



Praxisbeispiel: Erzeugung von Biomethan aus Gülle und Vermarktung als Kraftstoff an der CNG-Tankstelle in Frohndorf/Thüringen

Warnemünde, 28.06.2023

Frank Scholwin (Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft und
Energie, Weimar)





Wissens-
transfer

Strategie-
beratung



Biogas

THG-
Bilanzen

Biomethan



Biogas als Kraftstoff - Der richtige Zeitpunkt ist jetzt!

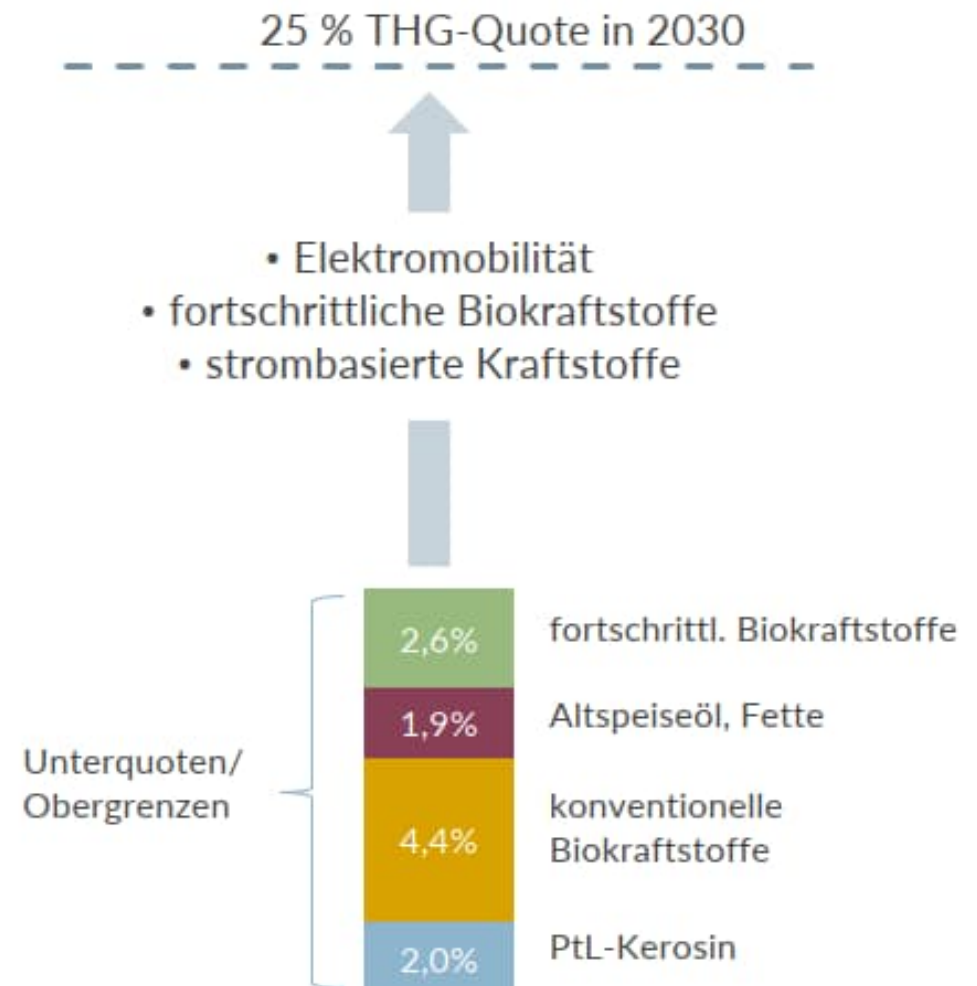


- Schrittweise Anhebung der THG-Quote auf bis 25 % in 2030, der Unterquote von 0,1 % (2021) auf bis zu 2,6 % in 2030¹⁾ mit voraussichtlicher Steigerung auf 30 % und der Unterquote auf 5,5 %!
- Hohe Standard-THG-Einsparwerte für Biomethan aus Gülle/Mist
- Pönale 600 € je Tonne CO₂, äqu.
- CO₂-Abgabe für fossile Brenn- bzw. Kraftstoffe
- CO₂-basierte LKW-Mautbefreiung / Erleichterung

Bildquelle: energielenker 2021

Fortschrittliche Biokraftstoffe: doppelte Anrechnung bei Übererfüllung, Biokraftstoffe aus: Biotonne, Stroh, Mist, Gülle, Klärschlamm, Rohglycerin, entkernte Maiskolben, Abwässer aus Palmölmühlen (nur bis 2026), Nussschalen, Hülsen, anderes zellulose- oder lignozellulosehaltiges Material, keine strombasierten Kraftstoffe

