



Praxisbeispiel von der Machbarkeit bis zur Umsetzung einer öffentlichen Biogas- Tankstelle

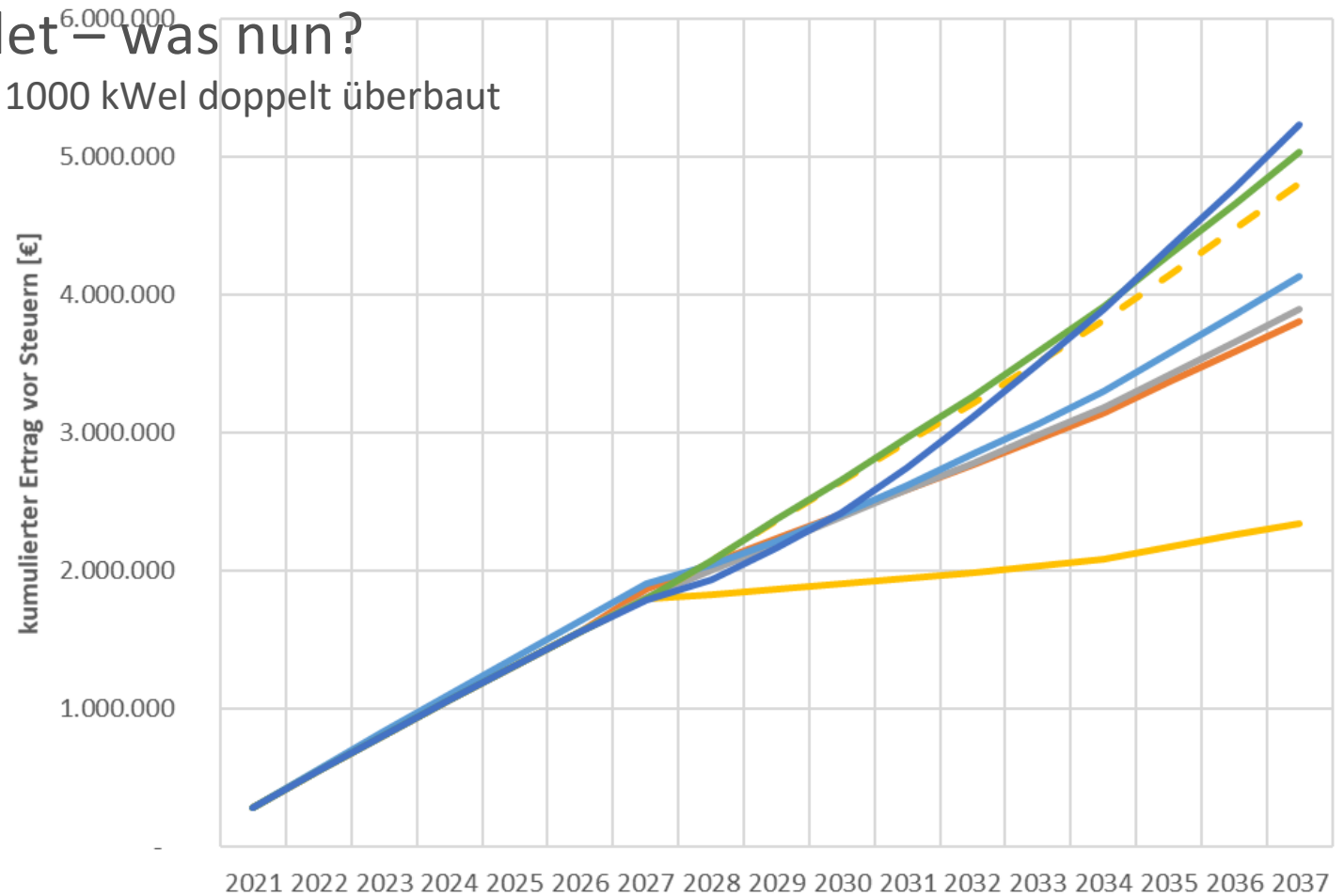
Workshop Zukunft Biogas - BIO CNG – Technik und
Wirtschaftlichkeit

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



Die Vergütung endet – was nun?

