

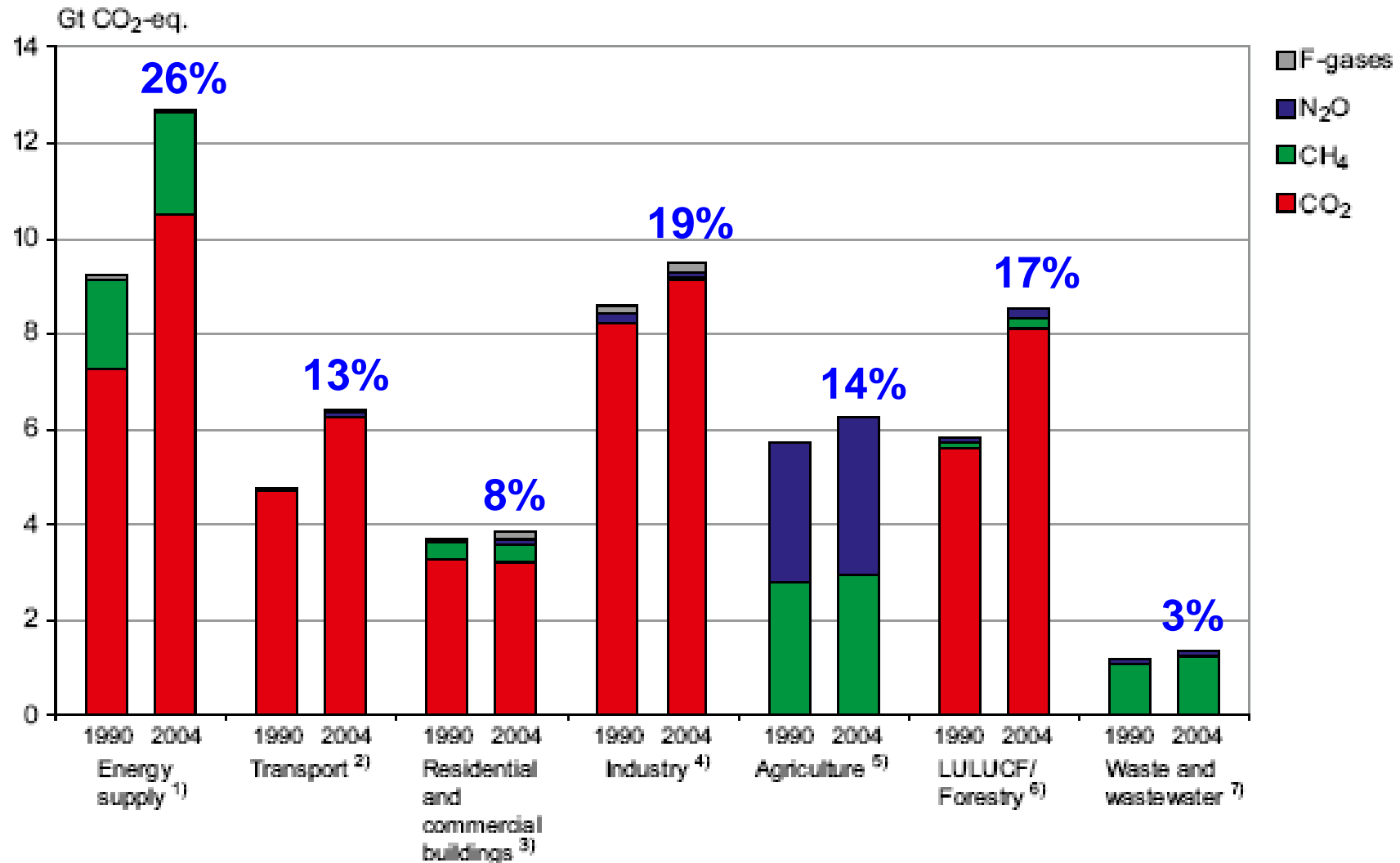
# Lebenszyklusanalyse von ausgewählten Biogasanlagen

11. Symposium Energieinnovation  
11.02.2010

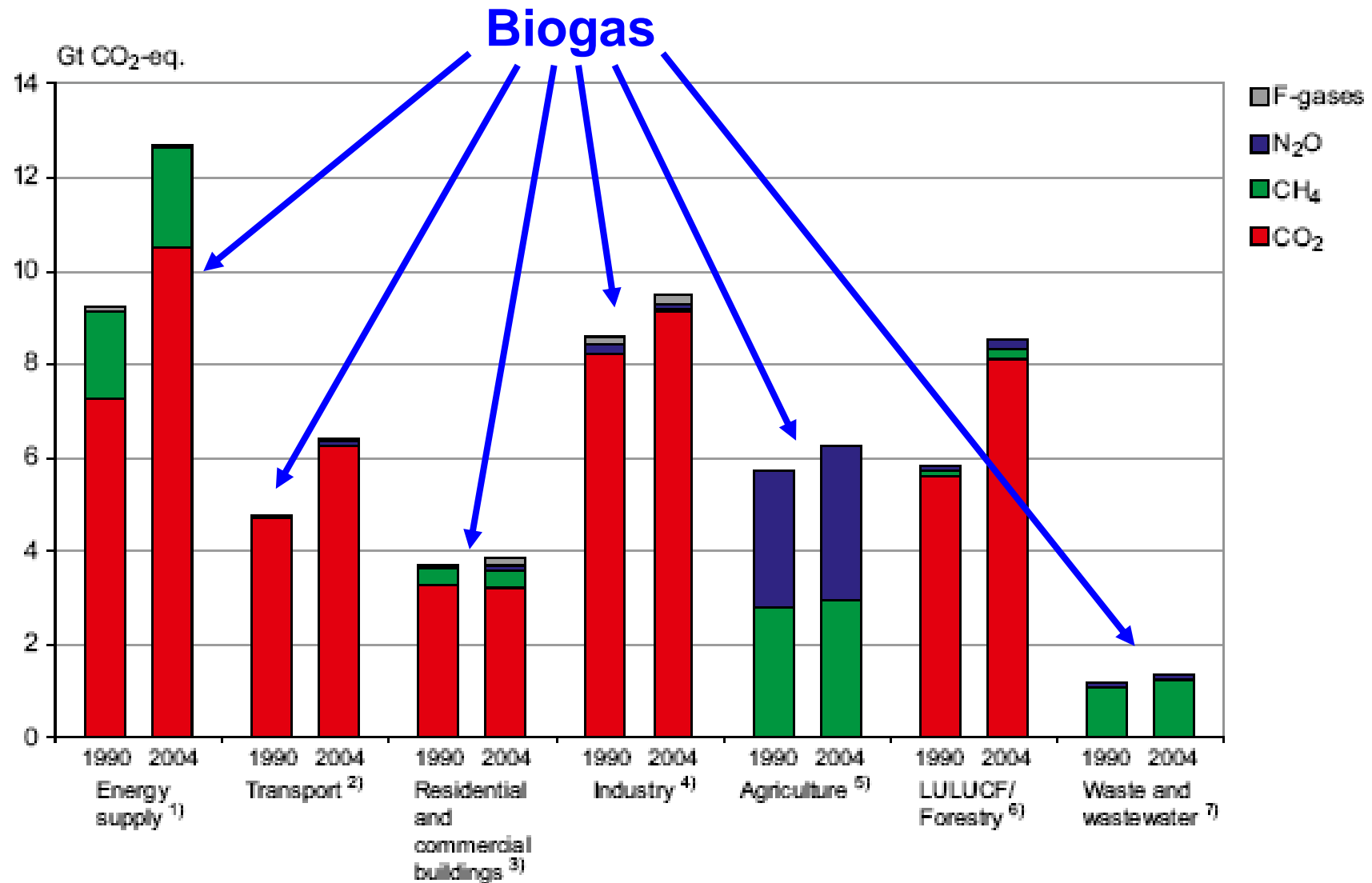
J. Pucker, G. Jungmeier  
JOANNEUM RESEARCH  
Institut für Energieforschung  
Elisabethstraße 5, 8010 Graz  
E-mail: [johanna.pucker@joanneum.at](mailto:johanna.pucker@joanneum.at)

