

klima:aktiv



Biogas Fachkongress

biogas 10

30.11. bis 01.12.
Landhaus St. Pölten



Ich bin klima:aktiv



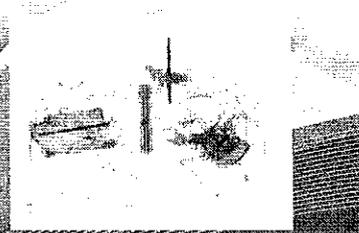
Programm	4-5
Vorworte	7-8
Was bringt eine ideologiefreie Energiewende für Wirtschaft und Gesellschaft? Jörg Mayer Geschäftsführer Agentur für Erneuerbare Energien in Deutschland	11
Erneuerbare Energien – Neue Arbeitsplätze. Wie Klimaschutz zum Gewinn für alle wird! Dipl.-Ing. Josef Plank RENERGIE Raiffeisen Management für Erneuerbare Energie GmbH	35
Biomethanstrategie DI Kasimir Nemestothy LK Österreich	37
Biomethanstrategie Klaus Dorninger MBA	39
Aktuelle Rahmenbedingungen zur Erweiterung von Biogasanlagen Dr. Josef Muttenthaler Landesregierung Niederösterreich	41
Rührcharakteristika und hydraulische Verweilzeit im Biogasfermenter DI Ludek Kamarad IFA-Tulln	53
Effizienzsteigerung der Biogasproduktion durch rasche Kontrolle des biol. Prozesses Dipl.-Ing. Dr. Walter Somitsch IPUS GmbH	63
Produktkennzeichnung und Herkunftsnachweis aus Sicht des Österr. Gashandels Dipl. Ing. Gerhard Döring EVN Energievertrieb GmbH & CO KG	75
Gasaufbereitung als Alternative in der 500 kW-Klasse Dr. Benno Brachhäuser Vorstand der Bebra Biogas Holding AG	85
Ergebnisse des virtuellen Biogasprojekts Dipl.-Ing. Kurt Pollak News Energies und Strategies	97
Umrüstung eines Fuhrparks auf Gasbetrieb Ing. Hubert Schmied Bios 1 GmbH	105
Vorteile der erneuerbaren Energie im Gesamtenergiesystem DI Günter Liebel Sektionschef für Allgemeine Umweltpolitik	107
Biogas ein herausforderndes Thema für die Wirtschaftskammer Niederösterreich Mag. Bernhard Gerhardinger WKNÖ	111
Intelligente Energienetze der Zukunft DI Theodor Zillner BMVIT	119
Biogas aus Zwischenfrüchte Thomas Siegl Energiepark Bruck/Leitha	127
Biogas aus Zwischenfrüchte Hannes Leitner EVM GmbH	133
Grundwasserschutz und Biogaserzeugung – Erschließung von Synergien durch Zwischenfrüchte Dr. DI Manfred Szerencsits Öko-Cluster	141
Siliverluste – die unterschätzten Werte DI Hans Koch Abel ReTec GmbH	157
Verwendung von Maisstroh und Weizenstroh in Biogasanlagen DI (FH) Alexander Eder FH OÖ F&E	169
Innovativer Einsatz von Siliermitteln zur Verbesserung der Substratbereitstel Ing. Dr. Dirk Banemann ISF GmbH	185
Auf den Aufschluss kommt es an DI Thilo Lehmann Lehmann Maschinenbau GmbH	195
Erhöhte Gasausbeute durch elektr. Desintegration Herr Markus Liebich Vogelsang GmbH	207
Optimierungspotentiale der Silagequalität - Der Schlüssel für Profitabilität Dr. agr. Eberhard Nacke CLAAS KGaA	227
Fragebogen	239-240



Rührcharakteristika und hydraulische Verweilzeit im Biogasfermenter

(Zwischenergebnisse aus dem Projekt AD.CFD)

Luděk Kamarád
Stefan Pohn
Günther Bochmann
Michael Harasek

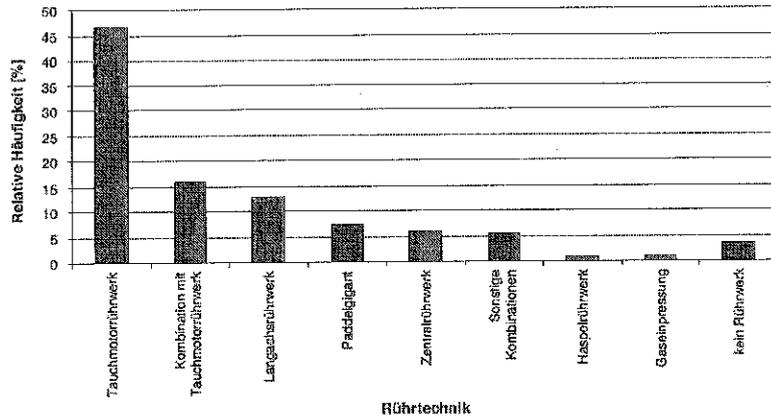


Inhalt



- Rührwerke – Übersicht
- Eigenenergiebedarf und Rühren
- Substrate und Schwimmschichtbildung
- Hydraulische Verweilzeit und Tracerversuche
- CFD Simulation
- Zusammenfassung