Beispiel Gülleanlage, bisher 1000 kWel doppelt überbaut



- Variante 1: Ausschreibung EEG 2021 mit Substratänderung
- Variante 2: Ausschreibung EEG 2021 mit Zubau BHKW-Leistung
- Variante 3: Ausschreibung EEG 2021 mit Biogasaufbereitung & -einspeisung (ohne bilanzieller Teilung)
- - Variante 3*: Ausschreibung EEG 2021 mit Biogasaufbereitung & -einspeisung (mit bilanzieller Teilung)
- Variante 4: Ausschreibung EEG 2021 mit Biogasaufbereitung & lokaler Biogastankstelle
- Variante 5: Biogasaufbereitung & vollst. Einspeisung
- Variante 6: Biogasaufbereitung mit lokaler Biogastankstelle

Der richtige Zeitpunkt ist jetzt

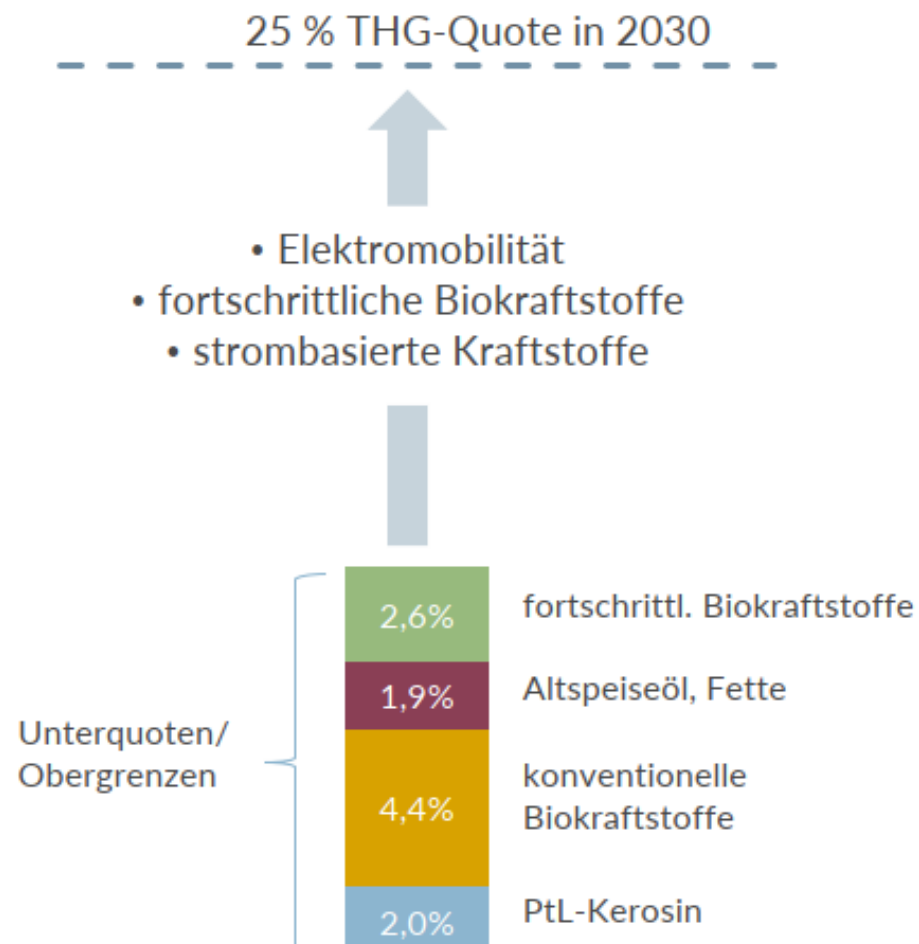


- Schrittweise Anhebung der THG-Quote auf bis 25 % in 2030, der Unterquote von 0,1 % (2021) auf bis zu 2,6 % in 2030¹⁾
- Schrittweise Herabsetzung der Quote aus Nawaro-Biokraftstoffen auf max. 4,4 % ab 2022
- Deutlich höhere Standard-THG-Einsparwerte für Biomethan aus Gülle/Mist
- Anhebung der Pönale von 470 auf 600 € je Tonne CO₂, äqu.
- CO₂-Abgabe für fossile Brenn- bzw. Kraftstoffe ab 2021 (25 auf 55 bis 65 €/t_{CO2} in 2025)
- CO₂-basierte LKW-Mautbefreiung ab 2023 (Beschluss EU-Verkehrsminister von 12/2020)

