

## 13. NRW-Biogastagung

# Nachhaltigkeit von Biogasanlagen - Ansätze zur Treibhausgasbilanzierung



Katja Oehmichen, Stefan Majer

Landwirtschaftszentrum Haus Düsse, 22. März 2012

- Einleitung
- Methodik der THG-Bilanzierung
- Die THG-Bilanz von Biogasanlagen
- Zusammenfassung



## Treiber der Förderung von Produktion und Nutzung von Biogas

- Der Wunsch zur Einsparung von anthropogenen THG-Emissionen,
- Die Erhöhung der Energieversorgungssicherheit bzw. die Reduzierung von Importabhängigkeiten
- Entwicklung zusätzlicher Wertschöpfungsoptionen in ländlichen Räumen
  - ➔ öffentliche Akzeptanz ist eine wesentliche Voraussetzung zum Erreichen dieser Ziele
  - ➔ Ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige Produktion und Nutzung von Biogas



# Einleitung

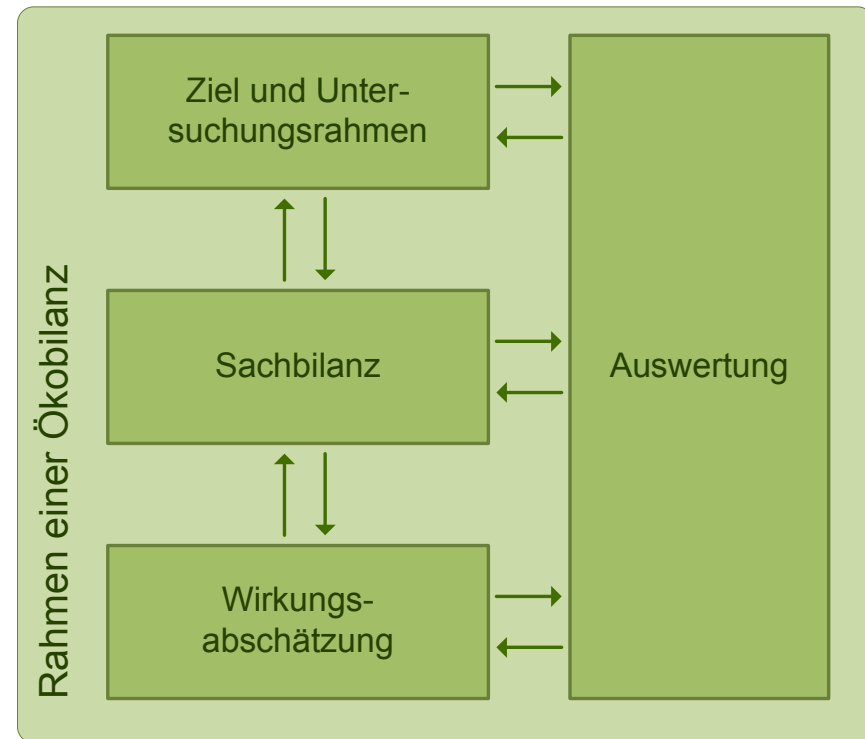
## Gefahren einer steigenden Bioenergienachfrage

- Starke Zunahme von Verschmutzung, Eutrophierung, Versauerung und klimawirksamen Emissionen durch höheren Düngemiteleinsatz
- Verlust von Biodiversität
- Zerstörung von natürlichen Ökosystemen und Lebensräumen
- Starke Emissionen im Zuge von direkten und indirekten Landnutzungsänderungen
- Verlust von Grünland und nat. Wäldern



- Begriff Nachhaltigkeit beinhaltet die Zielstellung Natur und Umwelt zu erhalten
- Zielstellung umfasst Aspekte wie Erhalt Biodiversität, Klimaschutz, Landschaftspflege, den Schutz natürlicher Fläche usw.
- In der Diskussion um Bioenergie → starker Fokus auf Klimaschutz
- Vor dem Hintergrund förderpolitischer Ziele gewinnt THG-Bilanz von Bioenergieträgern an Bedeutung
- Für Biokraftstoff THG-Minderungspotential Voraussetzung für Marktzugang
- Zukünftig Ausweitung auf den gesamten Bioenergiebereich

