

Manfred Wörgetter

Kraftstoffe der Zukunft

Bericht über den 14. internationalen
Fachkongress für erneuerbare
Mobilität, Berlin 2017

Datum Mai 2017

Nummer 848 TR N41042016

Projektleitung Dina Bacovsky
dina.bacovsky@bioenergy2020.eu

Mitarbeit Monika Enigl
monika.enigl@bioenergy2020.eu

Wissenschaftliche Partner -

Firmenpartner -

Projektnummer N41042016

Projektlaufzeit 11. Jänner 2016 - 31. Jänner 2018

Im Auftrag von BMVIT, Abwicklung FFG

BIOENERGY 2020+ GmbH

A
T
F
office@bioenergy2020.eu
www.bioenergy2020.eu

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



Inhalt

1	Das Wichtigste in Kürze	5
2	Zur Konferenz	7
3	Erneuerbare Mobilität in Europa – der Rahmen	9
3.1	Biotreibstoffe im Kontext des Klimaschutzes	9
3.2	Biotreibstoffe in der Mobilitätstrategie der Bundesregierung	10
3.3	Biotreibstoffe und die deutsche Land- und Forstwirtschaft	11
3.4	Biotreibstoffe in Europa	11
3.5	Nachhaltige Biotreibstoffe - Perspektiven der FAO	13
3.6	IRENA: Bioenergie – Potentiale und Technologien	13
3.7	Treibstoffe und Fahrzeuge in der Roland Berger 2030 Roadmap	15
3.8	Eine Ergänzung des Autors zur EU-Richtlinie	17
4	Podiumsdiskussion: Biotreibstoffe 2020 und danach	18
5	Rohstoffmärkte und internationaler Handel	19
5.1	Bioenergie und Sicherung der Ernährung	19
5.2	Biotreibstoffe und die Preise landwirtschaftlicher Produkte	20
5.3	Biotreibstoffe und LUC – Ergebnisse der GLOBIOM-Analyse	20
5.4	WWF-Studie: „zu einer palmölfreieren Welt“	21
6	Parallelforen	22
6.1	Parallelforum Biodiesel	22
6.2	Parallelforum Ethanol	23
6.3	Parallelforum „Power-to-X“	24
6.4	Parallelforum Biomethan in Deutschland	26
6.5	Parallelforum Emissionsreduktion	27
6.6	Parallelforum „Neue Produkte“	29
6.6.1	Methanol aus erneuerbarem Strom in einer Ethanolanlage	29
6.6.2	Biologische Methanierung zur Erzeugung von Audi E-Gas	29
6.6.3	Biokerosin aus Algen	29
6.6.4	Biotreibstoffe aus Abfällen der Zuckerrohrindustrie	30
6.7	Parallelforum Elektromobilität	32
6.8	Parallelforum Biomethan	32
6.9	Parallelforum „Biotreibstoffe in der Land- und Forstwirtschaft“	34
6.10	Parallelforum „Biotreibstoffe – Pionier für Bioökonomie“	35
6.10.1	Lehren aus der Zertifizierung der Biotreibstoffe	35
6.10.2	RED für biobasierte Chemikalien und Produkte?	36

6.10.3 Zur Akzeptanz neuer Antriebe	37
6.10.4 Weitere Beiträge	38
6.11 Parallelforum „Biomethan – internationale Fallstudien“	39
6.11.1 Biogas in Schweden	39
6.11.2 Biomethan in den USA	41
6.11.3 Weitere Vorträge	42
7 Weiterführende Informationen	43

1 Das Wichtigste in Kürze

Die Konferenz stand vor dem Hintergrund der Änderungen der Erneuerbaren Energie Direktive und ging auf die deutsche „Verkehrswende“ ein. Im politischen Teil wurde das Auslaufprogramm der EU für konventionelle Biotreibstoffe heftig kritisiert. Dem hielt ein Vertreter der Europäischen Kommission die Risiken durch indirekte Landnutzungsänderungen entgegen. Beiträge der FAO und der IRENA wiesen auf die Chancen der Biotreibstoffe hin. Die Mobilitätsstrategie des deutschen Verkehrsministeriums zielt auf die Minderung der Umweltbelastung bei wachsendem Verkehr, eine Roadmap der Automobilbranche weist auf die Kosten und die Bedeutung regulatorischer und marktbasierter Maßnahmen hin.

COPA-COGECA, die „Stimme der Landwirte und ihrer Genossenschaften in der EU“, befürchtet, dass die Änderung der Richtlinie 98/70/EG zu sinkenden kultivierten Flächen und steigenden Importen von Sojaschrot führen. Laut Deutschem Bauernverband kann die deutsche Landwirtschaft nachhaltig Rohstoffe für 7 bis 8 % des Treibstoffbedarfs erzeugen.

Die Lebensmittelsicherheit eines Landes hängt nicht von der globalen Verfügbarkeit von Nahrung ab. So lange es aber Hunger in der Welt gibt, wird es Kritik an Energiepflanzen geben. In den USA könnte eine Milliarde Tonnen Biomasse für Energie und Industrie nachhaltig erzeugt werden, wie ein Bericht des „US Department of Energy“ zeigt. Die Weltmarktpreise landwirtschaftlicher Produkte werden von Angebot und Nachfrage bestimmt. Wechselkurse und die Energiepreise spielen eine wichtige Rolle.

Laut der „GLOBIOM-Studie“, eine der Grundlagen für die Änderung der Richtlinie 98/70/EG, spielt Bioenergie weltweit beim Ersatz fossiler Energie eine wichtige Rolle, Politik ist der Schlüssel für den Schutz des Klimas. Modelle wie GLOBIOM helfen, globale politische Optionen zu prüfen, sie können jedoch analytisches Denken nicht ersetzen. Untersuchungen an konkreten Fragestellungen sind unverzichtbar.

Weltweit wird auf einer Fläche von fast der halben Fläche Deutschlands Palmöl erzeugt. Der WWF kommt zum Schluss, dass der Umstieg auf andere Pflanzenöle die Probleme nicht löst, sondern verlagert. Die THG-Emissionen würden steigen, die Gefährdung von Tier- und Pflanzenarten weiter zunehmen. Lediglich bei einem Austausch durch heimische Öle aus Raps und Sonnenblumen würde die biologische Vielfalt weniger leiden.

Die Parallelforen über Biodiesel und Bioethanol behandelten technische Fragen. Interessant der Hinweis auf die Betankung von PKW's: für 100 km Fahrtstrecke dauert sie bei Biodiesel 10 Sekunden, bei Methan oder Wasserstoff 30 Sekunden, bei Strom aber 7 Minuten bis 6 Stunden. Für Fahrzeuge mit Pflanzenölmotoren werden Chancen in der Landwirtschaft geortet.

Derzeit laufen in Deutschland Projekte zur Erzeugung von Methan aus Strom. Die Kosten für Methan sind derzeit 40 bis 70 Mal so hoch wie die aktuellen Marktpreise. Flüssige Treibstoffe für die Luftfahrt erfordern starken politischen Willen. Wirtschaftliche Chancen für die Erzeugung

von Methanol sieht Mitsubishi Hitachi Power Systems dann, wenn billiger Strom und billiges CO₂ verfügbar sind. Die Firma Südzucker hingegen schlägt Forschungen an einer Demonstrationsanlage zur gemeinsamen Erzeugung von Methanol und Ethanol vor. Im Audi E-Gas Projekt läuft eine Demonstrationsanlage mit einem 300 kW Elektrolyseur.

Biotreibstoffe haben Verbesserungspotential bei den THG-Emissionen. PtX und E-Mobilität sind dann besser, wenn erneuerbarer Strom und CO₂ aus der Atmosphäre verwendet wird. Ein Vertreter des Baden-Württembergischen Ministeriums für Verkehr präsentierte einen anderen Weg in die Zukunft: mit einem globalen, alle Sektoren umfassenden Emissionshandel könnten die gesamtwirtschaftlichen CO₂-Minderungskosten gering gehalten werden.

Biogas wurde aus nationaler und internationaler behandelt. In Deutschland, der Nummer Eins in Europa, geht der Trend in Richtung Abfälle als Rohstoff, eine Entwicklung, die in Schweden schon länger läuft. Hier schlägt man für den weiteren Ausbau von Biogas eine ambitionierte Strategie vor. Die Biogaserzeugung soll bis 2030 auf 54 PJ angehoben werden. 43 PJ davon sollen in den Verkehrssektor, der Rest in die Industrie gehen. Der Politik empfiehlt man langfristige Strategien und die Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Akteuren.

Die Biotreibstoffe tragen in Deutschland signifikant zur THG-Minderung bei. Für die Erzeugung von 3,6 Mio. t Biotreibstoffen werden nur 4,4 % der landwirtschaftlichen Fläche beansprucht. Die iLUC Debatte schadet der Entwicklung, wechselnde Politiken schrecken Investoren ab. Der Flächenbedarf für eine Bioökonomie der Zukunft wird im Vergleich mit der Nahrungs- und Futterproduktion klein bleiben.

Das Fischer-Tropsch-Verfahren zur Erzeugung von Treibstoffen aus Synthesegas ist großtechnisch erprobt. Laut einem Vorschlag der TU Wien bietet dieses Know-how exzellente Chancen für die Zuckerindustrie in Brasilien. Spannend, aber für eine wesentlich weitere Zukunft die Arbeiten im neuen Algenteknikum an der TU München – hier finden Wissenschaftler und Forscher beste Voraussetzungen für radikale Innovationen.

Die Akzeptanz neuer Antriebe und Treibstoffe hängt von den Kunden ab. Sie sind es, die überzeugt werden müssen, neue Fahrzeuge und Treibstoffe nachzufragen. Auch für die Ökomobilität muss Nachfrage erst geschaffen werden; nur dann ist es möglich, die notwendigen Versorgungsinfrastrukturen aufzubauen.

Einvernehmen bestand beim Ruf nach langfristigen Vorgaben durch die Politik. Der Weg in eine nachhaltige Mobilität braucht eine starke und visionäre Politik.

Die Vorbereitungen für den 15. internationalen Fachkongress „Fuels of the Future“ vom 23. bis zum Jänner 2018 haben begonnen, mehr dazu auf der Web Page der Konferenz.¹

¹ <http://www.kraftstoffe-der-zukunft.com/>

2 Zur Konferenz

Mehr als 550 internationale Teilnehmer kamen am 23. und 24. 1. 2017 zum 14. internationalen Fachkongress für erneuerbare Mobilität nach Berlin, um die Rahmenbedingungen der Branche zu diskutieren. Österreich war bei der Konferenz mit 4 Vortragenden und 27 angemeldeten Teilnehmern gut vertreten.

Das Paket der EU-Kommission vom November 2016 über erneuerbare Energie war dominierendes Thema, innovative Antriebstechnologien wurden ebenfalls behandelt.² Der vom deutschen Bundesverband BioEnergie, der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen, dem Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft, dem Verband der deutschen Biokraftstoffindustrie und dem Fachverband Biogas ausgerichtete Kongress war durch große thematische Vielfalt gekennzeichnet.

Im Eröffnungs-Plenum befassten sich Vertreter des deutschen Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, der EU-Kommission, der FAO, der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) und der Roland Berger GmbH mit den politischen und technischen Perspektiven sowie mit Biomasse-Rohstoffmärkten, Handelsströmen und Preisen.

In der Podiumsdiskussion wurde die Sicht der Wirtschaft, der Europäischen Kommission, der europäischen Landwirtschaft und der Politik behandelt. Es diskutierten Vertreter von COPA-COGECA, der Kommission, ein Mitglied des Deutschen Bundestages, der Vorsitzende des Verbandes der deutschen Biokraftstoffindustrie und ein Vertreter von „Agora Verkehrswende“.

Das Programm des Plenums wurde durch Beiträge über Lebensmittelsicherheit und Bioenergie, über das GLOBIOM-Projekt, über die Verwendung von Palmöl in Deutschland und die Verfügbarkeit von Abfällen zur Erzeugung von Biotreibstoffen in Deutschland ergänzt.

Themen der Parallelforen waren

- Biodiesel
- Bioethanol
- Power to X
- Biomethan in Deutschland
- Emissionsminderung
- Neue Produkte:
- E-Mobilität
- Biomethan: Prozesse und Technologien
- Biotreibstoffe in der Land- und Forstwirtschaft
- Biotreibstoffe und Bioökonomie
- Biomethan im internationalen Kontext

Die Teilnahme an der Konferenz fand im Rahmen der Arbeiten der Bioenergy 2020+ GmbH. im Rahmen der Exekutivkomitee-Vertretung/IEA Bioenergy statt und wurde vom BMVIT finanziert.

² <http://www.kraftstoffe-der-zukunft.com/rueckblick/>

In der Pressekonferenz kritisiert die deutsche Biokraftstoffwirtschaft den Vorschlag der EU-Kommission für eine neue Erneuerbare-Energien-Richtlinie und fordert Anpassungen. Im Verkehrssektor müsse ein deutlich höherer Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Die in Deutschland aus heimischen Rohstoffen hergestellten zertifizierten Treibstoffe würden die THG-Emissionen heute um durchschnittlich 70 % senken. Eine Energiewende im Verkehr sei zur Senkung der THG-Emissionen unerlässlich. Dazu müssten marktgängige Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse einen Beitrag von 7 % der Energie im Kraftstoffbereich stellen. Die Verbände der Bioenergie- und Biokraftstoffwirtschaft wiesen darauf hin, dass etablierte Lösungen langfristig einen erheblichen Beitrag für mehr Klimaschutz im Verkehr leisten würden.

Die Vorbereitungen für den nächsten, den 15. internationalen Fachkongress „Fuels of the Future“ am 22. und 23. Jänner 2018 in Berlin haben bereits begonnen. Veranstalter wird wiederum das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur sein. Ziel ist, den unterschiedlichen Entwicklungspfaden der erneuerbaren Kraftstoffe und Antriebstechnologien eine Plattform zu bieten und die Netzwerkpflege zu fördern. Der Kongress wird die Perspektive der marktetablierten und fortgeschrittenen Biokraftstoffe, Biomethan im Verkehr, „Power to X“, die Nachhaltigkeitszertifizierung, Elektromobilität, Biokraftstoffe im Luftverkehr und in der Schifffahrt behandeln und einen Ausblick auf die Bioökonomie geben.³

³ <http://www.kraftstoffe-der-zukunft.com/>

3 Erneuerbare Mobilität in Europa – der Rahmen

Elmar Baumann, Geschäftsführer des Verbands der Deutschen Biokraftstoffindustrie (VDB) begrüßte und führte in die Konferenz ein. Die Biotreibstoffindustrie steht vor einer schwierigen Situation. Die deutsche Bundesregierung „fährt auf Sicht“. Kurzfristig (bis 2020) sei die Politik desaströs, langfristig bestenfalls unzulänglich.

3.1 Biotreibstoffe im Kontext des Klimaschutzes

Artur Auernhammer, Landwirt, CSU-Politiker, Mitglied des Deutschen Bundestags und Vorsitzender des Bundesverbandes BioEnergie bedankte sich bei den Sponsoren der Konferenz, im Besonderen beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Die COP 21 und COP 22 Konferenzen haben klare Ziele genannt, jetzt sind Maßnahmen gefragt. Die Bundesrepublik Deutschland hat ehrgeizige THG-Minderungsziele für den Verkehr. Im Fokus steht die E-Mobilität, die Lösungsansätze seien jedoch nicht zufriedenstellend. Biotreibstoffe sollen weiter unterstützt werden. Entscheidend für den Erfolg ist der steuerliche Rahmen; es gilt, fossile Rohstoffe steuerlich zu belasten und die erneuerbaren zu entlasten.

