



# MIT (BIO)MASSE ZUR KASSE

→ In Österreich wurden in den letzten Jahren mehrere wissenschaftliche Untersuchungen zum Potenzial von Biomasse in der Energiewirtschaft erstellt. Die meisten dieser Studien betrachten das Potenzial an heimischer Biomasse als eine naturwissenschaftlich-technische Fragestellung. Der Fokus einer neuen Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO) liegt dem gegenüber auf der Betrachtung der volkswirtschaftlichen Effekte der zusätzlichen Nachfrage nach biogenen Rohstoffen.

VON KURT KRATENA\*

**D** Ein wesentliches Element der neuen WIFO-Studie zu den volkswirtschaftlichen Effekten einer stärkeren Biomassenutzung für Energie ist die Quantifizierung aller direkten und indirekten volkswirtschaftlichen Effekte der Maßnahmen dazu.

Als Basis wurde ein ambitioniertes „Biomasseaktionsplan-Szenario“, mit Zielen für die Beimischung von Biokraftstoffen (Anteil von zehn Prozent im Jahr 2010 und 20 Prozent im Jahr 2020) und für den Anteil erneuerbarer Energien insgesamt am Gesamtenergieverbrauch (2010: 25 Prozent, 2020: 45 Prozent) angenommen. Um den zusätzlichen Bedarf an Biomasse zu ermitteln, wird von einem aktualisierten Baseline-Szenario der

letzten WIFO-Energieszenarien (2005) ausgegangen. Entsprechend diesem Baseline steigt sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger bis 2010 auf 23 Prozent und bleibt bis 2020 stabil. Sensitivitätsanalysen haben darüber hinaus gezeigt, dass signifikante Veränderungen in den Umweltbedingungen (Ölpreis, höhere Energie-Effizienz) den Anteil der erneuerbaren Energieträger bis 2020 um bis zu drei Prozentpunkte beeinflussen können. Darüber hinaus gehende Veränderungen – wie eben das politische Ziel von 45 Prozent – sind daher als mehr als ambitioniert zu sehen. Es handelt sich daher um ein rein hypothetisches Szenario; die Realisierung derartig hoher zusätzlicher Mengen an Biomasse in nur zwölf Jahren liegt jenseits der histori-

schen Erfahrungen des österreichischen Energiesystems. Dementsprechend besteht für die Erreichung der Zielsetzung eines Anteils von 25 Prozent (2010) bzw. 45 Prozent (2020) erneuerbarer Energien am Bruttoinlandsverbrauch ein hoher Zusatzbedarf von insgesamt 33 Petajoule (PJ) bzw. 390 PJ, der gemäß der Annahme ausschließlich durch Biomasse aufgebracht werden soll.

## MASSIVER BIOMASSEEINSATZ

Vom übergeordneten Ziel des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoinlandsverbrauch, das heißt einem zusätzlichen Bedarf von 33 PJ (2010) bzw. 390 PJ (2020) wird in einem ersten Schritt die zusätzliche Aufbringung an Biokraftstoffen abgezogen, die →



## ZUSAMMENFASSUNG:

Ein ambitioniertes „Biomasseaktionsplan-Szenario“ ist mit massiven Effekten auf die österreichische Volkswirtschaft verbunden. Einem geringfügig positiven Effekt aufgrund der Investitionen der Energiewirtschaft in teure Technologien (Biomasse) stehen gedämpfte Investitionen der Industrie und ein Rückgang der Konsumausgaben der Haushalte gegenüber.



notwendig ist, um das entsprechende Ziel der Beimischung zu erreichen. Daraus ergibt sich eine Differenz von sieben PJ (2010) bzw. von 327 PJ (2020). Diese Differenz wird annahmegemäß durch Biomasseinsatz in den Bereichen der Ökostrom- bzw. Wärmeerzeugung gedeckt. Rund zwei Drittel des berechneten Zusatzbedarfs entfallen dabei im Jahr 2020 auf die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme in (stromgeführten) Kraft-Wärme-Kopplung-(KWK)-Anlagen, ein Drittel auf die

Wärmeerzeugung mit Biomasseanlagen bei den privaten Haushalten. Letzteres bedeutet eine weitgehende Substitution fossiler Energieträger in der Raumwärmeerzeugung – ihr Anteil sinkt von 2008 bis 2020 von 51 Prozent auf 14 Prozent. In der kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung steigt der Zusatzbedarf an Biomasse-Inputs von 0,5 PJ im Jahr 2008 auf rund sieben PJ im Jahr 2010 und 220 PJ im Jahr 2020.

