

Session 5

Energie

Vorträge

- Dr. Heinz Kopetz 122
Präsident der AEBIOM, Graz, A
Bioenergie in Europa
- Kent Nyström 131
Geschäftsführer der SVEBIO und Vizepräsident der AEBIOM, Stockholm, S
Anreizsysteme für eine erfolgreiche Anwendung von Bioenergie – Beispiel Schweden
- Johannes Christensen 134
Forschungsleitung, Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, Valby (Kopenhagen), DK
Die dänische Energiepolitik: Förderung von Biomasseanlagen in Dänemark
- Dr. Gerhard Dell 139
Oberösterreichischer Energiesparverband, Linz, A
Oberösterreich: Erfolgreiche regionale Biomassestrategien
- Dr. Günther R. Herdin 143
Jenbacher Energiesysteme AG, Jenbach, A
Potentiale zur Verstromung von Biomasse und Erfahrungen aus dem Bereich Holzgas
- Claudio Rocchietta 149
Präsident des European Biodiesel Board (EBB), Mailand, I
Biotreibstoffe und Agenda 2000

Sitzungsleitung

Dr. Juan E. Carrasco
Leiter des Biomasseprogramms, Abt. Erneuerbare Energien, CIEMAT, Madrid, E

Dipl.-Ing. Michael Paula
Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, Wien, A



Dr. Heinz Kopetz

Präsident AEBIOM, Graz, A

Bioenergie in Europa

Gliederung

- 1 Stoffliche Nutzung oder energetische Nutzung
- 2 Marktumfang
- 3 Agrarisches Produktionspotential mit und ohne Osterweiterung
- 4 Größenmäßige Darstellung des Energiemarktes
- 5 Die zwei Optionen der Bioenergie
 - a) Biotreibstoffe
 - b) Biobrennstoffe
- 6 Anwendung der Bioenergie in Europa
- 7 Strategie Biotreibstoffe
Strategie Biobrennstoffe
- 8 Notwendige politische Rahmenbedingungen
 - a) Agrarpolitik – Anpassungen in der Agenda 2000
 - b) Steuerpolitik
 - c) Förderpolitik
 - d) Gesetzliche Maßnahmen
- 9 Die Bedeutung des Faktors Zeit

1 Stoffliche Nutzung oder energetische Nutzung

Der thematische Schwerpunkt dieser Konferenz ist die stoffliche Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe. Durch die Behandlung der energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe wird dieses Thema abgerundet und ergänzt. Allerdings, mit der gleichzeitigen Behandlung der stofflichen und energetischen Nutzung wird bewußt oder unbewußt ein gewisser Spannungszustand angesprochen. Es stellt sich die Frage:

Was ist nun sinnvoller, besser, wichtiger – die stoffliche oder die energetische Nutzung der Biomasse? Die

Fragestellung ist nicht neu. Schon die griechischen Naturphilosophen beschäftigten sich mit dieser Thematik. In ihren Schriften über die Grundbausteine der Natur unterschieden sie zwischen Stoff, Kraft und Geist. Die moderne Physik greift auf dieses Konzept mit neuen Begriffen zurück, indem sie zwischen Materie, Energie und Information unterscheidet. Damit wird ausgedrückt, daß sich alle Vorgänge in der Natur auf Materie, Energie und Information zurückführen lassen. Die stoffliche Nutzung von Rohstoffen, also die Bereitstellung der Materie, ist eine ebenso entscheidende Existenzgrundlage für die Abläufe in der Natur wie die energetische Nutzung von Rohstoffen, die Bereitstellung der Energie.

Aus meiner Sicht kann daher die Antwort auf die Frage stoffliche oder energetische Nutzung nicht ein „entweder-oder“, sondern nur ein „sowohl als auch“ sein, wobei ökologische und ökonomische Aspekte im Einzelfall bei der Antwort eine wichtige Rolle spielen.

2 Die heutige Rohstoff- und Energieversorgung

Die stoffliche Versorgung unserer Wirtschaft erfolgt heute im wesentlichen aus 3 Quellen, nämlich

- mineralische Rohstoffe,
- fossile Rohstoffe,
- biogene Rohstoffe.

Die energetische Versorgung unserer Gesellschaft basiert ebenfalls auf 3 Säulen, die ich ihrer Bedeutung nach anführe:

- fossile Energierohstoffe
- Atomenergie
- Solarenergie (= erneuerbare Energie: Wasserkraft, Biomasse, Wind, Solarkollektoren, Photovoltaik)

Die fossilen Rohstoffe spielen heute sowohl für die stoffliche Versorgung wie auch für die energetische Versorgung eine ganz entscheidende Rolle. Der mengenmäßige Einsatz fossiler Rohstoffe im Energiebereich ist etwa 10x so groß wie jener im stofflichen Bereich. Vereinfacht kann man daraus ableiten, daß abgesehen von Zellulose, der Markt für die energetische Nutzung der Biomasse etwa 10x so groß ist wie der Markt für die stoffliche Nutzung.

3 Agrarische Produktionskapazitäten

Vieles deutet darauf hin, daß die Landwirtschaft in den entwickelten Ländern sich auf eine neue Überschußphase zubewegt. Der anhaltende technische Fortschritt begünstigt die Sicherung und weitere Zunahme hoher Erträge im pflanzlichen und tierischen Produktionsbereich. Die Agrarpolitik der USA hat in letzter Zeit Produktionsbeschränkungen fallen lassen und der Produktionsausweitung das Tor geöffnet. Gleichzeitig zeigt sich, daß sehr bevölkerungsstarke Länder wie China offensichtlich ein wesentlich größeres agrarisches Potential haben als noch vor kurzem angenommen. Dazu kommt, daß mit der Aufnahme neuer Beitrittsländer in die Europäische Union das dortige Produktionsniveau der Landwirtschaft rasch steigen wird. Und schließlich zeigt sich, daß sich die kaufkräftige Nachfrage in Asien und Afrika bei weitem nicht so entwickelt wie die Produktionspotentiale in Europa und Amerika. Um diese These einer steigenden Überschußproduktion zu untermauern, verweise ich auf die Tabelle 1 (Anhang 1).

| | Beitrittskandidaten | | Summe |
|----------------------------|---------------------|------|-------|
| | EU 15 | | |
| Einwohner, Mio | 370 | 100 | 460 |
| Landw. Nutzfläche, Mio ha | 140 | 60 | 200 |
| Ackerland, Mio ha | 77 | 40 | 117 |
| Ackerland ar/EW | 21 | 40 | 25 |
| Erforderl. Ackerland ar/EW | 18,5 | 18,5 | 19 |
| Überschußfläche ar/EW | 2,5 | 21,5 | 6 |
| Überschußfläche AL Mio ha | 9,5 | 21,5 | 31 |

Tabelle 1: Produktionskapazitäten Landwirtschaft
Quelle: Agenda 2000 – Eine stärkere und erweiterte Union, Europäische Kommission, Beilage 5/97

Eine Kennziffer für die Beurteilung des landwirtschaftlichen Potentials ist die Ackerfläche je Einwohner. Die Erfahrung zeigt, daß etwa 18,5 Ar pro Einwohner erforderlich sind, um in der Europäischen Union unter den gegebenen Umständen eine ausreichende Versorgung zu sichern. Diese Kennzahl ist momentan für die Europäische Union 21 Ar, für die Beitrittskandidaten 40 Ar. Daraus

errechnet sich ein Flächenüberschuß allein im Bereich der Ackerlandes für die EU 15 von etwa 9 Mio Hektar, für die Beitrittskandidaten von 21 bis 22 Mio Hektar, in Summe von etwa 30 Mio Hektar. Dieser Überschuß würde sich einstellen, wenn die Europäische Union, erweitert um die Beitrittskandidaten das heute in Westeuropa übliche Produktionsniveau der Landwirtschaft anwendet. Dabei sind Überschüsse aus dem Milch- und Fleischbereich, die sich vom Grünland ableiten, nicht berücksichtigt.

4 Die Energieversorgung der Europäischen Union Weißbuch Erneuerbare Energieträger

Der Energieverbrauch der Europäischen Union beläuft sich zur Zeit auf etwa 1.400 Mio to Öläquivalent. Dieser Energiebedarf wird zu etwa 81% durch fossile Energie, zu knapp 14% durch Atomenergie und zu knapp 6% durch erneuerbare Energie abgedeckt. (Anhang 2)

| | Ziel lt. Weißbuch (2010) | | |
|---------------------|--------------------------|--------|-----------|
| Gesamtverbrauch | 1.366 | | 1.583 |
| Deckung durch | | | |
| fossile Energie | 1.106 | 81,0% | |
| Atomenergie | 186 | 13,6% | |
| Erneuerbare Energie | 74 | 5,4% | 183 (12%) |
| Summe | 1.366 | 100,0% | |
| davon Biomasse | 44,8 | | 135,0 |

Tabelle 2: Energieverbrauch EU 15, 1995 (Mtoe)
Quelle: Weißbuch/Kommission

Dieses aktuelle Energieversorgungssystem hat zwei kritische Dimensionen:
die Umweltdimension, die Versorgungsdimension.

Wegen der großen Verwendung von Öl, Gas und Kohle emittiert die Europäische Union etwa 3,3 Mrd. to CO₂. Dieser Ausstoß soll gemäß dem Kyoto-Vertrag bis 2010 um 8% reduziert werden. Diese Reduktion ist überfällig, wenn man einen Blick auf die beobachteten Temperatur- und Klimaveränderungen und die damit im Zusammenhang stehenden Katastrophen weltweit wirft (Anhang 3 – Time Magazine August 31, 1998).

Die zweite Dimension betrifft die Versorgung. Wir erleben derzeit eine Überversorgung mit Öl. Dies zeigt sich besonders deutlich an der Entwicklung des Ölpreises (Folie). Doch niemand darf sich der Illusion hingeben, daß dies auf Dauer so bleiben wird. (Anhang 4)

Weltweit steigt die Nachfrage nach Öl mit einem Zuwachs von etwa 1% pro Jahr. Gleichzeitig gibt es autonome

Angebotserhöhungen durch einzelne Staaten, die aus wirtschaftlichen oder politischen Gründen die Produktion ausweiten. Das führt zu dem derzeit beobachteten Überangebot und Preisverfall. Doch diese Situation wird so nicht bleiben. Schon seit vielen Jahren sind die jährlichen Neufunde von Lagerstätten deutlich kleiner als die Jahresförderung, die derzeit über 3 Mrd. Tonnen Öl weltweit ausmacht. (Anhang 5)

Fachleute erwarten daher, daß zwischen 2000 und 2020 autonome, also von Preisen unabhängige Reduktionen des Angebotes eintreten werden¹⁾. Die Angebotskurve wird nach links wandern und das wird bei weiter steigender Nachfrage zu einem deutlichen Preisanstieg führen. Je stärker wir uns derzeit wieder vom Öl abhängig machen und je schlechter wir auf diese Preiskorrektur nach oben vorbereitet sind, umso unangenehmer werden die Auswirkungen auf die Wirtschaft, die Beschäftigung, die Konjunktur und die Sicherheit der Ölversorgung sein. Deswegen warnt die Europäische Kommission in ihrem Weißbuch, daß ohne die Forcierung der erneuerbaren Energie die Abhängigkeit Europas von Energieimporten bis zum Jahre 2010 auf über 70% steigen wird und dies wirtschaftlich und strategisch ein nicht hinzunehmendes Risiko darstellt. Konsequenterweise wird im Weißbuch vorgeschlagen, etwa 10 Mio ha Fläche für die Bioenergieproduktion bereitzustellen und daß 83% des Ausbaupotentiales der erneuerbaren Energieträger auf die Biomasse entfallen (Anhang 6).

Zwischenresümee

Dieser kurze Hinweis auf Märkte, Kapazitäten und Energieverbrauch zeigt folgendes:

- Der Energiemarkt ist vom Volumen her für nachwachsende Rohstoffe extrem aufnahmefähig. Die Überschußkapazität der europäischen Landwirtschaft EU 15 liegt bei 9 bis 10 Mio Hektar, unter Einschluß der MÖEL-Länder bei 30 Mio Hektar.
- Die notwendige Ausweitung der erneuerbaren Energieträger steht und fällt mit der Biomasse, weil sie rund 80 % des Ausbaupotentiales darstellt.

Daraus folgt:

Europa kann seine Vorgaben punkto CO₂-Vermeidung, punkto Verringerung der Energieabhängigkeit, punkto Ausweitung der erneuerbaren Energien nur erreichen, wenn die Landwirtschaft einen Teil ihrer Kapazitäten für den Energiebereich einsetzt. Dies wiederum kann nur gelingen, wenn die Agrarpolitik dieses Ziel voll aufgreift.

Das ist im derzeitigen Konzept der Agenda 2000 nicht vorgesehen. Daher ist nach dem derzeitigen Stand der Konzepte die europäische Politik zur CO₂-Vermeidung und zur Forcierung der erneuerbaren Energie zum Scheitern verurteilt.

5 Die technischen Möglichkeiten der Bioenergie

In ihrem Weißbuch schlägt die Kommission vor, daß die 90 Mio to Bioenergie wie folgt aufgebracht werden sollen:

| | |
|---|----------------|
| Biogas | 15 Mio t |
| Nebenprodukte in der Land- und Forstwirtschaft | 30 Mio t |
| Energiekulturen | 45 Mio t |
| <hr/> Summe | <hr/> 90 Mio t |

Die Realisierung dieser Vorgaben ist weniger eine Frage der Produktion, sondern des Absatzes. Für den Absatz kommen 2 Formen der Bioenergie in Betracht:

- a) die Biotreibstoffe
- b) die Biobrennstoffe.

Als Biotreibstoffe bieten sich Biodiesel und Ethanol an. Die Rohstoffe für diese Produkte sind normale landwirtschaftliche Erzeugnisse auf Basis Pflanzenöl, Stärke oder Zucker, also beispielsweise Raps, Sonnenblumen, Mais, Getreide, Zuckerrüben.

Die Biobrennstoffe bieten sich an für die Erzeugung von Wärme und/oder Elektrizität. Als Biobrennstoffe kommen daher eine Fülle verschiedener Biomassearten in Frage: Nebenprodukte und Restprodukte der Forstwirtschaft, der Holz- und Sägewirtschaft, Stroh, Biogas, sonstige landwirtschaftliche Abfälle und Energiekulturen zur Erzeugung fester Biomasse. Erwähnt sei, daß Biogas und in Zukunft auch Holz auch als Biotreibstoff eingesetzt werden können.

In ihrer Wirkung auf den Energiemarkt und auf den Agrarmarkt sind die beiden Absatzrichtungen sehr unterschiedlich.

1) The End of Cheap Oil by Colin J. Campbell and Hean H. Laherrère, Scientific American, page 78–82, March 1998

| | Biotreibstoffe (Ethanol, Biodiesel) | Biobrennstoffe (Holz, Stroh etc, Biogas) |
|------------------------------|-------------------------------------|--|
| Zeitbedarf zur Umsetzung | sofort – wenige Jahre | 1 – 2 Jahrzehnte |
| Auswirkung auf Agarmärkte | sehr groß | gering |
| Kapitalbedarf für Investoren | gering | sehr hoch |
| Energieertrag je ha | eher gering | hoch (3-4 mal so hoch) |
| Bedarf laufender Zuschüsse | ja | kaum, nur in Ausnahmefällen |

Tabelle 3: Agrar- und energiepolitische Relevanz der Biotreibstoffe und der Biobrennstoffe (Anhang 7)

6 Kurzer Situationsüberblick in Europa

Gemäß den Studien der Europäischen Kommission betrug der Beitrag der Bioenergie zur Energieversorgung im Jahre 1995 44,8 Mio t Öläquivalent. Dieser Beitrag verteilt sich auf die verschiedenen Märkte wie folgt: (Anhang 8)

| | |
|----------------|---------------|
| Wärme | 38,04 Mio toe |
| Elektrizität | 6,76 Mio toe |
| Biotreibstoffe | 0,20 Mio toe |
| Summe | 44,80 Mio toe |

Daraus ist ersichtlich, daß die Verwendung der Biomasse im Wärmebereich deutlich dominiert. Die Biomasse im Wärmebereich wird einerseits zur Versorgung der Holzindustrie eingesetzt, zum Betrieb von Fernwärmenetzen und – das ist dabei der wichtigste Beitrag – für Einzelhausheizungen in einer Reihe von europäischen Ländern.

Die Stromerzeugung konzentriert sich auf die Papierindustrie und auf einige Kraft-Wärmeeinheiten speziell in Skandinavien, auch in Deutschland, Österreich und anderen Ländern.

Die Treibstoffherzeugung konzentriert sich auf die Biodieselerzeugung in Frankreich. Sie war in den letzten Jahren wegen der Rohstoffengpässe rückläufig. Die Bioethanolherzeugung ist wieder in Diskussion, etwa in Schweden und Spanien und hat im Hinblick auf die Rohstoffsituation sicherlich interessante Aussichten.

Länderweise ist der Beitrag der Biomasse zur Energieversorgung sehr unterschiedlich. Gemäß den Erhebungen von EUROSTAT deckt die Biomasse in den Ländern Schweden, Finnland, Portugal und Österreich zwischen 11 und 15% des Energiebedarfes. Das gilt für die erste Hälfte der 90er Jahre. In den Ländern Dänemark, Griechenland, Spanien und Frankreich liegt dieser Beitrag zwischen 3 und 6%, während in den übrigen Ländern der Beitrag der Biomasse weit unterdurchschnittlich zwischen 0,5 und 1,5% schwankt.

7 Strategie zur Entwicklung der Biotreibstoffe und Biobrennstoffe

Biotreibstoffe
Die Erzeugung von Biodiesel aus Raps war eigentlich ein

Nebenergebnis der Agrarreform 1992. Die Flächenstilllegung wurde damals als Instrument zur Regelung des Getreidemarktes eingeführt, ursprünglich mit 17%. Daraus entwickelte sich das Konzept der Erzeugung von Stilllegungsrapen, insbesondere für die Treibstoffherzeugung. Nachdem nun jahrelang die Flächenstilllegung rückläufig war hat sich gezeigt, daß dieses Konzept einer variierenden Stilllegungsrate keine Basis für den Aufbau einer Treibstoffindustrie abgibt. Mit diesem Konzept ist es unmöglich, die Ziele des Weißbuches zu erreichen. (Anhang 9)

Diese besagen, daß zunächst im Rahmen eines Pilotprogrammes 2% des Treibstoffbedarfes gedeckt werden soll, das sind 5,6 Mio to und daß in der Folge diese Menge auf 18 Mio to erhöht werden sollte. Aufgrund der Erfahrungen der letzten Jahre und vieler Gespräche mit Vertretern der Landwirtschaft und der Industrie bietet sich nur ein erfolversprechendes Modell für die Realisierung dieser Vorgabe an: Die Abkehr von dem Konzept der Flächenstilllegung als Rohstoffbasis und stattdessen der Bezug der Rohstoffe für die Treibstoffindustrie auf dem normalen Agrarmarkt, wobei die Abgeltung der Mehrkosten durch eine Verarbeitungsprämie ähnlich wie bei der Stärkeindustrie zu erfolgen hätte. Dieses Modell, Prämie für die Verarbeitungsindustrie, hätte eine Reihe von Vorteilen. Die Menge kann klar vorgegeben werden. Sie sollte mindestens die 2% und zunächst einmal höchstens 5% des Treibstoffbedarfes umfassen. Damit hätte die Industrie eine klare Vorgabe zum Ausbau ihrer Kapazitäten. Das Modell würde die Möglichkeit bieten, flexibel auf die Entwicklungen des Getreidemarktes und Ölsaatenmarktes zu reagieren und würde in Zukunft eine obligatorische Flächenstilllegung tatsächlich weitgehend überflüssig machen. Auf diese Weise könnten zwischen 3 und 10 Mio ha Fläche gebunden werden. Die höheren Kosten, die in jenen Jahren eintreten, in denen der Ölpreis sehr billig und der Rapspreis besonders hoch ist, wären der Preis für die CO₂-Vermeidung, die Versorgungssicherung und die verstärkte Beschäftigung im ländlichen Raum durch die Vermeidung der Stilllegung.

