Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Wirtschaftlichkeit der Umstellung von Vor-Ort-Verstromung auf Biomethanproduktion

Friedrich Brandes und Georg Siegert

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Warum Umstellen von vor-Ort-Verstromung auf Biomethanerzeugung?

Bessere Anpassungsmöglichkeit an steigende Kosten

keine EEG-Auflagelast

Vielseitige Biomethanvermarktungs-möglichkeiten

Steigender Biomethanbedarf in allen Sektoren

Höhere Umsätze, größere Gewinnspanne bei angepasstem Substrateinsatz

Verringerter Arbeitszeitbedarf für Wartung von BHKWs

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

Vielversprechende Rahmenbedingungen für die Biomethanproduktion

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

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

Biomethanerzeugung in Kombination mit Strom- und/oder Wärmeerzeugung

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Biomethanerzeugung in Kombination mit…

- Eigenwärme-versorgung mit Biogaskessel
- Eigenwärme-versorgung mit Hackschnitzel
- EEG-Stromerzeugung
- Eigenwärme-versorgung mit Wärmepumpe
- Eigenenergie-erzeugung über BHKW
- EEG-Stromerzeugung und Eigenstromerzeugung

Unterschiede Verstromung/Biomethanerzeugung 500 kWel

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

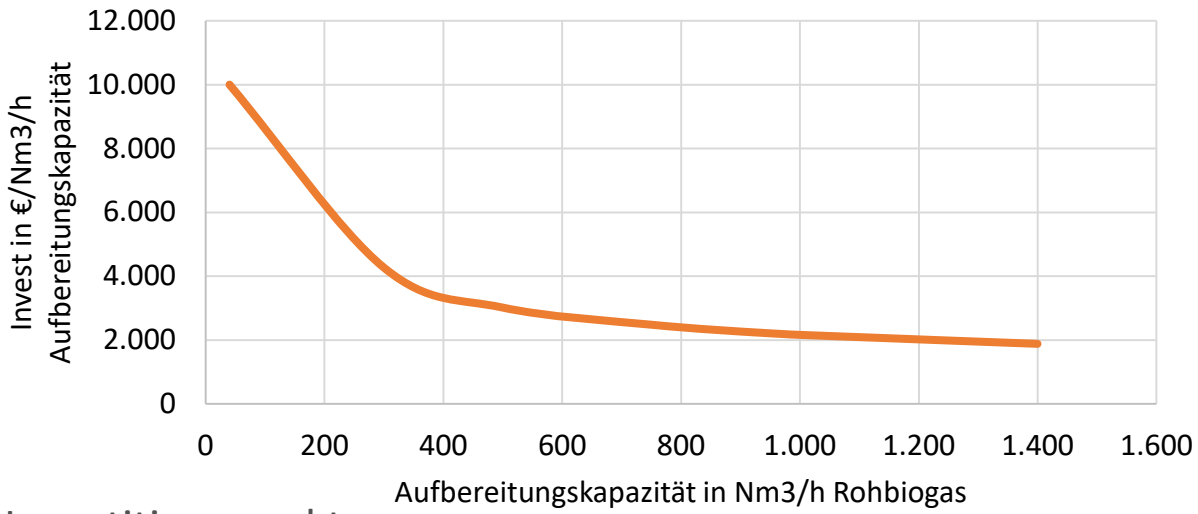
	Verstromung	**Biomethanerzeugung**
Genehmigung	Bei negativer Flexibilisierung geringer Aufwand über Anzeige (§ 15 BImSchG); Erhöhung der inst. –/Bemessungsl. = i.d.R. neue Genehmigung nach BImSchG	i.d.R. neue Genehmigung nach BImSchG notwendig
Substrate	Auswahl eingeschränkt durch Maisdeckel	Auswahl eingeschränkt durch Biomethanliefervertrag; höhere Vergütung für Wirtschaftsdüngergas
Vorreinigung Rohgas	Entschwefelung und Kondensatabscheidung	mehrere Entschwefelungs-einheiten 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

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

	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 Biomethanerzeugung
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

