

# IEA Bioenergieprogramm 2010-2012 Task 39: Flüssige Biokraftstoffe 1. und 2. Generation

D. Bacovsky

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**22/2013**

## **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

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# IEA Bioenergieprogramm 2010-2012

## Task 39: Flüssige Biokraftstoffe

### 1. und 2. Generation

DI Dina Bacovsky,  
Hofrat DI Manfred Wörgetter,  
DI (FH) Andrea Sonnleitner,  
Mag. Rer. Soc. Nikolaus Ludwiczek,  
Dr. Jürgen Mitterlehner

BIOENERGY 2020+

Wieselburg, März 2013

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**

**IEA FORSCHUNGS  
KOOPERATION**

Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung / Abstract .....	5
1.1. Kurzfassung.....	5
1.2. Abstract.....	6
2. Einleitung.....	7
2.1. Aufbau dieses Berichts.....	7
2.2. Vorarbeiten zum Thema.....	7
2.3. Ausgangssituation Ende 2009.....	7
3. Hintergrundinformationen zum Projektinhalt .....	9
3.1. IEA Bioenergy Task 39.....	9
3.2. Methodik, Daten, Vorgangsweise.....	10
4. Ergebnisse.....	15
4.1. Meilensteine der österreichischen Teilnahme an Task 39 .....	15
4.2. Publikationen von Task 39 .....	15
5. IEA Forschungsk Kooperation .....	17
6. Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen .....	20
7. Ausblick und Empfehlungen.....	25
8. Literatur- und Linkverzeichnis.....	26
9. Anhang .....	27



# 1. Kurzfassung / Abstract

## 1.1. Kurzfassung

Ziel von IEA Bioenergy ist, einen substanziellen Beitrag der Bioenergie für die zukünftige weltweite Energieversorgung zu leisten, die Produktion und Verwendung umwelt- und sozialverträglicher sowie wettbewerbsfähiger Bioenergie zu unterstützen und damit zur Sicherung der Energieversorgung und zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beizutragen.

Biotreibstoffe spielen in Europa und weltweit für die Entwicklung des Transportsektors eine tragende Rolle. Bis 2020 müssen die Staaten der EU den Anteil erneuerbarer Energie im Transportsektor auf 10% anheben, wobei strenge Vorgaben bezüglich der Nachhaltigkeit gemacht werden und 4% aus neuen Verfahren bereit gestellt werden sollen; die Ziele der Vereinigten Staaten von Amerika sind mindestens genau so ehrgeizig.

Operating Agent der Task war Kanada, fachlich wurde die Task von der University of British Columbia geleitet. Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Kommerzialisierung konventioneller und fortschrittlicher Biotreibstoffe. Darüber hinausgehende Entwicklungen wie die Erzeugung von Biotreibstoffen aus Algen wurden mit berücksichtigt. Die Task stellte Analysen und Informationen über Politiken, Märkte und Aspekte der Markteinführung von konventionellen und fortschrittlichen Biotreibstoffen bereit, stellte Kontakte zu den Stake Holdern der beteiligten Länder sowie zu anderen Netzwerken her und involvierte diese in die Aktivitäten der Task. Behandelt wurden:

### Technologie und Kommerzialisierung

- Biochemischer Pfad
- Thermochemischer Pfad
- Anwendung in Motoren

### Politik und Märkte

- Treibstoffmärkte
- Europäische und afrikanische Politik
- Politiken in Nordamerika und im pazifischen Raum

---

### Informationsverbreitung

Task 39 förderte darüber hinaus gemeinsame F&E-Projekte, um

- wirtschaftliche Prozesse für die Erzeugung von Ethanoltriebstoffen der zweiten Generation auf Basis lignozellulöser Rohstoffe zu entwickeln,
- verbesserte und kosteneffiziente synthetische Treibstoffe aus Biomasse wie z.B. Bio-Fischer-Tropsch Treibstoffe zu entwickeln und auf den Markt zu bringen;
- zu verstehen, wie Treibstoffe der folgenden Generationen wie z.B. Treibstoffe aus Algen entwickelt werden können.

Ziel der nationalen Arbeiten war es, wissenschaftlich belastbare Informationen über den weltweiten technologischen und politischen Stand der Biotreibstoffe zu sammeln und zu analysieren, Stake Holder in die Entwicklung zu involvieren und damit zur Entwicklung nachhaltiger, sozial- und umweltverträglicher Biotreibstoffsysteme beizutragen. Österreich war in eine Reihe von Projekten der Task involviert, hat eine Datenbank über Pilot- und Demonstrationsanlagen aktualisiert und Informationen gesammelt und verteilt.

Die nationalen Netzwerkstätigkeiten umfassten einen E-mail-Dienst, Publikationen und Beiträge für die Nachhaltig Wirtschaften Seite. In einem zweitägigen nationalen Workshop am 30. und 31. März 2011 wurde der Stand der Forschung und Entwicklung in Österreich präsentiert und weiterer Forschungsbedarf diskutiert. In der Multitask Konferenz von IEA Bioenergy im November 2012 wurde der weltweite Stand der Entwicklung von fortschrittlichen Biotreibstoffen dargelegt, wobei der Schwerpunkt auf den Europäischen Aktivitäten lag; die außereuropäischen Länder der Task gaben Einblick in die Entwicklung in ihrer Heimat.

## 1.2. Abstract

It is the aim of IEA Bioenergy to achieve a substantial bioenergy contribution to future global energy demands by accelerating the production and use of environmentally sound, socially accepted and cost-competitive bioenergy on a sustainable basis, thus providing increased security of supply whilst reducing greenhouse gas emissions from energy use.

In Europe and worldwide, biofuels play an important role in the development of the transportation sector. The share of renewable energy in the transport sector of EU member states should meet 10 % in 2020; the respective EU directive includes strict criteria related to sustainability, and calls for 4 % to be provided by new conversion technologies. The goals of the United States of America are at least equally ambitious.

Operating Agent of Task 39 was Canada, technically it was lead by the University of British Columbia. The work of Task 39 kept a focus on aspects of the commercialization of conventional and advanced liquid biofuels. Additionally, an increased mandate to consider next generation biofuels such as algae-to-fuels was included. Task 39 delivered analyses and information on conventional and advanced biofuel policy, markets, and implementation aspects, and involved stake holders in Task 39 member countries and other important networks into Task 39 activities. The work program included:

### Technology & Commercialization

- Biochemical Route
- Thermochemical Route
- Application in Engines

### Policy, Markets & Implementation

- Fuel Markets
- Policy in Europe and Africa
- Policy in North America and the Pacific

---

### Information Dissemination

Furthermore, Task 39 triggered common R&D projects to

- develop economically feasible processes for the production of ethanol from lignocellulosics;
- develop and implement meliorated and cost-effective synthetic biofuels from biomass, such as Bio-Fischer-Tropsch fuels;
- to understand how next-generation biofuels e.g. algae-derived fuels can be developed.

The aim of the Austrian work within Task 39 was to collect and analyse scientifically sound information on the worldwide state of development of biofuels technologies and policies, to involve Austrian stake holders into the development, and thus contribute to the development of socially and environmentally sustainable biofuel systems. Austria was involved into a number of Task 39 projects, e.g. updated the database on pilot and demonstration facilities and collected and disseminated relevant information.

The Austrian networking activities included email dissemination, publications, and contributions to the Nachhaltig Wirtschaften website. The state of the art of biofuels R&D in Austria was presented in a two-day workshop on 30th and 31st of March 2011, and further research needs were discussed. A multitask conference of IEA Bioenergy in November 2012 described the worldwide development of advanced biofuels, focusing on European activities; non-European Task 39 member countries gave overviews on the development in their countries.

## 2. Einleitung

### 2.1. Aufbau dieses Berichts

Die Arbeitsperiode 2010 bis 2012 war von einer rasanten Entwicklung im Bereich Biotreibstoffe geprägt. Konventionelle Biotreibstoffe konnten sich erfolgreich auf den Märkten etablieren, gerieten aber durch den Food versus Fuel Konflikt unter Beschuss; Nachhaltigkeitskriterien für Biotreibstoffe wurden eingeführt; Diskussionen um den Einfluss indirekter Landnutzungsänderungen wurden heftig diskutiert und Vorschläge zu ihrer Berücksichtigung wurden eingebracht; und von den größeren Projekten zur Produktion von fortschrittlichen Biotreibstoffen sind einige gescheitert während andere erfolgreich umgesetzt wurden.

Im Sinne einer logischen Darstellung der österreichischen Beteiligung an IEA Bioenergy Task 39 beginnt dieser Bericht im Kapitel **Einleitung** mit einer Darstellung der Ausgangssituation zum Zeitpunkt Ende 2009. Projektinhalt, Ziele, Methodik und Daten sind im Kapitel **Hintergrundinformationen** beschrieben; hier sind auch Detailinformationen zu den inhaltlichen Arbeiten und den daraus gewonnenen Erkenntnissen zu finden. Ein Teil des Projektinhaltes, nämlich die Verbreitung von Informationen in Österreich, wird jedoch herausgelöst und separat im Kapitel **IEA Forschungsk Kooperation** beschrieben. Im Kapitel **Ergebnisse und Meilensteine** werden die Meilensteine und Deliverables von IEA Bioenergy Task 39 angeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse und wie damit weitergearbeitet werden soll sind im Kapitel **Schlussfolgerungen** zu finden. Das Kapitel **Ausblick und Empfehlungen** enthält eine Beschreibung der Fortführung von IEA Bioenergy Task 39 in der nächsten Arbeitsperiode (2013-2015). Links zu relevanten Dokumenten und Webseiten sind im Kapitel **Literatur- und Linkverzeichnis** zusammengefasst. Der **Anhang** enthält ergänzende Informationen, deren Darstellung innerhalb des Berichts wegen ihres Umfangs nicht möglich ist.

### 2.2. Vorarbeiten zum Thema

Österreich ist bereits seit 1995 durch Hofrat Wörgetter in den Biotreibstofftasks von IEA Bioenergy vertreten:

- 1995-1997: Leiter der IEA Liquid Biofuels Activity
- 1998-2000: Vertreter Österreichs in Task 27; Leitung des Bereichs Biodiesel
- 2001-2003: Vertreter Österreichs in Task 39/I, Leitung Subtask „Biodiesel“
- 2004-2006: Vertreter Österreichs in Task 39/II, Leitung Subtask „Biodiesel“
- 2007-2009: Vertreter Österreichs in Task 39/III, Leitung Subtask „Policy, Markets and Implementation“

Wesentliche Beiträge zu den Task-Arbeiten waren die Organisation und Durchführung von nationalen und internationalen Tagungen und Workshops (Symposium „Rapsmethylester – Kraftstoff und Rohstoff“, Wien, 1992 und „International Conference on Standardization and Analysis of Biodiesel“, Wien, 1995), 2006 in Potsdam, 2009 in Dresden), mehrere vom Task Leader beauftragte Berichte (Worldwide Review on Biodiesel Production, Best Case Studies on Biodiesel Production Plants in Europe, Review on Biodiesel Standardization World-wide, Rapeseed Oil as Fuel for Farm Tractors, Biodiesel Production - Technologies and European Providers, Biofuels in the EU) und eine Datenbank zu Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Produktion von 2nd gen Biofuels.

Diese Beiträge sind auf der Webseite von IEA Bioenergy Task 39 ([www.task39.org](http://www.task39.org)) zu finden. Ein Teil der Beiträge sowie der Endbericht der Arbeitsperiode 2007-2009 sind auf der Webseite der IEA Forschungsk Kooperation (<http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/results.html/id1981>) zu finden.

### 2.3. Ausgangssituation Ende 2009

Bioenergie ist nach Auffassung von Experten mit einem möglichen 2/3-Anteil an den ambitionierten 2020 Erneuerbare-Energie-Zielen der EU (20%) und Österreichs (34%) mengenmäßig ein Eckpfeiler in der Entwicklung. Die Erzeugung von Biomasse ist jedoch an eine beschränkte Fläche gebunden.

Dies führt zu einem Wettbewerb zwischen den Sektoren Nahrung und Futtermittel auf der einen und Industrierohstoff und Energie auf der anderen Seite. Der Wettbewerb setzt sich bei der energetischen Nutzung zwischen der Erzeugung von Wärme, Strom und Treibstoffen fort. Darüber hinaus steht die Bioenergie wegen des „Tank oder Teller“-Konflikts im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Daraus ist zu schließen, dass neben der technischen Entwicklung und dem Wettbewerb am Markt politische Weichenstellungen unerlässlich sind. Es ist dabei unerlässlich, auf den öffentlichen Diskurs einzugehen, umfassende wissenschaftlich belastbare Informationen zusammenzutragen und zu verbreiten und Entscheidungen auf Basis des höchsten und weltweiten Standes des Wissens zu treffen.

Die Technologien zur Erzeugung von konventionellen Biotreibstoffen sind nicht zuletzt durch Anstrengungen österreichischer Forscher, Firmen und Proponenten wohl etabliert. Neue Anforderungen an die Nachhaltigkeit der Erzeugung und Verwendung machen Bemühungen um neue Rohstoffe und verbesserte Verfahren mit geringeren Emissionen speziell von Treibhausgasen erforderlich; Maßnahmen der Wahl sind dabei die Integration innovativer Technologien in geeignete Infrastrukturen sowie die konsequente Nutzung aller Produkte im Sinne der Bioraffinerie entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Die erneuerbaren Energie Richtlinie fordert bis 2020 einen Anteil erneuerbarer Energie im Transportsektor von 10%, wobei keine Festlegungen bezüglich der Technologie getroffen werden. Die Annahmen eines Mixes von 5,75 % weiter entwickelter Biotreibstoffe der ersten Generation und eines 50%-Anteil der innovativen Biotreibstoffe im restlichen Segment erscheint durchaus plausibel. Die Herausforderungen für die Entwicklung fortschrittlicher Biotreibstoffe und elektrobasierter Antriebe sind enorm und erfordern umfangreiche und zeitaufwendige F&E-Arbeiten.

### **Nachhaltigkeit von Biotreibstoffen**

Die steigende Bedeutung der Biotreibstoffe macht eine Bewertung ihres Einflusses auf eine nachhaltige Entwicklung von Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt unumgänglich. Life Cycle Assessments (LCA) werden häufig für die Bewertung der Nachhaltigkeit verwendet. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen variieren für identische Systeme jedoch beträchtlich, der Vergleich verschiedener Studien ist eine echte Herausforderung. Die Ursachen liegen in den geographischen Unterschieden und unterschiedlichen Daten. Da Unterschiede auch aus den Methoden resultieren, sollten einschlägige internationale Körperschaften ihre Zusammenarbeit intensivieren.

### **Produktion von fortschrittlichen Biotreibstoffen**

Unter dem Titel „fortschrittliche Biotreibstoffe“ werden eine breite Palette von Technologien zur Erzeugung von Biotreibstoffen für existierende Fahrzeugflotten diskutiert, studiert und im Labor und in Pilotanlagen erforscht. Als aussichtsreiche Rohstoffe werden Stroh, Maisstroh, Holz und Holzabfälle, aber auch ein- und mehrjährige Energiepflanzen wie Miscanthus und Kurzumtriebshölzer sowie die biogene Fraktion von Siedlungs- und Industrieabfällen gesehen. „Bioraffinerien“ nutzen die gesamte Pflanze und nach Möglichkeit alle aus der Anlage austretenden Stoff- und Energieströme.

