

# HANDLUNGSPERSPEKTIVEN DER ENERGIEPFLANZENNUTZUNG

Die Nutzung von Biomasse als Energieträger ist seit einigen Jahren ein wichtiges politisches Thema. Dabei wird der gegenwärtige Umfang von Nutzungskonkurrenzen zwischen der Energiepflanzenerzeugung auf der einen Seite und der Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie der Erhaltung natürlicher Ökosysteme auf der anderen Seite kontrovers diskutiert. Das betrifft vor allem die Nutzung von Flächen, aber auch von weiteren Ressourcen. In einem TA-Projekt »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« hat das TAB zentrale Problemstellungen auf Basis des gegenwärtigen Wissensstandes analysiert und die politischen Handlungsmöglichkeiten jenseits tagesaktueller Problemwahrnehmungen ausgelotet.

In einer Gesamtschau werden in diesem Beitrag die identifizierten Handlungsperspektiven bei den Ausbauzielen und der strategischen Ausrichtung der Förderpolitiken vorgestellt. Die zukünftige Entwicklung von Nutzungskonkurrenzen ist von zahlreichen sozioökonomischen Rahmenbedingungen und technologischen Entwicklungen abhängig. Mittels Szenarienanalysen wurden im TAB-Projekt die komplexen Wirkungszusammenhänge und insbesondere die politischen Gestaltungsspielräume untersucht. Die Ergebnisse wurden bereits im TAB-Brief Nr. 35 zusammenfassend vorgestellt. Weitere Schwerpunkte waren eine Untersuchung von Anforderungen an eine umweltverträgliche Energiepflanzenproduktion sowie eine Analyse der Herausforderungen und Perspektiven einer Nachhaltigkeitszertifizierung von Bioenergieträgern.

Ausgehend von den Untersuchungsergebnissen werden im Endbericht des Projekts (TAB-Arbeitsbericht Nr. 136) der Stand der politischen Entscheidungen sowie Stellungnahmen relevanter wissenschaftlicher Gremien wie dem SRU oder WBGU zur zukünftigen Energiepflanzenutzung vorgestellt, um darauf aufbauend Handlungsoptionen systematisch zu beschreiben und zu diskutieren. In einer abschließenden Gesamtschau wird die Vielzahl dieser Handlungsoptionen zu vier grundsätzlichen Ausrichtungen bzw. der Handlungsperspektiven verdichtet. Diese werden im

Folgenden vorgestellt und hinsichtlich ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile charakterisiert.

## PRIORITÄT FÜR BOKRAFTSTOFFE BEIBEHALTEN

Das Festhalten am bindenden Ausbauziel von 10 % Biokraftstoffanteil für die EU und am Ausbauziel von 12 bis 15 % für Deutschland (jeweils für das Jahr 2020) ist das Fundament dieser Handlungsperspektive. Dadurch sollen nichtfossile Kraftstoffe vermehrt genutzt werden. Zielsetzung ist, einen Beitrag des Verkehrsbereichs zur Reduktion von Klimagasemissionen sowie eine höhere Versorgungssicherheit zu erreichen.

Auch unter günstigen Rahmenbedingungen wird es schwierig werden, den Biokraftstoffanteil im Jahr 2020 größtenteils auf der Basis der deutschen (bzw. europäischen) Produktion von Biokraftstoffen der sogenannten 1. Generation zu erreichen. Um zusätzliche Flächenkonkurrenzen zu vermeiden, müsste die energiepflanzenbasierte Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland mehr oder weniger auf dem heutigen Niveau eingefroren (bzw. ggf. sogar zurückgeführt) werden.

Die Quoten des Ausbauziels wurden bereits unter dem Vorbehalt festgelegt, dass im Zieljahr ein merklicher Anteil durch Biokraftstoffe der sogenannten 2. Generation (insbesondere

Biomass-to-Liquid, BtL) bereitgestellt werden kann. Diese Bereitstellung ist gegenwärtig noch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden: Einerseits lässt sich derzeit nicht sicher abschätzen, ob die in der Entwicklung befindlichen Konversionstechnologien bis dahin technisch ausgereift sind und wirtschaftlich betrieben werden können. Andererseits ist zurzeit unklar, in welchem Umfang Reststoffe der land- und forstwirtschaftlichen Produktion genutzt werden können oder inwieweit auch speziell angebaute Energiepflanzen als Rohstoffbasis benötigt werden (z.B. in Kurzumtriebsplantagen). Nicht auszuschließen ist, dass die Erreichung des Ausbauziels für Biokraftstoffe bei ungenügenden technologischen Fortschritten gefährdet sein kann.