Installierte Rührwerke



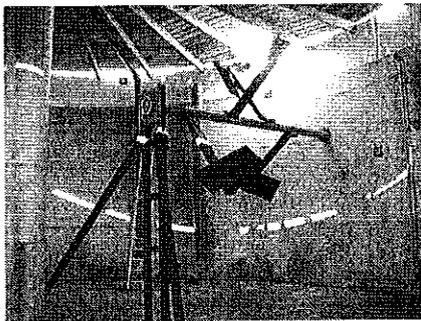
Quelle: Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Institut für Agrartechnologie und Bioystemtechnik, Biogas-Messprogramm II 61 Biogasanlagen im Vergleich, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNRR), Gülzow, 1. Auflage, 2009, aktualisiert 2010, ISBN 978-3-9803927-8-5

7.12.2010

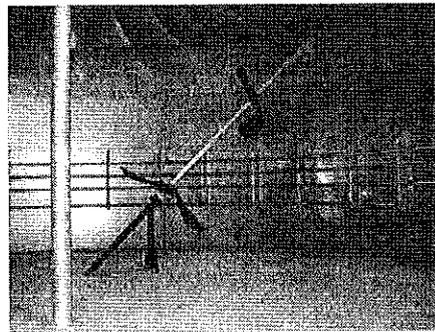
Biogas10 / IFA Tulln

3/16

Häufig installierte Rührwerke



Quelle: www.energytech.at / Institut für Landtechnik, BOKU Wien



Quelle: Propeller R(a)hkraft

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

4/16

Technische Daten von Rührwerken - Übersicht



Rührwerke	Nennleistung Motor [kW]	Motor U/min.	Rührer U/min.	Intervallbetrieb
Propeller-Tauchrührwerk	10-17 (13*)	390-475	390-475	ja
Langachsührwerke	10-17 (10*)	1445	25-35	ja/nein
Paddelrührwerke	5,5-18,5 (15*)	1445	4-15	ja/nein

*) am häufigsten installierte Leistung

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

5/16

Eigenstrombedarf (ESB)



Anlage	Rührwerke im Fermenter [%]	Rührzeiten [h/d]	Andere Verbraucher [%]	BHKW [%]	BHKW inst. P [kW]	ESB (Zähler) [kWh _e /Woche]	ESB [%]
BMP 04	26	4	48,0	26	500	3060	5,5
BMP 15	51	20	39,0	10	80	1410	k.A.
BMP 16	54	2	9,0	37	320	2340	k.A.
BMP 40	15	8,4	49,0	36	110	1030	k.A.
BMP 42	33	8	40,0	27	220	852	k.A.
BMP 44	57	8	34,0	9	100	1530	k.A.
BMP 45	41	3	19,0	40	200	2130	k.A.
BMP 46	26	2	51,0	23	550	5700	k.A.
BGA A	37,9	24	24,3	37,8	1052	11550	7,2
BGA B	42,4	24	8,0	49,6	526	7058	7,8

Quelle: Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Ergebnisse des Biogas-Messprogramms, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNRR), 2005, Gülzow und Projekt AD.CFD (BGA A und BGA B)

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

6/16

Substrate und Schwimmschichtbildung - Maissilage vs. Grassilage



Partikelgröße Längeintervall [mm]	rel. Häufigkeit [%]	
	MS (n=1000)	GS (n=1000)
<0;10)	80,3	29,9
<10;20)	17,1	41,6
<20;30)	1,9	17,0
<30;40)	0,6	4,9
<40;50)	0,1	2,9
<50;60)	-	1,3
<60;70)	-	0,9
<70;80)	-	0,3
<80;90)	-	0,4
<90;100)	-	0,6
<100;110)	-	0,2

