



Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie



Wirtschaftlichkeit der Umstellung von Vor-Ort-Verstromung auf Biomethanproduktion

Friedrich Brandes und Georg Siegert

06.06.2024

www.biogasundenergie.de

Warum Umstellen von vor-Ort-Verstromung auf Biomethanherzeugung?

keine EEG-Auflagebelastung

Steigender Biomethanbedarf in allen Sektoren

Höhere Umsätze, größere Gewinnspanne bei angepasstem Substrateinsatz

Verringerter Arbeitszeitbedarf für Wartung von BHKWs

Vielseitige Biomethanvermarktungsmöglichkeiten

Bessere Anpassungsmöglichkeit an steigende Kosten

i.d.R. höhere Verfügbarkeit von BGAA ggü. BHKW

Vielversprechende Rahmenbedingungen für die Biomethanproduktion



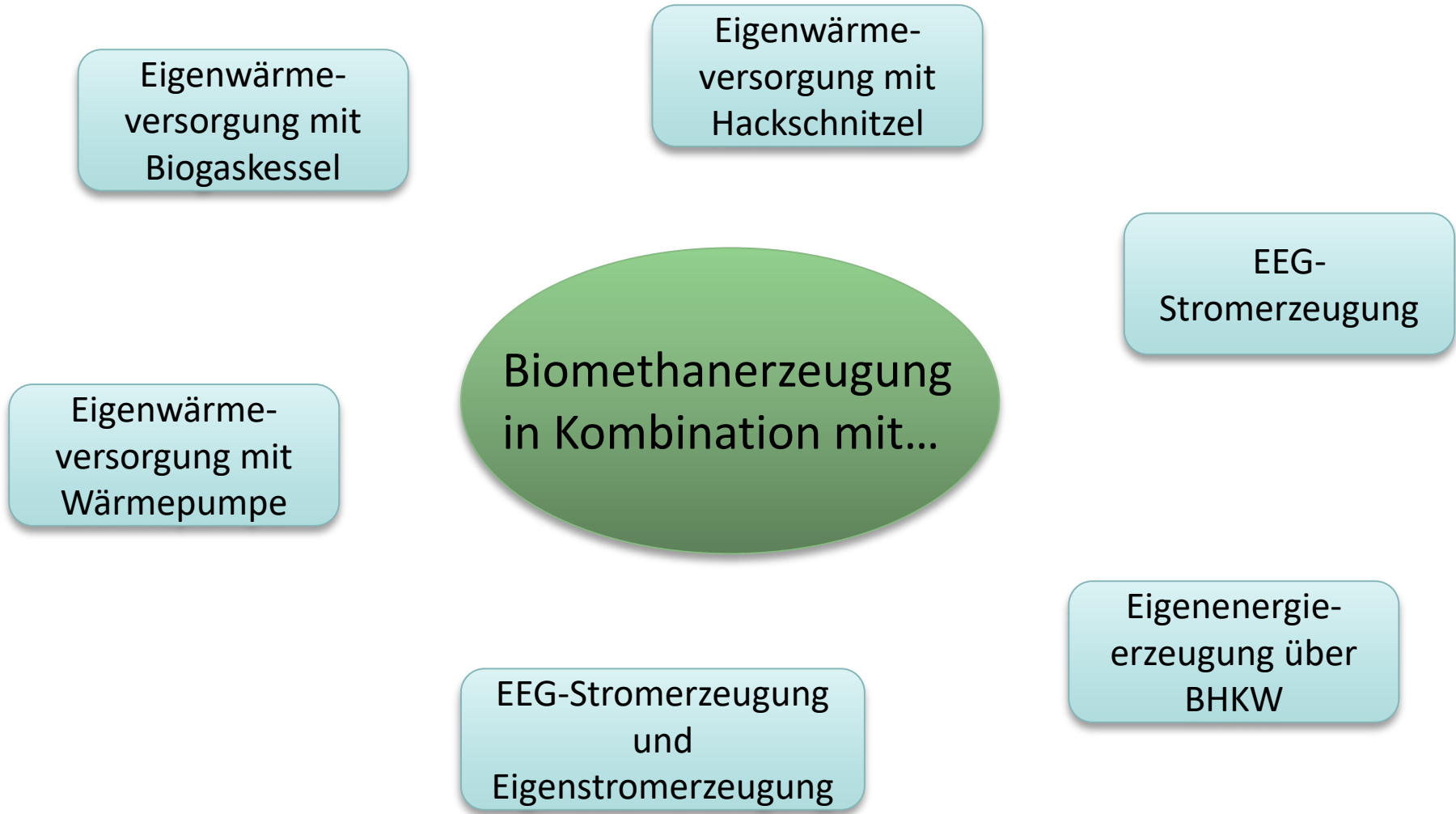
Wann ist ein Wechsel weg vom EEG hin zu Biogasaufbereitung sinnvoll?

