

## 2. Potenziale für Agrotreibstoffe in Österreich, Flächenverbrauch, Importe

Erwin Schmid<sup>1</sup>, Franz Sinabell<sup>2</sup> und Bernhard Stürmer<sup>1</sup>

### Einleitung

Die vermehrte Verwertung von Biomasse für energetische Zwecke wird weitläufig als ein Schritt zur Verbesserung der Versorgungssicherheit mit Energieträgern und zur Verminderung der Treibhausgasemissionen durch die Substitution fossiler Brennstoffe gesehen. Biomasse wird in der Land- und Forstwirtschaft produziert und vermehrt energetisch verwertet. Dabei überwiegt die thermische Nutzung von Holz für die Gewinnung von Raumwärme in privaten Haushalten. Treibstoffe auf Basis pflanzlicher Rohstoffe und Strom auf Basis von Biogas gewinnen in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung.

Die Produktion der Biomasse für energetische Zwecke steht teilweise in direkter Konkurrenz zur Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln, jedoch können zunehmend Neben- und Abfallprodukte energetisch verwertet werden. Die zur land- und forstwirtschaftlichen Produktion verfügbare Fläche, die Ertragspotentiale, Marktbedingungen und Verarbeitungstechnologien bestimmen im Wesentlichen die Art und Verfügbarkeit von Biomasse. Wieviel davon letztlich energetisch verwertet wird, hängt vor allem von den relativen Preisen und vom Einsatz jener Instrumente, die zur Steigerung der energetischen Verwertung von Biomasse beitragen, ab. Im vorliegenden Beitrag wird untersucht, welche Rolle die in Österreich erzeugte Biomasse im Rahmen der Energieversorgung spielen kann und welcher Flächen- und Rohstoffbedarf sich daraus ergibt.

### Flächenverbrauch und Biomasseproduktionspotentiale

Im Zeitraum von 1990 bis 2007 verringerte sich die Agrarfläche in Österreich von knapp 3,5 Mio. auf 3,2 Mio. Hektar, eine Abnahme um fast 10%. Fasst man die Flächen für Getreide und Mais, Handelsgewächse (darunter Raps und Zuckerrübe) und Erdäpfel zusammen, so reduzierte sich die Fläche dieser Kulturen im selben Zeitraum von knapp 1,2 auf 1,0 Mio. Hektar. Gründe für den agrarischen Flächenrückgang sind die zunehmende Flächenver-

---

<sup>1</sup> Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Universität für Bodenkultur Wien, Feistmantelstrasse 4, 1180 Wien. email: [erwin.schmid@boku.ac.at](mailto:erwin.schmid@boku.ac.at) und [bernhard.stuermer@boku.ac.at](mailto:bernhard.stuermer@boku.ac.at)

<sup>2</sup> Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Postfach 91, 1103 Wien. email: [franz.sinabell@wifo.ac.at](mailto:franz.sinabell@wifo.ac.at)

siegelung (Beton, Asphalt und Pflaster), die im Jahr 2006 etwa fünf Hektar pro Tag ausmachte, die Zunahme der Waldfläche sowie die Ausdehnung der Flächen für den Schutz von Natur und Wohnraum.

Der physische Ertrag agrarischer Biomasse ist in den letzten 15 Jahren jedoch mit etwa 14 Mio. Tonnen geernteter Biomasse (trocken) annähernd konstant geblieben. Dies war nur möglich, da der Pflanzenertrag je Hektar Ackerland durchwegs gesteigert werden konnte. Die Steigerungen der Hektarerträge fanden gleichermaßen im Marktfruchtbau (Getreide, Zuckerrüben, Erdäpfel) wie auch im Futterbau (vor allem Silomais) statt. Trifft man die Annahme, dass pro kg wasserfreier Biomasse etwa 17,5 MJ Energie verfügbar sind, so beläuft sich das landwirtschaftliche Produktionsvolumen von Rohenergie auf etwa 220 bis 270 PJ (Petajoule) pro Jahr in Abhängigkeit von den witterungsbedingten Schwankungen (zum Vergleich: der Bruttoinlandsverbrauch der österreichischen Volkswirtschaft betrug 1.442 PJ im Jahr 2006). Eine Berücksichtigung weiterer potentieller pflanzlicher Energieträger (z. B. Maisstroh, Rübenblätter, Stroh von Sonnenblumen und Raps), die Ausdehnung der Produktion von Pflanzen mit höherem Energieertrag je Hektar (z. B. Kurzumtriebspappeln statt Heu zur Fütterung) oder die Verringerung von Ernte- und Lagerverlusten könnte zu einer Erhöhung der Biomasseproduktion beitragen.

Es gibt wenige Anhaltspunkte, dass die Abnahme der landwirtschaftlich genutzten Fläche gebremst werden kann. Selbst moderates Wirtschaftswachstum geht Hand in Hand mit Bautätigkeit und somit Bodenversiegelung. In der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie wird zwar ein Wert der Flächenversiegelung von einem Hektar pro Tag für ganz Österreich angestrebt (Statistik Austria, 2006), jedoch sind in der Raumplanung keine Änderungen sichtbar, die vermuten lassen, dass der Flächenverbrauch in Zukunft abnehmen wird.

Eine vorsichtige Einschätzung der künftigen Entwicklung der Biomasseproduktion in der Landwirtschaft geht davon aus, dass sich Ertragssteigerungen und Flächenverlust annähernd die Waage halten werden und somit die produzierte Menge an Biomasse etwa gleich bleiben wird.

### **Versorgungsbilanzen und die Produktion von biogenen Treibstoffen**

Die Versorgungsbilanzen geben Aufschluss darüber, in welchem Umfang die inländische Produktion von Agrargütern den Verbrauch der Wohnbevölkerung deckt bzw. übersteigt. Damit ist es möglich, die im vorigen Abschnitt vorgestellte Produktion mit der Lebensmittelnachfrage in Beziehung zu setzen. In den Versorgungsbilanzen werden Exporte und Importe der einzelnen Produktkategorien gegengerechnet. Es ist möglich, die Versorgungsbilanzen in physischen Größen zu interpretieren (Produktion und Verbrauch in Tonnen) oder monetär.

Der Selbstversorgungsgrad – monetär betrachtet – hat seit den 1990er Jahren von ca. 98% auf etwa 87% abgenommen (Sinabell, 2005). Ein analoges Bild zeigt auch die rein physische Betrachtung der Statistik Austria, wo der Grad der Selbstversorgung mit Aus-

nahme von Zucker, pflanzlichen Ölen, Obst und Hülsenfrüchten sank bzw. stagnierte. Gründe liegen zum einen in der Zunahme des Pro-Kopf-Verbrauchs und des Gesamtverbrauchs aufgrund des Bevölkerungszuwachses, und zum anderen wurden die Erzeugerpreise aufgrund des EU-Beitrittes deutlich gesenkt, während die Preise von Importgütern (Kaffee, Bananen, usw.) sich kaum änderten.