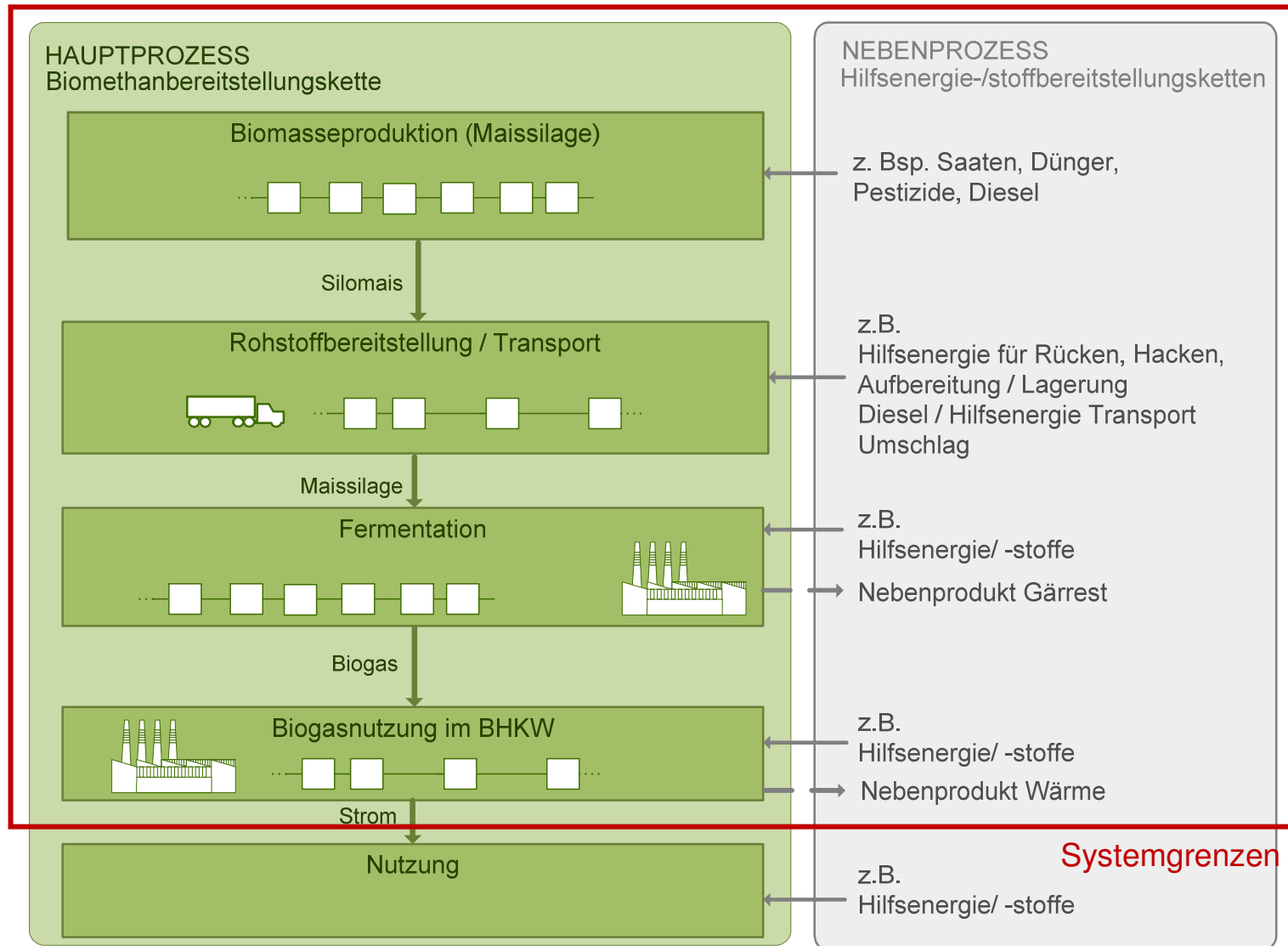
- Ökobilanz als Werkzeug zur Bewertung potentieller Umweltwirkungen von Produkten und Dienstleistungen
- Umfasst gesamten Produktlebensweg von der “Wiege bis zu Bahre”
- Inhaltliche Beschreibungen in internationalen Normen DIN ISO 14040 u. 14044
- THG-Bilanzierung Bestandteil der Ökobilanzierung



