

# Biobased Future

Mitteilungsblatt über Biomasse für Energie und Industrie in einer nachhaltigen Wirtschaft

Nummer 2 – Juli 2014

## Inhalt

1. **An Stelle eines Editorials** ..... 3  
M. Wörgetter, BIOENERGY 2020+

### Aktuelles aus IEA Bioenergy

- IEA Bioenergy Task 32: Workshop „Torrefaction of Biomass“** ..... 5  
I. Obernberger, Technische Universität Graz, Institut für Prozess- und Partikeltechnik
- IEA Bioenergy Task 33: Thermische Vergasung von Biomasse** ..... 6  
J. Hrbek, R. Rauch, Technische Universität Wien, Institut für Verfahrenstechnik
- IEA Bioenergy Task 37: Energy from Biogas** ..... 8  
B. Drosig, G. Bochmann, Universität für Bodenkultur Wien – IFA Tulln
- IEA Bioenergy Task 39: Liquid Biofuels** ..... 9  
D. Bacovsky, BIOENERGY 2020+
- IEA Bioenergy Task 40: Sustainable international bioenergy trade** ..... 10  
J. Matzenberger, L. Kranzl, Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und elektrische Anlagen
- IEA Bioenergy Task 42: Biorefining – Biofuel-driven Biorefineries** ..... 11  
G. Jungmeier, JOANNEUM RESEARCH

### Einseiter

2. **Miscanthus – zwischen Euphorie und Realität** ..... 12  
J. Rathbauer, BLT Wieselburg
3. **BIOSUNFUEL – Bioethanol- und Biogaserzeugung aus Sorghum** ..... 13  
F. Theuretzbacher, BOKU, Institut für Landtechnik
4. **Christian-Doppler-Labor „Moderne Cellulosechemie und –analytik“** ..... 14  
T. Rosenau, BOKU, Department für Chemie
5. **Biomasseaufkommen in Österreich** ..... 15  
S. Schleicher, Wegener Center Uni Graz; T. Timmel, K-Projekt FLIPPR
6. **Phytoraf – Ernterückstand als vielfältige Rohstoffquelle** ..... 16  
J. Gostner, F. Überall, Medizinische Universität Innsbruck, CCB, Abtl. für Medizinische Biochemie

<b>7.</b>	<b>Charakterisierung von Aroma und Fehl aroma von Holzpellets .....</b>	<b>17</b>
	B. Pöllinger-Zierler, C. Reinisch, B. Siegmund, E. Leitner, TU Graz, Institut für Analytische Chemie und Lebensmittelchemie, I. Schmutzer-Roseneder, BIOENERGY 2020+ GmbH, C. Rakos, proPellets Austria	
<b>8.</b>	<b>Biokraftstoffe und Nachhaltigkeitskriterien .....</b>	<b>18</b>
	S. Frank, International Institute for Applied Systems Analysis	
<b>9.</b>	<b>Ernährungsmuster als Faktor für globalen Bedarf an Ackerland .....</b>	<b>19</b>
	T. Kastner, Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt-Wien-Graz	
<b>10.</b>	<b>A value chain from algal biomass to lipid-based products .....</b>	<b>20</b>
	T. Friedl, University of Göttingen, S. Durm, EurA Consult, Ellwangen, Germany	
<b>11.</b>	<b>Betrieb einer PEM Brennstoffzelle mit H<sub>2</sub> aus einer Holzvergasung .....</b>	<b>21</b>
	M. Kraussler, S. Fail, R. Rauch, H. Hofbauer, TU Wien, N. Diaz, BIOENERGY 2020+, K. Bosch, Energie Burgenland	
<b>12.</b>	<b>Green Safer Solvent – Lösungsmittel aus Restbiomasse .....</b>	<b>22</b>
	R. Knauss, M. Mandl, H. Böchzelt, JOANNEUM RESEARCH	
<b>13.</b>	<b>European chain for natural rubber and inulin production .....</b>	<b>23</b>
	M. Hingsamer, JOANNEUM RESEARCH	
<b>14.</b>	<b>Rohstoffpotenziale aus biogenen Reststoffen in Österreich .....</b>	<b>24</b>
	A. Windsperger, B. Windsperger, Institut für Industrielle Ökologie	
<b>15.</b>	<b>ALREC – Nährstoffrecycling mittels Mikroalgen .....</b>	<b>25</b>
	B. Hupfaut, Management Centre Innsbruck	
<b>16.</b>	<b>Kurz gemeldet .....</b>	<b>26</b>
<b>17.</b>	<b>Veröffentlichungen .....</b>	<b>34</b>
<b>18.</b>	<b>Veranstaltungshinweise 2014.....</b>	<b>41</b>

## 1. An Stelle eines Editorials ...

M. Wörgetter, BIOENERGY 2020+

... ein Bericht über den Kongress "(Bio-) Kraftstoffe der Zukunft 2014" und das IEA Bioenergy Liquid Biofuels Task Meeting in Berlin.

Bioenergie und die Biotreibstoffe stehen am Scheideweg. Die Nachhaltigkeitsdebatte in Europa und das wachsende Interesse an Schiefergas in den USA verunsichern Politik, Industrie und den Finanzsektor. Zu Beginn der Tagung wies Helmut Lamp, der Vorstandsvorsitzende des Bundesverbands Bioenergie darauf hin, dass es der Landwirtschaft gelungen ist, trotz wachsender Weltbevölkerung und steigendem Anteil von Bioenergie den Hunger in der Welt zu senken. Wolfgang Vogel, der Vorsitzende der UFOP (Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen) kritisierte die mangelnde Sachlichkeit der Debatte und forderte verbindliche THG-Minderungsziele sowie eine engagierte Dekarbonisierungsstrategie für den Verkehr.

EU-weit wurden 2012 ca. 14 Mio. t<sub>OE</sub> Biotreibstoffe (5 % des Kraftstoffbedarfs) verbraucht. Das Wachstum stagniert, in 10 Ländern ist der Verbrauch rückläufig. Das Verhältnis von Biodiesel zu Ethanol liegt bei 4:1; Pflanzenölkraftstoff und Biogas sind unbedeutend. Bei den Rohstoffen dominieren Pflanzenöl für Biodiesel sowie Stärke und Zucker für Ethanol. Bei den Anlagen bestehen massive Überkapazitäten. Die Europäische Kommission strebt fairen Wettbewerb am Weltmarkt an und hat wegen der Überkapazitäten Anti-Dumping Maßnahmen gegen Importe aus den USA, Argentinien und Indonesien gesetzt.

Biokraftstoffe stehen für Innovation, Diversifizierung der Energiequellen, lokale Lösungen, Bürgernähe, Klimaschutz und reine Luft, aber auch für die Wahrnehmung der Begrenztheit fossiler Energie. Unter der Voraussetzung verbesserter Nachhaltigkeit ist Wachstum auch nach 2020 möglich. Bei den Emissionen durch Landnutzungsänderungen besteht Handlungsbedarf. Biokraftstoffe, die Agrarproduktionen für Teller und Trog verdrängen, sollten begrenzt, die, die dies nicht tun, gefördert werden. Damit sollen auch die Unklarheit der Politik beseitigt und Klarheit für Investoren geschaffen werden.

Die Kommission möchte konventionelle Biotreibstoffe mit 5 % begrenzen, verlangt von Neuanlagen eine 60 %ige THG-Einsparung und Reporting der indirekten Landnutzungsänderung. Das Parlament fordert einen 6 %-Deckel bei konventionellen Biotreibstoffen und eine Vierfacherrechnung von Algentreibstoffen. Eine Arbeitsgruppe des Europäischen Rates möchte eine 7 %ige Deckelung, iLUC-Reporting und eine Fünffachzählung bei elektrischen Straßenfahrzeugen. In den wissenschaftlichen Beiträgen wurden die iLUC-Regelungen kritisiert. Sie seien methodisch fragwürdig und als Grundlage für politische Entscheidungen nicht geeignet. Optimierungsbedarf besteht auch bei der Zertifizierung; Fachleute stellen in Frage, dass mit den bestehenden Methoden eine eindeutige Verifizierung von THG-Bilanzen möglich sei.

Die Firma Ford präsentierte Ergebnisse einer aktuellen Lebenszyklusanalyse des Joint Research Centres. Well-to-Wheel Analysen sollten für die Bewertung zukünftiger Treibstoffe und Antriebssysteme verwendet werden, sie sind jedoch nicht als Grundlage für gesetzliche Regelungen geeignet. Für den Einsatz erneuerbare Energien macht ein integrierter Ansatz, der alle Sektoren der Energiewirtschaft berücksichtigt, Sinn.

Ein wissenschaftlicher Beitrag behandelte den Einfluss der Biotreibstoffe auf die Ernährungssituation. Biokraftstoffe vergrößern die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten. Der Einfluss der Preise am Weltmarkt auf die lokale Preisbildung ist gering, lokale Märkte folgen ihren eigenen Regeln. Hunger und Armut in den Entwicklungsländern sind die Folgen schlechter Verwaltung und Korruption, auch Wetterereignisse spielen eine Rolle. Ein freier und transparenter Handel kann die Situation verbessern. Länder mit günstigen agronomischen Voraussetzungen können von Bioenergie profitieren.

Deutschland setzt im „Bundes-Immissionsschutzgesetz“ auf eine 6,25 % Biotreibstoffquote für 2014. Nach 2017 müssen die Biotreibstoffe 4,5 %, nach 2020 7 % zur THG-Minderung in Deutschland beitragen. Ein vom BMELV finanziertes Projekt untersucht die Verringerung der indirekten Landnutzungsänderung in Schwellen- und Entwicklungsländern. Die massive Abholzung der Regenwälder in Indonesien hat in den frühen 70ern begonnen. Seither sind wegen der Etablierung von Ölpalmen und Industrieholzplantagen 23 Mio. ha Regenwälder verloren gegangen. Seit 2000 stabilisiert sich die Situation, die Regierung ist um Verbesserungen bemüht. Die Ukraine hingegen ist potentieller Lieferant landwirtschaftlicher Rohstoffe. Flächen sind im

Übermaß vorhanden, trotz günstiger agronomischer Bedingungen sind die Erträge gering. Die Fortschritte in den vergangenen Jahren haben beträchtliche Mengen an Exporten von Mais, Getreide und Ölfrüchten ermöglicht, die Entwicklung wird jedoch durch eine Reihe von Problemen stark gehemmt.

Biotreibstoffe tragen zur Minderung der THG-Emissionen bei und sind Bestandteil der Strategie des Verbands der deutschen Automobilindustrie. E10 sollte europaweit etabliert, E20-25 angestrebt werden. In mehreren Vorträgen wurde auf die Chancen von Biogas und synthetischem Biomethan im Verkehr hingewiesen. Das THG-Minderungspotential ist hoch, Technologien sind vorhanden. Argentinien, Brasilien und Italien haben große Erdgasflotten. Verflüssigtes Methan kann auch für schwere Nutzfahrzeuge verwendet werden. AUDI setzt auf die Speicherung von überschüssiger Wind- und Sonnenenergie in Form von Methan, eine erste Demonstrationsanlage wurde errichtet. Ambitionierte Biogasziele haben Deutschland, die Niederlande, aber auch Frankreich und Österreich; Schweden verstärkt die Bemühungen um synthetisches Biomethan.

„Entweder fliegen wir in dreißig Jahren mit Biotreibstoffen oder wir fliegen gar nicht mehr“, so das Zitat eines Vertreters der Lufthansa. Laut AIRBUS trägt die Luftfahrt jährlich 2.200 Milliarden US \$ zum weltwirtschaftlichen Geschehen bei und der Luftverkehr wird sich in den nächsten 15 Jahren verdoppeln. Der Anteil der Luftfahrt an den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs betrage 12 %. Die Kosten für den Betrieb werden zu 30 % durch den Treibstoffpreis bestimmt. Die Strategie von AIRBUS konzentriert sich auf Effizienzsteigerung (1,5 % pro Jahr) auch alternative Treibstoffpfade werden untersucht. Bis 2050 sollten die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Luftfahrt um 50 % gesenkt werden. Hydriertes Pflanzenöl kann bereits heute als Jet A1 eingesetzt werden. Längerfristig bietet sich Fischer-Tropsch Kerosin aus Biomasse an. THG-Minderungen sind möglich, die Nachhaltigkeit hängt von der Bereitstellung der Rohstoffe ab. Größtes Hemmnis sind die Kosten. Selbst hoch innovative Rohstoffe sind ein Thema: im „Algae to Jet Fuel“ Projekt forschen 12 Partner mit Mitteln des BMELV an der gesamten Wertschöpfungskette.

In den USA haben die Biotreibstoffe in den letzten drei Jahren auf hohem Niveau stagniert. Die RFS 2 Ziele für fortgeschrittene Biotreibstoffe wurden bisher nicht erreicht. Deutliche Fortschritte werden jedoch bei der Demonstration von Lignozellulose-Ethanol im laufenden Jahr erwartet:

- In Italien geht die Chemtex-Anlage mit einer Kapazität von 40.000 t EtOH/a Jahr in Betrieb
- Abengoa, DSM-Poet und DuPont errichten in den USA kommerzielle Anlagen
- POET plant, bei Erfolg die Technologie in allen ihrer 27 Ethanolanlagen zu implementieren
- DSM erwartet, dass im Jahr 2022 in den USA 150 bis 200 Anlagen zur Erzeugung von Lignozellulose-Ethanol benötigt werden.
- DONG Energy ist bemüht, in Dänemark eine große kommerzielle Anlage zu errichten
- Die österreichische Firma Andritz verfügt über das Know-how für die Rohstoffaufbereitung

Dank der Finanzierung durch das BMVIT seit dem Jahr 1979 (!) können Forschung und Industrie von der Teilnahme am IEA Bioenergy Agreement profitieren. Die Teilnahme ermöglicht den Forschern Kontakte zu Kollegen auf der ganzen Welt, liefert wertvolle Informationen für die Biotreibstoff- und Mineralölindustrie und gibt Technologielieferanten wie Andritz, BDI und Vogelbusch die Chance, ihre Produkte einem internationalen Forum zu präsentieren. Durch Einblick in die globale Entwicklung kann sich die Forschungsförderung am aktuellen Stand orientieren und die Energiepolitik erhält Einblick in die Bioenergiepolitiken von Ländern mit engagierten Programmen.

Der vollständige Konferenzbericht IEA Bioenergy Task 39 Business Meeting und 11. Internationaler Fachkongress „Kraftstoffe der Zukunft 2014“ ist frei verfügbar auf der Webpage „Nachhaltig Wirtschaften“ <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea/results.html/id7401> und auf [http://www.bioenergy2020.eu/content/publikationen/publikationen/andere\\_druckwerke](http://www.bioenergy2020.eu/content/publikationen/publikationen/andere_druckwerke).

**Rückfragen** richten sie an [Manfred.Woergetter@bioenergy2020.eu](mailto:Manfred.Woergetter@bioenergy2020.eu).

<p>bm vti Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie</p>	<p>IEA FORSCHUNGS KOOPERATION</p>	<p>Die Teilnahme an den Tasks in IEA Bioenergy wird im Rahmen der IEA Forschungskoope- ration des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien, finanziert.</p>
---	---------------------------------------	--

## IEA Bioenergy Task 32: Workshop „Torrefaction of Biomass“

I. Obernberger, Technische Universität Graz, Institut für Prozess- und Partikeltechnik

Der Workshop, der von der Task 32 in Zusammenarbeit mit der Task 40 „Sustainable International Bioenergy Trade - Securing Supply and Demand“ und dem EU-Sector-Projekt organisiert wurde, wurde im Rahmen der 4. Mitteleuropäischen Biomassekonferenz am 17. Jänner 2014 in Graz abgehalten. Österreich führte die Organisation dieses Workshops durch. Der Workshop behandelte neue Erkenntnisse hinsichtlich der Eigenschaften von torrefizierten Brennstoffen, laufende internationale Entwicklungen, die Logistik sowie aktuelle Informationen zu laufenden Demonstrationsprojekten.

Die Torrefikation ist ein thermochemischer Prozess zur Behandlung von Biomasse, der bei Temperaturen zwischen rund 200 °C und 300 °C unter Ausschluss von Sauerstoff und bei annähernd atmosphärischem Druck abläuft. Torrefizierte Biomasse ist wasserabweisend, gut mahlbar und torrefizierte Pellets besitzen eine höhere Energiedichte als konventionelle Pellets.

Michael Wild (IBTC) berichtete in seinem Vortrag über das „International Biomass Torrefaction Council“ (IBTC), dem er als Präsident vorsteht. Das IBTC ist im Bereich der Standardisierung von torrefizierten Pellets aktiv (ISO 238 WG2), was bezüglich einer zukünftigen Nutzung sehr wichtig ist. Weiters werden Sicherheitsdatenblätter ausgearbeitet. Herr Wild gab auch einen Überblick über die derzeit weltweit laufenden Demonstrations- und großtechnischen Anlagen.

Klaus Trattner (Andritz AG) präsentierte die von der Andritz AG entwickelten Torrefikationstechnologien und Betriebserfahrungen mit der in Fronleiten installierten Demonstrationsanlage, die den sogenannten ACB Prozess einsetzt und die druckbeaufschlagte Torrefikationstechnologie in Stenderup, Dänemark.

Nader Padban (Vattenfall) berichtete über die erste großtechnische Nutzung von 1.200t Torrpellets (Co-Vergasung in einem Großkraftwerk, 70% torrefizierte Pellets und 30% Kohle). Die größten auftretenden Probleme waren die Staubbildung beim Brennstoffhandling und die unzureichende Wasserbeständigkeit. Im Amer Power Plant in Geertruidenberg (Niederlande) wurden mittlerweile ebenfalls großtechnische Versuche mit torrefizierter Biomasse durchgeführt.

Weitere interessante Vorträge behandelten die Charakterisierung von torrefizierten Biomassen (Ute Wolfesberger-Schwabl, OFI), die Kompaktierungseigenschaften (Wolfgang Stelte, DTI) sowie den internationalen Handel (Mark Beekes, DNV GL Energy).

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von torrefizierter kompakterter Biomasse zeigen Studien, dass die Produktion von torrefizierten Pellets teurer ist als die konventioneller Pellets. Deren Hauptvorteil liegt im Einsatz in Kraftwerken (Reduktion der Mahlenergie und von Investitionskosten am Kraftwerk). Bezüglich Transport und Logistik weist torrefizierte Biomasse ebenfalls Vorteile auf, die aber wahrscheinlich die Kostennachteile in der Produktion nicht ganz aufwiegen können. Weiters können durch die Cl-Abreicherung während der Torrefizierung die Brennstoffeigenschaften verbessert werden.

Kompaktierte torrefizierte Biomasse ist derzeit nicht für die Freilagerung geeignet, da sie nach einer gewissen Zeit desintegriert wird (die Lagerbeständigkeit ist wesentlich besser als bei normalen Pellets, aber nicht ausreichend für eine längere Lagerung im Freien). Die nicht ausreichende Wasserbeständigkeit liegt am Eindringen von Wasser in die Poren des kompaktierten Produktes, nicht an der torrefizierten Biomasse selbst (diese ist an sich ausreichend hydrophob). Weiters tritt ein erhöhter Energieaufwand und Verschleiß bei den Pelletpressen sowie wegen der höheren Sprödigkeit ein erhöhter Abrieb im Vergleich zu konventionellen Pellets auf, wodurch die Staubentwicklung erhöht wird. An einer Verbesserung der Eigenschaften torrefizierter Biomasse wird derzeit intensiv gearbeitet, hierzu gibt es mehrere laufende F&E-Projekte.

### Die Proceedings zum Workshop stehen auf

[http://www.ieabcc.nl/workshops/task32\\_2014\\_graz\\_torrefaction/index.html](http://www.ieabcc.nl/workshops/task32_2014_graz_torrefaction/index.html) kostenlos zur Verfügung.

**Weitere Informationen:** Österreichischer Delegierter: Prof.Univ.-Doz.Dipl.-Ing.Dr. Ingwald Obernberger, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz, Inffeldgasse 13/III und BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH, A – 8010 GRAZ, Inffeldgasse 21b, E-Mail: [ingwald.obernberger@tugraz.at](mailto:ingwald.obernberger@tugraz.at), Web: <http://www.ippt.tugraz.at> und <http://www.bios-bioenergy.at>

## IEA Bioenergy Task 33: Thermische Vergasung von Biomasse

J. Hrbek, R. Rauch, Technische Universität Wien, Institut. für Verfahrenstechnik

Als Informationsträger für die breitere Öffentlichkeit wurden Datenblätter zusammengestellt mit dem Ziel die thermische Biomassevergasung bekannter zu machen und über die Technologie zu informieren.

Damit soll dieses Projekt zur Kommerzialisierung von effizienten, ökonomischen und umweltfreundlichen thermischen Biomassevergasungsprozessen, zur Produktion vom Strom, Wärme und Dampf, sowie zur Produktion vom synthetischen Biokraftstoffen, Dünger, Wasserstoff und weiteren Chemikalien beitragen.

Der Projektleiter war Bram van der Drift (ECN, Niederlande).