# Entwicklung der weltweiten Treibhausgas-Emissionen 1990 - 2004

## Anteil der Treibhausgas-Emissionen in 2004



# Entwicklung der weltweiten Treibhausgas-Emissionen 1990 - 2004

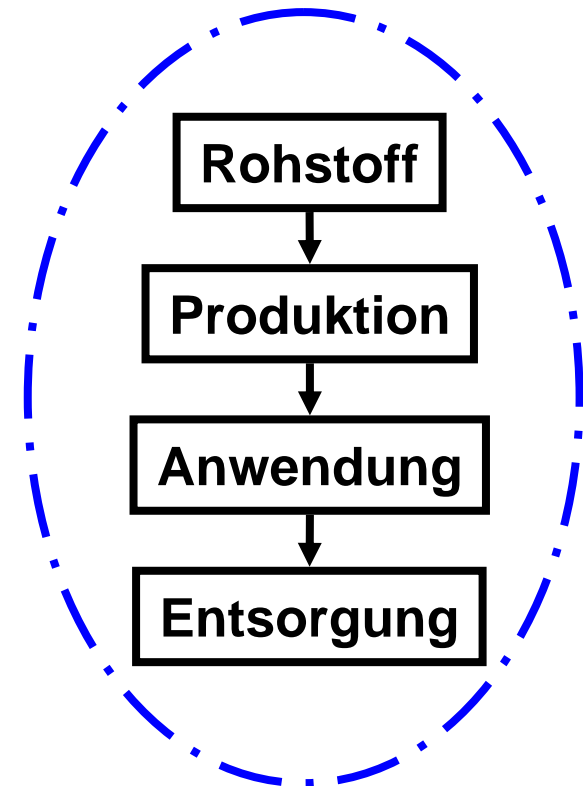


- Hintergrund
- **Lebenszyklusanalyse**
- Beispiel 1: Transportdienstleistung
- Beispiel 2: Strom & Wärme
- Ausblick
- Erfolgsfaktoren und Schlussfolgerungen

# Ökobilanz bzw. Lebenszyklusanalyse

Eine **Ökobilanz** bezieht sich auf

- Umweltaspekte und potentielle Umweltwirkungen
- im Verlauf des Lebensweges eines Produktes
  - Rohstoffgewinnung
  - Produktion,
  - Anwendung,
  - Entsorgung: Abfallbehandlung und Recycling
  - d.h. „von der Wiege bis zur Bahre“.

