moderne Motoren mit Konstantleistungsbereich gelangen bei geringeren Motordrehzahlen in einen günstigen Verbrauchsbereich.

Das Verbrauchsoptimum bei fast voll ausgelastetem Motor kann bei Feldarbeiten durch große Arbeitsbreiten oder durch hohe Fahrgeschwindigkeiten erreicht werden. Untersuchungen haben gezeigt, dass große Arbeitsbreiten effizienter sind als hohe Fahrgeschwindigkeit.

Weitere Verbrauchsvorteile ergeben sich neben der Vernetzung von Motor- und Getriebesteuerung auch durch die leistungsverzweigten, stufenlosen Getriebe sowie automatisierte Lenksysteme.

Betriebswirtschaftlich rechnet sich eine solche Investition, weil neben dem Kraftstoffbedarf die Arbeitszeit sinkt und die Schlepperauslastung gesteigert werden kann.