

Biogasaufbereitung als Alternative zum Gasimport



EUREF Campus Berlin Schöneberg

www.euref.de

Ingo Baumstark
Regionalreferent Ost



Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

Der rechtliche Rahmen: EU und national

Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

Nutzungskonzepte

Beispiele



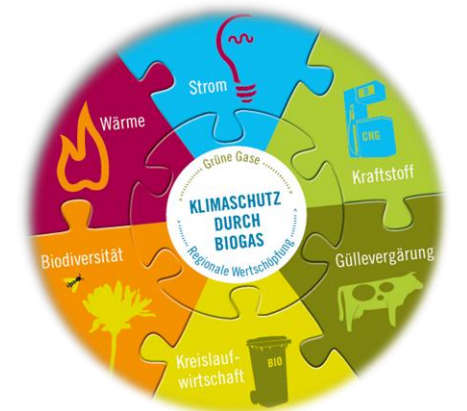
Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

Der rechtliche Rahmen: EU und national
Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

Nutzungskonzepte

Beispiele



Aus aktuellem Anlass: REPowerEU – EU-weites Biomethanpotential

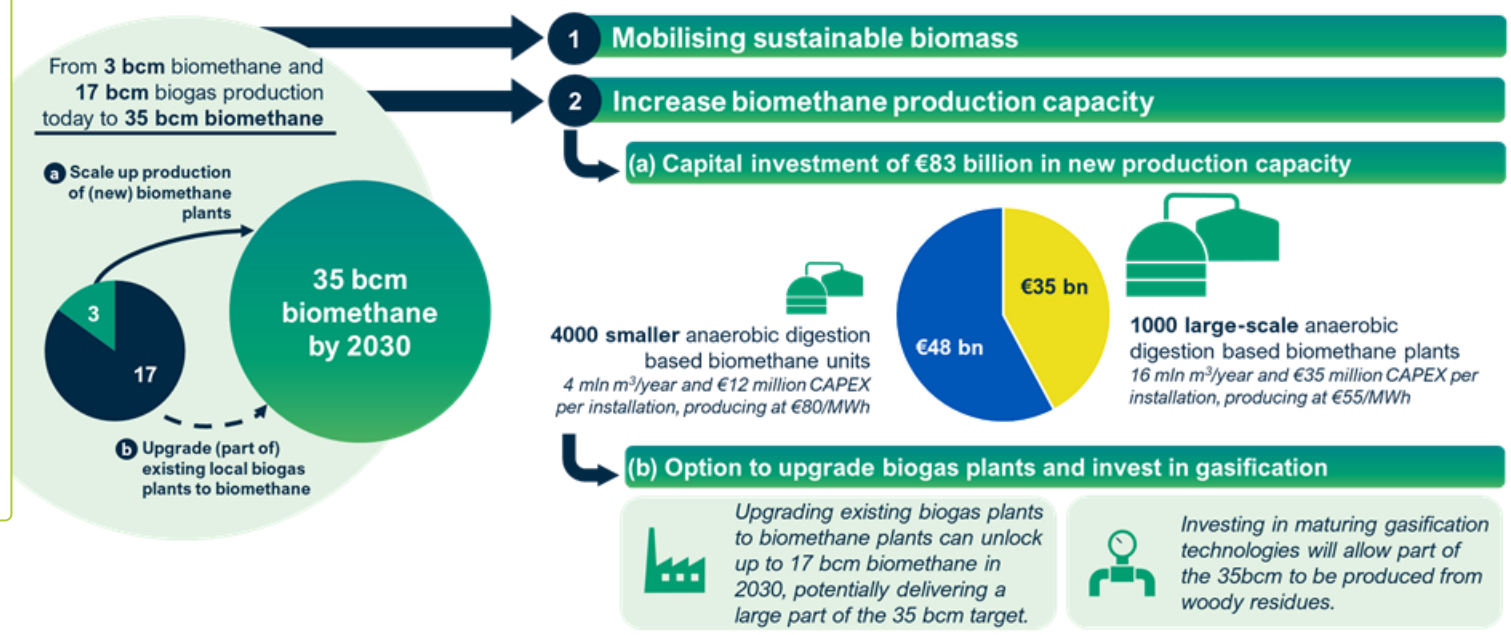


20 % der
aktuellen
Importe aus
Russland

Ohne
zusätzliche
Anbauflächen

- **08. März 2022:**
 - **Zielfestlegung:**
 - **35 Milliarden Kubikmeter Biomethan sollen bis 2030 verfügbar sein**
 - ✓ Übernahme der Forderung seitens der EBA und 30 weiterer Organisationen, 350 TWh bereit zu stellen

What it takes to produce 35 bcm biomethane by 2030

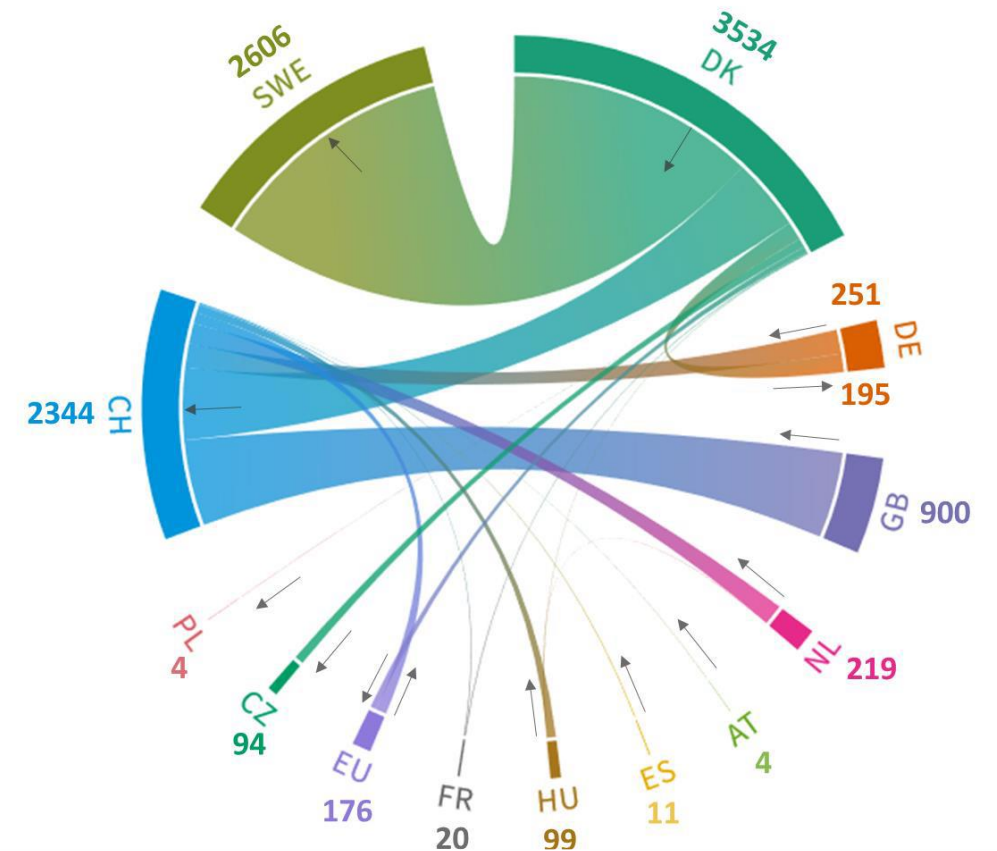


- **Abschaffung der Höchstbemessungsleistung (Deckelung der Produktionskapazität)**
- **Mehr Flexibilität beim Substrateinsatz**
- **Weniger bürokratische Hürden und schnellere Entscheidungen bei Genehmigungen**

Import und Exporte

- **Wenig Biomethanhandel, insbesondere von/nach Deutschland:**
 - Unterschiedliche landesspezifische Klimastrategien und Fördermechanismen
 - Inkompatible oder nicht vorhandene Herkunftsnachweise bzw. Massebilanzen
 - Konkurrierende, inkompatible Überwachungssysteme (ERGaR und AIB)
 - Langwieriger Zertifizierungsprozess der Systemgeber REDcert und SURE – müssen sich selbst auf nationaler und EU-Ebene zertifizieren lassen
 - Schweiz erlaubt relativ freien Handel