- bei hohen Einsatzstoffmengen an Wirtschaftsdüngern → höherer Wert des Biomethans durch niedrigen THG-Wert
- wenn ein Gasnetz mit entsprechender Aufnahmekapazität oder ein Abnehmer mit mobiler Technik in der Nähe ist
- bei störungsanfälligen BHKWs
- kann in Kombination mit EEG ohne BHKW-Zubau oder Eigenstromerzeugung sinnvoll sein
- bei entsprechender Flächenverfügbarkeit
- hohe Investitionskosten → Liquidität notwendig



Quelle: FNR-Leitfaden

Biomethanherzeugung in Kombination mit Strom- und/oder Wärmeherstellung



Unterschiede Verstromung/Biomethanerzeugung 500 kWel



	Verstromung	Biomethanerzeugung
Genehmigung	Bei negativer Flexibilisierung geringer Aufwand über Anzeige (§ 15 BImSchG); Erhöhung der inst. –/Bemessungsl. = i.d.R. neue Genehmigung nach BImSchG	i.d.R. neue Genehmigung nach BImSchG notwendig
Substrate	Auswahl eingeschränkt durch Maisdeckel	Auswahl eingeschränkt durch Biomethanliefervertrag; höhere Vergütung für Wirtschaftsdüngergas
Vorreinigung Rohgas	Entschwefelung und Kondensatabscheidung	mehrere Entschwefelungseinheiten und Kondensatabscheidung; ggf. Reinsauerstoffdosierung
Kosten für Technik	Flexibilisierung ca. 700.000-1.500.000 €	Aufbereitungsanlage mit Netzanschluss < 1km ca. 1,5-2,5 Mio. €

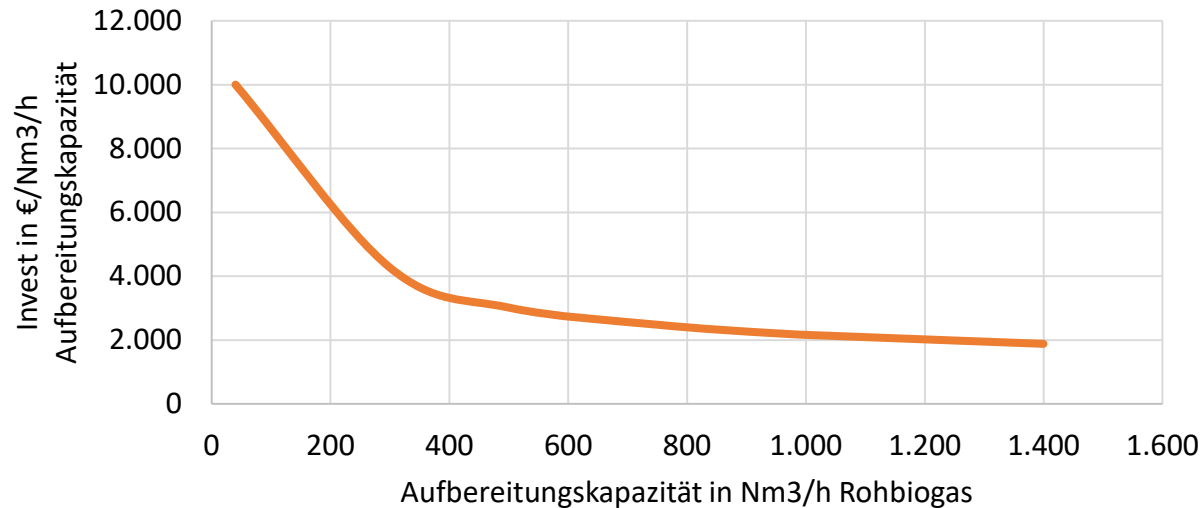
Unterschiede Verstromung/Biomethanerzeugung 500 kWel



