

DIE ROLLE VON BIOMETHAN IM ZUKÜNFTIGEN DEUTSCHEN GASNETZ

Prof. Dr.-Ing. Sandra Rosenberger

Anica Mertins, Mathias Heiker, Prof. Dr. Tim Wawer



ZIEL DES VORTRAGES

Untersuchung der Rolle von Biogasprodukten im zukünftigen Gasnetz

- Biomethanpotenzial als Erdgassubstitut
- Neue Anforderungen an die Verteilinfrastruktur
- Post-EEG-Geschäftsmodelle für Biogasanlagen

Basis

Regionalperspektive Biogas - Regionalanalyse und Entwicklung von Geschäftsmodellen für einen Post-EEG-Betrieb von Biogasanlagen auf Basis von Rest- und Abfallstoffen

Hochschule Osnabrück und Landkreis Osnabrück

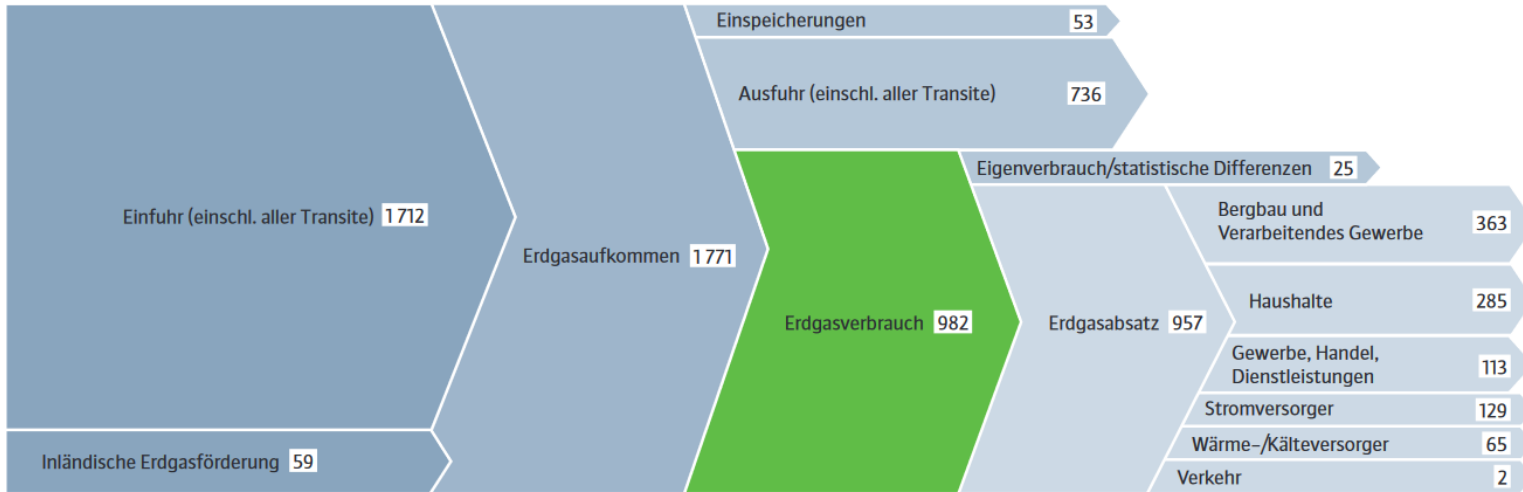


Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

AZ 34663/01

STATUS QUO

