AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

ANGEBOTSPOTENZIALE DER LANDWIRTSCHAFT IN EUROPA ZUR SICHERUNG DER NAHRUNGSMITTELPRODUKTION UND IHR POTENZIELLER BEITRAG ZU ERNEURBAREN ENERGIEN

Nicole Schönleber[1], **Arno Henze**[2] **and Jürgen Zeddies**[3]

[1] **Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim, Deutschland**
[2] **Göttingen, Deutschland**
[3] **Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim, Deutschland**

Paper prepared for presentation at the 47th annual conference of the GEWISOLA (German Association of Agricultural Economists) and the 17th annual conference of the ÖGA (Austrian Association of Agricultural Economists), 'Changing Agricultural and Food Sector', Freising/Weihenstephan, Germany, September 26-28, 2007

Copyright 2007 by authors. All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.

ANGEBOTSPOTENZIALE DER LANDWIRTSCHAFT IN EUROPA ZUR SICHERUNG DER NAHRUNGSMITTELPRODUKTION UND IHR POTENZIELLER BEITRAG ZU ERNEUERBAREN ENERGIEN

Nicole Schönleber, Arno Henze** und Jürgen Zeddies****

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird untersucht, inwiefern die Landwirtschaft der EU-27 Energie aus erneuerbaren Energieträgern bei gleichzeitiger Gewährleistung der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln bereitstellen kann. Hierzu werden Veränderungen im Nahrungsmittelverbrauch, der Ertrags- und Leistungssteigerungen in der Produktion sowie der Flächenentwicklung und des Abbaus von Exportüberschüssen berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Landwirtschaft einen beachtlichen Energiebeitrag zum geplanten EU-Ziel 2020 (Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch: 20%) leisten kann. In der EU-27 könnten allein 36% der erneuerbaren Energien durch die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion gedeckt werden. Allerdings sind es nur wenige EU-Mitgliedsstaaten, die dieses Potenzial bereitstellen und nationale Energiezielvorgaben erreichen können.

Keywords

Nahrungsmittelverbrauch, landwirtschaftliche Angebotspotenziale, Bioenergieträger, EU-Ziele.

1 Einleitung

Die Reduzierung der Abhängigkeit der Europäischen Union in der Energieversorgung von Ländern außerhalb der EU steht zurzeit im Diskussionsmittelpunkt der Energie- und Umweltpolitik. Mit der Reduzierung von Treibhausgasemissionen durch die verstärkte Förderung von Biokraftstoffen, mit der Festlegung eines Mindestanteils von 5,75% am gesamten Kraftstoffverbrauch (ABL. EU, 2003: 3) und mit der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 20% am gesamten Primärenergieverbrauch im Jahr 2020 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2007: 3), steckt sich die Europäische Kommission ehrgeizige Ziele. Mit einer Diversifizierung der Energieversorgung wird angestrebt, die Abhängigkeit von Energieeinfuhren auf ein Mindestmaß zu reduzieren, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Der „Fahrplan für erneuerbare Energien“ (KOM(2006) 848) sieht eine starke Erhöhung des Anteils solcher Energiequellen im Verkehrs-, Strom sowie Kälte- und Wärmesektor vor. Neben dem Ausbau von Wind- und Geothermieanlagen soll vor allem der Biomasse-Sektor (u.a. Energiepflanzen, Holz) einen deutlichen Anteil am Zuwachs bei erneuerbaren Energien ausmachen.

Energiepflanzen aus landwirtschaftlicher Produktion erlangen eine immer größere Bedeutung bei den regenerativen Energiequellen. In den EU-Mitgliedsstaaten werden durch nationale Programme und Richtlinien klare Schwerpunkte gesetzt (Deutschland: z.B. Biokraftstoffrichtlinie, Erneuerbaren-Energien-Gesetz), die die Energiegewinnung aus der Landwirtschaft durch die Bereitstellung von Energiepflanzen schnell und effizient machen sollen. Die wach-

* Nicole Schönleber ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Analyse, Planung und Organisation der landwirtschaftlichen Produktion, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410B) an der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart – Deutschland. E-Mail: schoenn@uni-hohenheim.de

** Prof. Dr. Arno Henze ist Professor im Fachgebiet Agrarmarktanalyse. E-Mail: ahenze@gmx.de

*** Prof. Dr. Jürgen Zeddies ist Leiter des Fachgebiets Analyse, Planung und Organisation der landwirtschaftlichen Produktion, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410B) an der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart – Deutschland. E-Mail: zeddies@uni-hohenheim.de

sende Bedeutung von Energiepflanzen wird deutlich, wenn man die Energieproduktion im Zeitraum 1994-2004 betrachtet. Innerhalb von 10 Jahren stieg die Energieproduktion allein aus Biomasse und Abfällen in der EU-25 um rund 50% von 47,7 MtOE[1] auf 71,9 MtOE (EUROSTAT, 2007).

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern die Energieziele der Europäischen Union mit der Gewährleistung der Selbstversorgung an Nahrungsmitteln vereinbar sind, bzw. ob aufgrund einer Ausweitung der Bioenergieerzeugung eine neue Abhängigkeit durch einen zunehmenden Einfuhrbedarf für Lebensmittel und/oder Agrarrohstoffe entsteht.

Im Folgenden wird eine mögliche Entwicklung des Nahrungsmittelverbrauchs und der Angebotspotenziale der Landwirtschaft in der EU bis 2020 analysiert. Anhand dieser Ergebnisse werden sich daraus ergebende Bereitstellungsmöglichkeiten für Biomasse in den einzelnen Mitgliedsstaaten für die Energieproduktion abgeleitet und diese den EU-Zielvorgaben gegenübergestellt.

2 Methodische Vorgehensweise und Annahmen

Als Datengrundlage für die Berechnung des zukünftigen Nahrungsmittelverbrauchs in der EU wurde die Entwicklung der Bevölkerung sowie des Pro-Kopf-Verbrauchs der wichtigsten Grundnahrungsmittel der einzelnen Länder (EU-27 und Türkei) aus den Statistikdatenbanken der FAO (FAOSTAT) verwendet. Zur Bevölkerungsentwicklung liegen bereits zahlreiche Schätzungen vor. Laut den Daten der FAO wird bis 2010 im Vergleich zu 2000 ein Bevölkerungszuwachs der EU-27 von 0,71% auf 486,3 Mio. und von 2010 bis 2020 ein Rückgang um 0,38% auf 484,5 Mio. erwartet (vgl. Tabelle 1).