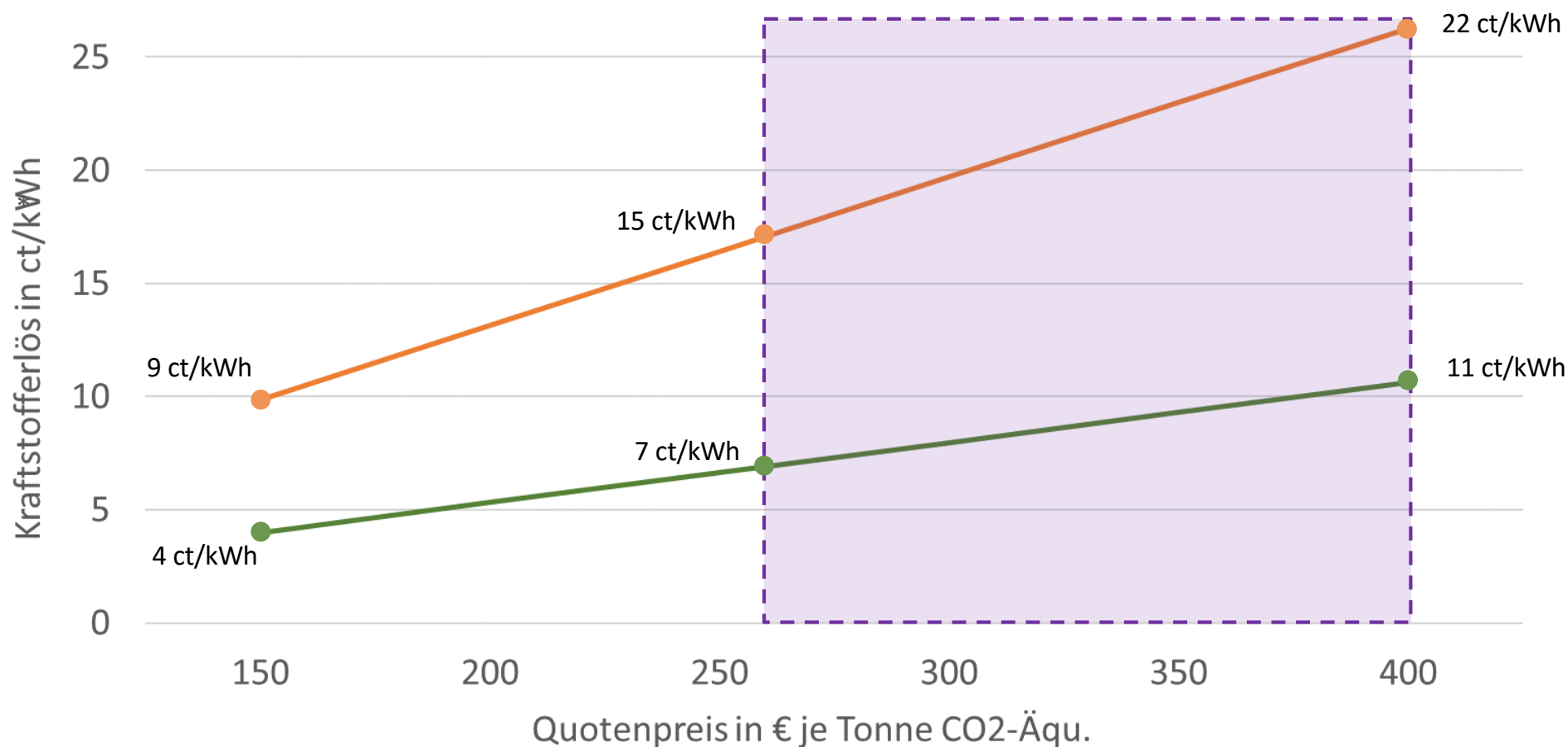
Bildquelle: energielenker 2021

Fortschrittliche Biokraftstoffe: doppelte Anrechnung bei Übererfüllung, Biokraftstoffe aus: Biotonne, Stroh, Mist, Gülle, Klärschlamm¹⁾, Rohglycerin, entkernte Maiskolben, Abwässer aus Palmölmühlen (nur bis 2026), Nusschalen, Hülsen, anderes zellulose- oder lignozellulosehaltiges Material, keine strombasierten Kraftstoffe

