

# IEA Bioenergieprogramm 2007-2009

## Task 39: Biotreibstoffe

### 1. und 2. Generation

M. Wörgetter, D. Bacovsky

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 64/2010

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

[www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at)

# IEA Bioenergieprogramm 2007-2009

## Task 39: Biotreibstoffe

### 1. und 2. Generation

Hofrat Dipl.-Ing. Manfred Wörgetter  
Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft,  
Landtechnik und Lebensmitteltechnologie Francisco Josephinum  
BLT – Biomass Logistic Technology

Dipl.-Ing. Dina Bacovsky  
BIOENERGY 2020+ GmbH

in Kooperation mit  
Joanneum Research, Institut für Energieforschung  
Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Spitzer  
Dipl.-Ing. Kurt Könighofer



Wien, Mai 2010

Ein Bericht im Rahmen der Forschungsk Kooperation Internationale Energieagentur



Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage [www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at) gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhalt

Abstract	7
Kurzfassung	8
Condensed Version	9
Executive Summary	10
<b>1 Einführung</b>	<b>17</b>
<b>2 Übersicht über IEA Bioenergy</b>	<b>18</b>
<b>3 Ziele der Teilnahme an Task 39</b>	<b>19</b>
<b>4 Inhalte und Ergebnisse</b>	<b>20</b>
4.1 Hintergrund und Arbeitsweise	20
4.2 Biotreibstoffe – Stand der Entwicklung Ende 2009	21
4.3 Task Meetings	25
4.3.1 Task 39 Planning Meeting im Jänner 2007 in England	25
4.3.2 Meeting des IEA Bioenergy Agreement mit dem IEA AMF	27
4.3.3 IEA Task 39 Meeting in Denver, USA	28
4.3.4 Task 39 Meeting beim 6 <sup>th</sup> European Motor Biofuels Forum	33
4.3.5 Nationaler Workshop am 9. September 2008 bei der OMV	34
4.3.6 Task 39 Meeting 2008 in Irland	35
4.3.7 Task 39 Business Meeting 2009 in den USA	36
4.3.8 Policy and Implementation Workshop 2009 in Dresden	38
4.4 Studien	41
4.4.1 Verbesserung der Erzeugung von Ethanol der 1. Generation	41
4.4.2 Technologisches Lernen in der deutschen Biodieselindustrie	43
4.4.3 Biotreibstoffe in der dritten Welt	43
4.4.4 Bioenergie, eine nachhaltige und verlässliche Energiequelle	44
4.4.5 Markteinführung von Biotreibstoffen	44
4.4.6 Datenbank „DEMOPLANTS“	46
4.4.7 Biotreibstoffe aus Algen	47
<b>5 Die Position von Industrie und Wirtschaft</b>	<b>48</b>
5.1.1 OMV Konzern	48
5.1.2 Andritz AG	49
<b>6 Schlussfolgerungen</b>	<b>52</b>

## Abstract

In der Liquid Biofuels Task werden Informationen über die technische, wirtschaftliche und politische Entwicklung der Biotreibstoffe vorwiegend der 2. Generation (Zellulose-Ethanol, synthetische Treibstoffe) in den Teilnehmerländern systematisch zusammengetragen und mit internationalen Stake Holdern eingehend behandelt. Die Informationen werden aufbereitet und national verbreitet. Damit können die aktuelle Entwicklung der einschlägigen Technologien, Märkte und Politiken international und national zugänglich gemacht und die Einführung ökonomischer, ökologischer und sozial verträglicher Biotreibstoffsysteme unterstützt werden.



## Kurzfassung

Die Erneuerbare Energie Richtlinie der EU fordert von Österreich, bis 2020 den Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtverbrauch auf 34 % anzuheben. Treibstoffe spielen dabei eine besondere Rolle: ihr Bedarf steigt überproportional, Transporte sind für unsere Gesellschaft unverzichtbar. Die EU fordert daher für 2020 10% erneuerbare Energie im Verkehrssektor.

Österreich ist Mitglied der Internationalen Energieagentur und war 1978 an der Gründung des IEA Bioenergy Implementing Agreements beteiligt. Seit 1995 unterstützt das BMVIT in diesem Netzwerk den weltweiten Informationsaustausch über die Entwicklung von Biotreibstoffen. Die formale Abwicklung erfolgt über Joanneum Research.

Der Bericht informiert über die österreichische Teilnahme an der Liquid Biofuels Task von IEA Bioenergy in der Periode 2007 bis 2009. Mit 14 Teilnehmerstaaten ist diese Task die stärkste des Agreements. Sie befasst sich mit der technischen, wirtschaftlichen und politischen Entwicklung der Biotreibstoffe vorwiegend der 2. Generation. Informationen werden systematisch zusammengetragen und mit internationalen Stake Holdern behandelt. In drei Jahren konnte eine enorme Fülle wissenschaftlich belastbarer Informationen zusammen getragen und damit die Entwicklung der Biotreibstoffe erfolgreich unterstützt werden.

Biotreibstoffe werden seit den 70-er Jahren am Markt angeboten. In den vergangenen acht Jahren ist die Biodieselproduktion um 1000 % und die Ethanolproduktion um 300 % gestiegen. Im Jahr 2008 wurde in 21 Ländern 12 Mio. m<sup>3</sup> Biodiesel und 69 Mio. m<sup>3</sup> Ethanol verbraucht. Europa setzt auf Biodiesel, Amerika auf Ethanol. Die Vereinigten Staaten von Amerika führen die Produktionsstatistik an, Brasilien folgt, Deutschland führt bei Biodiesel. Die ehrgeizigsten Ziele setzen sich die USA: bis 2030 sollen Biotreibstoffe 30% des Treibstoffbedarfs decken.

Heftige Preisausschläge auf den Agrar- und Energiemärkten und der Hunger der Bevölkerung der ärmsten Länder der Erde brachten die Biotreibstoffe in den Mittelpunkt des Interesses. IEA Bioenergy zeigt, dass Biomasse Basis für eine umwelt- und sozialverträgliche Energiewirtschaft sein kann, die Umsetzung ist jedoch eine große Herausforderung. Biotreibstoffe der 1. Generation bilanzieren heute schon positiv, Verbesserungen sind möglich. Biotreibstoffe der 2. Generation können neue Ressourcen erschließen, die Markteinführung erfordert aber noch beträchtliche Anstrengungen. Österreich ist sowohl in der Forschung als auch bei der industriellen Entwicklung im vordersten Feld (siehe die Datenbank von BIOENERGY 2020+<sup>1</sup>).

Task 39 konnte mit geringen finanziellen Mitteln eine Fülle von Ergebnissen erarbeiten. National wurden ca. 200 Stake Holder aus Industrie, Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Politik informiert und involviert. Die Übersicht über die weltweite Entwicklung ist eine wertvolle Hilfe für Entscheidungen.

---

<sup>1</sup> <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/>

## Condensed Version

The EU Renewable Energy Directive calls for Austria to increase its share of renewable energy to 34%. In this directive, biofuels are treated separately, as the demand for fuels increases at a higher rate than the total energy demand, and transport services are indispensable for our society. The EU thus calls for 10% renewable energy within the transport sector by 2020.

Austria is a member of the International Energy Agency and has been involved in the foundation of the IEA Bioenergy Implementing Agreement. Since 1995 the Ministry for Transport, Innovation and Technology (BMVIT) supports the worldwide information exchange on the development of biofuels within this network. Formally this support is managed by Joanneum Research.

This report informs the reader on the Austrian participation in the Liquid Biofuels Task of IEA Bioenergy in the working period of 2007 – 2009. The Liquid Biofuels Task has attracted 14 countries, which represents the highest number of participants within the Bioenergy Agreement. The Task deals with the technological, economical and political development of biofuels, focusing on 2<sup>nd</sup> generation biofuels. Information is collated systematically and discussed with international stake holders. The plenty of scientifically sound information that was collated during the past three years contributed successfully to the biofuels development.

Biofuels are commercially available since the 1970ies. Within the past eight years, the production of biodiesel worldwide has increased by 1000%, and ethanol production by 300%. In 2008 12 million m<sup>3</sup> of biodiesel and 69 million m<sup>3</sup> of ethanol were used in 21 countries around the globe. While Europe focuses on biodiesel, America goes for ethanol. The US take the lead in biofuels production, Brazil is second, and Germany is the largest biodiesel producer. The most ambitious goals are those of the US: the aim is to cover 30% of transport fuel demand through biofuels by 2030.

A drastic rise in prices on the agricultural and energy markets, and starvation of the world's poorest caused raising public concern linked to biofuels. IEA Bioenergy demonstrates that biomass can be the basis of an environmentally and socially sustainable energy economy, yet its implementation remains challenging. 1<sup>st</sup> generation biofuels, being positive already in life cycle assessments, can still be improved. And 2<sup>nd</sup> generation biofuels, which can utilize new resources, still require significant efforts for their market implementation. Austria is amongst the leaders in research and industrial development (see the BIOENERGY 2020+ database<sup>2</sup>).

Task 39, while based on a low budget, was able to elaborate plenty of results. About 200 national stake holders from industry, economy, research, administration and policy have been informed and involved. The presented overview on the global development of biofuels offers welcome decision support to Austrian biofuels experts.

---

<sup>2</sup> <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/>

## Executive Summary

Biomasse hat gegenüber allen anderen erneuerbaren Energiequellen prinzipielle Vorteile. Sie liefert bereits heute einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung, der Beitrag kann in Zukunft deutlich gesteigert werden. Biomasse ist die einzige erneuerbare Quelle, die alle Energiemärkte – Wärme, Strom und Treibstoff – bedienen kann. Die erste Generation der Biotreibstoffe hat sich am Markt etabliert, der weitere Ausbau steht jedoch vor großen Herausforderungen: die Kosten sind zu senken, Infrastrukturen sind aufzubauen, die Effizienz von Technologien ist zu steigern. Die größte Herausforderung ist der Wettbewerb zwischen Nahrungs- und Futtermittelproduktion einerseits und der stofflichen und energetischen Nutzung andererseits. Die Steigerung der Produktivität durch Verbesserung der landwirtschaftlichen Praxis ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg.

Das internationale Netzwerk IEA Bioenergy hat das Ziel, die Einführung nachhaltiger, umweltverträglicher und wettbewerbsfähiger Bioenergiesysteme zu beschleunigen, damit die Energieversorgung der Mitgliedsstaaten zu sichern und den Treibhausgaseneffekt zu mindern. Gegenwärtig haben 22 Mitgliedsländer der IEA und die Europäische Kommission das „Implementing Agreement for a Programme of Research, Development and Demonstration on Bioenergy“ (IEA Bioenergy<sup>3</sup>) unterzeichnet und nehmen aktiv am Erfahrungsaustausch teil.

Die „Liquid Biofuels Task“ ist mit 14 Teilnehmerstaaten die am stärksten besetzte Task des Agreements, weitere Staaten haben ihr Interesse an einer Teilnahme angemeldet. In der Task werden Informationen über die technische, wirtschaftliche und politische Entwicklung der Biotreibstoffe vorwiegend der 2. Generation in den Teilnehmerländern in abgestimmter Weise zusammengetragen und mit Stake Holdern diskutiert. Die Informationen werden für eine nationale Verbreitung und für die Behandlung mit nationalen Stake Holdern aufbereitet und verbreitet. Ziel von Task 39 ist, aktuelle Informationen über die Entwicklung der einschlägigen Technologien, Märkte und Politiken international und national zugänglich zu machen und damit in effizienter Weise die Entwicklung ökonomisch, ökologisch und sozial verträglicher Biotreibstoffsysteme in Österreich und weltweit zu unterstützen.

Für die formalen Abläufe der österreichischen Beteiligung einschließlich der finanziellen Abwicklungen war Joanneum Research zuständig. Projektleiter und österreichischer Task Delegierter war Manfred Wörgetter von FJ-BLT, der dabei von Dina Bacovsky, BIOENERGY 2020+, unterstützt wurde.

Biotreibstoffe werden seit den 70-er Jahren am Markt angeboten. In den vergangenen acht Jahren ist die Biodieselproduktion um 1000 % und die Ethanolproduktion um 300 % gestiegen. Im Jahr 2008 wurde in 21 Ländern 12 Mio. m<sup>3</sup> Biodiesel und 69 Mio. m<sup>3</sup> Ethanol verbraucht. Fünf Länder erzeugen 78 % des Biodiesels, die USA und Brasilien mehr als 90 % des Ethanols.

---

<sup>3</sup> [www.ieabioenergy.com](http://www.ieabioenergy.com)

Biotreibstoffe werden nur in Ländern mit einer starken Biotreibstoffpolitik erfolgreich eingesetzt, Länder wie Indien, Malaysia und Indonesien ziehen nach.

Heftige **Preisausschläge** auf den Agrar- und Energiemärkten und die daraus resultierenden Probleme für die Bevölkerung der ärmsten Länder der Erde brachten in den Jahren 2008 und 2009 die Biotreibstoffe weltweit in die Schlagzeilen. Die Politik reagierte darauf. In den Vereinigten Staaten von Amerika werden die Folgen der Landnutzungsänderung („ILUC“, Indirect Land Use Change) diskutiert. Das Europäische Parlament fordert von den Biotreibstoffen eine deutliche Minderung der Treibhausgasemissionen. Die Produktion etablierter Biotreibstoffe soll verbessert, neue und bessere Biotreibstoffe sollen auf den Markt gebracht werden. Die „Erneuerbare Energie Richtlinie“ legt strenge Kriterien an die THG-Minderung und an die biotreibstoffbedingte Änderung der Landnutzung fest. Der weitere Ausbau erneuerbarer Treibstoffe auf 10 % im Jahr 2020 soll nicht nur durch Biotreibstoffe erreicht werden.

Trotz dieser Änderungen haben sämtliche Teilnehmerstaaten der Task nach wie vor großes Interesse an Biotreibstoffen, die meisten davon haben ehrgeizige Biotreibstoffprogramme. **Die USA** sind mengenmäßig bei Treibstoffethanol führend. Im Jahr 2009 wurden 42 Mio. m<sup>3</sup> in mehr als 200 Anlagen erzeugt. Da sich der E85-Markt nur schleppend entwickelt, wird ein E15-Standard angestrebt. Die Biodieselerzeugung lag bei 3 Mio. m<sup>3</sup> und ist rückläufig. Mit dem „Updated Renewable Fuel Standard“ wächst die Bedeutung von „Carbon Pricing“ und „Indirect Land Use Change“. Biotreibstoffe werden weiter ausgebaut. Ziel für 2030 ist ein 30 %-Anteil an Biotreibstoffen, wobei die Zuwächse ausschließlich mit Biotreibstoffen der 2. Generation gedeckt werden müssen.

**Brasilien**<sup>4</sup> baut Bioenergie konsequent aus, der 45 %-Anteil erneuerbarer Energie wird weiter angehoben. Zuckerrohr spielt eine zentrale Rolle. Das Koppelprodukt Bagasse kann für die Erzeugung von Strom und von Biotreibstoffen der 2. Generation verwendet werden. Die Zuckerrohrflächen sollen verdoppelt und 7,5 % des Landes ausgeweitet werden. Der Anbau in schützenswerten Regionen (im Amazonasgebiet) ist jedoch gesetzlich verboten. Ethanol geht vorwiegend auf den Heimmarkt, die Exporte sollen bis 2017 auf 8,3 % der Gesamtmenge ausgeweitet werden.

**In Skandinavien** wird die Entwicklung von großen Konsortien vorwärts getrieben. Durch Andritz Carbona ist Österreich mit beteiligt. Schweden setzt auf Ethanol, die engagierte Entwicklung hat sich jedoch verzögert. Für Österreich von Interesse sind die Bemühungen um eine BioSNG-Anlage in Göteborg. Finnland hat Erfolge mit NextBtL aus Pflanzenöl, Großanlagen in Singapur und Rotterdam sind geplant. Erfolge bei Biotreibstoffen der 2. Generation wurden in Dänemark erzielt. Eine Demonstrationsanlage zur Erzeugung von Ethanol, Futtermittel und Pellets ist in Betrieb gegangen, die weltweite Kommerzialisierung wird angestrebt.

---

<sup>4</sup> Brasilien war in der gegenständlichen Periode nicht Mitglied in der Task, wird aber in der Periode 2010 bis 2012 teilnehmen

Die Entwicklung in **Großbritannien** wird durch die „Renewable Fuels Agency“ (RFA) stark beeinflusst. Mit dem System der RFA ist es gelungen, Technologien mit geringen THG-Emissionen zu etablieren. In den **Niederlanden** entstehen große Biotreibstoffindustrien. Mit der „Cramer-Kommission“ nehmen die Niederlande auch eine führende Rolle bei den Nachhaltigkeitsstandards ein. **Deutschland** musste bei den Biotreibstoffen Rückschläge hinnehmen, als Ursache dafür wurde die Rücknahme der ambitionierten politischen Ziele genannt. **Österreich** erreicht als eines der wenigen europäischen Länder das 5,75 %-Ziel der Biotreibstoffdirektive.

In einem Treffen mehrerer Tasks von IEA Bioenergy und dem **IEA Advanced Motorfuels Agreement** (IEA AMF) in Brüssel wurde versucht, die Arbeiten zwischen den verschiedenen Netzwerken abzustimmen. Erste Erfolge, wie die Teilnahme eines Vertreters von IEA AMF bei einem Workshop in Dresden und bei einer gemeinsamen Konferenz in Vancouver am Ende der Periode sowie die Teilnahme eines Task 39 Vertreters an den Sitzungen von IEA AMF, wurden erzielt. Weitere Bemühungen zu gemeinsamen Aktivitäten in der Periode 2010 bis 2012 sind geplant.

Task 39 hat eine **Biotreibstoffkonferenz in Rotterdam** unterstützt. Beeindruckend war, was der Hafen von Rotterdam für Biotreibstoffe zu bieten hat: Landeplätze für Schiffe, Infrastrukturen und Know-how zur Lagerung und Verarbeitung importierter Rohstoffe sowie eine bewährte Logistik für die Verteilung von Rohstoffen und Produkten. Dies schafft die Möglichkeit der Kostensenkung und setzt in Europa einen Verdrängungswettbewerb in Gang.

Highlights des Workshops und der **Tagung in Cork** waren ein Vortrag der dänischen Firma Inbicon über die Erzeugung von Ethanol, Brennstoffen und Futtermittel aus Stroh, die Übersicht über das breite Portfolio der spanisch-amerikanischen Firma Abengoa, ein visionärer Vortrag von Charles Spillane über die genetische und biotechnologische Basis nachhaltiger Bioenergiesysteme und ein Vortrag einer irischen Landwirtschaftsorganisation über die ständig fallenden Preise für landwirtschaftliche Produkte und steigende Preise für Energie und Düngemittel.

Das Business Meeting im Mai 2009 in San Francisco fand im Rahmen des **Symposium über Biotechnologie für Treibstoffe und Chemikalien** statt. Das Symposium ist die weltweit wichtigste Tagung zur Erzeugung von Ethanol aus lignozellulösen Biomassen und wird von der „Society for Industrial Microbiology“ mit dem National Renewable Energy Laboratory (NREL)<sup>5</sup> organisiert. Während der Tagung kündigte der US-Energieminister Chu an, dass fast 800 Mio. US \$ für Forschung und Kommerzialisierung von Lignozellulose-Ethanol über den „Recovery act“ zusätzlich bereit gestellt werden. Verfügbar sind **480 Mio. \$ für integrierte Bioraffinerien** im Pilot- und Demonstrationsmaßstab, 177 Mio. \$ für kommerzielle Bioraffinerieprojekte für mindestens zwei Anlagen und 110 Mio. \$ für die Grundlagenforschung.