Internationale Biomethan-Transfers 2022 in GWhHs ohne Transfers unter 30 GWhHs



Stand Juni 2023, Quelle: dena
Branchenbarometer Biomethan 2023

Aus aktuellem Anlass: Biomethanpotential in Deutschland aus der Vergärung



(i) Abfälle, Reststoffe & Nebenprodukte: 56-115 TWh

- Kommunale Reststoffe: 6,3 TWh
- Industrielle Reststoffe: 27,1 TWh
- Tierische Exkrememente: 21,4 TWh
- Stroh: 0 - 58,1 TWh
- Sonst. Erntereste: 1,7 TWh

(ii) Konventionelle & alternative Energiepflanzen: 55 TWh

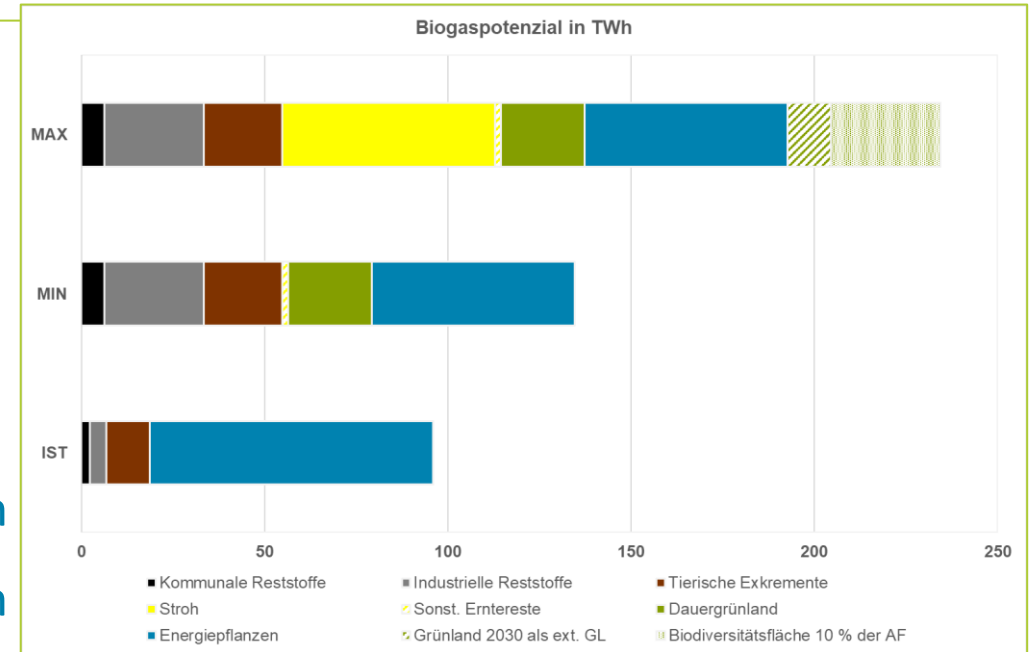
(iii) Aufwuchs von Dauergrünland: 23 TWh

(iv) Aufwuchs von extensiv genutztem Grünland (bis zu 1,2 Mio. ha in 2030): 0-22 TWh

(v) Aufwuchs von Biodiversitätsflächen (bis zu 1 Mio. ha Wild- und Blühpflanzen in 2030): 0 - 30 TWh

=> **Bis zu 234 TWh** (davon ca. 95 TWh erschlossen)

=> **Entspricht ca. 42% der heutigen Erdgasimporte aus Russland**

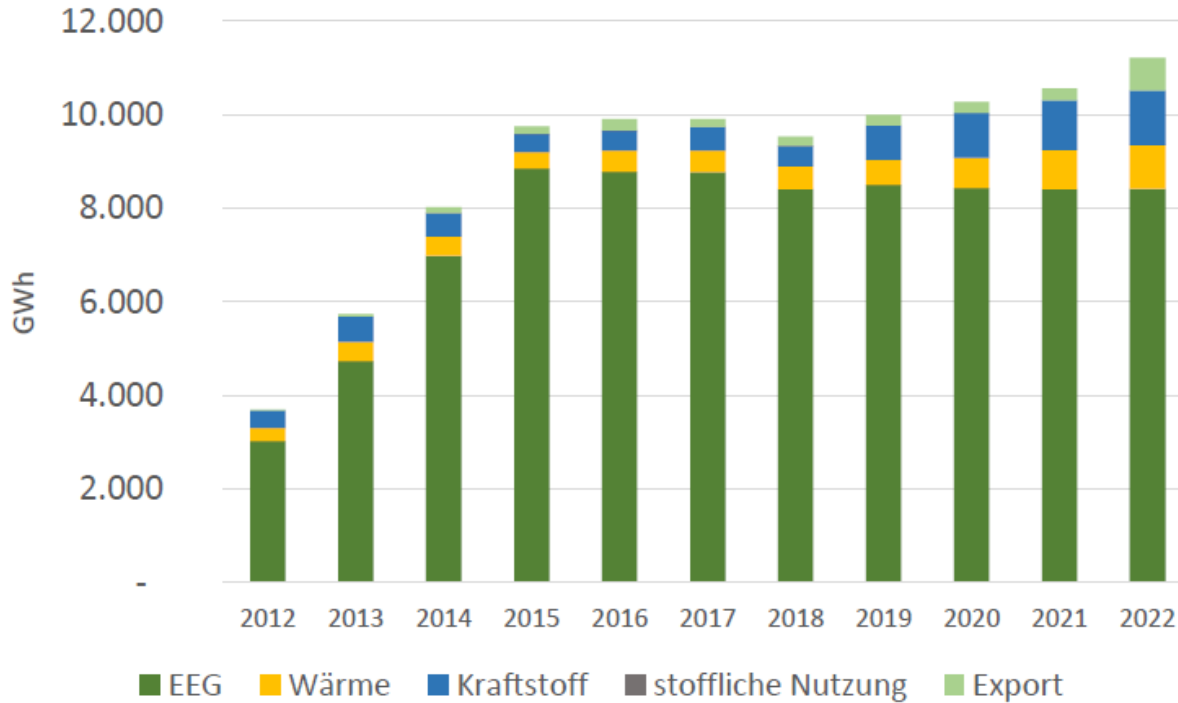


Quellen: FvB

Abfälle, Reststoffe, Nebenprodukte, Energiepflanzen und Aufwuchs von Dauergrünland nach DVGW (2019), Ermittlung des Gesamtpotenzials erneuerbarer Gase zur Einspeisung ins deutsche Gasnetz.

Blick auf den deutschen Markt

Wie wird Biomethan im deutschen Markt genutzt?



