

# Bioenergie: Nachwuchs für Deutschland

Öko-Institut veröffentlicht Studie zur überraschend großen Zukunft der Biomasse

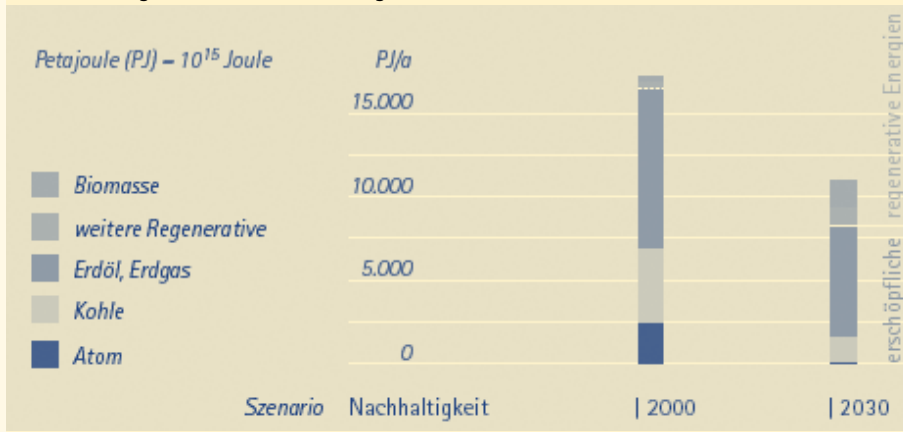
**Die Bundesregierung hat ehrgeizige Ziele: Um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern und die Klimaschutzvereinbarungen von Kioto zu erfüllen, will sie den Anteil regenerativer Energien an der Stromerzeugung bis zum Jahr 2010 auf 12,5 Prozent erhöhen. Langfristig - bis 2050 - sollen erneuerbare Energien den gesamten Energiebedarf zur Hälfte decken. Gleichzeitig wird angestrebt, den Ausstoß von Treibhausgasen um 80 Prozent zu reduzieren. Welchen Anteil die Biomasse an einer nachhaltigen Energieversorgung haben kann, wurde in einem vom Öko-Institut geleiteten Forschungsprojekt untersucht. Neben der Ermittlung des Biomassepotenzials interessierte die WissenschaftlerInnen auch, welche Technologien infrage kommen und welche Auswirkungen auf Umwelt und Arbeitsmarkt zu erwarten sind. Das wichtigste Ergebnis: Alle Ziele können erreicht werden, und es gibt Synergien zwischen Bioenergie und Naturschutz.**

„Mit dem Projekt haben wir gezeigt, dass Biomasse die Nummer eins unter den regenerativen Energien werden kann“, sagt Uwe R. Fritsche vom Öko-Institut e.V. „Bis zum Jahr 2030 kann sie rund 14 Prozent des gesamten deutschen Energiebedarfs liefern, mehr als alle anderen regenerativen Energieträger zusammen und soviel wie Braun- und Steinkohle insgesamt.“ Der Energie-Experte ist Projektleiter eines vom BMU geförderten Projekts, in dem gemeinsam mit Kooperationspartnern aus sieben anderen Instituten<sup>1</sup> Stoffstromanalysen vorgenommen, eine öffentlich zugängliche Technologie-Datenbank erstellt, Zukunftsszenarien entwickelt und politische Empfehlungen formuliert wurden. „Mit dem Forschungsvorhaben sollte eine nachhaltige Perspektive für eine lang bekannte aber wenig beachtete Energieform erarbeitet werden“, sagt Uwe Fritsche.

Dabei ist Biomasse die älteste vom Menschen verwendete Energiequelle – jedes Lagerfeuer nutzt Biomasse. Bei ihrer Verbrennung entsteht nur so viel CO<sub>2</sub>, wie die Pflanzen zuvor gebunden haben. Heute wird das Rohmaterial allerdings nachhaltiger und wirkungsvoller eingesetzt. Genutzt werden bisher vor allem Reststoffe aus der Forstwirtschaft, wie Holzhackschnitzel oder Abfälle aus Sägewerken.

