

## **Biogas um jeden Preis? Korrekturen dringend erforderlich**

**Landnutzung hat erhebliche Auswirkungen auf die Klimabilanz der Energie aus Biogasanlagen. Indirekte Auswirkungen auf das Klima werden in den Bilanzrechnungen bisher nicht berücksichtigt.**

*Viele Landwirte und Politiker schreiben der Bioenergie beim Umbau der Energiewirtschaft eine tragende Rolle zu. Bioenergie kann - im Gegenteil zu Wind und Sonne - dann genutzt werden, wenn es benötigt wird.*

*Bioenergie ist jedoch nicht CO<sub>2</sub>-neutral, wie es allgemein formuliert wird. Nachfolgende Ausführung über die Biogasnutzung in Schwaben (Bayern) zeigt, dass sich Bioenergie zur Biogaserzeugung sogar als klimaschädlich darstellt, wenn Biogas entsprechend der aktuellen Nutzungsstruktur erzeugt wird. Die Ausführung zeigt aber auch, dass Biogas durchaus einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann, wenn die Anlagen richtig betrieben werden (Nutzung von Wirtschaftsdünger und Reststoffen, nachhaltige Biomasseerzeugung, erhöhte Anforderungen an den Anlagenbetrieb).*

*Mit der Erstellung dieses Textes verbunden ist auch ein Appell an die verantwortlichen Politiker: Ein Ausbau wie derzeit geplant, kann und darf so nicht stattfinden. Es dürfen nicht wieder die gleichen Fehler wie bei der Pflanzenölnutzung gemacht werden, als man über Jahre um die Klimaschädlichkeit von Palmöl wusste, aber gleichzeitig die Pflanzenölnutzung förderte und forcierte. Die Nachhaltigkeits-Verordnung für flüssige Biomasse kam viel zu spät. Zahlreiche Investoren, die um die Problematik nicht wussten bzw. nichts wissen wollten, gingen insolvent, da sich die Rohstoffpreise durch die Maßnahme drastisch verteuerten.*

*Die Nachhaltigkeitsproblematik muss innerhalb der Landwirtschaft bekannt gemacht werden. Gleichzeitig müssen Nachhaltigkeitsindikatoren festgesetzt werden, die auch für „Altanlagen“ verbindlich werden müssen. Notfalls sind hierfür, in einem angemessenem Umfang, finanzielle Mittel bereitzustellen.*

Über 10% der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Regierungsbezirk Schwaben (Bayern), das entspricht knapp 60 000 ha, werden bereits für den Biomasseanbau in Biogasanlagen genutzt (Deutschland ca. 750 000 ha; 6-8 % der landw. Nutzfläche).

Ende 2010 waren in Schwaben ca. 500 Anlagen am Netz, das entspricht einer Zunahme von 30% für 2010, und für 2011 wird ein noch höherer Zuwachs erwartet. (LjL 2011, WBA 2011)

Nur 10-20 % der Energie kommen aus anfallendem Wirtschaftsdünger, der ganze „Rest“ aus „nachwachsenden Rohstoffen“. (WBA 2011)

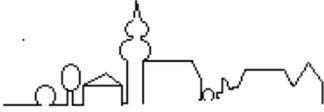
„Der Kampf ums Maisfeld“ ist ein sichtbares Zeichen dieser Entwicklung. Die Landfläche ist knapp, die Pachtpreise steigen. Grünland wird vermehrt für den Anbau von Mais in Ackerfläche umgewandelt. Allein in Nord- und Mittelschwaben betrifft dies knapp 10 000 ha seit Beginn des Biogasbooms im Jahr 2005 (8% der Grünlandfläche) (BStMLEF 2011, schriftliche Anfrage Sprinkart)

Grünland ist jedoch ein wichtiger CO<sub>2</sub>-Speicher. Pro ha sind unter Grünland im Mittel 50-60 t C (Kohlenstoff) im Humus gebunden. Bei einer „direkten“ Landnutzungsänderung (Grünland zu Acker) werden ca. 50 -60 % des gespeicherten Vorrats als CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre emittiert (ca. 100 Tonnen CO<sub>2</sub>/ha). Die ersten 10 bis 20 Jahre ca. 3,5 t CO<sub>2</sub>/ha und Jahr.