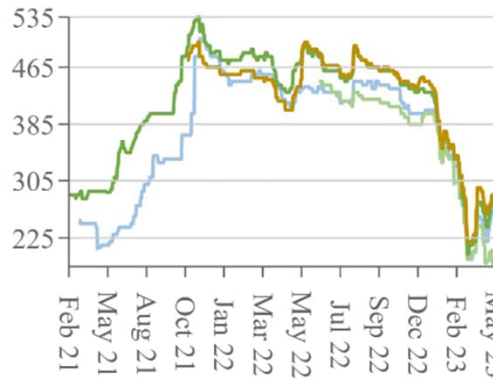
Bei Übererfüllung der Unterquote werden Mengen bis max. 2,6 % doppelt auf die Quotenerfüllung angerechnet



Marktentwicklung THG-Quote

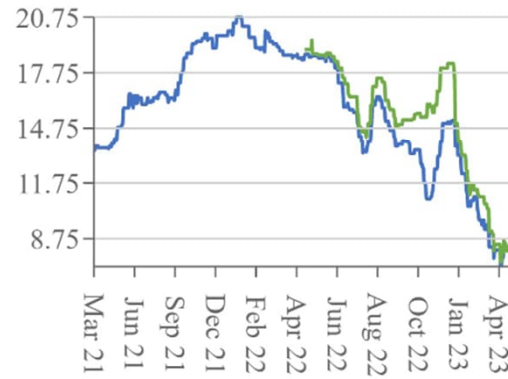


— UER 22 — UER 23
— THG 22 O — THG 23 O



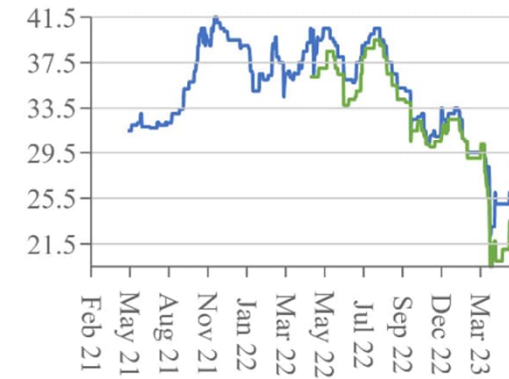
Deutschland (€/t CO2)

— HBE 22 A — HBE 23 A



HBE: Niederlande (€/GJ)

— RTFC 22 NC — RTFC 23 NC



RTFC: UK (p/RTFC)



Quelle: OLYX



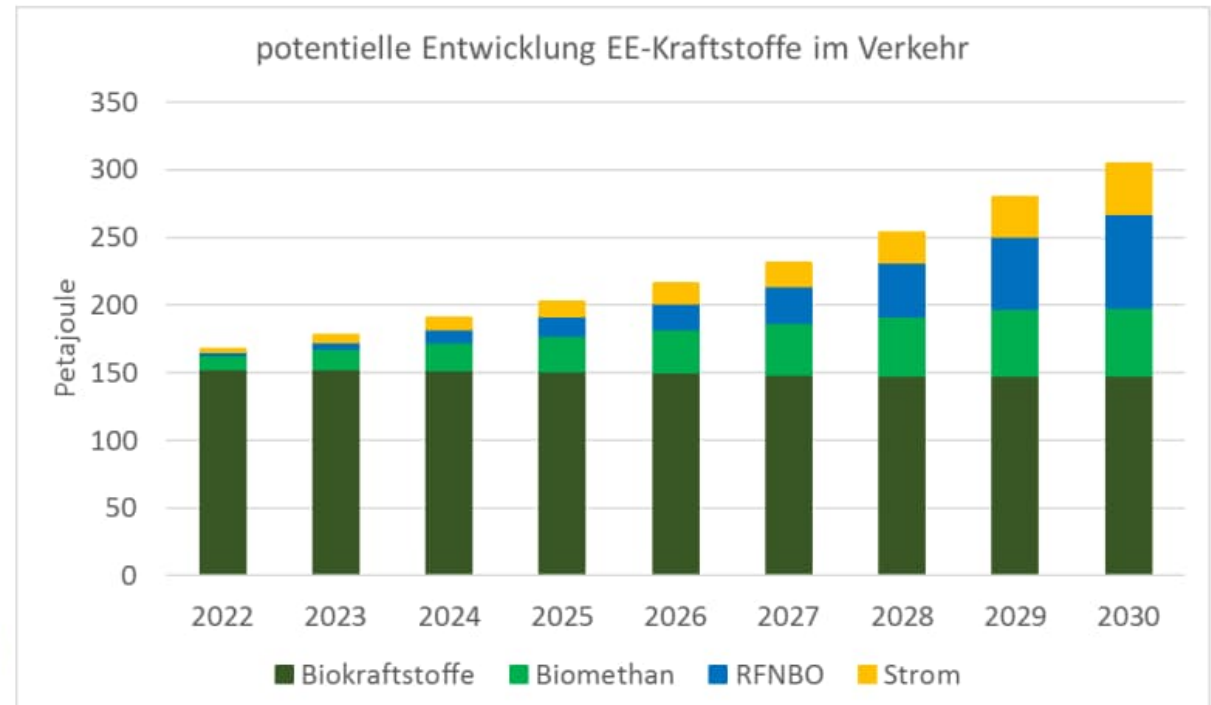
Steuersätze für Erdgas	für 1 MWh	für 1 kg
bis 31.12.2023	13,90 Euro	17,79 Cent
1.1.2024 bis 31.12.2024	18,38 Euro	23,53 Cent
1.1.2025 bis 31.12.2025	22,85 Euro	29,25 Cent
1.1.2026 bis 31.12.2026	27,33 Euro	34,98 Cent
ab 1.1.2027	31,80 Euro	40,70 Cent