	Verstromung	Biomethanerzeugung
Wartungsaufwand/ Personalbedarf für Wartung	Hoher Wartungsaufwand durch bewegliche Teile; nach BHKW-Anzahl linear steigend; i.d.R. kein Vollwartungsvertrag	Hohe Volllaststundenzahl bei vgl. wenig Wartungsaufwand; i.d.R. Vollwartungsvertrag
Aufwand für die Vermarktung des Produkts	gering durch staatl. garantierte Vergütung; ggf. Absprachen mit Direktvermarkter zu Flexbetrieb	Eigene Auswahl des Käufers; wiederkehrende Ausschreibung; Vermarktung von Überkapazitäten/Beschaffung von Ausgleichsenergie
Zertifizierungs- auflagen	Geringe Auflagen; Umweltgutachten, Nachhaltigkeitszertifizierung der Biostrom-NachV bei >2 MW FWL; THG-Bilanzierung ab 2026 bei >15 Jahren Betriebszeit der BGA (80% Minderung)?	Je nach Substrat Biostrom-NachV und/oder BioKraft-NachV verbunden mit Massenbilanz, THG-Bilanz und Chargenmanagement; Eintragung in Nabisy, dena Biogasregister und demnächst UDB; Berichts/Nachweispflicht BEHG

Wirtschaftlichkeit der Biomethanherzeugung

Investitionspositionen



- Weitere Investitionspunkte:
 - Ab 250.000 € Regenerative Thermische Oxidation (RTO))
 - häufig neues BHKW mit angepasster Leistung bei Eigenstrombereitstellung: ab ca. 200.000 € je nach Größe des BHKWs
 - Ggf. Abdeckung offener Behälter
 - Reinsauerstoffdosierung ab ca. 40.000 €
 - Erdarbeiten und Fundament, Medienarbeiten
 - Kosten für Genehmigung
 - Kosten für Netzanschluss: 250.000 € bei <1 km Netzanschlusslänge, sonst 25 % von Gesamtkosten für Netzanschluss

Wirtschaftlichkeit der Biomethanherzeugung

Betriebskosten



Strombedarf
0,06 – 0,33 kWh/Nm³ RBG
-> größter kaum zu beeinflussender Kostenpunkt