Im Erfahrungsbericht des EEG, der die Grundlage für die anstehende Novellierung darstellt, ist dies bei den vergleichenden Klimabilanzen der einzelnen Energieträger nicht berücksichtigt.

### Indirekte Landnutzungsänderungen:

Noch gravierender als die „direkten“ Landnutzungsänderungen sind jedoch die „indirekten“ (unsichtbaren) Landnutzungsänderungen. Indem bei uns nachwachsende Rohstoffe auf den landwirtschaftlichen Flächen angebaut werden, werden die vormals dort angebauten Futtermittel nun importiert. Da aber auch im Ausland landwirtschaftliche Flächen knapp sind, werden dort Flächen umgenutzt. Im schlimmsten Fall wird aus Urwald oder naturnahen Flächen Futter für deutsche Tierhaltung. Dadurch kommt es dort ebenfalls über lange Jahre zum Abbau des Kohlenstoffspeichers im Boden. Man kann inzwischen ziemlich genau die Menge an CO<sub>2</sub> bestimmen, die durch den Anbau von Energiepflanzen bei uns im Durchschnitt an anderer Stelle frei werden – sie liegt in etwa bei 3,5 t/ha. Auch diese Zahl sucht man vergeblich in den maßgeblichen Stellungnahmen zum EEG-Erfahrungsbericht. Die enorme Auswirkung auf die CO<sub>2</sub> Emission pro kWh elektrischer Energie zeigt Abb.1.



Lachgas (N<sub>2</sub>O)-Emissionen aufgrund der Nutzung von Stickstoff-Düngern (mineralisch + organisch)

Lachgas hat eine 300 x größere Treibhauswirkung als CO<sub>2</sub> und ist zu 6-8% am globalen Treibhauseffekt beteiligt (IPCC2007). Mehr als die Hälfte davon stammt aus landwirtschaftlich genutzten Böden aufgrund von mikrobiellen Umsetzungsprozessen (Nitrifikation, Denitrifikation)

Die Quantifizierung über die Höhe der bodengebundenen N<sub>2</sub>O-Emissionen ist äußerst schwierig und die Datenlage war lange sehr unsicher. Der N<sub>2</sub>O-Austausch wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt (Temperatur, Bodenfeuchte, Verdichtung, N-Gehalt und N-Düngung, Bodenbearbeitung, Frost-Auftau-Prozesse ...).

Nach einer Vorgabe vom IPCC (Internationale Klimarat) wird seit 2007 von einem Emissionswert ausgegangen, der 1,25 % des eingebrachten N-Düngers entspricht.

Dies entspricht einem Mittelwert basierend auf Feldmessungen und hat zunächst nichts mit den tatsächlich vorhandenen Emissionen zu tun. (So sind die Emissionen in staunassen und verdichteten Böden wesentlich höher als in gut durchlüfteten trockenen Böden, oder die Emissionen in einem nassen Wirtschaftsjahr können im Vergleich zu einem trockenen um den Faktor 2-3 höher sein).

In der Wissenschaft besteht allgemeiner Konsens, dass aufgrund neuer wissenschaftlicher Ergebnisse der Vorgabewert des IPCC neu bewertet werden muss. Allgemein wird eine Verdoppelung des IPCC-Wertes vorgeschlagen (*The carbon europe balance Part 4, Schulze et al. 2010; ENA-Gutachen „Nitrogen as an threat for the greenhouse balance“, Buterbach-Bahl 2011*).