Kaum erschlossen sind dagegen die Potenziale der Landwirtschaft. Die WissenschaftlerInnen errechneten:

1) Im Rahmen des Zukunfts-Innovations-Programms der Bundesregierung arbeiteten in dem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Verbundforschungsprojekt „Stoffstromanalyse zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse“ die Projektpartner Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits-, Energietechnik (UMSICHT), Institut für Energetik und Umwelt (IE), Leipzig, Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg (IFEU), Institut für ZukunftsEnergieSysteme, Saarbrücken (IZES), TU Braunschweig – Institut für Geoökologie, TU München – Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus und die TU Berlin - Institut für Landschafts- und Umweltplanung unter der Leitung des Öko-Instituts zusammen. Im Rahmen eines Unterauftrags war auch Fichtner (Stuttgart) einbezogen.



Allein mit dem Anbau von Energiepflanzen wie beispielsweise Mais, Sonnenblumen oder Pappeln könnten bis zu 1200 PetaJoule Bioenergie pro Jahr erzeugt werden - genug, um zwölf Städte der Größe Münchens zu versorgen. „Dabei haben wir in unseren Berechnungen bereits berücksichtigt, dass die geplante Agrarwende und eine Verstärkung des ökologischen Landbaus auf 30 Prozent mehr Fläche erfordert“, sagt Kirsten Wiegmann, Wissenschaftlerin im Bereich Energie & Klimaschutz des Öko-Instituts. „Es gibt zwar eine Flächenkonkurrenz zwischen Öko-Landbau, Naturschutz und Bioenergie, doch wir konnten zeigen, dass immer noch viel Biomasse übrig bleibt, auch wenn wir der Natur den Vorrang geben.“ Neben dem Anbau von Energiepflanzen liegen aber auch in der Verwertung von ohnehin anfallenden Reststoffen – zum Beispiel Durchforstungsholz oder Biogas aus Gülle – weitere, bislang wenig genutzte Ressourcen.

Die Möglichkeiten, Biomasse zu nutzen, sind vielfältig: Sie reichen von der einfachen Verbrennung in Heizungen über Motoren und Gasturbinen, die mit Holzgas betrieben werden bis zur Zukunftsmusik Brennstoffzelle. Ein wichtiger Teil des Projektes war daher die Bewertung von Techniken - welche sind aus Kosten- und Umweltsicht besonders geeignet, welche weniger. Mit Hilfe des vom Öko-Institut entwickelten Computerprogramms GEMIS (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) konnte gezeigt werden:

Die größte Ausbeute bei den geringsten Umweltbelastungen ergibt sich bei einer Umwandlung der Ausgangsmaterialien in gasförmige Brennstoffe und deren Nutzung in Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung. Verglichen mit konventionellem Durchschnittsstrom kann so der Ausstoß an Treibhausgasen auf einen Bruchteil reduziert werden, bei gleichzeitiger Senkung der Kosten pro Kilowattstunde Strom, womit sich Nah- und Fernwärmenetze finanzieren lassen.

