

report
booklet

Manfred Wörgetter
Andrea Sonnleitner

IEA Bioenergy Task 39

Task 39 Business Meeting Australien

Bioenergy Australia Conference 2010

Studienreise Neuseeland

IEA Bioenergy Task 39

Task 39 Business Meeting Australien

Bioenergy Australia Conference 2010

Studienreise Neuseeland

Datum 16. Mai 2011

Nummer 472 TR IK-I-1-85

Autor Manfred Wörgetter

Manfred.woergetter@josephinum.at

Mitarbeit Andrea Sonnleitner

Andrea.sonnleitner@bioenergy2020.eu

Wissenschaftliche Partner FJ-BLT (HR DI Manfred Wörgetter)



Erstellt im Rahmen der IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

Finanziert durch



BIOENERGY 2020+ GmbH

Standort Wieselburg

Gewerbepark Haag 3
A 3250 Wieselburg
T +43 (0) 7416 52238-10
F +43 (0) 7416 52238-99
office@bioenergy2020.eu
www.bioenergy2020.eu

Firmensitz Graz

Innfeldgasse 21b, A 8010 Graz
FN 232244k
Landesgericht für ZRS Graz
UID-Nr. ATU 56877044



Konferenzbericht

Inhalt

1	Das Wichtigste in Kürze	4
1.1	Task 39 Business Meeting Australien	4
1.2	Bioenergy Australia Conference 2010	5
1.3	Studienreise Neuseeland	6
2	Einleitung	8
3	Task 39 Business Meeting Australien	9
3.1	Einführung	9
3.2	Länderberichte	9
3.3	Taskaktivitäten	20
4	Bioenergy Australia Conference 2010	22
4.1	Zur Konferenz	22
4.2	Konferenzbeiträge	22
4.3	Study Tour	33
5	Scion Next Generation Liquid Biofuels Conference	36
5.1	Zur Konferenz	36
5.2	Konferenzbeiträge	36
5.3	Ergebnisse des Workshops	40
6	Besuch bei der Firma LanzaTech	43
7	Verzeichnisse	45
7.1	Abbildungsverzeichnis	45
7.2	Tabellenverzeichnis	46
8	Anhang	47
8.1	Task 39 Meeting – Programm	47
8.2	Bioenergy Australia Conference – Programm	47
8.3	Scion Next Generation Liquid Biofuels Conference - Programm	47

1 Das Wichtigste in Kürze

1.1 Task 39 Business Meeting Australien

Australien hat 2010 drei Ethanolanlagen mit einer Gesamtkapazität von 440.000 t/a betrieben. Sieben Biodieselanlagen einer Kapazität von 430.000 t/a waren bekannt, vier waren in Betrieb und haben 115.000 m³ aus Abfallfett erzeugt. Die wirtschaftliche Situation der Biotreibstoffindustrie ist schwierig. Interesse an Algenbiomasse besteht bei Kraftwerksbetreibern. Aurora Algae und Aquacarothea betreiben Algenponds und erzeugen Nahrungsmittel. Die Regierung unterstützt ein Algenforschungszentrum mit 20 Mio. \$.

In **Dänemark** ist E5 seit 2010 gesetzlich vorgeschrieben. 2011 muss 3,35 %, 2012 5,75 % Biodiesel beigemischt werden. Die Regelung ist jedoch politisch umstritten. Die Stroh-Ethanolanlage von INBICON ist erfolgreich in Betrieb gegangen, der Treibstoff wird als „Premium-E5“ verkauft. Eine Pilotanlage zum enzymatischen Aufschluss von Hausmüll hat den Betrieb aufgenommen, in einem weiteren Schritt soll Ethanol erzeugt werden.

In **Deutschland** ist der Biodieselanteil von 12,6 % im Jahr 2007 auf 8,7 % im Jahr 2010 gesunken, während Ethanol von 2,2 % auf 4,3 % gestiegen ist. Die Firma Südchemie baut eine Pilotanlage zur Erzeugung von Zelluloseethanol. B100 ist wegen ungünstiger Rahmenbedingungen vom Markt verschwunden.

In **Kanada** wird mit einem Anstieg der Ethanol-Produktionskapazität von 1,3 Mio. m³ im Jahr 2009 auf 2,3 Mio. m³ im Jahr 2012 gerechnet. Die Entwicklung basiert auf dem „Renewable Fuel Standard 2008“, der E5 und B2 verlangt.

Neuseelands Politik ist liberal, die Wirtschaft exportorientiert. Der Anteil von Wasserkraft, Geothermie und Biomasse am Energieverbrauch ist hoch. Bei den Biotreibstoffen setzt man auf „Drop-in Biodiesel“ aus forstlicher Biomasse. Institute und Firmen betreiben einschlägige Forschung, auch Algen aus Abwässern sind ein Thema.

Norwegen unterstützt die Entwicklung und Markteinführung fortgeschrittener Biotreibstoffe. Mehrere Industriebetriebe forschen, norwegische Institute nehmen an mehreren FP 7 Projekten und an EuroBioRef, einem Europäischen Bioaffineriecluster teil.

Schweden hat 5,4 % Biotreibstoffe am Transportsektor und überlegt eine Beimischungspflicht. In einem „Großanlagenprogramm“ sind 49 Mio. € für die Erzeugung von DME und Bio-SNG vorgesehen. Die Firma Sunpine erzeugt 10.000 t Tallöl, das in einer Raffinerie weiter verarbeitet werden soll.

In den **USA** sollen 2022 36 Mrd. Gallonen Bioethanol (136 Mio. m³) am Markt sein. E10 ist eingeführt, E15 wird von der EPA geprüft. Da noch keine Zelluloseethanolanlagen errichtet

wurden, können die vom „Renewable Fuel Standard“ geforderten Anteile fortgeschrittener Biotreibstoffe jedoch nicht erreicht werden.

Das „**International Council of Chemical Associations**“ (ICCA) hat die Bedeutung der erneuerbarer Rohstoffe erkannt und zwei Vertreter, die als Gäste begrüßt wurden, in das Task Meeting entsendet. Das ICCA arbeitet auch an der „Biofuels Roadmap“ der IEA mit.

Die **Task-Arbeiten** laufen wie geplant. Eine Studie über die Treibhausgasemissionen der Biodieselerzeugung mit interessanten Ergebnissen wurde fertig gestellt¹. Die Studie über den Stand des Wissens von Algentreibstoffen wurde ebenfalls fertig gestellt und mit der Arbeit des IEA AMF abgeglichen. Wichtig für weitere Entwicklungen war auch die Mitarbeit in der Biotreibstoff-Roadmap des IEA Headquarters².

1.2 Bioenergy Australia Conference 2010

Die Konferenz wurde von Bioenergy Australia, einer Allianz von 86 Organisatoren, das 11. Mal veranstaltet. Insgesamt wurden 105 Beiträge von Vortragenden aus Australien und dem Rest der Welt präsentiert. Das Programm schloss Präsentationen aus den Bereichen Politik, Verfügbarkeit, Kraft und Wärme aus Biomasse, Pyrolyse, Vergasung, Biotreibstoffe, Bioenergie aus Algen, Kohlenstoffspeicherung mit Biokohle, Biogas sowie Treibhausgasemissionen ein.

Australien stellt für die Forschung beträchtliche Mittel bereit, die Ausrichtung wird in Programmen koordiniert. Australiens Forschung wird von der „Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation“ (CSIRO), eine der größten Forschungseinrichtungen der Welt, dominiert. Die Regierung fördert den Aufbau von Infrastrukturen, die von Forschern unterschiedlicher Institutionen genutzt werden können. So wurde z.B. bei einer Zuckerfabrik eine Pilotanlage errichtet, die von Partnern genutzt werden kann³.

Australiens Bioenergiepotential ist hoch, wegen des Reichtums an Kohle und Erdgas findet die Bioenergie in der Wirtschaft trotz eines Anteils von 8 % an der Stromerzeugung eher geringes Interesse. Die verfügbare lignozellulose Biomasse reicht aus, um 30 % des Kraftstoffbedarfs zu decken und die Treibhausgasemissionen um 1/3 zu reduzieren, wobei die CO₂-Minderung bei der Verstromung deutlich günstiger erachtet wird.

Australiens Wirtschaft investiert dort, wo sicherer Ertrag zu erwartet ist. So baut z.B. die Firma Plantation Energy Australia (PEA) eine Pelletindustrie auf. Ziel ist die Versorgung europäischer Kraftwerke mit CO₂-armen Brennstoffen. Seit 2009 wird eine 250.000 t/a Anlage betrieben. Ein weiterer Ausbau um 500.000 t ist geplant, die Abnahme ist bis 2015 weitgehend gesichert.

¹ Mittlerweile auf der Task 39 web page veröffentlicht

² Mittlerweile ist die Roadmap auf der Web page der IEA veröffentlicht

³ Die Firma Andritz hat für die Pilotanlage einen Steam Explosion Reaktor geliefert.

Die australische Firma Licella forscht an der katalytischen hydrothermalen Erzeugung von Biotreibstoffen aus pulverisierter Biomasse. Ebenso interessant ein Beitrag von DPT, die mit BP in Alaska seit 8 Jahren eine Bio-Fischer-Tropsch-Anlage betreibt. Eindrucksvoll war ein Beitrag der australischen Firma Microbiogen, die neue Hefen, die auf Xylose wachsen, entwickelt hat. Damit soll es möglich sein, in Stärkeethanolanlagen Stroh und Bagasse als Rohstoff einzusetzen und Kapital für neue Anlagen zu sparen.

Die Algenforschung hat in Australien Tradition. Anlagen zur Erzeugung von Nahrungsergänzungsmitteln sind in Betrieb. Forscher und Firmen befassen sich mit Algenbiomasse und Algentreibstoffen. Mit 5 Mio. € wurde eine Forschungsplattform aufgebaut, die den Forschern zur Verfügung steht.

Algen müssen hohe Toleranz gegen Salzwasser haben. Der Nährstoffbedarf ist mit 80 kg Stickstoff und 5 kg Phosphor pro Tonne Biomasse beträchtlich. Deshalb wird auch die Erzeugung von Algen in Abwässern untersucht. Ebenfalls untersucht werden die Nährstoffrückgewinnung und die Erzeugung von Biogas aus Algen. Kritisch mit dem Thema hat sich Les Edye auseinander gesetzt. Die Kosten für Open Ponds sind sehr hoch, für Photobioreaktoren extrem hoch. Die Produktivität wird durch die Sonneneinstrahlung beschränkt, reale Erträge unterscheiden sich nicht von landwirtschaftlichen Rohstoffen.

Sechs Beiträge waren der Erzeugung und Verwendung von Biokohle zur Bodenverbesserung gewidmet, Biogas war mit 11 Beiträgen stark vertreten. Im Gegensatz zu Europa, wo man Biogas aus Mais erzeugt, möchte man in Australien durch die Abdeckung offener Güllelager die Umweltbelastung verringern.

1.3 Studienreise Neuseeland

Teilnahme an der Scion Next Generation Liquid Biofuels Conference

Die Konferenz war ein Forum neuseeländischer Forscher und sollte die Verbindung zu Politik, Industrie und Wirtschaft schaffen. Der Stand des Wissens wurde dargestellt und Maßnahmen zum Ausbau der Biotreibstoff-Forschung ausgearbeitet. Scion ist eine von acht großen öffentlichen neuseeländischen Forschungseinrichtungen, hat 340 Mitarbeiter und forscht auf allen Gebieten der Forstwissenschaften.

Das „National Institute of Water and Atmospheric Research“ (NIWA) forscht seit vielen Jahren an Oxidationsponds für die Behandlung von Abwässern aus Rinder- und Schweineställen, seit sieben Jahren wird CO₂ als Nährstoff für Algenkulturen untersucht. Ein Ziel der Forschung sind kostengünstige Abwasserreinigungstechnologien. NIWAs Hochleistungsalgensystem besteht aus abgedeckten Ponds zur Methanerzeugung und Absetzbecken zur Abtrennung der Algen.

Andere Institute sind mit der thermischen Synthesegaserzeugung in Wirbelschichtanlagen, mit der Verbesserung der Ethanolherzeugung durch in-planta Produktion von Enzymen sowie mit der Erforschung der Enzyme in Rindermägen befasst.

Eine parlamentarische Kommission arbeitet an einer Strategie zur Markteinführung von Bioenergie. Vorteile für die Umwelt und kostengünstige „Drop-In“-Dieseltreibstoffe aus forstlicher Biomasse werden angestrebt. Die „Bioenergy Assoziation of New Zealand (BANZ)“ entwickelt eine Bioenergiestrategie, wonach bis 2040 Bioenergie $\frac{1}{4}$ des Energiebedarfs und 30 % des Kraftstoffbedarfs decken soll. BANZ vertritt die Industrie und befasst sich mit Biogas, Energieholz und Biotreibstoffen. Bioenergie soll zur Wertschöpfung und zum wirtschaftlichen Wachstum beitragen.

Stärken der neuseeländischen Biomassewirtschaft sind die Verfügbarkeit von Biomasse, die leistungsfähige Land-, Forst- und Holzwirtschaft sowie der pragmatische Zugang der Neuseeländer zu neuen Herausforderungen. Schwächen sind fehlendes Kapital, mangelndes Interesse der Politik und mangelnde Koordination der Forschung. Scion wird eine nationale Steuerungsgruppe bilden und ein nationales virtuelles „Advanced Biofuels Research Centre“ planen. In einem Fünf-Jahres-Aktionsplan sollen mit der Industrie langfristige Strategien und Geschäftsmodelle entwickelt und die Regierung eingebunden werden.

Besuch bei der Firma LanzaTech

Die private Forschungsfirma LanzaTech entwickelt Verfahren zur mikrobiellen Erzeugung von Alkoholen und Kohlenwasserstoffen aus Kohlenmonoxid, Wasser und Wasserstoff zur Verwendung als Treibstoff oder Rohstoff für die chemische Industrie. Die Firma finanziert sich mit Venture Capital und mit öffentlichen Mitteln. LanzaTech hat 52 Mitarbeiter in Auckland und Shanghai und 50 Patente angemeldet. Das Verfahren läuft mit Gasen geringer Qualität und ist unempfindlich gegenüber Verunreinigungen. Seit November 2008 ist eine Pilotanlage in Betrieb. Für den Bau einer kommerziellen Anlage laufen Verhandlungen mit Chinesischen Stahlwerken.

2 Einleitung

Im Kick-Off-Meeting von Task 39 im Triennium 2010 – 2012 in Cambridge, UK wurde wegen der aktiven Mitarbeit von Australien und Neuseeland das zweite Meeting in Australien vereinbart. Dabei wurde die Gelegenheit genutzt, das Meeting mit der „Bioenergy Australia 2010 Conference - Biomass for a Clean Energy Future“ vom 8. bis 10. Dezember 2010 in Sydney zu verbinden. SCION Research in Rotorua, ein führendes Forschungsinstitut in Neuseeland, nutzte die Gelegenheit, zu einer wissenschaftlichen Konferenz über den Stand der Bioenergieforschung in Neuseeland einzuladen.

Darüber hinaus nutzte der Berichterstatter die Gelegenheit, mit neuseeländischen Firmen Kontakt herzustellen und eine weitere Firma zu besuchen.

Der gegenständliche Bericht informiert über:

1. Die Entwicklung in den Mitgliedsländern
2. Die Arbeiten von Task 39
 - a. Fortschritte der Arbeiten der Task
 - b. Vorschläge für weitere Arbeiten und Termine
3. Wichtige Beiträge der Konferenz in Sydney
4. Die Study Tour im Rahmen der Konferenz
5. Wichtige Beiträge der Konferenz in Rotorua/ Neuseeland
6. Eine Besprechung bei der Fa. LanzaTech in Auckland.

Die detaillierten Programme der Konferenzen sind im Anhang zu finden. Die einzelnen Beiträge zum Taskmeeting sind auf der Taskwebsite www.task39.org verfügbar (login notwendig) und können bei Bedarf von Dina Bacovsky (dina.bacovsky@bioenergy2020.eu) oder Manfred Wörgetter (manfred.woergetter@josephinum.at) weitergegeben werden.

3 Task 39 Business Meeting Australien

3.1 Einführung

Derzeit nehmen Australien, Österreich, Brasilien, Kanada, Dänemark, Finnland, Deutschland, Japan, Korea, die Niederlande, Neuseeland, Norwegen, Schweden, England und die USA an der Task teil. Südafrika, die Türkei und Italien haben Beobachterstatus. Die Bemühungen, einen Vertreter der Europäischen Kommission wieder zur Teilnahme zu bewegen, waren leider erfolglos.

Trotz der großen Entfernung und den damit verbunden großen Aufwendungen für die Reise war das Meeting sehr gut besucht. Repräsentanten von Australien, Kanada, Dänemark, Japan, Norwegen, Neuseeland, Schweden und den USA sowie ein Gast des „International Council of Chemical Associations“ ICCA waren vertreten.

Die Frage des Beobachterstatus von Portugal sowie die offene Frage der Teilnahme von Südkorea wurden nicht angesprochen, ebenfalls unklar ist die Teilnahme von Italien und Südafrika. Die Europäische Kommission nimmt ebenfalls nicht mehr teil, da keine Person gefunden werden konnte, die für eine Teilnahme ausreichend Zeit zur Verfügung hat.

Die wichtigsten Neuigkeiten aus den jeweiligen Ländern werden nachfolgend kurz beschrieben. Alle Beiträge zum Taskmeeting sind auf der Taskwebsite veröffentlicht (login notwendig) und können bei Bedarf über Dina Bacovsky oder Manfred Wörgetter erhalten werden. Die Meeting Minutes sind im Anhang zu finden.

3.2 Länderberichte

Australien

Les Edye, Forscher an der Queensland University of Technology und Direktor der BioIndustry Partners Pty Ltd gab einen Überblick über die Produktionskapazitäten, Neuigkeiten und Pilotanlagen. Am 1. Jänner 2010 waren 7 Biodieselanlagen mit einer Gesamtkapazität von 430.000 m³/a bekannt, davon waren vier in Betrieb und haben ca. 115.000 m³ vorwiegend aus Tier- und Abfallfetten erzeugt. Am 1. Juli 2010 waren drei Bioethanolanlagen einer Kapazität von 440.000 m³ genannt. Die Dalby Biorefinery in Queensland hat eine Kapazität von 80.000 m³ und verwendet Sorghum als Rohstoff, die Manildra Ethanol Plant in New South Wales hat eine Kapazität von 300.000 m³ und verwendet Abfälle aus der Stärkeproduktion. Die Sarina Distillery in Queensland kann jährlich 60.000 m³ aus Molasse erzeugen. Alle Anlagen sind in Betrieb, die Dalby Anlage kämpft mit wirtschaftlichen Schwierigkeiten.