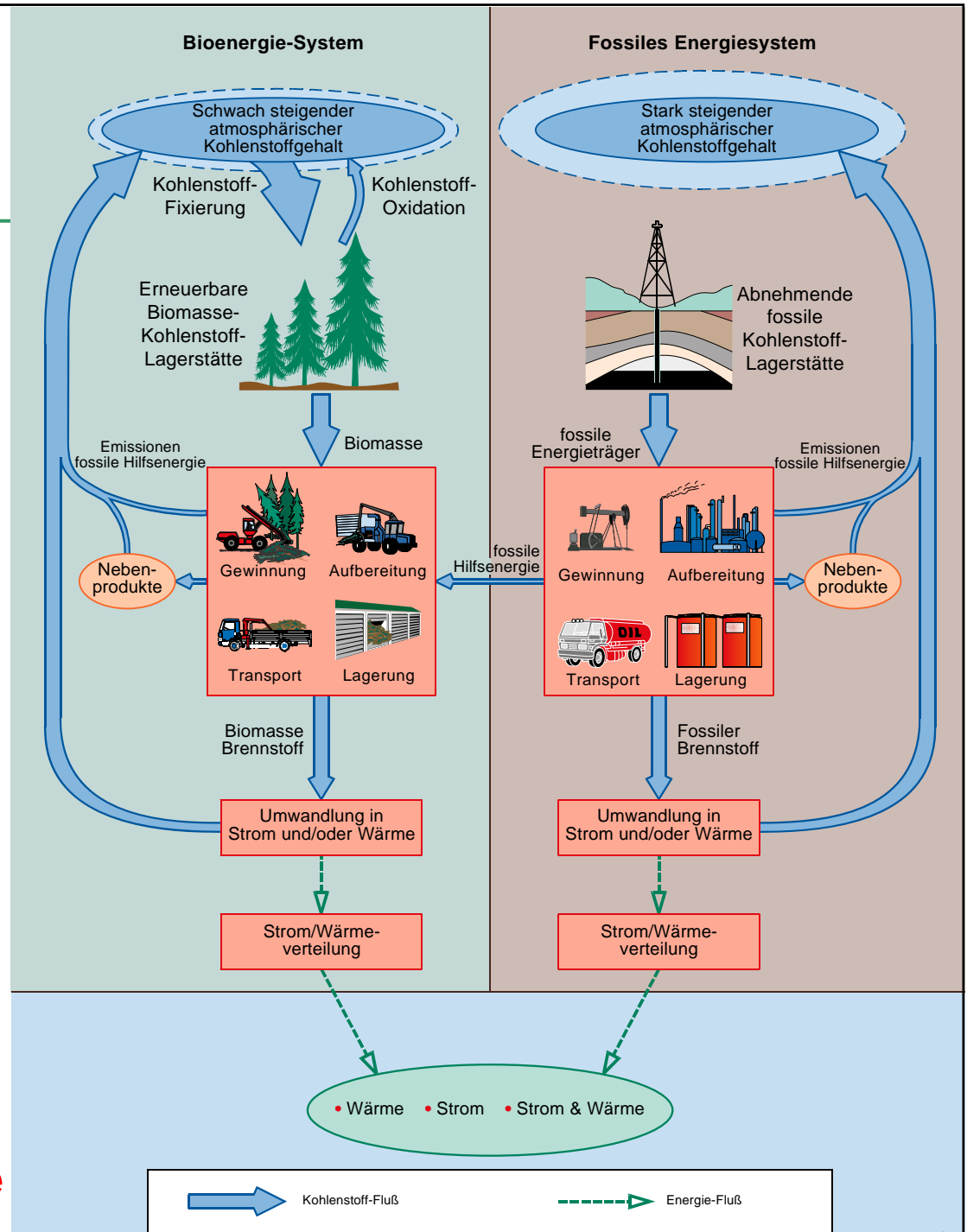


# Lebens- zyklusanalyse

- ISO 14040 „Ökobilanz“
- Standard Methodology von IEA Task 38 „Greenhouse Gas Balances of Bioenergy Systems“
- Empfehlungen von COST Action E31 „Life Cycle Assessment of Forestry and Forest Products“
- Renewable Energy Directive

Es gibt

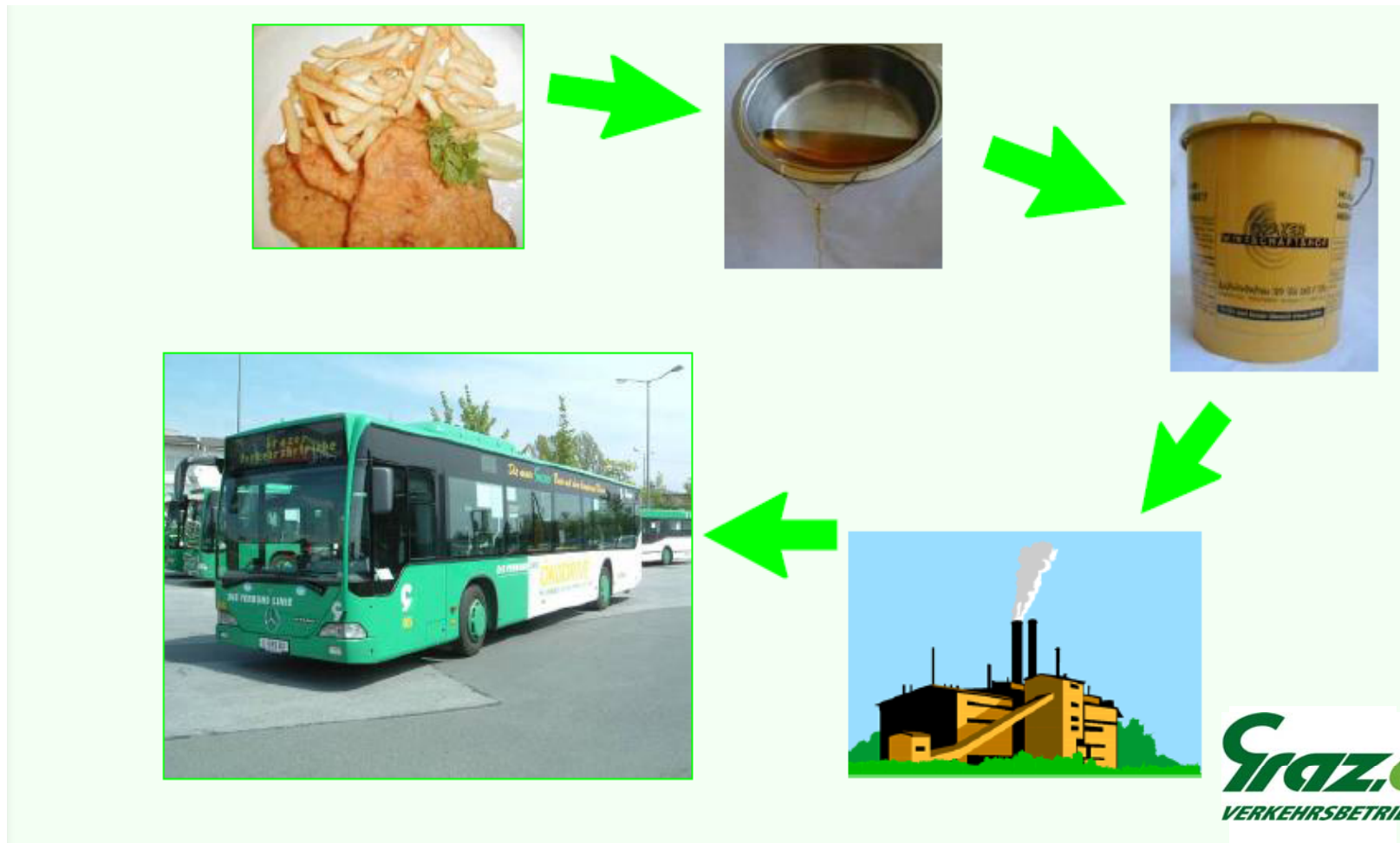
**Einheitliche  
international  
anerkannte Methode**



- Hintergrund
- Lebenszyklusanalyse
- **Beispiel 1: Transportdienstleistung**
- Beispiel 2: Strom & Wärme
- Ausblick
- Erfolgsfaktoren und Schlussfolgerungen

# Beispiel 1: Ausgangssituation

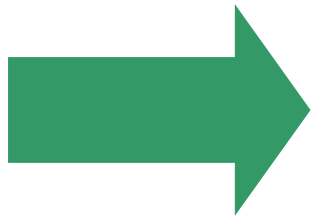
- Heute Grazer Verkehrsbetriebe (GVB) weltweit einziger ÖV-Anbieter mit 100% Biodiesel





