

# Posterschau



## Energetische Biomassenutzung

# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung



## Thermo-chemische Konversion von biogenen Rest- und Abfallstoffen - FKZ: 03KB010

### Motivation

- Nutzung eines weiten Spektrums an biogenen Einsatzstoffen für Kraft- und Brennstoffbereitstellung (Verbundprojekt: Einsatz von biogenen Rest- und Abfallstoffen in thermo-chemischen Anlagen zur Kraft- und Brennstoffbereitstellung)
- Schnellpyrolyse zur Erzeugung energiedichter Zwischenprodukte
- Vorteil: Einsatz heterogener Biomassen möglich, geringere Transportkosten für Zwischenprodukte<sup>1,2</sup>

### Was ist Schnellpyrolyse?

- Thermo-chemische Umwandlung des Einsatzstoffes bei ca. 500 °C unter Ausschluss von Sauerstoff
- Ergebnis: feiner Koks, organisches und wässriges Kondensat, Gas
- Ziel: maximale Ausbeute an Kondensat („Pyrolyseöl“)

### Charakterisierung biogener Reststoffe

Art	Wasser-gehalt	Asche-gehalt*	C	H	O	N	S	Brennwert
	gew%		wasser- u. aschefrei, gew					MJ/kg
<b>1 - holzartige Biomasse</b>								
Rinde	19	10	59	6	36	0	0	20
Abfälle der Holzindustrie	11	4	50	6	41	3	0	19
<b>2 - halmgutartige Biomasse</b>								
Rapsstroh	11	8	50	6	44	0	0	17
Sonnenblumenstroh	12	18	52	7	40	1	0	17
Maisstängel	9	5	48	6	46	1	0	18
Maiskolbenreste	8	2	49	6	45	0	0	19
<b>3 - sonstige Biomasse</b>								
Rheintreibholz	14	11	53	6	40	1	0	18
Ostseetreibsel***	5	31	59	7	28	5	2	17

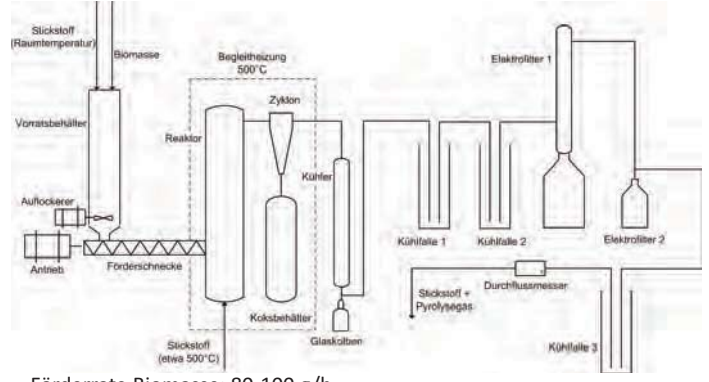
- \* 550°C, wasserfrei \*\*Differenz zu 100% \*\* nach Nasssiebung, 1mm
- Werte bzgl. trockenes, auf 5mm zerkleinertes Material
- Asche- und Wassergehalt sollten <15 % sein, um maximalen Wirkungsgrad zu erreichen
- Ähnliche elementare Zusammensetzung, Abweichungen bei Wasser- und Aschegehalt (und deren Bestandteilen)



Edukte im Anlieferungszustand: a) Rheintreibholz b) Rinde c) Rapsstroh d) Altholz e) Sonnenblumenstroh f) Ostsee-Treibgut g) Maisstroh h) Maiskolbenreste

- Vorversuch an Laboranlage, um Eignung für Einsatz in Schnellpyrolyse zu testen: hoher Aschegehalt des **Ostseetreibsel**, auffällige Aschezusammensetzung der **Abfälle aus der Holzindustrie**, Heterogenität des **Rheintreibholzes**

### Laboranlage

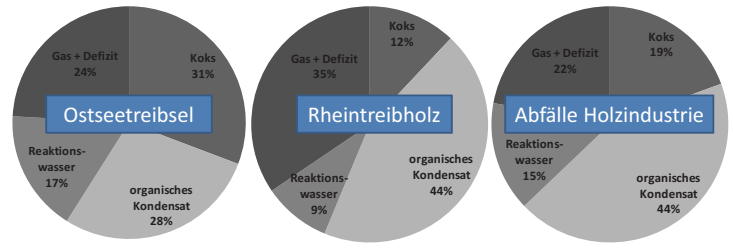


- Förderrate Biomasse: 80-100 g/h
- im Wirbelschichtreaktor Sand (400-630 µm) als Wärmeträger
- in gesamter Anlage Stickstoffspülung (Luftausschluss)
- Produktgewinnung: Koks durch Zyklon, schrittweise Kondensation der Dämpfe durch Kühlfallen + Elektrofilter, Rest: Gas

### Massenbilanzen

- Kondensat (Wasser aus Biomasse, entstandenes Reaktionswasser, organische Bestandteile) und Koks mit Asche bestimmt durch Rückwaage der Anlagenteile
- Gas als Differenz zu 100 %
- Diagramme: wasser- und aschefrei, um Vergleichbarkeit zu realisieren

Massenausbeute nach Schnellpyrolyse (500°C)



- Ausbeuten abhängig vom Einsatzgut
- großen Einfluss hat Asche (katalytisch wirkende Bestandteile z.B. K)<sup>3,4,5</sup>
- ↑Aschegehalt bedingt ↓Kondensat- und ↑Koks- + Gasanteil

### Fazit und Ausblick

- Ostseetreibsel am wenigsten zur Pyrolyseölproduktion geeignet, da geringe Ausbeute an organischem Kondensat; trotz Nasssiebung hoher Ascheanteil (Sand); Verbesserung bei Bergung notwendig
- Abfälle aus Holzindustrie und Rheintreibholz für Einsatz in Schnellpyrolyse geeignet
- Versuche an Technikumsanlage (Biomassedurchsatz: 10 kg/h), Erstellung Massen- und Energiebilanzen
- Bestimmung Biomassebestandteile Cellulose/Hemicellulose/Lignin

**Kontakt**

Nicole Tröger – KIT Karlsruher Institut für Technologie Tel.: +49 (0) 721 608 22882 E-Mail: nicole.troeger@kit.edu	Michael Kröger – Projektkoordinator Deutsches BiomasseForschungszentrum Tel.: +49 (0) 341 2434 432 E-Mail: michael.kroeger@dbfz.de
--	---

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Koordiniert vom: PTU; Wissenschaftlich begleitet von: DBFZ



Quellen: 1 Das Karlsruher bioliq<sup>®</sup>-Verfahren, Flyer, 2010  
 2 Henrich, E., Dahmen, N., Dinjus, E.: Cost estimate for biosynfuel production via biosyn crude gasification, Biofpr, 3, S. 28-41, 2008  
 3 Ravendran, K., Ganesh, A., Khilar, K.C.: Influence of mineral matter on biomass pyrolysis characteristics, Fuel, 74, S.1812-1822, 1995  
 4 Fahmi, R., Bridgewater, A.V., Dorville, L.L., Jones, J.M., Yates, N., Train, S., Donniso, I.S.: The effect of alkali metals on combustion and pyrolysis of Lolium and Festuca grasses, switchgrass and willow, Fuel, 86, S.1560-1569, 2007  
 5 Nowakowski, D.J., Jones, J.M., Brydon R.M.D., Ross, A.B.: Potassium catalysis in the pyrolysis behavior of short rotation willow coppice, Fuel, 86, S.2389-2402, 2007

# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassennutzung



## FuE-Plattform „Biomass to Gas“ - Energetische Nutzung biogener Reststoffe mit AER-Technologie (Verbundvorhaben)

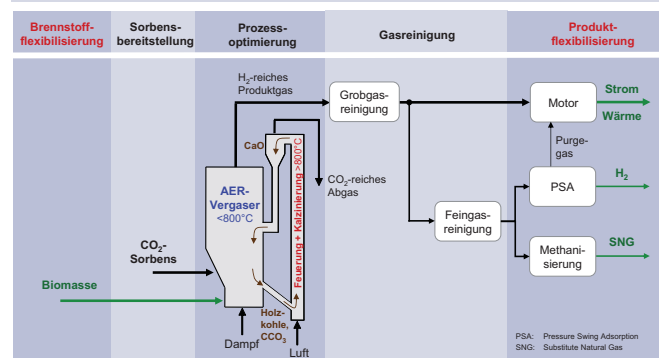
FKZ: 03KB011  
PROJEKTLAUFZEIT  
01.04.2009 - 31.12.2012