Erdgasverbrauch Deutschland: rund 1000 TWh/a



BDEW „Energiamarkt Deutschland 2020“, Gasfluss 2019 in Mrd. kWh

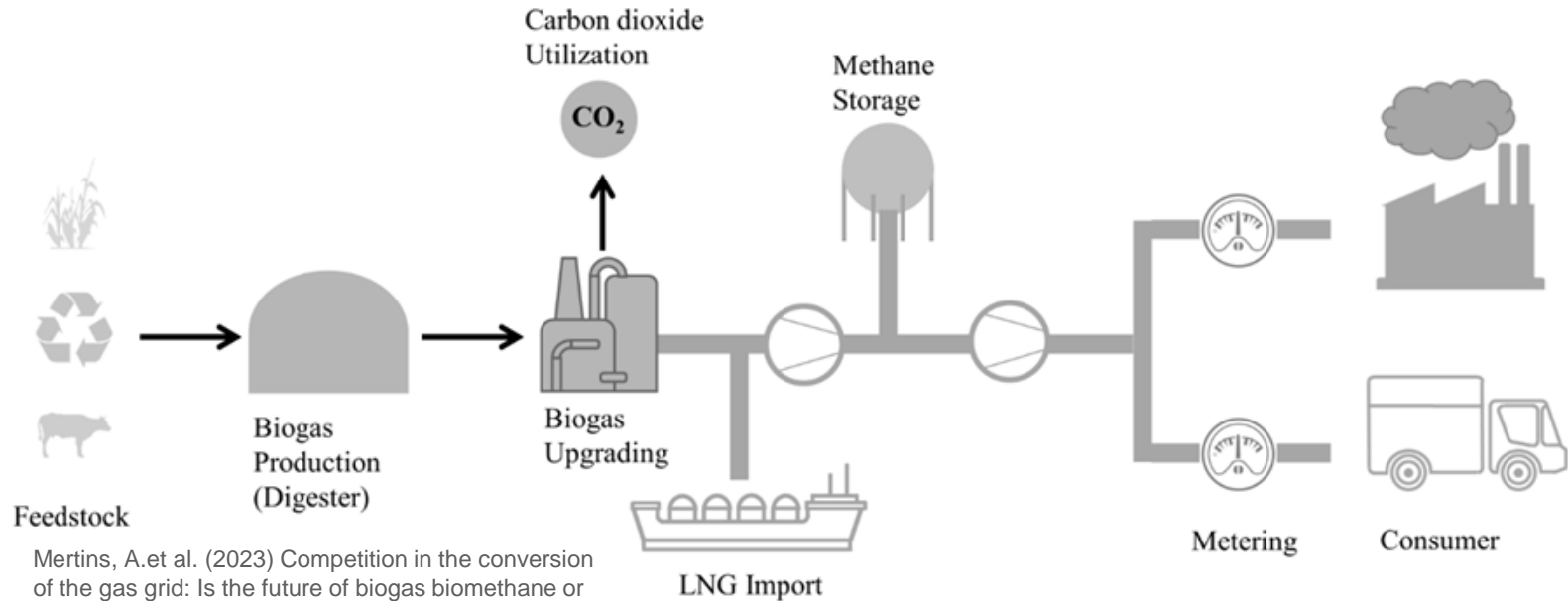
→ langfristig Rückgang des Gasverbrauchs zu erwarten

STATUS QUO

Biomethan aus Biogas: ca. 10 TWh/a

- ca. 250 Biogasanlagen
- direktes Erdgassubstitut
- Nutzung vorhandener Infrastruktur
- bilanziell KWK
- keine Nutzung CO₂

BIOMETHAN IM ZUKÜNFTIGEN GASNETZ



Mertins, A. et al. (2023) Competition in the conversion of the gas grid: Is the future of biogas biomethane or hydrogen? International Journal of Hydrogen Energy

BIOMETHANPOTENZIAL AUS BIOGASANLAGEN

1. Bestandspotenzial

fiktive Umstellung aller Bestandsanlagen

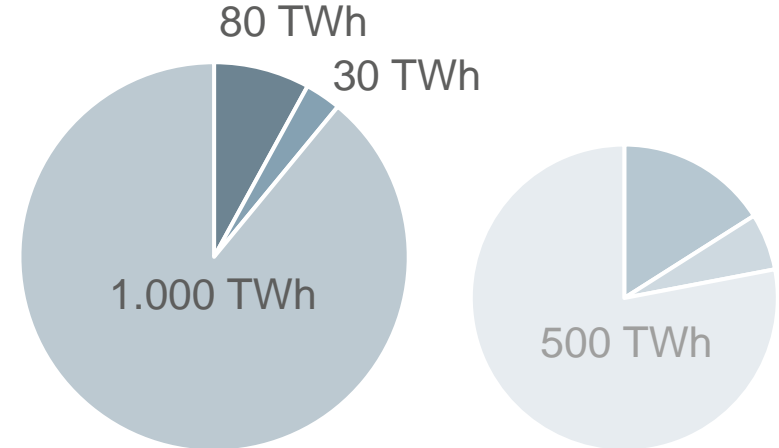
→ ca. 80 TWh/a (ca. 8%)

