

STRATEGIEPROZESS ENERGIE 2050

Themenfeld

- > **Fortgeschrittene biogene Brennstoffproduktion**



Themenfeld

Fortgeschrittene biogene Brennstoffproduktion

Einleitung

Die Notwendigkeit einer Ergänzung – und langfristig vielleicht der Ersatz – fossiler¹ Energieträger durch biogene steht außer Diskussion. Gesetzliche Vorgaben erfordern für die gesamte Europäische Union eine zunehmende Beimischung nachwachsender Rohstoffe in KFZ-Treibstoffen. Darüber hinaus erfordert der Schutz der Umwelt - besonders in Hinblick auf eine Verlangsamung oder Verhinderung einer Klimaänderung - eine Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre besonders in Hinblick auf den CO₂-Gehalt möglichst gering zu halten.

Nicht zuletzt gibt es eine Reihe wirtschaftlicher Gründe für einen verstärkten Einsatz biogener Energieträger in allen Bereichen:

Der Anstieg der Energiepreise und damit der finanziellen Belastung der Haushalte und Betriebe (einschließlich der Aufwendungen für Mobilität und Transport);

Die Zunahme der Bedeutung von Technologien und Anlagen zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien als Kompetenzfeld der heimischen Industrie (Anlagenbau, Maschinenbau, Ingenieurbüros,...) im Inland und im Export.

Die Wichtigkeit der kombinierten stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Ressourcen zur Erzielung wettbewerbsfähiger Preise und zur Erhöhung der heimischen Wertschöpfung bei der Energieerzeugung.

Ausgangssituation und Begründung des Themenschwerpunktes

Die Verfahrenstechnik der biogenen Brennstoffproduktion ist eine relativ junge Wissenschaft. Die überwiegenden Entwicklungen der Technologien beschäftigten sich in den letzten 100 Jahren mit der Petrochemie, wo für das Rohöl als Lieferant für Kohlenstoffverbindungen eine unüberschaubare Fülle von Produkten und dazugehörigen Herstellungsverfahren erarbeitet wurden. Technologien für nachwachsende Rohstoffe wurden fast ausschließlich in wirtschaftlichen oder politischen Ausnahmesituationen (2. Weltkrieg) weiterentwickelt. Diese, hatte aber – wie der LKW-Motor mit Holzvergaser – in der Folge keine Chance und wurden auch nicht weiter entwickelt. Eine Besonderheit stellte für viele Jahre die Situation in Südafrika dar, wo wegen des internationalen Boykotts die Erdölversorgung viele Jahre lang gestört war. In dieser Zeit wurde auf Basis der deutschen Erkenntnisse im Weltkrieg Kohletechnologien für Treibstoffe und Chemikalien weiterentwickelt. Auch diese Entwicklung stoppte mit der Normalisierung der politischen Situation (Ende der Apartheid), kann aber in manchen Fällen als Technologielieferant benutzt werden (z.B. für katalytische Gasphasenreaktionen).

¹ Obwohl Eröl, Erdgas und Kohle auch auf Pflanzen- und Tiermaterial beruhen, wird der Ausdruck „biogen“ hier nur für Materialien verwendet, deren biogener Aufbau vor kurzer Zeit (i.A. weniger als 100 Jahre) erfolgt ist. Dies deshalb, weil nur unter diesen Umständen der Kreislauf des Kohlenstoffs als geschlossen angesehen werden kann und durch die CO₂-Emissionen bei der Verbrennung des biogenen Energieträgers keine Veränderung des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre erfolgt.

Auf die Petrochemie kann dagegen nur in einem geringen Maße aufgebaut werden. Der wesentliche Unterschied liegt im Vorhandensein von Sauerstoff in Pflanzenrohstoffen, der in den meisten petrochemischen Materialien keine Rolle spielt (vgl. Abb.1.).

