



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

R. Waaner

Trockenfermentation - EEG

aus Sicht von
C.A.R.M.E.N. e.V.

Robert Wagner, Dipl. Ing. (FH)

Rosenheim

20.10.06



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

Vorgeschichte / Umfang

- C.A.R.M.E.N. e.V. hat seit 1992 ca. 500 Gutachten für das Bayer. StMLF für Investitionsförderungen angefertigt
- Aufgrund der uns bekannten Problemstellungen mit dem EEG – Vorschlag, dass C.A.R.M.E.N. e.V. vermittelnd auftritt => Anerkennung als Gutachter vom VBEW und e.on:
 - **Feste Biomasse, Biogas, Flüssigkraftstoffe**
 - Innovationsbonus
 - Nawaro-Bonus
 - Altanlagen
 - (KWK-Bonus)
- Mittlerweile werden C.A.R.M.E.N. e.V.-Gutachten auch von anderen Netzbetreibern anerkannt – nicht auf Bayern beschränkt





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



Arbeitsweise

- Betreiber oder Hersteller werden z.B. vom Netzbetreiber auf uns verwiesen.
- C.A.R.M.E.N. e.V. klärt im Vorfeld unter **Zuhilfenahme eines Fragebogens** ab, ob die Vorstellung vom Anfragenden von uns positiv begutachtet werden kann.
- Wenn ja: Angebot, Auftragsannahme, Gutachten für den Anlagenbetreiber oder des Herstellers.
- Wenn nein: Angebot nur, wenn ausdrücklicher Wunsch.
- **Auftraggeber ist Anlagenbetreiber bzw. Hersteller**





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



Gültigkeit - Rechtsverbindlichkeit

- technische Gutachten
- jedoch keine technische Funktionsprüfungen
- keine juristische Gutachten
- Gutachten können nicht rechtsverbindlich sein – EEG-Abwicklung ist privatrechtlich vorgesehen
- **Nur sinnvoll, wenn die Konstellation – Anlagenbetreiber – Netzbetreiber – Übertragungsnetzbetreiber C.A.R.M.E.N. e.V. als Gutachter anerkennt**
- **Wichtig: es gibt unseres Wissens neben C.A.R.M.E.N. e.V. auch andere Gutachter, z.B. TÜV-Süd**



Gültigkeit – Rechtsverbindlichkeit

C.A.R.M.E.N. e.V. nimmt zu den Fragestellungen als gemeinnütziger Verein sowie aus technischer Sicht Stellung und weist gleichzeitig darauf hin, dass es sich bei C.A.R.M.E.N. e.V.-Gutachten nicht um eine Rechtsberatung handelt. Daneben sind C.A.R.M.E.N. e.V.- Gutachten nicht rechtsverbindlich. C.A.R.M.E.N. e.V.-Gutachten können jedoch als Basis für freiwillige Vereinbarungen zwischen Biogasanlagenbetreibern und Netzbetreibern herangezogen werden. Diese Aussagen gelten auch sinngemäß für alle Folien dieses Vortrags.



Bisherige Beurteilungsbasis – in dieser Reihenfolge:


1. EEG
2. Gesetze/Verordnungen, auf die im EEG verwiesen wurde
3. Begründung zum EEG
4. Normen
5. Wissenschaftliche Aussagen
6. Sofern dies nicht ausreicht:
C.A.R.M.E.N.-Standpunkt


Beispiel Trockenfermentation:

1. EEG: „...**die Biomasse durch ...Trockenfermentation umgewandelt...**“
2. Gesetze/Verordnungen, auf die im EEG verwiesen wurde: **keine**
3. Begründung zum EEG:
 - **stapelbare Biomasse**
 - **nicht pumpfähig**
 - **Wassergehalt i.d.R. < 70 %**
4. Normen: **keine bekannt** (evtl. Entwurf VDMA)