2. Zubaupotenzial

nachhaltige Biogassubstrate ohne
Konkurrenz zur Ernährungssicherheit

→ ca. 30 TWh/a (in Summe ca. 12%)

Thrän, D. et al. (2022) Die Rolle von Biogas für eine sichere
Gasversorgung in Deutschland



BIOMETHANPOTENZIAL AUS BIOGASANLAGEN

Randbedingung: Distanz zum Gasnetz

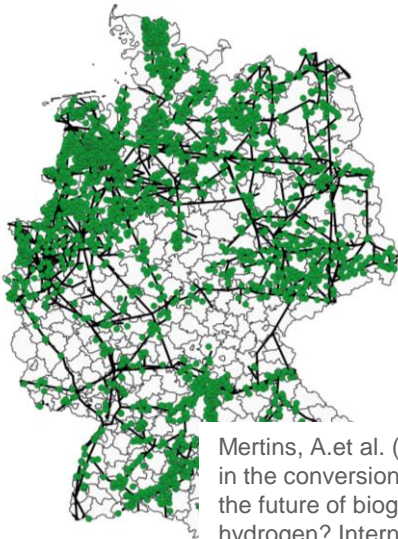
< 1 km: maximale Investitionskosten für Gasnetzanschluss: 250.000 €

< 10 km: Aufteilung der Kosten für Netzanschluss auf
Anschlussnehmer (25 %) und Netzbetreiber (75 %)

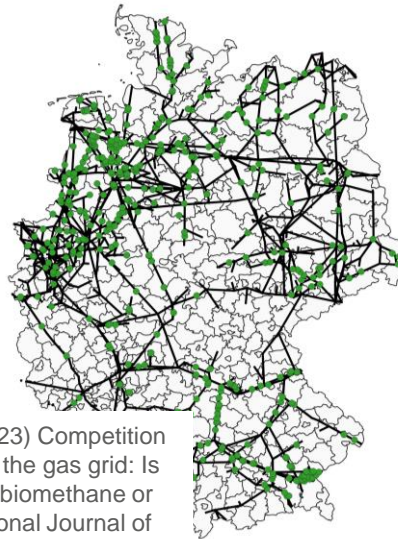
BIOMETHANPOTENZIAL AUS BIOGASANLAGEN

Distanz zum Gasnetz

≤ 10 km



≤ 1 km



Mertins, A. et al. (2023) Competition in the conversion of the gas grid: Is the future of biogas biomethane or hydrogen? International Journal of Hydrogen Energy

- 60 % der installierten Biogasanlagenkapazität liegt in einer Entfernung von maximal 10 km zum Gasnetz
- 10 % der installierten Biogasanlagenkapazität liegt in einer Entfernung von maximal 1 km zum Gasnetz