Es handelt sich um 8 Datenblätter, die folgende Themen behandeln:

1. **Was ist die Vergasung?** - Das erste Blatt beschreibt bildhaft den Prozess der Vergasung, zeigt die Vorteile der Technologie auf und bietet eine kurze Übersicht über die Verwendung von Syngas.
2. **Biomasse als Brennstoff für die Vergasung** – Diese Blatt listet die physikalischen, sowie thermochemischen Eigenschaften der Biomasse auf. Diese beeinflussen den Vergasungsprozess wesentlich, wie z.B. Qualität des Syngases, Teergehalt im Gas, Asche-Schmelzpunkt usw. Es werden verschiedene Vergasungstechnologien und deren Ansprüche an die Biomasse beschrieben.
3. **Vergasungstechnologien** - Hier findet man eine kurze Auflistung der verschiedenen Vergasungstechnologien, die die Vor- und Nachteile beinhaltet.
4. **Co-firing** - Bei einem indirekten co-firing handelt es sich um die Verbrennung vom Produktgas aus der Biomasse- oder Abfallvergasung gemeinsam mit fossilem Brennstoff in z.B. einem Kohlekraftwerk. Auf diesem Blatt sind die Vorteile sowie die Nachteile der Technologie aufgelistet und es sind Beispiele von kommerziellen indirekten co-firing Anlagen angegeben.
5. **Verunreinigungen im Produktgas** - Außer den Hauptkomponenten (CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O etc.) enthält das Produktgas auch unerwünschte Verbindungen, die im Betrieb Komplikationen oder Beschädigungen der Anlage verursachen können. Die wichtigsten von den unerwünschten Komponenten sind Staubpartikel, Teere sowie Schwefel- und Stickstoffverbindungen. Dieses Infoblatt bietet eine Einteilung der Teere aufgrund der Temperatur, Reaktivität und Wasserlöslichkeit und beschreibt kurz die Methoden der Teerentfernung.
6. **Gasmotoren** - Gasmotoren sind derzeit die Hauptanwendung der meisten Vergasungsanlagen. Die Verwertung des Produktgases, sowie verschiedene Konzepte von Gasmotoren (Otto-Prinzip, Dual Fuel) sind auf diesem Blatt beschrieben.
7. **Vergasung in Nummern** - Dieses Blatt bietet eine Übersicht über die Technologie und enthält grundlegende Zahlen zu möglichen Wirkungsgraden und Massenbilanzen.
8. **Neue Prozessentwicklungen** - Dieses Infoblatt beschreibt die Beispiele neuer Prozessentwicklungen und Technologien, wie z.B. Syngas Fermentierung, Plasmavergasung, indirekte Vergasung.

Das Ziel der Datenblätter ist es die Öffentlichkeit über die Vergasungstechnologie zu informieren, die allgemeinen Fragen bezüglich thermischer Vergasung zu beantworten und einen kompakten Überblick über diese erneuerbare Technologie zu schaffen.

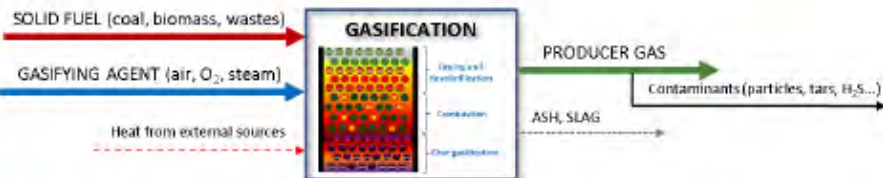
**Die Datenblätter finden Sie ab sofort auf der Task 33 Webseite ([www.ieatask33.org](http://www.ieatask33.org)).**

**Weitere Informationen:** Dr. Reinhard Rauch, Dr. Jitka Hrbek  
 TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Techn. Biowissenschaften  
 Email: [reinhard.rauch@tuwien.ac.at](mailto:reinhard.rauch@tuwien.ac.at), [Jitka.hrbek@tuwien.ac.at](mailto:Jitka.hrbek@tuwien.ac.at)  
 Webseite: [www.ieatask33.org](http://www.ieatask33.org)

# IEA Bioenergy

Gasification is an attractive technology for the production of energy, fuels and chemicals from biomass.

## WHAT IS GASIFICATION?



Gasification is a high-temperature process in which a solid fuel (e.g. coal, biomass, wastes) is converted into a combustible gas, called **producer gas** or **syngas**. Gasification takes place at high temperatures (700-1500°C), and heat or small amounts of air or oxygen are added to supply the energy needed for the gasification process.

## ADVANTAGES OF GASIFICATION

- **Versatility of applications** of syngas: fuel gas (power/heat production), synthesis of fuels and chemicals.
- **Higher electrical efficiencies** (gas engines at small-scale, combined cycles at large scale) than Rankine steam cycles (combustion).
- **CHP applications** allow parallel production of heat and power at maximum efficiency (whereas power efficiency is lower in combustion Rankine cycles).
- Easier removal of N-, S- and Cl compounds from producer gas.
- Possible integration with **CO<sub>2</sub> capture and storage** at large scale.

## KEY OF GASIFICATION:

70-80%

of the energy contained in the initial solid fuel is transferred to the chemical energy of producer gas (remaining 20-30% accounts for heat and losses).

## APPLICATIONS OF SYNGAS:

- Production of heat, power, mechanical energy, etc (engines, turbines, fuel cells).
- Synthesis of biofuels: methanol, ethanol, synthetic natural gas, hydrocarbon fuels...



Configuration of a small-scale gasification plant

## CLASSIFICATION OF GASIFICATION PROCESSES

- **Temperature:** High-T (fuel ash melts), low-T (below ash melting point).
- **Pressure:** Atmospheric, pressurized.
- **Heat supply:** Autothermal (heat provided by the combustion of part of the fuel), allothermal (heat added from external sources).
- **Technology:** Fixed/moving bed, fluidized bed, entrained-flow...

## IEA Bioenergy Task 37: Energy from Biogas

B. Drosig, G. Bochmann, Universität für Bodenkultur Wien – IFA Tulln

Das Ziel der Arbeiten in Task 37 besteht darin, den Fortschritt der Biogastechnologie in den Mitgliedsländern voranzutreiben und von gegenseitigen Erfahrungen zu lernen. Für das Triennium 2013 – 2015 werden die folgenden inhaltlichen Schwerpunkte gesetzt:

- Biomethan als Kraftstoff
- Biogas Up-grading (Aufreinigung zu Erdgasqualität)
- Optimierung des Biogasprozesses
- Alternative Substrate (Algen, Klärschlamm, org. Abfall)
- Gärrestaufbereitung
- Emissionen und LCA (Life Cycle Assessment) in Biogasanlagen

Aktuell sind die folgenden Publikationen verfügbar:

**Technische Broschüre „Source Separation of Municipal Solid Waste“:** Weltweit gibt es zunehmende Bestrebungen organische Abfälle einer energetischen Nutzung zu Biogas zu unterziehen. Diese Broschüre gibt einen Überblick über international unterschiedliche Systeme zur getrennten Sammlung von Biomüll. In der Broschüre wird neben der Behandlung in Biogasanlagen auch auf Kompostierungsanlagen und mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen eingegangen. Des Weiteren wird auch auf die rechtlichen Rahmenbedingungen, sowie auf die Wirtschaftlichkeit der getrennten Sammlung eingegangen. Zur Abrundung erfolgt die Beschreibung einiger „Success Stories“.

[http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/source\\_separation\\_web.pdf](http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/source_separation_web.pdf)

**Technische Broschüre „Process monitoring in biogas plants“:** Ziel dieser technischen Broschüre ist es, den aktuellen Stand von Methoden zum Monitoring der Prozessbiologie in Biogasanlagen aufzuzeigen. Im Detail werden die einzelnen Prozessparameter beschrieben und auch Empfehlungen zur Häufigkeit der durchzuführenden Analytik. Des Weiteren werden auch die Wertebereiche dargestellt, in welchen eine stabile Anlage zu erwarten ist, um ein effektives Monitoring durchführen zu können.

[http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Technical%20Brochure%20process\\_monitoring.pdf](http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/Technical%20Brochure%20process_monitoring.pdf)

**Technische Broschüre „Pretreatment of feedstock for enhanced biogas production“:** Aktuelle Bestrebungen der Biogasbranche bestehen darin, die Vielfalt der Substrate zu erweitern, welche in einer Biogasanlage verwertet werden können. Dazu zählt auch lignozellulosehaltige Biomasse, sowohl aus Abfällen, als auch aus Energiepflanzen. Die Broschüre beschreibt verschiedene Biomasse-Vorbehandlungsmethoden, diese sind z.B. mechanische, thermische, biologische oder chemische Verfahren. Der Effekt der Substrat-Vorbehandlungen auf die Biomethanproduktion wird beschrieben, sowie die technische Umsetzbarkeit der Vorbehandlung im Großmaßstab und die derzeitigen Vor- und Nachteile.

[http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/pretreatment\\_web.pdf](http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/pretreatment_web.pdf)

**Aktuelle „Case Studies“:** Im Rahmen der Tätigkeiten des IEA Tasks gilt es auch interessante Fallbeispiele, sogenannte „Case studies“ vor den Vorhang zu holen. An einem Beispiel aus der Schweiz wird die getrennte Vergärung von Biomüll und Klärschlamm, bei der das Biogas jedoch gemeinsam genutzt wird, beschrieben. Ein anderes Beispiel aus Brasilien zeigt wie Biogas den Familien im ländlichen Sektor neue Perspektiven bieten kann. Aus Dänemark wird eine Biogasanlage beschrieben, welche in eine biologische Landwirtschaft eingebettet ist.

<http://www.iea-biogas.net/case-studies.html>

### Weitere Informationen:

Universität für Bodenkultur Wien – IFA Tulln ([bernhard.drosig@boku.ac.at](mailto:bernhard.drosig@boku.ac.at), [guenther.bochmann@boku.ac.at](mailto:guenther.bochmann@boku.ac.at))



## IEA Bioenergy Task 39: Liquid Biofuels

D. Bacovsky, BIOENERGY 2020+

Das neue Schlagwort im Bereich Biotreibstoffe kommt aus den USA und heißt drop-in biofuel. Drop-in biofuels werden als flüssige Kohlenwasserstoffe definiert, die funktionell äquivalent zu fossilen Treibstoffen und kompatibel mit der bestehenden Infrastruktur sind.

Dreierlei Gründe sprechen für die Verwendung von drop-in biofuels. Erstens können größere Mengen abgesetzt werden als von konventionellen Biotreibstoffen wie Bioethanol und Biodiesel. Diese beiden sind in den meisten Fahrzeugen nur in Mischungen mit fossilen Treibstoffen erlaubt, wobei der Anteil von Bioethanol oft mit 10 % und der von Biodiesel oft mit 5 % begrenzt ist. Zweitens können sie in Sektoren mit besonders hohen Anforderungen an den Treibstoff (Beispiel Luftfahrt) eingesetzt werden, in denen der Einsatz von konventionellen Biotreibstoffen und auch eine Elektrifizierung nicht möglich sind. Und drittens können sie problemlos in den gleichen Tanks gelagert und durch dieselben Pipelines transportiert werden wie fossile Treibstoffe, während konventionelle Biotreibstoffe die Materialien der Tanks angreifen und die Pipelines verunreinigen können.

Chemisch gesehen sind drop-in biofuels biomassebasierte, flüssige Kohlenwasserstoffe mit niedrigem Sauerstoffgehalt, niedriger Wasserlöslichkeit und einem hohem Anteil an gesättigten Bindungen. Von besonderer Bedeutung ist hierbei der Sauerstoffgehalt; einerseits, weil die sauerstoffhaltenden funktionellen Gruppen für den Angriff auf Materialien verantwortlich sind, andererseits, weil durch den Sauerstoffgehalt der Energieinhalt verringert wird. Um den Sauerstoffgehalt der Biomasse zu reduzieren, muss entweder Wasserstoff zugeführt werden, um den Sauerstoff als Wasser zu entfernen, oder es muss ein Teil des enthaltenen Kohlenstoffs geopfert werden, um den Sauerstoff als CO<sub>2</sub> zu entfernen. Höhere Ausbeuten ergeben sich wenn Wasserstoff zugeführt wird.

Die Umwandlungsverfahren können in ölbasierte, thermochemische und biochemische Verfahren eingeteilt werden. Ölbasierte Verfahren starten schon mit einem relativ geringen Sauerstoffgehalt im Öl/Fett und können durch Hydrierung in Hydrotreated Vegetable Oils (HVO) umgewandelt werden. Diese Technologie ist bereits marktreif und wird z.B. von Neste Oil in großem Maßstab angewendet. Nachteilig ist jedoch, dass als Rohstoff Öle oder Fette nötig sind, die einerseits relativ teuer sind und deren Produktion mit der Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln in Konkurrenz steht. Zu den thermochemischen Verfahren zählen die Pyrolyse und die Vergasung von Biomasse. Bei der Pyrolyse entsteht ein Bio-Öl, das mithilfe großer Mengen Wasserstoff zu drop-in biofuel verarbeitet werden kann. Entsprechende Verfahren sind derzeit jedoch weder wirtschaftlich noch technologisch ausgereift. Eine entsprechende Demonstrationsanlage der Firma KiOR wurde kürzlich ruhend gestellt. Bei der Vergasung entsteht ein Synthesegas, aus dem nach einer Aufbereitung z.B. Fischer-Tropsch Diesel erzeugt werden kann. Die Ausbeute ist jedoch relativ gering, und die Anlagen müssen sehr große Kapazitäten aufweisen, um wirtschaftlich zu sein. Einige Demonstrationsanlagen sind derzeit in Bau. Die dritte Variante ist die biochemische Umwandlung mithilfe von Mikroorganismen (Bakterien, Hefen, Algen) oder von diesen Mikroorganismen erzeugten Enzyme. Eine Vielzahl von Prozessvarianten zur Umwandlung von Zuckerlösungen zu diversen flüssigen Energieträgern oder Zwischenprodukten wie z.B. Ethanol, Butanol und Fettsäuren ist möglich. Nachteilig sind die geringen Konzentrationen, in denen die Produkte vorliegen, sowie die Tatsache, dass mit diesen Prozessen Produkte erzeugt werden können, die einen weitaus höheren Marktwert haben als Biotreibstoffe. Eine Kommerzialisierung dieser Prozesse wird daher vermutlich nicht die Verfügbarkeit von Biotreibstoffen erhöhen.

Die meisten dieser Umwandlungsverfahren benötigen große Mengen Wasserstoff zur Herstellung von hochqualitativen drop-in biofuels, sodass die Attraktivität dieser Pfade maßgeblich von der Verfügbarkeit von preisgünstigem, erneuerbarem Wasserstoff abhängig ist.

Mehr dazu im Task 39 Bericht "The Potential and Challenges of Drop-in Biofuels", der auf Anfrage übermittelt werden kann.

**Weitere Informationen:** Taskwebseite [www.task39.org](http://www.task39.org); Netzwerk Biotreibstoffe [www.nwbt.at](http://www.nwbt.at); Dina Bacovsky, BIOENERGY 2020+, [dina.bacovsky@bioenergy2020.eu](mailto:dina.bacovsky@bioenergy2020.eu).

## IEA Bioenergy Task 40: Sustainable international bioenergy trade

J. Matzenberger, L. Kranzl, Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und elektrische Anlagen

Derzeit werden zahlreiche Biomasse- und Biokraftstoff-Nachhaltigkeits-Zertifizierungssysteme sowohl von privaten und öffentlichen Organisationen erstellt oder umgesetzt. Diese teils verbindlichen, teils freiwilligen Richtlinien sind Ausgangsmaterial für verschiedene Produktionsbereiche (forst-, landwirtschaftliche Rohstoffe), verschiedene Bioenergieprodukte (Holzspäne, Sägenebenprodukte, Pellets, Ethanol, Biodiesel, Strom) und zertifizieren ganze oder Segmente der Lieferkette. Derzeit sind zahlreiche Herausforderungen zu benennen: Die Verbreitung einer Vielzahl an Systemen hat zu Unsicherheiten bei den Marktakteuren und Bedenken hinsichtlich Marktverzerrung und Handelsbarrieren und Auswirkungen auf den Anstieg von Rohstoffkosten sowie Fragen über die Angemessenheit, Wirksamkeit und Effizienz der vorhandenen Systeme geführt.

Um eine nachhaltige Bioenergiebereitstellung sicher zu stellen und Lösungswege in diese Richtung aufzuzeigen wurde im Rahmen einer Studie der IEA Bioenergy untersucht, was aus der aktuellen Entwicklung und Umsetzung freiwilliger Zertifizierungssysteme als auch über die Rolle der freiwilligen Zertifizierungssysteme zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit von Biomasse/Bioenergie/Biokraftstoffen gelernt werden kann und wie Akteure entlang der Wertschöpfungs- und Handelsketten betroffenen sind.

Zusammenfassend werden folgende Empfehlungen und Handlungsableitungen für die Umsetzung der Nachhaltigkeitszertifizierung gegeben: Marktmechanismen und Marktentwicklung sollten stärkere Berücksichtigung finden (das beinhaltet beispielsweise Investitionsentscheidungen, die Rolle von Kleinbauern sowie technologische Entwicklung). Weiters erfordert der Ausbau der Nutzung nachhaltiger Bioenergie klare, transparente und stabile politische Prozesse mit klaren Umsetzungsverfahren, die Schritt für Schritt eingeführt werden. Die Entwicklung eines internationalen Rahmens für (Mindest-)Standards könnte größere Kohärenz zwischen den unterschiedlichen regionalen (insb. in Schwellenländern) und branchenspezifischen Anforderungen und Voraussetzungen schaffen. Freiwillige Regelungen und Vorschriften sind schneller umsetzbar als legislative Nachhaltigkeitsanforderungen und können als Vorstufe für die Umsetzung fortgeschrittener Gesetzgebung dienen. Zertifizierungssysteme können auch als alternative Governance-Werkzeuge für die Nachhaltigkeit von Biomasse aus Regionen in denen politische Strukturen schwach sind, eingesetzt werden.

Der Haupttreiber für Unternehmen in der Auswahl eines Zertifizierungssystems ist es, den gesetzlich verankerten Anforderungen zu entsprechen oder Marktzugang zu erlangen und ein System zu wählen, das mit Strategie, Struktur und Marktposition des Unternehmens harmoniert. Die Glaubwürdigkeit eines Systems ist ein zentrales Auswahlkriterium für Unternehmen, wobei administrative Komplexität und Kosten für einige Akteure eine wesentliche Barriere darstellen.

Die Vielzahl der Systeme hat zu verstärktem Wettbewerb unter den Systemen auf dem Markt geführt und sollte in Zukunft weitere Verbesserungen in der Effizienz und Effektivität der unterschiedlichen Ansätze bringen, kann aber auch eine Tendenz hin zur Verwendung des am wenigsten anspruchsvollen Systems oder sogar "Green Washing" im Hinblick auf die Leichtigkeit der Umsetzung einer Regelung bewirken. Ein intersektoraler Ansatz, der harmonisierte globale Prinzipien der Nachhaltigkeit und Zertifizierungssysteme definiert, schafft einen Vorteil in der einheitlichen Anwendung und Umsetzung und kann helfen Leakage-Effekte zu vermeiden. In dem Maße, in dem Entwicklungsländer in internationale Märkte eintreten möchten, sollte ihnen Zeit und Unterstützung gegeben werden, um die Durchsetzung bestehender Nachhaltigkeitsanforderungen zu verbessern und, falls erforderlich, diese zu entwickeln um entsprechenden Anforderungen der internationalen Märkte gerecht zu werden. Eine Strategie hin zu einem harmonisierten globalen Ansatz wird als die beste Lösung für die Sicherung nachhaltiger Biomasseversorgung, Biokraftstoffproduktion und Biomassehandel und zur Minimierung indirekter Effekte (z.B. iLUC) gesehen.

**Weitere Informationen:** Webseite der IEA Task 40: [www.bioenergytrade.org](http://www.bioenergytrade.org) sowie im kürzlich erschienenen Buch: Junginger, M., Goh, C.C. & Faaji, A. (Eds.), 2014: "International Bioenergy Trade - History, status & outlook on securing sustainable bioenergy supply", Springer (Dordrecht). ISBN 978-94-007-6981-6

Kontakt: DI Julian Matzenberger, [matzenberger@eeg.tuwien.ac.at](mailto:matzenberger@eeg.tuwien.ac.at), [www.eeg.tuwien.ac.at](http://www.eeg.tuwien.ac.at)

## IEA Bioenergy Task 42: Biorefining – Biofuel-driven Biorefineries

G. Jungmeier, JOANNEUM RESEARCH

The Task 42 „Biorefining“ defined biorefining as the sustainable processing of biomass into a spectrum of bio-based products (food, feed, chemicals, materials) and bioenergy (biofuels, power and/or heat). Based on the on-going activities in the 11 countries participating in Task 42, the task identifies and assesses the current status and development potential of both “energy driven” biorefineries (incl. biofuels) and “product driven” biorefineries. These assessments are based on a “full value chain approach”, covering raw material issues, conversion processes and final product applications in an integrated approach. As a first step the 14 most interesting “energy driven” biorefinery concepts by 2025 and their value chains, including the integration and deployment options in existing industrial infrastructures, are analysed. These concepts produce the following road transportation biofuels: biodiesel, bioethanol, FT-biofuels, biomethane from upgraded biogas and synthetic natural gas (SNG) from the following feedstocks: oil based residues, oilseed, sugar and starch crops, wood chips, straw, grass, manure, saw mill residues, pulping liquor and algae.

