



Energie aus Reststoffen und warum LNG in Deutschland keine Rolle spielt(e)

22.06.2023



Ingenieurbüro Rückert GmbH

Umwelttechnik & Biogas



Energietechnik & Klärschlamm



Ingenieur- & Planungsbüro



Agenda

1. Aktuell gegebene Voraussetzungen für Zukunft der Biogasanlagen
2. Möglichkeiten im Kraftstoffmarkt
3. Kennzahlen Biogasaufbereitung / LNG-Verflüssigung
4. Beitrag der Biogasanlagen an der Dekarbonisierung
5. Fazit

Ziel

Biogasanlagen,
die noch mindestens weitere 20 Jahre
technisch, wirtschaftlich und ökologisch betrieben werden können.

Das heißt es werden Produkte erzeugt,
die am Markt benötigt werden und im Sinne der Kreislaufwirtschaft sind.



Typische Biogasanlage in DE



Überlegung zukünftige Gasnutzung

EEG 2023 (Strom, Wärme)

Anforderungen an Substrate: §39i EEG

Getreidekorn und Mais:

2023: max. 40 mas%

2024 / 2025: max. 35 mas%

2026 – 2028: max. 30 mas%

EU-Kraftstoffmarkt, RED II

Anforderungen an Substrate: Annex IX, Teil A

Auswahl:

Algen

Bioabfall (privat)

Stroh

Gülle und Klärschlamm

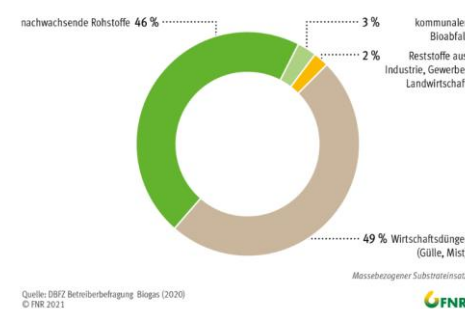
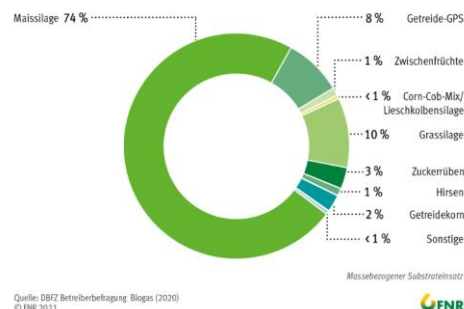
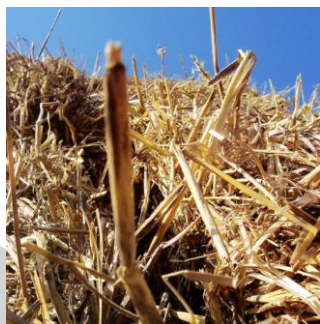
Traubentrester und Weintrub