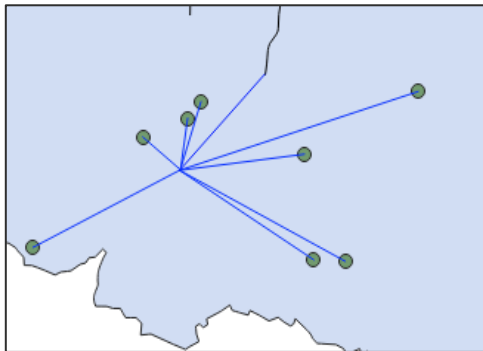
BIOMETHANPOTENZIAL AUS BIOGASANLAGEN

Randbedingung: Anlagengröße und Aufbereitungskosten

→ große Skaleneffekte bei den Aufbereitungskosten

→ Aufbereitung sinnvoll ab ca. 250 Nm³/h

→ Zusammenschluss mehrerer Anlagen sinnvoll

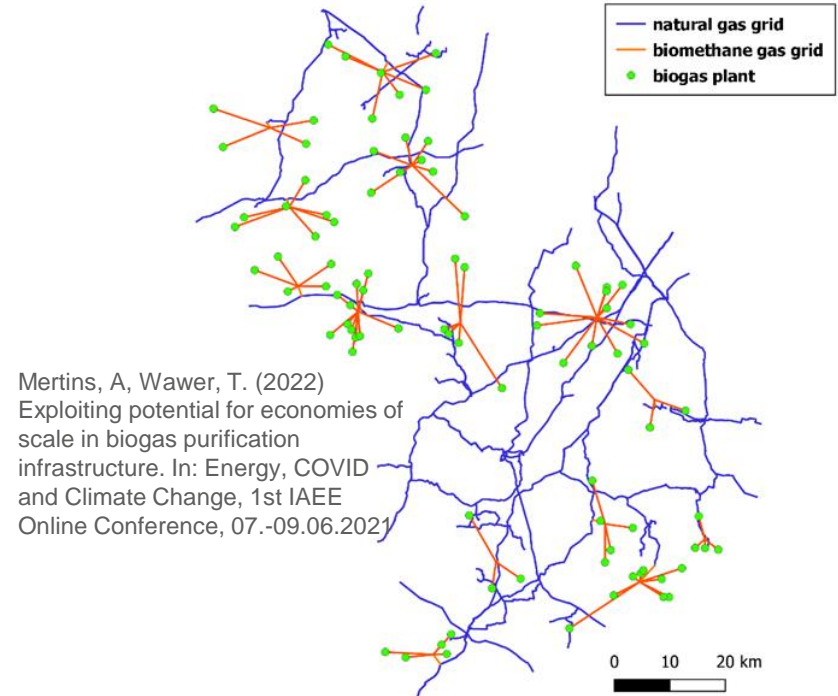


- gemeinschaftliche Aufbereitungsanlage in der Nähe eines Einspeisepunktes
- Rohgasleitungen von den BGA zur Aufbereitungsanlage

BIOMETHANPOTENZIAL AUS BIOGASANLAGEN

Clustermodellierung

- gesamtwirtschaftliches Optimum liegt bei Ø 5 Anlagen pro Cluster (zwischen 2 und 24)
- Kostenreduktion von 48 % im Vergleich zur einzelbetrieblichen Aufbereitung möglich



ANREIZE BIOMETHANPRODUKTION AUS BIOGAS

1. Substitution von Erdgas durch Biomethan

REPowerEU-Programm EU: Ziel im Jahr 2030 35 Mrd. m³ Biomethan zu produzieren (2022: ca. 3 Mrd. m³)

Wirtschaftlicher Anreiz durch EEG (KWK-Bonus bei bilanzieller Nutzung)

2. Einspeisung ins Erdgasnetz und Nutzung im Kraftstoffsektor

RED II: handelbare Zertifikate für Treibhausgasemissionsminderung bei Inverkehrbringen als fortschrittliche Kraftstoffe in den Verkehrssektor

Wirtschaftlicher Anreiz durch Erlöse für THG-Minderung:

➤ 202 % Minderung bei Gülle

➤ 63 % Minderung bei Mais

ANREIZE BIOMETHANPRODUKTION AUS BIOGAS

Modellierung Generische Mix-Anlage

Strom: \emptyset 0,038 €/kWh_{el} Direktvermarktung
(0,174 €/kWh_{el} anzulegender Wert)