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



Potenzielle Erlöse aus der THG-Quote für Biomethan aus Gülle/Mist



— Nabisy: Gülle/Mist und Stroh

— RED II: 100 % Gülle (geschl. Gärrestlager, Abgasnachbehandl.)

▭ Quotenpreis 2020
(bis April 2020):
250 bis 420 €/t_{CO2,eq.}



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.

Regional
Umweltfreundlich
Mobil

EFRE bewegt
Thüringen

www.efre20.thueringen.de



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie



ThEEN
Thüringer Erneuerbare
Energien Netzwerk e.V.



Fachverband
BIOGAS

Regional
erzeugter
Kraftstoff

CO₂-neutraler
Transport

Mautfreie bewährte CNG-
Fahrzeugtechnik, Anschaffung wird
gefördert



Minus 25-50 %
Treibstoffkosten

Problemlose Einfahrt in Umweltzonen
und Diesel-Sperrzonen

(-90% Feinstaub, -80% NO_x, -50% Lärm)



Fahrzeugverfügbarkeit



- 40 t LKW - CNG, LNG
- Stadt- und Überlandbusse
- Lieferwagen 3,5 t
- Mittelklassewagen
- Kleintransporter
- Kleinwagen
- Traktor bis 180 PS



Umwelteffekte und spezifische Kosten CNG- bzw. Biogas-Mobilität



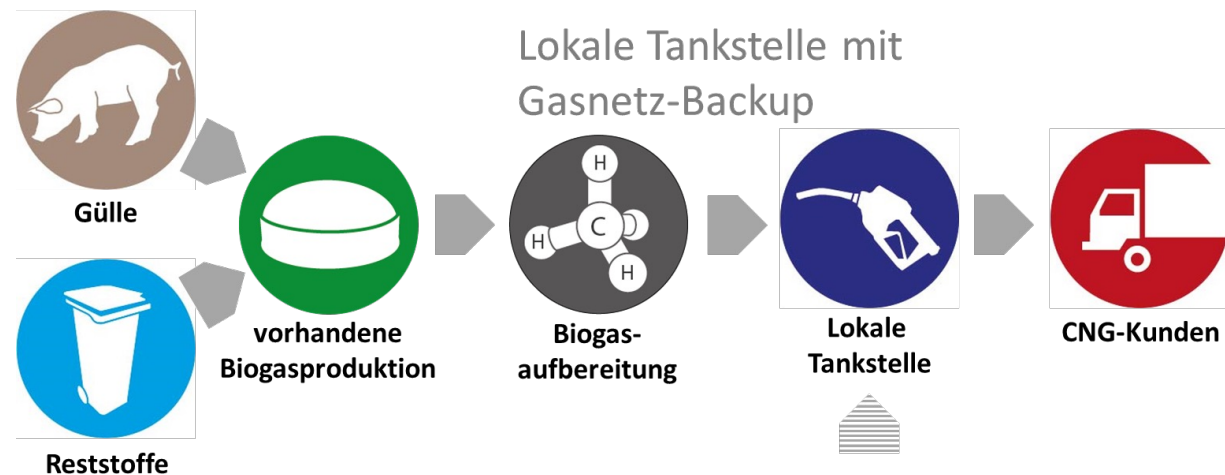
Antriebsart	NO _x [mg/km]	PM [mg/km]	CO ₂ Vorkette + Fahranteil [g/km]	Reichweite [km/€]
Benzin (VW Polo 1.0 TSI)	21,7	0,54	186	12,8
Diesel (VW Polo 1.6 TDI SCR)	23,9	0,13	138	18,2
CNG (Erdgas) (VW Polo 1.0 TGI)	14,4	0,14	119	23,2
CNG (Biomethan) (VW Polo 1.0 TGI)	14,4	0,14	26	23,2