Trockenfermentation in der Literatur



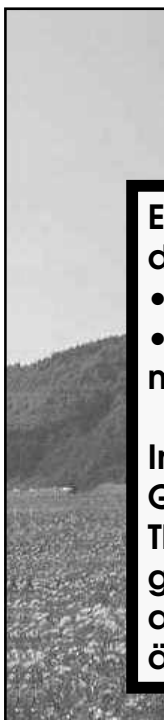





C.A.R.M.E.N.
R. Wagner

„Trockenfermentation“ in der Literatur

- Nutzung von Substraten mit einem Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) > 25 %
- Einsatz nicht-pumpfähiger, stapelbarer Substrate
- diskontinuierliche und kontinuierliche Verfahren
Problem: „Beurteilung der „gütlefreien“ Nassfermentation, als Alternative für Substrate mit hohen Trockensubstanzgehalten“
Verfahren, die folgende Substrate einsetzen:
▪ stapelbare Substrate bzw. -gemische
▪ mit TS-Gehalt > 15 bis 35 % und höher
▪ meist diskontinuierliche Verfahren
„Sämtliche Trockenfermentationsverfahren arbeiten mit“:
▪ stapelbaren Biomassen
▪ TS-Gehalten > 25 %
▪ diskontinuierlichen und kontinuierlichen Verfahren
- Reaktionsmasse (im Fermenter), aus der das Biogas entweicht, liegt im schüttfähigem, stapelbarem Zustand vor
- Trockenvergärung ist nicht, wenn stapelbare Biomassen mit Feuchtegehalten zwischen 65-75 % direkt oder mit auch nur mit Gärest angemischt wird
- Aus diesem Grund kommen Trockenvergärungsanlagen überwiegend <u>satzweise (Batch) zur Anwendung</u>
Anforderungen an Substrate für Trockenfermentation:
- physikalisch
- chemisch-biologisch
- betriebswirtschaftlich
- diskontinuierliche und kontinuierliche Verfahren
- Verfahren zur Vergärung von Feststoffen bei hohen TS-Gehalten
- Begriffe Trocken- und Nassvergärung sollten durch die Begriffe Feststoff- und Flüssigvergärung ersetzt werden.
- TS-Gehalte im Fermenter > 16 % (damit ist das Material in der Regel nicht pumpbar)
- Substrat nicht pumpbar:
- Feststoffmassegehalt im Fermenter >16%
- Trockenvergärungsverfahren können halbfeuchte schüttfähige oder stapelbare Substrate mit einem TS-Gehalt zwischen 20-35 % verarbeiten
- Diskontinuierlich und kontinuierlich
- Substrate fallen nicht pumpfähig an
- Substrate werden nicht vor bzw. im Fermenter nass angemischt
- Trockenverfahren: 20-40 % TS