Wärme: 0,05 €/kWh_{th}

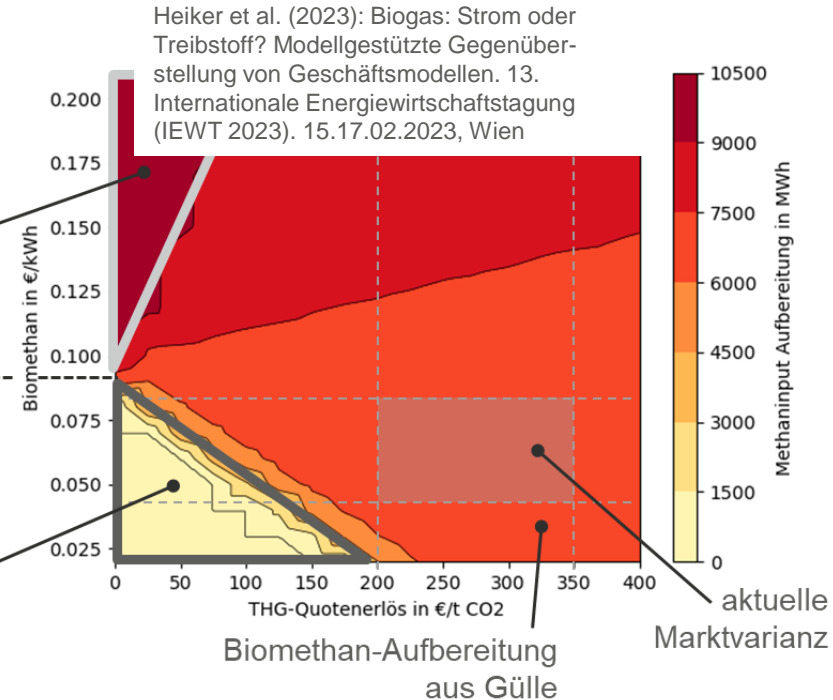
Gas- und THG-Erlös variabel

Annuitätenmethode über
7 Jahre mit 3% p.a.

> 0,09 €/kWh Biomethan
→ THG-Quoten nicht maßgebend für Bau
einer Aufbereitung

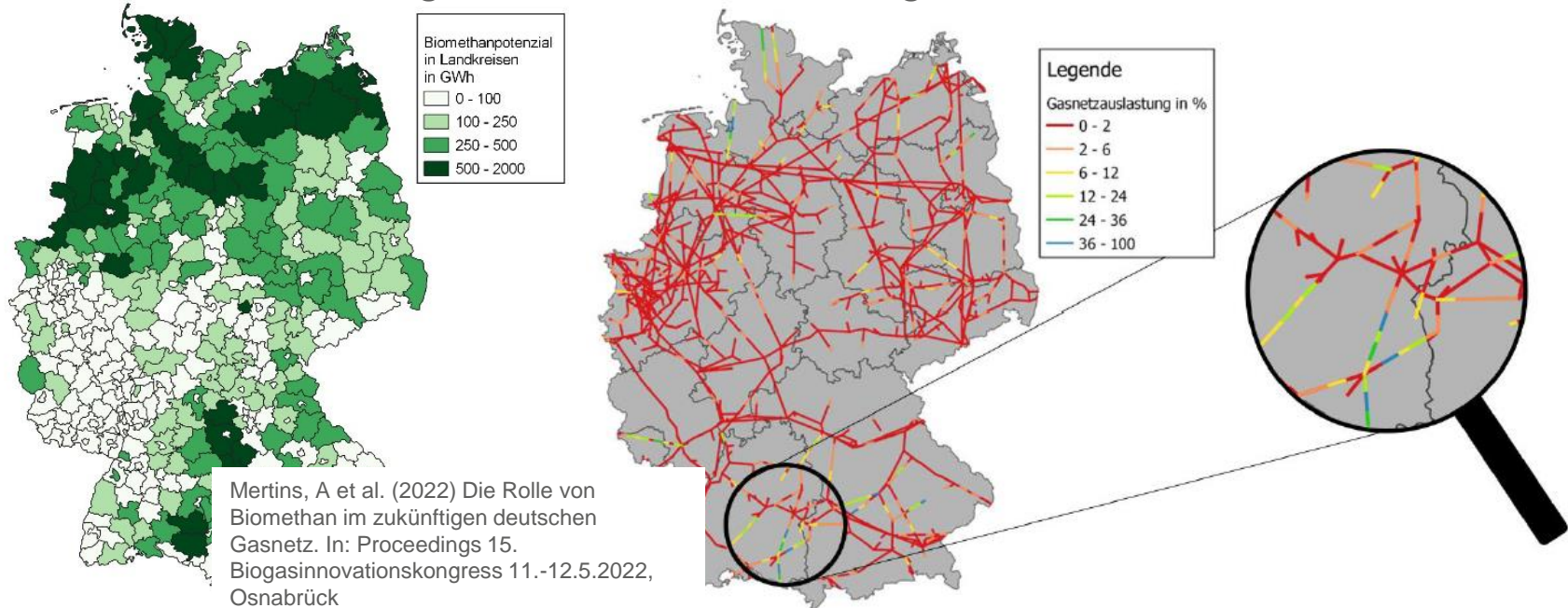
Verstromung (BHKW) mit
Methan aus NawaRo