### **Produktion von Biotreibstoffen aus Mikroalgen**

Die Bedeutung der Biotreibstoffe wächst weltweit ständig und geht mit steigender Konkurrenz um die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen einher. Biotreibstoffe, zu deren Produktion nur wenig landwirtschaftliche Fläche benötigt wird, erscheinen daher attraktiv. Mikroalgen als Rohstoff für Biotreibstoffe haben den Vorteil, dass sie ihre Produktion nicht an landwirtschaftliche Flächen gebunden ist. Die in den letzten Jahren aufgewendeten Forschungsmittel für die Entwicklung von Algenbiotreibstoffen haben jedoch nicht gereicht, eine robuste Industrie aufzubauen.

Die Arbeiten von IEA Bioenergy Task 39 sollen durch intensiven Austausch von Informationen zu Technologien und zu Politiken dazu beitragen, die Entwicklung und Markteinführung nachhaltiger Biotreibstoffen voranzutreiben.

### 3. Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

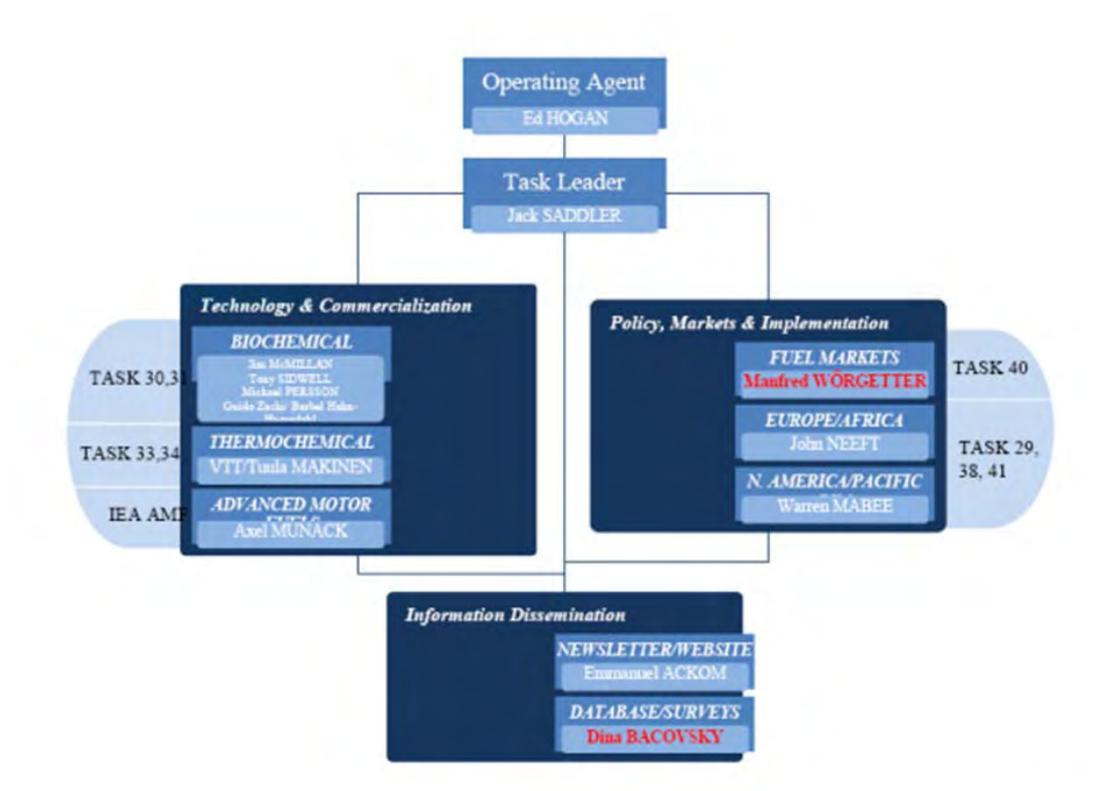
#### 3.1. IEA Bioenergy Task 39

IEA Bioenergy Task 39 „Commercializing 1st and 2nd-Generation Liquid Biofuels from Biomass“ ist eines der internationalen Netzwerke von IEA Bioenergy. Mit 16 Teilnehmerländern in der Arbeitsperiode 2010-2012 war dieser Task das stärkste Netzwerk von IEA Bioenergy. Vertreten waren Australien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Neuseeland, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Südafrika, und die Vereinigten Staaten von Amerika. Ziel der Periode von 2010 bis 2012 war, den Teilnehmerländern Informationen über Technologien und Rahmenbedingungen zugänglich zu machen. Damit sollte die Entwicklung und Verbreitung von Biotreibstoffen beschleunigt und durch Analysen über Politiken, Märkte und Förderungsmaßnahmen die Einführung konventioneller und fortschrittlicher Biotreibstoffe unterstützt werden.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Kommerzialisierung der Biotreibstoffe der ersten und zweiten Generation. Darüber hinaus gehende Entwicklungen wie Systeme zur Erzeugung und Verwendung von Biotreibstoffen aus Algen wurden mit berücksichtigt.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf den politischen Aspekten der Markteinführung von Biotreibstoffen. Die Arbeiten der Periode 2007-09 haben den Einfluss der Politik auf die Entwicklung deutlich gemacht. Neben Wissen über den Stand der Technik sind auch sozio-ökonomische Gesichtspunkte wie der Food versus Fuel Konflikt von Bedeutung.

Der dritte Teilbereich umfasst eine weitreichende Verbreitung von Informationen. Diesen drei Teilbereichen wird durch die in untenstehender Grafik dargestellte Struktur Rechnung getragen.



Mit den Bemühungen der Task gelingt es, die unterschiedlichen Erfahrungen aus Nordamerika und Europa zu nutzen, die weltweiten Entwicklungen zu beobachten und gezielt Informationen an Stake Holder der Teilnehmerstaaten weiter zu leiten.

Für die internationalen Arbeiten wurden folgende Arbeitspakete und Subaufgaben festgelegt:

AP 1 Technologien und Kommerzialisierung

**1.1 Bewertung von Technologien im Demonstrationsstadium**

1.2 Integration fortschrittlicher Technologien in Anlagen der ersten Generation

1.3 Koppelprodukte in Bioraffinerien

AP 2 Politik und Märkte

**2.1 Politikmonitoring und Marktentwicklung**

2.2 Integration von Biotreibstoffen der 2. Generation in Wertschöpfungsketten

2.3 Nachhaltige Biotreibstoffpolitik

**2.4 Roadmap zur Einführung nachhaltiger Biotreibstoffe**

AP 3 Netzwerkstätigkeiten

3.1 Stake Holder Involvement

**3.2 Informationsverbreitung über Medien**

Österreich hat aktiv zu den internationalen Task-Arbeiten beigetragen, wobei der Fokus auf den oben fett gedruckten Subaufgaben lag. Für diese (fett gedruckten) Arbeiten leisteten die österreichischen Teilnehmer an Task 39 Input bei der Gestaltung der Inhalte und führten beträchtliche eigenständige Arbeiten durch; bei den anderen (nicht fett gedruckten) Arbeiten wurden hauptsächlich nationale Informationen und Daten zusammengetragen und weitergegeben.

Die Ziele des österreichischen Projektes waren:

- das Sammeln und Verbreiten von Daten und Informationen,
- die Aktualisierung der Datenbank zu Demonstrationsprojekten zur Produktion fortschrittlicher Biotreibstoffe, sowie
- das Beitragen zur Entwicklung einer Roadmap Biofuels.

## **3.2. Methodik, Daten, Vorgangsweise**

Die Ziele von IEA Bioenergy Task 39 wurden durch den Informationsaustausch bei Taskmeetings, Beiträge zu internationalen Konferenzen, das Erarbeiten von Übersichten und Studien, sowie die Informationsverbreitung über Taskwebseite und Newsletter erreicht.

### **Taskmeetings**

In der Arbeitsperiode 2010-2012 fanden sieben Taskmeetings statt:

- Task Meeting 1: 19-21 January 2010, Cambridge University, UK
- Task Meeting 2: 19 April 2010, Clearwater, Florida, USA
- Task Meeting 3: 07 December 2010, Sydney, NSW, AUSTRALIA
- Task Meeting 4: 1. Mai 2011, Seattle, USA
- Task Meeting 5: 22.-23. August 2011, Rio de Janeiro, Brasilien
- Task Meeting 6: 27. Februar 2012, Copenhagen, Denmark
- Task Meeting 7: 15. November 2012, Vienna, Austria

Das Taskmeeting im Dezember 2010 in Australien sowie das Taskmeeting im August 2011 in Brasilien waren mit großen Konferenzen und interessanten Anlagenbesuchen verknüpft. Der österreichische Delegierte Manfred Wörgetter hat an beiden teilgenommen und umfassende Berichte darüber veröffentlicht.

Die **Konferenz im Dezember 2010 in Australien** wurde von Bioenergy Australia, einer Allianz von 86 öffentlichen und privaten Organisatoren, bereits zum 11. Mal veranstaltet. Insgesamt wurden 105 Beiträge präsentiert. Das Programm schloss Beiträge aus den Bereichen Politik und Bioenergieprogramme, Verfügbarkeit von Biomasse, Biomasse für Strom und Wärme, Pyrolyse, Vergasung, flüssige Biotreibstoffe für den Verkehr, Bioenergie aus Algen, Kohlenstoffspeicherung mit Biokohle, Biogaserzeugung, Energie aus Bioabfällen sowie übergreifende Aspekte wie Treibhausgasemissionen aus Bioenergiesystemen ein. Ergänzt wurde die Konferenz durch Posterpräsentationen und eine Study Tour.

Eine weitere **Konferenz in Neuseeland** war ein Forum neuseeländischer Forscher und sollte Synergien zwischen den einschlägigen Disziplinen sowie der Politik, der Industrie und der Wirtschaft schaffen, um die Entwicklung der Biotreibstoffe den Bedürfnissen des Landes anzupassen. Am ersten Tag wurde der Stand des Wissens dargestellt, am zweiten Tag wurden die Chancen der neuseeländischen Forschungsszene diskutiert und die nächsten Schritte für deren Ausbau behandelt. Scion ist eine öffentliche Forschungseinrichtung und hat 340 Mitarbeiter an vier Standorten. Aufgaben sind Forschung, Know-How Transfer von Forsttechnologien und die Stärkung der biobasierten Wirtschaft Neuseelands. „Sustainable Design“, Forstwirtschaft und Forstwissenschaften sowie Entwicklung von Bioprodukten sind Gegenstand der Arbeiten.

Die **Konferenz in Brasilien** wurde im Bioen-Programms von FAPESP veranstaltet. FAPESP, die São Paulo Research Foundation (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) – ist eine unabhängige Agentur mit dem Auftrag, Wissenschaft, Forschung und technologische Entwicklung im Staat São Paulo, dem finanzstärksten Bundesstaat Brasiliens, zu unterstützen.

Das Bioen-Programm unterstützt die wissenschaftliche Forschung an Hochschulen mit dem Ziel, Know-how auf dem Gebiet der Erzeugung von Bioethanol zu generieren und hochqualifizierte Forscher, Wissenschaftler und Experten auszubilden, um einen technischen Vorsprung auf diesem Gebiet zu erreichen. Die Konferenz wurde 2011 zum ersten Mal veranstaltet, weitere Konferenzen sollten in Abständen von drei Jahren folgen.

Gegenstand der Konferenz waren Übersichten über die Chancen und Grenzen der Bioenergie, über Technologien zur Erzeugung von Treibstoffalkohol sowie wissenschaftliche Beiträge über Teilaspekte.

### **Konferenzen**

Die österreichischen Vertreter haben in der Arbeitsperiode 2010-2012 zusätzlich zu den oben erwähnten an folgenden Konferenzen teilgenommen:

- 14.04.2010, Brüssel, Belgien, 3rd Stakeholder Plenary Meeting der European Biofuels Technology Platform
- 04.06.2010, Wien, Österreich, Zivilgesellschaft und nachhaltige Energie in Afrika – Vorstellung sustainenergyweb
- 23./24.06.2010, Berlin, Deutschland, FNR Fachtagung „Neue Biokraftstoffe 2010“
- 21./22./23.09.2010, Cedar Rapids, Iowa, USA, Bioenergy Deployment Consortium Meeting
- 21./22.10.2010, Brüssel, Belgien, AquaFUELS Roundtable
- 25./26.11.2010, Kloster Banz, Bad Staffelstein, Deutschland, 19.Symposium Bioenergie
- 01./02.12.2010, Berlin, Deutschland, 4. internationaler BtL-Kongress
- 02.12.2010, Wien, Österreich, Highlights der Bioenergieforschung – Technologiepfade der Bioraffinerie
- 26.-29.1.2011, Graz, Mitteleuropäische Biomassekonferenz
- 30.-31.3.2011, Wieselburg, Highlights der Bioenergieforschung V – Biotreibstoffe
- 14.-15.9.2011, Brüssel, ETP Biofuels Stakeholder Plenary
- 15.9.2011, Brüssel, Aviation Biofuels Meeting
- 10.-14.10.2011, Verona, International Symposium on Alcohol Fuels (ISAF) und International Conference on Lignocellulosic Ethanol (ICLE)
- 15.-16.11.2011, Wien, A3PS-Konferenz Eco-Mobility

- 16.-17.11.2011, Antwerpen, 4th Annual Biofuels International Expo and Conference,
- 28.02.-01.03.2012, Kopenhagen, Bio4Bio Biorefinery Conference
- 20.09.2012, Triest, CEI Ministerial Conference - „Renewable Energy in a Bio-Based Economy: The Option of Next Generation Biofuels“
- 13.-14.11.2012, Wien, IEA Bioenergy Konferenz
- 11.-12.12.2012, Wien, A3PS-Konferenz Eco-Mobility

Von besonderer Bedeutung war die **IEA Bioenergy Conference 2012**, die als gemeinsame Konferenz aller Tasks von IEA Bioenergy im November 2012 in Wien abgehalten wurde. Sie gab Einblick in aktuelle F&E-Arbeiten und die Markteinführung von Bioenergie. Die Präsentationen befassten sich mit allen Teilschritten der Produktion von Bioenergie: vom Anbau der Biomasse, über die Umwandlung zu Energieträgern bis zur Nutzung für Energiedienstleistungen. Auch Querschnittsthemen wie die Nachhaltigkeit von Bioenergie, sozio-ökonomische Aspekte und internationaler Handel wurden diskutiert.

