

Nachwachsende Rohstoffe für den Energiesektor

Renewable raw materials for energy production

Jürgen ZEDDIES

Zusammenfassung

Mit der gesellschaftlichen Neuorientierung in der Energie- und Klimapolitik werden auch die Ressourcen der Agrarwirtschaft stärker als Energieträger genutzt. Der Beitrag befasst sich mit der Frage zukünftiger landwirtschaftlicher Potenziale sowie den Auswirkungen einer zunehmenden Nutzung agrarischer Ressourcen als Energieträger auf Preise für Agrarprodukte und die Entwicklung neuer Absatzmärkte. Eine umfassende Studie der Potenziale der Landwirtschaft für Energieträger zeigt, dass in Folge eines geringeren Bevölkerungswachstums, eines nur noch leicht steigenden Pro-Kopf-Verbrauchs und einer Fortsetzung der bisherigen Ertrags- und Leistungssteigerungen zunehmende Flächen für nachwachsende Rohstoffe verfügbar werden. Die Nachfrage und Nutzung nachwachsender Rohstoffe werden zum einen durch die Entwicklung der Weltmarktpreise für Rohöl, zum anderen aber auch durch die Politik bestimmt. Zwischen dem Weltmarktpreis für Rohöl und den Preisen der Agrarrohstoffe für Energieträger, Getreide, Ölfrüchte und Zucker, gibt es Preisbeziehungen. Vorausschätzungen internationaler Forschungsinstitute prognostizieren bei anhaltend hohem Weltmarktpreis für Rohöl ansteigende Weltmarktpreise für Getreide, Zucker, Ölsaaten und Pflanzenöle.

Schlagerworte: Nachwachsende Rohstoffe, Potenziale, Preisentwicklungen

Summary

With the re-orientation of the energy and climate policy, agricultural resources are increasingly used as energy sources. This paper addresses questions of future potentials for agriculture as well as of future potentials for agriculture effects of an increased use of agricultural resources for energy purposes on prices of agricultural products and on the development of new markets. A comprehensive study of the potentials of agriculture as supplier of energy sources shows that as a consequence of a low population growth, an only slowly increasing per capita consumption, and a continuation of the

recent increase of yield and output, more and more land is set free for the production of renewable primary products. Demand for and uses of renewable primary products are determined by the development of the world market prices for crude oil as well as by policy measures. There is a price relation between the world market price for crude oil and the prices for such agricultural energy sources as grain, oilseeds, and sugar. International research institutes forecast increasing prices for grain, oilseeds, and vegetable oils if the world market price for crude oil remains at a high level.

Keywords: Renewable raw materials, Potentials, Price development

1. Einleitung

Die letzten vier Jahrzehnte der landwirtschaftlichen Entwicklung waren in der EU insgesamt und in vielen ihrer Mitgliedstaaten in der ersten Hälfte gekennzeichnet von defizitärer Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln (mit Ausnahme einiger Überschussprodukte wie Milch und Zucker) bei hohen Importen von Futtermitteln und in den letzten zwei Jahrzehnten von eklatanten Überschüssen auf allen wichtigen Agrarmärkten. Mit der gesellschaftlichen Neuorientierung der globalen Politikziele ab Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts, insbesondere der Energie- und Klimapolitik, zusammentreffend mit einer offenbar anhaltenden Steigerung der Ölpreise und anderer fossiler Energieträger, stellt sich die Frage, ob die Ressourcen der Agrarwirtschaft in Zukunft stärker für neue vergleichsweise große Märkte genutzt werden können. Dabei geht es im folgenden Beitrag um die Frage der landwirtschaftlichen Potenziale und die Frage der Märkte und Preise für Agrarprodukte und Energieträger in Zukunft.

2. Potenziale der Landwirtschaft für Energieträger

Schon die in Umsetzung befindlichen Agrarreformen, insbesondere die Zuckermarktordnung, haben neue Potenziale für Bioenergieträger geschaffen. Zu unterscheiden sind technische und wirtschaftliche Potenziale. Erstere können definiert werden als Verfügbarkeit ungeachtet der Rentabilität und letztere als Verfügbarkeit bei gegebenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Die Ressourcen des technischen Potenzials der Landwirtschaft für Bioenergie sind zum Beispiel Brachflächen und Flächen, auf denen Überschüsse produziert werden, die mit Exportsubventionen entsorgt werden. Schon in der gegenwärtigen Situation gibt es erhebliche

technische Potenziale, die sich in Zukunft noch erweitern durch die Entwicklungen von Bevölkerung und Pro-Kopf-Verbrauch für Nahrungsmittel, und durch Ertragssteigerungen in der Pflanzen- und Tierproduktion, die auch in Mitgliedstaaten mit noch steigendem Nahrungsmittelverbrauch diesen weit übersteigen.