Quelle: DIN EN ISO 14040

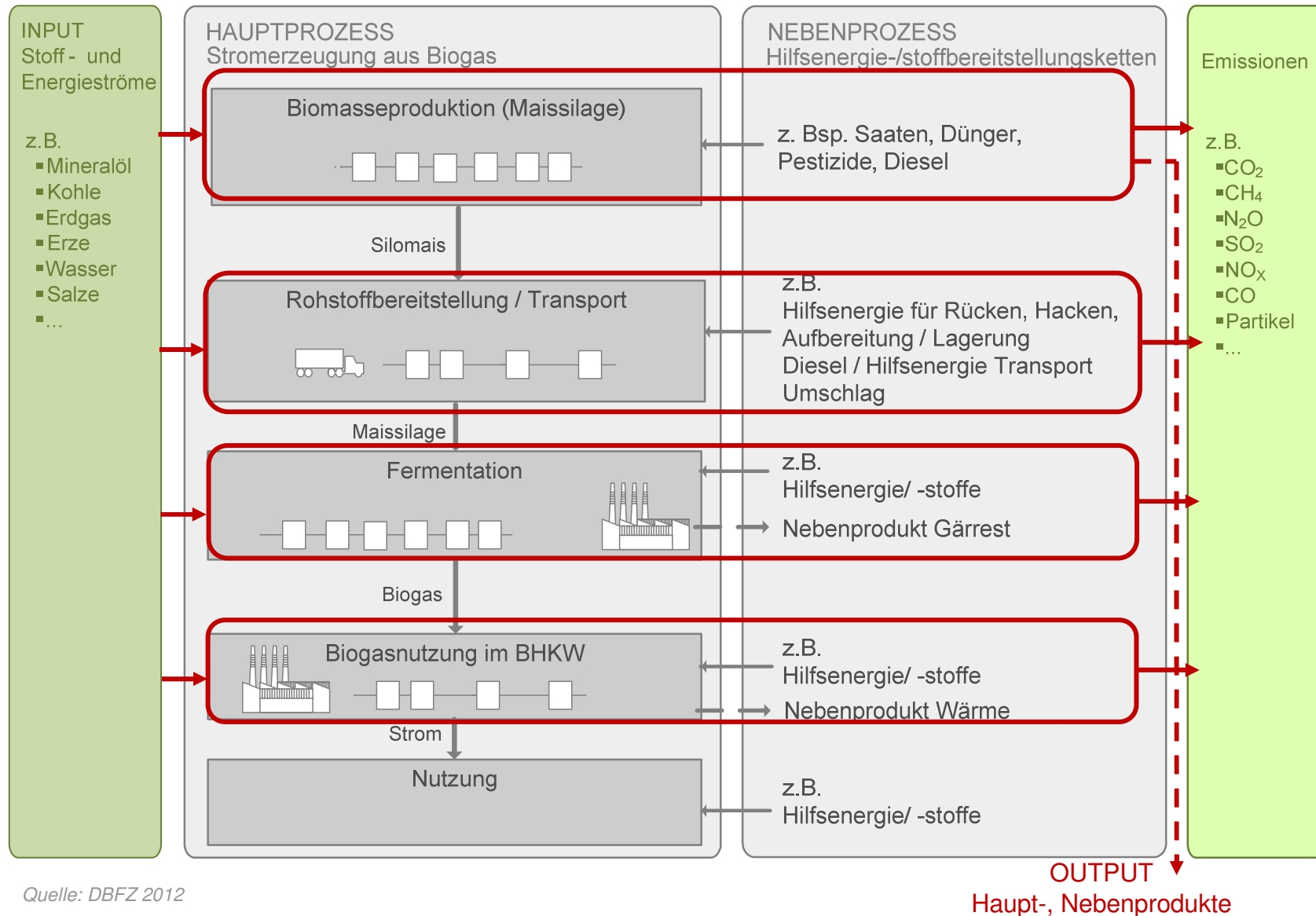
# Grundlagen der Ökobilanzierung

## Ziel und Untersuchungsrahmen



# Grundlagen der Ökobilanzierung

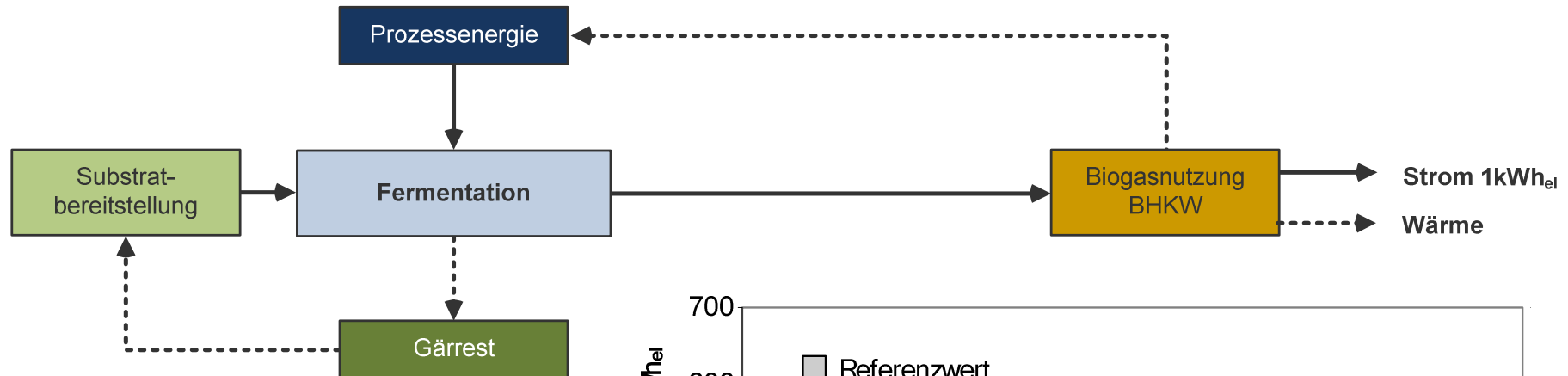
## Sachbilanz – Prozesskettenanalyse



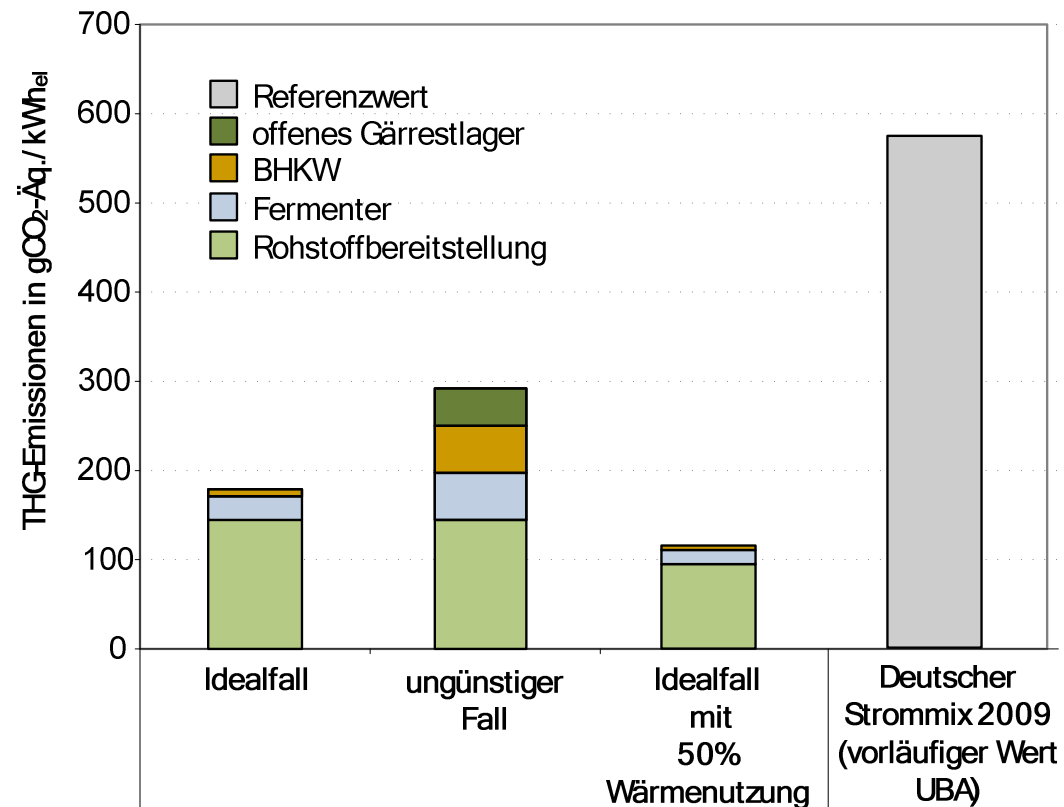


UMWELTWIRKUNG	CHARAKTERISTIKA
Primärenergie-verbrauch	Kumulierter Verbrauch an Ressourcen, Fokus fossile Energieträger (z.B. Kohle, Erdgas, Mineralöl, Uran)
Global Warming Effekt	Erwärmung der globalen Atmosphäre durch anthropogene Treibhausgasemissionen; im wesentlichen: CO <sub>2</sub> und seine Äquivalente CH <sub>4</sub> (23 CO <sub>2eq</sub> ), N <sub>2</sub> O (296 CO <sub>2eq</sub> )
Versauerung	Verschiebung des Säuregleichgewichts in Böden und Gewässern durch Säure bildende Gase: SO <sub>2</sub> und Äquivalente, z.B. NO <sub>x</sub> (0,7 SO <sub>2eq</sub> ), NH <sub>3</sub> (1,88 SO <sub>2eq</sub> ), HCl (0,88 SO <sub>2eq</sub> )