Schätzungen zur Entwicklung des Nahrungsmittelverbrauchs wurden bereits in verschiedenen Studien durchgeführt (z.B. ABELE, S. ET AL. (2004)), jedoch liegen keine verwendbaren Prognosen für die Jahre 2010 und 2020 für die 27 Mitgliedsländer der EU vor.[2]

Der Nahrungsmittelverbrauch wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen messbare Größen wie z.B. das zur Verfügung stehende Pro-Kopf-Einkommen, die Alters- und Haushaltsstruktur sowie nur schwer bestimmbare Einflussgrößen wie bspw. traditionelle Verzehrsgewohnheiten, ständig wachsendes Lebensmittelangebot (Functional Food, Convenience Produkte, Wellness- und Lifestyleprodukte) und Lebensmittelskandale (z.B. "Gammelfleisch", Nitrofen) (LLM, 2007a: 13). Da die oben genannten Einflussfaktoren aufgrund einer unzureichenden Datengrundlage nicht bzw. nicht ausreichend genau quantifizierbar sind, wurden diese Faktoren in den Schätzungen nicht berücksichtigt.

Im vorliegenden Beitrag wurden die Prognosen des Nahrungsmittelverbrauchs der einzelnen Länder für die Jahre 2010 und 2020 mittels Regressionsanalysen geschätzt. Als Datenbasis für die Regressionsrechnungen wurden eine Zeitreihen des Pro-Kopf-Verbrauchs (1994-2003, FAOSTAT) der wichtigsten 11 Grundnahrungsmittel (Getreide, Kartoffeln, Zucker, Pflanzliche Öle, Rind-, Schaf, Geflügel- und Schweinefleisch sowie Butter, Milch und Eier) verwendet. Aufgrund sich stetig verändernder Ernährungsgewohnheiten und einer enormen Ausweitung des Produktangebots (vor allem in den neuen Mitgliedsländern der EU) wurde die Berücksichtigung längerer Zeitreihen für die Schätzung des Nahrungsmittelverbrauchs als nicht sinnvoll erachtet. Nach eingehender Analyse, gestützt auf empirische Daten und/oder konsumtheoretischer Überlegungen, wurden drei Funktionsformen für die Prognosen des Pro-Kopf-Verbrauchs als plausibel beurteilt und produktspezifisch angewandt. Entscheidungskriterien waren dabei die Auswertung von statistischen Prüfmaßen und die Bewertung der Plausibilität der geschätzten Werte. Neben der (i) einfachen linearen Regressionsfunktion wurden

[1] Millionen Tonnen Rohöleinheit

[2] Die in THRÄN et al. bereits veröffentlichten Ergebnisse zum zukünftigen Nahrungsmittelverbrauch wurden für diesen Beitrag unter der Verwendung verschiedener Schätzfunktionen neu kalkuliert.

(ii) logarithmische und (iii) logarithmisch-inverse Funktionen als Schätzgleichungen[3] verwendet. Diese Funktionen dienen der Abbildung von linearem (i), degressiv steigendem (ii) und asymptotisch fallendem (iii) Verlauf.

Die Schätzung der Flächenpotenziale für Bioenergiepflanzen für das Jahr 2010 und 2020 unterstellt im Vergleich zur Ausgangssituation folgende Veränderungen: (i) der Nahrungsmittelverbrauch entwickelt sich in Abhängigkeit von der Entwicklung der Bevölkerung und des Pro-Kopf-Verbrauchs, (ii) ein Teil der bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen wird umgewidmet, (iii) die Erträge in der Pflanzen- und Tierproduktion verändern sich und (iv) die Überproduktion von Marktordnungsprodukten (bspw. Zucker, Rindfleisch, Milch etc.) wird abgebaut bzw. in inländische alternative Verwendungen umgelenkt. Das zukünftig erschließbare Flächenpotenzial für Bioenergieträger in den Jahren 2010 und 2020 wird ermittelt als die Summe der aus der Nahrungsmittelproduktion frei werdenden Flächen verändert um die Änderungen der LF [4](siehe Kapitel 4).

Die verwendete Methode basiert auf einer Studie von THRÄN et al. Im Folgenden wird die Vorgehensweise zur Bestimmung der Agrarpotenziale der EU kurz skizziert. Für eine ausführliche Erläuterung der methodischen Vorgehensweise sowie die Beschreibung der Teilergebnisse sei auf THRÄN et al. (2006) hingewiesen, eine etwas verkürzte Darstellung findet sich auch bei HENZE und ZEDDIES (2007).

Für die Berechnung der Flächenumwidmung sowie der zukünftigen Ertragsentwicklung wurde mittels Regressionsfunktion der lineare Trend geschätzt. Als Datengrundlage zur Bestimmung der Flächenentwicklung dienten FAOSTAT (1991-2002), zur Ermittlung der Ertragsentwicklung die Daten von EUROSTAT (1994-2002).

Zur Abschätzung der durchschnittlichen Ertragsentwicklung wurden für die wichtigsten Kulturen/Kulturgruppen (Getreide, Raps, Zuckerrüben und Sonnenblumen) und die einzelnen Länder lineare Regressionen berechnet. Die Regressionskoeffizienten wurden dann bezogen auf den Durchschnittsertrag der Jahre 2000 bis 2002 in durchschnittliche jährliche Ertragszuwachsraten umgerechnet. Diese Raten der einzelnen Kulturen wurden schließlich zu einer über die Flächenanteile gewichteten durchschnittlichen Zuwachsrate des Ertrages für die Periode 2000 bis 2010 zusammengefasst. Für den Zeitraum 2010 bis 2020 wird ein unveränderter Ertragszuwachs angenommen. In Mitgliedstaaten mit extrem niedrigen und extrem hohen Ertragsfortschritten wurde eine Ertragserwartung von mindestens 1,0 bei bisher niedrigen Zuwachsraten und bei bisher hohen Zuwachsraten höchstens 3,0% pro Jahr angenommen.

Die Leistungssteigerungen in der Tierproduktion wurden unter der Annahme einer besseren Futterverwertung ermittelt. In den vergangenen drei Dekaden verbesserte sich die Futterverwertung in der Geflügel- und Schweinefleischproduktion jährlich um etwa 0,5%. Dies führte zu einer Reduzierung des Futtereinsatzes und folglich einem geringen Anspruch an landwirtschaftlicher Fläche. In der Rinderhaltung wurde von unveränderter Futterverwertung je Produkteinheit ausgegangen.