# Beispiel 1: Warum Ersatz Biodiesel durch Biogas?

- Trotz erfolgreicher Biodieselflotte mittelfristig Einsatz und Ressourcenfrage
- Keine Freigabe für B100 bei EURO 6 Motoren



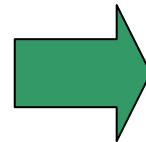
**Parallel zum innovativen  
Biodieselprojekt Überlegung für  
Biogas als Treibstoff**

# Bewertung eines Busbetriebes mit Biogas aus Biomüll

## Untersuchte Systemvarianten:

### HEUTE

- Biodiesel-Bus (EURO 3)
- Diesel-Bus (EURO 3)



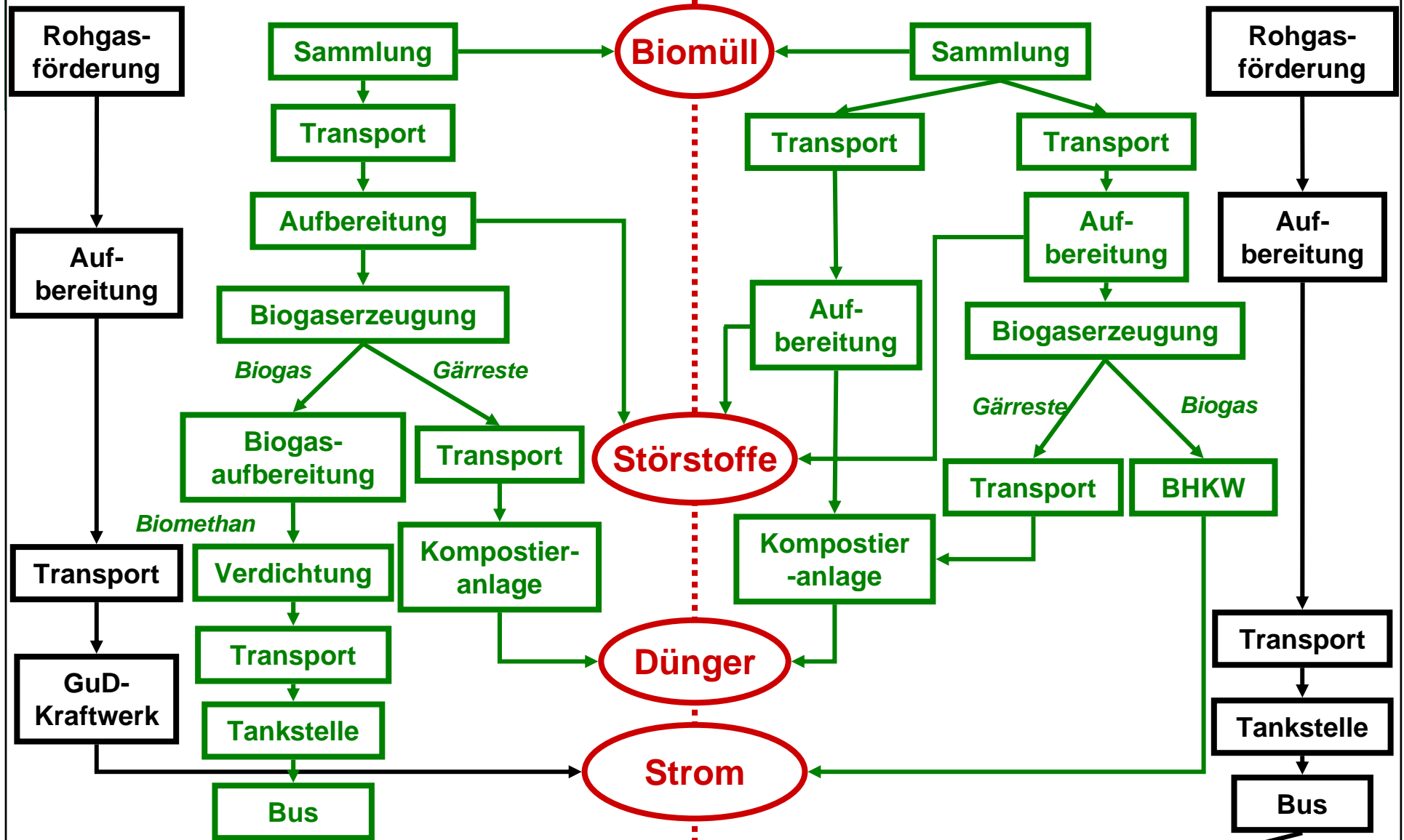
### ZUKÜNFTIG

- Biogas-Bus (EEV)
- Erdgas-Bus (EEV)
- Diesel-Bus (EEV)

EURO: Europäische Abgasvorschrift  
EEV: Enhanced Environmentally Friendly Vehicle