Will man die höheren Budgetausgaben vermeiden, so bietet sich ein Weg über die Beimischungsverpflichtung an.

Ein Beimischungsprozentsatz von mindestens 2% ab 2003 und später höher könnte im Hinblick auf die Umweltkompetenz der Europäischen Gemeinschaften gemäß Artikel 130 EG-Vertrag eingeführt werden.

Biobrennstoffe

Die Strategie für Biobrennstoffe müßte grundsätzlich anders aussehen. Hier geht es zunächst in weiten Teilen Europas um die verstärkte Nutzung von Nebenprodukten der Forstwirtschaft und der Landwirtschaft. Früher oder später wird es aber überall auch um den Anbau zusätzlicher Energiekulturen gehen. Das können schnellwachsende Baumarten, Miscanthus, Energiegras, Energiegetreide u.a. sein. (Anhang 10)

Wenn diese Kulturen auf Ackerland angebaut werden, sollten sie die gleiche Prämie erhalten, wie die übrigen Ackerkulturen. Diesbezüglich wäre eine Erweiterung der Verordnung 1765 notwendig bzw. in der Verordnung „Kulturpflanzenprämien“ im Rahmen der Agenda müßten in den Anhang 1 auch mehrjährige Energiekulturen wie schnellwachsende Holzgewächse, Miscanthus, Energiegras aufgenommen werden. Der Anbau sollte unabhängig von der Flächenstilllegung möglich sein.

Soweit diese Kulturen auf Grünland angebaut werden, könnte der Abschnitt Forstwirtschaft, also die Kapitel 29 bis 32 der Verordnung Ländlicher Raum die Basis bilden für Aufforstungsprämien und auf 20 Jahre auch für Flächenprämien, vorausgesetzt es wird der Text so gefaßt und genügend Geld bereitgestellt.

Allerdings auf diesem Gebiet sind die Maßnahmen zur Absatzentwicklung wesentlich wichtiger als die zur Produktionsankurbelung.

Die verstärkte Einführung der Biomasse in den Wärme- markt erfordert eine Umkehr der derzeitigen Trends der Wärmeversorgung. Die Biomasse kommt in Frage für die Wärmeversorgung in den Industriebetrieben, für die Versorgung von Fernwärmenetzen und für Einzelhauslösungen, sei es nun auf der Basis von Stückholz, Hackschnitzeln oder Pellets. Für jede dieser Verwertungs- linien sind eigene Strategien, Förderprogramme, Infor- mationskampagnen, Schulungen notwendig. Aufgrund von europaweiten Erhebungen beurteilte der Europäische Biomasseverband den Wärmemarkt für Einzelhaus- heizungen als den interessantesten Markt für die Bio- masse. Allerdings wird dieser Markt derzeit nur in wenigen Ländern systematisch bearbeitet. Neben den vielen loka- len und regionalen Initiativen sind ordnungspolitische Maßnahmen notwendig, die der erneuerbaren Energie im Wärmebereich bessere Chancen sichern.

Ähnliches gilt auch für die Stromerzeugung aus Biomasse, die vielfach gemeinsam mit der Wärmeversorgung zu entwickeln ist (Kraft-Wärme-Koppelung, ob nun Biogas, Holzgas, Dampfprozeß auf der Basis fester Biomasse oder Pflanzenölmotoren). Die Erfahrungen zeigen, daß nur bei entsprechend hohen Einspeistarifen eine dynamische Entwicklung und der Stromerzeugung möglich ist.

Große Fachkonferenzen zum Thema Biomasse und Energieerzeugung wie jene in Würzburg vom Juni 1998 oder jene von Montreal im Herbst 1997 zeigen, daß sowohl die Wissenschaft wie die Industrie mittlerweile für viele Technologien praxisreife Lösungen anbieten. Die Bio- masseindustrie steht gleichsam am Sprung zur kommer- ziellen Anwendung im großen Stil.

Das, was derzeit diese Entwicklung unmöglich macht mit Ausnahme von Schweden und Dänemark, sind ausrei- chende ökonomische Bedingungen, die Investitionen in diese Sparte rechtfertigen. Sie können entweder jetzt durch die Wirtschaftspolitik geschaffen werden oder vom Markt autonom dann entstehen, wenn Rohöl knapp und teuer wird. Wie das auf dem Weg über wirtschaftspoliti- sche Maßnahmen geht, zeigen die skandinavischen Länder.

8 Wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Forcierung der Bioenergie

Die wirtschaftspolitischen Maßnahmen zur Forcierung der Bioenergie lassen sich in folgenden Stichworten zusammenfassen:

- a) Agrarpolitik – Anpassungen in der Agenda 2000, Verarbeitungsprämien für Biotreibstoffe, Anbau für Energiekulturen auf Ackerland und Grünland, unabhän- gig von der Flächenstilllegung
- b) Steuerpolitik – Empfehlung von Mindeststeuersätzen in der Höhe von 200 Ecu pro 1.000 Liter Ofenheizöl
- c) Förderpolitik – Einführung eines EU-Förderungs fonds Erneuerbare Energieträger mit 3 Mrd. Ecu
- d) Gesetzliche Maßnahmen – Stromeinspeisung mit Mindesttarifen von etwa 75% der Verbrauchertarife für Strom aus Biomasse.

Die Biomasseindustrie wartet auf diese Weichen- stellungen. Mit diesen Weichenstellungen würde in Europa ein Investitionsboom ausgelöst, der nicht nur helfen wür- de, Agrarüberschüsse zu vermindern, die CO₂-Emissionen zu reduzieren, sondern auch eine große Zahl neuer Arbeitsplätze brächte.

9 Die Bedeutung des Faktors Zeit und des Prinzips Verantwortung

Die Entwicklung der Biomasse als Energiequelle ist eine Schlüsselfrage für die europäische Klimaschutz- und Energiesicherungspolitik.

Allerdings:

Angesichts der extrem niederen Ölpreise läuft derzeit die Entwicklung europaweit mit Ausnahme der skandinavischen Länder in die entgegengesetzte Richtung. Die Politik für die Biomasse als erneuerbare Energie wird eigentlich weniger durch die politischen Verantwortungsträger in Europa gemacht, sondern durch jene Länder, die das Anbot an Öl regulieren.

Wenn die Märkte auch in den nächsten Jahren nur von Wirtschaftsinteressen und ausländischem Einfluß bestimmt werden, wird es zu keiner nennenswerten Ausweitung der erneuerbaren Energie kommen. Damit würden wertvolle Jahre verloren gehen. Denn in der Entwicklung der erneuerbaren Energie spielt der Faktor Zeit eine entscheidende Rolle. Jedes Jahr der Untätigkeit verschärft den Trend zur weltweiten Erwärmung und zur vergrößerten Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten. Die einmal verlorene Zeit ist nicht mehr einzuholen.

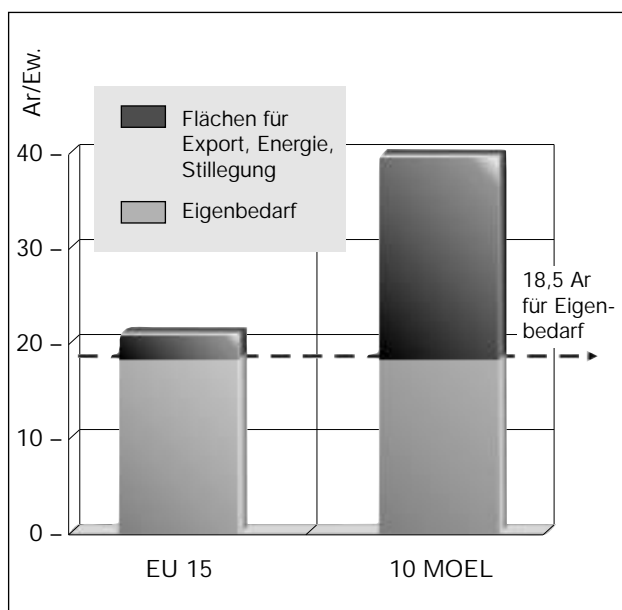
Wenn weitere Jahre verloren gehen, so wird es in Zukunft in ein, zwei oder drei Jahrzehnten nicht zu einem planmäßigen allmählichen Umstieg auf die neue Situation mit wesentlich höheren Ölpreisen und veränderten Klima-

bedingungen kommen, sondern zu einem chaotischen Zusammenbruch einzelner Wirtschaftsstrukturen, zur Gefährdung des Lebensstandards und des sozialen Friedens in Europa und des friedlichen Zusammenlebens der Völker in jenen Teilen der Welt, in denen es dann noch Öl- und Gasvorräte geben wird. So gesehen bietet die Agenda 2000 vielleicht die letzte Chance, noch rechtzeitig zukunftsweisende wirtschaftliche Weichenstellungen für eine friedliche Entwicklung vorzunehmen.

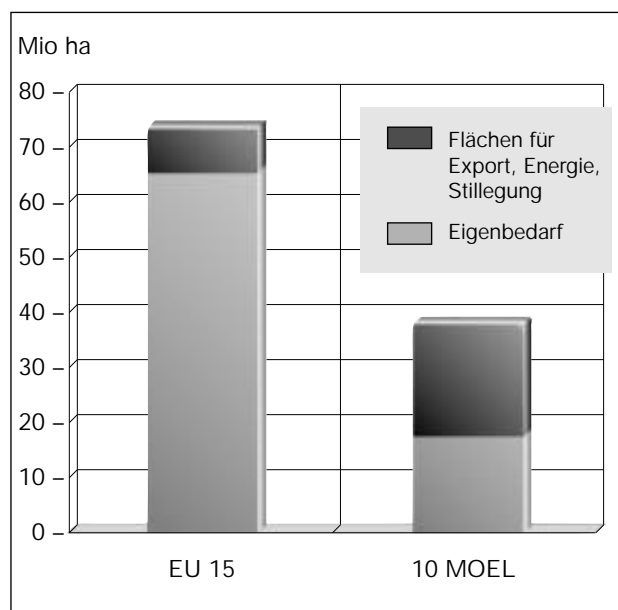
Europa könnte damit weltweit eine verantwortungsbewußte Führungsrolle übernehmen. Wenn Europa das nicht schafft, so wird es keine andere Region schaffen. Wenn die Chance dieser Neuorientierung jetzt nicht erkannt wird, verliert Europa und die Welt weitere 7 Jahre und damit einen wichtigen zeitlichen Handlungsspielraum. Denn wenn es zwischen 2007 und 2020 zur Wende auf den Energiemärkten kommen wird, wird uns diese Wende härter treffen, je weniger wir uns jetzt vorbereiten. In diesem Sinne sind die Fragen neuer wirtschaftspolitischer Bedingungen im Bereich der Agenda 2000, der Steuerpolitik, der Förderpolitik für die erneuerbare Energie Kernfragen für die Gestaltung der künftigen Lebensbedingungen weltweit.

Ich kann nur wünschen, daß diese Konferenz neue Tore für die Zukunft der Land- und Forstwirtschaft als Rohstoff- und Energiequelle aufstößt und damit wiederum zu einer Blüte dieses Wirtschaftszweiges führt.

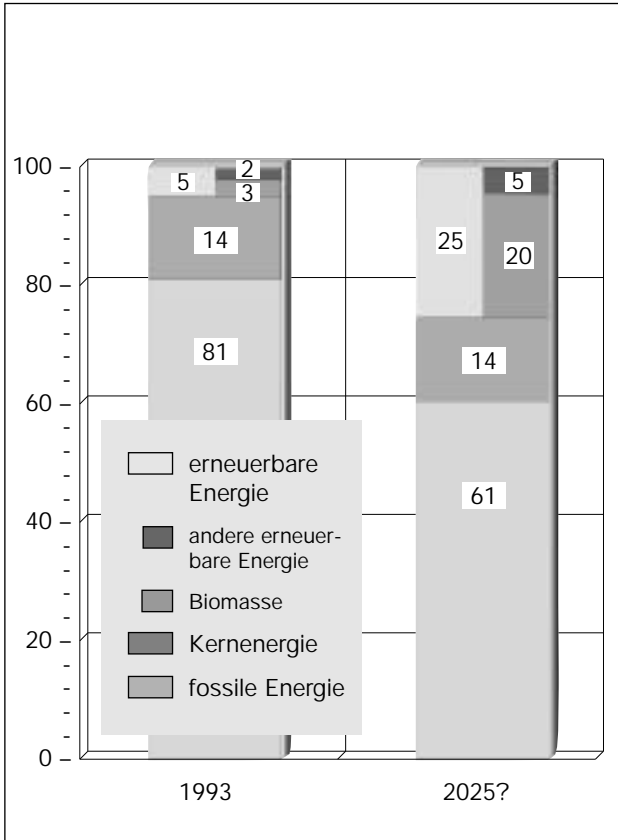
Anhang 1: Produktionskapazitäten der Landwirtschaft in Europa



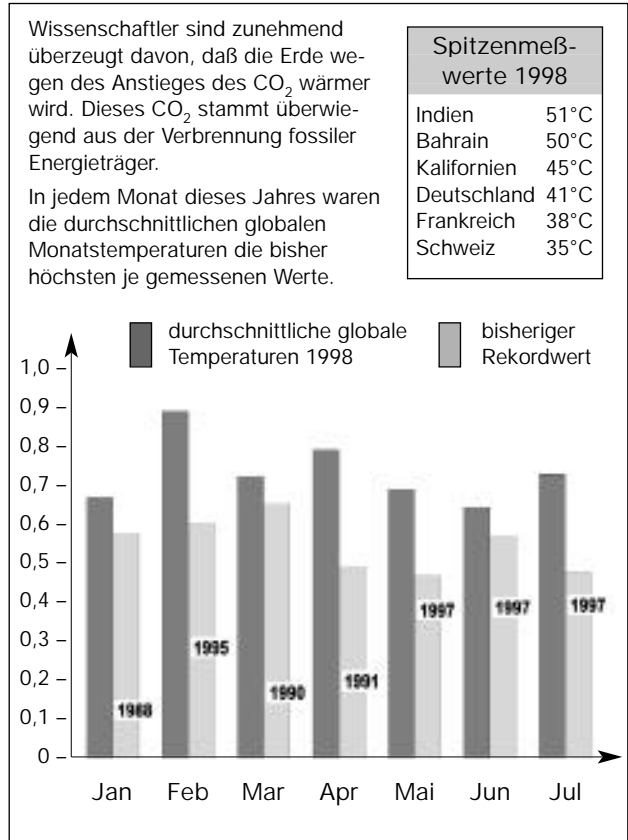
Anhang 1a: Ackerfläche pro Einwohner (in Ar/Ew.)
Quelle: AEBIOM



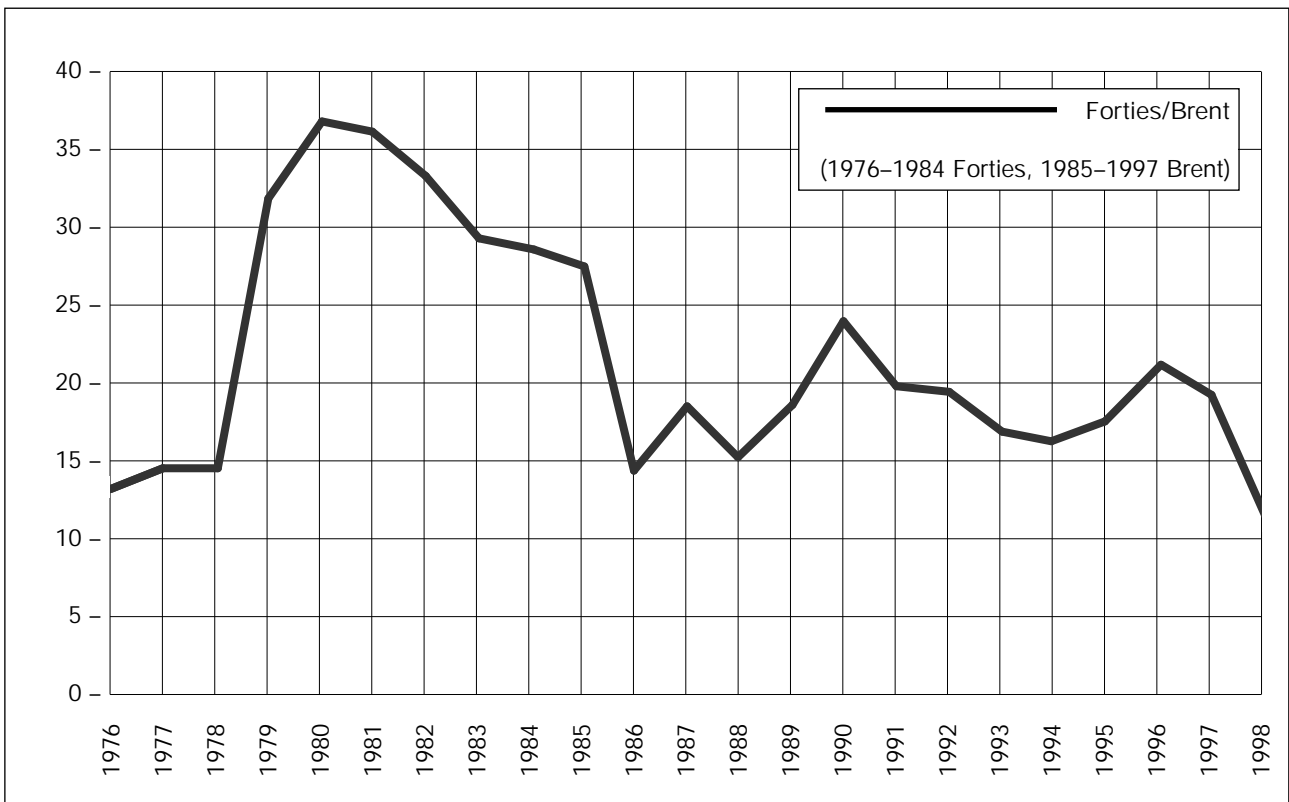
Anhang 1b: Ackerfläche gesamt (in Mio ha)
Quelle: AEBIOM