Im Jahr 2007 wurden auf 48.500 Hektar Ackerfläche 144.700 t Raps geerntet. Aus dieser Erntemenge hätte man ca. 58.200 t Rapsmethylester (Dieselersatztreibstoff) und ca. 82.500 t Eiweißfuttermittel erzeugen können. Tatsächlich wurde aber ein Teil der Rapsernthe für die Produktion von Speiseöl genutzt. Wörgetter (2008) schätzt, dass bis zum Jahr 2010 unter günstigen Bedingungen die Produktion von Dieselersatztreibstoff aus heimischem Anbau auf 120.000 t gesteigert werden kann. Dabei fallen gleichzeitig ca. 170.000 t Futtermittel an. Dazu wären 100.000 Hektar Fläche nötig, ein Wert der über dem im Jahr 1995 beobachteten Höchststand des Rapsanbaus von 89.000 Hektar liegt. Diese prognostizierte Menge entspricht etwa der Hälfte der im Jahr 2007 installierten österreichischen Produktionskapazität von etwa 241.000 t Dieselersatztreibstoff (aiz, 2008). Der darüber liegende inländische Bedarf muss daher durch andere heimische Rohstoffe (z. B. Altspeiseöl und Sonnenblumen) und durch Importe von Raps bzw. Pflanzenöle gedeckt werden.

Die Produktion von Ethanol in Österreich für die Beimischung zu Benzin läuft erst im heurigen Jahr an. Es gibt ein großes Werk, das im Vollbetrieb aus einem Rohstoffmix von bis zu 450.000 t Weizen, Rübensaft und Mais auf eine jährliche Kapazität von 190.000 t Ethanol ausgelegt ist. Als Nebenprodukt entstehen bis zu 170.000 t Eiweißfuttermittel (aiz, 2007). Im Jahr 2007 betrug die Getreide- und Maisernte etwa 4,7 Mio. t und der physische Selbstversorgungsgrad lag bei ca. 104%.

Derzeit wird in Österreich in den Biogaskraftwerken überwiegend Strom erzeugt. Zu Jahresende 2007 waren 340 Anlagen mit einer elektrischen Spitzenlast von 90,1 MW installiert. Die im Jahr 2007 produzierte Strommenge wurde auf 522 GWh geschätzt (E-Control, 2007). Praxiserträge von Mais liegen in der Größenordnung von knapp 40 MWh je Hektar, daraus kann unter günstigen Bedingungen eine elektrische Leistung von 14,3 MWh erzielt werden. Wird die Abwärme nicht weiter genutzt, wie dies überwiegend der Fall ist, so beschränkt sich die Energieausbeute auf diesen Wert. Daraus errechnet sich ein Flächenbedarf von ca. 36.500 Hektar Silomais. Dieser Wert kann zur Orientierung über den Flächenbedarf der Stromproduktion aus Biogas dienen, dürfte aber nicht der tatsächlichen Flächennutzung entsprechen. Da Biogas auch aus weniger ertragreichen Pflanzen als Mais sowie aus Abfallprodukten und Gülle gewonnen werden kann, ist der Flächenverbrauch nicht leicht zu bestimmen. Es müssen daher laufende Erhebungen über die aktuelle Rohstoffbasis der Biogasanlagen abgewartet werden, bevor die zum Betreiben nötige Menge genau quantifiziert werden kann. Biogas kann in komprimierter Form auch als Treibstoff genutzt werden. Derzeit wird jedoch Biogas als Treibstoff nicht in nennenswertem Umfang genutzt.

Mehrere aktuelle Untersuchungen beschäftigen sich mit einer möglichen Ausdehnung der Flächen für die Produktion von Biomasse durch die Landwirtschaft in Österreich (vgl.

Brainbows, 2007; Thrän et al., 2006; EEA, 2006; Henze und Zeddies, 2007; Kletzan et al., 2008). Gemäß dieser Studien können zwischen 2010 und 2020 Flächen im Umfang von 79.000 bis 817.700 Hektar mobilisiert werden. Die höchste Einschätzung nehmen Thrän et al. (2006) vor, deren Ergebnis vor allem durch starke Steigerungen der Flächenproduktivität und Änderung der Fruchtfolge in Richtung Masseerträge zu erklären ist. In den Szenarien von Brainbows (2007) ist berücksichtigt, dass aufgrund der hohen Kosten die Ausdehnung der Biomasseproduktion auf Grünlandflächen nur sehr schwer möglich ist. Weiters wurde berücksichtigt, dass die landwirtschaftliche Fläche insgesamt abnehmen dürfte. Verglichen mit dem Ausmaß der derzeit genutzten Flächen, sind die ausgewiesenen Potentiale im Umfang bis zu 456.000 Hektar aber ebenfalls beträchtlich. Gemäß EEA (2006) können in Österreich maximal 266.000 Hektar zusätzliche Fläche für die Produktion von Energie auf Basis landwirtschaftlicher Biomasse mobilisiert werden. Alle Studien gehen davon aus, dass die Verpflichtung zur Stilllegung von Flächen als agrarpolitische Maßnahme abgeschafft wird. Dies entspricht der Zielstellung der Gemeinsamen Agrarpolitik im Rahmen der aktuell behandelten "Gesundheitsüberprüfung" der Reform des Jahres 2003.

Werden neben der vermehrten Nutzung der Flächen für die Produktion von Biomasse zu energetischen Zwecken auch die Potentiale bisher nicht genutzter Biomasse (z. B. Stroh) mobilisiert oder die Verluste verringert (z. B. energetische Nutzung von Schlachtabfällen), so können gemäß Schätzungen der Task-Force "Potential Landwirtschaft" 80 PJ an Energie aus der Landwirtschaft bis zum Jahr 2020 verfügbar gemacht werden (BMLFUW, 2007). Der Anteil für den Transport (also Dieseleratztreibstoff auf Pflanzenbasis und Ethanol aus Getreide, Mais und Zuckerrübe) beträgt etwa ein Viertel (19 PJ), der überwiegende Rest des Potentials stammt von Energiepflanzen (40 PJ) und Stroh (17,5 PJ), wobei angenommen wird, dass hievon ein Viertel thermisch verwertet werden kann.