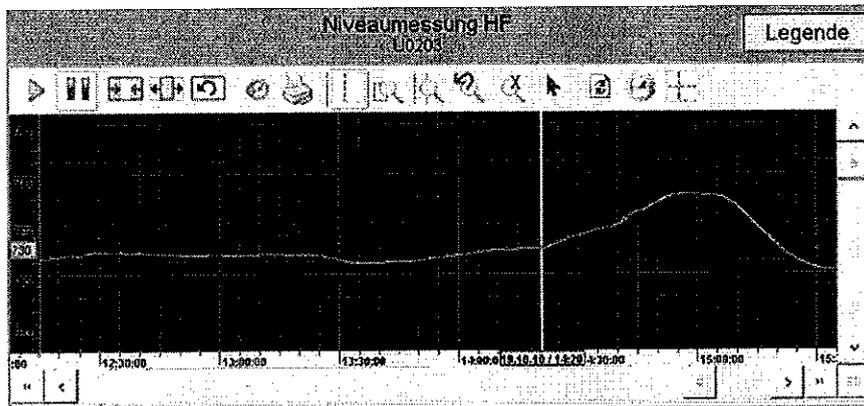
Quelle: Projekt AD.CFD/IFA Tulln

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

7/16

Abschalten von Rührwerken an der
BGA B für 30 min.
(TS=11,5%, $h_1=730 \rightarrow h_2=752\text{cm}$)



Quelle: Projekt AD.CFD/IFA Tulln

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

8/16

Was sind Tracerversuche?

Geforderte Eigenschaften vom Tracer:

- In genutzten Konzentrationen harmlos für Methanbakterien
- Keine oder minimale Grundkonzentration im Fermenter
- Stabilität
- gute Nachweisbarkeit

Verwendete Tracer:

- $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$
- *Bacillus globigii* Sporen

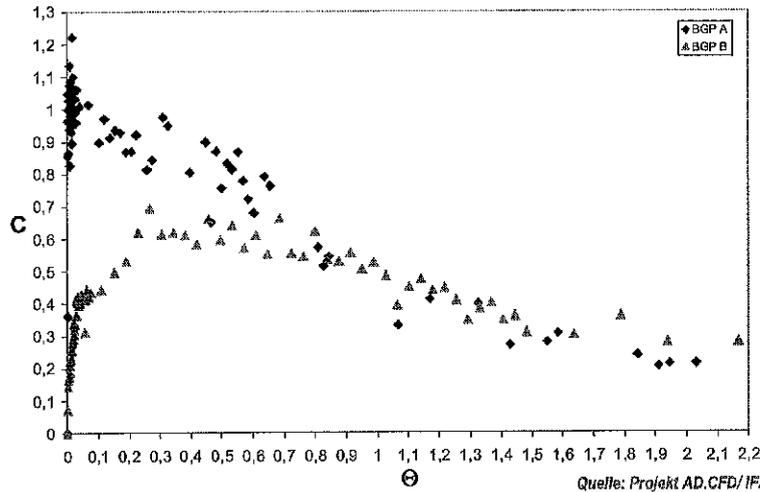
-> Hydraulische Charakteristika vom Biogasfermenter

Tracerversuche Inputmaterial im Hauptfermenter (Jahresdurchschnitt)

	BGA A (HRT=58,1d, TS = 8,5%)		BGP B (HRT=26,3d, TS=11,2%)	
	[t/d]	%	[t/d]	%
Gülle	14,5	42,2	-	-
Rezirkulat	-	-	27,4	48,0
Maissilage	8,5	24,7	13,3	23,3
Grassilage	3,6	10,3	15,2	26,6
Andere Substrate	7,8	22,7	1,1	2,0
Summe	34,4	100	57,1	100