---

<sup>5</sup> Das NREL hat ein Jahresbudget von mehr als 300 Mio. \$ für Forschungen zu erneuerbarer Energie.

Biotreibstoffe haben in den USA einen hohen Stellenwert. Hinter den Bemühungen steht ein **langfristiges politisches Ziel mit klaren Mengenzielen** und Umsetzungspfaden<sup>6</sup> und ein Ansatz, der die Rohstoffherzeugung, die Logistik und Verwendung beinhaltet. Die Mittel werden für Grundlagenforschung, für angewandte und industrielle Forschung und für die Marktüberführung vergeben. Nach mehr als 30 Jahren Forschung ist man überzeugt, kurz vor einer **breiten Markteinführung von Ethanol aus lignozellulosen Rohstoffen** zu stehen. Die folgende Aufstellung enthält Anlagen, die demnächst errichtet werden<sup>7</sup>.

### Geplante Bioethanolanlagen in den USA

Anlage	Ort	Mgal/Jahr <sup>8</sup>	Rohstoff
Abengoa BioEnergy	Kansas	11,4	Maisganzpflanzen, Stroh, Switch Grass, Sorghum
Bluefire Ethanol	Kalifornien	19	Biogene Abfälle
Broin Companies	Iowa	125	Mais, Maisstroh und Maisganzpflanzen
Range Fuels	Georgia	40	Holz und Holzabfall
VERENIUM	Louisiana	1,4	Bagasse, Energiepflanzen, Holz, Switch Grass

BIOENERGY 2020+ organisierte in Dresden mit der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe und FJ-BLT einen internationalen Workshop „**From today's to tomorrow's Biofuels – From the Biofuels Directive to bio based transport systems in 2020**“. Rund 70 Experten präsentierten neueste Entwicklungen und diskutierten Kernpunkte zukünftiger Entwicklungen.

N.O. Nyland sprach als Vertreter des IEA AMF über die Entwicklung zukünftiger Kraftfahrzeuge und erneuerbarer Energie. Die Euphorie über Biotreibstoffe sei durch die **Euphorie über Elektromobilität** ersetzt worden, zur Umsetzung sei der Weg aber auch hier noch weit. Bis 2050 sind bedeutende Änderungen im gesamten Transportsystem unerlässlich. Die besten Biotreibstoffvarianten könnten ebenso CO<sub>2</sub> effizient sein wie Elektromobilität.

In einem gemeinsamen Bericht des IEA Hauptquartiers mit Task 39 „**From 1<sup>st</sup> to 2<sup>nd</sup> generation biofuel technologies**“ wird geschlossen, dass nach wie vor **technische Barrieren** die Einführung der Biotreibstoffe der 2. Generation hemmen. Die Produktionskosten sind unsicher und hängen vom Rohstoff ab. Eindeutige Kandidaten für die „beste Technologie“ gibt es derzeit nicht. Erste kommerzielle Anlagen werden nicht vor 2015 erwartet. Biotreibstoffe der 2. Generation werden vermutlich vor 2030 keinen großen Beitrag leisten.

In Deutschland wird an mehreren Stellen an BtL gearbeitet („Biomass to Liquid“, ein mit dem Fischer-Tropsch Verfahren erzeugter synthetischer Biokraftstoff). Für 2010 wird die Produktion

<sup>6</sup> „1 Billion Ton Vision“: [http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/final\\_billionton\\_vision\\_report2.pdf](http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/final_billionton_vision_report2.pdf)

<sup>7</sup> [www.bioref-integ.eu/fileadmin/bioref-integ/user/documents/Current\\_Status\\_of\\_Cellulosic\\_biofuels\\_in\\_the\\_US\\_by\\_Bruce\\_Dale.pdf](http://www.bioref-integ.eu/fileadmin/bioref-integ/user/documents/Current_Status_of_Cellulosic_biofuels_in_the_US_by_Bruce_Dale.pdf)

<sup>8</sup> 1 Mgal = 4 400 Liter

von kleinen Mengen BtL erwartet. Auch Gas ist für den Transportsektor geeignet. Weltweit sind 10 Millionen Erdgasautos in Umlauf, die auch für den Betrieb mit Biomethan geeignet sind. Eine 1 MW Demonstrationsanlage zur Erzeugung von synthetischem Erdgas (Synthetic Natural Gas, „SNG“) in Güssing erlaubt die Demonstration der Prozesskette von Holz zu SNG im halbkommerziellen Maßstab. Die Markteinführung hängt weniger von der technischen Entwicklung, sondern vom Rahmen ab. **Ohne sichere politische Rahmenbedingungen können diese Treibstoffe nicht am Markt eingeführt werden.**

Ende des Workshops war eine Podiumsdiskussion mit einer Expertengruppe aus Mitgliedern von Industrie, Wissenschaft und NGOs. Die Diskussion konzentrierte sich auf die Nachhaltigkeit der Erzeugung. Einigkeit bestand bei der Forderung nach einfachen Regeln. Eine Abstimmung auf globaler Ebene ist anzustreben, wobei diese bis zu 10 Jahre dauern kann. Die Markteinführung von Biotreibstoffen der 2. Generation ist ohne stabile politische Rahmenbedingungen nicht möglich, **eine international abgestimmte Roadmap ist wünschenswert.**

In einer von (S&T)<sup>2</sup>, Kanada, erstellten Studie konnte der **Einfluss des Standes der Entwicklung von Bioethanol der 1. Generation auf die Umweltbilanz** nachgewiesen werden. Die Treibhausgasreduzierung der Ethanolproduktion aus Mais wächst mit technologischen Fortschritten. Von 1995 bis 2015 kann die Einsparung verdoppelt werden. Das Ziel einer 50 %-igen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen kann mit heute bekannten Methoden erreicht werden. Politische Entscheidungen sollen auf aktuellen Daten aufbauen. Die Studie untersucht auch weiteres Verbesserungspotential der „1. Generation“ und kommt zum Schluss, dass die Kosten für optimierte Systeme der 1. Generation geringer als die der 2. sein können. Die Autoren empfehlen Maßnahmen, die die Einführung verbesserter Technologien beschleunigt. Mit Biotreibstoffen der 1. Generation scheint es möglich, bei geringeren Kosten und in kürzerer Zeit ähnliche Treibhausgasreduzierungseffekte zu erreichen wie mit Biotreibstoffen der 2. Generation.

**Auch die Biodieselproduktion profitiert von Lerneffekten.** Die Kosten der Rapsproduktion sind in Deutschland von 1971 bis 2006 um 70 %, die Kosten der Umwandlung in Biodiesel von 1991 bis 2004 um 30 % gesunken. Den größten Einzelbeitrag haben der gestiegene Rapsenertrag und der gesunkene Düng- und Pflanzenschutzmittelaufwand geleistet. Höhere Ausbeuten der Umesterung führen zu geringeren Kosten in der Industrie. Weitere Kostensenkungen und Verbesserungen der Ökobilanzen sind durch weitere Verbesserungen des Pflanzenmaterials, durch geringeren Düng- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, „Economy of Scale“-Effekte sowie zusätzliche Wertschöpfung durch Koppel- und Nebenprodukte zu erwarten.

Ein Team internationaler Experten hat für Task 40 eine Studie *“BIOENERGY – A SUSTAINABLE AND RELIABLE ENERGY SOURCE“* erstellt. Bioenergie trägt bereits heute einen beträchtlichen Teil zur weltweiten Energieversorgung bei. **Bis 2050 kann ein Viertel bis ein Drittel des Energiebedarfs aus Biomasse gedeckt werden.** Bioenergie ist die einzige erneuerbare Quelle, die ohne zusätzliche Technologien wie z.B. Batterien für die Märkte Strom, Wärme und Treibstoff geeignet ist. Mit dem Ausbau der Bioenergie sind jedoch große Herausforderungen verbunden. Der **Wettbewerb zwischen Nahrung und Energie** ist sorgfältig zu regeln. Die

Erträge der landwirtschaftlichen Urproduktion sind sowohl für die Erzeugung von Nahrung als auch von Energie zu steigern. Die Entwicklung einer Biotreibstoffwirtschaft bietet auch für Entwicklungsländer Chancen. Dies wurde unter anderem im FP 6 Projekt „COMPETE Bioafrika“ deutlich erkennbar. Die FAO verfügt über Daten, die in vielen Fällen die Beurteilung der Nachhaltigkeit einer Energieholzerzeugung möglich machen, eine engere Zusammenarbeit in der nächsten Periode von Task 39 ist wünschenswert.

Die von BIOENERGY 2020+ erstellte Datenbank über Anlagen zur Produktion von Biotreibstoffen aus lignozellulosen Rohstoffen wurde von den Taskteilnehmern sehr positiv bewertet. Diese **weltweit einzige Datenbank über Pilot- und Demonstrationsanlagen** ist öffentlich zugänglich und seit 2009 auf <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/> zu finden. Die Website hat in der Biotreibstoff-Community großes Interesse gefunden, bis Anfang des Jahres 2010 wurden fast 3000 Besucher registriert. Geht man von den Daten der Erhebung aus, könnte bis 2016 eine jährliche Kapazität von 1,7 Mio. t installiert sein, wobei etwas mehr als die Hälfte Ethanol erzeugende biochemische Anlagen, der Rest thermochemische Anlagen wären. Bei der Bewertung ist Vorsicht angebracht. **Technologiesprünge lassen sich nicht vorhersagen** und Entscheidungen für Investitionen hängen von den Rahmenbedingungen ab.

**Ein nationaler Task-Workshop bei der OMV** hat zur Abstimmung von Forschung und Politik sowie zwischen Forschungsprogrammen und Forschern in Österreich beigetragen. Österreich muss bis 2010 Pläne vorlegen, wie das österreichische 34 %-Erneuerbare-Energie-Ziel erreicht werden kann. Eine Steigerung der erneuerbaren Energie von 308 PJ im Jahr 2005 auf mehr als 500 PJ erscheint machbar, die Rohstoffproduktion auf landwirtschaftlichen Flächen wird dabei eine wichtige Rolle spielen. Forschungsprioritäten sind die Biomasseproduktion, die soziale Akzeptanz sowie Umwandlungs- und Fahrzeugtechnologien. Sechs Vorträge gingen auf die Rohstoffversorgung und Nachhaltigkeitsfragen ein, in acht Vorträgen wurde über innovative Technologien zur Erzeugung von Rohstoffen und Treibstoffen, in vier Vorträgen über die Anwendung berichtet.

**Österreichs Forschung** ist auf synthetische flüssige und gasförmige Treibstoffe konzentriert, mit dem Vergaser in Güssing steht **eine mustergültige thermochemische Forschungsplattform im Industriemaßstab** zur Verfügung, um die Österreichs Forscher weltweit beneidet werden. Synthetisches Erdgas wird erfolgreich im Demonstrationsmaßstab erzeugt.

**Österreichs Wirtschaft und Industrie** verfolgt die Entwicklung proaktiv. Bei der **OMV** ist man sich bewusst, dass der Transportbranche langfristig große Änderungen bevorstehen. Das Zwischenziel von 10 % erneuerbarer Treibstoffe bis 2020 kann mit Biotreibstoffen und Elektromobilität erreicht werden, Herausforderung dabei ist die nachhaltige Erzeugung von Biomasse und Strom. Die **Andritz AG** bietet am Weltmarkt Maschinen, Einrichtungen und Know-how zur Erzeugung von Ethanol aus Lignozellulose an. **Große Erfolge** mit der Lieferung von Komponenten für Pilot- und Demonstrationsanlagen wurden vor allem in den USA erzielt. Dort forscht Andritz auch in einem eigenen Labor. Somit sind die Chancen gut, dass eine österreichische Firma sich auf diesem wichtigsten Markt erfolgreich etablieren kann. **BDI** und **Vogelbusch** sind



weltweit anerkannte Ingenieurdienstleister und stecken ebenfalls beträchtliche Mittel in die Erforschung von Biotreibstoffen.

**Die etablierten Biotreibstoffe kämpfen weltweit mit wirtschaftlichen Problemen.** Allgemein wird die Unzuverlässigkeit der Politik beklagt, **stabile und langfristige Rahmenbedingungen** werden gefordert. Die Politik ihrerseits ist mit Akzeptanzproblemen konfrontiert, sie fordert daher innovative Verfahren und Rohstoffe. Zentrale Themen bei den Regierungen und Förderstellen sind die Nachhaltigkeit und die Verfügbarkeit von Rohstoffen, vielfach wird die Elektromobilität als Ausweg gesehen. „ILUC“, „Indirect Land Use Change“, ist bei den Fachleuten ähnlich prägend wie die „Tortilla-Diskussion“ und die Verteufelung von Palmöl in den Medien. Ergebnisse objektiver Untersuchungen, wie z.B. der im Rahmen von Task 39 erstellten Studie über das THG-Minderungspotential der Biotreibstoffe der 1. Generation von bis zu 98 %, werden ignoriert. Die Medien und die Öffentlichkeit ignorieren die trotz steigender Biotreibstoffmengen sinkenden Preise landwirtschaftlicher Produkte. Der langfristige Ausbau von Biotreibstoffsystemen ist damit gefährdet, obwohl belastbare wissenschaftliche Erkenntnisse die großen Chancen von Bioenergie im Allgemeinen und Biotreibstoffen im Speziellen belegen.

Im Wettbewerb mit den fossilen Treibstoffen können in den meisten Ländern der Erde Biotreibstoffe nur dann bestehen, wenn sie durch **starke politische Programme** unterstützt werden, wobei die Politik dieser Länder auf den Faktoren Sicherung der Versorgung, Verringerung der Treibhausgasemissionen und regionale Wertschöpfung setzen und zu einer positiven wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung beitragen.

Für die mittel- bis langfristige Entwicklung wird die flächenunabhängige Rohstoffherzeugung angedacht, der Weg zu **Treibstoffen der „3. Generation“** aus Algen oder aus Bakterien ist lang und die Erfolgchancen lassen sich beim derzeitigen Stand des Wissens nicht abschätzen.

In der Task Periode entstand in Österreich **ein lebendiges nationales Netzwerk**. Sehr gut bewährt sich ein E-Mail Informationsdienst, in dem aktuelle Informationen an rund 200 Stake Holder und Experten aus Industrie, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung verteilt werden. Der Workshop bei der OMV hat eindrucksvoll die Kompetenz der österreichischen Forscher, das Interesse und die Bemühungen der einschlägigen Industrie sowie der Wirtschaft und die starke Verankerung der **Biotreibstoffe in der österreichischen Politik** gezeigt. Der österreichischen Politik ist es gelungen, das 5,75 %-Ziel der Europäischen Biotreibstoffpolitik zeitgerecht zu erreichen.

**Österreich betreibt Biotreibstoff-Forschung auf Spitzenniveau.** Mit der Teilnahme an Task 39 ist es gelungen, **weltweite Anerkennung** dafür zu bekommen. Die Teilnahme hat es möglich gemacht, aktuelle und wertvolle Informationen über technische und politische Entwicklungen in den Teilnehmerstaaten in hoher Qualität zugänglich zu machen und rasch an die österreichischen Stake Holder weiter zu geben. Damit erscheint es gelungen, mit geringem finanziellem Aufwand **Entscheidungsgrundlagen** für die Industrie, die Wirtschaft, die Landwirtschaft, die Verwaltung, die Forschung und die Politik bereit zu stellen.

# 1 Einführung

Die im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA) seit 1978 laufenden Forschungsarbeiten zum Thema Bioenergie werden auf der Basis von Implementing Agreements abgewickelt. Gegenwärtig haben 22 Mitgliedsländer der IEA (darunter Österreich) und die Europäische Kommission das „Implementing Agreement for a Programme of Research, Development and Demonstration on Bioenergy“ (IEA Bioenergy) unterschrieben ([www.ieabioenergy.com](http://www.ieabioenergy.com)).

Die Teilnahme an Task 39 war Teil eines von Joanneum Research geleiteten (Gesamt-) Projekts. Ziel des Gesamtprojekts war, in der Arbeitsperiode 2007 bis 2009 von IEA Bioenergy die Beiträge Österreichs mit dem BMVIT inhaltlich abzustimmen, die Gesamtkoordination der österreichischen Beteiligung wahrzunehmen und aktiv in dieser Task mitzuarbeiten. Alle formalen Abläufe der österreichischen Beteiligung wurden von Joanneum Research koordiniert, alle mit dieser Beteiligung verbundenen finanziellen Vorgänge wurden von Joanneum Research für das BMVIT abgewickelt.

In der Liquid Biofuels Task werden Informationen über die technische, wirtschaftliche und politische Entwicklung der Biotreibstoffe in den Teilnehmerländern in abgestimmter Weise systematisch zusammengetragen und mit wichtigen Stake Holdern diskutiert. Schwerpunkte der Arbeiten waren der politische Rahmen in den Teilnehmerländern, nicht-technische Barrieren und die technische und wirtschaftliche Entwicklung der Biotreibstoffe der 2. Generation (Zellulose-Ethanol, synthetische Treibstoffe).

Die Informationen wurden für eine nationale Verbreitung und für die Behandlung mit nationalen Stake Holdern aufbereitet und verbreitet. Ziel war, aktuelle Informationen über die Entwicklung der einschlägigen Technologien, Märkte und Politiken international und national zugänglich zu machen und damit in effizienter Weise die Entwicklung ökonomisch, ökologisch und sozial verträglicher Biotreibstoffsysteme zu unterstützen.

## 2 Übersicht über IEA Bioenergy

Österreich ist seit 1978 Mitglied im Bioenergy Implementing Agreement der Internationalen Energieagentur (IEA Bioenergy). Die Arbeiten laufen in verschiedenen Tasks, die Teilnahme in den einzelnen Tasks wird vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) finanziert. Die Tasks, an denen österreichische Forschungseinrichtungen teilnehmen, laufen meist über 3 Jahre. Die abgelaufene Periode ging vom 1.1.2007 bis 31.12.2009.

Die formale Grundlage für IEA Bioenergy ist das „Bioenergy Implementing Agreement“ der Internationalen Energieagentur. Der „Strategic Plan 2003-2006“ von IEA Bioenergy enthält die Grundsätze der Zusammenarbeit. Detailinformation hierüber sind in der IEA Homepage enthalten (<http://www.ieabioenergy.com>). Das Executive Committee (ExCo) von IEA Bioenergy wird von allen teilnehmenden Ländern und der Europäischen Kommission<sup>9</sup> mit einem Vertreter bzw. dessen Stellvertreter (Österreich: J. Spitzer, JR und M. Ammer, BMVIT) beschickt. Das Sekretariat wird von J. Tustin (Neuseeland) geführt. Allgemeine Informationen über die Arbeiten von IEA Bioenergy werden vom Sekretariat im „IEA Bioenergy Newsletter“ und den „Annual Reports“ verteilt.

Die Arbeiten im ExCo beinhalten die Teilnahme an den Sitzungen, die zweimal jährlich stattfinden. Die Final Minutes werden an die österreichischen Task-Teilnehmer und weitere Interessenten (Austrian Energy Agency und BIOENERGY 2020+) per Post bzw. E-Mail verschickt. In der Zeitschrift „Nachwachsende Rohstoffe“ wird vier Mal jährlich im IEA Bioenergy Sonderteil berichtet. Seit 2004 werden an einem der beiden Sitzungstage themenspezifische Workshops abgehalten. Die Dokumentationen stehen allen Teilnehmern von IEA Bioenergy auf der Homepage zur Verfügung (<http://www.ieabioenergy.com>).