MBD Energy und OriginOil haben ein MoU (memorandum of understanding) zur Errichtung einer Anlage zur Erzeugung von Algenöl aus CO₂ von Kraftwerken unterzeichnet. Photobioreaktoren einer Größe von je einem Hektar sollen bei Kraftwerken in Queensland

(Tarong Energy), Victoria (Loy Yang A) und New South Wales (Eraring Energy) errichtet werden. Die Anlage in Tarong könnte auf eine Größe von 80 ha ausgedehnt werden und jährlich 11.000 m³ Algenöl erzeugen. Die Produktion erfolgt in Plastiksäcken, deren Lebensdauer mit 5 Jahren angenommen wird.



Abbildung 1: Versuchsanlage von MBD Energy an der James Cook University (ähnlich der geplanten Anlage in Tarong)

Im Oktober hat Aurora Algae in Perth, ein erfahrener Erzeuger von Algen und Algenprodukten, angekündigt, die Aktivitäten der Aquacarothe Ltd. Karratha auszuweiten und in der Nordwestregion die Produktion von EPA Omega-3-Fettsäuren, Eiweißfutter, Fischmehl und erneuerbare Treibstoffe auszudehnen.

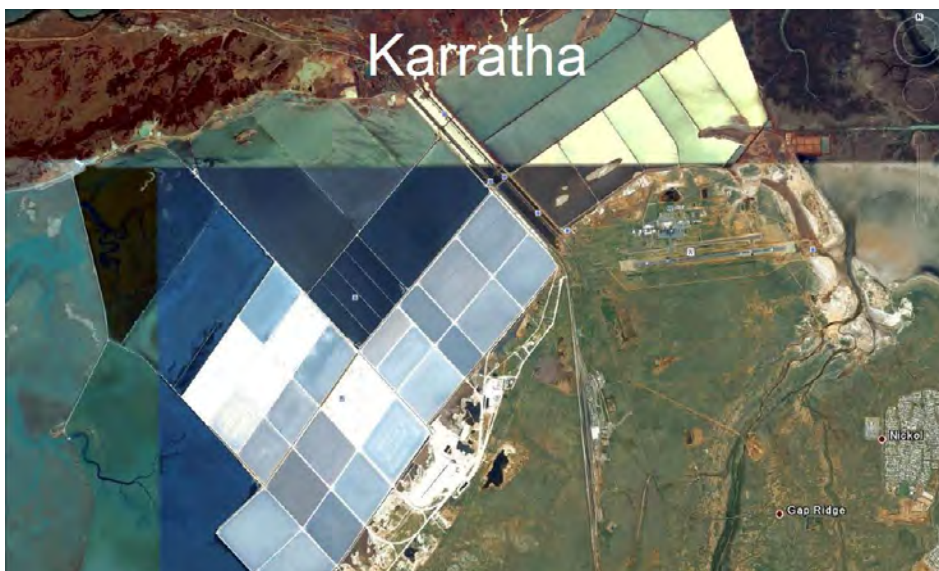


Abbildung 2: Algenponds in Karratha

Ebenfalls im Oktober hat die James Cook University ein mit 20 Mio. AUS \$ dotiertes Forschungszentrum zur Erzeugung von Biotreibstoffen angekündigt. Siebzig Forscher sollen in Cairns und Townsville über Biotreibstoffe aus Zuckerrohr und Algen forschen.

Dänemark

Henning Jorgensen von der Universität Kopenhagen berichtete über die Entwicklung in Dänemark. Der Anteil erneuerbarer Energie soll von 16 % im Jahr 2008 bis 2025 auf 30 % angehoben werden. Seit Juli 2010 ist die Verwendung von E5 gesetzlich vorgeschrieben. Im Jahr 2011 müssen 3,35 % Biodiesel beigemischt werden. Im Jahr 2012 soll das 5,75 %-Ziel der EU erreicht werden. Ethanol wird ausschließlich importiert, Biodiesel wird derzeit ausschließlich exportiert. Die Regelung ist politisch umstritten und wird öffentlich diskutiert.

Die Lignozellulose-Anlage von INBICON ist in Betrieb gegangen und Statoil hat erste Mengen aus dieser Produktion als „Premium-E5“ zu einem geringfügig höheren Preis verkauft. Ebenfalls im Jahr 2009 wurde in Kopenhagen bei der Firma Amagerforbrændingen eine Pilotanlage zur Behandlung von Hausmüll in Betrieb genommen. Pro Stunde können 800 kg Müll mit Hilfe von Enzymen teilweise verflüssigt werden. Die flüssige Fraktion kann fermentativ oder thermisch vergast oder zur Erzeugung von Alkoholen verwendet werden. Die feste Fraktion wird nach Abtrennung von Metallen verbrannt.

Das seit mehreren Jahren verfolgte Biogasol-Projekt in Bornholm zur Erzeugung von Ethanol aus Getreidestroh konnte das gesetzte Ziel nicht erreichen, die Gesellschaft wurde an Fjord Capital verkauft, die Aktivitäten sollen wieder aufgenommen werden.

Deutschland

Axel Munack, vom Johann Heinrich von Thünen Institut (vTI) Braunschweig, berichtete über die durch die verschlechterten Rahmenbedingungen verursachten Einbrüche der Biodieselproduktion. Biodiesel ist von 12,6 % im Jahr 2007 auf 8,7 % im Jahr 2010 gesunken, während Bioethanol in der gleichen Zeit von 2,2 % auf 4,3 % gestiegen ist. B100 ist vom Markt verschwunden, kleine Erzeuger haben die Produktion gestoppt oder sind in Konkurs. Innovative Biotreibstoffe und E85 bleiben bis 2015 steuerfrei.

Pilot- und Demonstrationsprojekte werden im Forschungszentrum Karlsruhe verfolgt, wo die Vergasung und die Erzeugung von Pyrolyseöl erforscht werden. In einem weiteren Schritt sollen die Gasreinigung und die Dimethylether (DME) -Synthese sowie auf DME aufbauende Synthesen entwickelt werden.

Die Firma Südchemie baut bei Straubing eine Pilotanlage. Die Anlage soll Ende 2011 in Betrieb gehen und jährlich 2.000 t Ethanol aus landwirtschaftlichen Abfällen erzeugen.

Japan

Aus dem Beitrag von Shiro Saka von der Kyoto University wurde erkennbar, dass Biotreibstoffe in Japan aus Mangel an Rohstoffen und wegen des hohen Preises der Rohstoffe am Markt

kaum Bedeutung haben. Ethanol als Mischkomponente für E3 wird vorwiegend aus Brasilien importiert. Im Bereich der Forschung werden ähnliche Themen wie im Rest der Welt verfolgt.

Kanada

Im Jahr 2009 hat die Produktionskapazität von Ethanol 1,3 Mio. m³ betragen, für 2012 werden 2,3 Mio. m³ erwartet. Ethanol wird vorwiegend aus Getreide erzeugt, siehe dazu Tabelle 1.

Company	Town	Province	Start year	Capacity (mill litres)	Feedstock
Husky Energy Inc	Minnedosa	MB	1981	10	Wheat starch
GreenField	Tiverton	ON	1989	3.5	Corn
Poundmaker	Lanigan	SK	1991	12	Wheat
GreenField	Chatham	ON	1997	120	Corn
Permolex	Red Deer	AB	1998	40	Wheat
Iogen	Ottawa	ON	1998	40	Wheat
Suncor Energy	St. Clair	ON	2006	200	Corn
Husky Energy	expansion	MB	2007	120	Corn
Collingwood Ethanol	Collingwood	ON	2007	50	Corn
Greenfield Ethanol	Johnstown	ON	2008	200	Corn
Integrated Grain Processors Coop	Aylmer	ON	2008	150	Corn
Enerkem	Estbury	QC	2009	5	Wood waste
Total Production capacity April 2009				1338	

Tabelle 1: Bioethanolproduzenten in Kanada 2009

In der gleichen Zeit soll die Produktionskapazität bei Biodiesel von 166.000 auf 670.000 m³ wachsen. Für die Erzeugung von Ethanol stehen 17 Mio. t Stärkepflanzen und 60 Mio. t lignozellulose Biomasse zur Verfügung. Das Rohstoffpotential für Biodiesel wird auf 470.000 t geschätzt.

Stärkster Treiber der Entwicklung ist der kanadische „Renewable Fuel Standard 2008“, der die Beimengung von 5 % Ethanol zu Benzin und 2 % Biodiesel zu Dieselmotorkraftstoff verlangt. Für die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung sorgt eine Reihe von Subventionen. Die CO₂-Vermeidungskosten sind hoch und liegen bei 200 bis 400 \$/t CO₂. Demgegenüber beträgt die CO₂-Steuer in British Columbia 30 \$/t CO₂. Für die Erforschung innovativer Bioprodukte aus der Landwirtschaft stehen 145 Mio. \$ zur Verfügung, ein anderes Programm stellt 20 Mio. \$ für Ethanol aus Lignozellulose bereit. Für die Demonstration fortgeschrittener Biotreibstoffe sollen 500 Mio. \$ zugänglich gemacht werden.

Die Firma Enerkem hat im Jahr 2009 eine Demonstrationsanlage zur Erzeugung von Syngas, Methanol, Acetate und Ethanol aus gebrauchten Elektropolen einer Kapazität von 5.000 m³ eröffnet, die Produktion hat 2010 begonnen. Kommerzielle Anlagen in Alberta (Rohstoff Hausmüll) mit einer Größe von 36.000 m³ und in Mississippi sollen folgen.

Die Firma Lignol betreibt in Burnaby in British Columbia eine 80 t/a Pilotanlage, die Ethanol aus Hart- und Weichholzabfälle erzeugt. IOGEN in Ottawa hat seit 1970 mehr als 400 Mio. \$ in die Forschung investiert und jüngst 100 m³ Ethanol aus Stroh an die Firma Shell geliefert.

Neuseeland

Neuseeland ist ein kleines Land mit wenig Einwohnern, dünn besiedelt und geografisch isoliert. Die Wirtschaft ist exportorientiert, Strom ist billig, die Politik ist liberal und greift nur wenig in die Wirtschaft ein. Der Anteil der Bioenergie im Energiemix ist mit 8,5 % relativ hoch, Holzenergie-Technologien sind hoch entwickelt und Holzpellets werden nach Europa exportiert. Große Mengen von Rückständen aus der Holzindustrie werden nicht genutzt. Biogas ist fast so gut wie in Europa entwickelt, flüssige Biotreibstoffe spielen derzeit nur eine sehr geringe Rolle und die Unterstützung durch die Regierung ist gering.

Der neuseeländische Forst- und Bioenergiesektor hat eine Bioenergiestrategie entwickelt. Vision sind Wachstum von Wirtschaft und Beschäftigung durch eigenes Know-how beim Anbau von holzartigen Pflanzen und der Umwandlung organischer Nebenprodukte in Energie. Mit neuen Geschäftschancen soll bis 2040 ¼ des Energiebedarfs des Landes und 30 % des Treibstoffbedarfs aus Holz gedeckt werden.

In der Energiestrategie der Regierung spielt Biomasse eine zentrale Rolle. Damit lässt sich die Abhängigkeit von Energieimporten verringern. Das Parlament strebt „Drop in Biofuels“ für den Ersatz von Dieseltreibstoff an, Holz ist Rohstoff der Wahl.

An der Entwicklung der thermischen Route forschen Aquaflow Bionomic mit Solray Energy (Biodiesel aus Algen via superkritischem Wasser), Alternative Energy Solutions (Pyrolyseöl aus Holz), Ignite Energy Resources (Bio-Crude aus Holz und Kohle via superkritischem Wasser) und die University of Canterbury (Fischer-Tropsch aus Holz). Die biochemische Route wird von AgResearch (in-planta verzuckernde Enzyme), GNS (Direktfermentation über zellulolytische Organismen), Lanzatech (Fermentation von Kohlenmonoxid zu Ethanol), NIWA (Algenbiotreibstoff), Pure Power Technology (Organosolv-Verfahren zur Erzeugung von Ethanol aus Weidenholz) und Scion (Fermentation von Weichholzsubstraten) verfolgt.

Lanzatech hat Mikroorganismen entwickelt, die aus CO und H₂ in beliebigem Verhältnis Treibstoffe und chemische Produkte erzeugen. Eine Pilotanlage arbeitet seit November 2008 bei einem Neuseeländischen Stahlwerk mit rohem Hochofenabgas. Wirtschaftlich konzentriert man sich auf den chinesischen Markt.

Weitere Informationen über die Entwicklung der Biotreibstoffe in Neuseeland sind im Task 39 Newsletter Nr. 24 (<http://www.task39.org/Newsletters.aspx>) und auf folgenden Webseiten zu finden:

- Bioenergy Association of New Zealand (www.bioenergy.org.nz),
- Liquid Biofuels in New Zealand (<http://www.liquidbiofuels.org.nz/>),

- Bioenergy Knowledge Centre (www.bkc.co.nz)
- Energy Efficiency and Conservation Authority (www.eeca.govt.nz).

Norwegen

Seit 1. April 2010 sind auf den Benzin- und Dieselmärkten 3,5 % Biotreibstoffe verbindlich. Derzeit werden noch keine Nachhaltigkeitskriterien gefordert. Dies mag sich aber ab 2011 ändern, der Anteil mag auf 5 % angehoben werden. Das Klimakur 2020 Programm zielt auf Importe und die Beimengung von Biotreibstoffen, die Einführung optimierter Fahrzeugtechnologien und bessere Verkehrssysteme sowie auf höhere Steuern für Fahrzeuge und den Luftverkehr.

Norwegen erzeugt keine konventionellen Biotreibstoffe, Borregaard und Weyland AS erzeugen jedoch Ethanol aus Lignozellulose. Borregard produziert 20.000 m³ Ethanol, nur 10 % davon gehen in den Verkehrssektor, wo sie als ED95 für Busse und in der Schweiz als E85 verwendet werden. Im BALI Bioraffinerie Pilotprojekt in Sarpsborg, einer Multi-Feedstockanlage (für Abfälle aus der Holzindustrie und der Landwirtschaft) zur Erzeugung von Ethanol und Chemikalien aus Lignin soll die Vorbehandlung und der enzymatische Aufschluss untersucht werden. Die Investitionskosten betragen 130 Mio. NKR⁴ (Norwegische Kronen). Wenn öffentliche Mittel bereit gestellt werden, könnte das Projekt 2011 starten, die Inbetriebnahme wäre 2012 möglich.

Weyland AS arbeitet mit konzentrierter Säure und gewinnt 99 % der Säure zurück. In der Pilotanlage werden 200 m³ pro Jahr erzeugt. Mit den Erfahrungen aus dem Betrieb soll eine Demonstrationsanlage einer Größe von 25 - 30.000 m³ möglich gemacht werden, die Kosten werden auf 800 Mio. NKR geschätzt, die Errichtung soll gemeinsam mit der Firma Elkem erfolgen.

Uniol und Xynergo haben die Errichtung einer CHOREN-FT-Anlage angestrebt. Die Aktivitäten wurden gestoppt, Xynergo musste 60 Mio. NKR abschreiben. In Oslo laufen 14, in Fredrikstad 5 Busse mit Biogas, ein weiterer Ausbau von Biogas ist geplant.

Zur Unterstützung der Entwicklung eines „Zero-Kohlenstoff-Verkehrssystems“ bis 2050 wurde TRANSNOVA, eine neue Umweltorganisation gegründet. Ziel ist, die Emissionen aus dem Verkehr auf dem derzeitigen Niveau zu stabilisieren. Transnova hat ein Jahresbudget von 50 Mio. NKR, die Mittel sind derzeit für drei Jahre genehmigt und werden für alle Transporttechnologien einschließlich Biotreibstoffe verwendet.

Die Entwicklung und Markteinführung innovativer Biotreibstoffe wird in einem 2010 ausgeschriebenen Programm von „Innovation Norway“ mit 100 Mio. NKR unterstützt, vier bis fünf Anträge werden erwartet. Die Förderung kann bis 45 % betragen und ist mit 7,5 Mio. € pro Projekt begrenzt. Die Mittelvergabe soll bis Ende 2010 getroffen werden.

⁴ 1 € = 8 NKR, 1 US\$ = 6 NKR

Darüber hinaus läuft eine Reihe von Forschungsprojekten:

- Gasbio (6,3 Mio. NKR für 4 Jahre): Ziel ist die Einrichtung einer international ausgerichteten Kompetenzplattform zur Vergasung von Biomasse und zur Synthese von Treibstoffen; mehr dazu hier: <http://www.sintef.no/Projectweb/GasBio/>
- LignoRef (23 Mio. NKR für 4 Jahre): Lignozellulose Rohstoffe als Basis für zukünftige Bioraffinerien. Ziel ist die Entwicklung von Basiswissen über die Prozesse zur kosteneffizienten Konversion lignozelluloser Rohstoffe in Treibstoffe und Chemikalien; mehr dazu hier: http://www.pfi.no/PFI_Templates/Page_371.aspx
- Biomass to liquid fuels (7,5 Mio. NKR für 3 Jahre): Thermochemische Biotreibstoffproduktion, Grundlagenforschung zur Errichtung einer Laboranlage
- Vorbehandlung nordischer Kiefer für wirtschaftliche Ethanolproduktion (abgeschlossen)
- SusBioFuel: Ziel ist ein Durchbruch bei der Konversion von lignozellulosen Rohstoffe zu Bioethanol der 2. Generation. Untersucht werden Vorbehandlung, Hydrolyse und Fermentation. Projektstart war 2010; mehr dazu hier: <http://www.nordicenergy.net/text.cfm?id=3-821&path=2,197>

Norwegische Institute nehmen auch an EU-FP7 Projekte teil:

- AFORE: Im Projekt werden neue Lösungen für die Abtrennung und Fraktionierung grüner Chemikalien aus Rückständen der Forstwirtschaft, Hackschnitzeln und Ablauge zur weiteren Erzeugung von Produkten mit hoher Wertschöpfung erarbeitet. Ziel ist die Steigerung der Wertschöpfung der Europäischen Pulp&Paper Industrie. Unter Leitung der VTT nehmen 19 Partner aus 9 Ländern aus Europa⁵ (einschließlich Norwegen und der Schweiz) sowie ein Partner aus den USA teil. Das Gesamtbudget beträgt 10,9 Mio. €, der Beitrag der Kommission beträgt 7,6 Mio. €. Das Projekt läuft bis August 2013. Mehr dazu hier: <http://www.eu-afore.fi/>
 - EuroBioRef: Jet fuel - Multi feedstock – multi product biorefinery: Das Projekt startete im März 2010 und läuft vier Jahre. Es wird im FP 7 Programm mit 23 Mio. € finanziert. EuroBioRef befasst sich mit der gesamten Kette von der landwirtschaftlichen Erzeugung bis zu marktfähigen Produkten. Unter der Leitung von CNRS/ Frankreich arbeiten 28 Partner aus 14 Ländern. Mehr dazu hier: <http://www.eurobioref.org/>
- EuroBioRef ist Teil eines Projektclusters (Gesamtumfang von fast 80 Mio. €), siehe Abbildung 3. Österreich nimmt leider an keinem dieser Projekte teil.