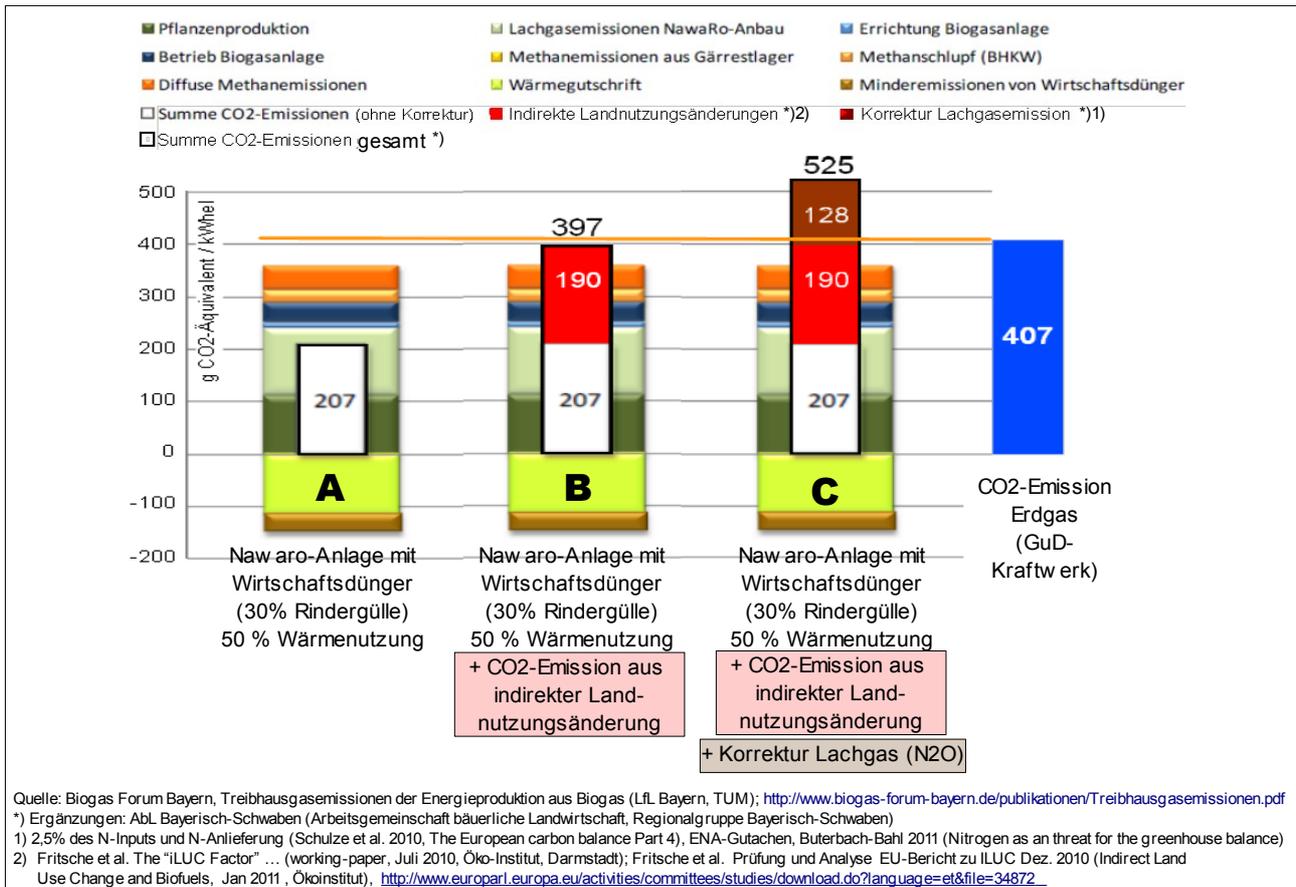
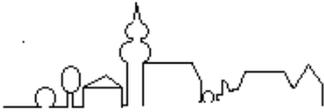
Eine entsprechende Berücksichtigung bei der Klimabilanzrechnung führt dazu, dass der Betrieb von Biogasanlagen mit „Nawaros“ eine negative Klimabilanz aufweist.

Direkt beeinflusst werden kann die N<sub>2</sub>O-Emission durch die Erhöhung der Stickstoffeffizienz, da die Höhe der Emissionen direkt mit dem vorhandenen N zusammenhängt (lediglich 42 % des derzeit eingesetzten Mineral-Düngers wird von den Pflanzen aufgenommen, bei Wirtschaftsdünger sind es 28%):