### THEMA

Die FuE-Plattform „BtG“ beinhaltet die wissenschaftliche Begleitung und Weiterentwicklung der AER-Vergasungstechnologie. Im Fokus des Vorhabens stehen dabei sowohl die Brennstoff- als auch die Produkt-Flexibilisierung, die in den vier folgenden Modulen untersucht werden:

- Brennstoff-Flexibilisierung
- Heißgasreinigung zur SNG-Erzeugung
- Regenerativer Wasserstoff
- Konzept AER-Druckbetrieb

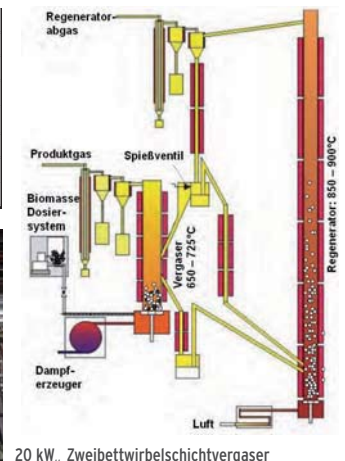
### Arbeitsschwerpunkte der FuE-Plattform „BtG“



### Versuchsanlage

Die Demonstration der AER-Vergasung mineralstoffreicher Biomassen erfolgte in einer 20 kW<sub>th</sub>-Zweibettwirbelschichtanlage am Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK) der Universität Stuttgart.

	Vergaser	Regenerator
Reaktordurchmesser	0,11 m	0,07 m
Höhe	3 m	12 m
Fluidisierungsverhalten	stationär	zirkulierend
Gesamtbettinventar	15 kg	
Zirkulationsrate	0 - 120 kg/h	
Biomassedosierrate	1 - 5 kg/h	
Dampfstrom	1 - 4 kg/h	



20 kW<sub>th</sub> Zweibettwirbelschichtvergaser

### Erzeugtes Produktgas

Bei allen eingesetzten Biomassesorten konnte eine sehr ähnliche Produktgaszusammensetzung erzielt werden. Aufgrund der in-situ-CO<sub>2</sub>-Abtrennung bei der AER-Vergasung handelt es sich dabei um ein sehr wasserstoffreiches Gas, welches aufgrund seiner Stöchiometrie für eine nachfolgende Erzeugung von Erdgasersatz (SNG) besonders geeignet ist.

### Kontakt

#### Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung

**Baden-Württemberg (ZSW)** – Gesamtprojektleitung  
Fachgebiet: Regenerative Energieträger und Verfahren  
Industriest. 6, 70565 Stuttgart  
Stefan Steiert – Projektkoordinator  
Telefon: +49 (0) 711 7870 257  
E-Mail: stefan.steiert@zsw-bw.de

#### Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK) der Universität Stuttgart

Pfaffenwaldring 23, 70569 Stuttgart  
Norman Poboss  
Telefon: +49 (0) 711 685 68939  
E-Mail: norman.poboss@ifk.uni-stuttgart.de

Mariusz Zieba  
Telefon: +49 (0) 711 685 63572  
E-Mail: mariusz.zieba@ifk.uni-stuttgart.de

#### DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie

Engler-Bunte-Ring 1-7, 76131 Karlsruhe  
Frank Graf  
Telefon: +49 (0) 721 964 02 21  
E-Mail: graf@dvgw-ebi.de

### ERGEBNISSE DER BRENNSTOFF-FLEXIBILISIERUNG

#### Eingesetzte Biomasse

Im Rahmen des Moduls „Brennstoff-Flexibilisierung“ konnte der Einsatz von insgesamt neun verschiedenen, mineralstoffreichen Biomassen unter AER-Bedingungen erfolgreich demonstriert werden. Dabei wurden sowohl holzartige Biomassen, als auch Reste aus der Landschaftspflege sowie Rapskuchen und verschiedene Kompostsorten erfolgreich unter AER-Bedingungen vergast.



Dabei konnten alle Brennstoffe in einem stabilen Anlagenbetrieb bei einer Temperatur von 650 °C vergast werden.

Darüber hinaus wurden diverse Betriebsparameter-variationen durchgeführt, um den optimalen Betriebspunkt für den AER-Prozess zu identifizieren. Wesentliche variierte Einflussgrößen waren neben der Vergasungstemperatur, auch die Wasserdampfmenge sowie die Bettmaterialmenge im Vergasungsreaktor.



Gefördert durch:



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich  
begleitet vom:



Ein Projekt von:



# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassennutzung



## „Optimierung der Regionalen Bioalkoholherstellung aus biogenen Reststoffen“ (RE<sub>2</sub>ALKO)

FKZ 03KB025

### Projektbeschreibung

Im RE<sub>2</sub>ALKO-Projekt soll die Effizienz und Klimabilanz einer landwirtschaftlichen Brennerei durch Automatisierung, optimierte Stoff- und Energiekreisläufe und die Nutzung von Rest- und Abfallstoffen (Lignocellulose) verbessert und eine weitestgehend CO<sub>2</sub>-freie Kraftstoffproduktion entwickelt werden.

### Hydrolyse

Als Beispielsubstrat wurde 6 Monate gelagerte Futtermaissilage aus Fahrsilo bearbeitet:

- Vorbehandlung über steam-explosion bei 155 °C über 45 min
- Dauer der enzymatische Hydrolyse: 48 h  
Ergebnis: Verzuckerung > 80 %
- Glucosegehalte bei 28 % TS Fermentationsansatz über 140 g/l im Filtrat (bis >200 g/l bei frischer Maissilage); Xylosegehalte über 30 g/l

### CO<sub>2</sub>-neutrale Prozessenergie

- Die gesamte Prozessenergie in Form von Strom, Heizwasser (85 °C) und Dampf wird durch eine Biogasanlage zur Verfügung gestellt
- Kernstück ist der Dampferzeuger, der aus den heißen Abgasen der BHKW Dampf produziert
- Etwa 20 % der Feuerungswärmeleistung werden als Dampf ausgekoppelt
- Als Substrat in der Biogasanlage wird hauptsächlich die Schlempe aus dem Prozess eingesetzt



**links:** Maissilage 22 % TS nach Vorbehandlung  
**rechts:** Maissilage 22 % TS nach 48 h enzymatischer Hydrolyse im Rolleninkubator



### Fermentation

- Pentosen (C<sub>5</sub>-Zucker), insbesondere Xylose, können bis zu 30 % der in der Lignocellulose vorkommenden Zucker ausmachen.
- Bäckerhefe, welche üblicherweise zur Produktion von Bioalkohol eingesetzt wird, kann natürlicherweise keine C<sub>5</sub>-Zucker verwerten.
- Es wurde eine Hefe konstruiert, die sehr effektiv Xylose zu Ethanol vergären kann

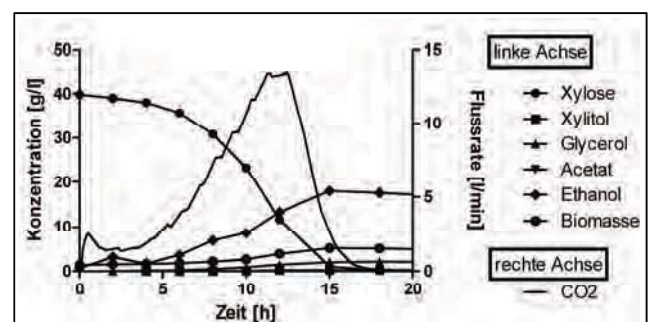


Abbildung Xylose Fermentation

Maximale Ethanolproduktionsrate 0,84 g/g\*h; Ausbeute: Ethanol 0,43 g/g, Biomasse 0,09 g/g, Beiprodukte 0,06 g/g