Plus 22 cent/kg Steuer = Plus 0,07 ct/km beim 40-Tonner

 **EE-Anteil steigt auf über 15% bis 2030**

 **Biomethan/Bio-LNG mit signifikanten Zuwächsen im Schwerlastverkehr**

- Aber: Unsicherheiten bestehen weiterhin bzgl. Flottenentwicklung
- Geplante Projekte summieren sich bereits auf über 2 TWh Verflüssigungskapazitäten



Vergleichsrechner CNG / LNG / fossile Alternative und Strom



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Vergleichsrechner

Mit unserem Vergleichsrechner Alternative Antriebe können Sie anfallende Emissionen sowie zu erwartende Kosten von alternativen Antrieben. Hier kann noch eine Anleitung stehen wie man den Rechner verwendet.
Bitte füllen sie alle Felder vollständig aus.

Auswahl der Fahrzeugklasse ①



Auswahl Finanziers

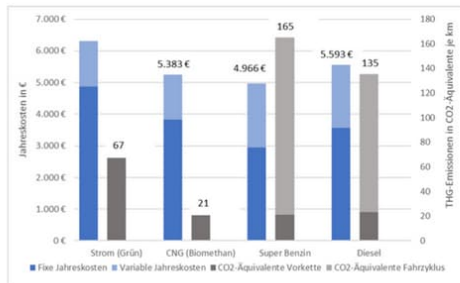
Ergebnis

LKW 40t
Halbzeug 10 Jahre | Jahresfahrleistung: 400.000 km | Finanzierungsmodell: Leasing

Antrieb	Diesel	Strom	CNG	LNG
Gesamtkosten in €	9000,00	9000,00	9000,00	9000,00
Kosten pro km in €	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Kosten pro Jahr in €	0,0000,00	0,0000,00	0,0000,00	0,0000,00

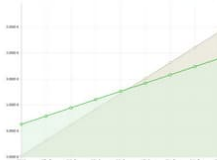
Hier können Sie die erwarteten Daten einsehen (z.B. variable Kosten und Eingabewerte)

Jahresfahrleistung (in km) ①



Annuitäten

Donec sodales sagittis magna. Sed consequat, leo eget bibendum sodales, augue velit cursus nunc. Donec sodales sagittis magna. Sed



Sensitivitäten

Donec sodales sagittis magna. Sed consequat, leo eget bibendum sodales, augue velit cursus nunc. Donec sodales sagittis magna. Sed



PDF DRUCKEN



www.kraftstoffvergleich.de

© 2023 In

Erstellt durch: Institut für Biogas Kreislaufwirtschaft & Energie | DAKO

Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft und Energie | Prof. Dr.-Ing. Frank Scholten | +49 (0)341 31 544 89 | 100

Kontakt | Datenschutz | Impressum

ergie, Dr.-Ing

Unterstützer heute:

Beispiel CNG-Tankstelle Frohndorf



ohra energie
Gas und Strom für die Region.