Paolo Frankl, Leiter der Abteilung Erneuerbare Energie der Internationalen Energie, brachte die Bedeutung der Bioenergie und der Biotreibstoffe auf den Punkt:

- Erneuerbare Energien werden in den Ländern der OECD und in den Nicht-OECD-Ländern vorwärts getrieben, wobei letztere 2/3 zum Gesamtzuwachs beitragen.
- Gründe für das Wachstum sind die hohen Energiepreise und sinkende Kosten der erneuerbaren Energien.
- Bioenergie ist die einzige Alternative, die allen Sektoren der Energiewirtschaft genutzt werden kann, langfristig (bis 2050) spielen Biotreibstoffe die wichtigste Rolle.
- Größte Herausforderung bei der Entwicklung der Biotreibstoffe ist die zuverlässig Versorgung mit Rohstoffen bei gleichzeitiger Sicherung der Nachhaltigkeit der Erzeugung.

Die Konferenz wurde im feudalen Rahmen des Konferenzzentrums Schönbrunn abgehalten und rundete die Arbeiten von IEA Bioenergy in der Arbeitsperiode 2010-2012 ab. Das Programm der Konferenz ist im [Anhang](#) zu finden.

### Übersichten und Studien

Die folgenden wichtigen Übersichten und Studien wurden von Task 39 erarbeitet:

[Backgrounder: Major Environmental Criteria of Biofuel Sustainability](#) - A REPORT TO THE IEA BIOENERGY TASK 39, Emmanuel Ackom, Warren Mabee, Jack Saddler, June 2010

[Biodiesel GHG Emissions Past Present and Future](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Don O'Connor, January 2011

[Status of 2nd Generation Biofuels Demonstration Facilities in June 2010](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Dina Bacovsky, Michal Dallos, Manfred Wörgetter, July 2010

[How close are second-generation biofuels?](#), Feature Article in Biofuels, Bioprod. Bioref. 4:249–252 (2010), Dina Bacovsky, Warren Mabee, Manfred Wörgetter

[Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012](#), A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, D. Bacovsky, N. Ludwiczek, M. Ognissanto, M. Wörgetter, März 2013

[IEA Technology Roadmap Biofuels](#), IEA, April 2011

[Current Status and Potential for Algal Biofuels Production](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Al Darzins, Philip Pienkos, Les Edye, August 2010

[Algal Biofuels - IEA Task 39 and AMF Joint Summary](#), July 2011

Folgende **inhaltliche Erkenntnisse** konnten dabei gewonnen werden:

#### Nachhaltigkeit von Biotreibstoffen

Die steigende Bedeutung der Biotreibstoffe macht eine Bewertung ihres Einflusses auf eine nachhaltige Entwicklung von Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt unumgänglich. Life Cycle Assessments (LCA) werden häufig für die Bewertung der Nachhaltigkeit verwendet. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen variieren für identische Systeme jedoch beträchtlich, der Vergleich verschiedener Studien ist eine echte Herausforderung. Die Ursachen liegen in den geographischen Unterschieden und unterschiedlichen Daten. Da Unterschiede auch aus den Methoden resultieren, sollten einschlägige internationale Körperschaften ihre Zusammenarbeit intensivieren.

IEA Bioenergy Task 39 hat in einer Studie wesentliche Erkenntnisse zur Nachhaltigkeit von Biotreibstoffen zusammengefasst. Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Minderung des Verbrauchs fossiler Energie entlang der Kette sind demnach die Energievorleistungen für die Erzeugung von Strom sowie die Allokation der Nebenprodukte. Bessere Technologien zur Erzeugung von Strom und Wärme verbessern die Bilanz. Synergieeffekte wie z.B. die Erzeugung von Strom, Wärme und Biotreibstoffen an einem Standort sollen konsequent genutzt, weitere Verbesserungen in der landwirtschaftlichen Produktion sollten angestrebt und die gekoppelte Erzeugung von Treibstoff und Futtermittel sollten berücksichtigt werden.

Zur Verbesserung der Treibhausgasemissionen entlang der Kette empfiehlt die Studie den Ersatz fossil basierter Düngemittel durch Gülle und biogene Rückstände aus der Produktion und den Ersatz fossiler Energie bei der Produktion von Kraft und Wärme sowie die Herstellung von biogenen Industrierohstoffen und von Futtermitteln als Koppelprodukte.

#### Demoplants Datenbank

Die Datenbank zur Erfassung von Projekten zur Produktion von fortschrittlichen Biotreibstoffen (<http://demoplants.bioenergy2020.eu>) sowie der im Juni 2010 publizierte zusammenfassende Bericht dazu fand weltweit Beachtung. Die Hauptautorin Dina Bacovsky wurde mehrfach eingeladen, die Ergebnisse bei internationalen Konferenzen zu präsentieren, wodurch die Bekanntheit der Datenbank noch gesteigert werden konnte, und direkte Kontakte zu Firmen, die solche Projekte verfolgen, geknüpft werden konnten. Dadurch wuchs auch das Interesse der Firmen, in dieser Datenbank vertreten zu sein.

Ebendiese Datenbank diene auch als Grundlage für die Bewertung der Implementierung von fortschrittlichen Biotreibstoffen und zur Fortschreibung der möglichen Entwicklung, wie sie in der Roadmap für Biotreibstoffe der IEA vorgenommen wird. IEA Bioenergy Task 39 leistete bei der Erarbeitung dieser Roadmap einen großen Beitrag.

Eine Aktualisierung des zusammenfassenden Berichts im Jahr 2012 ergab, dass die Entwicklung von fortschrittlichen Technologien nicht so rasch erfolgte wie ursprünglich angenommen. Einige größere Projekte wurden kurz vor oder nach der Inbetriebnahme wieder eingestellt; dies betrifft vor allem thermochemische Umwandlungsverfahren (Choren, Range Fuels). Mit der Fertigstellung der Anlage von Beta Renewables in Italien zur Produktion von Ethanol mit einer Jahreskapazität von 60.000 t ist die erste Großanlage zur Demonstration einer biochemischen Technologie zur Verwertung von lignozellulösen Rohstoffen gelungen.

Im Bereich der chemischen Verfahren konnte die Hydrierung von Fetten und Ölen kommerzialisiert werden. Mit einer Kapazität von 2,2 Mio. t/a wird ein hochwertiger Kraftstoff, der auch für die Luftfahrt geeignet ist, erzeugt. Nachteil dieser Technologie ist, dass sie von einem Rohstoff, der mit der Produktion von Nahrungsmitteln konkurrenziert, ausgeht.

#### Mikroalgen als Rohstoff für Biotreibstoffe

Biotreibstoffe, deren Produktion nur wenig landwirtschaftliche Fläche in Anspruch nimmt, sind eine attraktive Lösung des Food versus Fuel Konflikts. Mitte 2010 veröffentlichte Task 39 einen Bericht

zum Stand der Entwicklung der Nutzung von Mikroalgen zur Produktion von Biotreibstoffen. Diese Arbeit basiert u.a. auf den umfangreichen Aktivitäten des National Renewable Energy Lab (NREL) der USA in ihrem Aquatic Species Program. Das Thema Biotreibstoffe aus Mikroalgen wurde vom Task weiter vertieft und es folgten weitere Publikationen über IEA Bioenergy sowie in Zusammenarbeit mit dem Advanced Motor Fuels Implementing Agreement. Eine Aktualisierung der Übersicht über den Stand der Entwicklung ist für die soeben angelaufene Arbeitsperiode von Task 39 geplant.

Eine Umsetzung am Markt erfordert massive Durchbrüche bei der Biologie, der Algenproduktion und den nachfolgenden Umwandlungsprozessen. Zukünftige Algen-Bioraffinerien können auf unterschiedlichen Technologien (fettchemische, biochemische oder thermochemische Plattformen) aufbauen und unterschiedliche Treibstoffe (Ethanol, Biodiesel, hydrierte Kraftstoffe, Biogas, ...) erzeugen und auch in der Luftfahrt Anwendung finden. Ebenso wichtig ist die Wertschöpfung durch Koppelprodukte (Nahrung, Futter, ...).

Derzeit werden weltweit jährlich mehr als 10.000 t Algenbiomasse erzeugt, Anlagen findet man in den USA und Australien (z.B. Earthrise Nutritionales, Kalifornien, Cynotech Corp., Hawaii, Cognis Australia). Die größte Anlage der Welt mit „Open Ponds“ liegt in Australien und hat eine Fläche von 520 ha. Sie dient jedoch nicht der Erzeugung von Biotreibstoffen.

Weder offene Anlagen noch Photobioreaktoren haben technische Reife erreicht und viele Unsicherheiten verbleiben. Die Produktivitäten ausgeführter Anlagen liegen bei 15 – 30 g/m<sup>2</sup>.d, 100g/m<sup>2</sup>.d seien bei geeigneten klimatischen Bedingungen möglich. Für die Kommerzialisierung ist die Entwicklung von leistungsfähigen Algenstämmen und Kultivierungsverfahren erforderlich. Geeignete kostengünstige Verfahren zur Algenernte sind erst zu entwickeln. Private Firmen bieten Verfahren an, belastbare Nachweise durch Neutrale fehlen.

Die Erzeugung von Treibstoffen aus Algen ist sicher möglich, für eine praktische Umsetzung sind jedoch Innovationen entlang der gesamten Produktionskette unerlässlich. Die Annahme, dass Algenbiotreibstoffe fossile Treibstoffe zur Gänze ersetzen können, ist unwahrscheinlich, kann aber auch nicht widerlegt werden. Die Annahme, dass vor 2015 eine größere Anlage in Betrieb geht, erscheint höchst ambitioniert. Algen sind jedoch wegen der oben genannten Vorteile eine interessante Option.

#### **Informationsverbreitung über Taskwebseite und Newsletter**

Die Taskleitung stellt unter [www.task39.org](http://www.task39.org) umfangreiche Informationen zu Biotreibstoffen zur Verfügung. Unter anderem sind dort alle Publikationen von Task 39 abrufbar. Auch der drei Mal pro Jahr erscheinende Tasknewsletter ist dort veröffentlicht. Die Details zu den Taskmeetings sowie manche Berichte werden nur für die Taskteilnehmer in einem LogIn-Bereich zur Verfügung gestellt, können jedoch auf Anfrage bei den österreichischen Vertretern bezogen werden.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Meilensteine der österreichischen Teilnahme an Task 39

Die folgenden Meilensteine wurden erreicht:

#### **Bewertung von Technologien im Demonstrationsstadium**

Die Datenbank zur Erfassung von Projekten zur Produktion von fortschrittlichen Biotreibstoffen (<http://demoplants.bioenergy2020.eu>) wurde laufend aktualisiert und enthält derzeit Informationen zu 102 Projekten. Die Ergebnisse wurden in drei Publikationen veröffentlicht:

- Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012
- Status of 2<sup>nd</sup> Generation Biofuels Demonstration Facilities in June 2010
- How close are second-generation biofuels?

Die Datenbank ist international bekannt und anerkannt und findet Eingang in weitere Publikationen.

#### **Politikmonitoring und Marktentwicklung**

Die aktuelle Politik zu Biotreibstoffen in Österreich sowie der Status der Markteinführung von Biotreibstoffen wurde als „[Country Report Austria](#)“ an die Taskleitung übergeben.

#### **Roadmap zur Einführung nachhaltiger Biotreibstoffe**

Die Datenbasis aus der Datenbank zur Erfassung von Projekten zur Produktion von fortschrittlichen Biotreibstoffen wurde von der IEA zur Erarbeitung ihrer „Technology Roadmap: Biofuels for Transport“ verwendet.

#### **Informationsverbreitung über Medien**

Es wurde ein nationaler Workshop zu Biotreibstoffen abgehalten. Die Beiträge österreichischer F&E-Gruppen zu diesem Workshop wurden zusammengefasst und als Feature Article in Ausgabe 28 des Task 39 Newsletters veröffentlicht. Der Artikel erlaubt über Links den Zugriff auf die Originalpräsentationen (in englischer Sprache verfasst). Das Programm des Workshops sowie der Feature Article sind im [Anhang](#) zu finden. Eine Nachlese aller Netzwerkausendungen ist unter <http://www.netzwerk-biotreibstoffe.at/news/index/archiv> öffentlich zugänglich.

### 4.2. Publikationen von Task 39

Die im Task 39 entstandenen Berichte stehen auf der Homepage [www.task39.org](http://www.task39.org) zum Download bereit.

[Backgrounder: Major Environmental Criteria of Biofuel Sustainability](#) - A REPORT TO THE IEA BIOENERGY TASK 39, Emmanuel Ackom, Warren Mabee, Jack Saddler, June 2010

[Biodiesel GHG Emissions Past Present and Future](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Don O'Connor, January 2011

[Status of 2nd Generation Biofuels Demonstration Facilities in June 2010](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Dina Bacovsky, Michal Dallos, Manfred Wörgetter, July 2010

[How close are second-generation biofuels?](#), Feature Article in Biofuels, Bioprod. Bioref. 4:249–252 (2010), Dina Bacovsky, Warren Mabee, Manfred Wörgetter

[Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012](#), A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, D. Bacovsky, N. Ludwiczek, M. Ognissanto, M. Wörgetter, März 2013

[IEA Technology Roadmap Biofuels](#), IEA, April 2011

[Current Status and Potential for Algal Biofuels Production](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Al Darzins, Philip Pienkos, Les Edye, August 2010

[Algal Biofuels - IEA Task 39 and AMF Joint Summary](#), July 2011

Einige Berichte konnten nicht mehr innerhalb der Arbeitsperiode 2010-2012 fertiggestellt werden. Ihre Veröffentlichung ist für Anfang 2013 geplant. Dies sind:

Advanced Biofuels – GHG Emissions and Energy Balances, A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Don O'Connor

Biofuels Implementation Agendas, A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Warren Mabee

Drop-in Biofuels, A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Jack Saddler

## 5. IEA Forschungsk Kooperation

Informationen über den aktuellen Stand der Entwicklung der Biotreibstoffe sind für Akteure in der Verwaltung, der Wirtschaft und der Politik von Bedeutung. Damit ist es möglich, langfristige Entwicklungen zeitgerecht zu erkennen, Roadmaps zu entwerfen und Maßnahmen zur langfristigen Entwicklung in Richtung einer Zero Carbon Society zu treffen. Die Verbreitung von Informationen aus dem internationalen Netzwerk von IEA Bioenergy Task 39 hat daher große Bedeutung.

Wichtige heimische Akteure im Bereich Biotreibstoffe sind:

A3PS	Maschinenfabrik Andritz
AVL	MMWA
BDI	OMV
BMLFUW	Profactor
Energieagentur Austria	TU Graz
IFA Tulln	TU Wien
Joanneum Research	Vogelbusch
Klima aktiv Biogas	WKÖ, Arge Biokraft
Landwirtschaftskammer	BIOENERGY 2020+

### Kommunikation mit Zielgruppen

Die Kommunikation erfolgte über verschiedene Kanäle:

#### Nationales Netzwerk Biotreibstoffe

In den Jahren 2010 und 2011 wurde im Rahmen einer direkten Beauftragung durch das BMVIT eine Internetseite für das nationale Netzwerk Biotreibstoffe erstellt ([www.netzwerk-biotreibstoffe.at](http://www.netzwerk-biotreibstoffe.at)). Die Internetseite dient der Vernetzung der österreichischen Biotreibstoff-Experten und der Verbreitung von Informationen innerhalb des Netzwerks. Die Arbeit an und mit dieser Internetseite ist daher eng mit der Arbeit für IEA Bioenergy Task 39 verknüpft. Mehr als 200 ExpertInnen und Organisationen der heimischen Biotreibstoffszene sind in diesem Netzwerk erfasst.