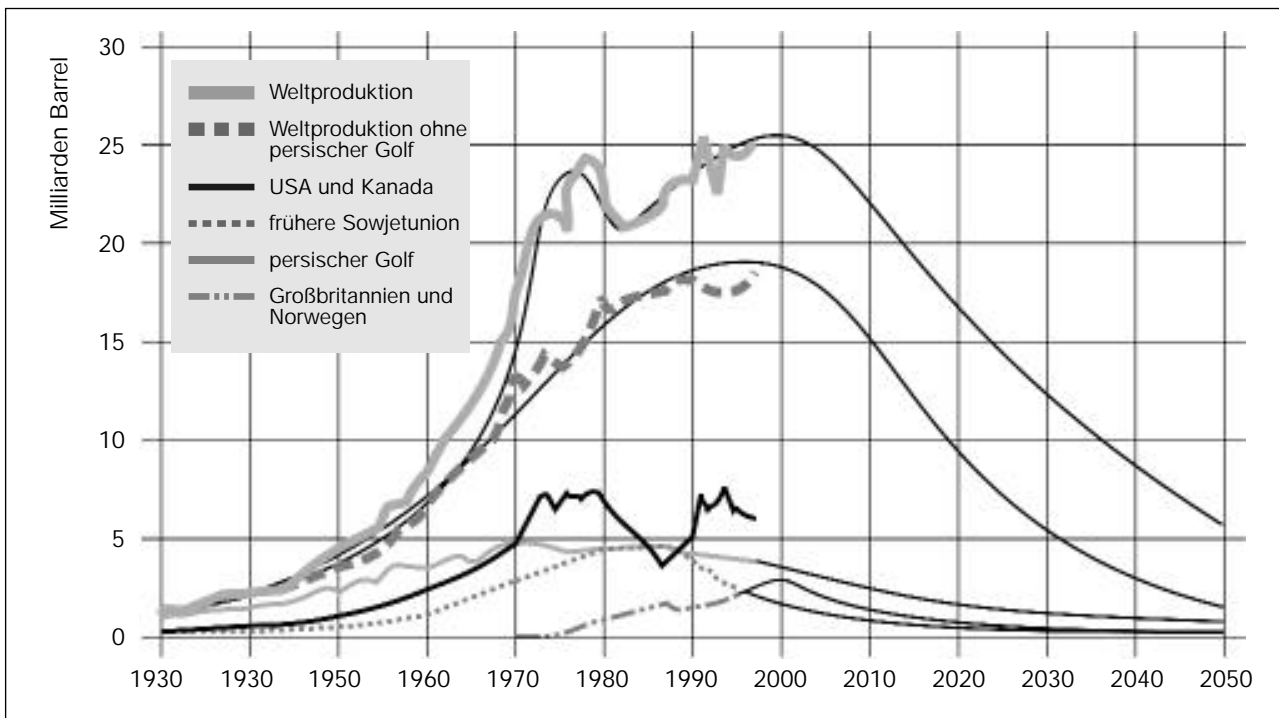
Anhang 2: Energieaufbringung in Europa in Prozent
Quelle: AEBIOM



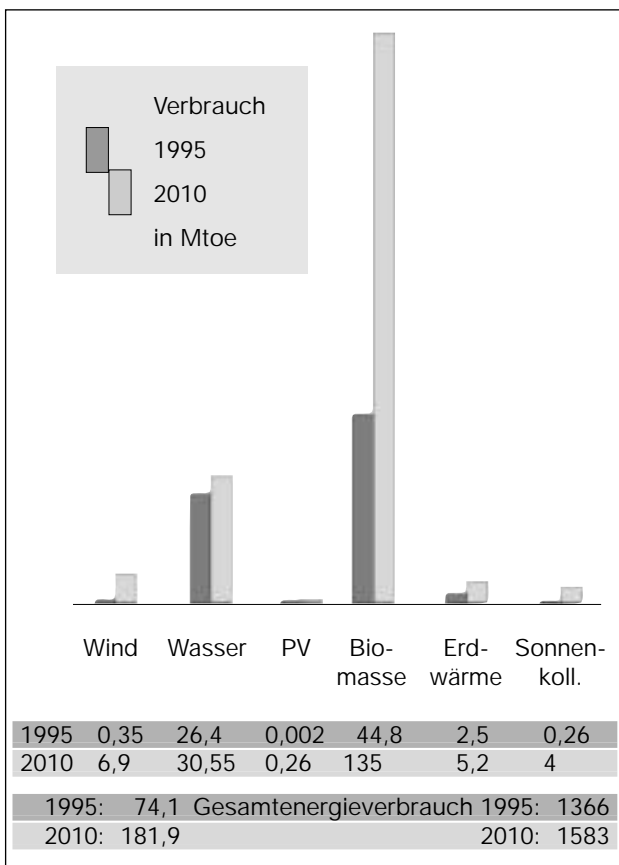
Anhang 3: Die globale Erwärmung beginnt
Quelle: Times Magazine, 31.8.1998



Anhang 4: Entwicklung der Rohölpreise 1976–1998 (in US\$ / barrel)
Quelle: BP Statistical Review of World Energy 1998



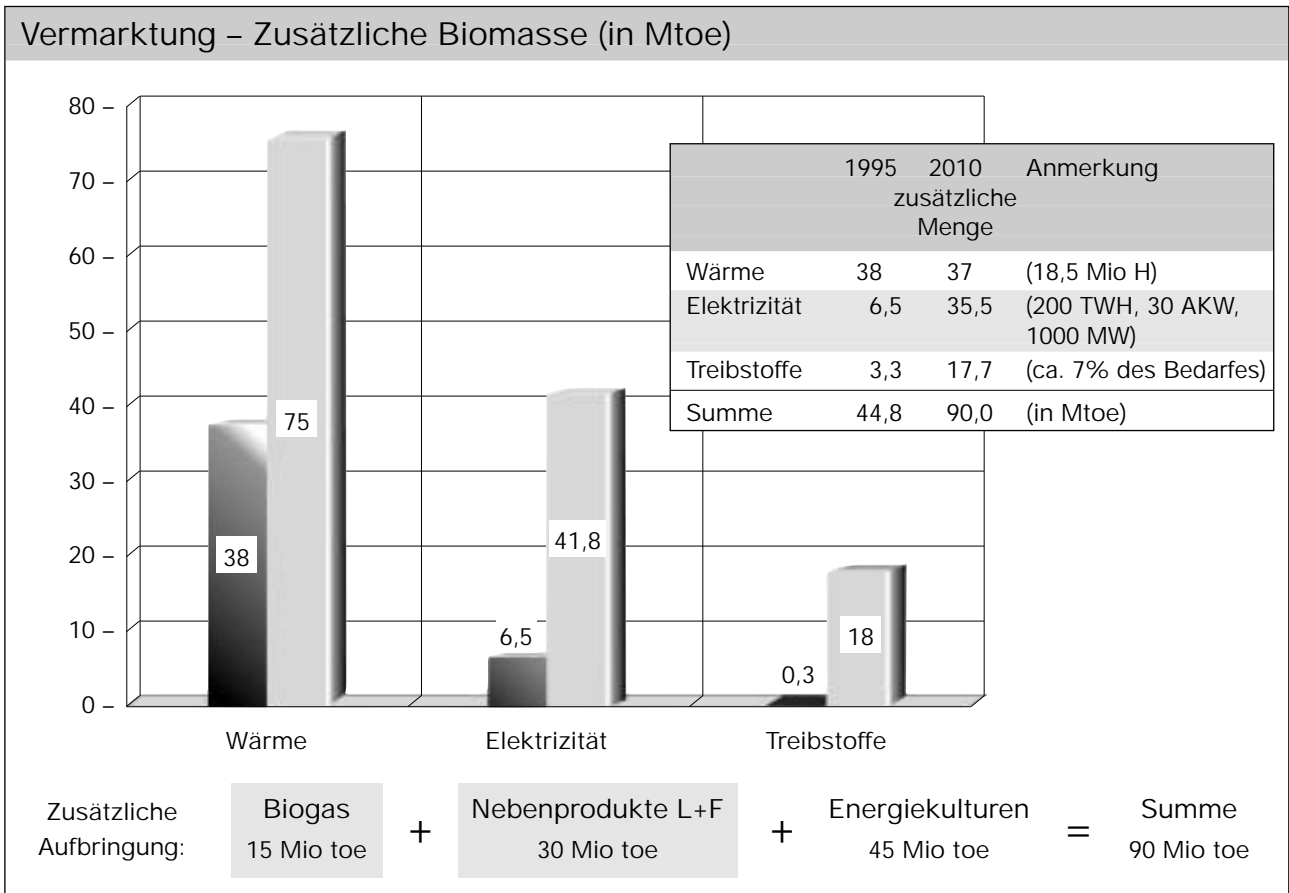
Anhang 5: Ölförderung: Jährliche Rohölförderung in Mio Barrel
 Die weltweite Ölproduktion stieg nach den Rückgängen in den Jahren 1973 und 1979 wieder an. Jedoch, ein andauernder Produktionsrückgang ist innerhalb der nächsten 10 Jahre zu erwarten. Zu diesem Schluß kommen Campbell und Laherrère in ihren Modellen (s. Artikel: The End of Cheap Oil).



Anhang 6: Gegenwärtiger und voraussichtlicher Verbrauch an erneuerbarer Energie in den 15 EU-Staaten in Mtoe
 Quelle: Weißbuch der EU-Kommission

| | Biotreibstoffe (Ethanol, Biodiesel) | Biobrennstoffe (Holz, Stroh etc., Biogas) |
|------------------------------|---|---|
| Zeitbedarf zur Umsetzung | sofort – wenige Jahre | 1–2 Jahrzehnte |
| Auswirkung auf Agrarmärkte | sehr groß | gering |
| Kapitalbedarf für Investoren | gering | sehr hoch |
| Energieertrag je ha | eher gering | hoch (3–4 mal so hoch) |
| Bedarf laufender Zuschüsse | ja | kaum, nur in Ausnahmefällen |

Anhang 7: Agrar- und energiepolitische Relevanz der Biotreibstoffe und der Biobrennstoffe
 Quelle: AEBIOM



Anhang 8: Vermarktung – Zusätzliche Biomasse

Strategie Biotreibstoffe (Biodiesel, Ethanol)

Möglichkeiten

- Bestehendes System: Flächenstilllegung – weiter anwenden
- Verarbeitungsprämie für Treibstoffindustrie, Einkauf am Markt, kein Bezug zur Stilllegung
- Beimischungsverpflichtung
- Vorrangprogramm nachwachsende Rohstoffe mit erhöhten Prämien
- Europaweit Anhebung der MÖSt. auf fossile Treibstoffe, volle Befreiung der Biotreibstoffe

Vorschlag

- Einführung Verarbeitungsprämie (2% – Pilotprojekt)
- Ab 2003 Beimischungsverpflichtung ca 2%, dann ansteigend)
- MÖSt. anheben, Biotreibstoffe voll befreien
- bisheriges System über Stilllegung auslaufen lassen

Konsequenzen

- 1765 ändern, VO Verarbeitungsprämie
- Direktive Beimischungsverpflichtung

Anhang 9: Strategie Biotreibstoffe (Biodiesel, Ethanol)

Strategie Biobrennstoffe (Wärme, Elektrizität)

Schaffung der Nachfrage:

- Energiebesteuerung
- Förderung
- Einspeistarife
- Infrastruktur (Ausbildung, Training, Werbung etc.)

Sicherung des Angebots:

- Energiekulturen auf Ackerland: neu 1765 Anhang I
- Energiekulturen auf Grünland: Verordnung Ländlicher Raum Artikel 29 (FW)
- Investitionsprogramme (Biomasse, FW, Einzelöfen)
- Information

Anhang 10: Strategie Biobrennstoffe (Wärme, Elektrizität)



Kent Nyström

SVEBIO, Stockholm, S

Anreize für eine erfolgreiche Anwendung von Bioenergie – Beispiel Schweden

1992 fand in Rio de Janeiro eine Konferenz über Umwelt und Entwicklung statt, die von den Vereinten Nationen organisiert wurde. Dabei wurde das sogenannte PPP-Prinzip (Pollutor Pays Principle – Der Verschmutzer zahlt) eingeführt, das bedeutet, daß jene, die der Umwelt Schaden zufügen, die Rechnung bezahlen müssen.

Die Schlußresolution der Weltenergiekonferenz von Tokio legte 1995 fest, daß alle Regierungen der Welt für eine richtige Preisgestaltung der Energiequellen zusammenzuarbeiten haben, um die Energienachfrage zu senken. Insbesondere wurde die Notwendigkeit betont, externe Kosten zu internalisieren, das heißt, die Umwelt- und Klimakosten in den Preis mit einzubeziehen.

| | |
|-------------------------|-------|
| Industrie und Treibhaus | 0 |
| Fernheizung | 0,129 |
| Andere | 0,152 |
| Nordschweden | 0,096 |

Abb. 1b: Besteuerung des Stromverbrauchs in Schweden SEK/kWh

Normalerweise akzeptieren Markt und Öffentlichkeit problemlos, daß sich der Preis aus Produktionskosten, Distributionskosten und Administrationskosten zusammensetzt, aber es fällt ihnen sehr schwer zu akzeptieren, daß der Verbraucher eines umweltschädlichen Produkts den Schaden bezahlen soll. Bisher wird allgemein davon ausgegangen, daß die Steuerzahler und nicht die Verursacher die Umweltschäden bezahlen sollen. Und das trotz der Tatsache, daß den meisten von uns bewußt ist, daß dies weder gerecht ist noch die Verwendung unschädlicherer Energiequellen fördert.

Nun kommen wir zum Kern meines Themas:

Wenn die Gesellschaft will, daß sich unser Handeln in eine bestimmte Richtung bewegt, um ein für sie erstrebenswertes Ziel zu erreichen, muß sie uns dazu bringen, die richtige Entscheidung zu treffen. Die einfachste Methode dazu besteht darin, den Produkten die richtigen Preise zu geben. Wir entscheiden uns immer für das Billigste – also sollten die richtigen Produkte die billigsten sein.

| Verbraucher | Industrie | | | | | Andere | | | | |
|---|-----------------|-----------------|----------|--------|---------|-----------------|-----------------|----------|--------|---------|
| | Energie allgem. | CO ₂ | Schwefel | Gesamt | SEK/MWh | Energie allgem. | CO ₂ | Schwefel | Gesamt | SEK/MWh |
| Brennstoffart | | | | | | | | | | |
| Eo 1, SEK/m ³ (<0,1%S) | - | 529 | - | 529 | 54 | 743 | 1058 | - | 1801 | 182 |
| Eo 5, SEK/m ³ (0,4%S) | - | 529 | 108 | 637 | 59 | 743 | 1058 | 108 | 1909 | 176 |
| Kohle, SEK/Tonne (0,5%S) | - | 460 | 150 | 610 | 81 | 316 | 920 | 150 | 1386 | 183 |
| LPG, SEK/Tonne | - | 556 | - | 556 | 43 | 145 | 1112 | - | 1257 | 98 |
| Erdgas, SEK/1000 m ³ | - | 396 | - | 396 | 37 | 241 | 792 | - | 1033 | 96 |
| Torf, SEK/Tonne (0,2% S, 45% Feuchtigkeitsgehalt) | - | - | 40 | 40 | 15 | - | - | 40 | 40 | 15 |

Abb. 1a: Allgemeine Energie- und Umweltafgaben am 1. Jänner 1998

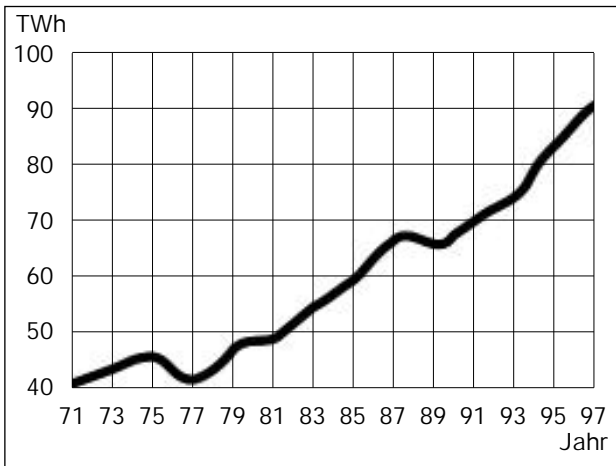


Abb. 2: Verwendung von Bioenergie in Schweden

In Schweden haben wir 1991 eine CO₂-Steuer eingeführt, aber nach einer Weile erkannt, daß dies die Wettbewerbsmöglichkeiten der Exportindustrien zu sehr einschränkte. Das war auch der Grund, warum die meisten anderen Länder unser Vorgehen nicht verstanden oder aus anderen Gründen keine ähnliche Steuer einführten.

Die Folge war, daß die CO₂-Steuer für die schwedischen Industriebetriebe um 75% gesenkt wurde. Daraufhin begannen sie natürlich sofort wieder, Öl zu verwenden. Nun bezahlen sie 50% CO₂-Steuer und sind zur Bioenergie zurückgekehrt. Noch einmal: Der Preis ist die beste Lenkungsmethode. Die bestehenden Energiesteuern in Schweden sind auf der ersten Abbildung dargestellt. Hier sieht man, daß wir zwei Ebenen von Steuern haben: eine für die Industrie und eine für die anderen Verbraucher.

| | Mio SEK |
|---|--------------|
| Maßnahmen zur Senkung des Stromverbrauchs | 1.650 |
| Subventionen für Kraft-Wärme-Kopplung auf Bioenergiebasis | 450 |
| Subventionen für Windenergie | 300 |
| Subventionen für Wasserkleinkraftwerke | 150 |
| Effektiver Einkauf technischer Ausrüstung | 100 |
| Information, Bildung | 60 |
| Kauf neuer energieeffizienter Technologie | 100 |
| Ausrüstungstests | 40 |
| Städtidvhre Energieberatungsdienst | 250 |
| Versorgung Südschwedens mit Strom und Wärme | 400 |
| Gesamt | 3.500 |

Abb. 3: Beschluß des schwedischen Parlaments über eine „Nachhaltige Energieversorgung“ am 10. Juni 1997. Programm für ein ökologisch und ökonomisch nachhaltiges Energiesystem, Subventionen für einen Zeitraum von 5 Jahren.

Elektrizitätswerke bezahlen überhaupt keine CO₂-Steuer (solange solche Werke in den meisten anderen europäischen Ländern dies auch nicht müssen).

Die zweite Abbildung zeigt, inwiefern die Verwendung von Bioenergie vom Preis beeinflusst wird. Die beiden ersten Erhöhungen sind das Ergebnis der beiden Ölkrisen der Jahre 1973/74 und 1978/79. Die letzte aus dem Jahr 1991 beruht auf der Einführung der CO₂-Steuer. Heute wird 19% der schwedischen Energienachfrage von Bioenergie gedeckt. Die Gesamtmenge erneuerbarer Energiequellen liegt bei 35%.

Im Juni 1997 traf das schwedische Parlament eine energiepolitische Entscheidung. Sie betrifft ein Programm zur Umstellung auf ein ökologisch und ökonomisch nachhaltiges Energiesystem. Der erste Teil der Entscheidung betrifft Subventionen, deren Ziel die Senkung der Elektrizitätsnachfrage und die Steigerung der Verwendung erneuerbarer Energiequellen ist. Es handelt sich dabei um ein Fünfjahresprogramm im Umfang von 3 500 Mio SEK (etwa 380 Mio ECU). Die Einzelheiten sind der Abbildung 3 zu entnehmen.