Using the classification nomenclature of IEA Bioenergy Task 42 the most promising biorefinery concepts are:

Commercial scale energy driven biorefineries (commercial operation under current economic conditions):

- “1-platform (oil) biorefinery using oilseed crops for biodiesel, glycerin and feed“
- “1-platform (oil) biorefinery using oil based residues&oilseed crops for biodiesel, glycerin and feed“
- “1-platform (C6 sugars) biorefinery using sugar&starch crops for bioethanol and feed“
- “3-platform (C6 sugars, bagasse, electricity&heat) biorefinery using sugar cane for bioethanol, electricity, heat, sugar and fertilizer“

Demonstration scale energy driven biorefineries (main processes are demonstrated on technical scale)

- “4-platform (C6, C5 sugars, lignin, electricity&heat) biorefinery using straw for bioethanol, electricity, heat and feed“
- “3-platform (C5&C6 sugars, electricity&heat, lignin) biorefinery using wood chips for bioethanol, electricity, heat and phenols“
- “5-platform (biogas, biomethane, green pressate, fibers, electricity&heat) biorefinery using grass and manure for biomethane, amino acid, lactic acid, biomaterials and fertilizer“
- “4-platform (electricity&heat, hydrogen, biomethane, syngas) biorefinery using wood chips for biomethane (SNG), hydrogen and carbon dioxide“
- “5-platform (C6 sugars, C5&C6 sugars, lignin, syngas, electricity&heat) biorefinery using starch crops and straw for bioethanol, FT-biofuels, feed, electricity and heat“

Conceptual energy driven biorefineries (not demonstrated on technical scale):

- “2-platform (electricity&heat, syngas) biorefinery using wood chips for FT-biofuels, electricity, heat and waxes with steam gasification“
- “3-platform (pyrolysis oil, syngas, electricity&heat) biorefinery using straw for FT-biofuels and methanol with oxygen gasification“
- “4-platform (pulp, syngas, electricity&heat) biorefinery using wood chips for FT-biofuels, electricity, heat and pulp“
- “5-platform (C6&C5 sugars, lignin&C6 sugars, electricity&heat) biorefinery using saw mill residues, wood chips and sulfite liquor for bioethanol, pulp&paper, electricity and heat“
- “4-platform (biogas, biomethane, oil, electricity&heat) biorefinery using algae for biodiesel, biomethane, electricity, heat and glycerin, omega 3 and fertilizer“

In addition the framework for the comparison of these biorefinery systems to conventional systems is described as a basis to assess the sustainability of these concepts by analyzing economic, environmental and social aspects in comparison to conventional processes and products. This assessment framework is applied to a case study to assess the greenhouse gas emissions and the cumulated primary energy consumption.

**Weitere Informationen:** [gerfried.jungmeier@joanneum.at](mailto:gerfried.jungmeier@joanneum.at)

the whole document is available for download: [www.IEA-Bioenergy.Task42-Biorefineries.com](http://www.IEA-Bioenergy.Task42-Biorefineries.com)

## 2. Miscanthus – zwischen Euphorie und Realität

J. Rathbauer, BLT Wieselburg

Riesenchinaschilf, *Miscanthus sinensis giganteus*, wurde vor mehreren Jahrzehnten zunächst als Ziergras nach Europa gebracht und mit enormen Masseerträgen als Energiewunderpflanze angepriesen. Die zunächst große Euphorie hat der Realität Platz gemacht. Im November 2013 wurden die österreichischen Praktiker zu einem Workshop nach Wieselburg eingeladen, um den aktuellen Status der drei verschiedenen Bereiche: Produktion | Ernte und Logistik | Vermarktung – Nutzung darzustellen.

**Produktion:** Die Miscanthus-Anbaufläche liegt in Österreich seit einigen Jahren stabil bei rund 1.000 ha (OÖ ca. 500 ha, NÖ ca. 400 ha, Stmk). Miscanthus wird im Agrarförderregime als Ackerkultur behandelt. Eine stärkere Flächenausdehnung ist unter den derzeitigen Gegebenheiten unrealistisch, da in Niederösterreich allein durch zwei große Produktionsanlagen für Bioethanol respektive Zitronensäure über 1 Mio. t Getreide und Körnermais gebunden sind. Auch wenn es sich bei Miscanthus um keinen potentiellen Rohstoff für die Lebensmittelproduktion handelt, besteht die Konkurrenz um die für dessen Anbau geeignete Ackerfläche. Die Teller-Tank-Diskussion, die in der allgemeinen Diskussion lignozellulose Rohstoffe für die Biokraftstoffherzeugung bevorzugt, verliert somit ihre Grundlage.

Die Anlage von Miscanthusflächen wird mittlerweile ausschließlich über Rhizome durchgeführt. Hochwertige Rhizome von ausreichender Größe und ein sorgsamer Umgang mit dem Pflanzmaterial sind für einen erfolgreichen Start unerlässlich. Auf schweren Böden wird eine etwas höhere Pflanzenzahl (rund 1,5 Stück/m<sup>2</sup>) empfohlen, um möglichst rasch einen geschlossenen leistungsstarken Bestand zu erreichen.

**Ernte und Logistik:** Bei der Ernte von Miscanthusbeständen ist der Feldhäcksler die am häufigsten eingesetzte Mechanisierung. Die Ernte erfolgt vor dem Wiederaustrieb im Frühjahr, je nach Standort im März, Anfang April. Zu diesem Zeitpunkt ist der Wassergehalt so gering, dass eine verlustfreie Lagerung möglich ist. In der Praxis durchgeführte Ernteveruche über mehrere Jahre zeigen Trockenmasseerträge von 4 bis 18 t/ha. Bei sehr kurzen Miscanthushäckseln und 15 t Trockenmasseertrag/ha besteht ein Lagervolumensbedarf von rund 100 m<sup>3</sup>/ha. Durch die Verdichtung zu Großballen werden für die gleiche Menge rund 70 m<sup>3</sup> und für Briketts 30 m<sup>3</sup> Lagervolumen benötigt. Bei lagernden Miscanthusbeständen ist ein Ganzpflanzenschneidvorsatz-Vorsatz vorteilhaft, nachteilig ist der damit einhergehende höhere Blattanteil im Häckselgut. Die gesamten Ernte-, Transport- und Lagerkosten belaufen sich für Miscanthushäcksel bzw. Großballen auf 40 bis 60 €/t TM. Bei stark Wind ausgesetzten Flächen kann es nach der Ernte zum Verblasen von Miscanthusblättern kommen, die sich dann als unerwünschte Ansammlung an Zäunen von angrenzenden Gärten wiederfinden. Diesbezügliche Anrainerbeschwerden sind für ein gedeihliches Miteinander ernst zu nehmen.

**Vermarktung – Nutzung:** Die energetische Nutzung von Miscanthus dominiert nach wie vor. Bei der Verbrennung sind die rechtlichen Vorgaben bei den Emissionen einzuhalten. Die Grenzwerte sind in der Feuerungsanlagenverordnung und entsprechenden 15a-Vereinbarungen bzw. den dazugehörigen Landesgesetzen festgelegt. Die Anforderungen an Miscanthuspresslinge (Pellets, Briketts) und Miscanthushäcksel als Brennstoff sind in den ÖNORMEN C 4000 und C 4001 definiert. Bei Untersuchungen an Praxisproben wurden stark schwankende Chlorgehalte festgestellt. In Ober- und Niederösterreich gibt es eine Reihe von Feuerungen, die bereits über mehrere Jahre zufriedenstellend mit Miscanthus betrieben werden. Überwiegend wird Miscanthus-Häckselgut als Brennstoff eingesetzt. Die Erzeugung von Briketts ermöglicht eine starke Reduktion des Lagerraumbedarfs.

Eine der wenigen realisierten Möglichkeiten der stofflichen Nutzung ist jene als Einstreu. Hier wird geschätzt, dass Miscanthushäcksel sehr viel Flüssigkeit aufnehmen können und keine große zusammenhängende Mistmatte bilden.

**Fazit:** Der Wissens- und Meinungs austausch war gegenseitig befruchtend. Seit Beginn der ersten Miscanthusanbauflächen wurde bei den Praktikern sehr viel Wissen aufgebaut, das eine erfolgreiche Anlage und Bewirtschaftung ermöglicht. Eine weitere Flächenausdehnung erfolgt schleppend.

**Weitere Informationen:** Josef Rathbauer, Tel.: +43 7416 52175-643, [josef.rathbauer@josephinum.at](mailto:josef.rathbauer@josephinum.at)



## 4. Christian-Doppler-Labor „Moderne Cellulosechemie und –analytik“

T. Rosenau, BOKU, Department für Chemie

Seit September 2008 ist das Christian-Doppler-Labor für „Moderne Cellulosechemie und –analytik“ („Advanced cellulose chemistry and analytics“) am Department für Chemie der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) wissenschaftlich aktiv. Unter der gemeinsamen Projektleitung von Univ.Prof. Dr. Dr.h.c. Thomas Rosenau und Ao.Univ.Prof. Dr. Antje Potthast widmet sich das CD-Labor wissenschaftlichen Themen und Kernfragen rund um den nachwachsenden Rohstoff Cellulose.

Es ist gut bekannt, dass Cellulose der massenmäßig häufigste und auch ökonomisch bedeutendste nachwachsende Rohstoff ist. Gesamte Industriezweige wie die Papier- und Zellstoffindustrie sowie Teile der Textilindustrie basieren auf Cellulose. Ein weiterer Superlativ ist die extreme Breite ihrer Anwendungen. Mit zunehmender Fokussierung auf natürliche Ressourcen und Fragen der Nachhaltigkeit rückt die Cellulose immer mehr ins Zentrum des Interesses – sowohl aus Sicht der wissenschaftlichen Bearbeitung als auch der industriellen Nutzung. Zusätzlich zur klassischen Cellulosechemie, die inhaltlich vor allem mit den industriellen Prozessen der Zellstoffherzeugung und –bleiche sowie der Papier- und Faserherstellung verknüpft ist, muss die moderne Celluloseforschung auf ein „weiterreichendes Verständnis und hochentwickelte Anwendungen dieses wichtigen nachwachsenden Rohstoffes“ gerichtet sein (Panel der 2. Internationalen Cellulose-Konferenz, Tokyo, 2007).

Die wissenschaftliche Arbeit des CD-Labors ist zur Zeit in sieben Module gegliedert. Hier geht es unter anderem um die Charakterisierung und Funktionalisierung von Cellulose auf molekularer Ebene und das vertiefte Verständnis von Quellungs- und Lösevorgängen in diesem Polymer– inklusive Studien über nichtkonventionelle Cellulosen aus nachwachsenden Rohstoffen und deren Struktur und Verarbeitbarkeit. Ein anderes Modul beschäftigt sich mit der Entwicklung von „intelligenten Fasern und Vliesen“. Hier geht es um spezielle, hochfunktionalisierte Cellulosen, die zum Beispiel einen slow-release Effekt (langsame Wirkstofffreisetzung) zeigen, also Materialien, die in Medizin, Kosmetik und Hygiene Anwendung finden. Auch die Verbesserung der Eigenschaften von Papier durch neue, auf nachwachsenden Rohstoffen basierende Zuschlagstoffe (Leimungsmittel) ist ein Modulthema, ebenso wie ein besseres Verständnis von Celluloseabbau und –alterung. Dies ist sowohl zur Erhaltung wertvoller historischer Dokumente, die in Bibliotheken, Archiven und graphischen Sammlungen liegen, als auch bei der Analyse von Nebenprodukten, die bei Celluloseverarbeitungsprozessen in der Faserindustrie entstehen.

Die verschiedenen Module sind jeweils einem Industriepartner zugeordnet. Neben der Lenzing AG in Lenzing, der Kemira Chemie GmbH aus Krems und Lohmann & Rauscher GmbH Wien arbeiten auch Partner aus Deutschland (Kelheim Fibers, Saint Gobain Isover G+H GmbH und Preservation Academy GmbH Leipzig) sowie ein internationaler Partner (SCA Hygiene Products GmbH) im Rahmen des CD-Labors mit.

Das neue CD-Labor findet an der Abteilung für Chemie nachwachsender Rohstoffe am Department für Chemie der BOKU Wien ein ausgezeichnetes wissenschaftliches Umfeld und ist in ein Netzwerk aktiver nationaler und internationaler wissenschaftlicher Kooperationen eingebunden, so z.B. das European Polysaccharide Network of Excellence (EPNOE) und das Global Network of Excellence in Fiber Science (gCoE-FS). Darüber hinaus werden im Institut auch weitere Projekte mit verwandter Thematik bearbeitet, so ein FFG-gefördertes Projekt zur Vergilbung und Chromophorenbildung in Zellstoffen oder ein FWF-Projekt zur Celluloseschädigung in historischen Papieren. 62 SCI-Publikationen, 115 Konferenzbeiträge, fünf Patenteinreichungen, ein Buch und mehrere hohe internationale wissenschaftliche Auszeichnungen an die Laborleiter und an MitarbeiterInnen sind ein Beweis dafür, dass mit dem CD-Labor und seinem Heimatinstitut gelungen ist, ein Zentrum zu schaffen, in dem international führende wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Cellulosewissenschaft und der Chemie nachwachsender Rohstoffe durchgeführt wird.

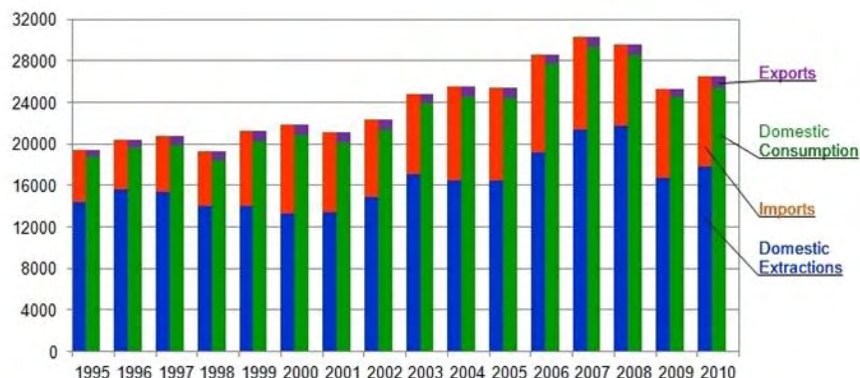
**Weitere Informationen:** Thomas Rosenau, [thomas.rosenau@boku.ac.at](mailto:thomas.rosenau@boku.ac.at), [www.chemie.boku.ac.at/cdl.html](http://www.chemie.boku.ac.at/cdl.html)

## 5. Biomasseaufkommen in Österreich

S. Schleicher, Wegener Center Uni Graz; T. Timmel, K-Projekt FLIPPR

Österreich, so wie andere industrialisierte Staaten, haben die Biomasse wiederentdeckt, hat sich doch der jährliche heimische Konsum an der nachwachsenden Ressource (in Österreich) von 1995 auf 2010 um rund 4,9 Millionen Tonnen erweitert. Die Österreicherin bzw. der Österreicher verbrauchte/ verarbeitete mit 13,8 kg pro Tag (2010) um knapp ein Kilogramm mehr Biomasse als noch im Jahr 1995 (12,9 kg pro Kopf und Tag). Der erhöhte Bedarf an der nachwachsenden Ressource kann jedoch nicht mehr durch die heimische Extrahierung gedeckt werden und ein kurzer Blick auf die Empirie der österreichischen Biomasseernte zeigt, dass dies in den letzten Jahren eigentlich nie der Fall gewesen ist. Bereits 1995 überstieg der österreichische Konsum an nachwachsenden Ressourcen deren heimische Extrahierung, was zu einem Handelsdefizit von rund 2,7 Millionen Tonnen führte und Österreich zum Biomasse Nettoimporteure machte. Diese Relation blieb über die Jahre nicht nur erhalten sondern erweiterte sich sogar, da die Entwicklung der heimischen Biomasseernte (durchschnittlich 0,4 % pro Jahr) dem Konsum (durchschnittlich 0,8 % pro Jahr) deutlich nachhinkte, wodurch sich das Handelsdefizit bis in das Jahr 2010, mit 5,4 Millionen Tonnen, verdoppelte.

Der vermehrte Bedarf an Biomasse muss somit durch Biomasseimporte gedeckt werden, die in Österreich derzeit Hochkonjunktur feiern und die Abhängigkeit der österreichischen Wirtschaft an den internationalen Biomassemarkt schrittweise erweitert. So verdoppelten sich die Importe an Holz und pflanzlicher Biomasse von 1995 auf 2010 und beliefen sich im Jahr 2010 auf rund 8,2 Millionen Tonnen. Mehr als die Hälfte der gesamten österreichischen Biomasseimporte bilden Holzimporte, wodurch das heutige österreichische Holzangebot bereits zu einem Drittel aus Importen, vor allem aus der Tschechischen Republik, Deutschland und Slowenien (2010), besteht. Die Zukunft lässt keine Entspannung der Lage vermuten, wachsen doch die jährlichen Holzimporte doppelt so schnell wie der Einschlag von österreichischem Holz.



Gegenüberstellung heimische Entnahme | Import | heimischer Verbrauch | Export; Holz in 1.000 m<sup>3</sup>

Aber auch im Bereich der primären pflanzlichen Biomasse lässt sich ein ähnliches Bild beobachten – verdreifachten sich doch jene Importe von 1995 auf 2010 und nahm die vom Ausland erworbene pflanzliche Biomasse 2010 bereits über ein Fünftel des österreichischen Angebots an pflanzlicher Biomasse ein. Hierbei waren es vor allem Mais-, Raps-, Sonnenblumensamen-, Sojabohnen- und Palmölimporte welche zu diesem rasanten Anstieg beitrugen. Ebendiese verfügen alle über ein gewisses Potential zur energetischen Nutzung und werden in naher Zukunft eine zentrale Position einnehmen.

Die Statistik zeigt also, die österreichische Wirtschaft nimmt die Rolle des Nettoimporteure am globalen Biomassemarkt ein, ohne erkennbare Trendumkehr. Betrachtet man jedoch das global zunehmende Interesse an Holz und pflanzlicher Biomasse und die daraus resultierende erhöhte Nachfrage nach Biomasse, wird schnell klar, dass Österreich eine Politik braucht die diese Abhängigkeit erkennt und darauf reagiert.

**Weitere Informationen:** Die gesamte Masterarbeit „The emergence of biogenic materials in Austria“ finden Sie im Downloadbereich von [www.flippr.at](http://www.flippr.at).

## 6. Phytoraf – Ernterückstand als vielfältige Rohstoffquelle

J. Gostner, F. Überall, Medizinische Universität Innsbruck, CCB, Abtl. für Medizinische Biochemie

Die Fähigkeit von Pflanzen ihre Wuchs- und Abwehreigenschaften durch das Freisetzen von sekundären Pflanzenmetaboliten in ihre unmittelbare Umgebung zu beeinflussen ist seit der Antike bekannt. Die frühesten Schriftstücke zu diesem Thema stammen von Theophrastos (300 v. Chr.). In einem solchen zitiert er Aristoteles, der die schädigende Wirkung von Kohl auf andere Pflanzen als eine Art „Duftspur“ beschreibt<sup>1</sup>.

Der Begriff **Allelopathie** wurde 1973 vom Pflanzenphysiologen Hans Molisch in die moderne Pflanzenphysiologie eingeführt. Allelopathie ist ein Teilgebiet der chemischen Ökologie und beschreibt Vorgänge, die durch die Abgabe von selbst produzierten oder beim Zerfall freigesetzten chemischen Verbindungen (Allelochemikalien) zwischen Pflanzen derselben oder verschiedener Arten oder auch zwischen Pflanzen und Mikroorganismen (Bodenmikrobiom) hervorgerufen werden. Evolutiv betrachtet, dient dieses System zur Sicherung des Siedlungsraums. Einige Allelochemikalien vermitteln die Abwehr von Fressfeinden nach Verletzung und verbessern die Wuchseigenschaften.

**Allelochemikalien** sind in der Regel Produkte des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels und werden aus einigen wenigen Ausgangssubstanzen hergestellt. Ihre Verbreitung erfolgt in gasförmiger (Verdunstung), flüssiger (Wurzelexsudate, Auslaugen durch Regen, Nebel, Tau) oder fester Form (verrottende Pflanzen bzw. Pflanzenteile). Ein klassisches Beispiel für allelopathische Wirkung ist die Substanz Juglon, welche vom Echten Walnussbaum (*Juglans regia*) abgegeben wird. Diese gelangt von den Blättern über Auswaschung in den Boden und wird dort von Bodenmikroben in ihre aktive Form überführt. Juglon wirkt bereits in sehr geringen Konzentrationen hemmend auf die Keimung anderer Pflanzen. Ebenso wie negative Wirkungen können durch Allelochemikalien auch positive, fördernde Effekte im Empfängerorganismus ausgelöst werden.

Innerhalb des Forschungsclusters der **FFG Intelligente Produkte (BMVIT)** wurde ein Sondierungsprojekt zur **Gewinnung von Allelochemikalien aus Restbiomassen (RBM)** durchgeführt. Ziel der Sondierung war die Untersuchung von Einzelstoffen und Allelochemikalien-haltigen Extrakten auf bestimmte bioaktive Eigenschaften, wie das Abfangen von reaktiven Sauerstoffspezies oder die Aktivierung von pharmakologisch-relevanten Signalwegen in chemischen, enzymatischen und zellbasierten Screeningsystemen. Aufgrund der einschlägigen Datenlage, wurde das Nachtschattengewächs Tomate als Modellpflanze verwendet. Es wurden verschiedene Extraktionsverfahren validiert, der Gehalt bekannter Allelochemikalien in den Extrakten bestimmt und eine biochemische Wirksignaturenbeschreibung für die unterschiedlichen Pflanzenteile durchgeführt (Frucht, Blatt, Stengel, Wurzel). Ausgangsmaterial war RBM von Tomatenkulturen des kontrollierten Feldbaus des Land- und forstwirtschaftlichen Versuchszentrums Laimburg in Südtirol.

Das von uns etablierte Verfahren ermöglicht die Anreicherung von Allelochemikalien aus RBM des Feldbaus. Die erhaltenen Extrakte und Einzelstoffe sind wertvolle Quellen für die Auffindung neuer Wirkungen, welche Potential bergen für eine pharmazeutische oder auch agrarindustrielle Anwendung. Zudem wurde ein theoretisches Konzept zur Etablierung einer ökosystem-relevanten Düngung mit Alleloextrakten ausgearbeitet, da die Rückgabe von wertvollen Allelochemikalien an den Boden die Wuchseigenschaften von Pflanzen fördern kann. Das von uns beschriebene Konzept Bedarf einer konsequenten Überprüfung im mehrsaisonalen Feldanbauexperiment.

Die in dieser Sondierung durchgeführte Überprüfung der RBM aus Pflanzen als Quelle für bioaktive Inhaltsstoffe bietet einige Innovationen gegenüber der bestehenden Verwertung von Pflanzenabfällen. Es handelt sich um eine kaskadische Nutzung, da nach Extraktion weitere Pflanzenmasse verbleibt. Die nachfolgende Verwertung der verbleibenden Biomasse (RRBM, Rest- Restbiomasse nach Extraktion) auf konventionellen Wegen (z.B. thermische Nutzung) ist weiterhin möglich.

