

Manfred Wörgetter

IEA Bioenergy ExCo 76
IEA Bioenergy Konferenz 2015

CORE-JetFuel Workshop

Berlin, 26. bis 29. Oktober 2015

Datum Jänner 2016

Bericht Nummer 721 TR IK-I-1-92 05

Autor Manfred Wörgetter

Manfred.Woergetter@Bioenergy2020.eu

Mitarbeit Nikolaus Ludwiczek

Monika Enigl

Dina Bacovsky

Erstellt im Rahmen

IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

Projektnummer IK-I-1-92

Projektlaufzeit 06.Februar 2014 – 31.Jänner 2016

Finanziert durch



BIOENERGY 2020+ GmbH

Standort Wieselburg

Gewerbepark Haag 3, A 3250 Wieselburg

T: +437416 52238-10

F: +43 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



Inhalt

1	Das Wichtigste in Kürze	4
2	Aus dem ExKo	7
2.1	Teilnehmerländer	7
2.2	Planung der Periode 2016 - 18	7
2.3	Bestellung des Technischen Koordinators	8
2.4	Präsentationen	8
2.4.1	Bioenergie in Deutschland	8
2.4.2	Mobilisierung nachhaltige Versorgungsketten	11
2.4.3	Bioenergie in der International Renewable Energy Agency	11
2.5	Termine	12
3	IEA Bioenergy Konferenz in Berlin	13
3.1	Zur Konferenz	13
3.2	Konferenz-Highlights	13
3.2.1	Eröffnung	13
3.2.2	Session I – Biomassevergasung	16
3.2.3	Session II – Bioraffinerien	16
3.2.4	Session III - Bioenergiehandel	18
3.2.5	Session IV – Biomasseverbrennung	19
3.2.6	Session V – Biomasse-Rohstoffe	20
3.2.7	Session VI –Pyrolyse von Biomasse	21
3.2.8	Plenum I - der Beitrag der Industrie	23
3.2.9	Plenum II – Inter-Task Projekte	26
3.2.10	Session VII – Biogas	29
3.2.11	Session VIII – Klimateffekte	31
3.2.12	Session IX – Biotreibstoffe	32
3.3	Schlussfolgerungen aus der Konferenz	34
4	CORE-JetFuel Workshop	35
4.1	Zum Hintergrund	35
4.2	Die europäische Perspektive	35
4.3	Biojetfuels - Stand der Technik	36
4.4	Ergebnisse des Workshops	37
5	Dank	39

1 Das Wichtigste in Kürze

Der vorliegende Bericht enthält Informationen über die 76. Sitzung des Exekutivkomitees (ExCo76) des Bioenergy Agreements der Internationalen Energieagentur, die IEA Bioenergy Konferenz 2015 und einen Workshop im Rahmen der Konferenz.

ExCo 76 fand am 26. Oktober 2015 in Berlin im Rahmen der IEA Bioenergy Konferenz 2015 statt und war auf die Arbeitsperiode 2016 – 2018 fokussiert. Die Konferenz fasste die Ergebnisse der Arbeitsperiode 2013 bis 2015 zusammen und war damit auch in Hinblick auf COP 21 ein herausragendes Ereignis.

Derzeit sind 23 Staaten im IEA Bioenergy Agreement vertreten, weitere Länder haben Interesse angemeldet. Ein Großteil der Partnerländer hat für die Fortführung der Arbeiten in der Periode 2016 – 2018 votiert. Das Exekutivkomitee wird sich bemühen, den Förderstellen (noch mehr) „Value for Money“ zu bieten. Die Abstimmung der Arbeiten der Tasks wird weiter verbessert, der Austausch mit einschlägigen Institutionen wie der FAO und IRENA weiter vertieft.

Ein Highlight im ExCo war ein Beitrag über die „**Energiewende**“: Deutschland hat es geschafft, den Energieverbrauch zu senken und den Anteil der erneuerbaren Energie zu steigern. Bioenergie führt mit einem Anteil von 59 % bei den erneuerbaren Energien. Bis 2050 soll der Energieverbrauch von 12,4 auf 7,0 EJ verringert und damit fast halbiert werden, Bioenergie kann dazu 1,6 EJ beitragen. Das Bioökonomie-Programm ist ambitioniert, im Jahr 2015 wurden 612 Projekte mit einem Gesamtumfang von 203 Mio. € gestartet.

Ein weiteres Highlight war der Beitrag der International Renewable Energy Agency (IRENA), in der mittlerweile 144 Staaten vertreten sind. Im Jahr 2030 kann Bioenergie 108 EJ zur globalen Energieversorgung beitragen. Um das Ziel zu erreichen, sind politische Maßnahmen wie z.B. die Sicherstellung der Rohstoffversorgung unerlässlich.

Die IEA Bioenergy Konferenz¹ war mit 300 Stakeholdern aus Industrie, Wissenschaft und Politik sehr gut besucht. In 50 Präsentationen wurden Biomassewertschöpfungsketten und übergreifende Fragen eingehend behandelt. Eingangs wies Bundesminister Christian Schmidt auf die Bedeutung einer international vernetzten, verantwortungsbewussten Wissenschaft hin. Bioenergie schafft alleine in Deutschland 130.000 Arbeitsplätze. Es gilt jedoch, unterschiedlichen Interessen gerecht zu werden und Natur und Umwelt zu schützen. **Der IEA Market Report 2015** zeigt trotz niedriger Ölpreise Erfolge erneuerbarer Energie. Für weitere Fortschritte sind politische Maßnahmen, Forschung, internationale Zusammenarbeit und eine pro-aktive Kommunikation notwendig.

¹ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/>

Innovative technologische Lösungen setzen sich mehr und mehr durch. Eine finnische Firma hat einen Biomassevergaser einer Leistung von 140 MW in ein Kraftwerk integriert. Eine holländische Firma hat die Erzeugung von Bioplastik zur Marktreife gebracht. Intensive F&E-Anstrengungen haben zu saubereren, effizienten und kostengünstigen Feuerungen geführt. Große Fortschritte wurden auch bei der internationalen Standardisierung gemacht. Höchst erfreulich dabei sind die Erfolge Österreichs.

Neue Technologien wie z.B. die Torrefizierung müssen vor dem Eintritt in den Markt beträchtliche Hürden überwinden. Dazu gehören die Entwicklung bis zur technologischen Reife und der Wettbewerb mit etablierten fossilen und erneuerbaren Energieträgern. Es gilt, das Vertrauen von Investoren und Verbrauchern durch „Success Stories“ zu gewinnen, das Risiko der Pioniere zu senken und Versorgungsketten aufzubauen.

Erfolge verzeichnet die Pyrolyseöltechnologie. Eine finnische Firma hat 2015 eine Demonstrationsanlage in ein Kraftwerk integriert, eine holländische Firma hat eine 25 MW-Anlage errichtet und eine kommerzielle Versorgungslinie aufgebaut. Eine Firma in Kanada produziert seit 25 Jahren und entwickelt mit einem internationalen Industrieunternehmen ein Verfahren zur Erzeugung von Treibstoffen. Mit der Errichtung der „bioliq“-Forschungsplattform am KIT in Karlsruhe setzt Deutschland Maßstäbe beim Aufbau dieser neuen Wertschöpfungskette (dezentrale Erzeugung von „Biomasse-Slurry“, großindustrielle Vergasung und Synthesen). Erste Erfolge zeichnen sich bei Stroh als Rohstoff ab, die F&E-Herausforderungen sind beträchtlich.

In einer ersten Investitionswelle wurde über die Errichtung von sieben Anlagen zur Erzeugung von Ethanol aus lignozellulosen Rohstoffen entschieden. Eine Anlage in Italien, je zwei in Brasilien und in den USA sind in Betrieb und können jährlich 500.000 m³ Ethanol erzeugen. Für weitere 20 Projekte werden Investitionsentscheidungen vorbereitet. Tallöl, ein Koppelprodukt der Zellstoffherzeugung, wird in einer kommerziellen Anlage in Finnland zur Erzeugung eines „Drop-in“ Dieseltreibstoffs verwendet.

Die Luftfahrt zeigt großes Interesse an „Aviation Biofuels“, die International Air Transport Association (IATA), ein globaler Branchenverband, hat Biotreibstoffe in ihre langfristigen Strategien aufgenommen. „Biojetfuels“ müssen den Anforderungen der ASTM an Jet A Kerosin erfüllen, Produkte von drei Firmen wurden bereits nach ASTM zertifiziert. Ein holländisches Joint Venture verzeichnet beträchtliche Erfolge beim Aufbau eines Markts für Biokerosin.

Nur die Biogastechnologie kann Energie aus heterogenen nassen Biomassen und biogenen Abfällen erzeugen und zur Rückführung von Nährstoffen beitragen. Die Abfallmengen sind groß und wachsen ständig. Bis 2025 können weltweit 1,6 EJ Energie aus Biogas erzeugt werden. Die anaerobe Vergärung von Abfällen profitiert von der Integration in bestehende Energieanlagen im Industriemaßstab. Synergie- und Skaleneffekte verringern die Kosten. Durch „smarte“ Netzeinspeisung können höhere Preise lukriert und der Treibstoffmarkt erschlossen werden. Auch um den „neuen Rohstoff Abfall“ ist ein Wettbewerb zu erwarten.

Nachhaltige Biomasseketten erfordern jedoch nicht nur technologische Fortschritte, sondern auch sorgfältigen Umgang mit der Natur und gesellschaftlichen Wandel. Der Umstieg ist komplex und durch den Wettbewerb mit fossiler Energie geprägt.

Die Nachhaltigkeit schließt neben der Treibhausgasminderung, Wasser und Luft die gesellschaftliche Entwicklung, die Sicherung der Ernährung, die Landnutzung, den Boden und die Biodiversität ein. Der Ausbau einer Kreislaufwirtschaft ist eine Herausforderung und muss die Komplexität der Versorgung mit Nahrung, Rohstoff und Energie berücksichtigen. Ein breit angelegtes strategisches Projekt von IEA Bioenergy ruft nach einem wissenschaftsbasierten Governance-Prozess. Unter anderem werden ein konsistenter politischer Rahmen und wissenschaftlich belastbare Best Practice Beispiele empfohlen.

Erneuerbare Energie ist mit einem Anteil von 54 % die Nummer Eins am schwedischen Energiemarkt. Der Erfolg basiert auf Holzbiomasse. Trotz steigenden Einschlags wird in Schweden mehr Kohlenstoff in den Wäldern gebunden als durch die Energieerzeugung freigesetzt. Brasilien könnte unter idealen Bedingungen 10 % des globalen Verbrauchs an Dieseltreibstoffen ohne zusätzliche Emissionen aus Landnutzungsänderungen erzeugen.

Das wachsende Interesse an Biokerosin zeigt auch ein Parallel-Workshop des CORE JetFuel Konsortiums. Das Projekt unterstützt die Europäische Kommission bei der Erforschung nachhaltiger Biotreibstoffe für die Luftfahrt und bringt Experten aus Verwaltung, Forschung, Biotreibstoffherstellung, Luftfahrtindustrie und Luftlinien zusammen. Die EU fördert Koordinierungsprojekte (BIOJETMAP, CORE-JetFuel, Forum AE), Forschungsprojekte (DREAM, Alfa-Bird, SWAFEA, Solar Jet), die Demonstration (ITAKA, BIOREFLY, BFSJ), Politikinitiativen (EuroCAEP, ACARE WG3) sowie die European Advanced Biofuel Flight Path Initiative.

Die Teilnehmer des Workshops kamen aus Europa und Übersee, mit dabei waren Vertreter der IEA und der Europäischen Kommission, von AIRBUS, Bauhaus Luftfahrt, Boeing, der französischen Generaldirektion für die zivile Luftfahrt, der Ludwig-Bölkow Systemtechnik, IATA und SENASA (Spanien) sowie von SkyNRG. Die Herausforderungen liegen weniger in der Technologieentwicklung, sondern in der wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Bereitstellung der Rohstoffe. Im Workshop wurden Maßnahmen zur Überwindung der höheren Preise, politische Maßnahmen und die Verfügbarkeit von Rohstoffen erörtert und die Grundlagen für eine Roadmap erarbeitet.

2 Aus dem ExKo

2.1 Teilnehmerländer

Derzeit sind 23 Staaten in IEA Bioenergy vertreten. Eine aktuelle Liste der Vertreter der Teilnehmerländer im Exekutivkomitee, der Vertragspartner und der Taskleiter findet man im Internet.² Estland möchte teilnehmen, eine Entscheidung steht noch aus. Die Teilnahme von Großbritannien in der Periode 2016–18 ist offen. Das ExCo Core Team hat Kontakte zu China, Indien, Thailand, Litauen und Russland geknüpft, die Bemühungen werden fortgesetzt.

2.2 Planung der Periode 2016 - 18

Der ExCo Chair fordert für die neue Periode (noch) mehr Zusammenarbeit zwischen den Tasks, einen zielorientierten Einsatz der Mittel („Value for Money“) und eine weitere Verstärkung der Bemühungen zur Lösung der Herausforderungen in der Markteinführungsphase. Für weitere Fortschritte ist es notwendig, Bioenergiesysteme besser zu verstehen, belastbare Informationen bereit zu stellen und das Wissen an Entscheidungsträger in Industrie, Wirtschaft, Verwaltung und Politik heranzutragen. Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung der Zusammenarbeit mit anderen einschlägigen internationalen Organisationen wie IRENA³, FAO, und der Global Bioenergy Partnership⁴.