In einer umfassenden Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wurden die Potenziale für die Basissituation (Durchschnitt der Jahre 1999-2004) und die Jahre 2010 und 2020 abgeschätzt (Thrän et al., 2006). Für Deutschland ergibt sich in der Basisperiode ein Potenzial von 2,4 Mio. ha bzw. 14% der landwirtschaftlich genutzten Fläche, wovon ca. 2 Mio. ha für nachwachsende Rohstoffe bereits genutzt werden (wirtschaftliches Potenzial), das bis 2020 auf etwa 7,3 Mio. ha bzw. 43% anwachsen wird (Abbildung 1). Dabei ist ein geringes Bevölkerungswachstum, ein leicht steigender Pro-Kopf-Verbrauch, weitere Flächenumwidmung für Siedlung und Verkehr und eine Fortsetzung der bisherigen Ertrags- und Leistungssteigerungen berücksichtigt.

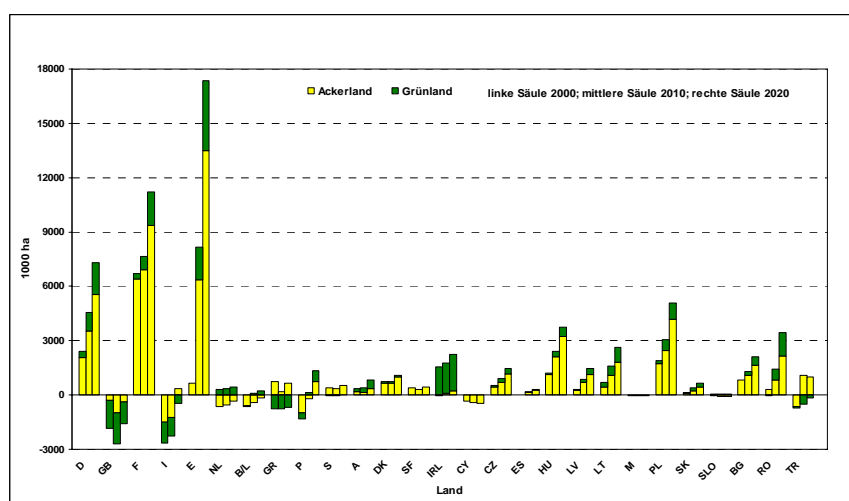


Abb. 1: Technisches Potenzial für Bioenergieträger in ha Fläche 2000, 2010 und 2020 in Mitglieds- und Beitrittsanwärterstaaten

Quelle: Thrän et al., 2006

Abbildung 1 zeigt auch die entsprechenden Ergebnisse für die Mitgliedstaaten der EU und für die Beitrittsanwärterstaaten. Daraus folgt, dass im Falle einer Fortsetzung der mit den Reformen klar definierten gemeinsamen Agrarpolitik der EU im Wesentlichen die Länder Deutschland, Frankreich, Spanien, Ungarn, Polen, Bulgarien und Rumänien große technische

Potenziale für Biomasse besitzen. Wenn man die wachsende Nahrungsmittelnachfrage der Einfuhrstaaten für Nahrungsmittel wie Großbritannien und Italien gegen rechnet, werden in der EU-25 ca. 30% der Flächen zukünftig für die Nahrungsmittelproduktion nicht mehr benötigt.

Selbst wenn man unterstellt, dass im Zuge des technischen und strukturellen Wandels Grünland zunehmend extensiviert, mehr landwirtschaftlich genutzte Fläche zu Naturschutzzwecken umgewidmet wird und ein erheblicher Teil der Brachflächen gar nicht mehr in Nutzung genommen werden, verbleibt ein beträchtliches Flächenpotenzial für nachwachsende Rohstoffe (Abbildung 2).