Nusschalen

Hülsen

entkernte Maiskolben

An vielen Anlagen: Umstellung der bisherigen Inputstoffe notwendig



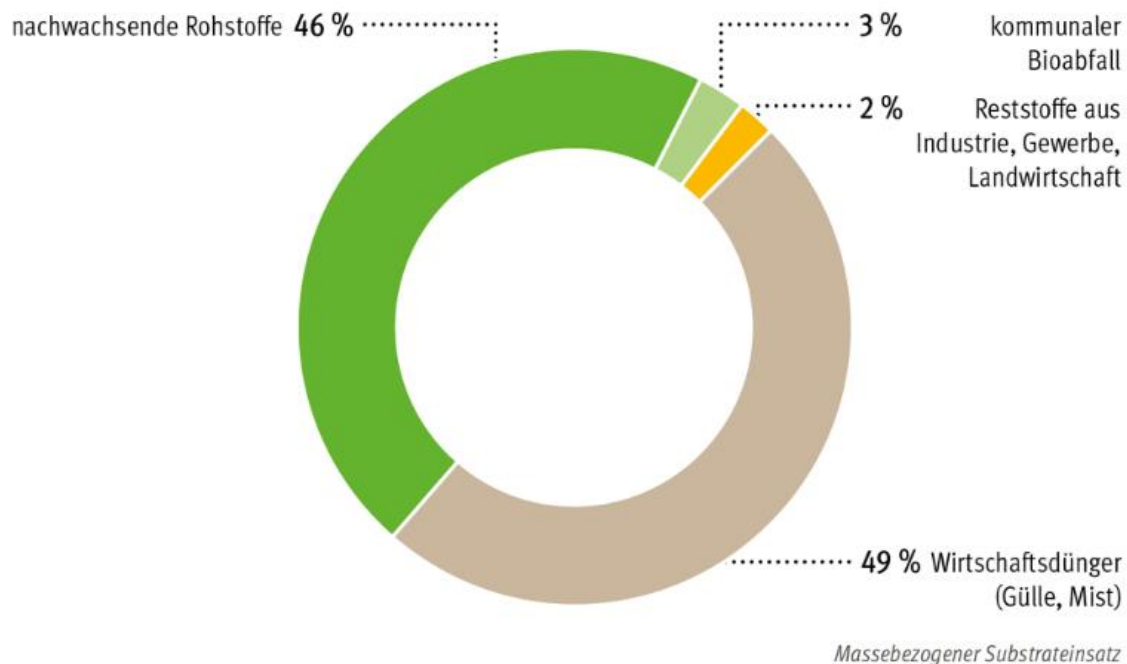
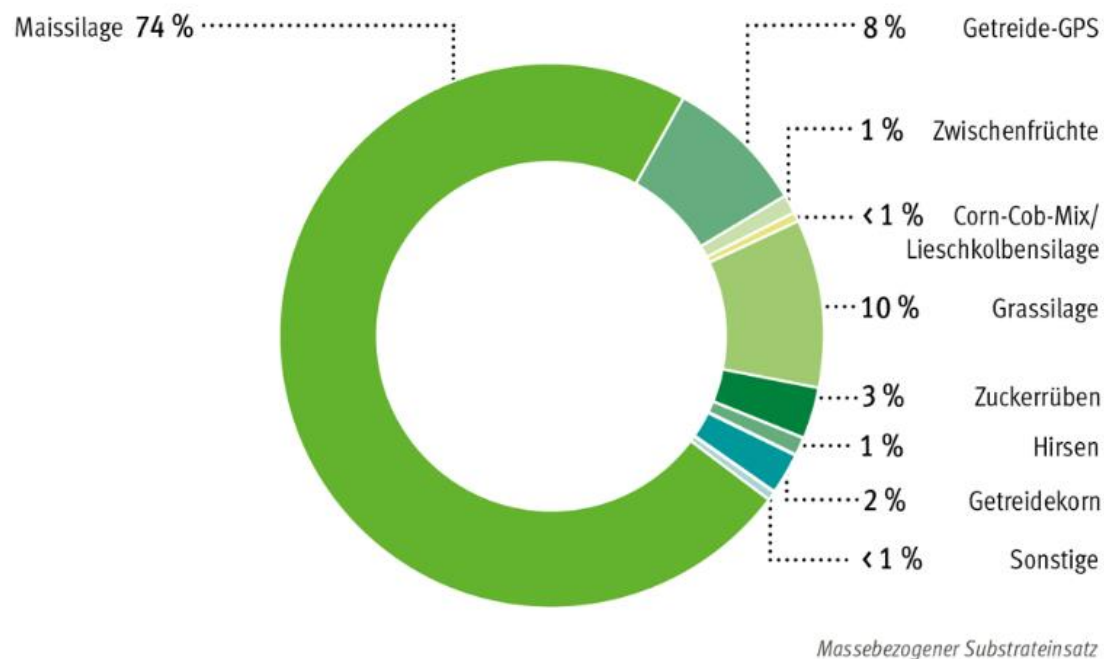
Überlegung zukünftige Gasnutzung

EEG 2023 (Strom, Wärme)

Anforderungen an Substrate: §39i EEG

EU-Kraftstoffmarkt

Anforderungen an Substrate: Annex IX, Teil A



Quelle: DBFZ Betreiberbefragung Biogas (2020)
© FNR 2021



Quelle: DBFZ Betreiberbefragung Biogas (2020)
© FNR 2021



Umrüstung Dosierung und Separator



Reststoffe müssen angepasst / zerkleinert werden

- Mechanische Verfahren
 - Hammermühle, Schredder, Querstromzerspaner, Briquettierung
 - Ultraschall, Kavitation
- Biologische Verfahren
- Thermische Verfahren

Worauf achten?

