



STADTREINIGUNG.HAMBURG

CO₂-Senken mit Bioabfall

Maïke Höft, Zentraler Vertrieb

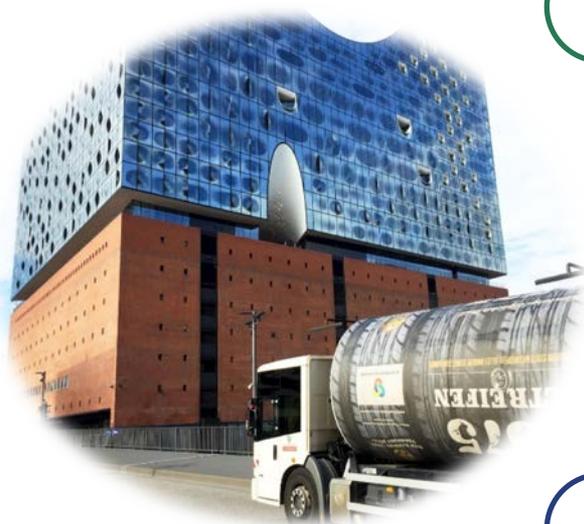
30.05.2022



Agenda



STADTREINIGUNG.HAMBURG



- Biogas- und Kompostwerk Bützberg
- CO₂ Senke Kompost
- CO₂ „Senke-Kreislauf Grobkorn“
(CO₂- Vermeidung durch Substitution)
- CO₂ „Senke-Kreislauf Biogas“
(CO₂- Vermeidung durch Substitution)
- Ausblick Projekt NRL am BKW Bützberg



BKW Bützberg



STADTREINIGUNG.HAMBURG

Leistung BKW Bützberg 2021

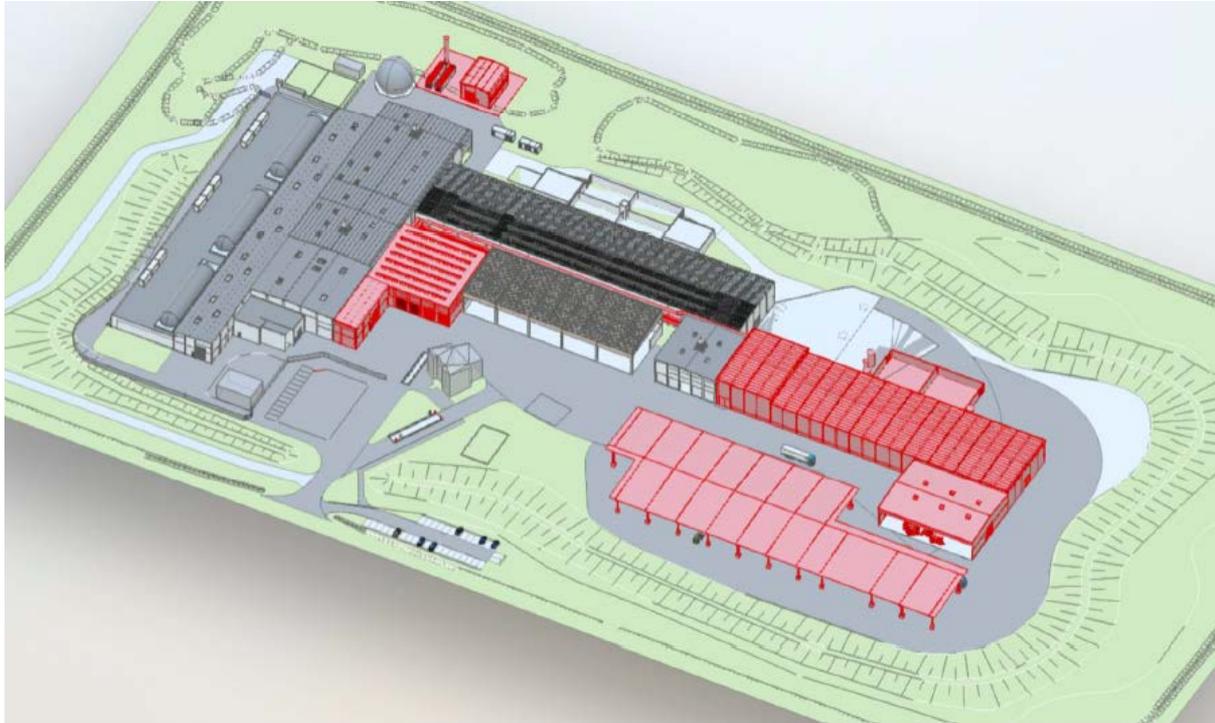
- Input Bio- und Grünabfälle:
51.000 Mg
- Output Kompostprodukte:
16.000 Mg
- Eingespeistes Biomethan:
9.049 MWh