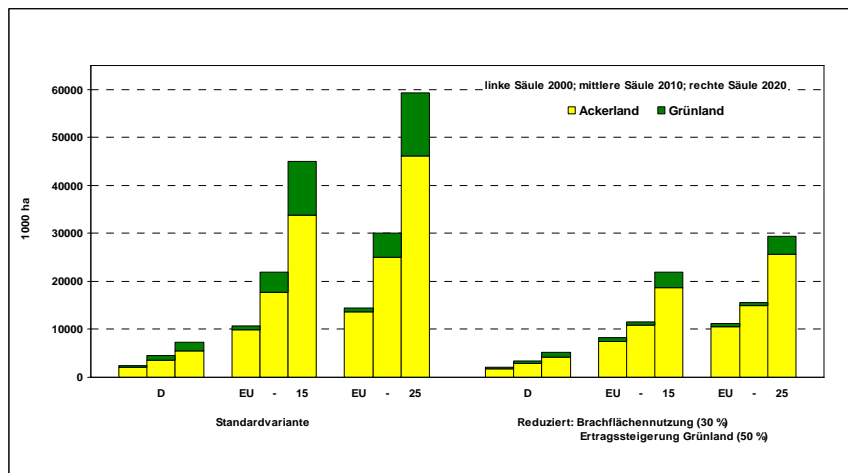


Abb. 2: Technisches Angebotspotenzial für Bioenergieträger in ha, 2000, 2010 und 2020 in Deutschland, EU-15 und EU-25

Quelle: Thrän et al., 2006

Österreich verfügt im EU Vergleich über relativ geringe Potenziale für nachwachsende Rohstoffe aus der Landwirtschaft. Zwar gibt es obligatorisch stillgelegte Flächen und weiter steigende Erträge und Leistungen, diesen stehen aber noch zunehmende Bevölkerung und ein noch steigender Pro-Kopf-Verbrauch bei guten Exportchancen für Veredelungsprodukte sowie relativ hohe Flächenumwidmungen gegenüber. Gleichwohl nimmt Österreich eine führende Rolle in der EU in der Nutzung regenerativer Energien aus nicht landwirtschaftlichen Ressourcen ein.

Bei Verzicht der EU auf eine energetische Nutzung der agrarischen Ressourcen müsste die obligatorische Flächenstilllegung bei Fortsetzung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2020 in dieser Größenordnung, also auf 30%, festgesetzt werden. Dies hätte nicht nur Aus-

wirkungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe, sondern auch auf den ländlichen Raum und seine von der Gesellschaft erwünschten Funktionen.

3. Entwicklungen auf den Märkten für Agrarprodukte, fossile Energie und Bioenergie

Die Märkte für Agrarprodukte werden laufend von wissenschaftlichen Instituten analysiert. Danach ist von Preissteigerungen in den nächsten zehn Jahren in der Größenordnung zwischen 5 und 20% für Getreide, Ölpflanzen und Zucker auszugehen. Diese Studien berücksichtigen nicht den Zusammenhang zwischen dem Ölpreis und den Agrarpreisen, der auf den Weltmärkten zweifellos begrenzt ist. Regional besteht allerdings die Möglichkeit unter Markteinführungsprogrammen für Bioenergie einen beträchtlichen Teil der Wertschöpfung zu realisieren und auch in der Landwirtschaft zu behalten. Schließlich ist zu berücksichtigen, dass die Preisprognosen dollarbasiert sind. Wenn sich der Wechselkurs zwischen Euro und Dollar verändert, variieren entsprechend die Agrarpreise in der EU.

Die oben skizzierte Preisentwicklung für Agrarprodukte wurde insbesondere aus der Entwicklung zur Ernährungssicherung hergeleitet. Die Bevölkerungsentwicklung der Welt wird mit einem Wachstum von 0,7% pro Jahr prognostiziert. Gleichzeitig steigt der Pro-Kopf-Verbrauch in Schwellenländern, während ein erheblicher Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche stattfindet, so dass die Nahrungsmittelnachfrage zukünftig das Produktionswachstum übersteigen wird. Während die Entwicklung bisher von sinkenden Agrarpreisen auf dem Weltmarkt gekennzeichnet war, wird es nach den Prognosen mittelfristig zu einer Umkehr kommen. Da 70% der „Armen“ dieser Welt Kleinbauern sind, werden steigende Agrarpreise für diesen Anteil der Armen vorteilhaft sein, nicht allerdings für die restlichen 30%, die überwiegend in urbanen Regionen leben.

