



Allgemeine Möglichkeiten der Gärresteverwertung - Technik und Recht -

Robert Wagner

Fachkongress

Alternative Rohstoffe für Bioenergie

07.11.2008, Rosenheim, KU`KU



C.A.R.M.E.N.



Inhaltsverzeichnis

- Hinführung
- Verfahrensübersicht
- EEG 09 – einschlägige Punkte
- Gärrestelagerung
- Direkte Düngieranwendung
- Gärresteaufbereitung
- Ersatzbrennstoff



C.A.R.M.E.N.

Hinführung

- Vorteil von Biogasanlagen gegenüber Verbrennung: nur Kohlenstoffwirtschaft – Mineralien werden im ersten Ansatz nicht verbraucht
- Düngerwert von Nawaro-Gärrest: ~ 5 €/m³
- Düngerwert: Wert der enthaltenen Nährstoffe (N/P/K)
- Bisher wurde Gärrest nur als Kostenfaktor angesehen (Ausbringkosten)
- Bisher noch nicht von uns beobachtet, dass Markt für Düngerwert vorhanden





C.A.R.M.E.N.

Hinführung

Abgabepreise für Düngemittel an die Landwirtschaft

Produkt	jährlicher Ø Preis in Euro, je 100 kg, ohne MwSt		Erstes Halbjahr 2008	Aktuell 19.08.08	Differenz zu 2007 in %
	2006	2007			
Kalkammonsalpeter 27 % N, gekörnt	18,40	19,60	27,35	35,00	78,57
Harnstoff 46 % N, gekörnt	24,80	26,85	37,15	57,00	112,29
Triple-Phosphat 46 % P ₂ O ₅	21,55	25,55	55,90	78,50	207,24
40er Kornkali + MgO 40 % K ₂ O + 6 % MgO	14,25	14,80	24,65	41,30	179,05
Kohlensaurer Kalk (80 % CaCo ₃ + 5 % MgCo ₃)	2,55	2,90	3,20	3,50	20,69

Quelle: LWK Niedersachsen, Fachbereich 3.1.6

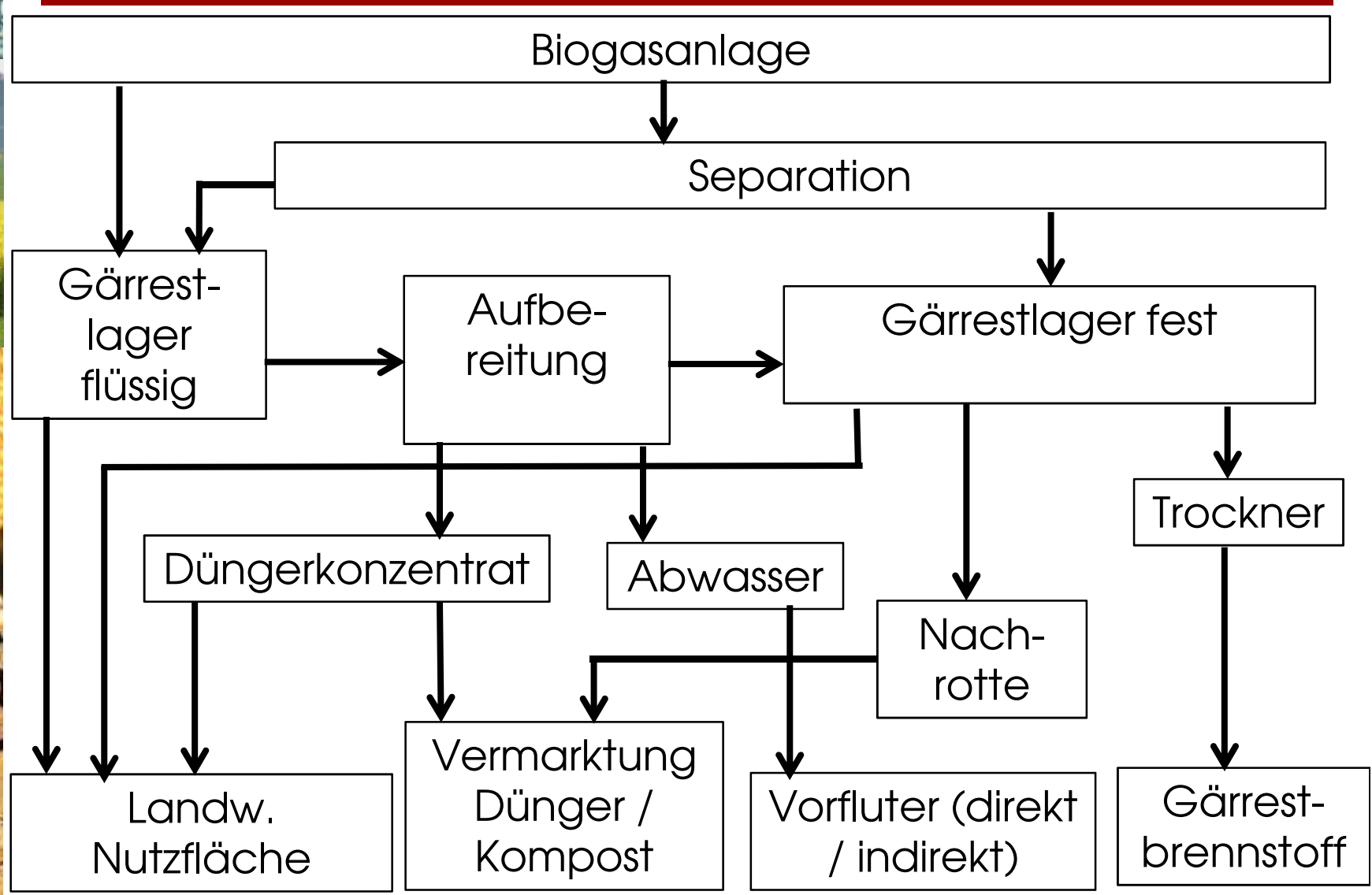
Quelle: Deutsche Bauernkorrespondenz, download: 05.11.08:
http://www.bauernverband.de/mediaarchiv/grab_pic_chris.php?id=85111