### Weitere Information:

Florian Überall, [florian.ueberall@i-med.ac.at](mailto:florian.ueberall@i-med.ac.at), [https://www.i-med.ac.at/imcbc/staff\\_doc/ueberall\\_florian.html](https://www.i-med.ac.at/imcbc/staff_doc/ueberall_florian.html)

<sup>1</sup> (Willis R.J. (1985). The historical bases of the concept of allelopathy, J. Hist. Biol. 18, 71-102).



## 7. Charakterisierung von Aroma und Fehlaroma von Holzpellets

B. Pöllinger-Zierler, C. Reinisch, B. Siegmund, E. Leitner, TU Graz, Institut für Analytische Chemie und Lebensmittelchemie, I. Schmutzer-Roseneder, BIOENERGY 2020+ GmbH, C. Rakos, proPellets Austria

Holzpellets stellen aufgrund ihrer hohen Energiedichte und der definierten Qualitäten einen vorteilhaften Festbrennstoff dar. Zurzeit hat unbehandeltes Holz noch den größten Anteil an der Rohstoffpalette für die Pelletsproduktion inne. Allerdings wird sich in der nahen Zukunft durch den stetig steigenden Brennstoffbedarf auch der Anteil an wiederverwertetem Holz, diversen Laubhölzern, Kiefern- und Lärchenholz sowie Nichtholzrohstoffen für die Pelletsproduktion erhöhen.

In Zusammenarbeit mit Pelletsproduzenten entstand in den letzten Jahren ein Bewusstsein für die öfters auftretende Geruchsproblematik. Es traten immer wieder Gerüche in Lagern von EndkundInnen auf, die mit „lackartig“, „stechend“ oder „urinös“ beschrieben und als eindeutiges Fehlaroma verursacht durch die Lagerung von Holzpellets wahrgenommen wurden. Im Falle von Fehlaromabildungen kommt es vermehrt zu Reklamationen, die Zusatzkosten verursachen und letztendlich die Produktakzeptanz verringern.

Trotz definierter Produktstandards (EN 14961-2, EN 14961-6) und des Zertifizierungsprogrammes ENplus zur Gewährleistung der hohen Qualität entlang der Pelletsbereitstellungskette gibt es derzeit keine ausreichenden Kontrollwerkzeuge hinsichtlich der Beurteilung der Freisetzung von flüchtigen Verbindungen (VOC) und/oder Kohlenmonoxid (CO). Die Zusammensetzung dieser VOCs sorgt in vielen Fällen dafür, dass im Laufe der Lagerung eine deutliche Geruchsproblematik auftritt, die einerseits untypisch für das Produkt ist und sich andererseits für die EndkundInnen sehr unangenehm äußert.

Die Ursache der Genese von Fehlaromen ist bis dato nicht bekannt. Die Pelletsindustrie ist daher bestrebt, mögliche Auslöser von Fehlaromen zu erkennen und zu vermeiden. Im Projekt „SMELL - study on malodorous emissions from wood pellets“ ist die Charakterisierung und Klärung möglicher Ursachen der Fehlaromenproblematik in Holzpellets primäres Ziel. Weiters gilt es Methoden zu finden, die die Entstehung von Fehlaromen vermeiden bzw. bereits vorhandene Fehlaromen reduzieren.

Die primären Ziele sind einerseits die Charakterisierung des Geruchs von Holzpellets und andererseits die Identifizierung von Verbindungen, die für das Auftreten von Fehlaromen in Holzpellets verantwortlich sind. Durch die Kombination von instrumenteller Analytik in Form der Gaschromatographie-Olfaktometrie (GCO) und der Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) mit der Humansensorik (Deskriptive Analyse mit einem 15köpfigen trainierten Sensorikpanel nach DIN) wird die Identifizierung und Charakterisierung dieser Verbindungen ermöglicht. Flüchtige und geruchsaktive Verbindungen werden in Pelletsproben mit und ohne Fehlgeruch identifiziert.

Die ersten Resultate zeigen, dass die Fehlaromenproblematik in Holzpellets nicht auf eine einzelne Ursache zurückzuführen ist, sondern dass verschiedene Verbindungen aus unterschiedlichen Entstehungswegen dafür verantwortlich sind. Einerseits können durch die Reduktion von bestimmten Substanzklassen wie Terpenen, Säuren oder Aldehyden flüchtige Verbindungen wie Pentansäure oder Essigsäure sowie Hexanal oder Nonanal Fehlaromen in Holzpellets hervorrufen. Andererseits zeigte sich, dass durch das Wachstum von Mikroorganismen auf Holzspänen im Zuge der Lagerung im Freien Verbindungen produziert wurden, die unerwünschte sensorische Charakteristika wie „urinös“ oder „schweissig“ (z.B.: 3-Methylbutansäure) aufweisen. Des Weiteren können Verbindungen, die mit „lackartig, stechend“ beschrieben werden, verantwortlich sein für das Auftreten eines Fehlaromas. Erste Experimente haben gezeigt, dass diese Verbindungen aus dem chemischen Prozess der Fettoxidation stammen könnten.

Im Zuge des weiteren Projekts wird ein Schwerpunkt einerseits auf der Untersuchung der Herkunft dieser Verbindungen liegen und ein weiterer auf der Ermittlung von Empfehlungen für die Projektpartner zur Reduktion bzw. Vermeidung von Fehlaromen.

### Weitere Informationen:

Barbara Pöllinger-Zierler, [barbara.zierler@tugraz.at](mailto:barbara.zierler@tugraz.at), Institut für Analytische Chemie und Lebensmittelchemie, TU Graz, Stremayrgasse 9/2, 8010 Graz

## 8. Biokraftstoffe und Nachhaltigkeitskriterien

S. Frank, International Institute for Applied Systems Analysis

Die Europäische Union verabschiedete 2009 im Rahmen der Richtlinie für Erneuerbare Energien (RED) verbindliche Ziele für die Produktion von erneuerbaren Energien. Ab 2020 sollen EU-weit 10% des Treibstoffbedarfs im Transportsektor durch erneuerbare Kraftstoffe bereitgestellt werden. Um potenzielle negative Umwelteffekte durch steigende Agrartreibstoffproduktion zu vermeiden – wie höhere Treibhausgasemissionen durch Abholzungen oder der Verlust von ökologisch wertvollen Flächen – wurden in der Richtlinie Nachhaltigkeitskriterien für die Produktion von Agrartreibstoffen festgeschrieben. So dürfen Rohstoffe für Agrartreibstoffe nicht von abgeholzten Flächen stammen oder von Flächen, die vormals einen hohen Artenreichtum aufwiesen. Direkter Landnutzungswandel für die Produktion von Agrartreibstoffen wird somit eingeschränkt. Indirekte Effekte (z.B. durch Verdrängungseffekte und Umschichtung der Nachfrage in andere Sektoren) werden jedoch nicht in den Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt. Gegenwärtig ist das 10%ige Beimischungsziel jedoch aufgrund möglicher indirekter Landnutzungseffekte und damit verbundener Treibhausgasemissionen viel diskutiert. So schlug das Europäische Parlament eine Reduktion des Beimischungsziels auf 6% vor, eine endgültige Entscheidung wurde jedoch noch nicht getroffen.

In einem Artikel<sup>1</sup>, welcher in der Zeitschrift *Global Change Biology: Bioenergy* publiziert wurde, wird die Effektivität dieser Nachhaltigkeitskriterien untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die europäische Nachfrage nach Agrartreibstoffen im Jahr 2020 „nachhaltig“ im Sinne der EU Richtlinie produziert werden kann, obwohl dennoch negative Auswirkungen auf die Umwelt entstehen. In einem Szenario, in dem 10% der europäischen fossilen Treibstoffe durch Agrartreibstoffe ersetzt werden, entstehen demnach zusätzlich 95 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen und 2,2 Millionen Hektar hoch biodiverser Flächen gehen bis 2020 verloren. Diese Umweltschäden entstehen jedoch nicht direkt bei der Produktion von Agrarrohstoffen für die Treibstoffproduktion, sondern in Sektoren, welche nicht von den Nachhaltigkeitskriterien abgedeckt werden. Wie ist das möglich?

Global kann 10 Mal mehr Agrartreibstoff „nachhaltig“ im Sinne der Richtlinie produziert werden, als in Europa im Jahr 2020 laut Richtlinie nachgefragt werden wird. Dies liegt einerseits daran, dass der Großteil der weltweiten Agrarproduktion bereits auf Flächen produziert wird, die nicht gegen die Nachhaltigkeitskriterien verstoßen. Andererseits beschränken sich die Nachhaltigkeitskriterien lediglich auf die Produktion von Agrartreibstoffen für den europäischen Markt, welcher nur einen kleinen Teil der weltweiten Nachfrage nach Agrarrohstoffen darstellt. Die Nachhaltigkeitskriterien bewirken somit einzig, dass ohnehin „nachhaltig“ (im Sinne der Richtlinie) produzierte Energiepflanzen für die europäische Agrartreibstoffproduktion verwendet werden, während „nicht nachhaltig“ produzierte in andere Sektoren ohne Nachhaltigkeitskriterien (z.B. Futtermittel- und Lebensmittelsektor oder Agrartreibstoffproduktion für nicht EU-Länder) umgeschichtet werden. Aufgrund dieses „Leakage“-Effektes sind die Nachhaltigkeitskriterien der europäischen Richtlinie ineffektiv um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden und die nachhaltige Produktion von Agrartreibstoffen zu garantieren.

Um „Leakage“-Effekte effektiv zu vermeiden und negative Einflüsse auf die Umwelt auszuschließen, müssten die Nachhaltigkeitskriterien nicht ausschließlich den europäischen Biokraftstoffmarkt, sondern auch andere Sektoren und/oder Regionen miteinbeziehen. Außerdem würde die globale Koordination mit Maßnahmen zur Vermeidung von Landnutzungsänderungen hoch biodiverser Flächen und von Entwaldung helfen, die Effektivität der Richtlinie punkto Reduktion von Treibhausgasemissionen und Schutz von artenreichen Flächen zu erhöhen.

**Weitere Informationen:** Stefan Frank, IIASA, Ecosystems Services and Management. [frank@iiasa.ac.at](mailto:frank@iiasa.ac.at)

<sup>1</sup> Frank, S. et al: How effective are the sustainability criteria accompanying the European Union 2020 biofuel targets?, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1757-1707.2012.01188.x>

## 9. Ernährungsmuster als Faktor für globalen Bedarf an Ackerland

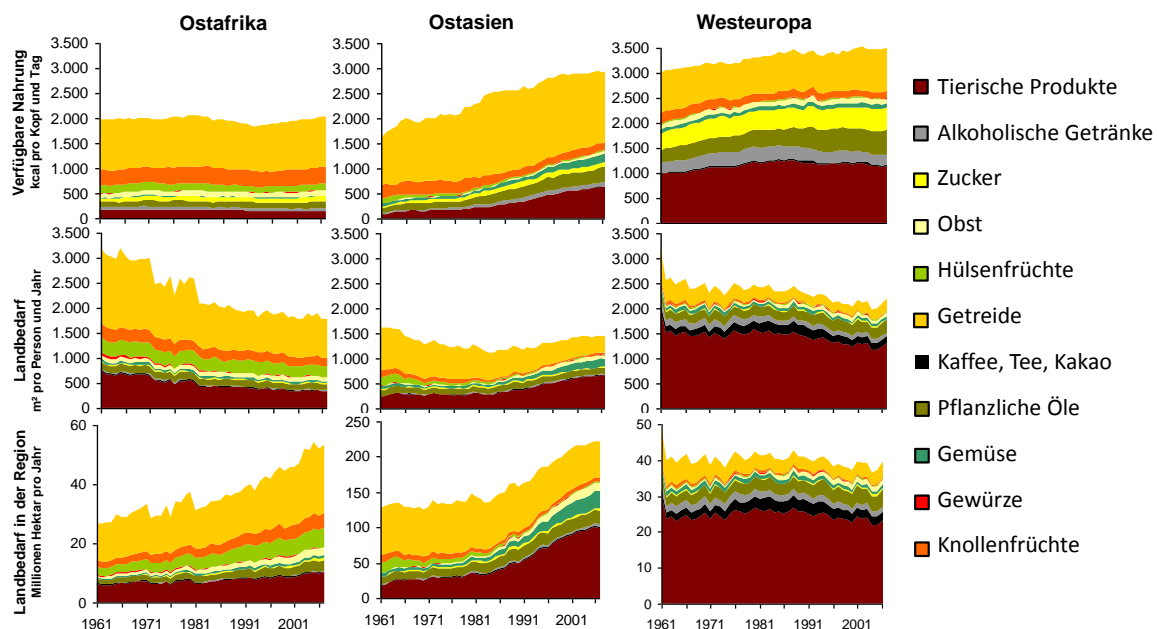
T. Kastner, Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt-Wien-Graz

Ackerland ist die zentrale Ressource für die Versorgung der Menschheit mit Nahrung und damit für die Gewährleistung von Ernährungssicherheit. Wieviel Ackerland letztlich für die Nahrungsversorgung einer Region benötigt wird, hängt von der Bevölkerungszahl, den Ernährungsmustern und den Flächenerträgen ab. Weltweit gibt es bei diesen Faktoren und ihren Trends große Unterschiede (siehe Abbildung). Eine globale Zusammenschau dieser Trends zeigt die Unterschiede und Gemeinsamkeiten eindrucksvoll auf und liefert Erkenntnisse für mögliche zukünftige Entwicklungen.

So ist beispielsweise in weiten Teilen Afrikas die Ausweitung des Ackerlandes durch steigende Bevölkerungszahlen bedingt, während sich die Nahrungsverfügbarkeit pro Person kaum verändert und auf sehr bescheidenem Niveau stagniert. Dagegen wächst die Bevölkerung in Ostasien deutlich langsamer, vor allem bedingt durch Entwicklungen in China. Hier steigt allerdings der pro Kopf Konsum von Fleisch und anderen ressourcenintensiven Nahrungsmitteln rasant an – und damit auch der Bedarf an Ackerland. In Westeuropa zeigt sich während der letzten Jahrzehnte ein stabileres Bild, allerdings liegt der pro Kopf Bedarf an Ackerland – bedingt durch das westliche Ernährungsmuster – deutlich über dem globalen Schnitt.

Global beobachtet man nach wie vor eine Ausweitung von Ackerland, da Ertragssteigerungen die Kombination aus Bevölkerungswachstum und Ernährungsumstellung nicht aufwiegen können. Mit dieser Ausweitung gehen negative Umweltfolgen wie Entwaldung, Biodiversitätsverlust, und die Freisetzung von in Vegetation gespeichertem Kohlenstoff einher.

Generell sind die Trends von sinkendem Bevölkerungswachstum und ressourcenintensiven Ernährungsmustern gegenläufig und es ist nicht davon auszugehen, dass eine Stabilisierung der Weltbevölkerung, wie sie in vielen Modellen für Mitte des Jahrhunderts prognostiziert wird, unmittelbar zu einer Entlastung des Drucks auf Landressourcen durch Nahrungsproduktion führen wird. Die globalen Dynamiken von Nahrungsproduktion und -konsum müssen beim Erstellen von Bioenergieleitlinien mitgedacht werden.



Entwicklung der Nahrungsverfügbarkeit (oben), des Bedarfs an Ackerland pro Person (Mitte) und des gesamten Bedarfs an Ackerland der jeweiligen Region (unten) für Ostafrika (links), Ostasien (Mitte) und Westeuropa (rechts). Die Farben zeigen verschiedene Nahrungskategorien.<sup>1</sup>

**Weitere Informationen:**

T. Kastner, Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt-Wien-Graz, [thomas.kastner@aau.at](mailto:thomas.kastner@aau.at)

<sup>1</sup> Kastner, T., Rivas, M. J. I., Koch, W., & Nonhebel, S. (2012). Global changes in diets and the consequences for land requirements for food. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(18), 6868-6872.

## 10. A value chain from algal biomass to lipid-based products

T. Friedl, University of Göttingen, S. Durm, EurA Consult, Ellwangen, Germany

PUFACHain is a new European project that started in November 2013 and targets to substantiate the industrial development of sustainable high-value products from microalgae. To produce highly purified omega-3 fatty acids, important building blocks in modern oleo chemistry, a complete microalga-based process from feedstock production and harvesting to oil extraction and purification will be assembled from lab to demonstrative prototype level. A consortium with 6 companies and 3 research institutes will evaluate and develop innovative technologies by taking advantage of a complimentary partnership.

Omega-3 fatty acids, i.e. Poly Unsaturated Fatty Acids (PUFAs), in particular Docosahexaenoic (DHA) and Eicosapentaenoic (EPA) acid, are recognized as important players supporting human health. They play for example beneficial roles in the prevention and/or treatment of coronary heart diseases, cancer, and diabetes or occupy a structural role in the nervous tissues of the brain and retina. PUFAs are present in large amounts in fish oil and cephalopods. However, with the upcoming shortages of environmental threats such as pollution of oceans as well as political worries in developing countries, the search for alternatives concerning a sustainable PUFA supply is renewed. Remarkably, algae are the only form of life which can readily produce PUFAs directly using the energy from the sun. Thus, the use of industrially produced microalgae is seen as a promising alternative. PUFA accumulation in algae is a response to stress, i.e. to protect the algal cells against photodamage and photooxidative injuries. For example, in the microalga *Nannochloropsis*, PUFA and other lipid accumulation up to 68% of the dry biomass can be found.

In a biorefinery concept, target of PUFACHain, a broad spectrum of bio-based products like food, feed, materials, chemicals and energy carriers like fuels or biogas are produced concurrently and all fractions of the produced biomass are exploited. Within the project, two renowned bioresources for microalgae provide a pre-selection of the enormous biodiversity of microalgae for testing and to further explore culture techniques to optimize PUFA yield. For the mass production algae with optima and tolerances towards high temperatures and light intensities, best suited for the cultivation in summer in Middle Europe, will rotate with cryophilic or cryotolerant strains isolated from Polar Regions and adapted to low light and temperatures, which are well suited for growth in colder seasons. Also, cryophilic algae are known to possess an especially large pool of PUFAs to maintain fluidity of their membrane which is essential to survive at low temperatures.

The cultivation of the algae includes the evaluation of novel protective nanolayers providing special hydrophilic surfaces with low-fouling properties. New integrated membrane-based filtration including the reuse of process water will be used for algae harvesting. Various extraction procedures will be evaluated to reflect the sensitivity of the unsaturated fatty acids, i.e. for optimally producing high quality oils at lower costs. These include extraction using supercritical CO<sub>2</sub> after pelletizing the algae in culture to fine powder which will gain clear oil and defatted algae pellets. The latter may be further used as feed in aqua cultures. Also various novel methods for cell disruption to optimally protect the sensitive omega-3 fatty acids will be evaluated, including cryogenic and steam jet technologies in addition to osmotic stress and ultrasonic cell disruption. The crude algal oil will be purified to gain highly purified and concentrated (> 98% pure) fatty acids employing a cascade of purification steps which include organic solvent extraction, fractionated crystallization and catalyzed hydrolysis. The value chains' processes will also be critically evaluated for their sustainability, so that a commercial scale-up can be further developed.

### Further information:

Prof. Dr. Thomas Friedl, [tfriedl@uni-goettingen.de](mailto:tfriedl@uni-goettingen.de)

Stefan Durm, [stefan.durm@euriconsult.de](mailto:stefan.durm@euriconsult.de)

[www.pufachain.eu](http://www.pufachain.eu)

## 11. Betrieb einer PEM Brennstoffzelle mit H<sub>2</sub> aus einer Holzvergasung

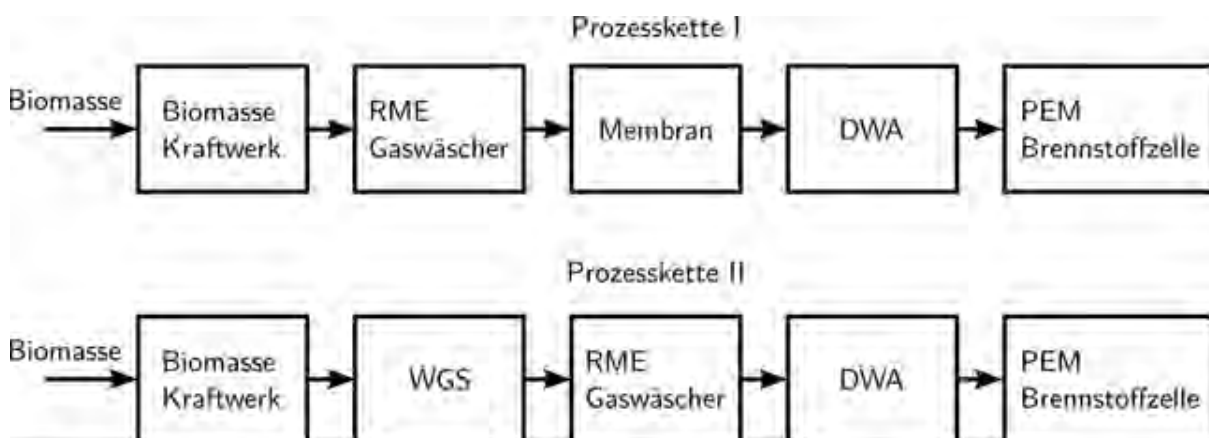
M. Kraussler, S. Fail, R. Rauch, H. Hofbauer, TU Wien, N. Diaz, BIOENERGY 2020+, K. Bosch, Energie Burgenland

Der stetig wachsende Energiebedarf und die damit verbundene zunehmende Umweltbelastung machen die Etablierung alternativer Technologien notwendig. Brennstoffzellen welche mit nachhaltig hergestelltem Wasserstoff betrieben werden, könnten eine entsprechende Alternative darstellen, um den Bedarf an Elektrizität, Wärme und Mobilität zu decken.

