

A 112 159 231 ✓

Gülzower Fachgespräche, Band 32

Biogas in der Landwirtschaft - Stand und Perspektiven

Tagungsband zum KTBL/FNR-Biogas-Kongress
vom 15. bis 16. September 2009 in Weimar

KTBL
Kuratorium für Technik und
Bauwesen in der Landwirtschaft



A 258216

Herausgegeben von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR),
Hofplatz 1, 18276 Gülzow mit Förderung des Bundesministeriums für
Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

FNR 2009

Inhalt

Vorwort	11
1. Plenarvorträge	13
Ergebnisse aus dem aktuellen Biogas-Messprogramm II	14
<i>Peter Weiland</i>	
Rührwerke in Biogasanlagen – Technik mit zentraler Bedeutung	26
<i>Kay Rostalski</i>	
Wie viel Wärme benötigt ein Biogasfermenter?	37
<i>Ludwig Heinloth</i>	
Das Fermenterkonzept der Rückert NatUrgas GmbH	41
<i>Claus Rückert, Dominic Pfeufer</i>	
Erfahrungen aus der Konstruktion für die Praxis der Firma MT-Energie GmbH	49
<i>Bodo Drescher</i>	
Fermenter-/Technikkonzept der Schmack Biogas AG	54
<i>Thomas Möslinger</i>	
2. Wirtschaftlichkeit	62
Biomassetransport – Was kostet die Logistik von Gülle & Co?	63
<i>Thore Toews</i>	
Welche Faktoren bestimmen die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen?	76
<i>Gerd Reinhold</i>	

Finanzierung von Biogasanlagen – aus Sicht einer Bank 87
Hendrik Reimer

3. Biologische Prozessführung 97

Mikrobielle Diversität in Biogasreaktoren bei der
Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen 98
Michael Klocke, Edith Nettmann, Ingo Bergmann

Was leisten Zusatzstoffe & Hilfsmittel zur
Optimierung der Biogasproduktion? 108
Udo Hölker

Prozessoptimierung – ein Zusammenspiel
von Technik und Mikrobiologie 120
*Andreas Gronauer, Diana Andrade, Christoph Bauer, Mathias Effenberger,
Hauke Heuwinkel, Michael Lebuhn, Carmen Marin-Perez*

4. Umwelt 141

Emissionen bei der Biogasproduktion –
eine Analyse der Umweltrelevanz 142
Joachim Clemens, Carsten Hafermann, Carsten Cuhls

Anbauverfahren für Energiepflanzen –
Auswirkungen auf Boden und Umwelt 148
*Matthias Willms, Detlef Deumlich, Johannes Hufnagel, Frank Reinicke,
Bernhard Wagner, Christine v. Buttlar*

Wie ökologisch ist Biogas? 163
Sven Gärtner

5. Rechtliche Rahmenbedingungen	173
Biogasanlagen – Analyse von Bau und Betrieb aus genehmigungsrechtlicher Sicht	174
<i>Hans-Walter Schneichel</i>	
Biogasanlagen – Analyse von Bau und Betrieb aus vertragsrechtlicher Sicht	181
<i>Florian Valentin</i>	
Biogasanlagen-Analyse von Bau und Betrieb aus vergütungsrechtlicher Sicht	190
<i>Helmut Loibl</i>	
6. Aufbereitung und Nutzung von Gärresten	197
Verfahren und Kosten der Gärrestaufbereitung	198
<i>Sebastian Wulf, Helmut Döhler</i>	
Wie wirken NaWaRo-Gärreste auf den organischen Bodenkohlenstoff?	210
<i>Peter Dominik, Nadine Jäger, Anja Sänger, Heinz Flessa</i>	
Düngewirkung von Gärresten	223
<i>Helmut Döhler, Sven Grebe, Uwe Häußermann</i>	
7. Biogasaufbereitung und -einspeisung	236
Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz: neueste Marktentwicklungen im Bereich Gasaufbereitung und Netzeinspeisung	237
<i>Wolfgang Urban</i>	
Praxiserfahrungen bei der Substituierung von Erdgas durch Biomethan in Deutschland	249
<i>Michael Beil</i>	

Biogasanlagen – der Netzzugang aus technischer Sicht 259
Uwe Klaas, Andreas Schrader

8. Rohstoffbereitstellung und -effizienz 266

Optimierter Energiepflanzenanbau für Biogasanlagen. 267
Christoph Strauß

Desintegrationsverfahren – Aufwand und
 Nutzen für die Biogaserzeugung 278
*Björn Schwarz, Eberhard Friedrich, Hannelore Friedrich,
 Karin Jobst, Marc Lincke*

Biogassubstrate – welche „Exoten“ haben
 Potenzial für die Zukunft 289
Armin Vetter

Die Hydrolysephase bei der Vergärung nachwachsender
 Rohstoffe – Führt sie zu Effizienzsteigerung? 299
Hans Oechsner, Andreas Lemmer, Daniel Preißler, Simon Zielonka

Qualitätssilage für die Biogasproduktion 314
Christiane Herrmann, Monika Heiermann, Christine Idler

Möglichkeiten zur Optimierung von
 Rohstoffmischungen an Beispielen 325
Thomas Amon

9. Technischer Fortschritt 339

Zündstrahl-BHKW – Stand der Technik und Perspektiven
 am Beispiel der effektiven Abgasnachverstromung 340
Wolfram Dreier, Kai Liesendahl