C.A.R.M.E.N.

Verfahrensübersicht





C.A.R.M.E.N.

EEG 09 – einschlägige Punkte

- Nawaro-Bonus für BImSchG-Anlagen nur, wenn Gärrestlager gasdicht
- KWK-Bonus – Positivliste: Aufbereitung von Gärresten zur Düngemittelherstellung
- Technologiebonus: reine Bioabfallvergärungsanlagen mit unmittelbarer Nachrotte fester Gärrückstände und stofflicher Verwertung nachgerotteter Gärrückstände





C.A.R.M.E.N.

Gärrestlagerung offen

- Billige Bauweise
- Ggf. Nutzung aufgelassener Güllegruben
- Wird neuem EEG
nicht gerecht





C.A.R.M.E.N.

Gärrestlagerung gasdicht (Gaserfassung)

- + stark erhöhtes Gärvolumen (nicht kontrollierte Bedingungen)
- + merklich **geringere Stickstoffverluste**
- + sehr viel größere Gaslagerkapazität:
 - weniger Abblas- bzw. Abfackelmengen bei Instandhaltungsarbeiten
 - mehr Vollastbetrieb
 - gute Biogasdurchmischung
 - viel Oberfläche für die Entschwefelung
- + sehr viel weniger Geruchsemissionen:
 - Ammoniak
 - organische Geruchsstoffe
- + ggf. weniger Ausbringvolumen an Gärrest (je nach Verhältnis Niederschläge zu Verdunstungsraten)
- + deutlich reduzierte Methanverluste
- + Bei Neuanlagen i.d.R. Wirtschaftlich





C.A.R.M.E.N.

Direkte Düngieranwendung

- + Übliche Verfahren
 - Prallteller
 - Boden nahe Ausbringung mit anschließender Einarbeitung
 - ggf. mit Zubringerfass
- + Zeitnahe Ausbringung nach Pflanzenbedarf nötig
- + Logistik eingeschränkt
 - Fristen DüngeV
 - vor Winter Läger entleeren
 - Befahrbarkeit Acker (Witterung, Pflanzenhöhe...)
 - Möglichst kühl (um N-Verluste zu minimieren)
 - Grünland, um Verätzungen zu minimieren – bedeckter Himmel





C.A.R.M.E.N.