Versicherung
-> abhängig vom Versicherungsbedürfnis und Investitionsvolumen



Personalkosten

Betriebskosten



i.d.R. Vollwartungsvertrag
-> ab ca. 30.000 €/a

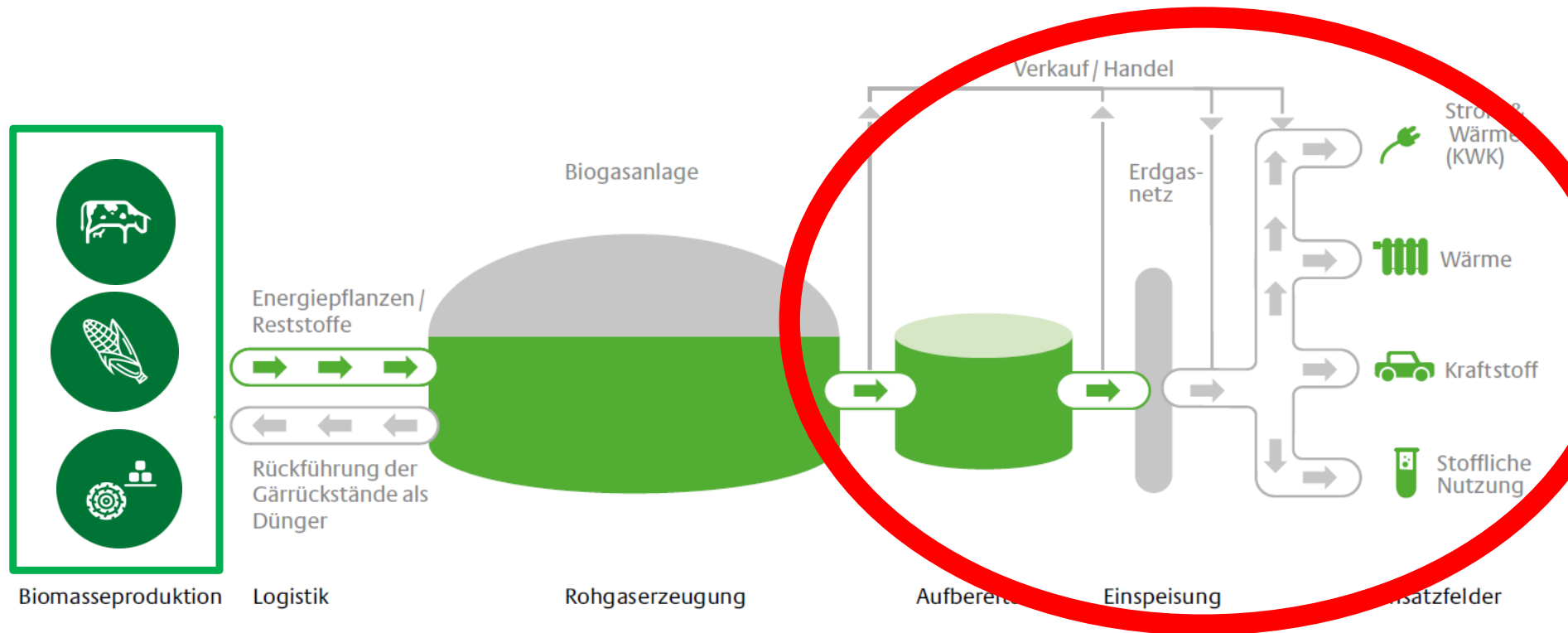


Zertifizierungskosten ca. 10.000 €/a
-> Abhängig von: Datenpflege nabisy/biogasregister, Anzahl Biomasselieferanten,...

Weitere Kosten:

- Verbrauchsmaterial
- Wärme (Aminwäsche)
- Bilanzkreisführung (falls selbst übernommen)

Vermarktung Biomethan



Quelle: biogaspartner, 04.06.2024

Gülle/Mist – Biomethan

(- 100 g_{CO₂equ.}/MJ)

- Doppelanrechnung
ca. 13 ct/kWh_{H₂} (Basis)
- Einfachanrechnung
ca. 9 ct/kWh_{H₂} (Basis)
- i.d.R. maximale
Vertragslänge bis 2030

NawaRo – Biomethan

(30 g_{CO₂equ.}/MJ)

- Einsatz im EEG-
oder Wärme-Sektor
- ca. 8,5 bis 9
ct/kWh_{H₂}
- Abnahmeverträge
über 2030 hinaus
möglich