Im ExCo Meeting wurden folgende Zusagen zur Teilnahme in der Periode 16-18 gemacht:

Task	Zusagen	Entscheidung ausständig
32 „Verbrennung“	8	5
33 „Vergasung“	7	5
34 „Pyrolyse“	6	4
36 „Müll“	4	2
37 „Biogas“	12	3
38 „GGE“	6	2
39 „Biotreibstoffe“	12	4
40 „Märkte“	7	6
42 „Bioraffinerie“	8	3
43 „Rohstoffe“	11	4

² www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2014/11/ExCo75-Doc-04.01-ExCo-and-Alternate-Members-Revision-06.05.15.pdf, www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2014/11/ExCo75-Doc-04.02-Contracting-Parties.pdf, <http://www.ieabioenergy.com/directory/task-leaders/>

³ <http://www.irena.org/home/index.aspx?PriMenuID=12&mnu=PriPriMenuID=12&mnu=Pri>

⁴ <http://www.globalbioenergy.org/>

2.3 Bestellung des Technischen Koordinators

Aufgabe des technischen Koordinators (TC) ist, den ExCo Chair und die Core Group des ExCo zu beraten, bessere Zusammenarbeit zwischen den Tasks zu ermöglichen, die Formulierung klarer politikrelevanter Statements zu unterstützen und Anfragen aus dem IEA Headquarter zu beantworten. Der TC trägt dazu bei, die Sichtbarkeit von IEA-B zu verbessern und das Momentum politikrelevanter Erfolge von Task- und ExCo Arbeiten zu nutzen. Er bearbeitet auch Aufgaben des ExCo Chairs und beantwortet Anfragen des Sekretariats der Renewable Energy Working Party der Internationalen Energieagentur.

Arthur Wellinger, der lange Jahre erfolgreich die Aufgabe des TCs ausgeübt hat, geht Ende 2015 in den Ruhestand. Aus einer Liste von Bewerbern wurden drei Kandidaten für eine Präsentation eingeladen. Die geheime Wahl fiel auf Luc Pelkmans. Luc Pelkmans ist Ingenieur und hat langjährige berufliche Erfahrung aus einschlägigen EU-Projekten insbesondere zum Thema „Nachhaltigkeit“. Er arbeitet seit vielen Jahren im Bioenergy Agreement in Tasks und im ExCo und leitet die „Communication Group“ des ExCos.

2.4 Präsentationen

2.4.1 Bioenergie in Deutschland

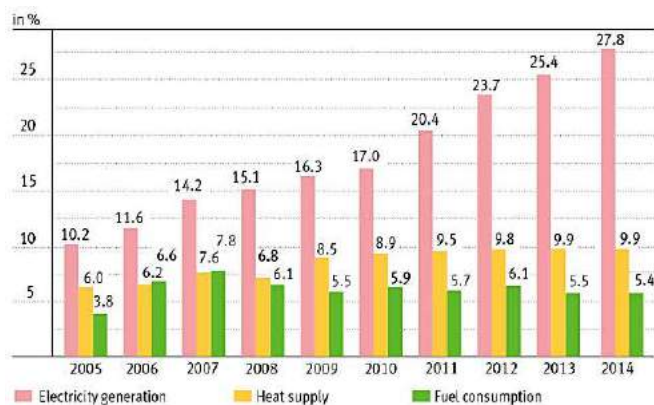
Birger Kerckow von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) berichtete über Bioenergie in Deutschland. Der Anteil erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch ist von 5,7 % im Jahr 2006 auf 11,3 % im Jahr 2014 gestiegen. Gleichzeitig ist der Energieverbrauch von 14,5 EJ auf 13,1 EJ gesunken. Der Anteil der Erneuerbaren stellt sich wie folgt dar:

	Gesamtanteil (%)	Anteil an erneuerbarer Energie (%)
Wasserkraft	0,5	5
Wind	1,6	14
Photovoltaik	1,0	9
Solarwärme	0,2	2
Geothermie	0,3	3
Biogene Abfälle	1,0	9
Biomasse	6,7	59

Die Erzeugung erneuerbaren Stroms hat sich seit 2004 verdreifacht. Den größten Anteil liefert Wind, gefolgt von Biomasse und Sonnenstrom. Letzterer weist die stärksten Zuwachsraten auf. Die Zahl der Biogasanlagen hat sich von 3711 im Jahr 2008 auf 8005 mehr als verdoppelt, weitere Zuwächse werden nicht erwartet. Die Zahl der Anlagen zur Biomethanproduktion ist von

13 im Jahr 2008 auf 170 im Jahr 2014 gewachsen. Die Zahl der installierten Biowärme- und KWK-Anlagen ist von ca. 80 Anlagen im Jahr 2002 auf ca. 670 im Jahr 2013 gestiegen.

Entwicklung der Sektoren



Der Anteil von Biotreibstoffen am gesamten Treibstoffverbrauch hat 2007 den Höchstwert von 7,4 % überschritten und liegt seither zwischen 5,1 und 6,0 %. Der Anteil von Biodiesel sinkt, der von Ethanol steigt. Seit 2012 ist hydriertes Pflanzenöl am Markt, reines Pflanzenöl ist fast vom Markt verschwunden.

Das Programm zur Erzeugung von erneuerbaren Rohstoffen ist ambitioniert. Die Anbaufläche ist von 1,4 Mio. ha im Jahr 2005 auf fast 2,5 Mio. ha im Jahr 2015 gewachsen. Fast 1,4 Mio. ha davon wurden für die Biogaserzeugung gebraucht. Öl- und Eiweißpflanzen für Biodiesel wurden auf 0,62 Mio. ha, Stärke- und Zuckerpflanzen für Ethanol auf 0,18 Mio. ha angebaut.

Für 2020 und 2050 werden folgende Ziele und Szenarien genannt:

Erneuerbare-Energie-2020-Ziele (%)	2014		2020		Szenario 2050	
	2014	2020	2014	2050	2014	2050
Erneuerbarer Strom	28	35	Energieverbrauch (PJ)	12400	6 950	
Biowärme	10	14	Fossil (%)	89	49	
Strom aus KWK-Anlagen	16	25	Biomasse (%)	7	28	
Treibstoffe	5,1	10-12*	Andere Erneuerbare(%)	4	23	

* 6 % THG-Reduktion erforderlich

Pfeiler der Entwicklung sind die effiziente Energienutzung und die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie. Biomasse soll mehr als die Hälfte der erneuerbaren Energie liefern.

Das Potential für den weiteren Ausbau der Bioenergie ist vorhanden, 1640 PJ sind laut FNR realisierbar. Die Herkunft kann sich wie folgt aufteilen:

	in PJ	in %
Energiepflanzen	740	11
Forstliche Biomasse	360	5
Landwirtschaftliche Koppelprodukte	300	4
Biogene Abfälle	240	3
Gesamt	1640	23

Für 2015 stellen das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 59 Mio. € und der Energie- und Klimafonds 24 Mio. € zur Verfügung. Weitere Mittel für Forschung und Entwicklung kommen aus vier anderen Ministerien.

Das Erneuerbare Ressourcen Programm unterstützt

- Die Erzeugung von land- und forstwirtschaftlicher sowie aquatischer Biomasse
- Die Nutzung biogener Abfälle aus der Industrie, dem Handel und den Haushalten
- Die Bereitstellung und Aufbereitung erneuerbarer Rohstoffe
- Ressourceneffiziente und umweltverträgliche biobasierte Produkte
- Cross-Cutting Themen einschließlich des gesellschaftlichen Dialogs

Arbeiten zu folgenden Themen werden unterstützt:

- Nachhaltige Bereitstellung von Rohstoffen und Produkten
- Effiziente und umweltverträgliche Nutzung von Biomasse
- Kohlenstoffbindung, Vermeidung von THG-Emissionen, Bewahrung der Biodiversität
- Recycling und kaskadische Nutzung
- Innovative Technologien und integrierte Konzepte entlang der Wertschöpfungskette
- Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft

Im Jahr 2015 wurden Projekte in folgendem Umfang gestartet:

Thema	Zahl Projekte	Fördermittel (Mio. €)
Primärproduktion	166	49,2
Vorbehandlung	3	0,3
Stoffliche Konversion	200	52,8
Energetische Konversion	205	58,6
Gesellschaftlicher Dialog	5	2,0
Querschnittsfragen	10	5,3
Andere	23	35,3
Gesamt	612	203,4

Der Erfolg der „Energiewende“ beruht auf einem langjährigen strategischen, von der Politik und der Verwaltung getragenen Ansatz. Die Maßnahmen für die zukünftige Entwicklung in Richtung einer „Biobased Economy“ lassen weitere Fortschritte erwarten.

2.4.2 Mobilisierung nachhaltiger Versorgungsketten

Tat Smith von der Universität Toronto gab einen kurzen Einblick in wesentliche Ergebnisse des umfangreichen strategischen IEA-B-Projekts, das anhand von 5 repräsentativen Fallstudien durchgeführt wurde. Zur Mobilisierung kommerziell verfügbarer und nachhaltiger Bioenergie sind eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen. Lösungsansätze für regionale, umwelt- und sozialverträgliche Systeme wurden erarbeitet. Ein „Joint Workshop“ mit IRENA ist in Planung. Ein umfangreicher Bericht wurde fertig gestellt⁵, das Ergebnis wurde auch bei der IEA Bioenergy Konferenz präsentiert (siehe auch den Abschnitt 3.2.9).⁶

2.4.3 Bioenergie in der International Renewable Energy Agency

Jeffry Skeer berichtete über Bioenergie in IRENA. Derzeit sind 144 Staaten in IRENA vertreten, mit 29 Staaten laufen Beitrittsverhandlungen. Erneuerbare Energie entwickelt sich rasch, für 2030 scheinen folgende Anteile am globalen Energieverbrauch realisierbar (Werte in %):

China	20	Deutschland	2
USA	13	Russland	2
Brasilien	7	Japan	2
Indien	6	UK, Frankreich, ...	1
Kanada	3	Rest „modern“	23
Indonesien	3	Rest „traditionell“	10

Das Potential für moderne Bioenergie ist vorhanden, bis 2030 ist eine Vervielfachung moderner Bioenergie möglich (Werte in PJ):

	2014		2030
„Kochen“	27	Strom	31
Heizen (modern)	8	Fernwärme	5
Industrie (modern)	8	Industrie	21
Strom	5	Gebäude	20
Biotreibstoffe	5	Transport	31
Gesamt	53	Gesamt	108
davon „modern“	26		

Beim derzeitigen Tempo der Entwicklung werden die oben genannten Ziele verfehlt.

⁵ www.ieabioenergy.com/publications/mobilizing-sustainable-bioenergy-supply-chains/

⁶ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/plenary-ii-inter-task-projects/>

Um das Ziel bei den Biotreibstoffen zu erreichen, sind folgende Fragen zu beantworten:

- Wie groß ist das praktisch realisierbare Potential in Hinblick auf die THG-Emissionen?
- Welche politischen Maßnahmen sind für die Umsetzung erforderlich?
- Wie weit ist die Entwicklung der fortgeschrittenen Biotreibstoffe und was kosten sie?

Entscheidend für den Erfolg ist die Verfügbarkeit von Rohstoffen. Mit folgenden Maßnahmen können die verfügbaren Mengen gesteigert werden:

- Landwirtschaft:
 - Nutzung von Reststoffen und Steigerung der Reststoffträge
 - Nachhaltige Intensivierung
 - Verringerung der Verluste entlang der Wertschöpfungskette
 - Steigerung der Effizienz in der Tierzucht, Verringerung der Nachfrage nach Fleisch
- Forstwirtschaft:
 - Nutzung von Rückständen der Forstwirtschaft
 - Steigerung der Ernteerträge durch Verbesserungen in der Forstwirtschaft
 - Aufforstung von Grenzertragsflächen und degradierter Flächen
- Entwicklung innovativer Rohstoffe wie z.B. Algenbiomasse

Ebenfalls notwendig ist

- Die Entwicklung nachhaltiger Bereitstellungsketten
- Die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Ausbau des Handels
- Die Ausarbeitung von Technologie-Roadmaps für Produkte mit hohen Marktchancen

Die International Renewable Energy Agency entwickelt sich dynamisch, Grund dafür mag eine schlanke Organisation mit geringer Einmischung von außen sein. Eine wesentliche Stärke von IRENA ist die große Zahl von Teilnehmerländern.

2.5 Termine

ExCo 77 findet vom 17. bis 19. Mai in Rom statt. Geplant ist ein Workshop mit der FAO zum Thema "Mobilizing Bioenergy".

ExCo 78 findet vom 9. bis 11. November bei SCION in Neuseeland statt. Geplant ist ein Informationsaustausch mit dem neuseeländischen „Advanced Biofuels Network“. Im Anschluss findet vom 14. bis zum 16. November 2016 die australische Biomassekonferenz statt.⁷

ExCo 79 ist für Mai 2017 in Göteborg geplant. Ein „Joint Workshop“ mit dem IEA IETS Implementing Agreement wird angestrebt.