Seit 2003 hat die EU-Kommission vier fundamentale Änderungen zur Biokraftstoffpolitik vorgeschlagen. Die Folge ist Planungsunsicherheit für die ganze Branche. Derzeitiger Stand ist eine schrittweise Absenkung der Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse von 7 % im Jahr 2020 auf 3,8 % im Jahr 2030. Der 2015 beschlossene Kompromiss für Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse solle über 2020 hinaus beibehalten und damit Investitionen und Arbeitsplätze geschützt werden. Die Verbände der Bioenergie- und Biokraftstoffwirtschaft bekräftigen, dass im Markt etablierte Lösungen auch langfristig einen erheblichen Beitrag für den Klimaschutz im Verkehr leisten können. Die aus heimischen Rohstoffen hergestellten und zertifizierten Biokraftstoffe senken die Treibhausgasemissionen schon heute um durchschnittlich 70 %.

Die EU-Kommission solle eine EU-weite Treibhausgasminderungspflicht für alle Kraftstoffe nach 2020 vorschlagen. Deutschland hat diese Pflicht 2015 eingeführt und bewiesen, dass durch den ausgelösten Effizienzwettbewerb ein preisgünstiger Weg zur CO₂-Minderung im Straßenverkehr möglich ist. Die von der Kommission vorgeschlagene Förderung von fortschrittlichen Biokraftstoffen aus Reststoffen und Abfällen sei richtig. Sie können aber Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse nicht ersetzen, sondern müssen einen zusätzlichen Beitrag zur Reduzierung fossiler Kraftstoffe leisten. Der Anteil dieser neuen Kraftstoffe soll stufenweise ab 2021 von 1,5 % auf 6,8 % in 2030 erhöht werden. Biokraftstoffe müssen in Europa zertifiziert nachhaltig sein, sie sind daher auch Vorbild für die Entwicklung einer globalen Bioökonomie.

3.2 Biotreibstoffe in der Mobilitätstrategie der Bundesregierung

Norbert Barthle, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, zuständig für moderne Mobilität und Schirmherr der Konferenz, gab eine Übersicht über die Bemühungen des Ministeriums um die Zukunft der Mobilität in Deutschland. Mobilität steht für Lebensqualität und ist in Zusammenhang mit Urbanisierung, Digitalisierung und dem gesellschaftlichen Wandel zu sehen. Ziel ist, die Umweltbelastung trotz wachsenden Verkehrs zu mindern. Die Herausforderungen sind komplex, lernende Strategien sind notwendig.

Deutschland hat bereits eine Reihe von Maßnahmen gesetzt. Dazu gehören das Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahre 2010, die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie 2013, die THG-Vermeidungsquote aus dem Jahr 2015 sowie der 2016 beschlossene Klimaschutzplan. In der Infrastrukturinitiative soll eine Milliarde Euro zugänglich gemacht werden.

Die Mobilitätsstrategie setzt auf die Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene, die Elektrifizierung und Automatisierung des Straßenverkehrs und auf Biotreibstoffe für die Luftfahrt. Ziel ist, die Mobilität zu sichern und trotz steigendem Verkehrsaufkommen den Endenergieverbrauch des Transportsektors bis 2020 um 10 % und bis 2050 um 40 % zu verringern (Basisjahr 2005). Dabei ist bis 2030 mit starker Zunahme des Verkehrsaufkommens zu rechnen:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ■ Frachten + 38 % | ■ Passagiere + 13 % |
| – Eisenbahn + 43 % | – Schiene + 19 % |
| – Straße + 39 % | – Straße + 10 % |
| – Schiff + 23 % | – Luftfahrt + 65 % |

Als Maßnahmen werden ins Auge gefasst:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ■ ein Innovationsprogramm „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ | ■ Modellregionen für Elektromobilität |
| ■ CO ₂ -Minderung bei leichten Nutzfahrzeugen | ■ eine Maut für schwere Nutzfahrzeuge |
| | ■ ein nationaler Radfahrplan |

Die Umsetzung muss sowohl im europäischen als auch im nationalen Rahmen erfolgen und wird mit Stake Holdern aus der Industrie und Verbänden weiter entwickelt. Zu beachten sind

- die Vorgabe von 10 % erneuerbarer Energie laut Erneuerbare-Energie-Direktive der EU (Treibstoffe, Elektronantriebe) bis 2020,
- das Bundesimmissionsschutzgesetz (6 % Quote für Biotreibstoffe im Jahr 2020),
- die 7 % Grenze für Biotreibstoffe aus kultivierter Biomasse (der Anteil der Biotreibstoffe am Treibstoffverbrauch hat 2014 5,6 % betragen).

Im Fokus stehen Flüssiggas und Erdgas für schwere Nutzfahrzeuge, Brennstoffzellen und Hybridantriebe für LKWs und Busse sowie alternative Treibstoffe für die Luftfahrt. Wichtig auch

der Aufbau von Infrastrukturen wie elektrische Ladestationen und Tankstellennetze für Wasserstoff, Flüssiggas und Methan (Erdgas und Biogas).

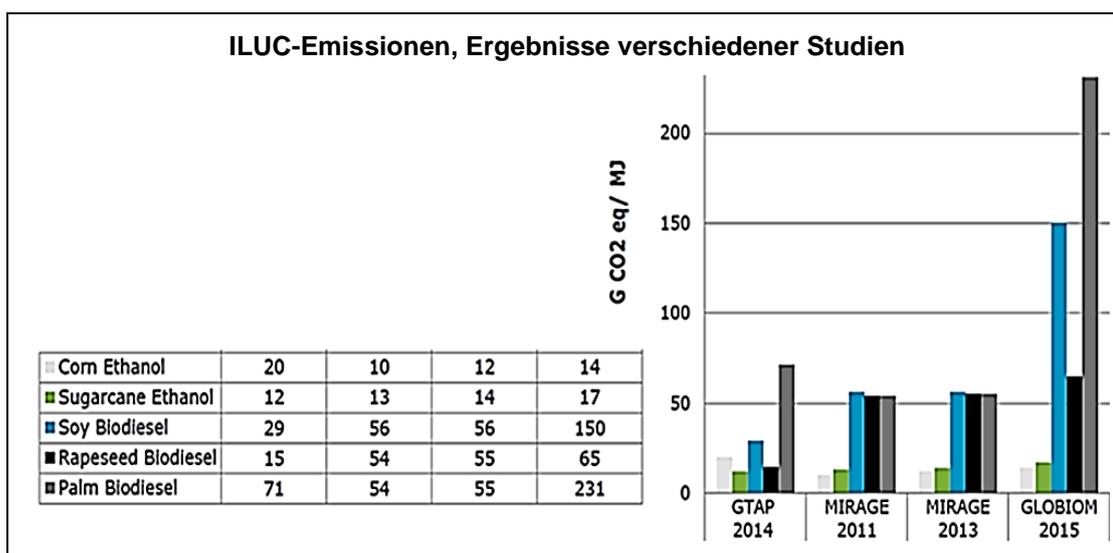
Biotreibstoffe sollten dort, wo sie die einzige Alternative sind, eingesetzt werden (Luftfahrt, schwere Nutzfahrzeuge). Einschränkende Faktoren sind die Verfügbarkeit von Rohstoffen und die Nachhaltigkeit der Erzeugung.

3.3 Biotreibstoffe und die deutsche Land- und Forstwirtschaft

Peter Bleser, Staatssekretär im Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung und Mitbegründer der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe gab einen Rückblick auf die Entwicklung der Biotreibstoffe, die um das Jahr 2000 in Deutschland begonnen hat. Treiber war die Überproduktion der Landwirtschaft bei gleichzeitig hohen Importen von Eiweißfuttermitteln und Pflanzenöl. Dank der erfolgreichen Entwicklung konnten große Kapazitäten in der Landwirtschaft (Anbau von Öl- und Eiweißpflanzen) und der Industrie aufgebaut werden. Die Interessenslage in der Politik hat sich seither verändert. Man solle sich bei der weiteren Entwicklung in Richtung einer nachhaltigen Mobilität auf die Vorteile und Stärken der etablierten Biotreibstoffe konzentrieren und eine langfristige Perspektive entwickeln.

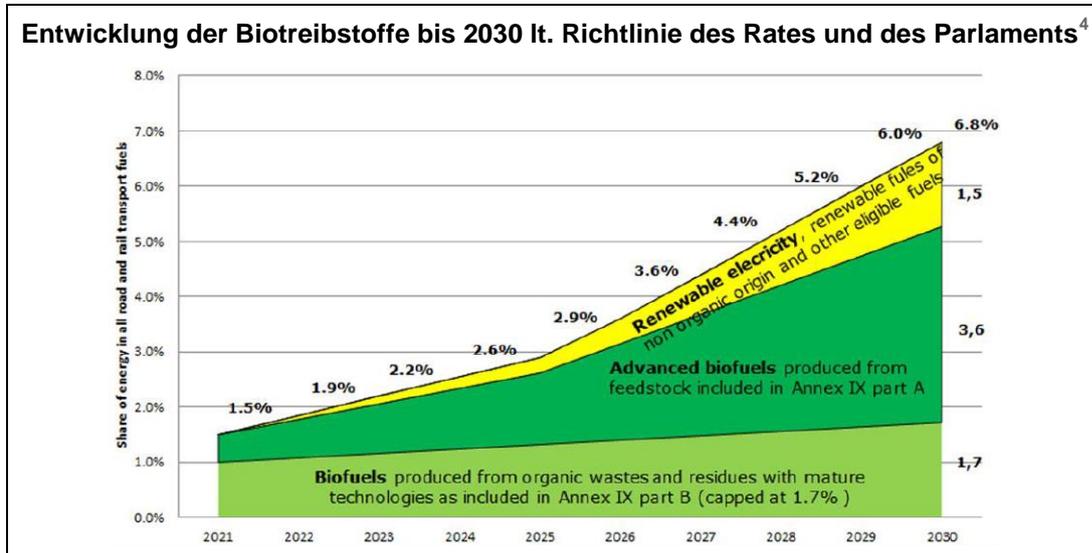
3.4 Biotreibstoffe in Europa

Bernd Kuepker von der DG Energy der Europäischen Kommission gab einen Ausblick auf die Entwicklung der Biotreibstoffe im Rahmen der EU im Zeitraum bis 2030 und danach. Der europäische Transportsektor braucht 32 % der europäischen Endenergie, hängt zu 94 % von Erdöl ab und trägt 22 % zur Treibhausgasbelastung bei. Die durch indirekte Landnutzungsänderungen verursachten Emissionen der Erzeugung von Biotreibstoffen sind laut den Ergebnissen aktueller Studien beträchtlich und bei Palmöl besonders hoch.

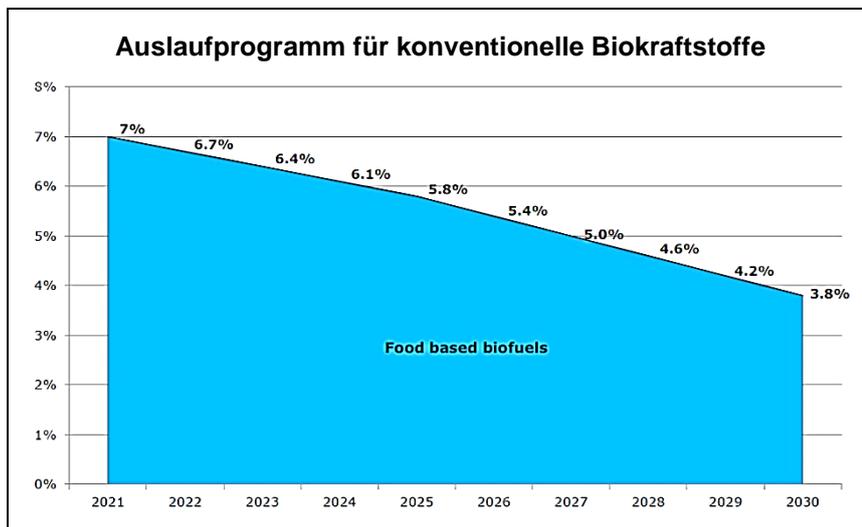


Die Kommission hat daraus geschlossen, dass Biotreibstoffe auf Basis landwirtschaftlicher Produkte, die zur Ernährung geeignet sind, eine beschränkte Rolle bei der Dekarbonisierung

des Transportsektors haben und nach 2020 nicht mehr unterstützt werden sollen. Die Kommission ist bemüht, konventionelle Biotreibstoffe auslaufen zu lassen und durch fortgeschrittene zu ersetzen. Der Anteil von „Low Carbon“ Biotreibstoffen sollte durch ein Mandat bis 2030 auf 6,8 % angehoben werden, siehe das folgende Bild.



Für Biotreibstoffe aus Lebensmitteln sieht die Kommission ein Auslaufprogramm vor, in dem die konventionellen Biotreibstoffe bis 2030 auf den Stand von 2008 gebracht werden. Es bleibt den Mitgliedstaaten überlassen, strengere Limits zu setzen und zwischen den verschiedenen Rohstoffen gemäß Annex IX zu unterscheiden.



⁴ RICHTLINIE (EU) 2015/1513 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. September 2015 zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L1513&from=EN>

Ziel ist, die Nachhaltigkeit der Biotreibstoffe zu steigern. Dies betrifft sowohl die Erzeugung und Versorgung mit Rohstoffen als auch die Verwendung. Dazu werden bessere Kriterien für land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe sowohl für die Biotreibstoffe als auch für die Verstromung benötigt.

3.5 Nachhaltige Biotreibstoffe - Perspektiven der FAO

Olivier Dubois, Leiter der „Energy Programme Climate, Energy and Tenure Division“ der FAO wies auf die Komplexität des „Food – Fuel-Systems“ hin⁵. Für die Ernährung geeignete Rohstoffe müssen nicht schlecht, Energiepflanzen und biogene Abfälle nicht gut sein. Die Zertifizierung kann, muss aber nicht Probleme lösen. Beispiele für eine positive Entwicklung sind die kombinierte Erzeugung von Zucker und Ethanol in Brasilien und der Kontraktanbau von Ölpalmen in Indonesien.

Die Erzeugung von Pflanzen für Nahrung und Industrie kann zu Ertragssteigerungen und zusätzlichen Einkommen in der Landwirtschaft führen. Die Bewertung muss evidenzbasiert sein und im regionalen Kontext erfolgen. Zwischen der energetischen Nutzung von Biomasse und den Preisen für Nahrungsmittel kann ein Zusammenhang bestehen, die Ursachen für die Preisentwicklung sind jedoch vielfältig. Die Modelle zur Bewertung des Risikos der indirekten Landnutzungsänderung bilden die Realität nicht ab. Eine sichere Beurteilung ist nur vor Ort möglich. Heute werden 2 bis 3 % der landwirtschaftlichen Fläche für Bioenergie genutzt. Der Anteil mag in den nächsten Dekaden steigen.