BKW-Erweiterung – Aufstellplan Entwurf



STADTREINIGUNG.HAMBURG



Leistung BKW Bützberg ab 2025

- Input Bio- und Grünabfälle:
90.000 Mg
- Output Kompostprodukte:
28.000 Mg
- Eingespeistes Biogas:
ca. 20.000 MWh





CO₂-Senke Kompost

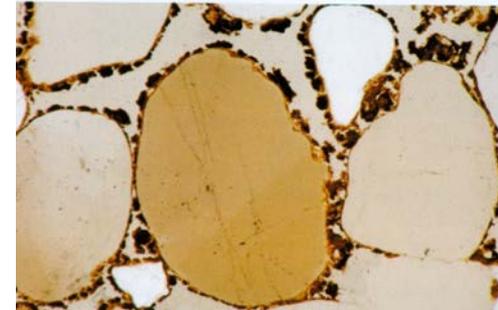
- Biologische Behandlung von biogenen Abfällen = CO₂ neutrale Verwertung von Abfällen
- Wie wird aus gasförmigen CO₂ aus der Atmosphäre Bodenumus?
 - Pflanzenwachstum bindet durch Photosynthese Kohlenstoff aus dem CO₂ der Atmosphäre
 - Zersetzung von Pflanzenresten durch Bodenorganismen => Humusbildung
- Wichtigster Baustein des Humus zu 58% Kohlenstoff





CO₂-Senke Kompost

- Kompost ist Humuslieferant
- 1 Mg Kompost liefert je nach Art des Inputmaterials 50 bis 70 Kg Kohlenstoff in den Humussubstanzen
- Bei Düngung mit Kompost:
 - 1/3 der Kohlenstoffverbindungen wird kurzfristig aufgeschlossen (Nährhumus)
 - 2/3 des Kohlenstoffverbindungen verbleibt mittel bzw. langfristig im Boden (Dauerhumus)
- Humus wird nur langsam durch Pflanzenwachstum aufgeschlossen und verbleibt als Dauerhumus = CO₂ Senke im Boden



Quelle: BMU, Wissenschaftlicher Beirat
Bodenschutz, Ohne Boden bodenlos,
2002, Seite 8



CO₂-Senke Kompost



STADTREINIGUNG.HAMBURG



RAL-GZ 251

Anwendung Landschaftsbau

Anlage LB zum PZ-Nr.: 1041-171360-1



Fertigkompost (feinkörnig)

BGK-Nr.: 1041

Tabelle 1: Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen

(Angaben in der Frischmasse)

Inhaltsstoff	%	kg/t	kg/m³
Stickstoff gesamt (N)	0,88	8,75	5,16
Stickstoff löslich (N)	0,00	0,02	0,01
Stickstoff anrechenbar (N) ¹⁾	0,05	0,46	0,27
Phosphat gesamt (P ₂ O ₅)	0,31	3,12	1,84
Kaliumoxid (K ₂ O)	0,62	6,18	3,65
Magnesiumoxid (MgO)	0,23	2,30	1,36
Bas. wirks. Bestandteile (CaO)	1,84	18,4	10,9
Organische Substanz	18,2	182	108
Humus-C	5,40	54,0	31,8

Anwendungen im Garten- und Landschaftsbau

Die Anwendung von Kompost im Garten- und Landschaftsbau erfolgt hauptsächlich zur

- Herstellung von Vegetationsflächen nach Baumaßnahmen oder bei Neuanlagen
- Pflege von Vegetationsflächen (Bodenabdeckung, Düngung, Humusversorgung)

Bei der Herstellung von Vegetationsflächen werden humusarme Roh- und Unterböden mit organischer Substanz angereichert, so dass sie als Vegetationstragschicht geeignet sind. Hierzu werden einmalig größere Mengen Kompost eingesetzt (Tabelle 2).