---

[3] (i) $Y = a + bx$; (ii) $\lg Y = a + b \lg x$; (iii) $\lg Y = a + b\, 1/x$

[4] Bei der Berechnung dieser Flächen wird grundsätzlich keinerlei Veränderungen im grenzüberschreitenden Handel berücksichtigt, da ausschließlich das *Potenzial* ermittelt werden soll. Weitergehende Fragen z.B. nach den jeweils günstigsten Produktionsstandorten, nach nachfragebedingten Preisänderungen, nach der Änderung relativer Vorzüglichkeiten etc. sollen hier nicht behandelt werden. Dennoch scheint es nicht unwichtig abzuschätzen, wo denn die voraussichtlichen Grenzen für die Erzeugung von Bioenergie liegen, wenn man die politischen Grenzen und die jeweiligen nationalen Ziele und Markteinführungsmaßnahmen beachtet.

3 Zukünftiger Bedarf an Nahrungsmitteln in der EU

Die Prognosen des Bevölkerungswachstums sowie des Nahrungsmittelverbrauchs (in Getreideeinheiten, GE)[5] der einzelnen EU Mitgliedsstaaten zum Zeitpunkt 2010 und 2020 sind in Tabelle 1 dargestellt. Im Folgenden beziehen sich die prozentualen Änderungsraten für 2010 auf das Basisjahr 2000[6], für 2020 auf das Jahr 2010.

In nahezu allen Ländern der EU-27 wird bei Fortbestehen der langjährigen Trends eine Zunahme des Pro-Kopf-Verbrauchs geschätzt. Für die EU-27 wird für den Zeitraum 2000-2010 eine Gesamtzunahme von 3,09% bzw. 1,96% für 2010-2020 erwartet. Ausnahmen bei den EU-15 Ländern sind Deutschland und Griechenland, wo ein Verbrauchsrückgang (2010: -0,69% bzw. -1,49%; 2020: 0,52% bzw. -0,69%) erwartet wird. Der rückläufige Verbrauch könnte in diesen Ländern durch den Trend zur gesünderen Ernährung begründet sein. Der leichte Anstieg bei Deutschland zwischen 2010 und 2020 ist durch einen steten Verbrauchszuwachs von Getreide und Geflügelfleisch begründet.

Tabelle 1: Entwicklung des Bevölkerungswachstums sowie des Pro-Kopf-Verbrauchs bis 2010 und 2020 in der EU nach Mitgliedsstaaten einschl. Türkei

	Bevölkerung (1000)					Pro-Kopf-Verbrauch				
Land	2000	2010	Änderung 2000 - 2010 (%)	2020	Änderung 2010 - 2020 (%)	2000 (GE)	2010 (GE)	Änderung 2000 - 2010 (%)	2020 (GE)	Änderung 2010 - 2020 (%)
Deutschland	82.282	82.575	0,36	82.294	-0,34	1.170,6	1.162,4	-0,69	1.168,5	0,52
Österreich	8.102	8.094	-0,10	8.023	-0,88	1.421,4	1.447,5	1,83	1.470,0	1,56
Belgien-Luxemburg	10.686	10.923	1,02	11.550	1,06	1.278,4	1.288,8	0,81	1.294,6	0,45
Dänemark	5.322	5.425	1,94	5.459	0,63	1.216,1	1.299,1	6,83	1.331,1	2,46
Finnland	5.177	5.258	1,56	5.295	0,70	1.145,4	1.147,8	0,21	1.151,9	0,35
Frankreich	59.296	61.889	4,37	63.597	2,76	1.427,8	1.457,2	2,06	1.462,6	0,37
Griechenland	10.903	10.992	0,82	10.840	-1,38	1.277,6	1.258,5	-1,49	1.249,8	-0,69
Irland	3.819	4.221	10,53	4.549	7,77	1.375,9	1.470,6	6,88	1.503,2	2,22
Italien	57.536	56.560	-1,70	54.264	-4,06	1.282,6	1.311,7	2,27	1.328,5	1,28
Niederlande	15.898	16.583	4,31	16.970	2,33	1.216,2	1.226,7	0,87	1.246,2	1,59
Portugal	10.016	10.082	0,66	9.941	-1,40	1.118,4	1.171,3	4,72	1.204,2	2,81
Spanien	40.752	41.284	1,31	40.815	-1,14	1.197,1	1.251,1	4,51	1.277,0	2,07
Schweden	8.856	8.940	0,95	9.028	0,98	1.196,2	1.243,2	3,93	1.278,9	2,87
Großbritannien	58.907	60.614	2,90	62.495	3,10	1.188,7	1.265,8	6,48	1.313,9	3,80
EU-15	**377.552**	**383.440**	**1,56**	**384.620**	**0,31**	**1.254,6**	**1.276,2**	**1,72**	**1.287,8**	**0,91**
Zypern	783	838	7,02	879	4,89	1.108,8	1.155,5	4,21	1.183,1	2,40
Tschech. Republik	10.269	10.161	-1,05	9.957	-2,01	1.055,8	1.049,0	-0,65	1.099,1	4,78
Estland	1.367	1.226	-10,31	1.089	-11,17	999,2	977,1	-2,21	1.009,3	3,29
Ungarn	10.012	9.553	-4,58	9.091	-4,84	968,1	1.006,3	3,95	1.024,2	1,78
Lettland	2.373	2.162	-8,89	1.962	-9,25	827,4	843,2	1,91	886,8	5,17
Litauen	3.501	3.311	-5,43	3.131	-5,44	919,9	959,3	4,28	972,0	1,33
Malta	389	405	4,11	416	2,72	1.084,4	1.103,0	1,72	1.130,3	2,47
Polen	38.671	38.367	-0,79	37.840	-1,37	1.013,0	1.040,2	2,68	1.065,6	2,44
Slowak. Republik	5.391	5.434	0,80	5.428	-0,11	904,6	894,9	-1,08	917,6	2,53
Slowenien	1.990	1.959	-1,56	1.897	-3,16	1.173,9	1.187,5	1,16	1.198,5	0,93
EU-25	**452.298**	**456.856**	**1,01**	**456.310**	**-0,12**	**1.206,6**	**1.241,2**	**2,87**	**1.266,6**	**2,04**
Bulgarien	8.099	7.462	-7,87	6.882	-7,77	900,3	933,5	3,69	957,6	2,57
Rumänien	22.480	21.972	-2,26	21.255	-3,26	883,9	921,3	4,23	968,6	5,14
EU-27	**482.877**	**486.290**	**0,71**	**484.447**	**-0,38**	**1.183,6**	**1.220,2**	**3,09**	**1.244,07**	**1,96**
Türkei	68.281	77.967	14,19	85.707	9,93	733,1	737,6	0,61	749,3	1,58

Quelle: FAOSTAT, eigene Berechnungen

Bei den neuen Mitgliedsländern wird bis 2010 nur für die Tschech. Republik, Estland und die Slowakei ein leichter Verbrauchsrückgang (-0,65%, -2,21% bzw. -1,08%) erwartet. Als

[5] Die Umrechnung des Pro-Kopf-Verbrauchs in Getreideeinheiten erlaubt eine Aggregation der einzelnen Produkte (vgl. Tabelle 2) und erleichtert die Ermittlung der zur Nahrungsmittelproduktion benötigten Flächen, auf die im folgenden Kapitel eingegangen wird. Der verwendete Getreideeinheitenschlüssel ist dem Statistischen Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2005) entnommen.