Der zweite Teil beinhaltet ein langfristiges, siebenjähriges Forschungsprogramm über neue Technologien mit einem Umfang von 5 630 Mio SEK (etwa 600 Mio ECU) – siehe Abbildung 4. Beide Programme begannen am 1. Januar 1998 zu laufen.

Wir sind derzeit in Schweden dabei, unser Energiesteuersystem zu optimieren. Beamte aus fünf Ministerien bilden eine Steuergruppe, die der Regierung im nächsten Jahr einen Vorschlag präsentieren wird. Das Parlament soll die Entscheidung im Oktober 1999 treffen.

| | Mio SEK |
|---|--------------|
| Energieforschung | 2.310 |
| Erforschung von Energiesystemen | 210 |
| Forschungskooperation mit Ländern im Raum des Baltischen Meeres | 70 |
| Energy Technology Foundation | 870 |
| Einführung neuer Energietechnologie | 1.610 |
| Internationale Klimamaßnahmen | 350 |
| Ethanol aus Zellulose | 210 |
| Gesamt | 5.630 |

Abb. 4: Beschluß des schwedischen Parlaments über eine „Nachhaltige Energieversorgung“ am 10. Juni 1997. Programm für ein ökologisch und ökonomisch nachhaltiges Energiesystem, langfristige Forschung, Entwicklung und Anwendung auf neue Energietechnologien für eine Zeitraum von 7 Jahren

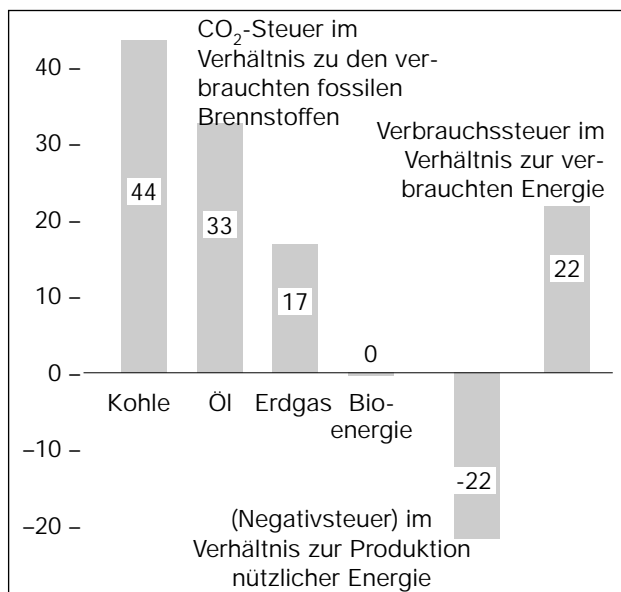


Abb. 5

Des weiteren gewähren wir in Schweden Subventionen für die Errichtung von Bioenergie-Kogenerationsanlagen (3.000 SEK/kW). Das hat zur Errichtung mehrerer Anlagen geführt. Drei (mit je 40MW) wurden 1997 in Betrieb genommen, und drei neue Projekte wurden in diesem Jahr in Angriff genommen, obwohl für fossile Treibstoffe für Energieproduktionszwecke keine CO₂-Steuer eingehoben wird. Nach dem Vorschlag von SVEBIO soll das geändert werden, so daß mit Bioenergie hergestellter Strom wettbewerbsfähiger sein wird.

Schlußfolgerung: Mit dem PPP (Pollutor Pays-Prinzip) als Richtlinie können wir die Verwendung verschiedener Energiequellen in die von der Gesellschaft gewünschte Richtung lenken. Das heißt, daß wir das CO₂-Ziel erreichen können, daß wir uns in Richtung einer nachhaltigen Gesellschaft bewegen, und daß die Europäische Union ihre Abhängigkeit von importierten Energiequellen verringern kann.

Das neue Steuersystem soll weiterhin Biotreibstoffe fördern und die Verwendung von fossilen Treibstoffen senken, um das CO₂-Ziel zu erreichen und einen größeren Teil des Energiesystems nachhaltig zu machen. Das neue System wird auch die Einsparung von Energie fördern.

SVEBIO, der schwedische Bioenergieverband, tritt gegenüber der Steuergruppe für ein Steuersystem ein, das aus drei Teilen besteht: CO₂-Steuer entsprechend dem Anteil der verwendeten fossilen Brennstoffe, Verbrauchssteuer entsprechend der verwendeten Energie und eine Rückerstattung, eine Negativsteuer, entsprechend der Produktion nützlicher Elektrizität und Wärme zwecks Vermeidung einer Doppelbesteuerung.

Wie Sie sehen (Abbildung 5), gibt es große Unterschiede zwischen fossilen Brennstoffen und Bioenergie, aber die Gesamtkosten (die Differenzen zwischen der CO₂-Steuer und der Rückerstattung) sind zum Beispiel für die Industrie nicht besonders hoch. Die Kosten waren tatsächlich so niedrig, daß sogar Länder, die mit der Einführung einer CO₂-Steuer zögern, eine solche einführen könnten.

Die Verbrauchssteuer ist fiskalischer Natur, und der Rest kann als Umwelt- und somit als Lenkungssteuer betrachtet werden. Wenn ihre Höhe optimiert ist, wird sie fix sein. Das Parlament braucht dann nur die Verbrauchssteuer aus wirtschaftlichen oder anderen Gründen zu ändern, indem sie zum Beispiel Steuersenkungen für die ärmeren Gesellschaftsgruppen durchführt. Die Umweltsteuer soll aus solchen Gründen nicht geändert werden.

Schweden führt ein praktisches Experiment durch, das zeigt, daß man, wenn man die Energiepreise verändert, sofort den Versorgungsmix verändern kann.



Johannes Christensen

The Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, Valby, DK
Forschungsleitung

Die dänische Energiepolitik: Förderung von Biomasseanlagen in Dänemark

Energiepolitik und nachwachsende Rohstoffe

Das Interesse an der Verwendung nachwachsender Rohstoffe in der dänischen Energieversorgung hat in den vergangenen 25 Jahren zugenommen. Es entstand während der Ölkrise des Jahres 1973 aus der Notwendigkeit heraus, die Energieversorgung zu sichern. Mit der Zeit wurde diese Notwendigkeit von Umweltüberlegungen und dem Wunsch überlagert, die Zunahme des Verbrauchs von umweltfreundlicher Energie zu fördern.

Im Laufe der Jahre änderte sich die Energiepolitik mehrmals. Das letzte energiepolitische Programm der Regierung, Energy 21, wurde 1996 eingeführt und spiegelt daher die aktuellsten Ziele und Pläne wider. Um die Erreichbarkeit der Ziele im Hinblick auf Biomasseressourcen sicherzustellen, schloß die Regierung 1993 den sogenannten Biomassevertrag, der in der Folge 1997 mittels eines Ergänzungsvertrags angepaßt wurde.

Ein integrales Ziel von Energy 21 besteht in der Stabilisierung des dänischen Energieverbrauchs bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Wirtschaftswachstums. Derzeit beläuft sich der Gesamtenergieverbrauch auf jährlich über 800 Petajoule, und Energy 21 beabsichtigt, diesen Stand beizubehalten oder ihn sogar zu verringern.

Gleichzeitig werden die CO₂-Emissionen reduziert werden, und das Ziel verlangt auch eine 20%ige Reduktion dieser Emissionen bis zum Jahr 2005, gemessen am Wert von 1988. Darüber hinaus verlangt es eine 50%ige Reduktion der Emissionen bis zum Jahr 2030.

Ob diese vorrangigen Ziele erreicht werden können, hängt im hohen Maß von den Energieeinsparungen und der verbesserten Energieeffizienz ab. Darüber hinaus geht es

auch um eine substantielle Umstellung der Energieversorgung von Kohle und Öl auf Erdgas und nachwachsende Energieressourcen. In der Folge zielt Energy 21 darauf ab, den Verbrauch an nachwachsender Energie mit einer jährlichen Rate von 1% zu erhöhen, was bedeutet, daß der Anteil der nachwachsenden Energieformen an der allgemeinen Energieversorgung, der 1996 bei etwa 8% lag, bis zum Jahr 2030 auf 35% steigen wird.

Der Umstellungsprozeß konzentriert sich auf dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) in Verbindung mit Fernheizungssystemen, die in Dänemark bereits gut eingeführt sind. Dieser Schwerpunkt auf KWK sollte im Licht der Notwendigkeit gesehen werden, die Ressourcenverbrauchsquoten im Stromerzeugungsprozeß, bei dem die Abwärme großer Kraftwerke oft verschwendet wird, zu verbessern. In diesem Kontext wird auf dem Wärmemarkt mittels Planungswerkzeugen und politischer Vereinbarungen Platz für die aus Biomasseressourcen gewonnene Wärme geschaffen.

Verbrauchsanstieg bei Biomasse

Aus Abbildung 1 geht das angepeilte Wachstum für die Verwendung nachwachsender Energieformen in Dänemark laut Spezifikation im Energy 21-Programm hervor. Die Werte sind in Petajoule angegeben. Die Spezifikation unter den Tabellen gibt die entsprechenden Werte von 1 Petajoule aus verschiedenen Energieressourcen an. Wie bereits erwähnt, beläuft sich der gesamte dänische Energieverbrauch auf jährlich 800 Petajoule.

Wie die Tabelle zeigt, hängt die künftige Energieversorgung stark sowohl von Windenergie als auch von Biomasseressourcen ab. Die Steigerung in der Verwendung von Biomasseressourcen wird anfangs auf Stroh, Holz und Biogas basieren. Energiepflanzen werden voraus-

| Petajoule | 1996 | 2000 | 2005 | 2010 | 2030 |
|---------------------------------------|--|---|-------|-------|-------|
| Windkraft | 4.4 | 8.7 | 13.8 | 22.7 | 59.8 |
| andere | 3.5 | 1.3 | 2.9 | 4.2 | 29.4 |
| Biomasse | 61.4 | 76.6 | 84.9 | 95.9 | 145.7 |
| davon: | | | | | |
| - feste städtische Abfälle | 25.4 | 22.7 | 22.6 | 22.6 | 22.1 |
| - Stroh | 13.7 | 24.8 | 26.7 | 27.7 | 33.6 |
| - Holz | 20.3 | 23.8 | 26.5 | 26.5 | 24.3 |
| - Energiepflanzen | 0 | 0.1 | 0.1 | 5.9 | 45.7 |
| - Biogas | 2.0 | 5.2 | 9.0 | 13.2 | 20.0 |
| Total | 69.3 | 86.6 | 101.6 | 122.8 | 234.7 |
| Anteil am gesamten Energieverbrauch % | 8 | 10–11 | 12–14 | 17–19 | 35 |
| 1996: | De facto | 1 Petajoule entspricht: 24,500 Tonnen Öl | | | |
| 2000–2030: | Laut nationalem Energieaktionsplan – Energy 21 | 65–70,000 Tonnen Stroh 43 Mio. m ³ Biogas 40,000 Tonnen Kohlel | | | |

Abb. 1: Wachstumsziele für die Anwendung erneuerbarer Energien in Dänemark

sichtlich erst zu einem späteren Zeitpunkt eine entscheidende Rolle spielen. Wenn man vom festgesetzten Verbrauch an überschüssigem Stroh und Holz ausgeht, werden diese Quellen innerhalb von 5 bis 10 Jahren vollständig genutzt werden.

Die wirtschaftlichen Überlegungen legen in den Anfangsjahren den Hauptschwerpunkt auf überschüssige und Abfall-Biomasse. Diese biologischen Ressourcen sind billiger als Energiepflanzen, und es ist daher leichter, die notwendigen wirtschaftlichen Marktanreize zu schaffen, und auch die Kosten für die Reduktion der CO₂-Emissionen pro Tonne sind niedriger.

Im Energiepflanzensektor wurde ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm implementiert. Das Ziel besteht darin zu klären, welche langfristigen wirtschaftlichen, kommerziellen, technischen und umweltbezogenen Folgen die Erweiterung der dänischen Biomasseressourcen durch den verstärkten Anbau von Energiepflanzen haben wird.

Zielbereiche für Sonderinitiativen und technologisches Wachstum

Auch heute spielt Biomasse eine signifikante Rolle in der allgemeinen Energieversorgung, und viele Technologien sind inzwischen gut entwickelt. Die aktuelle Situation ist in der folgenden Schätzung von in Betrieb befindlichen Anlagen zusammengefaßt:

- 11000 Stroh- und Holzschnitzelboiler in Landwirtschaftsbetrieben und Institutionen
- 400.000 Holzverbrennende Öfen in Privathaushalten

- 30 Heizungs- und KWK-Anlagen auf der Basis von städtischen Abfällen
- 58 Fernheizungsanlagen auf der Basis von Stroh und Holzschnitzeln
- 4 KWK-Anlagen auf Strohbasis
- 2 KWK-Anlagen auf der Basis von Stroh und Kohle + Stroh und Holzschnitzeln + Abfall
- 1 Kraftwerk (120.000 Tonnen Stroh + 30.000 Tonnen Holzschnitzel + Kohle)

- 20 zentrale Biogasanlagen (Tiermist + Industrieabfälle)
- 20 Biogasanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben
- 20 Biogasanlagen bei Mülldeponien

Zusätzlich zu obigem gibt es einige Experiment- und Demonstrationsanlagen für die Vergasung von Stroh und Holz, einige Anlagen in Verbindung mit der Holzindustrie und eine große Zahl von Biogasanlagen in Verbindung mit städtischen Abwasserentsorgungsanlagen.

Die Biomasseziele für die kommenden Jahre sind im Biomassevertrag spezifiziert. Dieser Vertrag stützt sich vor allem auf große zentrale und dezentrale Anlagen und Anlagen in Institutionen, da der Markt für individuelle Privatanlagen in Zukunft voraussichtlich kaum viel mehr Biomasse verwenden wird.

Biomasse in Kraftwerken. Der Biomassevertrag legt fest, daß Versorgungsgesellschaften, die Eigentümer der Großkraftwerke sind, verpflichtet sind, den jährlichen Strohverbrauch bis zum Jahr 2000 um 1,2 Millionen Tonnen und den Verbrauch an Holzschnitzeln um 0,2 Millionen Tonnen zu steigern. Dadurch wird der Kohleverbrauch um 6 Pro-

zent zurückgehen. 1997 wurde der Biomassevertrag in mehreren Bereichen modifiziert, um für die verschiedenen Biomassequellen mehrere Alternativen vorzusehen. Das Endergebnis muß jedoch dasselbe sein, allerdings mit der Option, das Abschlußjahr des Vertrags auf 2004 zu verschieben.

Die Stromversorgungsgesellschaften setzen eine breite Palette von Aktivitäten, um die Probleme zu klären und zu lösen, die mit der Verbrennung großer Mengen von Stroh und Holz in Kraftwerken einhergehen.

Es gibt mehrere allgemeine Lösungskonzepte:

1. Separate Verfeuerung: Stroh wird in einem separaten Biomassekessel verfeuert, der Dampf für den kohlebefeuerten Kessel liefert.
2. Gemeinsame Verfeuerung: Stroh und Kohle werden gemeinsam in einem Kraftwerkskessel verfeuert.
3. Verbundene Vergasungs- und Verbrennungskammer: Vergasung von Stroh; das Gas brennt in einem Kessel, die für die gemeinsame Verfeuerung von Strohgase und pulverisierter Kohle ausgelegt sein kann. Dieses Konzept befindet sich noch in Entwicklung.

1998 wurde eine Anlage in Betrieb genommen, die auf einem jährlichen Biomasseverbrauch von 150.000 Tonnen basiert. Zwei Anlagen derselben Größe sowie eine Anlage auf der Basis von 40.000 Tonnen Biomasse befinden sich derzeit in Bau, und zusätzliche Anlagen auf der Basis von jeweils 150.000 Tonnen Biomasse befinden sich noch im Planungsstadium. Bezüglich der Verwendung von 300.000 bis 400.000 Tonnen Biomasse muß noch eine Entscheidung getroffen werden.

Umstellung von Heizanlagen auf KWK. Die dezentralen Fernwärmeanlagen auf Biomassebasis müssen über die Jahre hinweg auf KWK umgestellt werden. Daher wurden Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeiten vor allem im Bereich der für kleinere Anlagen geeigneten Biomasse-Vergasungstechnologien durchgeführt. Nach der Überwindung beträchtlicher Schwierigkeiten wurde nun die erste Anlage für Holzvergasung in großem Maßstab in Betrieb genommen. Die Verwendung von Stroh für Vergasungszwecke erfordert weitere Entwicklungsarbeit.

Die technologischen Schwierigkeiten der Vergasung haben zu beträchtlichen Verzögerungen in der Umstellung auf eine dezentrale KWK-Erzeugung auf der Basis von Biomasseressourcen geführt und die Wettbewerbsfähigkeit von Biomasse im Vergleich zu Erdgas, das sich auf kommerziell bewährte Technologien stützt, verringert.

Schaffung neuer Anlagen auf Biomassebasis. Der Biomassevertrag enthält auch die Errichtung von etwa 100 neuen Fernwärme- oder KWK-Anlagen außerhalb der bestehenden Fernwärmeversorgungssysteme – die sogenannten „Grüne Wiese-Projekte“. Darüber hinaus wird erwartet, daß etwa 350 große Institutionen in der Lage sein werden, Anlagen auf Biomassebasis zu bauen.

Steigerung des Biogasverbrauchs. Der wichtigste potentielle Rohstoff für die Biogaserzeugung ist Tiermist, aber auch organische Haushalts- und Industrieabfallprodukte. Der Tiermist allein beläuft sich auf etwa 35 bis 40 Millionen Tonnen, wovon derzeit eine Million Tonnen für Biogaszwecke verwendet wird. Es sollen auch Versuche unternommen werden, das bisher unangezapfte Biogaspotential von Mülldeponien zu nutzen.

Seit der Mitte der achtziger Jahre ist der Biogasbereich beträchtlich gewachsen. Initiativen für Grundlagenforschung bezüglich des Biogasprozesses selbst (anaerobe Fermentation) sowie Entwicklungsprogramme und Pionierprojekte wurden erfolgreich umgesetzt.

In Dänemark wurden große Biogasanlagen in Kollektiveigentum entwickelt. Hier handelt es sich um ein Konzept, bei dem versucht wird, landwirtschaftliche, umwelt- und energiebezogene Interessen zu vereinen. Die größten Anlagen in Kollektivbesitz haben etwa 80 Mistlieferanten und wandeln täglich mehr als 400 Tonnen Biomasse um. Der Mist wird von 20 bis 25% Haushalts- und Industrieabfällen ergänzt. Die entgaste Biomasse wird in die Landwirtschaft rückgeführt und unter den landwirtschaftlichen Betrieben verteilt. Diese Prozeß bietet der Landwirtschaft eine Reihe von Vorteilen, da die Bestimmungen über die maximale Ausbringung von Tiermist pro Hektar und die Stickstoffverwendung immer strenger werden.