⁷ <http://www.bioenergyaustralia.org/pages/bioenergy-australia-conference-2016.html>

3 IEA Bioenergy Konferenz in Berlin

3.1 Zur Konferenz

Mit der Konferenz wurde die Periode 2013 – 2015 des IEA Bioenergy Implementing Agreements abgeschlossen. Veranstalter war die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Die Konferenz wurde mit Mitteln von IEA Bioenergy, der FNR und aus den Teilnahmegebühren finanziert. Das Programm wurde vom Technischen Koordinator von IEA Bioenergy in Zusammenarbeit mit den Task Leitern entwickelt. Dabei wurden in mehr als 50 Beiträgen die wichtigsten Ergebnisse der abgelaufenen Periode präsentiert.⁸

In einer Presseaussendung wies die FNR auf die Bedeutung der Konferenz hin. Bioenergie nimmt eine wichtige Stellung im IEA Sonderbericht „Energie und Klimawandel“ ein. Der Bericht fordert anlässlich der UN-Klimakonferenz im Dezember 2015 Maßnahmen zur Begrenzung der Erderwärmung auf 2° C. Anpassungen, die bereits ab 2020 den Anstieg der energiebedingten Emissionen verhindern, sind unerlässlich. Der Bericht hebt den Beitrag der Bioenergie zur Erreichung dieses Ziels hervor und weist auf die ökologischen und sozialen Herausforderungen bei der Erzeugung von Biomasse hin. Im Verkehr spielen flüssige Biokraftstoffe eine wichtige Rolle. Laut IEA Prognose wird sich die Nachfrage nach Biokraftstoffen in den USA bis 2025 um 80 % erhöhen. Große Hoffnungen ruhen auf den fortschrittlichen Biokraftstoffen, die Förderung bewährter Technologien muss jedoch ebenfalls vorangetrieben werden. Ein vordringliches Anliegen sind Biobrennstoffe in Entwicklungsländern; dabei kann Bioenergie durch den Einsatz verbesserter konventioneller Technologien eine relevante Energiequelle bleiben.

3.2 Konferenz-Highlights

In der Konferenz wurden die Herausforderungen entlang der Ketten von der Biomasseproduktion bis zur Endanwendung behandelt und übergreifende Fragen wie Nachhaltigkeit, sozioökonomische Fragen und der Handel diskutiert. Die Beiträge können von der Konferenzwebpage herunter geladen werden.⁹ Im Folgenden werden die wichtigsten Beiträge kurz zusammengefasst.

3.2.1 Eröffnung

Begrüßung

Bundesminister Christian Schmidt vom deutschen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) wies einleitend auf die Rolle einer unabhängigen und international vernetzten Wissenschaft hin. Sie schafft die Grundlagen für die Politik, die ihrerseits die

⁸ <https://ieabioenergy2015.org/programme/>

⁹ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/>

Umsetzbarkeit prüft und Entscheidungen mit politischen Grundsätzen in Einklang bringt. Die Welternährung ist eines der Zukunftsthemen der Menschheit. Sie erfordert neben einer modernen, nachhaltigen Landwirtschaft eine regionale und partnerschaftliche Zusammenarbeit. In die Sicherung der Versorgung der (Welt-) Bevölkerung mit Nahrung muss sich die Bioenergie in geeigneter Form einordnen, das BMEL arbeitet dabei mit der FAO zusammen.

Die Bereitstellung erneuerbarer Energie muss ökonomisch wirksam sein, dazu sind Innovationen unerlässlich. Herausforderungen sind der Transport und die Speicherung. Biomasse ist gespeicherte Energie und ist daher als einzige geeignete, bedarfsgerechte Energie bereit zu stellen. Bioenergie spielt bei der Bekämpfung des Klimawandels eine bedeutende Rolle und sichert in Deutschland 130.000 Arbeitsplätze im ländlichen Raum. Sorgfältiger Umgang mit der Ressource „Boden“ ist unerlässlich, dabei sind unterschiedliche Interessen zu wahren. Es gilt, Flächen in der Landwirtschaft zu halten und den täglichen Verlust von 70 ha auf 30 ha zu reduzieren.

Bioenergie-Technologien sind in die Industriestrategien und in die „Wirtschaft 4.0“ einzubauen, Flugtreibstoffe z.B. auch aus Algen sind dabei ein Thema, für das die Bundesregierung Mittel bereitstellt.

Bioenergieforschung in Deutschland

Andreas Schütte von der FNR gab ähnlich wie Birger Kerckow im ExCo-Meeting einen Überblick über Deutschland und ging ein auf:

- erneuerbare Ressourcen und die Energiestrategie 2050,
- die Forschungsförderung,
- Internationale Kooperationen
- und die Energiepflanzenforschung.

Bioenergie-Highlights in der Energiewende:

- Biomasse liefert 90 % der erneuerbaren Wärme
- Die Zahl der pelletbeheizten Haushalte ist von 70.000 im Jahr 2007 auf 265.000 im Jahr 2015 gestiegen
- Die Zahl der Biogasanlagen hat sich seit 2007 bis heute auf 8000 verdoppelt
- Der Umstieg auf fortgeschrittene Biotreibstoffe hat begonnen

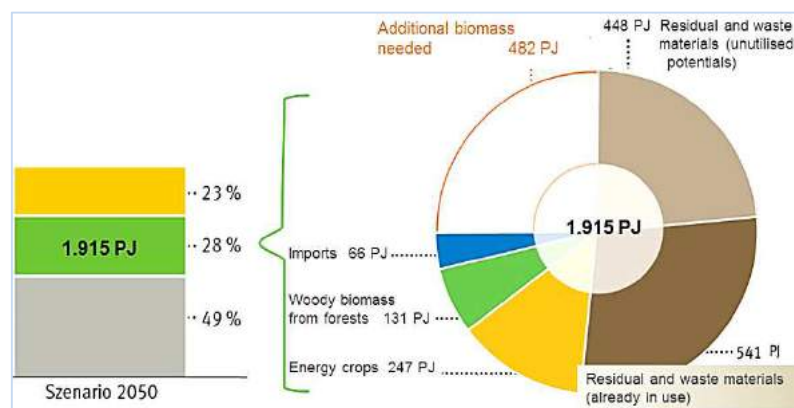
Die Entwicklung und Markteinführung erneuerbarer Ressourcen wird öffentlich stark unterstützt. Die Mittel dafür werden vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, dem Energie- und Klimafonds des Bundes und den Ministerien für Bildung und Forschung, Wirtschaft und Energie, Umwelt- und Naturschutz, Verkehr und digitale Infrastruktur sowie von den Bundesländern bereitgestellt. Die nationale Forschung ist in den europäischen und globalen Rahmen eingebettet, die Zusammenarbeit stützt sich auf

- Koordinierung von und Teilnahme an EU-geförderten Projekten,
- kooperative Forschungsaktivitäten wie z.B. ERA-Nets,

- EU-Arbeitsgruppen,
- Internationale Plattformen, z.B. IEA Bioenergy & Advanced Motorfuels, GBEP u.ä.,
- die Standardisierung (CEN, ISO) und
- Internationale Konferenzen.

Um im 2050-Szenario einen Bioenergieanteil von 28 % zu erreichen, müssen neben konventionellen Biomassen und Abfällen innovative Rohstoffe auf den Markt gebracht werden, siehe dazu das folgende Bild.

Energieszenario 2050



Die FNR unterstützt mit 36 Mio. € 15 Projekte zur Produktion (Züchtung, Kultivierung, Optimierung der Verfahrenstechnik), zur Bewertung und zur Beurteilung der Nachhaltigkeit. Entwickelt werden u.a. schnellwachsende mehrjährige Pflanzen und Agro-Forstsysteme.

Die Rolle der Bioenergie im IEA Mid-Term Market Report 2015¹⁰

Adam Brom von der Renewable Energy Division der Internationalen Energieagentur fasste die Ergebnisse des Marktberichts zusammen:

- Erneuerbare Energie wächst trotz der ungünstigen Rahmenbedingungen (Ölpreis, Politik), die Auswirkungen der niedrigen Preise sind bei der Verstromung geringer
- Biostrom steht im Wettbewerb mit anderen kostengünstigeren erneuerbaren Energien
- Biowärme und Biotreibstoffe brauchen zur Sicherung von Investitionen die Unterstützung der Politik
- Fortgeschrittene Biotreibstoffe erzielen zwar Erfolge, die Unterstützung durch die Politik ist jedoch unsicher
- Ein Schlüssel für den Erfolg ist die Integration von Bioenergie in nachhaltige Energiesysteme

¹⁰ http://www.iea.org/bookshop/702-Medium-Term_Oil_Market_Report_2015

Das IEA Bioenergy Agreement

Kees Kwant, Vorsitzender des Exekutivkomitees, stellte IEA Bioenergy vor, ging auf die Rolle der Bioenergie ein und präsentierte die wichtigsten Erfolge des auslaufenden Trienniums. Im Fokus steht die Optimierung des wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und umweltrelevanten Wertes der Bioenergie durch

- Forschung und Zusammenarbeit,
- Best-Practice-Beispiele in der Bioenergiepolitik und
- Pro-aktive Kommunikation mit wichtigen Stake Holdern.

Hauptaufgabe ist, die weltweite Einführung nachhaltiger Bioenergie durch Entwicklung und Verbreitung innovativer Technologien zu unterstützen.

3.2.2 Session I – Biomassevergasung¹¹

Kommerzialisierung der thermischen Vergasung

Juani Isakaon stellte die Technologien von Valmet Technologies zur Erzeugung von Brenngas aus Holz, Rinde, Torf und Müll für die Verwendung in Industrieöfen, Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen vor. Seit 2013 läuft in einem kohlebefeuchten Kraftwerk einer elektrischen Leistung von 540 MW in Waasa ein biomassebetriebener 140 MW CFB-Vergaser. Laut Valmet sprechen geringe Investitions- und Betriebskosten für die Integration solcher Vergaser in bestehende Kraftwerke. Weitere Anlagen sind in Bau.

Katalytische und elektrochemische Konversion

John Bøggild Hansen berichtete über die Arbeiten von Haldor Topsøe in Dänemark und bei Gas Technology Institute in den USA. Die katalytische Reformierung von teerhaltigem Synthesegas aus der thermischen Vergasung von Biomasse ist Stand der Technik und wurde in Zusammenhang mit der Synthese von Methanol und DME im Pilotmaßstab erfolgreich erprobt. Die Erzeugung von DME aus Schwarzlauge der Zellstoff- und Papierindustrie wurde ebenfalls nachgewiesen. Die Koppelung von Festoxidbrennstoffzellen (Solid oxide electrolyser cell, SOEC) mit der Biomassevergasung kann die Effizienz integrierter Anlagen deutlich steigern.

3.2.3 Session II – Bioraffinerien¹²

Polyethylenfuranoat aus Biomasse

Ed de Jong von Avantium führte in die Erzeugung und Verwendung von Polyethylenfuranoat (PEF) aus Biomasse ein. PEF kann an Stelle von PET in Filmen, Fasern und insbesondere bei der Verpackung von Softdrinks und ähnlichen Produkten Verwendung finden, das Interesse der Lebensmittelindustrie sei groß.

¹¹ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-i/>

¹² <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-ii/>

Rohstoff für PEF-Produkte ist die 2,5 Furandicarboxylsäure, die zu Gänze aus C6-Zucker erzeugt werden kann. Die Treibhausgasemissionen könnten damit um 70 % verringert werden. Studien zur Lebensmittelsicherheit sind mit positivem Ergebnis fertig gestellt, die REACH Registrierung erfolgte bereits 2013. Eine erste kommerzielle Anlage könnte in Europa errichtet werden; Produkte daraus könnten 2018 auf den Markt kommen.

Bioraffinerieaktivitäten in Dänemark

Henning Jorgensen von der DTU stellte die Ergebnisse einer Studie von IEA-B Task 42 über die Rolle der Industrie beim Übergang in eine „Biobased Future“ vor und gab einen Einblick in die Entwicklung in Dänemark.

Stärkste Treiber der Entwicklung sind die chemische Industrie, die Biotreibstoffindustrie und die Papier- und Zellstoffindustrie. Größte Hürden in der Entwicklung sind die Wirtschaftlichkeit und der Aufbau von Märkten. Der erforderliche F&E-Bedarf wird nicht als Barriere betrachtet. Horizontale und vertikale Zusammenarbeit und Vernetzung kann die Entwicklung beschleunigen und sollte entlang der Wertschöpfungskette erfolgen. Wichtig dabei ist, durch langfristige Vereinbarungen Vertrauen aufzubauen.

Die Situation in Dänemark unterscheidet sich von der in anderen Ländern. Biomasse wird importiert, eine Papier- und Zellstoffindustrie fehlt ebenso wie eine Biotreibstoffherzeugung. Obwohl eine Reihe von Bioraffinerien im Pilot- und Demonstrationsmaßstab erfolgreich betrieben worden sind,¹³ werden die Forschungsmittel von der neuen Regierung zurück gefahren. Besonders betroffen davon ist das BIOVALUE-Projekt, in dem die gesamte Wertschöpfungskette untersucht werden soll. Das MEC Bioraffinerieprojekt mit einem geplanten Gesamtumfang von 294 Mio. € hat im Juli 2014 den Zuschlag für 39 Mio. € Fördermittel aus dem europäischen NER300 Programm erhalten, eine Investitionsentscheidung steht aus.