- generell verringerte Stickstoffdüngung, diese zeitlich strikt angepasst an den N-Bedarf der Pflanzen
- Ausbringverluste minimieren (nur noch direkte Einarbeitung bzw. Injektion der Gärreste zuläs-

sig) (Ammoniak-Emissionen führen über die Luft zu Stickstoffanreicherungen von nichtlandwirtschaftlichen Flächen, sodass inzwischen auch naturnahe Flächen und Wälder zu einem nicht unerheblichen Anteil der anthropogenen N<sub>2</sub>O-Emissionen beitragen)

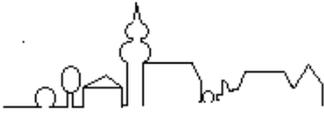
- Einsatz von Nitrifikationshemmer u. Stickstoffstabilisatoren: Erhöhung der Effizienz und Verringerung der N<sub>2</sub>O-Emissionen bis ca. 40 %.



**Abb.1** Klimawirkung Biogasanlage mit 30 % Einsatz von Rindergülle und 50 % Wärmenutzung  
 Berechnungsvergleich zu Erdgas-Substitut. **A** allgemeiner Berechnungsansatz, **B** mit Berücksichtigung indirekter Landnutzungsänderung, **C** zusätzliche Berücksichtigung der korrigierten N2O Emissionen

Anmerkungen zu Abb.1:

- Methan-Emission Gärrestlager: Die Darstellung geht von einer gasdichten Abdeckung des Gärrestlagers aus, was nicht der Realität entspricht!
- Die Berechnungen gehen von einem Biogas-Betrieb im idealen Zustand („gut fachliche Praxis“) aus. Untersuchungen an Praxisanlagen zeigen jedoch, dass dies ebenfalls nicht dem „Normalfall“ entspricht. In einer aktuellen Veröffentlichung weisen die Autoren allein durch den Betrieb bei bestehenden Praxisanlagen eine mittlere CO2-Emission pro produzierter kWhel von bis zu 400 g/kWhel nach (*Treibhausgas-Emissionen aus Biogasanlagen, Cuhls et al., Umweltmagazin Jan 2011*). Hauptemittenten sind die Produktion und Lagerung des Gärückstandes, sowie nicht erkannte Leckagestellen aufgrund von Planungs- und Konstruktionsfehlern bzw. mangelhafter Wartung. In anderen Untersuchungen wird z.B. eine große Anzahl unzureichender Notfackeln bemängelt (nicht vorhanden, nicht betriebsbereit, falsche Auslegung). Die daraus folgenden Emissionen bei Wartungsunterbrechungen bzw. Störungen sind bei dieser Untersuchung ebenfalls nicht berücksichtigt.
- 50% Wärmenutzung: Beim Bestand ist die Wärmenutzung wesentlich niedriger. Nur bei 70% der Anlagen seit 2009 wird ein Teil der Wärme überhaupt genutzt. Bei Anlagen die vor 2009 erstellt wurden, erhalten lediglich 36 % den KWK-Bonus nach EEG 2009. (Es ist davon auszugehen, dass die restlichen Anlagen keine Wärmenutzung bzw. reine „Alibi“-Nutzungen aufweisen. Die Wärmenutzung muss erst seit dem EEG 2009 über einen Umweltgutachter nachgewiesen werden). Beim aktuellen Sachstand zum EEG 2012 muss lediglich ein Wärmenutzungsgrad von 35 % nachgewiesen werden (60 % abzgl. 25 % Eigenverbrauch).