⁵ einschließlich K plus wood, Österreich



Abbildung 3: Europäischer Bioraffinerie-Projektcluster

Schweden

Im Jahr 2009 hat der Energiebeitrag der Biotreibstoffe im Transportsektor 5,4 % bzw. ca. 400.000 m³ Ethanol, 240.000 m³ Biodiesel und 50.000 m³ Biogas betragen. 2010 wurden E10 und B7 eingeführt, steuerfrei werden jedoch nur 6,5 % Ethanol bzw. 5 % Biodiesel sein. Der Wechsel zu einer Beimengungsverpflichtung ist im Gespräch, eine Änderung ist aber nicht beschlossen. Im Inland wurden 200.000 m³ Ethanol und 170.000 m³ Biodiesel erzeugt. Eine konventionelle 130.000 t Ethanolanlage ist von Nordisk Ethanol&Biogas AB in Karlshamn geplant, mehr dazu hier: www.nordisketanol.se.

Die Kommerzialisierung von Ethanol der zweiten Generation wurde öffentlich unterstützt. Forschungen in Laboratorien sind zur Hydrolyse, zur Entwicklung von Hefen und Mikroorganismen, zur Inhibition usw. gelaufen und Systemanalysen für unterschiedliche Bioraffineriekonzepte wurden durchgeführt. Prozesse wurden auf der Forschungsplattform an der Universität in Lund entwickelt und in der Pilotanlage bei SEKAB getestet. Über ein Folgeprogramm für die nächsten vier Jahre wird demnächst entschieden.

Im abgelaufenen Programm wurde die Entwicklung von Biotreibstoffen aus Abwässer der Zellstoffindustrie gefördert, Arbeiten sind auf der Chemrec Pilotanlage (www.chemrec.se) und beim Energy Technology Centre ETC auf einer kleinen Pilotanlage zur Vergasung von Holzstaub durchgeführt worden (www.etcpitea.se). Am CHRISGAS Vergaser wurden Testläufe und technische Entwicklungen durchgeführt (<http://lnu.se/research-groups/chrisgas?l=en>).

Im „Großanlagen“-Programm sind 49 Mio. € öffentliche Mittel für ein Abwässerprojekt bei Chemrec in Örnsköldsvik zur Erzeugung von 100.000 t DME und 140.000 t Methanol und 22 Mio. € für das Gobigas-Projekt zur Erzeugung von Bio-Synthetic Natural Gas (SNG) in Göteborg vorgesehen, mehr dazu unter www.domsjoe.com. Die Mittel sollen nach Freigabe durch die Kommission bereit gestellt werden. Eine 4 t/d-DME-Pilotanlage wurde im September 2010 in Betrieb genommen.



Abbildung 4: DME-Pilotanlage im August 2010

Quelle: <http://www.biodme.eu/news.html>

Die Firma Sunpine erzeugt Roh-Biodiesel aus Tallöl, der bei der Preem Raffinerie durch Hydroprocessing weiter verarbeitet wird. Auslegekapazität sind 100.000 m³, die Anlage soll 2010 gestartet sein.



Abbildung 5: Sunpine – Biodiesel aus Tallöl

Schweden hat an den EU-Projekten BEST und NILE teilgenommen, Ergebnisse sind hier zu finden: www.best-europe.org, www.nile-bioethanol.org.

USA

Jim McMillan von National Renewable Energy Laboratory (NREL), der mehr und mehr zur treibenden Kraft in der Task wird, gab eine kurze Übersicht über die politische Entwicklung in den Vereinigten Staaten. Ob die jüngsten Wahlerfolge der Republikaner zu Änderungen führen werden, ist unklar, grobe Eingriffe werden jedoch nicht erwartet. Die Bedeutung der Sicherung der Versorgung mag gegenüber Umweltauswirkungen steigen.

Der Ethanolverbrauch steigt, der Biodieserverbrauch sinkt wegen ungünstigerer Rahmenbedingungen. Offizielle Zahlen für 2010 sind noch nicht verfügbar, sinnvolle Annahmen sind 42 Mio. m³ Ethanol und 1,8 Mio. m³ Biodiesel. Das Interesse der Regierung an fortgeschrittenen Biotreibstoffen bleibt hoch. Das US Department of Energy (DOE) setzt verstärkt auf „infrastrukturkompatible“ Treibstoffe.

E15 ist von der Environmental Protection Agency (EPA) für neue Fahrzeuge anerkannt, klare Regelungen für den Einsatz von E15 in älteren Fahrzeugen fehlen noch. Unklar sind auch Regelungen bezüglich Treibhausgasemissionen und deren Berechnung (insbesondere für die Effekte durch indirekte Landnutzungsänderung).

Die ambitionierten Ziele haben sich nicht geändert:

2012	Erste wettbewerbsfähige Produktion von Lignozellulose-Ethanol
2017	Um 20 % verringerter Verbrauch von Benzin (15 % durch Einsatz von alternativen Treibstoffen, 5 % durch geringeren Verbrauch „CAFE-Standard“)
2022	136 Mio. m ³ Biotreibstoffe, mehr als die Hälfte aus fortgeschrittenen Rohstoffen; strengerer CAFE-Standard: 35 Meilen pro Gallone (15 km/l)
2030	Um 30 % verringerter Benzinverbrauch durch 229 Mio. m ³ Biotreibstoffe

Tabelle 2: Ziele der USA hinsichtlich Biotreibstoffe und Verkehr

Bis 2015 ist ein Wachstum von Biotreibstoffen der ersten Generation vorgesehen, anschließend sollen zusätzliche Mengen ausschließlich aus fortgeschrittenen Verfahren stammen.

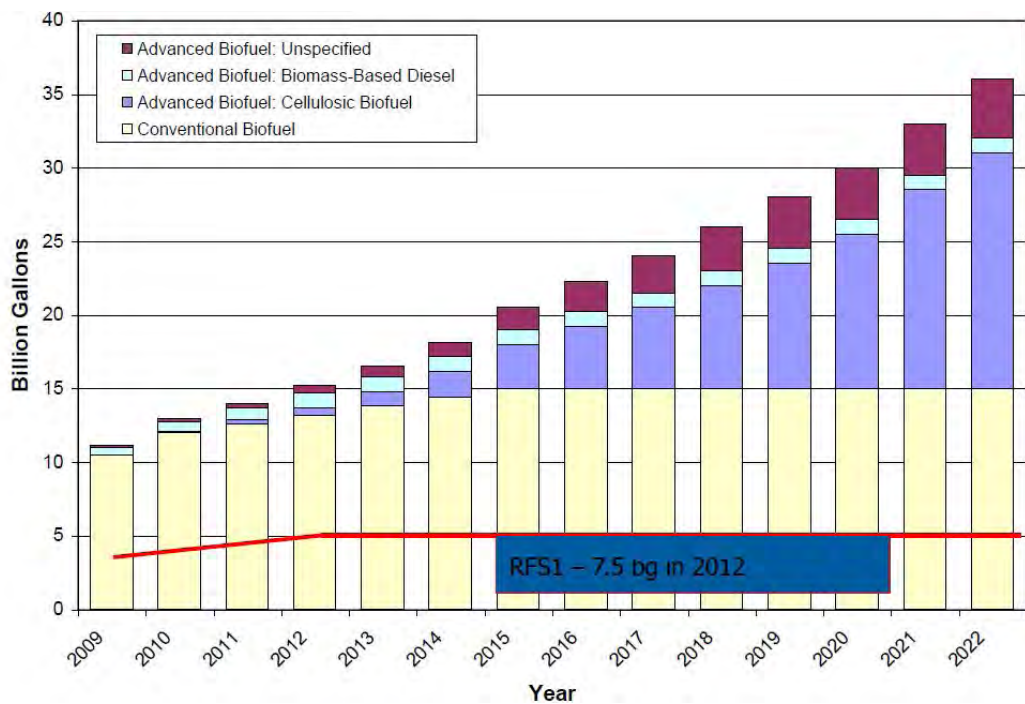


Abbildung 6: Vorgaben des Energy Independence & Security Act 2007

Die vorhergehenden Programme zur Demonstration von Biotreibstoffen der 2. Generation werden konsequent fortgesetzt. Eine interaktive Karte über Projekte und Anlagen findet man auf http://www1.eere.energy.gov/biomass/integrated_biorefineries.html.



Abbildung 7: Bioaffinerien und integrierte Bioaffinerie-Plattformen

Auch 2010 hat das US DOE die F&E-Förderung konsequent fortgesetzt. Neue Projekte konzentrieren sich auf Kohlenwasserstoffe, 80 Mio. \$ stehen für „drop in fuels“ bereit. Weitere Mittel werden bereitgestellt für:

- Algenforschung: 44 Mio. \$ für das NAABB-Konsortium (= National Alliance for Advanced Biofuels and Bioproducts), geleitet vom Donald Danforth Plant Science Center in St. Louis.
- Treibstoffe aus Lignozellulose: 34 Mio. \$ für das NABC-Konsortium (National Advanced Biofuels Consortium) unter der Leitung des NREL.

ICCA Gastbeitrag

Shouji Yamaguch von der Firma Mitsubishi und Mitsufumi Wada von Mitsui Chemicals nahmen als Vertreter des „International Council of Chemical Associations“ (ICCA) am Meeting teil. Die ICCA vertritt die weltweite chemische Industrie, die ca. 3.100 Mrd. \$ jährlich umsetzt und 20 Mio. Menschen beschäftigt. Die meisten großen Industriebetriebe und diejenigen mit Interesse an nachwachsenden Rohstoffen sind in der ICCA vertreten.

Die chemische Industrie kann vielfach zur Treibhausgasminderung beitragen, nach energieeffizienteren Verfahren spielen erneuerbare Rohstoffe eine Rolle. Die ICCA arbeitet mit der IEA an einer „Biofuels&Energy Technology Roadmap“, die bereits fertig gestellt wurde. Unter anderem wurde dazu am 15. und 16. September 2010 im IEA Headquarter in Paris ein Workshop mit Teilnehmern aus der IEA, OECD, UNEP, UNIDO, FAO, Universitäten, Instituten und Firmen durchgeführt.

3.3 Taskaktivitäten

Web page und Newsletter

Die Web page wurde grafisch und inhaltlich stark aufgewertet. Die Benutzeroberfläche ist attraktiv gestaltet und ermöglicht raschen Zutritt zu aktuellen und interessanten Beiträgen der Task und von IEA Bioenergy (www.task39.org/Home.aspx).

Jährlich werden bis zu drei Newsletter einer Länge von 10 bis 15 Seiten veröffentlicht. Nach einem Editorial folgt ein Übersichtsbeitrag über Biotreibstoffe in einem Teilnehmerland, Hinweise auf Forschungsprogramme und aktuelle Projekt sowie auf politische Entwicklungen. Abgerundet werden die Newsletter mit Hinweisen auf die Task-Aktivitäten.

Heft 24 hat die Entwicklung in Neuseeland zum Schwerpunkt, Heft 25 befasst sich mit der ABE-Fermentation in England und in Heft 26 wird über Finnland berichtet. Österreich wird in einer der nächsten Nummern über Politik, Forschung, Entwicklung und Markteinführung fortgeschrittener Biotreibstofftechnologien informieren.

Aktuelle Berichte, Aufträge an Konsulenten

Die Studie „Biodiesel GHG Emissions: Past, Present and Future“ wurde von Don O`Connor, (S&T)² erstellt. Die Arbeit ist ähnlich wie eine vorhergehende Studie über Stärkeethanol aufgebaut und zeigt eindrucksvoll, welche CO₂-Minderungen bei konsequenter Nutzung des technologischen Potentials entlang der gesamten Produktionskette möglich sind. Der Bericht ist über den Log-in-Bereich der Web page zugänglich und auf Anfrage zugänglich (dina.bacovsky@bioenergy2020.eu, manfred.woergetter@josephinum.at).⁶

Die Datenbank über Pilot- und Demonstrationsprojekte wurden mittlerweile von BIOENERGY 2020+ auch in Berichtsform zugänglich gemacht⁷. Die Arbeit an der Datenbank wird in der laufenden Periode unter Mitarbeit der Task 39 Repräsentanten fortgesetzt, die Zusammenarbeit mit Task 42 wird angestrebt. Neue Technologien wie z.B. zur Erzeugung von Algentreibstoffen werden ebenso berücksichtigt wie Informationen über Asien und Südamerika. Zur Sicherung der Qualität der Daten soll gemeinsam ein Verfahren entwickelt werden.

Der „Review of the Status and Potential of Algal Biofuels Production“ wurde fertig gestellt und soll unter Mitarbeit von Don O`Connor mit dem Bericht des IEA Advanced Motor Fuel Agreement abgeglichen werden. Der Bericht basiert im Wesentlichen auf dem Know-how des NREL und auf der „National Algal Biofuels Technology Roadmap“ des US Department of Energy und ist ein wertvolles Strategieinstrument für weitere Arbeiten.

Die Erstellung eines Bericht über die Nachhaltigkeit der Biotreibstoffe soll von Warren Mabee geplant werden. Die Arbeit soll auf länderspezifische Unterschiede der Treibhausgasemissionen eingehen.

Eine Übersicht über die Biotreibstoffpolitiken der Teilnehmerländer von Task 39 soll ähnlich wie in der vorhergehenden Periode unter der Leitung von Warren Mabee erstellt werden.

Eine „Biotreibstoff-Roadmap“ wird vom IEA Headquarter ausgearbeitet, Leadautor ist Anselm Eisentraut. Das Arbeit wird mit Task 39 abgestimmt. Die Roadmap ist mittlerweile fertig gestellt und kann auf www.iea.org/roadmaps eingesehen werden.

⁶ Mittlerweile ist die Studie allgemein zugänglich und kann von der Task 39 Webpage heruntergeladen werden.

⁷ Download: www.task39.org/LinkClick.aspx?fileticket=PBlquceJcEQ%3d&tabid=4426&language=en-US

4 Bioenergy Australia Conference 2010

4.1 Zur Konferenz

Die Konferenz 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.

Der gegenständliche Bericht enthält eine Zusammenfassung von Highlights der Konferenz.

4.2 Konferenzbeiträge

Jack Saddler von der University of British Columbia in Vancouver gab eine Übersicht über die Rolle der Biotreibstoffe. Weltweit spielt Bioenergie mit 9 % eine beachtliche Rolle im Energiesystem, hochwertige Technologien spielen derzeit immer noch eine geringe Rolle. Die Produktion von Biotreibstoffen der ersten Generation wächst ständig, der Anteil fortgeschrittener Biotreibstofftechnologien ist jedoch vernachlässigbar. Konventionelle Biotreibstoffe haben in Brasilien und den USA Bedeutung, die Erfolge sind durch den vorteilhaften wirtschaftlichen Rahmen begründet. Die Rohstoffpreise werden für die künftige Entwicklung von wesentlicher Bedeutung sein. In den USA wird intensiv an Energiepflanzen geforscht, ein wesentlicher Faktor sind Neben- und Koppelprodukte bestehender Erzeugungsketten. Im Westen Kanadas in British Columbia stehen große und wachsende Mengen an Schadholz zur Verfügung. Die Schäden werden durch den „Mountain Pine Beetle“, der sich durch steigende Temperaturen rasch vermehrt, verursacht.

Die Kosten der Biotreibstoffproduktion können durch Bioraffinerietechnologien gesenkt werden. Große Industrien wie NatureWorks, DuPont, Cargill und Abengoa sowie kleinere Firmen wie IOGEN und CHOREN arbeiten daran. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass vor 2015 nennenswerte Mengen an fortgeschrittenen Biotreibstoffen auf den Markt kommen.

Jim McMillan vom NREL in Colorado führte in die Entwicklung fortgeschrittener Biotreibstoffe in den USA ein. Die technische Durchführbarkeit von Lignozellulose-Ethanol wurde zwischen 1995 und 2000 bestätigt. Zwischen 2000 und 2005 wurde die Vergrößerung auf industriellen Maßstab nachgewiesen, seit 2005 wurden die Forschungen auf höhere Alkohole und Kohlenwasserstoffe sowie auf innovative Rohstoffe wie Algen ausgedehnt. Derzeit fließen große Fördermittel in die Entwicklung fortgeschrittener Biotreibstoffe und in Industriebetriebe. Das US DOE Forschungsprogramm umfasst die gesamte Kette von der Rohstoffproduktion,

Konversionstechnologien, integrierte Bioraffinerien, Infrastrukturen, Strom aus Biomasse und fortgeschrittene Biotreibstoffe. Integrierte Bioraffinerietechnologien werden in einer Reihe von F&E-, Pilot-, Demonstrations- und kommerziellen Projekten erforscht.

Viele Forschungsergebnisse werden vom NREL veröffentlicht, so auch ein Bericht über die thermochemische Erzeugung von Ethanol⁸ und die Ethanolerzeugung aus Lignozellulose mit Aufschluss durch verdünnte Säure und enzymatische Hydrolyse⁹. Kostenminderungen sind durch höhere Ausbeuten, höhere Konzentrationen und raschere Umsetzung zu erreichen. Dabei ist die Erzeugung der Zucker die größte Herausforderung in der Entwicklung. Bei der thermochemischen Route entscheidet die Gasreinigung über die Kosten.