Dampferzeuger

Fachhochschule  
Münster University of  
Applied Sciences



Prof. Dr. C. Wetter (Projektkoordinator)  
Dipl.-Ing. E. Brüggling M.Sc.  
D. Baumkötter B.Eng.  
Fachhochschule Münster  
Stegerwaldstr. 39, 48565 Steinfurt  
Tel.: +49 (0) 2551 9-62725  
Fax : +49 (0) 2551 9-62717  
E-Mail: wetter@fh-muenster.de  
www.fh-muenster.de/egu/fue

GOETHE  
UNIVERSITÄT  
FRANKFURT AM MAIN

Prof. Dr. E. Boles  
Dipl.-Ing. H. Dietz  
Goethe-Universität Frankfurt  
Max-von-Laue-Str. 9, 60438 Frankfurt  
Tel.: +49 (0) 69 798-29513

E-Mail: e.boles@bio.uni-frankfurt.de

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



PD Dr. T. Senn  
Dipl.-Agr. Biol. M. Buck

Universität Hohenheim  
Garbenstr. 23, 70599 Stuttgart  
Tel.: +49 (0) 711 459-23353  
Fax : +49 (0) 711 459-23638  
E-Mail: thomas.senn@uni-hohenheim.de

Gefördert durch



Koordiniert vom



Wissenschaftlich  
begleitet vom:



# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassennutzung



## Grünlandenergie Havelland

Entwicklung von übertragbaren Konzepten zur naturverträglichen energetischen Nutzung von Gras und Schilf am Beispiel der Region Havelland – FKZ: 03KB035

### Projekthintergrund und Projektgebiet

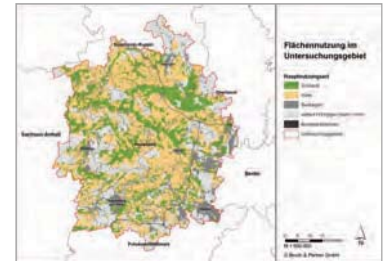
Die energetische Nutzung von biogenen Reststoffen gewinnt aufgrund vielfältiger Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung und Umweltschutz zunehmend an Bedeutung. Vor allem die Tatsache, dass bei einer Reststoffverwertung Nutzungskonkurrenzen minimiert werden, macht diese Rohstoffe besonders interessant. Hier knüpft das Projekt „Grünlandenergie Havelland“ an, welches die energetische Verwertung von Landschaftspflegeheu aus der Havelregion in Brandenburg zum Inhalt hat.

Das Havelland ist geprägt von Niederungen mit ausgedehnten Grünlandflächen. Die Landschaft ist durchzogen von Kanälen, die teilweise als Wasserstraßen ausgebaut sind. Als Folge dieser Flächenstruktur kommt es zu einem erheblichen Aufkommen von Gras sowie Materialien aus der Gewässerunterhaltung. Ein großer Teil der Flächen ist von besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung, so dass die dort in extensiver Nutzung anfallende Biomasse nach derzeitigem Stand zum großen Teil Landschaftspflegematerial ist. Durch einen Rückgang der Viehwirtschaft und durch eine zunehmende Nutzung anderer Futterarten werden die vorhandenen Wiesen nicht mehr vollständig für die Futterproduktion genutzt. Aus Naturschutzgründen sollen die Flächen jedoch weiter gepflegt werden, so dass alternative Verwertungsmöglichkeiten für das Schnittgut gefragt sind.

### Projektbearbeitung

Koordination

Partner



Übersicht der Biomassepotenziale [in t TM/a]

Flächenkategorie	Theoretisches Potenzial	Verfügbares Potenzial	Mobilisierbares Potenzial	Qualität
Landwirtschaftliches Grünland	568.000	*47.000	*47.000	19.700 Biogas 27.300 P+V
Gewässerarm-Uferböschung	42.000	42.000	**200	Biogas
Besondere Biotopflächen (Kompensationsflächen, Feuchtwiesen, Röhrichte usw.)	***7.200	***5.800	***5.800	P+V
<b>Gesamtpotenzial</b>	<b>415.200</b>	<b>94.800</b>	<b>53.050</b>	<b>19.900 Biogas</b> <b>33.100 P+V</b>

\*Näher 800 t von intensiv genutzten Flächen  
\*\*bei Pflanzarbeiten aus Grünland 1. Ordnung  
\*\*\*in der Realität ggf. stoppt so hoch, da Werte ausschließlich auf Grundlage der vorhandenen unvollständigen Daten basieren

### Projektziele

In dem Projekt werden, aufbauend auf einer Potenzialanalyse der betreffenden Biomassen, mögliche energetische Verwertungspfade für die genannten Rohstoffe in ihrer Gesamtheit dargestellt und analysiert. Parallel wird eine Regionalanalyse erarbeitet, die neben den infrastrukturellen Gegebenheiten auch den Bestand an relevanten Wärmesenken und daraus abgeleitet mögliche Standorte für Energieanlagen enthält. Als Ergebnis werden übertragbare Konzepte zur energetischen Nutzung der regional anfallenden Biomassen entwickelt. Die gewonnenen Projektergebnisse werden abschließend in einem Leitfaden zusammengestellt.

### Aktueller Stand und weitere Schritte

Die Potenzialberechnungen, die Recherche zum Stand der regionalen Biogasnutzung sowie die Regionalanalyse und damit die Berechnung von regionalen Wärmesenken sind abgeschlossen. Auch wurden ein umfassender Überblick zu Pelletierungs- und Verbrennungstechniken von Heu erarbeitet und Pelletierungsversuche von Klein- und Großchargen durchgeführt. Das Heu wies dabei gute Eigenschaften bezüglich der Pelletfestigkeit und -beständigkeit auf. Bis zum Ende des Jahres werden die Verbrennungsversuche im Technikum des DBFZ abgeschlossen sein.

In einem nächsten Bearbeitungsschritt werden die Ergebnisse der Potenzial- und Regionalanalyse verschnitten, um Modellfälle mit verschiedenen Entfernungsvarianten sowie unterschiedlichen Stoffstromgrößen für eine energetische Nutzung der Potenziale zu analysieren. Neben Möglichkeiten einer verstärkten Nutzung von Gras in Biogasanlagen werden auch die Ergebnisse aus den Verbrennungsversuchen umfassend dargestellt und diskutiert.



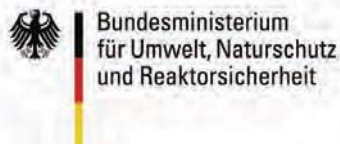
### Weitere Informationen:

[www.energetische-biomassennutzung.de/de/gruenlandenergie](http://www.energetische-biomassennutzung.de/de/gruenlandenergie)

### Kontakt:

Thilo Seidenberger – Projektkoordinator  
Deutsches BiomasseForschungszentrum  
Tel.: +49 (0) 0341 / 2434 - 461  
Email: thilo.seidenberger@dbfz.de

Gefördert durch:



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich begleitet vom:



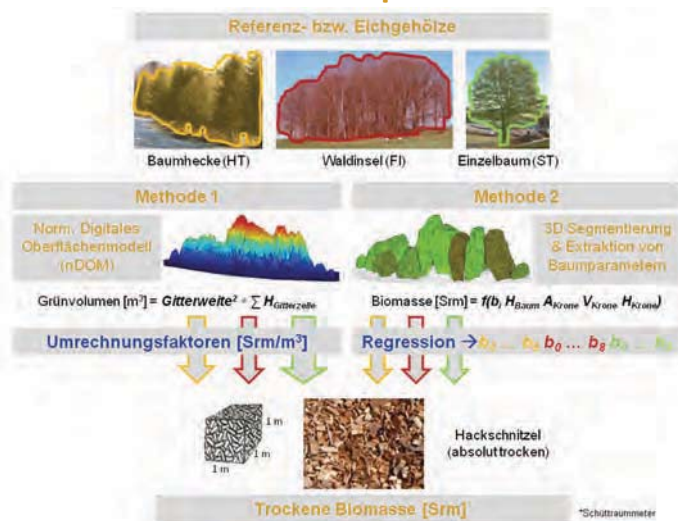
# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassennutzung



## Bestimmung der Biomasse von Offenlandgehölzen mittels Laserscanning-Daten

Im Zuge von Landschaftspflegemaßnahmen fallen regelmäßig biogene Reststoffe an, für deren Energiepotenzial es bislang noch keine umfassende Erhebung gibt. Mittels luftgestütztem Laserscanning (ALS) ist eine flächendeckende und bundesweite 3D-Erfassung von Offenlandgehölzen möglich. Ein Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von Methoden um die mittels Laserscanning erfassten 3D-Punktclouds von Offenlandgehölzen in eine Biomasse-Einheit (Schüttraummeter) umzurechnen.