Biomethan-Aufbereitung
aus NawaRo



BIOMETHANPOTENZIAL AUS BIOGASANLAGEN

Räumliche Verteilung und Gasnetzauslastung

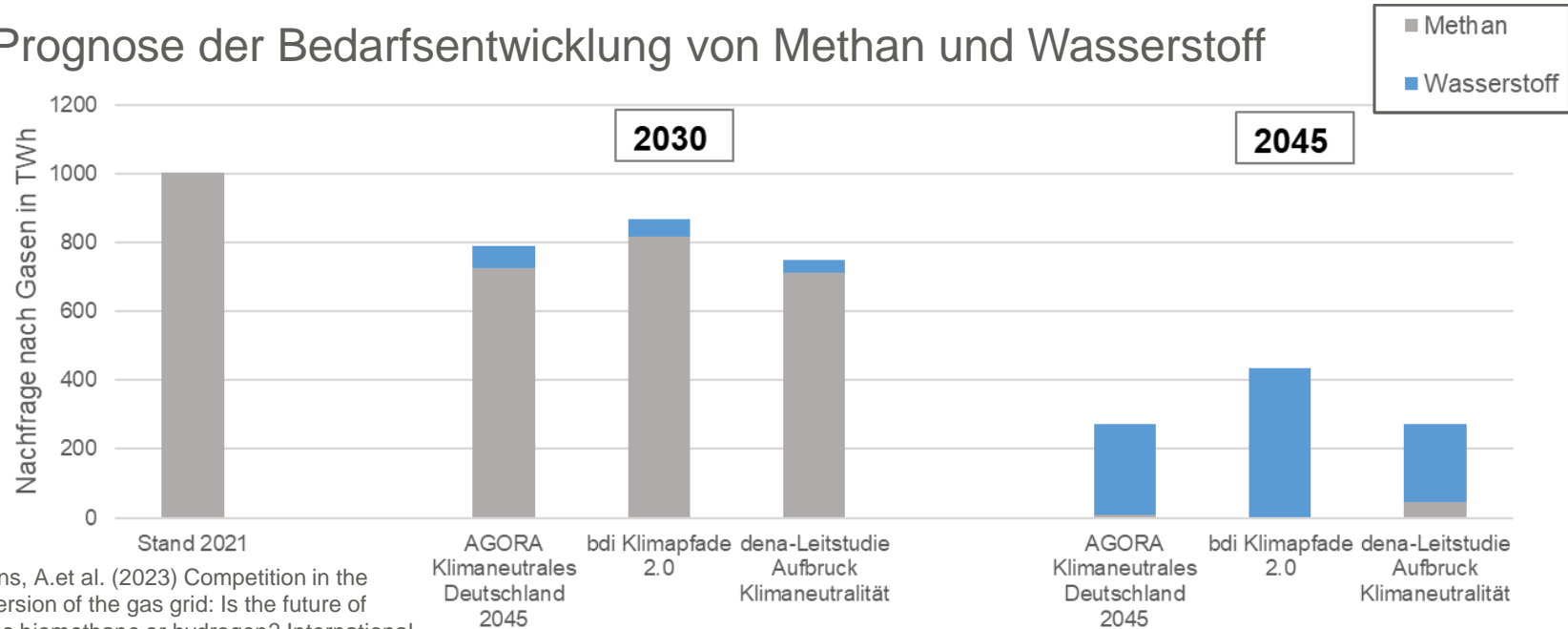


BIOMETHANPOTENZIAL IM GASNETZ

- Biomethan hat derzeit einen Beitrag von ca. 1 % am Gasverbrauch. Es gibt ein begrenztes Potenzial für die vermehrte Produktion von Biomethan in BGA. Dies ist v.a. im Zusammenschluss mehrerer Biogasanlagen in Aufbereitungsclustern sinnvoll.
- Biogasaufbereitung mit anschließender Nutzung im Verkehrssektor ist derzeit besonders attraktiv. Aber: es ist nur ein kleiner Nutzungsweg des Erdgases und das Biogas fehlt für flexible Stromproduktion und regionale Wärmeerzeugung.
- Die Verwertung des abgetrennten Kohlenstoffdioxids stellt ein weiteres mögliches Geschäftsmodell dar.