Am Standort des Biomassekraftwerks Oberwart wurden Langzeitversuche durchgeführt, bei denen eine PEM (Proton Exchange Membrane) Brennstoffzelle mit Wasserstoff aus einer Holzvergasung betrieben wurde. Das Kraftwerk basiert auf der Dual Fluidized Bed Vergasungstechnologie wobei mit Hilfe von Wasserdampf als Vergasungsmittel Holzgas hergestellt wird. Dieses besteht aus etwa 10 vol.% CH<sub>4</sub>, 22 vol.% CO, 23 vol.% CO<sub>2</sub>, 38 vol.% H<sub>2</sub>. Weiters sind geringere Mengen an höheren Kohlenwasserstoffen und Spuren von N<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> enthalten. Um hieraus reinen Wasserstoff zu gewinnen, wurden zwei Prozessketten realisiert (siehe Abbildung).

Die erste Prozesskette ermöglichte die Wasserstoffproduktion mittels Gaswäsche in Rapsmethylester (RME), Membranseparation und Druckwechseladsorption (DWA). Es konnten insgesamt 40% des im Holzgas enthaltenen Wasserstoffs mit einer Reinheit von 99,94 vol.% abgetrennt werden.

Die zweite Prozesskette wurde mittels Katalyse der Wasser-Gas-Shift (WGS) Reaktion, RME-Gaswäsche und Druckwechseladsorption realisiert. Aufgrund der WGS Reaktion, die das im Holzgas enthaltene Kohlenmonoxid mit Wasserdampf katalytisch in Wasserstoff und Kohlendioxid umwandelte, konnte im Ausgang der Prozesskette mehr hochreiner Wasserstoff gewonnen werden, als im Eingang vorhanden war (Wasserstoffausbeute 130%). Eine Reinheit von 99,97 vol.% konnte erzielt werden.



Durch den Betrieb der beiden Prozessketten konnte gezeigt werden, dass Wasserstoff nachhaltig durch thermochemische Umwandlung von Biomasse erzeugt werden kann. Eine kontinuierliche Wasserstoffproduktion wurde bereits über mehr als 1250 Stunden bewerkstelligt.

In beiden Konfigurationen konnte ein problemloser Betrieb einer PEM Brennstoffzelle mit dem so hergestellten Wasserstoff auf Basis von Holz demonstriert werden. Während einer Gesamtbetriebszeit der Brennstoffzelle von 115 Stunden wurden keine Leistungseinbußen beobachtet. Durch die präsentierten Langzeitversuche konnte die technisch-wissenschaftliche Basis für eine regionale Wasserstoffproduktion gelegt werden. Der so produzierte Wasserstoff ermöglicht den Aufbau einer lokalen Wasserstoffinfrastruktur zur Bedarfsdeckung von Strom, Wärme und Mobilität.

**Kontakt:** Univ.-Prof. Dr. Hermann Hofbauer, [hermann.hofbauer@tuwien.ac.at](mailto:hermann.hofbauer@tuwien.ac.at)

## 12. Green Safer Solvent – Lösungsmittel aus Restbiomasse

R. Knauss, M. Mandl, H. Böchzelt, JOANNEUM RESEARCH

Die Anwendung des Konzepts der Raffinerie auf nicht genutzte Überschussbiomassen und agrarische Reststoffe ist aktuell Gegenstand zahlreicher Forschungsaktivitäten. Ein überwiegender Anteil dieser so genannten Bioraffineriekonzepte und deren Produkte sind noch in der Demonstrationsphase und somit nicht am Markt etabliert. Um nun eine technoökonomisch sinnvolle Produktion aus biogenen Quellen realisieren zu können, müssen Prozesse geschaffen werden, die eine Substitution von fossilen Rohstoffen bei den vorliegenden Weltmarktpreisen und Verbrauchsmengen im Bereich der Bulk-chemikalien ermöglichen. Als Schlüsselstrategie wird die Umwandlung von Biomasse in Richtung chemischer Zwischenprodukte, so genannter Plattformchemikalien gesehen, die unmittelbar am Markt eingeführt werden könnten.

Ethyllactat wird aus Milchsäure mittels Veresterung mit Ethanol hergestellt und findet bereits weite Anwendung für Reinigungszwecke, als Lösungsmittel in der Mikroelektronik und in der Lebensmittelindustrie. Es ist biologisch rasch abbaubar, ungiftig und in natürlicher Form in Früchten enthalten. Diesem nicht toxischen Lösungsmittel wird aufgrund seiner Umweltverträglichkeit großes Marktpotential eingeräumt, bereits jetzt substituiert es eine Vielzahl an Lösungsmitteln aus fossilen Quellen (Begriff "Green Solvent"). Das Lösungsmittel entsteht generell bei der Veresterungsreaktion von Milchsäure mit Ethanol. Als Nebenprodukt entsteht nur Wasser. Beim klassischen Produktionsverfahren für Ethyllactat im Rührkessel erreicht die Reaktion nie den vollkommenen Umsatz der Ausgangsstoffe, da dies durch die Einstellung eines chemischen Gleichgewichts verhindert wird. Zur Beschleunigung der langsam ablaufenden Reaktion wird ein Katalysator eingesetzt. Im klassischen Produktionsprozess im Rührkessel liegen im Gleichgewicht samt Katalysator fünf chemische Komponenten vor, die nur mit erheblichem Aufwand getrennt werden können. Die Wiedergewinnung des Katalysators aus dem Reaktionsgemisch ist hingegen nicht wirtschaftlich vertretbar, Spuren der Säure sind auch im Endprodukt enthalten. In der Folge müssen auch die Edukte von den Produkten getrennt und wieder der diskontinuierlichen Veresterung zugeführt werden. Wesentlich effizienter kann die Gewinnung von Ethyllactat durch ein reaktives Trennverfahren und einem heterogenen Katalysator realisiert werden, indem die Reaktion und Stofftrennung gleichzeitig in nur einem hybriden Apparat ablaufen. Die Entfernung der Reaktionsprodukte durch Destillation verhindert die Einstellung des chemischen Gleichgewichts und führt zu beinahe vollkommenem Umsatz der Einsatzstoffe Milchsäure und Ethanol in Richtung Ethyllactat in nur einem Apparat. Ein derartiges System aus Reaktion und Separation stellt einen intensivierten Prozess dar, der aufgrund seiner Kompaktheit und Effizienz eine Senkung der Produktionskosten erwarten lässt. Dieser wirtschaftliche Vorteil soll dazu beitragen, die Konkurrenzfähigkeit von Ethyllactat gegenüber fossilen Lösungsmitteln zu erreichen.

Das Projekt "Green Safer Solvent" wird in der Programmlinie Intelligente Produktion durch das BMVIT und die FFG gefördert. Das Projektkonsortium besteht aus den Forschungspartnern JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, dem Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz und dem irischen Wirtschaftspartner Cellulac Ltd. Im Rahmen des Projekts wird eine Pilotanlage zur reaktiven Destillation von Ethyllactat errichtet und der Gesamtprozess optimiert. Die Technologie wird technisch, wirtschaftlich und in Hinblick auf die Umweltverträglichkeit (LCA) bewertet, um auch die Grundlage für ein weiteres Scale-up in den Industriemaßstab zu schaffen. Der Abschluss des Projekts ist mit April 2016 geplant, aber bereits Ende 2014 ist mit ersten Resultaten vom Betrieb der Pilotanlage zu rechnen.

### Weitere Informationen:

DI Dr. Ralf Peter Knauss, [ralf.knauss@joanneum.at](mailto:ralf.knauss@joanneum.at)  
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH,  
Elisabethstrasse 18/II, 8010 Graz, Tel. +43 (0) 316 876 2420.

### 13. European chain for natural rubber and inulin production

M. Hingsamer, JOANNEUM RESEARCH

Natural rubber is a sustainable material that is used for more than 40,000 products, among others natural rubber is applied in construction (adhesives, sealants), medicine (gloves, tubing) and transportation (matting, tyres) industries. Because of the high quality of natural rubber in many products it cannot be completely replaced by synthetic rubber.

DRIVE4EU - 'Dandelion Rubber and Inulin Valorization and Exploitation for Europe', a demonstration project coordinated by Wageningen UR, DLO, aims at the development of the production chain of natural rubber and inulin from Russian dandelions. The project started in February 2014 and will last till 2018. The objective of the project is to set up a new European chain for the production and processing of natural rubber. This will enable the EU to become less dependent on the import of natural rubber and at the same time to respond to the threat of a global rubber shortage. At the moment natural rubber is exclusively harvested from the rubber tree (*Hevea brasiliensis*) of which about 90% is grown in South East Asia. In an earlier research project EU-PEARLS, coordinated as well by Wageningen UR, DLO, the potential of various new natural rubber crops was investigated. This study showed that with a few development steps it can be economically feasible to produce natural rubber with Russian dandelion (*Taraxacum koksaghyz*, TKS).

DRIVE4EU will demonstrate the technical and economic feasibility of the use of Russian dandelion as a production platform for both natural rubber and inulin. The inulin can be used as raw material for interesting green chemicals, such as furan-based polymers. The combination of natural rubber and inulin makes Russian dandelion very interesting as a production platform. The project will offer the EU a unique competitive advantage, because DRIVE4EU relies heavily on the industrial expertise in the fields of TKS breeding and biorefinery of inulin containing root crops. These specific types of expertise can only be found in Europe. Most importantly, DRIVE4EU will bridge the gap between research and the market.

The main objectives of DRIVE4EU are:

- plant genotypes with high root biomass, high rubber and inulin yield,
- seed batches for agronomic tests and large scale demo field trials,
- optimized cultivation and harvest methods for TKS,
- ecological analysis of the gene flow between TKS and wild dandelions,
- scaled-up and optimized extraction and refinery protocol for TKS natural rubber and inulin,
- testing and application of TKS natural rubber and inulin in end product uses,
- demonstration of the economic viability of the TKS production chain for natural rubber and inulin.

The DRIVE4EU consortium consists of eight industrial partners and five research organizations from six EU countries and Kazakhstan that bring together a wide knowledge and expertise, from bioscience to product development.

The main tasks of JOANNEUM RESEARCH are the assessment of environmental and economic aspects of the entire life cycle of the production of rubber and inulin from TKS; furthermore JOANNEUM RESEARCH is responsible for the dissemination of the project results. JOANNEUM RESEARCH contributes with the expertise of life cycle sustainability assessment (LCSA) especially in the field of life cycle analysis (LCA) and life cycle costing (LCC). The analysis will provide information about potential advantages or disadvantages of rubber and inulin from TKS in comparison with conventional rubber and inulin. Economic and environmental perspectives of an European natural rubber and inulin production will be developed.

The project DRIVE4EU (Grant Agreement No. 613697) is co-funded by the European Commission, Directorate-General for Research & Innovation, within the 7th Framework Programme.

**Further information:** Maria Hingsamer, [maria.hingsamer@joanneum.at](mailto:maria.hingsamer@joanneum.at); [www.drive4eu.eu](http://www.drive4eu.eu);

## 14. Rohstoffpotenziale aus biogenen Reststoffen in Österreich

A. Windsperger, B. Windsperger, Institut für Industrielle Ökologie

Österreich verfügt über große Mengen an biogenen Reststoffen, die in unterschiedlichsten Industriebranchen wie beispielsweise der Lebensmittel- oder Holzverarbeitung anfallen. Dieses Reststoffaufkommen wird vorwiegend für die Herstellung von Biogas eingesetzt oder anderswertig thermisch verwertet. Eine stoffliche Verwertung dieser biogenen Reststoffe findet derzeit nur in sehr begrenztem Umfang statt.

Ziel des Projektes „Basis-Substrate aus biogenen Reststoffen zur Herstellung von Schlüsselchemikalien“ war es, ökonomisch vertretbare Rohstoffpotenziale für die Umstellung auf eine biobasierte Industrie zu finden. Die Auswirkung des Einsatzes dieser Reststoffe auf die Wirtschaftlichkeit aber auch die Effizienz der Herstellung von Schlüsselchemikalien für den industriellen Einsatz sollte untersucht werden. Dazu sollten die Verwertungswege der Reststoffe ausgeweitet und durch betriebsübergreifende bzw. branchenübergreifende Betrachtung ungenutzte Potenziale auf nationaler Ebene aufgezeigt werden.

Neben der Erhebung der aktuell in Österreich anfallenden Reststoffe, wurden bestehende Technologien durchleuchtet und mögliche Ausgangssubstrate für diese Technologien definiert. Dabei wurden die erhobenen Reststoffe auf Basis ihrer Zusammensetzung in folgende Substanzklassen zusammengefasst:

- Zuckerhaltige Reststoffe (z.B. Melasse, Molke)
- Stickstofffreie Extraktstoffe (z.B. Treber, Pressschnitzel, Stroh)
- Zellulosehaltige Reststoffe (z.B. Holzreststoffe, Altpapierrejecte)
- Stärkehaltige Reststoffe (z.B. Kartoffelpülpe)

Als nächster Schritt wurden von der Marktseite ausgehend die zukunftssträchtesten Schlüsselchemikalien definiert, welche in Bioaffinerie-Prozessen hergestellt werden können. Für diese wurde eine ökonomische Bewertung möglicher Prozesswege vorgenommen. Ein wesentlicher Faktor für eine wirtschaftliche Verarbeitung von biogenen Reststoffen zu Schlüsselchemikalien ist eine langfristig gesicherte Reststoffversorgung. Um Verwertungsketten wirtschaftlich erfolgreich führen zu können, wäre es wünschenswert, vor allem die Organisation einer überbetrieblichen Zusammenarbeit zentral zu regeln. Das hätte den Vorteil auf kurzfristig auftretende Versorgungsengpässe und andere Schwierigkeiten (bspw. marktspezifische Schwankungen, anlagentechnische Adaptionen) schnellstmöglich reagieren zu können. Dabei ist darauf zu achten, dass die Transportdistanzen vom Ort des Anfalls zum Verwertungsort nicht zu groß werden. Hier ist vor allem in der Papier- und Zellstoffindustrie, neben entsprechendem Interesse an der stofflichen Verwertung von Reststoffen in bestimmten Regionen eine ausreichende Konzentration von Betriebsstandorten vorhanden.

Die erhobenen Daten und Rahmenbedingungen wurden in einem, im Zuge des Projektes entwickelten, Prozessmodell zusammengeführt. Mit Hilfe dieses Modells konnten durch Berechnung verschiedener Szenarien Aussagen über die notwendigen Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb der einzelnen Verwertungswege getätigt werden. Die wesentlichen Potentiale zeigten sich dabei vor allem in den Substratgruppen Zucker und NfE (Stickstofffreie Extraktstoffe).

Die im Projekt erhaltenen Ergebnisse wurden abschließend im Rahmen eines Workshops verschiedensten MarktakteurInnen präsentiert. Dabei fanden die Ergebnisse der durchgeführten Studie breite Zustimmung. Es herrschte Einigkeit über die Möglichkeit derartige Prozessketten umzusetzen und wirtschaftlich zu betreiben. Außerdem wurden wesentliche Fragestellungen für die weitere Umsetzung erarbeitet, die in Folgeprojekten behandelt werden sollten. Bei den Umsetzungsperspektiven sind jedenfalls die Interessenslage und das Know-How der relevanten Betriebe zu berücksichtigen. Bei dieser Umsetzung müssen auch existierende Patente bei einigen Herstellverfahren und andere Markthürden berücksichtigt werden.

**Weitere Informationen:** Andreas Windsperger, [andreas.windsperger@indoek.at](mailto:andreas.windsperger@indoek.at)

Am Projekt beteiligt waren die Die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), das Institut für Industrielle Ökologie (IIÖ) und die Universität für Bodenkultur IFA Tulln.



## 15. ALREC – Nährstoffrecycling mittels Mikroalgen

B. Hupfauf, Management Centre Innsbruck

### *Phosphor- und Stickstoffrecycling aus einer Abwasserreinigungsanlage mittels Mikroalgen und Umwandlung in einen Bodenzusatzstoff*

Das Recycling von Wertstoffen bekommt in unserer Gesellschaft immer mehr Akzeptanz und Relevanz. Im Sinne eines nachhaltigen Ressourcenmanagements sollen auch Nährstoffe, wie z.B. Phosphor und Stickstoff, wiederverwertet werden, die derzeit täglich kostenaufwendig eliminiert werden müssen oder keine Aufbereitung erfahren. Diese Nährstoffe bilden die Grundlage unseres Wohlstandes und sind essentiell für die heutige und zukünftige Landwirtschaft. Insbesondere scheint die Schließung des Phosphorkreislaufes geboten, nachdem erst der zivilisatorische Fortschritt dazu geführt hat, dass erhebliche Mengen Phosphat deponiert oder in unterschiedlichster Bausubstanz (durch Einsatz des Klärschlammes in der Zementindustrie als Sekundärbrennstoff) abgelagert werden.

Die Projektidee ist mit Hilfe von Mikroalgen kommunale Abwässer aufzubereiten und Biomasse zu produzieren. Algen benötigen für ihr Wachstum im Wesentlichen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Stickstoff und Phosphor. Das Presswasser des Faulschlammes aus einer Abwasserreinigungsanlage (ARA) eignet sich gut als Ausgangsstoff, da hier hohe Konzentrationen an Stickstoff und Phosphor vorhanden sind (Gesamtstickstoff ca. bis 1.500 mg/l, Gesamtphosphat ca. 200–400 mg/l) und die konventionelle Behandlung große Kosten verursacht. Zudem wird in einer ARA ausschließlich Stickstoff eliminiert, wobei die notwendige Belüftung ca. 20–30 % des Belüftungsenergiebedarfs verursacht. Der nicht behandelte Phosphor führt zur Eutrophierung der Gewässer. Im Sinne eines nachhaltigen Ressourcenmanagement soll gerade dieser endliche Rohstoff recycelt und der Gesellschaft wieder zugänglich gemacht werden.

Neben dem Reinigungseffekt der Abwässer liegt die Innovation im Einsatz der Mikroalgen und der Aufbereitung der Algenbiomasse. Die kultivierten Mikroalgen sind aus der Umgebung spontan anwachsend, was den Vorteil bringt, dass der Prozess nicht steril gehalten werden muss und die Algenkultur wesentlich stabiler gegenüber Veränderungen reagiert. Grund dafür ist, dass sich diese Algenkultur aus mehreren Algenarten zusammensetzt und somit je nach Bedingungen eine andere Algenart dominant anwachsen wird.

Ferner soll die Algenbiomasse in einer hydrothermalen Karbonisierung (HTC) verkohlt werden, was dazu führt, dass die HTC-Kohle hygienisiert ist (Prozesstemperatur ~ 180–220°C) und als Bodenzusatzstoff (Anreicherung mit Phosphor und Stickstoff) Verwendung finden kann. Die Konzentration der Nährstoffe in der HTC-Kohle kann über den Produktionsprozess gesteuert werden. Im Speziellen müsste der pH-Wert reguliert werden, was allerdings bei Algenbiomasse nicht notwendig ist, da sich diese basisch verhält. Dies bedeutet für den Gesamtprozess, dass keine zusätzlichen Chemikalien für die unterschiedlich ablaufenden Teilverfahren benötigt werden.

Neben der Reduktion des Stickstoffs aus dem Presswasser des Faulschlammes, der den Belüftungsenergiebedarf einer ARA maßgeblich beeinflusst, ergibt sich ein weiterer Vorteil für die ARA selbst. Da der Phosphor durch die Mikroalgen zuvor rückgewonnen wurde und das Presswasser der ARA rückgeführt wird, konzentriert sich der Phosphor nicht mehr in solchem Ausmaß im Klärschlamm auf. Dadurch kann der Klärschlamm wesentlich effektiver entwässert werden. Dies führt zu einer weiteren Kostenersparnis für die ARA, da der Klärschlamm pro Tonne Feuchtmasse (inklusive Wasser) entsorgt werden muss.

**Weitere Informationen:** Benjamin Hupfauf, [benjamin.hupfauf@mci.edu](mailto:benjamin.hupfauf@mci.edu)

## 16. Kurz gemeldet

### Bioenergie – Ausweg oder Irrtum?

Eco-plus, die Wirtschaftsagentur des Landes Niederösterreich, veranstaltet im Rahmen der Technologiegespräche in Alpbach am 22. August 2014 einen Workshop über die Zukunft der Bioenergie. Der Klimawandel und der weltweit steigende Bedarf an Energiedienstleistungen fordern klare Strategien in Richtung einer „Zero Carbon Society“. Neben der Vermeidung des Verbrauchs und der Steigerung der Effizienz sind erneuerbare Energiequellen unumgänglich. Energie aus Biomasse hat beste Chancen, im Jahr 2050 Grundpfeiler eines globalen und nachhaltigen Energiesystems zu sein.

Einleitende Worte sprechen Franz Fischler, Präsident des Forum Alpbach und Petra Bohuslav, NÖ Landesrätin für Wirtschaft und Technologie. Durch das Programm führt Manfred Wörgetter, BIOENERGY 2020+. Hubert Röder, Wissenschaftszentrum Straubing, Stefan Szyszkowitz, Vorstandsdirektor der EVN, Walter Haslinger, BIOENERGY 2020+ und Jürgen Schneider, Umweltbundesamt, geben einen Überblick über globale Ressourcen, Technologien und Zukunftschancen. Am Nachmittag moderieren in einem „World Cafe“ Horst Jauschnegg, Österreichischen Biomasseverband, Anna Hennecker, IFEU Heidelberg, Heike Frühwirth, Hochschule Biberach, Alois Geisslhofer, Bau-,Energie- und Umwelt Cluster Niederösterreich und Klaus Nagelhofer, Technopol Wieselburg, die Themen Entwicklungspotentiale Biomasse, Biomasse und Umwelt, Neue Rohstoffquellen, Stoffliche Nutzung contra Energie sowie Märkte und Konsumenten.