Wie die Abbildungen 3 und 4 zeigen, sind die Rohölpreise am Weltmarkt in den letzten zwei Jahren auf ein Niveau von über 70 US\$ je Barrel angestiegen und im Gefolge davon beispielsweise die Heizölpreise in Deutschland fast deckungsgleich auf ein Niveau von fast 70 €/100 l. Darüber hinaus schafft die Politik Nachfrage nach Bioenergieträgern durch politische Entscheidungen, wie sie beispielsweise in Deutschland mit dem Erneuerbare Energiengesetz und der Mineralölsteuerbefreiung für Biokraftstoffe initiiert worden ist.



Abb. 3: Entwicklung der Rohölpreise am Weltmarkt
 Quelle: <http://www.tecson.de/prohoel.htm>

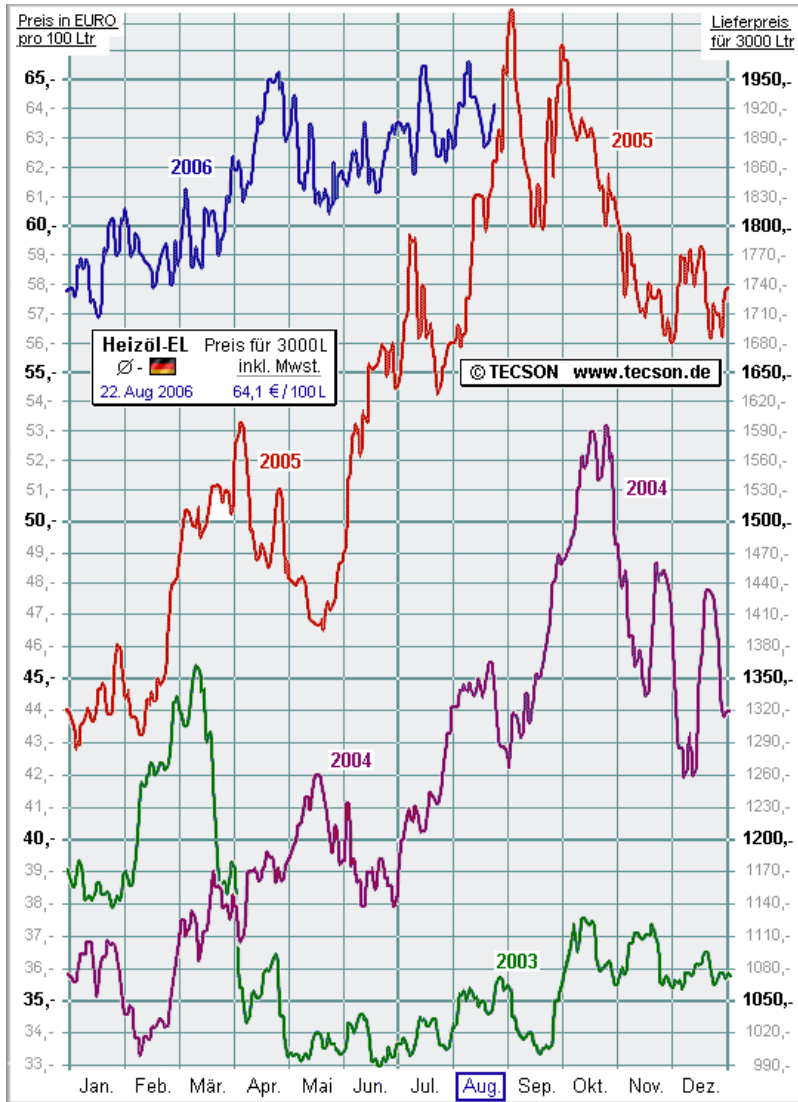


Abb. 4: Entwicklung der Heizölpreise am Weltmarkt

Quelle: <http://www.tecson.de/pheizoel.htm>

Einige Mitgliedstaaten der EU haben ebenfalls effektive Förderinstrumente zur Erfüllung der EU-Richtlinien eingeführt. Mit besonderer Dynamik werden sich demzufolge die Märkte für biogene Treibstoffe entwickeln. Neben den bekannten Energieträgern Biodiesel, Bioethanol und Biogas ermöglicht die Herstellung synthetischer Kraftstoffe aus Holz, Getreide, Stroh und anderen Roh- und Reststoffen ein großes Absatzpotenzial auch auf dezentraler Ebene. Biogene Kraftstoffe werden in Frankreich und Deutschland schon in erheblichen Mengen produziert. In anderen Mitgliedstaaten sind Produktionsanlagen im Aufbau und geplant. Dies liegt an den politischen Entscheidungen zur Förderung durch Steuerbefreiung, Investitionsbeihilfen und Beimischungsverpflichtungen.