Nachfolgend Schlüsselbotschaften zu Bioenergie in Entwicklungsländern:

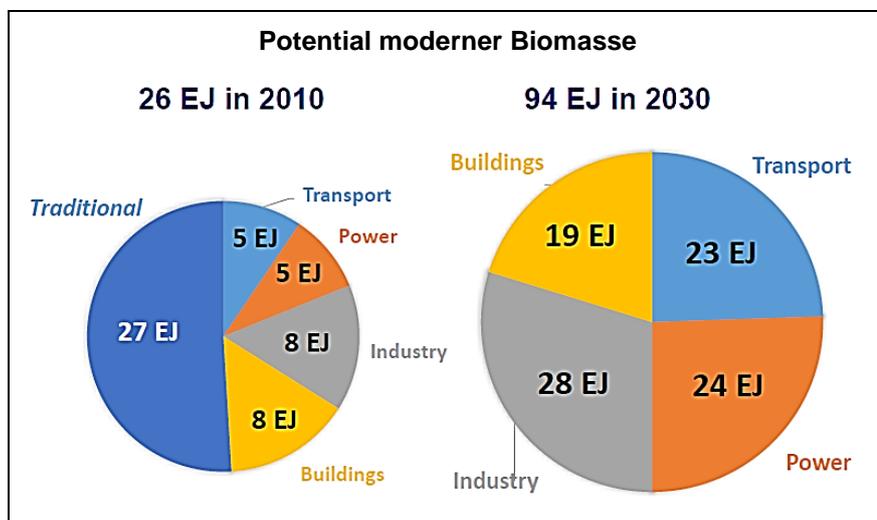
- Bioenergie ist weder gut noch schlecht, das Ergebnis hängt davon ab, wie man es macht.
- Die Nachhaltigkeit muss im Kontext mit den regionalen Voraussetzungen stehen.
- Die Bewertung muss vor Ort erfolgen. Modelle und globale Studien sind nicht geeignet.
- Die FAO verfügt über Werkzeuge und kann damit Regierungen und Akteure beraten.
- Bioenergie ist eine von mehreren Möglichkeiten für verantwortungsbewusste Investitionen in eine nachhaltige Landwirtschaft

3.6 IRENA: Bioenergie – Potentiale und Technologien

Jeffrey Skeer, Senior Programme Officer in der International Renewable Energy Agency (IRENA) für technologische Zusammenarbeiten, gab eine Übersicht über Potentiale, Technologien und Innovationen. Die Agentur wurde 2011 gegründet, ihr Ziel ist ein beschleunigter Ausbau erneuerbarer Energie (Biomasse, Geothermie, Meeresenergie, Sonne, Wasserkraft und Wind). Mittlerweile beteiligen sich 180 Regierungen aus aller Welt, 150 davon sind Mitglieder.

⁵ Siehe dazu auch <http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2016/05/P02-What-FAO-thinks-and-does-about-sustainable-bioenergy-Dubois.pdf>

Moderne Biomasse spielt bei der Entwicklung eine zentrale Rolle, laut IRENA ist es möglich, ihren globalen Anteil von 26 EJ im Jahr 2010 auf 96 EJ zu steigern, siehe das folgende Bild.



Um dieses Ziel zu erreichen, können Maßnahmen in vielen Bereichen ergriffen werden, siehe die folgende Tabelle.⁶

Biomasseprimärenergie - globale Potential 2050

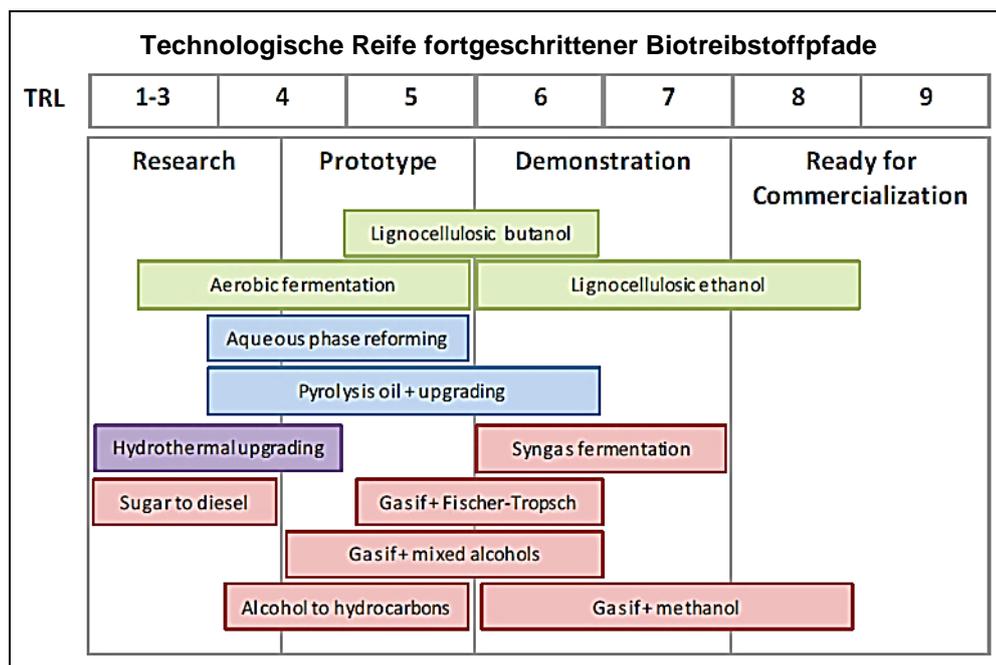
Rückstände aus der Landwirtschaft	36 – 76 EJ
Ertragssteigerungen	47 – 88 EJ
Nutzung von Weideflächen	71 – 83 EJ
Verringerung der Nahrungsabfälle	40 – 83 EJ
Ertragssteigerungen in der Forstwirtschaft	83 – 141 EJ
Gesamt	287 – 549 EJ

Geeignete Maßnahmen zum Ausbau der Biomasseproduktion sind:

- Steigerung der Erträge durch moderne Landwirtschaft,
- Senkung der Kosten für Ernte und Logistik,
- Sicherung der Landrechte und bessere Kontrolle intensiver Bewirtschaftung,
- Förderung der Kultivierung auf degradierten Flächen.

Fortgeschrittene Biotreibstoffe stehen im Wettbewerb mit fossilen Treibstoffen. Ethanol aus lignozellulosen Rohstoffen hat derzeit den höchsten Stand technologischer Reife erreicht und ist bei Erdölpreisen von mehr als 80 Dollar pro Barrel wettbewerbsfähig.

⁶ Siehe dazu auch www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2016/05/P03-Boosting-bioenergy-sustainable-paths-to-greater-energy-security-Skeer-Rev1.pdf



Die Umsetzung auf den Märkten erfordert technologische Entwicklungen, die Verringerung des Risikos der Pioniere, den Aufbau von Märkten durch politische Maßnahmen (wie z.B. Subventionen, Ziele, Mandate), die Internalisierung externer Kosten und den Aufbau von Unternehmen (z.B. Start-ups, strategische Partnerschaften, Geschäftsmodelle und die Realisierung sozio-ökonomischer Vorteile).

3.7 Treibstoffe und Fahrzeuge in der Roland Berger 2030 Roadmap

Thomas Schlick von der Roland Berger GmbH. präsentierte das Ergebnis einer Studie im Auftrag von Kraftstofflieferanten und Unternehmen der Automobilbranche („Auto Fuel Coalition“: BMW, Daimler, Honda, NEOT/St1, Neste, OMV, Shell, Toyota und Volkswagen).⁷ Gegenstand war die sachliche Betrachtung potenzieller Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen. Die Studie bietet eine umfassende Strategie unter Berücksichtigung der Machbarkeit wesentlicher Treibstoff- und Fahrzeugtechnologien sowie infrastrukturbezogener Aspekte und den erforderlichen regulatorischen Eingriff nach 2020. Ziel war, einen Treibstoff- und Fahrzeug-Strategieplan für 2030+ auszuarbeiten und die für die Allgemeinheit kosten-günstigsten Optionen zur Verringerung von Treibhausgasen herauszuarbeiten.

Mit den gegenwärtigen Richtlinien könnte die Treibhausgasemission im Straßenverkehr in der Europäischen Union von heute 1.100 Mt auf 862 Mt im Jahr 2030 reduziert werden. Somit könnte das Ziel der Europäischen Kommission (minus 30 % im Jahr 2030 gegenüber 2005)

7

https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_integrated_fuels_and_vehicles_roadmap_to_2030_v2_20160428.pdf

erreicht werden. Die Marktdurchdringung optimierter Verbrennungsmotoren in Fahrzeugflotten könnte den größten Beitrag leisten. Die Markteinführung optimierter Motoren und alternativer Treibstoff- und Fahrzeugtechnologien ist eine bedeutende Herausforderung für die Industrie. Zwischen 2010 und 2030 könnte dies zu Mehrkosten für Antriebssysteme von 380 bis 390 Milliarden Euro führen.

Laut Studie ergibt sich ein Einsparpotenzial durch hybridisierte Antriebe (minus 18 Mt CO₂ bis 2030) sowie durch Treibstoffen mit einem höheren Anteil fortgeschrittener Biokraftstoffe (minus 15 Mt CO₂ bis 2030). Weiteres Einsparpotenzial ergibt sich bei Nutzfahrzeugen durch die verstärkte Nutzung von Biotreibstoffen, höhere zulässige Gesamtmassen und durch bessere Aerodynamik. Unter den bestehenden regulatorischen Rahmenbedingungen wird das THG-Minderungspotenzial dieser Technologien nicht ausgeschöpft, stärkere Marktsignale in Richtung Kunden sind notwendig.

Zur Förderung kosteneffizienter Technologien nach 2020 schlägt die Studie eine Kombination aus Finanzinstrumenten, Richtlinien und einer verbesserten Informationspolitik vor. Dies beinhaltet Steuervorteile für fortschrittliche Biokraftstoffkomponenten und die Einführung eines CO₂-basierten Kfz-Steueranteils. Um die Vorteile hybrider Fahrzeuge transparent zu machen, sollten Informationen zu Kosteneinsparungen in Fahrzeugeffizienzbeschreibungen aufgenommen werden.

Die Vorteile der geltenden regulatorischen Rahmenbedingungen, die zur Einführung emissionsarmer und emissionsfreier Fahrzeug- und Treibstofftechnologien führen, sollten die Grundlage für zukünftige Überlegungen bilden. Damit ist es möglich, in Richtung Nullemission zu gehen. Trotz erwarteter Kostenoptimierungen im Bereich alternativer Technologien wie beispielsweise Elektroautos wird deren Anteil am Umsatz bis 2030 unter den gegenwärtigen Rahmen relativ gering sein.

Marktbasierte Mechanismen sind eine wichtige Option. Sie ermöglichen die Beschaffung finanzieller Mittel zur Förderung neuer Fahrzeug- und Kraftstofftechnologien für minimale Kohlenstoffemissionen durch die Mitgliedsstaaten. Längerfristig könnten diese Mechanismen die wichtigste Treibhausgasreduktions-Richtlinie werden.

Um Sicherheit für Investitionen in kohlenstoffarme Fahrzeuge und Treibstoffe zu schaffen, müssen die geltenden regulatorischen Rahmenbedingungen in der EU zur Dekarbonisierung des Straßenverkehrs für die Zeit nach 2020 aktualisiert werden,

3.8 Eine Ergänzung des Autors zur EU-Richtlinie

Der Fokus des Plenums und der Plenumsdiskussion lag auf der Änderung der Richtlinie 98/70/EG. Um das Verständnis für die Auswirkungen der Änderungen auf die weitere Entwicklung der konventionellen Biotreibstoffe zu erleichtern, sind nachfolgende einige Punkte aus der Präambel der Richtlinie aufgelistet.⁸

In (1): ... hat jeder Mitgliedstaat zu gewährleisten, dass der Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen ... im Jahr 2020 mindestens 10 % des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor ... entspricht. Die Beimischung von Biokraftstoffen ist eine der Methoden ... zur Erreichung dieses Ziels ... und dürfte den Hauptbeitrag leisten.

In (2): Mit Blick auf das Ziel ... haben die Mitgliedstaaten ... vorzuschreiben, dass die Anbieter von Kraftstoff ... die Lebenszyklustreibhausgasemissionen ... bis zum 31. Dezember 2020 um mindestens 6 % mindern müssen. Die Beimischung von Biokraftstoffen ist eine der Methoden, die den Anbietern ... zur Verfügung steht, um die Treibhausgasintensität ... zu verringern.

In (4): ... Die Richtlinien ... sollten daher geändert werden, indem Bestimmungen aufgenommen werden, die sich mit den Auswirkungen indirekter Landnutzungsänderungen befassen, ... Diese Bestimmungen sollten dem erforderlichen Schutz bereits getätigter Investitionen angemessen Rechnung tragen.

In (8): ... Jeder Mitgliedstaat sollte den Verbrauch fortschrittlicher Biokraftstoffe fördern und sich darum bemühen, ... dass der Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen im Verkehrssektor bei allen Verkehrsträgern im Jahr 2020 mindestens 10 % des Endenergieverbrauchs ... entspricht ...

In (10): ... Der Europäische Rat ... ersuchte die Kommission, Instrumente und Maßnahmen für ein ... technologieneutrales Konzept weiter zu prüfen, mit dem die Emissionsreduktion und die Energieeffizienz ... auch über das Jahr 2020 hinaus gefördert werden.

In (16): Die Mindesteinsparungen an Treibhausgasemissionen, die von in neuen Anlagen hergestellten Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen zu erzielen sind, sollten erhöht werden.

In (27): ... Die Mitgliedstaaten und die Kommission sollten die Entwicklung ... von Systemen fördern, mit denen zuverlässig nachgewiesen werden kann, dass die Herstellung einer bestimmten Menge an Rohstoffen für Biokraftstoffe im Rahmen eines Projekts keine Produktion für andere Zwecke verdrängt hat.

⁸ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L1513&from=EN>

4 Podiumsdiskussion: Biotreibstoffe 2020 und danach

Christian Hochfeld, Direktor von Agora Verkehrswende, wies eingangs auf die tragenden Säulen des Verkehrs der Zukunft hin. Ein erfolgreicher Umbau des bestehenden Systems erfordert die Senkung des Energieverbrauchs und die Einführung erneuerbarer Treibstoffe. Agora Verkehrswende ist dem gesellschaftlichen Diskurs gewidmet und strebt ein möglichst einvernehmlich getragenes Verständnis zentraler Akteure über erfolgversprechende Pfade für den Umbau zu einem dekarbonisierten Verkehrssystem an.⁹

Norbert Schindler, Mitglied des Bundestags, Vizepräsident des Deutschen Bauernverbandes, Mitglied im Energieausschuss und Biosprit- und Agrarlobbyist, kritisierte die Änderung der Richtlinie 98/70/EG und wies darauf hin, dass die deutsche Landwirtschaft fähig sei, die Rohstoffe für die Erzeugung von 7 bis 8 % des Treibstoffbedarfs bereit zu stellen; Deutschland werde auf dem 7 %-Ziel beharren. Die Vorschläge der Kommission stoßen im Europäischen Parlament auf Widerstand, bei der Beurteilung müsse die Entwicklung der Landwirtschaft aus globaler, europäischer und nationaler Sicht berücksichtigt werden.

Pekka Personen, Generalsekretär der COPA-COGECA¹⁰, der „vereinten Stimme der Landwirte und ihrer Genossenschaften in der Europäischen Union“, steht voll hinter den Biotreibstoffen. Die Absenkung des Anteils der Biokraftstoffe aus Anbaubiomasse von 7 % im Jahr 2020 auf 3,8 % im Jahr 2030 wäre das Aus für die Biotreibstoffe. Damit verbunden wären beutende Folgen für die Landwirtschaft¹¹:

- Die von der Landwirtschaft in Europa kultivierten Flächen würden weiter sinken
- Die Importe von Sojaschrot aus Südamerika würden stark steigen (der Wert der Importe beträgt derzeit 12 Mrd. Euro)
- Der Rapsanbau würde auf einer Fläche von fast 5 Millionen Hektar verschwinden, die Rapserezeuger würden bedeutende Einkommensverluste erleiden
- Die ehrgeizigen THG-Minderungsziele der Union seien noch stärker gefährdet

Bernd Kuepker verteidigte den Vorschlag der Kommission mit weitgehend ähnlichen Argumenten wie in seinem Vortrag weiter vorne im Bericht.

