

06.02.23

Kohlensäure aus Biomethananlagen

Robert Wagner

C.A.R.M.E.N. e.V.

Biogas & Mobilität

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

PARTNER

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Agenda

- Vorspann
- Aggregatzustände
- Anwendungsfelder
- Bisherige Quellen
- Weitere verfügbare Quellen in hoher Konzentration
- Kraftstoffquotenhandel, CCR + CCS
- Größenordnungen
- CO₂-Pipeline

<https://www.br.de/nachrichten/bayern/kohlensaure-mangel-bayerns-brauereien-drohen-lieferstopps3HPJehi>



<https://www.br.de/nachrichten/bayern/genug-kohlensaure-aber-hoehere-preise-bei-bier-und-limo,TRu2SNh>, 11.1.23

„Kohlensäure“ – eigentlich „Kohlenstoffdioxid“

„Das Gas CO_2 wird umgangssprachlich oft ungenau als Kohlensäure bezeichnet.“

Biogasanlagen - Biomethananlagen



Kraft-Wärme-Kopplung vor Ort
über **9.700 Anlagen, 5,9 GW_{el}**



Biomethaneinspeisung **232 Anlagen,**
146.959 m³ Biomethan / h; äq:
0,9 GW_{el} bei 5.742 Vbh/a für BHKW

Biomethananlagen - Biogasanlagen



Biogasanlage

Biogas:

- 50-70 Vol.-% Methan
- 30 bis 50 Vol.-% Kohlenstoffdioxid
- Verunreinigungen

Biomethananlage

Biomethan

- Methan wird aufkonzentriert
- Kohlenstoffdioxidstrom abgegeben

Biomethananlagen in EU

https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1UsSfb4bG_k1KNHKPhknlfML_A0M&usp=sharing, 11.1.23

8

Kohlenstoffdioxidgewinnung



Biomethananlage

Biomethan

- Kohlenstoffdioxidstrom
muss zusätzlich
aufgereinigt werden

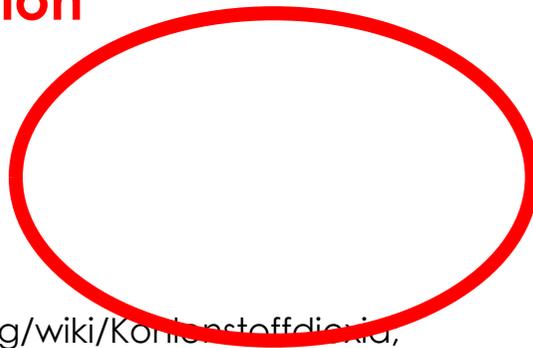
Aggregatzustände

Handelsform:

- flüssig
- Eis



Sublimation

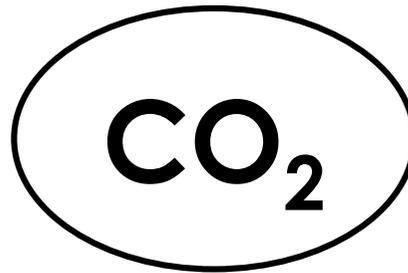


<https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlendioxid>,

<https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/000/551/166/original/snowflake-vector-icon.jpg> 11.07.22

Anwendungsfelder

- div. **techn.** Anwendungen
- Kühlen Gefrieren
- Betäuben
Schlachthaus
- CO₂-Eis-Strahlen
- Chem. Reagenz



künftige Anwendungen

- Synflues
- CCS Abscheidung

85 % in der EU

- Lebensmittel
- Getränke
- Unterglas-
anbau



Lokaler Markt



Lebensmittel-CO₂ aus Biomethananlagen

- Lebensmittelqualität: EIGA DOC 70/17 / ISBT, ISO/IEC 17050-1:2004)
- Aufwand für Qualitätssicherungssystem bei reinem Nawaro am geringsten
- UK gibt's derartige Anlagen
- NL, I: Unterglasanbau
- Unterglasanbau funktioniert ggf. auch mit gereinigtem BHKW-Abgas

EIGA: European Industrial Gases Association – Europäischer Industriegasverband

Bisherige Quellen Europa

- 1/2 Mineraldüngeranlagen
 - 1/5 Raffinerien bzw. der chemische Industrie
 - Rest: Bioethanolanlagen sowie natürliche Quellen
-
- überwiegend aus Erdgas
 - **H₂** wird als Hauptkomponente benötigt
 - CO₂ in hoher Konzentration

Weitere verfügbare Quellen in hoher Konzentration

- Weitere ungenutzte Quellen in der chemischen Industrie
- **2. Kosten günstigste Quelle: Biomethananlagen**

CO₂ aus Biomethan

- + Dezentrale Produktion
- + Produktion 24/7
- + Biogenes CO₂

Kraftstoffquotenhandel, CCR + CCS

$$E = \underbrace{e_{ec} + e_l}_{\text{Anbau und Landnutzungsänderung}} + \underbrace{e_p}_{\text{Produktion}} + \underbrace{e_{td}}_{\text{Transport}} + \underbrace{e_u}_{\text{Nutzung}} - \underbrace{e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}}_{\text{CO}_2\text{-Abscheidung Speicherung}} + \underbrace{e_{ee}}_{\text{Stromgutschrift}}$$

The diagram illustrates the calculation of net emissions (E) for a biomass-based energy system. It is divided into two main categories: Emissionen (Emissions) and Gutschriften (Credits). The Emissionen part includes e_{ec} (Anbau und Landnutzungsänderung), e_l (Land use change), e_p (Produktion), e_{td} (Transport), and e_u (Nutzung). The Gutschriften part includes e_{sca} (CO₂-Abscheidung), e_{ccs} (Speicherung), e_{ccr} (CCR), and e_{ee} (Stromgutschrift). The e_{ccr} term is highlighted with a red circle.

CCR: Nutzung

CCS: Deponierung

Formel Biokraft NachV aus: „Biomethan als Kraftstoff: Eine Handlungsempfehlung zur Biokraft NachV für die Praxis (ifeu) S. 20“

Größenordnungen

- $700 \text{ m}^3_{\text{M}}/\text{h}$ Biomethananlage
- $\sim 3 \text{ MW}_{\text{el-äq}}$, nicht flexibel
- Add-On CO_2 -Stufe: 2,5 –3,0 Mio. €
- Quelle: Landwärme

CO₂-Pipeline

- Fernleitungsnetzbetreiber OGE
- Aufbau eigenständiges CO₂-Transportnetz
- Parallel zum Wasserstoffnetz
- 1.000 km
- 18 Mio. Tonnen Jahresdurchsatz
- Startpunkt: Wilhelmshaven
- Ziel: Einspeiser und Kunden miteinander verbinden
- Technische Nutzung und auch CCS

C.A.R.M.E.N. e.V.
Schulgasse 18, 94315 Straubing
Tel: 09421/960-350
robert.wagner@carmen-ev.bayern.de