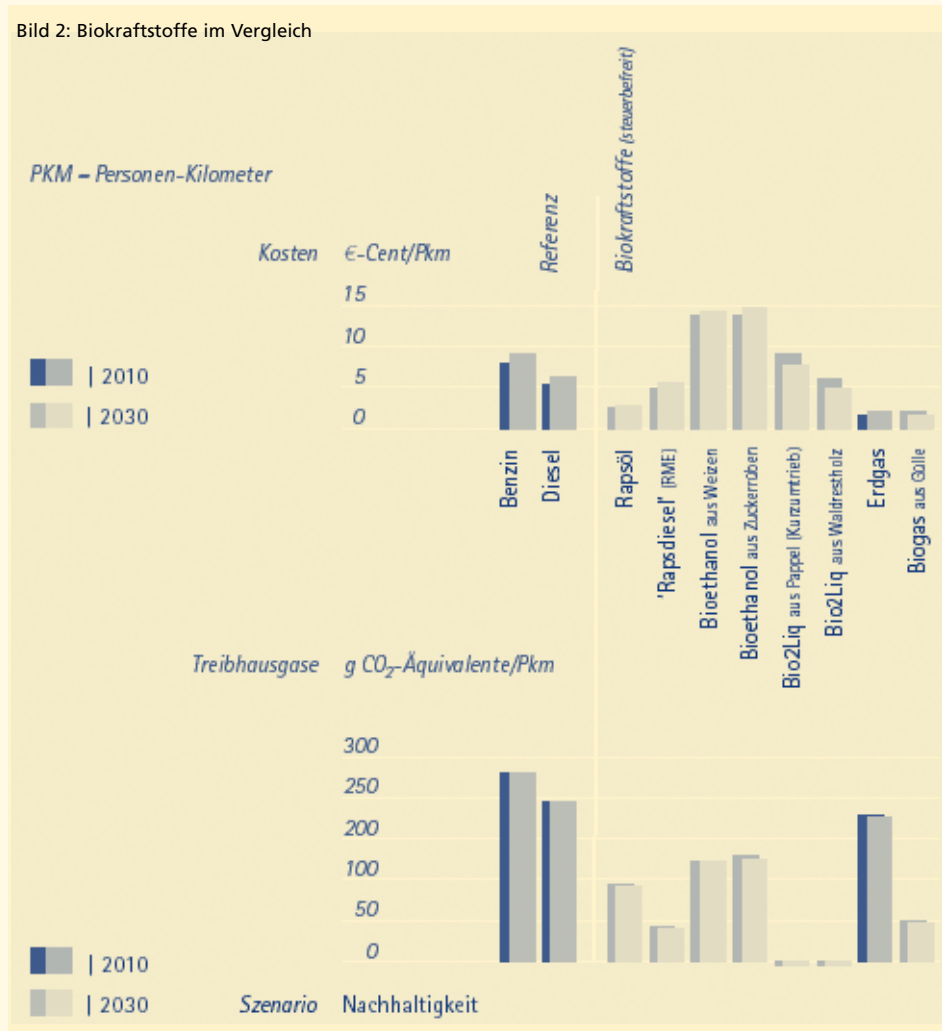
In die Analyse flossen dabei technische Faktoren und Emissionen sowie Kosten ein, es wurden aber auch Naturschutzas-

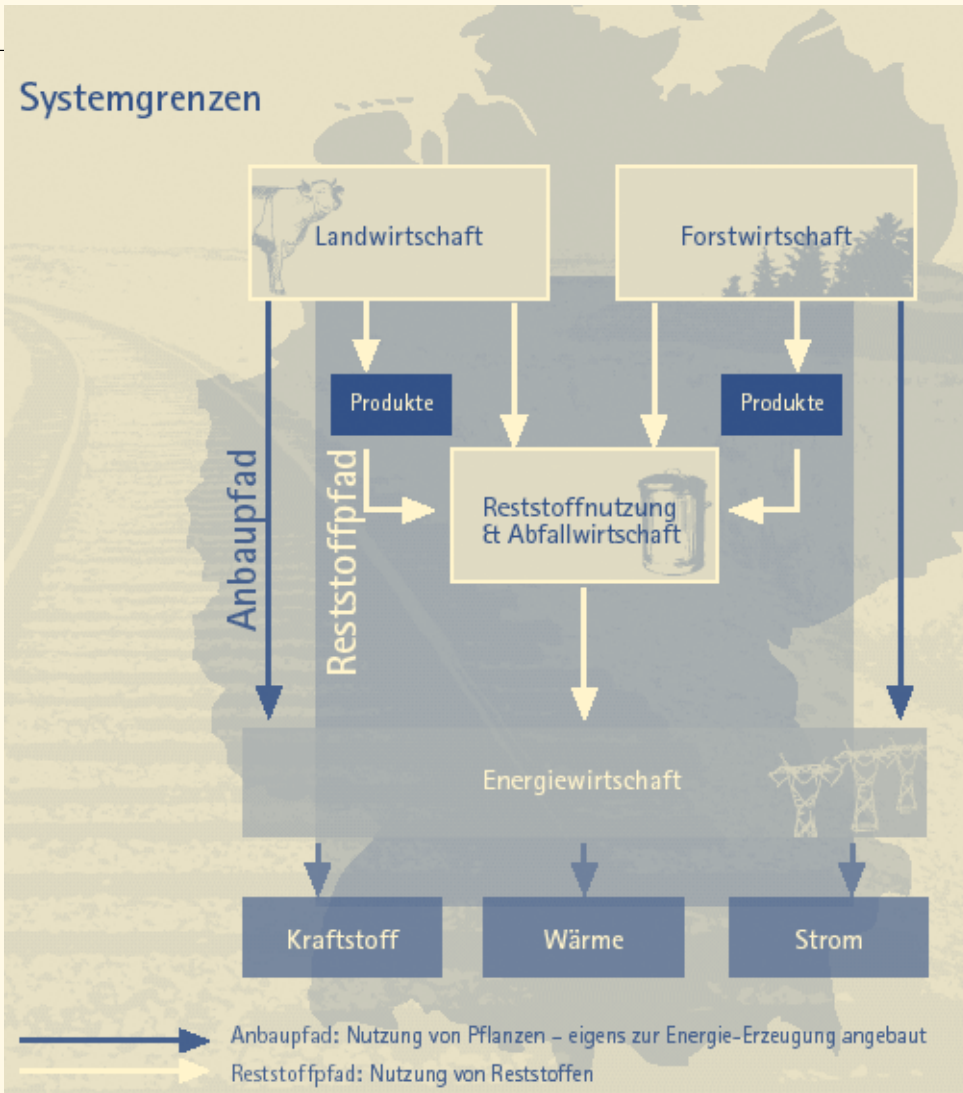
pekte bewertet. Erstmals wurden in GEMIS auch Beschäftigungseffekte simuliert. Ein Aspekt, der bei politischen Entscheidungen heute wichtiger wird und daher hohe Relevanz hat.

