

Treibhausgasbilanz der Biogasproduktion

Johannes Bachmaier, Mathias Effenberger,
Andreas Gronauer

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut
für Landtechnik und Tierhaltung, Freising
120. VDLUFA-Kongress,
16.-19. September 2008, Jena

Gliederung

- Hintergrund
- Vorgehensweise und Datengrundlage
- Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit
- Ergebnisse von Treibhausgasbilanzen
- Schlussbemerkungen

Hintergrund

- Kritik an der Erzeugung und Verwertung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen
- Verschiedene Einflussfaktoren auf die Treibhausgasbilanz der Biogasproduktion
- Unter welchen Umständen trägt die Energiebereitstellung aus Biogas tatsächlich zum Klimaschutz bei?

Vorgehensweise und Datengrundlage

- Vorgehen in Anlehnung an Ökobilanz
- Betrachtete Umweltwirkung: Treibhauseffekt
- Indikatorwert: kg CO₂-Äquivalente
- Funktionelle Einheit:
1 kWh_{el.} / 1 kWh_{th.} / 1 kWh_{prim.} / 1 ha
- Datengrundlage:
 - Berechnung von Modellanlagen oder
 - Datenerfassung auf Praxisanlagen
 - ergänzende Versuchsdaten
 - Literaturdaten (z. B. GEMIS, KTBL)

Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit

- Abhängig von der Zielsetzung

Zielsetzung

Bilanzierungsrahmen

**Funktionelle
Einheit**

Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit

- Abhängig von der Zielsetzung

Zielsetzung

Bilanzierungsrahmen

**Funktionelle
Einheit**

Vergleich Energie-
wandlungssysteme

Nur Biogasanlage (BGA),
evtl. Vorketten

$kWh_{el.}; kWh_{th.};$
 $kWh_{prim., äq.}$

Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit

- Abhängig von der Zielsetzung

Zielsetzung	Bilanzierungsrahmen	Funktionelle Einheit
Vergleich Energie-wandlungssysteme	Nur Biogasanlage (BGA), evtl. Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit fossilen Systemen	BGA mit Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$

Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit

- Abhängig von der Zielsetzung

Zielsetzung	Bilanzierungsrahmen	Funktionelle Einheit
Vergleich Energie-wandlungssysteme	Nur Biogasanlage (BGA), evtl. Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit fossilen Systemen	BGA mit Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit anderer BGA	BGA und/oder Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}; ha$

Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit

- Abhängig von der Zielsetzung

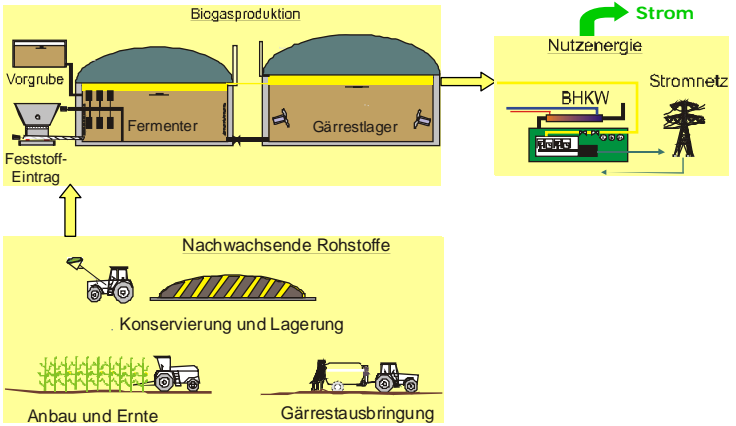
Zielsetzung	Bilanzierungsrahmen	Funktionelle Einheit
Vergleich Energie-wandlungssysteme	Nur Biogasanlage (BGA), evtl. Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit fossilen Systemen	BGA mit Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit anderer BGA	BGA und/oder Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}; ha$
Vergleich andere Landwirtschaftung	BGA und Nawaro-Anbau mit Vorketten	ha

