



DBFZ



Universität
Rostock



Traditio et Innovatio



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin








Stand der Bioabfallvergärungstechnologien


Frank Scholwin (Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft und Energie Weimar / Universität Rostock)

Jan Liebetrau, Jaqueline Daniel-Gromke, Christian Krebs, Elmar Fischer (DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum Leipzig)

Michael Nelles (Universität Rostock / DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum Leipzig)

8.11.2012
www.biogasundenergie.de
Stuttgart

Getrennterfassung in Deutschland



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Anteil Organischer Abfälle im Restmüll in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur (Frühjahrssortierung)

Untersuchungsgruppe	unverpackter Küchenabfall	verpackter Küchenabfall	Gartenabfall	andere Organik	Summe
	[% FM]	[% FM]	[% FM]	[% FM]	[% FM]
Kleines Dorf	28,9	3,6	6,1	0,9	39,5
Dorf	28,4	6,6	2,4	2,7	40,0
Kleinstadt	37,2	4,5	2,6	0,8	45,1
Stadttrand	38,3	5,0	5,0	2,7	51,0
City	22,5	5,9	13,9	5,3	47,6
Mittelwert	31,1	5,1	6,0	2,5	44,6

Quelle: Schüch, Universität Rostock, 2009

© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin
www.biogasundenergie.de

Bioabfall: Vielfältige Ressource!




Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

- 2010: 8,8 Mio. t/a getrennt erfasste Bio- und Grünabfälle in Deutschland
- im Hausmüll: ca. 4,6 Mio. t/a Bio- und Grünabfälle
- erschließbar: ca. 2 Mio. t/a Bio- und Grünabfälle zzgl. Landschaftspflege etc.
- Praxis in Biogasanlagen:
< 1 Mio. t Bio- und Grünabfälle



© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin www.biogasundenergie.de

Bioabfall: Vielfältige Ressource!