Der Bedarf an Biotreibstoff zur Erfüllung der EU-Direktive (Directive 2003/30/EC) ist enorm hoch und würde in Deutschland ca. 1 Mio. ha Fläche beanspruchen. In der EU 25 würden etwa 7 Mio. ha Fläche benötigt, allein um für Ottomotoren den Anteil von 5,75% Biotreibstoff zu erfüllen. Dies würde den Umfang der derzeitigen obligatorischen Flächenstilllegung der EU erreichen.

Es entwickelt sich langsam auch ein weltweiter Handel mit Bioethanol, derzeit etwa 17 Mio. Hektoliter. Dieser Handel, bezogen auf etwa 400 Mio. Hektoliter Gesamtherstellung an Bioethanol ist allerdings immer noch sehr gering. Gleichwohl zeigt sich, dass dem Preisanstieg von Benzin in Brasilien auch ein Preisanstieg von Ethanol, das dort etwa 50% des Treibstoffbedarfs deckt, folgt, und dass als Folge davon auch der Zuckerpreis an der Londoner Börse ansteigende Tendenz zeigt (Abbildung 5).

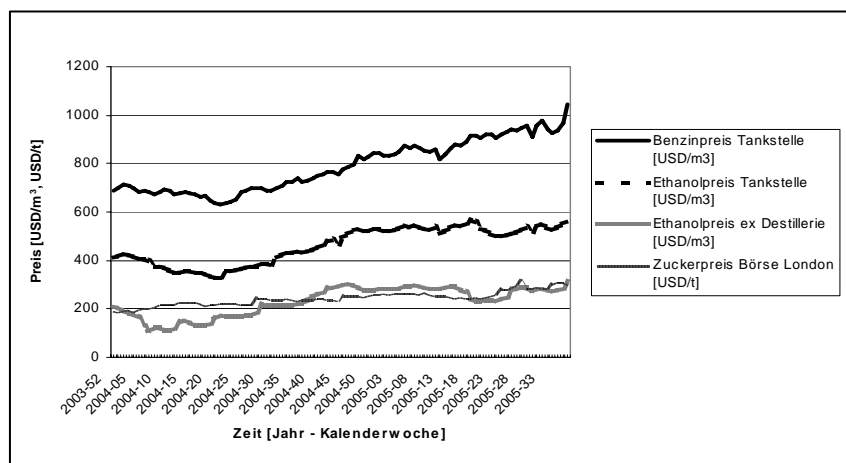


Abb. 5: Kraftstoffpreise in Brasilien

Quelle: Henniges, 2006

Im internationalen Vergleich kann Ethanol in Brasilien aus Zuckerrohr wesentlich kostengünstiger produziert werden als in der EU (Abbildung 6). Die Einfuhr in die EU wird allerdings mit einem Zoll von knapp 20 ct/l Ethanol belegt.