Gas-Otto Motor – Stand der Technik und Perspektiven 346
Thomas Elsenbruch

Biogasverstromung in der Brennstoffzelle	365
<i>Peter Landgraf</i>	
Mikrogasturbine – Stand der Technik	373
<i>Tobias Panne, Axel Widenhorn</i>	
Möglichkeiten zur Senkung des Energiebedarfs von Biogasanlagen	380
<i>Andreas Lehner, Mathias Effenberger</i>	
EEG-konforme Abwärmenutzung landwirt- schaftlicher Biogasanlagen	389
<i>Wolfgang Schulz</i>	
10. Kurzbeschreibungen der Posterbeiträge	396
Economic modeling of optimal sites for biogas plants	397
<i>A. Plata, F. Kuhlmann</i>	
Greenhouse Gas Emissions and Mitigation costs in two European Biogas Plants	399
<i>Helmut Döhler, Anke Niebaum, Ursula Roth</i> <i>Thomas Amon, Paolo Balsari, George Friedl</i>	
Vergärung von Zuckerrüben in Biogasanlagen – Lohnt sich das?	402
<i>Stefan Hartmann, Helmut Döhler</i>	
Strategien zur optimierten Einfahrphase batch- betriebener Feststoffvergärungsprozesse	404
<i>Eckhard Kraft, Stefan Sebök</i>	
Übertragung eines Regelalgorithmus zur Prozessstabilität auf großtechnische Anlagen	406
<i>Eckhard Kraft, Laura Weitze, Thomas Haupt</i>	

Effizienzerhöhung von Biogasanlagen durch den Einsatz von hydrolytischen Enzymen	408
<i>Matthias Gerhardt, Robert van den Heuvel</i>	
Grünroggen als Substrat für die Biogasproduktion	410
<i>Ewald Sticksel, Alois Aigner, Georg Salzeder, Joachim Eder</i>	
Veränderte Energiebilanzen bei reduziertem Produktions- mitteleinsatz im Energiepflanzenanbau	412
<i>Kathrin Deiglmayr, Franz Heimler, Maendy Fritz, Matthias Willms</i>	
Integrated evaluation of biogas production at the landscape scale. . .	414
<i>M. Bach, H.-G. Frede, S. Julich, S. Gäth, B. Hundt, O. Ginzler, A. Otte, R. Waldhardt, F. Kuhlmann, A. Plata</i>	
Modelling multiscale effects of energy crop production on phytodiversity	417
<i>O. Ginzler, A. Otte, R. Waldhardt</i>	
Energy balances and greenhouse gas saving potential of energy crop production	419
<i>B. Hundt, St. Gäth</i>	
Nachhaltige Nutzung von Bioenergie im Spannungsfeld von Klimaschutz, Landschaft und Gesellschaft	421
<i>Jens Ibendorf</i>	
Auswirkungen der Biogasproduktion auf Agrarstruktur und Gewässerschutz am Beispiel Niedersachsens	423
<i>Andrea Rothe</i>	
Konservierung von Zuckerrüben im Folienschlauch zur Biogaserzeugung	425
<i>A. Wagner, U. Weber, G. Weber, M. Scholtissek, H. Auerbach, F. Weissbach</i>	
Monofermentation von Maissilagen aus Standorten unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit.	427
<i>Gerd-Rainer Vollmer, Andreas Krieg, Garnet Wachsmann</i>	

Biogaserzeugung aus Silomais – CO ₂ -Bilanz für den gesamten Prozess	429
<i>B. Eder, C. Papst, B. Darnhofer, J. Eder, H. Schmid, K.J. Hülsbergen</i>	
Erprobung von Energiefruchtfolgen für D-Südstandorte zur Biogasproduktion	432
<i>Ch. Röhricht, S. Freydank, J. Grunewald, S. Schröder</i>	
Energiepflanzenanbau zur Biogasgewinnung auf ostdeutschen Diluvialstandorten	433
<i>G. Ebel, G. Barthelmes</i>	
Saatzeitoptimierung und Praxiserhebung zum Sorghumanbau – erste Ergebnisse 2008.	435
<i>M. Martin, G. Barthelmes</i>	
Durchwachsene Silphie (<i>Silphium perfoliatum</i> L.) – eine alternatives Koferment	438
<i>Michael Conrad, Andrea Biertümpfel, Armin Vetter</i>	
Sudangras und Mais in Haupt- und Zweitfruchtstellung – Ergebnisse Thüringer Anbauversuche	440
<i>Andrea Biertümpfel, Michael Conrad, Armin Vetter</i>	
Biogasanlagen und Maisanbau in Brandenburg, Entwicklung von 2005 – 2009	442
<i>Siegfried Grimmert, Hermann Harders, Rudolf Vögel, Jörg Peil</i>	
Signifikante Weiterentwicklung der Biogas-Motorentechnik bzw. deutliche Erhöhung des Wirkungsgrades	444
Die Rolle des Stroms aus Biogas in zukünftigen Energieversorgungsstrukturen	446
EMSE – Energie Management System Eichhof	448
<i>Uwe Hoffstede</i>	

Der Rostocker Aktivitätstest – Entwicklung eines Verfahrens
zur praxisnahen vergleichenden Quantifizierung der
biologischen Aktivität von NawaRo-Biogasfermentern 452
Nils Engler, Michael Nelles, Thomas Fritz