Kontakt: Karin Herzog, MBA, ecoplus. NÖ Wirtschaftsagentur, [k.herzog@ecoplus.at](mailto:k.herzog@ecoplus.at)

### GoBiGas gasification plant in Göteborg inaugurated

The Valmet-supplied gasification plant at GoBiGas (Gothenburg Biomass Gasification Project) was inaugurated in March 2014 in Gothenburg. The plant was commissioned in late 2013 and will produce gas by gasifying forest residues and wood pellets. The produced gas is similar to natural gas and will primarily be used in the transport sector with the goal to switch from fossil fuel to biofuel. The new plant is first of its kind in the world.

The GoBiGas gasification process: The biomass is gasified in a process developed by the Austrian company Repotec. Valmet is handling the engineering work for the gasification plant in Gothenburg with a license from Repotec. Gasification takes place in a separate reactor and heat is transferred from a combustion chamber by circulation of hot bed material. Biomass is fed into the gasifier where it, on contact with the hot bed material, undergoes thermochemical decomposition. After the cleaning and methanation, the gas is imported to the natural gas supply and is used in Göteborg Energi's power plant. Because of the high quality, the biomethane can be fed to the existing distribution grid, where it is mixed with natural gas. Combining a gasification plant using biomass as fuel and a methanation plant is unique in the world.

Source: [www.valmet.com/en/infocenter/news.nsf/NewsItems/1768872?OpenDocument#.Uyyp2BChFbo](http://www.valmet.com/en/infocenter/news.nsf/NewsItems/1768872?OpenDocument#.Uyyp2BChFbo)

### Rückschau europäische Pelletskonferenz 2014

Die Europäische Pelletskonferenz ist Teil der World Sustainable Energy Days (WSED), eine der größten jährlichen Konferenzen in diesem Bereich in Europa. Die Konferenz ermöglichte den Erfahrungsaustausch unter ExpertInnen und gab Gelegenheit für Kooperationen.

Im Mittelpunkt der Europäischen Pelletskonferenz standen Vorträge zu den neuesten Entwicklungen der Biomasse EU-Politik und zu Bioenergie-Märkten sowie Zertifizierungssystemen und Nachhaltigkeit. Erfolgreiche Beispiele für Finanzierungs- und Betreibermodelle wurden vorgestellt. Das "World Pellet Business & Technology Forum" präsentierte Produkt- und Service-Innovationen, unter anderem im Bereich Pelletsproduktion und -logistik sowie Ökodesign-Anforderungen für Kessel. Länderberichte rundeten das Programm ab, VertreterInnen aus Schweden, Italien, Deutschland, Großbritannien, Russland, USA, Australien und der Ukraine präsentierten aktuelle Marktentwicklungen.

Quelle: <http://www.wsed.at/world-sustainable-energy-days>

### **Sida – Intelligent Densified Energy Carriers for Austria (SIDecA)**

Das dreijährige Projekt SIDecA - "Sida: Intelligent Densified Energy Carriers for Austria" - hat die Untersuchung einer neuen Energiepflanze zum Inhalt.

*Sida hermaphrodita (L.) Rusby* ist eine in Österreich relativ neue, sehr vielversprechende Energiepflanze, deren Potential bisher wenig erforscht ist. Es werden Aspekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette dieser Pflanze - von Saatgutentwicklung und Kulturführung über die Rohstoffaufbereitung bis hin zur Untersuchung verschiedener energetischer Nutzungsmöglichkeiten – aufgearbeitet und ökonomisch bewertet. Zentrales Ziel ist die Bereitstellung eines konkurrenzfähigen Rohstoffes sowie die Entwicklung optimaler Nutzungsszenarien zur energetischen Verwertung in Form von thermischer Energie sowie die Konversion zu Bioethanol oder Biogas. Attraktivität, Leistbarkeit und Konkurrenzfähigkeit von Sida als neuer nachhaltiger Energieträger werden durch eine optimierte Bestandsetablierung, verwertungsoptimierte Kulturführung und Erhöhung der Energiedichte gesteigert. Die Produktion eines auf die verschiedenen, energetischen Nutzungsmöglichkeiten abgestimmten Rohstoffes ermöglicht die Ausschöpfung eines maximalen Energieertrages.

Das Projekt SIDecA wird von der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) koordiniert. Als wissenschaftliche Partner fungieren BIOENERGY 2020+ GmbH, die Holzforschung Austria und die Universität für Bodenkultur Wien; Industriepartner sind die Firma Gilles Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co KG, Ing. Aigner Wasser-Wärme-Umwelt-GmbH, SCM Produktions- und Vertriebs- GmbH und Gartenbau Michael Höller. Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGY MISSION AUSTRIA“ durchgeführt ([www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)).

Kontakt: Elisabeth Wopienka, [elisabeth.wopienka@bioenergy2020.eu](mailto:elisabeth.wopienka@bioenergy2020.eu)

### **Innovative und effektive Technologie und Logistik für die Waldhackgutversorgung in der EU**

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt "Innovative und effektive Technologie und Logistik für die Waldhackgutversorgung in der EU – INFRES" wird im Rahmen des siebten Rahmenprogrammes von der EU gefördert. Das Ziel von INFRES ist es, Lösungen für die effiziente und optimale Belieferung von Heiz- und Kraftwerken, sowie der Bioraffinerieindustrie zu finden.

INFRES konzentriert sich auf die Entwicklung konkreter Maschinen zur Ernte und Verarbeitung von Energieholz, Transportlösungen und IKT für die gesamte Bereitstellungskette. Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit von forstlicher Biomasse im Vergleich zu fossilen Brennstoffen zu verbessern und Materialverluste entlang der Bereitstellungskette zu reduzieren. Neue Hybrid-Technologien werden an Maschinen demonstriert und neue, verbesserte Transportraumlösungen für Hackgut-LKWs getestet. Um die Ernte, das Hacken und den Transport zu steuern, werden flexible Flottenmanagementsysteme entwickelt. Darüber hinaus werden die Funktionalität und die Auswirkungen der entwickelten Technologien auf die Umwelt als Teil der gesamten Bereitstellungskette beurteilt.

Quelle: [www.infres.eu](http://www.infres.eu)

### **Natural gas vehicles will see rapid rise globally through 2023**

The number of light-duty vehicles running on natural gas will more than double over the next decade to 39.8 million traveling on roads worldwide, according to a report by research firm Navigant. Despite the rapid growth, natural gas will continue to have a modest market share compared to gasoline and diesel in 2023, fueling just 2.6 % of the cars and light-duty trucks on the road, Navigant projects.

A significant number of natural gas vehicles are already on the road in Brazil, Pakistan, Argentina and India, the report notes. Navigant forecasts that the fueling stations and other infrastructure to support natural gas vehicles in North America will double by 2023.

Source: <http://fuelfix.com/blog/2014/02/27/researchers-natural-gas-vehicles-will-see-rapid-rise-globally-through-2023/>,  
Author: Simone Sebastian

### **EU-Projekt unterstützt Bioökonomie durch Standards, Labelling und öffentliche Beschaffung**

Das EU-Projekt ‚Open-Bio‘ widmet sich der Förderung von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen in Europa durch die Entwicklung von Standards, Labelling und harmonisierter Produktinformationen. Forschungsaktivitäten befassen sich mit der Entwicklung von Messmethoden für die Feststellung des bio-basierten Anteils in einem Produkt, der biologischen Abbaubarkeit sowie dem ökotoxischen Verhalten. Ergebnisse fließen direkt in die Standardentwicklung des Europäischen Standardisierungskomitees (CEN/TC 411 ‚Bio-based products‘) ein.

Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. ([www.fnr.de](http://www.fnr.de)) entwickelt im Rahmen von Open-Bio eine Produktdatenbank für die Beschaffung im öffentlichen und privaten Bereich. Weiterhin ist sie an der Entwicklung eines bio-basierten Labels und an Untersuchungen zur Akzeptanz von bio-basierten Produkten bei Konsumenten und öffentlichen Beschaffern beteiligt.

Weitere Informationen: [www.open-bio.eu](http://www.open-bio.eu)

### **PROGRASS - Improving eco-efficiency of bio-energy production from late-cut grass**

The eco-friendly improvement of bioenergy production processes as well as the opening-up of abandoned natural and agricultural areas for the energy production is necessary. Therefore, the PROGRASS approach was developed. It strives for:

- Production of a storable solid fuel with a highly energy-efficient process
- Utilisation of extensively produced biomass from riparian grassland and landscape management areas, which can neither be used in animal feeding nor in conventional energy conversion technologies.

PROGRASS tackles the problem of inefficient bio-energy production at three levels:

1. It contributes to an optimisation of PRODUCTION processes by introducing a new technology (IFBB: Integrated generation of Solid Fuel and Biogas from Biomass), either as standalone or add-on technology.
2. It improves the INPUT side by introducing formerly unused materials from abandoned areas and roadsides.
3. It improves the OUTPUT situation by optimising the regionally produced bio-fuels and offer possibilities to market and supply them through a transnational collaborative network.

The EU-Project DANUBENERGY funded from the Central Europe Program and managed by the Energy Agency of the Regions concretely implements a model example in nine countries in parallel.

Source: <http://www.danubenergy.eu/>; [www.energieagentur.co.at](http://www.energieagentur.co.at)

### **Errichtung von Getreideverarbeitungsanlagen in Russland – Technologie aus Österreich**

Russland ist bestrebt, die lokale Getreideverarbeitungs- und Biotechnologieindustrie zu fördern, um das eigene Potential an nachwachsenden Rohstoffen für die industrielle Weiterentwicklung zu nutzen. Zu den Investitionen in diesem Bereich zählen Industrieanlagen, die auf der Basis von Weizen Zwischenprodukte für die Lebensmittelindustrie sowie für die chemische und die kosmetische Industrie erzeugen.

Die durchschnittliche Verarbeitungskapazität der in den getreideerzeugenden Regionen verstreuten Produktionsstandorte liegt bei 250.000 Tonnen Weizen pro Jahr. In den Verarbeitungsanlagen werden Stärke und Stärkezucker (Glucose, Fructose, etc.) isoliert, die entweder direkt vermarktet werden oder wiederum als Substrate für spezielle Fermentationsprodukte (Aminosäuren, organische Säuren) und Sorbitol dienen. Hinzu kommen wertvolle Nebenprodukte wie Gluten und Tierfutter.

Vogelbusch ist für die Planung und Lieferung von Prozessanlagen für hauseigene Technologien (Glukose- und Fruktosesyrup, gegebenenfalls auch Alkohol, Hefe oder Zitronensäure) zuständig und zusätzlich verantwortlich für die Systemintegration jener Produktionsabschnitte, die von weiteren Lieferanten beigesteuert werden.

Kontakt: VOGELBUSCH Biocommodities GmbH, [hak@vogelbusch.com](mailto:hak@vogelbusch.com)

### **Magna and bio-on enter cooperation**

Magna International and bio-on, an Italian intellectual property company, have signed a cooperation agreement to start R&D activities on the use of bio plastics for the automotive industry. bio-on has developed a new kind of bio plastic created through the use of naturally occurring bacteria which feed off sugar beet by-products. The material is turned by fermentation into polyhydroxyalkanoate (PHA). The result is biodegradable in water and soil, and the product that does not rely on food. Magna is pairing its automotive know-how with bio-on's expertise to research how production of this natural polyester can be elevated to an industrial scale. The companies will evaluate how bioplastics will perform in standard industry processes such as thermoforming. Magna will utilize its facility in Liberec, Czech Republic, for joint testing.

Source: <http://www.bio-on.it/news.php>

### **European Environmental Agency calls for Greening the entire economy**

Our society needs to change the way we produce goods and services. But this does not consist of developing just a number of selected sectors, such as renewables, eco-innovation, corresponding to 5 or even 10 % of our economy. The question is: 'How do we create a performing economy that creates jobs and ensures our well-being, and yet respects the limits of our planet?' The concept of green economy requires to reformulate fundamentally the way we produce, consume and live in a way so that our economic activities do not harm human health and the environment.

Currently, human beings use more resources than our planet can produce. In other words, we are borrowing from the future. At the same time the resilience of our natural systems is weakening. Even when the size of forest areas or the agricultural land remain the same, they can clean less air or provide less timber and smaller yields because of pollution and other pressures. The current consumption and production patterns are reducing the life expectancy and quality of life. A change is needed also because the natural resources are wasted. A mix of economic incentives and regulations can boost innovation and can improve competitiveness of European industry. Green economy principles need to be integrated in a wide spectrum of policies.

A fundamental transformation of the existing systems will take time. In the EU we are currently shaping a four-decade perspective up to 2050, with more specific goals and benchmarks for 2020 and 2030. Although the transition might be a long-term process, it requires urgent action.

Source: <http://www.eea.europa.eu/articles/greening-the-entire-economy-not>

### **USA: Biofuels production drives growth in biomass energy use**

Biomass energy consumption in the United States grew 60 % from 2002 to 2013. This growth is mainly due to increased consumption of biofuels (ethanol and some biodiesel). In 2013, biomass accounted for about half of all renewable energy consumed and 5 % of total U.S. energy consumed.

The major biomass energy sources in the United States are wood (including wood-derived fuels such as charcoal and byproducts of paper production), waste (including municipal solid waste, landfill gas, sludge, agricultural byproducts, and others) and organic raw material inputs. On average, 60 % of the energy in feedstocks is converted to deliverable biofuels. Most biofuels are consumed as blended transportation fuels. Some biodiesel is used as heating oil. Consumption of wood and waste energy increased 4 % over this period as increases in the consumption of waste energy exceeded increases in wood use. About 2/3 of U.S. wood energy is consumed for industrial processes. Nearly all U.S. waste energy is consumed for electric generation or industrial processes. Biofuel feedstock includes agricultural crops and other plant material, animal byproducts, and recycled waste. Corn is the main feedstock for ethanol. Biodiesel is produced from a more diverse array of biomass resources, led by soybean oil, which accounted for more than 50 % in 2013. Recycled waste, such as waste cooking oil, accounted for a little over 10 % in 2013.

Source: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=15451&src=email>

### **Nachhaltige Biogasproduktion in der Biolandwirtschaft**

Das europäische Projekt SUSTAINGAS ([www.sustaingas.eu](http://www.sustaingas.eu)) fördert eine nachhaltige Biogasproduktion aus biologischer Landwirtschaft. Das Projekt wird im Rahmen des „Intelligent Energy Europe“ Programms umgesetzt. In Deutschland werden Biogasanlagen bisher von weniger als 1 % der Ökohöfe eingesetzt. Europaweit soll der Anteil auf mindestens 5 % gesteigert werden.

Auf der Website werden die neuesten Entwicklung des Projektes dargestellt, ebenso wie Informationsmaterialien zum Projekt und ein Handbuch für Biolandwirte „Nachhaltige Biogaserzeugung“. Die Website bietet eine Marktanalyse für nachhaltige Biogasproduktion in der biologischen Landwirtschaft, einen Wirtschaftlichkeitsrechner, Empfehlungen und Strategien für Stakeholder. Im Sommer 2014 wird eine Sammlung von Best Practice Beispielen als Download zur Verfügung stehen. Dabei sind auch drei Beispiele aus Österreich.

Source: Wolfgang E. Baaske, Bettina Lancaster, [baaske@studia-austria.com](mailto:baaske@studia-austria.com)

### **Optimierte Mikroalgenproduktion dank Mixotrophie**

Fermentalg, ein auf die Produktion von Molekülen aus Mikroalgen spezialisiertes Unternehmen aus Frankreich, kündigte mit einem Forscherteam der französischen Behörde für Atomenergie und alternative Energien (CEA) die Anmeldung eines Patents an. Bei diesem Patent geht es um technologische Fortschritte einem Programm für metabolisches Engineering zur industriellen Nutzung von Mikroalgen.

Mixotrophie ist die Fähigkeit eines Organismus, sich autotroph (durch Photosynthese) und heterotroph (aus organischen Verbindungen) zu ernähren. Das wichtigste Merkmal einer heterotroph dominierten Mixotrophie ist, dass die Algen Lichtkomponenten von geringer Intensität und kurzer Dauer aufnehmen. Es erhöht sich die Produktivität der Zelle, so dass die Synthese aller Moleküle möglich wird, die durch Mikroalgen metabolisiert werden können. Wissenschaftlern von Fermentalg und der CEA ist es gelungen, den Stoffwechsel einer marinen Mikroalge so zu verändern, dass sich die Lipidablagerungen in der Zelle verdoppeln. Diese Mikroalge ist somit in der Lage, deutlich mehr Öl zu erzeugen als der Ausgangsstamm, was sie für Anwendungen im Bereich Bioenergien interessant macht. Mit diesem Durchbruch soll die Wettbewerbsfähigkeit der Fermentalgtechnik zur Mikroalgenproduktion verbessert und der kommerzielle Einsatz beschleunigt werden.

Quellen: [www.wissenschaft-frankreich.de/de/energie/die-cea-und-das-unternehmen-fermentalg-optimieren-die-mikroalgenproduktion-dank-mixotrophie/](http://www.wissenschaft-frankreich.de/de/energie/die-cea-und-das-unternehmen-fermentalg-optimieren-die-mikroalgenproduktion-dank-mixotrophie/); [www.cea.fr/presse/liste-des-communiqués/fermentalg-cea-134048](http://www.cea.fr/presse/liste-des-communiqués/fermentalg-cea-134048)

### **International kompetitive Ligninanalytik in Österreich verfügbar**

Im Forschungsprojekt Flippr° (Future Lignin and Pulp Processing Research) wurde ein großer Schritt zur stofflichen Nutzung von Lignin (mengenmäßig zweithäufigste Substanz in Holz) getan. In der Abteilung für Chemie nachwachsender Rohstoffe der Universität für Bodenkultur Wien ist es ab nun möglich, die chemische Struktur und die Eigenschaften von Lignin detailliert zu erforschen. Das Verständnis der Struktur sowie der Eigenschaften von Lignin ist die Grundlage jeder weiteren stofflichen Verwertung dieser wertvollen Substanz.

Dass Lignin ein wichtiger Rohstoff der biobasierten Industrie sein wird, ist schon lange bekannt. Die komplexe und unregelmäßige Struktur von Lignin macht jedoch eine stoffliche Verwertung herausfordernd. Mit der verfügbaren Analytik in Österreich wird es nun möglich, sich intensiv mit den Strukturen und Eigenschaften zu befassen und mögliche Applikationen zu entwickeln.

Gemeinsam mit vier Industriepartnern aus der Papier- und Zellstoffindustrie sowie weiteren universitären Partnern arbeitet die BOKU im COMET K-Projekt Flippr° - gefördert durch BMFWF, BMVIT, Land Steiermark und Kärnten - genau an diesen Herausforderungen.

Kontakt: Thomas Timmel, [thomas.timmel@flippr.at](mailto:thomas.timmel@flippr.at), [www.flippr.at](http://www.flippr.at)

### **Neste Oil and DONG cooperate to develop microbial oil fuel**

Neste Oil has joined forces with DONG Energy to develop an integrated process to produce renewable diesel and aviation fuel based on agricultural residues.

DONG Energy's Inbicon technology will be to pre-treat biomass and produce cellulosic sugars that can be converted into microbial oil with Neste Oil's technology. Microbial oil can be used as a feedstock for renewable fuels such as renewable diesel and aviation fuel.

Neste Oil and Dong Energy have already passed the laboratory and pilot phase, and the technologies must now be optimized and verified on a larger scale. DONG Energy will use Inbicon's demonstration facility in Kalundborg in Denmark to optimize the yield and performance of the pre-treatment to match Neste Oil's microbial oil process. Neste Oil has been running a microbial oil pilot plant in Porvoo, Finland since 2012.

Both parties will receive funding from the ERA-Net Plus BESTF program in connection with the collaboration.

Source: <http://www.nesteoil.com/default.asp?path=1;41;540;1259;1260;22862;23096>

### **Frankreich europaweit Marktführer bei Elektroautos**

Die französische Umweltpolitik fördert den Absatz von Elektroautos. So werden Anreize geschaffen, wie der 2008 eingeführte Umweltbonus für Käufer eines CO<sub>2</sub>-armen Fahrzeugs. Die Gutschrift beträgt aktuell 6.300 € für jeden Käufer. Die Initiativen der Städte und Gebietskörperschaften tragen einen großen Teil zum Erfolg der Elektromobilität in Frankreich bei. Das Angebot der französischen Automobilhersteller ist ein entscheidender Faktor. Mit 6.000 verkauften Elektrofahrzeugen im ersten Halbjahr 2013 ist Renault die erfolgreichste Marke vor Nissan (5.500) und Smart (1.500).

Europa ist weltweit der zweitgrößte Markt für Elektrofahrzeuge, hinter den USA und vor Japan. Im ersten Halbjahr 2013 wurden 18.939 Elektrofahrzeuge in Europa zugelassen. Zum Vergleich: In den USA waren es 30.000 Fahrzeuge und in Japan unter 6.000. In Europa ist Frankreich Spitzenreiter. 2013 betrug der Anteil der Elektro- und Hybridautos 3,1 % des gesamten Pkw-Markts. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Verkaufszahlen für Elektroautos (Pkw und leichte Nutzfahrzeuge) um 50 % und für Hybridautos um 60 % gestiegen. Insgesamt wurden 2013 in Frankreich 8.779 Elektrofahrzeuge zugelassen.

Source: <http://www.france-mobilite-electrique.org/?lang=fr>

### **Gas-to-liquids plants face challenges in the U.S. market**

There are currently five GTL plants operating globally, with capacities ranging from 2,700 barrels per day (bbl/d) to 140,000 bbl/d. Shell operates two in Malaysia and one in Qatar, Sasol operates one in South Africa, and the fifth is a joint venture between Sasol and Chevron in Qatar. One plant in Nigeria is currently under construction. Three plants in the United States—in St. Charles, Louisiana; Karns City, Pennsylvania; and Ashtabula, Ohio—are proposed. Of these, only the St. Charles facility is a large-scale GTL plant. In December 2013, Shell cancelled plans to build a large-scale GTL facility in Louisiana because of high estimated capital costs and market uncertainty regarding natural gas and petroleum product prices.