In der Studie von Kletzan et al. (2008) wird das ökonomische Potential des zusätzlichen Biomasseaufkommens in der österreichischen Land- und Forstwirtschaft analysiert. Die Autoren zeigen, dass das prinzipiell technisch vorhandene Potential nicht zur Gänze bzw. nur unter erheblichem finanziellen Aufwand genutzt werden kann. Dafür sind in erster Linie die Opportunitätskosten verantwortlich, da alternative Nutzungen und Bewirtschaftungsintensitäten eingeschränkt werden müssen, um Ausweitungen der energetischen Nutzung zu ermöglichen. Sie zeigen auch sehr deutlich, dass es zu einer Verschärfung von Zielkonflikten – zwischen der Versorgungssicherheit von Lebens- und Futtermittel und Energie sowie der Umweltbeeinträchtigungen und den Naturschutz – kommen kann.

## **Schlussfolgerungen**

Bereits heute wird eine bedeutende Menge Energie aus Biomasse gewonnen. Die wichtigsten Verwertungsketten sind die thermische Nutzung von Holz, die Stromproduktion in Biogasanlagen auf der Basis von Mais- und Grassilagen und Gülle, sowie die Nutzung von ölhaltigen und stärkehaltigen Körnern zur Produktion von Treibstoffen aus biogenen Rohstoffen. Um den Einsatz von biogenen Rohstoffen in der Produktion von Strom und Treib-

stoffen zu stimulieren, werden daher wirtschaftspolitische Instrumente eingesetzt. Der durch den Einsatz von Biomasse produzierte Strom wird mit einem höheren Preis abgegolten (Rechtsbasis Ökostromgesetz) und Treibstoffen auf Mineralölbasis wird in vermehrtem Maß Treibstoff auf Pflanzenbasis beigemischt (Rechtsbasis Biokraftstoffrichtlinie der EU). Damit wurden Märkte geschaffen, die für landwirtschaftliche Produkte einen weiteren Absatzkanal darstellen.

In einzelnen Bereichen (Biogas und Dieselerstattreibstoff auf Basis von Ölpflanzen) sind die Grenzen der Ausweitung der Produktion bereits aus heutiger Sicht erkennbar. Aufgrund bioklimatischer Bedingungen sind in Österreich die Produktionsmöglichkeiten für Raps beschränkt. Der daraus gewonnene Rapsmethylester, der als Dieselerstattreibstoff geeignet ist, reicht nicht aus, um den künftigen heimischen Bedarf zu decken. Im Bereich der Produktion von Biogas zeigen sich lokal Versorgungsengpässe mit Rohstoffen, die in hohen Pachtpreisen zum Ausdruck kommen und somit die Gewinnmöglichkeiten der Anlagenbetreiber gefährden. Im Bereich der Ethanolproduktion treten diese Begrenzungen wahrscheinlich nicht auf. Allerdings ist absehbar, dass als Mengenreaktion auf den Märkten die Getreideausfuhr eingeschränkt werden wird. Gleichzeitig können die Importe von Futtermitteln aufgrund der Nebenprodukte in der Ethanolproduktion reduziert werden. Jedoch in geringerem Maß, da zum einen die Stärkekomponente in Ethanol umgewandelt wird und zum anderen Beimischungsraten aufgrund der geringeren Nährstoffdichte beschränkt sind.

Die Steigerung der Produktion von Biomasse aus heimischen Rohstoffen für die energetische Nutzung ist auf Basis der verfügbaren Technologien, Ressourcenausstattung und Kapazitäten nicht für alle Verwertungsketten möglich. In Zukunft wird daher der vermehrten Nutzung von Reststoffen (z. B. Stroh oder Gülle) oder Abfällen (z. B. Altspeiseöle) mehr Gewicht eingeräumt werden müssen. Dazu sind aber Technologien der so genannten zweiten Generation (z.B. BTL, Ethanol aus Lignozellulose) nötig. Damit kann das derzeitige physische Potential beträchtlich gesteigert werden. Die energetische Aufschließung solcher Roh- und Reststoffe für Treibstoffzwecke ist derzeit ebenfalls nur unter erheblichem Aufwand möglich.

## **Literatur**

aiz (Agrarisches Informationszentrum), 2007, Ausgabe Nr. 11761, Donnerstag, 29.März 2007.

aiz (Agrarisches Informationszentrum), 2008, Ausgabe Nr. Nr. 12014, Freitag, 18.April 2008.

Brainbows (Brainbows informationsmanagement GmbH), Biomasse-Ressourcenpotenzial in Österreich, Studie im Auftrag der RENERGIE Raiffeisen Managementgesellschaft für erneuerbare Energie GmbH, Wien, 2007.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Erneuerbare Energie - Potentiale in Österreich. Diskussionsgrundlage für die Expertengruppe zum "Burden Sharing", Wien, 2007 (mimeo).

E-Control, 2007, Ökostrom sowie Energieverbrauchsentwicklung und Vorschläge zur Effizienzsteigerung. Bericht der Energie-Control GmbH. gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz, August 2007, Selbstverlag, Wien.

EEA (European Environment Agency), How Much Bioenergy Can Europe Produce Without Harming the Environment?, Luxemburg, 2006.

Henze, A., Zeddies, J., "Flächenpotenziale für die Erzeugung von Energiepflanzen in der Landwirtschaft der Europäischen Union", Agrarwirtschaft, 2007, 56(5/6), S. 255-262.

Kletzan, D., Kratena, K., Meyer, I., Sinabell, F., Schmid, E., Stürmer, B., Volkswirtschaftliche Evaluierung eines nationalen Biomasseaktionsplans für Österreich, WIFO, Wien, 2008,  
[http://www.wifo.ac.at/wwa/jsp/index.jsp?fid=23923&id=31219&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/wwa/jsp/index.jsp?fid=23923&id=31219&typeid=8&display_mode=2).

Sinabell, F., 2005, Marktspannen und Erzeugeranteil an den Ausgaben für Nahrungsmittel, Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Jänner 2005.

Statistik Austria, 2006, Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich. Indikatoren-Bericht, Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2006,  
[http://www.nachhaltigkeit.at/strategie/pdf/indikatorenbericht/IndikatorenBericht\\_2006\\_080606.pdf](http://www.nachhaltigkeit.at/strategie/pdf/indikatorenbericht/IndikatorenBericht_2006_080606.pdf) (abgerufen am 19. Februar 2007).

Thrän, D., Weber, M., Scheuermann, A., Fröhlich, N., Zeddies, J., Henze, A., Thoro, C., Schweinle, J., Fritsche, U., Jenseit, W., Rausch, L., Schmidt, K., Nachhaltige Biomassennutzungsstrategien im europäischen Kontext, Studie im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2006.

Wörgetter, M., 2008, Energie und Rohstoffe aus der Landwirtschaft – Chancen und Grenzen. Vortragsmanuskript zur 63. ALVA Jahrestagung am 26. Mai in Gumpenstein. Online verfügbar unter:  
[www.bl.bmlfuw.gv.at/vero/veroeff/1073\\_EnergieundRohstoffeausderLandwirtschaft.pdf](http://www.bl.bmlfuw.gv.at/vero/veroeff/1073_EnergieundRohstoffeausderLandwirtschaft.pdf) (abgerufen am 18. Juni 2008).