Direkte Düngieranwendung

- + Vorherige Separation:
 - im Schleppschlauch fließfähiger
 - i.d.R. kostengünstiger
 - schnelleres Ablaufen an Pflanzen
 - Weniger Pflanzenverschmutzung
 - Schnellerer Bodenkontakt
- + Beispielhafte Humuswirkung von Gärrest (nach LfL)
 - Silomais (nach Cross Compliance): -560 kg-Humus-C
 - 40 m³ Gärrest: 360 kg-Humus-C
 - d.h. Humusmehrer in Fruchtfolge notwendig!
- Durchschnitt mehrerer Jahre (LfL): 26 m³ Gärrest (ohne mineralische Ergänzung) entspricht Wirkung von ca. 53 kg Stickstoff für Ertrag 69 GE/ha





C.A.R.M.E.N.

Direkte Düngieranwendung

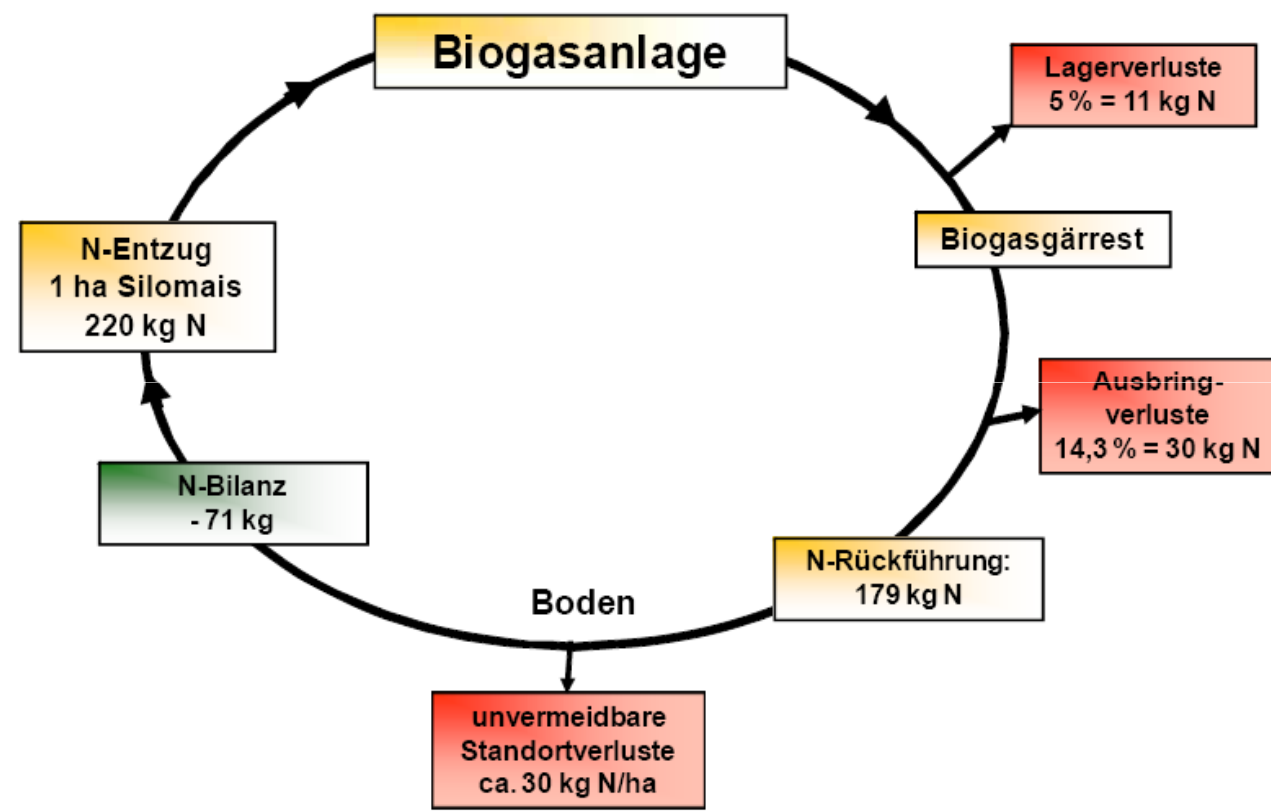


Abb. 2: Beispiel eines Nährstoffkreislaufes

Quelle: Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel, LfL-Information, Download 05.11.08:

http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p_31972.pdf





C.A.R.M.E.N.