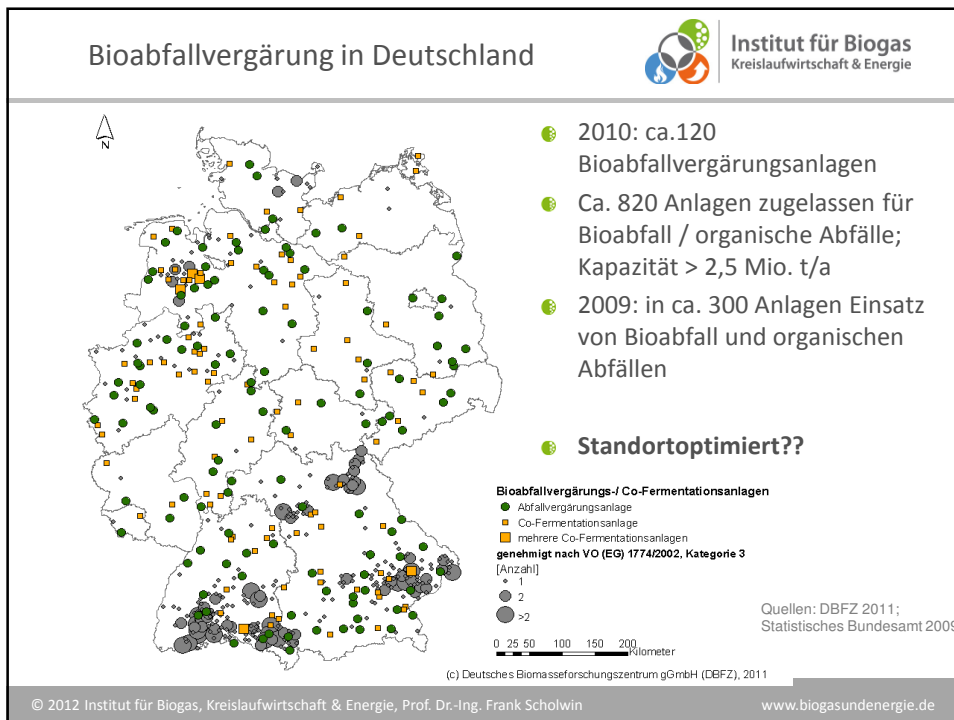
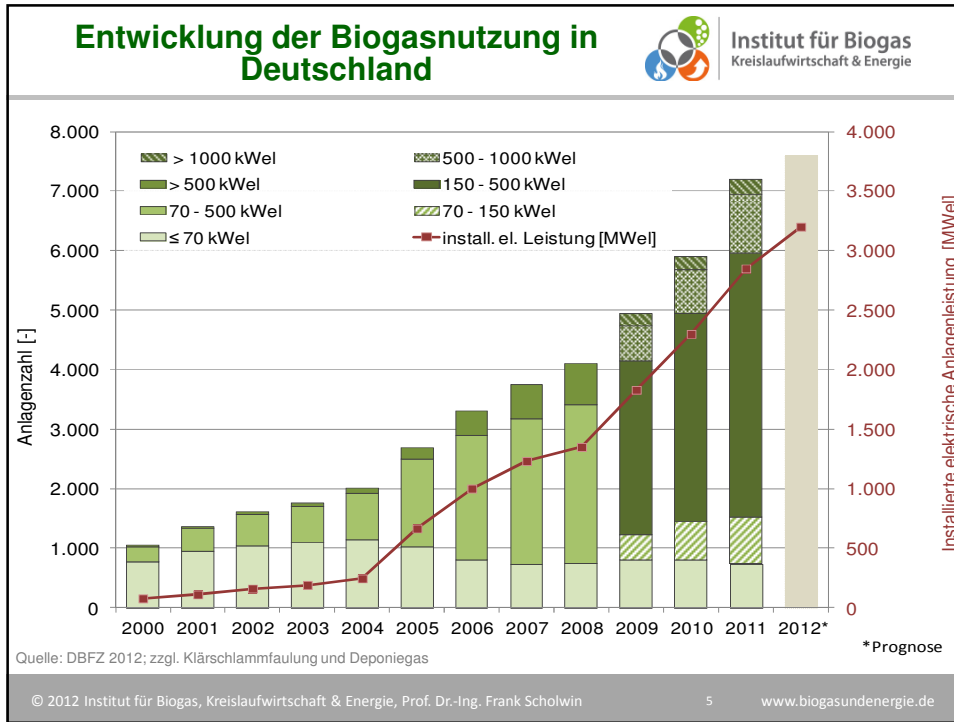
Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