### Biogas-Bus (EEV)

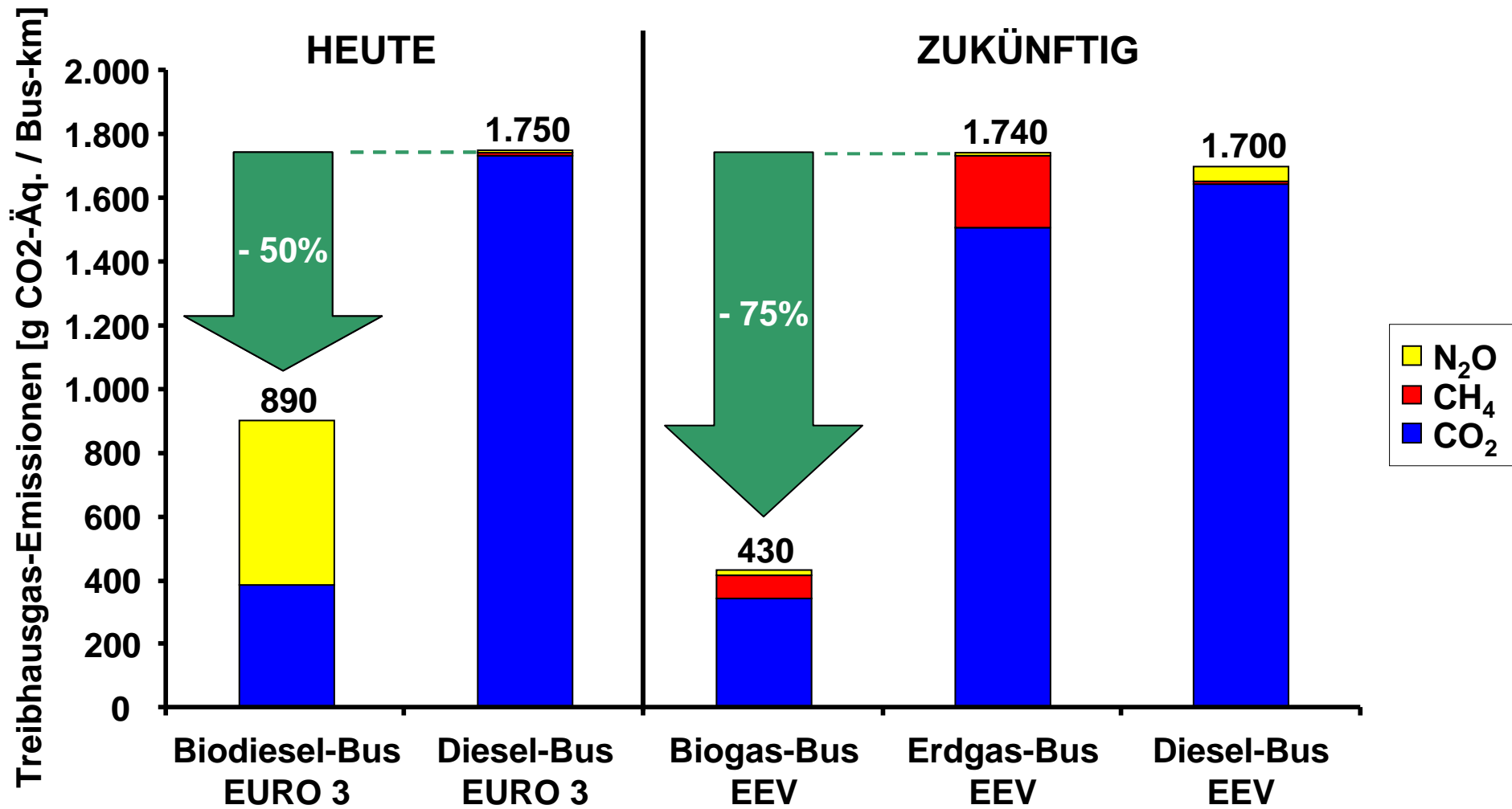
### Referenzsystem: Erdgas-Bus (EEV)



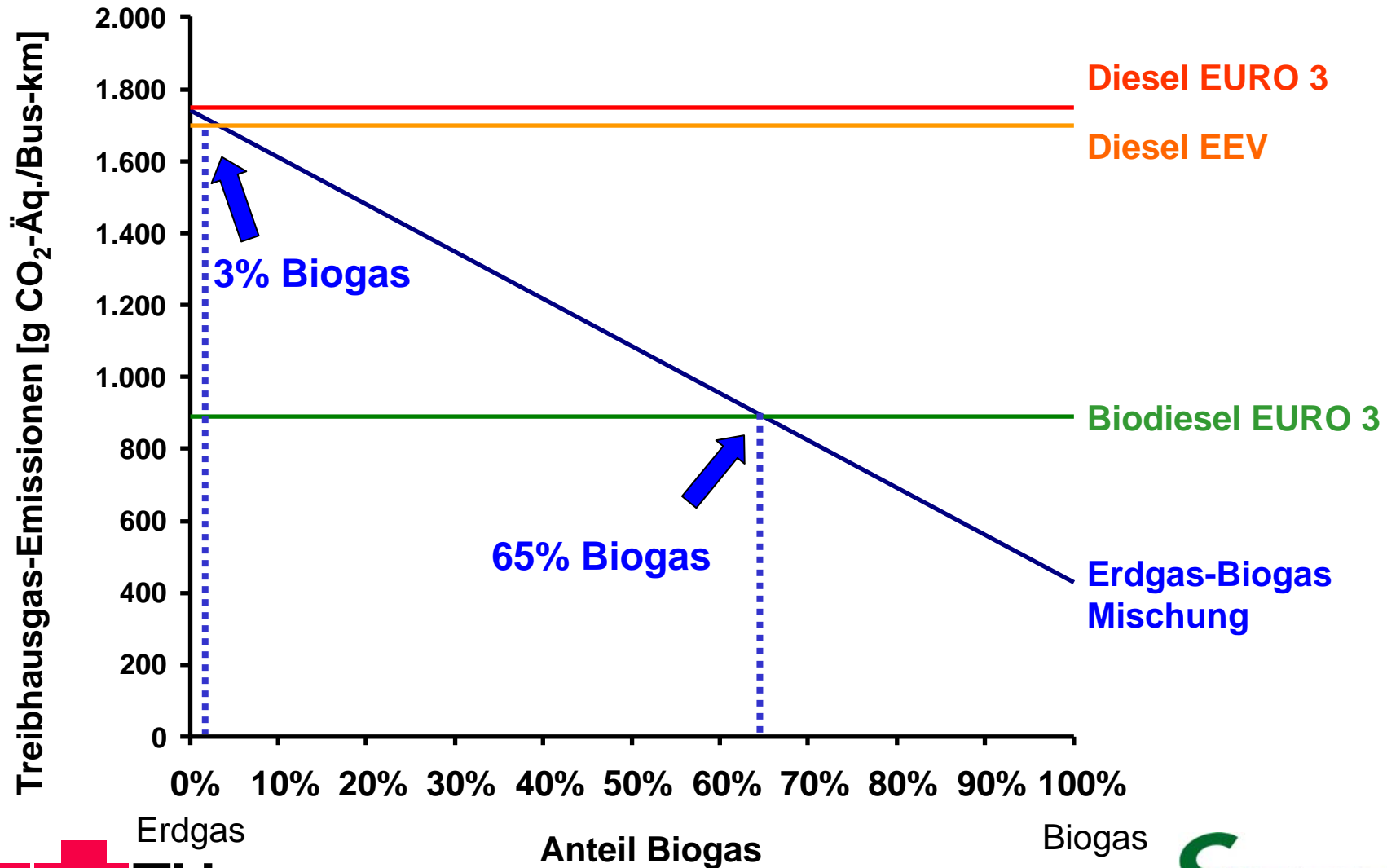
Nicht alle Transportprozesse dargestellt

**Transportdienstleistung**

# Treibhausgas-Emissionen



# Notwendige Anteile Biogas



- Hintergrund
- Lebenszyklusanalyse
- Beispiel 1: Transportdienstleistung
- **Beispiel 2: Strom & Wärme**
- Ausblick
- Erfolgsfaktoren und Schlussfolgerungen