Bioraffinerien in Kanada

Maria Wellisch von Agriculture and Agri-Food Canada, dem kanadischen Landwirtschaftsministerium, fasste die Aktivitäten in ihrem Land zusammen. Kanada ist bemüht, die Wertschöpfung aus natürlichen Ressourcen zu steigern und eine nachhaltige, auf erneuerbaren Rohstoffen aufbauende Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Dazu sollen die Nutzung von Bioenergie ausgebaut und innovative biobasierte Produkte auf den Markt gebracht werden. Das Wachstum hängt von den Rahmenbedingungen, der Nachfrage und dem Wettbewerb um erneuerbare Rohstoffe ab. Die Regierung setzt sowohl auf energie- als auch produktgetriebene Bioraffinerien. Beispiele dafür sind Methanol aus Müll (Enerkem) und Bernsteinsäure aus Biomasse (BioAmber). Die Bewertung der wirtschaftlichen, umweltbezogenen und gesellschaftlichen Nachhaltigkeit ist komplex und von Beginn der Entwicklung an erforderlich.

¹³ www.biofueltechnology.dk, www.estibio.com, www.inbicon.com, www.maabjergenergycenter.dk, www.dongenergy.com/renescience, www.steeperenergy.com, www.biovalue.dk, www.biogasol.com.

Ansprüche dürfen nur auf nachweisbaren Grundlagen gestellt werden, verantwortungsbewusstes Handeln und effektive Kommunikation über die Nachhaltigkeit ist ein Muss.

3.2.4 Session III - Bioenergiehandel¹⁴

Standardisierung von Biobrennstoffen und Biomasserohstoffen

Daniela Thrän vom Deutschen Biomasseforschungszentrum und Uwe Fritsche vom Internationalen Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien gaben eine Übersicht über den Stand der internationalen Standardisierung. Genormt wurden und werden Rohstoffe, Produkte sowie Verfahren und Methoden zur Ermittlung von energie-, umwelt-, nachhaltigkeits- und wirtschaftlichkeitsbezogenen Eigenschaften.

Während bereits heute eine Reihe von technischen ISO- und CEN-Normen etabliert ist, besteht dringender Bedarf an Nachhaltigkeitsstandards insbesondere für die Bereitstellung von Rohstoffen.

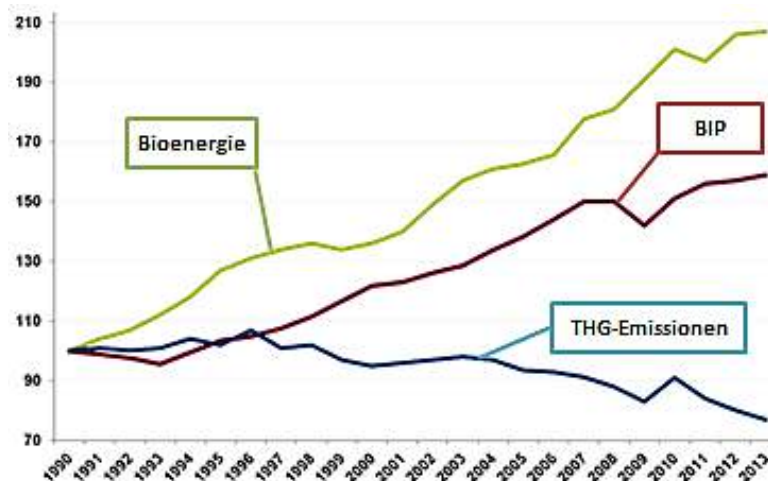
Bioökonomie in Schweden

Lena Bruce von Sveaskog wies auf die erfolgreiche Entwicklung der Bioenergie in Schweden hin. Im Jahr 2014 haben die erneuerbaren Energien (Umgebungswärme, Wind, Wasserkraft und Bioenergie) mit einem Anteil von mehr als 54 % die fossilen Energien deutlich überholt.

Energieeinsatz 2014 in Schweden, Werte in %

Öl	26,7
Kernenergie	13,7
Kohle	5,0
Erdgas	2,7
Wärmepumpen	0,8
Wind	2,6
Wasserkraft	14,1
Bioenergie	34,3

Entwicklung der Bioenergie, des BIP und der Treibhausgasemissionen



Die Erfolge konnten ohne Raubbau an den Vorräten erzielt werden. Trotz steigenden Einschlags wächst das Holzvolumen in Schwedens Wäldern. Die Entwicklung geht Hand in Hand mit sinkenden Treibhausgasemissionen und steigender Bruttoinlandsproduktion.

¹⁴ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-iii/>

3.2.5 Session IV – Biomasseverbrennung¹⁵

Fortgeschrittene Biomassecharakterisierung

Ingwald Obernberger (Fa. BIOS, Graz) präsentierte seine Arbeiten zur Charakterisierung „schwieriger Biomassebrennstoffe“ (landwirtschaftliche Biomassen, biogene Abfälle, Energiepflanzen) im Rahmen der Task 32 Aktivitäten. Diese Brennstoffe sind durch hohen Aschegehalt, Verschlackungsneigung und Rückstandsbildung, korrosives Verhalten der Asche sowie höhere Partikelemission bei der Verbrennung gekennzeichnet.

Zur Beurteilung wurde ein dreistufiges Verfahren bestehend aus Ascheanalysen, thermodynamischen Gleichgewichtsberechnungen und Untersuchungen in einem Laborreaktor entwickelt. Die Methode erlaubt eine rasche und zielgerichtete Beurteilung der Brennstoffeigenschaften und des Einflusses von Zuschlagstoffen und in Folge eine Verringerung des Risikos für den Einsatz solcher Brennstoffe.

Optimale Auslegung von Biomasse-Fernwärmenetzen

Thomas Nussbaumer von der Fachhochschule Luzern präsentierte eine Auslegungsrichtlinie für biomassebeheizte Fernwärmesysteme. Die Kosten für die Wärmeverteilung werden von den Kapitalkosten dominiert, für wirtschaftlichen Betrieb sind niedrige Rücklauftemperaturen und hohe Dichte der Wärmeverteilung entscheidend. Die Analyse zeigt, dass die Wärmeverluste bis zu 20 % und die Kosten bis 30 % verringert werden können.

Kommerzialisierung der Torrefizierung

Marcel Cremers von DNV-GL, einem großen Ingenieursdienstleister mit Hauptsitz in Norwegen, gab einen Überblick über den Stand der Entwicklung der Torrefizierungstechnologien. Seit 2010 ist die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen stark gestiegen. Experten begründen die geringen Fortschritte bei der Markteinführung vor allem durch fehlende politische Maßnahmen.

Wichtig für die Kommerzialisierung ist, handelsfähige standardisierte Brennstoffe zu entwickeln, Versorgungsketten aufzubauen, das Risiko für die Pioniere zu verringern und die Kosten der Produkte unter anderem durch Upscaling zu senken. „Success Stories“ sind geeignet, Vertrauen zu gewinnen und damit Märkte aufzubauen. Der Statusbericht von Task 32 wurde mittlerweile fertig gestellt und kann von der Task Webpage heruntergeladen werden.¹⁶

¹⁵ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-iv/>

¹⁶ www.ieabcc.nl/publications/IEA_Bioenergy_T32_Torrefaction_update_2015b.pdf

3.2.6 Session V – Biomasse-Rohstoffe¹⁷

Bioenergie – Chancen und Grenzen

Denys Yemshanov von Natural Resources Canada führte in das globale Bioenergiepotential ein. Die derzeitige globale „traditionelle“ Bioenergie wird mit 28 bis 48 PJ beziffert. Im Jahr 2000 hat „Neue Bioenergie“ 7 EJ beigetragen, wobei die größten Mengen in Brasilien, den USA und Deutschland beobachtet wurden. Wissenschaftliche Arbeiten weisen extrem unterschiedliche Potentiale aus, Spitzenwerte bis zu 1500 EJ an theoretisch verfügbarer Biomasse werden für 2050 genannt. Mit Energiepflanzen könnten 25 bis 675 EJ realisiert werden. Solche Abschätzungen geben jedoch keine Auskunft über die real verfügbaren Mengen.

Die Entwicklung wird in marktorientierten Ländern vorwiegend durch den privaten Sektor getragen. Für realistische Einschätzungen sollten bekannte Einschränkungen und verhaltensökonomische Faktoren berücksichtigt werden. So schränken z.B. die Nachhaltigkeitskriterien der EU das globale Potential auf weniger als 100 EJ ein. Marktbasierte Ansätze führen besonders dann zu stabilen Prognosen, wenn Regierungen Grenzen ziehen. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Sichtweise der Landbesitzer. Volatile Politik zerstört das Vertrauen der Akteure. Die Politik sollte sich mit der Verhaltensökonomie befassen. Der Forschung ist zu empfehlen, Augenmerk auf die Kosten der Urproduktion und auf den Wettbewerb zu legen,

Eine wissenschaftliche Studie schätzt das derzeitige Bioenergiepotential Kanadas mit 5 PJ ein, wobei der Forst 2/3 dazu beitragen kann. Bioenergie wird vorwiegend in Sägewerken und der Papierindustrie eingesetzt und spielt im Wohnbereich eine wohl wachsende, aber noch sehr geringe Rolle. Wegen der niedrigen Energiepreise schrumpft der nordamerikanische Markt. Der globale Biomassemarkt ist durch die Europäischen Regelungen getrieben.

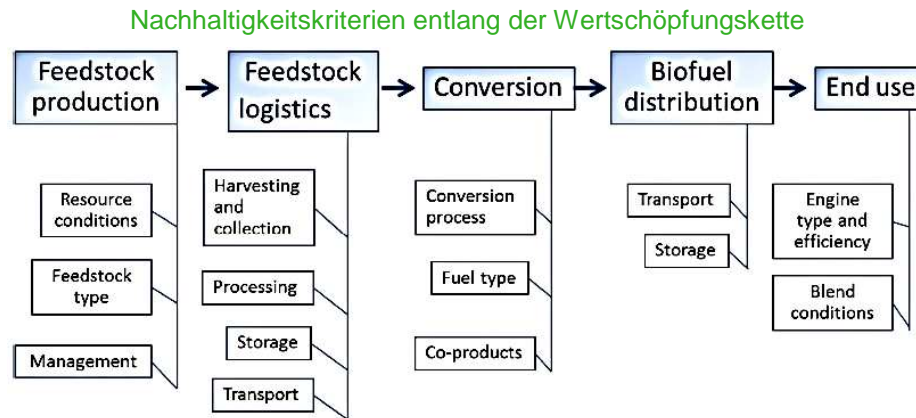
Biomasseversorgung und Nachhaltigkeit

Virginia H. Dale gab einen Einblick in ihre Arbeiten im Oak Ridge National Laboratory. Ihre Forschungsarbeiten zielen darauf, die Chancen und Risiken der Bioenergie für Umwelt und Gesellschaft zu erkennen. Folgende Aspekte sind zu betrachten:

Umwelt	Gesellschaft
Treibhausgasemissionen	Lebensqualität
Bodenqualität	Akzeptanz
Wasserqualität	Bewahrung natürlicher Ressourcen
Luftqualität	Profitabilität
Biodiversität	Sicherung der Versorgung
Produktivität	Handel

¹⁷ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-v/>

Für die Beurteilung der Nachhaltigkeit ist die gesamte Kette vom Rohstoff bis zum Markt zu beachten, siehe das folgende Bild.



Mobilisierung von Biomasse: Kosten, Technologien, Logistik

Antti Asikainen vom Natural Resources Institute Finland¹⁸ wies auf die bedeutende Rolle der Biomasse für die Energieerzeugung in Finnland hin. Die nordischen Staaten nutzen einen beträchtlichen Teil ihres Potentials, weitere geplante Investitionen werden den Wettbewerb verschärfen. Wichtigster Rohstoff in Finnland ist Schwachholz, gefolgt von Ernterückständen und Baumstümpfen. Im Gegensatz dazu nutzt man in Schweden vor allem Ernterückstände und Stammholz.

Energie aus Holz steht in einem scharfen Wettbewerb mit Kohle, Kostensenkungen sind notwendig. Die finnische Firma Kesla hat einen neuartigen Hacker mit dieselektrischem Antrieb¹⁹ entwickelt, der angeblich weniger Energie benötigt. Kostensenkungen sind aber auch durch logistische Maßnahmen bei der Ernte, Zwischenlagerung, Häckseln und beim Transport möglich. Kostenvorteile können auch durch Steigerung der Qualität, den Zeitpunkt der Anlieferung und höhere Auslastung der Maschinen erzielt werden.

3.2.7 Session VI –Pyrolyse von Biomasse²⁰

VALMET demonstriert schnelle Pyrolyse

Die finnische Firma VALMET arbeitet an unterschiedlichen Biomasetechnologien in industrieller Größe und im Demonstrationsmaßstab, siehe folgende Tabelle

¹⁸ www.luke.fi/en/

¹⁹ www.kesla.fi/news/uutinen/article/news/see-the-worlds-first-electric-hybrid-chipper-working-in-skogelmia/

²⁰ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-vi/>

Technologie	Standort	Kapazität
Thermische Biomassevergasung	Vaasa, Finnland	140 MW
Müllvergasung	Lahti, Finnland	2*80 MW
Indirekte Vergasung	Göteborg, Schweden	20 MW SNG
Integrierte Pyrolyse	Joensu, Finnland	25.000 MW Pyrolyseöl
Ligninextraktion	Plymouth, USA	25.000 t/a Lignin
Ligninextraktion	Sunita, Finnland	50.000 t/a Lignin

Die Pyrolysetechnologie wird in eine KWK-Anlage integriert. Damit lässt sich laut Firmenangabe bei vergleichsweise geringem technischem Aufwand ein höherer Wirkungsgrad erzielen. Die Demonstrationsanlage in Joensuu wurde Ende 2013 fertiggestellt und hat die erwartete Produktionsmenge und Produktqualität erreicht. Nach Optimierungsmaßnahmen wurde die Anlage im Juni 2015 dem Auftraggeber (Fortum) übergeben. Fortum und VALMET entwickeln jetzt gemeinsam weiter.