#### Transportation Biofuels Research in Austria

Am 30. und 31. März 2011 fanden in Wieselburg die fünften Highlights der Bioenergieforschung statt. Bei dieser Veranstaltung wurde der Rahmen der Reihe „Highlights der Bioenergieforschung“ um einen nationalen Task 39 Workshop mit dem Titel „Transportation Biofuels Research in Austria“ erweitert.

Am ersten Tag gab es eine Einführung in die Bedeutung von Biokraftstoffen für den Transportsektor und eine Beschreibung der Rahmenbedingungen in Österreich und der EU. Weiters wurde eine Podiumsdiskussion mit allen österreichischen Delegierten zu den IEA Bioenergy Tasks und den Delegierten zu den Executive Committees von IEA Bioenergy und IEA Advanced Motor Fuels abgehalten; sie diente der Darstellung der österreichischen Aktivitäten in diesen Netzwerken. Der Tag wurde durch ein Kamingsgespräch zum Thema „Verbrannt – Verstromt – Verfahren?“ abgerundet.

Der zweite Tag wurde der Darstellung der österreichischen Forschungsaktivitäten zu Biotreibstoffen gewidmet. 22 Vorträge und 8 Poster wurden vorgestellt. Die Vorträge wurden in deutscher Sprache gehalten, die Vortragsunterlagen wurden jedoch auf Englisch abgefasst, um eine internationale Verbreitung zu ermöglichen. Die englischen Beiträge stehen auch auf der IEA Bioenergy Task 39 website ([www.task39.org](http://www.task39.org)) zum Download bereit.

Die beiden Tage der Highlights-Veranstaltung waren mit 150 Teilnehmern sehr gut besucht. Alle Beiträge stehen auf der Website <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea> zum Download bereit. Über die Veranstaltung wurde auch in den Medien berichtet. Neben lokalen Zeitungen (Tips, NÖN,...) berichtete auch der Standard.

#### Netzwerkaussendungen

Im Berichtszeitraum 2010-2012 wurden 616 nationale Aussendungen und 363 internationale Aussendungen an interessierte Stakeholder getätigt. Alle News-Beiträge werden zusätzlich auf der Internetseite zum nationalen Netzwerk Biotreibstoffe (<http://www.netzwerk-biotreibstoffe.at/news/index/archiv>) bereitgestellt.

#### Mitteilungsblatt „Nachwachsende Rohstoffe“

Viele Jahre hindurch wurde in einem Sonderteil „IEA Bioenergy“ des Mitteilungsblatts Nachwachsende Rohstoffe über IEA Bioenergy und die Tasks mit österreichischer Beteiligung berichtet. Die BLT Wieselburg, die dieses Mitteilungsblatt veröffentlichte, hat das Mitteilungsblatt im Jahr 2011 nach der 60. Ausgabe eingestellt. Im Juni 2012 wurde eine Sonderausgabe der Nachfolgezeitschrift (Biobased Future) veröffentlicht. Ob diese Nachfolgezeitschrift in Zukunft regelmäßig erscheinen wird ist derzeit noch offen.

#### Austausch innerhalb IEA Bioenergy in Österreich

Das BMVIT lud mehrmals zu einem Austausch der österreichischen Vertreter in den einzelnen Tasks von IEA Bioenergy sowie zu einem Evaluation Cafe IEA ein. Dadurch wird die Abstimmung zwischen den einzelnen Tasks erleichtert.

#### Zusammenarbeit mit A3PS und IEA AMF

Thematisch verwandt mit Biotreibstoffen ist das Thema alternative Treibstoffe und Antriebssysteme. Dieses Thema wird in Österreich von der „Austrian Agency for Alternative Propulsion Systems – Österreichische Plattform zur Förderung von alternativen Antriebssystemen“ (A3PS) behandelt; BIOENERGY 2020+ ist Mitglied dieser Plattform und dadurch an der Gestaltung ihres Arbeitsprogramms beteiligt. International wird dieses Thema vom “IEA Implementing Agreement for a programme on research and demonstration on Advanced Motor Fuels” (IEA AMF) behandelt. Österreichischer Vertreter hierin sind zwei Vertreter der A3PS; das Sekretariat für IEA AMF wird von BIOENERGY 2020+ gestellt, sodass hier maßgeblich mitgearbeitet wird. Die enge Verknüpfung zwischen IEA Bioenergy Task 39 und IEA AMF durch Dipl. Ing. Dina Bacovsky trägt zur Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen diesen Netzwerken bei und ermöglicht zugleich eine breitere Sichtweise auf das Thema Mobilität.

#### **Relevanz und Nutzen der IEA-Beteiligung**

Durch die Beteiligung Österreichs an IEA Bioenergy Task 39 wurden die österreichischen Akteure stets gut, rasch und zielgerichtet informiert. Vor allem kleineren Forschungsgruppen wäre es ohne diese Unterstützung nicht möglich gewesen, der Fülle an verfügbaren Informationen mit vertretbarem Zeitaufwand zu folgen.

Auch wurde die Sichtbarkeit der österreichischen Forscher und Firmen nach außen erhöht. Vor Taskmeetings wurde der Stand der Entwicklung bei wichtigen Akteuren erfragt und in den Taskmeetings berichtet. Zusätzlich wurden die österreichischen Projekte und Ergebnisse, die beim nationalen Workshop vorgestellt wurden, über einen langen Bericht im Tasknewsletter international bekannt gemacht.

Schlussendlich ermöglichte die internationale Zusammenarbeit in Task 39 die Erstellung von weltweiten Übersichten, die ohne dieses Netzwerk von Experten nicht erstellt werden könnten.

Die Relevanz der österreichischen Beteiligung an Task 39 zeigt sich auch durch die Erfolge österreichischer Firmen im Bereich fortschrittlicher Biotreibstoffe:

Die Firma Vogelbusch war und ist an der Errichtung von Anlagen zur Produktion von Ethanol aus Lignozellulose beteiligt, Beispiele dafür sind die Pilotanlagen von Abengoa Bioenergy in den USA und MITSUI/ SIME Darby in Malaysia, die Demonstrationsanlagen von INBICON in Dänemark und IOGEN in Kanada sowie die kommerzielle Anlage von INEOS Bio in den USA.

Die Firma Andritz verfügt aus dem Zellstoffbereich über umfangreiches Know-how und Technologien, die für den Bau von Lignozellulose-Anlagen benötigt werden. Andritz hat mittlerweile die Pretreatment-Ausrüstung (ein zweistufiges Advanced Steam Explosion-Verfahren) für die kommerzielle Anlage der Firma Chemtex in Crescentino/ Italien geliefert, die Anlage befindet sich bereits in der Start-up Phase. Eine weitere Vorbehandlungsanlage kommerzieller Größe wird an die Firma Poet Liberty in den USA geliefert werden. Die mit Hilfe von Andritz errichtete Demonstrationsanlage der Firma ZeaChem in Boardman Oregon produziert seit kurzem Ethanol.

Österreichs Forscher haben sich auch bei der Biomassevergasung und bei der Erzeugung von synthetischem Erdgas (Bio-SNG) eine weltweit anerkannte Spitzenposition erarbeitet. Die Technologie der Vergasungsanlage in Güssing wird gerade mit Hilfe der Firma Repotec in Schweden großtechnisch umgesetzt.

Die Firma BDI ist höchst erfolgreich auf dem Weltmarkt für Technologien zur Erzeugung von Biodiesel aus schwierigen Rohstoffen wie Gebrauchtfett, Schlachtfett und Fetten aus Abwasser. BDI forscht gemeinsam mit der OMV an der Erzeugung von Treibstoffen aus Rohöl und fester Biomasse und hat 2012 eine Pilotanlage in der Raffinerie Schwechat Betrieb genommen. Aus 100 kg Biomasse und 250 kg Rohöl werden feste, flüssige und gasförmige Substanzen erzeugt, die zu Treibstoffen und anderen Wertstoffen verarbeitet werden können.

Die Firma REPOTEC vermarktet weltweit ihre Technologie zur thermischen Vergasung fester Biomasse und erforscht und entwickelt Verfahren zur Erzeugung von Wasserstoff aus Biomasse. Da sämtliche Komponenten einer solchen Technologie industriellen Stand der Technik haben, hängt die Umsetzung am Markt von der Verfügbarkeit von Mitteln für eine großtechnische Demonstration ab.

Die weltweite Vernetzung schafft für die österreichischen Technologielieferanten Zugang zu den Märkten und gibt den Forschern die Möglichkeit, ihre Ergebnisse mit andern Forschern auszutauschen.

Der Austausch von Informationen über die globale Entwicklung hilft auch BIOENERGY 2020+ bei der Positionierung im weltweiten Forschungswettbewerb und bei der Gestaltung der eigenen Forschungen. Zu erwähnen sind die Erzeugung und Reinigung von Synthesegas und die Synthese von Biotreibstoffen wie Bio-SNG („Synthetic natural gas“), gemischten Alkoholen, Bio-FT-Treibstoffen (Fischer-Tropsch-Treibstoffe) und Bio-Wasserstoff. Die Bedeutung eines Austauschs über die Produktion und Verwertung von Algenbiomasse steigt mit dem steigenden Interesse an innovativen Rohstoffen und unterstützt die Bemühungen von BIOENERGY 2020+ um den Ausbau von Forschungskompetenz auf diesem Gebiet.

## 6. Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Die **Bedeutung der Bioenergie und der Biotreibstoffe** hat Paolo Frankl, Leiter der Abteilung Erneuerbare Energie der Internationalen Energie, bei der IEA Bioenergy Konferenz im November 2012 in Wien auf den Punkt gebracht:

- Erneuerbare Energien werden in den Ländern der OECD und in den Nicht-OECD-Ländern vorwärts getrieben, wobei letztere 2/3 zum Gesamtwachstum beitragen.
- Gründe für das Wachstum sind die hohen Energiepreise und sinkende Kosten der erneuerbaren Energien.
- Bioenergie ist die einzige Alternative, die in allen Sektoren der Energiewirtschaft genutzt werden kann, langfristig (bis 2050) spielen Biotreibstoffe die wichtigste Rolle.
- Größte Herausforderung bei der Entwicklung der Biotreibstoffe ist die zuverlässige Versorgung mit Rohstoffen bei gleichzeitiger Sicherung der Nachhaltigkeit der Erzeugung.

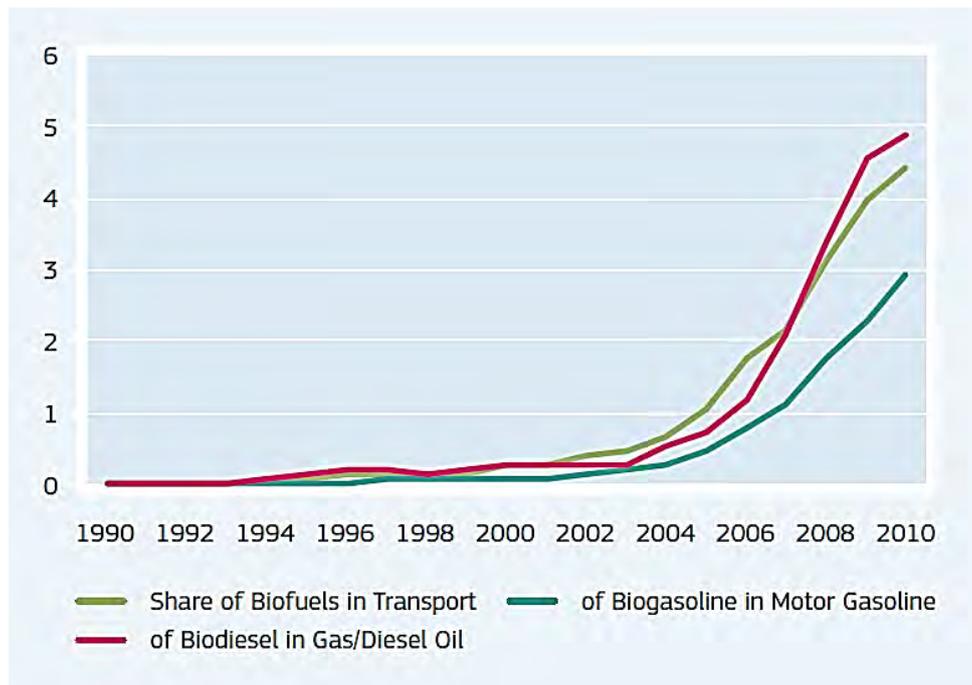
Vision des Bioenergy Implementing Agreements der Internationalen Energieagentur ist es, einen erheblichen Beitrag der Bioenergie zur Energieversorgung zu ermöglichen, die Erzeugung und Verwendung kostengünstiger, sozial- und umweltverträglicher Bioenergie zu beschleunigen und damit zur Sicherung der Energieversorgung und zur Verringerung der Treibhausgasbelastung beizutragen. Dazu hat IEA Bioenergy eine Reihe von Tasks etabliert, in denen über je drei Jahre weltweit zusammen gearbeitet wird.

**Task 39 „Commercializing 1st and 2nd-Generation Liquid Biofuels from Biomass“** ist mit 16 Teilnehmerländern das stärkste Netzwerk in IEA Bioenergy. Vertreten waren Australien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Neuseeland, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Südafrika, und die Vereinigten Staaten von Amerika. Ziel der Periode von 2010 bis 2012 war, den Teilnehmerländern Informationen über Technologien und Rahmenbedingungen zugänglich zu machen. Damit sollte die Entwicklung und Verbreitung von Biotreibstoffen beschleunigt und durch Analysen über Politiken, Märkte und Förderungsmaßnahmen die Einführung konventioneller und fortschrittlicher Biotreibstoffe unterstützt werden.

Der Informationsaustausch erfolgte durch Berichte und Studien, durch Meetings, Workshops und Konferenzen sowie durch eine Webseite und einen Newsletter. Der Austausch von Informationen über Entwicklungspfade und innovative Technologien hat dazu beigetragen, Wissenschaft und Forschung in den Teilnehmerländern zu befruchten sowie F&E-Arbeiten abzustimmen und die verfügbaren Mittel effizient zu nutzen. In den drei Jahren ist es auch gelungen, einen Austausch mit anderen Netzwerken zu pflegen und in den Teilnehmerländern Stake Holder zu involvieren.

Die Entwicklung in der Taskperiode hat die Komplexität sowie die zeitliche und räumliche Dimension und die Größe der Herausforderung deutlich gemacht. Von der Erzeugung und Verwendung von Biotreibstoffen sind Gesellschaft, Umwelt und die Wirtschaft betroffen. Die von der EU geforderten 2020-Ziele sind nur ein Schritt in Richtung einer „Zero Carbon Society“ und Teil einer globalen Veränderung.