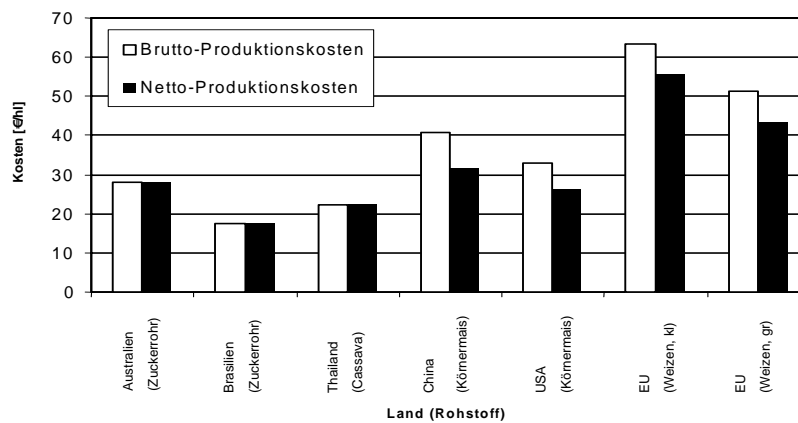


Abb. 6: Internationaler Vergleich der Produktionskosten von Bioethanol

Quelle: Henniges und Zeddies, 2005

In Tabelle 1 sind die Preisbeziehungen zwischen Rohöl, Biokraftstoffen und Agrarrohstoffen für vier unterschiedliche Preisszenarien für Rohöl von 20 US\$ bis 80 US\$ je Barrel dargestellt. Dabei wurde unterstellt, dass die gesamte Wertschöpfung den agrarischen Rohstoffen zu Gute kommt. Dies mag so nur gelingen, wenn beispielsweise die Verbrennung von Getreide in Kleinf Feuerungsanlagen generell zugelassen würde.

Tab. 1: Preisbeziehungen zwischen Rohöl, Biotreibstoffen und Agrarrohstoffen

	Preisszenarien				
	US\$	20	40	60	80
Preis für Rohöl je Barrel	US\$	20	40	60	80
Einstandspreis Rohöl frei Raffinerie	c/ltr	20	40	60	80
Verbraucherpreis Diesel (fossil)	c/ltr	85	106	130	155
Biodiesel Tankstelle (ohne Mineralölsteuer)	c/ltr	75	96	117	140
Rapspreis	€t	15	28	42	55
Bioethanol frei Raffinerie (ohne Mineralölsteuer)	c/ltr	45	60	75	90
Rübenpreis	€t	(-10)	10	30	50
Weizenpreis	€t	(-30)	43	116	190
Weizenwert bei Verbrennung	€t	80	160	240	320

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei einem Rohölpreis von 60 US\$ je Barrel und einem entsprechenden Einstandspreis für Heizöl von 60 ct/l würde sich aus der alternativen Verwendung von Getreide als Brennstoff eine Verwertung von 240 €/t Weizen (allerdings entstehen etwas höhere Kosten der Anlagen) und dadurch unter Berücksichtigung spezifischer zusätzlicher Kosten ein zweimal höherer Verwertungserlös für Getreide erzielen lassen. Bei Herstellung von Bioethanol würden Weizen zu einem Verwertungserlös von 116 €/t und Zuckerrüben zu einem Verwertungserlös von 30 €/t zu entlohnen sein. Dies zeigt, dass die Landwirtschaft nur dann von den neuen Produktionslinien im Energiesektor profitiert, wenn sie die gesamte oder einen beträchtlichen Teil der Wertschöpfung für sich erwirtschaften kann.

Ein wichtiger Aspekt für die zukünftige Nutzung nachwachsender Rohstoffe ergibt sich auch aus der Weiterentwicklung der Agrarpreise. Wie schon im Zusammenhang mit der Welternährungssicherung festgestellt wurde, gehen internationale Institute von einem Anstieg der Agrarpreise zur Sicherung der Welternährung aus. Dabei wurden bisher die Wirkungen mittelfristig und langfristig höherer Preise für fossile Energien nicht berücksichtigt. Nach neuesten Vorausschätzungen der Internationalen Energieagentur der OECD über die Entwicklung der Agrarpreise von 2005 – 2014 (von Lampe, 2006), ergibt sich beispielsweise bei einem nachhaltigen Rohölweltmarktpreis von 60 US\$ je Barrel eine Steigerung der Weltmarktpreise für Getreide um 15%, Weißzucker um 20%, Ölsaaten und Pflanzenöle um 30%.

4. Schlussfolgerungen

Neben Bioethanol und Biodiesel wird auch Biogas bei ausreichender Förderung, was beispielsweise in Deutschland nach dem Energie Einspeisegesetz geschieht, rentabel produziert. Zukünftig könnte mit der Herstellung von synthetischem Kraftstoff aus Biomasse (BtL) ein noch breiteres Spektrum von Ressourcen erfasst werden, insbesondere Getreide und Getreidestroh. Wenn es gelingt, die Getreideverbrennung technisch umweltfreundlich zu gestalten und dadurch die direkte Wärmenutzung aus Getreide möglich wäre, könnte auch in Kleinfeuerungsanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben Getreide das Heizöl ersetzen. Eine Tonne Getreide substituiert mehr als 400 l Heizöl und ist schon bei Heizölpreisen von etwa 45 ct/l wettbewerbsfähig.