Zur Erforschung integrierter Bioraffinerieprozesse wurde eine neue Forschungseinrichtung errichtet. Neue Schwerpunkte wurden bei der Entwicklung von „Drop in Fuels“ gesetzt, für drei Jahre Forschung stehen 50 Mio. \$ zur Verfügung. Ziel der Bemühungen sind Benzin, Kerosin und Dieseltreibstoff. Erste Demonstrationsanlagen könnten 2015 in Betrieb gehen. Weitere Informationen sind im Internet verfügbar¹⁰.

Das Biomassepotential Australiens wurde von der „Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation“ (CSIRO) erhoben. Die CSIRO ist Australiens nationale Wissenschaftsagentur und gehört zu den größten Forschungseinrichtungen der Welt. Unter dem Motto „National Research Flagships“ werden großvolumige, multidisziplinäre Forschungen zur Bewältigung der großen nationalen Herausforderungen des Landes betrieben. In einer breit angelegten Studie wurde erhoben, in welchem Ausmaß ohne Beeinträchtigung der Versorgung des Landes mit Nahrungsmitteln und Wasser Biomasse zur Versorgung mit Treibstoff, Strom und Wärme beitragen und Treibhausgasemissionen mindern kann. Bei den Erhebungen wurden land- und forstwirtschaftliche Biomassen einschließlich innovativer Produktionssysteme wie Algen, Pongamia und Eukalyptus im Kurzumtrieb sowie Siedlungsabfälle berücksichtigt. Die wichtigsten Ergebnisse der Studie sind:

1. Australien verfügt bereits heute über beträchtliche Mengen an Biomassen und kann bis 2030 deutlich mehr erzeugen.
2. Die verfügbare lignozellulose Biomasse reicht aus, um 30 % des Kraftstoffbedarfs zu erzeugen und die Treibhausgasemissionen auf 1/3 zu reduzieren.
3. Die CO₂-Minderungseffekte sind bei der Erzeugung von Strom aus Biomasse deutlich größer.
4. Der Bedarf an Öl ist schwieriger zu decken.

⁸ <http://www.nrel.gov/biomass/pdfs/45913.pdf>

⁹ <http://www.nrel.gov/biomass/pdfs/32438.pdf>

¹⁰ www.nrel.gov, www.eere.energy.gov/biomass/, www.brdisolutions.com, <http://www.afdc.energy.gov/afdc/>

5. Die Nachhaltigkeit der Produktion hängt von den geografischen Bedingungen, der Art der Biomasse und der Konversionstechnologie ab.

Die vollständige Studie ist auf CD verfügbar, eine Kopie ist auf Anfrage vom Berichtersteller erhältlich.

Die Politik Australiens zielt auf wirtschaftliche Fortschritte erklärte Richard Niven, Department of Resources, Energy and Tourism. Für die Einführung erneuerbarer Energie wurde eine Reihe von Maßnahmen gesetzt. Ziel für 2020 ist ein Anteil von 20 % erneuerbarer Energie (RET, Renewable Energy Target). Biomasse hat 2009 8,3 % zur Stromerzeugung beigetragen, 867 MW waren installiert. Bei einem jährlichen Wachstum von 2,3 % sollen bis 2030 3 TWh/a erreichen.

Die Ethanolproduktion liegt derzeit bei 300.000 m³, die von Biodiesel unter 100.000 m³. Biotreibstoffe genießen derzeit Steuervorteile, eine schrittweise Anhebung der Steuern bis 2020 ist bereits festgelegt. Marktgängige Biotreibstoffe werden dann als nachhaltig betrachtet, wenn sie aus Abfällen, z.B. aus Stärkeabfällen, Molasse, gebrauchten Frittierfetten oder Talg erzeugt werden und wenn die Koppelprodukte effizient – z.B. als Tierfutter – genutzt werden, erläuterte Greg McDowall, Office of Biofuels.

Für die Demonstration neuer Technologien stehen 690 Mio. \$ an Investitionsmitteln bereit, eingeschlossen sind 15 Mio. \$ für die Erforschung fortgeschrittener Biotreibstofftechnologien und 20 Mio. \$ für die Etablierung eines Biotreibstoffinstituts.

Die Biotreibstoff-Forschung konzentriert sich derzeit auf wenige Themen, Ethanol aus Zucker, Ethanol aus Lignozellulose, die Pyrolyse sowie die Algenforschung erhalten 80 % der Forschungsmittel (R. Prinsley et al.: National R&D Planning – Bioenergy and Biofuels).

Die Regierung finanzierte den Aufbau von Forschungsinfrastrukturen. Laut N. Bleasdale, NCRIS Program Manager wurden im Zeitraum 2005 bis 2011 im Rahmen der „National Collaborative Research Infrastructure Strategy“ (NCIRS) 542 Mio. AUS \$ zur Verfügung gestellt. Ziel ist, Forschungsaktivitäten auf Weltklasseniveau aufzubauen. So wurde z.B. im Jahr 2006 die Biotechnologieforschung mit 35 Mio. \$ unterstützt, 15 Mio. \$ davon gingen in die Biotreibstoff-Forschung. Mehr Informationen dazu unter www.ncrisbiofuels.org.

Industrie und Wirtschaft sind an Technologien, die bereits heute zu Markterfolgen führen, interessiert. Jarrod Waring von Plantation Energy Australia (PEA) berichtet über den Aufbau einer Holzpelletindustrie. Ziel ist die Versorgung Europäischer Kraftwerke mit erneuerbaren, CO₂-neutralen Brennstoffen. Die weltweite Produktionskapazität liegt derzeit bei 15 Mio. t, für 2015 werden 39 Mio. t erwartet. Europa braucht derzeit 76 % der produzierten Menge, Nordamerika 20 %. Die Preise CIF Rotterdam liegen knapp über 120 €/t. PEA betreibt seit 2009 eine Anlage einer Kapazität von 250.000 t/a und plant zwei weitere der gleichen Größe. Die Produktion 2011 ist zu 100 % kontraktiert, Kontrakte bis 2015 liegen vor.

Das Centre for Tropical Crops betreibt in Mackay bei einer Zuckerfabrik eine Pilotanlage zur Erzeugung von Ethanol der zweiten Generation aus Zuckerrohr. Die Anlage besteht aus einer Zubringeranlage, einem Steam Explosion Reaktor der Fa. Andritz für den Faseraufschluss, einem Hydrolysereaktor, mehreren Fermentern und Einrichtungen zur Produktaufbereitung (Separatoren, Destillationskolonnen, Trockner, Autoklaven, Sterilisatoren usw.) und steht interessierten Partnern zur Verfügung.

Die katalytische hydrothermale Erzeugung von Biotreibstoffen aus pulverisierter fester Biomasse wird mit NCIRS-Mittel untersucht, Th. Maschmeyer von der University Sydney berichtete darüber. Derzeit laufen Arbeiten an einer Pilotanlage der Firma Licella. Die Reaktionen laufen bei Temperaturen über 200°C, die Pilotanlage wird bei 350°C und 250 bar betrieben, die Verweilzeit liegt bei 3 Minuten.

Über Bio-Fischer-Tropsch-Forschung berichtete Brendon Miller von Davy Process Technology (DPT). DPT hat gemeinsam mit BP Fischer-Tropsch- und Upgradingtechnologien entwickelt. Unter anderem wurde 2001 in Nikiski, Alaska eine FT-Pilotanlage einer Kapazität von 48 m³/d errichtet und 8 Jahre betrieben¹¹. Jeder Schritt vom Rohstoff Holz bis zu den Endprodukten Liquefied Petroleum Gas (LPG), Naphta, Diesel und Kerosin sei erfolgreich demonstriert worden. Ein 300 MW Vergaser brauche stündlich 58 t Holz, aus dem Gas könnten 400 m³ FT-Flüssigkeiten erzeugt werden, der Wirkungsgrad betrage 50 – 55 %. Mit Hilfe von Wasserstoff könne die Produktion auf 555 m³/d gesteigert werden.



Abbildung 8: Fischer-Tropsch-Pilotanlage der BP in Nikiski, Alaska

¹¹ Mehr dazu: www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9025130&contentId=7048095

Paul Prasad von Zenergy Australia präsentierte ein Plasmavergasungsverfahren zur Erzeugung von Syngas aus Müll. Kernelement des Verfahrens ist ein Reaktor, in dem der Müll zwischen Elektroden aus Kohlenstoff und flüssigem Metall vergast wird.

Über die Grundlagen und den Stand der Entwicklung von „Chemical Looping“ berichtete Behadad Moghtaderi von der Universität Newcastle. Mit dem neuen Vergasungsverfahren kann aus Müll Wasserstoff erzeugt und gleichzeitig CO₂ abgetrennt werden.

Eindrucksvoll war der Beitrag von Geoff Bell, Microbiogen Pty. Ltd. Die MBG Technologie baut auf der Beobachtung auf, dass natürliche Stämmen von *Saccharomyces cerevisiae* aus Xylose als einzige Kohlenstoffquelle mikroskopische Kolonien aufbauen können. Mit einem aus der traditionellen Züchtung bekannten Ansatz ist es gelungen, neue Hefen, die auf Xylose ausgezeichnet wachsen, zu gewinnen. Die Zeit zur Verdoppelung von Hefen auf Xylose konnte von 140 auf 3 Stunden verringert werden – annähernd so viel wie bei Glukose.

Die neuen Stämme wurden mit „Real world“-Hydrolysaten getestet und es konnten unter herausfordernden Bedingungen hohe Ethanolkonzentrationen erreicht werden. Da es sich bei den Hefen um natürliche Stämme und nicht um gentechnische Produkte handelt, können diese wie die bekannten Hefen in Ethanolanlagen der ersten Generation eingesetzt werden. Damit kann es gelingen, in etablierten Stärkeethanolanlagen Rohstoffe wie Stroh, Maisstroh und Bagasse einzusetzen und damit Kapital für Investitionen in Anlagen der „2. Generation“ zu sparen.

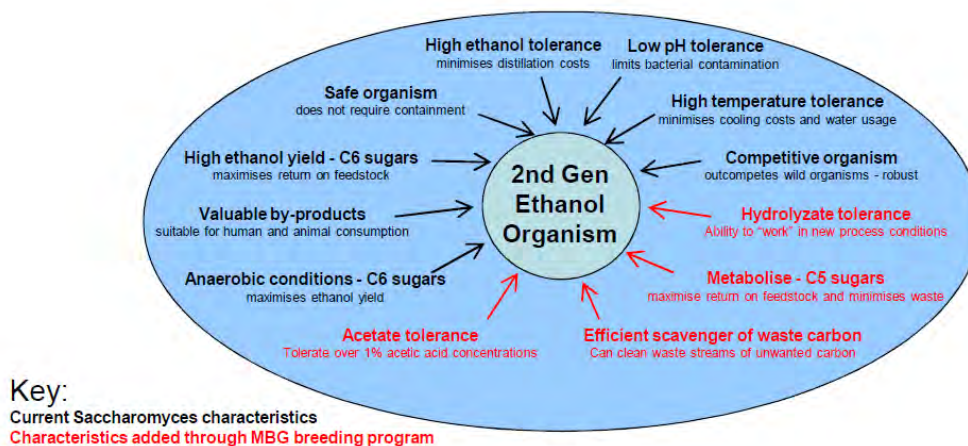


Abbildung 9: Selektierte Hefen zur Erzeugung von Ethanol aus Xylose

Die neuen Hefen sind robust und hydrolysatresistent, wachsen auf einem breiten Band von Abfallbiomassen, liefern hohe Ausbeute an Ethanol, können in Stärkeethanolanlagen die Ausbeute um 10 % steigern, erzeugen wenig unerwünschte Nebenprodukte und ermöglichen

wettbewerbsfähige neue Verfahren. Die dabei erzeugten Hefen sind ein wertvolles Koppelprodukt und können als Nahrung oder Futtermittel eingesetzt werden.

Eine Übersicht über Algenbiotreibstoffe gab Les Edye, der Vertreter Australiens in Task 39. Der Beitrag baut auf australischen Erfahrungen und der vom NREL und Les Edye im Auftrag von Task 39 erstellte Studie¹² auf. Günstige Bedingungen für die Algenproduktion findet man in warmen Regionen nahe dem Wasser und in der Nähe von CO₂-emittierenden Industrien. Niederschläge und Verdampfung spielen für den Betrieb eine wesentliche Rolle.

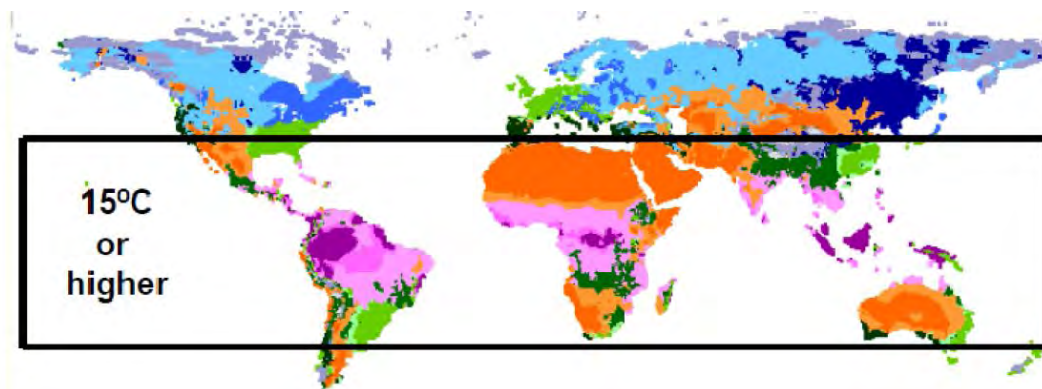


Abbildung 10: Regionen mit günstigen klimatischen Bedingungen für Algenproduktion in „Open Ponds“

Derzeit werden größere Mengen von Algen ausschließlich in „Open Ponds“ erzeugt, auch „Open Raceway Ponds“¹³ sind in Betrieb. Anlagen mit mehreren 100 ha gibt es in Australien, China, Hawaii, Israel und in den USA z.B. in Florida. Die bestehenden Anlagen dienen vorwiegend der Erzeugung von Nischenprodukten, der Reinigung von Abwässern bzw. der Forschung.

Das theoretische Maximum der Produktivität von Algensystemen hängt von der Einstrahlung von Licht und von der Photosyntheseleistung der Algen ab. Bei hoher Einstrahlung von 6 kWh/m².d könnten maximal 100 g/m².d bzw. 365 t/ha.a erzeugt werden. Bei Algenblüten werden bis zu 50 g/m².d erzeugt, diese Leistung kann jedoch nicht nachhaltig aufrecht erhalten werden. Bei künstlich beleuchteten Kulturen konnten über beschränkte Zeit Produktivitätsraten von 20 bis 30 g/m².d beobachtet werden. Unter realen Bedingungen ist mit geringeren Flächenerträgen zu rechnen, folgende Werte erscheinen für die Erzeugung von Ölen realistisch:

¹² www.task39.org/LinkClick.aspx?fileticket=MNJ4s1uBeEs%3d&tabid=4348&language=en-US

¹³ Der größte „Open Raceway Pond“ bei der Firma Earthrise hat eine Fläche von 3,7 ha, zum Einsatz kommen Spirulina-Algen

- Jatropha 2000 l/ha.a
- Algen 3600 – 4900 l/ha.a
- Palmöl 6000 l/ha.a
- Pongamia 880 l/ha.a

Tabelle 3: Ölerträge aus neuartigen und konventionellen Pflanzen

Bei einem (sehr hohen) Ölertrag sind für die Erzeugung des Rohstoffbedarfs einer Biodieselanlage einer Kapazität von 100 000 m³/a Ponds einer Fläche von mehr als 5.000 ha erforderlich. Der Aufwand der Errichtung von Open Ponds ist mit dem Bau von Straßen vergleichbar. Kostenschätzungen für die Erzeugung von Algentreibstoffen gehen weit auseinander und reichen von weniger als 1 \$ bis mehr als 25 \$. Wesentliche Faktoren sind die Kosten für die Bereitstellung von CO₂ und Wasser, die Wertschöpfung aus Koppelprodukten, die Produktivität der Ponds sowie die Zusammensetzung der Algen und die Wertschöpfung aus dem Emissionshandel.

Algen haben das Potential, auf Grenzertragsflächen auch mit Salzwasser beträchtliche Mengen Rohstoffe für die Biotreibstoffherzeugung zu liefern. Die Herausforderungen für eine wirtschaftliche Umsetzung sind jedoch enorm und deutliche Verbesserungen sind bei einer Reihe von Einflussfaktoren erforderlich.

Michael A. Borowitzka vom Algenforschungszentrum der Murdoch University arbeitet seit 30 Jahren mit Mikroalgen und ist Obmann der Algenbiotreibstoffgruppe der „Rural Industrie Research and Development Corporation“. Er hat an der Entwicklung der Anlage in Hutt Lagoon in West Australien mitgearbeitet. Die Anlage dient der Erzeugung von Beta-Caroten aus *Dunaliella Salina*. Seine Gruppe hat gerade eine Pilotanlage zur Erzeugung von Algentreibstoff in Karratha fertig gestellt. Sein Beitrag ging auf die kommerzielle Erzeugung von Mikroalgen als Rohstoff für Biotreibstoffe ein. In den letzten zwei Dekaden wurde intensiv geforscht. Die hohen Kosten ermöglichen derzeit die Produktion hochwertiger Produkte, wirtschaftliche Erzeugung von Biotreibstoffen ist derzeit jedoch nicht möglich. Die Vorteile von Algen – hohe Flächenproduktivität, Eignung für Grenzertragsflächen, Verwendung von Salzwasser – hat zu intensiven Forschungsarbeiten und zur Kostensenkung geführt. Für die Erzeugung von 100.000 Barrel Algenöl ist eine Fläche von 500 ha ausreichend. Da in Salzwasserponds die Salzkonzentration wegen der Verdunstung steigt, sollten die Algen salzresistent sein. Für die Produktion einer Tonne Biomasse sind 50 bis 80 kg Stickstoff und 5 kg Phosphor erforderlich. Der Stickstoffbedarf verschlechtert die Energie- und Umweltbilanz beträchtlich, Maßnahmen zur Rezyklierung des Stickstoffs sind erforderlich. Für den Einsatz genmodifizierter Algen muss ein gesetzliches Regelwerk entwickelt werden. Die wirtschaftliche Umsetzung von Algenbiotreibstoffen ist noch in weiter Ferne.