Bilanzierungsrahmen und funktionelle Einheit

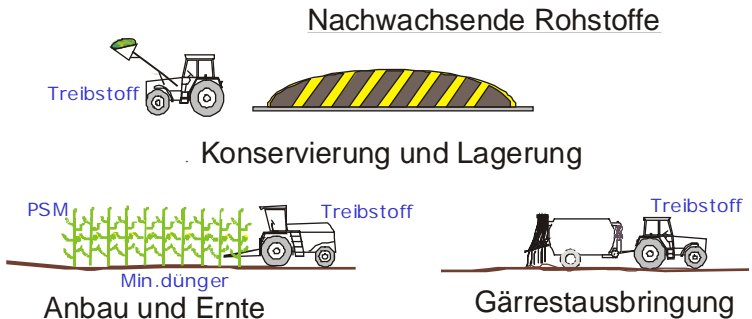
- Abhängig von der Zielsetzung

Zielsetzung	Bilanzierungsrahmen	Funktionelle Einheit
Vergleich Energie-wandlungssysteme	Nur Biogasanlage (BGA), evtl. Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit fossilen Systemen	BGA mit Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}$
Vergleich mit anderer BGA	BGA und/oder Nawaro-Anbau und Vorketten	$kWh_{el.}; kWh_{th.}; kWh_{prim.,\dot{a}q.}; ha$
Vergleich andere Landwirtschaftung	BGA und Nawaro-Anbau mit Vorketten	ha