- Wie schaut mein Mix an Reststoffen aus?
- Mist, Gemüsereste, Stroh, etc.
- Welche Störstoffe sind drin?

Reststoffmarkt?

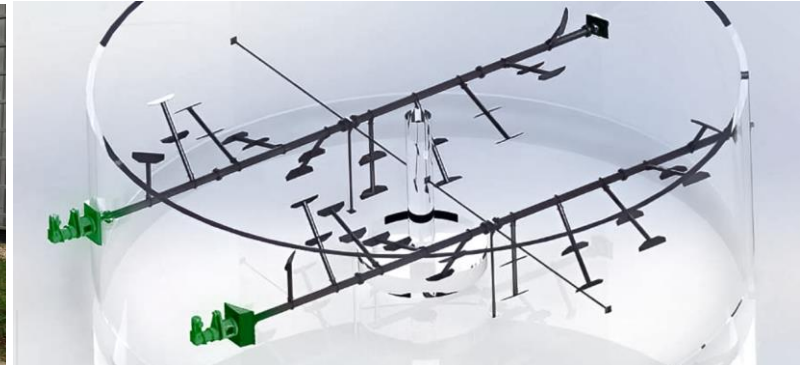
Umrüstung Rührwerke

Negativbeispiel

Problem: Nicht ausreichende Durchmischung,
Ausbildung von Schwimm- und Sinkschichten



Positivbeispiel: Haspelrührwerk (RVT), Langsamläufer
TS-Gehalt bis 16%, dauerhafte Durchmischung,
Störstoffe in Schwebelage




**Wichtig ist eine
homogene Durchmischung im Behälter
Man kommt mit verschiedenen Rührwerken ans Ziel**





Ziel

✓  Biogasanlagen,
die noch mindestens weitere 20 Jahre
technisch, **wirtschaftlich** und **ökologisch** betrieben werden können.

Das heißt es werden Produkte erzeugt,
die am Markt benötigt werden und im Sinne der Kreislaufwirtschaft sind.

Kraftstoffe - zukünftige Gasnutzung

EU-Kraftstoffmarkt → RED II (RED III) – Erneuerbare Energie Richtlinie der EU

Biomethan

- Aufbereitetes Biogas
- CO₂, H₂S, NH₃, Wasser wurde abgetrennt
- „sauberer“ als Erdgas, da weniger Gasbegleitstoffe enthalten sind
- Keine weiteren Kohlenwasserstoffe

(bio)CNG

- Komprimiertes, verdichtetes Erdgas / Biomethan
- Ca. 800² Tankstellen in DE, ca. 4.200² Tankstellen in EU

(bio)LNG

- Tiefkaltes (ab -161 °C), verflüssigtes Erdgas / Biomethan
- Gasvolumen wird auf 1/600 durch Abkühlung reduziert
- Energiedichte damit ca. drei Mal höher als bei CNG
- Ca. 120¹ Tankstellen in DE, Ca. 670 Tankstellen in EU

Verfahren – zukünftige Gasnutzung

Biomethan

- Abtrennung CO₂, H₂S, NH₃, Wasser
- Druckwasserwäsche
- Druckwechseladsorption
- Membrantrennverfahren
- Aminwäsche
- Kryogene Verfahren

Bio-CNG

- Zusätzlich Komprimiertes, verdichtetes Biomethan
- Mehrstufige Verdichter

Bio-LNG

- Über Kältemittel verflüssigtes Biomethan
- Mit Strom erzeugte Entspannungskälte
- Arbeitsmittel: Stickstoff, Kohlenwasserstoffe (Propan, Methan), Helium
- Kryokühler, Brayton Cycle

Welche Art Kraftstoff soll erzeugt werden?