**BIS ZU 95 PROZENT IMPORTE**

Das Design dieses Biomasseaktionsplan-Szenarios ist nachfrageorientiert, das heißt es betrachtet die zusätzliche Biomassenachfrage aus dem Energiesystem. Stellt man diese

den Ergebnissen zum Biomassepotenzial in Österreich gegenüber, dann wird ersichtlich, dass in jedem Fall mehr als 90 Prozent der zusätzlich notwendigen Biomasse in diesem Szenario importiert werden müssen. Das gilt auch für den Fall der Ausschöpfung des ökonomischen Potenzials an Biomasse.

Zur Abschätzung dieses ökonomischen Potenzials der Produktion von Biomasse für energetische Zwecke in Österreich wurde eine spezielle Modelluntersuchung mit dem parzialanalytischen Modell PASMA durchgeführt. Darin wurde erstmalig die Flächenkonkurrenz zwischen landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Produktion modellhaft abgebildet. Um den Anbau (Landwirtschaft) oder die Ernte (Forstwirtschaft) zusätzlicher Biomasse zur energetischen Verwendung zu stimulieren, wurde angenommen, dass dafür eine eigene Förderung in Form einer „Biomasse-Zusatzprämie“ eingeführt wird. In den Simulationsszenarien wird für alle biogenen Energieträger dieselbe „Zusatzprämie“ bezogen auf die Trockenmasse gewährt, unabhängig davon, um welches Produkt es sich handelt. In den Szenarien wurden Prämien von zehn bis 200 Euro je Tonne Trockenmasse untersucht (Ergebnisse siehe Grafik links).

Die zunehmenden Kosten spiegeln den Sachverhalt wider, dass es immer schwieriger und aufwändiger wird, weitere Potenziale zu erschließen. Wie in der nebenstehenden Grafik dargestellt, bewirkt eine Biomasseprämie in Höhe von 50 Euro je Tonne ungefähr ein zusätzliches Biomasseaufkommen von 16 Petajoule (PJ) zur energetischen Verwendung. Dies ist mit einem gesamten Fördervolumen von ca. 300 Millionen Euro verbunden und in diesem Fall müssten im Biomasseaktionsplan-Szenario mehr als 95 Prozent der zusätzlichen Biomasse importiert werden.

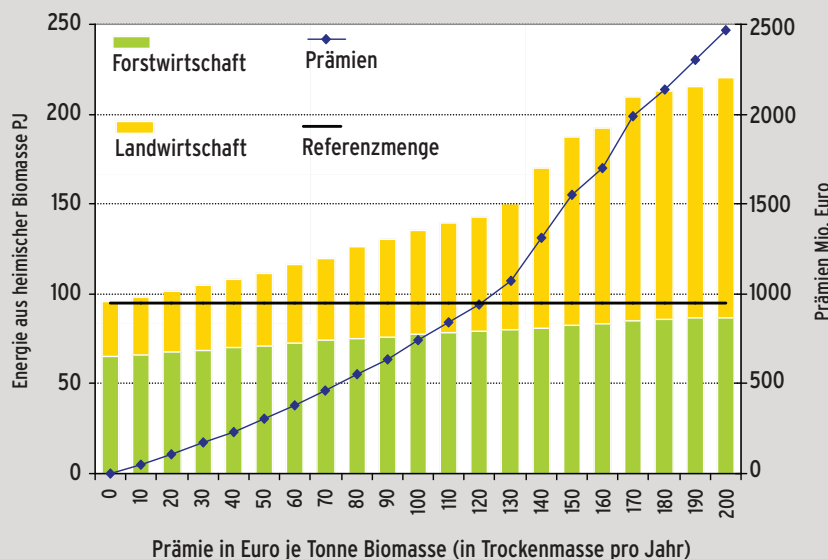
**KOSTEN**

Das Biomasseaktionsplan-Szenario kann auch auf der Nachfrageseite nur über entsprechend dimensionierte Maßnahmen mit entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Kosten erreicht werden. Der Einsatz von Biotreibstoffen (Beimischung) ist mit Kosten in Form von Investitionen für zusätzliche Methan-Tankstellen und einem entsprechenden Ausfall an Mineralölsteuer-Einnahmen verbunden. Der Zusatzbedarf an Wärme aus