# Potenziale für Agrotreibstoffe in Österreich, Flächenverbrauch, Importe

**Erwin Schmid**

**Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung  
Universität für Bodenkultur Wien**

Tagung

AK Bildungszentrum, Wien am 27. Mai 2008

## Überblick



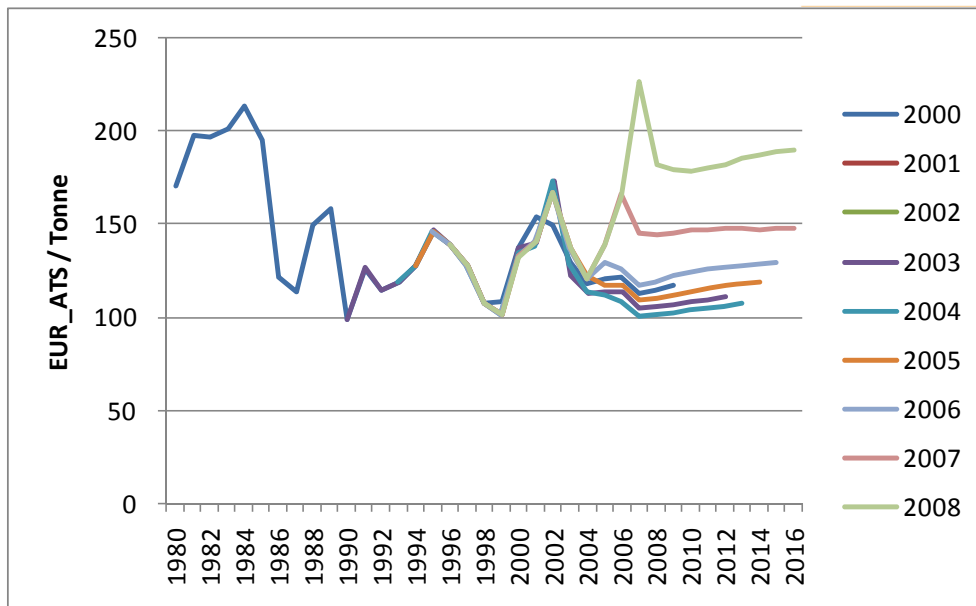
- **ökonomisches Potenzial**
  - Einflussgrößen auf das Marktpotential
  - Verarbeitungskapazitäten – Agrotreibstoffe in Ö.
  - Agrarhandel und Versorgungsbilanzen
  - Entwicklung der Flächennutzungen
  
- **WIFO-BOKU Studie:**  
Volkswirtschaftliche Evaluierung eines nationalen Biomasseaktionsplans für Österreich

## Einflussgrößen auf das Marktpotenzial von Agrotreibstoffen



- **Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Wertschöpfungskette**  
Biomasseproduktion: hat den größten Kostenanteil (direkte Kosten und Opportunitätskosten der Landnutzung) => **Schlüsselrolle von LW + FW**  
Transportsysteme: Schiff, Lastwagen, Bahn, Traktor-Anhänger  
Anlagenkosten und Prozesskosten: Raffinerietechnologie (1. vs. 2. Generation)  
Distributionskosten von Agrotreibstoffen: Tankstellennetz
- **Absatzmärkte**: gesetzliche Beimischungsverpflichtungen
- **Politiken**: Agrar-, Energie-, Umwelt- und Handelspolitiken
- **internationale und relative Preisentwicklungen**: Input/Outputpreise, Substitute, Koppelprodukte (z.B. DDGS, Extraktionsschrote)

## Preise und FAPRI-Preisvorschätzungen für Weizen



Quelle: FAPRI, U.S. FOB Gulf, in Kniepert, 2008



## Verarbeitungskapazitäten von Biomasse für

### Biogas (2006)

Anlagen<sup>1)</sup>: 325  
 Kapazität<sup>1)</sup>: 80-100 MW<sub>el</sub>  
 Strom<sup>3)</sup>: 700-900 GWh  
 Fläche<sup>2)</sup>: 30-40 Tausend ha  
 Fläche<sup>3)</sup>: 370-380 ha/MW<sub>el</sub>  
 NAWARO<sup>3)</sup>: 500-600 ha/MW<sub>el</sub>

### Biodiesel und Ethanol (2006)

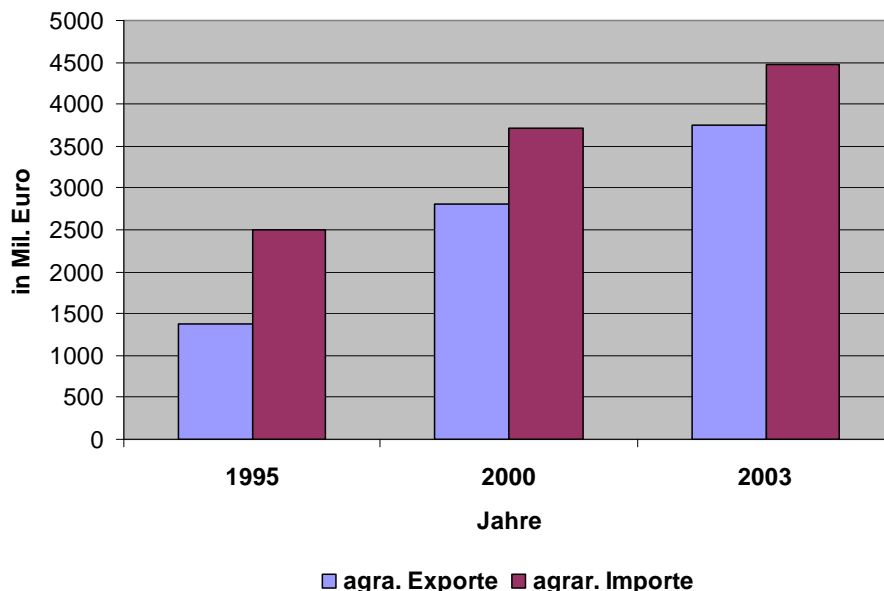
Biodiesel:  
 Kapazität<sup>1)</sup>: 365.000 t  
 Auslastung<sup>1)</sup>: 220-260.000 t  
 Alt Speisefett<sup>1)</sup>: 60.000 t  
 Raps<sup>2)</sup>: 1 t Rapsöl/ha (extrahiert)  
 Raps<sup>2)</sup>: 0.5 t Rapsöl/ha (kalt gepresst)

Ethanol:  
 Kapazität<sup>3)</sup>: 240.000 m<sup>3</sup>  
 Getreide<sup>4)</sup>: 460.000 t  
 ZK-dicksaft<sup>4)</sup>: 100.000 t  
 Flächenbedarf<sup>4)</sup>: 80 - 90.000 ha