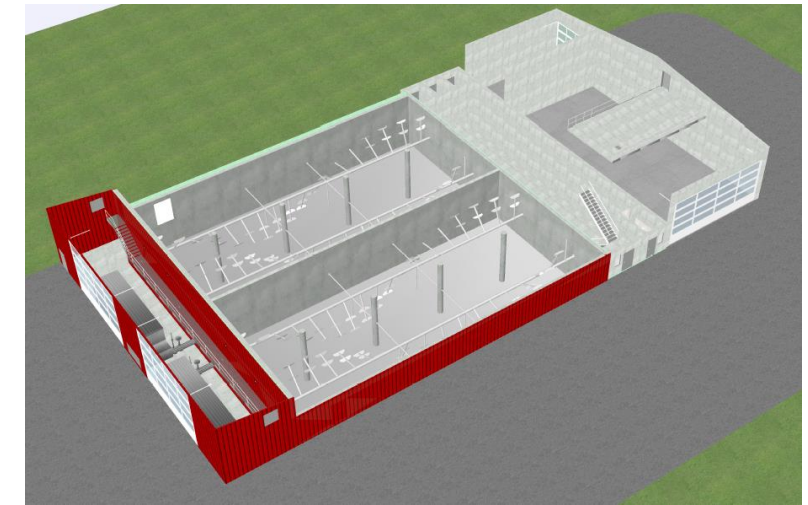
1. Gasnetz in der Nähe und Einspeisemöglichkeit gegeben? Ja -> Biomethan einspeisen
nein ->
2. bioCNG-Produktion sinnvoll? (10-15% der Eigenenergie für Erzeugung)
 - a) CNG-Menge
 - b) Abnahmemöglichkeiten in der Umgebung
 - c) Eigene Nutzung
3. bioLNG-Produktion sinnvoll? (ca. 30% der Eigenenergie für Erzeugung)
 - a) Abnehmer

- Spitzenabdeckung / Ersatz Erdgas aus Russland
 - Notfallversorgung
- Anlage im Ausland und keine Möglichkeit Biomethaneinspeisung (Hauptzollamt)
 - Zusammenarbeit mit Spediteuren / Teil der Dekarbonisierungsstrategie
 - Zusammenarbeit mit weiteren Unternehmen

Beispiele LNG und bioLNG



- Spitzenabdeckung / Ersatz Erdgas aus Russland
 - Notfallversorgung



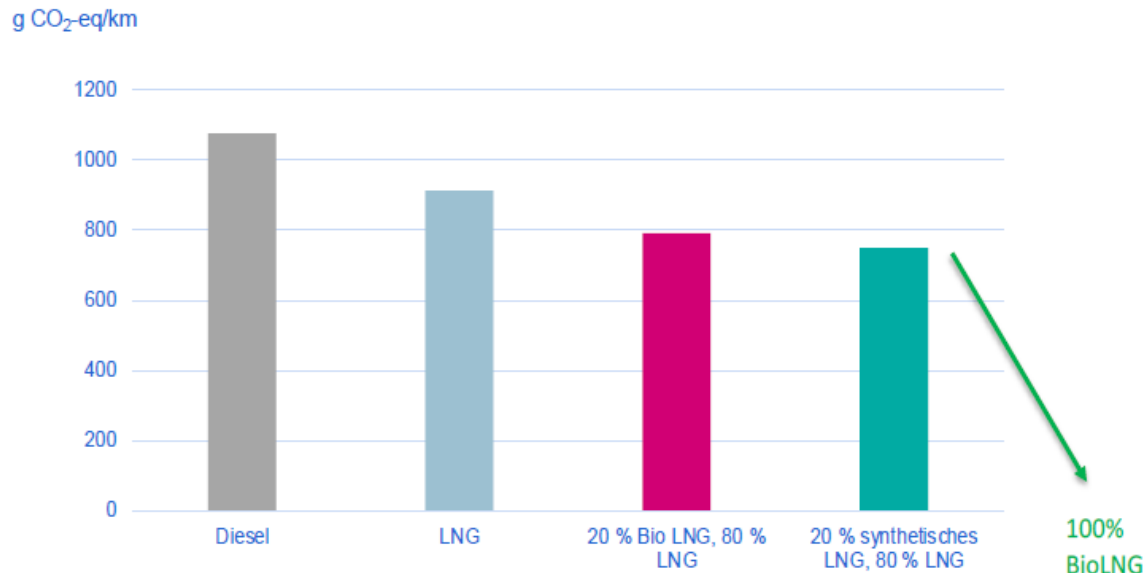
- Anlage im Ausland, HTK und Stroh

Genehmigungsverfahren für LNG- und bioLNG-Anlage in Deutschland bereits durchlaufen