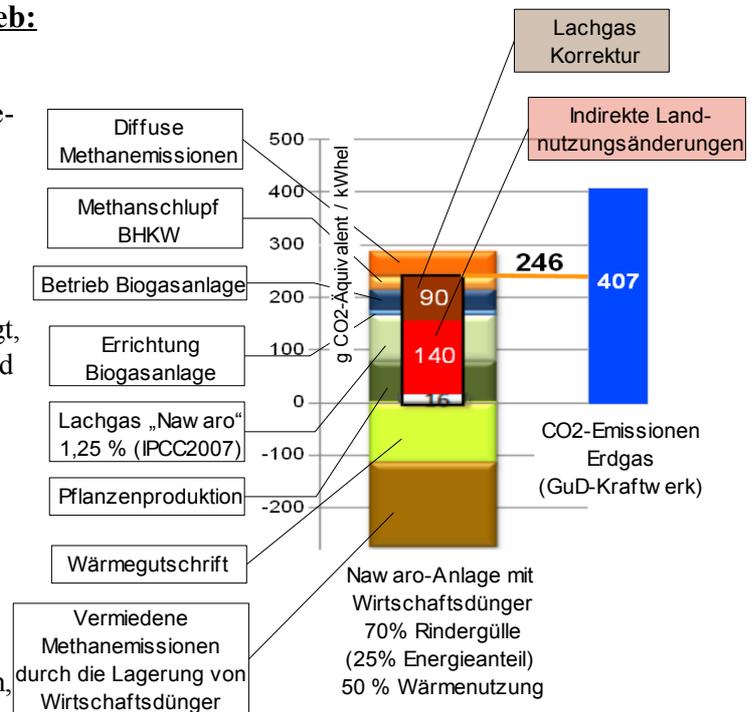


### Mindestvoraussetzungen für Biogasbetrieb:

Treibhausgasemissionen gegenüber Erdgas mindestens 40% unter Berücksichtigung aller auftretenden direkten und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen (incl. Indirekter Landnutzungsänderungen und eines realistischen Ansatzes für Lachgas). Solange kein verlässliches, zugelassenes und an Vorsorge-Werten orientiertes Rechnungsmodell für eine individuelle Klimabilanzrechnung vorliegt, sind die Anteile für Wirtschaftsdüngereinsatz und Wärmenutzungsgrad wie folgt vorzuschreiben:

- Mindestanteil von Wirtschaftsdünger: 25%  
Anteil an der erzeugten Energie (z.B. 70 % Masseanteil Rindergülle)
- Mindestanteil externer Wärmenutzung: 50 %  
(EEG 2012 geplant: 35% = 60% - 25%)

Hiermit reduzieren sich die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro kWhel auf ca. 250 Gramm, dies bedeutet gegenüber Erdgas eine Reduktion von ca. 40 % (s. Abb 2)

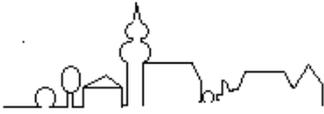


**Abb.2** Klimawirkung Biogasanlage mit 70 % Rindergülle (25% Energieanteil) und 50 % externer Wärmenutzung

### Weitere Anforderungen zur Erhöhung der Nachhaltigkeit an Biogasanlagen:

(möglichst über eine Nachhaltigkeitsverordnung auch anzuwenden bei Altanlagen)

- Mindestanteil Leguminosenanbau: 20 % der Ackerfläche für Nawaro in Biogasanlagen
- Mindestanteil Extensivflächen: 3 % der Anbaufläche für Nawaro in Biogasanlagen
- Mindestfruchtfolge: 3-gliedrig
- Max Anteil von Mais an der eingesetzten Biomasse: 50 %
- Max Anteil von Mais und Ganzpflanzen-GPS: 70%
- Mindestlagervolumen für Gärrest: durchschnittl. Anfall von Gärrest in 9 Monaten
- Reduzierung der max. zulässigen Düngung: auf Biomasse-Anbauflächen max. 80% der zulässigen Werte entsprechend der Düngemittelverordnung, zeitlich angepasst an den N-Bedarf der Pflanzen
- Ausbringverbot von Mineraldünger auf „Nawaro-Flächen“
- Verbot des Einsatzes von gentechnisch veränderten Pflanzen in der Biogasanlage
- Überprüfung „Klima-TÜV“ (2 Jahre): Funktionsnachweis aller „klimakritischen“ Anlagenteile und Nachweis der Betriebsführung entsprechend dem Stand aktueller Vorgaben (z.B. Biogashandbuch)



### Gärrest Biogasanlagen:

Normalfall: Überschuss an Gärrest, gemessen am Nährstoff-Gehalt. Dadurch wird in der Regel in vielen Fällen zu großzügig mit der Gärrestausräumung umgegangen (vorzugsweise an standortnahen Flächen).

Extrem ist die Situation vor Beginn des Ausbringverbots in den Wintermonaten. Da vielfach die Lager viel zu klein dimensioniert sind, werden diese geleert um den anfallenden Gärrest über die Wintermonate lagern zu können.

