



Technisch-biologische Restrukturierung von Biogasanlagen:

Neue Herausforderungen durch alternative Substrate

Energieworkshop

„Wie der Wandel in Nordafrika den Energiemarkt im
Sub-Sahara Afrika vorantreibt“ 21.November 2013, Dresden



Inhalt

1. Vorstellung EBT GmbH
2. Technisch-biologische Restrukturierung von Biogasanlagen
3. Fazit



EBT GmbH - Team

Dr.-Ing. Herbert Markert
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Energieökonom
Planung & Bau von Biogasanlagen

PD Dr.-Ing. Konrad Soyez
Wissensch. Leiter, Umwelttechnologe
Verfahrenstechniker

**Dipl.-Betriebsw. (FH)
Andreas Abdessemed**

Leiter Projektentw./Management

**Dipl.-Ing./Biotechnologe
Marcel Spahr**

Leiter Abt. Biogas
Enzyme



Seit 1995

I. Biogasprojekte

- Neubau von Biogasanlagen basierend auf biogene Reststoffe und herstellerunabhängig (Stand Sept. 2013 = ~ 70 Biogasanlagen)
- Projektentwicklung/Projektmanagement
- Umrüstung von Bestands-Biogasanlagen
- Ganzheitliche Restrukturierung von Bestands-Biogasanlagen

II. Biomasseprojekte

- Initiierung von Joint Ventures
- Kooperation mit Naturschutz- und Umweltorganisationen
- Klassische Biomassebeschaffung

III. Technisch-biologische Verfahrensentwicklung

- Entwicklung von Vergärungsverfahren zugeschnitten auf Substrate
- Technische Weiterentwicklung einzelner Komponenten

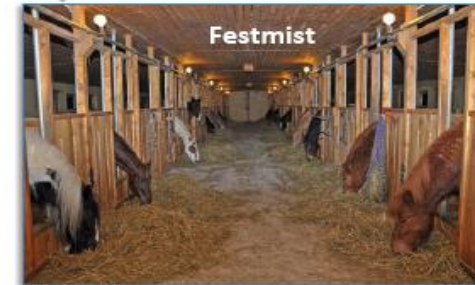


IV. Umweltwissenschaftliche Projekte, Ökotechnologie - Beispiele –

- Untersuchungen zur kreislaufwirtschaftlichen Gestaltung der Region Duchi in **Georgien** und zur Verwertung biogener Ressourcen für die Stoff- und Energie-wirtschaft
- Stoffstromanalyse, Stoffstrommanagement, Entwicklung eines Methanisierungs-verfahrens für pflanzliche Reststoffe (Landschaftspflegematerial „Nordseetreibsel“) in Schleswig-Holstein
- Energiekonzept für das Brandenburgische Umweltforschungszentrum Neuruppin



**Schema zeitgemäße
Biomasseversorgung**





Ausgangssituation D für viele mittl. u. große Biogasanlagen:

- ▶ technologisch nur auf Maissilage als Hauptsubstrat ausgelegt (einfache Technik u. Handling, definiertes Substrat) ▶ kaum Ausweichen möglich !
- ▶ für EEG 2009 u. Maispreise von 25 ... 30 €/t kalkuliert ▶ jetzt z.T. schon > 40 €/t
- ▶ viele „Investoren-Anlagen“ ohne Landwirtschaft ▶ massive Flächen-Konkurrenz
- ▶ ▶ starke Substrat-Konkurrenz
- ▶ ▶ starke Gärrest-Konkurrenz
- ▶ ▶ Witterungs-Abhängigkeit
- ▶ ▶ zeitlich begrenzte Verträge
- ▶ häufig wenig bis keine Wärmenutzung ▶ Wärme-Einnahmen fehlen
- ▶ Wirtschaftlichkeit der Anlagen ▶ viele Anlagen bereits insolvent





Ausgangssituation Afrika/Sub-Sahara

- ▶ **Nur Reststoffe als Substrate verfügbar**
 - ▶ **Standard-Biogasanlagen funktionieren nicht!**
 - ▶ **Spezial-Biogas-Know-How unabdingbar!**
- ▶ **Ersatzteile nicht optimal verfügbar**
- ▶ **„Manpower“ und Know-How nicht immer optimal verfügbar**





Strategien:

- ▶ **Technische Konzeption: „Allesfresser“ planen!**
 - ▶ **Vorbehandlung Substrate**
 - ▶ **Vorvergärungsstufe**
- ▶ **Komplizierte Technologien wie Ultraschall etc. vermeiden!**
 - ▶ **Nur Anlagen- und Voraufschlusstechnologien verwenden die nachweislich funktionieren!**
 - ▶ **Möglichst viele Komponenten verwenden die rasch ersetzbar sind**
- ▶ **„Manpower“ und perfekte Anlagenführung sicherstellen!**



Technisch-biologische Herangehensweise



„Königsweg“ Vorbehandlung der Substrate:

Mögliche Verfahren:

- ▶ **mechanische Zerkleinerung** (Mühlen, Zerspaner, Häcksler)
- ▶ **physikalische Desintegration** (Druck, Temper., Ultraschall)
- ▶ **biologischer Voraufschluss**
- ▶ **chemische Desintegration** (Laugen, Säuren ...)