## Beispiel 2: Biogasanlage Paldau

- Einsatz von:
  - Maiskorn 3.120 t/a
  - Maissilage 2.670 t/a
  - Grassilage 740 t/a
  - Schweinegülle 3.040 m<sup>3</sup>/a
  - Rindergülle 300 m<sup>3</sup>/a
- Biogasnutzung: 2 BHKW für Strom und Wärme
- Messung des im geschlossenen Endlager gebildeten Methan



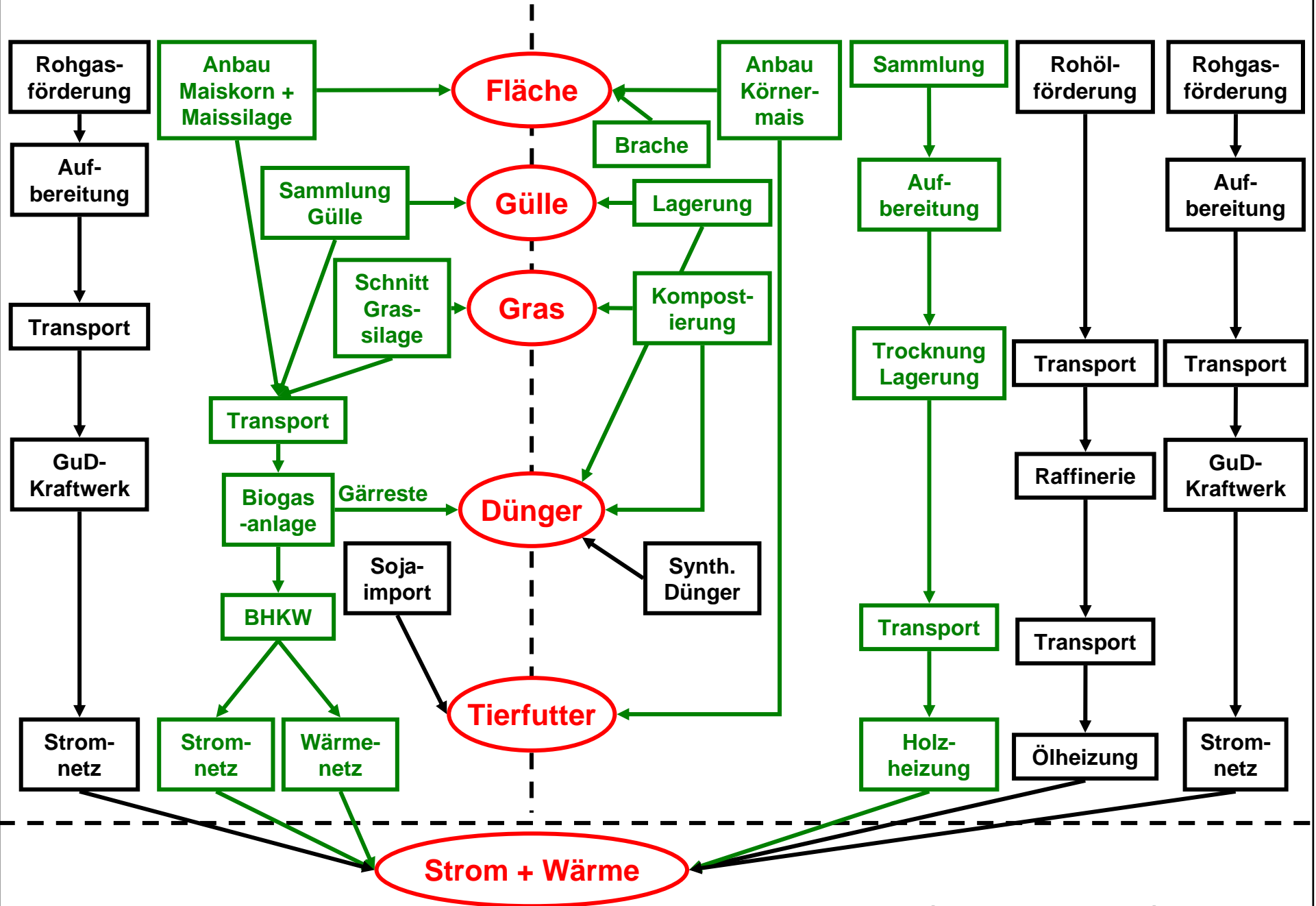
# Untersuchte Energiesysteme

<b>Systeme</b>	<b>Strom 4.000 MWh/a</b>	<b>Wärme 1.300 MWh/a</b>
<b>Biogasanlage (Endlager geschlossen)</b>	<b>Biogas BHKW</b>	<b>Biogas BHKW</b>
<b>Biogasanlage (Endlager offen)</b>	<b>Biogas BHKW Erdgas GuD- Kraftwerk</b>	<b>Biogas BHKW</b>
<b>Referenzfall (ohne Biogasanlage)</b>	<b>Erdgas GuD- Kraftwerk</b>	<b>Öl- und Scheitholz- Kessel</b>