### Prinzip



Für die notwendigen Feldeichungen wurden Referenzgehölze ausgewählt, die vorab definierte Gehölztypen (z.B. „Baumhecke“, „Waldinsel“) repräsentieren. Pro Gehölztyp werden mit **Methode 1** die Umrechnungsfaktoren (Grünvolumen zu Biomasse) und mit **Methode 2** die Biomasse direkt mittels Polynomen 2. Grades ermittelt. Hierbei ergeben sich die Polynomkoeffizienten über eine Regressionsanalyse.

Für die Untersuchungen wurden zwei ALS-Datensätze verwendet: (1) First- und Last-Pulse-Daten (F+L) mit einer Punktdichte von 1-2 Pkt./m² (Zustand ohne Belaubung). (2) Full-Waveform-Daten (FWF) mit einer Punktdichte von 10 Pkt./m² (Zustand mit Belaubung).

### Ergebnisse

#### Methode 1:

Referenzgehölz	Grünvolumen [m³]	Referenz-Biomasse [Srm]	Umrechnungsfaktor [Srm/m³]
08_Reg_FI (F+L)	19050.57	301.55	0.0158
08_Reg_FI (FWF)	60855.00	„	0.0050
02_Reg_HT (F+L)	9979.96	61.30	0.0061
02_Reg_HT (FWF)	13377.57	„	0.0046
08a_Reg_HT (F+L)	1044.17	12.70	0.0122
08a_Reg_HT (FWF)	2496.81	„	0.0051
13_Reg_HT (F+L)	4266.56	95.12	0.0223
13_Reg_HT (FWF)	12213.31	„	0.0078
21_Arn_HT (F+L)	159.92	7.96	0.0498
21_Arn_HT (FWF)	1962.62	„	0.0041
25_Arn_HT (F+L)	1626.54	30.70	0.0189
25_Arn_HT (FWF)	6704.20	„	0.0046

Der relative Fehler des Umrechnungsfaktors (für Gehölztyp „Baumhecke“) ist mit 1.11% für F+L-Daten höher als für FWF-Daten (0.04%). Ursache sind die geringere Punktdichte der F+L-Daten und die fehlende Belaubung zum Aufnahmezeitpunkt.

#### Methode 2:

Referenzgehölz	Berechnete Biomasse [Srm]	Referenz-Biomasse [Srm]	Verhältnis Biomasse Referenz/Berechnung
08_Reg_FI (F+L)	285.02	280.17	0.9830
08_Reg_FI (FWF)	292.44	301.55	1.0312
02_Reg_HT (F+L)	57.16	61.30	1.0724
02_Reg_HT (FWF)	59.36	61.30	1.0327
13_Reg_HT (F+L)	83.16	87.05	1.0468
13_Reg_HT (FWF)	99.13	95.12	0.9595
21_Arn_HT (F+L)	n/a	n/a	n/a
21_Arn_HT (FWF)	7.34	7.96	1.0845
25_Arn_HT (F+L)	23.89	27.09	1.1339
25_Arn_HT (FWF)	27.97	30.63	1.0951

Der relative Fehler des Biomasseverhältnisses (für Gehölztyp „Baumhecke“) ist identisch mit 0.37% für F+L- und FWF-Daten, für F+L-Daten aber besser als bei Methode 1.

**Fazit:** Die ersten Untersuchungen haben gezeigt, dass die vorgestellten Methoden für die Bestimmung der Biomasse von Offenlandgehölzen geeignet sind. Hierbei liefert Methode 1 bessere Ergebnisse für hochaufgelöste ALS-Daten (z.B. FWF), während sich Methode 2 als passender erweist für konventionelle ALS-Daten (z.B. F+L).

#### Kontakt

Prof. Dr. Klaus Schmieder - Projektleiter  
Alfons Krismann  
Universität Hohenheim  
A.-v.-Hartmann-Str. 3, 70593 Stuttgart  
Tel.: +49 (711) 459 23635  
Fax: +49 (711) 459 22831  
E-Mail: a\_krismann@uni-hohenheim.de

#### Kontakt

Prof. Dr. Peter Krzystek - Projektleiter  
Matthias Rentsch  
Hochschule München  
Karlst. 6, 80333 München  
Tel.: +49 (89) 1265 2632  
Fax: +49 (89) 1265 2698  
E-Mail: rentsch@hm.edu

Gefördert durch



Koordiniert vom

Wissenschaftlich  
begleitet vom:



# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung



## BioEnergie-BundesLiga mit Preisverleihung

### DER kommunale Wettbewerb zum Einsatz von Bioenergie in Städten und Gemeinden

Preisgelder im Wert von insgesamt EUR 18.000,-

- jährliche Preisverleihung
- Laufzeit: 3 Jahre

### Die Teilnahme

Teilnehmen können alle Städte und Gemeinden mit  
mehr als 2.000 Einwohnern.



### Die Bewertungskriterien

Erzeugte Strom-/ Wärmemengen aus

- Kleinf Feuerungsanlagen
- Biomasseheiz(kraft)werken
- Biogasanlagen
- Biokraftstoffen
- Pflanzenöl-BHKW

Art der eingesetzten Biomasse

- biogene Reststoffe
- Energiepflanzen

Herkunft der Biomasse

- Lieferradius



Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit auf Grund eines  
Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Förderkennzeichen: 03KB040B

### Das Projekt

Die **BioEnergie-BundesLiga** ist Bestandteil des BBE-  
Projektes „**BioKommunal**- Aufbau eines bundesweiten  
kommunalen Bioenergie- Netzwerks und  
Mobilisierungsmaßnahmen für einen verstärkten  
Einsatz von Bioenergie in Kommunen“

### Die Saison 2011/2012

läuft vom **1. Oktober 2011** bis zum **31. März 2012**

### Die Preisverleihung der Saison 2010/2011

findet am **8. Oktober 2011** in **Potsdam** statt.

### Kontakt

C.AR.M.E.N. e.V.

Dipl.-Ing. (FH) Niels Alter  
Schulgasse 18, 94315 Straubing  
Tel.: +49 (09421) 960-300  
Fax : +49 (09421) 960-333

E-Mail: niels.alter@carmen-ev.bayern.de

Gefördert durch



Koordiniert vom



Wissenschaftlich  
begleitet vom:



# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung



## BioKommunal – Aufbau eines bundesweiten kommunalen Bioenergie- Netzwerks und Mobilisierungsmaßnahmen für einen verstärkten Einsatz von Bioenergie in Kommunen FKZ:03KB040

### Ziele

- Aufbau eines bundesweiten Netzwerks für Bioenergie-Kommunen
- Initiierung von Mobilisierungsmaßnahmen für einen verstärkten Einsatz von Bioenergie in Kommunen
- Fokussierung auf mittlere, größere und städtische Kommunen
- Mobilisierung von insbesondere biogenen Reststoffen und Bioabfällen in diesen Kommunen
- Fokussierung auf innovative Technologien mit Multiplikator-Effekt
- Einbezug von geeigneten F&E-Projekten aus dem BMU-Förderprogramm „Optimierung der energetischen Biomassenutzung“

### Projektstruktur und Schwerpunkte

- AP 1: Projektbeirat und Fragebogenaktion (BBE)
- AP 2: Bundesweite Road-Show (BBE)
- AP 3: Lehr- und Demonstrationsfahrten (BBE)
- AP 4: Internet-Informationsangebot (BBE)
- AP 5: Bioenergie-Bundesliga (C.A.R.M.E.N. e.V.)