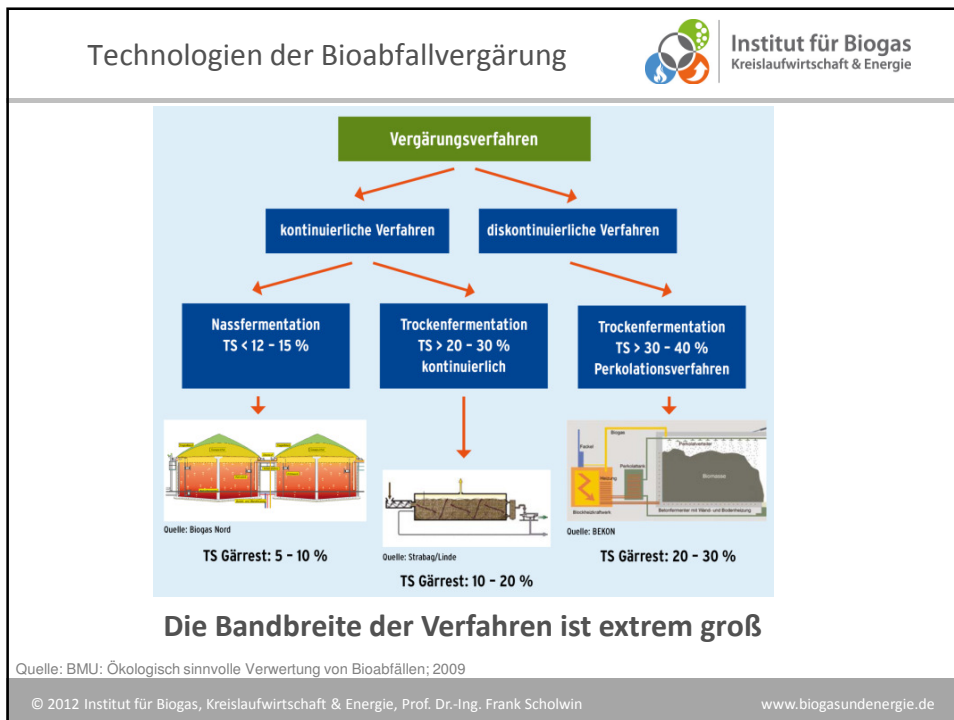
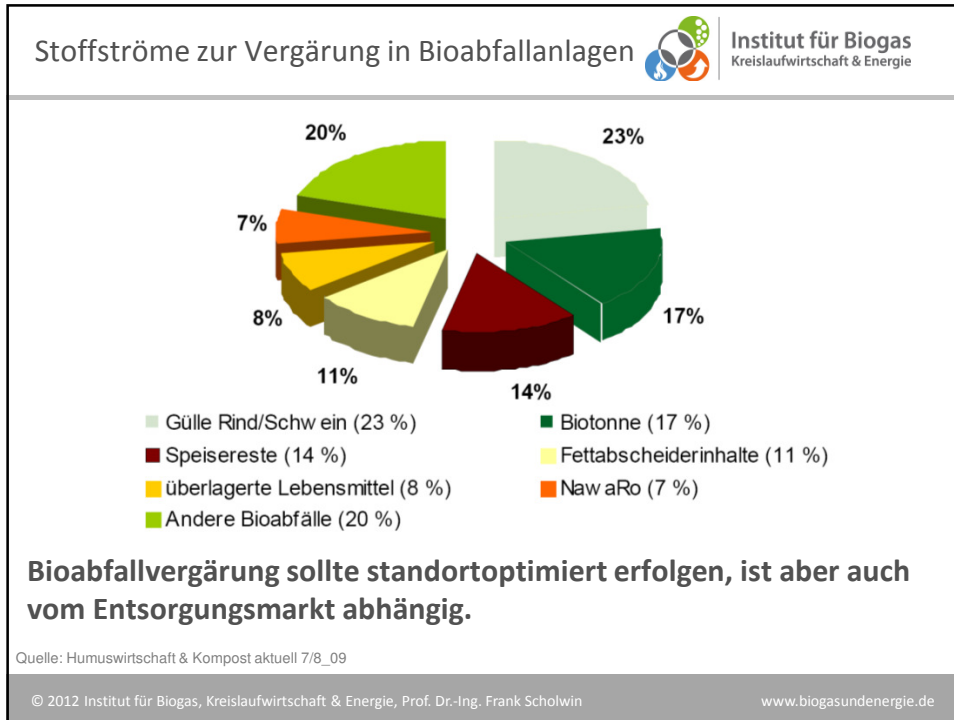
- **Praxis Kompostierung 1 t Bioabfall**
Ca. 440 kg Kompost zur stofflichen Verwertung
Ca. 120 kg Siebüberlauf zur energetischen Verwertung
- **Praxis Vergärung 1 t Bioabfall**
Ca. 330 kg Kompost und 165 l flüssiges Gärprodukt
Ca. 100 m³ Biogas (80 - 140 m³; Methangehalt 50 - 65%; Energie ≈ 50 - 80 m³ Erdgas, **Strom** 200 - 300 kWh + **Wärme** 200 - 300 kWh)
- **Praxis Restmüllverbrennung**
Heizwert Bioabfallfraktion aus Restmüll: 5,1 MJ/kg (thermische Nutzung ab 11 MJ/kg sinnvoll)

Der Ausbau der Bioabfallvergärung ist sinnvoll, schließt Stoffkreisläufe und leistet einen Beitrag zum Energiesystem!