Die Verwendung von Abwässern zur Algenproduktion war Gegenstand des Vortrags von D. Batten von CSIRO. Melbourne Water, eine Wasser- und Abwasserorganisation in Melbourne,

möchte bis 2018 die Treibhausgasemissionen gegen Null bringen und den Energiebedarf zu 100 % aus erneuerbaren Quellen decken. Die Abwasserbehandlung mit Algen ist dabei eine interessante Option. In einer Studie wurde die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Systeme mit folgendem Ergebnis analysiert:

- Am teuersten ist die thermische Vergasung der Algenbiomasse.
- Die Ölextraktion mit Biogaserzeugung aus der Restbiomasse schneidet in den meisten Fällen gut ab.
- Wirtschaftlich günstig erscheint die Erzeugung von Bioölen in superkritischem Wasser, die CO₂-Bilanz ist jedoch ungünstiger; mehr Forschung ist erforderlich.

Vor einer wirtschaftlichen Umsetzung sind weitere Studien und F&E-Arbeiten zur Entwicklung der Technologie unerlässlich.

Dr. Susan Pond vom Dow Sustainability Program berichtete über die Zusammenarbeit der USA mit Australien. Das mit 2 Mio. US \$ finanzierte 3-Jahres-Programm startete 2010 und bringt Experten beider Länder mit dem Ziel, die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung zu bewältigen, zusammen.

Algen erscheinen als idealer Rohstoff für die Erzeugung von Biotreibstoffe. Besonderer Bedarf besteht in der Luftfahrt. Die Markteinführung erfordert jedoch technologisches Lernen, wobei die Herausforderungen für die Entwicklung groß sind. Das US Department of Energy hat im Jahr 2010 fast eine Milliarde Dollar in Biomasse investiert, 180 Mio. \$ bzw. 9 % davon gingen in die Entwicklung von Algensystemen¹⁴.

Gabriel James von der Plant Science Division der Australian National University in Canberra gab einen Einblick in seine Arbeiten über Veränderungen an Mikroalgen und Cyanobakterien mit dem Ziel der Steigerung der Lipidproduktion. Die Arbeiten zielen auf einen Einblick in die Biosynthese und die Bildung bzw. Ansammlung von Lipiden ab.

Die Verfahrenstechnik und das Design von Hochleistungs-Photobioreaktoren war Thema des Vortrags von Annelie Moberg von der Chalmers University in Schweden. Die Ergebnisse basieren auf Arbeiten an der Universität in Newcastle/ Australien. Ein Konzept für einen geschlossenen Bioreaktor wurde entwickelt und in einer 25 m²-Anlage über drei Monate im praktischen Einsatz erprobt. Der Massentransfer von Kohlendioxid und Sauerstoff wurde modelliert und experimentell untersucht. Wichtiges Ergebnis war, dass der Massentransfer die wichtigste Kenngröße für die Auslegung ist.

Andrew Ward von der University Adelaide untersuchte die Nährstoffrückgewinnung und die Biogaserzeugung aus Meerwasser-Mikroalgen. In einem Projekt soll die Machbarkeit der

¹⁴ http://www.pi.energy.gov/documents/21-Jonathan_Male.pdf

Erzeugung von Lipiden aus Mikroalgen sowie die Rückgewinnung von Nährstoffen und die Erzeugung von Biogas aus der entölten Biomasse nachgewiesen werden. In einem vorhergehenden Projekt beim „South Australian Research and Development Institute“ (SARDI)¹⁵ wurden Laborversuche in einem zweistufigen Fermenter mit unterschiedlichen Substraten durchgeführt, wobei auch Glycerin (aus der Biodieselerzeugung) beigegeben wurde. Die Ergebnisse wurden in zwei wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht. Mit den Ergebnissen wird jetzt das Methanbildungspotential modelliert. Die Zugabe von Glycerin erhöht die Gasproduktion und den Methangehalt.

Eine Kombination offener Aquakulturen mit Photobioreaktoren wird von Stephen Bedford Clark von der Fishace Pty. Ltd.¹⁶ geplant. Der Autor hat 20 Jahre Erfahrung beim Entwurf und beim Betrieb von Aquakulturen. Die geplante Anlage soll aus sechs offenen Ponds und einem Photobioreaktor bestehen, die hintereinander aus dem vorhergehenden befüllt werden. Im letzten Pond werden die Algen durch Flokkulation eingedickt.

Kirsten Heimann von der James Cook Universität untersucht die CO₂-Sequestrierung durch Algen. Das Fünf-Jahresprogramm umfasst die Identifizierung und Selektion von Algenstämmen, die Kulturführung und das Upscaling, Ernte, Extraktion und Separierung sowie die Endprodukte wie z.B. Biokoks.

Die Strömung in Raceway Ponds wurde von Kurt Liffman von CSIRO mit Hilfe von Computational Fluid Dynamics (CFD) Methoden optimiert. Damit ist es gelungen, die Auslegung der Raceway Ponds zu verbessern. Wegen der geringen Algenkonzentration von ca. 1 g/Liter tragen diese Verbesserungen nicht in ausreichendem Maß zur Senkung der Kosten bei.

Die Ernte und Entwässerung von Mikrolagen war Gegenstand der Arbeiten von David Lewis von der Universität von Adelaide, Center for Energy Technology, Microalgal Engineering Research Group¹⁷. Die geringe Konzentration von Algen im Wasser führt zu hohem Energieaufwand beim Pumpen. Der Energieaufwand bei der Entwässerung hängt vom Verfahren ab. Zentrifugieren und chemische Flokkulation erfordern hohen Energieaufwand. Etwas günstiger ist die Kreuzstromfiltration und Mikroentsaftung, Sedimentation und Flokkulation sind am günstigsten.

Die Firma Aurora Algae gibt an, wirtschaftliche Verfahren und Technologien zur Erzeugung von Algentreibstoff entwickelt zu haben. Die Entwicklung von Verfahren erfordert Innovationen, Optimierung aller Komponenten ist unerlässlich und alle Märkte – Nahrung, Futter, Arzneimittel wie Omega 3 Fettsäuren und Oleochemikalien – müssen ebenso angesprochen werden wie

¹⁵ SARDIs Kompetenzen im Bereich der Hydrokulturen schließen die Nährstoffzufuhr, Aufzucht und Genetik, die Produktion von Mikroalgen, Ökosystemforschung und Ozeanographie ein.

¹⁶ www.fishace.com.au

¹⁷ <http://www.adelaide.edu.au/cet/research/microalgae.html>

Standortvorteile. Australien bietet wegen des Klimas, der Verfügbarkeit von Land und Zugang zu Meerwasser perfekte Voraussetzungen für die Entwicklung einer algenbasierten Wirtschaft.

Auf die Vorbehandlung von Algen zur Biogaserzeugung ging Philip Keymer vom „Advanced Water Management Centre“ der University of Queensland in Brisbane ein. Im Zentrum befasst man sich mit Biogas und Bioprodukten aus Abfällen, der Rückgewinnung von Nährstoffen und den damit verbundenen Fragen der Treibhausgasemission.

Mit 5 Mio. \$ aus dem NCIRS-Programm wurde eine Algenforschungsplattform aufgebaut berichtete E. Capelle, NCIRS Facility Manager. Die Einrichtungen stehen beim South Australien Research and Development Institute (SARDI) in East Beach, Adelaide. Verfügbar sind:

- 9 Raceway Ponds mit 20 m² mit in-line Analytik von pH-Wert, Salzkonzentration, Wasserstand, gelöster Sauerstoff- und CO₂-Gehalt
- 5 Photobioreaktoren einer Größe von 12 bis 10.000 Liter
- Analytik für Aschegehalt, Zelldichte, Fettgehalt, Nährstoffgehalt, Zucker, Eiweiß, ...
- Einrichtungen zur Algenernte durch Flokkulation, Zentrifugation, Filterung und Trocknung
- Biodieselanalytik

In den letzten 18 Monaten wurde die Einrichtung von 29 Forschungsprojekten genutzt, die Auslastung lag bei 55 % und soll weiter gesteigert werden.

Mit der Aufteilung des Sonnenlichts kann die Produktivität von Photobioreaktoren bis auf das Vierfache gesteigert werden. James Franklin von der University of Technology in Sydney hat ein Verfahren patentiert, mit dem die Intensität des Sonnenlichts den Bedürfnissen der Algen angepasst und Photoinhibition vermieden werden kann. Das Verfahren sei kostengünstig und könne auf Großanlagen übertragen werden.

Die SQC Pty. Ltd. in Adelaide arbeitet bei der Entwicklung von Algensystemen mit dem Algae R&D centre der Murdoch Universität und mit der University of Madras in Indien zusammen. Die Arbeiten konzentrieren sich derzeit auf *Botryococcus braunii*.

Eine Einführung in die Suche, Abtrennung, Selektion, Optimierung des Wachstums und genetische Verbesserungen gab Yan Li von der University of Queensland. So kann z.B. der Ertrag durch adaptive Evolution gesteigert werden. Die Algae Biotechnology Group¹⁸ entwickelt Algenzüchtungs-, Kultivierungs- und Erntesysteme, sammelt und isoliert Algen und gibt ihr Wissen an Firmen und Studierende weiter.

¹⁸ www.algaebiotech.org

Mikroalgen-Bioraffinerien waren das Thema des Vortrags von Wie Zhang vom Flindres Centre for Marine Bioprocessing an der Flindres University. Die Forschergruppe entwickelt innovative Extraktions- und Fraktionierungstechnologien ohne organische Lösungsmittel und mit minimalen Verlusten der biologischen Aktivität, wobei die Verfahren deutlich weniger Energie wie konventionelle Verfahren benötigen.

Die CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) verfügt über eine Sammlung natürlicher Algenstämme¹⁹ („Australian National Algae Culture Collection“, ANACC, im Hobart Laboratorium für marine und atmosphärische Forschung der CSIRO), Dr. Susan Blackburn präsentierte diese auf einem Poster. Die Sammlung ist Teil eines Algenforschungsprogramms, in dem Fragen der Biodiversität, der wirtschaftlichen Nutzung und die Auswirkungen auf die Umwelt untersucht werden. Algen werden kultiviert, Kunden können mit Algen beliefert werden. Über 1000 Stämme von mehr als 300 Arten sind verfügbar. „Starterkulturen“ werden an die Industrie, Forschungseinrichtungen und Universitäten geliefert. Für die Forschung verfügt das Institut über Einrichtungen wie Fermenter, Photobioreaktoren und Analytik.

Sechs Beiträge waren der Erzeugung von Biokohle gewidmet. Biokohle wird in relativ kleinen Pyrolyseanlagen aus Holz und biogenen Abfällen erzeugt und wird zur Bodenverbesserung, als Dünger und zur CO₂-Sequestrierung verwendet.

Das Thema Biogas war mit elf Beiträgen stark vertreten. Zum Unterschied von Deutschland und Österreich, wo Biogas vorwiegend in technischen Anlagen aus nachwachsende Rohstoffen erzeugt wird, möchte man in Australien die Methanemissionen aus der offenen Güllelagerung in Lagunen verringern.



Abbildung 11: Abgedeckte Güllelagune zur Methannutzung

¹⁹ <http://www.csiro.au/places/Australian-National-Algae-Culture-Collection.html>

Die Tierzucht erfolgt häufig im industriellen Maßstab. Um die damit verbundenen Probleme in den Griff zu bekommen, läuft bei der „Rural Industry Research and Development Corporation“ (RIRDC)²⁰ im Auftrag der Australischen Regierung ein Programm „Methan to Market“, an dem das Landwirtschaftsministerium, Vertreter der Land- und Forstwirtschaft sowie die Milch-, Schweine-, Rinder- und Futtermittelindustrie beteiligt sind. Australien arbeitet dabei mit der „Global Methan Initiative“²¹ zusammen.

4.3 Study Tour

Die „North Head Wastewater Treatment Plant“ am Eingang in den Hafen von Sydney ist die zweitgrößte Abwasserreinigungsanlage der Stadt und reinigt die städtische Abwässer von mehr als einer Million Menschen auf einer Fläche von 416 km². Die Anlage liegt auf einer Klippe mehr als 60 Meter über dem Meer, die Abwässer müssen gepumpt werden. Energie wird aus einer Biogasanlage und aus einer mit den gereinigten Abwässern betriebenen Turbine gewonnen.



Abbildung 12: Biogasanlage mit Gasmotor-KWK der Jenbacher Werke

Die Technologie von Microbiogen zur Selektion leistungsfähiger Hefen wurde bereits in der Konferenz vorgestellt. Im Labor werden leistungsfähige Hefevarianten selektiert und

²⁰ Die RIRDC ist eine Behörde mit dem Auftrag, mit der Industrie durch F&E für eine dynamische, profitable und nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raums zu sorgen.

²¹ Die Global Methan Initiative ist eine internationale Initiative, an der 37 Staaten der Welt beteiligt sind. Ziel ist, Methan aus Landwirtschaft, Kohleminen und Deponien wirtschaftlich zu nutzen und die Umweltbelastung zu mindern. Österreich ist nicht vertreten.

vermehrt. Microbiogen besitzt mehr als 4.000 patentierte Hefestämme mit spezifischen Eigenschaften wie Ethanol- und Säuretoleranz, Infektionsresistenz u.ä. und forscht und entwickelt ständig weiter. Die Firma bietet Lizenzen und Partnerschaften mit Firmen und Investoren an und zielt unter anderem auf den Ethanolmarkt.



Abbildung 13: Links: Geoff Bell erläuterte die MBG-Technologie; rechts: Labor- und Pilotanlagen zur Entwicklung leistungsfähiger Hefen

Earthpower Technologies verwertet Lebensmittelabfälle und organische Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie im Westen Sydneys in einer Biogasanlage und erzeugt Strom. Die Rückstände aus der Biogasanlage werden getrocknet, granuliert und als Dünger an Gärtner verkauft.

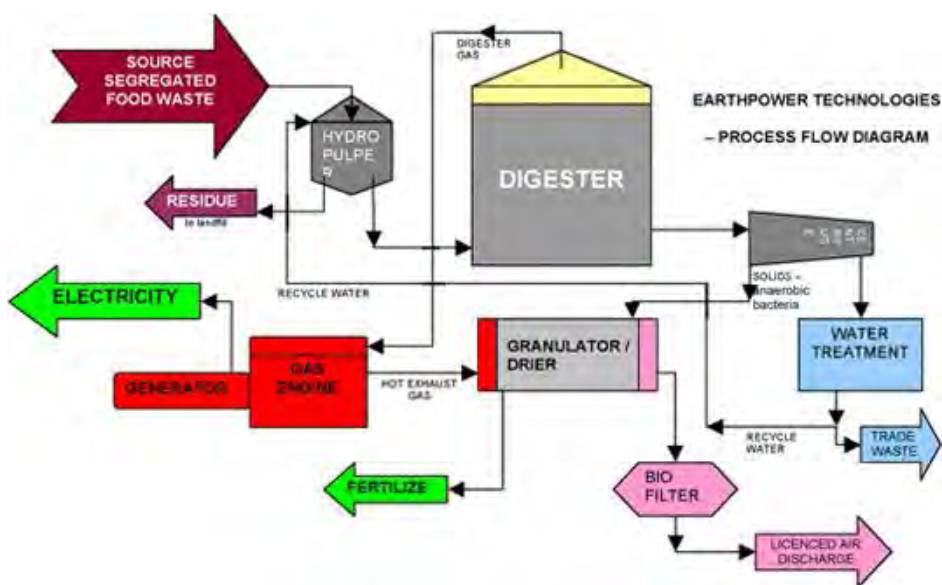


Abbildung 14: Schema der Anlage zur Erzeugung von Biogas und Düngemittel aus Lebensmittelabfällen

Eine Pilotanlage zur katalytischen hydrothermalen Erzeugung von Biotreibstoffen konnte bei der Firma Licella besichtigt werden. Die Anlage ist für 100 kg/h ausgelegt und arbeitet angeblich unter superkritischen Bedingungen. Sie soll aus pulverisierter fester Biomasse ein Bioöl zur Weiterverarbeitung erzeugen, siehe Abbildung 15. Die Australische Regierung hat angeblich 2,3 Mio. \$ Fördermittel für die Entwicklung des Prozesses gegeben²².



Abbildung 15: Links der Hochdruckreaktor, rechts „Biocrude“ der Licella Pty Ltd

Pacific Pyrolysis erzeugt in einer Pilotanlage aus Holz Biokohle und Strom. Hauptprodukt ist die Biokohle, die als Kohlenstoffsенke, als Düngemittel und zur nachhaltigen Bodenverbesserung eingesetzt wird. Die Pilotanlage kann stündlich 300 kg Holz verarbeiten und liefert 200 kW elektrische Leistung. Der Betrieb der Anlage wird seit 2006 wissenschaftlich dokumentiert, die bodenverbessernde Wirkung der Biokohle „Agrichar™“ wird an einer Reihe von Instituten untersucht.

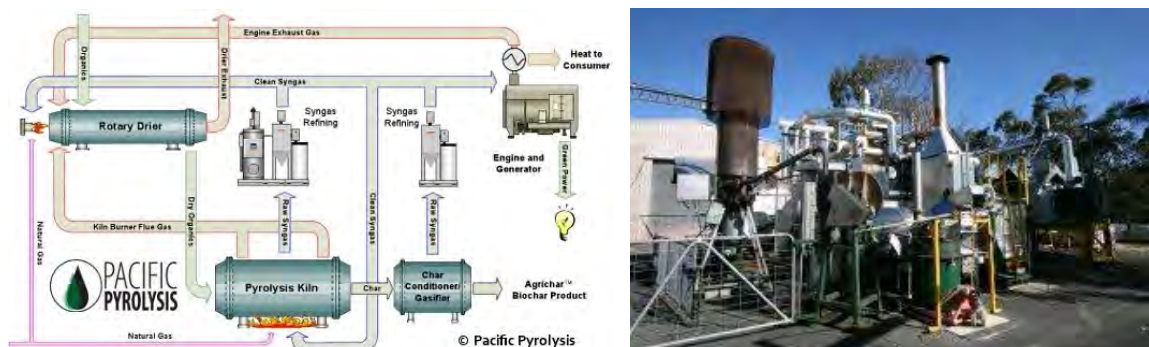


Abbildung 16: Pyrolyseanlage der Pacific Pyrolysis Pty Ltd

²² www.ccbusinessreview.com.au/articles/Biofuel_company_wins_funds_for_further_research

5 Scion Next Generation Liquid Biofuels Conference

5.1 Zur Konferenz

Die Konferenz 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.