To improve the long-term profitability of GTL plants, developers have reconfigured their designs to include the production of waxes and lubricating products, which are another primary product of the FT-process. Because of the smaller size of the chemical market, smaller-scale GTL plants similar to those proposed in the Midwest are economically viable. U.S. imports of waxes similar to those produced out of the FT-process have experienced steady growth over the past decade because of increased demand in the chemicals market. FT-waxes are used in industries producing candles, paints and coatings, resins, plastic, synthetic rubber, tires, and other products.

Source: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=15071&src=email>

### **INVISTA and LanzaTech develop gas-fermentation technologies**

INVISTA and LanzaTech signed a research and development agreement focused on the development of gas-fermentation process technology for the production of industrial chemicals from carbon dioxide and hydrogen gas (CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>) feedstocks. The companies will collaborate on projects to develop gas-fermentation technologies to convert CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub> feedstocks into a range of industrial chemicals using INVISTA host metabolic pathways. If successful, the first commercialization of this technology is expected as early as 2018.

INVISTA believes biotechnology has the potential to significantly improve the cost and availability of several chemicals and raw materials that are used to produce its current products. It views gas fermentation as a key enabling technology that will allow the use of potentially advantaged gas feedstocks—such as waste industrial gases including carbon dioxide.

Source: [www.lanzatech.com/invista-and-lanzatech-to-collaborate-on-development-of-gas-fermentation-process-technology/](http://www.lanzatech.com/invista-and-lanzatech-to-collaborate-on-development-of-gas-fermentation-process-technology/)

### **Iogen announces new drop - in cellulosic biofuel**

Iogen Corporation announced it has developed a new method to make drop-in cellulosic biofuels from biogas using existing refinery assets. The company estimates the refining capacity in place to incorporate 5-6 billion gallons per year of renewable hydrogen content into gasoline and diesel fuel. Iogen will initially commercialize the approach using landfill biogas, and then expand production using biogas made in the cellulosic ethanol facilities it is currently developing. The production method involves processing biogas to make renewable hydrogen and incorporating the renewable hydrogen into finished fuels in selected refinery hydrogenating units. The overall greenhouse gas emissions are reduced by more than 60 %, meeting the threshold for cellulosic biofuel in the USA.

Iogen said it is actively consulting with the EPA and CARB to gain pathway approval for cellulosic RIN and LCFS credit generation. Biogas is produced today from landfills, wastewater treatment plants, waste digestion facilities, and farm digesters with well proven technology. The company says it is planning to use the technology in association with two large scale US cellulosic ethanol plants it is developing, resulting in increased overall cellulosic biofuel yields per unit of feedstock, lower unit capital costs, and lower water usage per unit of biofuel production.

Source: [http://www.ioegen.ca/media-resources/press\\_releases/2014\\_iogen\\_pr\\_jan22.pdf](http://www.ioegen.ca/media-resources/press_releases/2014_iogen_pr_jan22.pdf)

### **Etihad Airways: Neue Initiative "Biojet Abu Dhabi"**

Etihad Airways, Boeing, Takreer, Total und das Masdar Institute of Science and Technology kündigten ihre Zusammenarbeit in der Initiative "BIOjet Abu Dhabi: Flight Path to Sustainability" an. Zahlreiche Akteure werden im Rahmen von BIOjet Abu Dhabi gemeinsam daran arbeiten, in den Vereinigten Arabischen Emiraten die Basis für eine Biotreibstoff-Lieferkette zu schaffen. Das umfasst die Bereiche F&E ebenso wie Investitionen in die Rohstoffherzeugung und den Aufbau von Raffineriekapazität in den Vereinigten Arabischen Emiraten und weltweit.

Einen Tag vor Ankündigung der Initiative hatte Etihad Airways einen Demonstrationsflug mit einer Boeing 777 durchgeführt, die unter anderem mit dem ersten in den Vereinigten Arabischen Emiraten hergestellten Biokerosin angetrieben wurde. Der Kraftstoff wird mittels einer innovativen Technologie aus Biomasse gewonnen. Daran waren auch Total und deren Partner Amyris beteiligt. Takreer, eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Abu Dhabi National Oil Company, führte die abschließende Destillation des Biokerosins durch. Damit sind die Vereinigten Arabischen Emirate eines der wenigen Länder, die ihr eigenes Biokerosin hergestellt und in der Praxis eingesetzt haben.

Quelle: [www.airportzentrale.de/etihad-airways-neue-initiative-biojet-abu-dhabi/30365/](http://www.airportzentrale.de/etihad-airways-neue-initiative-biojet-abu-dhabi/30365/)



### **Boeing: “Green Diesel” – nachhaltiger Treibstoff für den Luftverkehr**

Boeing hat “Green Diesel” als eine wichtige neue Quelle für Biotreibstoff in der Luftfahrt erkannt. Das Unternehmen arbeitet mit der U.S. Federal Aviation Administration zusammen, um die Zulassung für den Antrieb von Flugzeugen mit Green Diesel zu erhalten. Boeing Forscher haben Analysen durchgeführt, die ergeben haben, dass Green Diesel aus Ölen und Fetten heutigem Biotreibstoff für Luftverkehr ähnelt. Falls zugelassen, könnte der Treibstoff direkt mit herkömmlichem Kerosin vermischt werden.

Eine bedeutende Produktionskapazität von Green Diesel existiert bereits in den USA, Europa und Singapur, die bis zu einem Prozent – etwa 2,3 Milliarden Liter – des globalen Bedarfs an Treibstoff für den kommerziellen Luftverkehr abdecken könnte. Der Großhandelspreis für Green Diesel – etwa 0,79 US-Dollar pro Liter (etwa drei US-Dollar pro Gallone) einschließlich Anreizen der US-Regierung – sind mit denen für Kraftstoffe auf Erdölbasis wettbewerbsfähig.

Quelle: <http://www.airportzentrale.de/boeing-green-diesel-erhebliches-potenzial-als-nachhaltiger-treibstoff-fur-den-luftverkehr/30355/>

### **La Réunion schafft Industrie für Biokraftstoffe aus Mikroalgen**

Die französische Insel im Indischen Ozean verfügt über außergewöhnliche Naturlandschaften und besonders günstige klimatische Bedingungen. Vor diesem Hintergrund hat es sich die Insel zum Ziel gemacht, ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen stark zu reduzieren und bis 2030 eine hundertprozentige Selbstversorgung zu erreichen. Zwischen der Agentur Nexa, Bioalgostral und Sechilienne-SIDEC wurde eine Vereinbarung über die Entwicklung einer Industrie für Biokraftstoffe der dritten Generation unterzeichnet.

Das F&E-Projekt von Bioalgostral zielt auf die Schaffung einer Biokraftstoffindustrie ab, die La Réunion zu 100 % energieautark macht. Der Biokraftstoff wird hauptsächlich aus Mikroalgen gewonnen, die bei der Verwertung von lokalen Abfällen (Kläranlagen, Gülle, industrielles CO<sub>2</sub>, etc.) entstehen. Die auf diese Weise gewonnenen Mikroalgen werden anschließend extrahiert, um dann weiter zu Kraftstoff verarbeitet zu werden. Der Einsatz dieser innovativen Technologie wurde in Zusammenarbeit mit der deutschen Gesellschaft IGV GmbH (Institut für Getreideverarbeitung – Weltmarktführer bei der Kultivierung von Mikroalgen) entwickelt.

Quelle: [www.wissenschaft-frankreich.de/de/energie/la-reunion-schafft-ihre-eigene-industrie-fur-biokraftstoffe-aus-mikroalgen/](http://www.wissenschaft-frankreich.de/de/energie/la-reunion-schafft-ihre-eigene-industrie-fur-biokraftstoffe-aus-mikroalgen/)

### **Analysis of the proceedings from the United Nations Climate Change Conference**

The transport sector contributes to 27 % of energy-related CO<sub>2</sub> emissions and is the fastest growing sector in terms of greenhouse (GHG) emissions in developing countries. The Warsaw climate conference (COP 19) was supposed to advance international climate negotiations towards a new and comprehensive climate agreement to be adopted in 2015 and to enter into force from 2020. However, the Parties only agreed on the bare minimum needed to move the process forward. Countries are now invited ‘to initiate or intensify domestic preparations for their intended nationally determined contributions, without prejudice to the legal nature of the contributions’.

The concept of ‘nationally appropriate mitigation actions’ (NAMAs) incorporates the potential to increase the visibility of the transport sector in the negotiations. Many developing countries have laid down transport-specific NAMAs. In so doing, they increase the substance of domestic climate change mitigation ambitions.

Warsaw once again revealed the deadlocks in international climate policy. A new agreement is unlikely to include (binding) emission reduction targets. A way forward could be to move from targets to actions. Emission reduction targets could be complemented by policy and other action-based domestic initiatives. Domestic transport related initiatives bring about a variety of sustainability benefits. In registering them as NAMAs, these initiatives could increase climate change mitigation ambition.

Source: [www.transport2020.org/publicationitem/3059/new-cop-19-analysis-warsaw-climate-change-conference-in-slow-gear](http://www.transport2020.org/publicationitem/3059/new-cop-19-analysis-warsaw-climate-change-conference-in-slow-gear)

## 17. Veröffentlichungen

### International Organization for Standardization (ISO) standards for solid biomass fuels

The international standards agency outlined the need for standards for solid biofuels, including wood pellets, chips and other densified biomass, in an article published on its website, "Stoking the biofuel flame."

Part 1 - General Requirements of the ISO 17225 series gives an overview of the standards, which include "the fuel quality classes and specifications for solid biofuels of raw and processed materials originating from a) forestry and arboriculture; b) agriculture and horticulture; and c) aquaculture." Part 2: Graded wood pellets, outlines quality classes and specifications of graded wood pellets for nonindustrial and industrial use.

ISO 17225 series will include almost 60 international standards for solid biofuels on graded wood pellets, graded wood briquettes, graded wood chips, graded non-woody pellets, thermally treated and densified biomass fuels, etc. It comprises definition and classification standards as well as standards for chemical and mechanical testing. A standard on sampling methodology is also included as a necessary building block for accommodating certification and various schemes of credit accounting.

Source: <http://www.iso.org/iso/home/store.htm>

### WASTED: Europe's Untapped Resource

According to a newly released study conducted by the International Council for Clean Transportation and the National Non-Food Crops Centre, if all sustainably available waste and residuals were converted to biofuels, it could supply up to 16 percent of the European Union's road fuel by 2030. Furthermore, this could result in greenhouse gas (GHG) savings in excess of 60 percent when taking a full lifecycle approach, up to €15 billion (\$25.1 billion) in additional economic revenue and up to 300,000 additional jobs by 2030.

Though Europeans generate an estimated 900 million metric tons of waste paper, food, wood and plant material each year, the study recognizes that only a fraction of this can be considered available because of existing uses—for example, sawdust from timber production, which is used to make products such as fiberboard. Therefore, only about a quarter of cellulosic material will be available for energy use between now and 2030, or about 220 million metric tons annually.

Source: <http://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2014/02/WASTED-final.pdf>

### Studie „Nachhaltiger Umgang mit überschüssigen Windstrom“

Die potentielle Stromerzeugung aus den bis zum 30.06.2010 in Deutschland installierten Windenergieanlagen (26,4 GW) beträgt laut Deutschem Windenergie Institut 48 Mrd. kWh. Für die Zukunft ist von einem verstärkten Ausbau der Windenergie auszugehen. Laut "Leitstudie 2010" des Bundesumweltministeriums wird die Windenergie 2030 rund 182 TWh beitragen. Damit vergrößern sich die Entfernungen zwischen der Erzeugung im Norden und den Verbrauchszentren. Es stellt sich die Frage, mit welchen technischen und strukturellen Maßnahmen ein Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage am besten möglich ist. In einer Studie wurden folgende Fragen behandelt:

- In welchem Umfang ist bis 2030 mit temporären Überschüssen zu rechnen?
- Welche Auswirkungen ergeben sich auf das gesamte elektrische Energiesystem?
- Welche Lösungsoptionen stehen zur Verfügung?
- Welche Vor- und Nachteile ergeben sich bei einer verbrauchsorientierten Entwicklung im Vergleich zu Speicher- und Regelloptionen ( z. B. auf Wasserstoff)?
- Wie schneiden die Optionen bezüglich Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft ab?
- Welche Strategien lassen sich darauf aufbauen und welche Fragen bleiben offen?

Quelle: <http://wupperinst.org/de/projekte/details/wi/p/s/pd/359/>

### **Austria's National Air Emission Projections 2013 for 2015, 2020 and 2030**

The report covers the results of projections for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and particulate matter (PM2.5) for the scenarios: "with existing measures" (WEM) and "with additional measures" (WAM). It updates previous projections for air pollutants published in 2011 and 2012. In the WAM scenario (which includes planned policies and measures with a realistic chance of being adopted and implemented in time to influence the emissions by 2030) current projections for NO<sub>x</sub> show that a major reduction in emissions can be expected. For SO<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub> no further significant reductions are expected. NMVOC and PM2.5 emissions are projected to decrease after 2010.

Source: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0456.pdf>

### **The Outlook for Renewable Energy in America**

The Outlook for Renewable Energy in America: 2014 assesses the marketplace and forecasts the future of each renewable energy technology sector from the perspectives of U.S. renewable energy trade associations. Each sector forecast is accompanied by a list of the trade association's specific policy recommendations that they believe might encourage continued industry growth. Among other technologies, the report covers bioenergy (heat and power), waste-to-energy, ethanol, diesel, and advanced biofuels.

Source: [http://www.acore.org/files/pdfs/ACORE\\_Outlook\\_for\\_RE\\_2014.pdf](http://www.acore.org/files/pdfs/ACORE_Outlook_for_RE_2014.pdf)

### **Terrestrial habitat mapping in Europe: an overview**

This is a joint MNHN-EEA report. Identification, description, classification and mapping of natural and semi-natural habitats are gaining recognition in the sphere of environmental policy implementation. Although plant science remains at the core of the approach, habitat mapping increasingly finds applications in land planning and management and is often a necessary step in preparing nature and biodiversity conservation plans.

Source: <http://www.eea.europa.eu/publications/terrestrial-habitat-mapping-in-europe>

### **Carbon impacts of using biomass in bioenergy and other sectors: forests**

A report assessing the potential carbon impacts of using different types of wood for the generation of bioenergy. This is set against the role played by forest stocks as carbon storage facilities and the impact on carbon emissions of diverting such wood from other uses to bioenergy.

Source:

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/282812/DECC\\_carbon\\_impacts\\_final\\_report30th\\_January\\_2014.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/282812/DECC_carbon_impacts_final_report30th_January_2014.pdf)

### **EU renewable energy targets in 2020: Revised analysis of scenarios for transport fuels**

In this report, the potential for renewable fuels to achieve mandatory targets for renewable energy and GHG intensity reduction in EU transport by 2020 has been assessed. Contributions from the road and non-road transport sectors have been considered as well as taking the broader view on other alternative fuels. Specifically, dedicated model runs have been performed to assess air transport's contribution to the RED regulatory target. Following a review of the EU regulatory framework in Chapter 2, Chapter 3 describes the Fleet and Fuels Model developed by JEC and includes details of the reference scenario. Chapter 4 discusses the biofuels supply outlook including advanced biofuels assumptions. Chapter 5 outlines the outcomes of the study including the reference case, comparison with JEC Biofuels Study 2011, different market fuel demand scenarios, a comparative impact of legislative proposals and sensitivity runs. Conclusions from the study are presented in Chapter 6

Source: [http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/JEC\\_Biofuels\\_2013\\_report\\_FINAL.PDF](http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/JEC_Biofuels_2013_report_FINAL.PDF)

### **The State of Renewable Energies in Europe 2013**

In its thirteenth annual barometer, EurObserv'ER provides a full review of the state of renewable energies for all the European Union countries at the end of 2012. The cross-referencing of energy, socioeconomic and now financial investment indicators, gives an enlightening assessment of the efforts made together with the remaining ground to be covered by 2020. Includes dedicated sections providing information and statistics on biofuels and biomass production across the Member States.

Source: [http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat\\_baro/barobilan/barobilan13-gb.pdf](http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/barobilan/barobilan13-gb.pdf)

### **Standards of Performance for New Residential Wood Heater**

The EPA is proposing to amend the Standards of Performance for New Residential Wood Heaters and to add two new subparts: Standards of Performance for New Residential Hydronic Heaters and Forced-Air Furnaces and Standards of Performance for New Residential Masonry Heaters. This proposal is aimed at achieving several objectives for new residential wood heaters and other wood-burning appliances, including applying updated emission limits that reflect the current best systems of emission reduction; eliminating exemptions over a broad suite of residential wood combustion devices; strengthening test methods as appropriate; and streamlining the certification process. The EPA continues to encourage state, local, tribal, and consumer efforts to changeout (replace) older heaters with newer, cleaner, more efficient heaters.

Particulate pollution from wood heaters is a significant national air pollution problem and human health issue. Health benefits associated with these proposed regulations are valued to be much greater than the cost to manufacture cleaner, lower emitting appliances. These proposed regulations would significantly reduce particulate matter emissions and many other pollutants from these appliances, including carbon monoxide, volatile organic compounds, and hazardous air pollutants. Emissions from wood stoves occur near ground level in residential communities across the country, and setting these new requirements for cleaner stoves into the future will result in substantial reductions in exposure and improved public health.

Source: <https://www.federalregister.gov/articles/2014/02/03/2014-00409/standards-of-performance-for-new-residential-wood-heaters-new-residential-hydronic-heaters-and>

### **Climate Change Impacts in the United States – U.S. National Climate Assessment**

The Obama Administration has released a new U.S. National Climate Assessment, which it describes as the most comprehensive scientific climate change assessment ever generated. The report was developed over four years by hundreds of climate scientists and technical experts and took into consideration input from thousands of public and outside organizations, and details current and future impacts of climate change on every region of America, as well as major sectors of the U.S. economy.

Source: <http://nca2014.globalchange.gov/downloads>

### **Prospects for agricultural markets and income in the EU 2013-2023**

The medium-term prospects for agricultural markets and income in the EU (also known as medium-term outlook) consists of a set of market and sector income prospects elaborated on the basis of specific assumptions regarding macroeconomic conditions, the agricultural and trade policy environment, weather conditions and international market developments.

Since 2010, the outlook features some considerable improvements, including an extended time horizon (beyond the usual 7 years) and product coverage (including biofuels, detailed oilseed complex, sugar and whole milk powder) as well as an attempt to identify and quantify the main areas of uncertainty: a separate part has been added to the publication dealing with scenarios on various uncertainties.

Source: [http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/medium-term-outlook/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/medium-term-outlook/index_en.htm)

### **Use of sustainably-sourced residues and waste streams for advanced biofuel production in the EU**

Expansion in the use of biofuels driven by the European Union's Renewable Energy Directive (RED) has led to concerns that this may be contributing to deforestation and land use change. This uncertainty has tempered EU biofuel ambitions, particularly for crop-derived biofuels. This report highlights the significant economic and employment opportunity that exploitation of crop, forest and waste-derived residues could offer in the EU.

NNFCC was engaged by the European Climate Foundation, supported by a group of industry and NGO interests to analyse the economic viability of using crop, forest and waste residues as feedstocks for biofuel production utilising a range of advanced conversion technologies. NNFCC further examined the potential economic benefits and job creation opportunities that could arise from exploiting these resources within the EU. This analysis draws on parallel commissioned work by the International Council on Clean Transport to assess the amount of sustainably harvestable crop and forest residues and residual waste arisings in the EU that could be accessed for biofuel production without affecting other traditional markets.

Source: <http://www.nnfcc.co.uk/tools/use-of-sustainably-sourced-residue-and-waste-streams-for-advanced-biofuel-production-in-the-european-union-rural-economic-impacts-and-potential-for-job-creation>

### **Lehrbuch der Verbrennung – Grundlagen und Anwendungen**

Die Autoren und der Verlag des 5-bändigen Werks „Handbook of Combustion“ (Wiley, 2010) beschlossen, ein kompaktes Lehrbuch aufzulegen, welches den Bogen von den Grundlagen der Verbrennung bis hin zu den vielseitigen Anwendungen spannt. Dieses Lehrbuch ist 2013 bei Wiley erschienen. Behandelt werden feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe (fossile Energieträger und Biomasse), Schadstoffe, Kraftwerke, Motoren und neue Technologien. Zahlreiche Abbildungen sind vorhanden. Das Buch ist als Hardcover-, Softcover- und Ebook-Variante erhältlich und in englischer Sprache verfasst.

Quelle: <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-3527333762.html>

### **Global Marine Fuel Trends 2030**

The central objective of the report Global Marine Fuel Trends 2030 is to unravel the landscape of fuels used by commercial shipping over the next 16 years. The problem has many dimensions: a fuel needs to be available, cost-effective, compatible with existing and future technology and compliant with current and future environmental requirements. In a way, one cannot evaluate the future of marine fuels without evaluating the future of the marine industry. And the future of the marine industry itself is irrevocably linked with the global economic, social and political landscape to 2030.

Source: [http://www.lr.org/en/images/12-5926\\_Global\\_Marine\\_Fuel\\_Trends\\_2030.pdf](http://www.lr.org/en/images/12-5926_Global_Marine_Fuel_Trends_2030.pdf)

### **Leitfaden Biogasaufbereitung und -einspeisung**

Biogas lässt sich in Form von Biomethan besonders effizient nutzen. Was bei der Aufbereitung zu beachten ist, beschreibt der Leitfaden „Biogasaufbereitung und -einspeisung“, den die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) jetzt als umfassend aktualisierte 5. Auflage herausgibt. Mit ihm stellt die FNR ein wertvolles Grundlagenwerk für Planer und Betreiber von Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen, aber auch für Nutzer von Biomethan zur Verfügung.