Die **Markteinführung der Biotreibstoffe** hängt von den Rahmenbedingungen und somit von der Politik ab. In vielen Ländern der Welt wurden Maßnahmen gesetzt, die dazu geführt haben, dass im Jahr 2011 91 Mio. t Biotreibstoffe auf den Markt gebracht werden konnten. Alle Europäischen Länder außer Estland, Griechenland und der Schweiz haben verbindliche Zielvorgaben für die Beimengung von Biotreibstoffen. Bereits 2010 haben Biotreibstoffe in Europa fast 5 % zur Versorgung des Transportsektors beigetragen. Die Bedeutung von Dieselmotoren in Europa zeigt auch die Entwicklung der Biodiesel-Produktionskapazitäten, die 2012 fast 25 Mio. t erreichte (Quelle: EBB 2012 Production Capacity, <http://www.ebb-eu.org/stats.php>).



EU-27 – Anteil der Biotreibstoffe im Transportsektor in %;  
 Quelle: EU Energy in Figures, Statistical Pocketbook 2012

Der **Food versus Fuel Konflikt** betrifft vor allem die Entwicklungsländer und wird von der Bürgergesellschaft in Europa engagiert diskutiert, wobei sich der Diskurs auf die soziale Dimension der Nachhaltigkeit, auf die Treibhausgasemissionen und die Glaubwürdigkeit von Studien konzentriert. Die Diskussionen um die Auswirkungen der indirekten Landnutzungsänderung auf die Treibhausgasbilanzen haben zu einem Vorschlag der Europäischen Kommission für ein Amendement zur Erneuerbaren Energie Richtlinie geführt. Ziel des Vorschlags ist, den Beitrag konventioneller Biokraftstoffe zu den Erneuerbaren Energie Zielen zu begrenzen, die Treibhausgasbilanz infolge indirekter Landnutzungsänderungen durch bessere Technologien zu verringern und die Marktdurchdringung fortschrittlicher Biokraftstoffe mit geringen indirekten Landnutzungsänderungen zu unterstützen. Nach Auffassung der Biotreibstoffindustrie gefährden die im Amendement genannten Maßnahmen die Existenz bestehender Industrien, vor allem die Biodieselindustrie sei davon betroffen. Es sei nicht möglich, mit fortschrittlichen Biotreibstoffen bis 2020 das Ziel von 10 % erneuerbarer Energie im Verkehr zu erreichen, insbesondere seien die vorgeschlagenen iLUC-Faktoren kritisch.

Die Ergebnisse von drei von Task 39 beauftragten Studien zeigen ein anderes Bild. Die verfügbaren Daten und Informationen über die Auswirkungen der indirekten Landnutzungsänderung sind für eine sichere Beurteilung der Effekte der indirekten Landnutzungsänderung nicht ausreichend. Die ständig wachsende Effizienz bei den Energievorleistungen, die laufenden Verbesserungen und Ertragssteigerungen bei der Produktion von Rohstoffen in der Landwirtschaft sowie technologische Verbesserungen in den Konversionsanlagen führen in den nächsten Jahren auch bei den konventionellen Biotreibstoffen zu einer besseren Energiebilanz und geringeren Treibhausgasemissionen. Dabei schneidet Biodiesel keineswegs schlechter ab als Ethanol aus stärkehaltigen Pflanzen. Mangels ausreichender Daten basieren die vielfach zitierten Umweltvorteile der Biotreibstoffe aus lignozellulösen Rohstoffen auf Annahmen. Dem Vorteil, dass der ganze überirdische Teil von Pflanzen genutzt wird, steht der Nachteil höheren Aufwands bei der Erzeugung gegenüber.

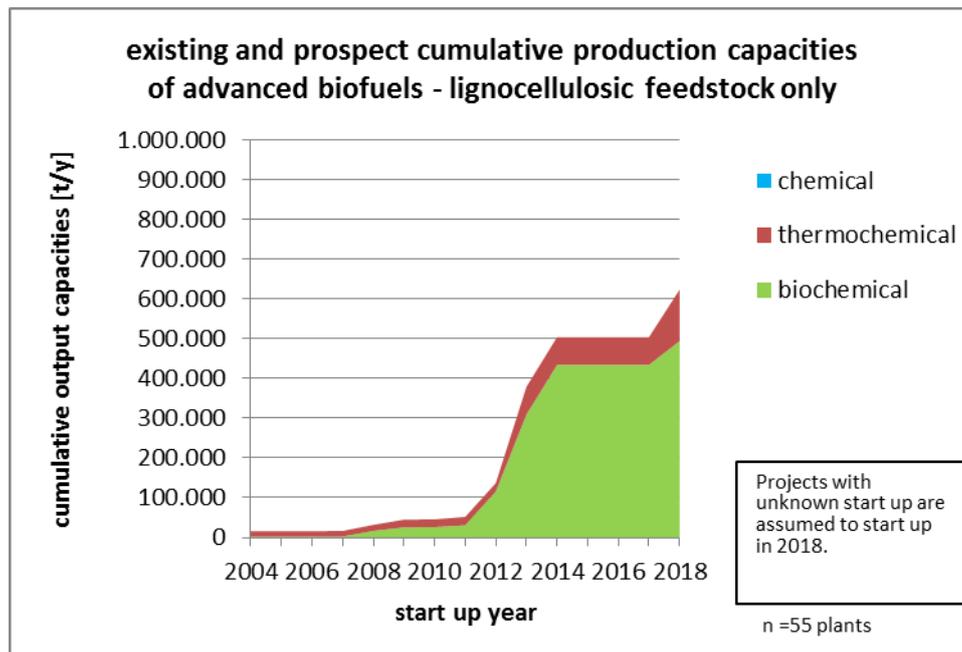
Der Workshop in **Brasilien** hat das enorme Potential dieses Landes gezeigt. Zuckerrohr wird auf 1 % der Fläche angebaut, der Anbau im Amazonasgebiet ist verboten. Zuckerrohr ist nach Erdöl die wichtigste Energiequelle und trägt dazu bei, dass Brasilien mit 53% erneuerbarer Energie weltweit eine führende Rolle einnimmt. Ethanol aus Zuckerrohr kann um 144 \$/m<sup>3</sup> erzeugt werden. Brasiliens Ethanol- und Zuckerindustrie setzt jährlich 50 Mrd. \$ um und beschäftigt 1,3 Mio. Menschen. Mit

fortschrittlichen Technologien kann die Produktivität von 7 m<sup>3</sup>/ha auf 11 m<sup>3</sup>/ha gesteigert werden. Höhere Alkoholkonzentration in der Maische (bis 18 %), die Prozessintegration und die Koppelung mit Biogas können weiter zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung beitragen. Unter den geltenden gesetzlichen Einschränkungen könnten 63 Mio. ha (7,5 % der Fläche) mit Zuckerrohr und 30 Mio. ha mit Ölpflanzen bebaut werden. Brasilien könnte 2025 10 % des Treibstoffbedarfs der Welt erzeugen.

Im Zuge der Bemühungen zur Vermeidung des Food versus Fuel Konflikts rückt die Produktion von **Biotreibstoffen aus Mikroalgen** seit einigen stärker in den Fokus. Task 39 hat gemeinsam mit dem IEA AMF die Produktion von Algenbiomasse als Alternative untersucht. Die Produktivität kann die von terrestrischen Pflanzen bei weitem überschreiten. Algen können auf unproduktiven Flächen und in Salzwasser erzeugt werden. Die Erwartungen basieren jedoch auf Arbeiten im Labormaßstab. Gesicherte Aussagen über die besten Produktionswege sind derzeit noch nicht möglich und Umweltfragen müssen eingehend behandelt werden.

Die von BIOENERGY 2020+ im Auftrag von Task 39 erstellte Datenbank über den Status **fortschrittlicher Biotreibstoff-Demonstrationsanlagen** hat ein eindrucksvolles Ergebnis gebracht. Insgesamt wurden 102 Projekte in die Datenbank aufgenommen. Derzeit beträgt die Kapazität aller fertig gestellten Anlagen 2,5 Mio. t/a, der größte Teil davon (2,2 Mio. t/a) sind Anlagen zur Hydrierung von Pflanzenöl. Auf diesem Weg wird ein hochwertiger Kraftstoff, der auch für die Luftfahrt geeignet ist, erzeugt. Die Technologie hat kommerziellen Status erreicht, ihr Potential ist jedoch durch den Rohstoff begrenzt.

Die Gesamtkapazität von Anlagen zur Erzeugung von Biotreibstoffen aus Lignozellulose beträgt derzeit 137 000 t/a. Unter Berücksichtigung der derzeit verfügbaren Informationen lässt sich für 2018 eine Gesamtkapazität von 620 000 t/a erwarten (siehe dazu auch die nachfolgende Grafik).



Weltweite Kapazitäten zur Produktion von fortschrittlichen Biotreibstoffen aus lignozellulosen Rohstoffen, bis 2012 installierte Kapazitäten, nach 2012 auf Basis von geplanten Anlagen abgeschätzte Kapazitäten; Quelle: „Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012“

**Europas Treibstoffindustrie** leidet unter einem Überschuss an Vergasertreibstoff und einem Mangel an Dieseltreibstoff. Dieseltreibstoff aus Biomasse ist daher hoch willkommen. Synthetische Dieseltreibstoffe aus Biomasse passen hervorragend zu den Bedürfnissen des europäischen Verkehrssektors. Diese Treibstoffe erfordern zwei unterschiedliche Technologien: im ersten Schritt wird durch (thermische) Vergasung ein Synthesegas erzeugt, aus dem im zweiten Schritt Produkte synthetisiert werden. Deutschland war mit der Entwicklung eines Bio-FT-Diesels durch die Firma CHOREN führend. Die Technik ist für Anlagen im industriellen Maßstab geeignet, die

Investitionskosten dafür sind jedoch sehr hoch und der Rohstoffbedarf sehr groß. Schlussendlich musste die Demonstrationsanlage in Freiberg noch vor der Inbetriebnahme Konkurs anmelden.

Informationen über den aktuellen Stand der Entwicklung der Biotreibstoffe sind für Stake Holder in der Verwaltung, der Wirtschaft und der Politik von Bedeutung. Damit ist es möglich, langfristige Entwicklungen zeitgerecht zu erkennen, Roadmaps zu entwerfen und Maßnahmen zur langfristigen Entwicklung in Richtung einer Zero Carbon Society zu treffen. BIOENERGY 2020+ hat in der abgelaufenen Periode die österreichischen Akteure regelmäßig mit Informationen aus dem internationalen Netzwerk von Task 39 versorgt und so zur Entwicklung beigetragen.

Die **Erfolge österreichischer Firmen** sind herausragend. Die Firma Andritz verfügt aus dem Zellstoffbereich über umfangreiches Know-how und Technologien, die für den Bau von großtechnischen Anlagen zur Erzeugung von Lignozellulose-Treibstoffen benötigt werden. In der Forschung wurden in den letzten Jahren Arbeiten, die Ende der 80-er Jahre wegen des geringen Erdölpreises gestoppt wurden, wieder aufgenommen. Andritz hat mittlerweile die Pretreatment-Ausrüstung für die kommerzielle Anlage der Firma Chemtex in Crescentino, Italien, geliefert. Die Anlage befindet sich bereits in der Start-up Phase. Eine weitere Vorbehandlungsanlage kommerzieller Größe wird an die Firma Poet für ihr Projekt Liberty in den USA erfolgen. Die mit Hilfe von Andritz errichtete Demonstrationsanlage der Firma ZeaChem in Boardman, Oregon, produziert seit kurzem Ethanol.

Die Firma BDI ist höchst erfolgreich auf dem Weltmarkt für Technologien zur Erzeugung von Biodiesel aus schwierigen Rohstoffen wie Gebrauchtfett, Schlachtfett und Fetten aus Abwasser. BDI forscht gemeinsam mit der OMV an der Erzeugung von Treibstoffen aus Rohöl und fester Biomasse und hat 2012 eine Pilotanlage in der Raffinerie Schwechat Betrieb genommen. Aus 100 kg Biomasse und 250 kg Rohöl werden feste, flüssige und gasförmige Substanzen erzeugt, die zu Treibstoffen und anderen Wertstoffen verarbeitet werden können.

Die Firma REPOTEC vermarktet weltweit ihre Technologie zur thermischen Vergasung fester Biomasse und erforscht und entwickelt Verfahren zur Erzeugung von Wasserstoff aus Biomasse. Da sämtliche Komponenten einer solchen Technologie industriellen Stand der Technik haben, hängt die Umsetzung am Markt von der Verfügbarkeit von Mitteln für eine großtechnische Demonstration ab.

Die Firma Vogelbusch bietet höchst erfolgreich Ingenieurdienstleistungen an. Vogelbusch war und ist an der Errichtung von Anlagen zur Erzeugung von Zelluloseethanol beteiligt. Beispiele dafür sind die Pilotanlagen von Abengoa Bioenergy in den USA und MITSUI/ SIME Darby in Malaysia, die Demonstrationsanlagen von INBICON in Dänemark und IOGEN in Kanada sowie die kommerzielle Anlage von INEOS Bio in den USA.

Der Austausch von Informationen über die globale Entwicklung hilft BIOENERGY 2020+ bei der Positionierung im weltweiten Forschungswettbewerb und bei der Gestaltung der eigenen Forschungen. Zu erwähnen sind die Erzeugung und Reinigung von Synthesegas und die Synthese von Biotreibstoffen wie Bio-SNG („Synthetic natural gas“), gemischten Alkoholen, Bio-FT-Treibstoffen (Fischer-Tropsch-Treibstoffe) und Bio-Wasserstoff. Die Bedeutung eines Austauschs über die Produktion und Verwertung von Algenbiomasse steigt mit dem steigenden Interesse an innovativen Rohstoffen und unterstützt die Bemühungen von BIOENERGY 2020+ um den Ausbau von Forschungskompetenz auf diesem Gebiet.

**Zukünftige Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte** liegen entlang der Prozesskette vom Rohstoff zum Energieträger, z.B.:

- bei der Produktion innovativer Rohstoffe,
- bei den Umwandlungstechnologien,
- bei der Integration von Technologien in bestehende Infrastrukturen,
- bei großen Demonstrationsprojekten,

Weiters ist die Betrachtung der Gesamtkette nötig, um Steigerungen der Effizienz und die Minderung der Treibhausgasemissionen zu erreichen.

Von besonderer Bedeutung sind die Fragestellungen der gesellschaftlichen Nachhaltigkeit und der Akzeptanz. Politische Entscheidungen bedürfen dringend belastbarer wissenschaftlicher Informationen über die Auswirkungen der indirekten Landnutzungsänderung auf die Sicherung der globalen Nahrungsmittelversorgung sowie auf die Treibhausgasemissionen.

Nicht zuletzt gilt es, diese Informationen in der Fachwelt, in der Bürgergesellschaft und der Politik zu verbreiten und damit Verständnis für die Möglichkeiten, Grenzen und Herausforderungen bei der Entwicklung erneuerbare Treibstoffe zu erringen und den Weg in Richtung einer „Zero Carbon Society“ zu ebnen.