⁹ https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Ueber_uns/Agora_Verkehrswende/Projektbeschreibung_AgoraVerkehrswende.pdf

¹⁰ <http://www.copa-cogeca.be/SecretariatGeneral.aspx?lang=de>

¹¹ Siehe dazu auch das Positionspapier „Schrittweise Abschaffung von Biokraftstoffen der ersten Generation – was steht auf dem Spiel“ (Download: <http://www.copa-cogeca.be/Main.aspx?page=Papers>)

5 Rohstoffmärkte und internationaler Handel

5.1 Bioenergie und Sicherung der Ernährung

Keith Klein vom Oak Ridge National Laboratory (ORNL) in den USA sprach über Ansätze zur Lösung des Tank-Teller Konflikts. Landwirte reagieren auf steigende Preise ihrer Produkte, investieren und steigern die erzeugten Mengen. Die Folgen sind sinkende Preise und sinkende Einkommen. Eine Maßnahme dagegen sind „Flex Crops“, also die Erzeugung von Produkten, die sowohl als Nahrung als auch als Rohstoff verwendet werden können. So lange es Hunger auf der Welt gibt, werden Flex Crops jedoch unter Kritik stehen. Dem ist entgegen zu halten, dass die Lebensmittelsicherheit kontext-spezifisch und politikbezogen ist und nicht von der globalen Verfügbarkeit von Nahrung abhängt.

Eine „Billion Ton Bioeconomy“¹² kann in den USA zusätzlich 1,1 Millionen Arbeitsplätze und Werte in Höhe von 259 Milliarden Dollar schaffen. Es gilt, die Preise und den wirtschaftlichen Rahmen geeignet zu gestalten. Die Politik ist gefordert, sichere Rahmenbedingungen und Akzeptanz zu schaffen. Dabei spielen der Landbesitz und die Landnutzungsänderung eine wichtige Rolle. Solange die Entwaldung fortschreitet, können Bedenken über die Landnutzungsänderung nicht ausgeräumt werden.

Wenn es gelingt, die Ziele des „Billion Ton Reports“ bis 2040 zu erreichen, wird die Bedeckung der Böden der Vereinigten Staaten mit mehrjährigen Pflanzen signifikant steigen. Um die Hindernisse zu beseitigen, müssen politische Entscheidungen wissenschaftsbasiert erfolgen. Wichtig ist, Stake Holder entlang der Wertschöpfungsketten in die Entwicklung einzubeziehen. Um Fehlentwicklungen zu vermeiden, sind ein regelmäßiges Monitoring und ständige Verbesserungen unerlässlich.

Nachhaltige Bioenergie erfordert:

- Investitionen in die ländliche Entwicklung,
- Verringerung der Armut (auch) am Land,
- Diversifizierung in der Landwirtschaft und Einkommenschancen in ländlichen Regionen,
- Steigerung der Produktivität und
- ... nicht zuletzt eine unterstützende Politik.

Es gilt, von den Erfahrungen zu lernen, lokale Partnerschaften aufzubauen, die Stake Holder einzubeziehen und die lokalen Bedürfnisse zu decken.

¹² <https://energy.gov/eere/bioenergy/downloads/2016-billion-ton-report-advancing-domestic-resources-thriving-bioeconomy>

5.2 Biotreibstoffe und die Preise landwirtschaftlicher Produkte

Klaus-Dieter Schuhmacher von AgriConsult behandelte die Ursachen und Folgen von Preisveränderungen auf den Commodity-Märkten. Agriconsult ist ein privates Unternehmen, das in allen Bereichen der erneuerbaren Energien Know-how und Dienstleistungen über die komplette Wertschöpfungskette anbietet.

Angebot und Nachfrage bestimmen die Preise auf den Weltmärkten. Folgende Einflüsse auf die Preise wurden im Zusammenhang mit der Einführung der Biotreibstoffe beobachtet:

- Eine zentrale Rolle spielen die Wechselkurse: starker Dollar – niedrige Preise, schwacher Dollar, höhere Preise!
- Globales Wirtschaftswachstum und der Preislevel von Handelswaren beeinflussen die Preise in geringerem Maß.
- Die Ölpreise beeinflussen die Weltmarktpreise landwirtschaftlicher Produkte und führen zu Extremsituation.
- Kurzfristige Änderungen der Weltmarktpreise landwirtschaftlicher Produkte treten bei starken Ernteaufschlägen oder starken Ölpreisschwankungen auf.
- Geopolitische Änderungen sind ein Schlüsselfaktor für die Preisentwicklung.

5.3 Biotreibstoffe und LUC – Ergebnisse der GLOBIOM-Analyse

Hugo Valin vom International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) fasste die Ergebnisse einer Studie im Auftrag der Europäischen Kommission zusammen. Die Studie wurde im Zeitraum 2013 bis 2015 erstellt und im März 2016 von der Kommission veröffentlicht.¹³ Die Ergebnisse der Studie auf den Punkt gebracht:

- Bioenergie spielt beim Ersatz fossiler Energie eine wichtige Rolle
- Politik ist der Schlüssel für den Schutz des globalen Klimas in einer Bioökonomie der Zukunft. Entscheidend dabei sind Faktoren wie die Auswahl der Rohstoffe, die Art der Anreize, Nebeneffekte, Timing, ...
- Analysen und Modelle wie GLOBIOM helfen, politische Optionen zu prüfen:
 - belastbare Erkenntnisse sind vorhanden, das Wissen darüber ist erst im Aufbau,
 - eine langfristige Forschungsagenda zum Schließen von Wissenslücken ist unerlässlich.
- Modelle können analytisches Denken nicht ersetzen; Untersuchungen an konkreten Fragestellungen sind unverzichtbar, Unsicherheiten sind zu akzeptieren und in Entscheidungen zu integrieren.
- Dialog mit Stake Holdern ist der Schlüssel für ein wissenschaftliches Herangehen an Fragen von gemeinsamem Interesse.

¹³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Final%20Report_GLOBIOM_publication.pdf

5.4 WWF-Studie: „zu einer palmölfreieren Welt“

Frau Jenny Walther-Thoß vom World Wildlife Fund for Nature (WWF) präsentierte eine Zusammenfassung der Studie „Auf der Ölspur: WWF-Berechnungen zu einem palmölfreieren Deutschland“.¹⁴

Weltweit werden auf mehr als 17 Mio. ha – fast die halbe Fläche Deutschlands – jährlich rund 60 Mio. t Palmöl und Palmkernöl produziert. Die EU importiert davon 7,2 Mio. t. Die Anbaufläche von Ölpalmen ist in Indonesien von 6.500 km² im Jahr 1985 auf 56.000 km² im Jahr 2005 gestiegen. Im Jahr 2025 wird der Ölpalmanbau laut Regierung fast 260.000 km² umfassen. Ursachen für den raschen Ausbau sind die Leistungsfähigkeit der Pflanze und die hohen erzielbaren Gewinne. Die Folgen sind soziale Konflikte, die Missachtung der Landnutzungsrechte, die Rodung von Regenwäldern und die Trockenlegung von Feuchtgebieten. Letztere führen zu enormen CO₂-Emissionen durch die Landnutzungsänderung.

Deutschland verbraucht pro Jahr 1,8 Mio. t Palmöl. Der größte Anteil geht in Biodiesel (41 %), gefolgt von Nahrungs- und Futtermitteln (40 %) sowie in die industrielle Verwendung etwa für Pharmazie oder Reinigungsmittel (17 %). Palmöl findet sich in jedem zweiten Supermarktprodukt von Nahrungsmitteln bis zu Kosmetika und Waschmitteln. Rund 140.000 t gehen in die Futtermittelindustrie. Ein Austausch von Palmöl durch andere Pflanzenöle löst die Probleme nicht, sondern verlagert sie nur. Dies gilt insbesondere für den Austausch durch Kokos- oder Sojaöl. Es würde mehr Fläche benötigt, die THG-Emissionen würden steigen und die Gefährdung von Tier- und Pflanzenarten nähme weltweit zu. Lediglich bei einem Austausch von Palmöl durch heimische Öle aus Raps und Sonnenblumen würde die biologische Vielfalt weniger leiden. Aber auch dafür setzen die verfügbaren Flächen Grenzen.

Aus den genannten Problemen leiten sich Forderungen ab:

... an die Politik:

- Importe von Palmöl an Nachhaltigkeitskriterien knüpfen
- Verzicht auf Palmölkraftstoff; im Verkehr Fokus auf Einsparungen, Verkehrsvermeidung, öffentlichen Verkehr und Elektrifizierung

... an Unternehmen:

- Auf zertifiziertes Palmöl umsteigen
- Strenge Kriterien von Lieferanten einfordern (Verbot der Umwandlung von Torfböden, des Einsatzes von Pestiziden)
- Verbesserung bestehender Zertifizierungssysteme unterstützen

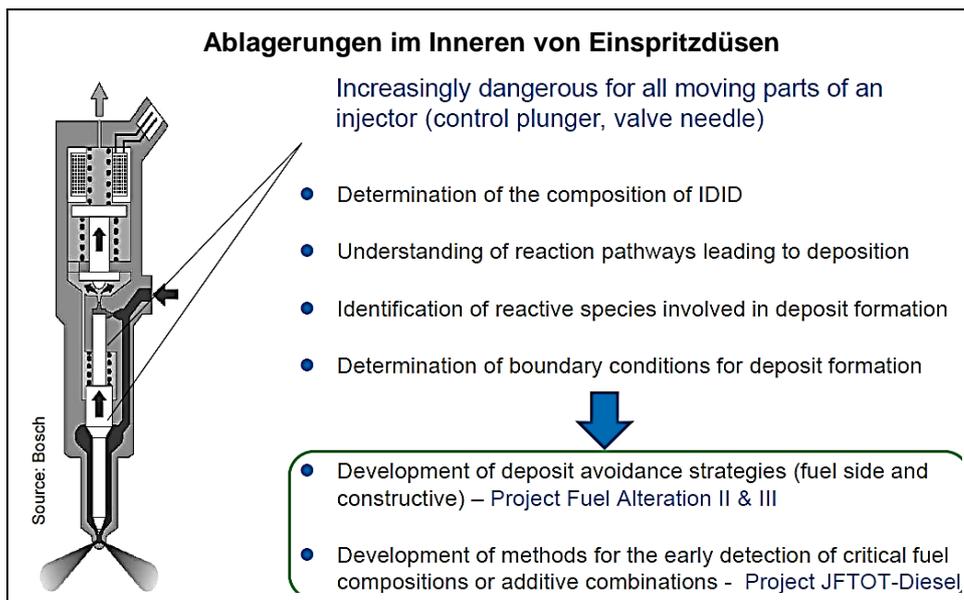
¹⁴ http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie_Auf_der_OElspur.pdf

6 Parallelforen

6.1 Parallelforum Biodiesel

Der Einfluss von Kraftstoffkomponenten auf die Alterung des Motoröls war Thema von Markus Knorr vom Technologietransferzentrum Automotive der Hochschule Coburg. Der Siedeverlauf von Biodiesel unterscheidet sich von dem von fossilem Diesel; dies kann zur Bildung von Ölschlamm führen. Die Mechanismen der Alterung wurden anhand von Modellsubstanzen erforscht. Das Projekt wurde von der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP) finanziert

Die Bildung von Ablagerungen in Einspritzdüsen bei Betrieb mit Biodieselmischungen war Gegenstand der Untersuchungen des Lehrstuhls für Kolbenmaschinen an der Universität Rostock.¹⁵ Die Anforderungen an „Common-Rail“ Einspritzdüsen wachsen ständig. Die Bildung unerwünschter Ablagerungen in den Düsen steht in engem Zusammenhang mit den Eigenschaften des Treibstoffs, siehe das folgende Bild.



Die Neigung zu Ablagerungen verschiedener Kraftstoffe wurde experimentell untersucht. Wesentliche Ergebnisse sind:

- Mit steigendem Anteil an Fettsäuremethylester (FAME) steigt die Rückstandsbildung,
- Die Ergebnisse der Untersuchungen an Rückständen in der Düse unterscheiden sich von Laboruntersuchungen; daraus folgt, dass bei Problemen in der Düse viele Faktoren wirken
- „Hydrated Vegetable Oil“ (HVO) zeigt keine Rückstände, die Mischungen mit FAME verbessert die Eigenschaften des Treibstoffs

¹⁵ <http://www.lkv.uni-rostock.de/en/publications/>

Die Langzeitstabilität erneuerbarer Treibstoffe wurde von Klaus Lucka von der TEC4FUELS GmbH.¹⁶ untersucht. Da die Lagerzeiten von Treibstoffen mit beigemengtem Biodiesel steigen, steigen auch die Anforderungen an die Langzeitstabilität. Für die dazu erforderlichen Untersuchungen wurden ein Bewertungstest und ein On-Line Sensor für die kontinuierliche Messung entwickelt und erprobt.

Über Antioxidantien in Treibstoffen und Ölen sprach Wolfgang Podestà von der Firma LANXESS. Lanxess, ein Spin-off von Bayer, ist ein global operierender Erzeuger von Spezialchemikalien und befasst sich seit langem mit dem Additivieren von Biodiesel.

Die Simulation der Verbrennung von Biodiesel in einem Schwerölkessel war Gegenstand des Vortrags von Ferry Tap von der Firma AVL Dacolt.¹⁷ Mit einer Software der Firma wurde die Verbrennung von Biodiesel in einem industriellen Kessel untersucht.

6.2 Paralleforum Ethanol

Die Effizienzsteigerung von Verbrennungskraftmaschinen wurde von Ulrich Kramer und Werner Willems von der Forschungsgruppe der Ford-Werke behandelt. Die Autoindustrie hat beträchtliche Erfolge bei der Effizienzsteigerung und der CO₂-Reduktion erzielt. Weitere Verbesserungen sind durch Kühlung des rezirkulierten Abgases, Zylinderabschaltung, variable Kompression und Hybridisierung möglich. Fahrzeugseitig strebt man Gewichtsverminderung an. Auch der Einsatz von Treibstoffen mit hohem Wasserstoffgehalt ist Erfolg versprechend.

Ein weiterer Ansatz ist die Verwendung von Energieträgern, die mit Hilfe von Überschussstrom erzeugt werden. Herausforderungen sind der Aufbau der Infrastruktur und die Akzeptanz durch die Kunden; als Beispiel für die Erschwernisse sei die Zeit für Tank- oder Ladevorgänge genannt, siehe nachfolgende Tabelle.

Betankung PKW

	Zeit für 100 km Fahrt	Ladeleistung
Diesel	10 s	20 MW
Methan	30 s	6,5 MW
Wasserstoff/ Brennstoffzelle	30 s	3 MW
Batterieelektrisch	7 min – 6 h	2,3 – 120 kW

Das Wichtigste in Kürze:

- Fahrzeuge mit Verbrennungskraftmaschinen können weiter verbessert werden; die möglichen Fortschritte sind jedoch begrenzt

¹⁶ <https://www.tec4fuels.com/>; <https://www.owi-aachen.de/>

¹⁷ <https://www.avl.com/-/avl-acquires-dacolt>

- Die Europäische CO₂-Gesetzgebung hat ambitionierte Ziele und favorisiert damit Elektrofahrzeuge, Plug-In Hybridfahrzeuge und Brennstoffzellen
- Die CO₂-Emissionen von Fahrzeugen für Methan aus Strom und Biomasse sind günstig, die Kosten für die Infrastrukturen und die Tankzeiten sind geringer als bei E-Antrieben
- Methan und DME sind Erfolg versprechende Lösungen, auf die Treibstoffqualität ist zu achten.