Gärresteaufbereitung

- Umfangreiche Untersuchungen zur Gülleaufbereitung Ende letzten Jahrhunderts
- Ziel: Wasserentzug und Düngerkonzentrat (NPK)
- grundsätzliche Anwendbarkeit dieser Verfahren auch auf Gärreste
- Ultrafiltration, Umkehrosmose, Eindampfung ...

Quelle: Weiland, P. Möglichkeiten der Nährstoffabtrennung aus Flüssigmist – **Technik und Wirtschaftlichkeit, BMU/BMVEL Wissenschaftliche Anhörung, Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm, Gülle und anderen Düngern unter Berücksichtigung des Umwelt- und Verbraucherschutzes, KTBL: 2002, ISBN: 3-7843-2138-0**





C.A.R.M.E.N.

Gärresteaufbereitung

Ausbringung	Separation	Membran- technik	Eindampf- technik
7,45 €/m ³	6,93 €/m ³	13,11 €/m ³	14,27 €/m ³

Lagerung 6 Monate, 500 kWel, Wirtschaftsdünger und Grassilage

Quelle: Faustzahlen Biogas, KTBL, ISBN: 978-3-939371-46-5





C.A.R.M.E.N.

Ersatzbrennstoff

Tab. 1: Analyse von Gärsubstraten (Praxisbetriebe), Anhaltswerte

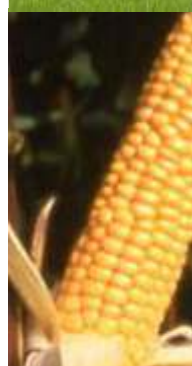
	TS (in %)	N ges. (kg/m ³)	NH ₄ (kg/m ³)	P ₂ O ₅ (kg/m ³)	K ₂ O (kg/m ³)
Min.	2,9	2,4	1,5	0,9	2,0
Max.	13,2	9,1	6,8	6,0	10,6
Ø	6,7	5,4	3,5	2,5	5,4

Tab. 2: Durchschnittliche Analyseergebnisse von separierten Gärresten, Anhaltswerte

	TS (in %)	N ges. (kg/m ³)	NH ₄ (kg/m ³)	P ₂ O ₅ (kg/m ³)	K ₂ O (kg/m ³)
flüssige Phase	5,7	4,9	3,0	2,3	6,2
feste Phase	24,3	5,8	2,7	5,0	5,8

Quelle: Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel, LfL-Information, Download 05.11.08:

http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/informationen/p_31972.pdf