Der Leitfaden „Biogasaufbereitung und -einspeisung“ stellt die anspruchsvolle Thematik detailliert dar: Die verschiedenen Verfahren werden von der Substratbereitstellung bis zur Abgasnachbehandlung und Anlagensicherheit beschrieben. Das Kapitel „Vermarktung“ stellt die Verwertungspfade Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmemarkt und Kraftstoff gegenüber, zudem erläutert der Leitfaden die Projektplanung und -umsetzung, ökonomische Aspekte, die Gaseinspeisung sowie die Potenziale.

Quelle: [http://mediathek.fnr.de/media/downloadable/files/samples/l/e/leitfaden\\_biogaseinspeisung-druck-web.pdf](http://mediathek.fnr.de/media/downloadable/files/samples/l/e/leitfaden_biogaseinspeisung-druck-web.pdf)

### **European Workshop on biomethane - markets, value chains and applications**

Biomethane has great potential to help reaching the 40% reduction target in greenhouse gas emissions by 2030 and to consolidate energy security in Europe. This conclusion was drawn at the final workshop on 'biomethane markets, value chains and applications' jointly organized by three EU projects – BIOMASTER, GreenGasGrids and Urban Biogas, co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme. Their aim was to promote biogas upgrading for injection into the gas grid and use in vehicles.

The workshop heard that upgrading technology is already in place and fully reliable. The 230 biomethane upgrading plants in Europe are a clear starting point for a widespread and strong development of decentralised fuel production. Within the EU projects, several European cities and regions have developed their concepts for biogas plants treating organic municipal waste and trained a number of municipalities, waste companies and consumers to move forward this implementation.

Source: <http://european-biogas.eu/events/biomethane-workshop/>

### **Building the Bioeconomy**

BIO has just released a first-of-its-kind report that offers a best-practices look at the strategies and policies that have contributed to the development of some of the world's leading biotechnology sectors. The report, Building the Bioeconomy: Examining National Biotechnology Industry Development Strategies, identifies key enabling policy input factors ranging from human capital, protection of intellectual property to infrastructure for research and development.

Source: [http://www.pugatch-consilium.com/reports/Building\\_The\\_Bioeconomy\\_PugatchConsiliumApril%202014DD.pdf](http://www.pugatch-consilium.com/reports/Building_The_Bioeconomy_PugatchConsiliumApril%202014DD.pdf)

### **Nachhaltigkeitskriterien für die Herstellung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen**

Nachhaltigkeitskriterien für die Herstellung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen für Energieanwendungen - Grundsätze, Kriterien, Indikatoren und Prüfer - Teil 2: Konformitätsbewertung einschließlich überwachter Lieferkette und Massenbilanz (CEN/TS 16214-2).

Diese technische Spezifikation legt Anforderungen dafür fest, wie die Wirtschaftsteilnehmer nachzuweisen haben, dass Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe die Nachhaltigkeitskriterien entsprechend den Festlegungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie erfüllen. Diese Technische Spezifikation ist auf die Urproduktion der Biomasse oder Sammelstelle von Abfällen und Reststoffen sowie auf alle Abschnitte innerhalb der überwachten Lieferkette anwendbar. Außerdem werden Anforderungen an Konformitätsbewertungsstellen bei der Überprüfung der Übereinstimmung mit der vorliegenden technischen Spezifikation festgelegt.

Quelle: <https://shop.austrian-standards.at/search/Details.action?dokkey=517198>

### **Biofuels demand will surpass 51 billion gallons annually by 2022**

In the last 10 years, biofuels have become a promising solution to solving the energy security, environmental, and economic challenges associated with petroleum dependency. The global biofuels industry is now on the verge of entering a new phase of development focused on advanced and drop-in biofuels. According to a report from Navigant Research, global demand for biofuels for road transportation will grow from 32.4 billion gallons in 2013 to 51.1 billion by 2022.

The report, "Biofuels for Transportation Markets", analyzes the emerging markets and future growth opportunities for biofuels, including ethanol, biodiesel, and drop-in biofuels. It provides an analysis of the major demand drivers and market challenges. Global market forecasts of vehicle sales and vehicles in use, along with liquid fuels consumption, station installations, and revenue extend through 2022.

Source: [www.navigantresearch.com/newsroom/biofuels-demand-for-road-transportation-will-surpass-51-billion-gallons-annually-by-2022](http://www.navigantresearch.com/newsroom/biofuels-demand-for-road-transportation-will-surpass-51-billion-gallons-annually-by-2022)

## Normenreihe Risikomanagement

Unternehmen und Organisationen sind Risiken ausgesetzt. Um mit diesen Bedrohungen richtig umzugehen und Gefahren konsequent reduzieren zu können, wurde das ONR 49000 Regelwerk entwickelt. Die Anwendungsbereiche von Risikomanagement sind vielfältig: Gesetze und Normen verweisen darauf, um die Sicherheit von Personengruppen, wie z. B. Konsumenten, Patienten und Mitarbeitern, sicherzustellen und den Austausch von Waren und Dienstleistungen zu erleichtern. Ebenso fordern Gesetze für Banken und Versicherungen, dass die Eigenmittel nach Maßgabe des Risikos bestimmt werden müssen.

Die Regelwerke der Reihe ONR 49000 "Risikomanagement für Organisationen und Systeme" unterstützen die Umsetzung des Internationalen Standards ISO 31000 "Risikomanagement - Grundsätze und Richtlinien". Zu den wichtigsten Neuerungen 2014 zählt die Übernahme der aktuellen Struktur der internationalen Normen, wie z. B. ISO 9001 und die Betonung menschlicher Faktoren als Risikoquelle.

Neben Leitlinien für das Risikomanagement in komplexen Organisationen werden auch neue Methoden, wie z. B. "World Café", "Citizens Conference" oder "London-Protokoll" behandelt und durch Beispiele ergänzt. Außerdem werden Notfall-, Krisen- und Kontinuitätsmanagement betrachtet.

Bibliografie:

- ONR 49000 Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Begriffe und Grundlagen
- ONR 49001 Risikomanagement für Organisationen und Systeme
- ONR 49002 Risikomanagement für Organisationen und Systeme - Leitfäden
- ONR 49003 Risikomanagement - Anforderungen an Risikomanager
- ÖNORM ISO 31000 Risikomanagement - Grundsätze und Richtlinien

## Mapping of 'green infrastructure'

Healthy areas of green infrastructure cover approximately a quarter of Europe's land. In many cases, these areas are also home to Europe's large wild animals. Roads, towns and other developments continue to fragment habitats, splitting wildlife populations into smaller groups, reducing the gene pool and making species more vulnerable to pressures.

The EEA report, 'Spatial analysis of green infrastructure in Europe', maps a network of natural and semi-natural spaces and other environmental features in Europe with capacities to deliver 'ecosystem services'. These include air filtration, erosion protection, regulating water flow, coastal protection, pollination, maintaining soil structure, water purification, and carbon storage. The report identifies key habitats for forest-dwelling mammals and the analysis of connectivity among them. The multiple benefits of green infrastructure were highlighted in EU Green Infrastructure Strategy, published last year.

Source: [www.eea.europa.eu/highlights/new-mapping-method-for-2018green](http://www.eea.europa.eu/highlights/new-mapping-method-for-2018green)

## EU study predicts clean energy, climate failure by 2050

The EU's decarbonisation of its energy sector will only cut emissions by half the amount needed to limit global warming to 2° Celsius in 2050, according to a business-as-usual scenario quietly released by the European Commission. Scientists and EU leaders agree that by mid-century, Europe must ramp up energy savings and green its power generation to slash CO<sub>2</sub> emissions by 80-95 % compared to 1990 levels, and so avoid catastrophic climate change. But according to a European Commission 'Trends to 2050' study, which was released at the end of 2013, the continent is only on track to reduce its emissions by around a third in 2030, and 44 % in 2050.

The paper considered existing CO<sub>2</sub> reduction schemes, and assumed no new energy and climate policies after 2020. It was pounced on by clean energy advocates as evidence of the need for a new milestone in 2030.

Source: [http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends\\_2030/doc/trends\\_to\\_2050\\_update\\_2013.pdf](http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/doc/trends_to_2050_update_2013.pdf)

## The Emissions Gap Report 2013 - A UNEP Synthesis Report

The Copenhagen Accord called on parties to the UNFCCC to submit emission reduction pledges for the year 2020. To date, 32 parties have heeded that call. Emission reduction pledges contribute towards meeting the target of the parties to the UNFCCC to limit the increase in global average temperature to 2°C, compared to its pre-industrial levels. But are the pledges for 2020 enough to keep the world on track to meet the 2°C target? Or will there be a gap between ambition and reality?

Since 2010, the United Nations Environment Program has convened scientists from all over the world to answer these two questions. The so-called Emissions Gap report highlights that there is a gap and suggests options for bridging it. The report presents the latest estimates of the emissions gap in 2020 and provides plentiful information about:

- current (2010) and projected (2020) levels of global greenhouse gas emissions, both in the absence of additional policies and consistent with national pledge implementation
- the implications of starting decided emission reductions now or in the coming decades
- agricultural development policies that can help increase yields, reduce fertilizer usage and bring about other benefits, while reducing emissions of greenhouse gases
- international cooperative initiatives that, while potentially overlapping with pledges, can complement them and help bridge the emissions gap

Source: [www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport2013/](http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport2013/)

## Ist der Mensch für eine Zunahme der extremen El Niño-Ereignisse verantwortlich?

Im Rahmen einer internationalen Studie, an der auch Forscher des Labors für Ozeanographie und Klima (LOCEAN) beteiligt waren, wurde zum ersten Mal der Einfluss menschlicher Aktivitäten auf extreme Klimaereignisse im Pazifischen Ozean untersucht. Sie zeigt, dass eine Folge der globalen Erwärmung eine Verdoppelung der Häufigkeit von extremen El Niño-Ereignissen während des 21. Jahrhunderts sein könnte. Diese Ergebnisse wurden am 19. Januar 2014 in der Fachzeitschrift Nature Climate Change veröffentlicht.

In der Studie haben die Forscher Daten von Klimasimulationen von 20 Klimamodellen zusammengetragen. Sie konnten damit zeigen, dass extreme El Niño-Ereignisse aufgrund des Anstiegs der menschlich verursachten Treibhausgasemissionen doppelt so häufig auftreten könnten. Die Forscher führen die Zunahme der Häufigkeit auf den schnelleren Anstieg der Oberflächentemperaturen am Äquator im Ostpazifik zurück, wodurch die atmosphärische Konvektion in dieser Region vereinfacht wird. Durch die Quantifizierung der Folgen der Erwärmung ermöglicht die Studie eine Verfeinerung der Evolutionsszenarien künftiger Klimaereignisse.

Quelle: [www.wissenschaft-frankreich.de/de/umwelt-klima-agronomie/ist-der-mensch-fuer-eine-zunahme-der-extremen-el-nino-ereignisse-verantwortlich/](http://www.wissenschaft-frankreich.de/de/umwelt-klima-agronomie/ist-der-mensch-fuer-eine-zunahme-der-extremen-el-nino-ereignisse-verantwortlich/)



## 18. Veranstaltungshinweise 2014

### Juli

07.07. - 08.07.	<b>C.A.R.M.E.N. Symposium: Erneuerbare Energien – die ökologische und ökonomische Wende</b> Würzburg, Deutschland <a href="http://klimainnovacio.hu/en/biorefineryschool">http://klimainnovacio.hu/en/biorefineryschool</a>
07.07. - 10.07.	<b>3rd European Biorefining Training School</b> Budapest, Hungary <a href="http://www.carmen-ev.de/infothek/c-a-r-m-e-n-e-v/symposium">http://www.carmen-ev.de/infothek/c-a-r-m-e-n-e-v/symposium</a>
15.07. - 16.07.	<b>International VDI Conference – Biofuels 2014</b> Rotterdam, Netherlands <a href="http://www.vdi-wissensforum.de/de/nc/angebot/detailseite/event/06KO966014/">http://www.vdi-wissensforum.de/de/nc/angebot/detailseite/event/06KO966014/</a>
17.07. - 19.07.	<b>Woody Crops: Production Alternatives for Multiple Uses – 10th Biennial Conference</b> Seattle, Washington, USA <a href="http://www.woodycrops.org/upcomingMeetings/">http://www.woodycrops.org/upcomingMeetings/</a>

### August

21.08. - 23.08.	<b>Alpbacher Technologiegespräche</b> Alpbach, Österreich <a href="http://www.alpbach.org/wp-content/uploads/2014/05/2014_Programme_TEC.pdf">http://www.alpbach.org/wp-content/uploads/2014/05/2014_Programme_TEC.pdf</a>
24.08. – 28.08.	<b>Lignin2014 – biosynthesis and utilization</b> Umeå, Sweden <a href="http://www.lignin2014.se">http://www.lignin2014.se</a>
26.08. – 28.08.	<b>2014 China Guangzhou International Biomass Energy Exhibition</b> Guangzhou, China <a href="http://www.chinaexhibition.com/">http://www.chinaexhibition.com/</a>
27.08. - 29.08.	<b>Nordic Biogas Conference, NBC 2014</b> Reykjavik, Island <a href="http://nbc.sorpa.is/nbc">http://nbc.sorpa.is/nbc</a>

### September

02.09. - 05.09.	<b>International Symposium on Gasification and its Applications</b> Wien, Österreich <a href="http://www.i-sga.info/">http://www.i-sga.info/</a>
02.09. - 05.09.	<b>Symposium on Thermal and Catalytic Sciences for Biofuels and Biobased Products</b> Denver, Colorado, USA <a href="http://www.tcs2014.org/">http://www.tcs2014.org/</a>
07.09. - 09.09.	<b>14th International Symposium on District Heating and Cooling</b> Stockholm, Sweden <a href="http://svenskfjarrvarme.se/DHC14">http://svenskfjarrvarme.se/DHC14</a>
11.09.	<b>Vernetzungsworkshop Algen als biogene Ressource</b> Dürnrrohr, Österreich <a href="http://www.bioenergy2020.eu">www.bioenergy2020.eu</a>
15.09. – 18.09.	<b>Bioenergy from Forest Conference</b> Helsinki, Finland <a href="http://www.bioenergyevents.fi/">http://www.bioenergyevents.fi/</a>
16.09. – 17.09.	<b>Naro.tech 2014 – Internationales Symposium “Werkstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen”</b> Erfurt, Deutschland <a href="http://www.narotech.de">www.narotech.de</a>
21.09. - 23.09.	<b>4th Annual World Congress of Bioenergy – Theme: Roadmap toward 2020</b> Qingdao, China <a href="http://www.bitcongress.com/WCBE2014/default.asp">http://www.bitcongress.com/WCBE2014/default.asp</a>
24.09. - 25.09.	<b>biofuels international conference</b> Ghent, Belgien <a href="http://www.biofuels-news.com/conference/">http://www.biofuels-news.com/conference/</a>
30.09. – 02.10.	<b>7th European Forum for Industrial Biotechnology and the Biobased Economy</b> Reims, Champagne-Ardenne, France <a href="http://www.efibforum.com/home.aspx">http://www.efibforum.com/home.aspx</a>
30.09. – 02.10.	<b>Conference of the European Biogas Association</b> Egmond aan Zee, Netherlands <a href="http://www.biogasconference.eu/">http://www.biogasconference.eu/</a>

Oktober

08.10. - 09.10.	<b>EBEC European Bioenergy Expo and Conference</b> Stoneleigh, United Kingdom <a href="http://ebec.nextgenexpo.co.uk/">http://ebec.nextgenexpo.co.uk/</a>
14.10.	<b>13. Industrieforum Pellets: Treffpunkt für die international Pelletsbranche</b> Berlin, Deutschland <a href="http://www.pelletsforum.de/">http://www.pelletsforum.de/</a>
14.10. - 15.10.	<b>EBTP SPM6 - 6th Stakeholder Plenary Meeting of the European Biofuels Technology Platform</b> Brussels, Belgium <a href="http://www.biofuelstp.eu/">http://www.biofuelstp.eu/</a>
20.10. - 22.10.	<b>Sustainable Aviation Fuels Forum</b> Madrid, Spain <a href="http://www.core-jetfuel.eu/Shared%20Documents/index.html">http://www.core-jetfuel.eu/Shared%20Documents/index.html</a>
26.10. - 30.10.	<b>BiogasScience 2014</b> Wien, Österreich <a href="http://biogas2014.boku.ac.at/">http://biogas2014.boku.ac.at/</a>
26.10. - 29.10.	<b>Lignobiotech III Symposium</b> Concepción, Chile <a href="http://www.lignobiotech.cl/">http://www.lignobiotech.cl/</a>
29.10. - 30.10.	<b>Future Energy</b> Wien, Österreich <a href="http://www.futureenergy-expo.com">www.futureenergy-expo.com</a>
30.10. - 31.10.	<b>5th BioMarine International Business Convention</b> Cascais, Portugal <a href="http://www.biomarine.org/">http://www.biomarine.org/</a>

November

05.11. - 06.11.	<b>Fachtagung Bioenergie – zukunfts technologie tage</b> Cottbus, Deutschland <a href="http://www.energieregion-lausitz.de/de/land-ztt2014.html">http://www.energieregion-lausitz.de/de/land-ztt2014.html</a>
13.11. - 14.11.	<b>Kongress: e-nova 2014</b> Pinkafeld, Österreich <a href="http://www.fh-burgenland.at/forschung/e-nova-2014/">http://www.fh-burgenland.at/forschung/e-nova-2014/</a>
19.11. - 20.11.	<b>Lignofuels 2014</b> Madrid, Spain <a href="http://www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-eef6.asp">http://www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-eef6.asp</a>
30.11. - 02.12.	<b>Wirtschaftsmission Forsttechnik und Biomasse in Japan</b> Tokyo, Japan <a href="http://wko.at/aussenwirtschaft/veranstaltung/100_48667_Programm.pdf">http://wko.at/aussenwirtschaft/veranstaltung/100_48667_Programm.pdf</a>

Dezember

02.12. - 03.12.	<b>3rd Conference on Carbon Dioxide as Feedstock for Chemistry and Polymers</b> Essen, Germany <a href="http://www.co2-chemistry.eu/">http://www.co2-chemistry.eu/</a>
03.12. - 04.12.	<b>Biogas14 Kongress</b> Salzburg, Österreich <a href="http://www.kompost-biogas.info">www.kompost-biogas.info</a>

Impressum	
<p>Herausgeber:</p> <p><b>bioenergy2020+</b> GmbH</p> <p>Gewerbepark Haag 3, AT 3250 Wieselburg-Land, Tel: +43 7416 52238-0, Fax: +43 7416 52238-99</p> <p>Redaktion:</p> <p>HR Dipl.-Ing. Manfred Wörgetter, DI (FH) Andrea Sonnleitner, DI Dr. Monika Enigl, DI Dina Bacovsky</p>	<p>Mit „Biobased Future“ verbreiten wir Informationen über nachwachsende Rohstoffe und deren stoffliche und energetische Nutzung, sowie über das Geschehen in IEA Bioenergy. Veröffentlicht werden Kurzbeiträge über Ereignisse, Projekte und Produkte. Die Zeitung wird vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)/ Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien finanziert.</p> <p>IEA Bioenergy steht für eine Kooperation im Rahmen der Internationalen Energieagentur mit dem Ziel einer nachhaltigen Nutzung von Bioenergie. Die Teilnahme an den Tasks in IEA Bioenergy wird ebenfalls vom BMVIT/ Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien finanziert.</p>
<p>Beiträge sind willkommen. Die nächste Ausgabe erscheint Jänner 2015. Redaktionsschluss: 15. November.</p> <p>Rückfragen an <a href="mailto:monika.enigl@bioenergy2020.eu">monika.enigl@bioenergy2020.eu</a> oder bei Fachfragen an <a href="mailto:manfred.woergetter@bioenergy2020.eu">manfred.woergetter@bioenergy2020.eu</a></p>	

Leiden Sie an einer Flut von Papier? Möchten Sie unsere Zeitung so früh wie möglich erhalten? Dann senden Sie ein E-Mail an [office-wieselburg@bioenergy2020.eu](mailto:office-wieselburg@bioenergy2020.eu) oder faxen Sie uns den ausgefüllten Vordruck und wir setzen Sie auf den elektronischen Verteiler.

Wenn Sie in den alten Nummern nachlesen wollen: alle Ausgaben finden Sie auf der Homepage von BIOENERGY 2020+: [http://www.bioenergy2020.eu/content/publikationen/publikationen/andere\\_druckwerke](http://www.bioenergy2020.eu/content/publikationen/publikationen/andere_druckwerke) sowie auf der Webpage „NACHHALTIGWirtschaften“ ([www.nachhaltigwirtschaften.at/](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/)).

Sämtliche Ausgaben der „Nachwachsenden Rohstoffe“, unseres Vorgängers, können [hier](#) mit den Suchbegriffen „Nachwachsende Rohstoffe“ und „Wörgetter“ gesucht werden:  
<http://www.josephinum.at/blt/forschung/publikationen.html>

✂ -----  
 --

**Für Ihre Nachricht an uns:**

BIOENERGY 2020+  
 Redaktion „Biobased Future“  
 Gewerbepark Haag 3  
 AT 3250 Wieselburg-Land  
 AUSTRIA

Fax: +43 7416 52238-99

**Zutreffendes bitte ankreuzen bzw. ausfüllen:**

- Bitte senden Sie das *Mitteilungsblatt Biobased Future* auch an die folgende Adresse:
- Die verwendete Anschrift ist nicht korrekt. Meine Adresse lautet wie folgt:
  - Name, Vorname, Titel: .....
  - Firma/Institut: .....
  - Straße, Nr.: .....
  - PLZ, Ort: .....
- Ihr *Mitteilungsblatt* ist für mich nicht mehr von Interesse. Bitte streichen Sie mich aus dem Verteiler.