Eutrophierung	Einbringen von Nährstoffen in Böden und Gewässer durch PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> und Äquivalente NO <sub>x</sub> (0,13 PO <sub>4</sub> <sup>3- eq</sup> ), NH <sub>3</sub> (0,35 PO <sub>4</sub> <sup>3- eq</sup> )
Photo- / Sommersmog	Entstehung von Photooxidantien (z.B. Ozon) in der Atmosphäre durch Zusammenspiel von Sonnenstrahlung, NO <sub>x</sub> und FCKW
Ozonabbau	Abbau der schützenden Ozonschicht in der Stratosphäre durch z.B. FCKW, N <sub>2</sub> O
Humantoxizität	Humantoxische Wirkung von Feinstaub (PM10) in der Luft; direkt oder indirekt durch z.B. NO <sub>x</sub> , FCKW, NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>

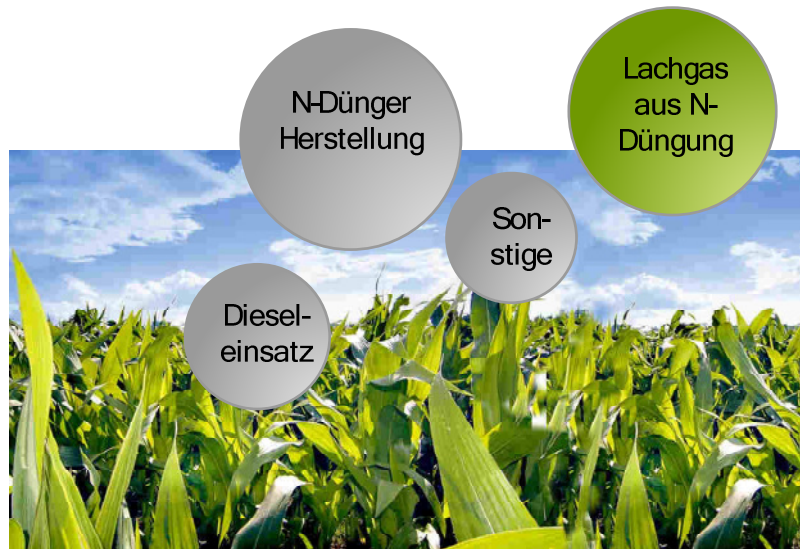
# THG-Bilanz von Biogasanlagen



ANLAGENPARAMETER	
Anlagenleistung	500kW
Substrat	100% Maissilage
Substratinput	11.632 t <sub>FM</sub> /a
Betriebsstunden	8.000 h/a
Wirkungsgrad el	38%
Wirkungsgrad th	40%
Eigenbedarf el	10%
Eigenbedarf th	10%