BKW-Bützberg Kompostqualität

- 54 kg Humus-C / Mg Kompost

bei 16.000 Mg Kompost Output

- 864 Mg Humus-C
- ab 2025 ca. 1.500 Mg Humus-C
- echte CO₂ Senke



CO₂-Senke Kompost

- Großer Vorrat an terrestrisch gebundenen Kohlenstoff im Boden durch Humus
- 4 per Mille Initiative
 - Global gesehen mit einem jährlichen Anstieg des Bodenkohlenstoffvorrats von 0,4% können die gesamten menschengemachten Treibhausgasemissionen neutralisiert werden
 - Ein Baustein der Strategie Düngen der Felder mit Kompost zum Humusaufbau der Böden
 - Humusaufbau und Humuspflge ist mehr als eine Senke für CO₂
 - Chemische, biologische und physikalische Eigenschaften des Bodens werden verbessert





CO₂-Senke-Kreislauf Grobkorn

- Vermeidung durch Substitution
- Bei der Kompostierung entsteht am BKW Bützberg jährlich ca. 4.500 Mg holziger Siebüberlauf (Heizwert ca. 10.000 MJ/Mg)
- Klimaneutraler Brennstoff
- Verwertung in Biomassekraftwerk
- Ersatz von Heizöl- und Erdgas also fossilem Kohlenstoff
- Entspricht bei einem Vermeidungsfaktor für Gas von
 $0,56 \text{ Mg CO}_2 / \text{Mg Grobkorn} = 2.520 \text{ Mg CO}_2 \text{ Einsparung}$
- Entspricht bei einem Vermeidungsfaktor für Heizöl von
 $0,74 \text{ Mg CO}_2 / \text{Mg Grobkorn} = 3.330 \text{ Mg CO}_2 \text{ Einsparung}$





CO₂-Senke-Kreislauf Biogas

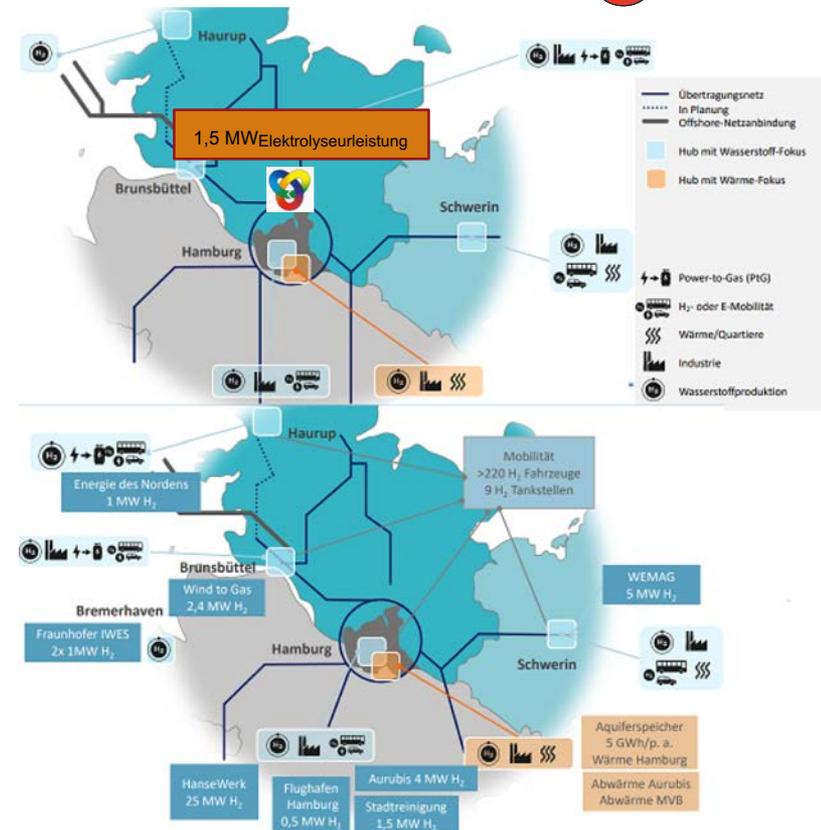
- Vermeidung durch Substitution
- Herstellen von klimaneutralem Biogas durch Trockenfermentation des Bioabfalls und Aufbereitung des Methans zu Biogasqualität
- Herstellung von 9.000 – 20.000 MWh => Gasbedarf von bis zu 1.600 Wohnungen
- Jahresproduktion des in Bützberg hergestellten Biogas kann bis zu 11.200 Mg CO₂ einsparen
(Vermeidungsfaktor Erdgas 56 Mg CO₂ / TJ Erdgas)
- => Vorbereitung eines neuen Produktes für Haushalte:
Biogas aus der Tonne