### Tasks mit österreichischer Beteiligung 2007-2009:

29	Socio-economic Aspects of Bioenergy	Reinhard Madlener	<a href="mailto:rmadlener@eonerc.rwth-aachen.de">rmadlener@eonerc.rwth-aachen.de</a>
32	Combustion & Co-firing	Ingwald Obernberger	<a href="mailto:obernberger@mns.tugraz.at">obernberger@mns.tugraz.at</a>
33	Gasification	Reinhard Rauch	<a href="mailto:rrauch@mail.zserv.tuwien.ac.at">rrauch@mail.zserv.tuwien.ac.at</a>
37	Biogas	Rudolf Braun	<a href="mailto:braun@boku.at">braun@boku.at</a>
38	GHG Balances	S. Woess-Gallasch	<a href="mailto:susanne.woess@joanneum.at">susanne.woess@joanneum.at</a>
39	Liquid Biofuels	Manfred Wörgetter	<a href="mailto:manfred.woergetter@josephinum.at">manfred.woergetter@josephinum.at</a>
40	Bioenergy Trade	Lukas Kranzl	<a href="mailto:lukas.kranzl@tuwien.ac.at">lukas.kranzl@tuwien.ac.at</a>
42	Biorefineries	Gerfried Jungmeier	<a href="mailto:gerfried.jungmeier@joanneum.at">gerfried.jungmeier@joanneum.at</a>

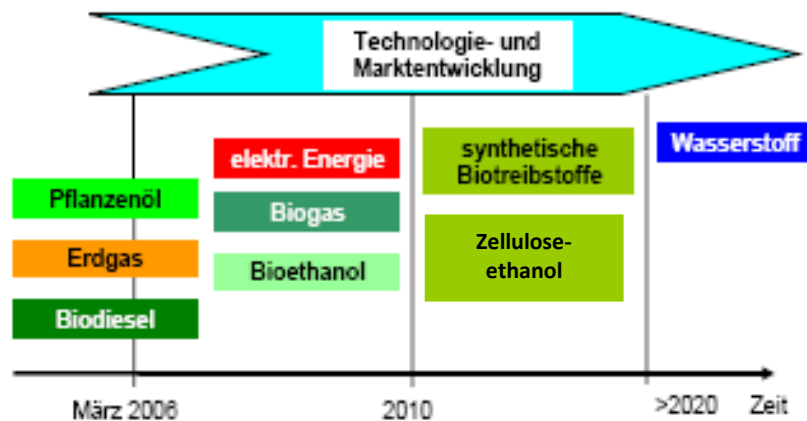
---

<sup>9</sup> IEA Bioenergy hat derzeit 23 Teilnehmer

### 3 Ziele der Teilnahme an Task 39

Ein Umstieg von der fossilen Treibstoffwirtschaft auf nachhaltige Systeme erfordert Zeit und beträchtliche finanzielle Mittel. Entlang der gesamten Kette von der Rohstoffproduktion über die Rohstofflogistik, die Umwandlung in vermarktbare Treibstoffe bis zu den Fahrzeugen sind eine Reihe komplexer Aufgaben zu behandeln. Betroffen sind Rohstoff- und Treibstoffproduzenten, Logistik, Motor- und Fahrzeugindustrie, aber auch Umwelt, Politik und Finanzierung. Entscheidungen über die „beste“ Lösung werden durch den Zeithorizont der Entwicklung und über die Einschätzung des Entwicklungsaufwands und des Entwicklungsrisikos erschwert<sup>10</sup>.

#### Technologie- und Marktentwicklung (Hofbauer 2006)



Ziel von Task 39 ist, durch Informationsaustausch mit relevanten Gruppen in den Teilnehmerländern rasch und effizient Entscheidungsgrundlagen für Erfolg versprechende Entwicklungspfade zusammenzutragen, Entscheidungen über F&E- sowie Markteinführungsprogramme zu erleichtern, Doppelarbeiten zu vermeiden und allgemein die Erfahrungen der Partnerländer zur Einführung wirtschaftlicher, umwelt- und sozialverträglicher Biotreibstoffe zu nutzen. Weiteres Ziel ist, die österreichischen Erfahrungen den internationalen Partnern zur Verfügung zu stellen, dadurch die Ergebnisse österreichischer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten international bekannt zu machen und zur internationalen Vermarktung eigener Arbeiten beizutragen.

<sup>10</sup> Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung von Biodiesel: von den ersten Forschungsansätzen im Jahr 1979 bis zu nennenswerten Erfolgen am Markt sind fast drei Jahrzehnte verstrichen. Für die Entwicklung, Demonstration und Verbreitung von Biotreibstoffen der zweiten Generation werden Beträge in Milliardenhöhe erforderlich sein.

## 4 Inhalte und Ergebnisse

### 4.1 Hintergrund und Arbeitsweise

Allgemein werden seit fast zwei Jahrzehnten die externen Vorteile der Biotreibstoffe wie die Sicherung der Versorgung, die Minderung der Umweltbelastung und der Beitrag zur Entwicklung des ländlichen Raums anerkannt. Die Bedeutung der Biokraftstoffe ist damit stark gestiegen, wesentliche Treiber waren die „Europäische Biotreibstoffdirektive“, die bis 2010 in den EU 25 Staaten einen Anteil von 5,75 % Biotreibstoffen auf den nationalen Treibstoffmärkten fordert, die Notwendigkeit, im Rahmen des „Kyoto-Protokolls“ die Treibhausgasemissionen deutlich zu verringern, sowie eine sichere Versorgung des nationalen und europäischen Transportsektors mit Treibstoffen im Wettbewerb mit den aufstrebenden Wirtschaften Asiens.

Während der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen von Industrie, Haushalten und der Landwirtschaft konstant sind oder sinken, ist der Treibstoffmarkt durch ständiges Wachstum gekennzeichnet. Mittlerweile ist der Treibstoffsektor zum bedeutendsten Verbraucher fossiler Energie und zum größten Emittenten von Treibhausgasen geworden. Die Größe des (Treibstoff-) Marktes, die vergleichsweise hohen Kosten der Entwicklung der Biotreibstoffe und die Wechselwirkungen zwischen Treibstoff- und Motorentechologie machen eine sorgfältige Sichtung und Bewertung des Status Quo der Biotreibstofftechnologien und der internationalen (Markt-) Entwicklung sowie einen Ausblick auf die künftigen Entwicklungen auf der Anwenderseite<sup>11</sup> erforderlich. Das globale Problem der gesicherten Versorgung des Transportsektors erfordert einen internationalen Ansatz.

Der internationale Erfahrungsaustausch erfolgte in internen Task-Meetings, in offenen Workshops und kleineren Konferenzen, einem Task Newsletter, der Task Website, in persönlichen Kontakten zu Stake Holdern sowie mittels Studien, die von der Task in Auftrag gegeben wurden.

Der nationale Austausch erfolgte durch E-Mails, die an mehr als 200 Interessenten verteilt wurden; Zusammenfassungen von Ereignissen und Ergebnissen wurden vierteljährlich in den „Nachwachsenden Rohstoffen“, dem Mitteilungsblatt von FJ-BLT, publiziert. Ein weiterer Informationsaustausch erfolgte durch Zusammenarbeit mit dem BMVIT-Projekt „F&E-Strategie für Biotreibstoffe“. Dabei wurden folgende Themen behandelt:

- Die langfristige Versorgung mit land- und forstwirtschaftlicher Biomasse
- Empfehlungen betreffend die Unterstützung von Forschung und Markteinführung
- Vernetzung von Politik, Verwaltung, Forschung und der Industrie
- Verbesserung des Verständnisses für Marktmechanismen

---

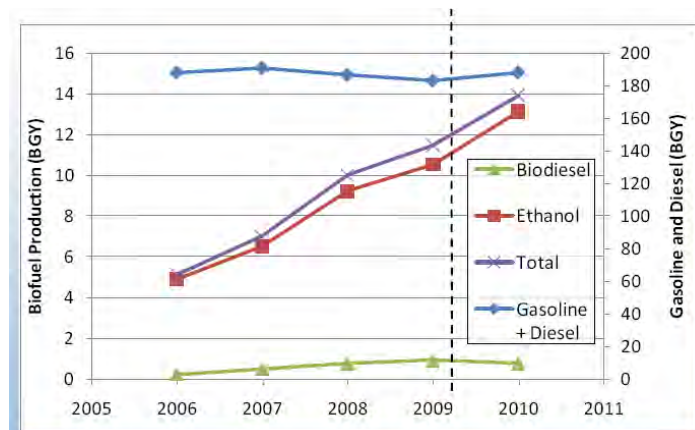
<sup>11</sup> neue Anforderung an Treibstoffe für Verbrennungskraftmaschinen und neue Power Train Systeme wie z.B. Brennstoffzellen

- Zusammenarbeit mit anderen Tasks von IEA Bioenergy und anderen Netzwerken
- Verbesserte Technologien der Biotreibstoffe der 2. Generation
- Fortschritte am Markt
- Vernetzung von Verwaltung, Forschung und Industrie
- Nutzung von Koppelprodukten von Bioraffinerieplattformen
- Integration der Technologien der 2. Generation in geeignete Strukturen

## 4.2 Biotreibstoffe – Stand der Entwicklung Ende 2009

**Die USA** hat weltweit die führende Rolle bei der Erzeugung von Ethanol übernommen, im abgelaufenen Jahr wurden ca. 42 Mio. m<sup>3</sup> in mehr als 200 Anlagen erzeugt. Die Biodieselerzeugung mag bei 3 Mio. m<sup>3</sup> gelegen sein.

### Biotreibstoffe in den USA



Im Jahr 2010 soll ein „Updated Renewable Fuel Standard“ (RFS2) verabschiedet werden. Geplant sind die Erhöhung der Beimischung von Ethanol von 10 % auf 15 % und der Ausbau der Infrastruktur für E85. Ziel ist, im Jahr 2030 30 % des Treibstoffs aus biogenen Quellen zu erzeugen.

**In Brasilien** wird derzeit auf 4 Mio. ha bzw. 1 % der Landesfläche Zuckerrohr zur Ethanolherzeugung angebaut. Ein weiterer Ausbau ist geplant, bis 2017 soll die Menge verdoppelt werden. Ethanol geht vorwiegend auf den nationalen Markt, die Exportrate soll bis 2017 auf 8,3 % der produzierten Menge angehoben werden. Bagasse wird als Rohstoff für die Produktion von Ethanol der 2. Generation gesehen.

## Brasilien: Zuckerrohr- und Ethanolblick 2008-2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Sugarcane Production (Mt)	520	588	667	734	800	871	929	985	1.029	1.075
Total Potential of Biomass * (Mt)	236	267	303	333	363	395	422	447	467	488
Cultivated Area (Mha)	7,7	8,4	9,4	10,3	11,2	12,1	12,8	13,5	14,1	14,6
Ethanol (Bl)	26	28,2	33	37,6	42,3	47,3	51,5	55,7	59,8	63,9
Internal Market (Fuel) (Bl)	19,7	22,9	27,1	31,3	35	38,7	42,5	46,2	49,7	53,2
Internal Market (Other Uses) (Bl)	1,1	1,1	1,7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Exports (Bl)	5,2	4,2	4,1	3,9	4,9	6,1	6,6	7,1	7,7	8,3

It includes bagasse, straw and leaves

**Schweden** verwendet derzeit ca. 430 000 m<sup>3</sup> Ethanol und 170 000 m<sup>3</sup> Biodiesel. Biogas wächst auf niedrigem Niveau langsam. Im Jahr 2009 wurde von Lantmännen Agroethanol eine Stärkeethanolanlage einer Kapazität von 200 000 m<sup>3</sup> in Norrköping errichtet, eine neue Biodieselanlage wird gebaut. Auf Seite der Politik wird ein verpflichtendes System erwartet. Anlagen der 2. Generation sollten ihr Produkt steuerfrei auf den Markt bringen dürfen. Bei F&E sind Etek (Zelluloseethanol) und Chemrec (Ablaugevergasung, DME- bzw. Methanolerzeugung) führend.

**Dänemark** folgt der EU Direktive und schreibt für 2012 5,75 % Biotreibstoffe vor. Da Biotreibstoffe der 2. Generation doppelt gezählt werden und erwartet wird, dass die Strohethanol-Anlage der Firma Inbicon ausreichend Biotreibstoffe der 2. Generation produzieren kann, werden für 2010 2,9 % Biotreibstoffe im dänischen Verkehrssektor erwartet. Biodiesel wird in zwei Großanlagen (Emmelev Molle, Daka Biodiesel) erzeugt und geht ausschließlich in den Export. Die Danish Biofuel Holding projiziert eine Stärkeethanolanlage einer Kapazität von 200 000 m<sup>3</sup>/a, die 2012 in Betrieb gehen soll. Es wird erwartet, dass bis 2012 durch eine gesetzliche Verpflichtung das 5,75 %-Ziel der Direktive erreicht wird.

**In Großbritannien** erreicht Biodiesel die Beimischungsgrenze, die Verwendung von Ethanol steigt. Im Jahr 2009 mag der volumsbezogene Anteil der Biotreibstoffe 4 % erreicht haben.

Die Renewable Fuels Agency (RFO) beobachtet und überwacht im Rahmen der Renewable Transport Fuel Obligation (RTFO) die Herkunft der Rohstoffe zur Biotreibstoffproduktion. British Sugar erzeugt jährlich 70 000 m<sup>3</sup> Ethanol, bei Ensus in Teesside und bei Vivervo Fuels in East Yorkshire sind Anlagen einer Kapazität von je 400 000 m<sup>3</sup> in Bau. Bei Greenergy in North Lincolnshire können 228 000 m<sup>3</sup>, bei Earls Nook Ltd in Teesside 280 000 m<sup>3</sup> und bei Argent Energy in Schottland 50 000 m<sup>3</sup> Biodiesel erzeugt werden. Gemäß RTFO soll der Marktanteil der Biotreibstoffe bis 2013/14 auf 4 % angehoben werden, wobei auch Biobutanol anerkannt wird. Biotreibstoffe werden derzeit vorwiegend importiert, die Importware erfüllt mehrheitlich nicht den geforderten Umweltstandard. Im Vergleich dazu bilanzieren die in Großbritannien erzeugten Biotreibstoffe wesentlich besser und überschreiten mit einer THG-Einsparung von 48 % das geforderte Ziel von 45 %.

Die **Niederlande** hatten für 2008 ein Ziel von 3,25 % Biotreibstoffen. Für 2009 sind 3,75, für 2010 4% verpflichtend. Bei einem Gesamtverbrauch von 5,3 Mio. m<sup>3</sup> Benzin und 7,2 Mio. m<sup>3</sup> Diesel wurden zuletzt 155 000 m<sup>3</sup> Ethanol, 129 000 m<sup>3</sup> ETBE und 269 Mio. m<sup>3</sup> Biodiesel eingesetzt. Insgesamt wurde mit 3,26 % Biotreibstoffen das Ziel fast punktgenau erreicht. Damit hat sich die verpflichtende Vorgabe bewährt. Die installierte Produktionskapazität beträgt derzeit 1,2 Mio. m<sup>3</sup>, bei Ethanol 8 000 m<sup>3</sup>, bei Methanol 0,2 Mio. m<sup>3</sup> und bei ETBE 1,02 Mio. m<sup>3</sup>. Die in Bau befindlichen Anlagen werden die Biodieselpkapazität verdoppeln. Rechnet man die geplanten Anlagen dazu, wird sich die Kapazität verdreifachen.

Die Herkunft der Rohstoffe ist nicht bekannt. Das Ergebnis der Corbey-Kommission soll dies ab 2011 ändern. Die doppelte Zählung der Biotreibstoffe der 2. Generation wird die Entwicklung beeinflussen. Diese müssen aus Rohstoffen erzeugt werden, für die es sonst keinen Markt gibt, wobei auch der Import von Rohstoffen (z.B. aus Mozambik, Indonesien, Mali, Südafrika, Tansania, Äthiopien, Vietnam, Nikaragua und Kolumbien) gefördert wird.

**In Deutschland** ist der Verbrauch von Biodiesel von 2,35 Mio. t (10 %) im Jahr 2008 auf 1,94 Mio. t (8,3 %) im Jahr 2009 gesunken und Anlagen wurden stillgelegt. B100 kommt wegen der Steuersituation kaum zum Einsatz, kleine Erzeuger stellen die Produktion ein. Die für die Beimischung notwendigen Mengen werden vorwiegend aus importierten Saaten oder aus Palmöl erzeugt<sup>12</sup>. Demgegenüber sind im gleichen Zeitraum Ethanol und ETBE von 0,43 Mio. t auf 0,70 Mio. t gestiegen. Ab 2015 soll die Quote von Biotreibstoffen durch eine Verpflichtung zur Reduktion von Treibhausgasemissionen abgelöst werden. Die Demonstrationsanlage der Fa. CHOREN zur Erzeugung von Bio-FT ist noch nicht in Betrieb, Shell hat ihre Anteile daran an Volkswagen verkauft.

**Finnland** praktiziert derzeit eine verpflichtende Verwendung von 4 % Biotreibstoffen. NextBtL, ein aus Pflanzenöl durch Hydrierung hergestellter Biodiesel der 2. Generation, wird in zwei Anlagen einer Leistung von je 170 000 t/a erzeugt und vorwiegend exportiert. Das Verfahren wurde von der VTT im Auftrag von Neste Oil entwickelt, zwei größere Anlagen sind in Bau (eine in Singapur, eine in Rotterdam). ETBE wird in einer 100 000 t/a Anlage erzeugt und exportiert. Die Produktionskapazität beträgt ca. 10 % des nationalen Treibstoffverbrauchs. Seit Anfang 2008 ist das Inverkehrbringen von Biotreibstoffen verpflichtend (2 % im Jahr 2008, 4 % in den Jahren 2009 und 2010). Ziel ist die Verwendung von 20 % erneuerbaren Treibstoffen im Jahr 2020.

Stora Enso und Neste arbeiten an BioFT-Technologien. Vergast wird in einer 12 MW Demonstrationsanlage in Varkaus, die Vergasungstechnologie und die Gasreinigung wurden von der VTT entwickelt. UPM und Andritz Carbona arbeiten ebenfalls an FT Diesel, eine Pilotanlage läuft in den USA. Die Firma Vapo ist an BtL aus Torf und Forstrückständen interessiert. UPM und Lassila&Tikanoja arbeiten mit der VTT an Ethanol aus Lignozellulose und streben ein EU-

---

<sup>12</sup> Quelle: A. Munack, Task 39 Delegierter Deutschlands; demgegenüber spricht die FNR von einer Zunahme des Anbaus nachwachsender Rohstoffe in Deutschland auf 2 Mio. ha und einer Zunahme der Rapsanbaufläche.



gefördertes Demoprojekt an. Metso, UPM und Fortum arbeiten mit der VTT an der Erzeugung von Pyrolyseöl (2 MW Pilotanlage).

**In Norwegen** werden Biotreibstoffe in Mischung mit fossilem Kraftstoff eingesetzt. Der für 2009 geforderte Anteil von 2,5 % wurde wegen günstiger Rahmenbedingungen deutlich überschritten. Verwendet wird vorwiegend Biodiesel in 5 %-iger Beimischung. Die nationale Erzeugung ist gering, die einzige Biodieselanlage ist derzeit nicht in Betrieb. Die Anlage wurde von der österreichischen Firma BDI für Tallöl als Rohstoff geplant, Tallöl-Biodiesel wurde jedoch von der Mineralölwirtschaft nicht zur Beimischung akzeptiert. Die Steuerbefreiung für Mischungen endet 2011, neue Regelungen werden erwartet.