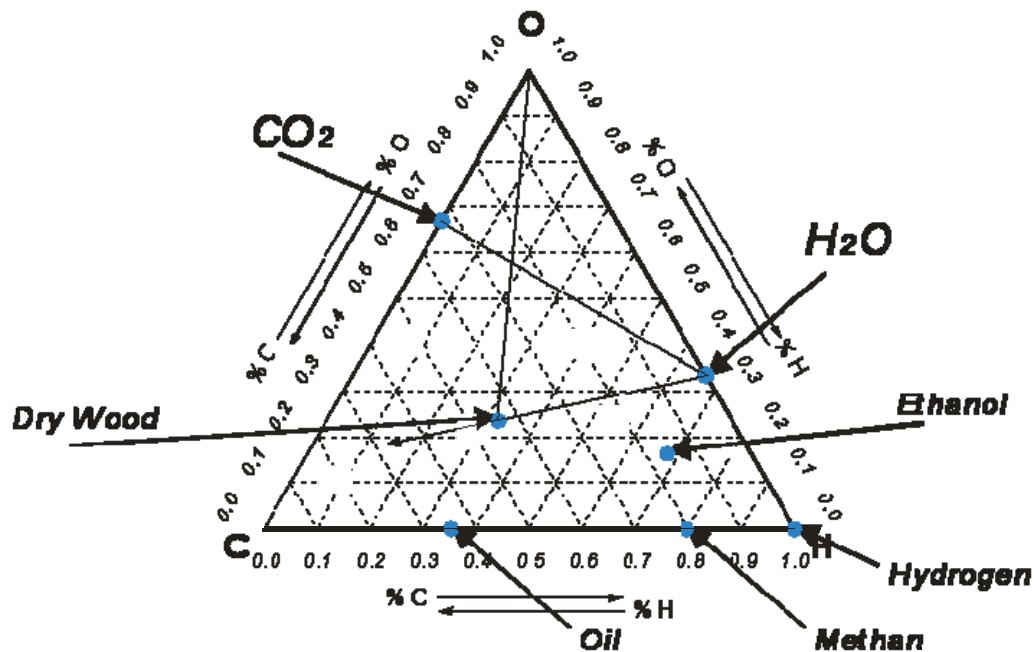


Abb.1: Biogene Rohstoffe und Energieträger enthalten wesentliche Anteile an Sauerstoff (Darstellung nach Atomzahlen – nicht gew%)

Es wurden folgende zentrale Forschungsthemen identifiziert:

- Biotechnologische Produktion flüssiger und gasförmiger Brennstoffe (Biodiesel, Biogas, Bioethanol,...)
- Thermische Umwandlung biogener Rohstoffe (Pyrolyse, Umesterung, thermische Vergasung, katalytische Verfahren,...)
- Koppelproduktion von Materialien/Wärme/Kraft – Bioraffineriekonzepte
- auf Basis ganzer Pflanzen (z.B. Grüne Bioraffinerie)
- auf Basis von Holz
- auf Basis von Zucker, Stärke oder Ölen

In dem seit 1999 laufenden Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften konnten zu einigen dieser Technologiethemen beachtliche Erfolge erzielt und österreichische Technologievorsprünge erreicht werden. Es wird jedoch noch ein beachtlicher Entwicklungsaufwand notwendig sein um einen reibungslosen Übergang von petrochemischen auf biochemische Rohstoffquellen zu gestalten. Dabei lassen sich bei einer kombinierten stofflichen und energetischen Nutzung dieser Rohstoffe erhebliche Wertschöpfungssteigerungen erzielen, die ihren Einsatz auch heute schon wirtschaftlich interessant erscheinen lassen.

In Ergänzung zu den notwendigen Technologieentwicklungen sind jedoch auch ordnungspolitische und logistische Herausforderungen zu meistern, wenn Ressourcenknappheiten und unerfreuliche Preisentwicklungen in diesen Bereichen vermieden werden sollen. Weiterer Forschungsbedarf besteht daher auch außerhalb der Chemie und Verfahrenstechnik im Bereich des nachhaltigen Anbaus der biogenen Rohstoffe, im Bereich sozio-ökonomischer, raumordnungsrelevanter, regionalwirtschaftlicher und

sozialwissenschaftlicher Fragen. Zu behandeln sind dabei insbesondere Themen der Flächenkonkurrenz bei der Produktion von Nahrungsmitteln und stofflich-energetischen Ressourcen sowie des Rohstoffimports aus Drittländern.