**ENERGIE AUS BIOMASSE**

**FÖRDERUNG UND PRODUKTION**

**Ergebnisse der Simulationsberechnungen: Produktion von Energie aus Biomasse in der österreichischen Land- und Forstwirtschaft in Abhängigkeit vom Umfang der Förderung (in Euro je Tonne Trockenmasse für die energetische Verwertung)**



Die linke Skala zeigt die den Balken entsprechende Energiemenge. Die rechte Skala zeigt den der Linie entsprechenden Umfang der Förderung. In den Berechnungen wird die Annahme getroffen, dass für die in der Referenzperiode bereits produzierte Biomasse für energetische Zwecke keine Prämie gewährt wird (die Prämie in Euro je Tonne ist in diesem Fall Null). Die Prämie dient dazu, das zusätzliche heimische Aufkommen zu stimulieren. Die Referenzmenge entspricht dem ohne Förderungen produzierten Volumen (Brennholz aus Forstwirtschaft und landwirtschaftlichen Kurzumtriebspflanzen, Biogas aus Landwirtschaft, Rapsmethylester und Ethanol).

QUELLE: WIFO-BERECHNUNGEN

\* **Dr. Kurt Kratena** ist Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler und am Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) in den Aufgabengebieten Energiewirtschaft, Input-Output-Analysen tätig.

**Neuen WIFO-Studie zu Biomasse**

Daniela Kletzan, Kurt Kratena (Koord.), Ina Meyer, Franz Sinabell (WIFO), Erwin Schmid, Bernhard Stürmer (BOKU): Volkswirtschaftliche Evaluierung eines nationalen Biomasseaktionsplans für Österreich, WIFO Monographien, 2/2008. [www.wifo.ac.at](http://www.wifo.ac.at)







Biomasse zieht ein entsprechendes Investitionsvolumen nach sich, das von 39 Millionen Euro im Jahr 2009 auf 1,2 Milliarden Euro im Jahr 2020 ansteigt. Diese Investitionen werden von der öffentlichen Hand gefördert. Um die notwendigen Kapazitäten im Bereich der Ökostromanlagen (220 PJ im Jahr 2020) zu schaffen, wird von einer Unterstützung der Erzeugung durch Einspeisetarife ausgegangen. Diese steigen ausgehend von einem Niveau von etwa 14 Cent/kWh auf knapp 20 Cent/kWh im Jahr 2011 an, um sich danach auf 18 Cent/kWh zu stabilisieren. Das sich daraus ergebende Fördervolumen wird auf den Strompreis aufgeschlagen. Da Aufkommensneutralität das Leitprinzip der volkswirtschaftlichen Evaluierung des Biomasseaktionsplan-Szenarios ist, wurden alle Steuerausfälle und Förderungen an anderer Stelle bei den Staatsausgaben abgezogen, und zwar bei den staatlichen Transferzahlungen, die an den Haushaltssektor fließen.

### MASSE ZAHLT BIO

Das Biomasseaktionsplan-Szenario ist mit Steigerungen der Importpreise und der heimischen Preise land- und forstwirtschaftlicher Produkte verbunden. Dabei zeigen sich für Land- und für Forstwirtschaft bis 2020 Preiseffekte gegenüber dem „Baseline“-Szenario von 20 bis 25 Prozent. Die volkswirtschaftlichen Effekte des Biomasseaktionsplan-Szenarios wurden mit dem Modell PROMETEUS des WIFO berechnet. Die Preisschocks (Rohstoffe, Strompreis aufgrund von Ökostromförderung) bewirken über die gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen negative Effekte auf den Produktionswert fast aller Branchen der Sachgütererzeugung. Die Land- und Forstwirtschaft weitet ihren Output aufgrund der Bereitstellung von Biomasse kräftig aus.