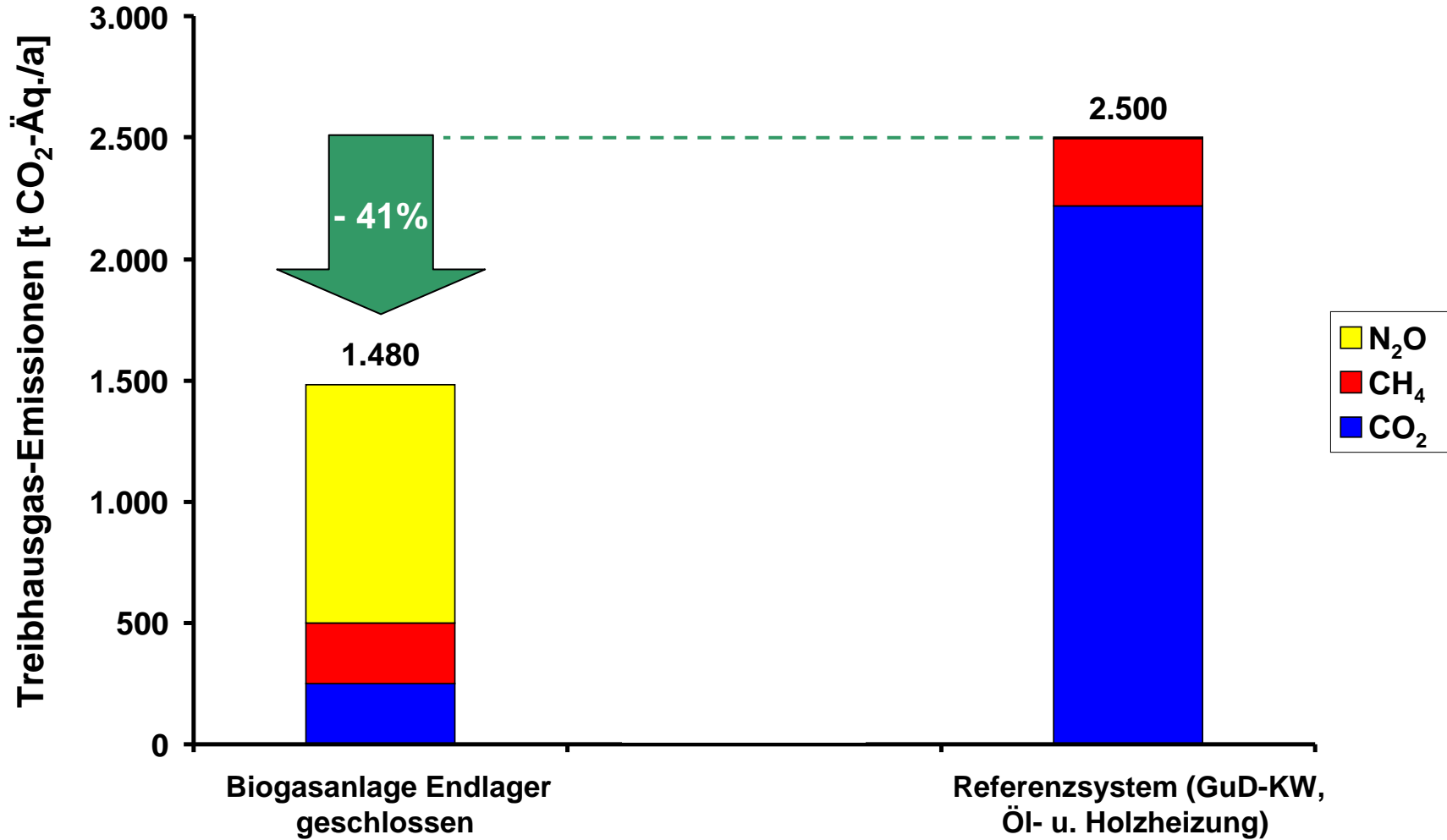
## Biogasanlage Endlager offen

## Referenzsystem

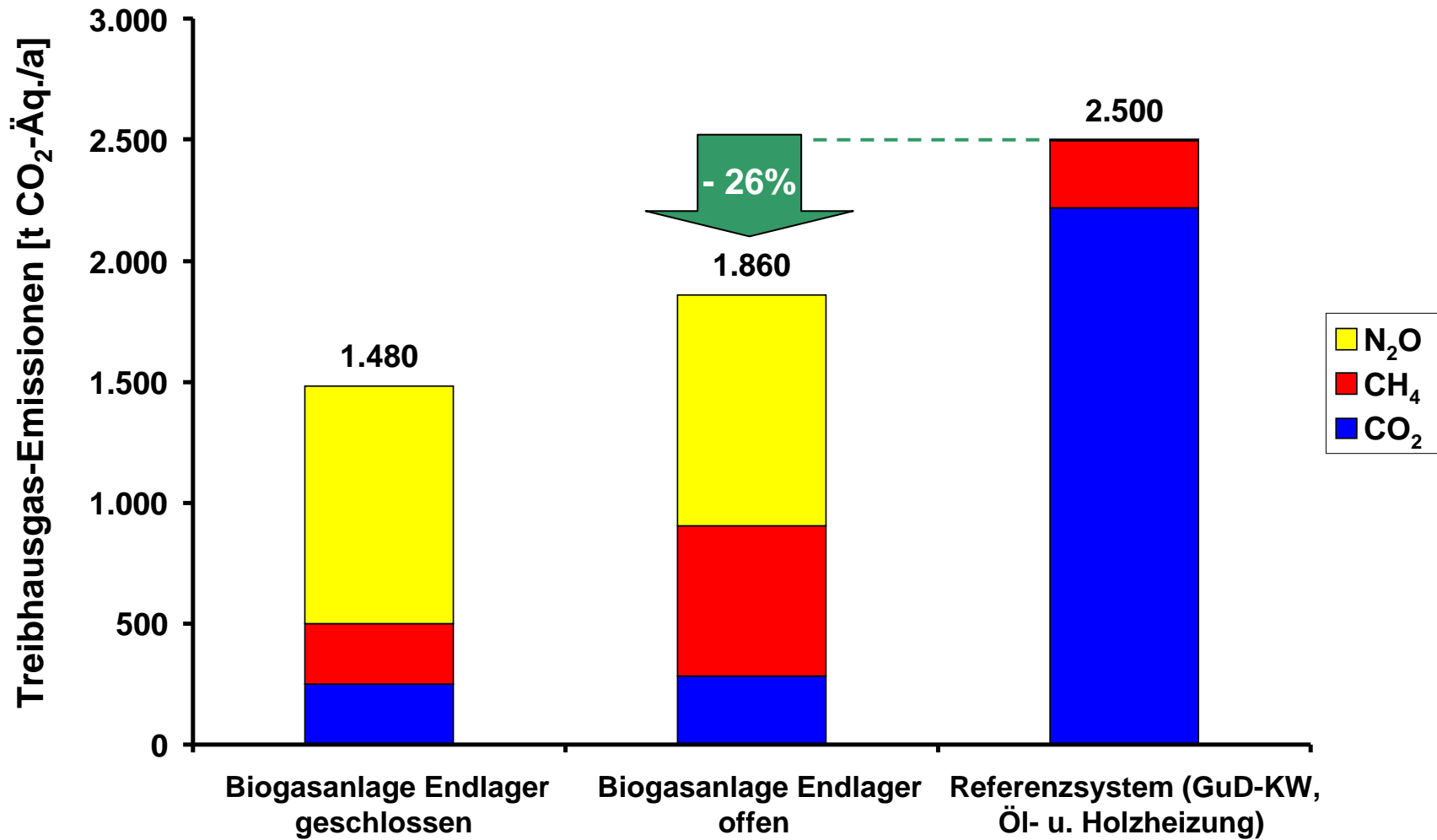


Anmerkung: nicht alle Transporte sind dargestellt

# Treibhausgas-Emissionen



# Treibhausgas-Emissionen



- Hintergrund
- Lebenszyklusanalyse
- Beispiel 1: Transportdienstleistung
- Beispiel 2: Strom & Wärme
- **Ausblick**
- **Erfolgsfaktoren und Schlussfolgerungen**