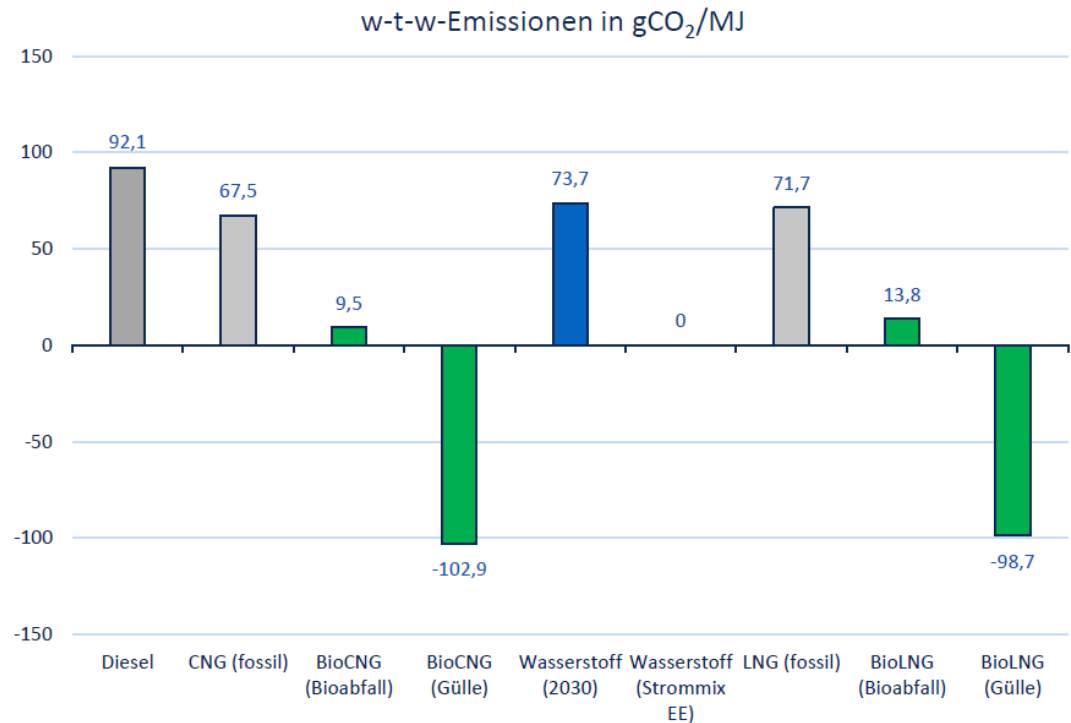
Warum LNG eine Rolle spielt (e)?

#Dekarbonisierung #Ersatz Erdgas RU #Mautbefreiung

Mautbefreiung Ende 2023 für LNG, danach Kopplung an CO₂?
Dekarbonisierung des Verkehrssektors



Quelle: NGVA, thinkstep Studie: Greenhouse Gas Intensity from Natural Gas in Transport



Quelle: Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M., Edwards, R. and Lonza, L., JEC Well-to-Tank report v5, EUR 30269 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-19926-7, doi:10.2760/959137, JRC119036

Well2wheel = gesamte Kette von Gewinnung der Energie bis zur Antriebsart wird dargestellt