Betriebskosten

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

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

Versicherung
-> abhängig vom Versicherungsbedürfnis und Investitionsvolumen

Personalkosten

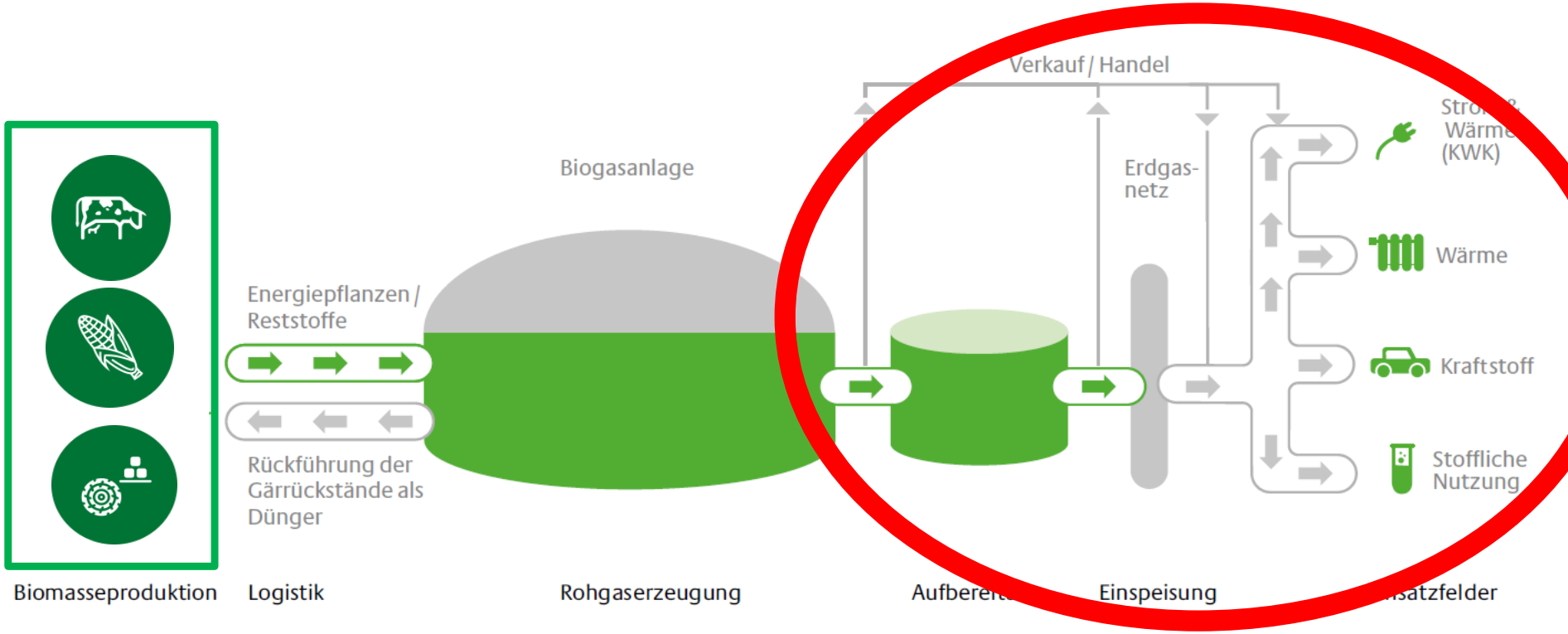
Betriebskosten

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

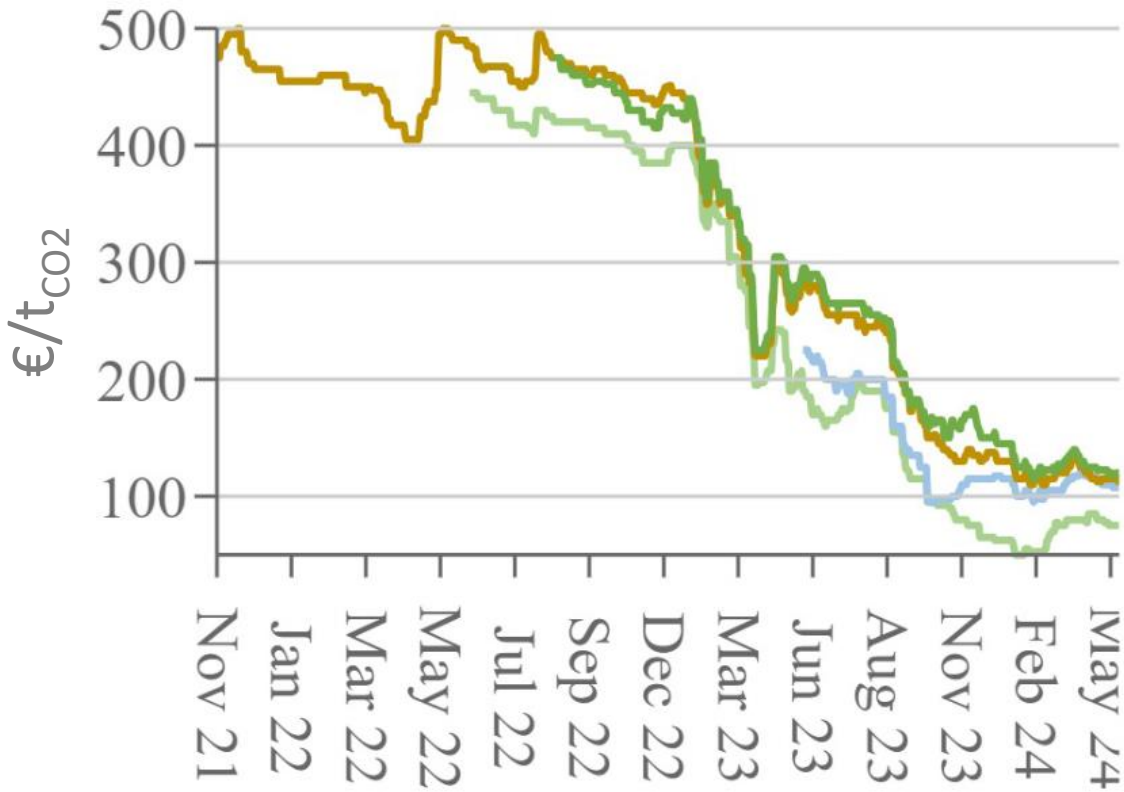
Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung
Erlöspotential

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

Gülle/Mist – Biomethan (- 100 $g_{CO2equ.}$/MJ)	NawaRo – Biomethan (30 $g_{CO2equ.}$/MJ)	Reststoff – Biomethan (15 $g_{CO2equ.}$/MJ)
- Doppelanrechnung ca. 13 ct/kWh_{Hs} (Basis) - Einfachanrechnung ca. 9 ct/kWh_{Hs} (Basis) - i.d.R. maximale Vertragslänge bis 2030	- Einsatz im EEG- oder Wärme-Sektor - ca. 8,5 bis 9 ct/kWh_{Hs} - Abnahmeverträge über 2030 hinaus möglich	- Einsatz Sektor offen - ca. 9 bis 10 ct/kWh_{Hs} - Abnahmeverträge über 2030 hinaus möglich