Das von den im Kollektivbesitz stehenden Anlagen produzierte Biogas wird in KWK-Anlagen verwendet. Die auf diese Weise erzeugte Elektrizität und Wärme werden jeweils an das Netz und an die Fernwärmeversorgungssysteme verkauft.

Maßnahmen zur Förderung der Biomasseenergie

Es ist nicht zu erwarten, daß die Verwendung von Biomasse in einem unregulierten Markt ansteigen wird. Für diese Zwecke ist Biomasse viel zu teuer, oder, anders ausgedrückt, sind fossile Energiequellen viel zu billig. Die Marktdurchdringung erfordert daher verschiedene Formen von öffentlichen Subventionen.

Eine detaillierte Beschreibung der dänischen Maßnahmen zur Förderung von Bioenergie würde den Rahmen dieses Vortrags überschreiten. Die wichtigsten Maßnahmen sind Subventionen für Forschungs- und Entwicklungsprogramme sowie Pionierprojekte, Subventionen für Kapitalinvestitionen, Direktsubventionen für die Stromerzeugung und indirekte Subventionen für die Wärmeerzeugung. Wie bereits im Abschnitt „Zielbereiche für Sonderinitiativen und technologische Entwicklung“ gesagt, finden in allen Bereichen umfassende Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeiten statt. Aus diesem Grund werden wir uns im folgenden ausschließlich mit den wirtschaftlichen Subventionen befassen.

Subventionen der Stromerzeugung. Subventionen werden für die Stromerzeugung mit Biomasse gewährt.

| | DKK/kWh |
|--------------------------------------|---------|
| Subventionen für erneuerbare Energie | 0,17 |
| CO ₂ -Steuer | 0,10 |
| Gesamtsubvention | 0,27 |

Der Gesamtpreis für elektrischen Strom für private und dezentrale Biomasseanlagen (KWK), die ans Netz verkaufen, liegt bei etwa 0,55 DKK/kWh. Das bedeutet, daß die Subvention etwa die Hälfte des Preises beträgt, den die Bioenergieanlage erhält.

Indirekte Subventionierung von Wärme aus Biomasse. Fossile Brennstoffe werden mit einer Energiesteuer belegt, während Biomasseressourcen für Energiezwecke unbesteuert bleiben. Dieses Besteuerungsverfahren verschafft der Wärme aus Biomasse einen signifikanten Wettbewerbsvorteil, da der Konsumentenpreis für die Wärme im Verhältnis zum allgemeinen Marktpreis durch die Steuern fast verdoppelt wird.

Kapitalinvestitionssubventionen. Kapitalinvestitionssubventionen sind für folgende Zwecke vorgesehen:

| | |
|---|--------|
| Umstellung von Fernwärmanlagen auf KWK | 10–15% |
| Kleine Kessel und Biogasanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben | 15–30% |

Subventionen unterschiedlicher Höhen werden auch für Pionieranlagen gewährt. So erhielt die letzte kürzlich errichtete Biogasanlage in Kollektiveigentum zum Beispiel 20–25% an Investitionssubventionen. Biomasseanlagen in den frühesten Entwicklungsstadien haben sogar Anspruch auf noch höhere Subventionen.

Das Non-Food-Flächenstilllegungs-Programm im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) sieht eine Kompensation für den Anbau von Energiepflanzen vor, während gleichzeitig die Flächenstilllegungsprämie ausbezahlt wird.

Das Programm hat jedoch wenig Einfluß auf die dänische Energiepolitik, deren wichtigste Ressource derzeit der bestehende Überschuß an Biomasse ist.

Zusammenfassung und Evaluierung

Die dänische Energiepolitik setzt in hohem Maß auf Bioenergie, und es gibt ehrgeizige Pläne für ein zukünftiges Wachstum. Wenn es Dänemark gelingen soll, die CO₂-Reduktionsziele innerhalb der vereinbarten Zeitrahmen einzuhalten, muß es auf nachwachsende und CO₂-neutrale Energiequellen setzen.

Derzeit hat sich die Realisierung von Biomasseplänen auf mehreren Gebieten verzögert:

- Die Umstellung der Versorgungsunternehmen auf die Verwendung von 1,4 Millionen Tonnen Biomasse läßt sich aufgrund von technischen und organisatorischen Schwierigkeiten nicht bis zum Jahr 2000 erreichen.
- Die Entwicklung der Vergasungstechnologie, die für die Umstellung von Fernwärmanlagen auf KWK erforderlich ist, hat zu mehr Problemen geführt als ursprünglich erwartet.
- Das Wachstum im Biogasbereich stagniert derzeit aufgrund von wirtschaftlichen und organisatorischen Barrieren etwas.

Derzeit ist die Konkurrenz von fossilen Ressourcen sehr stark. Die realen Preise für Kohle, Öl und Erdgas sind in den neunziger Jahren stark zurückgegangen, was negative Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit vieler Biomasseanlagen hatte. Darüber hinaus erhöhten sich die Strohpreise aufgrund der verstärkten Nachfrage. Obwohl die Preise beträchtlich schwanken, liegen sie in vielen Fällen höher, als dies von den Strom- und Heizversorgungswerken vorhergesehen wurde.

Kontinuierliche Subventionen für Forschung und Entwicklung, aber auch für Kapitalinvestitionen und Produktion sind notwendig, um die Biomasseziele der dänischen Energiepolitik zu erreichen. Das dänische Parlament hat ein Gesetz verabschiedet, das eine Energiebesteuerung für die nächsten Jahre vorsieht, aber inwieweit diese Steuerprinzipien die Wirtschaftlichkeit von Biomasseanlagen beeinflussen werden, ist noch ungewiß. Ebenso ungewiß ist, welche Auswirkung die Liberalisierung des Strommarktes auf die künftigen Preise für Bioenergie haben wird. Forschung und Entwicklung müssen die Effizienz von Bioenergieanlagen verbessern und dafür sorgen, daß die Biomasse zum geringstmöglichen Preis verfügbar ist. Dadurch werden auch die sozio-ökonomischen Kosten für die Realisierung der Reduktionsziele für CO₂-Emissionen beschränkt.

Literatur

1. Christensen, J. (1997): The Future of Biogas in Denmark and Europe. Protokoll des Seminars „The Future of Biogas in Europe“ in Herning, Dänemark, September 1997
2. Danish Energy Agency (1996): Energy 21. Das Energieaktionsprogramm der Regierung
3. Odgaard, O. (1998): Renewable Energy in Denmark: An Overview of Policy, Programmes and Financial Support. Danish Energy Agency, unveröffentlicht.
4. The Centre for Biomass Technology (1998). Straw for Energy Production.



Dr. Gerhard Dell

Österreichischer Energiesparverband, Linz, A

Oberösterreich: Erfolgreiche regionale Biomassestrategien

1. Oberösterreich

Oberösterreich nimmt ca. 14% der österreichischen Staatsfläche ein. Mit etwa 1,4 Millionen Einwohnern beherbergt dieses Bundesland 17% der österreichischen Bevölkerung. Ungefähr ein Viertel des gesamtösterreichischen Energieverbrauchs entfällt auf die stark industrialisierte Region. Oberösterreich nimmt durch seine Lage an wichtigen Nord-Süd- und Ost-Westachsen eine zentrale Position auf dem europäischen Kontinent ein. Hier spielte die Energiefrage seit jeher eine wichtige Rolle.

Aus diesem Grund erstellte die Oberösterreichische Landesregierung [1] 1993 einen Energieplan. Dieser Energieplan bietet ein gutes Beispiel für einen Ansatz, der einen effizienten Energieeinsatz und die Verwendung erneuerbarer Energiequellen (insbesondere Biomasse und Solarenergie) in sich vereint, wobei beabsichtigt wird, die Verwendung fossiler Brennstoffe zu verringern.

1993 wurden mehrere konkrete Ziele ins Auge gefaßt, die bis zum Jahr 2000 verwirklicht sein sollen:

- Verringerung des Energieeinsatzes für Heizungs- und Warmwasserzwecke um 20%
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien von 25 auf 33%
- Verdoppelung des Anteils von Biomasse und Solarenergie
- Verringerung des spezifischen industriellen Energieverbrauchs um 20%

Aufgrund dieser Ziele wurde ein klar definierter Aktionsplan ausgearbeitet, der nach einem spezifischen Zeitplan umgesetzt wird. Besonders wichtig ist, daß ein sorgfältig durchdachter, integrierter Ansatz entwickelt und verwirklicht wird, der aus einem Maßnahmenmix besteht, ein-

schließlich rechtlicher, regulatorischer und finanzieller Maßnahmen, der aber auch den Aufbau effizienter Institutionen und Aktivitäten in den Bereichen Information, Kommunikation und Aus- und Weiterbildung vorsieht (einige sind nachstehend beschrieben). Nach vier Jahren ist klar, daß die meisten der oben erwähnten Ziele erreicht werden können. [3]

Der Oberösterreichische Energiesparverband, die Energiebehörde auf Landesebene, entwickelt Programme zur Umsetzung dieses Energieplans – einschließlich der Verwendung von Biomassensystemen – für private Haushalte, öffentliche Einrichtungen und Industrie.

2. Der Oberösterreichische Energiesparverband

Der O.Ö. Energiesparverband ist eine Energiebehörde, die 1991 von der Landesregierung mit dem Ziel gegründet wurde, einen effizienten Energieeinsatz und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen in Oberösterreich zu fördern. Es handelt sich dabei um einen Verband mit 29 Mitgliedern einschließlich Landesregierung, Versorgungsgesellschaften, Fachverbänden, Technologieunternehmen und Umweltgruppen.

Der Energiesparverband ist das Koordinationszentrum für Energieberatung. Jedes Jahr führen professionelle Energieberater in privaten Haushalten, öffentlichen Institutionen und in der Industrie 10.000 Beratungen durch, was bedeutet, daß der Energiesparverband europaweit einer der größten Anbieter von Energieberater für Endverbraucher ist.

Der O.Ö. Energiesparverband arbeitet aber nicht nur auf lokaler und auf Landesebene, sondern führt auch Projekte für die Europäische Kommission innerhalb der EU und in

Mittel- und Osteuropa durch und ist Mitglied mehrerer wichtiger Netzwerke (FEDARENE, OPET und EUFORES).

Derzeit arbeitet der O.Ö. Energiesparverband an zwei wichtigen europäischen Studien über die Auswirkungen von Energiesparprogrammen oder von erneuerbaren Energiequellen auf Arbeitsplatzbeschaffung und Wirtschaftswachstum, die im Rahmen der Programme SAVE oder ALTENER finanziert werden.

3. Strategie: Energieeffizienz und erneuerbare Energiequellen

Die Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung müssen Strategien für den langfristigen Schutz bestehender und die Schaffung neuer Arbeitsplätze entwickeln.

Neue Erkenntnisse zeigen, daß Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen – insbesondere Biomasse – auch einen wichtigen Beitrag leisten können: Investitionen in diesem Bereich würden – zusätzlich zu ihren positiven Umweltauswirkungen – auch die Wettbewerbsfähigkeit der EU-Industrie, die regionale Entwicklung und die Entwicklung der High Tech-Industrie und der Beschäftigungslage verbessern.

Im Beschäftigungsbereich bietet das jüngst erschienene Weißbuch über erneuerbare Energie [6] der Europäischen Kommission wichtige Anhaltspunkte: Laut Prognosen werden bis zum Jahr 2010 500.000 Arbeitsplätze direkt im Bereich erneuerbarer Energiequellen oder indirekt im Bereich der Zulieferindustrie entstehen. Dabei handelt es sich um Nettozahlen, welche den Rückgang von Arbeitsplätzen in anderen Energiesektoren bereits berücksichtigen. Sektorspezifische Studien, wie sie von bestimmten Industrien durchgeführt werden, prognostizieren die Entstehung einer weit höheren Zahl von Arbeitsplätzen.

4. Die Entwicklung der Energiegewinnung aus Biomasse in Oberösterreich

Österreich liegt im europäischen Spitzenfeld, was die Nutzung von Biomasse anbelangt: 12% des gesamten Energieverbrauchs des Landes werden aus erneuerbaren Quellen gedeckt. In Oberösterreich hat sich die Verwendung von Biomasse in den letzten sieben Jahren von 5% im Jahr 1991 auf gegenwärtig 10% verdoppelt.

Biomasse wird in Österreich hauptsächlich für Heizzwecke verwendet. Das bedeutet Tausende moderne Systeme in Einfamilienhäusern und über 400 Fernwärmenetze auf lokaler und regionaler Ebene. In den vergangenen 20 Jahren wurden in der Waldwirtschaft und in der

Produktion und Installation von Biomassensystemen 10.000 bis 15.000 Arbeitsplätze geschaffen.

Die Erfahrungen einzelner Unternehmen lassen diese Zahlen noch plastischer erscheinen: 1991 hatte ein oberösterreichisches Unternehmen, das Heizsysteme auf Biomassebasis herstellt, 100 Mitarbeiter. Durch die Entwicklung und Produktion innovativer Biomasse-Heizsysteme, die erfolgreich am Markt plaziert werden konnten, gelang es diesem Unternehmen, seine Mitarbeiterzahl auf etwa 200 zu verdoppeln und seinen Umsatz zu vervierfachen. In Österreich sind auf diesem Sektor etwa 50 Unternehmen aktiv. Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung neuer Technologien wie Pellet-Heizsysteme. In Österreich sind etwa 1.000 Einheiten installiert, 36% davon in Oberösterreich.

Eine umfassende Studie, die das Potential für künftige Entwicklungen im Bereich der Biomasse in Österreich untersuchte, kam zu dem Schluß, daß sich die Verwendung von Biomasse bis zum Jahr 2015 auf 280 Petajoule verdoppeln könnte. Das würde der Biomasse auf jeden Fall neue Märkte eröffnen und technische Durchbrüche bei Biomasse-Energiesystemen fördern. So würden zum Beispiel jedes Jahr über 31.000 neue Holzverbrennende Installationen – jeweils mit einer Kapazität von bis zu 100 kW – und 150 neue Biogasanlagen gebraucht, was jährliche Investitionen von bis zu 600 Mio. ECU und 10.000 bis 15.000 permanente Arbeitsplätze in der Waldwirtschaft und in der Entwicklung und Produktion von Biomassensystemen bedeuten würde [8].

5. Strategien zur Förderung von Energie aus Biomasse

Der richtige geographische Standort und der Zugang zu reichen Waldressourcen sind zwei grundlegende Voraussetzungen für die traditionelle Verwendung von Wasser und Biomasse als Energiequellen. Aber diese beiden Faktoren allein reichen nicht aus. Erst als die Entscheidungsträger die ökonomischen und ökologischen Vorteile der Verwendung erneuerbarer Energiequellen erkannten, begannen diese substantielle Auswirkungen auf die Energieszene zu haben. Die folgenden politischen Maßnahmen und Programme sind Teil der allgemeinen Strategie zur Förderung der Verwendung von Biomasse bei verschiedenen Zielgruppen.

5.1 Information und öffentliches Bewußtsein

Trotz der beträchtlichen Marktdurchdringung von Biomasse mangelt es immer noch an Bewußtsein und an Wissen darüber, wo und wie Biomasse eingesetzt werden kann.

In Oberösterreich wurden vom Oberösterreichischen Energiesparverband (ESV) die folgenden Aktivitäten zur Überwindung dieser Barrieren gesetzt:

- Die Energie-Hotline kann aus ganz Österreich zu einem sehr günstigen Tarif angerufen werden; sie ist der erste Kontaktpunkt für alle Fragen, die einen effizienten Einsatz von Energie und erneuerbare Energiequellen betreffen.
- Die „Energiesparmesse“ ist eine Handelsmesse zum Thema Energieeffizienz, die jedes Jahr Anfang März in der oberösterreichischen Stadt Wels abgehalten wird. 1998 verzeichnete diese Messe 225.000 Besucher, und mehr als 500 der insgesamt 1800 Aussteller stellten Produkte, Technologien und Dienstleistungen im Bereich des Sektors erneuerbare Energien aus.
- Informelle Gespräche oder Präsentationen sind eine andere Möglichkeit, erneuerbare Energiequellen zu fördern. Der ESV organisiert jedes Jahr etwa 100 solcher Gespräche, die in Banken, Rathäusern oder sogar in Lokalen abgehalten werden. Diese Aktivität findet sehr nahe am Endverbraucher statt.
- Medienkampagnen sind eine weitere Methode, eine breite Öffentlichkeit zu erreichen und das Wissen über erneuerbare Energiequellen zu heben. Das ist der Grund, warum in Radio und Fernsehen häufig Informationskampagnen durchgeführt werden, bei denen über erfolgreiche Projekte mit erneuerbarer Energie berichtet wird.
- Broschüren, Videos, CD-ROMs und andere Unterlagen über erneuerbare Energiequellen und Energieeffizienz werden entwickelt und verbreitet. Darüber hinaus spielt das Internet eine wichtige Rolle für die Informationsverbreitung. Die Homepage des ESV – <http://www.esv.or.at/esv/> – zieht jede Woche über 6.000 Besucher an.

Diese Aktivitäten haben allesamt ein gemeinsames Ziel: möglichst viele Menschen zu erreichen und ihnen die erneuerbaren Energiequellen bewußt zu machen.

5.2 Energieberatung und Auditing

Der vom ESV angebotene Energieberatungsdienst richtet sich an private Haushalte, öffentliche Institutionen und Klein- und Mittelunternehmen, die vor einer Investitionsentscheidung stehen, betreffend zum Beispiel die Installation eines neuen Heizsystems in einem Bürogebäude, die Isolierung eines neuen Eigenheims oder die Energieversorgung einer ganzen Stadt.

Um sicherzustellen, daß die bestmöglichen Entscheidungen getroffen werden – wobei „bestmöglich“ erneuerbare Energien und effizienten Energieeinsatz zu akzeptablen

Kosten bedeutet –, bietet der ESV einen individuellen Service vor Ort. Dazu gehören auch vollkommen kostenlose Dienstleistungen für private Haushalte und öffentliche Institutionen und teilweise kostenlose für Klein- und Mittelunternehmen.

Im Jahr 1997 wurden über 9.000 Energieberatungen für Privathaushalte abgehalten, viele davon für Familien, die ein Eigenheim errichten oder ein bestehendes Haus umbauen wollten. Die BeraterInnen sagen ihnen, welche Heizsysteme und welche Isolierungsart günstig sind, während sie sie auch über die technischen Aspekte und die realen Kosten von Biomasse-Heizsystemen und Sonnenkollektoren informieren. Für mehrere Handels- und Industriezweige (z.B. die Holzverarbeitenden Industrien, Schlachthäuser) wurden Energiepläne entwickelt, die nun in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachverbänden implementiert werden.

5.3 Subventionen für erneuerbare Energieinstallationen

Die Landesregierungen und auch einige Stadtverwaltungen bieten Subventionen oder zinsgünstige Kredite für Biomasse-Installationen. So wird beispielsweise die Installation einer modernen Holzschneitzelheizung in einem Einfamilienhaus mit einer Summe von 1.500 ECU subventioniert. Wenn eine Ölheizung durch eine Biomasseheizung ersetzt wird, hat der Hauseigentümer Anspruch auf eine zusätzliche Subvention in Höhe von 850 ECU.