EMPYROs Fast Pyrolysis Anlage

Die Technologie wurde von der btg, einer niederländischen Forschungs- und Beratungsfirma, entwickelt und in der Zeit von 2010 bis 2011 von btg-btl (einem btg-Tochterunternehmen) konstruiert. Nach Klärung von Fragen der Kommerzialisierung wurde 2014 mit dem Bau einer kommerziellen Anlage begonnen. Eigentümer und Betreiber ist die Firma EMPYRO.

Die Anlage ist 2015 in Betrieb gegangen. Sie ist für 25 MW ausgelegt, erzeugt 650 kW Strom (davon 40 % für den Eigenbedarf), 7,5 MW Prozessdampf und stündlich 3,2 t Pyrolyseöl. Bisher wurden 1000 m³ Öl erzeugt. Der Ölertrag liegt bei 65 m%. Das Öl hat einen Wassergehalt von 22 bis 24 % und einen Heizwert von 16 MJ/kg und wird von einer Firma in Friesland zur Erzeugung von Prozessdampf verwendet. Die Abnahme ist auf 12 Jahre gesichert.

RTP-Öl zur Treibstoffherzeugung

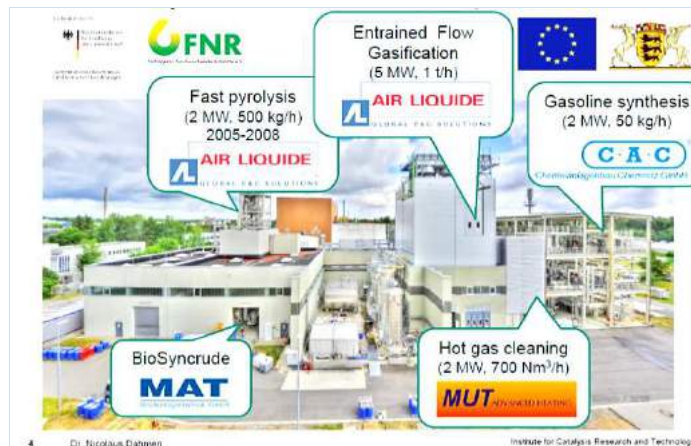
Roger Blokland von Envergent/UOP berichtete über Treibstoffe aus Pyrolyseöl. UOP ist Marktführer bei der Fluid Catalytic Cracking Technologie (FCC), mehr als 60 % der FCC-Anlagen in Raffinerien stammen von UOP. UOP und ENSYN haben 2007 die Firma Envergent gegründet; Ziel ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Erzeugung von Treibstoffen aus Pyrolyseöl. Das Öl wird mit dem RTP – Verfahren (RTP = Rapid Thermal Processing, ein Verfahren mit zirkulierender Wirbelschicht) erzeugt, ENSYN hat 25 Jahre Erfahrung mit damit. In dieser Zeit wurden 20 Mio. Gallonen erzeugt und in Kesseln eingesetzt. Das Pyrolyseöl kann als zusätzlicher Rohstoff in FCC-Anlagen zur Erzeugung von LPG, Benzin und schwereren Ölen verwendet werden. In den USA arbeitet Envergent an zwei Projekten, in denen 100 bzw. 400 t/d in Raffinerien als Zusatz zu Erdöl eingesetzt werden sollen.

Pyrolyseölerzeugung mit dem bioliq-Verfahren

Nikolaus Dahmen vom Karlsruher Institut für Technologie stellte den Stand der Entwicklung der „bioliq“-Erzeugung dar. Merkmale der Verfahrenskette sind die dezentrale Erzeugung von

„Biosyncrude“ (einem Gemisch von Pyrolyseöl und feinen Holzkohlepartikeln), die Erzeugung von Synthesegas in einem großen druckaufgeladenen Flugstromvergaser, die Reinigung und Aufbereitung des Gases und nachfolgend die Synthese von Produkten mit bekannten oder innovativen Verfahren. Die F&E-Arbeiten laufen auf der Forschungsplattform und Demonstrationsanlage in Karlsruhe.

bioliqR: Forschungsplattform und Demoanlage des KIT in Karlsruhe



Das „Biosyncrude“ wird in einem Schraubenreaktor erzeugt, seit 2010 wird ein Pilotreaktor betrieben. Der Reaktor wurde seither in 15 Testkampagnen über insgesamt 1800 Stunden erprobt (500 Stunden davon mit Stroh). Im letzten Versuchsbetrieb im Februar 2015 konnte die Anlage 37 t Stroh störungsfrei verarbeiten.

Bioteer	50 %	Wasser	14 %
Kohle	28 %	Gas	8 %

Biosyncrude ist eine komplexe Mischung von mehr als 300 Substanzen und hat hohe Viskosität. Die Zusammensetzung hängt von den Rohstoffen und den Verfahrensparametern ab. Um die Marktreife zu erreichen, sind weitere Forschungen notwendig.

3.2.8 Plenum I - der Beitrag der Industrie²¹

Status der Torrefizierung

Michael Wilde, Präsident des "International Biomass Torrefaction Council" (IBTC) führte in das IBTC ein und gab eine Übersicht über verfügbare Technologien. Torrifizierte Biomasse wurde erfolgreich in Kraftwerken (z.B. bei RWE und Vattenfall) verfeuert. In der Amer Power Plant wurden 2.300 t bei einer Zufeuerungsrate von 5 - 25 % eingesetzt. Von Vorteil seien die geringen Kosten für die Brennstoffzufuhr, die Lagerfähigkeit und die Energiedichte. In der International Standardization Organization (ISO) wird an der ISO 17225 "Solid biofuels – Fuel

²¹ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/plenary-i-industry-contribution/>

specifications and classes – Thermally Treated Pellets” gearbeitet. Trotz der technischen Erfolge läuft die Markteinführung nur langsam. Gründe waren überzogene Erwartungen, der Wettbewerb mit den bereits etablierten Pellets, die Preisvorstellungen der Technologie-lieferanten und Schwierigkeiten bei der Entwicklung der Technik.

Industrielle Anlagen zur Erzeugung von Ethanol aus Lignozellulose

Melich Dietrich Seefeldt von Novozymes in Denmark gab eine Übersicht über industrielle Anlagen zur Erzeugung von Ethanol aus Getreide- und Maisstroh, Bagasse und einjährigen Energiepflanzen. Die erste industrielle Anlage ist in Crescentino in Italien in Betrieb gegangen. Sie kann aus 270 000 t Biomasse jährlich 75 000 m³ Ethanol erzeugen. Parallel dazu liefert sie 13 MW Strom. Als Investitionskosten wurden 150 Mio. € genannt.

In der ersten Investitionswelle wurde über den Bau von sieben Anlagen entschieden. In den USA sind bei DSM-POET und bei ABENGOA zwei Anlagen in Betrieb, die Anlage von DuPont ist in Bau. Raizen und GranBio betreiben Anlagen in Brasilien. Die Firma st2 errichtet in Finnland eine Anlage. Insgesamt können diese Anlagen jährlich 500 000 m³ Ethanol erzeugen. Die gesamten Investitionen liegen im Bereich von 2 Mrd. €.

Für über 20 Projekte werden im kommenden Jahr Investitionsentscheidungen erwartet:

- Drei in den USA
- Sieben in Brasilien
- Fünf in Europa
- Fünf in China und weitere vier in Asien

Im Maabjerg Bioenergy Projekt in Dänemark wird eine Bioraffinerie für biogene Reststoffe, Stroh, Gülle und Siedlungsabfälle geplant. Die Anlage soll 77.000 m³ Ethanol, 45 Mio. m³ Biogas, mehr als 10.000 t Düngemittel sowie Wärme für 34.000 und Strom für 18.000 Haushalte erzeugen. Die Gesamtinvestitionen werden mit 413 Mio. € beziffert.

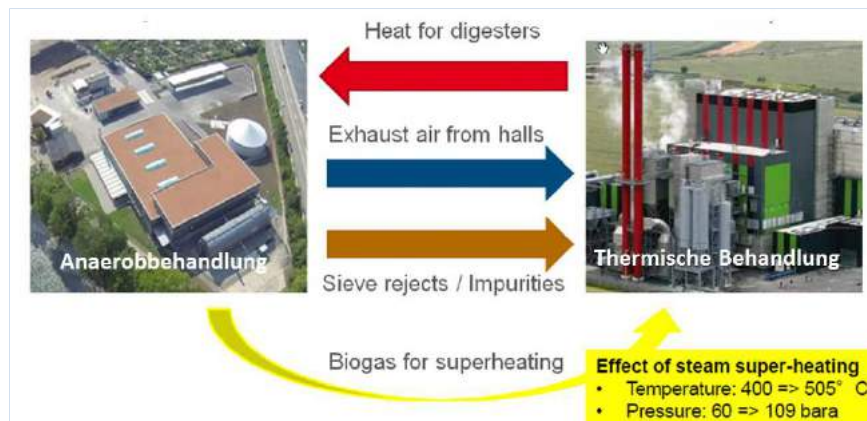
Anaerobe Vergärung von Abfällen

Lukas Heer von der Hitachi Zosen Inova AG (HZ) in der Schweiz stellte die Integration von Biogas in Energieanlagen vor. HZ ist Weltmarktführer bei Technologien zur Erzeugung von Energie aus Müll²² und in den Bereichen Energie und Recycling sowie Direktrecycling von Glas, Papier und Metallen tätig. Die anaerobe Behandlung von Müll ist ein Schritt in Richtung Kreislaufwirtschaft. Das Kompogas-Verfahren ist für eine breite Palette von Inputmaterialien entwickelt und kann Grünschnitt, Material aus Biotonnen, Küchenabfälle, Abfälle der Gemüseverarbeitung, abgelaufene Nahrungsmittel aus Supermärkten und die Biofraktion von Siedlungsabfällen verarbeiten. Kernstück der Anlage ist ein kontinuierlich arbeitender horizontaler Plug-Flow-Reaktor mit einem Paddelwerk. Die Integration der Biogaserzeugung in Müllverbrennungsanlagen bietet eine Reihe von Vorteilen wie:

²² <http://www.hz-inova.com/cms/en/home/>

- Betrieb des Überhitzers des Kessels mit Biogas steigert Wirkungsgrad und Stromerzeugung
- Höherer Strompreise für den Biostromanteil
- Abwärme des Kessels für die Beheizung des Reaktors
- Feste Biomassen aus dem Reaktor als Brennstoff für den Kessel
- Abluft aus dem Biomasselager als Verbrennungsluft für den Kessel spart die Abluftreinigung
- Gemeinsame Nutzung der Infrastruktur

Biogas und Müllverbrennung – Synergieeffekte der HZ-Technologie



Eine weitere Option ist die Kombination der Müllverbrennung mit der Biogaserzeugung und nachfolgendem Biogas-Upgrading zur Verwendung als Treibstoff. Voraussetzungen dafür sind politische Maßnahmen wie Zielvorgaben für Recyclingraten und Effizienz sowie Anreize zur Erzeugung von Strom in stand-alone Biogasanlagen.

Bio-Flugtreibstoffe aus globaler Sicht

Tomas Rötger von der International Air Transport Association (IATA) präsentierte die globale Sicht der Luftfahrt. Die IATA ist ein Branchenverband, der weltweit 260 Airlines bzw. 83 % der globalen Luftfahrt vertritt.²³ Dabei unterstützt sie unter anderem die Formulierung von Industriepolitiken in kritischen Themen.

Global ist die Luftfahrt um alternative Treibstoffe für Strahlflugzeuge („Bio-Jetfuels“) bemüht. Ziele sind, die Treibstoffeffizienz jährlich um 1,5 % zu verbessern, die CO₂-Emissionen durch kohlenstoffneutrales Wachstum auf dem 2020 Niveau einzufrieren und sie bis 2050 auf die Hälfte der Emissionen im Jahr 2005 zu verringern. Die Entwicklung ruht auf vier Pfeilern:

- Technologieentwicklung einschließlich alternativer Treibstoffe
- Effizienter Flugbetrieb
- Verbesserung der Infrastruktur
- Globale marktbasierende Maßnahmen

²³ <http://www.iata.org/about/Pages/index.aspx>

Die Entwicklung bis 2035 ist mit bekannten Technologien machbar. Um das ehrgeizige 2050-Ziel zu erreichen, sind neue, noch nicht bekannte Technologien erforderlich. Voraussetzungen für die Erfolge einer globalen Flugtreibstoffindustrie sind:

- Biotreibstoffe, die für herkömmliche Flugzeuge geeignet sind (Drop-in Biofuels)
- Weltweit akzeptierte Nachhaltigkeitsstandards
- Wirtschaftliche Verfügbarkeit
- Breite Akzeptanz durch Kommunikation

Wichtige Rohstoffe sind biogene Abfälle und Ernterückstände mit geringen negativen Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit. Die Nachhaltigkeit schließt neben der Treibhausgas-minderung folgende Kategorien ein:

- Gesellschaftliche Entwicklung
- Sicherung der Ernährung
- Landnutzung
- Wasser und Luft
- Boden und Biodiversität

Die Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika setzt mit den Renewable Identification Numbers (RIN) stärkere Anreize für die Einführung von Bio-Jetfuels als die EU und macht damit größerer Verbreitungsprojekte möglich. Die Autoindustrie wird jedoch stärker unterstützt, vergleichbare Maßnahmen sind auch für die Luftfahrt wünschenswert.