### Des weiteren...

- BioKommunal hat Querschnittsfunktion innerhalb des BMU-Förderprogramms „Optimierung der energetischen Biomassenutzung“
- Multiplikatoreffekt von aussichtsreichen Technologien und Konzepten auf andere Kommunen wird angestrebt
- Bestehende Initiativen, Aktivitäten und Angebote sollen in BioKommunal eingebunden und die vorhandenen Synergien genutzt werden
- Klimaschutz- und CO<sub>2</sub>-Einsparpotentiale durch Nutzung von Bioenergie in Kommunen sollen realisiert werden

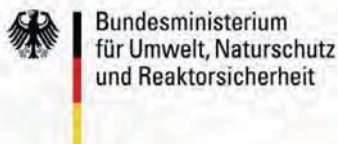


Bernd Geisen - Projektkoordinator/in  
Bundesverband BioEnergie e.V. (BBE)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: +49 (0) 228 81002-59  
Fax: +49 (0) 228 81002-58  
E-Mail: geisen@bioenergie.de



Renate Bühl - Projektpartner/in  
C.A.R.M.E.N. e.V.  
Schulgasse 18, 94315 Straubing  
Tel.: +49 (0) 9421 960-357  
Fax: +49 (0) 0421 960-333  
E-Mail: renate.buehl@carmen-ev.bayern.de

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



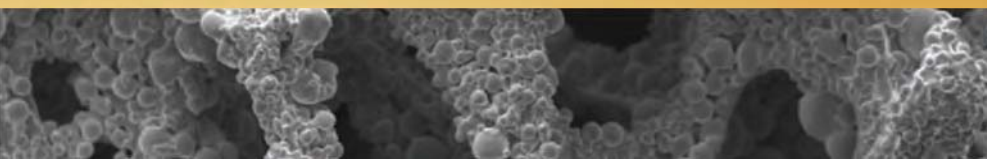
Koordiniert vom:



Wissenschaftlich begleitet vom:



# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung



## Entwicklung eines neuartigen energie- und rohstoffeffizienten Entschwefelungssystems für die Erzeugung von Bio-Erdgas

FKZ: 03KB041

### Einleitung

Im Rahmen des Verbundprojektes soll ein neuartiges Reinigungssystem, bestehend aus einem metallischen Schaum als Trägermaterial und einer speziell zur Entschwefelung geeigneten Sorbens ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) entwickelt und der Nachweis der Eignung dieses Systems für die Feinentschwefelung erbracht werden. Ziel ist es, eine signifikante Verbesserung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit der Biogasentschwefelung im Vergleich zu derzeit existierenden Entschwefelungsverfahren zu erreichen. Alle derzeit für die Feinentschwefelung eingesetzten Verfahren sind durch einen hohen Chemikalienverbrauch und hohe Entsorgungskosten gekennzeichnet.

### Ziele des Verbundvorhabens:

In diesem Verbundprojekt sollen diese Nachteile durch neuartige Ansätze, welche die Energie- und Ressourceneffizienz verbessern, ausgeglichen werden:

- Erhöhung der Beladung mit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  im Vergleich zu Holzpellets und Aktivkohle
- Verringerung von Entsorgungskosten und Reduzierung des Chemikalienverbrauchs
  - Entfernung des Schwefels von der Oberfläche
  - Gewinnung von elementarem Schwefel
  - Recycling des Filters
- Schwefelanteil im gereinigtem Biogas <  $5 \text{ mg/m}^3$

### Bisherige Ergebnisse

Nach zahlreichen Beschichtungstest hat sich das Nasspulversprühen als optimales Verfahren hinsichtlich Handhabung und Beladung erwiesen. Dabei wird eine Suspension aus Sorbens, Binder und Wasser mittels einer Sprühdüse auf den Schaum aufgebracht. Nachfolgend wird durch eine thermische Behandlung der Binder entfernt und eine Verbindung zwischen Sorbens und Metallschaum hergestellt. Porengrößenabhängig konnten Beladungen zwischen  $700 - 1200 \text{ kg pro m}^3$  Schaum erreicht werden.

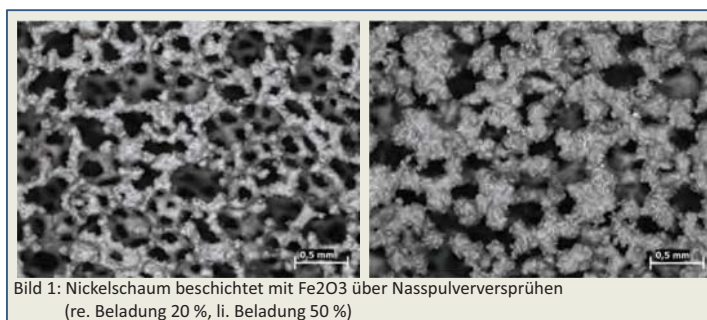


Bild 1: Nickelschaum beschichtet mit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  über Nasspulversprühen (re. Beladung 20 %, li. Beladung 50 %)

### Weitere Arbeiten

Mit der erfolgreichen Beschichtung der Metallschäume kann nun in den nächsten Schritten die Reinigungsleistung, die Regenerierbarkeit sowie die Gewinnung von elementarem Schwefel im Labormaßstab untersucht werden. Auf Basis dieser Ergebnis erfolgt die Planung und Errichtung einer Versuchsanlage im Pilotmaßstab.



Bild 2: Laborversuchsanlage

Gefördert durch

Koordiniert vom

Programmbegleitung:



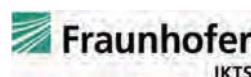
### Kontakt



Dr.-Ing. René Poss  
Alantum Europe GmbH  
Tel.-Nr.: 089/ 7 29 49 49 - 14  
Fax.-Nr.: 089/ 7 29 49 49 - 23  
E-Mail: rposs@alantum.com



Dr.-Ing. Burghardt Klöden  
Fraunhofer IFAM  
Tel.-Nr.: 0351/ 2537 384  
Fax.-Nr.: 0351/ 2554 477  
E-Mail: burghardt.kloeden@ifam-dd.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Eberhard Friedrich  
Fraunhofer IKTS  
Tel.-Nr.: 0351/ 2553 7826  
Fax.-Nr.: 0351/ 2554 213  
E-Mail: eberhard.friedrich@ikts.fraunhofer.de



Dipl.-Ing. Stefan Gläser  
LEHMANN Maschinenbau GmbH  
Tel.-Nr.: 037439/ 744 55  
Fax.-Nr.: 037439/ 744 51  
E-Mail: s.glaeser@lehmann-maschinenbau.de

# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung



## Torrefaction - Qualifizierung torrefizierter biogener Reststoffe für den Einsatz in Kraftwerksfeuerungen

FKZ:03KB043

### Beschreibung des Prozesses

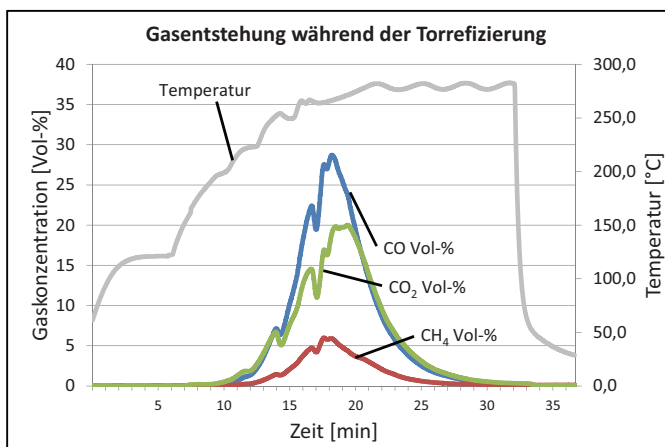
Die Torrefizierung biogener Reststoffe ist eine Möglichkeit, diese für die Mitverbrennung in Kohlekraftwerken aufzubereiten.

Beim Torrefizierungsprozess wird die Biomasse in inerte Atmosphäre auf 220°C – 300°C aufgeheizt. Dabei werden vor allem die Hemicellulose-Moleküle aufgespalten und Wasser sowie leicht flüchtige Stoffe aus der Biomasse ausgetrieben. Hierdurch entsteht ein sprödes, hydrophobes Produkt, das gut mahlbar ist und länger ohne Probleme gelagert werden kann.