[6] Als Basisperiode wird der Regressionswert 2000 verwendet und als Jahr 2000 bezeichnet.

Grund für die abnehmende Tendenz bis 2010 könnte die mit der strukturellen Anpassung verbundene Änderung der Konsumgewohnheiten genannt werden. Auffällig sind die relativ niedrigen Verbrauchszahlen von Lettland, Slowakei sowie Bulgarien, Rumänien und auch der Türkei, die zwischen 700 und 950 Getreideeinheiten liegen. Im Vergleich zu den übrigen Ländern, wirkt sich zum einem die relativ hohe Zunahme von Geflügelfleisch (1 kg = 3,78 GE) bei einem gleichzeitig rückläufigen Schweinefleischverbrauch (1 kg = 4,55 GE) aus.

Zum anderen sind in diesen Ländern noch verstärkt Subsistenzwirtschaften vorzufinden, deren selbst erzeugte Nahrungsmittel nicht in der Statistik ausgewiesen werden[7].

In Tabelle 2 ist der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch der 11 untersuchten Grundnahrungsmittel für die EU-27 dargestellt. Der Pro-Kopf-Verbrauch der EU-27 wurde durch die geschätzten und gewichteten Verbrauchszahlen aller Länder nach ihren Produkten ermittelt. Die Gewichtungsfaktoren wurden über den Anteil der Bevölkerung eines Landes an der Gesamtbevölkerung der EU-27 bestimmt.

Während nur der Verbrauch von Schaf-/Ziegenfleisch leicht rückläufig ist, nimmt der Pro-Kopf-Verbrauch insgesamt zu. Die Kartoffel hat in den meisten Ländern der EU-15 an Bedeutung verloren (Entwicklung zum inferioren Gut) und wurde zunehmend durch Getreide substituiert. Länder mit hohen Kartoffelverbrauch, wie bspw. Estland (Ø 130 kg), und mit steigenden Kartoffelverzehr, z.B. Litauen (Ø 133 kg) und Lettland (Ø 154 kg) fallen durch ihre geringe Bevölkerungszahl kaum ins Gewicht. Der Verzehr von Schaf-/Ziegenfleisch spielt in der gesamten EU nur eine untergeordnete Rolle, dieser liegt in den meisten Ländern unter 2 kg pro Kopf und Jahr. Ausnahmen sind Großbritannien, Griechenland und Zypern mit einem Verbrauch von bis zu 15 kg pro Kopf und Jahr.

Tabelle 2: Durchschnittlicher Nahrungsmittelverbrauch der EU-27 für die Datenbasis 1994-2003 sowie geschätzt für 2010 und 2020 (pro Kopf in kg)

Jahr	Getreide	Kartoffeln	Zucker	Pflz. Öle	Rind-fleisch	Schaf-/ Ziegen-fleisch	Schweine-fleisch	Geflügel-fleisch	Butter	Milch	Eier
Basiswerte [kg] (gewichtetes Mittel)											
1994	148,0	87,5	35,4	17,2	18,3	3,1	40,5	17,6	4,1	225,8	12,1
1995	149,7	86,8	35,6	17,6	18,0	3,1	40,4	17,9	4,1	226,9	12,2
1996	150,6	88,5	35,7	18,1	17,7	3,1	41,1	18,7	4,1	227,7	12,2
1997	148,8	87,6	35,8	18,4	17,3	3,0	40,0	18,8	4,1	227,5	12,4
1998	152,2	86,0	35,3	18,3	17,2	3,1	42,7	20,1	4,1	231,8	12,6
1999	151,3	88,3	35,3	18,2	16,9	3,1	43,6	19,5	4,1	233,0	12,3
2000	152,8	89,9	35,6	18,7	16,6	3,0	42,8	20,0	4,2	232,3	12,4
2001	156,4	86,7	36,6	18,7	16,2	2,7	42,6	21,1	4,1	233,2	12,6
2002	159,8	87,5	36,6	18,5	16,9	2,7	43,0	21,1	4,1	238,8	12,9
2003	159,9	84,9	37,1	18,2	17,2	2,8	43,7	20,9	4,1	239,8	12,5
Schätzwerte [kg] (gewichtetes Mittel)											
2000	**154,9**	**87,3**	**36,2**	**18,4**	**17,0**	**2,9**	**42,6**	**20,2**	**4,1**	**234,0**	**12,5**
2010	**159,5**	**87,5**	**37,0**	**18,9**	**17,4**	**2,8**	**44,0**	**22,0**	**4,1**	**241,2**	**12,7**
2020	**162,2**	**87,7**	**37,6**	**19,2**	**17,9**	**2,7**	**45,3**	**23,0**	**4,1**	**244,4**	**12,8**
Änderungsrate insgesamt im Zeitraum [%]											
2000 - 2010	***3,00***	***0,21***	***2,31***	***2,58***	***2,63***	***-4,13***	***3,28***	***8,97***	***-0,99***	***3,09***	***1,78***
2010 - 2020	***1,69***	***0,29***	***1,66***	***2,04***	***2,95***	***-1,94***	***2,82***	***4,55***	***-0,39***	***1,32***	***0,90***

[7] Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Daten aus diversen Datenbanken ist ein zentrales und generelles Problem bei Berechungen basierend auf Sekundärdaten. Die Diskussion dieser Problematik soll jedoch hier nicht aufgegriffen und weiter vertieft werden, da dies nicht Untersuchungsgegenstand des vorliegenden Beitrages ist.

Stärkere Zuwachsraten verzeichnen vor allem der Geflügelfleisch- (9% bis 2010 bzw. 4,6% bis 2020) sowie der Milchverzehr (3,1% bis 2010 bzw. 1,3% bis 2020). Trotz eines rückläufigen Trends beim Frischmilchkonsum steigt die Nachfrage nach Milch. Dies liegt vor allem in der Nachfrage der einkommensstarken Länder nach veredelten Milcherzeugnissen wie Käse- und Joghurtprodukten begründet (LLM, 2007b: 2). Hierbei führen vermehrt auftretende Lebensmittelskandale (z.B. Gammelfleisch) und Tierseuchen (z.B. BSE, MKS) zu einer Schwächung des Verbrauchervertrauens und einer Verschiebung der Nachfrage nach Substitutionsprodukten wie Käse- und Getreideprodukte. Diese Nachfrageverschiebung wird noch verstärkt durch ein wachsendes Gesundheitsbewusstsein, da neben Milchprodukten auch dem Geflügelfleisch ein positives Gesundheitsimage zugeschrieben wird (LLM, 2006: 215).