Quelle: Projekt AD.CFD/ IFA Tulln

**Tracer Tests: BGA A (TS=7%)
und BGA B (TS=11,5%), $\Theta=1$ – 58,1 bzw. 26,3 Tage**



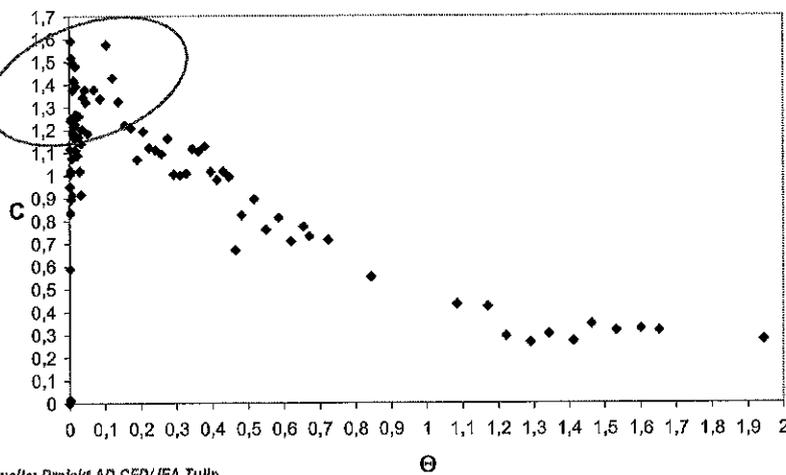
Quelle: Projekt AD.CFD/ IFA Tulln

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

11/16

**Beispiel Kurzschlussströmung
($\Theta=1$ HRT, TS=7,3%)**



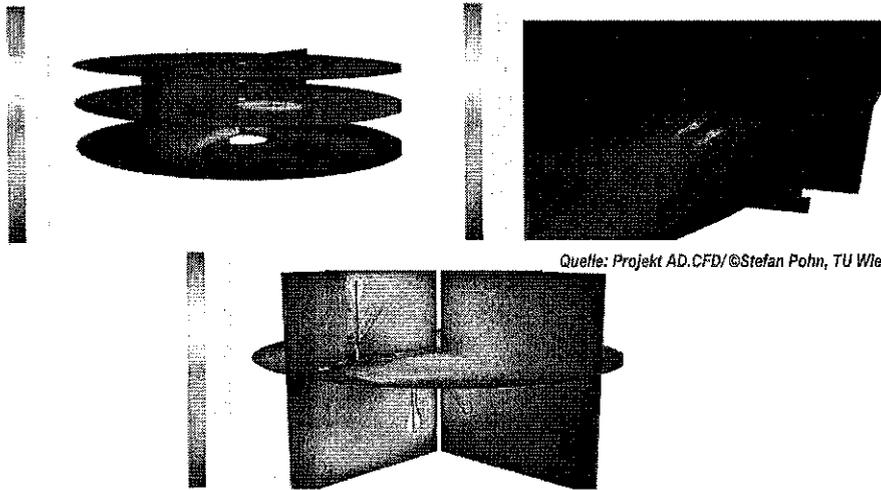
Quelle: Projekt AD.CFD/ IFA Tulln

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

12/16

CFD (Computational Fluid Dynamics) Simulation



Quelle: Projekt AD.CFD/©Stefan Pohn, TU Wien

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

13/16

Zusammenfassung



- Bei niedrigeren TS-Gehalten passiert die Homogenisierung im Fermenter schneller als bei höheren TS-Gehalten
- Falls das Substrat, z.B. in einer Vorgrube, vorgemischt ist -> schnellere Verteilung im Fermenter
- Mit steigendem TS-Gehalt sinkt die Rühreffizienz von Propellerrührwerken
- Dauerbetrieb von Langsamläufem scheint sicherer und sinnvoller zu sein als Intervallbetrieb
- 10% TS-Gehalt im Fermenter bei der Beschickung mit Maissilage ist nicht das Gleiche wie 10% TS bei der Beschickung mit Grassilage!!!
- Trend zu hocheffizienten Biogasanlagen mit höherer organischer Raumbelastung
- Rührtechnik ist derzeit limitierender Faktor für mehr Grassvergärung

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

14/16

Bitte um Mitarbeit..



- Haben oder hatten Sie Probleme mit der Rührtechnik?
z.B. Schwimmschichtbildung, Wellenbruch, Rührerbruch usw.

- Bitte, kontaktieren Sie uns!

Department Interuniversitäres Forschungsinstitut für Agrarbiotechnologie Tulln (IFA Tulln)
Institut für Umweltbiotechnologie – Arbeitsgruppe Anaerobtechnologie
Konrad Lorenz Straße 20, A-3430 Tulln
Tel.: +43 2272 66280-517, Fax: +43 1 2272 66280-503

ludek.kamarad@boku.ac.at

- Im Folgeprojekt sollen Ihre Angaben statistisch ausgewertet werden und ein Leitfaden zur Rührtechnikoptimierung erstellt werden.

7.12.2010

Biogas10 / IFA Tulln

15/16

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Universität für Bodenkultur Wien

Department Interuniversitäres Forschungs-
Institut für Agrarbiotechnologie Tulln
Institut für Umweltbiotechnologie

Konrad Lorenz Straße 20, A-3430 Tulln
Tel.: +43 2272 66280-502, Fax: +43 1 2272 66280-503
www.ifa-tulln.ac.at



University of Natural Resources &
Life Sciences, Vienna



Vienna University of Technology

ADSWSEC
2011 Vienna, Austria



International IWA-Symposium on Anaerobic Digestion
of Solid Wastes and Energy Crops
2011 Vienna, Austria
August 28 – September 01, 2011

www.adswecc2011.org