5.4 Energieplanung

Am wichtigsten bei der Implementierung von Biomastechnologien ist die Zusammenarbeit mit den lokalen Behörden und natürlich mit den Konsumenten. Energiepläne auf städtischer und auf Bezirksebene sind ein wichtiges Werkzeug zur Definition, Realisierung und Koordinierung von Maßnahmen in allen Teilen der Region. Seit 1993 wurden mit Unterstützung der Bundesregierung Energiepläne für 72 Stadtverwaltungen erstellt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf erneuerbare Energiequellen gelegt wurde. Das Planungsverfahren selbst ist besonders wichtig: Von allem Anfang an werden alle interessierten Bürger und die Vertreter von öffentlicher Verwaltung und Wirtschaft dazu motiviert, aktiv an der Ausarbeitung des Energieplans mitzuarbeiten. Dadurch wird die Akzeptanz der in seinem Rahmen geforderten Maßnahmen erhöht und ihre Implementierung erleichtert [7].

5.5 Energie-Technologie-Programm Oberösterreich (ETP)

Dieses neue Programm für Forschung, Entwicklung und Veranschaulichung finanziert zum Beispiel die Entwicklung der neuen Biomasse-Verbrennungstechnologien. Nach einem neuen Vertragsschema werden die öffentlichen Mittel erhöht, wenn durch das Projekt neue Arbeitsplätze geschaffen werden [9].

6. Das Rahmenwerk für die Zukunft

Es kann nachgewiesen werden, daß ein effizienter Umgang mit Energie und erneuerbare Energiequellen nicht nur positive Auswirkungen auf Umwelt und Handelsbilanz haben, sondern daß sie auch zur Schaffung und Aufrechterhaltung von Arbeitsplätzen beitragen.

Die folgenden rechtlichen und politischen Bedingungen können einer solchen Entwicklung noch wichtigere Anstöße verleihen:

- Energie- und Wirtschaftspolitik: Klare politische Ziele im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energie sind eine grundlegende Voraussetzung für die derzeit tatsächlich verwendeten Potentiale.
- Forschung und Entwicklung, die neuen Energietechnologien: Innovative Produkte können dazu beitragen, die führende Rolle der Europäischen Union auf dem globalen energietechnologischen Markt zu sichern.
- Information, Aus- und Weiterbildung, Bewußtseins-schaffung: Die Schaffung von Bewußtsein und Fachwissen in spezialisierten Unternehmen ist unabdingbar für einen funktionierenden Energietechnologiemarkt.
- Subventionen und Regulierungen: Eine Vereinfachung der rechtlichen Bestimmungen kann oft einen wichtigen Beitrag für die Marktdurchdringung neuer Technologien leisten.
- Heimatmarkt – Exporte: Ein gutentwickelter Heimatmarkt kann inländischen Unternehmen neue Exportaussichten in Europa und darüber hinaus eröffnen.

Investitionen in Energieeffizienz und der verstärkte Einsatz von Biomasse tun hier ihre Wirkung, indem in einer Reihe von Spezialbereichen neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Dadurch wird nicht nur ein essentieller Beitrag zum Umweltschutz geleistet, sondern auch der Arbeitsmarkt erhält einen wichtigen Anreiz.

Der regionalen und lokalen Ebene kommt in diesem Prozeß eine besonders wichtige Rolle zu, weil sich dort Entscheidungspartnerschaften zwischen den wichtigsten Beteiligten – adaptiert an die lokalen Umstände – entwickeln können.

7. Literatur

- [1] Leitl, C.; Dell, G.; Kotzmann, F.: Das OÖ. Energiekonzept; OÖ. Landesregierung; Linz 1994
- [2] Dell, G.; Egger, Christian.: Das Energiebewußtsein in energiepolitischen Konzeptionen; e&i, 109 Jg. (1992), H.9
- [3] Dell, G.: Die Umsetzung des OÖ. Energiekonzeptes, Linz 1998
- [4] OECD: Standardized Employment Rates, 1997
- [5] Market Institute: Aufgaben der Bundesregierung, Umfrage M83, Linz 12/1997
- [6] Europäische Kommission: Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energieträger – Weißbuch für eine Gemeinschaftsstrategie und Aktionsplan, KOM (97) 599 endg., 1997
- [7] fpb, OÖ. Energiesparverband, Land Oberösterreich: regionales Energiekonzept für den Bezirk Freistadt, Endbericht, Freistadt/Linz/Wien 1997
- [8] Gröbl, A.; Hruby, R.; Dell, G.; Egger, Ch.: Biomass-Technologies in Austria; Market Study BM62 on behalf of the European Commission, DG XVII (THERMIE);
- [9] Land Oberösterreich: Energie-Technologie-Programm Oberösterreich, Linz 1997



Dr. Günther R. Herdin

Jenbacher Energiesysteme AG, Jenbach, A

Potentiale zur Verstromung von Biomasse und Erfahrungen aus dem Bereich Holzgas

Betrachtung der Potentiale in Österreich

Das Potential bei der Verstromung von biogenen Energieträgern (Biogase und Holz) wird derzeit in Österreich nur geringfügig genutzt. Die Studie Jungmeier/Padinger [1] zeigt, daß vor allem der Bereich der Landwirtschaft beachtliche Beiträge zur Abdeckung des österreichischen Bedarfes liefern könnte. Im Bild 1 ist die Aufgliederung der Anteile dargestellt. Der gezeigte Energieeinsatz entspricht etwa 3,5% des jährlichen Endenergieeinsatzes in Österreich. Aus dem Energiepotential von 31 PJ ($3,1 \times 10^{16}$ J) ließe sich eine installierte Motorleistung von knapp 400 MW (elektrisch) errichten, die als dezentrale BHKW's eine Jahresarbeit von 3,3 Mio. GWh (el) leisten könnten. Ein wesentlicher Vorteil der Nutzung dieses Potentiales ist durch den dezentralen Rohstoffanfall sowie der möglichen vor Ort Umsetzung in Strom und Wärme gekennzeichnet. Ein zusätzlicher CO_2 -Anfall ist nicht gegeben, da die Methangewinnung nur durch den Zwischenschritt der Anaerobvergärung erfolgt. Speziell bei der Verklärung der Gülle fällt als Nebenprodukt ein hochwertiger Dünger an,

der den Einsatz von Kunstdünger entsprechend reduziert. In Dänemark wird dieser Weg bereits seit Anfang 1990 beschritten.

Rund das vierfache Potential [2] wäre durch die Vergasung von Biomasse und der anschließenden Nutzung der Gase in Gasmotoren umzusetzen. Die Jenbacher Energiesysteme beschäftigen sich seit einigen Jahren mit der Nutzung von Pyrolysegasen aus diversen Vergasungsprozessen und haben inzwischen ein EU-Projekt abgeschlossen und drei weitere befinden sich im Bearbeitungsstadium (2 JOULE- und 1 THERMIE-Projekt).

Einleitung

Die Gewinnung von Strom aus Biomasse ist am effektivsten durch die Vergasung und über die Nutzung des Gases in einem Gasmotor zu lösen. Andere Verfahren, wie die Verklärung (anaerob), haben einen bedeutend schlechteren Umsatz an C org. Die prozeßbedingten Umsatzraten an C org. liegen bei der Verklärung in etwa bei 15 bis 20%. Im Gegensatz dazu ist bei der Vergasung der Biomasse

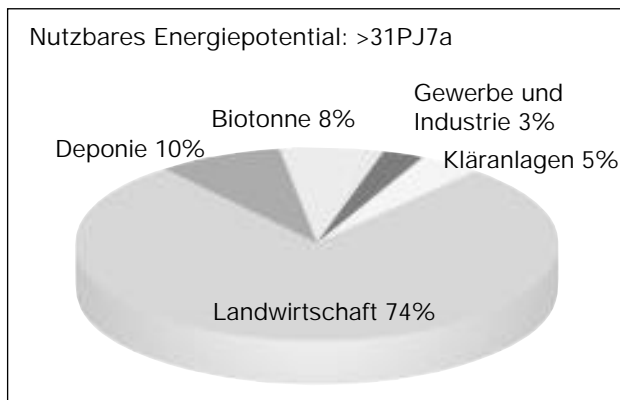


Bild 1: Durch Biogas nutzbares Energiepotential in Österreich
Quelle: Jungmeier / Padinger

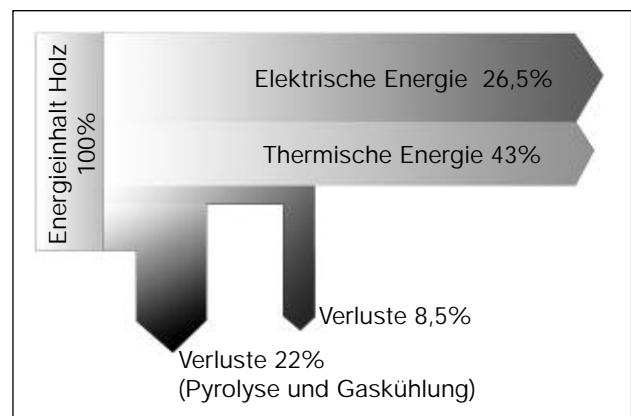


Bild 2: Wärmebilanz WUT-Thermoprocessor mit JES-Gasmotor

der C org. Umsatz >95%. Je nach Vergasungskonzept werden sog. „Kaltgaswirkungsgrade“ von 70 bis 90% erreicht. Wird das Pyrolysegas in einem Gasmotor genutzt, so lassen sich Verstromungswirkungsgrade von ca. 26%, bezogen auf den Primärenergieeinsatz, erreichen (Bild 2). Bei ausreichender Gasreinigung (Entteerung und Entstaubung) ist das Pyrolysegas sehr gut für die motorische Verbrennung geeignet. Durch moderne Regelungstechnik lassen sich auch die Schwankungen in der Gaszusammensetzung problemlos beherrschen. Weiters stellen die an sich bescheidenen Heizwerte der angebotenen Holzgase für aufgeladene Magermotoren kein Problem dar.

Betrachtung der Emissionen

Speziell der H₂-Anteil schafft die Voraussetzung, sehr mager zu verbrennen und damit ausgezeichnete NO_x-Emissionen zu erreichen. Das Bild 3 zeigt Ergebnisse der Emissionen des EU-Projektes JOR 2CT 118 mit dem Motor des Typs J 208 GS [3]. Dieser Motor war mit einer modernen Magerregelung ausgerüstet, sodaß ein sicherer Motorbetrieb bei 110 mg NO_x/Nm³ gewährleistet werden konnte [4]. Die Magergrenze des Motors lag bei der gegebenen Gasqualität bei 55mg NO_x/Nm³. Die TA-Luft schreibt dagegen als Grenzwert 500mg/Nm³ vor. Wie im Bild 3 gezeigt, gibt es jedoch erhebliche Probleme bei der Einhaltung der notwendigen CO-Emissionen. Je nach der Zusammensetzung des Pyrolysegases wird der TA-Luftgrenzwert um den Faktor 3 bis 5 überschritten. Die hohen CO-Emissionen werden durch den Schlupf an unverbranntem Holzgas verursacht. Gemäß den Erfahrungen aus dem Betrieb mit Erdgas liegt der Schlupf, je nach Qualität der Verbrennung, zwischen 2 und 5%.

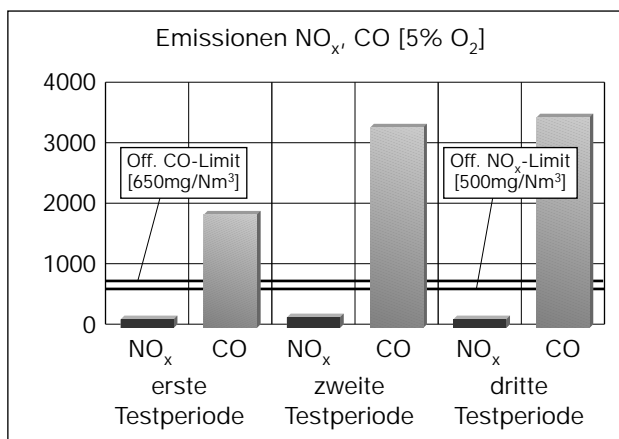


Bild 3: Emissionsmessungen an einem Gasmotor mit Holzgas (EU-Projekt JOR 2CT118)
Quelle: JES JOR 2CT118

Ein ähnliches Verhalten zeigt der Saugmotor KHD GA 6M 861G (Bild 4), der bei einem Projekt in der Schweiz zum Einsatz kam [5]. Da das Lambda nicht durch eine Rege-

lungseinheit konstant gehalten wird, schwanken die Emissionen in einem relativ großen Bereich. Bei diesem Motor wird das Lambda über Drosselklappen in den Leitungen für Luft und Gas manuell beeinflusst. Die Einhaltung des vorgegebenen TA-Luftgrenzwertes von 650mg CO/Nm³ ist durch verbrennungstechnische Maßnahmen nicht möglich. Zusätzlich schwankt bei diesem Motor auch die Leistung, da der Leistungsregler nicht aktiv war.

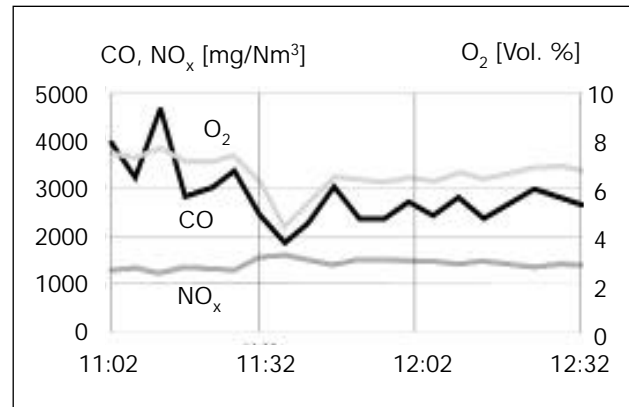


Bild 4: Emissionen eines nicht Lambda-geregelten Saugmotors
Quelle: Hydrotest AG

Im Bild 5 sind exemplarisch die Gasanalysen gezeigt. Bei dem EU-Projekt JOR 2CT 118 lag der H₂-Anteil bei den Versuchen zwischen 9 und 12%, der CO-Anteil bewegte sich zwischen 20 und 26%. Die Gasanalyse des Pyroforce-Vergasers zeigt mehr H₂ (14 bis 17%) bei geringeren Anteilen an CO (12 bis 18%) [5], die CH₄-Anteile mit ca. 2% sind praktisch gleich. Das Verhalten des Pyroforce-Vergasers kommt der Höhe der CO-Emission entgegen und zeigt die bessere Funktionalität des Pyroforce-Konzeptes.

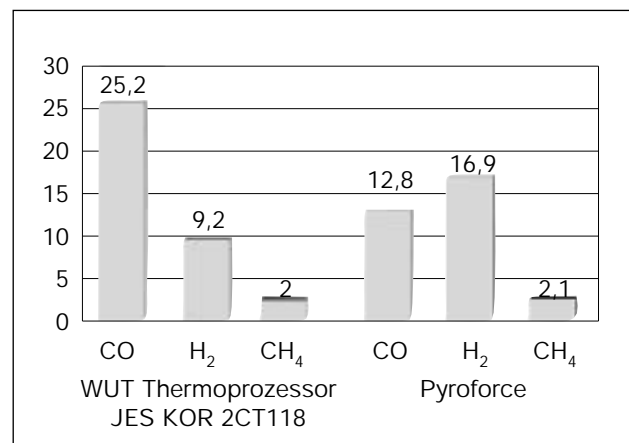


Bild 5: Gasanalysen verschiedener Vergasungsprozesse
Quelle: JES JOR 2CT118

Ergebnisse von Versuchen mit Oxidationskatalysatoren mit Holzgas

Zur Einhaltung des TA-Luft-Grenzwertes von CO ist in jedem Fall eine Abgasnachbehandlung notwendig. Eine thermische Nachverbrennung ist aufgrund des hohen Inertgasanteiles energetisch ungünstig. Es ist daher zweckmäßig, sich mit der Technologie des Oxidationskatalysators zu beschäftigen. Versuche mit Oxidationskatalysatoren im Deponiegas, mit Anteilen an Katalysatorgiften, ergaben das Erfordernis einer hohen Gasreinheit. Bei Deponiegasanlagen wird das CO durch die Zwischenreaktion bei der Verbrennung von Methan verursacht. Typische Emissionswerte liegen hier zwischen 550 und 1100mg CO/Nm³ (bez. auf 5% O₂ im Abgas). Je nach Deponiestandort konnten ausreichende Umsatzraten des Oxikats von knapp 1000 Bh erreicht werden. Für einen kommerziellen Einsatz der Oxidationskatalysatoren ist das jedoch zu wenig. Um die Eigenschaften von Holzgas auf einen Oxidationskatalysator zu ermitteln, wurden an der Hydrotest-Pyroforce-Anlage in Emmenbrücke sogenannte Zeitraffertests (sechsfach höhere Raumgeschwindigkeit als üblich) durchgeführt. Die Randbedingungen waren durch die vorhandene Gasreinigung (Naßwäsche) vorgegeben. Das Ergebnis ist im Bild 6 zu sehen. Bereits der neuwertige Oxikat erreichte durch die zu große Raumgeschwindigkeit nur eine Umsatzrate von 64%. Schon nach 30 Bh halbierte sich die Umsatzrate. Nach Korrektur auf eine richtige Oxikatauslegung ist festzustellen, daß das angebotene Holzgas ca. eine um Faktor 5 schlechtere Eignung für den Katalysator aufweist als ein Pilotversuch mit Deponiegas in Wien (Rautenweg) zeigte. Ein Einsatz eines Oxidationskatalysators wäre unter diesen Randbedingungen undenkbar. Im Fall von Deponiegas ist Si als wesentlicher Schadstoff erkannt worden. Auch Schwermetalle und Phosphor wurden als starke Katalysatorgifte detektiert. Das Si gelangt über gasförmige Siloxane an die Katalysatoroberfläche und deckt diese in Form von SiO₂ weitgehend ab [6]. Das SiO₂ kann durch

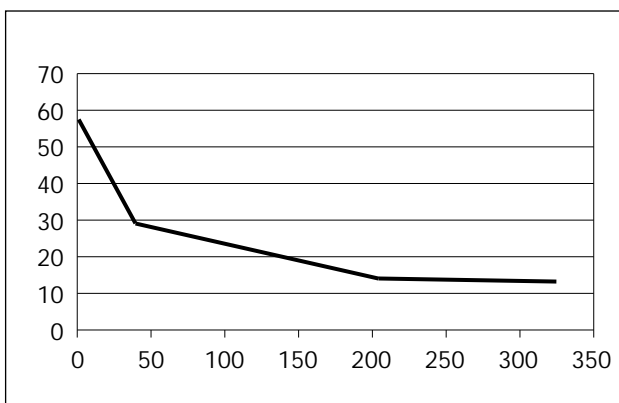


Bild 6: Umsatzrate eines Oxidationskatalysators bei Holzgaseinsatz

geeignete Waschung wieder von der aktiven Schicht entfernt werden. Die Waschvorgänge können jedoch nicht beliebig oft durchgeführt werden, da auch der „washcoat“, an dem die Edelmetallschicht anhaftet, teilweise entfernt und die Aktivität des Katalysators gemindert wird.