In den neuen Mitgliedsstaaten stieg die Nachfrage nach Geflügelfleisch als Substitut zu anderen Fleischprodukten, vor allem Rindfleisch, weil (i) die Rinderbestände als Folge des Strukturwandels reduziert wurden, (ii) ein geringeres Einkommen im Vergleich zu den alten EU-Ländern zu Verfügung steht und (iii) die Rindfleischpreise gestiegen sind (ABELE, S. et al. 2004: 15). Insgesamt wird dennoch mit einem steigenden Rindfleischverbrauch gerechnet, da das Verbrauchervertrauen nach der BSE-Krise im Jahr 2000/2001 bereits wieder zugenommen hat.

Bis 2010 und 2020 ändert sich der geschätzte absolute Verbrauch von Eiern (0,2 kg bzw. 0,1 kg), Zucker (0,8 kg bzw. 0,6 kg) sowie pflanzlichen Ölen (0,5 kg bzw. 0,3 kg) und Butter (jew. <1 kg) in der EU-27 insgesamt nur geringfügig. Eine Nachfrageverschiebung ergibt sich in den meisten Ländern beim Verbrauch von Butter und pflanzlichen Ölen, wobei der Butterverbrauch zugunsten der Nachfrage nach pflanzlichen Ölen sinkt.

4 Entwicklung der Agrarpotenziale in der EU

Die prognostizierten Entwicklungen wichtiger Variablen der Landwirtschaft für die EU-27 sowie die Türkei sind in Tabelle 3 dargestellt. Eine Umwidmung von landwirtschaftlicher Fläche bspw. in neue Siedlungs- und Verkehrsflächen oder Naturschutzgebiete im Jahr 2010 bzw. 2020 erfolgt für nahezu alle EU-Länder, wenn die Trends fortbestehen. Die Schätzungen ergeben einen Rückgang der gesamten landw. Nutzfläche von 199,7 Mio. ha (Basisjahr) um 2,78% auf 194,2 Mio. ha 2010 bzw. um 2,86% auf 188,8 Mio. ha im Jahr 2020. Ausnahmen sind Portugal, Belgien/Luxemburg und Rumänien, wo noch eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche erwartet wird.

Infolge der Produktivitätssteigerung in der Pflanzen- und Tierproduktion wird wiederum Fläche frei gesetzt. Die geschätzten Ertragszuwachsraten betragen in den einzelnen Ländern zwischen 10% und 30%. So wird für die EU-15 Länder durchschnittlich mit einer Ertragssteigerung von 5,6 t auf 6,4 t bis 2010 und bis 2020 von 7,4 t gerechnet. Aufgrund einer Angleichung an das Ertragsniveaus der EU-15 Länder werden in den neuen Mitgliedsländern für die nächsten Jahren höhere absolute Ertragszuwächse erwartet. Durch eine bessere Futterverwertung in der Tierproduktion kann in der EU-27 bis zum Jahr 2010 bzw. 2020 eine Freisetzung von ca. 1 bzw. 1,5 Mio. ha Fläche erwartet werden.

Infolge des steigenden Pro-Kopf-Verbrauchs bei zunehmender Bevölkerung ergibt sich für die EU-15 Länder allein bis 2020 ein Mehrbedarf von ca. 11,8 Mio. ha. Das entspricht mehr als 75% der gesamten für die EU-27 benötigten zusätzlichen Flächen zur Nahrungsmittelproduktion im Jahr 2020.

Tabelle 3: Prognostizierte Entwicklungen wichtiger Variablen der Landwirtschaft in der EU (nach Ländern)

Land	Landwirtschaftlich genutzte Fläche			Durchschnittlicher gewogener Ertrag			Flächenbedarf für Mehr(-) / Minderbedarf(+) an Nahrungsmitteln		Flächenpotenzial für Bioenergieträger	
	2000 (Tsd ha)	Änderung in %		2000	Änderung in %		2000-2010	2010-2020	2010	2020
		2000-2010	2010-2020	t	2000-2010	2010-2020	ha	ha	ha	ha
Deutschland	17.023	-0,51	-0,51	6,6	15,16	13,16	-519.441	47.757	4.497.227	7.139.212
Großbritannien	16.954	-5,71	-6,05	6,8	10,00	13,04	-2.500.077	-777.913	-3.668.213	-3.118.492
Frankreich	29.631	-2,46	-2,53	7,2	11,08	13,04	-1.576.167	-261.055	7.705.426	11.027.871
Italien	15.527	-2,70	-2,77	4,9	10,00	13,04	-1.194.660	148.625	-2.677.368	-666.443
Spanien	29.914	-1,13	-1,14	3,2	30,00	23,08	-1.845.463	379.692	7.543.668	16.558.718
Niederlande	1.945	-2,14	-2,18	7,3	10,00	13,04	-59.706	-44.670	-172.020	68.188
Belgien/Lux	1.518	3,15	3,05	8,0	19,43	16,27	-50.734	-27.726	-290.852	71.055
Griechenland	8.492	-9,11	-10,03	3,8	10,00	13,04	-1.125.370	77.349	-1.142.899	-787.111
Portugal	4.142	5,44	5,16	2,8	30,00	23,08	-506.549	-124.116	-253.247	1.256.155
Schweden	3.143	-7,52	-8,13	4,7	14,00	13,04	-314.652	-108.356	258.139	327.193
Österreich	3.392	-3,13	-3,23	5,7	10,00	13,04	-202.605	-36.740	390.370	747.148
Dänemark	2.663	-3,85	-4,01	6,0	10,00	13,04	-96.763	-24.729	850.583	1.147.952
Finnland	2.220	-9,47	-10,46	3,3	10,00	13,04	-107.378	-20.482	283.780	335.068
Irland	4.410	-0,03	-0,03	7,4	14,92	13,04	-141.384	-57.981	2.014.821	2.624.269
EU 15[1]	**140.974**	**-2,64**	**-2,71**	**5,6**	**14,32**	**13,04**	**-10.240.950**	**-830.342**	**17.877.869**	**34.031.028**
Zypern	127	-26,40	-35,87	1,9	10,00	13,04	-35.462	-18.310	-382.278	-418.315
Tschechien	4.277	-0,09	-0,10	4,2	10,00	13,04	-81.839	-125.541	893.321	1.427.732
Estland	858	-10,00	-11,11	2,1	30,00	23,08	-10.419	-17.095	137.093	242.863
Ungarn	5.862	-6,28	-6,70	5,5	30,00	23,08	-206.235	-88.073	2.289.913	3.399.978
Lettland	2.480	-2,66	-2,73	2,2	26,62	21,02	-12.067	-10.186	720.704	1.272.778
Litauen	3.488	-0,89	-0,90	2,7	30,00	23,08	-123.894	-21.597	1.592.113	2.573.705
Malta	10	-41,60	-71,22	4,0	10,00	13,04	-3.060	-1.238	-52.522	-56.953
Polen	18.383	-2,22	-2,27	2,9	12,97	13,04	-949.411	-592.470	3.017.463	4.797.210
Slowakei	2.441	-0,30	-0,30	3,6	10,00	13,04	0	-117.979	380.520	630.712
Slowenien	511	-12,44	-14,20	5,2	13,69	13,04	-34.458	-8.496	-47.927	-58.949
Summe (10)	**38.436**	**-2,79**	**-2,87**				**-1.456.844**	**-1.000.985**	**8.548.399**	**13.810.761**
EU 25	**179.410**	**-2,67**	**-2,75**				**-11.697.794**	**-1.831.327**	**26.426.268**	**47.841.789**
Bulgarien	5.468	-14,57	-17,06	2,9	10,00	13,04	1.477	40.624	509.039	353.379
Rumänien	14.849	0,29	0,29	2,4	10,00	13,04	-474.247	-428.388	1.390.357	3.292.406
EU 27	**199.727**	**-2,78**	**-2,86**				**-12.170.565**	**-2.219.091**	**28.325.665**	**51.487.575**
Türkei	40.543	1,27	1,26	2,2	14,51	0,00	-6.199.504	-7.886.934	-441.428	-1.549.852