BIOGAS
BIOGAS THUERINGEN.DE

Beispiel CNG-Tankstelle Frohndorf



- Machbarkeitsuntersuchung 2018/19
- Förderbescheid Juli 2020
- Ausschreibung 2020/21
- Auftrag Feb 2022
- Bauantrag Juli 2022, Bescheid 01/23
- Rohr- u. Tiefbau Dezember 2022
- Anlieferung März 2023
- Inbetriebnahme April 2023
- TÜV 31.03.23, Eichamt 31.05.2023
- Einweihung voraussichtlich Juli 2023

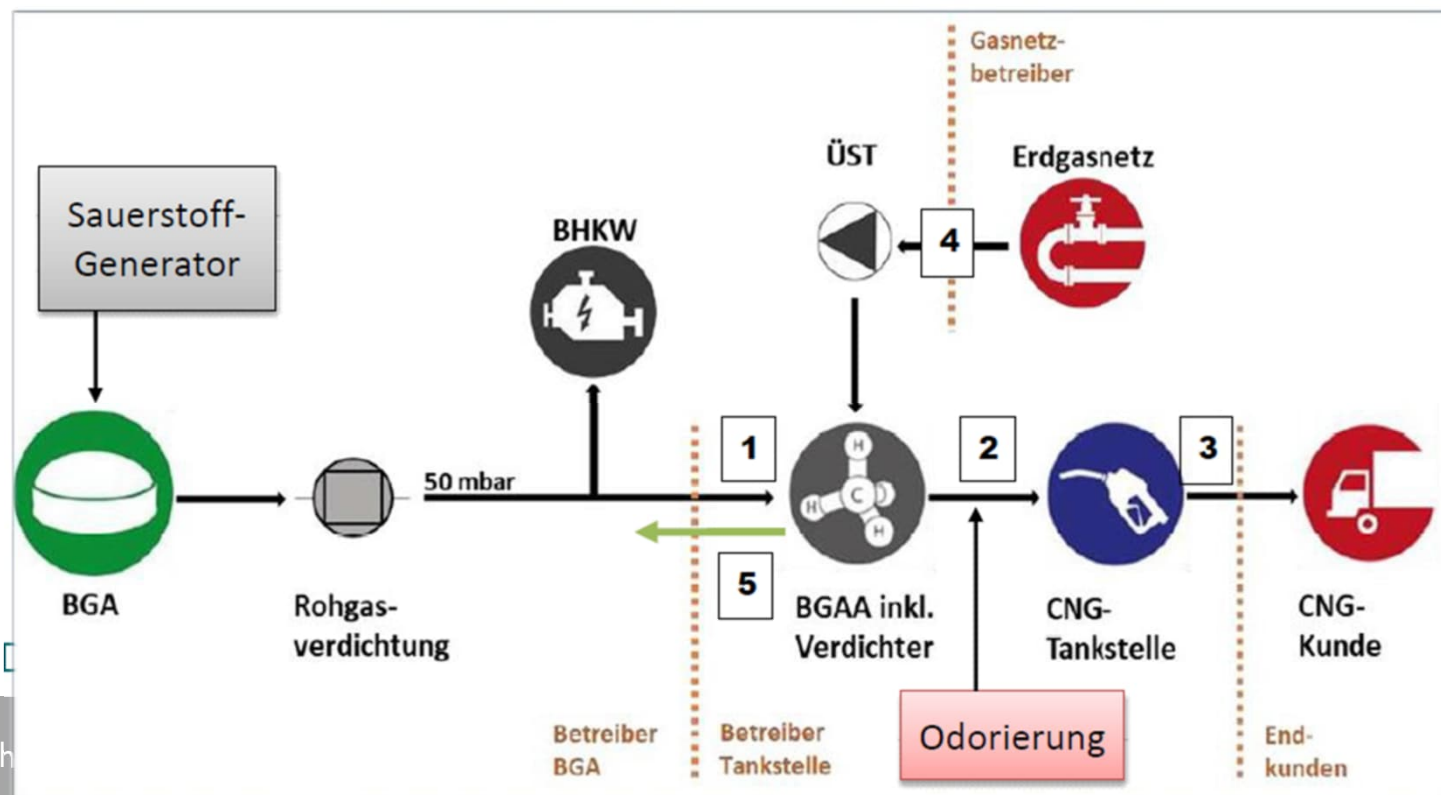


Beispiel CNG-Tankstelle Frohndorf



5 Membranen Evonic
Sepuran Green

- Rohbiogasvolumenstrom 60 Nm³/h
- Vordruck 40 mbar
- Mindestgehalt 50 % CH₄
- Biomethan 26 Nm³/h
- Mindestgehalt 95,6 % CH₄
- Stromverbrauch 0,35 kWh/m³ Rohbiogas