Der gegenständliche Bericht enthält eine Zusammenfassung von Highlights der Konferenz sowie der Ergebnisse des Workshops.

5.2 Konferenzbeiträge

Unter dem Motto **„Industrielle Zelluloseethanolanlagen – von Nanometer zu Quadratkilometer“** gab Claus Felby von der Universität Kopenhagen einen Einblick, wie die Entwicklung der Demonstrationsanlage der Firma INBICON zur Erzeugung von Ethanol aus Stroh und die Entwicklung einer Bioraffinerie möglich gemacht wurden. Dänemark verfolgt seit Jahrzehnten eine starke Bioenergiepolitik, auch die Industrie ist interessiert (z.B. Novozymes, Danisco-Genencor, DONG/Inbicon, Maersk, Haldor Topsoe).

Die Vorarbeiten zur Entwicklung des INBICON-Prozesses zur Erzeugung von Ethanol, Biobrennstoff und C5 Molasse aus Stroh hat vor dem Jahr 2000 begonnen. Die Technologie erlaubt den Aufschluss von Stroh mit hohem Trockensubstanzgehalt bis zu 35 %.

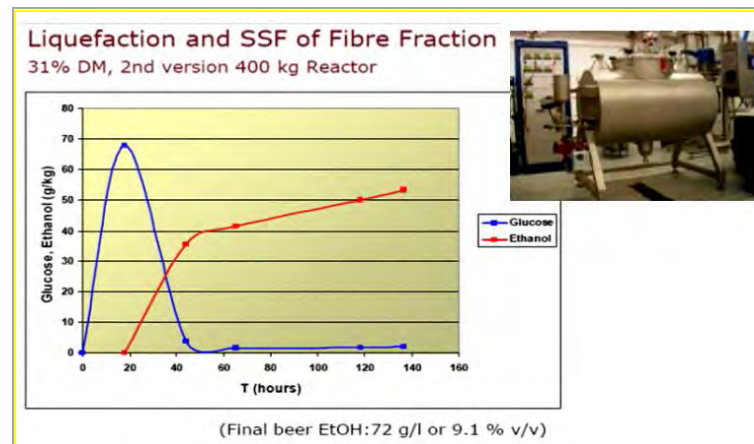


Abbildung 17: Untersuchung der Verflüssigung von Stroh

Eine erste Pilotanlage zum Aufschluss von 100 kg Stroh pro Stunde wurde 2003 in Betrieb genommen, die zweite mit einer Leistung von 1 t/h ging 2005 in Betrieb.

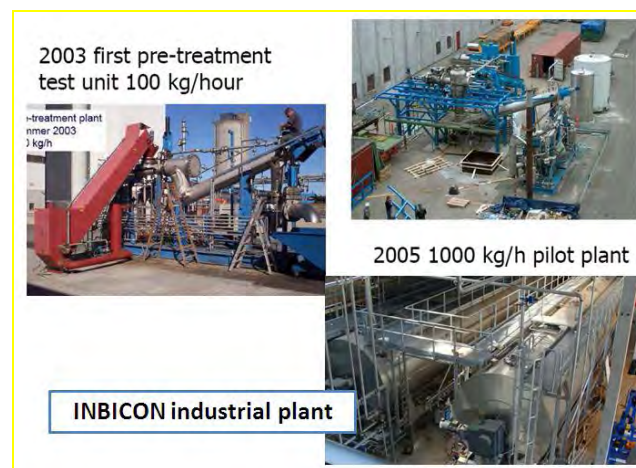


Abbildung 18: Upscaling der INBICON Technologie

Seit November 2009 ist die Demonstrationsanlage in Betrieb und läuft kontinuierlich. Stündlich werden 4 bis 5 t Stroh verarbeitet, im Durchschnitt kann 90 % der Zellulose konvertiert werden. In weiteren Forschungsarbeiten werden unterschiedlich Strohsorten untersucht, die Inhibition der Enzyme durch Lignin erforscht und Enzymrecycling erprobt.

Mit der INBICON-Anlage wurde die Erzeugung von Ethanol aus Stroh im kommerziellen Maßstab nachgewiesen, für die weitere Entwicklung sind Skaleneffekte und Standortfragen entscheidend. Zur Effizienzsteigerung soll die Produktion sowohl in bestehende Energieindustrien als auch in die Landwirtschaft integriert werden. Da die Biomassetechnologien an die Verfügbarkeit von Land gebunden sind, müssen Fragen der Futtermittelproduktion und der Landnutzung mit berücksichtigt werden.

Die Erzeugung von Algenbiotreibstoffen aus der Abwasserbehandlung war Thema des Vortrags von Rupert Craggs vom National Institute of Water and Atmospheric Research Neuseeland (NIWA). NIWA ist eines von acht neuseeländischen öffentlich finanzierten Instituten und hat die Aufgabe, mit Forschungsaktivitäten, Expertisen und Veröffentlichungen die Regierung, Unternehmen, Institutionen und die interessierte Öffentlichkeit in Sachen nachhaltiges Wirtschaften und ressourcenschonenden Umgang mit der Natur zu beraten. Dabei konzentriert sich das Institut auf Erdatmosphäre und Klima, Energie, Süßwasser, Artenvielfalt und Naturschutz, Naturkatastrophen, Ozeane und Küste, Aquakulturen und Fischerei. Insgesamt arbeiten 750 Mitarbeiter an mehr als 1.500 Projekten.

NIWA forscht seit 22 Jahren an Oxidationsponds und seit 13 Jahren an Hochleistungs-Algenponds für die Behandlung von Abwässern aus Rinder- und Schweineställen und aus Aquakulturen unter den klimatischen Bedingungen Neuseelands. Seit sieben Jahren wird die Verwendung von Kohlendioxid als Nährstoff und die Verwendung von Algen als Rohstoff für die Biotreibstoffherzeugung untersucht.

Ein Ziel der Forschung sind kostengünstige Abwasserreinigungstechnologien. Die mechanische Reinigung ist mit hohen Investitions- und Betriebskosten verbunden, führt zu Emissionen von Treibhausgasen, zu Nitrifikations- und Denitrifikationsvorgängen, benötigt fossile Energie und ermöglicht keine Rückgewinnung von Nährstoffen. In einfachen Oxidationsbecken ist die Abwasserbehandlung unbefriedigend und die Algenausbeute gering.

NIWAs Hochleistungsalgensystem besteht aus abgedeckten Ponds zur Methanherzeugung, einem Algenpond mit einem Schaufelrad, einem Absetzbecken zur Abtrennung der Algen und mehreren Reifebecken.

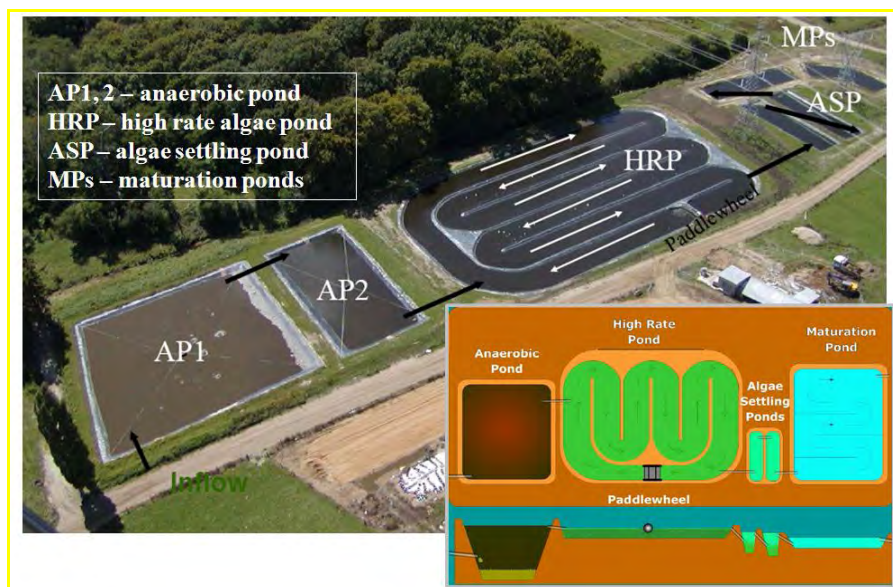


Abbildung 19: Algenponds zur Abwasserbehandlung

Über die thermochemische Erzeugung eines wasserstoffreichen Gases aus Biomasse berichtete Shusheng Pang von der Universität Canterbury.

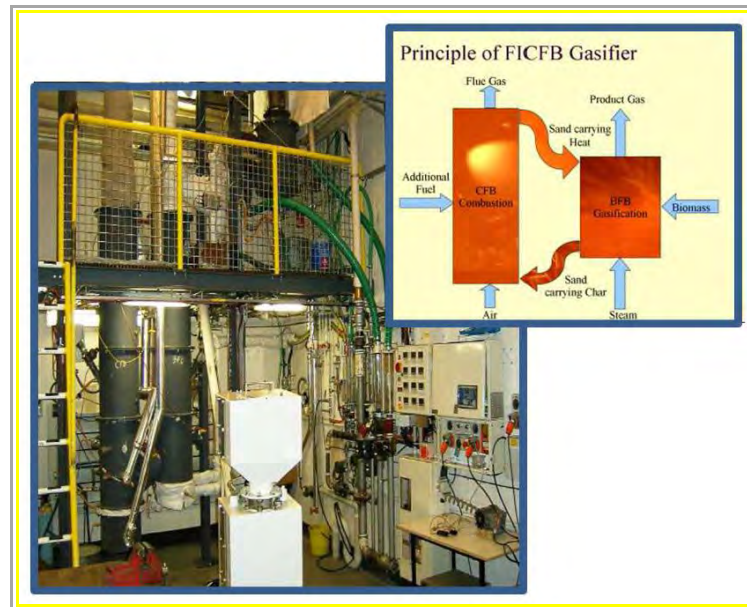


Abbildung 20: Wirbelschicht-Pilotvergaser an der Universität Canterbury

Der Versuchsaufbau und die Versuchsanstellung erinnern an die vor ca. einem Jahrzehnt durchgeführten Arbeiten am Institut für Verfahrenstechnik der TU Wien.

Die In-planta Produktion von Enzymen für die Verwendung zur Ethanolherzeugung wird von Richard Scott von AgResearch erforscht. AgResearch ist ebenfalls eine öffentliche Forschungseinrichtung. In drei Abteilungen arbeiten 111 Wissenschaftler auf den Gebieten Landwirtschaft und Umwelt, angewandte Biotechnologie, Nahrungsmittel und Textilien. Untersucht werden *Butyrivibrio proteoclasticus* Cellulasen und Cellulasen von *Trichoderma reesei*. Die ersten Forschungsergebnisse sind Erfolg versprechend.

Die Eignung von Enzyme des Bakteriums *Butyrivibrio proteoclasticus* aus dem Rindermagen wurde von Line Haaning von der Universität Waikato untersucht. Dabei werden 157 faserabbauende Enzyme analysiert.

Strategische Überlegungen über die Einführung von Biotreibstoffen in Neuseeland wurden von Dave Bull von der Parlamentarischen Kommission eingebracht. Neuseeland zielt auf Vorteile für die Umwelt und „Drop-In“-Treibstoffe vorzugsweise für Dieselmotoren, die in ausreichenden Mengen wirtschaftlich erzeugt werden können. Rohstoffquelle der Wahl sind forstliche Biomassen. Die parlamentarische Kommission empfiehlt die wirtschaftliche Unterstützung von Biotreibstoffen aus Holz, nicht aber die von Fettsäuremethylester.

Die Bioenergiestrategie der neuseeländischen Industrie wurde von der „Bioenergy Assoziation of New Zealand“ (BANZ) ausgearbeitet und von Brian Cox präsentiert. Inhalte sind Biogas, Energieholz und Biotreibstoffe. Bioenergie soll zur Wertschöpfung und zum wirtschaftlichen Wachstum beitragen.

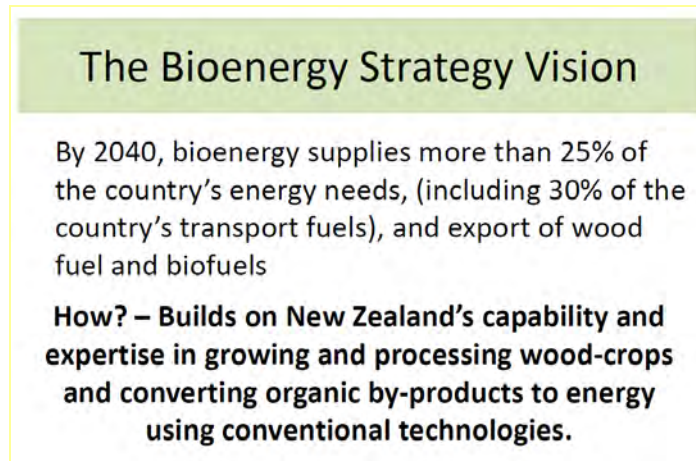


Abbildung 21: Die 2040 Bioenergieziele

Wärme aus Holz soll um 60 % ausgebaut werden, konventionelle Biotreibstoffe sowie Holzpellets und Hackschnitzel sollen für den heimischen Markt und für den Export erzeugt werden. Wegen des hohen Anteils von Wasserkraft und Geothermie ist Strom aus Holz kein Thema. Energieholz soll aus der gut etablierten Forst- und Holzwirtschaft kommen, Plantagen sollen etabliert, Holzabfälle sollen genutzt werden. Von der Regierung werden Maßnahmen zur Unterstützung dieser Entwicklung gefordert. Wissenschaft und Forschung sind ein Teil künftigen Erfolgs, die Forschung muss die gesamte Wertschöpfungskette beinhalten.

5.3 Ergebnisse des Workshops

In einem ersten Schritt wurde eine SWOT-Analyse über die Entwicklung von fortgeschrittenen Biotreibstoffen in Neuseeland mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

Stärken

- Technische Fähigkeiten der Land- & Forstwirtschaft und der Papier- & Zellstoffindustrie
- Ressourcen: Land, Verfügbarkeit von Biomasse, Wind, Geothermie, Wasser
- Pragmatische, unorthodoxe, innovative und freie Einstellung der Neuseeländer
- Interesse an einem „grünen“ Image
- Bewährte Biomasse-Versorgungsketten und Infrastrukturen

Schwächen

- Fehlendes Kapital und unzureichende Forschungsmittel
- Mangelnde Leadership der Politik
- Keine Koordination der Forschung
- Kein Abgleich zwischen Wissenschaft, Regierung und Industrie
- Geringe Risikobereitschaft und Mangel an Ambitionen
- Mangelndes Bewusstsein über die Chancen der Bioenergie

Chancen

- Sicherung der Energieversorgung und Chancen für die Wirtschaft
- Zugang zu internationalem Know-how
- Durchbruch neuer Technologien durch multidisziplinäres Herangehen
- Zusätzliche Wertschöpfung durch neue (Koppel-) Produkte
- Nutzung bestehender Infrastrukturen und Integration in Industriecluster
- Integration Geothermie und Bioenergie

Bedrohungen

- Wettbewerb mit fossiler Energie
- Wettbewerb um Biomasse
- Änderung der Politik
- Verlust geistigen Eigentums
- Ungenügender Zeitrahmen der Förderung

Tabelle 4: SWOT Analyse über Advanced Biofuels

Im Folgenden sind die Forschungsbereiche den etablierten neuseeländischen Forschungseinrichtungen zugeordnet.

Woody-biomass feedstocks Scion	Biological conversion		Co-products Scion IRL	Biofuel products
	Pretreatment Scion UoW	Enzyme discovery/production AgR UoW GNS Scion		
Algae feedstocks NIWA	Thermal conversion		Hydrogen CRL IRL	Water and Environment Scion
	Pretreatment CRL Scion	Algae harvesting/processing UoC CRL IRL Scion		
Techno-economic Analysis			Scion	
			Scion	CRL

Tabelle 5: Forschungseinrichtungen und deren Forschungsbereiche in Neuseeland

IRL – Industrial Research Limited, AgR – AgResearch, UoW – University of Waikato, GNS – GNS Science, CRL – CRL Energy Limited, UoC – University of Canterbury, NIWA – National Institute of Water and Atmospheric Research

In einem weiteren Schritt wurden die Lücken in der F&E-Szene identifiziert und Empfehlungen ausgearbeitet:

- Die Forschungsbereiche sind auszubauen, von besonderer Bedeutung sind die Entwicklung und das Management leistungsfähiger Pflanzen, genetisch modifizierte Organismen, die Ernte und Verarbeitung von Rückständen aus der Holzgewinnung, Dieselmotorkraftstoffe aus Holz, hochwertige Koppelprodukte sowie die Folgen der indirekten Landnutzungsänderung.
- Der Übergang vom Labor über Pilot- und Demonstrationsanlagen in den industriellen Maßstab ist zu gestalten, Mittel sind dafür bereit zu stellen.
- Bessere Kommunikation und Zusammenarbeit der Forschergruppen sowie Abstimmung der Forschungsarbeiten.
- Der Gestaltungswille der und die Führerschaft durch die Politik sowie die Sicherstellung von F&E&D-Mittel über den erforderlichen Zeitraum entscheiden über den Erfolg.
- Kommunikation der Chancen und Risiken an die breite Öffentlichkeit.

Die Teilnehmer des Workshops stimmten dem folgenden Vorgehen zu:

- Koordinierung der Forschung und Entwicklung durch ein Forschungszentrum.
- Positionierung der Biotreibstoffe in den neuseeländischen Wertschöpfungsketten.
- Aufbau einer Private-Public-Partnership mit der Industrie.