Diese Handlungsperspektive »Priorität für Biokraftstoffe« wird aufgrund der geringen Energieproduktivität pro Fläche (z.B. im Vergleich zur folgenden Handlungsperspektive, der gekoppelten Strom- und Wärmegewinnung aus Energiepflanzen) zu einem relativ geringen Beitrag der Bioenergie zur Bereitstellung regenerativer Energien führen. Dadurch sind auch nur begrenzte Einsparungen bei den Klimagasemissionen möglich. Hinzu kommen Unsicherheiten bei der Abschätzung der  $\text{NO}_x$ -Emissionen infolge der Stickstoffdüngung und deren Klimawirksamkeit, die bei den Biokraftstoffen der sogenannten 1. Generation von besonderer Bedeutung sind und den Klimaschutzbeitrag noch weiter verringern können.

Eine Bereitstellung der Biokraftstoffe im Wesentlichen durch inländische (bzw. europäische) Erzeugung würde verhindern, dass der global bestehende Druck zur Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzflächen weiter erhöht wird. Dies gilt allerdings nur, solange nicht als Folge der europäischen Biokraftstoffproduktion ein Teil der europäischen Futter- und Nahrungsmittelproduktion ins Aus-

land verdrängt wird. Eine Ausrichtung auf die europäische Erzeugung von Biokraftstoffen erfordert einen entsprechenden Außenschutz. Dies gilt nicht nur für die Biokraftstoffe der sogenannten 1. Generation, sondern voraussichtlich auch für die Biokraftstoffe der nächsten Generation, weil diese unter Umständen in tropischen Ländern mit großen Holzvorräten billiger produziert werden können. Die Beibehaltung bzw. der Ausbau von Außenschutzregelungen ordnen sich eher in eine globale Entwicklung hin zu einer Abschottung von Wirtschaftsräumen ein, die weltweit zu einer besonders hohen Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen führen würde, weil eine Produktionsaufteilung nach globalen Gunststandorten ausbliebe, wie die Szenarienanalysen gezeigt haben.

Aus der Konzentration auf Biokraftstoffe aus inländischer Erzeugung ergibt sich, dass diejenigen Handlungsoptionen zur umweltverträglichen Energiepflanzenproduktion eine besondere Dringlichkeit besitzen, die sich auf den Anbau von Energiepflanzen zur Biokraftstoffherzeugung beziehen. Dazu gehören der Schutz des Dauergrünlands, um einen Umbruch von Grünland für den Anbau von Energiepflanzen zu verhindern, und Regelungen zum umweltgerechten Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, um die Folgen einer Intensivierung der Pflanzenproduktion zu beherrschen.

In dieser Handlungsperspektive hätte eine Nachhaltigkeitszertifizierung (für importierte Bioenergieträger) keine hohe Priorität, wenn sich die Energiepflanzenzennutzung auf die inländische bzw. europäische Erzeugung konzentriert und mögliche negative Umweltwirkungen des Energiepflanzenanbaus durch eine Fortschreibung der ordnungsrechtlichen Regelungen zur Landbewirtschaftung verhindert werden.

## PRIORITÄT AUF STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG AUS ENERGIEPFLANZEN VERSCHIEBEN

Diese Ausrichtung zielt darauf, die landwirtschaftlichen Energiepflanzenpotenziale mit möglichst klimaeffizienten Produktlinien zu nutzen. Die Strom- und Wärmeherzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung weist jetzt und auf absehbare Zeit die besseren Einsparpotenziale bei den Treibhausgasemissionen auf. Sie kann beispielsweise auf der Basis von biogenen Festbrennstoffen oder Biogas erfolgen. Außerdem resultiert aus der Ganzpflanzennutzung eine höhere Flächenproduktivität der Energiebereitstellung als bei Biokraftstoffen der sogenannten 1. Generation. Entsprechende Ausbauziele für die Strom- und Wärmeherzeugung auf der Basis von Energiepflanzen wären festzulegen und die Förderpolitiken dahingehend anzupassen. Damit ließen sich höhere Anteile der Bioenergie am regenerativen Strom und am gesamten Stromverbrauch erzielen, als in der »Leitstudie 2008« des Bundesumweltministeriums (auf der die Ausbauziele der Bundesregierung beruhen) vorgesehen ist. Ziel dieser Handlungsperspektive ist es, eine möglichst hohe Energieproduktivität pro Fläche, einen relativ hohen Beitrag zur regenerativen Energieversorgung und einen möglichst großen Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasen zu erreichen.