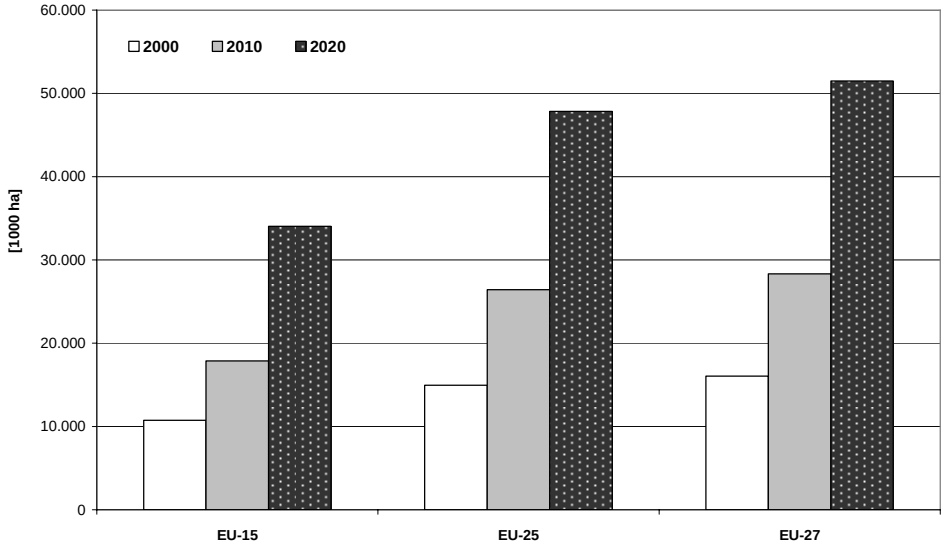
[1] stimmt nicht mit Saldo aus Ländern in allen Spalten überein wegen unterschiedlicher Datenquellen und Datenungenauigkeit

Quelle: modifizierte Berechnungen nach THRÄN et al.

Die Ermittlung des landwirtschaftlichen Flächenpotenzials für die Produktion von Bioenergiepflanzen erfolgt unter zwei EU politischen Annahmen: (i) Unterlassung jeglicher Subventionierung von Agrarexporten bei bisher gestützten Marktordungsprodukten und (ii) Verzicht auf die obligatorische Flächenstilllegung. Des Weiteren wird unterstellt, dass die Flächen der Überschussprodukte zur Erzeugung der Nahrungsmittel auf Selbstversorgungsniveau (EU-27 gesamt) verwendet werden. Alle darüber hinaus erschließbaren Flächen werden als Potenziale betrachtet, die entweder zur Energiepflanzenerzeugung oder zu anderen Zwecken verfügbar wären, bspw. für Agrarexporte, Naturschutz etc. Abbildung 1 zeigt die landwirtschaftlichen Flächenpotenziale für die EU-15, EU-25 sowie EU-27 in den Jahren 2000, 2010 und 2020.

Für die EU-27 bestand im Basisjahr 2000 bereits ein Flächenpotenzial von knapp 16 Mio. ha (dies entspricht ca. 8% der gesamten verfügbaren LF). Bis zum Jahr 2010 könnte sich die Fläche für die Bioenergiepflanzenproduktion nahezu verdoppeln (ca. 28 Mio. ha) und bereits im Jahr 2020 könnten unter den angenommenen Rahmendbedingungen etwa 51 Mio. ha (ca. 27% der gesamten verfügbaren LF) zur Verfügung stehen.

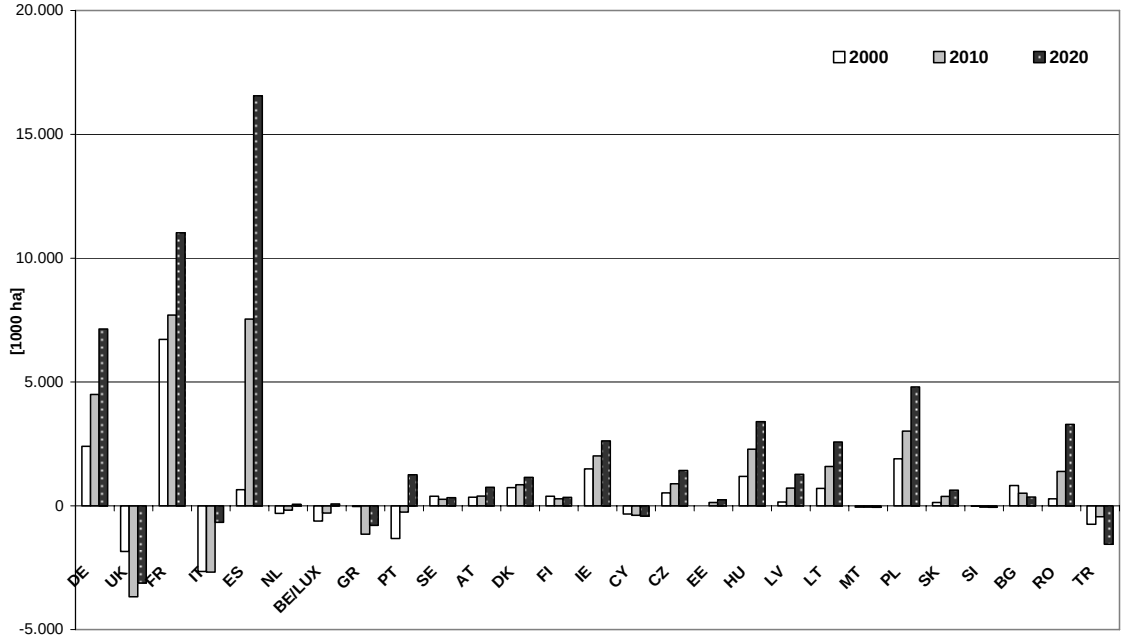
Abbildung 1: Landwirtschaftliche Flächenpotenziale für Energieträger der EU-15, EU-25 und EU-27