- Bei Wegfall des fossilen Erdgases ergibt sich nur in wenigen Regionen eine gute Auslastung der Gasinfrastruktur durch Biomethan. Weitere Quellen grüner Gase und/oder andere Distributionswege sind langfristig erforderlich.

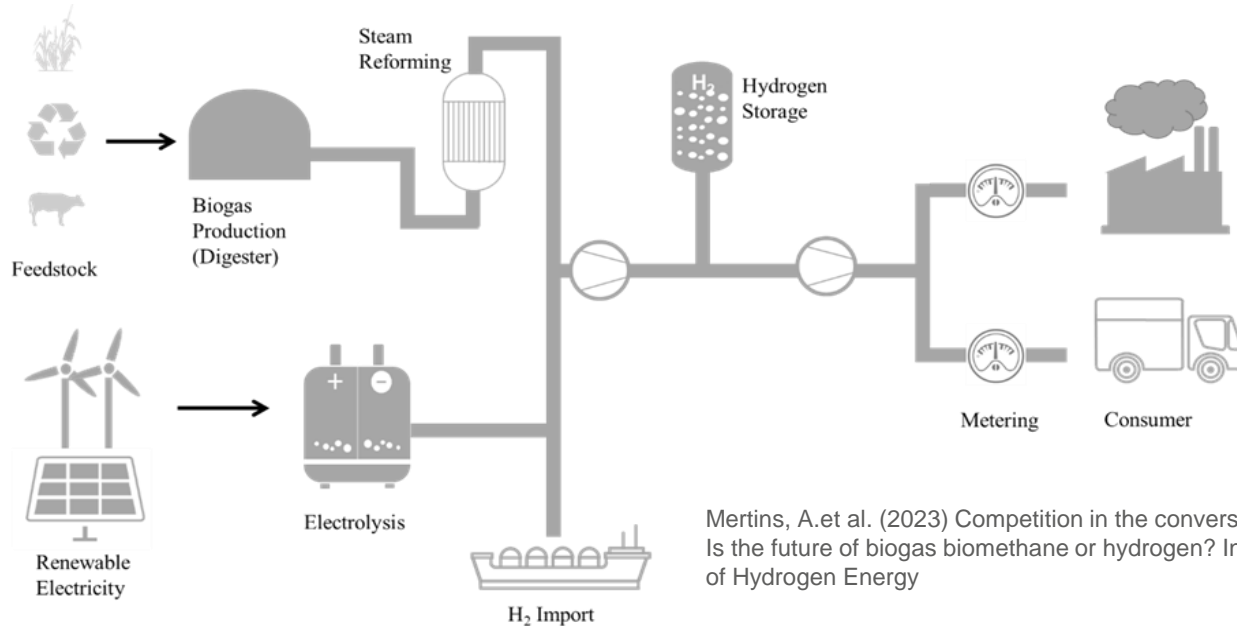
AUSBLICK: UMWIDMUNG DES ERDGASNETZES

Prognose der Bedarfsentwicklung von Methan und Wasserstoff



Mertins, A. et al. (2023) Competition in the conversion of the gas grid: Is the future of biogas biomethane or hydrogen? International Journal of Hydrogen Energy

WASSERSTOFF AUS BIOGAS – EINE OPTION?



RE Strom + Elektrolyse:
Grüner Wasserstoff
Biogener Wasserstoff:
undefiniert

Mertins, A. et al. (2023) Competition in the conversion of the gas grid:
Is the future of biogas biomethane or hydrogen? International Journal
of Hydrogen Energy

WASSERSTOFF AUS BIOGAS – EINE OPTION?