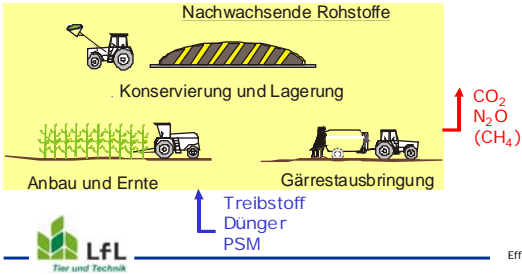
Bilanzierungsrahmen



Substratbereitstellung

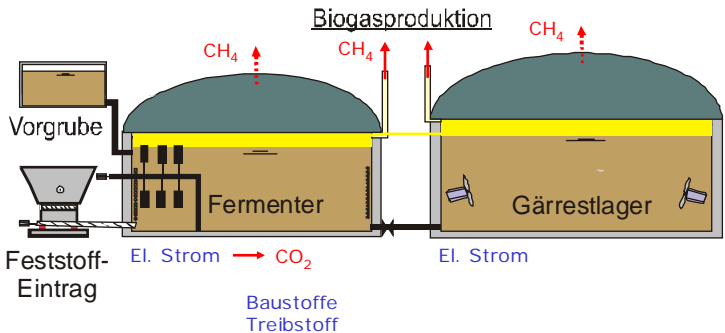


Bilanzierungsrahmen



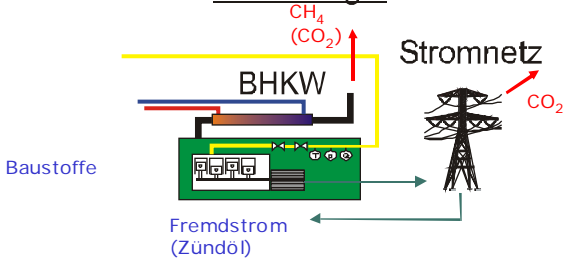
Effenberger-ILT2a 081 Em 013.ppt-13

Biogasproduktion

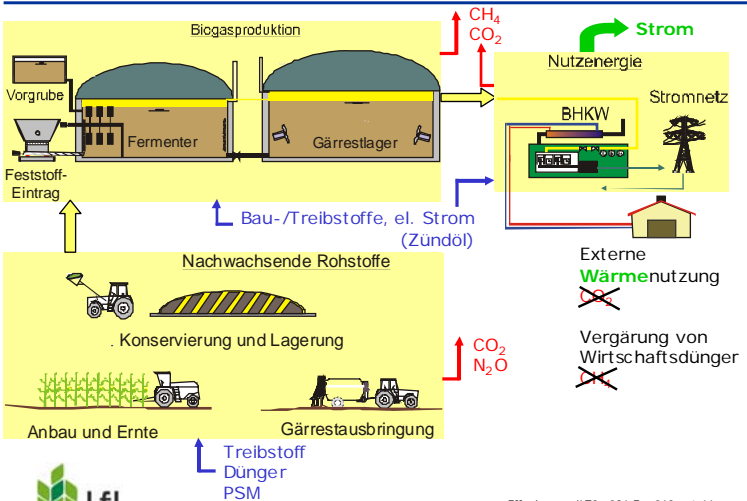


Energetische Verwertung

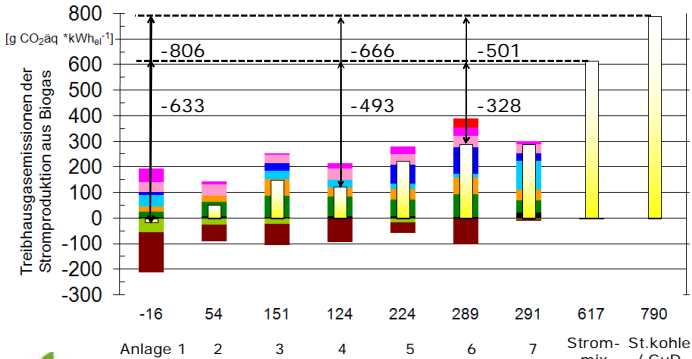
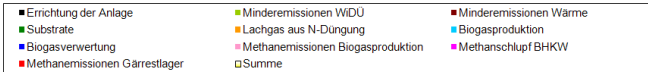
Nutzenergie = Strom