Quelle: modifizierte Berechnungen nach THRÄN et al.

In Abbildung 2 sind die potenziellen Flächen der einzelnen Länder für die Erzeugung von Bioenergieträgern für die Jahre 2000, 2010 und 2020 dargestellt.

Abbildung 2: Landwirtschaftliche Flächenpotenziale für Energieträger nach Ländern



Quelle: modifizierte Berechnungen nach THRÄN et al.

Den größten Beitrag sowohl in 2010 als auch in 2020 liefern Spanien, Frankreich und Deutschland, mit fast 70% des gesamten Flächenpotenzials. In den neuen Mitgliedsstaaten (EU-10+2) leisten Polen, Ungarn und Rumänien mit einem Anteil von mehr als 20% am Gesamtpotenzial den größten Flächenbeitrag. In den Ländern, die eine negative Flächenbilanz aufweisen, steht zu wenig Fläche zur Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung. Hierzu zäh-

len Großbritannien, Italien, Griechenland, die Benelux-Staaten sowie Zypern, Malta und Slowenien. In diesen Ländern reicht bereits die zur Verfügung stehende landw. Nutzfläche nicht zur Erhaltung des Selbstversorgungsniveaus aus. De facto bedeutet dies aber nicht, dass in diesen Ländern keine Bioenergiestoffe erzeugt würden, denn letztlich wird ein EU-weiter Güteraustausch zwischen Nahrungs- und Energieproduktion nach dem Gesetz der komparativen Standortvorteile erfolgen. Auf der hier verwendeten Abstraktionsstufe soll nur das EU-weite Flächenpotenzial geschätzt werden, dabei stellen die einzelnen Länder quasi-homogene Regionen dar.

Unter der Annahme, dass auf den freigesetzten Flächen Getreide als Energiepflanzen entsprechend den durchschnittlich zu erwartenden Erträgen der einzelnen Länder (vgl. Tabelle 3) produziert und je t Biomasse 4200 kWh Energie (DENA, 2007) gewonnen werden können, ergeben sich für die einzelnen Mitgliedsländer die in Tabelle 4 dargestellten Energiepotenziale.

Tabelle 4: Potenzielle Energieerzeugung (MtOE) in den Jahren 2010 und 2020 aus landw. Bioenergiepflanzen in der EU (nach Ländern)

Land	**Energie aus landw. Pflanzenproduktion in 2010** MtOE	***Anteil an EU-Ziel 2010*** *(ca. 150 MtOE aus Biomasse)* %	**Energie aus landw. Pflanzenproduktion in 2020** MtOE	***Anteil an EU-Ziel 2020*** *(>= 350 MtOE aus Ern. Energien)* %
Deutschland	12,3	*8,21*	22,5	*6,43*
Großbritannien	-10,0	*-6,65*	-9,3	*-2,66*
Frankreich	22,1	*14,73*	35,1	*10,04*
Italien	-5,3	*-3,50*	-1,4	*-0,41*
Spanien	11,4	*7,58*	32,5	*9,27*
Niederlande	-0,5	*-0,33*	0,2	*0,06*
Belgien/Lux	-1,0	*-0,67*	0,3	*0,08*
Griechenland	-1,7	*-1,14*	-1,3	*-0,37*
Portugal	-0,3	*-0,22*	2,1	*0,61*
Schweden	0,5	*0,33*	0,7	*0,21*
Österreich	0,9	*0,58*	1,8	*0,53*
Dänemark	2,0	*1,36*	3,0	*0,86*
Finnland	0,4	*0,25*	0,5	*0,14*
Irland	6,1	*4,10*	9,2	*2,63*
EU-15	**55,7**	***37,15***	**108,0**	***30,86***
Saldo EU-15	**37,0**	***24,64***	**96,0**	***27,42***
Zypern	-0,3	*-0,19*	-0,3	*-0,10*
Tschechien	1,5	*1,01*	2,7	*0,76*
Estland	0,1	*0,09*	0,3	*0,09*
Ungarn	5,9	*3,94*	11,4	*3,26*
Lettland	0,7	*0,49*	1,6	*0,47*
Litauen	2,0	*1,34*	4,2	*1,20*
Malta	-0,1	*-0,06*	-0,1	*-0,03*
Polen	3,6	*2,42*	6,5	*1,86*
Slowakei	0,5	*0,36*	1,0	*0,28*
Slowenien	-0,1	*-0,07*	-0,1	*-0,04*
Summe (10)	**14,4**	***9,63***	**27,7**	***7,91***
Saldo (10)	**14,0**	***9,32***	**27,1**	***7,74***
EU-25	**70,2**	***46,78***	**135,7**	***38,77***
Saldo EU-25	**50,9**	***33,95***	**123,1**	***35,16***
Bulgarien	0,6	*0,39*	0,4	*0,13*
Rumänien	1,3	*0,90*	3,5	*1,00*
EU-27	**72,1**	***48,06***	**139,6**	***39,90***
Saldo EU-27	**52,8**	***35,23***	**127,0**	***36,29***
Türkei	-0,4		-1,6	

Addiert man die Potenziale der Überschussländer könnten in der EU-15 ca. 56 MtOE in 2010 und 108 MtOE in 2020 bzw. 37% und 31% des EU Ziels erreicht werden. In EU- Ländern mit Defizitversorgung wächst der Einfuhrbedarf an Agrargütern bzw. Nahrungsmitteln. Wird der Importbedarf aus EU-Ländern gedeckt, gilt der als Saldo ausgewiesene absolute und relative Beitrag zu den Energiezielen. Während 2003 der Beitrag der Energiepflanzen zur Biomasseenergiegewinnung in der EU-25 lediglich 2 MtOE betrug (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2005: 2), könnten nach den eigenen Berechnungen bereits 2010 in der EU-25 (*EU-27*) 50,9 MtOE (52,8 *MtOE*) aus Bioenergiepflanzen erzeugt werden. Bis 2020 könnte sich die Angebotsmenge sogar auf 123,1 MtOE (*127,0 MtOE*) mehr als verdoppeln.