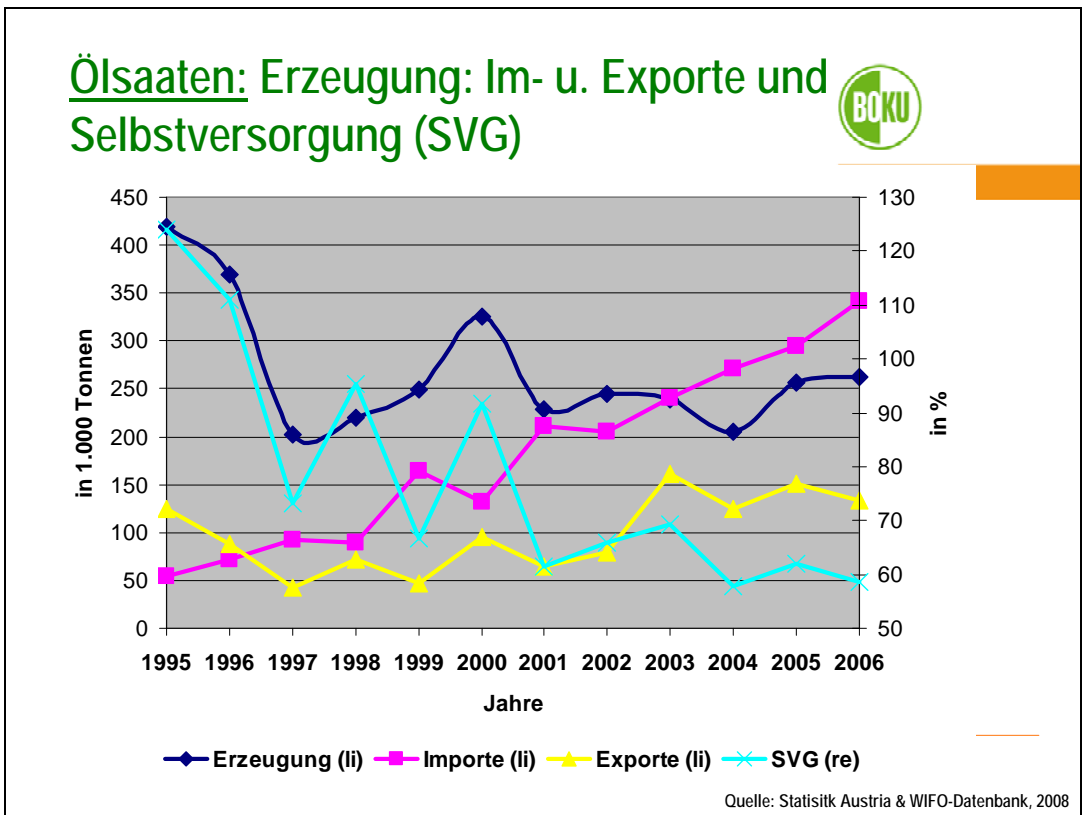
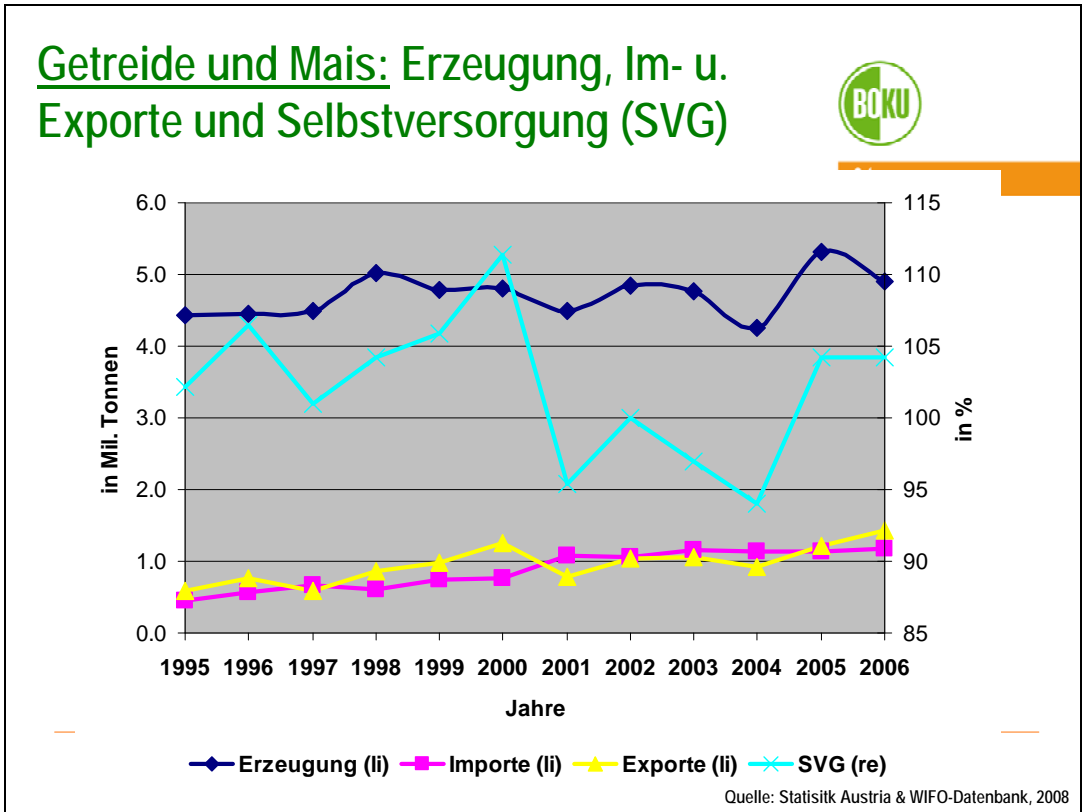
Quellen: 1) e-control, 2006; 2) Biomasseverband, 2006;  
 3) eigene Berechnungen