Bioethanol als Rohstoff für neue Biotreibstoffe und Chemikalien war Gegenstand des Vortrags von Ulf Prüße vom Institut für Agrartechnologie am J. H. Thünen-Institut in Braunschweig:

- Bio-Butanol ist ein Erfolg versprechender neuer Biotreibstoff und hat gegenüber Ethanol einige Vorteile
- Die Technologie ist noch in Entwicklung:
 - Bei der ABE-Fermentation sind einige Probleme nicht gelöst, Erfolge im großtechnologischen Maßstab sind fraglich
 - Die sogenannte Guerbert-Reaktion zeigt im Labor höhere Erträge, weitere F&E-Arbeiten sind erforderlich
- Bioethanol kann für Plattformchemikalien genutzt werden:
 - Bioethylen wird bereits heute in kleinen Industrieanlagen kommerziell erzeugt
 - Verfahren zur Erzeugung von Biopropylen und anderen Basischemikalien sind bekannt und liefern hohe Ausbeuten
 - Rohstoffe für die Erzeugung sind verfügbar
- Bioethanol kann in Zukunft eine wichtige Rolle als Rohstoff für die Industrie spielen

Über die Realisierung kommerzieller Bioraffinerien zur Erzeugung von Ethanol sprach Melich Dietrich Seefeldt von Novozymes. Für die Umsetzung am Markt benötigt man:

- gesicherte Einnahmen,
- leistungsfähige Technologien und
- Rohstoffe zu Marktpreisen.

Um das Europäische Ziel von 3,6 % fortgeschrittener Biotreibstoffe im Jahr 2030 zu erreichen, werden 44 Anlagen einer Kapazität von 50.000 t/a benötigt. Eine Reihe europäischer Länder diskutiert Politiken zur Einführung fortgeschrittener Biotreibstoffe oder hat bereits Mandate eingeführt. Bis heute wurden fast 2 Milliarden Euro in sieben Anlagen investiert und eine Produktionskapazität von 500.000 m³/a aufgebaut. Rohstoffe wie z.B. Stroh sind weltweit und auch Deutschland in großen Mengen verfügbar.

6.3 Paralleforum „Power-to-X“

Power to X (PtX) steht für die Erzeugung von flüssigen oder gasförmigen Energieträgern für Fahrzeuge aus erneuerbarem Strom. PtX ist eine der Bemühungen um CO₂-arme Mobilität und ist vor dem Hintergrund der Europäischen Politik zu sehen.

Ein Vergleich der Machbarkeit von PtX mit Biotreibstoffen für die Luftfahrt wurde von Arne Gröngröft vom Deutschen Biomasseforschungszentrum (DBFZ) angestellt. Die Realisierung erneuerbarer Flugtreibstoffe erfordert wegen der hohen Kosten starken politischen Willen.

Ob CO₂ aus Ethanol- und Biomethananlagen für PtX ein Zukunftsmodell ist, wurde von Oliver Lüdtkke von der Fa. VERBIO untersucht. VERBIO erzeugt mit 500 Mitarbeitern bei einem Umsatz von 600 – 700 Mio. € 300.000 t Ethanol, 450.000 t Biodiesel und 600 GWh Strom aus Biogas. Dabei fallen große Mengen an hochreinem CO₂ an, die in einer Anlage zur Methanierung genutzt werden könnten. Power to Gas hätte für VERBIO Charme, weil

- aus Sonnen- und Windenergie gasförmiges Methan erzeugt wird,
- Methan im Erdgasnetz in großen Mengen gespeichert werden kann und
- Methan als Kraftstoffe, Energieträger oder als Basischemikalie eingesetzt werden kann.

In Deutschland laufen einige Power-to-Gas Projekte:

- Windgas Falkenhagen in Brandenburg
- ETOGAS gemeinsam mit AUDI (Windstrom und Biogas)
- MicrobEnergy in Schwanburg mit Viessmann (Elektrolyse und biologische Fermentierung)
- PFI in Pirmasens (biologische Methanierung)

Die Kostenanalyse hat gezeigt, dass derzeit die Kosten für die Erzeugung von PtG-Methan 40 bis 70 Mal so hoch sind wie die aktuellen Marktpreise. Ursachen der hohen Kosten sind die hohen Kosten für die Elektrolyse, der geringe Wirkungsgrad und die geringe Dauer der Verfügbarkeit regenerativen Überschussstroms. Für wirtschaftlich tragfähige Lösungen sind weitere Forschungen unumgänglich.

Die Erzeugung von Biomethanol und Isooktan aus Zucker wird vom Fraunhofer Zentrum für chemisch-biotechnologische Prozesse eingehend untersucht¹⁸, berichtete Daniela Pofky-Heinrich. Ziel ist, Abfallströme zu nutzen und integrierte, maßgeschneiderte, rohstofftolerante und dezentral anwendbare Prozesse zu entwickeln.

Die techno-ökonomische Bewertung von erneuerbarem Wasserstoff und Kerosin war Gegenstand des Beitrags von Ralph-Uwe Dietrich von der DLR. Die Begrenzung der CO₂-Emissionen wachsenden Flugverkehrs verlangt synthetische Kraftstoffe. Power to Liquid (PtL) Technologien können den Anforderungen der Luftfahrt genügen, sind aber derzeit nicht wirtschaftlich und das Potential rein landwirtschaftlich basierter Treibstoffe ist begrenzt. Kostensenkende Potentiale für synthetische Flugtreibstoffe werden bei den Strompreisen, bei den Kosten und Effizienz der Elektrolyse und bei besseren Technologien geortet. Ohne starke politische Anreize wird es

¹⁸ Siehe dazu auch <https://www.cbp.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2016/benzinzusatzstoffe-aus-zucker.html>

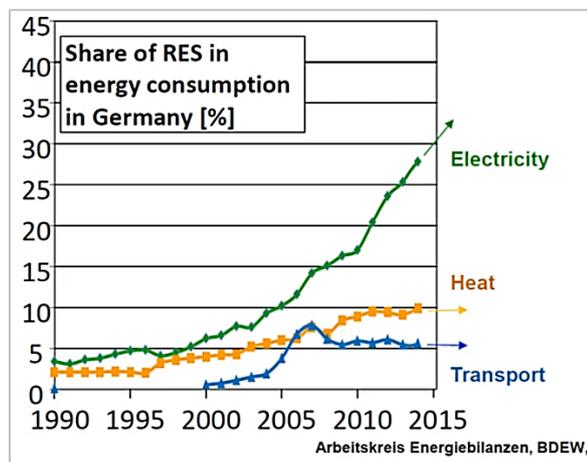
- keinen Ausbau der erneuerbaren Energie,
- keine Technologieentwicklung bei PtL und Bio-FT
- keine Investitionen in die Produktion und Distribution und in Konsequenz
- keine signifikanten Senkungen der THG-Emissionen der Luftfahrt geben.

Über die CO₂-Intensität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit von „Power-to-Methanol“

berichteten Christian Bergins und Torsten Buddenberg von Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe (MHPS). MHPS besteht aus 58 Firmen (8 in Japan, 50 weltweit) und beschäftigt mehr als 20.000 Mitarbeiter. Die Gruppe befasst sich u.a. mit Kraftwerken, Gasturbinen, der Kohlevergasung und der industrieller Abgasreinigung. Mit der Firma Carbon Recycling International (ICR) werden Feasibility Studies, Kontrakte für schlüsselfertige Anlagen, Inbetriebnahmen und der Service von Anlagen angeboten.

Der Anteil erneuerbarer Energie am deutschen Strommarkt wächst rasch. Wärme, Strom und Biotreibstoffe stehen im Wettbewerb um die beschränkten Biomasseressourcen.

Die Kraft-Wärme-Kopplung und PtX machen die Kopplung der Sektoren und die Erzeugung von Treibstoffen aus CO₂ möglich, THG-Emissionen können verringert werden.



„Power to Methanol“ ist kommerziell verfügbar. In Island läuft ein 6 MW Elektrolyseur für die Erzeugung von 4.000 t Methanol pro Jahr und rezykliert 6000 t CO₂. Solche Anlagen sind komplex und erfordern hohe Investitionen. Für wirtschaftlichen Betrieb ist eine Größenordnung von 100.000 t/a anzustreben. Die Mengen an CO₂ und billigem Strom müssen über ausreichend viele Betriebsstunden verfügbar sein. Durch Verkauf von Wärme und Sauerstoff und Zukauf billigen Wasserstoffs können Synergien geschaffen werden. Für Kraftstoffe aus Strom sprechen geringe CO₂-Emissionen und sehr geringer Flächenbedarf.

6.4 Paralleforum Biomethan in Deutschland

CNG und LNG - die Sicht der Biogasbranche“ (Horst Seide, Fachverband Biogas): es stehen eine Reihe politischer Entscheidungen aus. Dazu gehören Steuerermäßigungen, Netzentgelte, Preisauszeichnungen, Quoten für fortgeschrittene Kraftstoffe und vor allem klare Zielvorgaben in Richtung nachhaltiger Mobilität. Die Bemühungen um einen nationalen und europäischen Rahmen sollten verstärkt werden. Infrastrukturen (auch) für CNG und LNG sollte geschaffen und die Markteinführung von Wasserstoff vorbereitet werden.

CNG und LNG aus Sicht des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (Eric Ahlers, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft): der Verband steht für eine integrierte Sicht und eine systemorientierte Mitgestaltung der Transformation des Energiesektors in Deutschland.

Perspektiven für Biomethan im Kraftstoffsektor (Zoltan Elek, Landwärme GmbH):

Für eine positive Entwicklung ist eine Reihe von Maßnahmen unerlässlich. Es gilt:

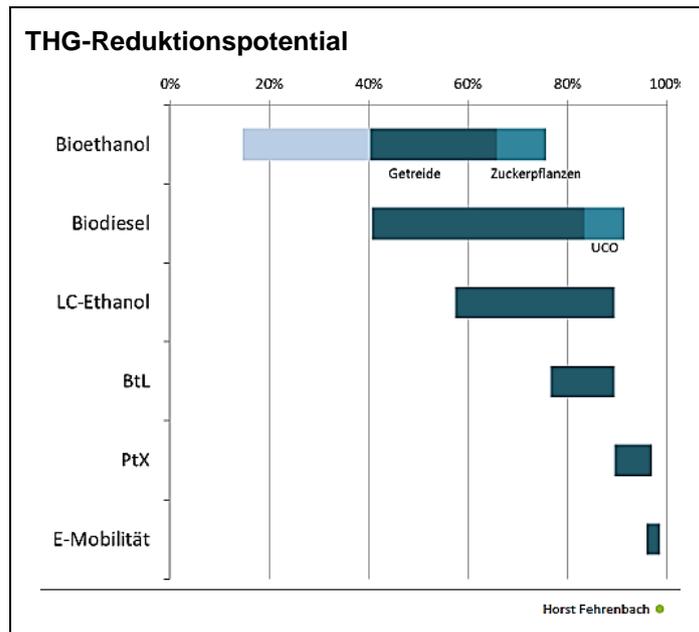
- Perspektiven zu bieten:
 - Biomassedefinition der EU für Unterquote korrigieren
 - Relevante Unterquote ab 2018 einführen
- die Benachteiligung von Biomethan zu beenden
 - Nachweisführung vereinfachen
 - Neue EU-Standardwerte für Gülle und Abfälle einführen
 - Internationalen Handel ermöglichen
- ... und die Erdgasmobilität ausbauen
 - Besteuerung von Erdgas und Biomethan klären
 - Erdgasinfrastruktur fördern und fördern

Biomethan als Kraftstoff aus Sicht des Europäischen Rechts (Max Pfeiffer, Assmann Pfeiffer Rechtsanwälte): Das deutsche Biokraftstoffrecht wird zunehmend unübersichtlicher und ist ständigen Änderungen unterworfen. Die Bedeutung konventioneller Biokraftstoffe wird abnehmen, innovative Biokraftstoffe mit guter THG-Bilanz werden zunehmen. Die indirekte Landnutzungsänderung spielt eine wichtige Rolle, die Bedeutung internationalen Biomethanhandels wird zunehmen.

Biogas - Emissionsminderung und Nachhaltigkeit (Stefan Rau, Fachverband Biogas): das gültige Regelwerk macht Erträge aus der THG-Minderung möglich (derzeit 4 ct/kWh), Der Prozess ist jedoch zu komplex; RED II begünstigt Biogas aus Gülle und sollte zu Verwaltungsvereinfachungen führen.

6.5 Paralleforum Emissionsreduktion

Die THG-Emissionen von Biotreibstoffen, PtX und E-Mobilität hat Horst Fehrenbach vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) verglichen. Voraussetzung für einen fairen Vergleich sind die Erzeugung und Verwendung von erneuerbarem Strom und der Einsatz von CO₂ aus der Umgebungsluft. Nachhaltige E-Mobilität setzt somit den Ausbau erneuerbaren Stroms voraus. Bei einer Beurteilung ist das Verbesserungspotential der Biotreibstoffe (z.B. durch vermehrten Einsatz erneuerbarer Energie) mit zu berücksichtigen, langfristig werden sie jedoch an die Möglichkeiten von PtX und E-Mobilität nicht heran kommen.



Ein Regulierungsvorschlag zur Reduktion der THG-Emissionen des Verkehrs bis 2050

wurde von Uwe Lahl vom Baden-Württembergischen Ministerium für Verkehr präsentiert. Der Vorschlag des Bundesverbands der deutschen Industrie für einen globalen, alle Sektoren umfassenden Emissionshandel mit einheitlichen Preisen für Treibhausgasemissionen wird wie folgt argumentiert:

- „Nur wer die dem Kohlenstoffgehalt der Kraftstoffe entsprechende Menge an Zertifikaten nachweist, darf Benzin und Diesel in Verkehr bringen. **Bei einem solchen System würden die gesamtwirtschaftlichen Kosten für die CO₂-Minderung sinken.**“

Mit Hilfe einer Netto-THG-Einsparquote könnte dies gelingen. Die Einsparquoten wären schrittweise zu steigern, die Regelungsadressaten zu erweitern und mit Optionen zur Quotenerbringung zu ergänzen. Wirtschaft braucht Klarheit, Kritik- bzw. Schwachpunkte können durch Nachjustierung gelöst werden.

Weitere Vorträge:

- Optionen für die Verringerung der Up-Stream Emissionen in der Mineralölindustrie waren Gegenstand des Vortrags von Theodor Goumas von exergia, einem griechischen Beratungsunternehmen
- Über die Zertifizierung der Ko-Raffinierung von Biomasse mit fossilen Rohstoffen berichtete Peter Jürgens von der REDcert GmbH.
- Emissionshandel – eine Möglichkeit für den Straßenverkehr? Diese Frage wurde von Thilo Schäfer vom Institut der deutschen Wirtschaft in Köln behandelt.

6.6 Parallelforum „Neue Produkte“

6.6.1 Methanol aus erneuerbarem Strom in einer Ethanolanlage

... zu erzeugen wurde von Jörg Bernhard von der Firma Südzucker vorgeschlagen. Das bei der Ethanolproduktion anfallende CO₂ kann zur Methanolsynthese verwendet werden. Methanol könnte als chemischer Rohstoff, zur Biodieselerzeugung oder in Mischung mit Benzin als Treibstoff auf den Markt gebracht werden. Zur Entwicklung der Technologie wird eine Anlage mit ein 6 MW Elektrolytator vorgeschlagen. Das Projekt würde die Voraussetzungen für F&E-Arbeiten in kommerziellem Maßstab schaffen. Die Demonstrationsanlage würde 6.600 t/a CO₂ benötigen und 4800 t/a Methanol erzeugen. Bis 2035 sollte es möglich sein, Methanol um 400 €/t zu erzeugen.

6.6.2 Biologische Methanierung zur Erzeugung von Audi E-Gas

... war das Thema des Vortrags von Jonas Klückers von der MicrobEnergy GmbH., einer Firma der Viessmann-Gruppe. Das Verfahren ist geeignet, mit Hilfe von Archaeen aus CO₂ und Wasserstoff Methan zu erzeugen.¹⁹ Archaeen sind einzellige Organismen, und gehören zu den Prokaryoten.²⁰ Die biologische Methanierung erzeugt ein Gas mit mehr als 98 % Methan, ist unempfindlich gegenüber der Qualität von CO₂ und H₂, arbeitet bei geringen Temperaturen und Drücken und ist für kleine Anlagen geeignet. Mit der Grundlagenforschung wurde 2012 begonnen. 2013 wurde das Verfahren in einer Pilotanlage mit einem 12,5 kW Elektrolytator erprobt. 2015 wurde eine Demonstrationsanlage mit einem 300 kW Elektrolytator zur Erzeugung von 60 m³/h Wasserstoff errichtet und erprobt.