BGA an der zukünftigen H₂-Infrastruktur

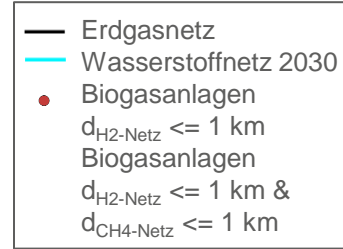
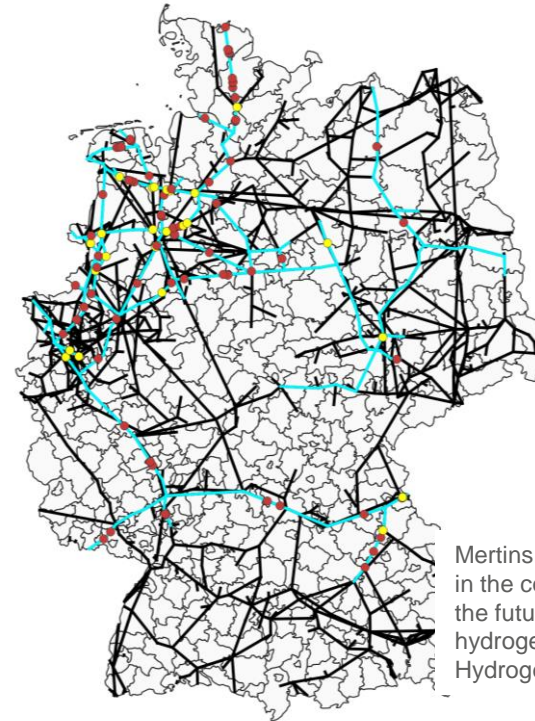
- Teile des Erdgasnetzes sollen ab 2030 umgewidmet werden
- mögl. Geschäftsmodell für wenige BGA

Wasserstoff
und
Biomethan
5%



Wasserstoff
15%

Biomethan
80%



Mertins, A. et al. (2023) Competition in the conversion of the gas grid: Is the future of biogas biomethane or hydrogen? International Journal of Hydrogen Energy

FAZIT

- Der Methanbedarf in Deutschland wird sich verringern, damit sinkt die Auslastung des bestehenden Gasnetzes.
- Die Rolle von Biomethan im Gasnetz der Zukunft bleibt gering, wobei es regional eine gute Auslastung eines Teil-Gasnetzes durch Biomethan geben kann.
- Langfristig sollte Biomethan v.a. für Anwendungen genutzt werden, die nicht elektrifiziert werden können.
- Ein klimaneutrales Energiesystem benötigt erneuerbare Gase. Teile des Gasnetzes werden in naher Zukunft auf H₂ umgestellt. Wasserstoff aus Biogas spielt in der politischen Diskussion derzeit eine untergeordnete Rolle.

Herzlichen Dank an das Team und die DBU



Prof. Dr.-Ing. Sandra
Rosenberger



Prof. Dr. Tim Wawer



Anica Mertins



Mathias Heiker

HOCHSCHULE
OSNABRÜCK



Michael Fedler



Andreas Witte



Ingo Große-Kracht



Cord Hoppenbrock

LANDKREIS
OSNABRÜCK

HERZLICHEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

AZ 34663/01

LITERATUR

Boston Consulting Group, Klimapfade 2.0: Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft, 2021.

Deutsche Energie-Agentur GmbH, dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität, 2021.

Mertins A, Wawer T (2022) How to use biogas?: A systematic review of biogas utilization pathways and business models, Bioresour Bioprocess 9 (1). <http://dx.doi.org/10.1186/s40643-022-00545-z>.

Mertins, A.; Wawer, T. (2021). Exploiting potential for economies of scale in biogas purification infrastructure. In Energy, COVID, and Climate Change, 1st IAEE Online Conference, 07.-09.06.2021. International Association for Energy Economics.

Heiker, M., Mertins, A., Wawer, T., Rosenberger, S. (2023) Biogas: Strom oder Treibstoff? Modellgestützte Gegenüberstellung von Geschäftsmodellen. Proceedings 13. IEWT 2023 15.-17.02.2023

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann: Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, 2021.

Thrän D, Schindler H, Kornatz P, Dotzauer M, Nelles M (2022) Die Rolle von Biogas für eine sichere Gasversorgung in Deutschland, Vol. 2022.