Norddeutsches Reallabor (NRL) Projektübersicht



- Schaffung nachhaltiger Innovationen der Sektorenkopplung durch große Demonstratoren
- Ziel Dekarbonisierung der Region um 75 % bis 2035
- 9 vernetzte überregionale Arbeitsgruppen mit 48 Partnern
- 25 Projekte mit 22 Demonstratoren
- Diverse Teilvorhaben, ein zentraler Ansatz Wasserstofferzeugung

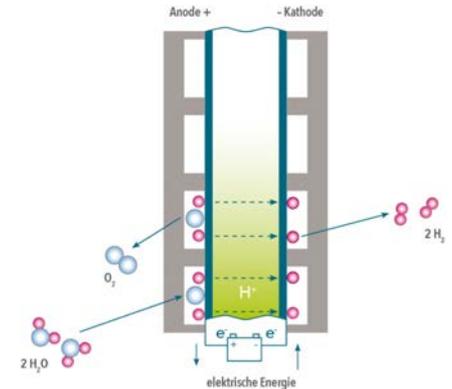


Norddeutsches Reallabor (NRL) Projektübersicht Bützberg



STADTREINIGUNG.HAMBURG

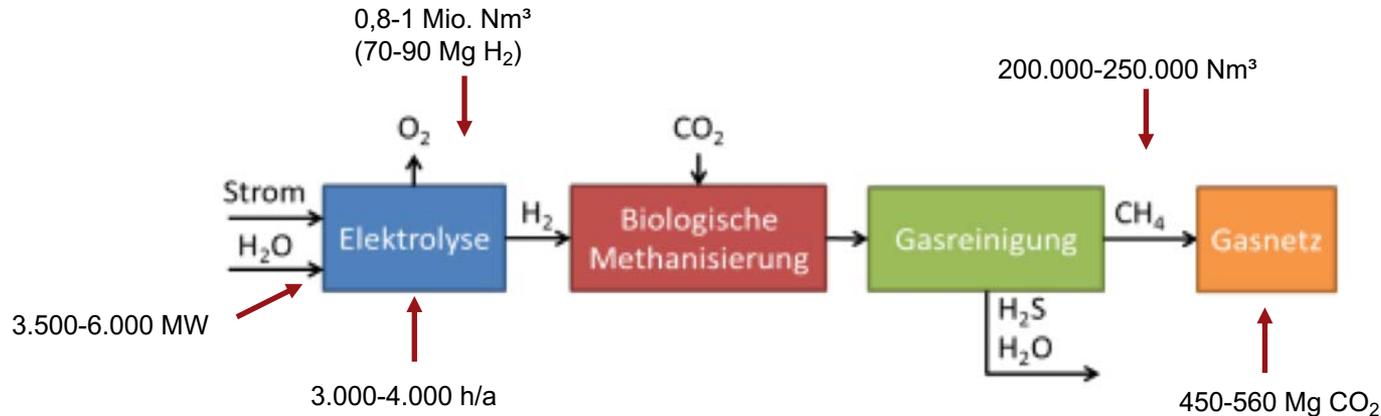
- Projektziel
 - Steigerung der Biogasqualität von 50 % auf 75 % durch biologische Methanisierung (CCU-Verfahren, Carbon Capture and Utilization (Nutzung von CO₂-Emissionen))
- Übergeordnetes Ziel
 - Demonstration der Machbarkeit
 - Ermittlung von Synergiepotentialen für PtX an einer Bioabfallbehandlungsanlage
 - Bilanzierung der Stoffströme und –umsetzung
 - Ermittlung optimaler Prozessbedingungen
 - Analyse wirtschaftlicher Hemmnisse
 - Projektzeitrahmen: Q2/2021-Q2/2026



Norddeutsches Reallabor (NRL) Projektübersicht Bützberg



STADTREINIGUNG.HAMBURG



- Anschaffung eines Elektrolyseurs mit einer Leistung von 1,5 MW
- Anschaffung einer Wasserstoff-Druckspeicherung (derzeit geplante 33 m³)
- Aufbau einer Anlagensteuerung und Messinfrastruktur zur Stoffstrombilanzierung



Vielfältige Möglichkeiten zur CO₂-Einsparung mit Bioabfall



STADTREINIGUNG.HAMBURG

Am Beispiel BKW Bützberg

- Kompost (1.500 Mg Humus C)
- Grobkorn (2.520 Mg CO₂ Einsparung)
- Biogas (11.200 Mg CO₂ Einsparung)

- Leuchtturmprojekt BKW Bützberg
 - CO₂-freier Betrieb
 - Energie-autonome Anlage
 - Prozess als CO₂-Senke



Vielen Dank!