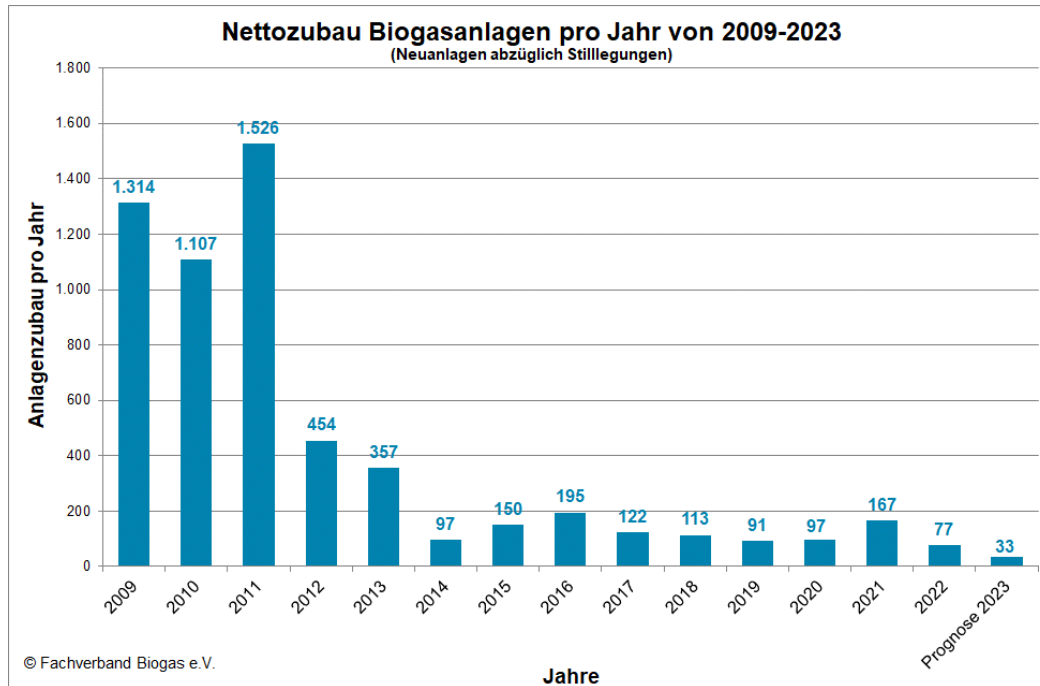
Quelle: dena Branchenbarometer Biomethan 2023

- 2022: Gesamtabsatz 11 TWh wird erstmals überschritten
- Stetig nachwachsende Nachfrage im Kraftstoffsektor (Verdoppelung seit 2018, 10 % mehr als im Vorjahr): Treiber THG-Quotenhandel
- Deutliche Erhöhung der Exporte (in die Schweiz)
- Nachfrage für Nutzung in EEG geförderte Anlagen stagniert

Blick auf den deutschen Markt

Anlagenbestand und Entwicklung Biomethaneinspeisung

Anzahl und Einspeisekapazität von Biogasaufbereitungsanlagen 2009 - 2023



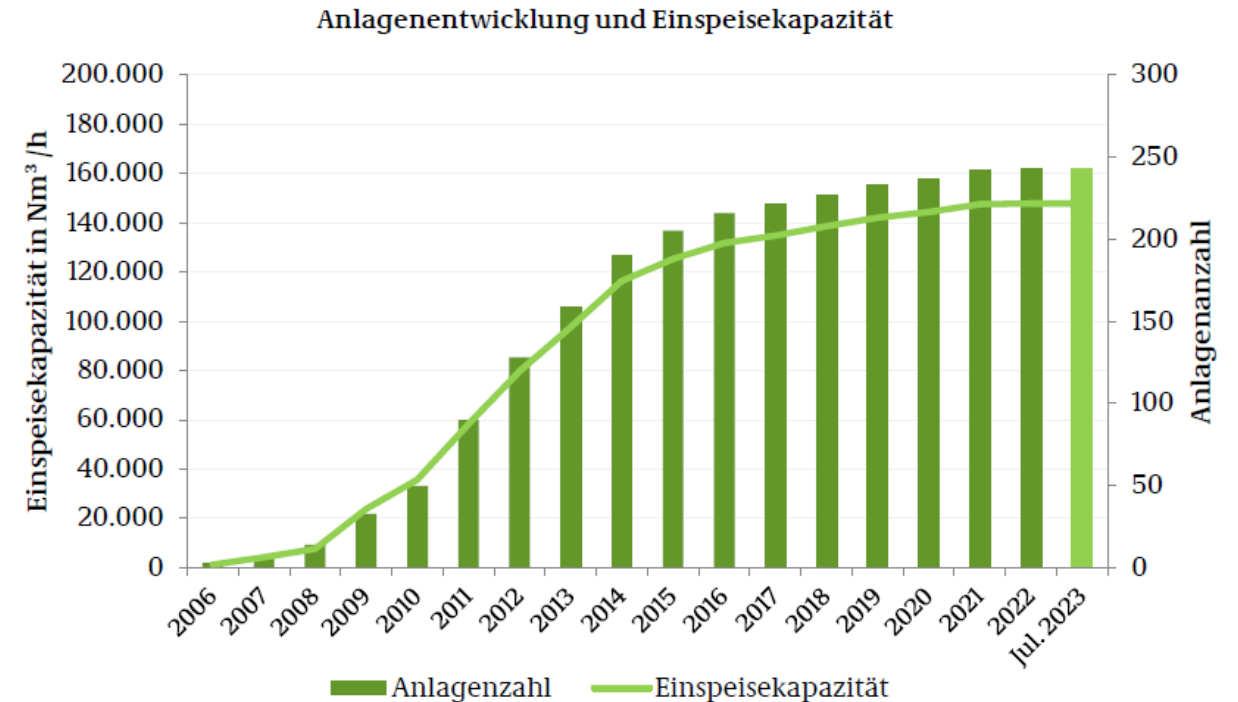
Quelle: Fachverband Biogas: Branchenzahlen 2023

2022:

Neu: 99 Güllekleinanlagen
4 Vor-Ort-Verstromungsanlagen
4 Biomethan-Anlagen

Stilllegung: 30 Anlagen

Anzahl und Einspeisekapazität von Biogasaufbereitungsanlagen 2006 bis 2021



Quelle: dena Branchenbarometer Biomethan 2023

Trotz abnehmendem Anlagenbestandes steigt die Biomethanproduktionskapazität: viele Anlagen steigen von der reinen Strom-/Wärmeproduktion auf Biomethan um

Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

Der rechtliche Rahmen: EU und national

Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

Nutzungskonzepte

Beispiele



Der rechtliche Rahmen

Übersicht ausgewählter Ordinanzen



- **Der übergeordnete Rahmen: „Fit for 55“ Paket**
 - Vorstellung am 14.07.2021, derzeit in Revision
 - reformierte bzw. neue Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Kommission in Bezug zur Klimapolitik der EU
 - Ziel: Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen um 55 % bezogen auf den Stand von 1990, klimaneutral bis 2050

- **RED II Revision (RED III)**
- Energy Efficiency Directive (EED)

Saubere
Energie

- ETD (Energy Taxation Directive)
- LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry)
- ETS (Emissions Trading System)
- Effort Sharing Regulation
- Carbon Border Adjustment Mechanism

CO2
Bepreisung

- CO₂ Standards for Passenger Cars
- AFID, CVD
- FuelEU Maritime Initiative
- ReFuelEU Aviation Initiative