Nachhaltige alternative Flugtreibstoffe können einen wesentlichen Beitrag zu den 2050-Zielen der Luftfahrt leisten. Die Herausforderungen dabei sind weniger die technologische Entwicklung als die Wettbewerbsfähigkeit und die Nachhaltigkeit. Obwohl die „Aviation Biofuel“ Industrie jung ist, verzeichnet sie mit mehr als 2000 Flügen von 22 Gesellschaften bereits heute beträchtliche Erfolge. Mit steigendem Vertrauen und Fortschritten auf der Lernkurve wird mit sinkenden Preisen gerechnet. Voraussetzungen dafür sind eine wirkungsvolle politische Unterstützung der Bioenergie im Allgemeinen und von „Biojet“ im Speziellen.

3.2.9 Plenum II – Inter-Task Projekte²⁴

Klimaeffekte forstlicher Biomassen

Annette Cowie vom New South Wales Department of Primary Industries (Australien) berichtete über den Einfluss des Betrachtungszeitraums auf Klimaänderung durch die Nutzung forstlicher Biomassen. Zum Verständnis der Auswirkungen ist es unerlässlich, den Wald als Ganzes auch in den Interaktionen mit der Gesellschaft zu betrachten und langfristige Veränderungen zu berücksichtigen. Neben der Bilanzierung des Kohlenstoffs in den Wäldern muss eine THG-arme Energiebereitstellung mit berücksichtigt werden.

²⁴ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/plenary-ii-inter-task-projects/>

Da eine steigende Nachfrage nach Holz den Druck auf die Wälder erhöht, ist zu deren Schutz verantwortungsbewusstes Herangehen Gebot der Stunde. Die Bewirtschaftung der Wälder muss die Ziele einer guten Umwelt- und Gesellschaftspolitik beinhalten. Es gilt, die Wälder als Quelle erneuerbarer Rohstoffe zu schützen und deren Produktivität zu erhalten oder sogar zu steigern. Die Kohlenstoffsequestrierung allein führt nach einer Phase der Zunahme der Kohlenstoffvorräte zu einer Sättigung, zu überalterten Wäldern und schlussendlich zu höheren Risiken durch Brände, Stürme und Insektenbefall.²⁵

Das Beispiel Schweden zeigt, dass trotz steigender Nutzung forstlicher Biomassen der Kohlenstoffvorrat in den Wäldern steigt. Die Politik ist gefordert, das „Große Bild“ im Auge zu haben, die Wissenschaft sollte klare Aussagen treffen. Last not least muss die Forstwirtschaft Nachhaltigkeitsziele konsequent verfolgen.

Mobilisierung nachhaltiger Versorgungsketten

Tat Smith von der Universität Toronto gab einen Einblick in die Ergebnisse der von IEA Bioenergy beauftragten Studie, an der die Tasks 37, 38, 40, 42 und 43 mitgewirkt haben. Übergeordnetes Ziel war, zur weiteren Mobilisierung nachhaltiger Bioenergieketten beizutragen, folgende Ketten wurden behandelt:

- Forstwirtschaft in borealen und gemäßigten Zonen
- Ernterückstände der Landwirtschaft
- Biogas aus Siedlungsabfällen und landwirtschaftlichen Abfällen
- Energiepflanzen aus der Landwirtschaft
- Umwandlung von Gras- und Weideland in Brasilien

Die Forstwirtschaft in borealen und gemäßigten Zonen ist durch die Erzeugung von Schnitt- und Schleifholz für die Papier- und Zellstoffindustrie geprägt. Wichtigste Treiber für die Energieerzeugung sind derzeit politisch unterstützte Preise. Bessere Technologien und institutionelles Lernen bieten weitere Möglichkeiten; eine Chance bietet die gemeinsame (z.B. genossenschaftliche) Vermarktung. Grundlegende Voraussetzung für den Erfolg ist nicht nur ein Wandel der Forst- und Energiewirtschaft, sondern auch der Gesellschaft.

Substanzielle Zuwächse erfordern eine höhere Intensität der Bewirtschaftung. Damit ist ein steigendes Risiko für die Nachhaltigkeit verbunden. Weltweit akzeptierte Nachhaltigkeitskriterien und starke Governance-Prozesse sind unerlässlich.

Die Nutzung von Ernterückständen der Landwirtschaft wurde anhand von Fallbeispielen in Dänemark, den USA und Kanada untersucht. Das Potential ist beträchtlich, für die Umsetzung sind erforderlich:

- Best Practise Beispiele für die Entfernung von Ernterückständen,

²⁵ Siehe dazu auch <http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/On-the-Timing-of-Greenhouse-Gas-Mitigation-Benefits-of-Forest-Based-Bioenergy.pdf>

- Aufbau und Optimierung zuverlässiger Versorgungsketten
- ... und nicht zuletzt politische Anreize.

Dazu wird empfohlen:

- Ein stabiler und konsistenter politischer Rahmen
- Bewusstseinsbildung der Stake Holder entlang der Wertschöpfungskette
- Langfristige Kontrakte zwischen Lieferanten und Abnehmern
- Anstoßfinanzierungen für Landwirte und Verarbeiter zur Abdeckung von Startrisiken
- Glaubwürdige Nachhaltigkeitsrichtlinien
- Best Practice Beispiele zum Schutz des Bodens

Eine Studie der IRENA nennt eine Bedarf von 13-30 EJ/a Energie aus Ernterückständen für die Verdoppelung des Anteils erneuerbarer Energie bis 2030. Ein IPCC Bericht beziffert das technische Potential 2050 mit 15 bis 75 EJ/a. Um solche ehrgeizigen Ziele zu erreichen, sind konzertierte gesellschaftliche Aktionen unerlässlich.

Biogas aus Siedlungsabfällen und Abfällen der Landwirtschaft wurde von Hans Langeveld, Direktor von Biomass Research Wageningen, untersucht. Laut Weltbank fallen derzeit jährlich 1,3 Mrd. t feste Kommunalabfälle an, 560 Mio. t davon sind organische Masse. Bis 2025 wird die Menge auf 6 Mrd. t steigen; aus der organischen Fraktion könnte Biogas mit einem Energiegehalt von 1,6 EJ erzeugt werden. Eine konservative Schätzung geht davon aus, dass aus Siedlungsabfällen und Abfällen der Landwirtschaft 5,3 EJ Energie gewonnen werden kann.

Mit Energiepflanzen aus der Landwirtschaft können laut IRENA bis 2030 33-39 EJ/a Energie bereitgestellt werden. Je nach Szenario kann das technische Potential für 2050 bis zu 700 EJ/a betragen, aber auch NULL sein.

Die Umwandlung von Gras- und Weideland in Brasilien wurde von einer Gruppe an der Chalmers University of Technology in Schweden behandelt. Ohne Emissionen aus der Änderung der Landnutzung könnte in Brasilien auf 40 bis 60 Mio. ha 10 % des derzeitigen weltweiten Verbrauchs an Dieseltreibstoff aus Palmöl erzeugt werden. Die Steigerung einer nachhaltigen Erzeugung von Nahrung und Biomasserohstoffen braucht jedoch strukturelle Änderungen und vor allem Anstöße für zur Steigerung der Produktivität. Dies gilt besonders für die Rinderzucht in Brasilien, die bisher die Einkommen nicht durch Effizienzsteigerung, sondern durch Urbarmachung neuer Flächen gesichert hat.

3.2.10 Session VII – Biogas²⁶

Nachhaltiges Ressourcenmanagement und Energie aus organischen Abfällen

Charles Banks von der University of Southampton wies in einem Beitrag von Task 37 auf die Definition von "Waste" hin. Laut seiner Einschätzung ist „Waste“

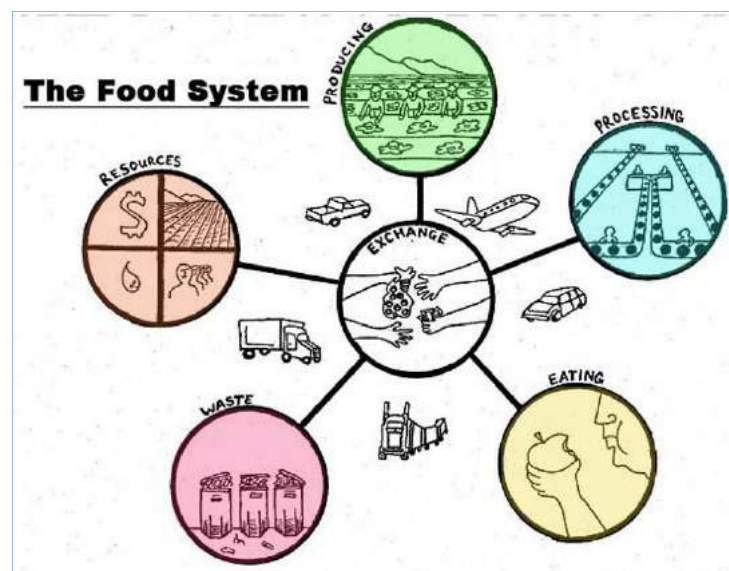
An item for which the owner no longer has any use and which can be discarded by its current owner without any perceived loss. (i.e. the item has no current value)

Bei der Beurteilung der Eignung als Energiequelle ist der Wettbewerb mit alternativer Nutzung zu berücksichtigen. So können z.B. Reststoffe aus der Landwirtschaft und der Lebensmittelindustrie als Futtermittel eingesetzt werden. Subventionen für bestimmte – z.B. energetische – Verwendung können zu Marktverzerrungen führen. Task 37 befasst daher in seinen Arbeiten mit nassen Abfällen zur Erzeugung von Biogas wie:

- Jauche und Gülle aus der Tierhaltung
- Nicht essbare Lebensmittelrückstände
- Nicht rezyklierbare Siedlungs- und Industrieabfälle

Der Aufbau einer Kreislaufwirtschaft für organische Rückstände ist alles andere als einfach und muss die Komplexität des etablierten Systems der Versorgung mit Nahrung berücksichtigen, siehe das folgende Bild.

Biomasseströme im Ernährungssystem



²⁶ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-vii/>

Die Zukunft von Biogas hängt von den Rahmenbedingungen wie Subventionen, Strafen und Regulierungen ab. Die Treiber der Entwicklung sind unterschiedlich und zielen nicht ausschließlich auf Nachhaltigkeit. Zukünftige politische Maßnahmen sollten folgende Punkte berücksichtigen:

- Investitionssubventionen sollen Vorteile für die Umwelt bringen
- Biogas sollte vor allem aus Gülle erzeugt werden
- Maßnahmen sollen zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Effizienz beitragen
- Infrastrukturen zur Nutzung abbaubarer Abfälle im städtischen Bereich sollten aufgebaut werden

Der Beitrag geht in Fallbeispielen auf Biogas in Australien, Südkorea und Großbritannien ein und zieht folgende Schlüsse:

- Nur die Biogastechnologie kann Energie aus heterogenen nassen Biomassen erzeugen und zur Rückführung von Nährstoffen beitragen
- Derzeit ist Biogas teuer
- Wichtig daher Innovationen zur Kostensenkung und Steigerung der Nachhaltigkeit

Biogas aus Algen

Jerry Murphy von der University College Cork in Irland und Bernhard Drosch von der Universität für Bodenkultur in Wien berichteten in einem gemeinsamen Beitrag über Mikro- und Makroalgen als Rohstoff für die Erzeugung von Biogas.

Das Cork College hat eine Reihe von Arbeiten über Makroalgen zur Energieerzeugung durchgeführt. Unter anderem wurde das Potential der Algenblüte in England und Irland erhoben und die Ko-Fermentation von Rindergülle mit Seegrass erforscht. Weitere Arbeiten schließen Biotreibstoffe aus Braunalgen und die Erzeugung von Biogas im Labormaßstab ein.

An der Universität für Bodenkultur und am IFA Tulln wurde die Eignung von Mikroalgen für die Erzeugung von Biotreibstoffen erforscht. Die derzeit global erzeugte Menge an Mikroalgenbiomasse ist gering und mag bei 15 000 t/a liegen. Die Algenbiomasse wird als Nahrungsergänzungsmittel und für die Erzeugung von Kosmetika verwendet, die Preise liegen zwischen 36 und 7150 €/kg. Für die Erzeugung von Biogas sind keine sortenreinen Kulturen mit speziellen Eigenschaften wie z.B. hohem Fettgehalt notwendig, auch Extraktionsrückstände aus Bioraffinerien können verwendet werden. Das Abwasser aus Biogasanlagen kann ebenso wie das CO₂ im Biogas als Nährstoff für die Algenproduktion eingesetzt werden. Beim derzeitigen Stand der Entwicklung ist Energie aus Mikroalgen jedoch unwirtschaftlich.