Der N-Bedarf der Vegetation ist jedoch im Winterhalbjahr sehr gering, so dass ein Großteil des ausgebrachten Düngers als Verlust in die Umwelt abgeht. Ca 50% der jährlichen N<sub>2</sub>O-Mengen werden in den Wintermonaten emittiert.

Folge: „Biogas“-Flächen sind in der Regel häufiger

überdüngt, als „normale“ landwirtschaftliche Flächen, mit entsprechend negativer Klimawirkung (10% der organischen N-Zufuhr auf landw. Flächen stammt inzwischen von Gärresten pflanzlicher Herkunft *WBA2011*). Kenntnisse bei den Betreibern über die Zusammenhänge bzgl. Düngung, N<sub>2</sub>O-Emissionen und Klimawirkung sind kaum vorhanden.

Beispiel: durchschnittliche Anlage 400 kWel.; Flächenbedarf: ca 160 ha; Gärrestanfall ca. 8 000 m<sup>3</sup>; max. Ausbringmenge für die Anbaufläche entspr. N-Bedarf: ca. 3200 m<sup>3</sup>, verbleibender Überschuss ca. 4800 m<sup>3</sup>; Gängige Praxis ist jedoch, dass trotz Gärrestdüngung ein Anteil von ca. 30-50 % der Düngermenge als Mineraldünger ausgebracht wird. d.h. der Gärrestüberschuss steigt auf ca. 6 000 m<sup>3</sup>.

### Alternativen:

#### Nachhaltige Landnutzung:

Ein Vergleich von ökologischen und konventioneller Betriebssystemen zeigt einen Unterschied der Treibhausgas-Emissionen im Mittel von 1,5 to CO<sub>2</sub>-Äquivalenten/ha. Ein klimaschonender Anbau ist jedoch nicht auf eine ökologische Wirtschaftsweise beschränkt. Die Analysen von Hülshagen, Schmid in 102 Praxisbetrieben (*KTBL Schrift 483, Emissionen landwirt-*

*schaftlicher Böden 2010*) zeigen auch innerhalb der Gruppe der konventionellen Betriebe enorme Unterschiede (Differenz Min-/Max-Emission: 4 to CO<sub>2</sub>-Äquivalent/ha).

Die Zahlen zeigen das enorme Potential innerhalb der Landbewirtschaftung.

#### Beispiel:

Anstatt Nawaro-Anbau für Biogaserzeugung, wäre die eingesetzte Fläche von ca. 780 000 ha auf nachhaltige Wirtschaftsweise umgestellt worden. Alternativ zur Biogasnutzung wäre entsprechend Erdgas eingesetzt worden:

Durch eine entsprechende CO<sub>2</sub>-Gutschrift (1,5 to CO<sub>2</sub>/ha = umgerechnet 85 g CO<sub>2</sub>/kWhel) erreicht diese Alternativvariante eine Treibhausgasreduzierung gegenüber Erdgas von 21%.

Da sich diese Maßnahme kostengünstiger umsetzen lässt, wäre die Umstellung auf einer größeren Fläche möglich:

Stromkosten Erdgas ca. 6 ct/kWhel, Stromkosten Biogas ca. 20 ct/kWhel

→ Differenz/ha = 0,14 € x 17500 kWh/ha = 2 450,- €/ha (780 000 ha = 1,9 Mrd € /Jahr)

→ Anreiz zur nachhaltigen Landnutzung (großzügige Annahme): ca. 500,- €/ha

→ mögliche Umstellungs-Fläche: 3 800 000 ha = 30 % der landw. Nutzfläche Deutschlands

Klimawirkung: CO<sub>2</sub>-Gutschrift/kWhel = 425 Gramm; Treibhausgasreduzierung gegenüber Erdgas: 105%.

weitere Vorteile: - erhebliche Vorteile bezogen auf das gesamte Ökosystem (Artenschutz, Pflanzen- und Tierwelt, „Waldsterben“, Gewässer, Grundwasser, Bodenfruchtbarkeit ...)

- Flächen stehen weiterhin für die Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung, weniger Futtermittelimporte
- Stärkung der bäuerlichen Landwirtschaft und ländlicher Strukturen