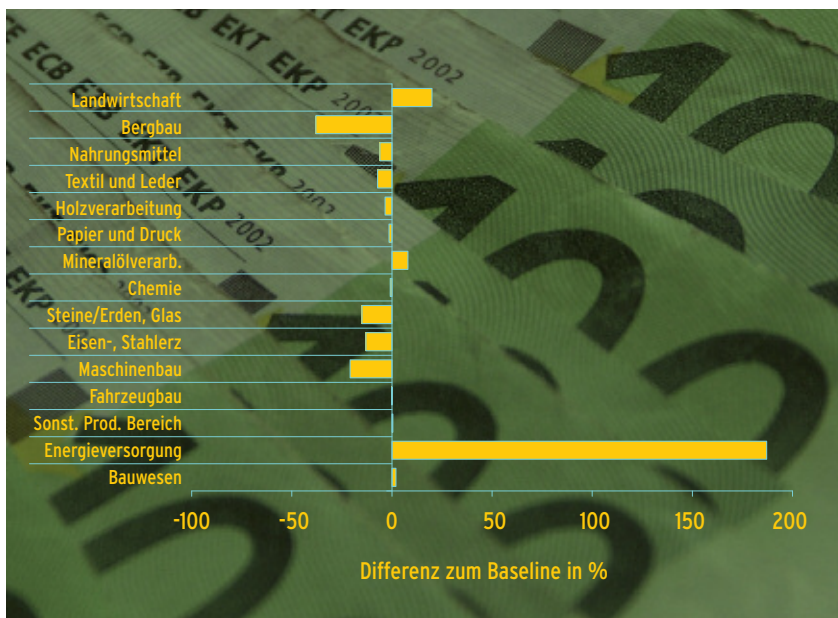
Insgesamt ist der Effekt auf den Produktionswert der Gesamtwirtschaft leicht positiv.

Die Kostenbelastung der rohstoff- und energieintensiven Industrie ergibt sich aus den höheren Biomassepreisen und der Erhöhung der Strompreise aufgrund der Finanzierung der Ökostromförderung, die für die Industrie im Jahr 2020 ca. 160 Prozent ausmacht (für Haushalte ca. 80 Prozent). Diese Kostenbelastung der Industrie und der damit verbundene Rückgang der Investitionstätigkeit wirken vor allem auf die Sektoren Steine/Erden und Eisen/Stahl (energieinten- →

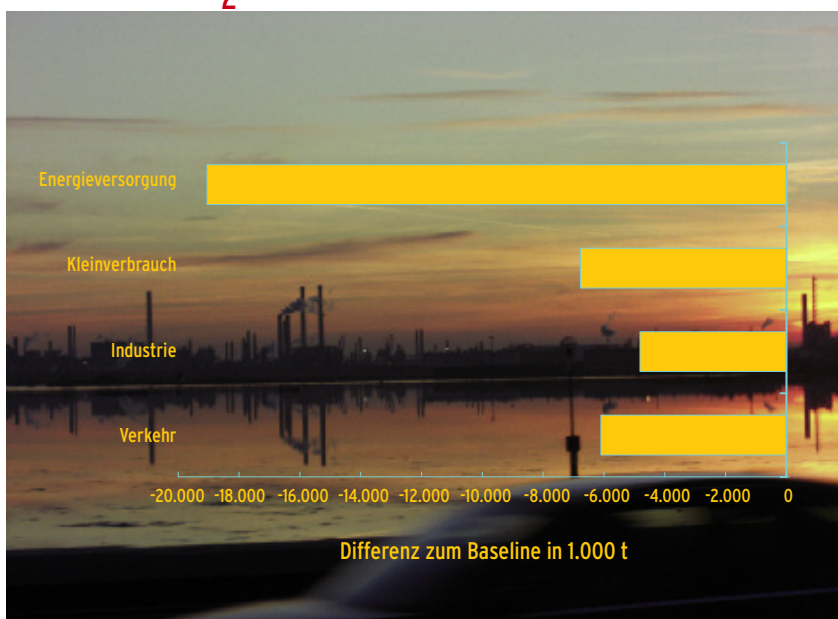
## BIOMASSEAKTIONSPLAN-SZENARIO

# AUSWIRKUNGEN

## ... AUF DIE INVESTITIONEN



## ... AUF DIE CO<sub>2</sub> - EMISSIONEN



**2020 KOSTET DER BIOMASSEAKTIONSPLAN 8,1 MILLIARDEN EURO UND BRINGT EINE REDUKTION VON 36 MILLIONEN TONNEN CO<sub>2</sub>.**