Die Firma Borregaard erzeugt seit 1930 Ethanol aus der Sulfitablauge der Papierfabrik in Sarpsborg, die Produktionskapazität beträgt 20 000 m<sup>3</sup>/a. Gemäß europäischen Regelungen handelt es sich um einen Biotreibstoff der 2. Generation. Gearbeitet wird auch an einer Pilotanlage zur Erzeugung von Ethanol aus Lignozellulose. Die Vorbehandlung des Rohstoffs erfolgt chemisch und fermentativ, Rohstoffe sind Holz und einjährige Pflanzen. Die Finanzierung soll zum Teil aus FP7 Mitteln erfolgen. Ein Baubeschluss soll 2010 fallen. Im Lignoref-Projekt wird Grundlagenforschung zu Biotreibstoffen der 2. Generation betrieben. Weyland in Bergen errichtet eine Pilotanlage der 2. Generation. Rohstoff ist Altholz, aufgeschlossen wird mit Säure. Die Anlage soll 2010 in Betrieb gehen, das Konzept einer Anlage größeren Maßstabs (Demoanlage mit 30 000 m<sup>3</sup>/a) wird evaluiert. Xynergo AS (im Eigentum von Norske Skogindustrier AS, Viken Skog BA, Allskog BA, Mjøsen BA und Statskog SF) arbeiten mit CHOREN an der Planung und Finanzierung einer BioFT-Anlage. Es handelt sich um ein zweistufiges Verfahren zur Vergasung von Holz und Holzabfällen. In einem Vorprojekt sollte um 300 bis 400 Mio. NOK eine Vergasungs-Pilotanlage errichtet werden. Für eine industrielle Anlage einer Kapazität von 200 000 bis 300 000 m<sup>3</sup>/a werden Kosten in Höhe von 6 Mrd. NOK erwartet.

**Pilot- und Demonstrationsprojekte:** BIOENERGY 2020+ hat im Auftrag von Task 39 eine Datenbank über Pilot- und Demonstrationsanlagen der 2. Generation erstellt (<http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/>). Geht man von den bei der Erhebung genannten Daten aus, könnte weltweit bis 2016 eine jährliche Kapazität von 1,7 Mio. t installiert sein. Demgegenüber hat im Jahr 2008 die Produktion von Ethanol und Biodiesel 62 Mio. t betragen. Bei der Bewertung der Entwicklung ist Vorsicht angebracht. Zum einen lassen sich Technologiesprünge kaum vorhersagen, zum anderen hängen die Entscheidungen für Investitionen von den Rahmenbedingungen ab. Die Entwicklung der Erdölpreise ist ähnlich unsicher wie die weltweite Verankerung einer zuverlässigen und langfristig vorhersehbaren Biotreibstoffpolitik.

## 4.3 Task Meetings

### 4.3.1 Task 39 Planning Meeting im Jänner 2007 in England

Zweck des Treffens in Peterborough war ein erster Erfahrungsaustausch über die Situation in den Teilnehmerstaaten und ein Gedankenaustausch über die Ziele, Arbeitsmethoden und konkreten Inhalte des Programms. Der Stand der Marktentwicklung in den Teilnehmerländern wurde wie folgt berichtet:

- Österreich ist neben Deutschland Vorreiter bei der Markteinführung von Biotreibstoffen. Derzeit ist B5 flächendeckend eingeführt, eine Ethanolanlage einer Kapazität von 240 000 t ist in Bau. Die Ziele der Biotreibstoffdirektive sollen bereits 2008 erreicht werden. Die Entwicklung wird durch die Verfügbarkeit von Rohstoffen gehemmt. Um noch engagiertere Ziele erreichen zu können, wird Biogas aus landwirtschaftlicher Biomasse erwogen. Um Biogas in den Verkehrssektor zu bringen, wird die Gasreinigung auf Netzqualität entwickelt. Für 2020 werden 20 % alternative Treibstoffe im Verkehr und 45 % erneuerbare Energie diskutiert.
- Wesentlicher Treiber in Kanada ist die Verfügbarkeit großer Mengen an Biomasse. Probleme mit dem Insektenbefall der „Mountain Pine“ in British Columbia machen es erforderlich, in ein bis zwei Dekaden eine Milliarde Kubikmeter Holz aus den Wäldern zu bringen. Ziel der Regierung für 2010 ist, 5 % Ethanol einzuführen. Für 2012 ist ein Anteil von 2 % Biodiesel in Heizöl und Treibstoff geplant. Ethanol soll aus Getreide hergestellt werden, zwei Biodieselanlagen sind in Betrieb.
- Dänemark sollte ebenfalls die Ziele der Direktive erreichen. Die Kosten dafür sind durch die Konsumenten zu tragen, steuerliche Erleichterungen sind nicht geplant. Die F&E-Arbeiten konzentrieren sich auf die Biotreibstoffe der 2. Generation, Demonstrationsprojekte werden 4 Jahre lang mit je 9 Mio. € pro Jahr unterstützt.
- Deutschland änderte die Steuerpolitik in ein Quotensystem. Die Steuerbefreiung wird wegen einer Überkompensation von fast 1 Mrd. € pro Jahr nach und nach abgeschafft. Während der Entwicklung werden die Biotreibstoffe der 2. Generation von der Steuer befreit.
- Irland liegt in der Entwicklung hinter den Vorgaben der EU. Derzeit gibt es vier (kleine) Projekte zur Verwendung von reinem Pflanzenöl, drei Biodieselprojekte und ein Ethanolprojekt. Interesse besteht auch an Biogas.
- Der Vertreter Japans berichtete über das Interesse an Ethanol und ETBE mit dem Fokus auf forstlicher Biomasse. Zur Markteinführung erscheinen innovative Verfahren erforderlich. Biodiesel wird vorwiegend aus Abfällen erzeugt.
- Die Niederlande arbeiten an einer Verpflichtung für die Einführung von Biotreibstoffen. Noch 2007 sollen 2 % (bezogen auf die Energie) verpflichtend eingeführt werden, wobei der Treibstoffhandel im Vordergrund steht. Nach 2008 sollten verbesserte Biotreibstoffe genutzt wer-

den, wobei ebenfalls der Handel, aber auch die Nachhaltigkeit zu beachten sind. In der dritten Phase werden Nachhaltigkeitskriterien verpflichtend eingeführt, Berechnungsmethoden werden in Zusammenarbeit mit England entwickelt. Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf (Lignozellulose-) Fermentation, die Erzeugung von Pyrolyseölen und Biobutanol.

- Norwegen sieht Probleme bei der Wirtschaftlichkeit der Biotreibstoffe. Die Ziele der Biotreibstoffdirektive der EU werden nicht übernommen, man ist sich jedoch der Biomassereserven in den Wäldern bewusst. Die Verringerung der Kapazitäten der Papierindustrie setzt zusätzliche Mengen an Biomasse frei. Norsk Crude Oil und Statoil arbeiten bei der Entwicklung von „BIO-SYNDIESEL“ zusammen.
- England senkt den Steuersatz auf Benzin um 20 p/l, Supermärkte starten den Verkauf von E5. British Sugar hat die Genehmigung für Investitionen erhalten. Die Sicherung der Energieversorgung und die Verringerung der Treibhausgasemissionen erlangen vermehrt Bedeutung.
- Finnland, Schweden und die Vereinigten Staaten waren beim Kick-Off Meeting nicht vertreten, Südafrika hat bisher noch keinen Vertreter genannt.
- Aktuelle Ziele der Europäischen Kommission sind für 2020 ein Anteil von 20 % erneuerbarer Energie am gesamten Mix bzw. 10 % Biotreibstoffe am Treibstoffmarkt.

Schwerpunkte des Arbeitsplans:

- Die Entwicklung der Politiken der Länder wird regelmäßig aktualisiert, wobei bei der ersten Generation die Marktentwicklung sowie die Treiber und Barrieren im Vordergrund stehen. Ebenfalls behandelt werden die Verfügbarkeit der Rohstoffe sowie Strategien zum Ausbau der Märkte. Eine Studie über Biotreibstoffe der 3. Generation wurde ebenfalls diskutiert.
- Im Technologie-Subtask sollten Technologien und die Entwicklung in den Teilnehmerländern verglichen werden.
- Mögliche Aufträge für Studien:
  - Eine Übersicht über die Versorgung mit Rohstoffen
  - Eine Analyse der Biotreibstoffaktivitäten in IEA Bioenergy
  - Die Einbeziehung der Entwicklungsländer als Rohstofflieferant oder Technologieanwender
  - Ein Vergleich der Kohlenstoff- und Energiebilanzen der Biotreibstoffe auf Basis bestehender Literatur. Ein EU-finanziertes „VIEWLS II“ wurde angedacht.

Ein weiteres wesentliches Ergebnis des Meetings war der Hinweis auf die Intensivierung der Zusammenarbeit mit denjenigen IEA Bioenergy Tasks, die ebenfalls Biotreibstoffe im Fokus ihrer Aktivitäten haben.

#### 4.3.2 Meeting des IEA Bioenergy Agreement mit dem IEA AMF<sup>13</sup>

Zweck des Meetings im Jänner 2007 in Brüssel war, das Potential für eine engere Zusammenarbeit im und zwischen den Agreements auszuloten und einen Anstoß für gemeinsame Aktivitäten zu geben. Teilgenommen haben:

Kyriakos Maniatis, DG TREN	Nils Olof Nylund – Chairman des AMF Agreement
Suresh Babu, Task Leader, Task 33	Bjorn Rehlund – Task Leader, AMF
Tony Bridgwater, Task Leader, Task 34	Kai Sipilä - ExCo Member Finnland
Don O'Connor, Consultant Task 39	M. Wörgetter, SubTask Leader Task 39, Austria
Warren Mabee, Task 39	Art Wellinger, Task Leader, Task 37, Switzerland
Jack Saddler, Task Leader Task 39	Adam Brown, IEA Bioenergy
Josef Spitzer, ExCo Member Austria	

Das Advanced Motorfuels Agreement IEA AMF hat derzeit 14 Mitglieder, Brasilien und China haben Vertreter entsendet. Die derzeitige Periode läuft von 2005 bis 2009. Das AMFA ist mit technischen Fragen der Treibstoffproduktion, der Logistik und der Anwendung sowie mit Antriebssystemen befasst. Die Bemühungen des AMF werden von der Motoreseite bestimmt. Derzeit wird an 5 Annexes gearbeitet. Durchgeführt werden dabei Studien mit einem durchschnittlichen Aufwand von je 200 000 €. Neben den Informationsdiensten laufen folgende Projekte:

- Bewertung von Heavy Duty Vehicles Cycles
- Bio-safety Assessment – Tierfett in Biodiesel
- Erzeugung und Verwendung von FT-Treibstoffen
- Zukünftige Treibstoffe
- Partikelemissionen von Motorrollern mit Zweitaktmotoren

In einem Annex wurde mit dem „Electric Hybrid Agreement“ zusammengearbeitet. Der bürokratische Aufwand für dieses gemeinsame Projekt war hoch, die Methode ist jetzt aber bekannt und könnte Beispiel für andere Zusammenarbeiten sein. Wegen des großen Interesses an Biotreibstoffen sollte es Ansätze für eine Zusammenarbeit mit Task 39 geben.

Das Bioenergy Agreement dagegen hat 22 Mitglieder. Die derzeitige Periode läuft von 2007 bis 2009. Da die Bioenergie politisch getrieben ist, befasst sich das BEA nicht nur mit technischen, sondern auch mit politischen Fragestellungen. Das jährliche Budget beträgt ca. 1,5 Mio. US \$. Die meisten Tasks dienen dem Informationsaustausch und arbeiten gemeinsame Berichte aus.

In einem Meeting am 18. Jänner 2007 haben diejenigen Tasks, die sich mit Biotreibstoffen befassen, zugestimmt, Mechanismen für eine bessere Koordinierung der Aktivitäten einzurichten.

---

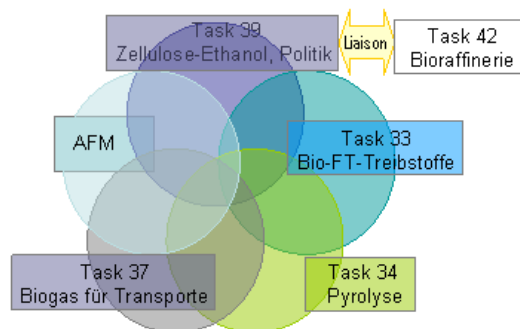
<sup>13</sup> IEA AMF = Advanced Motor Fuels Agreement

Unter anderem sollen klare Festlegungen für die Arbeiten der Tasks getroffen und Kontaktpersonen nominiert werden. Das Potential für Zusammenarbeiten in gemeinsamen Veranstaltungen, bei Berichten und Aktivitäten sollte genutzt werden.

Ein Positionspapier „Biotreibstoffe“ wurde erwo- gen, gemeinsame Aktionen wurden angedacht:

- Austausch von Berichten und Newsletter
- Teilnahme von Mitgliedern des AMFA in BEA Meetings
- Einladung von Beobachtern in Task Meetings
- Austausch auf ExCo-Ebene
- Identifikation gemeinsamer Projekte
- Input in Strategiepapiere

### Felder gemeinsamen Interesses



#### 4.3.3 IEA Task 39 Meeting in Denver, USA

Zweck des Treffens im April 2007 war, den Erfahrungsaustausch zu vertiefen und das Arbeitsprogramm zu detaillieren. Das Meeting fand im Rahmen des 29. Symposiums über Biotechnologie für Treibstoffe und Chemikalien, der weltweit wichtigsten Konferenz zu diesem Thema, statt. Damit hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, die Konferenz zu besuchen.

#### Länderberichte

- Australien hat für 2010 ein nationales Ziel von 350 000 m<sup>3</sup> Biotreibstoffe (vorwiegend Ethanol und Biodiesel). Ab 2011 müssen Biotreibstoffe versteuert werden, wobei die Steuer bis 2015 schrittweise angehoben werden wird. Biodiesel wird aus Talg, Canola, importierten Palmolein und Fettabfällen erzeugt. Folgende Anlagen sind in Betrieb oder in Bau: Australian Biodiesel Group (200 ML); Biodiesel Industries (12 ML); South Australian Farmers Fuel (5 ML); Australian Renewable Fuels (2x44 ML); Freedom Fuels (30 ML); Gull Petroleum (40 ML); Natural Fuels Australia (150 ML), Darwin; Axiom Energy (150 ML), Geelong; Biodiesel Producers (60 ML), Arnawartha, Victoria; Riverina Biofuels (100 ML), Deniliquin NSW. Ethanol wird aus Getreide hergestellt, folgende Anlagen sind in Bau: Agri Energy in Swanhill (100 ML), Coleambaly (200 ML/a), Mullewa, Esperance, Oaklands und Condobolin; Primary Energy in Pinkenba Qld und Kwinana WA, Gunnedah NSW; Dalby.
- Österreich und Kanada: keine wesentlichen Änderungen seit dem Meeting in England.
- Dänemark erforscht die Erzeugung von Ethanol aus Stroh, zwei verschiedene Verfahren (IBUS und MaxiFuels) werden entwickelt.

- Die geänderte Steuerpolitik in Deutschland gefährdet die Biodieselindustrie, die Verluste liegen angeblich bei 4 bis 8 €-Cent pro Liter.
- Finnland hat im Februar 2007 ein Gesetz zum verbindlichen Einsatz von Biotreibstoffen verabschiedet. Bis 2010 soll der Anteil der Biokraftstoffe auf 5,75 % angehoben werden. Bisher wurde in geringem Maß importiertes Ethanol beigemischt, 2008 soll eine Ethanolanlage einer Leistung von 22 000 t/a den Betrieb aufnehmen. Neste Oil und NextBtL arbeiten an einem Hydrocrackverfahren für Pflanzenöl. Eine erste Anlage einer Leistung von 170 000 t/a soll noch 2007, eine weitere Anlage derselben Größe 2008 starten. Bereits 2010 wird die Biotreibstoffindustrie eine Kapazität von 10 % des finnischen Bedarfs erreichen. In der Forschung werden für Projekte an der VTT und an Universitäten beträchtliche Mittel für Zelluloseethanol, Biomassevergasung und Gasreinigung sowie für die Erzeugung von Pyrolyseöl ausgegeben.
- Japans Biomassestrategie aus dem Jahr 2002 wurde 2006 überarbeitet und schließt Biotreibstoffe ein. Ethanol soll in Form von ETBE eingesetzt werden, die japanische Kraftstoffnorm erlaubt einen Anteil von 3 %. Noch 2007 sollen 12 Mio. Liter ETBE eingesetzt werden, bis 2010 wird der Anteil auf 840 Mio. Liter (entsprechend 210 Mio. Liter Erdöläquivalent) angehoben.
- Die Niederlande setzte 2007 folgende Schwerpunkte: (a) Ermittlung von Kriterien entsprechend internationalem Handelsrecht unter Beachtung der WTO-Kriterien, (b) Ausarbeitung von Methoden zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen, (c) mit England die Ausarbeitung eines Schemas für die Nachhaltigkeitsberichterstattung.
- Norwegen stellt eine „Roadmap for biofuels“ zusammen. Das Dokument wird beinhalten: (a) den Stand der Technik der Erzeugung, (b) die Verfügbarkeit von Rohstoffen, (c) die norwegische Wissensbasis, (d) die Wirkung gesetzlicher Verpflichtungen auf die Entwicklung. Derzeit gilt: 4 % Biotreibstoffe bis 2010, kein Mandat, aber Steuersenkungen für E85, B100 und B5. Ab 2007 Steuersenkung für E5 oder Beimischpflicht. Biodieselanlagen sind in Planung, keine Pläne bestehen für Stärkeethanol, eine Zelluloseethanolanlage wird erwogen.
- England hat ein einfaches „UK RTFO“- Schema als Basis für eine Nachhaltigkeits- und Kohlenstoffberichterstattung ausgearbeitet. Die Industrie übermittelt der Behörde monatlich und jährlich die Berichte nach einem vorgegebenen Format.
- Die Vereinigten Staaten haben ambitionierte Ziele bei der Bioenergie:
  - In 10 Jahren soll der Erdölverbrauch für den Transportsektor um 20 % verringert werden,  $\frac{3}{4}$  davon durch Biotreibstoffe,  $\frac{1}{4}$  durch effizientere Fahrzeuge.
  - 2017 wird die Verwendung von 35 Mrd. Gallonen alternativer Treibstoffe verpflichtend.
  - Der 30/30 Standard hat zum Ziel, 30 % des Benzinverbrauchs von 2004 im Jahr 2030 durch erneuerbare Treibstoffe zu ersetzen.

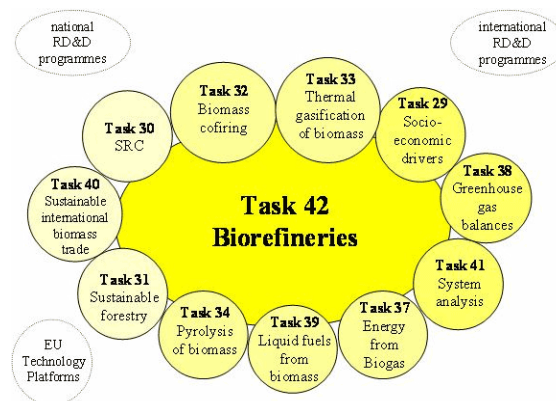
- Für die Entwicklung werden hohe Mittel bereitgestellt; 2007 vergibt das DOE 200 Mio. US \$, die Hälfte davon an das NREL. Drei neue Forschungszentren erhalten je 25 bis 50 Mio. US \$. BP unterstützt Berkeley, LBNL und die University Illinois mit 500 Mio. \$.
- Im 1. Quartal 2007 wurden 6 Bewerbungen für Demonstrationsanlagen eingereicht.