„Es zeigte sich, dass die Förderung erneuerbarer Energien auch positive Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt hat“, freut sich Uwe Fritsche. „Über 200.000 Jobs könnten netto bis 2030 geschaffen werden, Bioenergie bringt dabei den Hauptbeitrag.“

Aber nicht nur Strom und Wärme lassen sich mit der Biomasse erzeugen. Mit Biokraftstoffen steht auch ein regenerativer Diesel- beziehungsweise Benzinersatz zur Verfügung. „Unsere Ergebnisse zeigen, dass schon in sechs Jahren mit Biokraftstoffen doppelt so viele Kilometer gefahren werden können wie im Jahr 2000“, sagt Uwe Fritsche. Und das ist noch nicht alles. „Ab etwa 2020 werden die so genannten Biomass-to-Liquids an Bedeutung gewinnen“, ergänzt Kirsten Wiegmann. Diese aus fester Biomasse gewonnenen biogenen Designerkraftstoffe können

Bild 2: Biokraftstoffe im Vergleich





Energieerzeugung und münden in ein Nachhaltigkeitszenario, das die Empfehlung der WissenschaftlerInnen darstellt.

Darin wird sowohl ein möglichst hoher Bioenergieanteil berücksichtigt als auch Umwelt- und Naturschutz sowie viel Beschäftigung erlaubt.

„Wesentliches Ergebnis unserer Arbeit ist, das Umwelt- und Klimaschutz sowie Natur- und Landschaftsschutz durch Bioenergie gleichzeitig erreicht werden können und es sogar Synergien gibt – unsere Arbeit zeigt dazu einen breiten Korridor auf“, so Projektleiter Fritsche.

Überraschend ergab sich aus den Arbeiten auch, dass Bioenergie trotz hoher Umwelt- und Naturschutzrestriktionen langfristig nicht nur bei Wärme und Strom Anteile von zehn Prozent beziehungsweise 15 Prozent

auf herkömmliche Weise getankt werden und benötigen daher keine spezielle Infrastruktur. Sie laufen auch in herkömmlichen Motoren und ihre Klimabilanz ist günstiger als die von Biodiesel und Bioethanol. „Diese Technologie steht noch ganz am Anfang. Aus unserer Sicht sollte ihr deutlich mehr Beachtung geschenkt werden“, so die Wissenschaftlerin. Die oft als Hoffnungsträgerin gehandelte Brennstoffzelle halten die ForscherInnen dagegen im mobilen Sektor bis 2030 kaum für wettbewerbsfähig.

erreichen kann, sondern auch bei den Kraftstoffen für Pkw – hier sind nachhaltig ebenfalls Anteile um 15 Prozent möglich, wobei statt Pflanzenölen neue Designerkraftstoffe aus Bioenergie eine große Rolle spielen.

Eine zentrale Aufgabe des Projekts war der Entwurf von Zukunftsszenarien. Was kann die Nutzung der Biomasse unter verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen leisten? Erstmals wurde dazu eine integrierte Analyse der Entwicklungen in Forst- und Landwirtschaft sowie Abfallwirtschaft unter dem Blickwinkel Nachhaltigkeit durchgeführt.