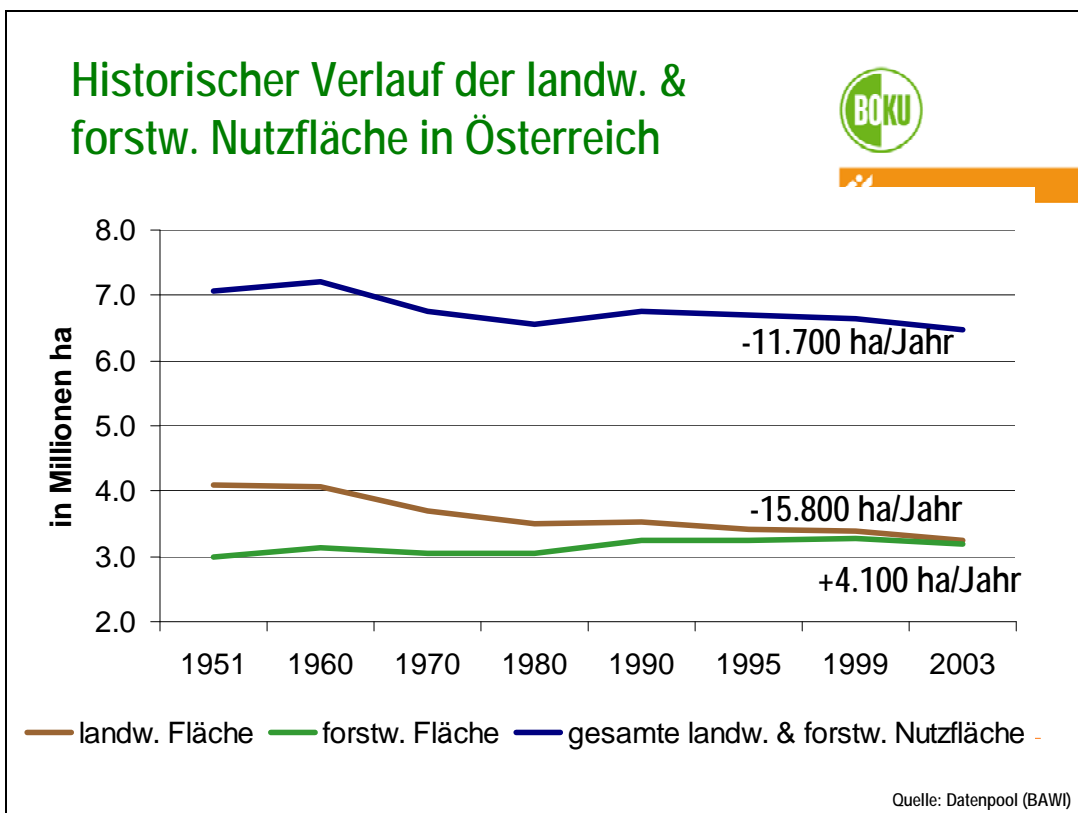
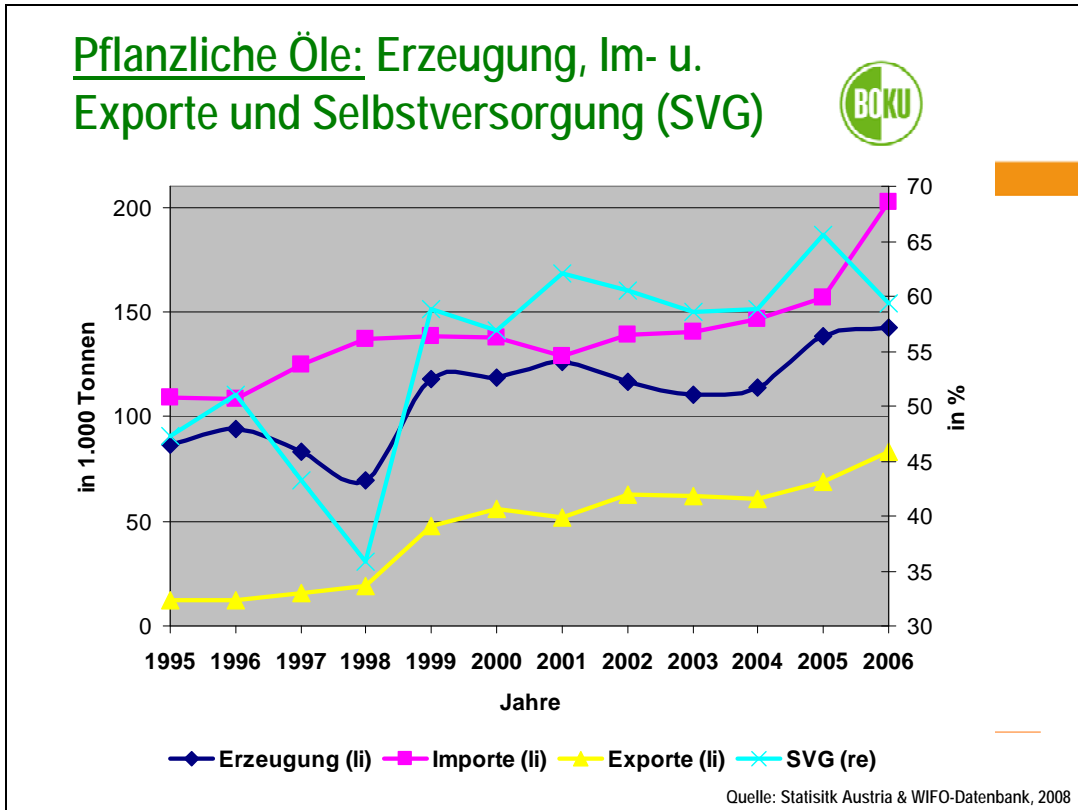
Quellen: 1) BLT Wieselburg, 2006; 2) Groß, 2007; 3) Agrana, 2008; 4) eigene Berechnungen