Wir präferieren eine **Kombination aus mechanischer und biologischer Vorbehandlung** !



- ▶ **Vorvergärungsstufe generell!** (Biologie hat die „größte Kraft“)
- ▶ **mechan. Zerkleinerung bei sehr schwierigen Substraten !**



 **Vorvergärungstufe:** Schaffung optimaler Bedingungen für Bakterien durch eigenständigen, vorgeschalteten Prozess (kurze Verweildauer)

Vorteile:

- ▶ Erhöhung Gasausbeute, insbes. bei Faserreichen Substraten (10 ... 25 % gegenüber KTBL 2010)
- ▶ Vergärbarkeit „schwieriger“ Substrate
- ▶ Stabilisierung der Biogasproduktion
- ▶ Bessere Nutzung des Fermenter-Volumens
- ▶ Vermeidung von Schwimmschichten
- ▶ weniger Probleme bei Substratwechsel
- ▶ höherer Methangehalt im Biogas
- ▶ bessere Steuerung der Gasproduktion



mechanische Vorzerkleinerung (der Vorvergärungsstufe vorgeschaltet):

Vorvergärungs-
stufe ▼

Querstrom-
Zerspaner
▼

vom Feststoff-
Dosierer ▼



- ▶ bei langfaserigen Substraten (Sisal, Stroh-Festmist, Grassilage, Schilf, Teibsel...)
- ▶ bei enthaltenen Störstoffen (z.B. Heckenschnitt, Holzstücke ...)
- ▶ unempfindlich gegen massive Störstoffe (Steine, Stahlteile, ...)
- ▶ das Material wird zerschlagen 0,5 ... 10 mm und zers Fasert, Oberfläche größer
- ▶ **weitere Steigerung der Gasausbeute; rel. hoher Stromverbrauch u. Verschleiß**



Ökonomische Faktoren beim Einsatz von pflanzlichen Reststoffen in Biogasanlagen

- ▶ Erntekosten (Landwirtschaft? Entsorgungsmaterial? Wertstoff?)
- ▶ Kaufpreis Biomasse (Landwirtschaft? Entsorgungsmaterial? Wertstoff?)
- ▶ Logistik/Transportkosten (Selbstlader? Walking Floor? Transportentfernung?)





Ökonomische Faktoren beim Einsatz von pflanzlichen Reststoffen in Biogasanlagen

- ▶ Investitionskosten (Vorvergärungsstufe 150.000-200.000 €; Zerkleinerer 70.000-90.000 €)
- ▶ Gaserträge: (hier mit Landschaftspflegematerial aus Schleswig-Holstein)