### Zusammenarbeit mit anderen Tasks

Ed de Jong, der Leiter der Task 42 „Biorefineries“, gab eine Übersicht über die Arbeiten:

- Die Task befasst sich mit Treibstoffen, elektrischer Energie, Rohstoffen und Landwirtschaft
- ... und behandelt Konversionstechnologien und integrierte Konzepte; eingeschlossen sind biochemische und thermische Konversionsverfahren.
- Unter anderem sollen weltweit existierende Aktivitäten identifiziert und die Vorteile des Bio-raffineriekonzepts bewertet werden.
- Multidisziplinäre Partnerschaften sollen gestärkt und Wissen soll verbreitet werden; zur Informationsverbreitung ist eine Website geplant.<sup>14</sup>

### Zusammenhänge mit den anderen Tasks<sup>15</sup>



Die Überschneidung der Arbeiten wurde ohne konkretes Ergebnis diskutiert. Weitere Zusammenarbeiten mit dem Advanced Motorfuels Agreement und mit Task 37 wurden vorgeschlagen.

### Arbeitsprogramm und Prioritäten

Subtask Politik und Markteinführung: Die Diskussion zeigte, dass das engagierte Arbeitsprogramm mit den verfügbaren Ressourcen nicht durchführbar ist. In kleinem Kreis wurden die Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung als Bereich mit besonders hoher Bedeutung identifiziert. Die Subtaskleader werden einseitige Beschreibungen von Projekten von besonderem Interesse erstellen und mit den Taskteilnehmern abstimmen.

<sup>14</sup> Derzeit sind einige Informationen auf <http://www.biorefinery.nl/iea-task-42/> erhältlich.

<sup>15</sup> Quelle: <http://www.biorefinery.nl/iea-task-42/>

Subtask Technologie: Folgende Themen sind von Interesse:

- Aktualisierung existierender Biomass-to-Biofuel Optionen, Analyse der Entwicklung in Nordamerika und Europa
- Beschreibung von Bioraffineriekonzepten unterschiedlicher technischer Plattformen in Zusammenarbeit mit der Bioraffinerie Task
- Kohlenstoff- und Energiebilanzen von Biotechnologien
- Workshops mit Themen besonderen Interesses in den Teilnehmerländern, wie z.B. die Entwicklung von Mikroben und Enzymen oder die Demonstration von Technologien der 2. Generation

Andere Aktivitäten: Eine Arbeit über die Bewertung der Biotreibstoffe der 2. Generation zusammen mit dem IEA Hauptquartier ist im Laufen. Mögliche andere Arbeiten sind:

- Übersicht über die Versorgung mit Rohstoffen
- Identifikation von Überschneidungen und Lücken in den IEA Bioenergy Tasks
- Biotreibstoffe in den Entwicklungsländern (Verbindung von FAO und EIA-Daten)
- Literaturübersicht über „Best Practice“-Energiebilanzen
- Folder über die Entwicklung in den Mitgliedsstaaten
- Identifikation der „Idealen Rohstoffpflanze“
- Status der Entwicklung von Mikroorganismen für Zelluloseethanol
- Vergleich von Pilottechnologien
- Flächenbedarf für Biotreibstoffe
- Integration von Technologien der 1. und der 2. Generation

Die Diskussion zeigte Bedarf an Abstimmung zwischen den Teilnehmerstaaten.

#### 29. Symposium über Biotechnologie für Treibstoffe und Chemikalien

An der 29. Konferenz dieser Reihe nahmen ca. 600 Teilnehmer teil, mehr als 1000 Autoren haben an Vorträgen und Postern gearbeitet und mehr als 300 Poster mit eindrucksvoller wissenschaftlicher Qualität wurden präsentiert. Die Forschungen in den USA sind breit angelegt und schließen die Rohstoffe (einschließlich Genomforschung), Landwirtschaft und landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, Logistik und alle Aspekte der Erzeugung von Ethanol aus lignozellulösen Rohstoffen ein. Geforscht wird in 10 nationalen Laboratorien und an über 200 Universitäten. Drei interdisziplinäre Forschungszentren sind in Vorbereitung. Das Department of Energy unterstützt die Errichtung von sechs Demonstrationsanlagen. Die Basis dafür ist eine starke US-Politik mit ehrgeizigen Zielen. Bei einem jährlichen Benzinverbrauch von 140 Mrd. Barrel erzeugen die USA derzeit 4,5 Mrd. Gallonen Ethanol aus Mais und Getreide. Jährlich könnte in den Vereinigten Staaten bis zu 1,3 Mrd. t Biomasse für Bioenergie bereitgestellt wer-



den<sup>16</sup>. Rohstoffe der Wahl sind Maisganzpflanzen (=Corn stover) und Switch Grass. Bis 2030 sollen 30 % des Treibstoffverbrauchs der USA durch Ethanol ersetzt und 60 Mrd. Gallonen Ethanol erzeugt werden.

Die große Herausforderung ist, Ethanol aus lignozellulösen Rohstoffen zu Wettbewerbsbedingungen herzustellen. Erforscht und entwickelt werden die Aufbereitung der Rohstoffe, der Aufschluss der Zellulose und Hemizellulose und die Vergärung der C5-Zucker. Bis 2012 sollen die Kosten der Erzeugung von Zelluloseethanol auf 1,07 US \$ pro Gallone gesenkt werden. Auch bei Zelluloseethanol dominieren die Rohstoffkosten (35 bis 50 % der Kosten des Treibstoffs), ein Preis von 35 US \$/t „Corn stover“ am Fabrikort wird angestrebt.

Bei der Konferenz wurde eine Reihe interessanter Ansätze präsentiert:

- NEDALCO (NL) investiert 150 Mio. € in eine Ethanolanlage, die nach und nach von Stärke auf lignozellulose Rohstoffe umgestellt werden soll. Die Entwicklung konzentriert sich zunächst auf Weizenkleie, die in Europa in einer Menge von 1 Mio. t verfügbar ist. Weiters ist daran gedacht, auch die DDGS-Fraktion zur Erhanolerzeugung zu verwenden. Für die Vergärung werden eine optimierte Hefe und ein ausgewählter Enzymcocktail verwendet. Optimierung ist bei der physikalischen Aufbereitung und beim Einsatz der Enzyme erforderlich. NEDALCO arbeitet mit Bird Engineering, der Technischen Universität in Delft und Mascoma zusammen und ist an weiteren Kooperationen interessiert.
- DuPont arbeitet seit 4 Jahren mit dem DOE und dem NREL bei der Entwicklung einer integrierten Corn Biorefinery (ICBR) zusammen. Die Technik soll mit der Firma POET entwickelt werden. Mit Stärkeethanolanlagen werden derzeit 390 gal/ha erzeugt, mit Maisganzpflanzen kann die Menge um 310 Gallonen gesteigert werden. Bei Maisganzpflanzen ist auf eine nachhaltige Produktion und ausreichende Rückführung von Biomasse in den Boden zu achten. Als Rohstoff wird im ersten Schritt eine Corn-Cobs-Mischung verwendet. Mit Corn-Cobs kann pro ha um 16 % mehr Ethanol als mit dem Korn allein erzeugt werden.
- Die Celunol Corporation plant eine Zellulose-Ethanolanlage. Die Anlage soll 1,4 Mio. Gallonen Ethanol (5 000 m<sup>3</sup>) aus der Zellulose von Energiezuckerrohr erzeugen. Eine weitere Demonstrationsanlage soll in Japan errichtet werden. Celunol arbeitet mit Diversa zusammen. Bereits 2009 soll Zelluloseethanol zu Kosten von 1,60 \$ pro Gallone erzeugt werden.
- Einen sehr realistischen Ansatz für eine Demonstrationsanlage präsentierte Colin South von Mascoma. Sollten die politischen Ziele erreicht werden, müssen in den nächsten 10 Jahren 200 Mrd. US \$ investiert werden. Bei der Kommerzialisierung arbeitet Mascoma mit NEDALCO zusammen.

---

<sup>16</sup> Quelle: [http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/final\\_billionton\\_vision\\_report2.pdf](http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/final_billionton_vision_report2.pdf)

In einer Sitzung der Konferenz wurden von Task 39 internationale Biotreibstoffpolitiken in Form einer Podiumsdiskussion behandelt, teilgenommen haben Vertreter der USA, Australiens, Kanadas, Englands, Deutschlands, der Niederlande und Japans.

#### 4.3.4 Task 39 Meeting beim 6<sup>th</sup> European Motor Biofuels Forum

Das Meeting im Jänner 2008 wurde mit dem 6<sup>th</sup> European Motor Biofuels Forum in Rotterdam kombiniert, welches weiters durch eine Messe sowie eine Vorstellung studentischer Aktivitäten ergänzt wurde. Die Programme der beiden Organisatoren verliefen in parallelen Sitzungen. Die Themen umfassten Entwicklungs- und Kommerzialisierungsschritte, Politik und deren Auswirkung auf nationaler und globaler Ebene und industrielle Aspekte der Implementierung, Produktion, Verteilung und Produktverwendung. Vertreter von Task 39 haben an folgenden Sitzungen teilgenommen:

##### Politik

- Les Edye, Australien
- Yukinori Kude, Japan
- Jerry Murphy, Irland
- Kees Kwant, Niederlande

##### Einfluss der Politik auf die Entwicklung

- Nils-Olof Nylund, Finnland (IEA AMF)
- Don O'Connor, Kanada
- Patricia St. Germain, Kanada

##### Ethanol: Vorbehandlung und Hydrolyse

- Karin Øyaas, Norwegen
- Jim McMillan, USA
- Christian Morgen

##### Ethanol: Fermentation und Prozessintegration

- Bärbel Hahn-Hägerdahl, Schweden
- Jan Lindstedt, Schweden

##### Erzeugung und Verwendung von Biodiesel

- Jürgen Krahl, Deutschland
- Shiro Saka, Japan
- Dina Bacovsky, Österreich
- Harri Turpeinen, Finnland

##### Markteinführung

- Tony Sidwell, England
- Birgitte Ahring, Dänemark
- Tom Blades
- Nils-Olof Nylund, Finnland (IEA AMF)

Beeindruckend war, was eine Hafenstadt wie Rotterdam für die Entwicklung der Biotreibstoffe zu bieten hat: Landeplätze für Schiffe, Infrastrukturen und Know-how zur Lagerung und Verarbeitung importierter Rohstoffe sowie eine bewährte Logistik für die weitere Verteilung von Rohstoffen und Produkten. Dies schafft die Möglichkeit der Kostensenkung und setzt in Europa einen Verdrängungswettbewerb in Gang.

Die Konferenz war eine gute Werbung für die Bemühungen von Task 39 und bot eine Fülle von Möglichkeiten zu einer internationalen Vernetzung von Industrie, Wissenschaft, Politik und Verwaltung. In technischer Hinsicht war der Beitrag von H. Turpeinen von Neste Oil über hydriertes Pflanzenöl von besonderem Interesse. Mit einem petrochemischen Verfahren (Hydrocracking) wird aus Pflanzenölen mit Wasserstoff ein Dieseltreibstoff mit sehr hoher Cetanzahl und damit

sehr guten Voraussetzungen für eine saubere Verbrennung erzeugt. Neste Oil bringt das Produkt unter dem Namen NextBtL auf den Markt. NextBtL hat ähnliche Eigenschaften wie synthetischer Diesel aus dem Fischer-Tropsch-Verfahren, die Autoindustrie zeigt großes Interesse.

#### 4.3.5 Nationaler Workshop am 9. September 2008 bei der OMV

Der nationale Task-Workshop im September bei der OMV hat zur Abstimmung von Forschung und Politik sowie zwischen Forschungsprogrammen und Forschern in Österreich beigetragen. In sieben Beiträgen wurde über politische und organisatorische Rahmenbedingungen in Österreich und Europa berichtet. Die EU strebt bis 2020 eine 20 %-ige Effizienzsteigerung, 20 % erneuerbare Energie, 20 % Treibhausgasminderung und 10 % Biotreibstoffe an. Österreich muss bis 2010 Pläne vorlegen, wie das österreichische 34 %-Ziel erreicht werden kann. Eine Steigerung der erneuerbaren Energie von 308 PJ im Jahr 2005 auf mehr als 500 PJ erscheint machbar. Ein beträchtlicher Teil davon könnte von landwirtschaftlichen Flächen kommen (R. Wurm, BMLFUW). Österreichische Forschungsprioritäten sind die Biomasseproduktion auf limitierten Flächen, die soziale Akzeptanz sowie Umwandlungs- und Fahrzeugtechnologien. Damit folgt das BMVIT den Vorgaben der strategischen Forschungsagenda der Europäischen Technologieplattform, die eine höhere Produktivität bei verringerter Umweltbelastung fordert (T. Zillner, BMVIT). Sechs Vorträge gingen auf die Rohstoffversorgung und Nachhaltigkeitsfragen ein, in acht Vorträgen wurde über innovative Technologien zur Erzeugung von Rohstoffen und Treibstoffen, in vier Vorträgen über die Anwendung berichtet. Die Beiträge zeigten eindrucksvoll die Breite und Tiefe der Biotreibstoff-Forschung in Österreich.

##### Setting the Stage

- Welcome (Böhme)
- IEA Bioenergy (Spitzer)
- Biofuels R&D (Zillner)
- Task Force 'Renewable Energy' (Wurm)
- The European Biofuels Technology Program (Dorda)
- Biofuels activities in the EU (Heinze)
- Forest-based sector technology platform (Greimel)

##### Feedstock and Sustainability

- Biofuel production potentials in Europe (Fischer)
- Innovative biofuels feedstock (Mittelbach)
- Biomass, bio-energy and terrestrial ecosystems (Haberl)
- Negotiation status of the EU directives on RES (Bach)
- Biofuels - relation with GHGs in agriculture and forestry (Bird/Woess)
- LCA of biofuels (Jungmeier)

##### Innovative Technologies

- Micro-algae as a energy source (Fruehwirth)
- 2nd-generation ethanol (Jaeger)
- Bioethanol and biogas co-generation (Giovannini)
- Biomimetic pretreatment (Fackler)
- Combined biogas & ethanol production (Friedl)
- Biogas upgrading (Harasek)
- Low pressure catalytic conversion (Giannakopoulou)
- BioFIT & BioSNG RD&D (Rauch)

##### Biofuels Utilisation

- Application of bioethanol blends (Urbanek)
- Market potentials of alternative vehicles (Kloess)
- Long-term bioenergy scenarios (Kranzl)
- Eyes on the track (Konighofer)

##### Poster Session: IEA Bioenergy

Task 33 Highlights  
Task 34 Highlights

Task 39 Highlights  
Task 40 Highlights

Die Veranstaltung wurde durch eine Posterpräsentation über nationale Highlights der Teilnahme am IEA Bioenergy Agreement ergänzt. Sämtliche Beiträge in englischer Sprache können von der Task 39 Webpage und von der Webpage von BIOENERGY 2020+ heruntergeladen werden.

#### 4.3.6 Task 39 Meeting 2008 in Irland

Das Taskmeeting im September in Cork gab einen Überblick über die weltweite Entwicklung. Besonders beeindruckend dabei die Bemühungen der USA: bereits 2012 soll Ethanol aus Zellulose zu Wettbewerbsbedingungen am Markt sein. Bis 2017 soll der Bedarf an Erdöl für die Erzeugung von Benzin um 20 % gesenkt werden; 15 % dazu sollen die Produktion von 35 Mrd. Gallonen alternativer Treibstoffe, 5 % effizientere Fahrzeuge beitragen. Bis 2030 sollte der Anteil alternativer Treibstoffe auf 30 % angehoben werden. Interessant auch die Lage in Irland, wo das Interesse an Biotreibstoffen bisher gering war: Boden, Klima und das Know-how der Farmer sprechen für Biogas.

Highlights der anschließenden nationalen Tagung in Cork waren ein Vortrag der dänischen Firma Inbicon über die Demonstration der kombinierten Erzeugung von Ethanol, Brennstoffen und Futtermitteln aus Stroh, eine Übersicht über das breite Portfolio der spanisch-amerikanischen Firma Abengoa, ein visionärer Vortrag von Charles Spillane vom University College Cork über die genetische und biotechnologische Basis nachhaltiger Biotreibstoffsysteme sowie ein Vortrag einer irischen Landwirtschaftsorganisation, in dem auf die ständig fallenden Preise für landwirtschaftliche Produkte und steigende Preise für Energie und Düngemittel eingegangen wurde.

##### Opening Session

- Introduction and welcome (Murphy)
- IEA Task 39 (Saddler)

##### Biofuel policy and practice

- Biofuels in Ireland (Buckley)
- Biofuels in the USA (Foust)
- Biofuels in Germany (Munack)
- Biofuels in Australia (Edye)

##### Biofuel producers

- Abengoa Bioenergy (Gomez)
- Inbicon: 2<sup>nd</sup> generation bioethanol (Persson)
- Biorefinery development - USA (McMillan)

##### Biofuels in a Northern Climate

- The Farmer's view of biofuels (Conway)
- Role of plant biotechnology (Spillane)
- Biomethane - an optimal transport fuel? (Murphy)
- Ethanol from sugar beet in UK (Sidwell)

##### Second generation biofuels in Ireland

- Enzymes and 2<sup>nd</sup> generation ethanol (Tuohy)
- An Irish Company's Experience (Travers)

##### Biofuel debate

- Biofuels debate (O'Gallachoir)
- Food vs. fuel - a different perspective (O'Connor)

#### 4.3.7 Task 39 Business Meeting 2009 in den USA

Das Business Meeting im Mai in San Francisco fand wiederum im Rahmen des Symposiums über Biotechnologie für Treibstoffe und Chemikalien statt. Das breite Spektrum an Diskussions-themen beinhaltete detaillierte Länderberichte, bevorstehende Arbeiten an externe Berater, Zukunftspläne für das nächste Triennium und bevorstehende Meetings. Bei dem Meeting waren Ländervertreter und Delegierte aus Australien, Dänemark, Finnland, Großbritannien, Irland, Kanada, Österreich, Südafrika, Schweden und den USA anwesend. Es konnte kein Delegierter aus Japan an dem Meeting teilnehmen, es wurde jedoch dessen PowerPoint Präsentation vor-gestellt. Weiters waren die Europäische Union, Deutschland, die Niederlande, Norwegen und Italien nicht vertreten.

#### 31. Symposium über Biotechnologie für Treibstoffe und Chemikalien

Das Symposium ist das weltweit wichtigste Ereignis zum Forschungsthema „Ethanol aus ligno-zellulosen Biomassen“. Die Tagung wird von der „Society for Industrial Microbiology“ (SIM) in Zusammenarbeit mit dem National Renewable Energy Laboratory (NREL) organisiert. Die SIM ist ein gemeinnütziger, internationaler Verein zur Förderung der mikrobiologischen Wissen-schaften mit Schwerpunkten auf biotechnologischen industriellen Produkten, Materialien und Prozessen. 1949 gegründet, fördert die Gesellschaft den Austausch von wissenschaftlichen Informationen in Veranstaltungen und Publikationen und ist damit ein Verbindungsglied zwi-schen den Fachgebieten der Mikrobiologie<sup>17</sup>. Das NREL hat ein Jahresbudget von mehr als 300 Mio. \$, wobei fast 90 % der Mittel aus dem US Department of Energy (DOE) stammen. Das NREL forscht in 12 thematischen Bereichen, wobei die Bereiche durch Funktionen wie Indust-riepartnerschaften und Technologietransfer, Analysen und Programmintegration verbunden sind. Die Biomasse-F&E-Anstrengungen konzentrieren sich auf die Biomasse-Charakte-risierung, biochemische und thermochemische Umwandlung, Biomassetechnologien, biobasier-te Produkte und Verfahren sowie auf Engineering.