Allgemeine Zielsetzungen und Strategien

Langfristig ausgerichtete Forschungsaktivitäten im Themengebiet „Biogene Brennstoffproduktion“ müssen sich notwendigerweise der Herausforderung stellen, die erforderlichen Forschungen und Innovationen zu initiieren, mit denen Österreichs Versorgung mit flüssigen und gasförmigen biogenen Brennstoffen zunehmend kostengünstig sowie sozial und ökologisch verträglich sichergestellt werden kann.

Die Zielsetzungen gehen über die Frage der Versorgung Österreichs hinaus und zielen auch darauf hin ab, die Konkurrenzsituation des auf diesem Gebiet erfolgreichen österreichischen Anlagen- und Maschinenbaues einschließlich der verbundenen Wirtschaftszweige (Planung, Beratung, Dienstleistungen,...) international in eine günstige Wettbewerbssituation zu bringen. Dies erfolgt einerseits durch die klassische Förderung von F&E-Aktivitäten (Grundlagenforschung – Technologieentwicklung – Leitprojekte), aber darüber hinaus mit einem besonderen Nachdruck durch das Fördern von Demonstrations- und Referenzanlagen.

Österreich weist auf dem Gebiet der energetischen und stofflichen Nutzung von Biomasse eine große Gruppe von Forschern und Forschungseinrichtungen auf, die national und international anerkannt sind und eine große Nähe zur Umsetzung ihrer Ergebnisse haben.

Es sollen daher alle Bereiche, von der Grundlagenforschung bis zu Prototypenanlagen, behandelt werden.

Thematische Abgrenzung und Beurteilungskriterien

Folgende - nicht vollkommen voneinander abgrenzbare - Themen wurden identifiziert:

- Biotechnologische Produktion flüssiger Brennstoffe
- Biotechnologische Produktion gasförmiger Brennstoffe
- Thermische Umwandlung biogener Rohstoffe
- Koppelproduktion von Materialien/Wärme/Kraft – Bioraffineriekonzepte
- auf Basis ganzer Pflanzen (z.B. grüne Bioraffinerie)
- auf Basis Holz
- auf Basis Zucker, Stärke, Öle

Zusätzlich mögliche Themen:

- Anreizsysteme zur Umsetzung auf regionaler und kommunaler Ebene
- Fragen der Rohstofflogistik
- geschlossene und durchgehende stofflich/energetische Nutzungsketten auch und besonders in Hinblick auf eine wertschöpfend optimierte Verbundnutzung für die Landwirtschaft und die nachfolgenden Bereiche. Hierin eingeschlossen ist auch die Beachtung der kosten- und rohstoffeffizienten Primärproduktion in der Landwirtschaft unter „nachhaltigen“ Anbaubedingungen.
- integrierte stoffliche und energetische Nutzung der biogenen Ressourcen

Beurteilungskriterien:

Leit- und Forschungsprojekte müssen die Aspekte der **Nachhaltigkeit** als Grundprinzip über den ganzen Bereich der Systeme (Anbau, Technologien, Nutzung,...) berücksichtigen

Leitprojekte sollten einen großen **Beitrag zur Zielerreichung** (nationale und internationale Politikvorgaben, Umweltentlastung, Arbeitsplätze,) vorweisen

Forschungsprojekte sollten einen hohen Innovationsgrad aufweisen

Grundlagenprojekte müssen nicht unmittelbar anwendbar sein; ihre Ergebnisse sollen aber Relevanz für die Leitprojekte aufweisen.

Wesentliches Beurteilungskriterium muss dabei eine starke Orientierung an den Prinzipien einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung sein. Dies soll u.a. verhindern, dass biogene Rohstoffe über weite Entfernungen antransportiert werden und über ihren Lebenszyklus betrachtet keine wesentlichen Vorteile gegenüber dem derzeitigen System ergeben.

Weiters ist eine möglichst frühe Einbindung der betroffenen Industrie wie auch der Land- und Forstwirtschaft essentiell.