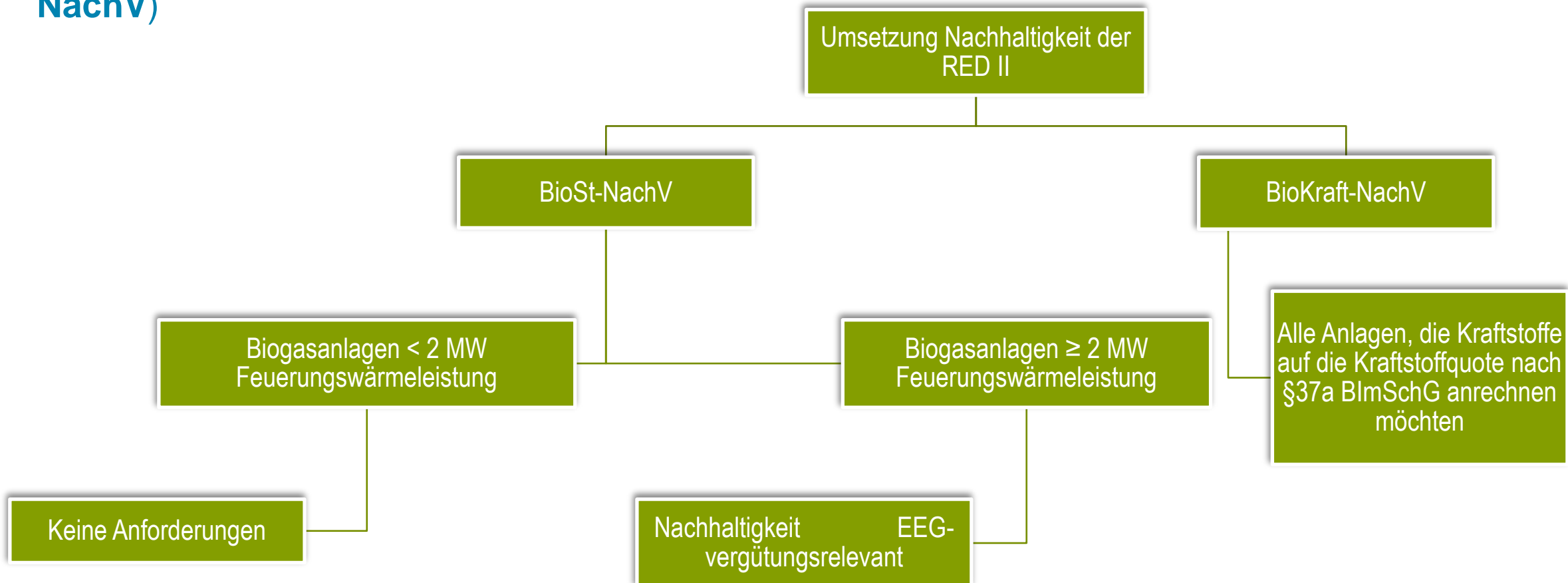
Verkehr

Der rechtliche Rahmen

Umsetzung im nationalen Recht



- Bundesregierung setzt die Vorgaben aus der RED II nahezu 1:1 um
- Umsetzung Nachhaltigkeitsvorgaben durch 2 Verordnungen (**BioSt-NachV** und **Biokraft-NachV**)



Der rechtliche Rahmen

THG-Minderungsquoten der RED II (in Revision)



Standardwerte RED II THG Emissionen (fossil comparator 94 g CO_{2äq}/MJ)

Substrat	g CO _{2eq} /MJ
Gülle / Mist	-100
Biogene Reststoffe	14
80 % Gülle + 20 % Mais	-12

Disaggregierte Werte entlang der Prozesskette

Disaggregated default values for biogas for the production of electricity

Biomass fuel production system	Technology	TYPICAL VALUE [g CO _{2eq} /MJ]					DEFAULT VALUE [g CO _{2eq} /MJ]					
		Cultivation	Processing	Non-CO ₂ emissions from the fuel in use	Transport	Manure credits	Cultivation	Processing	Non-CO ₂ emissions from the fuel in use	Transport	Manure credits	
Wet manure (t)	case 1	Open digestate	0,0	69,6	8,9	0,8	-107,3	0,0	97,4	12,5	0,8	-107,3
		Close digestate	0,0	0,0	8,9	0,8	-97,6	0,0	0,0	12,5	0,8	-97,6
	case 2	Open digestate	0,0	74,1	8,9	0,8	-107,3	0,0	103,7	12,5	0,8	-107,3
		Close digestate	0,0	4,2	8,9	0,8	-97,6	0,0	5,9	12,5	0,8	-97,6
	case 3	Open digestate	0,0	83,2	8,9	0,9	-120,7	0,0	116,4	12,5	0,9	-120,7
		Close digestate	0,0	4,6	8,9	0,8	-108,5	0,0	6,4	12,5	0,8	-108,5

Typical and default values for biomethane

Biomethane production system	Technological option	Greenhouse gas emissions – typical value (g CO _{2eq} /MJ)	Greenhouse gas emissions – default value (g CO _{2eq} /MJ)
Biomethane from wet manure	Open digestate, no off-gas combustion ¹	-20	22
	Open digestate, off-gas combustion ²	-35	1
	Close digestate, no off-gas combustion	-88	-79
	Close digestate, off-gas combustion	-103	-100
Biomethane from maize whole plant	Open digestate, no off-gas combustion	58	73
	Open digestate, off-gas combustion	43	52
	Close digestate, no off-gas combustion	41	51
	Close digestate, off-gas combustion	26	30
Biomethane from biowaste	Open digestate, no off-gas combustion	51	71
	Open digestate, off-gas combustion	36	50
	Close digestate, no off-gas combustion	25	35
	Close digestate, off-gas combustion	10	14

Was heißt das?

Nahrungs- und Futtermittelpflanze:

- Mais als Hauptkultur
- Getreide(-GPS) als Hauptkultur
- Ölpflanzen als Hauptkultur
- Zuckerrüben als Hauptkultur



Keine Nahrungs- und Futtermittelpflanze:

- (Mais)Stroh (= Reststoff)
- Getreide(-GPS) als Zwischenfrucht/Deckfrucht (z.B. Grünroggen)
- Allg. Zweitkultur, die keinen Flächenbedarf auslöst

Nicht Nahrungsmittelpflanze mit Cellulosegehalt:

- Reststoffe von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen (Stroh, Spelzen, Hülsen)
- Grasartige Energiepflanzen (Weidelgras, Rutenhirse, Miscanthus)
- Klee gras (insbesondere im Ökolandbau)

42. „zellulosehaltiges Non-Food-Material“ Rohstoffe, die überwiegend aus Zellulose und Hemizellulose bestehen und einen niedrigeren Lignin-Gehalt als lignozellulosehaltiges Material haben; es umfasst Reststoffe von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen wie Stroh, Spelzen, Hülsen und Schalen, grasartige Energiepflanzen mit niedrigem Stärkegehalt wie Weidelgras, Rutenhirse, Miscanthus, und Pfahlrohr, Zwischenfrüchte vor und nach Hauptkulturen, Untersaaten, industrielle Reststoffe, einschließlich Nahrungs- und Futtermittelpflanzen nach Extraktion von Pflanzenölen, Zucker, Stärken und Protein, sowie Material aus Bioabfall; als Untersaaten und Deckpflanzen werden vorübergehend angebaute Weiden mit Gras-Klee-Mischungen mit einem niedrigen Stärkegehalt bezeichnet, die zur Fütterung von Vieh sowie dazu dienen, die Bodenfruchtbarkeit im Interesse höherer Ernteerträge bei den Ackerhauptkulturen zu verbessern;

Quelle: EU 2018



Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung (Biokraft-NachV)	Regelt u.a. Definition von Abfällen/Reststoffen, Nachhaltigkeits- und Vergütungsanforderungen; zuständig ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
38. Bundes-Immissionsschutzverordnung (38. BImSchV)	Regelt jährliche Steigerungsraten der Treibhausgaseinsparungen durch Beimischungsunterquoten; Zieleinhaltung überwacht das Hauptzollamt Frankfurt/Oder
Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) Verordnung über die Emissionsberichterstattung (EBeV)	Grundlage für nationalen Zertifikatshandel für Emissionen aus fossilen Brennstoffen; Bepreisung dieser Emissionen in den Sektoren Wärme und Verkehr.
Nachhaltige Biomasse Systeme (NABISY)	Nachweiserbringung der Nachhaltigkeit von flüssiger und gasförmiger Biomasse gemäß RED; webbasiertes Meldesystem mit Schnittstellen zu Hauptzollämtern, Biokraftstoffquotenstelle, Deutsche Emissionshandelsstelle, Netzbetreiber
REDCert / SURE zur Zertifizierung nachhaltig erzeugter Biomasse	Durch die EU-Kommission noch akkreditierter Systemgeber zur Zertifizierung/Auditierung nachhaltiger Biomasse, Biokraft- und Brennstoffe

Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

Der rechtliche Rahmen: EU und national

Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

Nutzungskonzepte

Beispiele



Biomethanherzeugung

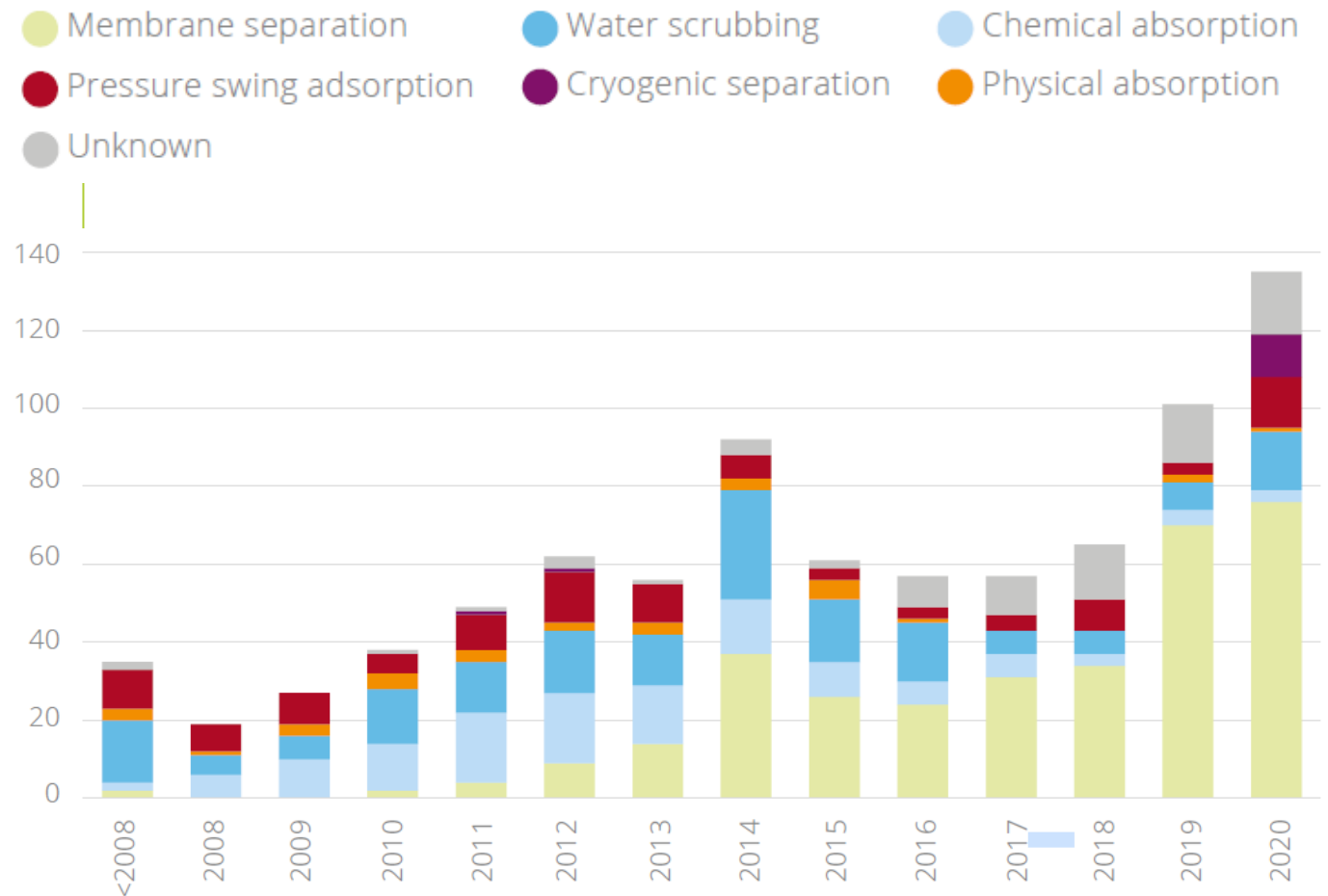
Aufbereitungsverfahren - Überblick

• Warum?

- Anpassung der Gasqualität an Erdgasnetz (L- oder H-Gas)
- Erhöhung des Methangehaltes (55 % → 98 % je nach Gasnetzabschnitt)

• Wie?

- Trocknung
- CO₂-Entfernung (ggf. Nutzung)
- Grob- und Feinent-schwefelung
- Odorierung



Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

Der rechtliche Rahmen: EU und national

Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

Nutzungskonzepte

Beispiele



Grüne Gase

CO₂



Quelle: BGHW

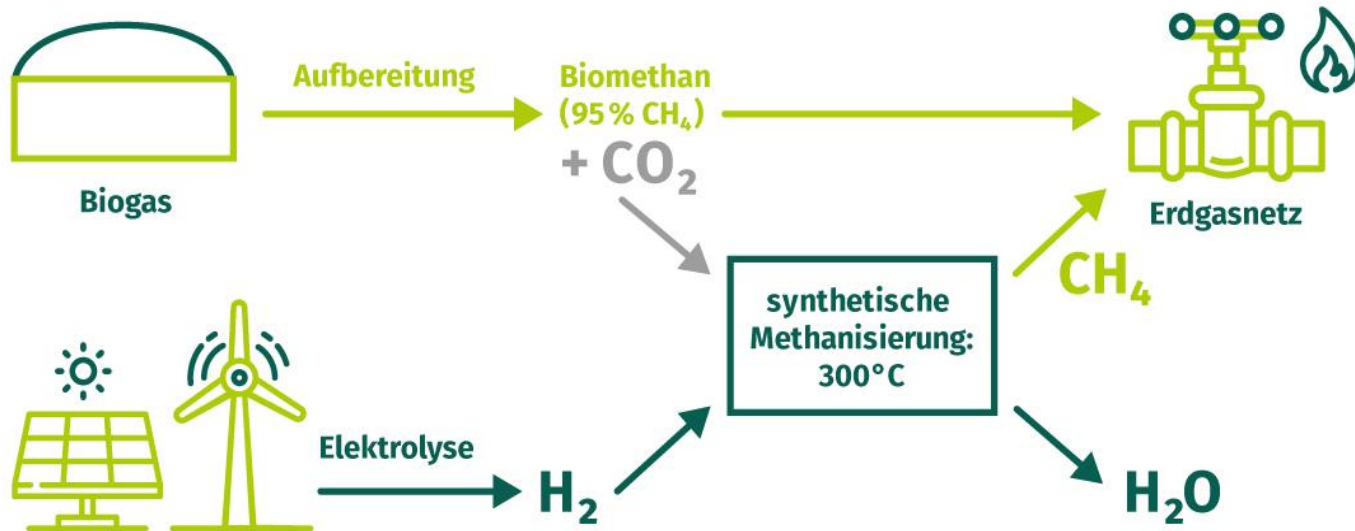
- **Nutzungspfade**
 - Trockeneis
 - CO₂-Strahlen (statt Sandstrahlen)
 - CO₂-Düngung
 - Nahrungsmittel und Getränke
 - Flüssige nachhaltige Kraftstoffe
 - Transportnetze in Planung

- **Vorteile**

- Nutzung des bei der Methanisierung von Rohbiogas anfallenden Kohlendioxids
- Möglichkeit der Anrechnung von negativen THG-Emissionswerten: ca. -30 – -50 gCO₂äq/MJ können erreicht werden

Grüne Gase

H₂



• Vorteile

- Kosteneinsparung durch geringeren apparatetechnischen Aufwand (Abscheidung, Speicherung von CO₂)
- Für kleinere Biogasanlagen geeignet

• Direktmethanisierung

- Rohbiogas wird im Fermenter mit Wasserstoff versetzt
- Alternativ: „dunkle Fermentation“: bestimmte Bakterienstämme erzeugen ein Methan-/Wasserstoffgemisch
- Im Zusammenwirken des CO₂ und Methan im Rohbiogas Erhöhung des Methangehaltes
- **Etwa Verdoppelung des Volumens auf 450 TWh/a (derzeit 95 TWh Produktionsvolumen -> 234 -> 435)**

Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

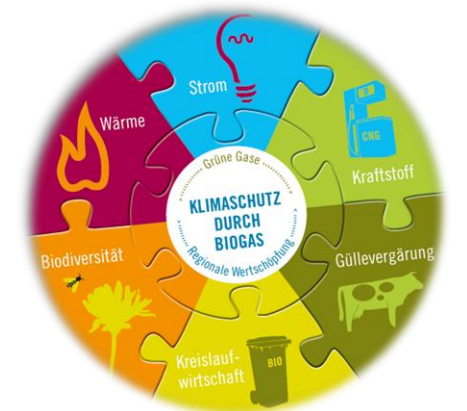
Der rechtliche Rahmen: EU und national

Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

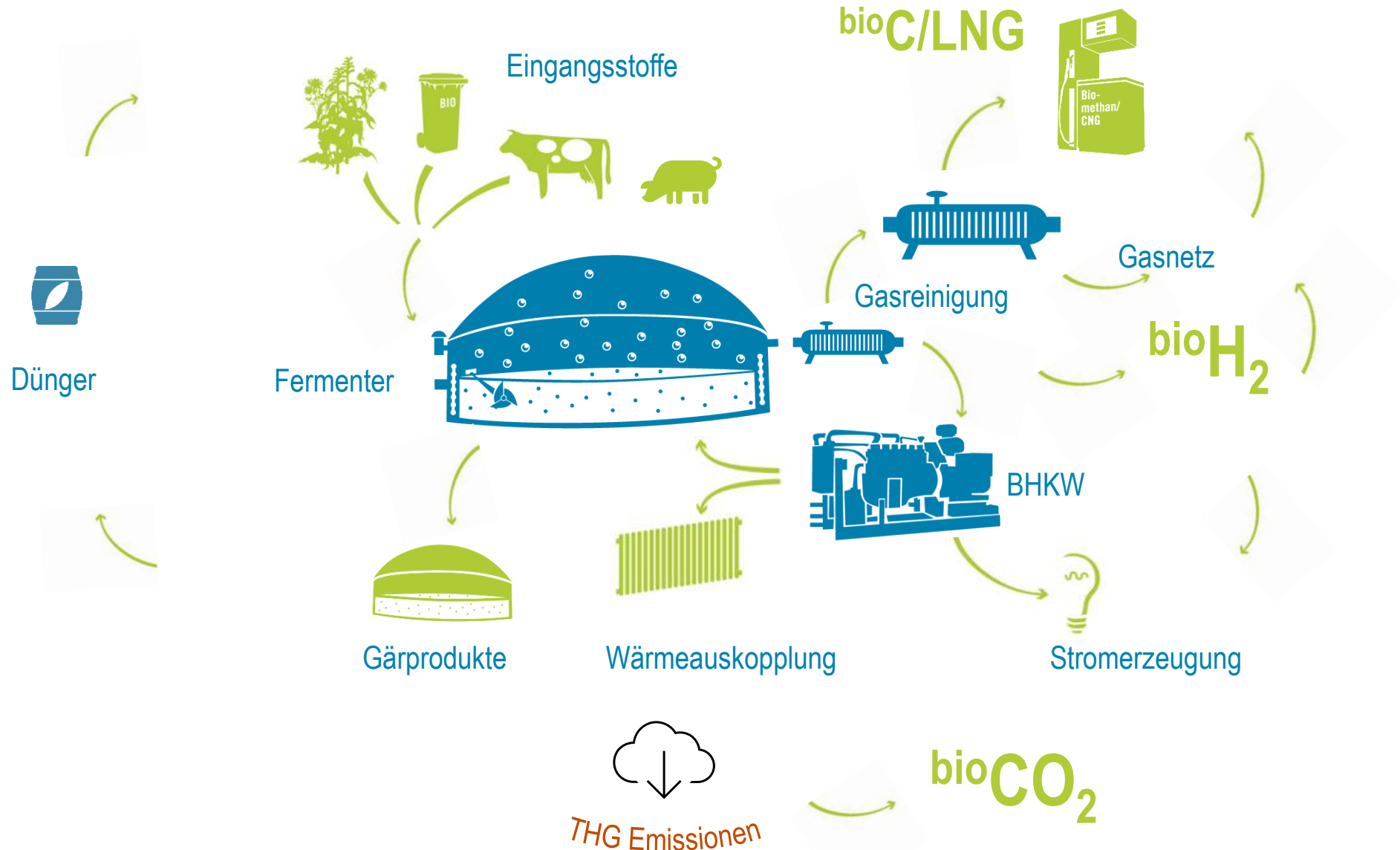
Nutzungskonzepte

Beispiele



Nutzungskonzepte

Prozessketten



Nutzungskonzepte

Betreiberkonzepte



- **Abnahme von Rohbiogas oder Biomethan durch Händler bzw. Distributoren oder Direktnutzer**
 - Geringer Eigenaufwand
 - Marktpreisabhängigkeit

- **Einspeisung in das Gasnetz (Biomethan) – Strom, Wärme, Kraftstoff**
 - ggf. mit Abnahmevertrag eines Händlers oder Tankstellenbetreibers
→bilanziell entnimmt der Betreiber 100 % Biomethan

- **Eigene Hoftankstelle**
 - Für interne Nutzung oder öffentlich
 - Bio-LNG aufwendiger in der Herstellung
 - Als „Inverkehrbringer“ THG Quotenhandel möglich

- **Bündelung**
 - Zusammenschluss mehrerer Anlagenbetreiber:
 - Zentrale Aufbereitung zu Biomethan
 - Zentrale Aufbereitung zu Bio-C/LNG

Nutzungskonzepte

Bündelung von Biogasanlagen – die Grundidee



Biogas
Methangehalt:
~ 54 %



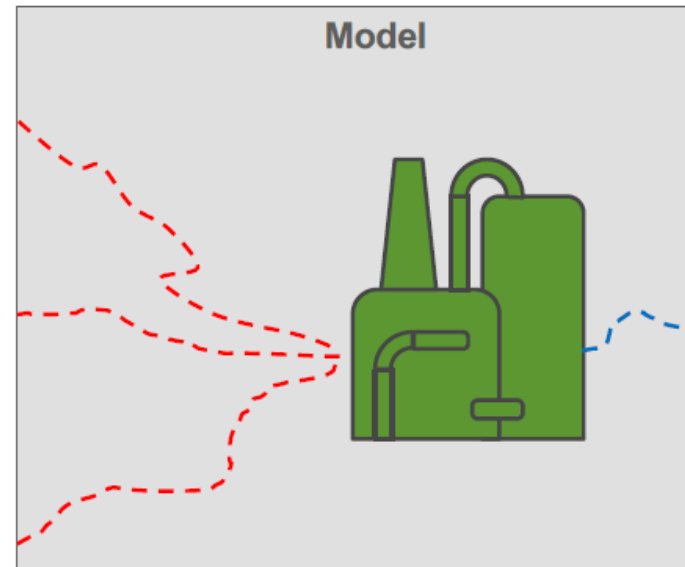
Biomethan
Methangehalt:
~ 95 %



Substrat



Fermenter



Biogas-
netz

Gemeinsame
Aufbereitung



Erdgasnetz



Strom &
Wärme (KWK)

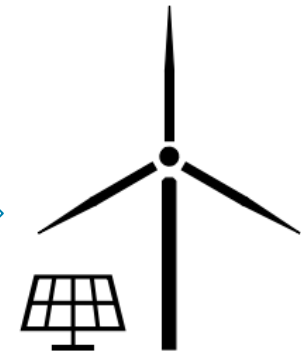
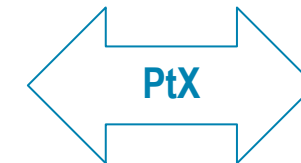


