

Daniela Kletzan, Kurt Kratena, Ina Meyer

Volkswirtschaftliche Evaluierung einer ambitionierten Biomassenutzung in Österreich

In Österreich wurden in den letzten Jahren mehrere wissenschaftliche Untersuchungen zum Potential der Nutzung von Biomasse in der Energiewirtschaft erstellt. Sie behandeln das Thema aus einer naturwissenschaftlich-technischen Perspektive. Der Fokus der WIFO-Studie liegt dagegen auf der Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte der zusätzlichen Nachfrage nach biogenen Rohstoffen im Verkehrssektor sowie in der Strom- und Wärmeerzeugung. Dabei werden die direkten und indirekten volkswirtschaftlichen Effekte der Maßnahmen zur Erhöhung des Biomasseaufkommens in Österreich einerseits und des biogenen Energieeinsatzes andererseits bis zum Jahr 2020 quantifiziert. Die Basis dafür ist ein "Biomasseaktionsplan-Szenario", das Ziele für die Beimischung von Biokraftstoffen und für den Anteil erneuerbarer Energieträger insgesamt am Gesamtenergieverbrauch vorgibt.

Der Artikel fasst die Ergebnisse einer Studie des WIFO und der Universität für Bodenkultur im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit zusammen: Daniela Kletzan, Kurt Kratena (Koord.), Ina Meyer, Franz Sinabell (WIFO), Erwin Schmid, Bernhard Stürmer (BOKU), Volkswirtschaftliche Evaluierung eines nationalen Biomasseaktionsplans für Österreich (Februar 2008, 98 Seiten, 50 €, Download 40 €, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=31219&typeid=8&display_mode=2) • Begutachtung: Angela Köppl • Wissenschaftliche Assistenz: Katharina Köberl • E-Mail-Adressen: Daniela.Kletzan@wifo.ac.at, Kurt.Kratena@wifo.ac.at, Ina.Meyer@wifo.ac.at

Die WIFO-Studie zu den volkswirtschaftlichen Effekten einer verstärkten Biomassenutzung für die Energieversorgung (Kletzan *et al.*, 2008) quantifiziert alle direkten und indirekten volkswirtschaftlichen Effekte der Maßnahmen zur Erhöhung des Biomasseaufkommens in Österreich einerseits und des biogenen Energieeinsatzes im Verkehrssektor sowie in der Strom- und Wärmeerzeugung andererseits. Darüber hinaus werden die Effekte der Zunahme der Nachfrage nach biogenen Rohstoffen auf die Märkte für Agrar- und Forstprodukte untersucht; die Ergebnisse der Analyse werden in diesem Heft in Sinabell – Schmid (2008) vorgestellt. Die Basis für die volkswirtschaftliche Evaluierung bildet ein ambitioniertes "Biomasseaktionsplan-Szenario" mit Zielgrößen für die Beimischung von Biokraftstoffen (Anteil von 10% im Jahr 2010 und 20% im Jahr 2020) und für den Anteil erneuerbarer Energieträger insgesamt am Gesamtenergieverbrauch (2010 25%, 2020 45%; Übersicht 1).

Der zusätzliche Bedarf an Biomasse wird aufgrund eines aktualisierten Basisszenarios der letzten WIFO-Energieszenarien (Kratena – Wüger, 2005) ermittelt. Diese basierten auf einem energieökonomischen Modell und sozialökonomischen Annahmen über die Bevölkerungsentwicklung und lieferten Schätzungen für den Energieverbrauch in Österreich bis zum Jahr 2020.

Entsprechend dem aktualisierten Basisszenario steigt der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch bis 2010 auf 23% und bleibt danach bis 2020 stabil. Wie Sensitivitätsanalysen zeigen, können signifikante Veränderungen der Umweltbedingungen (Anstieg des realen Rohölpreises auf Dollarbasis zu Wechselkursen von 2008 auf 80 \$, Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz um durchschnittlich 0,5 Prozentpunkte p. a.; Kletzan *et al.*, 2008) den Anteil der erneuerbaren Energieträger bis 2020 um bis zu 3 Prozentpunkte beeinflussen. Darüber hinausgehende Veränderungen – wie eben das politische Ziel einer Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger auf 45% bis zum Jahr 2020 – erscheinen daher äußerst ambitioniert. Zur Realisierung einer solchen Steigerung des Biomasseeinsatzes in nur 12 Jahren liegen im österreichischen Energiesystem keine Erfahrungen vor. Um

Biomasseaktionsplan-Szenario

den Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch auf 25% (2010) bzw. 45% (2020) zu erhöhen, wäre der Zusatzbedarf von insgesamt 33 PJ (2010) bzw. 390 PJ (2020) annahmegemäß ausschließlich durch Biomasse aufzubringen. Die vorliegende Studie analysiert die volkswirtschaftlichen Effekte eines "maximalen" Biomasse-Szenarios, um so die Eckpunkte für den Einsatz von Biomasse quantifizieren zu können. Werden die Ziele weniger ambitioniert gesetzt, dann fallen die Auswirkungen entsprechend geringer aus.

Übersicht 1: Biomasseaktionsplan-Szenario

	2010	2020
Biokraftstoffbeimischung, in % der Gesamtkraftstoffnachfrage	10	20
Erneuerbare Energie, Anteil am Bruttoinlandsverbrauch an Energie in %	25	45

Q: Regierungsprogramm für die XXIII. Gesetzgebungsperiode.

Vom übergeordneten Ziel der Anhebung des Anteils erneuerbarer Energie am Bruttoinlandsverbrauch, d. h. dem Zusatzbedarf von 33 PJ (2010) bzw. 390 PJ (2020), wird in einem ersten Schritt die zusätzliche Aufbringung an Biokraftstoffen abgezogen, die notwendig ist, um das entsprechende Sub-Ziel der Steigerung des Beimischungsanteils von Biokraftstoffen (auf 10% bis 2010 und 20% bis 2020) zu erreichen. Die resultierende Differenz von 7 PJ (2010) bzw. 327 PJ (2020) wird annahmegemäß durch zusätzlichen Biomasseeinsatz in der Ökostrom- und 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-Kopplungsanlagen, ein Drittel auf die Wärmeerzeugung in Biomasseanlagen der privaten Haushalte. Letzteres bedeutet eine weitgehende Substitution fossiler Energieträger in der Raumwärmeerzeugung – ihr Anteil sinkt von 2008 bis 2020 von 51% auf 14%. In der kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung steigt der Zusatzbedarf an Biomasse-Inputs von 0,5 PJ im Jahr 2008 auf rund 7 PJ (2010) und 220 PJ im Jahr 2020.

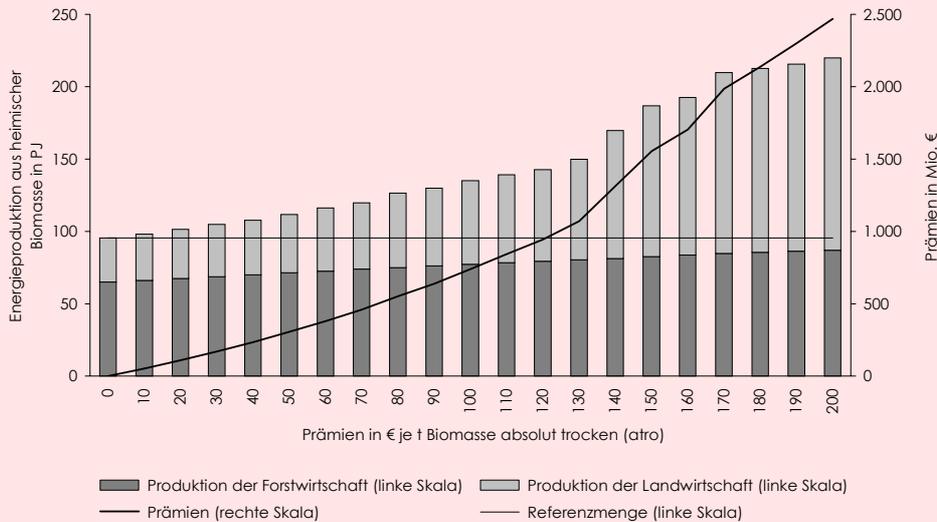
Das Design dieses Biomasseaktionsplan-Szenarios ist nachfrageorientiert, d. h. es betrachtet die Erhöhung der Biomassenachfrage aus dem Energiesystem gegenüber dem Basisszenario der österreichischen Energieversorgung. Dieser Nachfrage steht ein erheblich geringeres Potential zur Produktion von Biomasse in Österreich gegenüber, sodass mehr als 90% der zusätzlich notwendigen Biomasse in diesem Szenario importiert werden müssen. Das gilt auch für den Fall der Ausschöpfung des ökonomischen Potentials an Biomasse.

Das ökonomische Potential der Produktion von Biomasse für energetische Zwecke in Österreich wurde mit dem partialanalytischen Agrarsektormodell PASMA geschätzt (Sinabell – Schmid, 2008). Erstmals wird dabei die Flächenkonkurrenz zwischen landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Produktion in einem Modell abgebildet. Um den Anbau (Landwirtschaft) oder die Ernte (Forstwirtschaft) zusätzlicher Biomasse zur energetischen Verwendung zu stimulieren, wird die Einführung einer Förderung ("Biomasse-Zusatzprämie") angenommen. In den Simulationsszenarien wird für alle biogenen Energieträger dieselbe Zusatzprämie bezogen auf die Trockenmasse gewährt. In den Szenarien werden die Auswirkungen für Prämien von 10 € bis 200 € je Tonne Trockenmasse (TM) untersucht (Abbildung 1). Die Staffelung der Prämien trägt der Tatsache Rechnung, dass es immer schwieriger und aufwendiger wird, weitere Potentiale zu erschließen. Eine Biomasseprämie von 50 € je Tonne (Abbildung 1) bewirkt

- ein zusätzliches Biomasseaufkommen von rund 16.000 TJ zur energetischen Verwendung;
- dies ist mit einem gesamten Fördervolumen von etwa 300 Mio. € verbunden, und
- in diesem Fall müssten im Biomasseaktionsplan-Szenario mehr als 95% der zusätzlichen Biomasse importiert werden.

Abbildung 1: Simulationen zur Energieproduktion der österreichischen Land- und Forstwirtschaft aus Biomasse in Abhängigkeit vom Umfang der Förderung

€ je t Trockenmasse für die energetische Verwertung



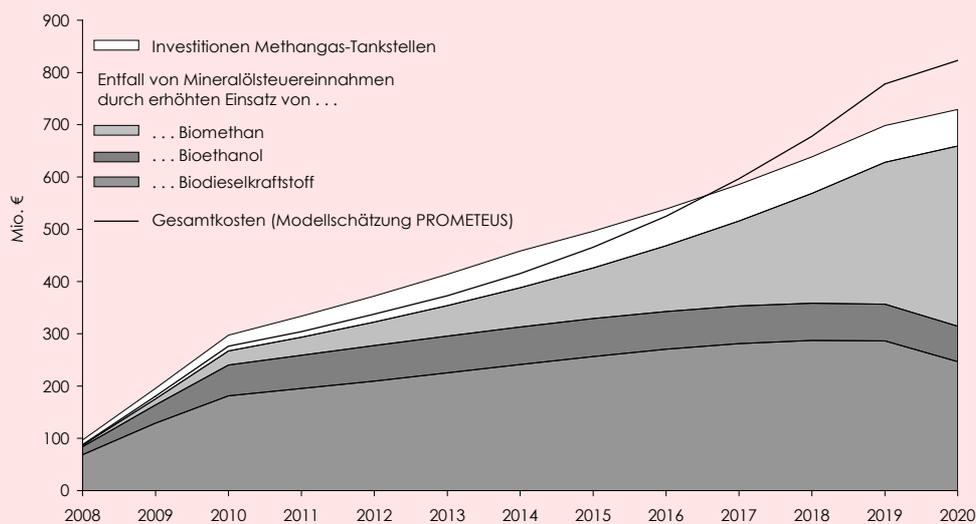
Q: WIFO-Berechnungen. Annahme: Für die in der Referenzperiode bereits produzierte Biomasse für energetische Zwecke wird keine Prämie gewährt (Prämie in € je t = 0). Die Prämie soll das zusätzliche heimische Aufkommen stimulieren. Referenzmenge: ohne Förderungen produziertes Volumen (Brennholz aus Forstwirtschaft und landwirtschaftlichen Kurzumtriebspflanzen, Biogas aus Landwirtschaft, Rapsmethylester und Ethanol).

Das Biomasseaktionsplan-Szenario erfordert auch auf der Nachfrageseite entsprechend dimensionierte Maßnahmen mit entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Kosten.

- Der verstärkte Einsatz von Biotreibstoffen (Beimischung) ist mit einem Ausfall an Mineralölsteuer-Einnahmen verbunden, sofern die Mineralölsteuerbefreiung von Biokraftstoffen bestehen bleiben sollte. Darüber hinaus fallen Investitionen in eine Methangas-Tankstellen-Infrastruktur an (Abbildung 2).

Annahmen für die Simulation mit dem Modell PROMETEUS

Abbildung 2: Kosten eines verstärkten Einsatzes von Biokraftstoffen



Q: WIFO-Berechnungen.

- Der Zusatzbedarf an Wärme aus Biomasse zieht ein Investitionsvolumen nach sich, das von 39 Mio. € im Jahr 2009 auf 1,2 Mrd. € im Jahr 2020 steigt. Diese Investitionen werden von der öffentlichen Hand gefördert.

- Um die notwendigen Kapazitäten an Ökostromanlagen (220 PJ im Jahr 2020) zu schaffen, wird eine Unterstützung der Erzeugung durch erhöhte Einspeisetarife angenommen. Diese steigen von etwa 0,14 € je kWh auf knapp 0,20 € je kWh im Jahr 2011 und betragen danach 0,18 € je kWh. Die Kosten dieser Förderung werden auf den Strompreis aufgeschlagen.

Da Aufkommensneutralität das Leitprinzip der volkswirtschaftlichen Evaluierung des Biomasseaktionsplan-Szenarios ist, wurden alle Steuerausfälle und Förderungen an anderer Stelle von den Staatsausgaben abgezogen, und zwar von den staatlichen Transfers an die privaten Haushalte.

Volkswirtschaftliche Evaluierung des Biomasseaktionsplan-Szenarios

Die volkswirtschaftlichen Effekte des Biomasseaktionsplan-Szenarios wurden mit dem makroökonomischen Modell PROMETEUS des WIFO berechnet. Das Biomasseaktionsplan-Szenario impliziert einen Anstieg der Importpreise und der heimischen Preise von Agrarprodukten. Produkte der Land- und Forstwirtschaft verteuern sich bis 2020 gegenüber dem Basisszenario um 20% bis 25%. Die Preisschocks (Rohstoffpreise, Strompreis aufgrund der 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 der Verteuerung von Biomasse und der Anhebung der Strompreise aufgrund der Finanzierung der Ökostromförderung, die für die Industrie im Jahr 2020 etwa 160% ausmacht (für die privaten Haushalte rund +80%). Diese Kostenbelastung der Industrie und der damit verbundene Rückgang der Investitionstätigkeit betreffen vor allem die Branchen "Gewinnung von Steinen und Erden", "Glasindustrie" und "Eisen- und stahlerzeugende Industrie" (energieintensiv) sowie "Nahrungsmittelindustrie", "holzverarbeitende Industrie" und "Papierindustrie und Druckereien" (rohstoffintensiv; Abbildung 3).

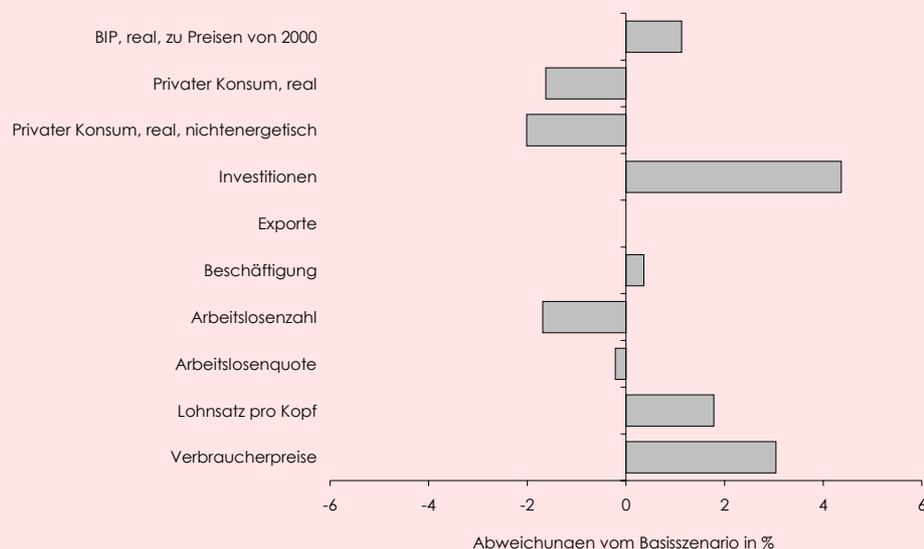
Abbildung 3: Veränderung der Investitionen im Biomasseaktionsplan-Szenario



Die Investitionstätigkeit steigt in der Energieversorgung, da in teurere Technologien investiert wird (Stromerzeugung aus Biomasse) als im Basisszenario (Stromerzeugung aus Gas). Dieser positive Effekt dominiert das Gesamtbild, sodass die Investitionen der Gesamtwirtschaft im Jahr 2020 um 4,4% höher sind als im Basisszenario.

Der private Konsum wird gedämpft; dabei sinken die Ausgaben der privaten Haushalte für andere Güter und Dienstleistungen stärker als die für Energie¹⁾. Die Realeinkommen der privaten Haushalte werden durch den kräftigen Anstieg der Verbraucherpreise (2020 +3% gegenüber dem Basisszenario) gedämpft (Abbildung 4).

Abbildung 4: Makroökonomische Effekte im Biomasseaktionsplan-Szenario



Q: WIFO-Berechnungen.

Für die Maßnahmen ergeben sich im Jahr 2020 folgende Finanzierungskosten: Biomasseprämie (300 Mio. €), Investitionsförderung an private Haushalte für Installationen zur Nutzung der Wärme aus Biomasse (300 Mio. €), Mineralölsteuerentgang durch Biotreibstoff-Beimischung (rund 900 Mio. €) und zusätzliche Ökostromförderung (rund 6,6 Mrd. €).

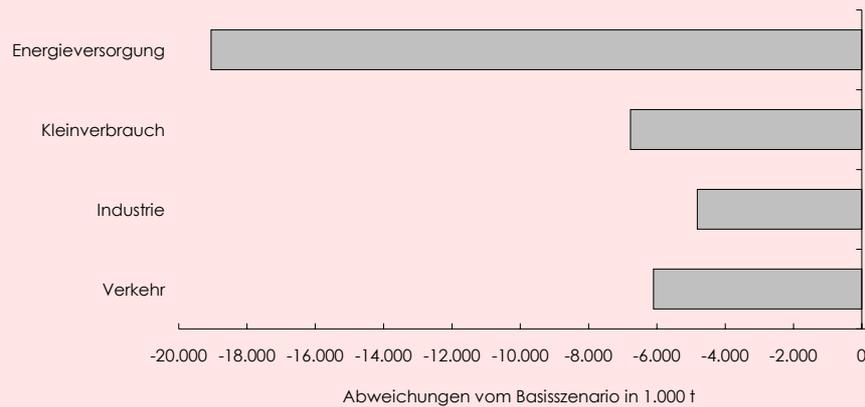
Aufgrund all dieser Effekte sinkt der Verbrauch an fossilen Energieträgern, vor allem an fossilen Kraftstoffen, Gasöl für Heizzwecke und Naturgas, beträchtlich. Das bewirkt eine deutliche Verringerung der CO₂-Emissionen gegenüber dem Basisszenario um etwa 36 Mio. t im Jahr 2020 (Abbildung 5). Aufgrund der Schätzung zur Emissionsenkung und zu den Kosten der Maßnahmen ergeben sich in diesem Szenario Kosten der Emissionsreduktion von 180 € bis 200 € pro Tonne CO₂. Sie stimmen in der Größenordnung gut mit den Berechnungen im jüngsten Ökostrombericht der E-Control (2007) überein.

Der österreichische Biomasseaktionsplan sieht eine Steigerung der Beimischung von Biokraftstoffen auf 20% und des Anteils erneuerbarer Energieträger am Gesamtenergieverbrauch auf 45% bis 2020 vor. Dieses ambitionierte Szenario ist mit ausgeprägten Effekten auf die österreichische Volkswirtschaft verbunden: Einem geringfügig positiven Effekt aufgrund der Investitionen der Energiewirtschaft in teurere Technologien (Biomasse) stehen eine Dämpfung der Investitionen der Industrie und ein Rückgang der Konsumausgaben der privaten Haushalte gegenüber.

Zusammenfassung

¹⁾ PROMETEUS ist ein makroökonomisches Modell keynesianischer Prägung und sieht daher Multiplikatoreffekte in Einkommen und Beschäftigung vor. Ein Investitionsprogramm, das über Steueranhebung oder Transfersenkung (also Dämpfung der verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte) finanziert wird, hat in solchen Modellen meist einen positiven gesamtwirtschaftlichen Effekt, da die negative Entzugswirkung auf die verfügbaren Einkommen der Haushalte (meist) geringer ist als der expansive Effekt der Investitionstätigkeit.

Abbildung 5: Veränderung der CO₂-Emissionen im Biomasseaktionsplan-Szenario



Q: WIFO-Berechnungen.

Literaturhinweise

- E-Control, Ökostrom sowie Energieverbrauchsentwicklung und Vorschläge zur Effizienzsteigerung, Wien, 2007.
- 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/wwwa/jsp/index.jsp?fid=23923&id=31219&typeid=8&display_mode=2.
- Kratena, K., Wüger, M., Energieszenarien für Österreich bis 2020, WIFO, Wien, 2005, http://www.wifo.ac.at/wwwa/jsp/index.jsp?fid=23923&id=25657&typeid=8&display_mode=2.
- Sinabell, F., Schmid, E., "Die Produktion von Biomasse zur energetischen Verwertung in Österreich", WIFO-Monatsberichte, 2008, 81(7), http://www.wifo.at/wwwa/jsp/index.jsp?fid=23923&typeid=8&id=31963&display_mode=2.

Macroeconomic Evaluation of Enhanced Biomass Utilisation in Austria – Summary

Recently, several scientific investigations have been carried out in Austria on the potential of biomass as a renewable resource for the energy sector. Most of these studies look at this domestic biomass potential from a natural-science and technological perspective. In contrast to these, the WIFO study focuses on analysing the macroeconomic effects produced by the additional demand for feedstocks as energy resource for use in the mobility sector and in electricity and heat generation. It quantifies the direct and indirect macroeconomic effects of measures to boost biomass yield in Austria on the one hand and bioenergy use on the other up to the year 2020, based on a "biomass action plan scenario" which stipulates targets for blending biofuels and for the share of renewables in overall energy consumption.