6.6.3 Biokerosin aus Algen

Daniel Garbe berichtete über das neue Algentechnikum der TU München. Das Technikum wurde von der Universität in Kooperation mit der Airbus Group auf dem Ludwig Bölkow Campus südlich von München aufgebaut. Hier werden Verfahren zur Produktion von Biokerosin und chemischen Wertstoffen aus Algen erforscht.²¹

Für Algen als Rohstoff zur Erzeugung von Treibstoffen spricht:

- die Wachstumsrate ist 10 mal höher als die terrestrischer Pflanzen,
- der Ölertrag ist 14 mal höher als bei Ölfrüchten,
- sie binden CO₂,
- wachsen in Abwässern, Brackwasser und Seewasser
- ... und benötigen somit keine landwirtschaftlich nutzbare Fläche.

¹⁹ Mehr dazu hier: <http://www.sccer-biosweet.ch/wp-content/uploads/Heller-Biomass-for-Swiss-Energy-Future.pdf>

²⁰ <https://de.wikipedia.org/wiki/Archaeen>

²¹ <https://www.tum.de/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/detail/article/32655/>

Ihr Potential ist noch nicht ausreichend erforscht, bisher wurden nur zehn von ca. 150 000 Arten untersucht.

Das Algentechnikum ist bestens ausgestattet. Zur Verfügung stehen ein Laboratorium mit Analysen- und Technikumseinrichtungen und drei Hallen einer Fläche von jeweils 200 m² für die unabhängige Algenproduktion. In den Hallen können alle Klimabedingungen geeigneter Regionen der Erde simuliert werden. Somit kann die Erzeugung in Photobioreaktoren und Open Ponds erforscht werden. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Anlage geeignet ist, die in der Literatur genannten Daten experimentell nachzuweisen.

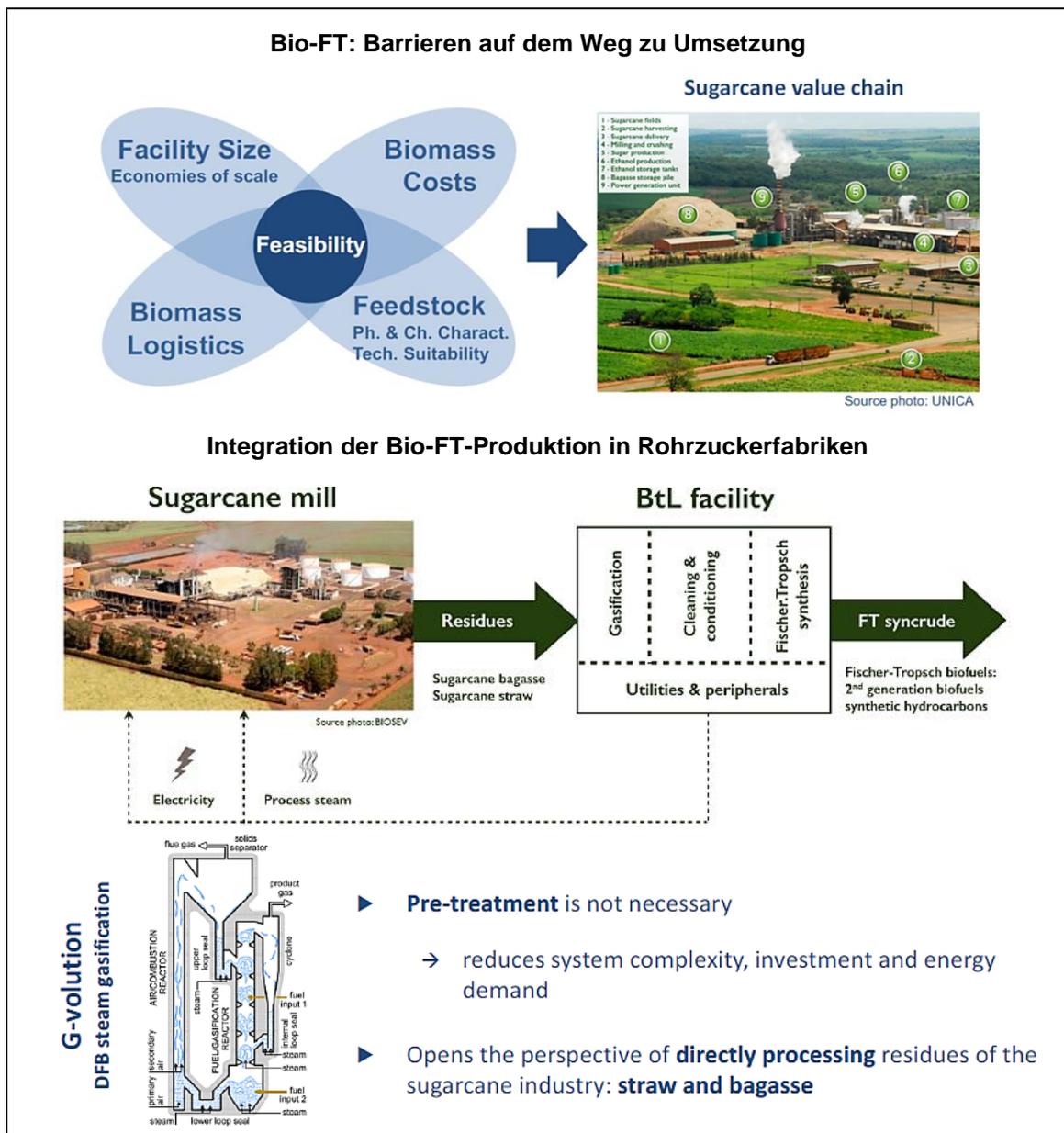


Derzeit laufen Untersuchungen zur Erzeugung von Biogas und Wasserstoff sowie zur katalytischen Konversion von Algenöl.

6.6.4 Biotreibstoffe aus Abfällen der Zuckerrohrindustrie

Cesar Jorge Aguiari vom Institut für chemische Verfahrenstechnik der TU Wien gab einen Einblick in die Möglichkeiten, in Brasilien aus den Abfällen der Zuckerindustrie mit Hilfe thermochemischer Technologien flüssige Treibstoffe zu erzeugen.

Fischer-Tropsch-Verfahren zur Erzeugung von Treibstoffen aus Erdgas und Kohle sind im großtechnischen Maßstab erprobt, Anlagen einer Kapazität von 375.000 barrel/Tag werden erfolgreich betrieben. Auf dem Weg zu Bio-FT Treibstoffen sind eine Reihe von Hemmnissen zu überwinden; dazu gehören die „Economy of Scale“, Rohstoffpreise und Logistik und nicht zuletzt die Anpassung der Technologie an die Eigenschaften der Biomasse.



Mit der an der TU Wien erforschten neuartigen „Dual Fluidized Bed Steam Gasification Technology“²² ist es möglich, die Bio-FT-Produktion in Rohrzuckerfabriken zu integrieren und Synergieeffekte zu nutzen. Solche Anlagen brauchen keine Energiezufuhr von außen, nützen die Primärenergie in der Bagasse besser als bei der Verbrennung und tragen mehr zur THG-Minderung bei.

Die Zuckerrohr-Wertschöpfungskette bietet exzellente Chancen für wirtschaftliche und effiziente Erzeugung hochwertiger BtL-Treibstoffe. Größte Herausforderung für eine Marktüberleitung ist die Demonstration und das Up-Scaling auf industriellen Maßstab.

²² Siehe z.B. <http://repositum.tuwien.ac.at/obvutwhs/download/pdf/1378072?originalFilename=true>

6.7 Paralleforum Elektromobilität

Die Frage „**Zukunft der Elektromobilität: Kombination elektrischer Antriebe oder rein elektrischer Antrieb?**“ wurde von Werner Tillmetz vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg behandelt. Er kommt zum Schluss, dass Strom und Wasserstoff aus erneuerbaren Energien die Zukunft gehört. Gründe dafür seien die hohe Effizienz (40 bis 50 % bei Wasserstoff, 70 bis 80 % bei batterieelektrischen Fahrzeugen gegenüber 20 bis 25 % beim Verbrennungsmotor) und der geringe Flächenbedarf für die Erzeugung erneuerbaren Stroms und erneuerbaren Wasserstoffs.

Der **Aufbau von Infrastrukturen in Deutschland** wurde von Johannes Daum von der NOW GmbH. (Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) behandelt.

Mobilitäts- und Treibstoffstrategien sind als „lernende Strategien“ zu verstehen. Derzeit gibt es in Deutschland 6.517 öffentlich zugängliche Ladestation, 230 davon sind Schnellladestationen. Zu Beginn 2016 waren 25.502 batterieelektrische und 130.365 hybridelektrische PKWs angemeldet. Bis 2020 sollen 7.000 Schnellladestationen für eine Million Elektrofahrzeuge (25 – 35 % batterieelektrisch, 65 – 75 % Plug-In Hybridfahrzeuge) errichtet werden. Ein Kabinettsentschluss vom 18. Mai 2016 sieht Fördermaßnahmen für Elektrofahrzeuge vor (Preispremium für die Anschaffung, Förderung der Errichtung von Lade-stationen, Steuerbefreiungen für Elektrofahrzeuge, E-Fahrzeugen für die Fahrzeugflotte der Bundesregierung). Auch die Wasserstoff-Infrastruktur soll ausgebaut werden; geplant sind 100 Ladestationen bis 2020, 400 für den Zeitraum 2020 bis 2025 und 1.000 für den Zeitraum 2025 bis 2030.

(Eine Hinweis: die notwendigen Maßnahmen und Aufwendungen für den Ausbau der Erzeugung erneuerbaren Stroms waren leider nicht im Vortrag enthalten).

Über Leuchtturmprojekt der Bundesregierung berichtete Markus Weichel von „LichtBlick“, einem Versorger von erneuerbarem Strom und erneuerbarem Gas. In einem Pilotprojekt wurde untersucht, ob der Strombedarf für die Mobilität der Bewohner eines Mehrfamilienhauses im Haus selbst gedeckt werden kann. Die Zwischenbilanz: eine „intelligente Beladung“ elektrischer Fahrzeuge im Rahmen eines Car Sharing Modells erscheint technisch machbar, der Entwicklungsaufwand ist jedoch aufwendig und teuer. Für den Massenmarkt müssen wirtschaftliche Lösungen gefunden werden.

6.8 Paralleforum Biomethan

Aktuelle Lösungen für die Biomethanherzeugung waren Gegenstand des Vortrags von Frank Scholwin von der Universität Rostock. Im Jahr 2016 gab es in Europa 428 Anlagen zur Erzeugung von Biomethan aus Biogas.

Technologien - Anzahl in Europa

Druckwasserwäsche	152	Druckwechselabsorption	72
Chemische Absorption	88	Physikalische Absorption	20
Membranseparation	88	Unbekannt	7

Die Entwicklung ist gekennzeichnet durch:

- Kostensenkung (Investitionen, Wartung, Verbrauchsmaterialien)
- Verringerung der Abhängigkeit von Lieferanten
- Technologien:
 - Power to Gas
 - Gasupgrading und CO₂-Verflüssigung bzw. Methanverflüssigung
 - Entwicklung kleiner Anlagen

Das Interesse an einem grenzüberschreitenden Biogashandel in Europa steigt, Barrieren sind unterschiedliche Zertifizierungen und unterschiedlicher Zugang zu Subventionen und den Märkten.

Eine Übersicht über Produktionspfade von Biomethan gab Attila Kovacs von der European Biogas Association (EBA). Das Upgrading von Biogas zu Biomethan ist technisch ausgereift (TRL 8 - 9), die thermische Vergasung befindet sich im Stadium der Demonstration (TRL 5 – 8). „Power to Gas“ in der Pilotphase (TRL 5 – 7).

Die Herausforderungen:

- Forschung und Entwicklung ist im Laufen, technische und wirtschaftliche Fortschritte für Biomethan als Treibstoff sind erzielbar
- Ohne ein förderndes Umfeld und ein langfristiges politische Kommitment kann das Potential nicht umgesetzt werden
- Die Zusammenarbeit zwischen der Erdgas- und Biogaswirtschaft muss verstärkt werden

Die Marktentwicklung von Biomethan in Europa zeigte Frank Hofmann vom Fachverband Biogas auf. Laut European Biogas Association wurden in 31 europäischen Ländern 17.376 Biogasanlagen errichtet. Mit 10.846 Anlagen liegt Deutschland weit vor Italien (1.555), Frankreich (717) und der Schweiz (638). Nach Tschechien und Großbritannien liegt Österreich mit 444 Anlagen an der siebten Stelle. Auch bei der Erzeugung von Biomethan ist Deutschland führend: von den 459 Anlagen stehen 185 in Deutschland, 61 in Schweden und 47 in Großbritannien. Auch hier liegt Österreich mit 13 Anlagen an der siebten Stelle.

Biogas liefert in Deutschland 1,7 % des Stroms, 2,7 % der Wärme, 1,1 % des Treibstoffs und reduziert die THG-Emissionen um jährlich 3,2 Millionen Tonnen.

Die Zahl der Biogasanlagen in Deutschland ist bis 2012 rasch gewachsen, die Errichtung von Neuanlagen ist seitdem deutlich rückläufig.²³ Grund für die schleppende Entwicklung ist die Verschlechterung der Rahmenbedingungen. Deutlich günstiger ist die Entwicklung in Frankreich, wo man davon ausgeht, bis 2030 10 % des Gasbedarfs durch Biogas zu decken.

Biogas aus Energiepflanzen wird voraussichtlich an Bedeutung verlieren, aussichtreicher ist die Vergärung von Rückständen. Die Entwicklung läuft in Richtung Mobilität mit starkem Fokus auf schweren Nutzfahrzeugen und Schiffen. Angestrebt wird grenzüberschreitender Handel.

6.9 Parallelforum „Biotreibstoffe in der Land- und Forstwirtschaft“

Einen Überblick über die „Branchenplattform Biokraftstoffe in der Land- und Forstwirtschaft“²⁴ gab Michael Horper, Präsident des Bauernverbands Rheinland-Nassau. Die Plattform befasst sich mit Wissenstransfer und Beratung, unterstützt Regionalinitiativen, aber auch technische Fragestellungen wie Motorentechnik, Normung und Qualitätssicherung. Ziel ist, zur Steigerung des Biokraftstoffanteil in der Land- und Forstwirtschaft beizutragen.

Strategien zur Verringerung der THG-Emissionen der Landwirtschaft²⁵ wurden von Ulrich Adam vom „Comité Européen des Groupements de Constructeur du Machinisme Agricole“ (CEMA) präsentiert.²⁶ Das CEMA vertritt 4.500 Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen, die ihrerseits 260.000 Mitarbeiter beschäftigen und einen Umsatz von jährlich 26 Milliarden Euro erwirtschaften.

Das THG-Minderungspotential landwirtschaftlicher Prozesse hängt von vier Faktoren ab:

- Effizienz der Maschinen: Einsparpotential 5 – 25 %
- Effizienz der Prozesse (Auswahl der Maschinen, Technologien wie z.B. GPS):
Einsparpotential 15 bis 68 %
- Optimaler Einsatz, Know-how der Betreiber: Einsparpotential 5 – 30 %
- Alternative Energiequelle: Einsparpotential 10 bis 57 %

Zu den alternativen Energiequellen gehören erneuerbarer Strom, der Einsatz von Brennstoffzellen, Biomethan und Biotreibstoffen. Biodiesel und Pflanzenöl werden heute schon eingesetzt, Technologien zur Verwendung von Biogas in Traktoren sind in Entwicklung.