Biogas in Smart Grids

Jan Liebetrau vom deutschen Biomasseforschungszentrum (DBFZ) referierte über Biogas in elektrischen Netzen. Strom aus Biogas kann bedarfsgerecht produziert werden und höhere Preise am Markt erzielen. Wirtschaftliche Vorteile lassen sich auch durch Einspeisung von Biogas in Gasnetze erzielen, „Power to gas“ ist eine weitere Option. Ein wichtiger Faktor ist die Flexibilität der Erzeugung, die durch die Auslegung der Biogasanlagen (Gasspeicher,

Prozessführung, ...) beeinflusst werden kann, die Optimierung solcher Technologien wird am DBFZ an einer Pilotanlage erforscht. Task 37 „Energy from Biogas“ hat dazu einen Bericht veröffentlicht.²⁷

Biomethan in Großbritannien

John Baldwin von CNG Services berichtete über die Einspeisung von Biogas in das Gasnetz. Das britische Gasnetz versorgt 21 Millionen Verbraucher und hat eine Gesamtlänge von 250.000 km. Der Druck in Hochdrucknetzen liegt zwischen 7 und 94 bar. Netze mit 30 bar sind bestens für die Versorgung von schweren Nutzfahrzeugen mit CNG (Compressed Natural Gas) geeignet. Ende des Jahres 2015 werden 50 Projekte mit einer Gesamtproduktion entsprechend einer Menge von 140 000 t Propan umgesetzt sein. Bei geeigneten Einspeisetarifen werden bis 2020 hundert weitere Projekte folgen.

CNG Services hat in einem Projekt fünf schwere Nutzfahrzeuge einer Leistung von 340 PS für den Betrieb mit CNG umgerüstet, CNG Fuels²⁸ hat in Leyland an der M 6 die erste CNG-Tankstelle errichtet. Hier können täglich 500 LKWs betankt und stündlich 3500 kg Biomethan abgegeben werden. Ähnlich günstige geografische Bedingungen für die Versorgung mit CNG im Druckbereich von 30 bar findet man in Großbritannien entlang von 6.000 km Gasleitungen

3.2.11 Session VIII – Klimaeffekte²⁹

Life Cycle Assessment zur Beurteilung der Klimaeffekte der Bioenergie

Miguel Brandão vom KTH Royal Institute of Technology in Stockholm arbeitete die Herausforderungen bei der Beurteilung der Klimaeffekte der Bioenergie heraus. Bioenergie ist nicht klimaneutral, Gründe dafür sind:

- Die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette,
- Emissionen anderer Treibhausgase,
- Änderungen des Kohlenstoffvorrats durch die Biomasseproduktion und Landnutzungsänderungen
- Albedoeffekte

Veröffentlichungen von Forschungsarbeiten zeigen eine große Bandbreiten der Ergebnisse. Wissenschaftliche Probleme dabei sind die Modellierung und die Allokation, die Behandlung der Landnutzungsänderung (direkte und indirekte Änderungen) sowie der fixierte Kohlenstoff in Verbindung mit dem Zeitfaktor.

Die Bedeutung von LCAs für die Politikberatung steigt allgemein. Die Methoden und die Daten werden besser. Es fehlt jedoch nach wie vor Konsens, eine Harmonisierung ist unerlässlich.

²⁷ www.iea-biogas.net/technical-brochures.html

²⁸ <http://www.cngfuels.com/>

²⁹ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-viii/>

Indirekte Effekte sind für die Beurteilung wichtig, das Ergebnis hängt von der Methode ab. Alle Modelle sind falsch, manche davon hilfreich. Trotz der Schwierigkeiten bei der Lebenszyklusanalyse von Bioenergiesystemen ist eine sichere Entscheidung zwischen guten und schlechten Lösungen möglich.

“It is much more important to be able to survey the set of possible systems approximately than to examine the wrong system exactly. It is better to be approximately right than precisely wrong.”

Klimaänderungseffekte forstlicher Systeme

Annette Cowie von der New South Wales Science and Research Division in Australien präsentierte den Beitrag von Leif Gustavsson von der Linnaeus University in Växjö, Schweden. Ein holistischer Ansatz ist Voraussetzung für die Beurteilung des Beitrags der stofflichen und energetischen Nutzung von Produkten der Forstwirtschaft zur Klimaänderung. Wichtige Aspekte sind das Forstmanagement, die Produktionsverfahren und die Entsorgung von Produkten am Ende ihres Lebenszyklus. Die damit verbundenen Klimaveränderungen sollten vorausschauend analysiert werden. Dazu sind gute Kenntnisse der Forstwirtschaft sowie der Technologien notwendig. Last not least ist die Dynamik der Veränderungen zu beachten.

3.2.12 Session IX – Biotreibstoffe³⁰

Boeing und die Entwicklung nachhaltiger Flugtreibstoffe

Richard Mills von der Firma Boeing argumentierte ähnlich wie Tomas Rötger von der International Air Transport Association (IATA) im Plenum I.

Fortgeschrittene Biotreibstoffe aus forstlichen Abfällen

Sari Mannonen von UPM Biofuels in Finnland präsentierte die Arbeiten seiner Firma. UPM hat einen Umsatz von fast 10 Mrd. € und beschäftigt weltweit 20 000 Mitarbeiter. Die Firma befasst sich mit Holzgewinnung, Schnittholzerzeugung, Zellstoff-, Papier- und Plattenerzeugung, Bioverbundwerkstoffen, Energieumwandlung, Biochemikalien und Biotreibstoffen.

Holzbiomasse steht im Mittelpunkt einer „Biobased Future“, innovative Technologien entwickeln sich rasch. Mit einer Fläche von 1 Mrd. ha verfügt Europa über ¼ der globalen Holzressourcen. Derzeit wird nur ca. 40 % des Zuwachses genutzt, die Forstfläche steigt jährlich um 800 000 ha. Die Holzpreise sind wenig volatil, Holz ist über das ganze Jahr verfügbar, leicht zu lagern und zu transportieren und steht nicht im Wettbewerb mit der Nahrungsmittelerzeugung.

³⁰ <https://ieabioenergy2015.org/proceedings/session-ix/>

UPM unterstützt mit dem WWF die Entwicklung fortgeschrittener Biotreibstoffe aus Holz. Diese können bei guter forstwirtschaftlicher Praxis glaubhaft strengen Nachhaltigkeitskriterien genügen und zur Kohlenstoffspeicherung beitragen.

Im Jahr 2006 hat UPM die Entscheidung zur Entwicklung fortgeschrittener Biotreibstoffe bekannt gegeben. Seit 2008 laufen an der Pilotanlage des Gas Technologies Institute in den USA Arbeiten zur Entwicklung von BTL-Technologien.³¹ Zur selben Zeit startete UPM eigene Arbeiten zur Entwicklung von Hydrotreatment-Verfahren. Im Jahr 2012 wurde der Bau einer kommerziellen Anlage zur Erzeugung von Diesel aus Tallöl, einem Koppelprodukt der Zellstofferzeugung, entschieden. Seit 2015 wird dieser Kraftstoff in einer Anlage in Finnland erzeugt und unter dem Namen „BioVerno Diesel“ vertrieben. Die Anlage liefert mit einer jährlichen Produktion von 100 000 t ca. ¼ des finnischen Biotreibstoffbedarfs und bietet 200 Mitarbeitern einen Arbeitsplatz, die Investitionskosten haben 175 Mio. € betragen.

Marktaufbau von „Aviation Biofuels“

Maarten van Dijk von skyNRG in den Niederlanden stellte die Aktivitäten seines 2009 gegründeten Unternehmens vor. SkyNRG ist ein Joint Venture mit der KLM und hat den Aufbau eines wettbewerbsfähigen Marktes für Biotreibstoffe zum Ziel. SkyNRG versorgt seit 2013 mehr als 20 Luftlinien auf fünf Kontinenten mit Biotreibstoffen und ist zum Marktführer bei Bio-Jetfuels geworden. Zu den Kunden gehören KLM, Air France, Air Canada, Etihad, Quantas, Thai, Airbus und Boeing. SkyNRG kümmert sich um die Zertifizierung und ist um die Realisierung von konkreten Projekten bemüht. Darüber hinaus unterstützt SkyNRG den Marktaufbau durch die Entwicklung regionaler Versorgungsketten (Rohstoffe, Technologie, Logistik) und betreibt Öffentlichkeitsarbeit.

Der Markt für „Aviation Biofuels“ entwickelt sich dynamisch. Nach Testflügen im Jahr 2008 startete die Lufthansa im Jahr 2012 mit kommerziellen Flügen, Air Alaska, Delta und KLM folgten. Cathay Pacific, KLM, Virgin Australia, GOL und British Airways setzten 2013 Initiativen zum Aufbau von Versorgungsketten. Aus technischer Sicht müssen „Aviation Biofuels“ die strengen Spezifikationen an Jet Fuel erfüllen und den Anforderungen der ASTM D7566 - D1655 an Jet A Kerosin genügen. Über den kommerziellen Einsatz entscheiden Verfügbarkeit, Nachhaltigkeit und der Preis. Folgende Biotreibstoffe werden als technisch geeignet erachtet:

ASTM-zertifiziert	Zertifizierung beantragt
Fischer-Tropsch (FT)	Alcohol to Jet (ATJ)
Hydrierte Ester und Fettsäuren (HEFA)	Hydrotreated Renewable Diesel (HRD)
Direct Sugars to Hydrocarbons (DHSC)	Catalytic Hydrothermolysis (CH)
	Hydrotreated Depolymerized Cellulosic Jet (HDCJ)

³¹ BTL = „Biomass to Liquid“

3.3 Schlussfolgerungen aus der Konferenz³²

Kees Kwant, der Vorsitzende des Exekutivkomitees von IEA Bioenergy fasste das Ergebnis der Konferenz wie folgt zusammen:

Zum Status der Bioenergie:

- Bioenergie leistet derzeit den größten Beitrag zu den erneuerbaren Energien.
- Um das 2050-Ziel der Beschränkung der globalen Erderwärmung um 2°C zu erreichen, ist eine Verdreifachung des Anteils der Bioenergie erforderlich.
- Typisch für die Bioenergie sind kontroverse Einschätzungen der Nachhaltigkeit.

Bioenergie spielt bei den Erneuerbaren eine spezielle Rolle. Sie ...

- ... ist gespeicherte Energie, kann Strom zum Zeitpunkt des Bedarfs bereitstellen und damit intermittierende Formen anderer erneuerbarer Energien ideal ergänzen,
- ... kann zur kostengünstigen Erzeugung von Wärme genutzt werden und
- ... ist als einzige für schwere Nutzfahrzeuge, Schiffe und die Luftfahrt geeignet.

Eine nachhaltige Steigerung der Bereitstellung von Biomasse ist möglich:

- Gesellschaftlicher Wandel und Maßnahmen der Politik sind die Voraussetzung für die Mobilisierung.
- Die gemeinsame Nutzung von Biomasse für stoffliche Produkte und Energie führt zur Optimierung der Wertschöpfung beschränkter Ressourcen.
- Abfallbiomassen werden in einer Kreislaufwirtschaft zu wertvollen Rohstoffen.

Biomasse kann die Treibhausgasbelastung substantiell mindern, wenn ...

- ... man durch den Anbau mehr Kohlenstoff der Atmosphäre entzieht als freisetzt,
- ... sie in nachhaltigen Systemen der Land- und Forstwirtschaft erzeugt wird und
- ... man in integrierte Landnutzung investiert und die Produktivität steigert.

Wesentlich für eine steigende Nutzung sind ...

- ... ein stabiler, mittel- bis langfristig orientierter politischer Rahmen,
- ... die Mobilisierung der Marktkräfte durch ein Umfeld, das das Interesse der Konsumenten für Bioenergie und biobasierte Produkte weckt und für einen „Market-Pull“ sorgt,
- ... gesetzliche Regelungen wie z.B. eine CO₂-Steuer auf fossile Energie und
- ... die Entwicklung von Projekten gemeinsam mit der Industrie.

³² <http://www.ieabioenergy.com/publications/iea-bioenergy-conference-2015-conclusions/>

4 CORE-JetFuel Workshop

4.1 Zum Hintergrund

Der CORE JetFuel Workshop “Policies and Value Chains for Large-scale Deployment of Alternative Aviation Fuels” wurde im Rahmen der IEA Bioenergy Konferenz organisiert. Das durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) koordinierte Projekt unterstützt die Europäische Kommission in der Gestaltung und der Umsetzung von Forschungs- und Innovationsprojekten im Bereich nachhaltiger alternativer Treibstoffe für die Luftfahrt.³³ Das Konsortium wendet sich an die öffentliche Verwaltung, Forschungseinrichtungen, Biomasse- und Biotreibstoffherzeuger, Hersteller von Flugzeugen und Triebwerken, Luftlinien und NGOs und bringt Experten aus dem komplexen Feld aus der ganzen Welt zusammen.³⁴

Der Fokus des Workshops lag auf der Politikentwicklung zur breiten Einführung alternativer und finanzierbarer Flugtreibstoffe. Die Teilnehmer kamen aus Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, England, Frankreich, Griechenland, Kanada, den Niederlanden, Österreich und den USA. Mit dabei waren Vertreter der IEA und der Europäischen Kommission. Das Interesse der Luftfahrtindustrie zeigte die Teilnahme von Vertretern von AIRBUS, Bauhaus Luftfahrt, Boeing, der Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC, Generaldirektion für die zivile Luftfahrt in Frankreich), der Ludwig-Bölkow Systemtechnik, der IATA und der SENASA (Services and Studies for Air Navigation and Aeronautical Safety, Spanien) sowie von SkyNRG.