Quelle: www.kraftstoffvergleich.de

Schlussfolgerungen aus den technischen und Wirtschaftlichkeitsanalysen



- Varianten mit Gasnetzeinspeisung – wenn möglich - günstigere Wirtschaftlichkeit
- Günstiger Rohbiogasbezug bei < 4 ct/kWh erforderlich
- Biokraftstoffquote von 8 ct/kWh aufwärts erforderlich (Biogas aus Gülle vorteilhaft)
- Hohe Kosten für kleine Biogasaufbereitungsanlagen – charmante Konzepte erforderlich
- Realisierbarkeit nur an **günstigen Standorten** gegeben
- Gasnetzeinspeisung als Back-up-Konzept hilfreich wenn lokaler Kraftstoffbedarf nicht sichergestellt werden kann



50-100 m³/h Rohbiogas – 5000 h/a – 6,5-13 t CNG/Monat



Technologie der Biogasaufbereitung

Beispiel Membrananlage



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin



Technologie der Biogasaufbereitung

Beispiel Membrananlage



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin



Technologie der Biogasaufbereitung Beispiel Druckwechseladsorption



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin



- Absatz an der Tankstelle ab dem ersten Tag – Hochlauf!, ggf. Gasnetzeinspeisung vorteilhaft, Absicherung mit Partnern
- Wirtschaftlichkeit der Vergleichs- oder Kombinationsvarianten ist variabel (Eigenstromnutzung, Gasnetzeinspeisung je nach Einsatzstoffverfügbarkeit)
- Bilanzielle Teilbarkeit des Gases vor Auslaufen der aktuellen EEG-Vergütung (vorteilhaft ist Gülle-Gas)
- Integration Biogasaufbereitungsanlage
 - Deckung Wärmebedarf Biogasproduktion und Standort
 - Offgasnutzung
 - Ausgleich fluktuierende Kraftstoffabnahme
 - Bereitstellung erneuerbaren Stroms
 - Tankstellentechnologie vs. zukünftige Kunden

- Investition 400.000 bis 1.000.000 €
- Rohbiogaspreis: $4 \text{ ct/kWh}_{\text{Hi}} = 3,6 \text{ ct/kWh}_{\text{Hs}}$
- Jahreskosten bei $300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ Rohbiogas: 170.000 - 190.000 €
- Kraftstoffabnahme: 7 t/Monat bzw. 1,3 Mio $\text{kWh}_{\text{Hs}}/\text{a}$
 - Ca. 240 kg/Tag = 1-2 LKW/Traktoren oder 20 PKW
- Ertrag:
 - Tankstellenpreis: ca. $6 \text{ ct/kWh}_{\text{Hs}}$ (Tankstellenverkaufspreis: 1,19 ct/kg)
 - THG-Quote: ca. $13 \text{ ct/kWh}_{\text{Hs}}$
- Jahreserlöse: 250.000 €
- **Potenzieller Ertrag: 60.000 - 80.000 € nach Verzinsung**
- **Wesentliche Einflussgrößen:**
Auslastung, Rohbiogaspreis, THG-Quote

Vergleichsrechner CNG / LNG / fossile Alternative und Strom



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie
Prof. Dr.-Ing. Frank Scholwin

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



Auswahl Finanziert

Ergebnis

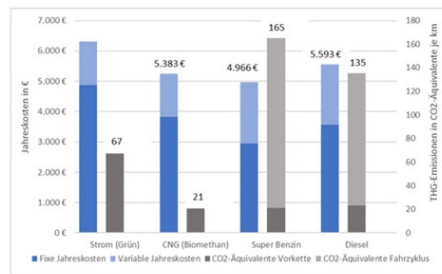
LKW 40t

Halbzeitraum: 10 Jahre Jahresfahrleistung: 400.000 km Finanzierungsmodell: Leasing

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

Hier können Sie die erweiterten Daten einsehen (z.B. variable/n Kosten und Eingabewerte)

Jahresfahrleistung (in km)



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

Unterstützer heute:



Biogas funktioniert wenn es cool ist!