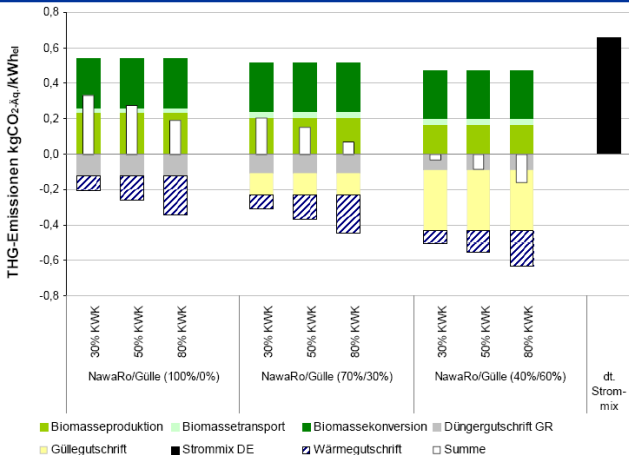
Bilanzierungsrahmen



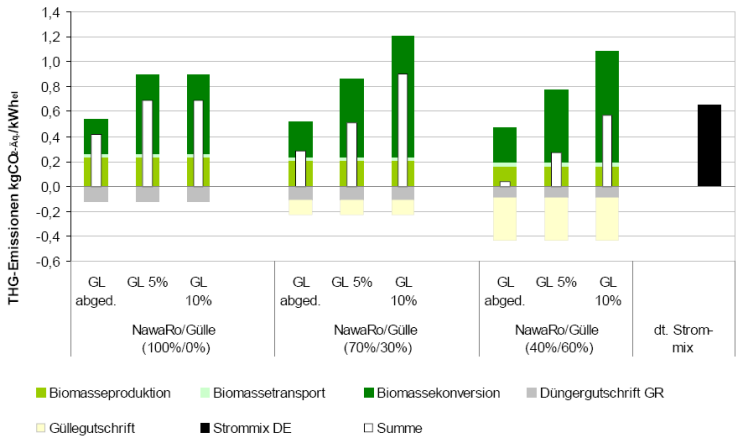
Treibhausgasbilanz von Praxisanlagen



Treibhausgasbilanzen aus Modellstudien



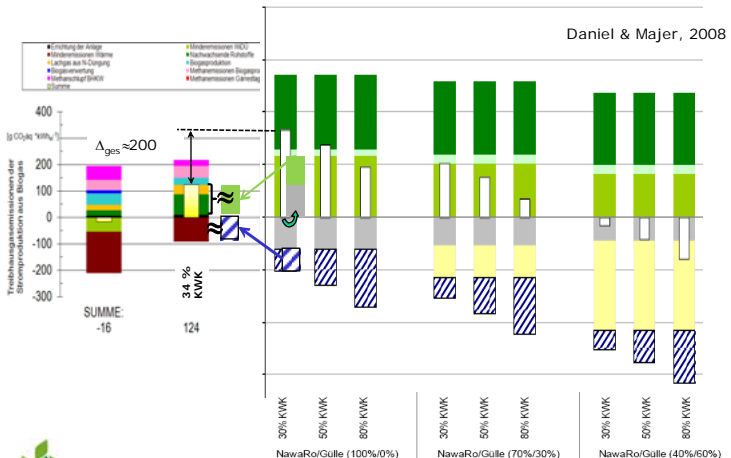
Treibhausgasbilanzen aus Modellstudien



Daniel & Majer, 2008

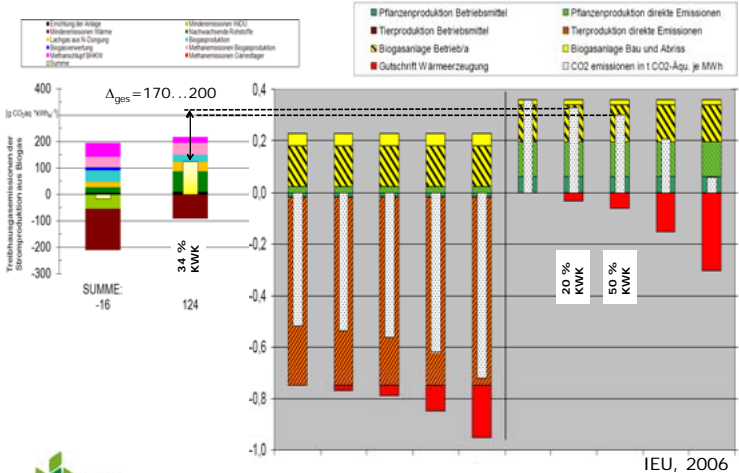
Effenberger-ILT2a 081 Em 013.ppt-19

Vergleiche



Effenberger-ILT2a 081 Em 013.ppt-20

Vergleiche



Schlussbemerkungen

- Bedeutung der richtigen, zielführenden Festlegung des Bilanzierungsrahmens und der funktionellen Einheit
- Prüfung der Annahmen vor einem Vergleich der Ergebnisse verschiedener Bilanzierungsstudien
- Gegenüberstellung von Modell- und Feldstudien
- Einfluss der THG-Emissionen aus direkten/indirekten Landnutzungsänderungen

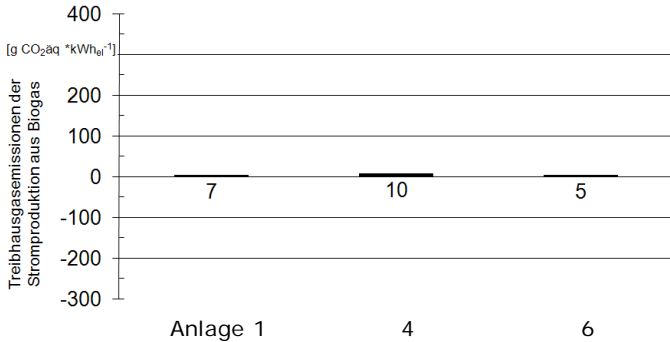


Bayerisches Staatsministerium für
Landwirtschaft und Forsten

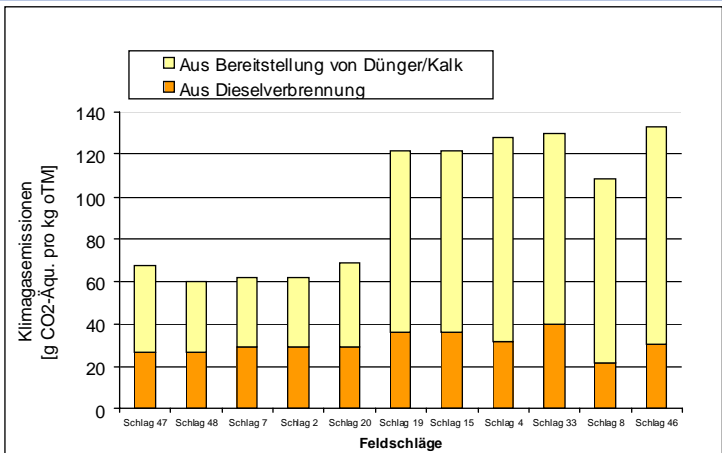
„Aktionsprogramm Biogas Bayern“

Hans.Bachmaier@LfL.bayern.de
Mathias.Effenberger@LfL.bayern.de
www.LfL.bayern.de/itt