Die WissenschaftlerInnen entwarfen drei Szenarien, die bis 2030 blicken. Als Vergleich diente ein Referenzszenario, das heutige Trends fortschreibt. Die Berechnungen bewegen sich zwischen den Eckpunkten maximaler Umweltschutz und maximale

Bild 3: Bandbreite der Bioenergienutzung – die Szenarien



Bild 4: Reduktion des Biomassepotenzials durch Naturschutz



Beim Anbau von Energiepflanzen sollten so genannte Feuchtgutlinien mehr Beachtung finden, bei denen zweimal im Jahr eine breite Palette verschiedenster Fruchtfolgen noch vor der Reife geerntet und daraus Biogas und Dünger hergestellt wird. Dies erlaubt, ohne Pestizide und Kunstdünger zu arbeiten und auch aus Sicht des Naturschutzes interessante Kulturpflanzen einzubeziehen.

Unabhängig davon, nach welcher Strategie Biomasse gefördert wird, lassen sich neue Technologien jedoch nicht von heute auf morgen entwickeln. Auch die benötigte Infrastruktur und Logistik kann nur über einen längeren Zeitraum hinweg aufgebaut werden. Als Einstieg in das Biomasse-Zeitalter empfehlen die Projektpartner daher die befristete Mitverbrennung von Holz und Stroh in bestehenden Kohleheizkraftwerken. Ausgerüstet mit zusätzlichen Lagern und Förderanlagen können diese bis zu zehn Prozent ihrer Leistung aus Biomasse erzeugen. Stroh und Holzhackschnitzel ersetzen so einen Teil der Kohle. Gefördert wird dies durch das neue Instrument des Emissionshandels, bei dem die CO<sub>2</sub>-Einsparung durch Biomasse sich auch in Geld auszahlt. Mitverbrennung ist allerdings nur eine Übergangslösung. „Langfristig empfehlen wir den Aufbau einer dezentralen Energieversorgung für den Biomasseinsatz“, sagt Uwe Fritsche. „Nur so können eine nachhaltige Klimapolitik erreicht und die gewünschten Beschäftigungsimpulse ausgelöst werden.“

Voraussetzung für die Szenarien ist eine aktive Biomassepolitik. Die Projektpartner formulierten dazu eine Reihe von politischen Empfehlungen. Die im April vom Bundestag beschlossene Novelle zum Gesetz über erneu-

erbare Energien (EEG) beinhaltet bereits notwendige Korrekturen, zum Beispiel bei der Förderung von Kraft-Wärme-Kopplung und innovativen Technologien – in seine Ausformulierung flossen bereits Ergebnisse des Projekts ein.

Für den Energiepflanzenanbau sind die Anreize allerdings noch zu gering. „Hier sollten auch außerhalb des EEG, zum Beispiel im Rahmen der EU-Agrarpolitik, weitere Fördermöglichkeiten

geschaffen werden“, fordert Kirsten Wiegmann. Zudem stecken Schlüsseltechnologien wie die dezentrale Vergasung noch in den Kinderschuhen. Gezielte Entwicklungs- und Demonstrationsprogramme können helfen, Impulse für eine schnelle Marktentfaltung zu setzen. Mit Hilfe dieser und anderer Maßnahmen kann die Biomasse ihr großes Potenzial erreichen.

Die Szenarien zeigen, dass die gewählten Rahmenbedingungen maßgeblich die Höhe des Potenzials der Biomassenutzung beeinflussen. Daher muss die Politik in Zukunft einige Bereiche der Abfallwirtschaft, den Naturschutz und die Landwirtschaft mit der Energiepolitik verzahnen und Akzeptanzfragen einbeziehen.

„Bioenergie bietet insgesamt große Chancen für eine nachhaltige Entwicklung – nicht nur auf Bundesebene, sondern auch für die Länder und Kommunen. Die im Projekt entwickelten Werkzeuge sollten überall genutzt werden“, meint Uwe Fritsche mit Blick auf die künftige Umsetzung der Projektergebnisse.

Zentrale Resultate des Projekts fasst eine Broschüre zusammen, die zusammen mit weiteren Informationen sowie Materialien erhältlich ist unter [www.oeko.de/service/bio](http://www.oeko.de/service/bio)

*Christian Engel  
ist freier Mitarbeiter der Öko-Mitteilungen.*