Quellen: Kreibe und Pitschke; 2010; BMU: Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen; 2009

© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin www.biogasundenergie.de





Verfahrensablauf




Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

- **Annahme**
 - Mengenerfassung, Lagerung, Qualitätskontrolle
- **Aufbereitung**
 - Zerkleinerung, Siebung, FE- & NE-Abscheidung, Sortierung, Hygienisierung, Homogenisierung
- **Vergärung**
 - Flüssig- / Feststoffvergärung, 1- / mehrstufige Vergärung, mesophile / thermophile Vergärung, kontinuierlicher / diskontinuierlicher Betrieb
- **Biogasverwertung**
 - KWK, Wärmebereitstellung, Aufbereitung auf Erdgasqualität
- **Gärrestaufbereitung und -verwertung**
 - Entwässerung, Nachrotte, Abwasserbehandlung, Sortierung

Verfahrensablauf ist substratabhängig und lokal anzupassen, die Vergärung ist nur ein Teilschritt!

© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin www.biogasundenergie.de

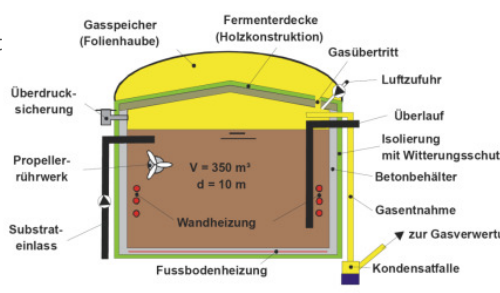
Volldurchmischte Vergärung (Nass)



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Bewertungskriterien:


- Technische Zuverlässigkeit & Flexibilität
- Biologische Zuverlässigkeit
- Ökonomische Realisierbarkeit
- Erschließung des Energiepotenzials
- Nutzbarkeit der Produktströme
 - Gärrest (Stoffkreislauf)
 - Gas (Energie)
 - „Abfälle“



z.B. (Grundprinzip ähnlich) : BTA, AAT, Strabag, AAB, Arrowbio, Entec, Envirotec, Envitec, Schubio, AMB Haase, Biostab, Preseco u.a.

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Biogashandbuch Bayern; 2007 © 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin www.biogasundenergie.de

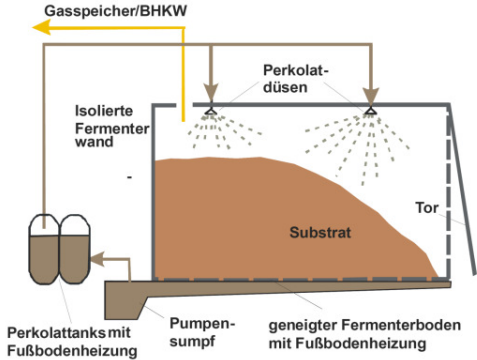
Batchverfahren (Feststoff)



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Bewertungskriterien:

- Technische Zuverlässigkeit & Flexibilität
- Biologische Zuverlässigkeit
- Ökonomische Realisierbarkeit
- Erschließung des Energiepotenzials
- Nutzbarkeit der Produktströme
 - Gärrest (Stoffkreislauf)
 - Gas (Energie)
 - „Abfälle“



z.B. (Grundprinzip ähnlich) : BEKON, Bioferm, Loock TNS, Biocel, Biopercolat, GICON, Kompoferm u.a.

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Biogashandbuch Bayern; 2007

© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

www.biogasundenergie.de

Pfropfenstromvergärung (Trocken)



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Bewertungskriterien:

- Technische Zuverlässigkeit & Flexibilität
- Biologische Zuverlässigkeit
- Ökonomische Realisierbarkeit
- Erschließung des Energiepotenzials
- Nutzbarkeit der Produktströme
 - Gärrest (Stoffkreislauf)
 - Gas (Energie)
 - „Abfälle“



z.B. (Grundprinzip ähnlich) : Axpo Kompogas, Archea, Dranco (vertikal), Valorga, Strabag u.a.