Errichtung der Anlagen



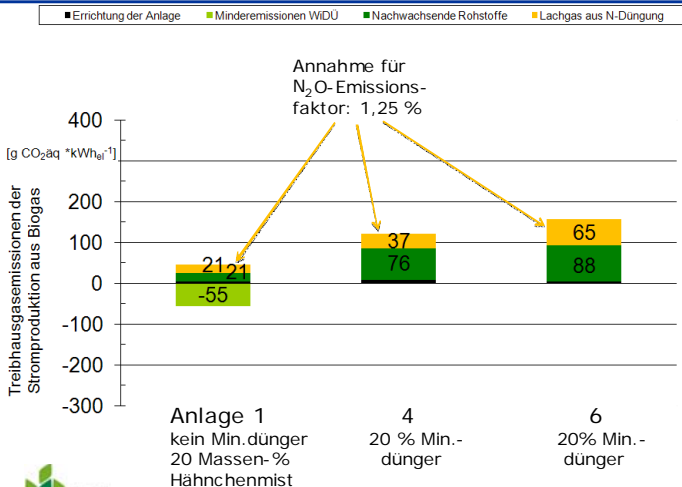
Einfluss der Bewirtschaftung / des Standorts



Problematik Lachgasemissionen

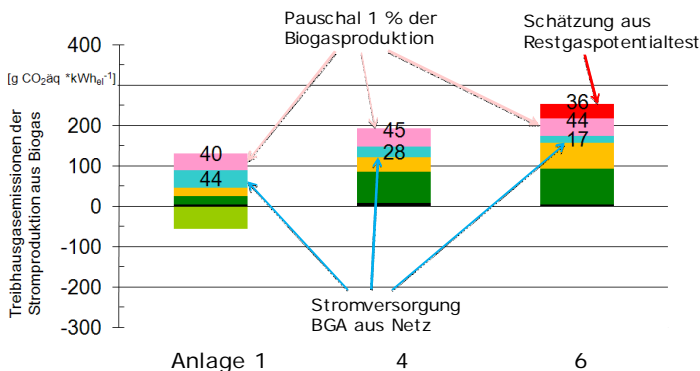
- N-Düngung:
150 kg N*ha⁻¹
→ Verlust: 4 kg N₂O*ha⁻¹ (Stehfest & Bowman, 2006)
13.000 kWh*ha⁻¹
→ 0,31 g N₂O*kWh⁻¹ = **92 g CO₂-Äquiv.*kWh⁻¹**
- Lachgasemissionen steigen mit exzessiver Düngung überproportional an

Einsatzstoffe



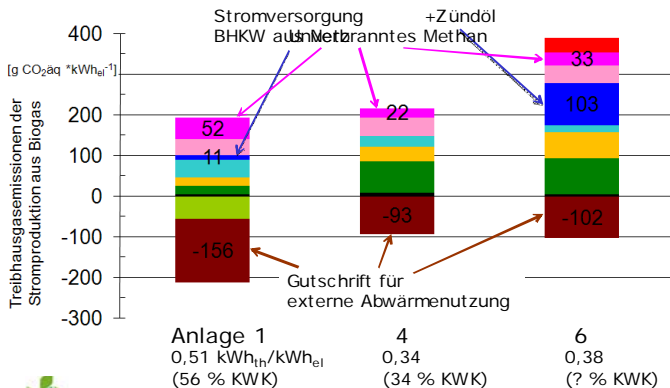
Biogasproduktion

- Errichtung der Anlage
- Nachwachsende Rohstoffe
- Biogasproduktion
- Methanemissionen Gärrestlager
- Minderemissionen WiDU
- Lachgas aus N-Düngung
- Methanemissionen Biogasproduktion



Biogasverwertung

- Errichtung der Anlage
- Minderemissionen Wärme
- Lachgas aus N-Düngung
- Biogasverwertung
- Methanschleup BHKW
- Minderemissionen WiDU
- Nachwachsende Rohstoffe
- Biogasproduktion
- Methanemissionen Biogasproduktion
- Methanemissionen Gärrestlager



Anteilige THG-Emissionen