Die Organisatoren werden einen Aktionsplan mit folgenden Elementen entwickeln:

- Bildung einer Steuerungsgruppe über die Erforschung fortgeschrittener Biotreibstoffe unter der Leitung von Scion bis 30. April 2011.
- Einrichtung eines (virtuellen) „Advanced Biofuels Research Centre“ nach dem Vorbild neuseeländischer Zentren wie dem „New Zealand Life Cycle Management Centre“ dem „New Zealand Climate Change Centre“ und dem „New Zealand Agricultural Greenhouse Research Centre“. Scion wird bis zum 30. Juni 2011 eine Web Plattform einrichten.
- Ausarbeitung eines Fünf-Jahres-Aktionsplans mit folgenden Inhalten bis Mitte August:
 - Einrichtung einer Beratergruppe der Industrie und einer internationalen wissenschaftlichen Beratungsgruppe.
 - Entwicklung von Geschäftsmodellen zur Einbindung von Regierung und Industrie.
 - Ein Plan zur Bildung einer Private-Public-Partnership unter Einbeziehung der „Bioenergy Association of New Zealand (BANZ)“ und IEA Bioenergy.
 - Ein Plan zur Finanzierung des Vorschlags.
 - Ausarbeitung einer langfristigen Forschungsstrategie in Zusammenarbeit mit Stake Holdern aus Industrie, Wirtschaft und Politik.

6 Besuch bei der Firma LanzaTech

Die private Forschungsfirma LanzaTech entwickelt Verfahren zur Erzeugung von Alkoholen und Kohlenwasserstoffen aus Kohlenmonoxid, Wasser und Wasserstoff zur Verwendung als Treibstoff oder Rohstoff für die chemische Industrie. Die Firma wurde 2005 von Sean Simpson und Richard Foster gegründet und finanziert sich mit Venture Capital und mit öffentlichen Mitteln (12 Mio. \$ von Khosla Ventures, 18 Mio. \$ von Qiming Ventures, 10 Mio. \$ von der Neuseeländischen Regierung). LanzaTech hat 52 Mitarbeiter in Auckland (Neuseeland) und Shanghai (China) und 50 Patente angemeldet. Seit November 2008 ist eine Pilotanlage bei der BlueScope Steel Ltd. in Betrieb. Für den Bau einer kommerziellen Anlage laufen Verhandlungen mit Chinesischen Stahlwerken.

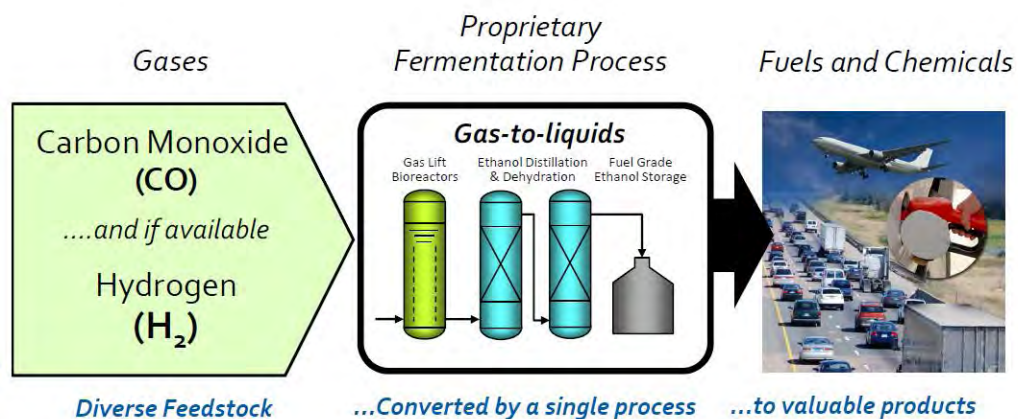


Abbildung 22: LanzaTech Verfahren zur Erzeugung von Chemikalien

LanzaTech hat mittels Gentechnik Mikroben entwickelt, die in Wasser aus Kohlenmonoxid mit, aber auch ohne Wasserstoff Ethanol, Butandiol und Essigsäure erzeugen. An Verfahren zur Erzeugung von Propanol, Isopren, Butanol und Fettsäuren wird gearbeitet. Butandiol wird als Plattformsubstanz für die Erzeugung von Chemikalien und Jetfuels gesehen.

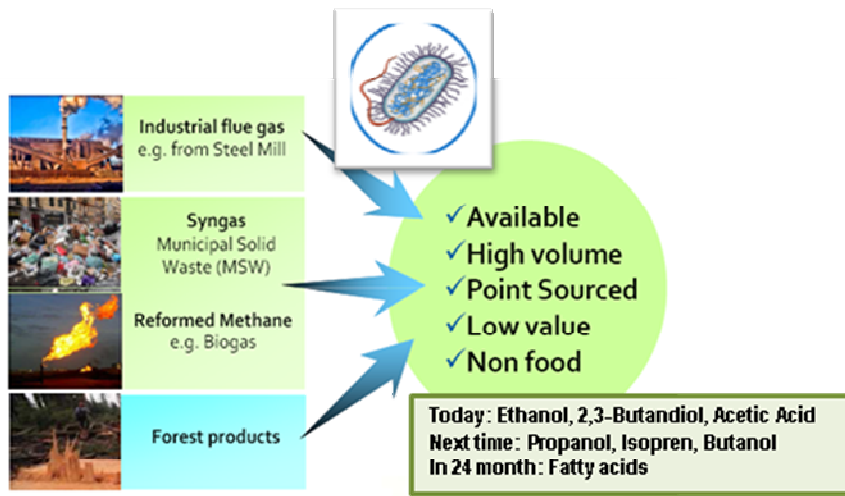


Abbildung 23: LanzaTech: Mikrobielle Erzeugung von Ethanol, Butandiol und Essigsäure

Das Verfahren läuft mit Gasen geringer Qualität und ist unempfindlich gegenüber Verunreinigungen. Angeblich war der Betrieb mit hohen Konzentrationen von H_2S , SO_2 , NO_x , Chrom, Vanadin etc. möglich. Da es sich um einen anaeroben Prozess handelt, darf jedoch kein Sauerstoff im Medium sein.

Die Energieumwandlung sei hoch effizient, fast 60 % der Energie im Rohstoff sei in den Produkten zu finden. Damit wäre z.B. in Stahlwerken im Vergleich mit der Verstromung höhere Wertschöpfung aus den Abgasen der Hochöfen möglich. Die Kommerzialisierung des Verfahrens tritt nun in die zweite Phase ein. Eine Demonstrationsanlage zur Erzeugung von 300 t/a werde errichtet, abschließend ist das Upscaling auf 120.000 t/a geplant.

LanzaTech betreibt nach eigenen Worten eine aggressive Kommerzialisierungsstrategie, wobei weltweit Chancen identifiziert wurden. Besonders dynamisch ist die Entwicklung in China. Die chinesischen Stahlwerke könnten mit dem Verfahren 20 % des Treibstoffbedarfs des Landes decken. Chinas Wirtschaft sei höchst interessiert. Zum Aufbau des Marktes wurde eine Zweigstelle in Shanghai gegründet. Die Chinesische Akademie der Wissenschaft hat ebenso einen LOI unterzeichnet wie die 10 führenden Stahlwerke Chinas. Mit der Henan Coal and Chemica Company wurde ein MoU zur Entwicklung eines Verfahrens auf Kohlebasis unterzeichnet.

Sean Simpson zeigte auch Interesse an einer Zusammenarbeit mit Österreich, wobei sowohl Interesse an Wirtschaftspartnern als auch an einer Zusammenarbeit mit Partnern aus der Wissenschaft besteht.

7 Verzeichnisse

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Versuchsanlage von MBD Energy an der James Cook University (ähnlich der geplanten Anlage in Tarong).....	10
Abbildung 2: Algenponds in Karratha.....	10
Abbildung 3: Europäischer Bioraffinerie-Projektcluster.....	16
Abbildung 4: DME-Pilotanlage im August 2010	17
Abbildung 5: Sunpine – Biodiesel aus Tallöl.....	17
Abbildung 6: Vorgaben des Energy Independence & Security Act 2007.....	19
Abbildung 7: Bioraffinerien und integrierte Bioraffinerie-Plattformen.....	19
Abbildung 8: Fischer-Tropsch-Pilotanlage der BP in Nikiski, Alaska.....	25
Abbildung 9: Selektierte Hefen zur Erzeugung von Ethanol aus Xylose	26
Abbildung 10: Regionen mit günstigen klimatischen Bedingungen für Algenproduktion in „Open Ponds“	27
Abbildung 11: Abgedeckte Güllelagune zur Methannutzung.....	32
Abbildung 12: Biogasanlage mit Gasmotor-KWK der Jenbacher Werke.....	33
Abbildung 13: Links: Geoff Bell erläuterte die MBG-Technologie; rechts: Labor- und Pilotanlagen zur Entwicklung leistungsfähiger Hefen	34
Abbildung 14: Schema der Anlage zur Erzeugung von Biogas und Düngemittel aus Lebensmittelabfällen	34
Abbildung 15: Links der Hochdruckreaktor, rechts „Biocrude“ der Licella Pty Ltd.....	35
Abbildung 16: Pyrolyseanlage der Pacific Pyrolysis Pty Ltd.....	35
Abbildung 17: Untersuchung der Verflüssigung von Stroh	37
Abbildung 18: Upscaling der INBICON Technologie	37
Abbildung 19: Algenponds zur Abwasserbehandlung	38
Abbildung 20: Wirbelschicht-Pilotvergaser an der Universität Canterbury	39
Abbildung 21: Die 2040 Bioenergieziele	40
Abbildung 22: LanzaTech Verfahren zur Erzeugung von Chemikalien	43
Abbildung 23: LanzaTech: Mikrobielle Erzeugung von Ethanol, Butandiol und Essigsäure	44

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bioethanolproduzenten in Kanada 2009	12
Tabelle 2: Ziele der USA hinsichtlich Biotreibstoffe und Verkehr	18
Tabelle 3: Ölerträge aus neuartigen und konventionellen Pflanzen	28
Tabelle 4: SWOT Analyse über Advanced Biofuels	41
Tabelle 5: Forschungseinrichtungen und deren Forschungsbereiche in Neuseeland	41

8 Anhang

8.1 Task 39 Meeting – Programm

8.2 Bioenergy Australia Conference – Programm

8.3 Scion Next Generation Liquid Biofuels Conference - Programm



Business Meeting

December 7, 2010

Novotel, Manley, Australia

Monday, December 6: Informal social gathering at Novotel hotel bar; meet at 18:00

Tuesday, December 7: Assemble/breakfast 7:30-8:15; Pacific Room of Novotel Hotel

08:30	Welcome (Jack Saddler / Jim McMillan / Les Edye) <ul style="list-style-type: none">- Round table introductions- Tabling of Agenda (Jack Saddler/Jim McMillan)
09:00	Country updates <ul style="list-style-type: none">- Les Edye (Australia)- Manfred Woergetter (Austria)- Henning Jorgensen (Denmark)- Axel Munack (Germany)
10:15	Coffee break, informal discussion
10:45	Country updates <ul style="list-style-type: none">- Tatsuo Hamamatsu, Shiro Saka - Possibly (Japan)- Ian Suckling - Possibly, Brian Cox (New Zealand)- Judit Sandquist (Norway)- Bernard Prior - Possibly (South Africa)
12:00	Lunch
13:15	Country updates <ul style="list-style-type: none">- Jin Suk Lee (South Korea)- Kenneth Werling, Leif Jonsson (Sweden)- Jim McMillan (USA)- Jack Saddler, Warren Mabee (Canada)



14:30	Updates on completed reports & discussion <ul style="list-style-type: none">- Algal biofuels (Les Edye, Jim McMillan, Jack Saddler)- Sustainability Overview (Warren Mabee, Jack Saddler)- Demonstration Database (Manfred Woergetter)
15: 30	Future commissioned reports & discussion <ul style="list-style-type: none">- Sustainability of biodiesel (Don O'Connor)- Other reports (Jack Saddler)
16:00	Future meetings (Jack Saddler)
18:00	Dinner



**CONFERENCE
PROGRAM**

DAY ONE: Thursday, 9 December 2010

0800 – 1700 Registration Desk Open

SESSION 1: DAY ONE PLENARY (Clarendon/Norfolk/Cutler Rooms)

Chair: Roslyn Prinsley

0900 – 0905 Welcome
Chairperson of Bioenergy Australia – Roslyn Prinsley, RIRDC

0905 – 0920 Official Opening
Hon Tony Kelly, Minister for Planning, Minister for Infrastructure & Minister for Lands

0920 – 0945 The Biorefining Story: Progress in the Commercialization of Biomass-To-Ethanol
Jack Saddler, University of British Columbia, Canada and Co-Task Leader IEA Bioenergy Task 39

0945 – 1010 Advanced Biofuels Developments in the USA
Jim McMillan, National Renewable Energy Laboratory, Golden Colorado, USA and Co-Task Leader, IEA Bioenergy Task 39

1010 – 1035 An Assessment of Biomass for Bioelectricity and Biofuel, and for Greenhouse Gas Emission Reduction in Australia
Deborah O'Connell, CSIRO

1035 – 1055 MORNING TEA

SESSION 2: POLICIES AND PROGRAMS (Clarendon/Norfolk/Cutler Rooms)

Chair: Roslyn Prinsley

1055 – 1115 Australian Bioenergy and Biofuel Policy Developments
Richard Niven, Department of Resources, Energy and Tourism

1115 – 1135 Bioenergy Under the Renewable Energy Target
Andrew Livingston, Office of the Renewable Energy Regulator

1135 – 1155 New Large-Scale Renewable Energy Target – What it Means for Australia's Bioenergy Industry
Ric Brazzale, Green Energy Markets

1155 – 1215 An Overview of Australia's Bioenergy and Biofuels Sector – First State in Developing a National R & D Plan
Roslyn Prinsley, RIRDC

1215– 1235 New South Wales Government Biofuels Program
Greg McDowall, Department of Lands NSW

1235 – 1345 LUNCH AND NETWORKING – EXHIBITION AND POSTERS

1345 – 1525 SESSION 3: BIOENERGY DEVELOPMENTS

International Developments in Liquid Biofuels – IEA Bioenergy Task 39 (Clarendon Room) Chair: Jack Saddler and Jim McMillan	Biomass Heat and Power (Norfolk Room) Chair: Steve Schuck	Biogas and Livestock Waste (Cutler Room) Chair: Griff Rose	Woody Biomass (Barton Room) Chair: Brendan George
--	--	---	--

1345 – 1405 Current Status and Potential for Algal Biofuels Production Les Edye BioIndustry Partners and QUT, National Team Leader, IEA Bioenergy Task 39	Overview of the Stationary Bioenergy Industry in Australia Stephen Schuck Bioenergy Australia	The Australian Methane to Markets in Agriculture Program – Overview and Update Griff Rose Magma Pty Ltd	Environmental and Economic Benefits of Multiple Use Tree Plantings for Landscape Restoration, Wood Products and Bioenergy Production Mark Feltrin Landscape Energy
---	---	---	--

1405 – 1425 Regional Assessment of Bioenergy Options Warren Mabee Queen's University, Canada	The Potential of Bioenergy to Improve Waste Management Chani Lokuge URS Corporation	Methane Recovery and Use at a Piggery Near Grantham, Queensland Alan Skerman Agri-Science Queensland, Department of Employment, Economic Development & Innovation	Landholder Attitudes Towards Growing Mallee for Bioenergy in the NSW Central West Alex Baumber University of New South Wales
--	---	---	--

1425 – 1445	Biofuels Developments in Germany Axel Munack <i>Institute of Agricultural Technology and Biosystems Engineering, Johann Heinrich von Thünen Institute, Germany</i>	Wallerawang 20% Biomass Cofiring Project Chris Horner <i>Delta Electricity</i>	Biogas Production From a Covered Anaerobic Lagoon; Analysis of Data From Bears Lagoon Piggery Scott Birchall <i>AgSystems Design</i>	Development of a Chipper Harvester and Transport System for Woody Biomass from Small Trees Paul Turnbull <i>Future Farm Industries Cooperative Research Centre / Department of Primary Industry</i>
1445 – 1505	Technologies for 2nd Generation Biofuels – Danish Examples Henning Jørgensen <i>Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, University of Copenhagen, Denmark</i>	Barriers to Biomass Co-Firing in Queensland Stuart Dix <i>E3 International Pty Ltd</i>	Proposed Methane Recovery and Use as a Meat Processing Facility on King Island Mike Johns <i>Johns Environmental Pty Ltd</i>	Sustainable Biomass Supply Chain for the Mallee Woody Crop Industry Erik Schmidt <i>National Centre for Engineering in Agriculture, University of Southern Queensland</i>
1505 – 1525	Biofuel Development in Sweden Kenneth Werling <i>Werling Consulting, Sweden</i>	Implementation Issues in the First 10 Years of a Bioenergy Project - From Idea to Operation David Moller <i>NSW Sugar Milling Co-Operative, Broadwater Sugar Mill</i>	Anaerobic Digestion in the US Dairy Industry Scott Subler <i>Environmental Credit Corp., USA</i>	Evaluation of Eucalypts as a Source of Biomass for Biofuel Production Robert Henry <i>University of Queensland</i>
1525 – 1545	AFTERNOON TEA			