Die biogenen Stoffe verlieren bei dem Prozess ca. 30 Prozent der Masse, gleichzeitig aber nur ca. 10 Prozent der Energie.

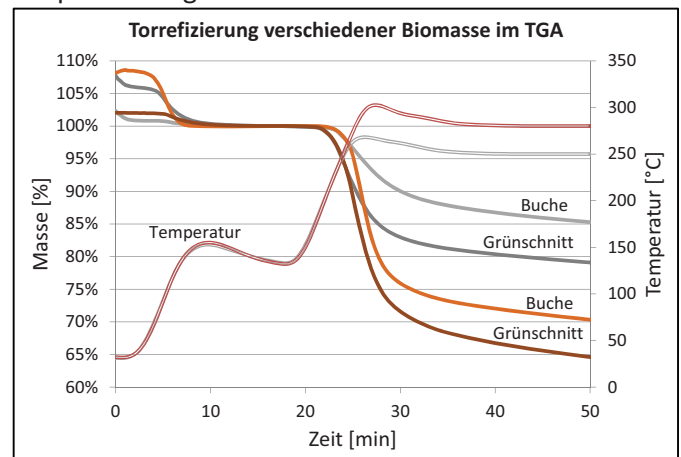
Elementaranalyse	% C	% H	% N	% S
Biomasse, roh	45,74	6,32	0,20	0,08
T <sub>torrefizierung</sub> 230°C	56,84	5,70	0,17	0,02
T <sub>torrefizierung</sub> 250°C	62,95	5,22	0,23	0,03
T <sub>torrefizierung</sub> 280°C	72,83	4,86	0,22	0,02

Die flüchtigen Bestandteile, die beim Torrefizieren entstehen, sind vor allem CO<sub>2</sub>, CO und CH<sub>4</sub>. Es bleibt vor allem Kohlenstoff in der torrefizierten Biomasse.



### Untersuchungen

In einem ersten Schritt soll mit Hilfe eines thermogravimetrischen Analysegeräts (TGA) die Reaktionskinetik der torrefizierten Biomasse analysiert werden. Die Biomasse wird während der Verbrennung gewogen, so dass auch kleinste Gewichtsänderungen direkt einer Temperatur zugeordnet werden können.



Im zweiten Schritt sollen die torrefizierten Reststoffe im Flugstromreaktor verbrannt werden. Dieser kann elektrisch auf 1300°C aufgeheizt werden. Die Biomasse fällt durch den Reaktionsraum, wobei sie verbrennt. Mit einer Lanze kann der Verbrennungsprozess an jeder Stelle unterbrochen und eine Feststoffprobe entnommen werden. Aus der Zusammensetzung der Proben kann auf Koksabbrand und Zündverhalten geschlossen werden. Ferner können die Gase untersucht und auf die Emissionen geschlossen werden.

Im nächsten Schritt ist eine Verbrennung der Biomasse in einer 1 MW<sub>th</sub>-Versuchsbrennkammer geplant

#### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple  
Institut für Energiesysteme  
Technische Universität Darmstadt  
Petersenstr. 30, 64287 Darmstadt  
Tel.: +49 (0)6151 16-2191  
Fax: +49 (0)6151 16-5685  
E-Mail: info@est.tu-darmstadt.de

#### Kontakt

Dipl.-Ing. Jan-Peter Busch  
Institut für Energiesysteme  
Technische Universität Darmstadt  
Petersenstr. 30, 64287 Darmstadt  
Tel.: +49 (0)6151 16-75155  
Fax: +49 (0)6151 16-5685  
E-Mail: jan-peter.busch@est.tu-darmstadt.de

# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassennutzung



## Mobile Versuchsanlage zur Ertragssteigerung/Prozessoptimierung von Biogasanlagen (VESBA) - FKZ: 03KB045

### INHALTE/ZIELE

Mit dem Projekt „Mobile Versuchsanlage zur Ertragssteigerung von Biogasanlagen“ (VESBA) wird das Gesamtziel verfolgt, durch die kleintechnische Prozesssimulation und -modellierung unmittelbar an der Biogasanlage mit den dort verfügbaren Substraten die Biogasgewinnung aus unterschiedlichen biogenen Medien zu optimieren, die Effizienz und Betriebssicherheit von Biogasanlagen deutlich zu verbessern und damit den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung zu erhöhen und zur umweltfreundlichen Energiebedarfsdeckung und Abfallverwertung beizutragen.



Bild 1: Anordnung der mobilen Biogas-Versuchsanlage VESBA zur Erfassung und Optimierung wesentlicher Prozessparameter unmittelbar neben einer großtechnischen Biogas-Anlage

### KLIMASCHUTZKRITERIEN UND WEITERE UMWELTEFFEKTE

Mit der Zielstellung, die Biogasgewinnung aus unterschiedlichen biogenen Medien, insbesondere auch aus Nicht-NAWARO-Substraten und biogenen Reststoffen, zu fördern und zu verbessern, wird das Verbundprojekt „VESBA“ im Rahmen der nationalen Förderinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur „Förderung von Vorhaben zur energetischen Biomassennutzung“ einen Beitrag zur Ertragssteigerung und Optimierung von Biogasanlagen leisten. Im Ergebnis des Verbundvorhabens sollen nicht nur ein erheblicher Energiegewinn erzielt, sondern auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert, der Bedarf an landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Energiegewinnung verringert und somit die Umsetzung der aktuellen klimapolitischen Ziele der Bundesregierung nachhaltig unterstützt werden.

### MESSMETHODEN

Die mobile Versuchsanlage VESBA wird sich durch den Einsatz neu entwickelter, bisher am Markt nicht erhältlicher Messtechnik auszeichnen, die besser und sicherer als bekannte Sensorik online den Zustand des Biogasmediums erfassen kann. Durch In-situ-Bestimmung des gelösten Wasserstoffs im flüssigen Reaktorinhalt werden in Echtzeit Schlüsselinformationen gewonnen, die als Basis für abzuleitende verfahrenstechnische Maßnahmen hinsichtlich der Prozessoptimierung, aber auch der Erkennung von Belastungsgrenzen zur sicheren Vermeidung von Systemabstürzen geeignet sind. Mit einer Kombination von Sensoren, die dem gegenwärtigen Stand der Technik entsprechen, und mit einer neu entwickelten In-situ-Wasserstoffmessung werden die für den Biogasprozess maßgeblichen praxisüblichen Messgrößen

- online: Gasertrag und –zusammensetzung, pH-Wert, gelöster Wasserstoff sowie
- offline: Konzentrationen organischer Säuren, Pufferkapazität des Fermenterinhalt und oTS komplex und simultan erfasst.

### KONTAKT

Beteiligte Einrichtungen und Projektkoordinatoren bzw. Ansprechpartner:



**Dr. Jens Zosel - Projektkoordinator**  
Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e.V. Meinsberg (KSI)  
Kurt-Schwabe-Straße 4  
04720 Ziegra-Knobelsdorf  
Tel.: +49 34327 608 102  
Fax: +49 34327 608 131  
E-Mail: zosel@ksi-meinsberg.de



**Dr. Ralf Winterberg - Projektleiter**  
CORDES+WINTERBERG GbR

Seestraße 2A  
39175 Biederitz  
Tel.: +49 39292 66351  
Fax: +49 39292 66946

E-Mail: winterberg@bioprozesse.de



**Dipl.-Ing. Peter Zimmermann -  
Unterauftragnehmer des KSI**  
TEB Ingenieurbüro Peter Zimmermann  
Mühltaler Straße 6  
12555 Berlin  
Tel.: +49 30 97105217  
Fax: +49 30 97105216  
E-Mail: zimmermann.teb@arcor.de



**Dipl.-Ing Volker Seela - Projektleiter**  
elbe bioenergie GmbH  
Rathenower Straße 29  
39576 Stendal  
Tel.: +49 3931 258200  
Fax: +49 3931 258209 245  
E-Mail: seela@elbe-bioenergie.de

Gefördert durch



Koordiniert vom



Wissenschaftlich  
begleitet vom:



# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung

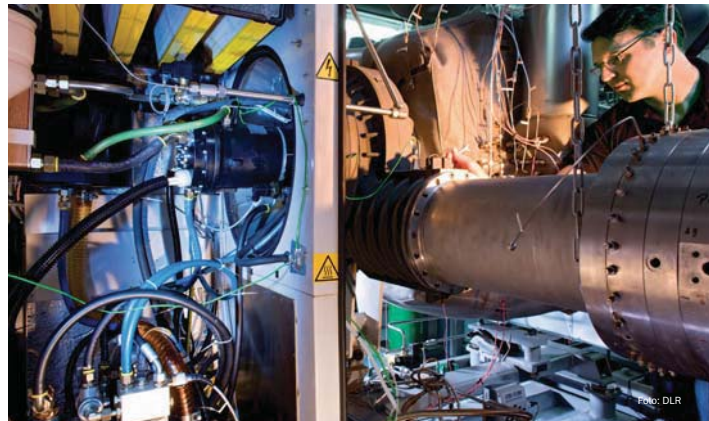


## DeHoGas - Nachhaltiges dezentrales Holzvergaser- kraftwerk mit gekoppelter Mikrogastrurbine (Verbundvorhaben)

FKZ: 03KB047

### THEMA

Das Projekt thematisiert die Optimierung einer Holzvergasungsanlage sowie deren Kopplung mit einer Mikrogastrurbine zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung. In der ersten Projektphase sollen im Rahmen einer „Virtuellen Kopplung“ die Subsysteme Holzvergaser und Mikrogastrurbine getrennt analysiert, zielgerichtet optimiert und für die Kopplung modifiziert werden. Zur Weiterentwicklung der Vergasertechnologie sind detaillierte Messprogramme zur Beurteilung des Betriebs und der Produktgaszusammensetzung vorgesehen. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Untersuchungen zur Vergasung von verschiedenen Substraten aus biogenen Reststoffen/Landschaftsbiomassen, welche unter die Biomasseverordnung fallen. Dies dient neben der Bestimmung des Einflusses des jeweiligen Substrats auf die Produktgaszusammensetzung auch zur Ermittlung der Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung. Zur Verbrennung der Produktgase wird ein brennstoffflexibles und schadstoffarmes Brennkammersystem entwickelt und getestet. Weiterhin werden mittels numerischer Modelle verschiedene Anlagen- und Betriebskonzepte simuliert und umfangreiche Wirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt. In der zweiten Projektphase „Demonstration“ erfolgen der Technologietransfer und die Umsetzung eines Pilotkraftwerks. Der Anlagenbetrieb dient zur Charakterisierung der Kopplung sowie zur Optimierung der Einzelkomponenten und der Gesamtanlage. Basierend auf den Erfahrungen aus dem geplanten Dauerbetrieb wird die Wirtschaftlichkeit des Anlagenkonzepts analysiert sowie Betriebsprobleme dokumentiert.



### ZIELE

Das Gesamtziel ist die Optimierung einer Holzvergasungsanlage sowie deren Kopplung mit einer Mikrogastrurbine zur dezentralen Kraft-Wärme-Erzeugung bei effizienter Rohstoffnutzung und vermindertem Emissions- und Schadstoffausstoß. Hierzu werden in einem ersten Schritt die bestehenden Subsysteme getrennt analysiert, zielgerichtet optimiert und für die Kopplung modifiziert. Weiterhin sollen Anlagen- und Betriebskonzepte ausgearbeitet, ein innovatives Brennkammersystem für die

Mikrogastrurbine entwickelt, die Gasreinigung optimiert sowie Wirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt werden. Der anschließende Technologietransfer erfolgt durch die Umsetzung und den Dauerbetrieb einer real gekoppelten Pilotanlage.

### MAßNAHMEN

- Analyse, Optimierung und Modifizierung der Mikrogastrurbine für die Kopplung mit einem Holzvergaser
- Integration der Mikrogastrurbine in das Kraftwerkssystem und Inbetriebnahme
- Betriebsbegleitung der Mikrogastrurbine während des Versuchsbetriebs der Pilotanlage
- Koordination des Gesamtprojekts

### SCHWERPUNKTE

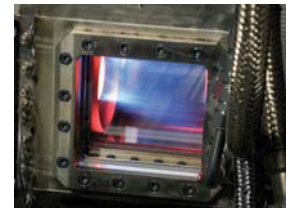
- Analyse und Bewertung verschiedener Anlagenkonzepte hinsichtlich ihrer technischen Relevanz, Wirtschaftlichkeit und des Potentials für eine Breitenanwendung
- Entwicklung eines schadstoffarmen Brennkammersystems für niederkalorige Produktgase aus thermischen Vergasungsanlagen
- Optimierung, Anpassung und Erprobung effizienter physikalischer, thermisch induzierter sowie katalytischer Gasreinigungsverfahren;
- Optimierung der Verfahrensparameter der Gaskonditionierung hinsichtlich des Betriebs einer Mikrogastrurbine

### LAUFZEIT

01.10.2010 - 28.02.2014

### PARTNER

Hochschule Offenburg  
iuta - Institut für Energie- und Umwelttechnik  
EnBW Energie Baden-Württemberg AG



### KONTAKT

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) –  
Gesamtprojektleitung  
Institut für Verbrennungstechnik, Gasturbinen  
Pfaffenwaldring 38-40  
70569 Stuttgart



Dipl.-Ing. Thomas Monz – Projektleiter/Direkter Ansprechpartner  
Tel.: +49 (0) 711 6862-791  
E-Mail: thomas.monz@dlr.de

Dipl.-Ing. Timo Zornek – Verbundkoordinator  
Tel.: +49 (0) 711 6862-323  
E-Mail: timo.zornek@dlr.de

[www.energetische-biomassenutzung.de](http://www.energetische-biomassenutzung.de)

Gefördert durch:

Koordiniert vom:

Wissenschaftlich begleitet vom:

# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassenutzung



## Breitenwirksame, wirtschaftliche Biogasgewinnung aus hoch lignozellulosehaltigen biogenen Reststoffen

FKZ: 03KB050

### Zielstellung

Das Vorhaben verfolgt das Ziel der effektiven Erschließung und Nutzbarmachung von biogenen Reststoffen, insbesondere von lignozellulosehaltiger Biomasse in Form von Weizenstroh, für die Erzeugung von Biogas. Die effiziente Ausnutzung dieses regenerativen Energiepotenzials steht im Einklang mit den von der Bundesregierung formulierten Zielen für Energie- und Klimaschutz und unterstützt die Weiterentwicklung des gegenwärtigen Diskurses über die Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen aus Biomasse. Der Fokus des Projektes liegt in der Entwicklung einer innovativen Verfahrenskombination aus mechanischer Zerkleinerung und enzymatischer Katalyse und der dazu gehörigen Technik als Voraussetzung für eine energieeffiziente und technisch praktikable Substratvorbehandlung zur Biogasproduktion aus lignozellulosehaltigen biogenen Reststoffen.

Fertigung der Ausrüstungen zur Substratvorbehandlung. Die Bewertung und Optimierung des entwickelten Verfahrens und der Technik wird anschließend unter Einbeziehung einer Pilot-Biogasanlage (Arbeitsvolumen 10 m<sup>3</sup>) im Applikationszentrum Bioenergie vorgenommen.

### Ausblick

Bei Nachweis der gestellten Entwicklungsziele kann das konzipierte Verfahren prinzipiell auf alle Anlagen zur Biogasproduktion übertragen werden. Die Entwicklung einer effektiven Substratvorbehandlung ist eine wesentliche Voraussetzung zur Biogasproduktion aus lignozellulosehaltigen Reststoffen. Das Vorhaben leistet einen Beitrag zur Steigerung der Effizienz der Biomethanbereitstellung sowie zur Minderung von Klimagasemissionen.