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

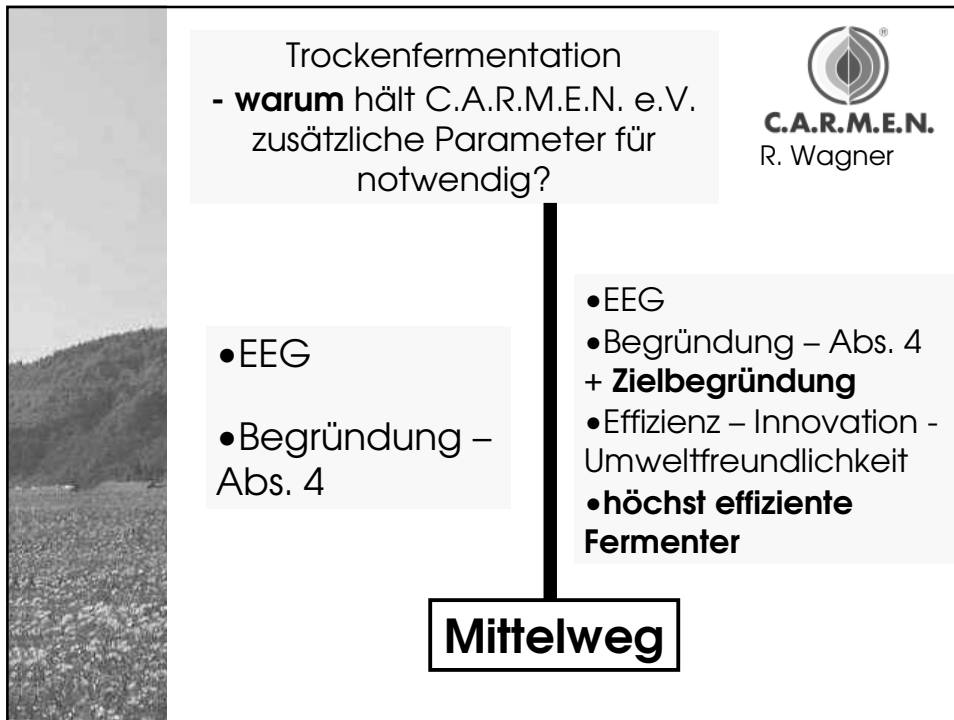
„Trockenfermentation“ in der Literatur

- Nutzung von Substraten mit einem Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) > 25 %
- Einsatz nicht-pumpfähiger, stapelbarer Substrate
- diskontinuierliche und kontinuierliche Verfahren
Problem: „Beurteilung der „gütlefreien“ Nassfermentation, als Alternative für Substrate mit hohen Trockensubstanzgehalten“
Verfahren, die folgende Substrate einsetzen:
▪ stapelbare Substrate bzw. -gemische
▪ mit TS-Gehalt > 15 bis 35 % und höher
▪ meist diskontinuierliche Verfahren
„Sämtliche Trockenfermentationsverfahren arbeiten mit“:
▪ stapelbaren Biomassen
▪ TS-Gehalten > 25 %
▪ diskontinuierlichen und kontinuierlichen Verfahren
- Reaktionsmasse (im Fermenter), aus der das Biogas entweicht, liegt im schüttfähigem, stapelbarem Zustand vor
- Trockenvergärung ist nicht, wenn stapelbare Biomassen mit Feuchtegehalten zwischen 65-75 % direkt oder mit auch nur mit Gärest angemischt wird
- Aus diesem Grund kommen Trockenvergärungsanlagen überwiegend <u>satzweise (Batch) zur Anwendung</u>
Anforderungen an Substrate für Trockenfermentation:
- physikalisch
- chemisch-biologisch
- betriebswirtschaftlich
- diskontinuierliche und kontinuierliche Verfahren
- Verfahren zur Vergärung von Feststoffen bei hohen TS-Gehalten
- Begriffe Trocken- und Nassvergärung sollten durch die Begriffe Feststoff- und Flüssigvergärung ersetzt werden.
- TS-Gehalte im Fermenter > 16 % (damit ist das Material in der Regel nicht pumpbar)
- Substrat nicht pumpbar:
- Feststoffmassegehalt im Fermenter >16%
- Trockenvergärungsverfahren können halbfeuchte schüttfähige oder stapelbare Substrate mit einem TS-Gehalt zwischen 20-35 % verarbeiten
- Diskontinuierlich und kontinuierlich
- Substrate fallen nicht pumpfähig an
- Substrate werden nicht vor bzw. im Fermenter nass angemischt
- Trockenverfahren: 20-40 % TS

Einigkeit besteht in der Wissenschaft nur darin:

- „Trockenfermentation“ gibt es nicht
- aber kontinuierliche Verfahren sind möglich – Mehrheit der Wissenschaftler

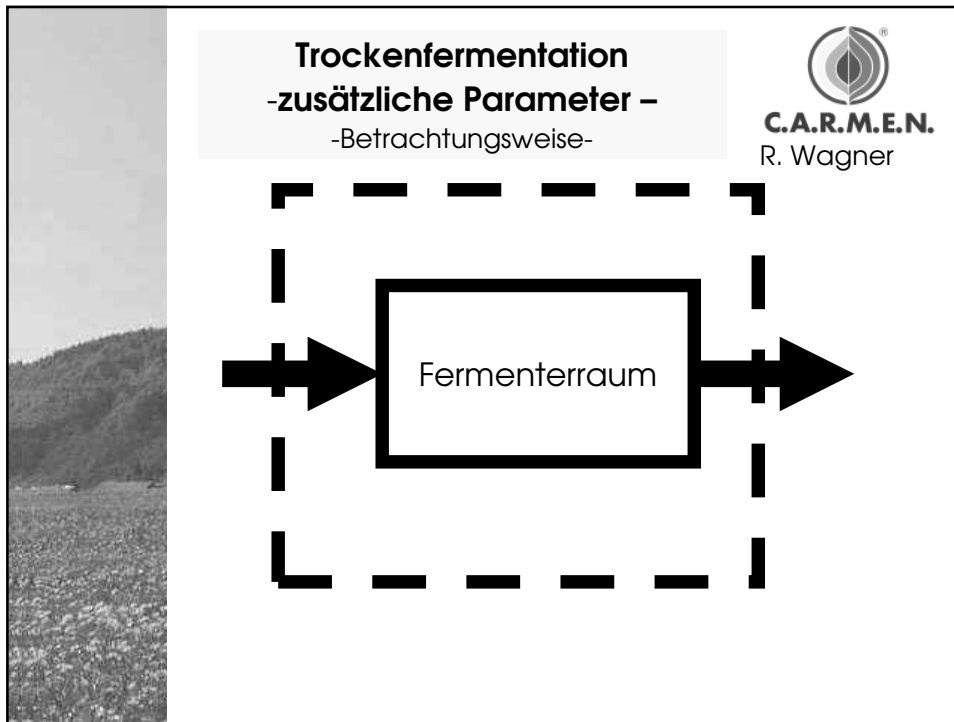
In der Zwischenzeit haben mind. 3 Gespräche zur Vereinheitlichung dieses Themas in Bayern bzw. Deutschland statt gefunden. Demnächst werde BMU darauf aufbauend seine Meinung zus. schriftlich äußern.