Analyse des Schadensmechanismus

Mit Hilfe einer REM-Analyse konnten die Elemente an der Katalysatoroberfläche identifiziert werden (Bild 7). Als eindeutig fremde Elemente zeigen sich Zink und Kalium, andere Elemente wie Eisen, Aluminium, Molybdän und Cr sind im Metallträger und im Washcoat auch enthalten. Dadurch ist die Quantifizierung einer Ablagerung nicht möglich.

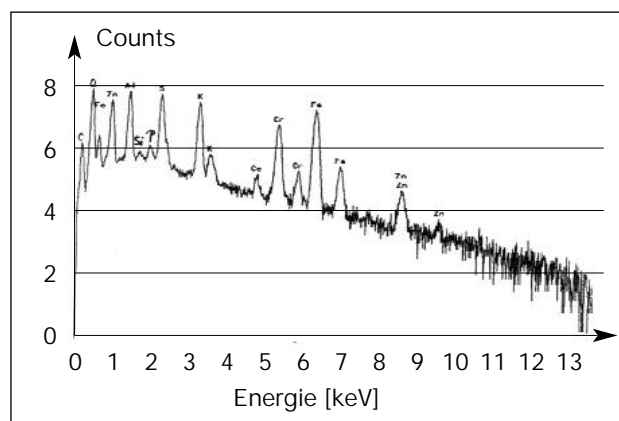


Bild 7: REM-Analyse der Katalysatoroberfläche

Blei war vom beauftragten Institut am Katalysator nicht zu finden. Nach Rückfrage des die Probe untersuchenden Institutes erhielten wir die Information, daß das gesuchte Pb entweder durch ein anderes Element überdeckt oder in einem nicht untersuchten Bereich des Katalysators angelagert sein könnte. Die Angabe der Elementanteile gestattet einen Überblick über die Massenverhältnisse.

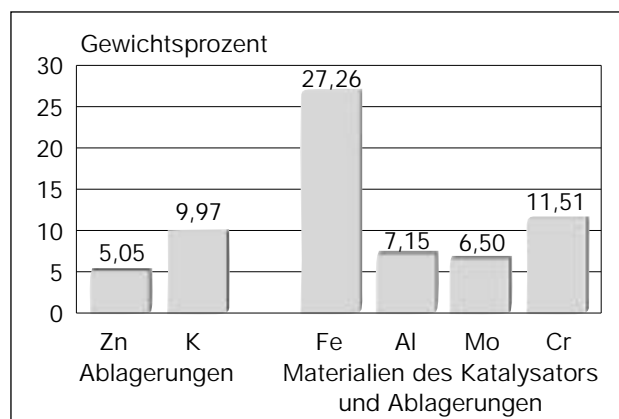


Bild 8: Analyse der Gewichtsanteile an der Oberfläche des Oxidationskatalysators
Quelle: Uni Innsbruck – REM

Im Bild 8 ist eine Analyse in bezug auf die Gewichtsanteile gezeigt. Zusätzlich wurde eine X-RAY-Analyse eines großen Oberflächenelementes des „washcoats“ beauftragt. Als Ergebnis kamen auch tatsächlich Pb und andere Katalysatorgifte zum Vorschein (Bild 9). Der Originaltext des beauftragten Institutes lautete:

„The primary contaminants are sulfur (S), potassium (K), zinc (Zn) and lead (Pb). In addition there are significant amounts of phosphorous and calcium. These elements are very strong poisons for the oxidation catalyst.“

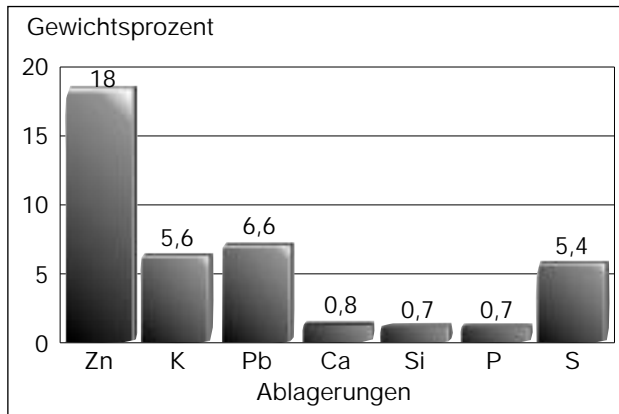


Bild 9: X-RAY Analyse des „washcoats“
Quelle: JM – XRF

Als Versuchsanlage für Katalysatorversuche eignete sich die Proforce-Anlage sehr gut, da dort ein professionelles Meßprogramm mit allen Möglichkeiten der Identifikation von Massenströmen und Einzelanalysen durchgeführt wurde. Die Analyse des eingesetzten Holzes zeigt den Ursprung und die Größenordnung der vorgefundenen Elemente. Im Fall von naturbelassenem Waldhackgut sind die Werte an Zn, Cu, Cr und Pb überraschend groß (Bild10).

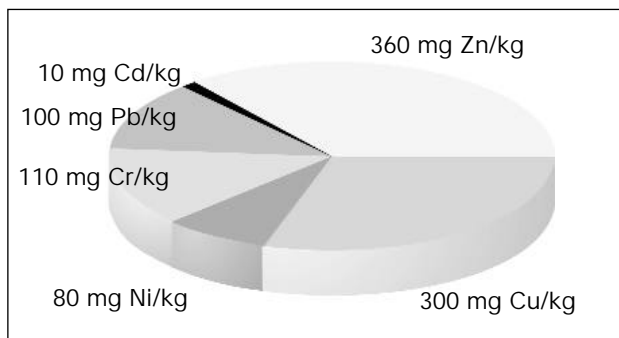


Bild 10: Aschenanalyse von Waldhackgut in bezug auf Metallgehalte
Quelle: Hydrotest AG

Ähnliche Werte sind auch von österreichischen Hack- schnitzelheizanlagen bekannt. Im Vergleich dazu zeigt Bild 11 die Aschenanalyse eines Restholzes einer Recycling- Anlage. Da dieses Holz älteren Ursprungs ist, ist auch der Pb-Gehalt kleiner, da hier die Nachwirkungen des verblei-

ten Benzins offenbar noch nicht gegeben waren. Die Werte an Cu, Zn und Cr deuten auf eine Belastung durch diverse Lack- und andere Beschichtungen hin. Vor den Untersuchungen mit dem Katalysator erfolgten Ölanalysen, um die Belastung des Öles durch den Betrieb mit dem Holzgas zu ermitteln.

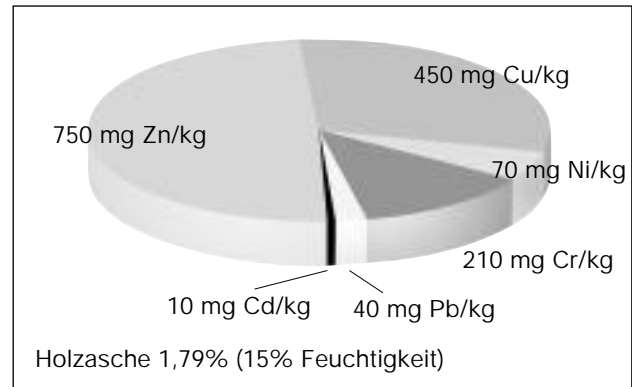


Bild 11: Aschenanalyse von belastetem Restholz (Bauabbruchholz)
Quelle: Hydrotest AG

Das Bild 12 zeigt die im Öl abgelagerten Elemente, die auch in der Asche zu finden sind. Als dramatisch ist die Akkumulierung von Cu, Pb und K im Öl anzumerken (rechter Balken). Die Werte von Cu und Pb könnten auch durch Auflösungserscheinungen an Lagermetallen verursacht worden sein. Die linke Seite des Diagramms stellt den Ausgangszustand des Frischöls dar.

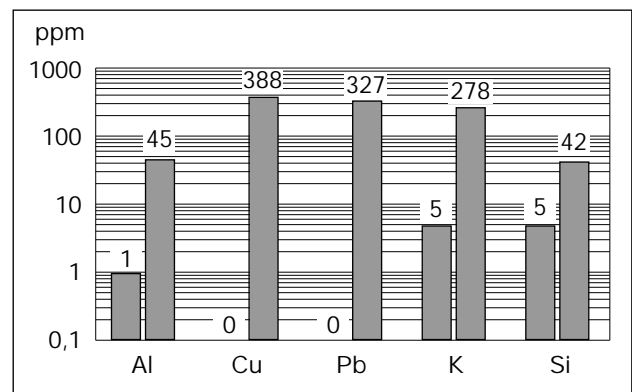


Bild 12: Metallgehalte Motoröl (Holzgasmotor: Laufzeit 350 Stunden)

Um festzustellen, ob es durch eine eventuelle Übersäuerung des Öles zu einer Auflösung von Lagermaterialien kam, gibt Bild 13 die notwendige Information. Da die TBN nur ca. 20% während der Betriebsdauer von 350 Stunden abgesunken ist und der TAN-Anstieg nur rund 10% beträgt, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß hohe Anteile an Cu und Pb über das Holzgas eingetragen wurden. Der Viskositätsanstieg des Öles zeigt klar die

Belastung des Öles durch Ruß (2% sind das max. zulässige Limit). Es müßte daher das Öl kurzfristig getauscht werden.

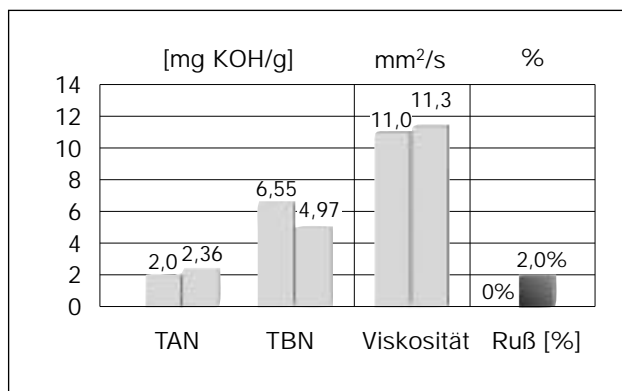


Bild 13: Ölkennzahlen sowie Belastung (Holzgasmotor: Laufzeit 350 Stunden)

Verfügbare Gasqualität bei der untersuchten Anlage

Als Gasreinigung wird bei der Pyroforce-Anlage eine Naßreinigung verwendet. Die Wirkung der Gasreinigung ist im Bild 14 gezeigt. Bei einer ausgewählten Testreihe wurden im Rohgas 140,2 mg/Nm³ Zn und 30,3 mg/Nm³ Pb ermittelt. Nach der Naßreinigung wurden noch 6,5 mg/Nm³ Zn sowie 1,7 mg/Nm³ Pb ermittelt, d.h., die Ausgangswerte reduzieren sich auf rund 1/20.

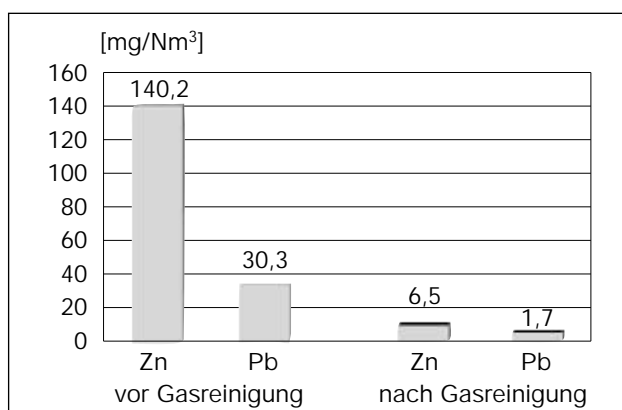


Bild 14: Gasqualität vor und nach Gasreinigung
Quelle: Hydrotest AG

Die vorhandene Gasreinigung ist für den Einsatz eines Katalysators bei weitem nicht ausreichend, wie die nachstehende Betrachtung verdeutlicht. Der Gasmotor mit 60 kW Leistung benötigt pro Stunde 156 Nm³ Holzgas. Die Summe von Zn und Pb nach der Gasreinigungseinheit beträgt 8,2 mg/Nm³. Wird dieser Wert mit der stündlich benötigten Gasmenge multipliziert, so durchwandern 1,27

Gramm der Metallkomponenten den sehr empfindlichen Katalysator. Ein Teil dieser Elemente lagert sich an der Oberfläche ab und deaktiviert die katalytische Schicht. Um dem Katalysator eine Überlebenschance zu geben, muß die Schwermetallfracht auf alle Fälle auf Werte kleiner als in Summe 0,5 mg/Nm³ gebracht werden. Die Fa. CT Umwelttechnik in Winterthur ist der Meinung, diesen Wert in Zukunft auch einhalten zu können. Insbesondere dem NH₃ ist bei der Gasreinigung ein spezielles Augenmerk zu widmen, da der Ammoniak ein „Schädling“ für das Schmieröl ist. Nach den Angaben von Katalysatorherstellern ist für die Deaktivierung des Katalysators die Form der Metalloxide bzw. deren chemische Verbindungen entscheidend. Je nach Type besteht auch die Chance, den Katalysator durch einen Waschvorgang wieder zu aktivieren. Zur Qualifizierung des Vergasungsprozesses, betreffend der in die Gasphase gehenden Schwermetalle, wurde von dem beauftragten Labor der „Transfer Coefficient“ Schwermetalle zu Asche definiert (Bild 15). Diese Vorgangsweise soll einen Überblick darüber geben, welche Elemente primär in die Asche bzw. in die Gasphase übergehen und dann durch die Gasreinigung weitgehend entfernt werden müssen. Die Präzision der Analytik ist jedoch noch verbesserungswürdig, da praktisch kein Cu im Schmieröl sein dürfte.

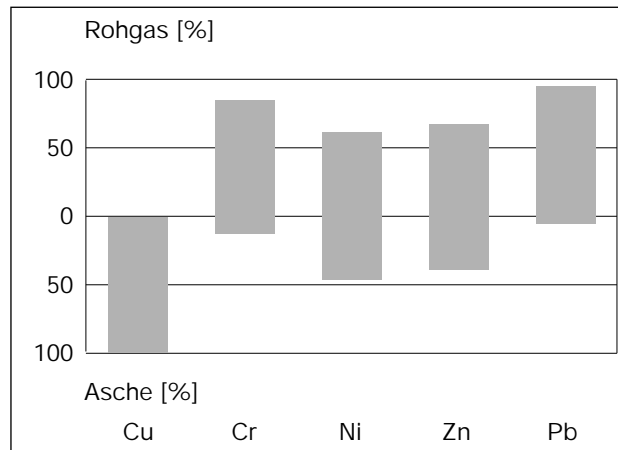


Bild 15: Transferkoeffizient „Schwermetalle zu Asche“
Quelle: Hydrotest AG

Schlußfolgerung

Die Vergasung von Biomasse und Nutzung des gewonnenen Pyrolysegases in Gasmotoren ergibt die besten Verstromungswirkungsgrade. Durch den Anteil an H₂ lassen sich ausgezeichnete NO_x-Emissionen erreichen. Die CO-Emissionen können nur durch eine Abgasnachbehandlung auf das erforderliche TA-Luft Niveau von 650 mg/Nm³ gebracht werden. Am günstigsten scheint der Einsatz eines Oxidationskatalysators zur Einhaltung des Limits zu sein. Der Oxidationskatalysator ist jedoch empfindlich in bezug

auf diverse Katalysatorgifte. Um die Voraussetzungen für einen Einsatz dieser Technik zu schaffen, muß das Holzgas von den mitgeführten Schadstoffen weitgehend befreit werden. Als erreichbare Größenordnung der Summe von metallischen Komponenten wurde ein Wert von mehr als $0,5 \text{ mg/Nm}^3$ gefunden. Mit diesem Anteil ist aus heutiger Sicht ein Katalysatoreinsatz bei Holzgas realistisch.

Literatur

- [1] Verschiedene Verfasser: Biomasse-Energiequelle mit Zukunft, Club Niederösterreich 1/2/98
- [2] Waltraud Winkler-Rieder: Biomasse und Klima ÖAR Regionalberatung Ges.m.b.H. Im Auftrag von WWF 2/93
- [3] Herdin G.R.: Abschlußreport zum EU-JOR2CT118-Projekt
- [4] Herdin G.R.: Gemischbildung bei Gasmotoren. Vortrag Haus der Technik Essen 1995
- [5] Gemperle, Etschmann: Abschlußbericht zu Messungen an der Pyroforce-Anlage. Hofer: Schweizer Bundesamt für Energie 12/97
- [6] Herdin G.R., F. Gruber: Abgasnachbehandlung, VDI-Vortrag 1997 Küffmeier:

Claudio Rocchietta

Präsident des European Biodiesel Board (EBB), Mailand, I

Biotreibstoff und Agenda 2000

Man kommt nicht umhin festzustellen, daß manche Konferenzen erfolgreicher sind als andere, und daß manche einen größeren Einfluß auf die Formung politischer Maßnahmen haben als andere. Ich hoffe ernsthaft, daß diese Konferenz zu den erfolgreichereren zählen wird, und daß die Schlußfolgerungen, zu denen wir hier kommen, echte und positive Auswirkungen auf die Politik haben werden. Eigentlich sollte diese Hoffnung in Erfüllung gehen, denn schließlich haben wir das Glück, daß zu den Teilnehmern nicht nur einflußreiche Persönlichkeiten des Privatsektors gehören, die direkt in die „grüne Industrie“ eingebunden sind, sondern auch hochrangige Politiker. Dazu kommt, daß Zeitpunkt und Ort dieser Konferenz von großer Signifikanz sind. Die Fragen präsentieren zu dürfen, die nicht nur für unsere Industrie, sondern in der Zeit der EU-Präsidentschaft Österreichs auch für die Politiker entscheidend sind, in einer Zeit, in der die Reform der Agrarpolitik der Gemeinschaft im Kontext von Agenda 2000 diskutiert wird, muß als goldene Chance betrachtet werden, eine Botschaft zu vermitteln, die echte Handlungsanstöße geben soll. Und es ist meine Absicht, diese Botschaft deutlich zu formulieren.

Es wird Ihnen aufgefallen sein, daß mein Beitrag den offiziellen Titel „Biotreibstoff und Agenda 2000“ trägt. In Anbetracht der Tatsache, daß ich hier in meiner Eigenschaft als Präsident des European Biodiesel Board teilnehme, werden Sie wahrscheinlich nicht überrascht sein, daß ich mich auf die Themen Biodiesel und Agenda 2000 konzentriere, wenn auch andere flüssige Biotreibstoffe viele der Probleme des Biodiesel teilen.