# THG-Bilanz von Biogasanlagen Substratbereitstellung



## Anbaudaten Silomais

47.400 kg Silomais/a

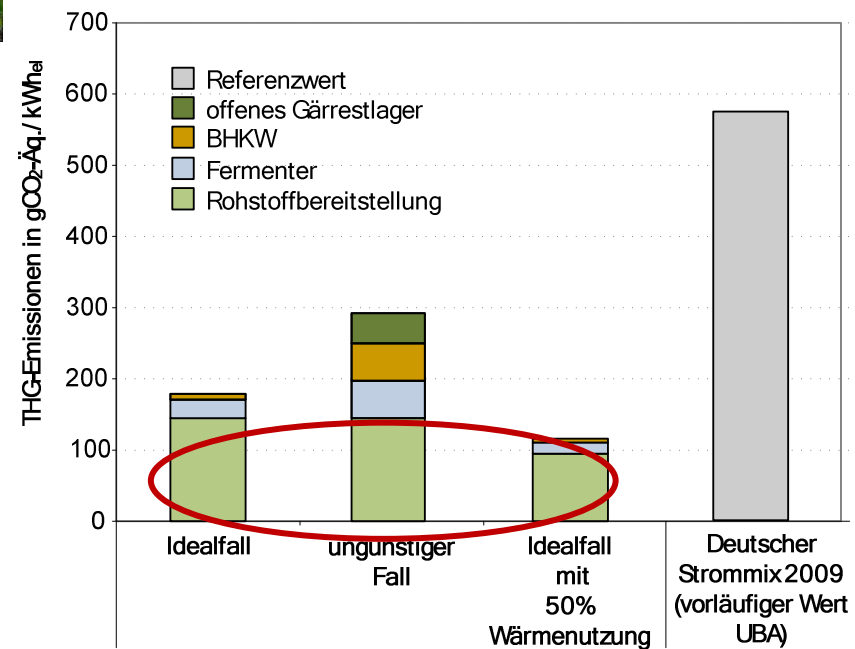
140 kg N-Dünger/ha

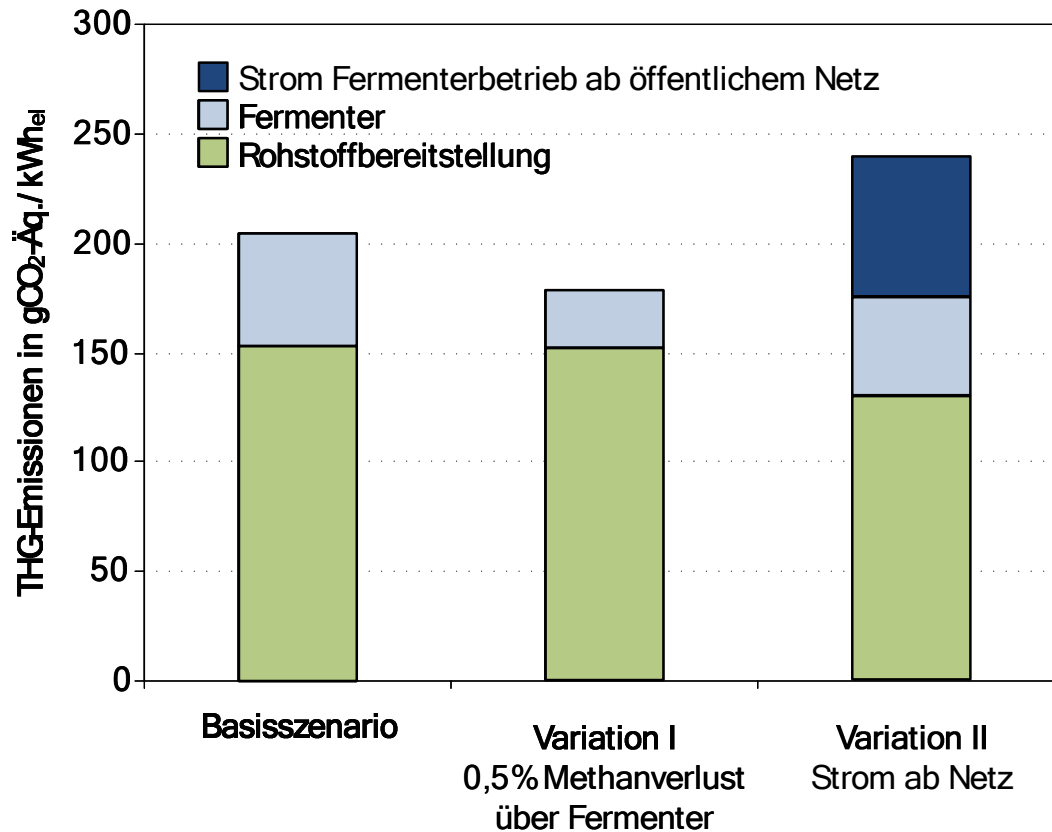
80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Dünger/ha.

213 kg K<sub>2</sub>O-Dünger/ha

99 l Diesel/ha

- Hohe Emissionen aus landwirtschaftlichen Prozessen
- Wesentliche Treiber N-Düngung
- Vorteile beim Einsatz von Rest- und Abfallstoffen





## Basisszenario

- 1% Methanverlust
- Interne Energiebereitstellung

## Variation I

- 0,5% Methanverlust
- Interne Energiebereitstellung

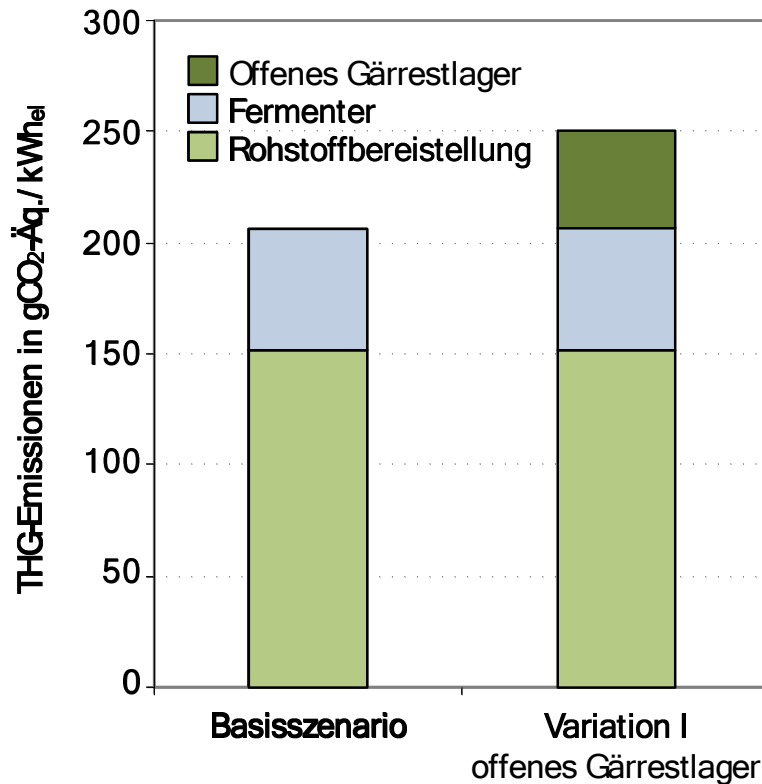
## Variation II

- 1% Methanverlust
- Externe Strombereitstellung

Wesentliche Treiber:

- Methanleckagen infolge von Undichtigkeiten und Störungen
- Bereitstellung des betriebsbedingten Energiebedarfs