Die immer gut besuchte Tagung verzeichnete 2009 mit fast 900 Teilnehmern einen Besucher-rekord. Bemerkenswert ist, dass der Großteil der Teilnehmer mit eigenen Präsentationen (Vor-träge oder Poster) zur Veranstaltung beigetragen hat. Bemerkenswert auch der hohe Anteil junger Forscher.

Während der Tagung kündigte der US-Energieminister Chu in einer Presseaussendung an, dass fast 800 Mio. US \$ für Forschung und Kommerzialisierung von Lignozellulose-Ethanol über den „Recovery Act“ zusätzlich bereit gestellt werden. Das Gesetz ist eine Mischung aus neuen Fördermöglichkeiten und zusätzlichen Mitteln für bestehende Projekte. Verfügbar sind:

- 480 Mio. \$ für integrierte Bioraffinerien im Pilot- und Demonstrationsmaßstab,

---

<sup>17</sup> <http://www.simhq.org/>

- 177 Mio. \$ für kommerzielle Bioraffinerieprojekte zur Verringerung des finanziellen Risikos von zwei oder mehreren kommerziellen Anlagen oder Demonstrationsanlagen bis zur Inbetriebnahme,
- 110 Mio. \$ für die Grundlagenforschung und
- 20 Mio. \$ für Forschung zur Verwendung von Ethanol.

Biotreibstoffe haben in den USA einen hohen Stellenwert, hinter den Bemühungen stehen:

- Ein langfristiges politisches Ziel mit klaren Mengenzielen und Umsetzungspfaden<sup>18</sup>.
- Ein gesamthafter Ansatz, der Rohstoffherzeugung, Logistik und Verwendung beinhaltet.
- Eine üppige finanzielle Ausstattung, die Grundlagenforschung, angewandte und industrielle Forschung sowie die Marktüberführung berücksichtigt.
- Spitzenforschung in allen Bereichen entlang der Wertschöpfungskette von der Pflanze über die Logistik und Konversionsverfahren mit klaren Zielvorgaben und Aufgabenteilungen.
- Eine gelungene Vernetzung der Akteure in allen Bereichen und ein positives Klima der Zusammenarbeit zwischen der Forschung auf Universitäten, in Forschungseinrichtungen des US Department of Energy, dem US Department of Agriculture und den Firmen.

Die Konferenz behandelte breit und tief die Entwicklung der Erzeugung von Ethanol aus lignozellulosen land- und forstwirtschaftlichen Biomassen, wobei sämtliche Forschungsbereiche von der Rohstoffproduktion bis zum Treibstoff eingeschlossen sind. Berichtet wurde über die Erzeugung von Energiepflanzen mit speziellen Eigenschaften wie z.B. leichterem Aufschluss durch pflanzeigene Zellulase und bessere Ethanolerzeugung durch mutierte Zellwände, höhere Wachstumsraten durch Mikroorganismen, genetisches Engineering, über die Logistik und den mechanischen Aufschluss, die Erzeugung von Enzymen, technologische Fragen wie die Verwendung von superkritischem Wasser und ionischen Flüssigkeiten als Lösungsmittel, die Erzeugung von Zuckeraldonaten als Zwischenschritt der Ethanolerzeugung sowie Pilot- und Demonstrationsprojekte. Neben der Erzeugung von Ethanol aus Lignozellulose arbeitet man an innovativen biotechnologischen Verfahren zur Erzeugung von Kohlenwasserstoffen, die auch als Dieselmotortreibstoffe geeignet sind. Nach mehr als 30 Jahren Forschung ist man überzeugt, kurz vor einer breiten Markteinführung zu stehen. Die folgende Aufstellung enthält Anlagen, die demnächst errichtet werden.

---

<sup>18</sup> „1 Billion Ton Vision“: [www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/final\\_billionton\\_vision\\_report2.pdf](http://www1.eere.energy.gov/biomass/pdfs/final_billionton_vision_report2.pdf)

## Geplante Bioethanolanlagen in den USA<sup>19</sup>

Anlage	Mgal/Jahr <sup>20</sup>	Rohstoff
Abengoa BioEnergy, Kansas	11,4	Maisganzpflanzen, Stroh, Switch Grass, Sorghum
Bluefire Ethanol, Kalifornien	19	Biogene Abfälle
Broin Companies, Iowa	125	Mais, Maisstroh und Maisganzpflanzen
Range Fuels, Georgia	40	Holz und Holzabfall
VERENIUM, Louisiana	1,4	Bagasse, Energiepflanzen, Holz, Switch Grass

Europa mischt bei der Entwicklung von Ethanol aus lignozellulosen Rohstoffen mit. In Schweden wird bei ETEK seit Jahrzehnten die Erzeugung von Ethanol aus Holz entwickelt<sup>21</sup>. Seit einigen Jahren arbeitet man in Dänemark an Ethanol aus Stroh. Die Firma INBICON, eine Tochter von DONG Energy, wird während der Weltklimakonferenz eine Demonstrationsanlage zur Erzeugung von Ethanol, Futtermittel und Brennstoff aus Stroh eröffnen<sup>22</sup>. BioGasol arbeitet in Dänemark<sup>23</sup> und in den Vereinigten Staaten<sup>24</sup> an der Errichtung von Demonstrationsanlagen. Besonders erfolgreich sind europäische Firmen wie GENENCOR und NOVOZYMES bei der Entwicklung und Vermarktung von Enzymen. Bemerkenswert die Position von British Sugar: die Bemühungen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit konzentrieren sich auf konventionelle Rohstoffe und Verfahren, die Treibhausgasbilanzen werden durch konsequente Nutzung aller Massenströme verbessert.

### 4.3.8 Policy and Implementation Workshop 2009 in Dresden

BIOENERGY 2020+ organisierte in Kooperation mit der FNR und FJ-BLT einen internationalen Workshop mit dem Titel „From today's to tomorrow's Biofuels – From the Biofuels Directive to bio based transport systems in 2020“. Rund 70 Experten präsentierten neueste Entwicklungen und diskutierten Kernpunkte zukünftiger Entwicklungen.

H. Froese vom deutschen Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, A. Schütte von der deutschen Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, B. Kerckow für IEA Bioenergy, W. Mabee für Task 39 und A. Munack als deutscher Taskdelegierter begrüßten die Teilnehmer. Die Sprecher betonten die Bedeutung von Biotreibstoffen und ihr Engagement zur Unterstützung der Entwicklung von Biotreibstoffen der 1. und 2. Generation.

<sup>19</sup> [www.bioref-integ.eu/fileadmin/bioref-integ/user/documents/Current\\_Status\\_of\\_Cellulosic\\_biofuels\\_in\\_the\\_US\\_by\\_Bruce\\_Dale.pdf](http://www.bioref-integ.eu/fileadmin/bioref-integ/user/documents/Current_Status_of_Cellulosic_biofuels_in_the_US_by_Bruce_Dale.pdf)

<sup>20</sup> 1 Mgal = 4 400 Liter

<sup>21</sup> <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/projects/info/342>

<sup>22</sup> <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/projects/info/220>

<sup>23</sup> <http://www.biogasol.com/BornBioFuel-177.aspx>

<sup>24</sup> <http://www.biogasol.com/West-Coast-Biorefinery-175.aspx>

Die erste Sitzung betrachtete die gegenwärtigen Rahmenbedingungen. A. Pilzecker, Europäische Kommission, erläuterte die neue EU-Richtlinie zu erneuerbaren Energien. T. Foust, NREL, präsentierte den US Renewable Fuels Standard, der zurzeit geändert wird. Die Ziele werden von einer Kostenreduktion zu mengenmäßigen Zielen hin geändert. R. Winkelmann, FNR, sprach über die deutschen Rahmenbedingungen, die eine Verringerung der Biotreibstoffquote von 7,3 % in 2007 auf 6,1 % in 2008 bewirkten. Während die Verkäufe von Biodiesel zur Beimischung mäßig stiegen, kam es bei reinem Biodiesel zu einem dramatischen Verkaufsrückgang.

O. Costenoble, NEN, berichtete über die Arbeiten Europas, der USA und Brasiliens zur Standardisierung von Biotreibstoffen. Diese Arbeitsgruppe konnte ein Weißbuch über international kompatible Biotreibstoffstandards erstellen. Die Internationale Organisation für Normung erhielt bisweilen keinen Auftrag zur Erstellung einer Biotreibstoffnorm.

D. Bockey, UFOP, präsentierte die Biotreibstoffstrategie Deutschlands und verlangte nach einer Europäischen Strategie. D. Backofen, University of Magdeburg, erläuterte die „Hamburger Liste“, die Treibstoffeigenschaften spezifiziert, welche von alternativen Treibstoffen erreicht werden sollten. N.O. Nylund, VTT, sprach über die Entwicklung zukünftiger Kraftfahrzeuge zum Gebrauch von erneuerbarer Energie. In letzter Zeit wurde die Euphorie über Biotreibstoffe durch die Euphorie über Elektromobilität ersetzt. Bis zum Jahr 2050 muss es bedeutende Änderungen im gesamten Transportsystem geben. Die besten Biotreibstoffe könnten ebenso CO<sub>2</sub>-effizient sein wie Elektromobilität.

Die zweite Sitzung berichtete über laufende F&E zu Ethanol aus lignozellulösen Rohstoffen. T. Foust, NREL, präsentierte die Forschung in den USA. M. Persson, Inbicon, informierte über die geplante Eröffnung einer Demonstrationsanlage in Dänemark. Die Anlage soll aus Weizenstroh Ethanol, C5-Molasse und Biotreibstoff erzeugen. M. Galbe, Lund University, gab einen Überblick über schwedische Forschungsaktivitäten zu Ethanol und stellte die involvierten Betriebe und Institutionen vor.

W. Mabee, Queens University, präsentierte einen Bericht des IEA Hauptquartiers und von Task 39: „From 1<sup>st</sup> to 2<sup>nd</sup> generation biofuel technologies“. Technische Barrieren für die Produktion von Biotreibstoffen der 2. Generation bleiben bestehen. Die Produktionskosten sind unsicher und hängen von den Rohstoffkosten ab. Es gibt keinen eindeutigen Kandidaten als „beste Technologie“ zwischen den konkurrierenden biochemischen und thermochemischen Routen. Erste kommerzielle Anlagen wird es zwischen 2012 und 2015 geben. Biotreibstoffe 2. Generation werden wahrscheinlich vor 2030 keinen großen Beitrag leisten.

Die dritte Sitzung war den Netzwerken im Bereich der Biotreibstoffe gewidmet. Europäische Technologieplattformen werden von der Industrie vorangetrieben und definieren Forschungs- und Entwicklungsprioritäten. Die Europäische Kommission kann damit das Forschungsrahmenprogramm mit den Bedürfnissen der Industrie abstimmen. Neben diesen Technologieplattformen waren auch andere Netzwerke vertreten: ETP Biofuels, IEA AMF, Elobio, Biofuel Cities,



ForNeBiK, ETP Forestry, ETP Plants for the Future, ETP MANUFUTURE und ETP Sustainable Chemistry.

T. Gottschau, FNR, begann die Sitzung über synthetische Biotreibstoffe mit einem Überblick der Aktivitäten Deutschlands. Für 2010 wird die Produktion von kleinen Mengen BtL erwartet. Ohne sichere politische Rahmenbedingungen kann BtL nicht im Industriemaßstab erzeugt werden. M. Rudloff, CHOREN Industries, präsentierte die Technologie seines Betriebes und E. Dinjus, FZ Karlsruhe, präsentierte den „bioliq process“. E.T. Heini, Volkswagen AG, berichtete über das OPTFUEL Projekt. Dieses EU Projekt wird die Kette vom Rohstoff bis BtL als Treibstoff in Maschinen behandeln.

Die fünfte Sitzung behandelte gasförmige Biotreibstoffe. D. Baxter, JRC, stellte den IEA Bioenergy Biogas Task vor. Die hauptsächlichen Herausforderungen für Biogas im Transportsektor sind die Treibstoffqualität, die Notwendigkeit Methanverluste zu minimieren und die Kosten von Energiepflanzen als Rohstoff. F. Müller-Langer, DBFZ, gab einen Überblick über Biomethan für den Transportsektor. Weltweit sind 10 Millionen Erdgasautos im Umlauf, die auch für den Betrieb mit Biomethan geeignet sind. Für eine erfolgreiche Marktimplementierung von Biomethan in Europa sind weitere Anstrengungen nötig. J. Murphy, University College Cork, sprach den Bedarf an regionsspezifischen Rahmenbedingungen an. Für Irland wäre Biogas ideal, da Graswirtschaft und Viehhaltung vorherrschen. R. Rauch, VUT, präsentierte die Ergebnisse von österreichischen BioSNG Projekten. Eine 1 MW SNG Produktionsanlage in Güssing erlaubt die Demonstration der Prozesskette von Holz zu SNG im halbkommerziellen Maßstab.

Rohstoffe und deren nachhaltige Produktion waren die Themen der sechsten Sitzung. Die Zertifizierung der Nachhaltigkeit erlangt immer mehr Bedeutung. Die Kriterien in der neuen europäischen Richtlinie zu erneuerbaren Energien beinhalten das Sicherstellen eines Minimums an THG Einsparungen, das Verhindern der Nutzung von kohlenstoffreichen Flächen, das Vermeiden von Verlusten an artenreichen Landflächen und das Sichern von Umwelt- und Sozialstandards. Der Renewable Fuels Standard 2 der USA soll Grenzen für THG Reduktionen sowie Einschränkungen für die Nutzung von Landflächen zum Anbau der Rohstoffe beinhalten. Die Miteinbeziehung von indirekter Landnutzung in die THG Berechnung ist im Gespräch. N. Schmitz, Meo Corporate Development GmbH, präsentierte das Internationale Nachhaltigkeits- und Kohlenstoff- Zertifizierungssystem (ISCC). Erfolgreiche Pilot-Audits fanden in Argentinien, Brasilien und Malaysia statt. D. O'Connor, (S&T)<sup>2</sup>, betrachtete kritisch die Aktivitäten zur Nachhaltigkeits-Zertifizierung in Nordamerika. K. Bignal, RFA, präsentierte die Erfahrungen Großbritanniens mit einem Berichtssystem für die Nachhaltigkeit von Biotreibstoffen. M. Guiramand, EPFL, präsentierte die Arbeit des „Round Table on Sustainable Biofuels“. R. Janssen, WIP Munich, berichtete über Biotreibstoffprojekte in Afrika und Lateinamerika. Er erwähnte einige Best Case Projekte, die eine Kultivierung von Ackerflächen für Biotreibstoffe mit der Produktion von Nahrungsmitteln kombinierten. J. Neeft, SenterNovem, beendete diese Sitzung mit einem Vorschlag, wie man zu einer harmonisierten europäischen THG Berechnung für Biotreibstoffe kommen kann.

Beendet wurde der Workshop mit einer Podiumsdiskussion von Experten aus der Industrie, der Wissenschaft und NGOs. Einigkeit bestand dabei, dass Zertifizierungen auf einfachen Regeln basieren sollen. Eine Abstimmung auf globaler Ebene wäre von Vorteil, wobei dies bis zu 10 Jahre dauern kann, da indirekte Änderungen der Flächennutzung und Einfluss auf Nahrungsmittelpreise noch offene Themen darstellen. Als größte Barrieren für die Markteinführung von Biotreibstoffen 2. Generation wurden die Instabilität der politischen Rahmenbedingungen, der Mangel an Marktakzeptanz und die wirtschaftliche Machbarkeit gesehen. Eine international abgestimmte Roadmap wäre zur Bewältigung dieser Hindernisse hilfreich, wenn das Ziel klar definiert sei, die Roadmap von einer Vielzahl von Ländern beachtet werde und wenn der Fokus auf wenige Biotreibstoffwege gelegt würde. Die größte Herausforderung wird sein, diese Roadmap in die Realität umzusetzen.

## 4.4 Studien

### 4.4.1 Verbesserung der Erzeugung von Ethanol der 1. Generation

Die (S&T)<sup>2</sup> Consultant Inc. hat im Auftrag von Task 39 eine Studie "An Examination of the Potential for Improving Carbon/Energy Balances of Bioethanol" über die Chancen der Verbesserung der Energie- und THG-Bilanzen der konventionellen Ethanolherstellung aus Mais unter den Bedingungen in Nordamerika erstellt und dabei einen Zusammenhang zwischen dem Stand der Technik und dem Stand der technologischen Entwicklung in zwei Jahrzehnten festgestellt.

Die Treibhausgasreduzierung der Ethanolproduktion aus Mais wächst mit dem technologischen Lernen. Von 1995 bis 2015 ist mit einer Verdoppelung der Einsparung zu rechnen. Während die Treibhausgasreduzierung im Vergleich zu Benzin im Jahr 1995 26 % betragen hat, ist sie 2005 auf 39 % gestiegen. Da mit weiteren Fortschritten zu rechnen ist, wird sie für Neuanlagen im Jahr 2025 55 % erreichen. Diese Zahlen zeigen klar das Risiko auf, wenn die Politik ihre Entscheidungen auf alten Daten aufbaut.

## Vergleich der Treibhausgasemissionen von Benzin und Ethanol

Fuel	Gasoline		Ethanol		
Feedstock	Crude Oil		Corn		
Year	1995	2015	1995	2005	2015
	g CO <sub>2</sub> eq/GJ (HHV)				
Fuel dispensing	118	90	185	181	142
Fuel distribution and storage	656	507	1,107	1,109	1,124
Fuel production	11,181	12,162	35,012	28,294	19,085
Feedstock transmission	1,084	903	1,004	1,009	1,031
Feedstock recovery	7,257	8,724	12,012	10,550	7,348
Land-use changes, cultivation	8	15	21,827	20,987	20,369
Fertilizer manufacture	0	0	8,261	7,033	6,215
Gas leaks and flares	3,486	1,688	0	0	0
CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S removed from NG	0	0	0	0	0
Emissions displaced	-65	-137	-18,490	-17,934	-17,219
Sub-Total	23,725	23,951	60,919	51,229	38,095
Combustion emissions	62,917	64,813	3,058	2,237	1,973
Grand Total	86,642	88,764	63,977	53,466	40,068
% Reduction			26.2	39.0	54.9

Die Studie untersucht mögliche weitere Verbesserungen und kommt zu dem erstaunlichen Ergebnis, dass die THG-Minderung der Ethanolproduktion bei energetischer Nutzung der Koppelprodukte auf 67 % gesteigert werden kann. Wird das in den Prozessen entstehende CO<sub>2</sub> mit CCS-Verfahren abgetrennt, können die Treibhausgasemissionen solcher aufwendigen Systeme mit bereits bekannten Technologien sogar gegen Null gebracht werden.