Quelle: Archea (Bild)

© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

www.biogasundenergie.de

Optimierungsziele


Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

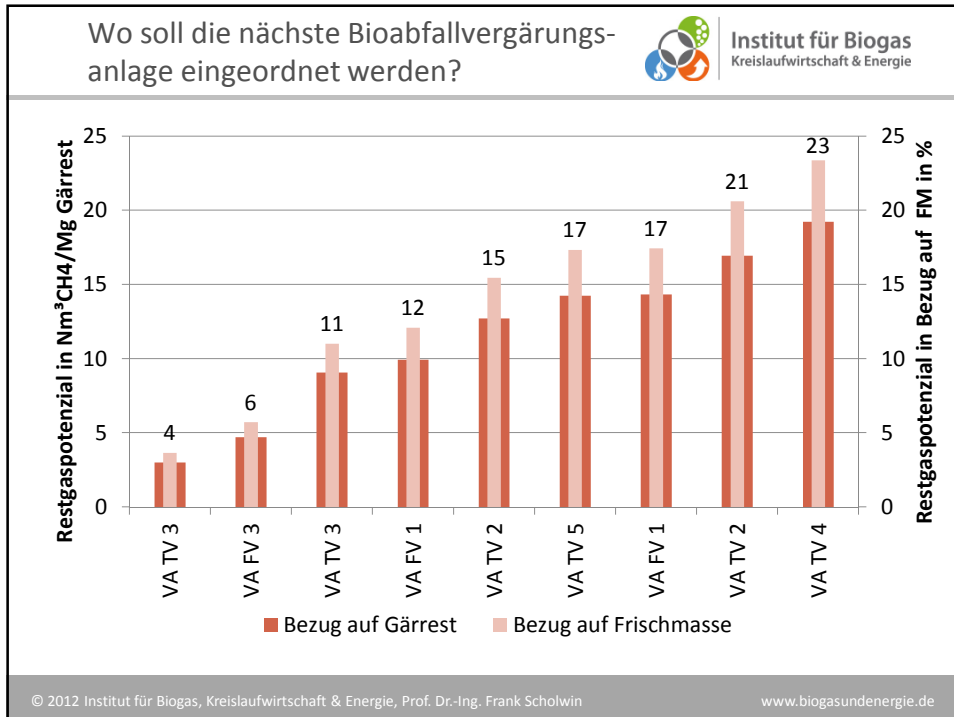


- Entsorgungsanlage mit hohem Durchsatz**
- Stoffliche Produkte Kompost / Erden / Dünger**
- Energieeffizienz und Klimaschutz**

Kriterien:

- **Monetärer Wert** (Produktqualität, Produktmenge, dynamische Verfügbarkeit von Energie)
- **Regionale Wertschöpfung und Kreislaufschließung**
- **Regionale Energiebereitstellung** (Energieautarkie nach Menge und zeitlicher Verfügbarkeit)
- **Gesamtsystemintegration**

© 2012 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin
www.biogasundenergie.de



Forcierung der Bioabfallvergärung



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

- Verlässliche Technologien sind verfügbar und bezahlbar
- Stoffströme sind zu erschließen (Stoffmix, Kompostieranlagen, Restabfall..)
- Anlagen müssen an Standorte angepasst werden (Substrate, Energie..) und akzeptable Produkte bereitstellen (Substrate, Dünger, Energie..)
- Bioabfall-Biogasanlagen können einen wesentlichen Beitrag zur dezentralen sicheren Energieversorgung leisten
- Hemmnisse abbauen! (Ausschreibungen, Andienungspflicht nutzen, Strukturen prüfen)

Die gezielte Bioabfallnutzung bietet eine Chance für Kommunen für eine Gesamtsystemoptimierung in eigener Hand mit langfristigem Erfolg!



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Biogas – Schlüsseltechnologie im Energiesystem und Stoffkreislauf der Zukunft

Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin
Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie

Henßstraße 9, D-99423 Weimar
Tel +49 (0)3643 - 7 40 23 64
Mobil +49 (0)177 - 2 88 56 23
Fax +49 (0)3643 - 7 40 23 63
frank.scholwin@biogasundenergie.de