Der John Deere Traktor für reines Pflanzenöl wurde von Axel Kunz von der John Deere GmbH. vorgestellt. Gegenüber der Standardversion ist der Traktor mit einer stärkeren Einspritzpumpe, Kraftstoffleitungen mit einem größeren Querschnitt, einer Kraftstoffvorwärmung

²³ Siehe z.B. [http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/\\$file/16-09-23_Biogas_Branchenzahlen-2015_Prognose-2016.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/16-09-23_Biogas_Branchenzahlen-2015_Prognose-2016.pdf)

²⁴ <https://www.biokraftstoffe-tanken.de/>

²⁵ www.cema-agri.org/publication/cema-submission-eu-consultation-sustainable-bioenergy-policy-after-2020

²⁶ www.cema-agri.org/

und geänderter Motorsoftware ausgestattet. Die Einrichtung zur Abgasnachbehandlung wurde ebenfalls angepasst. Mittlerweile sind 30 Traktoren bei Kunden über mehr als 35.000 Betriebsstunden gelaufen. Die Traktoren haben bei gleicher Leistung etwas höheren Verbrauch. Grund ist der um 11 % geringere Heizwert des Pflanzenöls. Das Kaltstartverhalten ist bis +3 °C gleich gut, darunter kann zur Verbesserung des Kaltstarts Dieselkraftstoff beigemischt werden. Wichtig ist die Verwendung von Pflanzenöl gemäß DIN 51605 / DIN 51623.

Über den Einsatz von Pflanzenöl in John Deere Traktoren in Österreich berichtete Hannes Blauensteiner von der Waldland GmbH.

Über den Beitrag von Rapsöl zum Klima- und Ressourcenschutz in der Land- und Forstwirtschaft sprach Edgar Remmele vom Technologie- und Förderzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing. Rapsölkraftstoff in land- und forstwirtschaftlichen Maschinen kann einen Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz leisten, die dezentrale Produktion ist mit deutlich geringeren THG-Emissionen verbunden. Durch die Erzeugung von Ölschrot werden Importe von Eiweißfutter aus Südamerika ersetzt und damit die Landnutzungsänderung verringert.

6.10 Paralleforum „Biotreibstoffe – Pionier für Bioökonomie“

6.10.1 Lehren aus der Zertifizierung der Biotreibstoffe

Hendrik Lerbs von der REDcert GmbH. sprach über das, was man beim Aufbau einer Bioökonomie aus der Nachhaltigkeitszertifizierung der Biotreibstoffe lernen kann. REDcert ist eines der führenden Zertifizierungssysteme in Europa und hat über 1.400 Kunden. Das Unternehmen ist von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) akkreditiert.²⁷

Im Jahr 2015 ist es in Deutschland gelungen, die THG-Minderung durch Biotreibstoffe trotz deutlich sinkender Biotreibstoffmengen gleich hoch zu halten (3,5 mio.t/a). Somit tragen die Biotreibstoffe signifikant zum Klimaschutz im Transportsektor bei, ohne Flächen mit hoher Biodiversität und hoher Kohlenstoffspeicherung zu gefährden. Gleichzeitig leisten die Biotreibstoffe einen Beitrag zur Wertschöpfung in strukturschwachen Regionen. Ohne Biotreibstoffe hätte Deutschland um 2,5 Mio. t mehr Sojafuttermittel importieren müssen.

Die iLUC Debatte schadet der Entwicklung der Biotreibstoffe in Deutschland, wechselnde Politiken schrecken Investoren ab. Die öffentlich finanzierte Forschung in fortgeschrittene Biotreibstoffe sollte kritisch hinterfragt werden. Wenn auch die Produktion landwirtschaftlicher Rohstoffe für Biotreibstoffe in Deutschland im Wettbewerb mit der Nahrungsmittelproduktion steht, ist die Dimension zu beachten: für die Erzeugung von 3,6 Mio. t Biotreibstoffen werden nur 4,4 % der landwirtschaftlichen Fläche beansprucht.

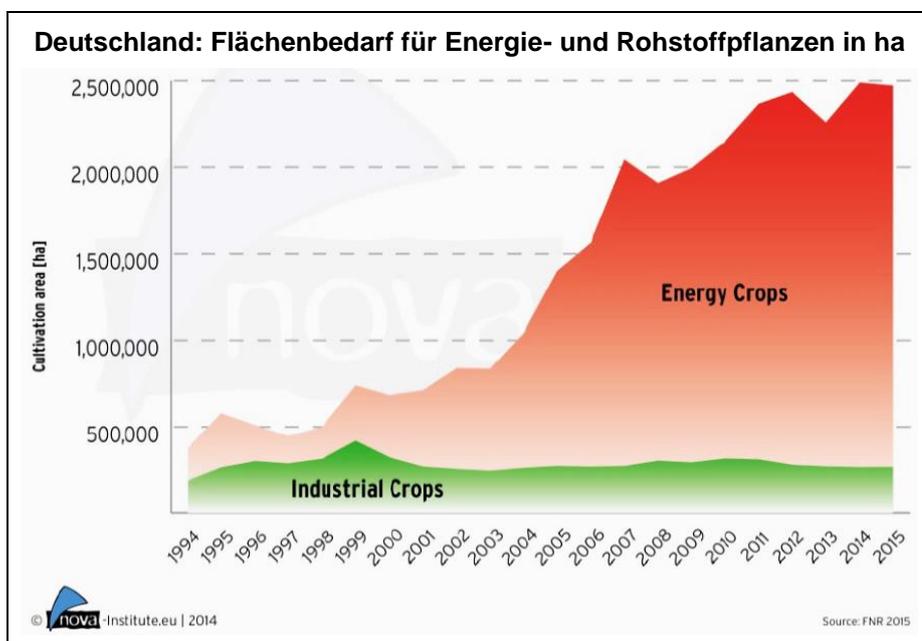
²⁷ Die BLE ist eine Dienststelle des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft und ist für EU-Agrarkontrollvorgaben zuständig

Der Flächenbedarf für eine Bioökonomie der Zukunft mag sich bis 2020 verdoppeln, er wird aber im Vergleich zur konventionellen Nutzung gering sein. Zertifizierungssystemen für alle Formen der Biomassenutzung sollen praxisgerecht sein. Soziale Kriterien müssen nicht zuletzt wegen der Akzeptanz durch die Zivilgesellschaft berücksichtigt werden. Sie sollen transparent und nachvollziehbar sein und eine Nachverfolgung entlang der gesamten Versorgungskette ermöglichen. Die Zertifizierung selbst sollte mit einer „One Stop“ Lösung machbar sein.

6.10.2 RED für biobasierte Chemikalien und Produkte?

Die Frage, ob eine Richtlinie ähnlich der „Renewable Energy Directive“ (RED) auch für biobasierte Chemikalien notwendig ist, wurde von Michael Carus vom nova-Institut behandelt.²⁸ Europas Bioökonomie hat 2013 einen Umsatz von 2,1 Billionen Euro erreicht. 44 % davon sind der Nahrungsmittelwirtschaft, 6 % der Getränkeindustrie und 15 % der Landwirtschaft zuzuordnen. Auf die Papier- und Zellstoffindustrie entfallen 8 %, ebenso viel wie auf die Holzverarbeitende Industrie. Der Forstsektor trägt 2 % bei, Bioenergie macht 4 % und Biotreibstoffe machen 0,6 % aus. Textilien liegen mit 3 % noch vor den Chemikalien und Pharmazeutika mit jeweils 2 %.

Die Fläche zur Erzeugung von Bioenergie ist in Deutschland von 1997 bis 2007 rasch gewachsen, während sich die für Industriepflanzen bis heute nur wenig verändert hat.



Zur Stärkung innovativer Bioökonomietechnologien schlägt das Institut Technologieentwicklungen und Marktmaßnahmen vor. Dazu gehören:

²⁸ <http://www.nova-institut.de/>

<p>Rohstoff-Push für lokale Rohstoffe</p>	<p>Technology Push:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ F&E-Förderung ■ Pilot- und Demoanlagen ■ Flagship-Projekte ■ Steuervorteile ■ Investitionszuschüsse 	<p>Market Pull:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zielvorgaben und Quoten ■ Mandate und Verbote ■ Öffentliche Beschaffung ■ Labels ■ Steuervorteile, ...
<p>← Normen und Zertifizierung →</p>		

Eine vollständige Liste der Vorschläge findet man auf der nova-Web Page.²⁹

6.10.3 Zur Akzeptanz neuer Antriebe

Thomas Garbe von der technischen Entwicklung des VW Konzerns stellte grundlegende Überlegungen zur Entwicklung der Mobilität und zum Entscheidungsverhalten der Kunden an und ging auf die Markteinführung neuer Antriebe und Kraftstoffe ein.

Die Mobilität war bis Mitte des 19. Jahrhunderts durch die Verfügbarkeit von Nahrung und Futter beschränkt. Mit der Industrialisierung, der Verfügbarkeit von Kohle und dem Bau von Eisenbahnen stieg die Wegstrecke pro Kopf stark an. Mit dem 20. Jahrhundert und der Verfügbarkeit flüssiger Treibstoffe begann der Siegeszug der Straße. Die rasche Entwicklung des Luftverkehrs startete mit den Technologiesprüngen nach dem 2. Weltkrieg.

Veränderungen des Verhaltens der Menschen werden durch die Gesellschaft, die Gesetzgebung und die Wissenschaft beeinflusst. Die Zukunft des Individualverkehrs wird durch die Kunden selbst, die Hersteller von Fahrzeugen und die Energielieferanten bestimmt. Die Hersteller können die Antriebe verbessern und neue Technologien auf den Markt bringen. Die Energielieferanten können besser Treibstoffe entwickeln und Infrastrukturen wie z.B. Ladestationen aufbauen, die Entscheidung trifft jedoch der Verbraucher.

Für die Zeit bis 2030 sind bessere konventionelle Antriebe, Plug-in Hybridfahrzeuge und batterieelektrische Fahrzeuge zu erwarten. Die Infrastrukturen für „Power to Liquid“ sind vorhanden, für komprimiertes Methan und „Power to Gas“ sowie für die E-Mobilität müssten sie aufgebaut werden. Dazu ist es notwendig, Technik, Nachhaltigkeit und Kundenakzeptanz dynamisch voran zu treiben.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht sollen die Systemkosten gering gehalten werden. Die Entwicklung erfordert zuverlässige Infrastrukturen, ausreichende Potentiale, allgemeines Einverständnis bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit und nicht zuletzt kundenorientierte Preise. Zu

²⁹ <http://news.bio-based.eu/nova-paper-6-published-options-for-designing-the-political-framework-of-the-european-bio-based-economy/>

beachten dabei ist, dass sich die individuellen Ziele und Wünsche der Kunden von den allgemeinen mittel- bis langfristigen politischen Zielen unterscheiden.

Individuelle Ziel	Gemeinsame Ziele: Erderwärmung begrenzen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Weiter ■ Schneller ■ Komfortabler ■ Billiger 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Weniger weit ■ Langsamer ■ Komfortverzicht ■ Teurer

Die wichtigsten Schlussfolgerungen:

- Die Anteile von Verbrennungsmotoren, elektrischen Antrieben und Hybridkonzepten am künftigen Mobilitätsmix hängen wesentlich von den Kunden ab.
- Die Kunden müssen überzeugt werden, regenerativ erzeugten Strom und regenerativ erzeugte Kraftstoffe aktiv nachzufragen.
- Die Produktentwicklung neuer Kraftstoffe muss sowohl Nachhaltigkeitsanforderungen als auch technische Verbesserungen berücksichtigen.
- Um neue Produkte am Markt zu platzieren, muss Nachfrage geschaffen werden; dazu gehört die Versorgungsinfrastruktur – besonders wichtig bei Gas und Strom.

6.10.4 Weitere Beiträge

Ein Konzept für die Verwendung verschiedener Pflanzenöltreibstoffe in der Modellregion Oberfranken war Gegenstand des Vortrags von Jürgen Krahl von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe. In Flottenversuchen und am Prüfstand wurde eine Mischung von hydriertem Pflanzenöl (HVO) mit Biodiesel (2 und 7 %) und unter dem Synonym „R33“ eine Mischung von fossilem Diesel mit HVO (26 %) und Biodiesel aus Altspeisefett (7 %) erfolgreich erprobt. Unter anderem wurde auch HVO aus Algenöl eingesetzt.

Der zweite Teil des Vortrags behandelt die „Treibstoffmodellregion Oberfranken“. Im Projekt werden folgende Fragestellungen angesprochen

- | | |
|------------------------------------|---|
| ■ Nachhaltigkeit | ■ Preise von Premiumtreibstoffen |
| ■ Neue Treibstoffe und E-Mobilität | ■ Dialog mit der Zivilgesellschaft, Öffentlichkeitsarbeit |
| ■ Marktpotential | ■ Sichtbarkeit und Image |
| ■ Markteinführung von R33 | ■ Stärkung der Landwirtschaft und der Regionen |
| ■ Dialog mit der Politik | |

Auf die regionalen Perspektiven der Bioökonomie und der Mobilität der Zukunft in Nordrhein-Westfalen ging Lars Schulze-Beusingsen von der Energieagentur Nordrhein-Westfalen ein. Die Agentur behandelt im Auftrag des Landes im Netzwerk „Future Fuels“ Themen wie Effizienz im Verkehr, neue Treibstoffe und Mobilitätsstrategien. Im

Innovationsnetzwerk befasst man sich mit innovativen und nachhaltigen Stoffströmen. Die Landesregierung sieht den Aufbau der Bioökonomie durch die Förderung von F&E als einen wichtigen Schritt im Übergang in eine biobasierte Gesellschaft und arbeitet eng mit der Bundesregierung zusammen. Im Fokus stehen die stoffliche Nutzung von Biomasse, die Aufbereitung von Abfallströmen, die Entwicklung von Bioraffinerien und die wirtschaftliche Nutzung von CO₂ mit biologischen Verfahren.

6.11 Paralleforum „Biomethan – internationale Fallstudien“

6.11.1 Biogas in Schweden

Frederic Svenson von Energigas Sverige gab einen Überblick über den Stand und die Entwicklung von Biogas in Schweden. Energigas Sverige ist ein Industrieverband mit dem Ziel, die sichere und nachhaltige Verwendung von Gas zu promoten.³⁰

Die schwedische „Green Gas 2050“-Vision ist, bis 2050 die Erzeugung von Biogas von derzeit 7 PJ auf 180 PJ erneuerbares Gas zu steigern und bereits bis 2030 alle fossilen Treibstoffe durch erneuerbare zu ersetzen. Bis 2018 sollte die Hälfte der Lebensmittelabfälle gesammelt und mindestens 40 % der enthaltenen Energie gewonnen werden.