This GENeco Bio-Bus is powered by your waste for a sustainable future

GENECO
Sustainable Solutions



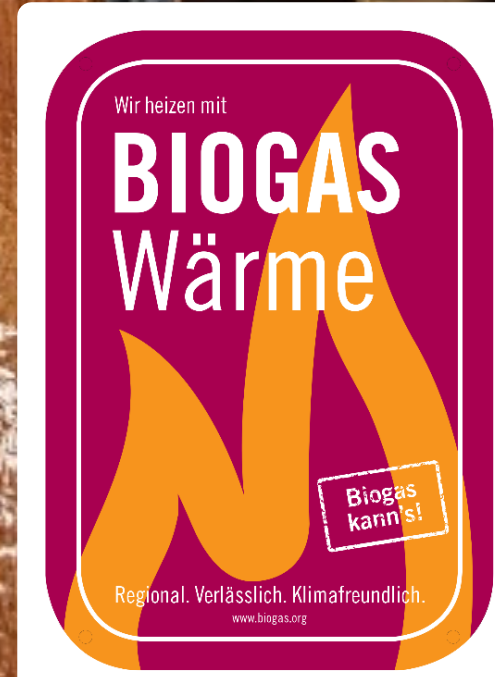
Tell us what you think #biobus





#KUKRAFT

Vi kjører på ren biogass fra kua



<https://www.ibbaworkshop.eu/biogas-ist-cool/>
<https://www.ibbaworkshop.eu/communicating-biogas/>