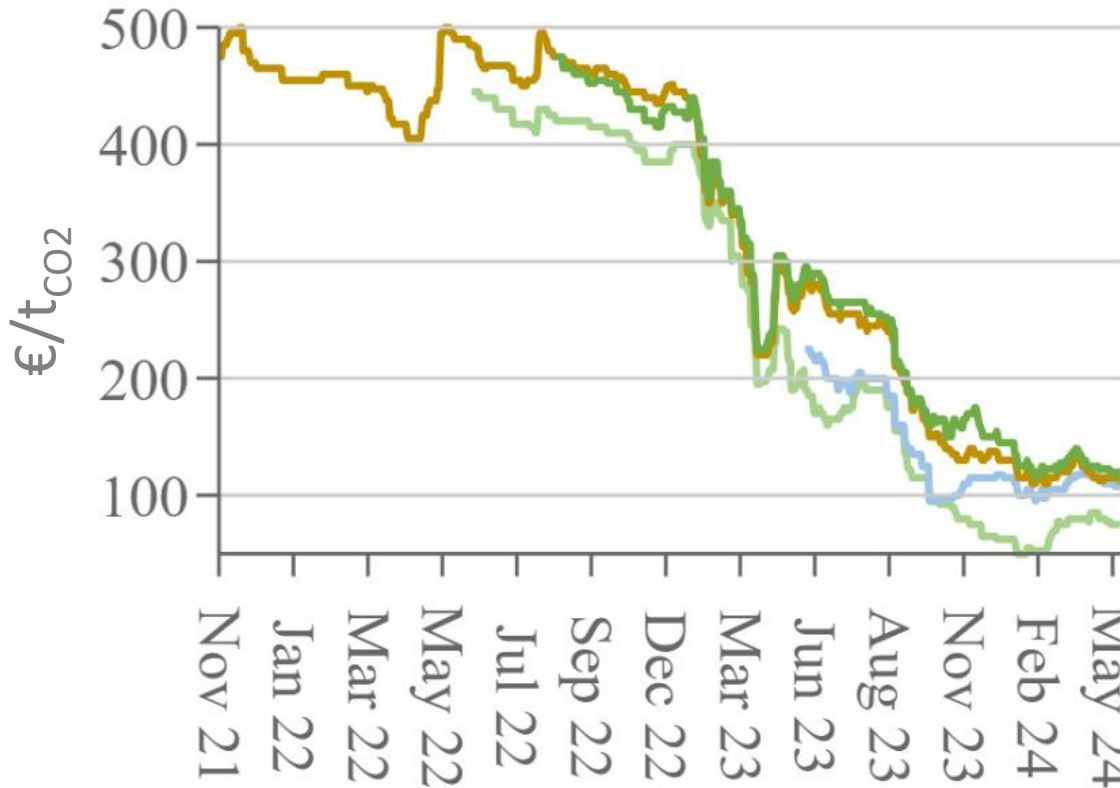
Reststoff – Biomethan

(15 g_{CO₂equ.}/MJ)

- Einsatz Sektor
offen
- ca. 9 bis 10
ct/kWh_{H₂}
- Abnahmeverträge
über 2030 hinaus
möglich

- Erlös abhängig vom Treibhausgasminderungspotential des Biomethans
- THG-Quotenpreis bestimmt Biomethanerlös maßgeblich

Wirtschaftlichkeit der Biomethanherzeugung Treibhausgasquotenpreis



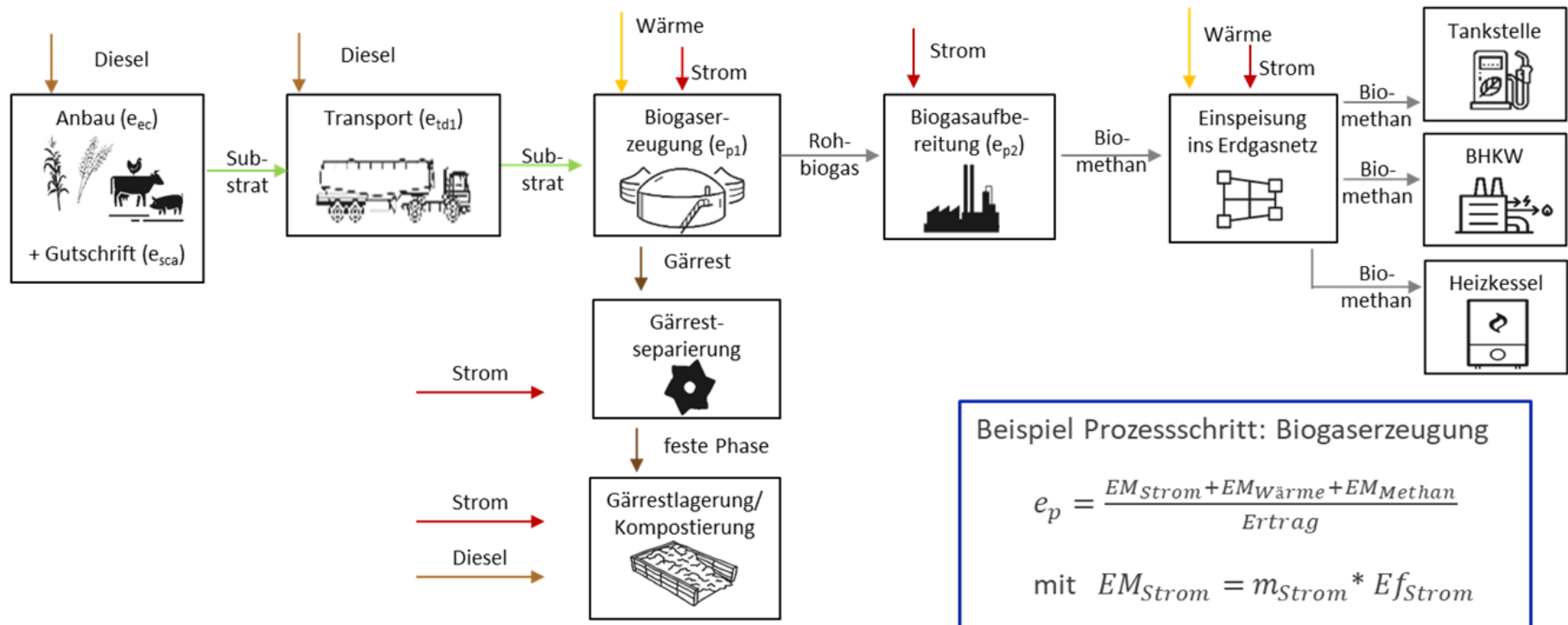
- z.T. fälschlicherweise ausgestellte Zertifikate, ...
- Ausblick: Verschiedene Erfüllungsoptionen entfallen, andere kommen hinzu
- Ansteigende Treibhausminderungspflicht für Inverkehrbringer von Kraftstoff