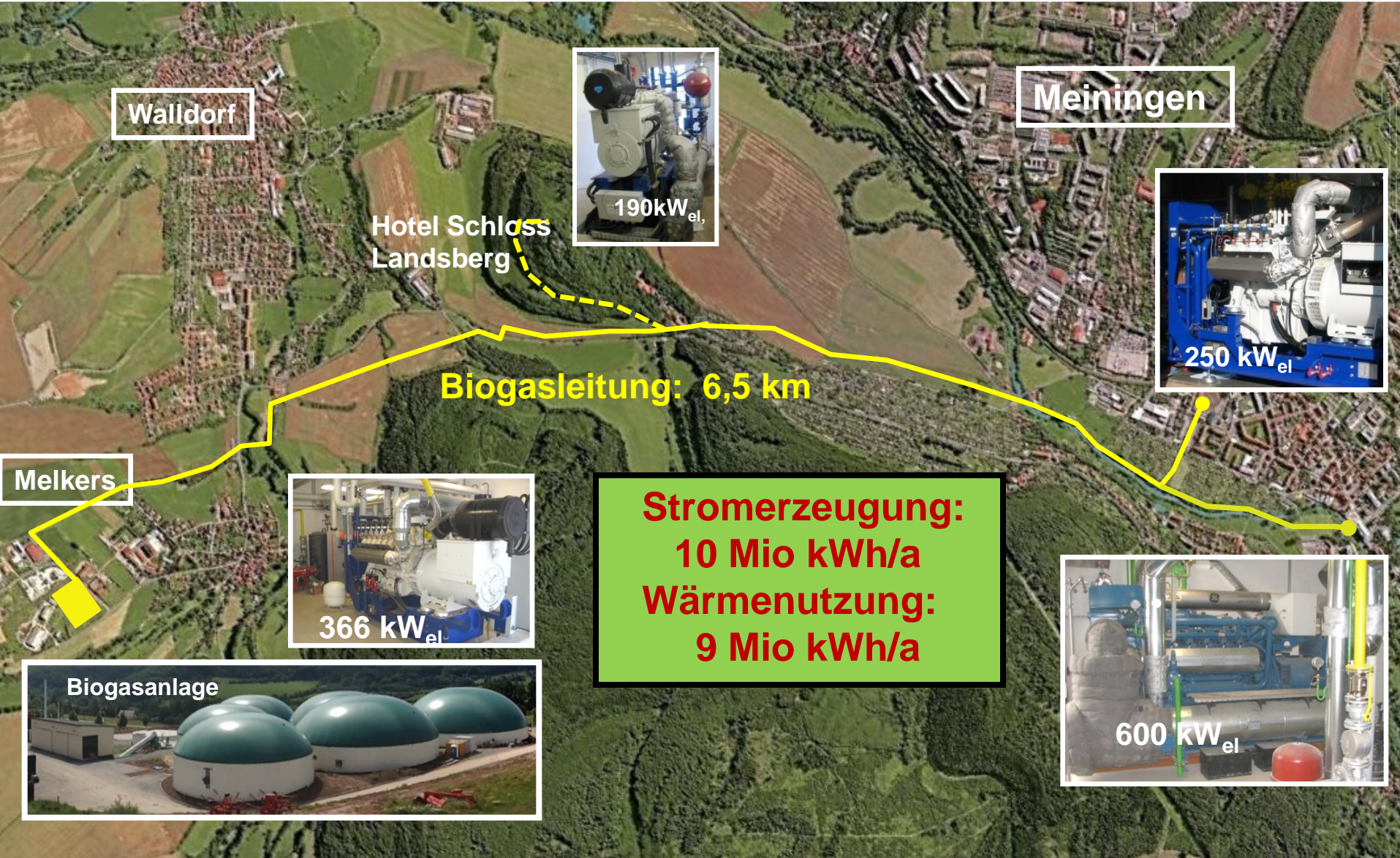
Substrat	TS	oTS	Zufuhr			Gas- ausbeute	Methan- gehalt	Methanausbeute		Methanmenge		Biogasmenge	
	%	%vTS	t/d*	t/a	kg oTS/d	Nm ³ /t oTS	%	Nm ³ /t oTS	Nm ³ / t FM	Nm ³ /d	Nm ³ /a	Nm ³ /d	Nm ³ /a
Landschaftspflegematerial Land SH Okt 2009	36,2	75	51,0	17.000	13.847	450	60,0	270	73,3	3.739	1.364.573	6.231	2.274.288
Landschaftspflegematerial Land SH Mai 2010	43,3	77,8	51,0	17.000	17.181	325	56,0	182	61,3	3.127	1.141.306	5.584	2.038.046
Landschaftspflegematerial Land SH Okt 2010	27,8	77,8	51,0	17.000	11.030	415	60,0	249	53,9	2.747	1.002.506	4.578	1.670.843
Landschaftspflegematerial Land SH im Mittel	35,8	76,9	51,0	17.000	14.019	390	58,4	227	62,5	3.189	1.164.047	5.464	1.994.392
Landschaftspflegematerial Binsen	56,1	96,9	10,5	3.500	5.708	565	58,9	333	180,9	1.900	693.318	3.225	1.177.111
Schafsmist und Rindermist	30,0	80	9,0	3.000	2.160	450	60,0	270	64,8	583	212.868	972	354.780
Rindergülle	8,5	85	18,6	6.205	1.345	350	60,0	210	15,2	282	103.089	471	171.815
Erwartetes Gesamtergebnis mit Hydrolyse	31,9	81,2	89,1	29.705	23.232		58,8			5.954	2.173.322	10.132	3.698.098

* Menge ist bezogen auf 8.000 Betriebsstunden pro Jahr

- ▶ Gaserträge durch Gutachter der UmweltBank AG verifiziert!
- ▶ Faustformel: Gaserträge aus pflanzlichen Reststoffen ca. 2/3 der Standardsubstrate

BGA Rippershausen 1.216 kW el (z.Z.), Biogastrasse 6,5 km nach Meiningen

(Beispiel 1: Gemeinschaftsprojekt Stadtwerke Meiningen – AG Herpf 50 : 50 %)



Biogasanlage Naumburg-Flemmingen 922 kW el (Beispiel 2: Gemeinschaftsprojekt Stadtwerke Naumburg - AG Prießnitz 50 : 50 %)





Fazit:

- ▶ Reststoffpotentiale in der Sub-Sahara-Region sind groß
- ▶ Keine Standard-Biogasanlagen planen!
- ▶ Spezial-Know-how nutzen!
- ▶ „Unkomplizierte“, robuste Technologien einsetzen!



... vielen Dank für die Aufmerksamkeit!!!