## Entwicklung der THG-Emissionen durch Strohverbrennung und CCS-Technologien

Fuel	Gasoline	Ethanol			
Feedstock	Crude Oil	Corn			
Year	2015	2015		2015	
Process fuel		NG		Corn Stover	
		wo CCS	w CCS	wo CCS	w CCS
	g CO <sub>2</sub> eq/GJ (HHV)				
Fuel dispensing	90	142	142	142	142
Fuel distribution and storage	507	1,124	1,124	1,124	1,124
Fuel production	12,162	19,085	19,979	5,815	6,709
Feedstock transmission	903	1,031	1,031	1,193	1,193
Feedstock recovery	8,724	7,348	7,348	9,776	9,776
Land-use changes, cultivation	15	20,369	20,369	20,329	20,329
Fertilizer manufacture	0	6,215	6,215	6,215	6,215
Gas leaks and flares	1,688	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S removed from NG	0	0	0	0	0
Emissions displaced	-137	-17,219	-45,719	-17,211	-45,711
Sub-Total	23,951	38,095	10,489	27,382	-223
Combustion emissions	64,813	1,973	1,973	1,973	1,973
Grand Total	88,764	40,068	12,362	29,355	1,750
% Reduction		54.8	86.0	66.9	98.0

Die technologische Entwicklung kann durch politische Maßnahmen beeinflusst werden. Die Autoren empfehlen Maßnahmen zu unterstützen, die die Einführung verbesserter Biotreibstofftechnologien beschleunigen. Damit ist es möglich, mit Biotreibstoffen der 1. Generation bei geringeren Kosten und in kürzerer Zeit ähnliche Treibhausgaseminderungseffekte zu erreichen wie mit Biotreibstoffen der 2. Generation.

#### 4.4.2 Technologisches Lernen in der deutschen Biodieselindustrie

Niels Berghout, Student der Utrecht University, hat mit Unterstützung der deutschen Union zur Förderung der Öl- und Proteinproduktion (UFOP) und von FJ-BLT Wieselburg in seiner Master Thesis „*Technological Learning in the German Biodiesel Industry - An Experience Curve Approach to Quantify Reductions in Production Costs, Energy Use and Greenhouse Gas Emissions*“ das Entwicklungspotential der Biodieselproduktion in Deutschland aufgezeigt. Die Kosten der Rapsproduktion sind von 1971 bis 2006 um 70 %, die Kosten der Umwandlung in Biodiesel von 1991 bis 2004 um 30 % gesunken. Den größten Einzelbeitrag haben der gestiegene Ertrag der Rapsproduktion und der geringere Aufwand für Düngemittel geleistet. Höhere Ausbeuten der Umesterung haben die Kosten in der Industrie verringert. Weitere Kostensenkungen und Verbesserungen der Ökobilanzen sind durch weitere Verbesserungen des Pflanzenmaterials, durch geringeren Düng- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, „Economy of Scale“-Effekte in der Industrie sowie zusätzliche Wertschöpfung durch Koppel- und Nebenprodukte zu erwarten. Die derzeit verfügbaren Daten reichen jedoch für gesicherte Aussagen über die Entwicklung der THG-Minderung nicht aus, weitere Arbeiten sind wünschenswert.

#### 4.4.3 Biotreibstoffe in der dritten Welt

Warren Mabee und Jack Saddler von der University of British Columbia haben in ihrer Studie „*Potential impacts of bioenergy policy - Suggestions for north-south linkages in biofuel development*“ die Chancen von Biotreibstoffen aus Holz in Entwicklungsländern untersucht. Treibstoffe aus Holz haben ein beträchtliches Potential und die Technologien können sowohl im großen als auch in kleinen Anlagen zum Einsatz kommen. In vielen Entwicklungsländern übersteigt das Potential an Holz den fossilen Energiebedarf. Diese Länder könnten die Basis für einen weltweiten Technologietransfer bilden. Die Entwicklung einer Bioenergieindustrie hätte ökonomische und ökologische Vorteile. Ein Großteil von Studien betont das THG-Minderungspotential holzbasierter Biotreibstoffe, wobei die THG-Minderung größer ist als die aus stärke- und zuckerhaltigen landwirtschaftlichen Rohstoffen.

Einige Fragen über die Nachhaltigkeit von Treibstoffen aus Holz sind noch offen. Wenn auch die FAO-Statistiken zur Klärung beitragen, sollte mehr Datenmaterial zugänglich gemacht werden, um die Auswirkungen vermehrter Nutzung auf die Landnutzungsänderung einschätzen zu können. Besonders wichtig ist dies in Afrika, wo Bäume außerhalb von Wäldern einen Großteil des Bestandes ausmachen. Die Verwertung dieser Art von Biomasse ist kostenintensiv und kann schwerwiegende ökologische Folgen nach sich ziehen.

Das FAO Programm für Holzenergie und IEA Bioenergy haben komplementäre Tätigkeitsbereiche. Das IEA Bioenergy Implementing Agreement könnte als Beispiel für die Entwicklung eines Netzwerkes von Entwicklungsländern, die an Technologietransfer und der Entwicklung von Bioenergie interessiert sind, dienen. Ein solches Netzwerk könnte den Informationsaustausch zwischen den Entwicklungsländern vereinfachen, Seminare und Präsentationen organisieren,

Berichte über spezifische Themen bereitstellen und die kooperative Forschung zwischen den Partnern vorantreiben.

#### 4.4.4 Bioenergie, eine nachhaltige und verlässliche Energiequelle

Ein Team internationaler Experten (Ausilio Bauen und François Vuille, E4tech; Göran Berndes, Chalmers University of Technology; Martin Junginger, Copernicus Institut der Universität Utrecht; Marc Londo, ECN und andere) hat eine Studie „*BIOENERGY – A SUSTAINABLE AND RELIABLE ENERGY SOURCE*“ erstellt. Kernaussage der Studie ist, dass Bioenergie bereits heute einen beträchtlichen Teil zur weltweiten Energieversorgung beiträgt. Dieser Beitrag kann in Zukunft ausgeweitet werden, Treibhausgaseinsparung und andere ökologische Vorteile bieten, zur Energiesicherung beitragen, Handelsbilanzen verbessern, Möglichkeiten für soziale und ökonomische Entwicklung im ländlichen Raum bieten und das Management von Ressourcen und Abfällen verbessern. Bioenergie könnte nachhaltig zwischen **einem Viertel und einem Drittel des globalen Primärenergieverbrauchs im Jahr 2050** bereitstellen. Bioenergie ist die einzige erneuerbare Energiequelle, die fossile Energie ohne beträchtliche Aufwendungen für neue Speichertechnologien in den Bereichen Strom, Wärme, Treibstoff ersetzen kann.

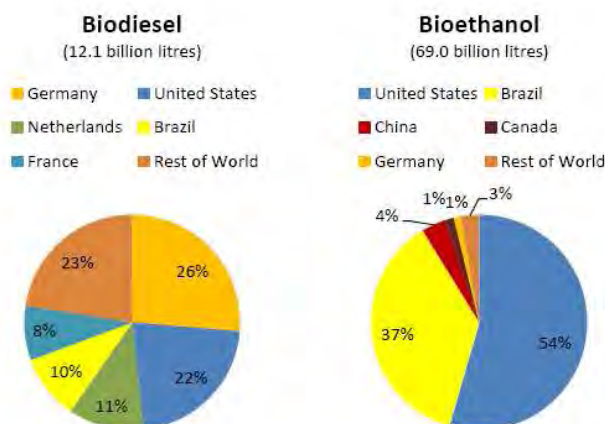
Viele Umwandlungspfade können genutzt werden, um eine Vielzahl an Biomassen in Endprodukte umzuwandeln. Technologien für Wärme und Strom sowie Biotreibstoffe der 1. Generation sind ausgereift und auf den Märkten eingeführt. Ein breites Spektrum an zusätzlichen Konversionstechnologien ist in Entwicklung und bietet Aussicht auf verbesserte Effizienzen, geringere Kosten und verbesserte ökologische Leistung. Die Erweiterung des Bioenergiesektors führt jedoch auch zu beträchtlichen Herausforderungen. Der potentielle Wettbewerb um Land für die Erzeugung von Nahrung, Futter und Rohstoffe muss geregelt, die Produktivität der Erzeugung von Biomasse für alle Produkte durch landwirtschaftliche Praktiken verbessert werden. Für den Erfolg muss Bioenergie marktfähig und konkurrenzfähig sein. Logistik- und Infrastrukturthemen müssen bereit gestellt werden, weitere technologische Innovationen zu effizienterer und sauberer Umwandlung eines vielfältigeren Rohstoffspektrums sind unerlässlich.

#### 4.4.5 Markteinführung von Biotreibstoffen

Warren Mabee (UBC), John Neeft und Bregje Van Keulen (SenterNovem) haben gemeinsam mit Experten aus Task 39 eine Übersicht über die weltweite Entwicklung der Biotreibstoffe mit dem Titel „Update on implementation agendas 2009, A review of key biofuel producing countries“ erstellt.

Biotreibstoffe werden in nennenswertem Ausmaß seit den 1970-ern produziert. Der Bericht untersucht die Umsetzungsprogramme von 21 der bedeutendsten Biotreibstoffproduzenten und/oder Verbrauchern. 2008 hat die Biotreibstoffproduktion in diesen 21 Ländern 12,1 Mio. m<sup>3</sup> Biodiesel und 69 Mio. m<sup>3</sup> Bioethanol betragen. Mehr als 99 % dieser Produktion sind Treibstoffe 1. Generation (zucker- und stärkebasiertes Ethanol, und Biodiesel aus Pflanzenöl und gebrauchten Fetten).

## Biotreibstoffproduktion 2008



Fünf Länder stellen 78 % der Biodieselproduktion, Deutschland und die USA alleine 50 %. Die USA und Brasilien erzeugen mehr als 90 % des Bioethanols. Die Tatsache, dass ein Großteil der Weltproduktionskapazität in einigen wenigen Ländern konzentriert ist, deutet auf die wichtige Rolle der Politik bei der Entwicklung von alternativen Treibstoffsystemen hin. Nicht eingegangen wird in diesem Bericht auf einige andere Länder wie Indien, Malaysia und Indonesien, die derzeit Biotreibstoffkapazitäten aufbauen.

## Biotreibstoffproduktion 2008

Country	Biodiesel (million L/a)	Country	Bioethanol (million L/a)
Germany	3,180	United States	36,300
United States	2,650	Brazil	26,993
Netherlands	1,372	China	2,448
Brazil	1,167	Canada	870
France	991	Germany	730
Spain	926	France	578
United Kingdom	347	Spain	578
Australia	260	Australia	164
Austria	252	United Kingdom	153
Portugal	227	Poland	151
Sweden	127	Ireland	85
Belgium	108	Sweden	65
Denmark	103	Austria	13
Canada	100	Finland	3
Poland	91	Belgium	0
Ireland	63	Denmark	0
China	60	Japan	0
Norway	39	Netherlands	0
Japan	10	Norway	0
Finland	0	Portugal	0

In den betrachteten Ländern stieg die Biodieselproduktion innerhalb von acht Jahren von weniger als 1 Mio. m<sup>3</sup>/a auf über 10,9 Mio. m<sup>3</sup>/a, was einer Zunahme von über 1000 % entspricht. In der gleichen Zeit stieg die Produktion von Bioethanol von weniger als 20 Mio. m<sup>3</sup>/a auf 66 Mio. m<sup>3</sup>/a, also um 300 %. Ein Großteil dieses explosionsartigen Wachstums erfolgte in drei Ländern – Deutschland, USA und Brasilien, Ursache dafür ist eine starke Politik.

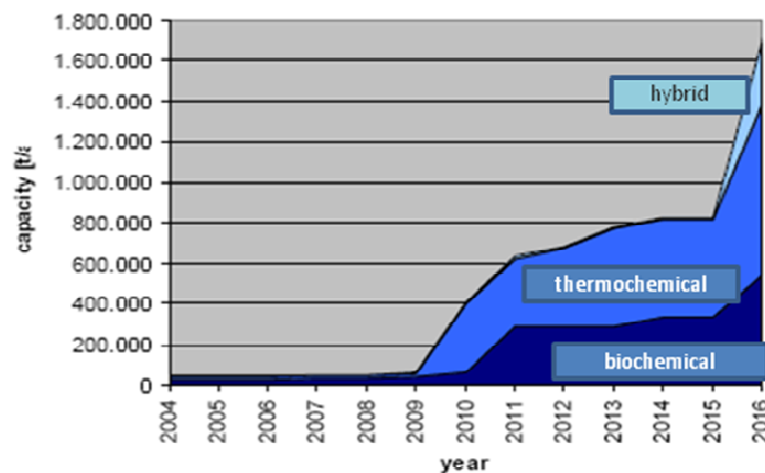
#### 4.4.6 Datenbank „DEMOPLANTS“

Die von BIOENERGY 2020+ im Auftrag der Task erstellte Datenbank über Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Produktion von Biotreibstoffen aus lignozellulosen Rohstoffen wurde von allen Taskteilnehmern sehr positiv bewertet. Die Datenbank ist öffentlich zugänglich und seit 2009 auf <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/> zu finden. Sie ist leicht zu bedienen und erlaubt die Filterung von Daten sowie Zugang zu detaillierten Informationen über Technologien, Standorte, Stand der Projekte und, falls zugänglich, auch über Kosten.

Geht man von den bei der Erhebung genannten Daten aus, könnte weltweit bis 2016 eine jährliche Kapazität von 1,7 Mio. t installiert sein, wobei etwas mehr als die Hälfte ethanolzeugende biotechnologische Anlagen, der Rest thermochemische Anlagen wären. Demgegenüber hat im Jahr 2008 die Produktion von Ethanol und Biodiesel 62 Mio. t betragen.

Bei der Bewertung der Entwicklung ist Vorsicht angebracht. Zum einen lassen sich Technologiesprünge kaum vorhersagen, zum anderen hängen die Entscheidungen für Investitionen von den Rahmenbedingungen ab. Die Entwicklung der Erdölpreise ist ähnlich unsicher wie die weltweite Verankerung einer zuverlässigen und langfristig vorhersehbaren Biotreibstoffpolitik.

#### Mögliche Entwicklung der Produktionskapazitäten bis 2016



Die Website hat in der Biotreibstoff-Community großes Interesse gefunden. Im Schnitt wird die Website 50 bis 150 Mal in der Woche besucht, bis Anfang des Jahres 2010 wurden 2951 Besucher registriert. Der Hauptteil der Besucher kommt aus den Vereinigten Staaten von Amerika (1326), aus Österreich (646) und Deutschland (300). Die Übersicht soll auch im neuen Triennium von 2010 bis 2012 laufend aktualisiert und verbessert werden. Angedachte Verbesserungen sind das Abfragen der verwendeten Technologien mittels standardisierter Fragebögen und die Aufnahme von Algenprojekten. Die Website und das daraus ablesbare Ergebnis hat auch in der Fachwelt Anerkennung gefunden. Wiley InterScience hat um einen Beitrag für die Internetzeitschrift „Biofuels Production and Refining“ mit dem Titel „How close are secondgeneration biofuels?“ gebeten. Das von Dina Bacovsky, Warren Mabee und Manfred Wörgetter verfasste Fea-

ture kommt zu dem Schluss „Second-generation biofuels are five years away from commercialization or at least they seem to have been so for many years now.“<sup>25</sup>

#### 4.4.7 Biotreibstoffe aus Algen

Auf Drängen Österreichs wurde im Business Meeting im September 2008 beschlossen, eine Studie über den Stand der Technik von Biotreibstoffen aus Algen durchführen zu lassen. Die Studie sollte in Zusammenarbeit von Les Edye (Repräsentant Australiens in Task 39) und dem NREL durchgeführt werden. Das NREL hat für das US Department of Energy eine Evaluierung der Möglichkeiten zur Produktion von Biotreibstoffen aus Algen erstellt. Dabei baut das NREL auf sein „Aquatic Species“ Programm auf, das von ca. 1980 bis 1995 lief.

Mittlerweile hat Les Edye grundlegende Betrachtungen der Kosten der Kultivierung von Algen in offenen Systemen vorgenommen. Als Best Case sieht er die Nutzung natürlicher Gegebenheiten zur Produktion von Algen in Open Ponds und Raceway Ponds, die vom Meer gespeist werden und die in trockenen tropischen Regionen liegen sollten, um ausreichende Temperaturen zur Verfügung zu haben, ohne eine Verdünnung der Kulturen durch starke Regenfälle zu riskieren. Die größte Herausforderung sieht er nicht darin, eine hohe Produktivität der Algensysteme zu erreichen, sondern darin, die Anlagen im großen Maßstab zu bauen (hohe Baukosten, Versorgung mit Wasser und CO<sub>2</sub>, Verfügbarkeit von Frischwasser, Verdünnung durch Niederschläge und Verdunstungsverluste, ...). Ein von ihm entwickeltes Excel-basiertes Programm kann die Wirtschaftlichkeit von „Open Ponds“ berechnen. Die Ergebnisse aussichtsreicher Annahmen werden in den NREL-Bericht integriert.

Eine aktuelle Veröffentlichung von J. B. van Beilen<sup>26</sup> weist darauf hin, dass

- die Produktivität in kommerziellen Anlagen die von bewässerten tropischen Pflanzen nicht überschreitet,
- Anbau, Ernte und die Biotreibstoffherzeugung derzeit zu teuer sind,
- die derzeit (beschränkt) verfügbaren Daten auf eine schlechte Energiebilanz hinweisen.

Die obige Darstellung fand bei den Task 39 Teilnehmern breite Zustimmung. Konsens war, rasch einen vorsichtig formulierten „Reality Check“ für Algen-Biotreibstoff-Systeme zu publizieren. Die Darstellung von Les Edye und der NREL-Bericht sollen zusammengeführt und als Task 39 Bericht an das IEA Bioenergy Executive Committee weitergeleitet werden.