Die verschiedenen Verfahren der Erzeugung nachwachsender Rohstoffe sind nicht nur durch unterschiedliche Rentabilität, sondern auch nach unterschiedlichen Möglichkeiten zur Nutzung der Wertschöpfung zu unterscheiden. Hier bieten vor allem die Getreide- und Strohverbrennung,

Biogaserzeugung und die Nutzung von reinem Pflanzenöl eine volle Wertschöpfung für die Agrarwirtschaft, wenn es sich um einzelbetriebliche oder kooperative Investitionen handelt. Bei Biodiesel aus Raps (Rapsmethylester) und Ethanol aus Getreide wird beim Erzeuger der Rohstoffe nur ein kleiner Anteil der Wertschöpfung verbleiben. Beteiligungsformen für landwirtschaftliche Rohstoffhersteller, wie sie teilweise von der Zuckerindustrie bei der Ethanolherstellung angeboten werden, könnten der Landwirtschaft zumindest einen höheren Anteil an der Wertschöpfung sichern. Ähnliche Modelle wären für Biogasanlagenbetreiber aus der Landwirtschaft für das Erdgasnetz und für die neue Produktionslinie synthetischer Kraftstoffe aus Biomasse denkbar.

Insgesamt ergeben sich neue Perspektiven für agrarische Ressourcen. Die Trends der Entwicklungen sprechen eher für eine Verbesserung der Wettbewerbsposition der Bioenergie gegenüber der fossilen Energie. Die Produktivitätsreserven in Produktion, Logistik, Verarbeitung und Marketing müssen in den meisten Sektoren erst erschlossen werden. Eindeutig ist allerdings, dass sich die neuen Märkte nicht ohne Gestaltung der politischen Rahmenbedingungen entwickeln, es sei denn, der Weltmarktpreis für Rohöl bliebe dauerhaft über 80 US\$ je Barrel.

Die Agrarpolitik ist zukünftig in der EU in dem Dilemma konfrontiert, dass bis zu 30% der Flächen nicht mehr für die Nahrungsmittelproduktion benötigt und somit in Brachflächen oder Naturschutzflächen überführt werden müssten. Wenn die fossilen Energieträger nachhaltig auf hohem Preisniveau bleiben und wenn es gelingt, die Wertschöpfung besser im Agrarsektor zu sichern, ergeben sich mittelfristig gute Perspektiven für die Landwirtschaft. Gleichwohl bleibt es bei der bekannten Situation, dass nur etwa 30% der von einer Generation bewirtschafteten Betriebe in der nächsten Generation weitergeführt werden. Das bedeutet: sozialer Anpassungsdruck, Verlust von Existenzen und wertvollem kulturellen Erbe im ländlichen Raum.

Literatur

Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. Official Journal of the European Communities of 17 May 2003, L 123/42 ff.

HENNIGES, O. (2006): Wettbewerbsfähigkeit der Bioethanolproduktion in Deutschland unter Berücksichtigung der internationalen Konkurrenz. Dissertation Universität Hohenheim, 2006.

HENNIGES, O. UND J. ZEDDIES (2006): Economics of bioethanol production in the Asia Pacific: Australia, Thailand, China: F.O.Licht, World Ethanol & Biofuels Report, Vol. 3, No. 11, February 8, 2005

- THRÄN, D., M. WEBER, A. SCHEUERMANN, N. FRÖHLICH, J. ZEDDIES, A. HENZE, C. THOROE, J. SCHWEINLE, U. FRITSCHKE, W. JENSEIT, L. RAUSCH und K. SCHMIDT (2006): Nachhaltige Biomassenutzungsstrategien im europäischen Kontext. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. <http://www.ie-leipzig.de/Biomassenutzung/downloads.htm>
- VON LAMPE, M., (2006): Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels. AGR/CA/APM (2005)24/FINAL. <http://www.oecd.org/dataoecd/58/62/36074135.pdf>

Anschrift des Verfassers

*Prof. Dr. Drs. h.c. Jürgen Zeddies
Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre 410 B
Universität Hohenheim
Schloss Osthof Süd, 70599 Stuttgart, Deutschland
eMail: zeddies@uni-hohenheim.de*