# THG-Bilanz von Biogasanlagen Gärrest



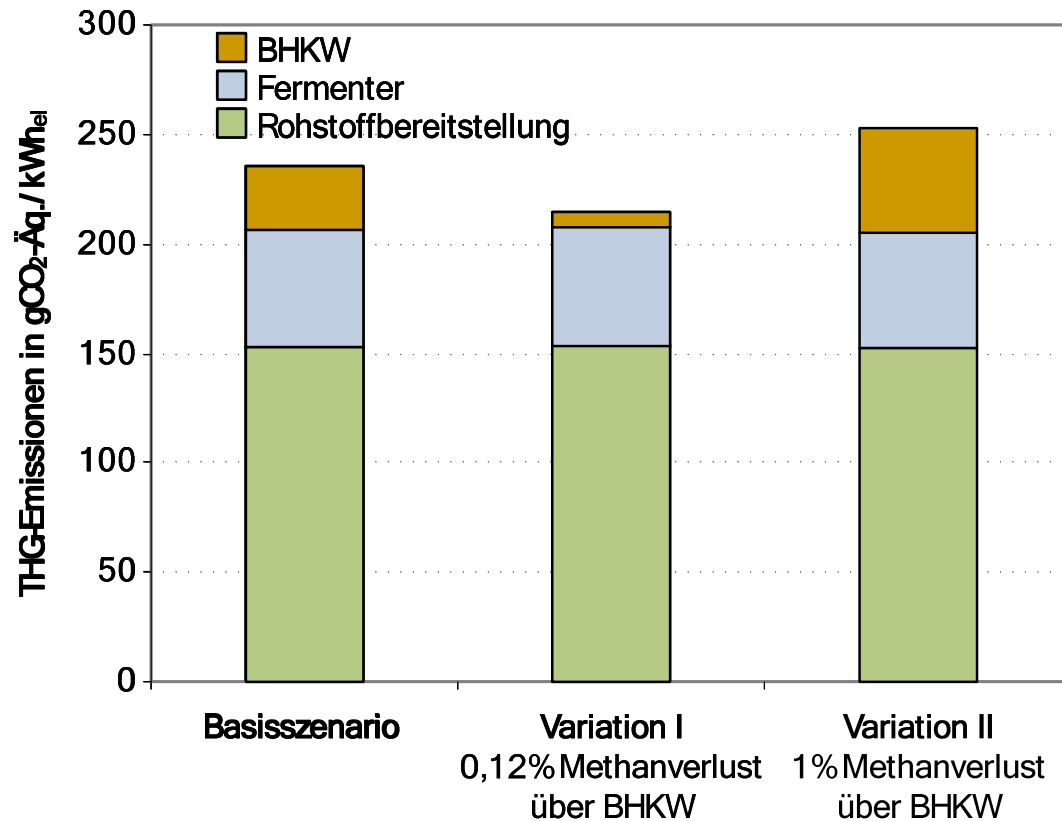
Basisszenario

- Abgedecktes Gärrestlager

Variation I

- Offenes Gärrestlager

- Ein nicht abgedecktes Gärrestlager, kann im Zusammenspiel mit kurzen Verweilzeiten zu signifikanten THG-Emissionen führen
- Auch bei nicht abgedeckte Güllelager kann es zu signifikanten klimarelevanten Emissionen kommen