---

<sup>25</sup> „So wie vor einigen Jahren scheinen Biotreibstoffe der 2. Generation fünf Jahre vor der Markteinführung zu stehen.“

<sup>26</sup> „Why microalgal biofuels won't save the internal combustion machine“, Jan B. van Beilen, University of Lausanne, Switzerland, veröffentlicht 2009 in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com))



## 5 Die Position von Industrie und Wirtschaft

### 5.1.1 OMV Konzern<sup>27</sup>

In einem Telefoninterview mit Dr. Walter Böhme, Leiter des Innovationsmanagements des Geschäftsbereiches Refining & Marketing wurde die Position der OMV erhoben:

- Erneuerbare Energie spielt eine wesentliche Rolle in der Strategie des Konzerns. Die Geschäftsführung arbeitet daran, sich in nachhaltigen Energiesystemen zu positionieren. Das erste Investment wurde bereits in einem Windpark in Rumänien getätigt. Die Erneuerbare Energie Richtlinie der EU ist eine große Herausforderung, man geht jedoch davon aus, dass das Ziel von 10 % erneuerbarer Energie im Verkehrssektor erreicht werden kann. Beste Chancen werden bei den Biotreibstoffen gesehen, die Elektromobilität und andere Alternativen werden eine Nischenrolle spielen.
- Die Erfolge bei der Elektromobilität sind eng mit der Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms verknüpft, das System Elektromobilität wird allerdings im Zeithorizont 2020 nicht wettbewerbsfähig sein; in diesem Zeithorizont ist eher mit Strom aus Wind als mittels Photovoltaik zu rechnen.
- Der Druck auf Europas Raffinerien steigt, Gründe dafür sind die steigende Effizienz der Fahrzeuge durch die CO<sub>2</sub> Vorgaben an die Automobilindustrie und eine sich ändernde Einstellung der Menschen zur Mobilität. Der Turning Point ist, verstärkt durch die Wirtschaftskrise, bereits erreicht.
- Von zentraler Bedeutung für den Konzern ist die Wertschöpfung in den Raffinerien. In Europa bestehen beträchtliche Überkapazitäten. Verschlimmert wird die Situation durch unausgewogene Bedingungen am Markt: die Europäische Steuerpolitik hat den Treibstoffbedarf in Richtung Dieseldieselkraftstoffe gelenkt. Europa muss Dieseldieselkraftstoffe importieren und Vergaserkraftstoffe exportieren. Vor diesem Hintergrund ist es sehr unwirtschaftlich, Benzin durch Biokomponenten zu substituieren.
- Ethanol und Biodiesel sind für die OMV Durchlaufposten, d.h. die Produkte werden zugekauft und entsprechend den gesetzlichen Verpflichtungen beigemischt. Die Erzeugung selbst ist nicht Kernaktivität. Großes Interesse besteht an Biotreibstofftechnologien ähnlich bestehender Raffinerietechnologien. Durch die Integration solcher Technologien in bestehende Raffinerien sind Synergieeffekte zu erwarten, der Auslastungsgrad der Raffinerien kann auch bei zunehmender Substitution durch biogene Komponenten gehalten werden.
- Die Errichtung einer NextBTL Anlage zur Erzeugung hochwertiger Dieseldieselkraftstoffe durch Hydrierung von Pflanzenöl wurde eingehend geprüft. „Fluid catalytic cracking“ wurde auch in

---

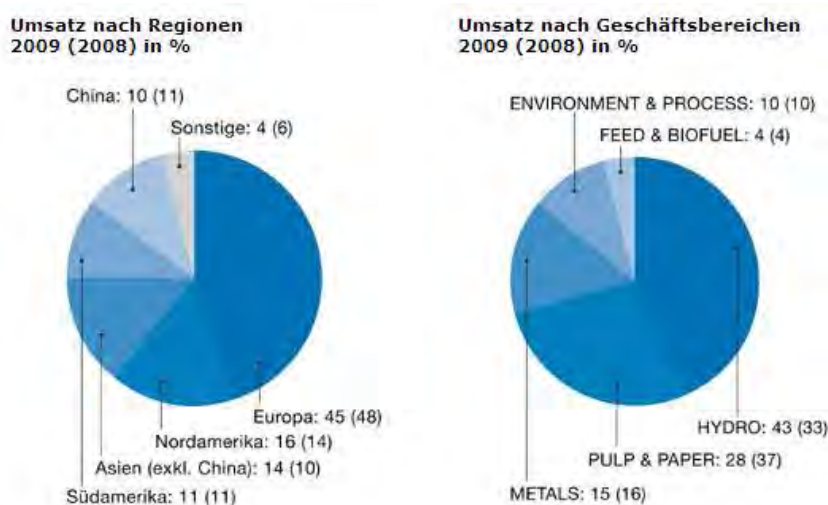
<sup>27</sup> Die OMV ist einer der größten Betriebe Österreichs und erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2009 bei einem Umsatz von 17,9 Milliarden € und einem Mitarbeiterstand von 34.676 einen Betriebserfolg (EBIT) von 1,410 Mrd €. Der Betriebserfolg des Bereichs Raffinerien&Marketing sank dabei auf -143 Mio € (2008: - 105 Mio. €). Der Rückgang ist auf das noch weiter verschlechterte europäische Raffineriemargenumfeld zurückzuführen (Quelle: Hauptversammlung der OMV für das Geschäftsjahr 2009 am 26. Mai 2010, Lagebericht).

eigenen Forschungsarbeiten untersucht. In Deutschland unterstützt die OMV einen Pilottest mit reinem NextBTL Kraftstoff (hydriertes Pflanzenöl) in 14 Nutzfahrzeugen. Mit einer kommerziellen Umsetzung in den nächsten Jahren ist zu rechnen.

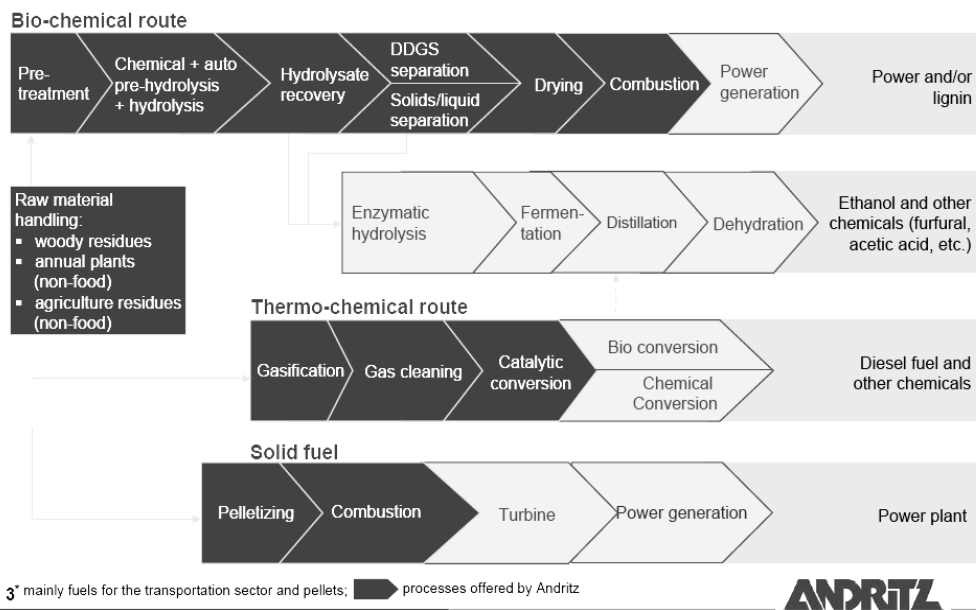
- Vorstudien für eine 200 000 t/a Bio-FT Anlage nach dem CHOREN-Verfahren wurden durchgeführt. Auch die kombinierte Umsetzung fester Biomasse und schweren Mineralölen zu dieselartigen Treibstoffen ist von Interesse.
- Ein Kernpunkt bei den Biotreibstoffen ist die Verfügbarkeit von Rohstoffen in ausreichender Menge, wobei die Verfügbarkeit in unmittelbarem Zusammenhang mit Nachhaltigkeitskriterien steht.
- Der Gasbereich der OMV ist an BioCNG interessiert und an einem Forschungsprojekt in Bruck beteiligt, der Markterfolg hängt von den Kosten und vom politischen Rahmen ab.

### 5.1.2 Andritz AG

Die Andritz AG ist eine weltweit arbeitende Gesellschaft mit über 13 000 Beschäftigten, betreibt Produktionsstätten in vielen Staaten der Welt und verfügt über ein weltweites Netzwerk von Vertretungen. Der Umsatz der ANDRITZ-GRUPPE betrug im Geschäftsjahr 2009 3,2 Mrd. €.



Andritz entwickelt Energietechnologien entlang der Wertschöpfungskette beginnend mit der Anlieferung zum Fabrikator bis hin zu Kraftwerken und Pellets für den Energie- und Futtermittelmarkt. Andritz ist ein weltweit führender Lieferant für die Papier- und Zellstoffindustrie und liefert Ausrüstungen zur Verarbeitung von allen Arten von Fasern aus Holz und einjährigen Pflanzen. Die Sparten ANDRITZ FEED & BIOFUEL sowie ANDRITZ PULP & PAPER steigern seit 2007 die Aktivitäten am Sektor Biotreibstoffe aus lignozellulosen Rohstoffen. Derzeit sind diese Gruppen in Österreich, Dänemark, Holland, England, Deutschland, Frankreich, der Slowakei und in den USA, in Kanada, in Venezuela, Chile, Brasilien, Australien, Indien und in China vertreten.

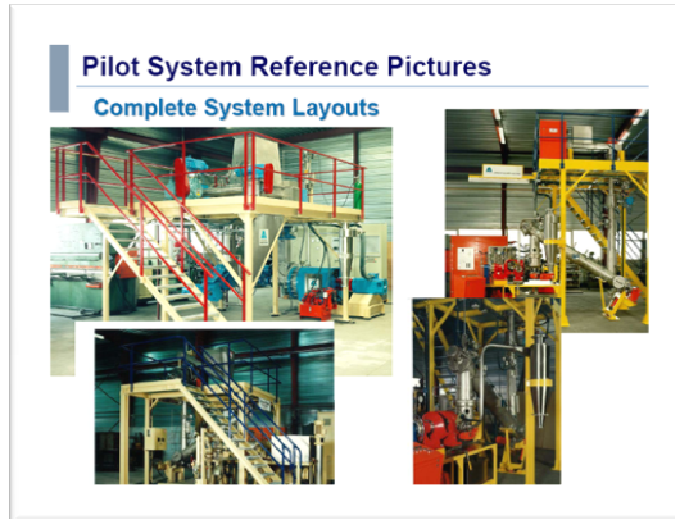


Andritz hat in seinem Programm für die traditionelle Papier- und Zellstoffindustrie kleine, mittlere, große und sehr große Einrichtungen zur Vorbehandlung von Lignozellulose. Diese Einrichtungen werden auch für die Erzeugung von Bioethanol der 2. Generation benötigt. Seit 25 Jahren wurden über 100 kleinere Pilot- und Demonstrationsanlagen für die Zellstoff- und Faserplattenindustrie sowie für die Nahrungs- und Futtermittelindustrie zur Verarbeitung von Holz und Nebenprodukten aus der Landwirtschaft und der Nahrungs- und Futtermittelindustrie wie Baggasse u.ä. an Kunden in allen Erdteilen geliefert.

<p><b>PULP &amp; PAPER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems for pulp and paper production</li> <li>• Boilers for power and heat from dissolved and solid biomass</li> <li>• 39% of Group sales</li> </ul>	<p><b>ENVIRONMENT &amp; PROCESS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems for mechanical and thermal solid/liquid separation</li> <li>• 9% of Group sales</li> </ul>	<p><b>FEED &amp; BIOFUEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems for production of animal feed and wood/biofuel pellets</li> <li>• 4% of Group sales</li> </ul>

Viele dieser Einrichtungen sind in Forschungseinrichtungen der Industrie in Betrieb und werden teilweise als F&E-Plattform zur Aufbereitung von Biomasse wie z.B. Miscanthus, Switch Grass, Maisspindeln, Corn Stover (Maisstroh) und Abfällen der Holzindustrie und der Landwirtschaft für die Erzeugung von Ethanol und Biochemikalien verwendet. Die Systeme werden vormontiert in Containern geliefert. Vor kürzerer Zeit ist eine größere Steam Explosion Anlage an einen Kunden in den USA gegangen, der in einer Demonstrationsanlage mit speziellen Organismen und

enzymatischer Hydrolyse forscht und entwickelt. Ähnliche Anlagen wurden auch nach Süd-Europa sowie nach Australien geliefert.



Das „Pulp&Paper“-Technologiezentrum von Andritz in den USA wurde zur Untersuchung von Vorbehandlungsmethoden wie Steam Explosion, fortgeschrittene Steam Explosion, AFEX und Säurehydrolyse um ein Bio-Laboratorium und Reaktoren aus säurebeständigen Materialien erweitert. Damit können im eigenen Haus Gärungs- und Hydrolyseversuche durchgeführt werden. Bisher wurden Holz-Hackschnitzel, in erster Linie Harthölzer und Energiehölzer wie z.B. Stauden-Weide, Hybrid-Pappeln, Bagasse, einjährige landwirtschaftliche Energiepflanzen wie Miscanthus, Sorghum, Switchgrass und Agrar-Reste wie Getreide- und Maisstroh im Eigenauftrag und in Zusammenarbeit mit Auftraggebern untersucht.

Andritz hat umfangreiche Erfahrungen mit hoch korrosionsbeständigen Speziallegierungen und fertigt Einrichtungen aus Materialien wie Duplex-Stählen, Hastelloy oder Zirkonium. Herkömmliche Zellstoffkocher können für die Vorbehandlung lignozellulöser Biomasse mit verdünnten Säuren und Enzymen verwendet werden. Diese Technologien sowie die hauseigenen Reaktor/Kochereinspeise-, Wasch- und Entwässerungseinrichtungen für die Zelluloseindustrie sind auch für eine großtechnische Erzeugung von Ethanol aus Lignozellulose und für die Behandlung der Feststoffe nach der Destillation geeignet. Fest-Flüssig-Separatoren und die mechanischen Entwässerungseinrichtungen wie Schnecken- und Bandpressen, Zentrifugen und Dekanter, Vakuum- und Membranfilterpressen sowie Trocknungseinrichtungen von Andritz werden in modernen Bioraffinerien zur Erzeugung von Ethanol in Kombination mit anderen Wertstoffen benötigt und kommen bereits in Anlagen zur Erzeugung von Ethanol der 1. und 2. Generation zum Einsatz. Andritz bietet auch Konzepte mit separaten Systemen für C6- und C5 Zucker an und optimiert die Energiebilanz von Gesamtanlagen. Basierend auf den Erfahrungen aus der Zellstoffindustrie sind Systeme mit mehr als 1000 Tagedestonnen möglich.

## 6 Schlussfolgerungen

Biomasse hat gegenüber allen anderen erneuerbaren Energiequellen prinzipielle Vorteile. Sie liefert bereits heute einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung unserer Welt und dieser Beitrag kann in Zukunft deutlich gesteigert werden. Biomasse ist die einzige erneuerbare Quelle, die alle Energiemärkte – Wärme, Strom und Treibstoff – bedienen kann. Die 1. Generation der Biotreibstoffe hat sich erfolgreich am Markt etabliert, der weitere Ausbau steht jedoch vor großen Herausforderungen: die Kosten sind zu senken, Infrastrukturen sind aufzubauen, die Effizienz von Technologien muss gesteigert werden. Die derzeit größte Herausforderung ist der Wettbewerb zwischen Nahrungs- und Futtermittelproduktion auf der eine Seite und der stofflichen und energetischen Nutzung auf der anderen Seite. Die Steigerung der Produktivität durch Verbesserung der landwirtschaftlichen Praxis ist ein entscheidender Faktor für den mittel- bis langfristigen Erfolg.

Im Wettbewerb mit den fossilen Treibstoffen können in den meisten Ländern der Erde Biotreibstoffe nur dann bestehen, wenn sie durch starke politische Programme unterstützt werden. Die Politik dieser Länder setzte auf die Faktoren Sicherung der Versorgung, Verringerung der Treibhausgasemissionen und regionale Wertschöpfung und erwartet einen positiven Beitrag zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung. Ein politisch instabiler Rahmen gefährdet die Entwicklung der Biotreibstoffe.

Die Bedeutung der Biotreibstoffe für nachhaltige Energie- und Transportsysteme ist auch in der Task-Periode von 2007 bis 2009 weiter gestiegen. Erkennbar wird dies an der Entwicklung der Märkte für Ethanol und Biodiesel. In acht Jahren ist die Biodieselproduktion um 1000 % und die Ethanolproduktion auf höherem Niveau um 300 % gestiegen. Die Märkte in Amerika unterscheiden sich von denen in Europa. Während in Europa Dieselfahrzeuge den Treibstoffmarkt bestimmen, benötigt „der Rest der Welt“ Vergasertreibstoffe. Das Verbesserungspotential der Technologien der 1. Generation ist beachtlich, die Kosten dafür mögen geringer sein als die für fortgeschrittene Biotreibstoffe.

Biotreibstoffe aus Lignozellulose dagegen können aus einer Vielzahl von Rohstoffen hergestellt werden. Damit eröffnen sich Chancen für die Steigerung der Flächenproduktivität. Europa setzt auf synthetische Treibstoffe aus der thermischen Vergasung von Holz, die übrige Welt auf die biochemische Erzeugung nach Aufschluss und Verzuckerung der Zellulose von ein- und mehrjährigen Pflanzen der Land- und Forstwirtschaft. Die vergangenen drei Jahre haben jedoch eine Reihe technischer und wirtschaftlicher Hürden gezeigt. Synthetische Biotreibstoffe sind von einer Markteinführung weit entfernt, als Ursache werden die zur Kostensenkung notwendigen hohen Investitionen für Großtechnologien vermutet. Die biochemische Plattform leidet nach wie vor unter den hohen Kosten für den Aufschluss, auch die Vergärung der C5 Zucker scheint noch nicht marktreif. In den Vereinigten Staaten von Amerika ist man jedoch entschlossen, Ethanol der 2. Generation aus landwirtschaftlichen Rohstoffen zu kommerzialisieren, die Regierung wendet dafür große finanzielle Mittel auf und setzt engagierte Mengenziele.

Die von BIOENERGY 2020+ erstellte Datenbank über Pilot- und Demonstrationsprojekte auf der ganzen Welt lässt jedoch erkennen, dass mit einer Markteinführung nicht vor 2015 zu rechnen ist. Pointiert könnte man sagen, dass „Biotreibstoffe der zweiten Generation so wie vor einigen Jahren fünf Jahre vor der Markteinführung stehen“. In Anbetracht der weltweiten Bedeutung einer nachhaltigen Transportwirtschaft sind größte Anstrengungen angebracht.

Für die mittel- bis langfristige Entwicklung wird die flächenunabhängige Rohstoffherzeugung angedacht; Treibstoffe der „3. Generation“ aus Algen oder aus Bakterien können prinzipiell in dreidimensionalen Systemen erzeugt werden, der Weg dorthin ist jedoch lang und die Erfolgchancen lassen sich beim derzeitigen Stand des Wissens nicht abschätzen.

Österreichs Wirtschaft und Industrie verfolgt die Entwicklung proaktiv. Bei der OMV ist man sich bewusst, dass der Transportbranche langfristig große Änderungen bevorstehen. Das Zwischenziel von 10 % erneuerbarer Treibstoffe bis 2020 kann mit Biotreibstoffen und Elektromobilität technisch erreicht werden, Herausforderung ist die nachhaltige Erzeugung von Biomasse und Strom. Die Andritz AG bietet am Weltmarkt Maschinen, Einrichtungen und Know-how zur Erzeugung von Ethanol aus Lignozellulose an. Erfolge mit der Lieferung von Komponenten für Pilot- und Demonstrationsanlagen wurden vor allem in den USA erzielt. Dort forscht Andritz auch in einem eigenen Labor. Somit sind die Chancen gut, dass eine österreichische Firma sich auf diesem wichtigsten Markt erfolgreich etablieren kann.

Österreichs Forschung ist auf synthetische flüssige und gasförmige Treibstoffe konzentriert. Mit dem Vergaser in Güssing steht eine mustergültige Forschungsplattform zur Verfügung, um die Österreichs Forscher weltweit beneidet werden. Synthetisches Erdgas wird erfolgreich im Demonstrationsmaßstab erzeugt. Ähnlich wie bei Biogas, dessen Entwicklungsstand noch höher ist, sind dabei die Hürden der Markteinführung von gasbetriebenen Fahrzeugen und der Aufbau eines Tankstellennetzes zu überwinden. Voraussetzung für den Erfolg am Markt ist eine klare Politik in Richtung gasförmiger Treibstoffe.

Task 39 konnte mit sehr geringen finanziellen Mitteln eine Fülle von Ergebnissen erarbeiten. Die Übersicht über die weltweiten technologischen und politischen Entwicklungen trägt wesentlich zum Verständnis der Biotreibstoffe bei und ist eine wertvolle Hilfe für Entscheidungen in Industrie, Wirtschaft und Politik. In der Periode 2010 bis 2012 wird es notwendig sein, die Kräfte von IEA Bioenergy zu bündeln und mit Task 33 (Gasification), 37 (Biogas), 38 (GHG Balances), 40 (Bioenergy Trade) und 42 (Biorefineries) national und international zu vernetzen.