Mit den anderen Themenfeldern des Strategieprozesses e2050 ergeben sich folgende Überschneidungen und Wechselwirkungen:

| Themenfelder | Überschneidungen und Wechselwirkungen |
|--|---|
| Foresight und strategische Querschnittsfragen | Landwirtschaft als Lebensmittel- und/oder Energielieferant; GMOs; ökologischer Anbau von Energiepflanzen versus Monokulturen; Wertschöpfungsketten und Allokation des Profits |
| Energiesysteme und Netze | Bioraffinerien im Netzverbund mit Wärme, Strom und Gas als KWK |
| Energie in Industrie und Gewerbe | Biogene Abfälle als Rohstoffe; Biochemikalien in der Produktionstechnik (Schmieröle, Kühl-/Schmiermittel, Farben, Lösungsmittel, Biopolymere,...) |
| Energie in Gebäuden | Biogene Werkstoffe (Isoliermaterial,...); Biogas in Heizung |
| Energie Endverbraucher und | Endverbrauchsgeräte, die biogenen Materialien und Chemikalien nutzen (Bioschmieröle, Lösungsmittel, Farben, Polymere,...) |
| Fortgeschrittene Verbrennungs- und Umwandlungstechnologien | Bei allen Prozessen, wo der biogene Brennstoff verbrannt wird |

Fragestellungen und thematische Schwerpunkte

E2050 greift in alle Bereiche, von der Grundlagenforschung bis zur praktischen Umsetzung in Pilotanlagen.

- Leitprojekte als neues zusätzliches Instrument sollen „Eine mutige Zielsetzung (Vision) in mehreren Schritten auf den Boden bringen“. Sie weisen folgende Eigenschaften auf:
- Umfassende Gesamtstrategie und -konzeption bis Realisierung (zB. Demoprojekt)
- Integration verschiedener Entwicklungsphasen und Projektabschnitte

- 2-4 jährige Laufzeit
- Fördervolumen 1-3 Mio EUR
- Zusammenarbeit verschiedener Akteure/Wissensdisziplinen
- Strategie der zunehmenden Umsetzung bzw. Firmeneinbindung
- Leitprojekt-Management erforderlich
- Umgang mit Nutzungsrechten geklärt

Aktuelle Wirtschaftlichkeitsabschätzungen stimmen darin überein, dass eine besonders gute Aussicht auf die rasche und wirtschaftlich erfolgreiche Herstellung von Biotreib- und Brennstoffen besteht, wenn die Herstellungsverfahren mit einer stofflichen Nutzung gekoppelt sind. Dies kann einerseits erfolgen, wenn die Herstellung der Brennstoffe auf Basis bestehender Verarbeitungsanlagen nachwachsender Rohstoffe (Zellstoffindustrie, Papierindustrien, Lebensmittelverarbeitung,...) erfolgt, oder wenn in neuen Konzepten eine kombinierte Herstellung von vorne herein eingeplant ist (Grüne Bioraffinerie, Ganzpflanzenbioraffinerie,...).

Die Verarbeitung der nachwachsenden Rohstoffe sollte dabei möglichst ohne Abfälle und Emissionen erfolgen und die Reststoffe wieder in den biologischen Kreislauf eingliedern (Agro-based Zero Emissions Systems). Auch von den eingesetzten Technologien von den Aufschlusstechniken bis zur Verarbeitung der Reststoffe werden die Grundsätze einer „Sustainable Chemistry“ erwartet.

Als unmittelbare weiterführende Aktivitäten sind daher sowohl Projekte im Bereich der Grundlagenforschung als auch die Weiterführung der begonnenen Projekte der thermischen, biologischen und chemischen Nutzung aller Arten von biogenen Ausgangsmaterialien zweckmäßig.

Für die Industrie eröffnen sich durch die Fortsetzung und Erweiterung der Forschungsansätze aus den Programmen „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“ besonders große Märkte im Anlagen- und Apparatebau, wie auch im damit verbundenen Bereich der Mess-, Steuerungs- und Automatisierungstechnik.