Basisszenario

0,5% Methanverlust über BHKW

Variation I

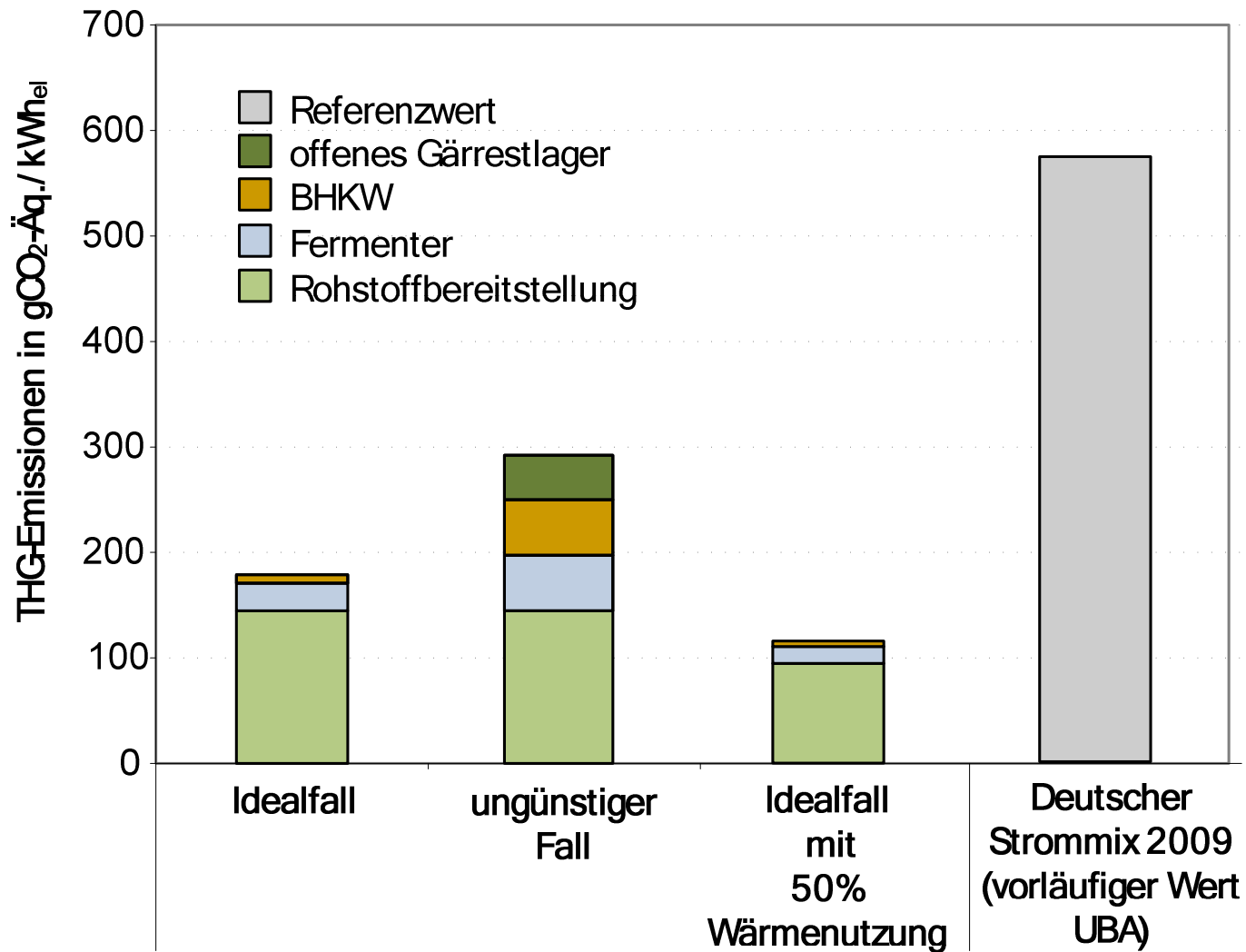
0,12% Methanverlust über BHKW

Variation II

1% Methanverlust über BHKW

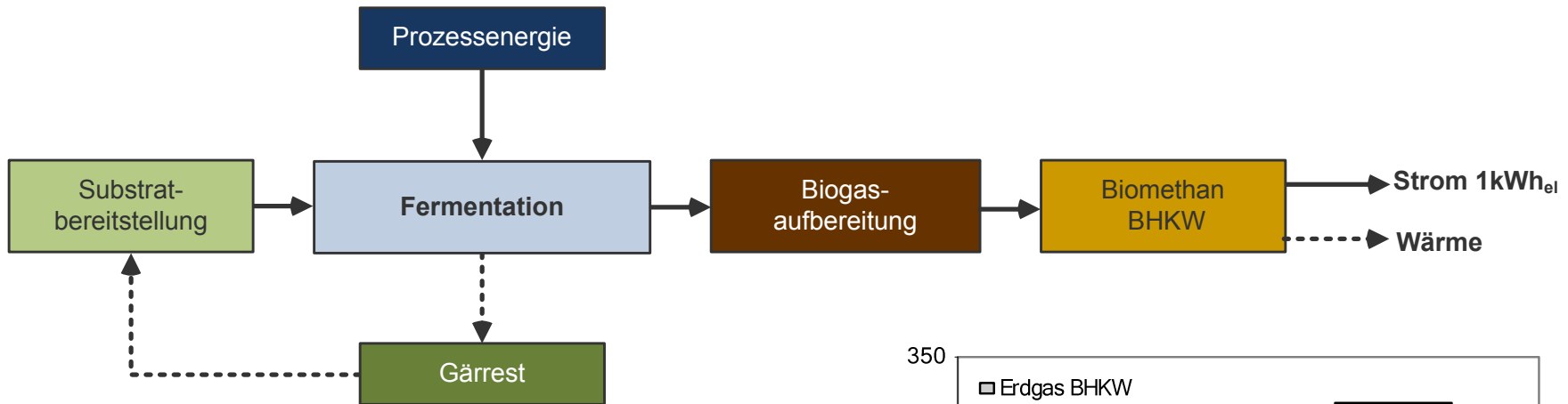
- Klimarelevante Emissionen durch unverbranntes CH<sub>4</sub> im Abgasstrom
- Unterschiede zwischen Zündstrahl- und Ottomotor