## 7. Ausblick und Empfehlungen

Die Ziele des österreichischen Projektes waren:

- das Sammeln und Verbreiten von Daten und Informationen,
- die Aktualisierung der Datenbank zu Demonstrationsprojekten zur Produktion fortschrittlicher Biotreibstoffe, sowie
- das Beitragen zur Entwicklung einer Roadmap Biofuels.

Diese Ziele konnten in vollem Umfang erreicht werden. Daten und Informationen wurden über Netzwerkaussendungen, eine Internetseite, Beiträge in Newslettern und Mitteilungsblättern sowie durch einen nationalen Workshop verbreitet. Die Datenbank zu Demonstrationsprojekten wurde laufend aktualisiert und zwei zusammenfassende Berichte zum Status der Entwicklung fortschrittlicher Biotreibstoff-Technologien konnten veröffentlicht werden. Über diese Datenbank wurde auch ein wesentlicher Beitrag zur Technology Roadmap: Biofuels for Transport der IEA geleistet.

Die internationale Zusammenarbeit in IEA Bioenergy Task 39 wird in der Arbeitsperiode 2013-2015 fortgesetzt. Österreich hat wieder seine Beteiligung angekündigt. Ziel der Task ist es, zur Beantwortung von wichtigen aktuellen Fragestellungen im Bereich Biotreibstoffe einen Beitrag zu leisten. Konkret soll an folgenden Themen gearbeitet werden:

Sub-Task „Technologie und Kommerzialisierung“:

- Integration von Biotreibstofftechnologien in bestehende Anlagen
- Bewertung von Demonstrationsanlagen
- Koppelprodukte in Bioraffinerien
- Biotreibstoffe aus Algen
- Fortschrittliche Biotreibstoffe in modernen Motoren

Sub-Task „Politik, Märkte, Implementierung und Nachhaltigkeit“:

- Monitoring von Biotreibstoffpolitiken
- Monitoring der Implementierung von Biotreibstofftechnologien
- Roadmap zur Unterstützung der Integration von Biotreibstoffen
- Verfügbarkeit von Rohstoffen und Technologien und ihr Einfluss auf die Nachhaltigkeit
- Lebenszyklusanalysen zur Bewertung der Nachhaltigkeit
- Biotreibstoffe in wirtschaftlich aufstrebenden Ländern

Außerdem sollen wieder Taskmeetings abgehalten und Beiträge zu Konferenzen gestaltet werden. Informationen werden in bewährter Weise über die Task-Webseite und den Task-Newsletter verbreitet werden.

## 8. Literatur- und Linkverzeichnis

Alle Publikationen von Task 39 stehen auf der Task-Webseite [www.task39.org](http://www.task39.org) zur Verfügung.

Auf der Webseite der IEA Forschungskooperation [www.nachhaltigwirtschaften.at/iea](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea) ist IEA Bioenergy Task 39 unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/results.html/id1981> beschrieben. Dort sind auch relevante Publikationen sowie die Endberichte aus den Arbeitsperioden veröffentlicht.

Relevante Informationen wurden in Netzwerkaussendungen direkt per email verbreitet. Eine Nachlese gibt es im Newsarchiv der Webseite des Netzwerk Biotreibstoffe unter <http://www.netzwerk-biotreibstoffe.at/news/index/archiv>.

Die Datenbank zu fortschrittlichen Biotreibstoffen ist unter <http://demoplants.bioenergy2020.eu> zugänglich.

Die wichtigsten Publikationen der Arbeitsperiode 2010-2012 sind hier nochmal angeführt und mit weblinks versehen:

[Backgrounder: Major Environmental Criteria of Biofuel Sustainability](#) - A REPORT TO THE IEA BIOENERGY TASK 39, Emmanuel Ackom, Warren Mabee, Jack Saddler, June 2010

[Biodiesel GHG Emissions Past Present and Future](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Don O'Connor, January 2011

[Status of 2nd Generation Biofuels Demonstration Facilities in June 2010](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Dina Bacovsky, Michal Dallos, Manfred Wörgetter, July 2010

[How close are second-generation biofuels?](#), Feature Article in Biofuels, Bioprod. Bioref. 4:249–252 (2010), Dina Bacovsky, Warren Mabee, Manfred Wörgetter

[Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012](#), A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, D. Bacovsky, N. Ludwiczek, M. Ognissanto, M. Wörgetter, März 2013

[IEA Technology Roadmap Biofuels](#)

[Current Status and Potential for Algal Biofuels Production](#) - A REPORT TO IEA BIOENERGY TASK 39, Al Darzins, Philip Pienkos, Les Edye, August 2010

[Algal Biofuels - IEA Task 39 and AMF Joint Summary](#), July 2011

## **9. Anhang**

Programm der IEA Bioenergy Conference 2012

Programm der Highlights der Bioenergieforschung – Biotreibstoffe

Feature Article Austria, Task 39 Newsletter Issue 28

**IEA Bioenergy Conference 2012 - Tuesday 13. November 2012**

**Tuesday 08:00** Registration Organization comitee

**Opening Plenary Session: Initial welcome and Introduction**

<b>09:00</b>	Initial welcome and Introduction	<b>Moderation:</b> <i>Spitzer J.</i>	Co-Chairperson IEA Bioenergy Conference	
		<i>Seidler S.</i>	Rector of Vienna University of Technology	
		<i>Kopietz H.</i>	First president of Wiener Landtag (Viennese Parliament)	
		<i>Bures D. (enquired)</i>	Federal Minister, Austrian Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology	
	New energy era - from research into market implementation of Bioenergy	<i>Vogel T.</i>	Managing Director Climate and Energy Fund	
	Renewables – Policy and Market Design Challenges	<i>Frankl P.</i>	Head of Renewable Energy Division International Energy Agency	
IEA Bioenergy in a nutshell	<i>Kerckow B.</i>	IEA Bioenergy, Agency for Renewable Resources (FNR), International Cooperation		

**10:30** **Coffee break and poster visions**

**Hall I - Maria Theresia**

**Hall II - Sissi**

**Session I:**

**Session II:**

**Thermal Gasification of Biomass**

**Biorefineries: Co-production of Energy and Materials from Biomass**

(Chair: Richard Bain)

(Chair: René van Ree)

<b>11:00</b>	I1	The status and future of bioSNG.	<i>van der Drift B.</i>	ECN		I11	Product developments in the bio-based chemicals arena	<i>de Jong E.</i>	Avantium Chemicals, Amsterdam	
<b>11:20</b>	I2	Thermal Biomass Gasification for CHP: Danish Success Stories	<i>Hansen M.</i>	Department for Biomass & Waste, FORCE Technology, Lyngby		I12	A new concept for a multiple feedstock biorefinery	<i>Jaeger A.</i>	University of Applied Sciences Upper Austria, Wels	
<b>11:40</b>	I3	platform for synthesis gas applications	<i>Rauch R.</i>	Bioenergy 2020+, Güssing		I13	The biorefinery approach to production of lignocellulosic ethanol and chemicals from lignocellulosic	<i>Johansen G.</i>	NBD&R&D, Borregaard, Sarpsborg	
<b>12:00</b>	I4	Synthesis of LPG from Biomass-derived Syngas	<i>Ogi T.</i>	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Onogawa		I14	Identifying and assessing the most interesting biofuel-driven biorefineries until 2025	<i>Jungmeier G.</i>	Joanneum Research – Resources, Graz	
<b>12:20</b>	I5	SECTOR - Production of Solid Sustainable Energy Carriers from Biomass by Means of Torrefaction	<i>Schaubach K.</i>	DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum, Leipzig		I15	Bioenergy potentials from agriculture considering global food security and sustainability aspects	<i>Schönleber N.</i>	Department of Farm Management, University of Hohenheim, Stuttgart	

**12:40** **Lunch break**

**Session III:**

**Sustainable International Bioenergy Trade**

(Chair: Martin Junginger)

**Session IV:**

**Biomass Combustion - Small Scale Systems**

(Chair: Jaap Koppejan)

13:40	III1	Overview of global solid and liquid biomass trade for energy	<i>Junginger M.</i>	Copernicus Institute, Utrecht University		IV1	Annual efficiency of small scale biomass combustion systems	<i>Haslinger W.</i>	Bioenergy 2020+, Small scale combustion systems, Wieselburg	
14:00	III2	The impact of sustainability certification on bioenergy markets	<i>Pelkmans L.</i>	VITO, Mol		IV2	Modern logwood stoves – requirements, development and evaluation	<i>Schmidl C.</i>	Bioenergy 2020+, Small scale combustion systems, Wieselburg	
14:20	III3	Lessons from 10 years of IEA Task work on global biomass market developments: drivers, impacts and	<i>Faaij A.</i>	Copernicus Institute, Utrecht University		IV3	State-of-the-art and assessment of filter technologies for residential biomass combustion systems	<i>Obernberger I.</i>	Institute for Process and Particle Engineering, Graz University of Technology	
14:40	III4	Potential future developments of international bioenergy trade	<i>Kranzl L.</i>	Vienna University of Technology, Institute of Energy Systems and Electrical Drives		IV4	Particulate matter emissions from small-scale biomass combustion systems – characterisation and primary measures for emission reduction	<i>Brunner T.</i>	BIOENERGY 2020+, Graz	
15:00	III5	IEA Bioenergy cooperation with Global Bioenergy Partnership (GBEP)	<i>Fritsche U.</i>	International Institute for Sustainability Analysis and Strategy, Darmstadt		IV5	Toxicological characteristics of particulate emissions from biomass combustion	<i>Hirvonen M.</i>	University of Eastern Finland, Department of Environmental Science, Inhalation Toxicology Laboratory, Kuopio	

15:20

Coffee break and poster session

**Session V:**

**Biomass Feedstocks for Energy Markets**

(Chair: Göran Berndes)

**Session VI:**

**Socio-economic Drivers in Implementing Bioenergy Projects**

(Chair: Julije Domac)

15:50	V1	Assessing the environmental performance of biomass supply chains – An effort under construction	<i>Schweinle J.</i>	Johann Heinrich von Thuenen-Institute, Hamburg		VI1	Bioenergy, fuel poverty and rural development	<i>Domac J.</i>	North-West Croatia Regional Energy Agency, Zagreb	
16:10	V2	Bioenergy and water: assessments and policies to support improved governance	<i>Berndes G.</i>	Department of Energy and Environment, Division of Physical Resource Theory, Chalmers University of Technology, Göteborg		VI2	Sustainability indicators for socio-economic impacts of biofuels	<i>Rutz D.</i>	WIP – Renewable Energies, Munich	
16:30	V3	Are multiple layers of governance	<i>Smith T.</i>	Faculty of Forestry, University of Toronto, Ontario		VI3	Valorizing biomass – Strategies for financing bioenergy networks for	<i>Elbe S.</i>	SPRINT – Research, Evaluation, Darmstadt	
16:50	V4	Forest energy in Finland and Sweden – technology and market development supporting economic	<i>Asikainen A.</i>	Finnish Forest Research Institute, Joensuu		VI4	How to bond energy and people? – Assessing economic and social impacts of the SERVE project	<i>Opalic T.</i>	North-west Croatia Regional Energy Agency, Zagreb	
17:10	V5	Biomass producer decision making: direct and indirect transfers in different spheres of interaction	<i>Gan J.</i>	Department of Ecosystem Science and Management, Texas A&M University		VI5	-	-	-	-

19:30

Reception by the Mayor of the city of Vienna - Heurigen Restaurant „Fuhrgassl Huber“  
19., Neustift am Walde 69

**IEA Bioenergy Conference 2012 - Wednesday 14. November 2012**

Wednesday 08:00 Registration

Organization comitee

**Session VII:**

**Session VIII:**

**Energy from Biogas**  
(Chair: David Baxter)

**Greenhouse Gas Balances of Bioenergy Systems**  
(Chair: Susanne Woesch-Gallasch)

09:00	VII1	Future challenges for AD to deliver economically and environmentally sustainable fuel and bioenergy	<i>Banks C.</i>	School of Civil Engineering and the Environment, University of Southampton		VIII1	Alternatives to use sugarcane residues to reduce greenhouse gas emissions	<i>Leal M.</i>	Brazilian Bioethanol Science and Technology Laboratory, Campinas	
09:20	VII2	Availability and viability of small on-farm biogas plants	<i>Bachmann N.</i>	EREP SA, Aclens		VIII2	Accounting for biogenic GHG emissions from electric power plants: A practical framework to	<i>McDow W.</i>	Environmental Defense Fund, Raleigh	
09:40	VII3	Management of digestate quality for utilization as fertilizer	<i>al Seadi T.</i>	BIOSANTECH, Esbjerg		VIII3	Issues relating to the timing of emissions from bioenergy systems	<i>Bird N.</i>	Joanneum Research, Graz	
10:00	VII4	Overview of the options for grid injection of biomethane in The Netherlands	<i>Butenko A.</i>	DNV KEMA Energy and Sustainability, Groningen		VIII4	Land use in life cycle assessment of greenhouse gas emissions	<i>Soimakallio S.</i>	VTT Technical Research Centre of Finland, Tekniikantie	
10:20	VII5	Biomethane as a vehicle fuel made from upgraded biogas and used locally or after pipeline injection	<i>Persson T.</i>	Swedish Gas Technology Centre, Malmö		VIII5	Biomass for bioenergy or biochar: which delivers greater climate benefits?	<i>Cowie A.</i>	Rural Climate Solutions, University of New England / NSW Department of Primary Industries, Armidale	

10:40

Coffee break and poster presentation

**Session IX:**

**Session X:**

**Commercializing Liquid Fuels from Biomass**  
(Chair: Jim Mc'Millan & Jack Saddler)

**Integrating Energy Recovery into Solid Waste Management**  
(Chair: Pat Howes)

11:10	IX1	UPM – Producing the fuels of the future	<i>Mannonen S.</i>	UPM Biofuels, Helsinki		IX1	Integration of energy recovery into solid waste management	<i>Howes P.</i>	AEA, The Gemini Building, Harwell, Didcot	
11:40	IX2	Abengoa's work on 2nd gen biofuels	<i>Chacartegui C.</i>	Abengoa Bioenergía Nuevas Tecnologías, Palma Alta		IX2	Integration of processes for optimizing resource recovery from waste streams	<i>Schüssler I.</i>	SP Technical Research Institute of Sweden, Borås	
12:00	IX3	Proesa® technology: the industrial solution for cellulosic ethanol projects	<i>Chiaramonti D.</i>	University of Florence		IX3	Management of residues from waste-to-energy processes	<i>Vehlow J.</i>	Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Technical Chemistry, Eggenstein-Leopoldshafen	
12:20	IX4	Transportation fuels from biomass via IH2 technology	<i>McLeod C.</i>	CRI Catalyst Company, Houston		IX4	Renewable energy from mixed fuels:	<i>Martignon G.</i>	RSE SpA, Research on Energy Systems-Environment and Sustainable Development Department, Milan	
12:40	IX5	Conversion routes to cellulosic alcohol – Proving second generation processes in practical demonstration	<i>Lehr M.</i>	Vogelbusch Biocommodities, Vienna		IX5	-	-	-	-