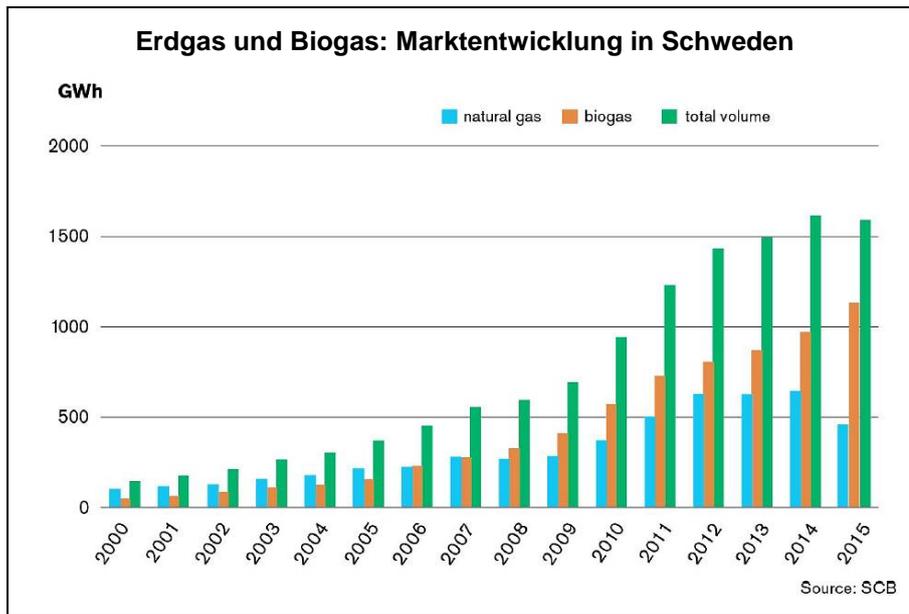
Derzeit sind ca. 280 Biogasanlagen in Betrieb, die Hälfte davon sind Co-Fermenter, $\frac{1}{5}$ Deponiegasanlagen. Seit 2005 nimmt die Erzeugung in Co-Fermentern rasch zu, die Erzeugung in Deponiegasanlagen rasch ab. Die 40 landwirtschaftlichen Anlagen tragen nur 3 % zur Gesamtproduktion bei.

Während im Jahr 2005 der größte Anteil des Biogases für die Wärmeerzeugung verwendet wurde, hat sich die Situation seither rasch verändert. Fast $\frac{2}{3}$ des Gases geht nun in den Verkehrssektor, nur mehr 20 % in die Wärmeerzeugung. Mit einem Anteil von 3 % ist die Stromerzeugung unbedeutend.

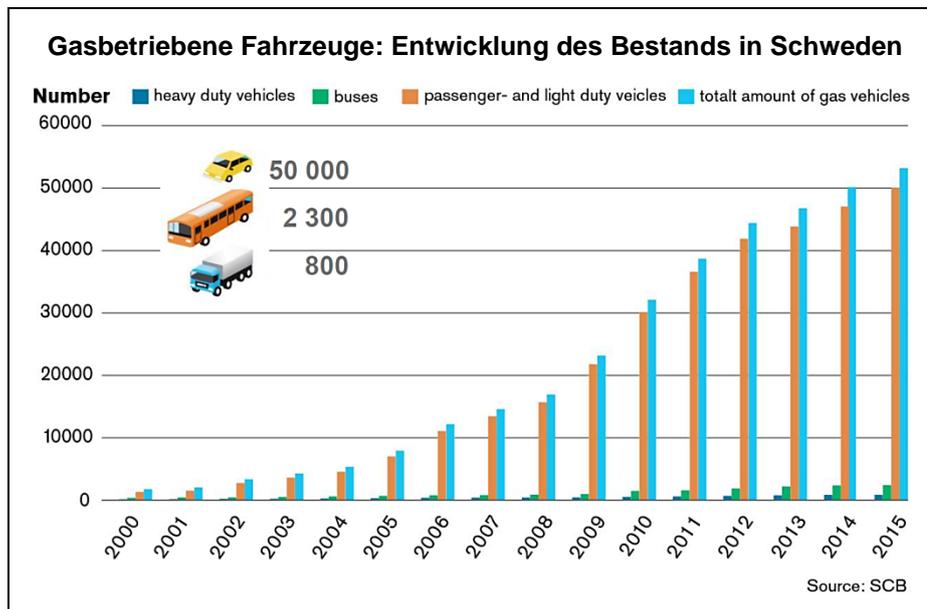
Im Jahr 2015 waren 61 Gasreinigungsanlagen (70 % Wasserwäscher, 18 % chemische Wäscher, 10 % Druckwechseladsorption), eine Gasverflüssigung und eine Anlage zur thermischen Vergasung in Betrieb.

Bereits 2008 hat Biogas Erdgas am Markt überholt, 2015 wurde mehr als doppelt so viel Biogas verbraucht (auffällig dabei ist, dass der Verbrauch seit 2012 kaum mehr wächst, siehe das Bild auf der nächsten Seite).

³⁰ <http://www.energigas.se/In-English>



Positiv ist auch die Entwicklung bei den gasbetriebenen Fahrzeugen, siehe das nächste Bild. Beachtlich dabei sowohl die Gesamtentwicklung als auch die Entwicklung bei den schweren Nutzfahrzeugen.



Parallel dazu wurde im Süden Schwedens ein Tankstellennetz für Methan aufgebaut, mittlerweile kann an mehr als 200 Tankstellen Gas getankt werden.

Schwedens Biogasbilanz nach einer 15-jährigen Aufbauphase ist beeindruckend:

- Jährlich werden 7 PJ Biogas erzeugt,
 - aus 63 % davon wird Biomethan mit einem Energiegehalt von 4,1 PJ erzeugt
 - 71 % des Biogases geht in Gasfahrzeuge
- Mit 167 Gastankstellen ist die Versorgung im Süden des Landes gesichert.

Schweden ist bei der Technologien für Biogas im Verkehr führend und möchte den Vorsprung ausbauen. Weltweit wird erstmalig Biomethan mit einem thermischen Verfahren in Göteborg in der GoBiGas Anlage erzeugt und flüssiges Biogas für schwere Nutzfahrzeuge eingesetzt.

Gründe für die Erfolge sind:

- Steuerbefreiungen
- Investitionszuschüsse
- Zuschüsse für die Biogasproduktion aus Gülle
- Zuschüsse für die Anschaffung von Fahrzeugen

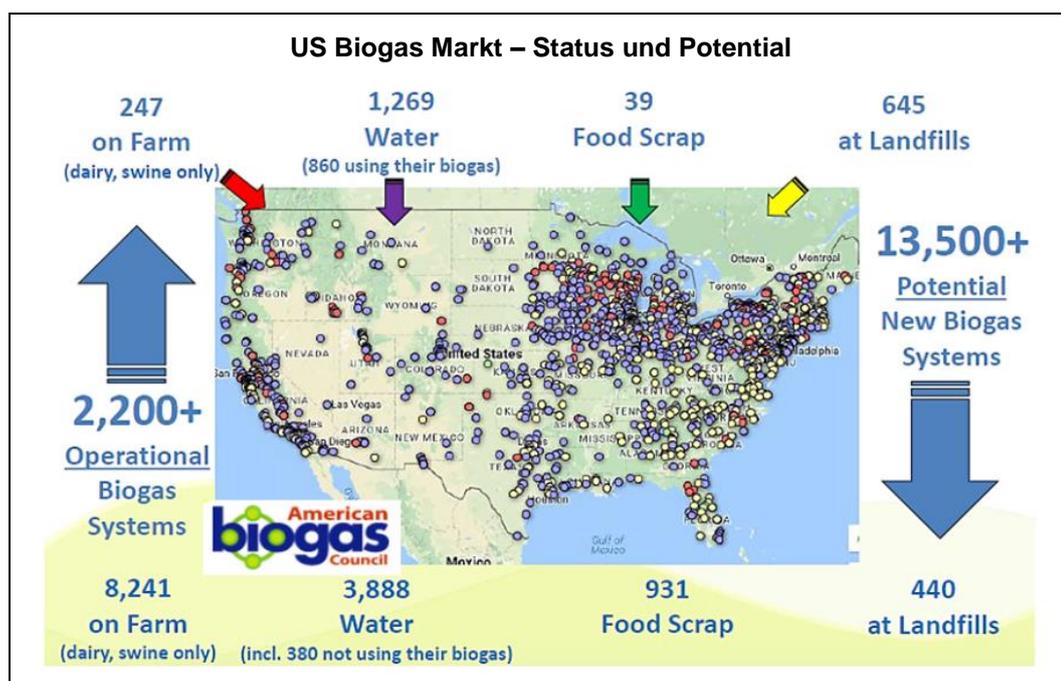
Für den weiteren Ausbau wird eine ambitionierte Strategie vorgeschlagen:

- Die Biogaserzeugung soll bis 2030 auf 54 PJ angehoben werden,
- 43 PJ davon sollen in den Verkehrssektor und
- 11 PJ in die Industrie gebracht werden.

Der Politik empfiehlt man langfristige Strategien und die Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Akteuren. Das Rezept für den Erfolg ist: „mach es richtig, mach es einfach“.

6.11.2 Biomethan in den USA

Über das Potential von Biogas sprach Patrick Serfass, Direktor des „American Biogas Council“. Biogas wird derzeit in ca. 220 Anlagen in der Landwirtschaft, in Abwasserreinigungsanlagen, in Anlagen zur Behandlung von Lebensmittelabfällen und in Mülldeponien erzeugt. Das Potential ist jedoch mindesten 6 Mal so hoch, siehe das folgende Bild.



Biomethan, „Renewable Natural Gas“ (RNG) wird im „Renewable Fuels Standard Program“³¹ mit 0,75 bis 1,3 US\$ pro Gallone Benzinersatz gefördert. Ein Projekt in Sacramento hat 2013 den „International Bioenergy Project of the Year Award“ als Anerkennung für die Errichtung der Anlage erhalten.³² In der Anlage werden jährlich 40.000 t Lebensmittelabfälle verarbeitet und Treibstoff im Wert von 700.000 Gallonen Diesel erzeugt. Die 2016 erzeugte Menge an RNG würde für den Betrieb von 350 000 Fahrzeugen reichen. Für die Verteilung stünde das ausgedehnte Erdgasnetz der USA zur Verfügung. Es gilt jedoch, den Widerstand der Netzbetreiber zu überwinden.

6.11.3 Weitere Vorträge

Über Biomethan auf dem indischen Treibstoffmarkt sprach Gaurav Kedia, Vorsitzender der „Indian Biogas Association“. Der Anteil erneuerbarer Energie in der indischen Stromerzeugung liegt bei 14 %, 61 % davon werden aus Wind, 18 % aus Sonne und 11 % aus Biomasse erzeugt. Biomethan passt bestens in ländliche Regionen und für die Industrie, kann einen Beitrag zur Sicherung der Energieversorgung leisten, Preisschwankungen am Energiemarkt dämpfen und helfen, die indischen THG-Minderungsziele zu erreichen.

Für die Verwendung von Biogas in Fahrzeugen sind gesetzliche Regelungen vorhanden. Erste Anlagen zu Biomethanerzeugung und zur Betankung sind in Betrieb. Vor einer breiten Einführung sind jedoch große Hürden zu überwinden. Der Markt ist zersplittert und es fehlen die Akteure. Fertige technische Lösungen werden nicht angeboten, qualifiziertes Personal ist nicht vorhanden. Größte Hürde ist das mangelnde Interesse der Regierung.

Auf die Biomethanerzeugung in Italien ging Lorenzo Maggioni vom Consorzio Italiano Biogas (CIB)³³ ein. Italien ist nach Deutschland der zweitgrößte Biogasmarkt in Europa. In den vergangenen sechs Jahren wurden mit 4 Milliarden Euro 1.700 Biogasanlagen zur Erzeugung von 3 Milliarden m³ Biogas errichtet. Derzeit ist man bemüht, Biomethan in den Verkehrsbereich zu bringen. Bis 2020 sollte die Zahl der Gastankstellen verdoppelt und die Methanmenge im Verkehr auf zwei Milliarden m³ (davon 500 Millionen m³ Biomethan) angehoben werden. Zusätzlich könnte bis 2030 10 bis 20 % des Treibstoffbedarfs im Schwerverkehr durch flüssiges Methan gedeckt werden.

Mit einem Potential von acht Milliarden Kubikmeter im Jahr kann Biomethan eine wichtige Rolle im Verkehr spielen. Um die Chancen zu nutzen, sind Maßnahmen zur Überwindung bestehender Barrieren dringend erforderlich.

³¹ Mehr zum RFS-Programm z.B. hier:
https://cleancities.energy.gov/files/u/news_events/document/document_url/84/2_-Session_0_-_RIN_101_-_FINAL.pdf

³² www.renewableenergyfocus.com/view/35646/biodigester-named-international-bioenergy-project-of-the-year/

³³ <https://www.consorziobiogas.it/>

7 Weiterführende Informationen

Die Bioenergy 2020+ GmbH ist seit der Gründung im Jahr 2005 im IEA Bioenergy Technology Collaboration Programme vertreten und mit der Verbreitung von Informationen befasst. Unter anderem publiziert Bioenergy 2020+ im Auftrag des bmvit ein Mitteilungsblatt „Biobased Future“ und betreibt ein „Netzwerk Biotreibstoffe“. Über Ereignisse von strategischer Bedeutung werden umfangreiche Berichte erstellt und über die Informationsdrehscheibe „IEA Forschungskoope-ration“ des bmvit öffentlich zugänglich gemacht. Nachfolgend einige Weblinks:

- IEA Forschungskoope-ration - Bioenergie: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/bioenergie/>
- Biobased Future: <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id6874>
- Netzwerk Biotreibstoffe: www.network-biofuels.at/
- IEA Bioenergy Web page: <http://www.ieabioenergy.com/>
- IEA Bioenergy Strategic Plan: Visionen, Mission Statement, Gegenstand und Ziele: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/iea-bioenergy-strategic-plan-2015-2020-2014.php>
- IEA Bioenergy ExCo 78, IEA Bioenergy Workshop „Biotreibstoffe für die Luft- und Seefahrt“, Bioenergy Australia 2016 Conference – Zusammenfassung der Ergebnisse: https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/iea-bioenergy-bericht-exco78-conference-australia.pdf
- IEA Bioenergy ExCo 77, IEA Workshop in Rom, 17. Mai 2016: Zusammenfassung des ExCo Meetings und des Workshops „Mobilizing Sustainable Bioenergy Supply Chains - Opportunities for Agriculture“: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/biblio/iea-bioenergy-exco77-bericht.php>
- IEA Bioenergy ExCo 76, IEA Bioenergy Konferenz 2015, CORE-JetFuel Workshop 26. - 29. Oktober 2015: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/iea-bioenergy-exco-76-iea-bioenergy-konferenz-2015-core-jetfuel-workshop-26-bis-29-oktober-2015.php>
- IEA Bioenergy ExCo 75 (2015): Planung des Triennium 2016-2018, Highlights aus den Tasks, Bioenergie in Irland, erneuerbare Energien in Estland: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/biblio/iea-bioenergy-exco-75-2015.php>
- IEA Bioenergy/AMF Joint Workshop Mai 2014: Ergebnis des gemeinsamen IEA Bioenergy und IEA Advanced Motor Fuels Agreement Meeting in Kopenhagen „Transport Policies“, "Production Technologies for drop-in biofuels", "Transport sector specific fuel requirements": <https://nachhaltigwirtschaften.at/en/iea/publications/biblio/iea-bioenergy-amf-joint-workshop-mai-2014.php>
- IEA Bioenergy Task 39 Business Meeting und Fachkongress „Kraftstoffe der Zukunft 2014“: https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/task39_iea_bioenergy_konferenzbericht_fuels_of_the_future_2014.pdf
- IEA Bioenergy Study Tour zum “BioPort” in Gent und Workshop „Bioenergy – Land use and mitigating iLUC“, 22./23. Oktober 2014, Gent/ Brüssel:

- https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/reports/iea_bioenergy_studytour_genterhafen_und_workshop_land_use_mitigating_iluc.pdf?m=1469661843
- IEA Bioenergy Task 39 Meeting und ISAF-Konferenz in Stellenbosch 2013:
https://www.nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/reports/bioenergy2020_kurzbericht_task39_meeting_stellenbosch.pdf
- IEA Bioenergy Task 39 Meeting, BBEST Conference Campos do Jordao (2012):
https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/reports/bioenergy2020_konferenzbericht_brasilien.pdf?m=1467900903
- IEA Bioenergy Task 39 Business Meeting Australien, Bioenergy Australia Conference 2010, Studienreise Neuseeland:
https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/task39_business_meeting_australien.pdf?m=1467900915