Konsequenz dieser Ausrichtung müsste die stufenweise Zurücknahme der Biokraftstoffquote bis zur ihrer völligen Abschaffung sein. Dies würde eine Änderung der europäischen Festlegungen zum Biokraftstoffanteil verlangen. Widerstand gegen diese Handlungsperspektive ist seitens der europäischen Biokraftstoffindustrie, die sich in den letzten Jahren durch die staatliche Förderung erst richtig entwickelt hat, zu erwarten. Eine Kompromiss-

lösung könnte ein Einfrieren der Quote bei den derzeit festgelegten 5,75 % sein, aus Gründen des Vertrauensschutzes und zur Absicherung der Amortisation bereits getätigter Investitionen. Eine Zurücknahme der Biokraftstoffförderung würde auch bedeuten, dass verstärkte Anstrengungen bei effizienteren Fahrzeugen und bei neuen Antriebssystemen unternommen werden müssten, um Klimaschutzziele im Verkehrsbereich zu erreichen.

Unsicherheiten bei dieser Handlungsperspektive ergeben sich daraus, dass die verstärkte Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung eng an den umfassenden Ausbau der Nah- und Fernwärmeverversorgung gebunden ist. Eine Ausrichtung der Förderpolitik auf die stationäre Nutzung von Bioenergie erfordert daher gezielte Maßnahmen, um hier nach wie vor bestehende Hemmnisse zu überwinden.

Bei einer Ausrichtung auf die Strom- und Wärmeherzeugung aus pflanzlicher Biomasse liegt es nahe, der Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen Priorität einzuräumen und diese bevorzugt zu fördern. Die energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe kann zur Reduzierung von Flächenkonkurrenzen beitragen. Weitere Vorteile sind niedrige CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten und günstige Ökobilanzergebnisse, weil die Umweltbelastungen aus der landwirtschaftlichen Biomassebereitstellung wegfallen.

Eine Priorisierung der Strom- und Wärmeherzeugung schafft günstige Voraussetzungen für die Nutzung regionaler Bioenergiepotenziale, da in der Regel die benötigte Biomasse nicht über größere Entfernungen transportwürdig ist und daher nicht über internationale Märkte bezogen werden kann. Dies gilt für die Energiepflanzenzennutzung in Biogasanlagen ebenso wie für die Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe. Dadurch sind hiermit besonders gute

Chancen für die Landwirtschaft als Bioenergieproduzent verbunden, weshalb der Förderung regionaler Innovations- und Nutzungsnetzwerke eine besondere Bedeutung im Rahmen einer solchen Förderpolitik zukommen würde.

Von den Handlungsoptionen einer umweltverträglichen Energiepflanzenproduktion sind hier insbesondere diejenigen relevant, die sich auf den Anbau von Energiepflanzen zur Strom- und Wärmeerzeugung beziehen. Beispielsweise gilt dies für die Einhaltung mindestens dreigliedriger Fruchtfolgen bei einjährigen Kulturen, um u.a. eine Konzentration des Maisanbaus in der Nähe von Biogasanlagen zu verhindern. Bei der Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitszertifizierung wäre bei dieser Prioritätensetzung eine Ausweitung auf alle Arten von Bioenergeträgern vorrangig, also die Einbeziehung fester und gasförmiger Ausgangsmaterialien.

### AUF DIE STOFFLICHE NUTZUNG NACHWACHSENDER ROHSTOFFE UMSTEUERN

Biomasse wird hier als eine zukünftig wichtiger werdende Grundlage eines breiten Spektrums stofflicher Nutzung gesehen. Eine energetische Nutzung soll erst am Ende des Lebenszyklus der stofflichen Nutzung erfolgen. Kopplungs- und Kaskadennutzung soll so weit wie möglich entwickelt und genutzt werden. Ziel dieser Handlungsperspektive ist es, eine Alternative für das in Zukunft zunehmend knapp und damit teurer werdende Erdöl als wichtigem Grundstoff der chemischen Industrie und vieler industrieller Anwendungen aufzubauen. Auch aus Klimaschutzgründen soll nach einer alternativen, regenerativen Rohstoffbasis anstelle von Erdöl gesucht werden.

Stoffliche Nutzungen nachwachsender Rohstoffe sind bereits heute teilweise wirtschaftlich. Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen ist aber nur ein langsamer Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu erwarten. Für einen schnelleren Ausbau neuer Nutzungsbereiche ist eine staatliche Förderung notwendig. Damit müsste eine Verlagerung der Förderung von der energetischen zur stofflichen Nutzung einhergehen. Bei dieser Handlungsperspektive müsste die Förderpolitik möglichst früh umgebaut werden, damit eine Rohstoffkonkurrenz zwischen stofflichen und energetischen Nutzungskonzepten vermieden wird und Biomasse nicht durch Investitionen und Anlagenkapazitäten für energetische Nutzungen blockiert wird.