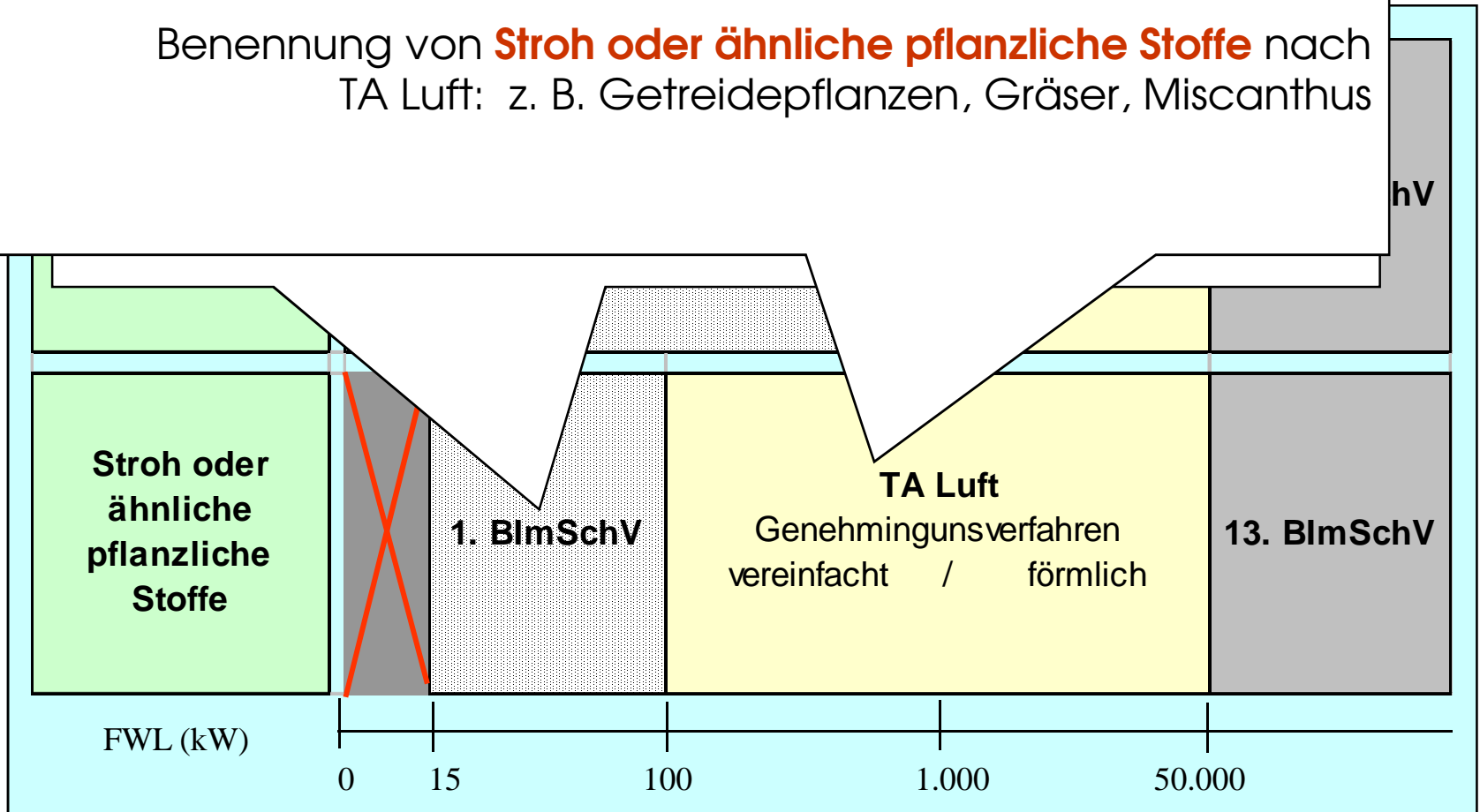


4. BImSchV (Genehmigungsbedürftige Anlagen nach TA Luft):

für **Stroh u. ähnliche pflanzliche Stoffe** gemäß Nr. 1.3 Anhang der 4. BImSchV gilt für Anlagen:

von 100 bis 1 MW_{FWL} **vereinfachtes Verfahren**
...ab 1 MW_{FWL} **förmliches Verfahren**

Benennung von **Stroh oder ähnliche pflanzliche Stoffe** nach TA Luft: z. B. Getreidepflanzen, Gräser, Miscanthus



.N.



C.A.R.M.E.N.

Ersatzbrennstoff

Mögliche Probleme bei Verbrennung im Kessel – verglichen mit dem Brennstoff Holz:

- Brennstoff-NO_x-Emissionen
- sofern Chlor enthalten – Chlorkorrosion und Emissionen
- ggf. niedrigerer Ascheerweichungspunkt
- ggf. geringerer Heizwert - Leistungsminderung
- höherer Aschegehalt
- erhöhter Wartungsaufwand

Pflanzenbau

- Verlust an Nährstoffen für die Düngung der Energiepflanzen
- Verlust an Humusbildner (entsprechende Fruchtfolge)





**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit !**



C.A.R.M.E.N.

C.A.R.M.E.N. e.V., Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel.: +49 (0)9421-960-300, Fax: +49 (0)9421-960-333
contact@carmen-ev.de, www.carmen-ev.de