Wärme



Kraftstoff

Nutzung

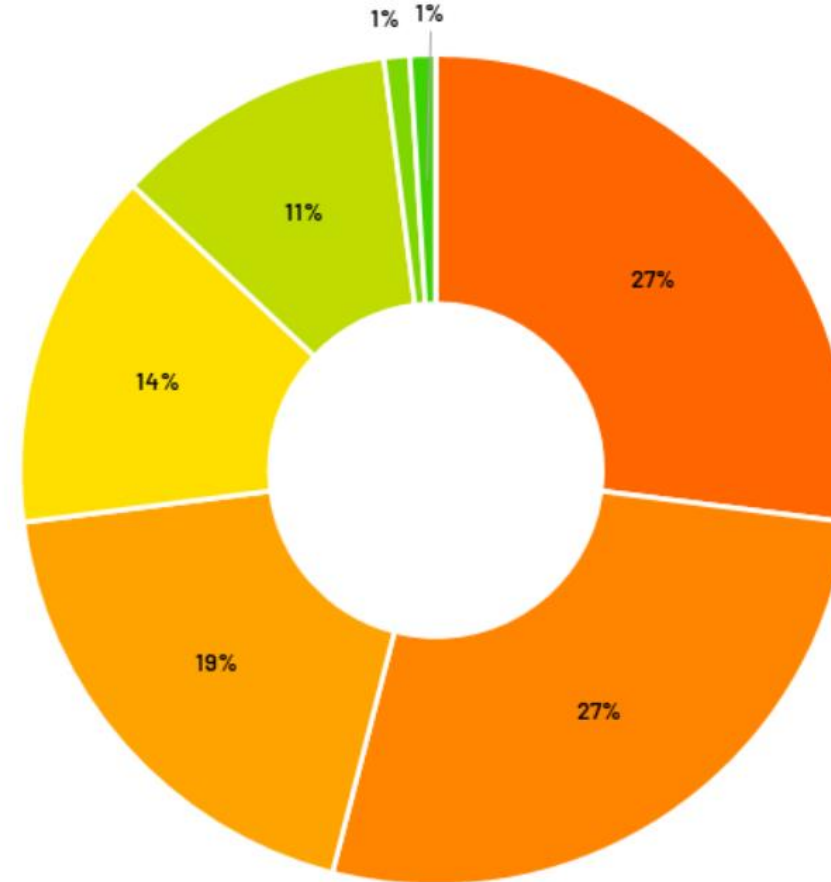


Nutzungskonzepte

Wärmenutzung

- Rohbiogas
 - Nahwärmenetze
 - Brenner (Fackel?)
- Biomethan aus dem Netz (Abnahmevertrag, Zertifizierung)
 - Fernwärmenetz
 - Brenner (gering)
- Direktabnahme
 - Stadtwerke
 - Contractoren

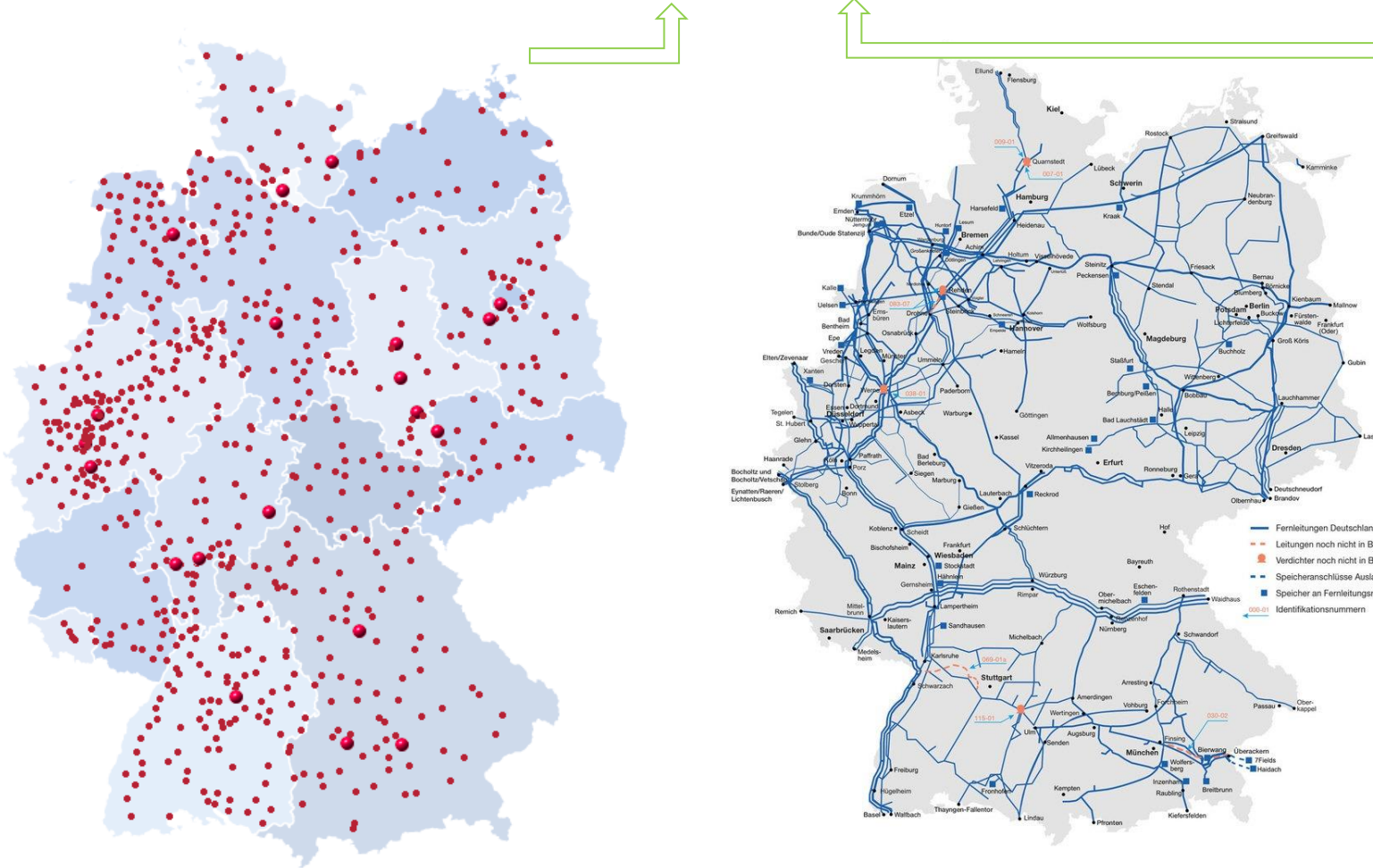
Eingesetzte Brennstoffe Erneuerbaren Energien bei Contractoren



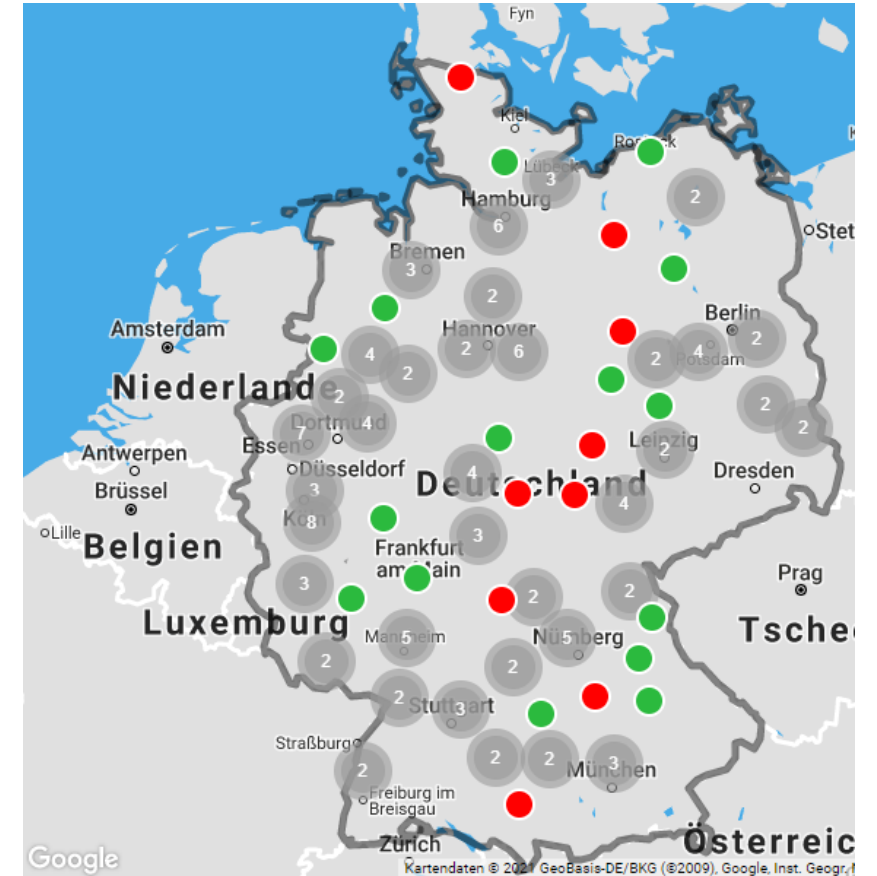
Quelle: <https://vedec.org/das-ist-contracting/marktzahlen-2022/>