Physische Dekarbonisierung

1 m³ Biogas ≈ 1,3 kg Biogas

45% CO₂ ≈ 0,95 kg CO₂

η CO₂-Abtrennung 85% 0,8 kg CO₂

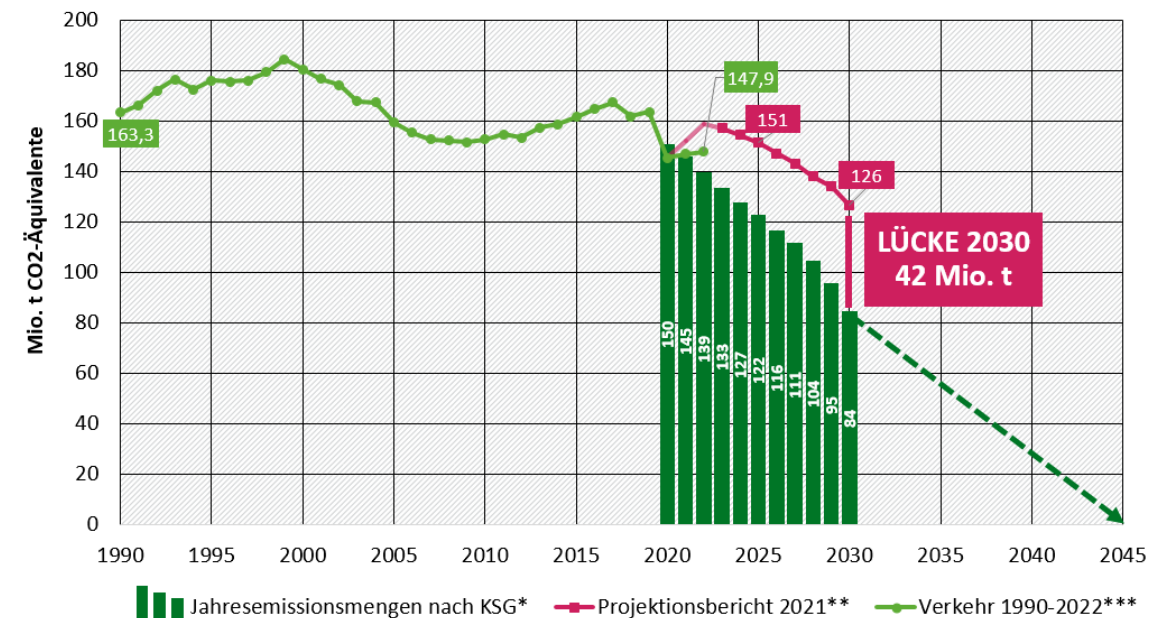
Größeneinordnung:

Produktion Biogas in Deutschland (2021)

14,54 Mrd. m³ Biogas = **11,6 Mio. t CO₂**

Über die Substrate kann zusätzlich eine Treibhausgasminderung erzeugt werden

Entwicklung und Zielerreichung der Treibhausgasemissionen in Deutschland im Sektor Verkehr des Klimaschutzgesetzes (KSG)



* Angepasste Ziele aufgrund von Zielüberschreitung ** Berechnete Werte des „Projektionsbericht 2021“ weichen teilweise von später veröffentlichten offiziellen IST-Werten ab. *** Für 2022 nur vorläufige Emissionsdaten.

Quelle: UBA
15.03.2023



Fazit

Aus Biogassicht:

- LNG dann, wenn Biomethan nicht möglich
- Etablierte Verfahren im Erdgasbereich, haben Einzug in Biogasbereich erhalten
- Technisch und wirtschaftlich machbar
- Möglichkeit in neuem Geschäftsfeld aktiv zu werden

Aus Speditionssicht /Kraftstoffmarkt

- LNG-Technologie am Markt vorhanden (Motor)
- Tankstellennetz muss ausgebaut werden
- Möglichkeit dem Wunsch des Marktes nachzukommen (neben Elektro und Wasserstoffantrieben)
- Einhaltung RED II

Aus Umweltsicht:

- bioLNG deutlich besser als LNG, da problematische Herkunft, Bsp. Fracking (USA)
- Schließt Kreisläufe / Sektorenkopplung
- „Einfache“ Dekarbonisierung, sofort möglich



Ingenieurbüro Rückert GmbH

Marktplatz 17

91207 Lauf a. d. Pegnitz

<https://www.ingenieurbuero-rueckert.de/dev/>

Nadine Balling

balling@ing-rueckert.de

+49 9123 78 99 12