Biomethanhandel

Treibhausgaswert Berechnung



- Voraussetzung für die Vermarktung im Kraftstoffsegment ist eine Zertifizierung nach REDCert und die Eingabe in die Nabisy-Datenbank der BLE.



CO₂-Verflüssigung als Veredlungsoption für Biomethanherzeugung?

Kosten

- Invest: entspricht ca. Investkosten für BGAA
- zzgl. 250.000 - 500.000 € Qualitätsmessgerät (EIGA 70/17)

Chancen

- Reduktion des THG-Wertes um 20-40 g_{CO₂eq.}/MJ
- 2-4 ct/kWh_{H₂} Mehrerlös für Gülle-Biomethan
- Erlös des LCO₂ geringe Bedeutung

Hinweise

- Strombedarf: 0,2-0,28 kWh/kg_{LCO₂}
- Fossiles CO₂ muss nachweislich ersetzt werden
- i.d.R. keinen Einfluss auf Erlös NawaRo-Biomethan

Begrenzter Absatzmarkt in Deutschland und regional sehr unterschiedlicher Bedarf



Wie wirkt sich eine Umstellung auf Biomethanproduktion auf die Wirtschaftlichkeit meiner Anlage aus?

Beispiel Erlös für 1 m³ Biogas



Annahmen: **30 Ma.-% Maissilage, 70 Ma.-% Rindergülle** (vereinfacht 50% CH₄)
18 ct/kWh EEG-Erlös, 5 ct/kWh Wärmeerlös (BHKW: 40% Wirkungsgr.)
13 ct/kWh_{H₂} Gülle/Mist-Biomethan, 9 ct/kWh_{H₂} NawaRo-Biomethan

Erlös EEG	Erlös Biomethanverkauf (96,5% CH ₄)
35,89 ct/m ³ Stromerlös	17,88 ct/m ³ Wirtschaftsdünger-BM
10,00 ct/m ³ Wärmeerlös	35,78 ct/m ³ NawaRo-BM
Summe: 45,89 ct/m³ Biogas	Summe: 53,75 ct/m³ Biogas Zzgl. 3,75 ct/m ³ vNNE

Annahme: **100% Wirtschaftsdünger**

Erlös EEG	Erlös Biomethanverkauf (96,5% CH ₄)
35,89 ct/m ³ Stromerlös	71,96 ct/m ³ Wirtschaftsdünger-BM
10,00 ct/m ³ Wärmeerlös	
Summe: 45,89 ct/m³ Biogas	Summe: 71,96 ct/m³ Biogas Zzgl. 3,75 ct/m ³ vNNE

Chancen und Risiken der Biomethanproduktion



Anstieg des Biomethanbedarfs in den nächsten Jahren laut dena

Importe (Biomethan, Biodiesel, LNG) drücken den Biomethanpreis

Chancen & Herausforderungen

Industrie und Gewerbe sucht nach Biomethan

RED II/RED III sichert gesetzlichen Rahmen bis 2030

NawaRo-BM für EEG- und Gebäudesektor (GEG)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

M.Eng. Georg Siegert
M.Sc. Friedrich Brandes

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



MEHR ALS
HEISSE LUFT

BIOGASTHUERINGEN.DE



KOMPETENZNETZWERK
BIOGAS