Status Quo „alternative Kraftstoffe“

Das Gasnetz im Vergleich mit CNG und LNG Tankstellen



Das deutsche Gas-Fernleitungsnetz im Überblick; Stand Februar 2017;
© Fernleitungsnetzbetreiber



Status

● In Planung ● In Betrieb

<https://www.gas24.de/cms/291-0-erdgastankstellen-uebersicht-deutschland.html>

Zahlen und Fakten: Biogas und Biomethan aus Abfällen

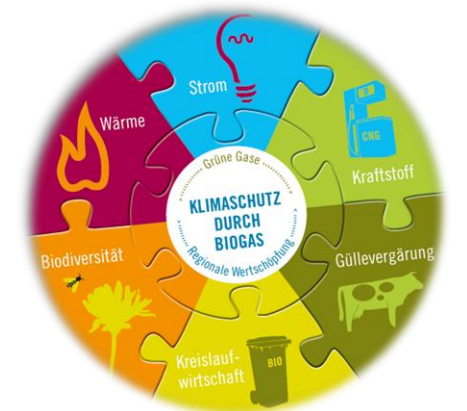
Der rechtliche Rahmen: EU und national

Biomethanaufbereitungstechnologien

Grüne Gase: H₂ und CO₂

Nutzungskonzepte

Beispiele



Blick auf den deutschen Markt

Beispiel Bio-CNG (1)



- **Biogasanlage in Norddeutschland**
 - versorgt 14, teils eigene Tankstellen
 - Abnehmer: Fuhrparks (Altenpflege, regionale Logistik)

- **Handel mit THG Quoten**
 - Abnehmer sind Mineralölkonzerne, Tankstellen
 - Inzwischen 2-3 fach höherer Umsatz als das Tankstellengeschäft allein

Erdgas-Tankstellenbetreiber (Erlös aus CNG)

Kaufvertrag
Preis und Menge

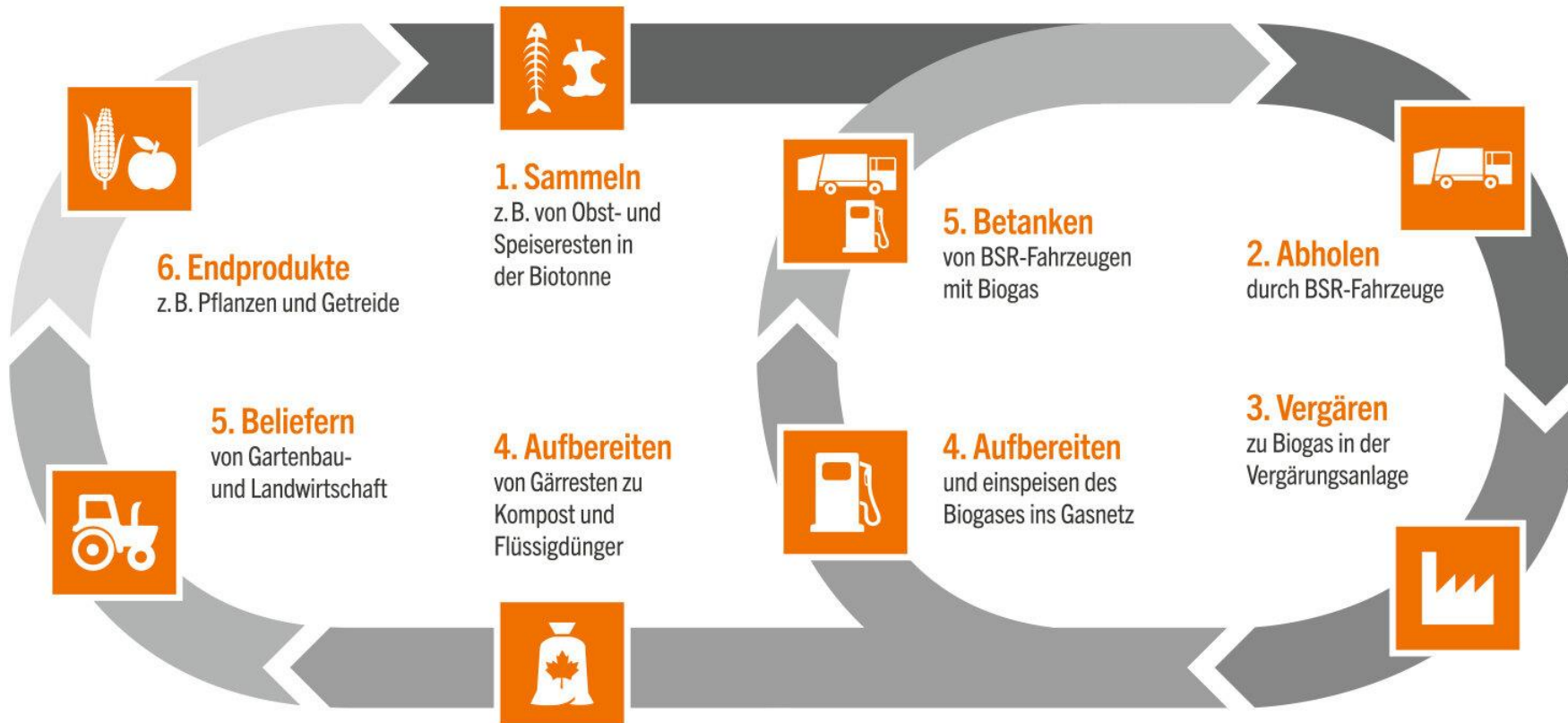
Zusatzerlös
(Quotenverkauf)

Quotenverpflichtetes Unternehmen
(z.B. Mineralölunternehmen)



Blick auf den deutschen Markt

Beispiel Bio-CNG (2)



- **Berliner stadtreinigung BSR AöR**
 - “braune Tonne”
 - 160 Abfallsammelfahrzeuge werden mit eigenproduziertem CNG betrieben
- Das ist die Hälfte der Flotte

Blick auf den deutschen Markt

Beispiel Bio-LNG



- Shell
- EDEKA Hannover-Minden
- IVECO

- **Ziele**
 - Umstellung der Fahrzeugflotte
 - Ab 2023 flächendeckend Bio-LNG



Gas24.de (Shell, EDEKA Minden)

- **Eckdaten Sattelzugmaschine**
 - Zwei 540 l Tanks → bis 1.600 km

Fazit

- Umsetzung der RED II bietet Chancen für Biogas/Biomethan, insbesondere für Gülle/Mist und biogene Reststoffe
- Weitere Absatzmöglichkeiten von bioCO₂, bioH₂, etc.
- Weitere Entwicklung hängt von der Ausgestaltung des politischen Rahmens ab
 - Ergänzung der Maut um CO₂ Komponente in Planung
 - Förderung von Fahrzeugen
 - Energiesteuerliche Regelungen
 - Bürokratieabbau bei Genehmigungsverfahren, u.a. Netzzugang
 - Realistische Fristen, u.a. bei Zertifizierungen
- Biomethan steht nicht in Konkurrenz zu anderen Optionen – muss als komplementäre Technologie verstanden werden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ingo.baumstark@biogas.org

dirk.bonse@biogas.org