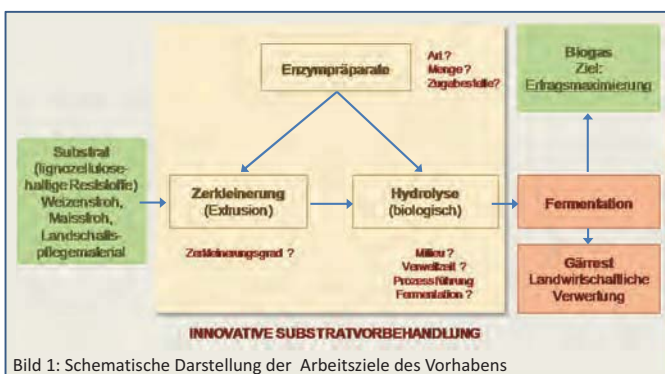


Bild 2: Pilot-Biogasanlage

### Durchführung

Ausgehend von einer gezielten Substratauswahl werden durch das Fraunhofer IKTS systematische Untersuchungen im Labormaßstab zum mechanisch-enzymatischen Aufschluss der lignozellulosehaltigen Reststoffe durchgeführt. Nach Ableitung eines Verfahrenskonzeptes erfolgt durch die LEHMANN Maschinenbau GmbH die Planung, Konstruktion und

### Kontakt

Dr.-Ing. Eberhard Friedrich  
Projektleiter 03KB050-A  
Fraunhofer IKTS  
Winterbergstraße 28,  
01277 Dresden  
Tel.: +49 (0) 351/2553 7826  
Fax : +49 (0) 351/2554 213

eberhard.friedrich@ikts.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Stefan Gläser  
Projektleiter 03KB050-B  
LEHMANN Maschinenbau GmbH  
Jocketa-Bahnhofstraße 34,  
08543 Pöhl  
Tel.: +49 (0) 37439/744 55  
Fax : +49 (0) 37439/744 51

s.glaeser@lehmman-maschinenbau.de

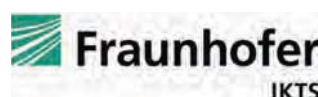
Gefördert durch



Koordiniert vom



Wissenschaftlich  
begleitet vom:



247

# Förderprogramm zur Optimierung der energetischen Biomassennutzung



## Heatpipe-Reformer am Biomassehof Achenal (Verbundvorhaben)

FKZ: 03KB053

### THEMA

Der Biomassehof Achenal ist ein modellhaftes Regionalunternehmen in Zusammenarbeit aus Kommunen und privaten Unternehmen. Er hat sich zum Ziel gesetzt, die biogenen, holzartigen Reststoffe der Region, die eine offene und derzeit noch ungenutzte Ressource darstellen, energetisch für multiple Anwendungen nutzbar zu machen. Allein das regionale Potential an Landschaftspflegematerial (städtischer Grünschnitt, Straßenbegleitgrün, ...) wird auf etwa 6400 t<sub>atro</sub> pro Jahr beziffert, was einer Wärmeleistung von ca. 28GW/h entspricht und somit 1.200 Haushalte versorgen könnte. Zur Nutzung dieser Art von Brennstoff sind aber Anstrengungen nötig, die sich von der Logistik und Aufbereitung des konventionellen Materials unterscheiden. Die so veredelten Ausgangsstoffe könnten künftig als Brennstoffe für verschiedene Systeme vom Biomassehof in den Markt gebracht werden. Die Verwendbarkeit der aufbereiteten Brennstoffe soll im Rahmen dieses Projektes getestet werden. Dies ist am Biomassehof Achenal sehr gut möglich, da derzeit bereits eine Vielzahl unterschiedlicher Anlagen mit Biomasse versorgt werden. Das Spektrum reicht von konventionellen Pellet-Feuerungsanlagen im Haushaltsbereich über Biomasse-Heizungsanlagen in Hotels bis hin zum kommunalen Heizwerk Grassau, das seit Anfang 2010 mit Holz hackschnitzeln versorgt wird. Als nächster Schritt ist die Errichtung einer Holzvergasungsanlage (dem sog. agnion Heatpipe-Reformer) durch die agnion Operating GmbH & Co. KG zur Produktion von Wärme und Strom geplant, die als Technologie-Plattform für das vorliegende Projekt zur Verfügung steht. Die Expertise beider Partner bietet dabei eine ideale Grundlage für die Konzeptentwicklung und Umsetzung regionaler Biomassekreisläufe.

### ZIELE

Das Projekt leistet einen wichtigen Beitrag zu den Zielen der Bundesregierung für den Ausbau der Erneuerbaren Energien bis 2020. Durch entsprechende Logistik und Aufbereitung versuchen wir, auch solche Biomasse in die Verwertung zu bringen, welche durch ihre schlechte Qualität bzw. durch ihre fragmentierte Quantität sich einer Nutzung bisher entzieht. Unter Anderem möchten wir die Notwendigkeit von genormten Holzpellets zur Vergasung durch die Verwendung von regional erzeugten und entsprechend aufbereiteten Holz-Hackschnitzeln beseitigen. Dabei sollen unterschiedliche Ausgangsbiosmassen und -qualitäten auf deren Tauglichkeit dafür geprüft werden und möglichst zum Einsatz kommen. Diese Substitution des Energieträgers ermöglicht einen deutlich kostengünstigeren Betrieb der Anlage und verbessert die CO<sub>2</sub>-Bilanz erheblich. Somit wird eine nachhaltige, dauerhafte und tragfähige Biomasse-Nutzungsstrategie entwickelt und umgesetzt. Zudem verbleibt die Wertschöpfung durch die Brennstoffbereitstellung und -aufbereitung auch in der Region.



### MAßNAHMEN

**Stufe 1:** Errichtung der Vergasungsanlage in Form einer hoch innovativen Heatpipe-Reformer Technologie der Firma agnion aus Pfaffenhofen.

**Stufe 2:** Demonstration, Erprobung und Optimierungsphase, insbesondere im Hinblick auf die ausschließliche Verwertung von regionalen Reststoffen und der größtmöglichen Verwertung der Abwärme vor Ort.

**Stufe 3:** Dauerbetrieb der Anlage zum Beispiel durch den Biomassehof Achenal zur Stromerzeugung und Grundversorgung des kommunalen Heizwerks. Der weitere Betrieb als Demonstrationsvorhaben ist dabei garantiert. Ein innovatives Finanzierungsmodell für die Übernahme ist bereits in Planung.

### SCHWERPUNKTE

- Analyse & Bewertung verschiedener Anlagenkonzepte hinsichtlich ihrer technischen Relevanz, Wirtschaftlichkeit und des Potentials für eine Breitenanwendung
- Entwicklung eines schadstoffarmen Brennkammersystems für ein hochkaloriges, multivalentes Produktgas aus thermischen Vergasungsanlagen
- Optimierung, Anpassung & Erprobung effizienter physikalischer, thermisch induzierter sowie katalytischer Gasreinigungsverfahren;
- Optimierung der Verfahrensparameter der Gaskonditionierung hinsichtlich des Betriebs einer Mikrogasturbine



### LAUFZEIT

01.12.2010 - 31.05.2013

Die offizielle Einweihung des Holzvergasers ist für April 2012 im Rahmen der Bioenergietage Achenal geplant (genaues Datum unter [www.biomassehof-achental.de](http://www.biomassehof-achental.de)). Zu dieser Veranstaltung laden wir Sie ganz herzlich ein!

### KONTAKT

**Biomassehof Achenal GmbH & Co. KG** – Gesamtprojektleitung  
Eichelreuth 20, 83224 Grassau

Wimmer, Wolfgang – Projektleiter  
Tel.: +49(0) 8641 694143-20  
Fax: +49(0) 8641 694143-21  
E-Mail: [w.wimmer@biomassehof-achental.de](mailto:w.wimmer@biomassehof-achental.de)

Bernhard Schauburger  
Tel.: +49(0) 8641 694143-0  
E-Mail: [info@biomassehof-achental.de](mailto:info@biomassehof-achental.de)

**agnion GmbH** – Forschung und Technologieentwicklung  
Sperl-Ring 4, 85276 Hettenshausen  
Martin Oelkers  
Tel.: +49 (0)8441 40 542 140  
E-Mail: [martin.oelkers@agnion.de](mailto:martin.oelkers@agnion.de)

[www.energetische-biomassennutzung.de](http://www.energetische-biomassennutzung.de)

Gefördert durch:



Koordiniert vom:



Wissenschaftlich begleitet vom:



Ein Projekt von:



## Abspann

**Wir danken allen Beteiligten für die fruchtbare Zusammenarbeit und wünschen für die weitere Arbeit im BMU-Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“ noch viel Erfolg!**