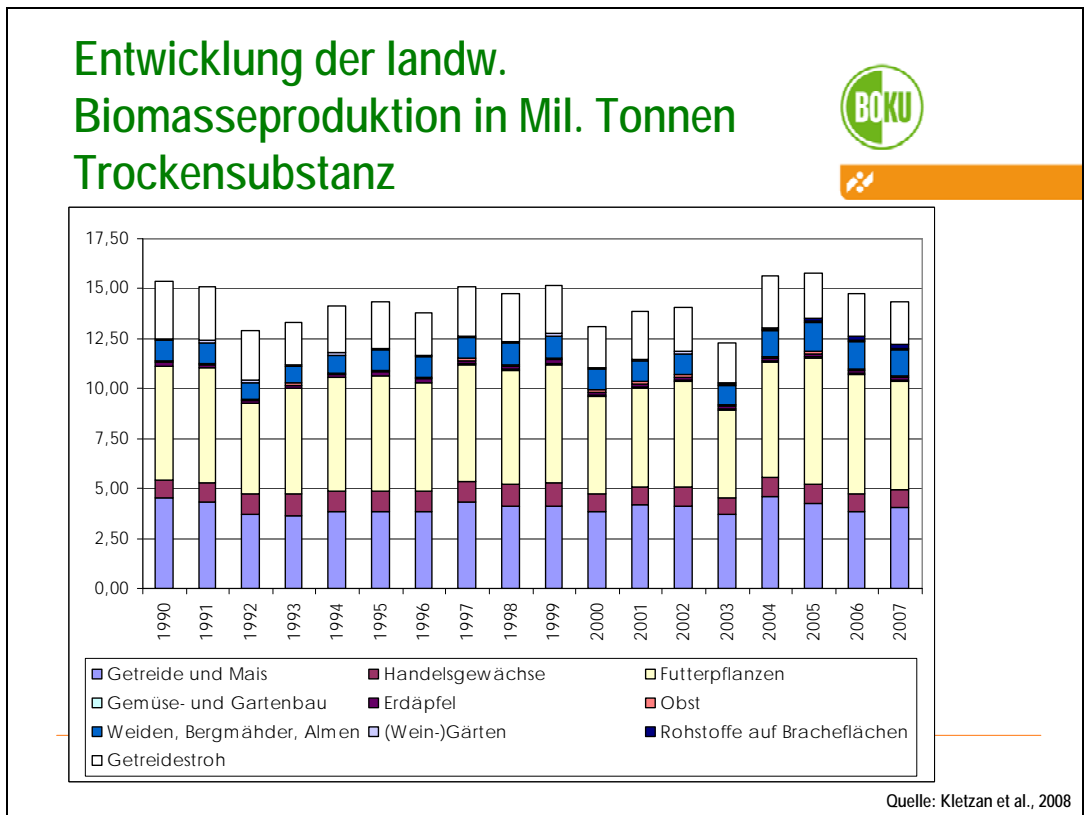
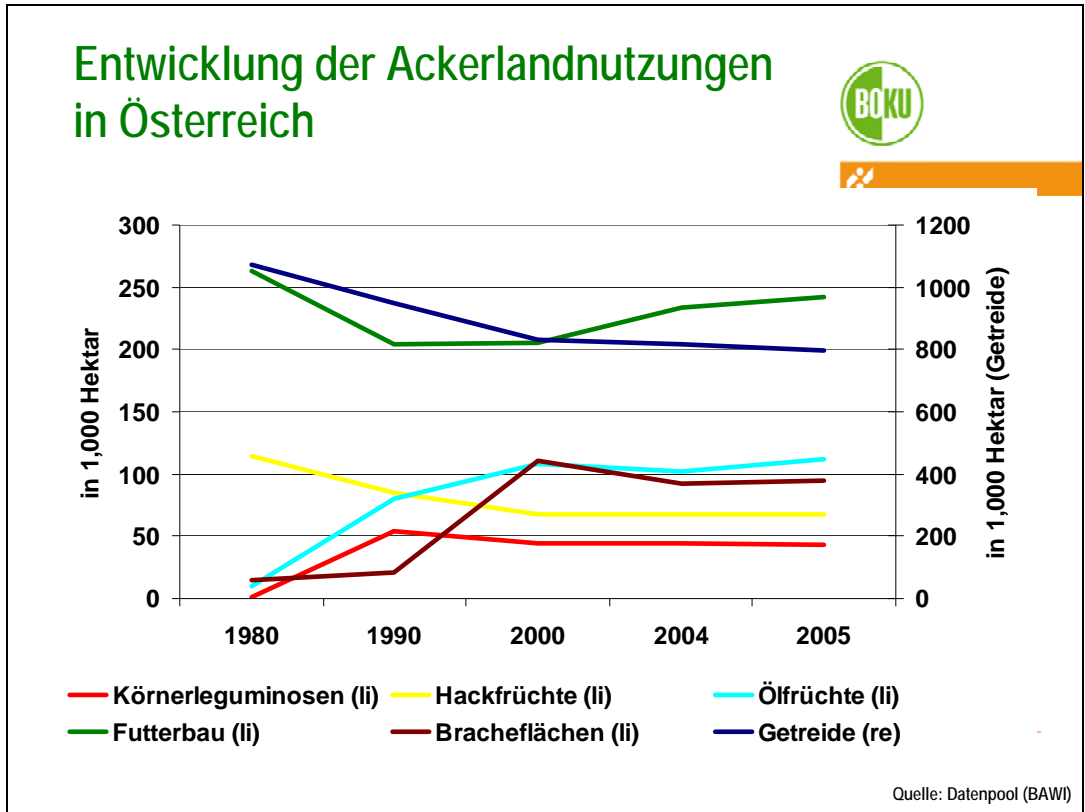
## Agrarhandel Österreichs mit der EU25



Quelle: Statistik Austria & WIFO-Datenbank, 2008





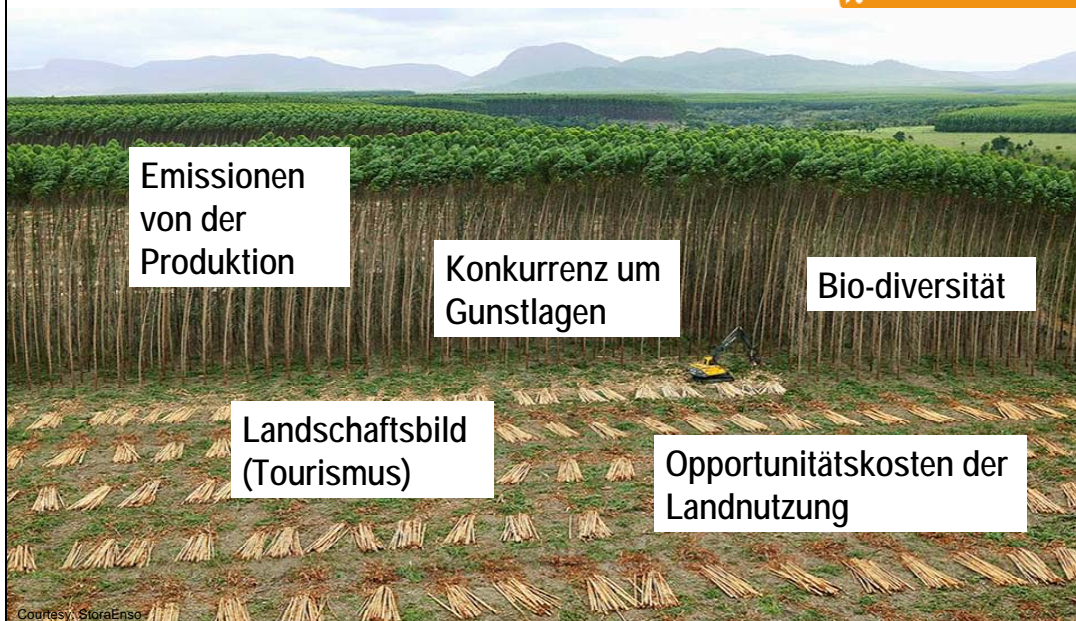


## Rohstoffversorgung



- erfolgreiche **Agrotreibstoffstrategie** braucht gesicherte **Rohstoffversorgung**.
- Änderung der **Landnutzung** u/o **Bewirtschaftungsintensität**.
- **Biomasseproduktivität** ist in den **Tropen** am höchsten und Produktionskosten (z.B. Ethanol in Brasilien) sind in vielen Entwicklungsländern vergleichsweise niedrig => Wettbewerb.
- mit Steigerung der **Rohstoffherzeugung** steigt auch der **Umweltdruck**
  - Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, Wasserqualität, Pestizideinsatz, Konkurrenz zu anderen Flächennutzungen, etc.
- aber auch ein Beitrag zur **Diversifizierung** der landw. Tätigkeit (kleinere Verarbeitungsmaschinen und Ölmühlen); Programm der ländlichen Entwicklung.