# Projekt: Ökobilanz Biogas

## „Ökobilanz ausgewählter Biogasanlagen – Erfolgsfaktoren zur nachhaltigen Nutzung der Biogastechnologie“

### ■ Aufgabenstellung

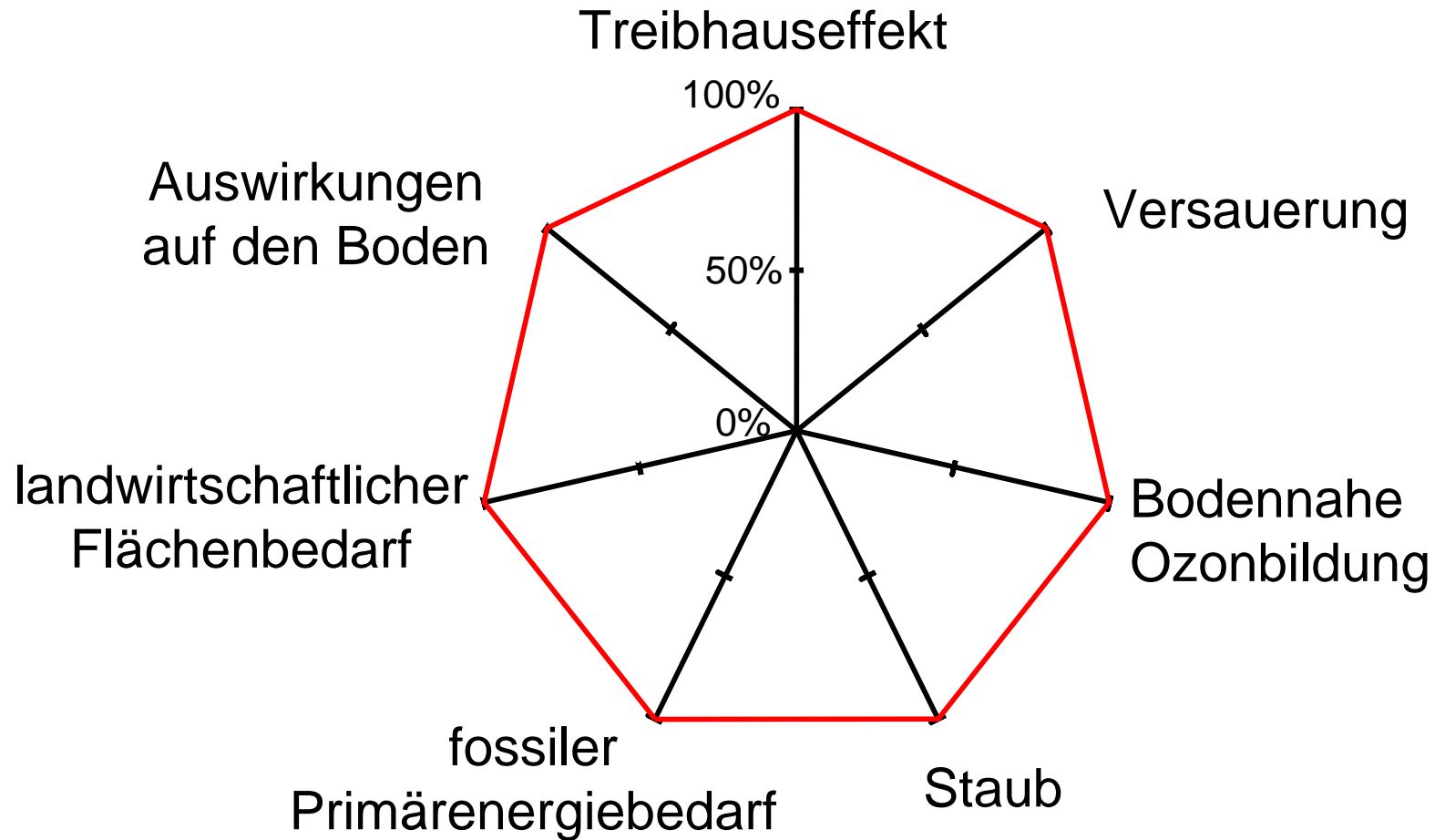
Untersuchung der ökologischen Auswirkungen der Biogaserzeugung

- auf Basis von Betriebsdaten von 6 Biogasanlagen
- mit unterschiedlichen Rohstoffen

### ■ Projektkonsortium

- JOANNEUM RESEARCH
- IFA Tulln
- LFZ Raumberg Gumpenstein

# Untersuchte Umweltwirkungen



# Projekt: Biogas Gesamtbewertung

## „Ökologische, ökonomische und sozialwissenschaftliche Gesamtbetrachtung von Biogas aus dem Gasnetz als Kraftstoff und in stationären Anwendungen“

- Arbeitspaket 4:  
Ökologische Bewertung von Biomethan-Nutzungspfaden im Vergleich zu Referenzsystemen mittels Lebenszyklusanalyse

	Biomethan	Referenz
Transport	10	3
Wärme	10	3
Wärme + Strom	10	4
<b>Nutzungspfade gesamt</b>	<b>40</b>	

# Erfolgsfaktoren für Treibhausgasreduktion

- Biogas bei der Nutzung von Reststoffen (z.B. Gülle, Biomüll) sehr vorteilhaft
- Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen abhängig von den landwirtschaftlichen Anbaubedingungen, wie z.B. Düngereinsatz, Ertrag
- CH<sub>4</sub>-Emissionen aus Gärresten und aus BHKW können signifikanten Einfluss auf THG-Reduktion haben
- Große Unterschiede bei Emissionen für N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> bei der Lagerung und Ausbringung von Gärresten
- Ergebnisse von Ökobilanzen werden wesentlich bestimmt von:
  - Rohstoff
  - Biogas-Nutzung
  - Referenzsystem (inkl. Referenznutzung Fläche bzw. Reststoffe)
  - „Dichtheit“ (z.B. Endlager) des Systems



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Kontakt:**

Johanna Pucker

JOANNEUM RESEARCH

Institut für Energieforschung

Elisabethstraße 5, 8010 Graz

E-mail: [johanna.pucker@joanneum.at](mailto:johanna.pucker@joanneum.at)