12:40

Lunch and poster presentation

**Session XI:**

**Cross-cutting Topics**  
(Chair: Sandra Hermle)

**Session XII:**

**Pyrolysis of Biomass**  
(Chair: Doug Elliot)

14:00	XI1	The Government Role in Renewable Energy Systems: The Importance of	White W.	NRCan, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton		XII1	Bio-oil ≠ Bio-oil - Major differences in properties and use of fast pyrolysis bio-oil compared to fossil fuels and other bio-oils	Oasmaa A.	VTT Technical Research Centre of Finland, Espoo	
14:30	XI2	Integrated policies to develop a regional biomass heating market	Oehlinger C.	O.Ö. Energiesparverband, Linz		XII2	Challenges and opportunities with an industrial-scale integrated bio-oil plant	Autio J.	Metso Power, Tampere	
14:50	XI3	Bioenergy Policies for Sustainable Development in Africa	Janssen R.	WIP – Renewable Energies, Munich		XII3	Demonstration of fast pyrolysis on an industrial scale in the Netherlands – the EMPYRO project	Muggen G.	BTG Bioliquids, Enschede	
15:10	XI4	Energy-smart food for people and	Sims R.	Centre for Energy Research, Massey University, Palmerston North		XII4	RTP™ rapid thermal processing – an update from envergent	Streff M.	Envergent Technologies, Des Plaines	
15:30	XI5	-	-	-	-	XII5	The bioCRACK process – a new approach for a refinery integrated biomass-to-liquid concept	Pucher P.	BDI – BioEnergy International AG, Grambach	

**Closing Plenary Session: Conclusions and Perspectives**

16:00	Conclusions and Perspectives	<b>Moderation:</b> Ammer M.	Co-Chairperson IEA Bioenergy Conference	
	Personal summary of an industrial representative	Anzengruber W. (enquired)	Verbund AG	
	Personal summary of R&D representative	Kerckow B.	FNR	
	Personal summary of R&D representative	Wellinger A.	Triple E&M	
	Personal summary of policy representative	Brown A. (enquired)	Renewable Energy Department IEA Paris	
	Personal summary of policy representative	Eisentrauth A. (enquired)	Renewable Energy Department IEA Paris	

17:00

End of Conference



Einladung

# Highlights der Bioenergieforschung

## Nationale und internationale Ergebnisse zu den IEA Schwerpunkten

30. und 31. März 2011  
Fachhochschule Wieselburg

## Highlights der Bioenergieforschung

### Nationale und internationale Ergebnisse zu den IEA Schwerpunkten

Die 20/20/20-Ziele der europäischen Kommission sind nicht nur eine energiepolitische Herausforderung, sondern vielmehr eine Chance für innovative Betriebe in Österreich. Im Bereich Biotreibstoffe, wie auch in verschiedenen anderen Bereichen der erneuerbaren Energietechnologien, konnte sich Österreich bereits europaweit und weltweit gut etablieren. Um in diesen Bereichen die Führungsrolle noch stärker auszubauen, sind wesentliche Anstrengungen in der Forschung und Technologieentwicklung, aber auch bei der Marktüberführung, z.B. mit Mitteln aus der Europäischen SET-Plan-Initiative, notwendig.

Bei den Biotreibstoffen spielen Innovationen, Investitionsmittel für die Errichtung von Anlagen im Industriemaßstab, die Integration in bestehende Strukturen, sowie die nachhaltige, umwelt- und sozialverträgliche Beschaffung der Rohstoffe eine wesentliche Rolle. Vor diesem Hintergrund steigt die Bedeutung internationaler Zusammenarbeit, sei es im Rahmen der IEA oder der Instrumente der EU. Vorteile wie internationale Trends und Entwicklungen zeitgerecht zu identifizieren oder an technologisch anspruchsvollen Fragestellungen gemeinsam arbeiten zu können sind für Österreich als kleines Land entscheidend.

Das bmvit hat den diesmaligen Veranstaltungsfokus auf den Schwerpunkt „Biotreibstoffe“ gesetzt. Kombiniert wird die bereits **5. Highlights der Bioenergieforschung** mit dem **Nationalen Task 39 Workshop** von IEA Bioenergy Task 39, bei dem alle drei Jahre die österreichischen Forschungsaktivitäten zu Biotreibstoffen kompakt dargestellt werden. Die Organisation der Veranstaltung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem **Netzwerk Biotreibstoffe**, welches bei dieser Gelegenheit sein breites Informationsangebot darstellen wird. Dank der gemeinsamen Trägerschaft mit BIOENERGY 2020+ und unter Mithilfe der Fachhochschule Wieselburg, FJ-BLT und Joanneum Research wird die zweitägige Veranstaltung an der FH Wieselburg und im TZWL durchgeführt.

#### Ort

Fachhochschule Wieselburg  
Zeiselgraben 4  
3250 Wieselburg

#### Zeit

30. und 31. März 2011  
10:30 bis 21:30 Uhr  
8:30 bis 17:30 Uhr

## ANREISE

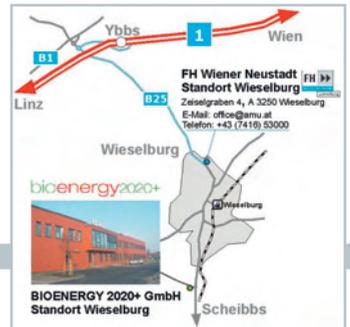
### Öffentliche Anreise:

- > **von Wien:** Wien Westbahnhof – Abfahrt ÖBB Intercity 8:44, Umsteigen in St.Pölten Hbf – Abfahrt Regionalzug Richtung Scheibbs 9:37, Ausstieg Wieselburg/Erlauf Bahnhof – Ankunft 10:22, weitere 13 Minuten zu Fuß
- > **von Linz:** Linz/Donau Hbf – Abfahrt ÖBB Intercity 8:31, Umsteigen in St.Pölten Hbf – Abfahrt Regionalzug Richtung Scheibbs 9:37, Ausstieg Wieselburg/Erlauf Bahnhof – Ankunft 10:22, weitere 13 Minuten zu Fuß
- > **von Graz:** Graz Hbf – Abfahrt ÖBB Eurocity 5:39, Umsteigen Wien Meidling – Abfahrt S-Bahn Richtung Unterpurkersdorf 8:27, Umsteigen Wien Hütteldorf – Abfahrt ÖBB Intercity 8:52, Umsteigen in St.Pölten Hbf – Abfahrt Regionalzug Richtung Scheibbs 9:37, Ausstieg Wieselburg/Erlauf Bahnhof – Ankunft 10:22, weitere 13 Minuten zu Fuß



### Anreise mit dem Auto:

- Zur Tagung gelangen Sie über die Autobahn A1:  
 > von Wien oder Linz kommend / Abfahrt Ybbs/Wieselburg / B25 Richtung Wieselburg ca. 3 km / bei 1. Ampel an der Ortseinfahrt links / nach 30 m rechts auf den FH-Parkplatz



## NÄCHTIGUNGSMÖGLICHKEITEN

Shuttle Service zwischen Veranstaltungsort und den Nächtigungsmöglichkeiten nach Bedarf.

**Hotel Steiner** Pöchlernerstraße 26-30, 3251 Purgstall  
 Buchungscode: Highlightsveranstaltung Biotreibstoffe  
 Tel.: +43/(0)7489/70888; Email: info@hotelsteiner.at; www.hotelsteiner.at  
 Preis: EZ ab € 64,- inkl. Frühstück

**Landgasthaus Bärenwirt** Ybbser Straße 3, 3252 Petzenkirchen  
 Buchungscode: Highlightsveranstaltung Biotreibstoffe  
 Tel.: +43/(0)7416/521530; Email: baerenwirt@aon.at; www.baerenwirt1.at  
 Preis: EZ ab € 50,- inkl. Frühstück

**Gasthof zur Traube** Ybbser Straße 1, 3252 Petzenkirchen  
 Tel.: +43/(0)7416/52152; Email: office@gasthofzurtraube.at; www.gasthofzurtraube.at  
 Preis: EZ ab € 42,- inkl. Frühstück

Detaillierte Informationen zur Anreise und weitere Nächtigungsmöglichkeiten entnehmen Sie den zusätzlichen Anreiseinformationen ([www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/veranstaltungen](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/veranstaltungen)).

Wegen der begrenzten Nächtigungsmöglichkeiten in Wieselburg und Umgebung wird um rasche Anmeldung und Zimmerreservierung ersucht.

# Programm Tag 1: 30. März 2011

## Highlights der Bioenergieforschung

### 10:30 Anmeldung und Information

### 11:00 Biokraftstoffe: Energie für den Transportsektor

Moderation Martina Ammer, BMVIT, III/I 3

Begrüßung durch das BMVIT

▷ *Michael Paula, BMVIT, III/I 3*

Begrüßung durch die FH Wieselburg

▷ *Astin Malschinger, FH Wiener Neustadt, Standort Wieselburg*

Landwirtschaft und Biokraftstoffe

▷ *Johann Marihart, AGRANA Beteiligungs AG*

Biokraftstoffe aus industriellen Reststoffen

▷ *Edgar Ahn, BDI - BioEnergy International AG*

Equipment zur Produktion von Biokraftstoffen

▷ *Thomas Pschorn, Andritz*

Biokraftstoffe und Raffinerieprozesse

▷ *Walter Böhme, OMV AG*

Erneuerbare Energie im Individualverkehr der Zukunft

▷ *Max Lang, ÖAMTC*

### 12:40 Mittagessen

### 14:00 Biokraftstoffe in Österreich und der EU

Moderation Gerfried Jungmeier, Joanneum Research - Resources

Biokraftstoffproduktion in Österreich

▷ *Reinhard Thayer, ARGE Biokraft*

Rechtliche Basis in Österreich und der EU

▷ *Heinz Bach, BMLFUW, Abteilung V/5*

European Industrial Bioenergy Initiative – Chancen für die Industrie

▷ *Theodor Zillner, BMVIT, III/I 3*

CO<sub>2</sub>-Minderung im Straßenverkehr

▷ *Werner Tober, TU Wien - IFA*

Netzwerk Biotreibstoffe

▷ *Dina Bacovsky, BIOENERGY 2020+*

### 15:40 Kaffeepause

## **16:15 Das IEA Energy Technology Network**

Moderation Manfred Wörgetter, FJ-BLT

IEA Bioenergy

▷ *Josef Spitzer*

Task 33: Thermal Gasification of Biomass

▷ *Reinhard Rauch, TU Wien - VT*

Task 37: Energy from Biogas and Landfill Gas

▷ *Bernhard Drosig, BOKU - IFA Tulln*

Task 38: Greenhouse Gas Balances of Biomass and Bioenergy Systems

▷ *Neil Bird, Joanneum Research - Resources*

Task 39: Commercialising Liquid Biofuels from Biomass

▷ *Dina Bacovsky, BIOENERGY 2020+*

Task 40: Sustainable International Bioenergy Trade - Securing Supply and Demand

▷ *Lukas Kranzl, TU Wien - EEG*

Task 42: Biorefineries: Co-production of Fuels, Chemicals, Power and Materials from Biomass

▷ *Gerfried Jungmeier, Joanneum Research - Resources*

IEA Advanced Motor Fuels und IEA Hybrid and Electric Vehicles

▷ *Andreas Dorda, BMVIT, III/I 4*

Diskussion

## **17:45 Resumee des Tages**

▷ *Theodor Zillner, BMVIT, III/I 3*

## **18:10 Transfer ins Technologiezentrum Wieselburg-Land (TZWL)**

## **18:30 Kamingsgespräch im TZWL**

Moderation Manfred Wörgetter, FJ-BLT

Begrüßung

▷ *Karl Gerstl, Bürgermeister der Gemeinde Wieselburg-Land*

▷ *Claus Zeppelzauer, ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur*

### **Verbrannt - Verstromt - Verfahren?**

vor dem Kamin:

▷ *Alexander Bachler, Landwirtschaftskammer Österreich*

▷ *Franz Kirchmeyer, ARGE Kompost&Biogas*

▷ *Ewald-Marco Münzer, Münzer Bioindustrie*

▷ *Reinhard Koch, Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie*

## **19:30 Transfer und Abendessen**

# Programm Tag 2: 31. März 2011

## Transportation Biofuels Research in Austria 2011

### 8:30 Lignocellulosic Biomass and Biofuels

Chair Manfred Wörgetter, FJ-BLT

Availability of forest biomass: regional energy concepts and consumer acceptance

▷ *Josef Walch, FH Wiener Neustadt, Standort Wieselburg*

Logistic chains for wood chips from short rotation forestry

▷ *Franz Handler, FJ-BLT*

Investigation of hydrolytic microorganisms and enzymes for depolymerisation of recalcitrant biomass

▷ *Georg Gübitz, Stefan Weiß, TU-Graz - Umweltbiotechnologie*

Is second generation bioethanol commercialized yet?

▷ *Markus Lehr, VOGELBUSCH Biocommodities*

Assessment of ligno-cellulosic bioethanol concepts in Austria – technical, economic and environmental aspects

▷ *Kurt Könighofer, Joanneum Research - Resources*

The current situation of lignocellulosic bioethanol – with regard to straw in Austria

▷ *Heike Kahr, Alexander Jäger, FH Oberösterreich, Campus Wels*

New avenues for fungal strain improvement towards enzymatic degradation of cellulosic biomass for biofuel production

▷ *Verena Seidl-Seiboth, Christian P. Kubicek, TU Wien - VT*

### 10:15 Coffee Break

### 10:45 Innovative Technologies

Chair Dina Bacovsky, BIOENERGY 2020+

Advanced biofuels by gasification - Status of R&D work in Güssing

▷ *Reinhard Rauch, TU Wien - VT; BIOENERGY 2020+*

New Ways to Aviation Biofuels

▷ *Alfred Ecker, JKU Linz, CEFL*

Direct use of biomass in FCC-plants

▷ *Alexander Reichhold, TU Wien - VT*

Status and prospects for microalgae as raw material for third generation biofuels

▷ *Martin Mohr, ecoduna*

Algae for energy – Identification of the most promising algal-based pathways in Austria

▷ *Maria Hingsamer, Joanneum Research - Resources*

HYVOLUTION – Biological production of hydrogen from biomasses: process balances and process integration

▷ *Walter Wukovits, Domenico Foglia, Anton Friedl, TU Wien - VT*

**12:45 Lunch Break****13:45 Developments for Pure Plant Oil, Biodiesel and Biogas**

Chair Kurt Pollak, New Energies and Strategies

Status and prospects for pure plant oil as transport fuel

▷ *Josef Rathbauer, FJ-BLT*

Biomethane for CNG and Grid Injection using Membrane Processes: New Developments and Technology Rollout

▷ *Michael Harasek, TU Wien - VT*

Environmental assessment of biomethane injected into the gas grid

▷ *Johanna Pucker, Joanneum Research - Resources*

Emissions in the engine combustion of biofuels and fuel mixtures

▷ *Jürgen Blassnegger, TU Graz - VKMB*

Impact of oxygenates in diesel fuel blends on engine emissions and combustion properties

▷ *Philipp Teiner, TU Wien - IFA***15:30 Coffee Break****16:00 Biofuels and Sustainability**

Chair Kurt Könighofer, Joanneum Research - Resources

Experiences and lessons learned of applying the GHG-methodology of the European Directive to Austrian biofuel plants

▷ *Gerfried Jungmeier, Joanneum Research - Resources*

BioGrace – Harmonising calculations of biofuel GHG emissions

▷ *Nikolaus Ludwiczek, BIOENERGY 2020+*

Biofuel production in African countries – case studies

▷ *Katharina Zwiauer*

Developing countries – Programs and lessons learned

▷ *Hannes Bauer, Austrian Development Agency***17:20 Summary of Day**▷ *Theodor Zillner, BMVIT, III/I 3*

**Information und Anmeldung:**

**JOANNEUM RESEARCH**  
**Forschungsgesellschaft mbH**  
**Kurt Könighofer**  
**Email: [kurt.koenighofer@joanneum.at](mailto:kurt.koenighofer@joanneum.at)**  
**Tel.: +43 (0)316/876 1324**  
**Fax: +43 (0)316/876 1320**



Die Teilnahme ist kostenfrei, eine Anmeldung ist bis spätestens 23.3.2011 erforderlich.