## Nachwachsende Rohstoffe



Emissionen von der Produktion

Konkurrenz um Gunstlagen

Bio-diversität

Landschaftsbild (Tourismus)

Opportunitätskosten der Landnutzung

Courtesy: StoraEnso

## Studie mit Modellanalysen zum österreichischen Biomasseaktionsplan



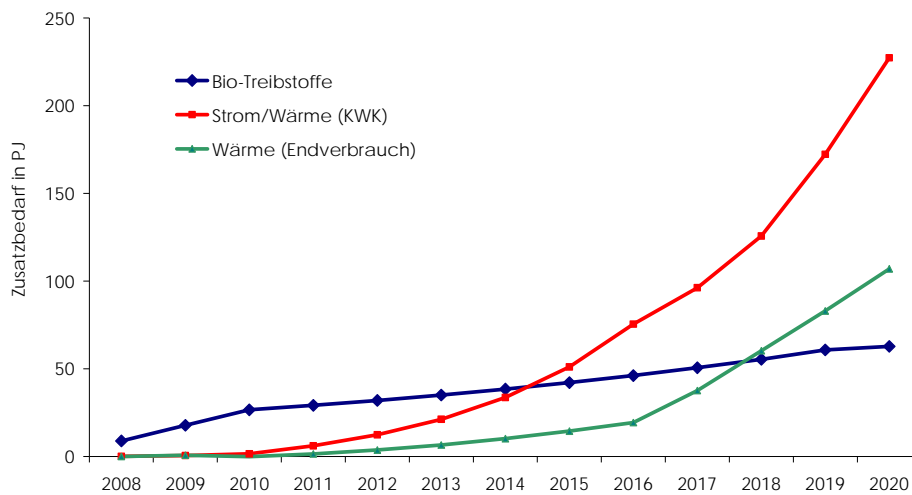
### Volkswirtschaftliche Evaluierung eines nationalen Biomasseaktionsplans für Österreich

WIFO: Kletzan, D., Kratena, K., Meyer, I., Sinabell, F.

BOKU: Schmid, E., Stürmer, B.

ein Ziel: das ökonomische Potenzial der heimischen Biomasseproduktion in der Land- und Forstwirtschaft zu quantifizieren

## Zusatzbedarf zum „Baseline“



Kletzan et al., 2008

6. Mai 2008

## Modellierung der Biomasseproduktion in der ö. Land- und Forstwirtschaft mit PASMA



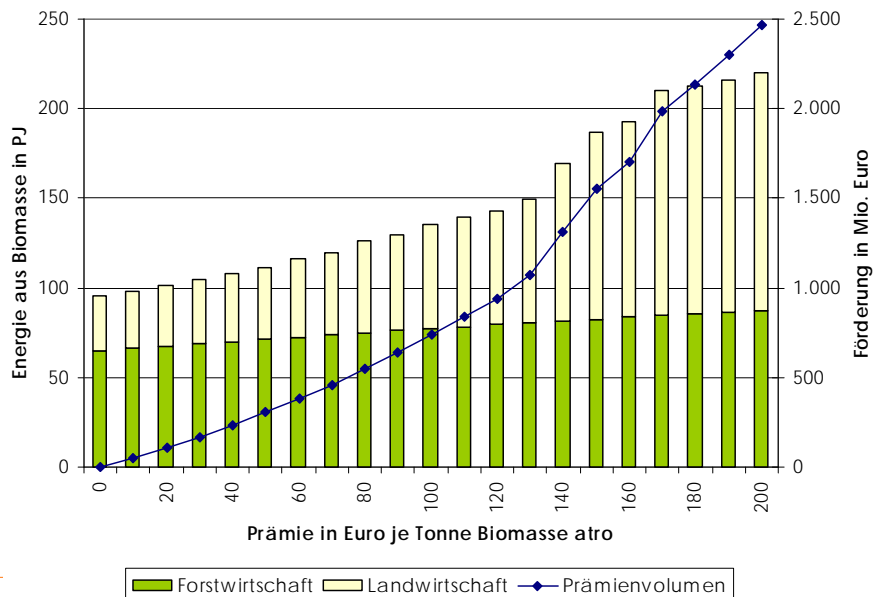
### Landwirtschaft

- Biogas: Mais- u. Grassilage, Gülle (Schweine, Rinder)  
Ganzpflanzen (Weizen, Roggen, Sonnenblumen)
- Ethanol aus Weizen, Mais und Zuckerrübe
- Dieseleratztreibstoff aus Raps und Sonnenblume
- Kurzumtrieb: Weide, Pappel
- Verfeuerung: Ganzpflanzen (Weizen, Roggen, Triticale, Mais) und Stroh

### Forstwirtschaft

- Brennholz, Hackgut, Schleifholz, Faserholz

## Prämie – Energie aus Biomasse



Quelle: Kletzan et al., 2008

## Biomasseprämie: 50€/t<sub>atro</sub>



- 16 PJ kommen zusätzlich aus Biomasse (Land- und Forstwirtschaft)
- Fördervolumen von ca. 300 Mio. €
- 95% der Biomasse/Energieträger wird importiert

		2005	2010	2020
Ziele Erneuerbare Energieträger	%		25	45
Baseline Bruttoinlandsverbrauch	PJ	1.440	1.546	1.758
Baseline Erneuerbare Energieträger	PJ	308	354	402
Zusatzbedarf Erneuerbare Energieträger	PJ		33	390
aus Biokraftstoffen	PJ		26	63
<b>Zusatzbedarf Biomasse</b>	<b>PJ</b>		<b>7</b>	<b>327</b>

Quelle: Kletzan et al., 2008

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen



- Erhöhung des heimischen Biomasseaufkommens möglich - ab einer bestimmten Schwelle - zu Lasten anderer Ziele => **Zielkonflikte** (Versorgungsbilanz, Umwelt,...)
- Biomassensysteme welche auch Nebenprodukte (wie Abfälle) verwerten können => **entschärft Konkurrenzsituationen**
- die verfügbaren Potentiale können nur mit erheblichem Aufwand ausgeschöpft werden  
 ökonomisches Potenzial < technische Potenzial
- Ziele, Instrumente und Maßnahmen verschiedener Politiken besser abstimmen.