Ein starker Ausbau der stofflichen Nutzung wäre auf erhebliche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen angewiesen. Beispielsweise ist das Konzept der Bioraffinerie noch in einem relativ frühen Entwicklungsstadium. Bei dieser Ausrichtung sollten die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu Konversionstechnologien für Biokraftstoffe der sogenannten 2. Generation möglichst offen angelegt werden, damit diese Technologien ggf. auch für die Bereitstellung von Rohstoffen für die stoffliche Nutzung eingesetzt werden können. Außerdem wären der Abschätzung der neu erschließbaren Potenziale und Nutzungswege für Kopplungs- und Kaskadennutzung sowie der Entwicklung entsprechender Forschungs- und Technologiestrategien eine hohe Priorität einzuräumen.

Ein Problem bei einer Ausrichtung auf die stoffliche Nutzung ist die sehr große Vielfalt stofflicher Nutzungswege, die noch bedeutend größer ist als bei der energetischen Nutzung. Dies erschwert es, zielgerichtete Förderstrategien zu entwickeln. Die Konsequenz einer frühzeitigen Umsteuerung auf stoffliche Nutzungen wäre außerdem,

dass kurz- bis mittelfristig nicht alle Potenziale der Energiepflanzenutzung vollständig ausgeschöpft werden könnten.

Eine Ausrichtung der Förderpolitik auf die stoffliche Nutzung würde bei der Nachhaltigkeitszertifizierung die Dringlichkeit erhöhen, die bisherigen Standards auf die stoffliche Nutzung auszudehnen. Das Problem dabei ist, dass eine generelle Zertifizierung hierfür nur im Rahmen der Etablierung eines globalen Biomasseproduktionsstandards praktikabel sein dürfte.

### BIOENERGIETRÄGER IMPORTIEREN

Ziel dieser Handlungsperspektive ist es, die Energiepflanzenutzung möglichst flächen-, klimaschutz- und kosteneffizient zu gestalten. Aufgrund der höheren Flächenproduktivität und stärkeren Vermeidung von Treibhausgasemissionen sowie der niedrigeren Produktionskosten würden Biokraftstoffquoten im Wesentlichen durch Importe aus tropischen Ländern (z.B. Biodiesel auf der Basis von Palmöl, Bioethanol auf der Basis von Zuckerrohr) erfüllt. Hierfür würden eine Wiederaufnahme und ein erfolgreicher Abschluss der Doha-Runde innerhalb der WTO-Verhandlungen mit einem entsprechenden Abbau von Außenschutzregelungen im Agrarbereich eine wichtige Rolle spielen. Auch ein entsprechender Abbau von Zöllen und Subventionsregelungen für Bioenergeträger in der EU wäre notwendig.

Da der Energiepflanzenanbau in Deutschland bei dieser Handlungsperspektive tendenziell keine große Ausweitung erfahren wird, hätten die Weiterentwicklung der ordnungsrechtlichen Regelungen zur Landbewirtschaftung und ihre Anpassung an neue Herausforderungen durch den Energiepflanzenanbau keine hohe Priorität.

tät. Stattdessen müssten Standardsetzungen und Zertifizierungen prioritär behandelt werden. Die Erweiterung der Zertifizierungskriterien (hinsichtlich weiterer ökologischer sowie sozialer bzw. sozioökonomischer Kriterien) würde an Bedeutung gewinnen. Diese Handlungsperspektive ist darauf angewiesen, dass eine nachhaltige Erzeugung der Bioenergieträger in Exportländern gewährleistet und das Problem indirekter Landnutzungsänderungen erfolgreich gelöst wird. Die Erfassbarkeit indirekter Landnutzungsänderungen mit Zertifizierungssystemen wird jedoch bislang durchweg als sehr problematisch beurteilt und ist folglich das größte Risiko dieser Ausrichtung. Wenn durch den Import von Biokraftstoffen direkt oder indirekt Umwandlungen von Re-

genwäldern oder Torfböden in landwirtschaftliche Produktionsflächen bewirkt werden, dann kommt es zu erheblichen zusätzlichen Emissionen von Treibhausgasen.

Den Zielsetzungen dieser Handlungsperspektive entspricht es weiterhin, mittelfristig die mengenbezogene Förderung in den einzelnen Nutzungsbe- reichen auslaufen zu lassen und durch eine möglichst weitgehende Integration in einen sektorübergreifenden Emissionshandel zu ersetzen, wie dies beispielsweise der Sachverständigenrat für Umweltfragen fordert. Eine Verknüpfung mit der Zertifizierung von Bioenergieträgern besteht darin, dass auch für den Emissionshandel die Reduktion der Klimagasemissionen erfasst und zertifiziert werden muss.

---

## HINWEIS ZU VERÖFFENTLICHUNGEN

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 136 »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« wird zur Veröffentlichung vorbereitet.

Die Basisanalysen »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« sind als TAB-Arbeitsbericht Nr. 121 ausschließlich als Download verfügbar.

---

## KONTAKT

PD Dr. Rolf Meyer  
07247/82-4868  
rolf.meyer@kit.edu