Beispiel CNG-Tankstelle Frohndorf



Flaschenbank



5 Membranen
Evonic Sepuran
Green



Regionales Tankstellen- und Lieferkonzept für Thüringen auf der Basis von Biogas

Antragsteller-Name: Ohra Energie GmbH

Beschreibung des Vorhabens:

Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Überprüfung der technischen Voraussetzungen sowie der Wirtschaftlichkeit eines Tankstellen- und Lieferkonzeptes auf der Basis von Biogas als Kraftstoff für CNG/LNG-Fahrzeuge in einem regionalen Stoffkreislauf in Thüringen.

Das vom Freistaat Thüringen geförderte Vorhaben wurde durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.



EFRE bewegt
Thüringen

www.efre2014-2020.de

Freistaat
Thüringen

EFRE
EUROPA FÜR THÜRINGEN
EUROPEAN FUND FOR REGIONAL DEVELOPMENT

EUROPAISCHE UNION



- Kosten:
 - Rohbiogaspreis (Beispiel): $8 \text{ ct/kWh}_{\text{Hi}} = 7,3 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$
 - Biogasaufbereitungskosten: $4 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$ (8000 h/a) bis 15 ct/kWh (3000 h/a)
 - Investition Tankstelle 300.000 bis 350.000 €; einschl. Betrieb: 1 - 2 ct/kWh je nach Abnahme und Druckstufe
 - Gesamte Gasbereitstellung an Tankstelle ca: $12,3\text{-}24,3 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$
- Ertrag:
 - (vNNE: $0,7 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$)
 - Tankstellenpreis: Tankstellenverkaufspreis: $1,25 \text{ ct/kg}$ brutto, $1,05 \text{ ct/kg}$ netto abzüglich $0,18 \text{ ct/kg}$ Energiesteuer = $0,87 \text{ €/kg} = 5,4 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$
 - THG-Quote bei 300 €/kg CO_2 und $-100 \text{ g}_{\text{CO}_2}/\text{MJ}$, doppelt anrechenbar mit Faktor 1,8 = $31,3 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$
- Ergebnis: $36,7 \text{ ct/kWh} - 12,3/24,3 \text{ ct/kWh} = 24,4 / 12,4 \text{ ct/kWh}_{\text{HS}}$
- Kraftstoffabnahme: 7 t/Monat bzw. 1,3 Mio kWh_{HS}/a
- Ca. 240 kg/Tag = 1-3 LKW/Traktoren oder 20 PKW pro Tag!
- Potenzieller Ertrag: 300.000 €; bei 2,5 t/Monat: max. 55.000 €; bei 1 t/Monat: -



- Verfügbarkeit Gasnetz, Baufläche, Tanksäulenfläche
- Genehmigung und Beschaffung Technik mit Vorlauf
- Absatz an der Tankstelle ab dem ersten Tag – Hochlauf!, Gasnetzeinspeisung und Entnahme vorteilhaft, Absicherung mit Partnern, eigene Fahrzeuge
- Schwankender THG-Quotenpreis
- Unklare politische Perspektive.
 - Mautbefreiung, Mautabhängigkeit CO₂-Ausstoß
 - Verbrenner-Aus (erst 2035 für Neufahrzeuge PKW)

Beispiel CNG-Tankstelle Österreich



Beispiel: Biomethan für eigene Gaskunden und eigene Tankstellen



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

- Rohbiogasübernahme und eigene Aufbereitung und Einspeisung (ca. 65 GWh/a)
- Ausbau eigener CNG-Tankstellenpark; Betriebstankstelle für eigenen Fuhrpark



ohra energie

Gas und Strom für die Region.

Marketing nicht vergessen!
Biogas funktioniert wenn es cool ist!



Kuhkraft können wir auch!





Biogas – Schlüsseltechnologie im Energiesystem und Stoffkreislauf der Zukunft



KOMPETENZNETZWERK
BIOGAS

www.biogaskompetenz.de



BIOGASTHÜERINGEN.DE



Member of

EBA

European Biogas Association

Dr.-Ing. Frank Scholwin

Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie

Steubenstr. 15 Eingang B, D-99423 Weimar

Tel +49 (0)3643 – 544 89 120

Mobil +49 (0)177 - 2 88 56 23

Fax +49 (0)3643 - 544 89 129

scholwin@biogasundenergie.de



BIOGASTHÜERINGEN.DE