# THG-Bilanz von Biogasanlagen Zusammenführung

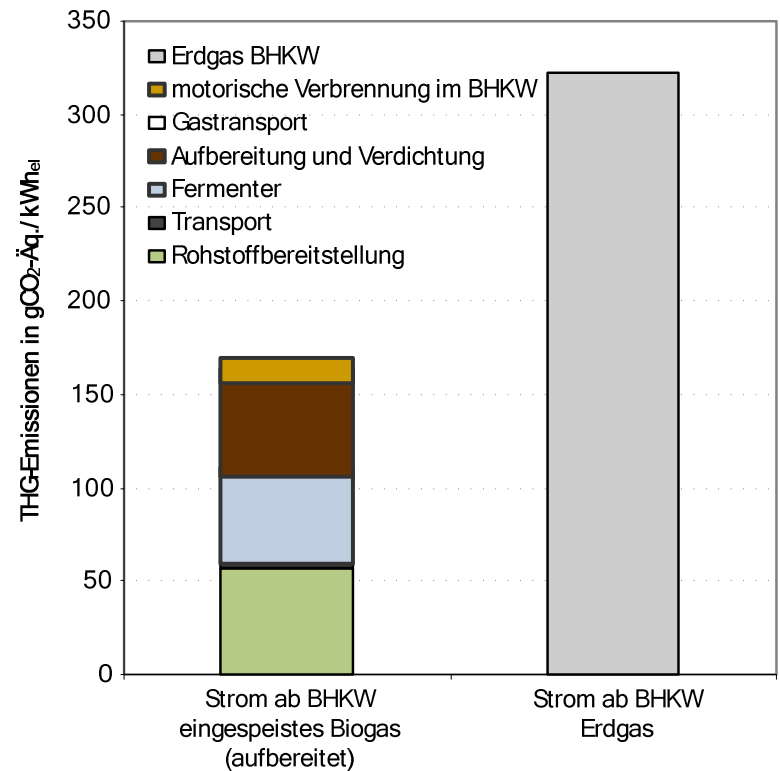


# THG-Bilanz von Biogasanlagen

## Biogasaufbereitung und Biomethannutzung



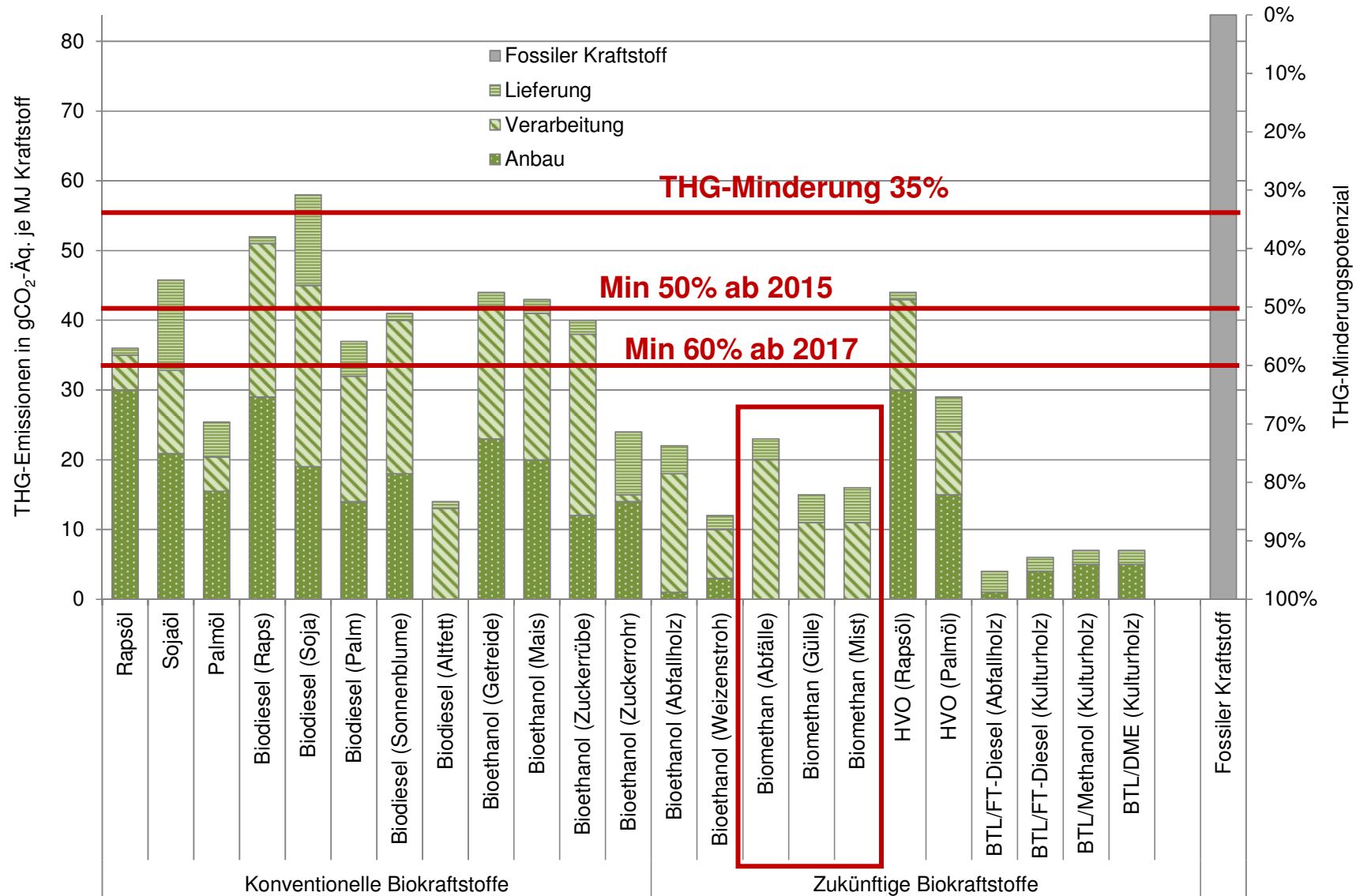
ANLAGENPARAMETER	
Leistung	2MW
Substrat	100% Silomais
Bedarf elektrische Energie DWW	0,25 kWh/m <sup>3</sup> Rohgas
Methanschluß DWW	0,5%





# THG-Bilanz von Biogasanlagen

## Default Werte der EU Richtlinie



- THG-Bilanz der Energiepflanzenproduktion in erster Linie durch Einsatz von Düngemitteln beeinflusst
- Nicht abgedeckte Gülle- und Gärrestlager führen zu signifikanten THG-Emissionen
- Methanleckagen und die betriebsbedingte Energiebereitstellung sind die wesentlichen Treiber der THG-Bilanz des Fermenterbetriebs
- Das Kriterium der THG-Bilanz gewinnt zunehmend an Bedeutung
- Die öffentliche Diskussion um eine nachhaltige Nutzung von Biokraftstoffen führte zur Verankerung verbindliche Nachhaltigkeitskriterien (u.a. THG-Einsparung) auf europäischer und nationaler Ebene



## 13. NRW-Biogastagung

# Nachhaltigkeit von Biogasanlagen - Ansätze zur Treibhausgasbilanzierung

---

Deutsches BiomasseForschungsZentrum  
gemeinnützige GmbH  
Torgauer Straße 116  
D-04347 Leipzig

[www.dbfz.de](http://www.dbfz.de)  
Tel./Fax. +49(0)341 - 2434 – 112 / -133

Dipl.-Ing. Katja Oehmichen  
[katja.oehmichen@dbfz.de](mailto:katja.oehmichen@dbfz.de)  
Tel. +49(0)341 / 2434 – 717

Dipl.-Ing. Stefan Majer  
[stefan.majer@dbfz.de](mailto:stefan.majer@dbfz.de)  
Tel. +49(0)341 - 2434 - 411