Trockenfermentation
- zusätzliche Parameter -

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

EEG-(Begründung) und Interpretation	Begründung für Interpretation
Trockenfermentation => Anlage, keine externe Flüssigkeit	folgt aus dem Wort „trocken“
stapelbare Biomasse => Einzelsubstrat	Interpretation Begründung EEG
nicht pumpfähig => Einzelsubstrat => mit Flüssigkeitspumpen => Anlage, keine externe Flüssigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretation Begründung EEG • Motivation für Trockenfermentation: ohne externes Wasser fermentieren
Wassergehalt < 70 % => Jahresmittel	Interpretation Begründung EEG



Trockenfermentation
- zusätzliche Parameter -

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

$\leq 2,5 \text{ m}^3$ NV/kW _{Feuer}	<ul style="list-style-type: none"> • ~ 1,5 m³ BG/m³ NV/d • Bauliche Größe • TS-Gehalt im FM nicht anwendbar: <ul style="list-style-type: none"> - TS beinhaltet auch Lignin u. Mineralien („Inertstoff“) - Fermenter mit hohen Abbauraten würden ggf. unter den Grenzwert fallen - Abfall-Nawaro unterschiedliche Abbauraten • Leistungskennwert um Verdünnungseffekt zu großer Fermenter auszuschließen • Orientierung: Weiland, P. – Ergebnisse des bundesweiten Messprogramms; < 40 % der Anlagen erreichen diese Raumzeitausbeute in der Nassfermentation von $\geq 1,5 \text{ m}^3$ BG/m³ FM/d
$> 2,0 \text{ kg oTS/m}^3$ FM/d	zusätzlich
sonstige Fragestellungen	Anfahrphase, Regenwasser aus Siloläger...



Trockenfermentation


-zusätzliche Parameter –

-Endläger-




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

- Unabhängig davon, ob Endlager gasdicht oder offen ausgeführt wird, ist der laufende Nachweis zu erbringen, dass in den Fermentern die Substrate abgebaut worden sind
- Nachweis nach Betreiber
- z.B. Essigsäureäquivalente
- Führen und Auswerten eines erweiterten Einsatzstofftagebuchs (Monatsbogen)



Trockenfermentation

Wirtschaftlichkeit



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

Beispiel: 500 kW_{el} - 7.800 h/a – 3.900.000 kWh_{el}/a –
706.898 €/a Einnahmen (inkl. Technologiebonus)

Annahme: Absturz – 6 Monate erneute Inbetriebnahme
und dabei 50 % weniger Biogas: < 176.725 € Ausfall

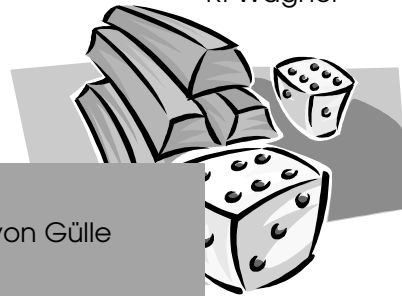
Technologiebonus bei voller Produktion: 6.500 €/Monat

d.f. für einen Absturz sind ca. **2 ¼ Jahre**
notwendig, um den Absturz finanziell zu
kompensieren!!!!

Kapitaldienst noch nicht berücksichtigt!!!!

Trockenfermentation Wirtschaftlichkeit


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



Wichtig:

1. Stabilisierende Wirkung von Gülle entfällt
2. Bonus wird verdient durch ggf. höheres Betriebsrisiko
3. Ein Absturz ist dennoch nahezu nicht finanziell kompensierbar
4. **Nur sinnvoll, wenn Hersteller hinter diesem Konzept steht!!!!**