### Baseline-Szenario

Dabei handelt es sich um das unter der Voraussetzung der getroffenen politischen Maßnahmen und der Fortsetzung von langfristigen Trends wahrscheinlichste Szenario.

### Sensitivitätsanalyse

Sie wird für komplexe Systeme und Probleme angewendet. Es findet eine Grenzbetrachtung der Ergebnisse statt. Dabei wird jeweils unter sonst gleichen Bedingungen ein Parameter, oder auch mehrere gemeinsam, verändert. Es wird geprüft, ab welchem Zeitpunkt der Zielwert erstmals unter- bzw. überschritten wird.

### Joule - J - TJ - PJ

Ein Joule ist gleich der Energie, die benötigt wird, um zum Beispiel für die Dauer von einer Sekunde die Leistung von einem Watt aufzubringen. Ein Terajoule (TJ) ist eine Billion, ein Petajoule (PJ) ist eine Billiarde Joule.



Wolfgang Pirkhuber

## ETIKETTENSCHWINDEL

**Treibstoff vom Feld?** Treibstoff aus dem Regenwald? Sind so genannte Biotreibstoffe ökologisch nachhaltig und energieeffizienter als fossile Treibstoffe? Darüber sprach Wilfried Leisch mit dem Landwirtschafts- und regionalpolitischen Sprecher der Grünen und Abgeordneten zum Nationalrat, **DI Dr. Wolfgang Pirkhuber**.

**Wieso gab und gibt es einen derartig großen Ansturm auf Biotreibstoffe?**

**Pirkhuber:** Zwei Aspekte sind dabei ausschlaggebend: Einerseits der weltweit steigende Ölpreis auf Grund der schrittweisen Erdöl-Verknappung, andererseits die politischen Vorgaben der Europäischen Union, nämlich die Beimischung von „Agro-Treibstoffen“ von 5,75 Prozent bis 2010 bzw. von zehn Prozent bis zum Jahr 2020. Österreich hat darüber hinaus noch ambitioniertere Ziele formuliert.

**Wie „bio“ sind Biotreibstoffe wirklich? Kann diese Bezeichnung überhaupt aufrecht erhalten werden?**

**Pirkhuber:** Dabei handelt es sich primär um einen riesengroßen Etikettenschwindel. Nur ein kleiner Bruchteil der Agro-Treibstoffe wird wirklich ökologisch nachhaltig produziert. Zum Beispiel Pflanzenöle aus Sonnenblumen oder Leindotter, auch Raps, die regional von bäuerlichen Initiativen produziert, dort gepresst und dann in den eigenen Traktoren verwendet werden. Der Presskuchen geht als Futtermittel in die Tierhaltung. Das ist wirkliche Kreislaufwirtschaft.

**Wo kommt dann der überwältigende Rest der bereits eingesetzten „Bio“-treibstoffe her?**

**Pirkhuber:** Der so genannte Bio-Diesel wird in Österreich großteils importiert. Alleine im ersten Halbjahr 2007 waren es mehr als 50.000 Tonnen. Die große Ethanol-Anlage in Pischelsdorf in Niederösterreich, die mit zwölf Millionen Euro Bundes- und Landesgeldern gefördert wurde, steht derzeit aufgrund der hohen Rohstoffkosten für Getreide still.

**Wenn sie ökologisch nicht nachhaltig sind, sind diese Agro-Treibstoffe dann wenigstens energieeffizient?**

**Pirkhuber:** Inzwischen ist hinlänglich bekannt und fachlich unwidersprochen, dass die Energiebilanz der meisten Agro-Treibstoffe nur schwach positiv ist. Es wäre aus energetischer Sicht daher viel sinnvoller radikale Energie-Effizienz-Strategien umzusetzen. Agro-Treibstoffe sind primär sinnvoll für den Einsatz in der Landwirtschaft. Damit wir auch bei einer internationalen Energieknappheit unsere Lebensmittel selbst erzeugen können.