4.2 Die europäische Perspektive

Remy Denos von der DG Energy ging auf den Europäischen Rahmen ein. Verbindliche 2020-Ziele sind die 20 %ige Verringerung der gesamten THG-Emissionen (Vergleichsjahr 1990) und die 6 %ige Verringerung der THG-Emissionen des Verkehrs (Vergleichsjahr 2010), die Steigerung der Energieeffizienz um 20 %, ein 20 %iger Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtenergieverbrauch und 10 % erneuerbare Energie im Transportsektor. Bis 2030 müssen die THG-Emissionen um 40 % gesenkt, die Effizienz um 27 % gesteigert und der Anteil der erneuerbaren Energie auf 27 % angehoben werden.

Im Jahr 2012 wurden in der EU Biotreibstoffe mit einem Energieäquivalent von 14,5 Mio. Erdöl im Straßenverkehr verbraucht (entsprechend 5,3 % des gesamten Verkehrs). Der Treibstoffverbrauch der Europäischen Luftfahrt hat 50 Mio. t betragen (entspricht 30 % des

³³ <http://www.core-jetfuel.eu/default.aspx>

³⁴ http://www.core-jetfuel.eu/nav/about_4.aspx

Biotreibstoffs). Die europäische Luftfahrt trägt 12,8 % zu den THG-Emissionen des Verkehrs bzw. 2,5 % zu den Gesamtemissionen bei.

Seit 2015 werden die erneuerbaren Treibstoffe durch die „ILUC-Direktive“ geregelt:

- Die Biotreibstoffe der „Ersten Generation“ werden mit 7 % begrenzt
- Der Anteil fortgeschrittener Biotreibstoffe soll 0,5 % betragen (indikativ)
- Die THG-Emissionsreduktion von Anlagen, die ab Oktober 2015 in Betrieb gehen, muss mindestens 60 % betragen
- Die Mitgliedstaaten müssen über indirekte Landnutzungsänderungen berichten
- Angestrebt werden erneuerbare Treibstoff nicht biogenen Ursprungs

Die EU fördert eine Reihe von Projekten und Initiativen wie z.B. die

- Koordinierungsprojekte BIOJETMAP, CORE-JetFuel und Forum AE,
- Forschungsprojekte DREAM, Alfa-Bird, SWAFEA und Solar Jet,
- Demonstrationsobjekte ITAKA, BIOREFLY und BFSJ,
- Politikinitiativen EuroCAEP, ACARE WG3,
- European Advanced Biofuel Flight Path Initiative.

Einschlägige Arbeiten können anfangs 2016 im HORIZON-Programm beantragt werden (LCE-20-2016-17: „Enabling pre-commercial production of advanced biofuels“ und MG-1-1-2016: “Reducing energy consumption and environmental impact of aviation”). Weiters ist ein Tender „Coordination of renewable fuel stakeholders strategy in the field of aviation“ geplant.

4.3 Biojetfuels - Stand der Technik

Die bisherigen Arbeiten im CORE JetFuel Projekt haben gezeigt, dass die Wettbewerbsfähigkeit der bisher für die Luftfahrt verfügbaren Biotreibstoffe neben anderen Herausforderungen das größte Hemmnis für eine breite Markteinführung ist. Daraus wurde der Schluss gezogen, dass sich zukünftige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vor allem auf wesentliche Kostenreduktionen entlang der gesamten Versorgungskette von der Rohstoffproduktion bis hinein in den Markt konzentrieren müssen.³⁵

Zur Einleitung des Workshops berichteten Maria de la Rica Jimenez von SENESA und Alain Quignard von IFPEN über bisherige Ergebnisse des CORE-JetFuel Projekts und gaben einen Einblick in den Stand der Technik. Folgende Entwicklungspfade wurden und werden verfolgt:

³⁵ Siehe dazu auch <http://www.core-jetfuel.eu/Shared%20Documents/ACARE%20Annual%20report%202014-15vs0.7%2025Sept15.pdf>

Rohstoffe	Zwischenprodukte	Biojetfuel
<ul style="list-style-type: none"> • Öle und Fette aus ein- und mehrjährigen Pflanzen, ölhaltige Mikroorganismen und Abfälle • Lignozellulose Rohstoffe: ein- und mehrjährige Energiepflanzen, forstliche Biomasse, biogene Abfälle, biomassehaltiger Müll, • Zucker und Stärke aus landwirtschaftlichen Produkten, (Industrie-) Abfälle • Kohlendioxid aus Kraftwerken, Ethanolanlagen, der Zementproduktion u.ä. • Kohlenmonoxid aus Industrieabgasen, z.B. aus der Stahlindustrie 	Öle und Fette	<ul style="list-style-type: none"> • HEFA (Hydroprocessed esters and fatty acids)* • Fischer-Tropsch fuels*
	Synthesegas	<ul style="list-style-type: none"> • HtL Jetfuels (aus hydro-thermalen Prozessen),
	Monosacharide	<ul style="list-style-type: none"> • HDCJ (Hydroprocessed Depolymerized Cellulosic Jet)
	Lignin	<ul style="list-style-type: none"> • HDCJ (Hydroprocessed Depolymerized Cellulosic Jet) • APR-SK/SAK (Aqueous Phase Reforming)
	Alkohole	<ul style="list-style-type: none"> • Lignin to Jet • ATJ-SPK/SKA (Alcohol to Jet) • DSHC (Direct Sugar to Hydrocarbon)* • Power to Liquid (PtL), Sun to Liquid (StL)
ASTM-zertifiziert		

4.4 Ergebnisse des Workshops

Im Workshop wurden nach einführenden Vorträgen in Panels vorgegebene Fragestellungen??? behandelt und mit dem Auditorium diskutiert. Die Ergebnisse der Panels wurden nach dem Workshop zusammengefasst und per E-Mail mit den Teilnehmern abgeglichen.

Im Panel **“Recommendations on Policies and Deployment”** diskutierten Remy Denos (DG Energy), Matthias Spöttle (ECOFYS Germany), Thomas Roetger (IATA), Adam Brown (IEA), Martin Porsgaard (NISA, Dänemark), Philippe Marchand (TOTAL New Energies) und Carlos Calvo Ambel (T&E, Belgien). Das Panel wurde durch Maria de la Rica Jiménez (SENASA) und Alain (IFPEN) moderiert. Am Panel **“Feedstock, Sustainability and Conversion Technologies”** nahmen Franziska Mueller-Langer (DBFZ), Maarten van Dijk (SkyNRG), Dominik Behrendt (FZ Jülich), Patrick Schmidt (Ludwig-Bölkow-Systemtechnik), Jack Saddler (UBC) und Manfred Wörgetter (Bioenergy 2020+) teil. Moderiert wurde dieses Panel durch Arne Roth (BHL) sowie Johannes Michel (FNR).

Von der Projektleitung wurden die Ergebnisse wie folgt zusammengefasst:

Geeignete Maßnahmen zur Überwindung höherer Treibstoffpreise:

- Zusammenarbeit von Stake Holdern zum Aufbau von Versorgungsketten und zur Aufteilung zusätzlicher Kosten (in Abstimmung mit Initiativen wie AIREG, NISA, CAAFI)
- Private-Public Partnerships nach dem Beispiel des BioPort Holland
- Vertrauen der Investoren durch Bildung von Versorgungsketten mit geringer Liefermenge und freiwillige Vereinbarungen
- Gründung von Fonds zur Abdeckung höherer Ticketpreise

Politische Maßnahmen auf bisherige Erfahrungen aufbauen

- Der politische Rahmen muss langfristig orientiert sein und sicherstellen, dass fortgeschrittene Biotreibstoffe die THG-Emissionen weiter verringern
- Der Wettbewerb um die erneuerbaren Rohstoffe ist zu berücksichtigen, Schwerpunkte sind zu setzen und die kaskadische Nutzung ist anzustreben
- Die Treibstoffe für den Luftverkehr sollten in das 10%-Ziel der Erneuerbaren Energie Direktive eingeschlossen werden
- Europa sollte von weltweiten Initiativen zur raschen Markteinführung wie z.B. denen in den USA lernen
- Die Nachhaltigkeitskriterien in den USA und in Europa sollten harmonisiert werden

Zugang zu nachhaltigen Rohstoffen

- Das Potential hängt von vielen Faktoren ab und die Einschätzungen über verfügbare Mengen gehen sehr weit auseinander
- Der „Food-Feed-Fiber-Fuel“-Wettbewerb um Biomasse ist zu berücksichtigen, „Feeding the World“ hat Vorrang
- Hohe Flächenerträge und effiziente Nutzung verfügbarer Flächen verringern das Risiko durch indirekte Landnutzungsänderungen
- Fehlende oder/und unzureichende Logistiksysteme mögen den Zugang zu Rohstoffen erschweren (z.B. in Osteuropa)

Aviation Biofuel Roadmaps ...

- ... müssen auf einer Zeitskala die technologische Reife unterschiedlicher Biotreibstoffe berücksichtigen
- Beim derzeitigen Stand der Technik können nur hydrierte Pflanzenöle ausreichende Mengen bereit stellen
- Der Schlüssel für die gemeinsame Verarbeitung von fossilen und biogenen Rohstoffen in Bioraffinerien ist die Zusammenarbeit mit der petrochemischen Industrie
- Mittel- bis langfristig aussichtsreiche Verfahren mögen „Alcohol-to-Jet“, „Direct Sugars to Hydrocarbons“, FT-Treibstoffe und die hydrothermale Verflüssigung sein
- Langfristig mögen „Treibstoffe aus Algen“, „Power to Gas“, „Power to Liquid“ und „Solar to Fuel“ Lösungen für die Luftfahrt bringen

5 Dank

Am 12. Dezember vergangenen Jahres hat sich in Paris die globale Vernunft durchgesetzt. Die Weltpolitik hat erkannt, dass die Beschränkung der Erderwärmung auf 2 Grad Celsius nur ein Minimalziel sein kann. Das ist Grund zum Feiern, aber keine Erfolgsgarantie. Der Weg in eine „Zero Carbon Society“, eine Gesellschaft ohne fossile Energieträger, ist steil und steinig und erfordert weltweite Anstrengungen.

Seit der COP 21 besteht begründete Hoffnung für einen globalen Wandel in eine nachhaltige Gesellschaft. Dass dabei Energie aus Biomasse eine wichtige Rolle spielen kann ist nicht zuletzt der jahrzehntelangen weltweiten Zusammenarbeit im Bioenergieagreement der Internationalen Energieagentur zu danken. Der breite strategische Ansatz und die wiederkehrende kritische Hinterfragung des Kurses werden der Komplexität des Umstiegs gerecht. Dank dafür gebührt unter anderem den Vorsitzenden des Exekutivkomitees wie z.B. Josef Spitzer, Birger Kerckow und Kees Kwant, den Sekretären John Tustin und Pearse Buckley und den technischen Koordinatoren Adam Brown und Arthur Wellinger.

Professor Alfred Schmidt von der Technischen Universität Wien hat im Jahr 1979 den Anstoß für das globale Netzwerk gegeben und lange Jahre Österreich im Exekutivkomitee vertreten. Prof. Josef Spitzer von Joanneum Research setzte die Tradition erfolgreich fort. Dank einer vorausschauenden Politik und engagierten Beamten im heutigen Bundesministerium für Verkehr, Technologie und Innovation war es möglich, über nunmehr 36 Jahre einen globalen Informationsaustausch über fortgeschrittene Bioenergietechnologien zu pflegen.

Dank gebührt auch den Leitern der verschiedenen Tasks, die durch exzellente Planung und engagierte Umsetzung den Erfolg der Netzwerke möglich gemacht haben. Am Ende des Trienniums möchte ich mich besonders bei den österreichischen Taskvertretern danken. Ingwald Obernberger hat mit einer Reihe exzellenter Arbeiten wesentliches Wissen über die Biomasseverbrennung geschaffen und verbreitet. Die Arbeiten zur Erzeugung von Synthesegas aus Biomasse wurden von Reinhard Rauch zugänglich gemacht und haben weltweit Anerkennung gefunden. Günter Bochmann und Bernhard Drosig von der Universität für Bodenkultur in Wien tragen mit ihren Forschungen zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Biogas bei und haben mit ihrer Mikroalgenforschung grundlegende Erkenntnisse über innovative Rohstoffen gewonnen. Dina Bacovsky von Bioenergy 2020+ macht seit vielen Jahren Daten und Fakten über Biotreibstofftechnologien im Internet zugänglich, ein umfangreicher Bericht darüber wurde sogar ins Chinesische übersetzt. Durch ihre Tätigkeit als Sekretärin des IEA Advanced Motor Fuel Agreement trägt sie wesentlich zur Vernetzung mit den Anwendern bei. Die wichtige Rolle der Bioenergie auf globalen Märkten wurde von Lukas Kranzl von der Technischen Universität Wien erkennbar gemacht. Last not least ist Gerfried Jungmeier zu seinen Erfolgen bei der systematischen Darstellung von Bioraffinerien zu gratulieren; er hat es u.a. geschafft, damit Eingang in die deutschen Bioökonomiestrategien zu finden.