Die Ziele der EU hinsichtlich Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am gesamten Primärenergieverbrauch sind sehr hochgesteckt. Der Biomasse-Aktionsplan der Europäischen Kommission (KOM(2005) 628) gibt vor, dass im Jahr 2010 Biomasse einen Energiebeitrag von 150 MtOE liefern kann, ohne das volle Potenzial auszuschöpfen. Die Energielieferung der EU-27 aus landwirtschaftlich erzeugten Bioenergiepflanzen zu diesem Ziel könnte in 2010 ca. 35% betragen (Tabelle 4). Die verbleibenden 65% müssten aus den Energiebeiträgen der Holz- und Abfallverwertung gedeckt werden.

Weiterhin möchte die EU-Kommission im Fahrplan für erneuerbare Energien (KOM(2006) 848, Stand 10. Januar 2007) die Mitgliedsstaaten dazu verpflichten, den Anteil von erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch[8] auf 20% zu erhöhen. Bezogen auf den durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch der Jahre 2002-2004 (ca. 1.780 MtOE (EUROSTAT, 2007)) müsste der Beitrag von erneuerbarer Energien mindestens 350 MtOE betragen. Nach den Berechnungen könnte der Energiebeitrag zur Erreichung des Ziels in 2020 allein aus der landwirtschaftlichen Energiepflanzenproduktion 36% betragen. Es sei denn, alle Defizitländer decken ihre Importe aus Drittlandseinfuhren, dann könnte der Anteil aus Bioenergie rund 40% betragen.

5 Schlussfolgerungen

Bei Fortbestehen der langjährigen Trends in der Agrarproduktion und dem Nahrungsmittelverbrauch könnte die Landwirtschaft der EU-27 bei Sicherstellung der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln, einen beachtlichen Anteil zu den Energiezielen der EU im Jahr 2020 durch die Bereitstellung von Bioenergiepflanzen beitragen. Folglich würde sich die Abhängigkeit der EU von Energieeinfuhren deutlich verringern.

Allerdings erzeugen nur einige wenige EU-Mitgliedsländer (vor allem Deutschland, Frankreich, Spanien) den Energiebeitrag für die EU-27. Mehr als die Hälfte der Mitgliedssaaten kann bis 2010 ihre nationalen Zielvorgaben, z.B. im Kraftstoffbereich einen Beimischungsanteil von 5,75% an Biokraftstoffen, nicht aus eigener Erzeugung abdecken. In vielen Ländern (u.a. Großbritannien, Italien, Griechenland) reicht das Flächenpotenzial weder zur Selbstversorgung noch zur Energiebereitstellung aus, d.h. in diesen Ländern bleibt eine starke Abhängigkeit sowohl in der Energie- als auch Nahrungsmittelversorgung aus Drittländern bestehen.

Die Ergebnisse der Abschätzung könnten sich unter zukünftigen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen allerdings deutlich ändern, insbesondere, wenn deutlich höhere Agrarpreise und attraktive Markteinführungsprogramme für Bioenergie durch Änderungen der Art und Produktivität der Landnutzung erhebliche Angebotspotenziale freisetzen.

[8] Im Jahr 2010 soll dieser bereits zu 12% von erneuerbaren Energien gedeckt werden, wobei die EU-Kommission schon jetzt davon ausgeht, dass das Ziel 2010 um knapp 2% verfehlt werden wird.

Literatur

ABELE, S., K. FROHBERG, M. HARTMANN, A. MATTHEWS AND P. WEINGARTEN (2004): Consumption Trends for Dairy and Livestock Products, and the Use of Feeds in Production, in the CEE Accession and Candidate Countries. Assessment Report. IAMO (Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa), Halle.

ABL. EU (AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN UNION) (2003): Richtlinie 2003/30/EG vom 8.05.2003, Nr. L 123/42.

BMVEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT) (2005): Statistisches Jahrbuch über Ernährung Landwirtschaft und Forsten 2005. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup, Jahrgang 49.

DENA (DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR) (2007): Wie viel Energie steckt in Biomasse? http://www.thema-energie.de, 19.02.2007.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005): Kommunikation der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 07.12.2005: Aktionsplan für Biomasse. KOM(2005) 628 endgültig.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Kommunikation der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 10.01.2007: Fahrplan für erneuerbare Energien: Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert. KOM(2006) 848 endgültig.

EUROSTAT (2004): Landwirtschaft
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_30298591&_dad=portal&_schema=PORTAL (versch. Zugriffsdaten in 2004)

EUROSTAT (2007): Energie
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_30298591&_dad=portal&_schema=PORTAL, 19.02.2007

FAOSTAT: Agricultural data, Food Balance Sheets.
http://faostat.fao.org/faostat/collections/Agricultural Production/Crops Primary
http://faostat.fao.org/faostat/collections/Agricultural Production/Livestock Primary
http://faostat.fao.org/faostat/collections/Food Balance Sheets
(versch. Zugriffsdaten in 2004-2006)

HENZE, A. UND J. ZEDDIES (2007): Flächenpotenziale für die Erzeugung von Energiepflanzen der Landwirtschaft der Europäischen Union. In: Agrarwirtschaft, Jahrgang 56, Heft 5/6.

LLM (LANDESSTELLE FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTKUNDE) (2006): Agrarmärkte 2005: E. Eier und Geflügel. Schwäbisch Gmünd.

LLM (LANDESSTELLE FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTKUNDE) (2007a): Agrarmärkte 2006: A. Allgemeines zu den Agrarmärkten. Schwäbisch Gmünd.

LLM (LANDESSTELLE FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTKUNDE) (2007b): Agrarmärkte 2006: M. Milch. Schwäbisch Gmünd.

THRÄN, D., M. WEBER, A. SCHEUERMANN, N. FRÖHLICH, J. ZEDDIES, A. HENZE, C. THOROE, J. SCHWEINLE, U. FRITSCHE, W. JENSEIT, L. RAUSCH UND K. SCHMIDT (2006): Nachhaltige Biomassenutzungsstrategien im europäischen Kontext. Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig.