

Aretz, Astrid
Knoll, Michael

IÖW, IZT (2007)



waldzukünfte

Basispapier (Kurzfassung)

Zukunftsfeld „Perspektiven energetischer Nutzung von Holz“

Im Rahmen des Projektes Zukünfte und Visionen
Wald 2100

Gefördert vom



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die vorliegende Publikation wurde im Rahmen des Verbundprojektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100: Langfristige Perspektiven von Wald- und Landnutzung Entwicklungsdynamiken, normative Grundhaltungen und Governance“ erstellt.

„Zukünfte und Visionen Wald 2100“ wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltige Waldwirtschaft“ (Projektträger Jülich, FKZ 0330789). Projektlaufzeit: März 2007 – November 2008.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Informationen und Ergebnisse: www.waldzukuenfte.de

Informationen zum Förderschwerpunkt: www.nachhaltige-waldwirtschaft.de

Impressum

Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Str. 105
10785 Berlin

Telefon: +49 (0)30 - 884 594 17
Telefax: +49 (0)30 - 882 54 39
www.ioew.de

E-Mail:
astrid.aretz@ioew.de

Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung (IZT)
Schopenhauerstraße 26
14129 Berlin

Telefon: +49 (0)30-80 30 88 10
Telefax: (0)30-80 30 88 88
www.izt.de

E-Mail:
s.behrendt@izt.de

Berlin, September 2007

Pressekontakt

Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Richard Harnisch
Potsdamer Str. 105
10785 Berlin

Telefon: +49 (0)30 - 884 594 16
Telefax: +49 (0)30 - 882 54 39
www.ioew.de

E-Mail:
kommunikation@ioew.de

Die energetische Nutzung der Biomasse hat eine lange Tradition. Wurde jedoch der Brennstoff über Jahrhunderte zunächst nur für die Wärmebereitstellung und zum Kochen eingesetzt, so wurde die Biomasse in den letzten zwei Jahrzehnten auch in die sekundären Energieformen Strom und Biokraftstoffen umgewandelt. Diese Entwicklung wurde vor allem durch politische Rahmenbedingungen und Instrumente auf nationaler sowie europäischer Ebene forciert. In den letzten Jahren wurden starke Anreize für die verstärkte energetische Nutzung von Biomasse geschaffen. Der gestiegene Ölpreis in Kombination mit den eingeführten Anreiz- und Fördersystemen hat zu einem weiteren Aufschwung der Branche geführt.

Die politischen Förderziele zum Ausbau der energetischen Biomassenutzung werden vor allem mit den Argumenten des Klimaschutzes und der Versorgungssicherheit begründet. Die Nutzung erneuerbarer Energien wird als eine Strategie zur Reduktion klimarelevanter Gase angesehen und in diesem Kontext soll die Biomasse eine bedeutende Rolle übernehmen. Diese Haltung wird auch in der Koalitionsvereinbarung der neuen Bundesregierung von 2005 verdeutlicht, in der die energetische Nutzung von Biomasse als eine tragende Säule der zukünftigen Energieversorgung dargestellt wird. Diese Absicht steht im Einklang mit den Bestrebungen der Europäischen Kommission, die im Jahr 2005 eigens einen Aktionsplan für Biomasse veröffentlicht hat, dessen Absicht es ist, Aktivitäten zum EU-weiten Ausbau der Bioenergie vorzuschlagen.

Welche Bedeutung letztlich die Biomasse langfristig bis zum Jahr 2100 im Energiesystem einnehmen kann, wird kontrovers diskutiert und hängt u.a. von unterschiedlichen Faktoren wie dem politischen Gestaltungswillen, der Wettbewerbsfähigkeit und Verfügbarkeit von Ressourcen oder den im Zeitverlauf zur Verfügung stehenden Technologien und deren Diffusion ab. Zwei Treiber zeichnen sich als zentral für die weitere Entwicklung im Energiesektor ab: Zum einen wird die Ressourcenverfügbarkeit früher oder später die Substitution fossiler Energieträger erfordern und dabei könnte der Biomasse eine bedeutende Rolle bei der Substitution zukommen und zum anderen wird eine konsequente Energie- und Klimapolitik im Bestreben, die klimarelevanten Gase zu reduzieren, auch in Zukunft auf die Nutzung der Biomasse als eine Teilstrategie zurückgegriffen.

Die beiden Treiber wurden auf der Basis von Literaturlauswertungen von quantitativen und narrativen Energieszenarien identifiziert und werden im Folgenden auf der Grundlage der in den Szenarien entwickelten Argumentationsketten, Begründungszusammenhängen und zu Grunde gelegten Trends dargestellt.

Bei den für die Energie- und Klimapolitik Deutschlands skizzierten Entwicklungen zeichnen sich in dem Zeithorizont bis 2050 vier große Entwicklungslinien ab. Dies ist erstens eine sehr ambitionierte Klimaschutzpolitik, mit der das langfristige Ziel verfolgt wird, das Überschreiten der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre über den kritischen Wert von ca. 450 ppm (entsprechend einer mittleren globalen Temperaturerhöhung von ca. 2°C gegenüber der Periode 1980-99) zu verhindern. Deutschland und alle anderen Industriestaaten müssten die Klimagasemissionen bis 2050 auf rund 20 % des Wertes von 1990 senken. Das Ziel soll in Deutschland einerseits durch deutliche Effizienzsteigerungen und -einsparungen und andererseits durch einen massiven Ausbau erneuerbarer Energien bei gleichzeitigem Ausstieg aus der Kernenergie erreicht werden (BMU 2004).

Dazu müssten alle erneuerbaren Energieträger einen Beitrag leisten und insbesondere die Biomasse würde bis zur Potenzialgrenze ausgeschöpft und in großem Maße landwirtschaftliche Flächen zum Anbau von nachwachsenden Rohstoffen genutzt werden. Wie groß der dabei auf den Wald ausgeübte Nutzungsdruck ist, verdeutlicht der Beitrag zum Energieverbrauch. Die Primärenergie aus Biomasse betrüge dann im Jahr 2050 1.600 PJ, davon 360 PJ aus Wald- und Schwachholz, und die für nachwachsende Rohstoffe genutzte landwirtschaftliche Fläche 4,5 Mio. ha.

Die zweite Strategie, dieses ambitionierte Klimaschutzziel zu erreichen, ist die verstärkte Kohlenutzung mit anschließender CO₂-Abtrennung und Endlagerung sowie der Ausbau der Nutzung der Kernenergie, sei es durch Kernspaltung oder Kernfusion (Enquete 2002). Dies würde zu einem deutlich geringeren Nutzungsdruck auf die Biomasse führen, die bis 2020 mit einem konstanten Beitrag auf dem heutigen Niveau von etwa 400 PJ zur Energiebereitstellung beitragen und bis 2050 auf 700 PJ ansteigen würde.

Der dritte Entwicklungspfad ist ein moderater Ausbau der erneuerbaren Energien bei gleichzeitigem Ausstieg aus der Kernenergie, so dass die ambitionierten Klimaschutzziele nicht erreicht werden können (ewi/Prognos 2006). Der Anteil der erneuerbaren Energien steigt bis 2050 auf 10 %, aus Biomasse würden etwa 800 PJ bereitgestellt, was durch die bereits heute genutzten Quellen und durch einen stärkeren Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf landwirtschaftlichen Flächen erreicht werden kann.

In der vierten Entwicklungslinie ist die Energiewirtschaft stark auf ein versorgungssicheres Europa ausgerichtet (VLEEM). Damit gewinnt die Kohle weiter an Bedeutung, mit nachgeschalteter CO₂-Abtrennung und Endlagerung. Die Biomasse trägt auf gleichem Niveau wie bereits heute bis 2050 zur Energieversorgung bei, alle anderen erneuerbaren Energieträger haben keine große Bedeutung. Landwirtschaftliche Flächen stehen für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen in großem Maßstab nicht zur Verfügung, denn der Nahrungsmittelimport aus Ländern außerhalb Europas ist politisch gedeckelt und behindert damit den Anbau nachwachsender Rohstoffe.

Die Entwicklungspfade bis zum Jahr 2100 sind weit weniger differenziert darstellbar und nur sehr grob skizzierbar. Als konsequente Weiterentwicklung der ersten Entwicklungslinie ist die solare Vollversorgung bis 2100 ein möglicher Pfad. Daneben sind Entwicklungen mit einem Mix aus fossilen und erneuerbaren Energieträgern möglich, wobei daneben optional die Kernenergie einen Stellenwert haben kann.

Das Eintreten des strategischen Wendepunktes von Ölproduktion und -nachfrage – „Peak-Oil“ bezeichnet den zweiten zentralen Treiber. Die Ölproduktion beginnt dauerhaft zu sinken. Ist dieser Zeitpunkt erreicht und besteht die Nachfrage nach Öl unvermindert oder erhöht sich sogar, ist nicht nur mit erheblichen Preissteigerungen und -schwankungen zu rechnen, sondern als Konsequenz sind gravierende weltweite Auswirkungen auf das Verhalten von Investoren und Konsumenten zu erwarten. Da der Rohstoff Öl weltweit der wichtigste Energieträger und auch Grundstoff vieler industrieller Werkstoffe ist, wird von erheblichen strukturellen Veränderungen in der Wirtschaft und in allen Bereichen, in denen Öl eine wichtige Funktion erfüllt hat (z.B. Transport), ausgegangen.

Mögliche Entwicklungen stellen sich folgendermaßen dar: In einem Szenario „Nachhaltiger Austausch“ (ECN) wird das Eintreten von „Peak-Öl“ nicht als uneingeschränktes Desaster gesehen, sondern erweist sich vielmehr als hilfreich für die Kommerzialisierung von erneuerbaren Energietechnologien. Der Preisanstieg für CO₂-Gutschriften in Verbindung mit drastisch steigenden Preisen für fossile Energieträger führt zu einem Boom bei Offshore Wind und regionalen Bio-Brennstoffen. Durch die Etablierung von Nischenmärkten wird der internationale Handel mit erneuerbaren Energieträgern stimuliert und füllt die Lücken zwischen Energiebereitstellung und -nachfrage in fossilen Märkten. Neuen Akteure aus den Landwirtschafts- und Nahrungsmittelindustriesektoren gelingt die großmaßstäbliche Konversion zu Energieanbietern und konkurrieren mit den traditionellen Playern im Energiesektor. Anfangs dominiert feste Biomasse für Strom- und Wärmeanwendungen. Später durchdringen Brennstoffe aus holzartiger Biomasse den Verkehrsmarkt und bestehen im Wettbewerb mit der ersten Generation von Biokraftstoffen wegen der höheren CO₂-Gutschriften. Solarstromimporte aus Nordafrika spielen eine wachsende Rolle im europäischen Strommarkt. Die BRICS-Länder unterstützen die internationale Klimapolitik im Gegenzug zum unbeschränkten Zugang zu europäischen und amerikanischen Märkten. Erhebliche Investitionen erfolgen in den Bereichen der CO₂-Sequestrierung und -speicherung sowie Atomausbau, um die Reduktionsziele zu erreichen. Der Transportsektor basiert sukzessive komplett auf steuerfreien Biokraftstoffen. Das Aufgeben der gemeinsamen Agrarpolitik (Subventionen) in Verbindung mit der Öffnung der Märkte für Entwicklungsländer hilft, die Steuerverluste zu kompensieren. Die Dynamik beim Ausbau von erneuerbaren Energien wird durch umfangreiche Energieeinsparungen ergänzt. Die industrielle Nachfrage nach Energie sinkt, weil es gelingt, den Einsatz von energieintensiven Rohstoffen zu vermindern. Neue Biorohstoffe, basierend auf neuen Prozessdesigns, erobern die Märkte. Im Haushaltsbereich sind die Veränderungen im Energiemix moderat, aber die hohen Energiepreise beschleunigen die Energieeffizienz und Verhaltensänderungen.

Heftiger Wettbewerb bestimmt das Szenario „Grenzenloses Europa“ (ECN). Die Charakteristika der Energiedienstleistungen umfassen Aspekte wie Management auf der Haushaltsebene, eine stärkere Berücksichtigung von Umweltbelangen und sozialen Wirkungen. Darüber hinaus wird der Verbraucher zum Ko-Produzenten von nachhaltigen Lösungen. Die Ausbildung eines diversifizierten Energiemarktes in Komfort, Mobilität und Neuheiten wird durch strenge Regulierungen zur CO₂-Minderung unterstützt. Energieinnovationen aus allen Teilen der Welt finden Zugang zu den europäischen Energiemärkten. Mikro-Kraftwärmekopplung und kleine erneuerbare Anlagen wie Solarzellen werden sich erfolgreich entwickeln. Auf der zentralen Ebene wird es kaum zu Veränderungen im Energiemix kommen, weil Angebot und Nachfrage geglättet sind. Lediglich CO₂-Sequestrierung und -speicherung wird wegen der CO₂-Gutschriften eine interessante Option. Die zunehmende dezentrale Erzeugung und die hohen Energieeinsparungen erfordern Infrastrukturen, die fluktuierende Energieflüsse erlauben. Die Dominanz von zentralen Strom- und Gasnetzen wird durch den Aufbau dezentraler Versorgungsnetze für Wärme, Wasserstoff und Biogas gemindert. Speichertechnologien gewinnen an Bedeutung.

Das „VLEEM-fossil“-Szenario unterstellt eine Ressourcenerschließung heute noch nicht wettbewerbsfähiger Energieträger bei gleichzeitiger effizienter Abscheidung und sicheren Lagerung von CO₂-Strömen. In Europa werden bis 2050 pro Dekade 10 % CO₂-Minderungen realisiert.

Der Primärenergieverbrauch wird sich von 80 EJ auf etwa 110 EJ bis 2100 erhöhen. Steinkohle erfährt eine Renaissance und die Nutzung von Kernenergie bleibt kaum vermindert über den gesamten Zeitraum von Bedeutung. Die Biomassenutzung findet auf niedrigem Niveau (5 % Primärenergieanteil in 2100) für dezentrale Wärmenutzung und im Verkehrsbereich statt, wobei in letzterem die wesentliche Substitution des Öls durch Erdgas erfolgt. Die CO₂-Emissionen werden auf 35 % des Niveaus von 1990 gesenkt.

Im „VLEEM-energy flows in nature“-Szenario wird von einem gut 50 %igen erneuerbaren Primärenergieanteil im Jahr 2100 ausgegangen. Der Primärenergieverbrauch in Europa liegt bei unvermindert 80 EJ. Der Einsatz von Erdöl halbiert sich bis 2030 und bleibt auf diesem Niveau bis 2060 und wird dann bis 2100 sukzessive durch andere Energieträger vollkommen ersetzt. Von den 50 % Primärenergieanteil decken Biomasse 25 %, Solar in Europa 11 % und Wind 7 % ab. Den Rest bilden Stromimporte auf der Basis von solarthermischen Kraftwerken. Der Einsatz von Biomasse steigt bis 2040 auf den Stand, der konstant bis 2100 gehalten wird. Der Schwerpunkt der Biomassenutzung liegt zunächst in der Produktion von Treibstoffen, später zunehmend in der Wasserstoffproduktion und in der direkten Anwendung in der Industrie als Grundstoff. Die CO₂-Emissionen werden auf 35 % des Niveaus von 1990 gesenkt.

Kontakt:

Dr. Astrid Aretz
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Str. 105
D- 10785 Berlin
Tel. +49 (0)30 - 88 45 94 18
Fax +49 (0)30 - 882 54 39
astrid.aretz@ioew.de

Michael Knoll
Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT)
Schopenhauerstraße 26
14129 Berlin
Tel. +49 (0)30-80 30 88 10
Fax +49 (0)30-80 30 88 88
m.knoll@izt.de

Publikationen des Projekts „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Download unter: www.waldzukuenfte.de

Aretz, Astrid, IÖW; Knoll, Michael, IZT (2007): **Zukunftsfeld „Perspektiven energetischer Nutzung von Holz“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Brüggemann, Beate; Riehle, Rainer, INFIS (2007): **Zukunftsfeld „Arbeitskultur, Region und Innovation“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Brüggemann, Beate; Riehle, Rainer, INFIS (2007): **Zukunftsfeld „Gesellschaftlicher und kultureller Wandel“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

von Detten, Roderich, IFP (2007): **Zukunftsfeld „Märkte für Forst- und Holzwirtschaft vor dem Hintergrund globalisierter Marktbedingungen“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

von Egan-Krieger, Tanja; Ott, Konrad, Universität Greifswald (2007): **Normative Grundlagen nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Ethik-Gutachten** im Rahmen des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Erdmann, Lorenz; Behrendt, Siegfried, IZT (2007): **Zukunftsfeld „Wald und Klimawandel“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Henseling, Christine, IZT (2008): **Jugendkonferenz „Zukünfte und Visionen Wald 2100“**. Ergebnisbericht des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Hirschfeld, Jesko; Buchholz, Frank, IÖW (2007): **Zukunftsfeld „Flächennutzungskonkurrenzen“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Marwede, Max; Erdmann, Lorenz; Behrendt, Siegfried, IZT (2007): **Leitbild-Assessment. Normative Orientierungen der Wald- und Landnutzung**. Arbeitspapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Memmler, Michael; Schraml, Ulrich, IFP (2008): **Akteurslandkarte. Bericht über die Analyse relevanter Akteure der Waldpolitik in Deutschland**. Arbeitspapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Mickler, Tobias; Behrendt, Siegfried; et al., IZT (2008): **Delphi-Report: Die Zukunft der Waldnutzung in Deutschland**. Ergebnisse einer Expertenbefragung zur Entwicklung von Wald, Forstwirtschaft und Landnutzung im Rahmen des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Moser, Karl, K.M. Consulting (2007): **Zukunftsfeld „Stoffliche Verwertung von Holz“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Steinmüller, Karlheinz; Schulz-Montag, Beate; Veenhoff, Sylvia, Z_punkt (2008): **Waldzukünfte 2100 – Szenarioreport**. Arbeitspapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Wurz, Antje, IFP (2007): **Zukunftsfeld „Demographische Entwicklung“**. Basispapier des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

Zukünfte und Visionen Wald 2100 (Hrsg.) (2008): **Waldzukünfte: Herausforderungen für eine zukunftsfähige Waldpolitik in Deutschland. Policy Paper** des Projektes „Zukünfte und Visionen Wald 2100“

www.waldzukunft.de