Die Produktion von Biodiesel begann 1992 und gründete sich großteils auf eine Reihe positiver Signale, welche die Industrie von der Europäischen Kommission erhielt. Diese Signale, die weiterhin von den Europäischen Behörden gegeben werden, umfassen:

- Im Rahmen des von der GD XII (Forschung und Entwicklung) gesponserten AIR-Programms (1990 bis 1994) wurden mehrere Forschungsprojekte und eine Pilotanlage mitfinanziert;
- Im Rahmen des FAIR-Programms (1995 bis 1998), in ähnlicher Weise von der GD XII gesponsert, wurde ein Raps-Forschungsprojekt für die Produktion von Bioflüssigtreibstoff durchgeführt;
- Ein erklärtes Ziel der von der GD XVII (Energie) gesponserten Programme ALTENER und THERMIE bestand darin, bis zum Jahr 2005 5% des Flüssigtreibstoffbedarfs der Europäischen Union durch Biotreibstoffe zu ersetzen;
- 1997 verlangte die Kommission vom Europäischen Normungsinstitut CEN die Entwicklung von Normen für Biotreibstoff in Reinform und in Mischungen;
- Im Rahmen der strukturellen Maßnahmen der GD VI (Landwirtschaft) wurden Subventionen für mehrere kleine Institutionen zur Produktion von Biotreibstoffen vergeben;
- Die Kommission schlug 1992 eine Richtlinie vor, derzufolge die Mitgliedstaaten verpflichtet werden sollten, die Verbrauchsteuer bei bestimmten Motortreibstoffen aus landwirtschaftlichen Rohstoffen zu senken. Vor kurzem legte die Kommission einen Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Umstrukturierung des Unionsrahmens für die Besteuerung von Energieprodukten vor (wie man mir sagt, wartet sie immer noch auf eine einfache Stellungnahme des Europäischen Parlaments), die es den Mitgliedstaaten gestatten würde, Biotreibstoffe ohne Hinweis auf Pilotprojekte vollkommen oder teilweise von der Steuer zu befreien;

- Die Reform der gemeinsamen Agrarpolitik im Jahr 1992 machte es möglich, landwirtschaftliche „Non-Food“-Rohstoffe einschließlich Ölsaaten für die Biodieselproduktion auf Flächen anzubauen, die zwar einem Stilllegungsplan unterlagen, für die aber trotzdem Subventionen weiterbezahlt wurden;
- Das Weißbuch für eine gemeinsame Strategie mit Aktionsplan „Energie für die Zukunft: Erneuerbare Energieträger“, das von Energieministerrat im Dezember 1997 angenommen wurde, zielt darauf ab, bis zum Jahr 2010 in der Union eine 12prozentige Marktdurchdringung nachwachsender Rohstoffe zu erreichen. Genauer gesagt bekräftigt das Weißbuch in seinem Anhang II, es sei „wichtig sicherzustellen, daß (flüssige Biotreibstoffe) zunehmen und sich auf dem Treibstoffmarkt stärker verbreiten, da die kurz- bis mittelfristigen Ölpreise unprognostizierbar sind, und da längerfristig Alternativen zu den begrenzten Ölreserven benötigt werden. Es ist zu erwarten, daß die Energienachfrage des Transportsektors in Zukunft stark ansteigen wird, und daß auch die damit einhergehenden Emissionsprobleme sowie die externe Abhängigkeit von Öl stark steigen werden, wenn keine Alternativen verfügbar sind.“ Vor diesem Hintergrund empfiehlt das Weißbuch, das Pilotprojektprogramm auf 2 Prozent des Flüssigtreibstoffmarktes zu erweitern. Es liegt auf der Hand, daß die Dritte Konferenz der Mitglieder der UN-Rahmenkonvention über den Klimawandel, die in Kyoto zum Zeitpunkt der Annahme des Energieweißbuchs abgehalten wurde, die Notwendigkeit bestätigte, den Kohlenstoffverbrauch und damit die CO₂-Emissionen zu verringern;
- Und nun zur Reform der gemeinsamen Agrarpolitik innerhalb des Rahmens von Agenda 2000: Die Vorschläge der Kommission anerkennen die Bedeutung von Biotreibstoffen, insbesondere indem sie bekräftigen, daß „sich in den landwirtschaftlichen Betrieben und außerhalb neue Aktivitäten und neue Einkommensquellen ergeben. Unter diesen könnte die Produktion nachwachsender Rohstoffe für Non-Food-Zwecke in Nischenmärkten oder auf dem Energiesektor eine neue Chance für die Landwirtschaft und Forstwirtschaft bieten und in ländlichen Gebieten zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen.“
- Ich möchte hinzufügen, daß beim Treffen des Landwirtschaftsministerrates, das vom 22. bis 25. Juni dieses Jahres in Luxemburg abgehalten wurde, festgestellt wurde, daß „sich die Kommission im Kontext der Agenda 2000-Reformen verpflichtet, einen Bericht über den derzeitigen Zustand der Non Food- und Energiepflanzen-sektoren und über ihre zukünftigen Entwicklungen

vorzulegen und nötigenfalls entsprechende Vorschläge zu machen.“

Obwohl diese Liste nicht umfassend ist, bin ich davon überzeugt, daß man aus ihr den Schluß ziehen kann, daß die europäischen Politiker die grüne Energie im allgemeinen und Biodiesel im besonderen aktiv fördern. Und das mit gutem Grund.

Sie werden sich erinnern, daß bei der Konferenz von Kyoto der Entschluß gefaßt wurde, bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts die Emissionen von sechs Treibhausgasen – Kohlendioxid, Methan, Stickoxide und drei Industriegase – im Vergleich zu den Emissionen des Jahres 1990 um 8 Prozent zu senken. Die Folge war, daß die Umweltminister der EU-Mitgliedstaaten eine rechtlich verbindliche Vereinbarung trafen, die Treibhausemissionen in den fünfzehn Mitgliedstaaten in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren um 8 Prozent zu senken.

Biodiesel kann im Hinblick auf die Erreichung dieses Ziels eine wichtige Rolle spielen. Es handelt sich dabei um einen Biotreibstoff, der entweder in reiner Form oder mit Gasöl vermischt für Heiz- oder Transportzwecke eingesetzt werden kann. Biodiesel hat viele Vorteile im Vergleich zu fossilen Treibstoffen: er ist nicht nur biologisch abbaubar, sondern er ist auch schwefelfrei, bewirkt eine Verringerung der Emissionen und hat positive Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen und auf die Energielebenszyklen.

Seine offensichtlichen Vorteile zeigen sich in der Entwicklung einer starken Kundenbasis. So wird Biodiesel zum Beispiel in Frankreich von großen Ölgesellschaften in breitem Rahmen als Zusatz zur Verbesserung der Schmierfähigkeit von Treibstoffen mit geringem Schwefelgehalt verwendet. Allgemeiner läßt sich sagen, daß sich der Biodieselumsatz in der gesamten Europäischen Union auf etwa 500.000 Tonnen beläuft, eine Zahl, die sich nicht erreichen ließe, wenn nicht ein hohes Maß an Vertrauen in dieses Produkt gesetzt würde.

Das bedeutet, daß die Europäische Union ein gutes Produkt entwickelt hat, das sie bei der Erreichung der zugesagten Umweltziele unterstützt, und das von vielen außerordentlich wichtigen Kunden akzeptiert wurde. Warum, so könnten Sie nun fragen, habe ich meine Präsentation unter diesen Umständen mit dem Ausdruck meines Wunsches begonnen, daß diese Konferenz echte und positive Auswirkungen auf die Politik haben möge?

Um diese Frage adäquat beantworten zu können, sollten wir uns daran erinnern, daß die Wettbewerbsfähigkeit von Biodiesel im Vergleich zu fossilen Brennstoffen sowohl von günstigen Steuerbedingungen beim Endprodukt als auch

von wettbewerbsfähigen Preisen der Rohmaterialien abhängt. Einerseits könnte die Besteuerung von Biotreibstoffen auf Pilotprojektbasis gesenkt werden. Ich habe den Vorschlag der Kommission für eine Ratsrichtlinie bereits erwähnt, die es bei ihrer Annahme den Mitgliedstaaten gestatten würde, diese Praxis ohne Hinweis auf Pilotprojekte fortzusetzen. Es versteht sich von selbst, daß ich diesem Vorschlag größten Erfolg wünsche!

Auf der anderen Seite wurden die für die Produktion von Biodiesel notwendigen Rohstoffe seit der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik im Jahr 1992 indirekt durch die Prämie unterstützt, die die Produzenten für die Verwendung ihrer stillgelegten Flächen für Non-Food-Zwecke bekommen.

Wie Sie sicher wissen, besteht das Ziel des derzeitigen Flächenstilllegungsprogramms darin, den Getreidemarkt von der Versorgungsseite her zu regulieren, und zwar wie folgt: Wenn zu viel Getreide angebaut wird, können zusätzliche Flächen aus der Lebensmittelproduktion herausgenommen werden. Auf diesen Flächen können dann „Non-Food“-Produkte wie Ölsaaten für Biodiesel angebaut werden. Natürlich ist auch das Gegenteil der Fall – wenn nicht genug Nahrungsmittelgetreide vorhanden ist, wird weniger Land für die „Non-Food“-Produktion auf Stilllegungsflächen verwendet.

Zur Illustration der Entwicklung der vorgeschriebenen Stilllegungsflächen: Der ursprüngliche Flächenstilllegungsprozentsatz für Lebensmittelgetreide, Ölsaaten und Proteinpflanzen wurde von 15 Prozent auf 12 Prozent, 10 Prozent und dann 5 Prozent abgesenkt. Das bedeutet, daß die Menge der Ölsaaten, die innerhalb der Europäischen Union auf stillgelegten Flächen angebaut wurden, zwischen 612.000 ha im Jahr 1994, 961.000 ha 1995, 714.000 ha 1996, 438.000 ha 1997 und geschätzten 280.000 ha 1998 variieren. Bei den geringen Mengen der letzten Jahre war die Biodieselindustrie bereits gefährdet, weil sie nicht in der Lage war, die entsprechenden Mengen an Rohstoffen zum richtigen Preis zu kaufen. Sie können sich die Erleichterung der Industrie vorstellen, als beim Rat von Luxemburg entschieden wurde, die obligatorischen Stilllegungsflächen für die Ernte 1999 mit 10 Prozent zu fixieren. Das sollte jedenfalls ein ausreichender Impuls sein, um das Überleben der Industrie für ein weiteres Jahr zu sichern.

Aber wie ist die Situation auf längere Sicht? Die GAP-Reform, wie sie von der Kommission in ihrer Agenda 2000 vorgeschlagen wurde, sieht eine obligatorische Stilllegungsrate von 0 Prozent vor. Es liegt auf der Hand, daß uns unter diesen Bedingungen der Zugang zu Rohstoffen zu wettbewerbsfähigen Preisen vorenthalten wäre. Selbst

wenn sich der Prozentsatz ab Jahr 1 in Reaktion auf die Getreideversorgung steigern sollte, könnte aufgrund der Unsicherheit betreffend das darauffolgende Jahr keine entsprechende Struktur entstehen, auf der eine wichtige Industrie aufbauen könnte.

In Anbetracht der Schwere der Situation, vor der die Biodieselindustrie steht, sollte es Sie nicht überraschen, daß ich keinesfalls der einzige bin, der nach Lösungen sucht. Meine Aufmerksamkeit wurde vor kurzem auf eine Frage gelenkt, welche die Abgeordnete zum Europaparlament Heidi Hautala an Kommissar Fischler richtete. Frau Hautala drückte ihre Sorge aus, daß das Fehlen spezifischer Maßnahmen im Bereich der Non-Food-Pflanzen wie Ölsaaten für Biodiesel in Agenda 2000 zu einem Mangel an Vertrauen im Privatsektor führen könnte, was neue Investitionen in den Biotreibstoffsektor und die Entwicklungen dieses Sektors anbelangt. Der Kommissar antwortete angeblich, daß der Kommission die Probleme der Rohstoffbeschaffung, vor denen die Biotreibstoffindustrie steht, uneingeschränkt bewußt sind, und daß sie auch die Herausforderungen des Weißbuchs in bezug auf nachwachsende Rohstoffe kennt. Was die Zukunft der Industrie anbelangt, verpflichtet sich die Kommission, alles in ihrer Macht stehende zu tun, um eine stabile Versorgung mit Rohstoffen zu garantieren und einen harmonisierten Ansatz der steuerlichen Maßnahmen in Betracht zu ziehen, die derzeit auf nationaler Ebene bestimmt werden. Dies geht insbesondere aus der Verpflichtung der Kommission hervor, den Bericht über die derzeitige und zukünftige Situation der Non-Food- und Energiepflanzen vorzulegen, nötigenfalls begleitet von entsprechenden Vorschlägen, die ich bereits weiter vorn erwähnt habe. Alle diese Dinge sind äußerst ermutigend.

Es gibt allerdings einen Teil in der Antwort von Kommissar Fischler, der mir Sorge bereitet. Anscheinend ist die Kommission davon überzeugt, daß Stilllegungsflächen im Kontext von Agenda 2000 eine wichtige Rolle spielen werden: die Mitgliedstaaten werden autorisiert werden, es den Produzenten zu gestatten, 100 Prozent ihres bebaubaren Bodens für Non-Food-Pflanzen, genauer gesagt für Biotreibstoffe, zu reservieren.

Der Teil der Antwort, den ich nicht verstehe, ist folgender: Warum sollten die Produzenten das tun wollen, wenn sie ihren Ertrag durch den Anbau traditioneller Pflanzen auf „normalen“ Flächen maximieren können? Der Grund, warum Landwirte bisher auf Stilllegungsflächen Ölsaaten für Biodiesel anbauten, lag darin, daß sie gezwungen wurden, ihre Flächen stillzulegen, und daher bereit waren, einen geringeren Preis zu akzeptieren, solange er ihre variablen Kosten abdeckte. Das wäre eindeutig nicht mehr der Fall, wenn kein Stilllegungszwang mehr bestünde.

Die Aussage der Kommission, die Rohstoffversorgung der Biotreibstoffindustrie durch die in der Agenda 2000 vorgesehenen Maßnahmen fördern zu wollen, kann ich nur so interpretieren, daß sie es in Betracht zieht zu genehmigen, daß jene Produzenten, die – auf freiwilliger oder anderweitiger Basis – Non-Food-Rohstoffe liefern, eine höhere Summe für die Verwendung ihrer Stilllegungsflächen kassieren, als sie sie bekämen, wenn sie ihr Land aus der Produktion nähmen.

Um den Produzenten dazu zu bringen, daß er sich für eine freiwillige Nutzung der Stilllegungsflächen entscheidet, müßte die höhere Prämie natürlich die Kluft zwischen dem Preis überbrücken, den der Produzent zum Beispiel erhält, wenn er traditionelle Nahrungsmittelpflanzen anbaut, und dem Preis für – im Fall von Biodiesel – Non-Food-Ölsaaten. Wenn das nicht der Fall ist, wäre die Annahme, daß die Möglichkeit zur freiwilligen Nutzung von Stilllegungsflächen für Non-Food-Pflanzen viel zur Lösung des Rohstoffproblems beitragen würde, nicht gerechtfertigt.

Natürlich würde eine höhere Prämie Kosten für das Budget der Gemeinschaft mit sich bringen. Aber Alternativmaßnahmen könnten noch mehr kosten. Einer Schlüsselannahme der Kommissionsvorschläge über das Landwirtschaftskapitel von Agenda 2000 zufolge wird die Drittländernachfrage nach Getreide steigen, insbesondere in den Entwicklungsländern, da dort die Bevölkerung zunimmt und die verfügbaren Einkommen steigen. Aufgrund dieser Annahme wäre es logisch, wie die Kommission es vorgeschlagen hat, die Getreidestützungen etwa auf das Niveau des Weltpreises zu senken und das Getreide ohne Notwendigkeit einer Ausfuhrerstattung zu exportieren (die Möglichkeiten hierzu sind infolge der letzten Runde der internationalen Handelsgespräche ohnehin limitiert). Die Ereignisse der letzten Zeit legen allerdings den Schluß nahe, daß diese Annahmen schlecht fundiert sein könnten. Die Vereinbarung, die obligatorische Stilllegungsfläche für die Ernte 1999 in der Europäischen Union von 5 auf 10 Prozent zu erhöhen, und das Vommarktnehmen von Getreide als Lebensmittelhilfe zur Preisstützung in den USA sind keine Aktionen, die man in einer Situation erhöhter Nachfrage nach Getreide ergreift. Wenn diese Situation bestehen bleiben sollte, was würde die Union dann mit den Getreideüberschüssen tun? In Anbetracht der Grenzen der Ausfuhrerstattung würde das Getreide von den Interventionsbehörden gekauft werden, die das Budget gemäß den Vorschlägen der Kommission nicht nur die Direktunterstützung kosten würden, welche der Produzent für den Anbau erhält, sondern auch den Interventionspreis und die mit der Lagerung verbundenen Kosten. Weit besser wäre es daher, die Prämie zu erhöhen, die der Produzent für den Anbau von „Non-Food“-Pflanzen auf Stilllegungsflächen erhält, und das Land effektiv für die Herstellung

eines Produkts zu verwenden, das viel dazu beitragen kann, die Ziele der Umwelt- und Energiepolitik der Europäischen Union sowie die in Kyoto vereinbarten Ziele zu erreichen.

Zum Abschluß dieser Präsentation möchte ich noch einmal darauf zurückkommen, daß wir hauptsächlich aufgrund der positiven Signale, die wir von den Europäischen Institutionen in den ersten Jahren dieses Jahrzehnts erhielten, ein äußerst erfolgreiches Produkt mit einer soliden Kundenbasis vorzuweisen haben. Das Produkt erfreut sich einer hohen Nachfrage und hilft der Union signifikant, ihre verbindlichen Umweltziele zu erreichen. Sowohl das Energieweißbuch als auch die Vorschläge der gemeinsamen Agrarreform im Kontext von Agenda 2000 anerkennen diese Tatsache. Aber es fehlt noch etwas: konkrete Vorschläge, die der Biotreibstoffindustrie im allgemeinen und der Biodieselindustrie im besonderen das Überleben sichern. Ich habe die Antwort von Kommissar Fischler auf die Anfrage von Heidi Hautala zitiert, in der er bekräftigt, daß die Vorschläge von Agenda 2000 der Biotreibstoffindustrie helfen würden, indem es den Produzenten ermöglicht werden soll, 100 Prozent ihrer bebaubaren Fläche auf freiwilliger Stilllegungsbasis für Non-Food-Produkte zu verwenden. Daß die Größe der Stilllegungsfläche, die ein Produzent für den Anbau von Non-Food-Produkten verwenden möchte, seiner persönlichen Entscheidung obliegt, hat den Vorteil, daß die Größe dieser Fläche nicht länger eine Funktion der Getreideversorgung ist. Die Folge wäre eine dauerhafte Basis, auf der die Industrie fortbestehen und sich entwickeln könnte. Aber wir müssen dem Produzenten einen Anreiz bieten, seine Anbauflächen für den freiwilligen Anbau von Non-Food-Pflanzen zu verwenden. Dieser Anreiz kann nur gegeben werden, indem dem Produzenten eine adäquate Prämie geboten wird, die sicherstellt, daß er keinen Ertragsentgang erleidet, wenn er sich für diese Option entscheidet.

Jetzt ist es Zeit zu handeln. Ich fordere die Behörden der Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission auf, dies ernsthaft als ein Mittel in Betracht zu ziehen, das Überleben unserer Industrie bei den Verhandlungen über die Reform der gemeinsamen Agrarpolitik innerhalb des Rahmens von Agenda 2000, die derzeit in den fünfzehn Mitgliedstaaten und in Brüssel stattfinden, zu sichern.