**Welchen Anteil hat der Biotreibstoffboom an der Hungerproblematik in der Dritten Welt?**

**Pirkhuber:** Der Agro-Treibstoff-Boom führt zu massiven Spekulationen auf den Agrar-Börsen. Schon etwa 20 Prozent der amerikanischen Maisernten geht in die Energie-Schiene. Auch Palmöl aus Asien wird verstärkt für die Energie-Produktion verwendet. Damit gehen weltweit Anbauflächen für die Lebensmittelerzeugung verloren. Die mexikanischen „Tortilla-Proteste“ haben diese Problematik gerade für Entwicklungsländer erstmals sichtbar gemacht.

**Welche Alternativen gibt es?**

**Pirkhuber:** Die Nutzung der Gratis-Sonnenenergie, etwa die thermische Warmwasseraufbereitung und Photovoltaik, sind weltweit die richtige Strategie. Für Österreich kann man zusätzlich auch noch Energie aus Holz nennen. Wir müssen die Effizienz um den Faktor 4 verbessern. Weltweit liegt die Herausforderung in der Verdopplung der Produktion bei Halbierung des Rohstoff- und Energieeinsatzes.

siv), sowie Nahrungsmittel, Holzverarbeitung und Papier/Druck (rohstoffintensiv). Diese negativen Effekte sind ein Maß für die Verschlechterung des Industriestandortes Österreich in diesem Szenario. Die Investitionstätigkeit steigt in der Energieversorgung an, da in relativ teurere Technologien investiert wird (Biomasse) als im „Baseline“-Szenario (Gas). Dieser positive Effekt dominiert das Gesamtbild, so dass es zu einem gesamtwirtschaftlichen Investitionsanstieg um 4,4 Prozent im Jahr 2020 kommt. Der private Konsum wird gedämpft, wobei die Ausgaben der privaten Haushalte für andere Güter und Dienstleistungen als Energie vergleichsweise stärker sinken. Hier muss betont werden, dass das hier verwendete Modell PRO-METEUS ein makroökonomisches Modell keynesianischer Prägung ist und es in einem derartigen Modell durch Investitionen zu Multiplikatoreffekten in Einkommen und Beschäftigung kommt. Ein Investitionsprogramm, das über höhere Steuern oder geringere Transfers (also geringere verfügbare Einkommen der Haushalte) finanziert wird, weist in diesen Modellen meist einen positiven gesamtwirtschaftlichen Effekt aus, da die negative Entzugswirkung beim verfügbaren Einkommen der Haushalte (meist) geringer ist als der expansive Effekt der Investitionstätigkeit.

### FINANZIERUNGSKOSTEN

Betrachtet man die volkswirtschaftlichen Kosten aus der Perspektive desjenigen, der die Maßnahme finanzieren muss, ergeben sich folgende Finanzierungskosten der Maßnahmen: Biomasseprämie (300 Millionen Euro in 2020), Investitionsförderung für Wärme in Haushalten (300 Millionen Euro in 2020), MöSt-Entgang durch Biotreibstoff-Beimischung (ca. 900 Millionen Euro in 2020) und zusätzliche Ökostromförderung (ca. 6,6 Milliarden Euro in 2020).

Aufgrund all dieser Effekte kommt es zu massiven Rückgängen des Verbrauchs fossiler Energieträger, vor allem von Benzin, Gasöl für Heizzwecke und Naturgas. Der Rückgang im Verbrauch fossiler Energie führt direkt zu einer massiven Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um ca. 36 Millionen Tonnen in 2020 im Vergleich zum "Baseline"-Szenario. Aufgrund der Daten zur Emissionsreduktion und den Kosten der Maßnahmen ist es nun möglich, die Kosten der Emissionsreduktion pro Tonne CO<sub>2</sub> in diesem Szenario zu berechnen. Diese betragen zwischen 180 und 200 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>. Diese Größenordnungen stimmen gut mit jenen im letzten Ökostrombericht der E-Control (2007) überein. ■