Beschränkte Teilnehmerzahl, bitte rechtzeitig anmelden!

**Mitveranstalter:**

bioenergy2020+

**Task 39**  
IEA Bioenergy



## Forschungskooperation Internationale Energieagentur

*Verantwortung:*

*Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leitung: DI Michael Paula  
A-1010 Wien, Renngasse 5*

**[www.nachhaltigwirtschaften.at/iea](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea)**



# How close are second-generation biofuels?

Second-generation biofuels are five years away from commercialization - or so they appear to be. We've also been told for quite a while that they are 'in the pipeline'. **Dina Bacovsky** from Bioenergy 2020+ together with **Warren Mabee** and **Manfred Wörgetter** examine how close they really are.

Published online in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)); DOI: 10.1002/bbb.222  
*Biofuels, Bioprod. Bioref.* 4:249–252 (2010)

## Introduction

There are three main drivers for pursuing the production and use of biofuels: the need to diversify and secure an energy supply in the face of an increasingly costly and volatile world energy market; the need to reduce greenhouse gas (GHG) emissions to respond to climate change issues; and the need to support regional development. The first generation of biofuels, including biodiesel made from vegetable oils and ethanol made from sugar and starch crops, have been seen as one solution to these problems.

As the biofuels industry has grown, however, questions have arisen pertaining to the sustainability of these pathways. In particular, competition for feedstocks, including the diversion of arable land from food to fuel production, has been increasingly criticized. Increased demand for biofuel feedstocks has in part been linked to higher food prices, although the impacts of higher energy prices and low harvest volumes have likely played a significant role. Additionally, first-generation biofuels have been accused of having lower potential to reduce GHG emissions. In Europe, governments have responded by demanding certification of sustainable raw material production and guaranteed minimum GHG emission reductions, conditions that must be met before first-generation biofuels are counted toward mandated targets.

In part because of these disputes, a great deal of attention has been placed on the development of second-generation biofuels, including ethanol and synthetic fuels derived from cellulosic feedstocks, such as agricultural residues and forest biomass. Second-generation biofuels promise to contribute to energy supply diversification and GHG mitigation, and offer less competition for the food and feed industry. The ability to produce these fuels from forestry and agricultural feedstocks means that second-generation biofuel production could be spatially distributed around much of the world. Research and development (R&D) into new biofuel production pathways has now reached an advanced stage; however, lignocellulosic raw materials remain challenging to work with, being highly recalcitrant to biological reduction, and highly heterogeneous for thermochemical conversion. Technological development is ongoing, and a number of different concepts await demonstration of technical and economic feasibility.

## Second-generation biofuels programs

R&D programs for the introduction of second-generation biofuels are spread worldwide, but concentrate in North America and Europe. IEA Bioenergy Task 39, 'Liquid Biofuels from Biomass', has undertaken a global overview on pilot- and demonstration-sized facilities for the production

of biofuels from lignocellulosic raw materials<sup>1</sup> which lists 66 projects. Approximately half of these are operational, another quarter is under construction or under commissioning, and the remainder are announced plans.

The demonstration projects reviewed in this study highlight the two main routes to process lignocellulosic raw materials: the production of ethanol via the biochemical pathway (hydrolysis followed by fermentation), and the production of synthetic fuels, including Fischer-Tropsch (FT)-diesel, synthetic natural gas (SNG), or dimethyl ether (DME) via the thermochemical pathway (gasification). As North America uses more gasoline in light vehicles, efforts on that continent tend to focus on developing ethanol production for blending into or substituting for gasoline. In Europe, the widespread use of diesel fuels in light and heavy vehicle applications means that more projects are dedicated to the production of diesel splash-ins or substitutes.

## Biochemical pathway

Demonstration plants for second-generation ethanol production via the biochemical pathway include facilities operating or under construction by Abengoa, Inbicon, Iogen, and POET. Technological concepts and the degree and scale of implementation differ, as can be seen from the following descriptions.

**Abengoa Bioenergy** (Spain/USA) is the owner of five first-generation ethanol processing plants in the USA and six in Europe. It has invested in four second-generation pilot plants co-located with its starch/cellulose plants. Abengoa began construction of one of the first second-generation commercial-scale biomass-to-ethanol facilities in August 2005. This facility is co-located with the new cereal ethanol plant in Babilafuente (Salamanca), Spain and commissioning is underway. Another commercial second-generation ethanol plant will be built in Hugoton, Kansas, USA. This is an integrated biorefinery technology producing ethanol, synthesis gas, and heat from corn stover, wheatstraw and switchgrass. Both biochemical and thermochemical pathways will be employed in this facility.

Abengoa in Spain is investigating the production of 'E-diesel', obtained by adding bioethanol to conventional diesel in a blend varying between 5 and 15%. The company is also considering ethanol as a hydrogen source, representing a bridge for the transition toward a hydrogen-based economy.

**Inbicon** (Denmark) develops and operates biomass refineries for the production of ethanol from lignocellulosic biomass and waste. Following the successful operation of two pilot plants, Inbicon will start up its demonstration-scale biomass refinery at Kalundborg, Denmark, in December 2010. The plant converts straw to ethanol, C5 molasses, and lignin pellets. The biomass refinery is integrated with an adjacent coal-fired power station, utilizing waste steam from the power station to break down the straw fibers and returning lignin pellets to replace some of the coal in the power plant.

Inbicon has recently signed a licensing agreement with Mitsui Engineering & Shipbuilding which grants Mitsui the right to build a number of biomass refineries in Southeast Asia using Inbicon's technology.

**Iogen Corporation** (Canada) is a biotechnology firm, focusing on cellulosic ethanol production and enzyme manufacturing. Iogen operates a cellulosic ethanol demonstration facility, opened in 2004. This demonstration plant is designed to prove the feasibility of Iogen's cellulosic ethanol process by validating equipment performance and identifying and overcoming production problems prior to the construction of larger plants.

Iogen is planning a commercial-scale cellulosic ethanol plant to be started up by 2011 in Saskatchewan.

**POET** (USA), formerly Broin, is the largest dry mill starch-to-ethanol producer in the USA and has the objective of adding lignocellulose ethanol capability to all 22 of its plants; it has partnered with Novozymes to provide the commercial enzymes and E.L. du Pont de Nemours to provide the fermentation technology. POET operates a pilot facility in Scotland, South Dakota, USA; it plans to add its first commercial-scale lignocellulosic ethanol production to its facility in Emmetsburg, Iowa, USA, by 2011.

## Thermochemical pathway

Among the companies focused on the thermochemical pathway are CHOREN, Conzepte Technik Umwelt, Enerkem,

<sup>1</sup> <http://biofuels.abc-energy.at/demoplants/>; overview made for IEA Bioenergy Task 39.

and Range Fuels. Again, a variety of different concepts are applied, and products range from FT-liquids to synthetic natural gas, methanol, and ethanol.

**CHOREN** (Germany) patented its novel biomass-to-liquid (BTL) concept using the FT-liquids approach in 1994, and initially produced methanol from woody biomass in 2003 at laboratory scale. Following the successful results from the low-temperature gasifier pilot plant in Freiberg, a demonstration plant was built which is currently under commissioning. The applied technology involves low-temperature gasification of dry wood chips, followed by high-temperature gasification of the hydrocarbon gas from the first step. In the third process step, the char from the first step is blown into the hot gasification agent. This results in raw synthetic gas. After gas purification and preparation, it is converted into FT liquids.

In January 2010, CHOREN announced that it will supply the technology for a BTL production facility in France. Use of a 45-MW gasifier of the same type as that in CHOREN's own BTL plant in Freiberg, Germany, is planned. The start of construction is currently scheduled for 2011, with commissioning planned by the end of 2014.

In collaboration with the **Vienna University of Technology, CTU - Conzepte Technik Umwelt** has built a biomass gasification unit in Güssing, Austria, and added a synthetic natural gas production unit in 2008. The biomass gasifier developed is now state of the art, and conversion of the syngas to methane (SNG) is at the demonstration stage. To date, performance achieved at the SNG plant is above expectations, and grid-quality methane from the process has been supplied to a compressed natural gas filling station. CNG cars have been run successfully with the gas produced.

**Enerkem** (Canada) develops and produces advanced fuels and green chemicals. Enerkem's biofuel technology is based on a bubbling fluidized bed reactor for gasification of the raw material (sorted municipal solid waste, agricultural and forest residues) into synthesis gas. A first commercial-scale biofuels and biochemical plant operates in Westbury (Quebec, Canada) while a second is under construction near Edmonton (Alberta, Canada). The Westbury plant is complete up to the step of syngas production; the production of methanol will begin in the spring of 2010 followed by the production of ethanol.

**Range Fuels** (USA) uses a two-step process to turn biomass into synthesis gas and then biofuel (ethanol and methanol). It has been operating a pilot plant in Denver (Colorado, USA) since 2008. Since late 2007, Range Fuels has been building its first commercial-scale plant in Soperton (Georgia, USA). In its first phase the plant will produce about 30 000 tonnes of biofuel per year; final commissioned capacity will be about ten times that, or 300 000 tonnes per year.

## Combined pathways and other innovative pathways

Some companies use **combined pathways**, like Coskata:

**Coskata** (USA) is a biology-based renewable energy company that is commercializing technology to produce biofuels from a wide variety of feedstocks. In combination with Westinghouse Plasma Corporation and its plasma gasification technology, ethanol can be produced from wood biomass, agricultural waste, sustainable energy crops, and construction waste. The raw material is gasified to synthesis gas, which is then fermented by Coskata's proprietary micro-organisms to ethanol. Coskata successfully started up its semi-commercial flex ethanol facility located in Madison, Pennsylvania, in October 2009.

A number of **other pathways** for the production of second-generation biofuels are being pursued. Companies like Neste Oil and Dynamic Fuels have developed hydrogenation processes of oils and fats, and two commercial plants in Finland are operational. Totally new pathways like the use of microwaves for catalytic low temperature depolymerization of hydrocarbons from biomass into light oils (Bionic Fuel Technologies BFT), the production of biomethanol from glycerine which is sourced from biodiesel production (BioMCN), or the conversion of fermentable sugars to hydrocarbons using genetically modified micro-organisms in fermentation (Amyris) are being developed.

## Perspectives

Figure 1 illustrates the development of first-generation ethanol production capacity since 1980. While first-generation ethanol from sugarcane began developing commercially in Brazil in the 1970s, it developed rapidly throughout the

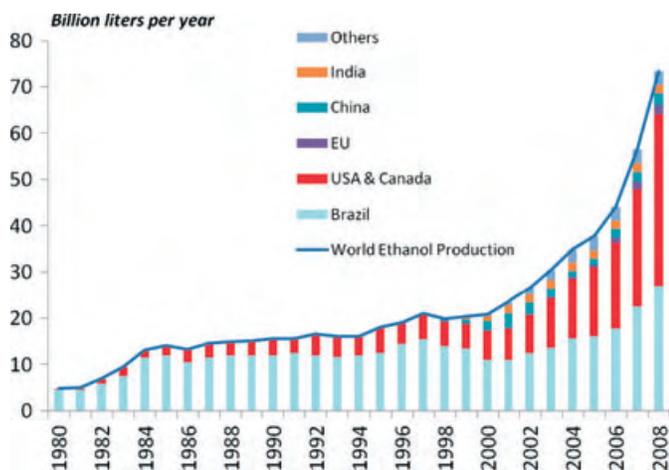


Figure 1 Development of first-generation ethanol capacity

1980s. Similarly, ethanol from corn starch (in the United States and Canada), while commercial as early as the mid-1980s, did not grow significantly until after 2000. This is largely because energy prices were low throughout most of the 1990s; when energy prices began to rise in the early twenty-first century, policy attention turned to expanding the biofuels industry once again.

In Fig. 2, the current and possible future production capacity for second-generation biofuels from lignocellulosic raw materials is shown, as attributed to technology pathway. The total production capacity in demonstration facilities was less than 60 000 tonnes per year at the end of 2009, but could explode to 680 000 tonnes per year by 2012 if all planned projects go ahead. This substantial increase would depend on successful demonstration at an early stage, as companies

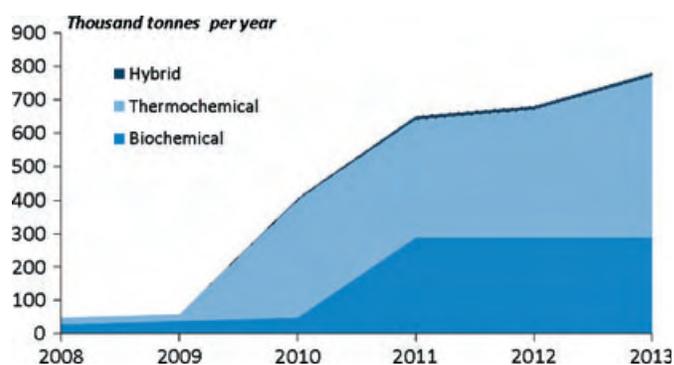


Figure 2 Current and potential capacity for second-generation liquid biofuels

in many cases have pledged to multiply capacity at demonstration facilities as concepts are proven.

Returning to the initial question of how long it will take until we will see the production of significant volumes of second-generation biofuels, the following can be stated. Once the technology has been successfully demonstrated at scale, the industry should see predictable but accelerated growth, provided that the drivers of biofuel production remain constant. This point is important: a decline in energy prices, for example, could greatly reduce the interest in biofuel industry expansion (as was observed in the 1990s). If individual projects in the current round of demonstration projects should prove successful in the next 24 months, we estimate that the production of significant volumes from these plants might be seen as soon as 2013. Commercial uptake would follow within one-two years. It seems that second-generation biofuels still remain about five years away. [↻](#)