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

Wirtschaftlichkeit der Biomethanerzeugung
Treibhausgasquotenpreis

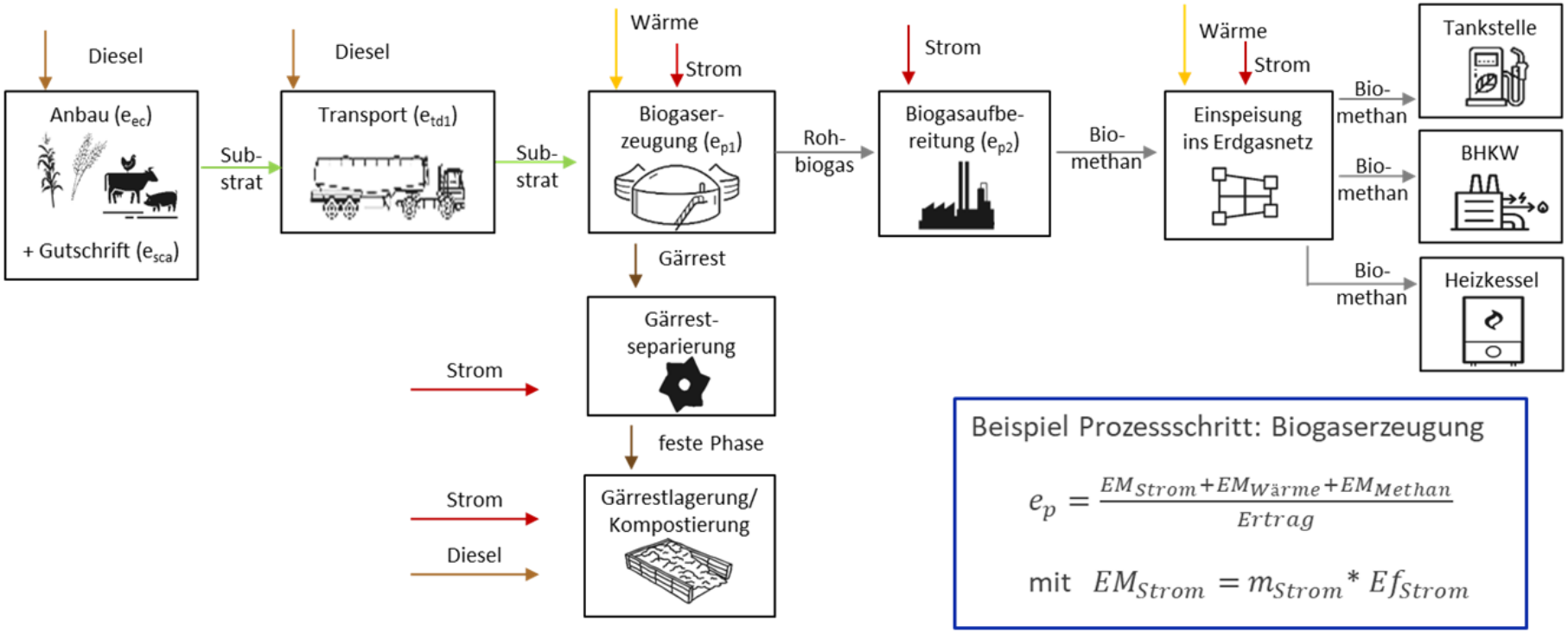


Quelle: Olyx, 30.05.2024

- 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.



Beispiel Prozessschritt: Biogaserzeugung

$$e_p = \frac{EM_{Strom} + EM_{Wärme} + EM_{Methan}}{Ertrag}$$

mit $EM_{Strom} = m_{Strom} * Ef_{Strom}$

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

CO_2-Verfüssigung als Veredlungsoption für Biomethanerzeugung?

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_{Hs} 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

© 2024 Institut für Biogas, Kreislaufwirtschaft & Energie, Dr.-Ing. Frank Scholwin

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

Beispielerlös für 1 m^3 Biogas

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

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_{Hs} Gülle/Mist-Biomethan, 9 ct/kWh_{Hs} NawaRo-Biomethan

Erlös EEG	Erlös Biomethanverkauf (96,5% CH4)
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/m^3 Biogas	**Summe: 53,75 ct/m^3 Biogas** Zzgl. 3,75 ct/m3 vNNE

Annahme: **100% Wirtschaftsdünger**

Erlös EEG	Erlös Biomethanverkauf (96,5% CH4)
35,89 ct/m^3 Stromerlös	71,96 ct/m^3 Wirtschaftsdünger-BM
10,00 ct/m^3 Wärmeerlös	
Summe: 45,89 ct/m^3 Biogas	**Summe: 71,96 ct/m^3 Biogas** Zzgl. 3,75 ct/m3 vNNE

Chancen und Risiken der Biomethanproduktion

Institut für Biogas
Kreislaufwirtschaft & Energie

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

BIOGAS
MEHR ALS HEISSE LUFT
BIOGASTHUERINGEN.DE

KOMPETENZNETZWERK BIOGAS