SESSION 4: BIOENERGY DEVELOPMENTS

1545 – 1725	International Developments in Liquid Biofuels/Task 39 <i>(Clarendon Room)</i> Chair: Jack Saddler and Jim McMillan	Heat and Power From Biomass and Wastes <i>(Norfolk Room)</i> Chair: Robert Downie	Biomass Feedstocks <i>(Cutler Room)</i> Chair: Col Stucley	Algae <i>(Barton Room)</i> Chair: Michael Borowitzka
1545 – 1605	New Zealand Lignocellulosic Biofuel Initiative Michael Jack <i>Scion, New Zealand</i>	Biomass Heat and Power - Simple Steps for Successful Technology Selection John Sanderson <i>Earth Systems & Landscape Energy</i>	Sweet Sorghum: Developing a New Renewable Fuel and Food Industry in Australia Robert Smallwood <i>AgriFuels Ltd Australia</i>	Sustainable Algae Biofuels Michael Borowitzka <i>Murdoch University</i>
1605 – 1625	Progress on Biofuel Production in Integrated Biorefineries Gisle L Johansen <i>Borregaard Ltd, Finland</i>	Raising Efficiency by Implementing Biomass IGCC Plants Jeorgen Peterseim <i>ERK Eckrohrkessel GmbH, Germany</i>	Biomass Bounty from Agave Don Chambers <i>Ausagave</i>	Perspectives on Biofuels Derived From Algae Susan Pond <i>US Studies Centre, University of Sydney</i>
1625 – 1645	Development of Cellulosic Biofuels at the Nanometer and Square Kilometer Level - New Insights Into Enzymatic Deconstruction of Lignocellulose and the Synergy Between Large Scale Cellulosic Biofuels and Agriculture Claus Felby <i>University of Copenhagen, Denmark</i>	Learnings From the Wood Energy Programme Across the Ditch Rob Mallinson <i>Living Energy, New Zealand</i> Shaun Bowler <i>Energy Efficiency and Conservation Authority (EECA), New Zealand</i>	Milletia Pinnata, A Biodiesel Tree From the Tropics Julie Plummer <i>Plant Biology, University of Western Australia</i>	Eukaryotic and Prokaryotic Model Algal Systems - Increasing Lipid Productivity for Liquid Biofuels Gabriel James <i>Research School of Biology, Australian National University</i>

1645 – 1705	2nd Generation Biofuels Data Base Manfred Wörgetter <i>Federal Institute for Agricultural Engineering, BLT Wieselburg, Austria</i>	Is European Experience in Energy From Waste Suitable for Australia? Graham Lowry <i>AE&E Australia Pty Ltd</i>	A Biotechnology-Genetics-Genomics (BGG) Platform for Improvements of Growth, Adaptability & Sustainable Biofuel & Bioenergy Production of <i>Pongamia Pinnata</i> Peter Gresshoff <i>University of Queensland</i>	Process Engineering in the Design of a High Performance Photobioreactor Annelie Moberg <i>The Crucible Group Pty Ltd</i>
1705 – 1725	Innovation Technologies for the Third Generation Biodiesel Production Shiro Saka <i>Kyoto University, Japan</i>	A Waste-To-Energy Concept for Use in Remote Deployed Sites Xavier Duthie <i>HRL Technology</i>	<i>Pongamia</i> Commercialisation and Field Tests Gary Seaton <i>Energreen Nutrition Australia Pty Ltd</i>	The Use of Wastewater for Production of Algae for Nutrient Removal and Energy Production David Batten <i>CSIRO</i>
1930 – 2300	Conference Dinner, Ballroom Dinner Speaker, Tony Windsor MP , Independent Federal Member for New England			

DAY TWO: Friday, 10 December 2010

0730 – 1700 Registration Desk Open

SESSION 5: BIOENERGY PROJECTS AND DEVELOPMENTS

0830 – 1030	Biogas and Anaerobic Digestion <i>(Clarendon Room)</i> Chair: Griff Rose	Innovation in Gasification and Fuels Technologies <i>(Norfolk Room)</i> Chair: Col Stucley	NCRIS Biofuels <i>(Cutler Room)</i> Chair: Steve Schuck	Algae <i>(Barton Room)</i> Chair Michael Borowitzka
0830 – 0850	Developing Modular Biogas Assets in Australia – Challenges, Opportunities and Implementation Fiona Waterhouse <i>Utilitas Pty Ltd</i>	Dual Fluidized-Bed Gasification of Biomass for the Production of Power and Liquid Fuels Robert Cattolica <i>University of California, USA</i>	NCRIS – Advancing Australian Biofuels Research Nicole Bleasdale <i>AusBiotech Ltd</i>	Coupling Earthen Pond Algaculture With Algae Photo Bioreactors for Cost Effective Biofuel Production Stephen Bedford Clark <i>Fishace Pty Ltd</i>
0850 – 0910	Anaerobic Digestion and Greenhouse Gas Performance Tim Kempton <i>Stance Global</i>	Chemical Looping Gasification of Biomass and MSW Behdad Moghtaderi <i>University of Newcastle</i>	Research and Facilities Related to Biofuels at Macquarie University Peter Bergquist <i>Macquarie University</i>	Using Algae for BIO-CCR and BIO-CCS – An Update on Research and Development Funded Through the Advanced Manufacturing Cooperative Research Centre (AM-CRC) Kirsten Heimann <i>James Cook University</i>
0910 – 0930	Optimising Methane and Hydrogen Yields From Animal Waste Anaerobic Digestion Mark Morrison <i>CSIRO Livestock Industries</i>	Advanced Waste to Energy Solution – Plasma Waste Recycling Paul Prasad <i>Zenergy Australia</i>	High Temperature and Pressure Water (HTPW) Processing at the University of Sydney Thomas Maschmeyer <i>University of Sydney</i>	Design of Energy – Efficient Algal Ponds Kurt Liffman <i>CSIRO</i>
			NCRIS Fermentation Facility at UNSW Peter Rogers <i>University of New South Wales</i>	

0930 – 0950	AnaeCo Digestion Technology Martin Gravett <i>AnaeCo Limited</i>	Conversion of Lignocellulosic Biomass to Clean Synthesis Gas for Dimethyl Ether Production Akshat Tanksale <i>University of Queensland</i>	Pilot Scale Demonstration of Cellulosic Biofuel Production in Australia: The Mackay Renewable Biocommodities Pilot Plant Ian O'Hara <i>Queensland University of Technology</i>	Harvesting and Dewatering of Microalgae David Lewis <i>University of Adelaide</i>
0950 – 1010	Nutrient Recovery and Methane Biogas From Saline Microalgal Biomass Andrew Ward <i>University of Adelaide</i>	Forestry to Fuels: Biodiesel Via Fischer Tropsch Brendon Miller <i>Davy Process Technology Ltd, New Zealand</i>	Liquid Biofuels Biofuel Developments in the UK and Beyond – An International Perspective Robert Speight <i>Ingenza Ltd, UK</i>	Commercial Viability of Large Scale Algal Biofuel Production and Technological Challenges Matt Caspari <i>Aurora Algae Pty Ltd</i>
1010 – 1030	Biogas Use Options Stephen Heubeck <i>New Zealand National Institute of Water & Atmospheric Research</i>	Crop Residues to Energy Via Gasification Vijay Kumar <i>Renewunder Pty Ltd</i>	Growth Through Collaboration With Key Markets Overseas Chris Knepler <i>Austrade, USA</i> Makoto Shimizu <i>Austrade, Japan</i>	Increasing Anaerobic Methane Production From Algal Biomass by Pretreatment Philip Keymer <i>Advanced Water Management Centre, University of Queensland</i>
1030 – 1100	MORNING TEA AND POSTER PRESENTATIONS			

SESSION 6: BIOENERGY PROJECTS AND DEVELOPMENTS

1100 – 1300	Biomass Feedstocks <i>(Clarendon Room)</i> Chair: Brendan George	Biofuels and Biorefineries <i>(Norfolk Room)</i> Chair: Heather Brodie	Pyrolysis and Biochar <i>(Cutler Room)</i> Chair: Robert Downie	Algae <i>(Barton Room)</i> Chair: Michael Borowitzka
1100 – 1120	Developing a Pellet Energy Business in Australia Jarrold Waring <i>Plantation Energy Australia</i>	Introducing Caltex Bio E-Flex Mabelle Reyes <i>Caltex Australia</i>	Biochar from Bioenergy – More Than Just a Waste-Product Evelyn Krull <i>CSIRO Land and Water</i>	NCRIS Photobioreactor Facility Eric Capelle <i>South Australian Research & Development Institute</i>
1120 – 1140	Biofuels Agriculture: Landscape-Scale Trade-Offs Between Fuel, Economics, Carbon, Energy, Food, and Fibre Darran King <i>CSIRO Sustainable Ecosystems</i>	Victorian Biofuels – Development of the Case for Investment in Coskata's Advanced Ethanol Production Process Ian Guss <i>Regional Development Victoria</i>	Update on Commercialisation of the Crucible Carbon Pyrolysis Process Kerrie Burns <i>The Crucible Group Pty Ltd</i>	Multiplying the Productivity of an Algal Photobioreactor by Dividing the Light Jim Franklin <i>University of Technology</i>
1140 – 1200	Stubble for Bioenergy Use in Australia: Environmental Considerations in Estimating Spatial Distribution Alexander Herr <i>CSIRO</i>	Australian Biofuels – An Update Mike Cochran <i>APAC Biofuel Consultants</i>	Development of Self-Contained and Integrated Process for Waste to Energy and Value-Add Products Stewart McGlashan <i>AnthroTerra Pty Ltd</i>	Update on Progress of Algal Biofuels Development at SQC Pty Ltd Gerald Barker <i>SQC Pty Ltd</i>
1200 – 1220	Research Activities in the Tropics & Sub-Tropics with Application to the Bioenergy Sector Paul Warburton <i>CSIRO Plant Industry</i>	Developing Sugar Cane Biorefineries for Lignocellulose Opportunities Michael O'Shea <i>BSES Limited</i>	Update on Progress with BiGchar Biomass to Biochar/ Bioenergy Systems James Joyce <i>Black is Green Pty Ltd</i>	Framework for the Optimisation of Integrated Algae Processing Steps Hendrik Tait <i>Sinclair Knight Merz/ University of Queensland</i>

1220 – 1240	A Victorian Biomass Resource Assessment Kelly Wickham <i>Sustainability Victoria</i>	Sugars and Extractives from Biomass Process Streams Tony Vancov <i>Industry and Investment NSW</i>	Production of Bio-Char Using Waste Fibre From the Mezcal Industry Leonardo Chávez Guerrero <i>UANL, Mexico</i>	The Microalgae Biorefinery: A Low Cost Biodiesel Production Module Yan Li <i>University of Queensland</i>
1240 – 1300	Bioenergy Production from Subtropical Plantation Residues; Integrating Economic, Social and Environmental Opportunities Graeme Palmer <i>Southern Cross University</i>	Process Efficiencies and the Economic Implications of Microbiogen's "Fuel and Food" Biorefinery Geoff Bell <i>Microbiogen</i>	Ballina Commercial Pyrolysis Demonstration Project Adriana Downie <i>Pacific Pyrolysis</i>	Microalgal Biorefinery R&D: Status and Future Wei Zhang <i>Flinders University</i>
1300 – 1400	LUNCH, NETWORKING AND POSTERS			
	SESSION 7: PROJECTS AND DEVELOPMENTS			
1400 – 1500	Biofuels <i>(Clarendon Room)</i> Chair: Col Stucley	Learnings From IEA Bioenergy <i>(Norfolk Room)</i> Chair: Steve Schuck	Gasification <i>(Cutler Room)</i> Chair: Griff Rose	Business Issues <i>(Barton Room)</i> Chair: Nicole Nsair
1400 – 1420	Implementing the Certification of Sustainably Produced Biofuels in Australia Andrew Braid <i>CSIRO Ecosystem Sciences</i>	Carbon Neutral Vs Climate Neutral: Where Does Bioenergy Sit? Annette Cowie <i>University of New England</i>	Adding Real Value to Biomass Ray Ferdinand <i>GS Energy</i>	The Impact of Intellectual Property on Major Bioenergy Infrastructure Projects Paul Jones <i>Freehills Patent & Trade Mark Attorneys</i>
1420 – 1440	Biofuel Excision and the Viability of Ethanol Production in the Green Triangle, Australia Deborah O'Connell <i>CSIRO</i>	Biomass Feedstocks for Energy Markets – Recent Developments IEA Bioenergy – Task 43 Brendan George <i>UNE/NSW Industry & Investment</i>	BTOLA – Indirectly Fired Gas Turbine Technology Bevan Dooley <i>BTOLA Pty Ltd</i>	Hedge or Wedge? Using Probabilistic Analysis to Value Bioenergy Generation Investments Under Policy Uncertainty Rod Marsh <i>Net Balance Management Group</i>
1440 – 1500	Tackling the Issues Facing the Australian Biofuels Industry Heather Brodie <i>Biofuels Association of Australia</i>	IEA Task 42 – Biorefinery: Critical Review and Perspectives for Australia Gil Garnier <i>Monash University</i>	Development of the Real Power Systems Gasifier and Vision for the Future Peter Davies <i>Real Power Systems Pty Ltd</i>	Financing Bioenergy Projects and Businesses Julian Turecek <i>Cleantech Ventures</i>
1500 – 1530	AFTERNOON TEA			
	SESSION 8: PANEL DISCUSSION <i>(Clarendon/Norfolk/Cutler Rooms)</i> Chair: Roslyn Prinsley			
1530 – 1640	Panel Discussion and Forum – Realising the Vision of Biomass for a Clean Energy Future The panel will discuss how we can make bioenergy a main stream, well recognised option and what needs to be done to realise the opportunity over the time frames to 2020 and 2050. Brian Cox , <i>CEO of the Bioenergy Association of New Zealand</i> will give a brief introductory presentation "Strategy for Achieving 25% of Total Energy Supply in New Zealand From Bioenergy by 2040". Other panellists will then give brief presentations and/or opening remarks, followed by a panel discussion and open forum. Moderator: Ralph Sims , <i>Massey University, New Zealand</i> Panel: Jack Saddler , <i>University of British Columbia, Canada and Co-Leader of IEA Bioenergy Task 39</i> Chris Horner , <i>Delta Electricity</i> Colin Stucley , <i>Enecon and Renewable Oil Corporation</i> Brian Cox , <i>Bioenergy Association of New Zealand</i> Mark Dissendorf , <i>Sustainability Centre and University of NSW</i> As an incentive to attend this session, there will a valuable prize draw at the conclusion of Session 8.			
1640 – 1655	Summary of Conference and Future Directions Ralph Sims , <i>Massey University, New Zealand</i>			
1655 – 1700	Close of Conference Roslyn Prinsley and Stephen Schuck			



SCIENCE SYMPOSIUM

Next Generation Liquid Biofuels and Co-Products

PROGRAMME

Technical Meeting: Monday 13 December

- 8.30 am Registration
- 9.10 am Welcome
- 9.25 am **Jack Saddler**
Professor of Forest Products Biotechnology/Bioenergy, University of British Columbia
Task Leader of IEA Bioenergy Task 39: Commercializing Liquid Biofuels
Progress in the commercialisation of biomass to ethanol: evolution of the biorefinery concept and IEA Bioenergy Task 39's contributions
- 10.10 am Morning tea
- 10.30 am **Jim McMillan**
Principal Engineer and Group Manager, National Renewable Energy Laboratory
Cellulosic biofuels in the USA: Progress and new initiatives
- 11.15 am **Claus Felby**
Professor in Wood and Biomass Technology, University of Copenhagen
Development of large scale cellulosic ethanol – from nano meter to square kilometer
- 12.00 pm Lunch
- 1.00 pm **Shusheng Pang**
Professor and Director, Wood Technology Research Centre, University of Canterbury
Biomass to hydrogen-rich syngas and liquid fuels through thermochemical processing
- 1.20 pm **Yukinori Iwasaki** and Tana Levi
CRL Energy Ltd., 68 Gracefield Road, Lower Hutt
Testing of biomass/lignite blends for gasification
- 1.40 pm **Rupert Craggs**
NIWA, PO Box 11-115, Hamilton
NIWA's wastewater algae biofuels research
- 2.00 pm **Owen Catchpole**, J. Ryan, S. Tallon, E. Vagi, P. Dyer, and P. Hoefakker
Industrial Research Limited, PO Box 31-310, Lower Hutt
Fermentation of lipid-bearing micro-organisms with downstream extraction and processing using supercritical fluids to produce high value lipids and biofuels
- 2.20 pm Afternoon Tea
- 2.40 pm Peter W. Hall, Michael W. Jack, John A. Lloyd, Karl D. Murton, Roger H. Newman, Trevor R. Stuthridge, **Ian D. Suckling**, Kirk M. Torr, Alankar A Vaidya, and Mark S. Watton
Scion, Private Bag 3020, Rotorua
Softwoods for biofuel production: a New Zealand solution

- 3.00 pm **Line L. Haaning**, Marisa Till, David Goldstone, Graeme T. Attwood, and Vickery L. Arcus
Department of Biological Sciences, University of Waikato, Hamilton
Characterisation of lignocellulose-degrading enzymes from the ruminant bacterium Butyrivibrio proteoclasticus
- 3.20 pm Joseph Bartho, Nick Roberts, Brent Barrett, and **Richard Scott**
AgResearch Grasslands Research Centre, Private Bag 11008, Palmerston North
In planta production of enzymes for use in the preparation of biofuel feedstocks
- 3.40 pm **Michael W. Jack**, M. Imroz Sohel, and Katharine J. Challis
Scion, Private Bag 3020, Rotorua
Approaches to guiding technology selection and identifying research priorities for New Zealand biofuel production
- 4.00 pm Poster session
- 6.00 pm Close of technical meeting
- 7.00 pm Conference dinner at Skyline Rotorua

Workshop: Tuesday 14 December

- 8.30 am Introduction
- 8.40 am **David Bull**
Senior Researcher, Parliamentary Commissioner for the Environment
Some biofuels are better than others: thinking strategically about biofuels
- 9.00 am **Brian Cox**
BANZ Executive Officer
Towards a bioenergy strategy for New Zealand
- 9.20 am Workshop discussion session
Accelerating next generation biofuels implementation in New Zealand
- 10.10 am Morning tea
- 10.30 am Workshop discussion session
New Zealand research directions
- 11.20 am Workshop discussion session
Collaboration and communication
- 12.10 am Summary and conclusion
- 12.20 pm Lunch
- 1.20 pm Close of workshop

The attendance of international keynote speakers to the *Next Generation Liquid Biofuels and Co-Products Science Symposium* has been supported by MoRST and MFAT through the Science Promotion Fund.

Further Symposium details can be found at www.scionresearch.com. For all enquiries, please email: biofuels.symposium@scionresearch.com, or contact Katharine Challis on 07 343 5648.

bioenergy2020+

Bericht Nr. 472 TR IK-I-1-85
Wieselburg-Land, 16. Mai 2011

BIOENERGY 2020+ GmbH

Standort Wieselburg

Gewerbepark Haag 3, A 3250 Wieselburg-Land

T +43 (0) 7416 52238-10

F +43 (0) 7416 52238-99

office@bioenergy2020.eu

www.bioenergy2020.eu

Firmensitz Graz

Inffeldgasse 21b, A 8010 Graz