BIOGASTHUERINGEN.DE





Biogas – Schlüsseltechnologie im Energiesystem und Stoffkreislauf der Zukunft



20.-21.09.2021

www.regatec.org



KOMPETENZNETZWERK
BIOGAS

www.biogaskompetenz.de

Prof. 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

frank.scholwin@uni-rostock.de

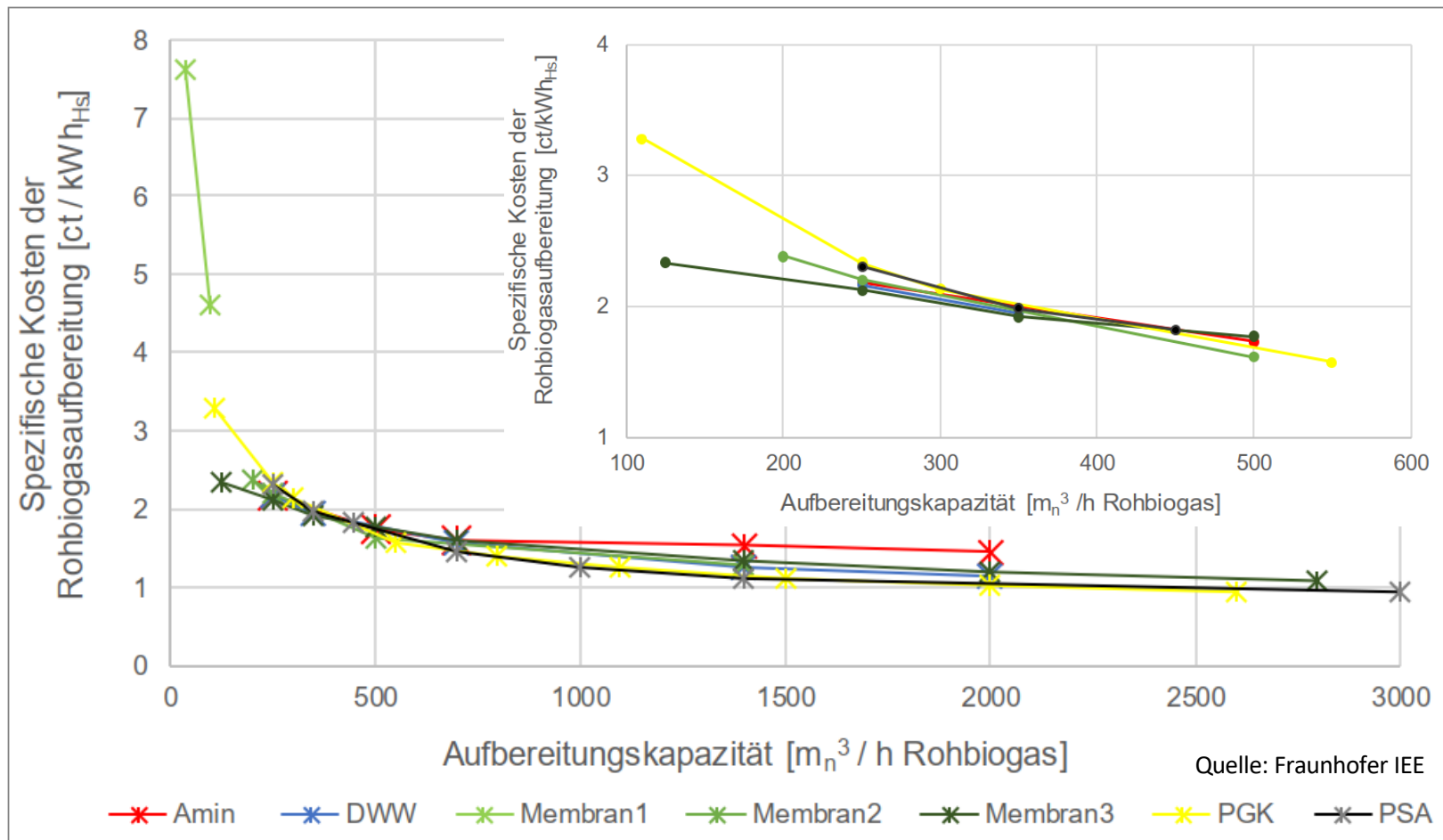


Member of

EBA

European Biogas Association

Biogasaufbereitung zu Biomethan - Kosten



- Kosten der Biogasaufbereitung insbesondere im kleinen Leistungsbereich stark abhängig von der Anlagengröße
- > 1.000 m³/h Rohbiogas (2 MW_{el}): 1-1,5 ct/kWh_{Hs}; < 1.000 m³/h Rohbiogas: 1,5-3 ct/kWh_{Hs}

Wie erzielt man die Erlöse?

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), § 37a:

- Ab 2015: Minderung des Fußandrucks der in Verkehr gebrachten Kraftstoffe, Bezug auf die CO₂äq.-Menge und nicht wie früher – auf die Energiemenge
- Wer ist verpflichtet? → Inverkehrbringer von Kraftstoffen (Firmenname auf der Tankquittung)
- **Beginnend mit 3,5 Prozent, aktuelle (ab 2017) THG-Minderungsanforderung – 4 Prozent, ab 2020 – 6 Prozent (Forderung des BEE – 16 Prozent bis 2030).**

Erfüllung

- Beimischung von emissionsarmen Kraftstoffen,
- Erwerb von CO₂äq.-Quotenmengen (diese können von dem Biokraftstoff physisch entkoppelt sein),
- Nichterfüllung bedeutet eine Abgabe – „Pönale“ **i.H.v. 470 EUR pro Tonne CO₂äq.-Überschuss**

Biomethan-Produzenten:

- Je geringer der CO₂äq.-Wert des Biomethans, desto mehr THG-Einsparung pro investierten Euro,
- Biomethan aus Abfall- und Reststoffen weist ein besonders hohes CO₂äq.-Einsparpotenzial auf.

Wie funktioniert die THG-Quotenübertragung?



Immer mehr Mist?



- Gülle meist nicht zusätzlich vorhanden
- Festmist häufig vorhanden
- Herausforderungen:
 - Transport,
 - Einbring- und Rührtechnik,
 - Gärrestlagerung und
 - Düngerecht



Biogaseinspeisung

**Zentrale
Biogasaufbereitung
und Einspeisung?**

**Vollkommene Flexibilität
Abnahmegarantie
GasNZV – Zahlungen
einfache Vertragsmodelle**

**Vertragspartner
Sinnvoll nur für große Anlagen
Erzielbarer Preis
Kurze Wertschöpfungskette**



Hoftankstelle

**Lokale Kreisläufe
Erzielbarer Preis
Keine Netzanschlusskosten
und Abhängigkeiten
Biogas-Teilströme nutzbar**

**Absatz
Begrenzte Flexibilität
Keine GasNZV – Zahlungen
Nachweisführung und Abrechnung**