

# **Entwicklung eines Deponiestandortes zur Energieproduktion**

Dipl.-Ing. Stefan Bölte  
Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH

Deponietechnik Hamburg  
07.-08. Februar 2023

- I. EINLEITUNG**
- II. ENTSORGUNGS- UND ENERGIESTANDORT  
DEPONIE COESFELD-HÖVEN**
- III. ENERGETISCHE BIOABFALLNUTZUNG  
ALS SCHLÜSSELTECHNOLOGIE**
- IV. ERZEUGUNG VON GRÜNEM  
WASSERSTOFF**
- V. FAZIT**



Bild: Marion Grube (2019)

A photograph showing a mechanical arm of a recycling plant dropping a large pile of sorted waste into a conveyor system. The waste consists of various types of paper, cardboard, and plastic. The scene is set under a large, open-sided structure with a corrugated metal roof. The background shows some greenery and a clear sky.

**„Die Themen Recycling, Ressourcen, Energie und Klima stehen im Mittelpunkt unseres Handelns.**

**Abfallwirtschaft ist schon lange weit mehr als die umweltgerechte Entsorgung von Abfällen.**

**Abfallwirtschaft im Kreis Coesfeld hat heute mehr denn je die Aufgabe, durch nachhaltige Verwertung, Recycling und Energieproduktion Ressourcen und Klima auch für künftige Generationen zu schützen. “**

# Entsorgungs- und Energiestandort Deponie Coesfeld-Höven

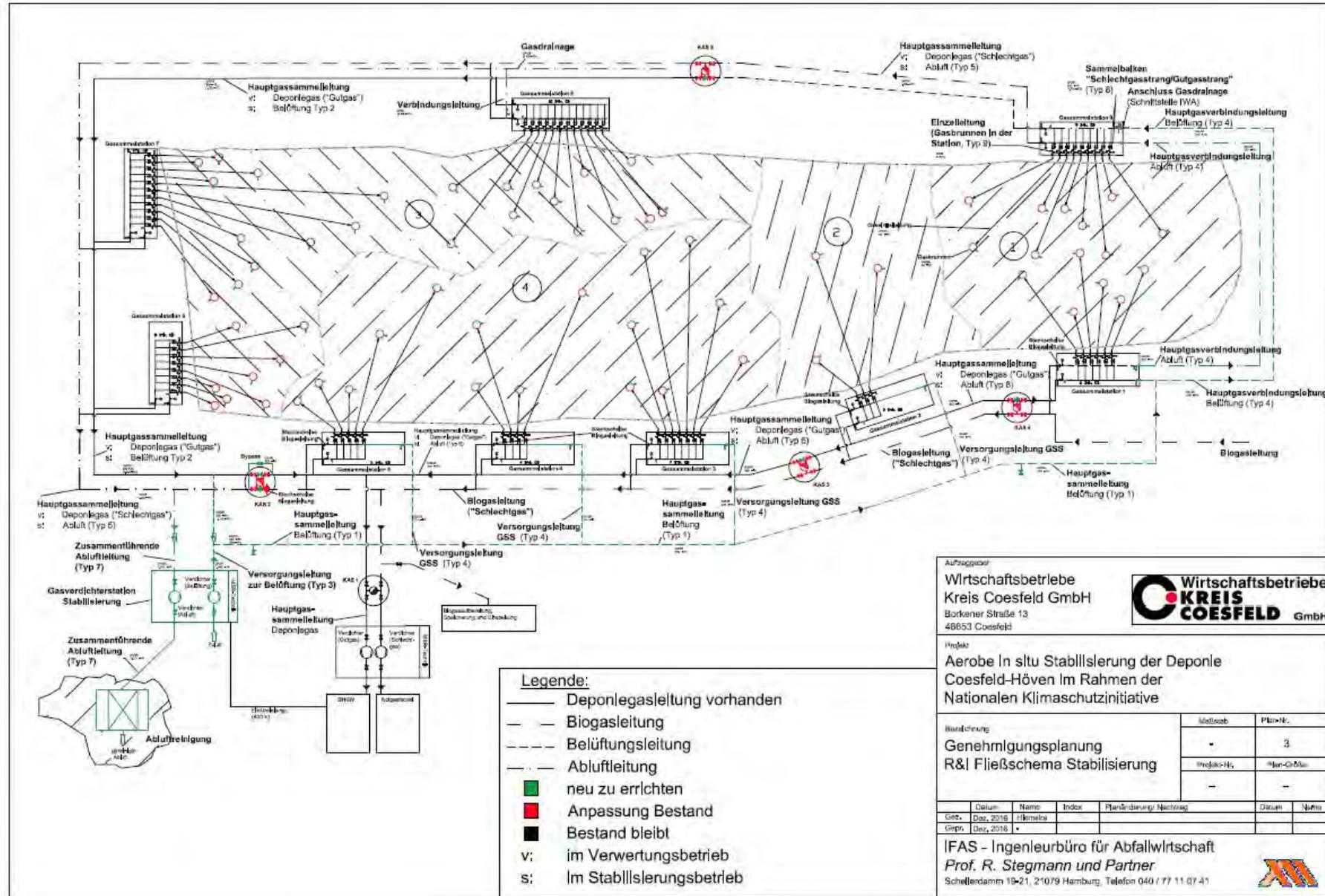
- Ehem. Zentraldeponie (DKII) des Landkreises Coesfeld  
Betriebsdauer: 1965 – 2002  
(Seit 2003 in der Stilllegungsphase)
- Ablagerungsfläche: 15,4 ha
- Deponievolumen: 2,1 Mio. m<sup>3</sup>
- Sickerwasserreinigung:  
Biologie u. Aktivkohle (GAK)
- Gaserfassung: 62 Vertikal- und 10 Horizontalbrunnen
- BHKW 80 kWel.-Leistung
- Seit 2004 temporäre Oberflächenabdichtung
- Reinfiltration v. Sickerwasser von 2011-2017



- Doppelt ausgelegte Gasringleitung - je nach Qualität – wird das Deponiegas vorrangig dem BHKW oder nachrangig einer Schwachgasfackel bzw. einer RTO zugeführt.
- Die RTO wurde 2019 im Rahmen der Umsetzung eines Belüftungsprojektes auf Grundlage der NKI des Bundesumweltministeriums errichtet und gefördert.
- Das Gasfassungssystem ist so konzipiert, dass bei  $\text{CH}_4$ -Gehalten von  $> 12$  Vol.-% die Oxidation über eine Schwachgasfackel erfolgt und bei  $\text{CH}_4$ -Gehalten  $< 12$  Vol.-% über die RTO.



# Konzeptplanung zur aeroben in situ Stabilisierung durch das Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft (IFAS)



**Auftraggeber:**  
Wirtschaftsbetriebe  
Kreis Coesfeld GmbH  
Borkener Straße 13  
48653 Coesfeld

**Projekt:**  
Aerobe In situ Stabilisierung der Deponie  
Coesfeld-Höven im Rahmen der  
Nationalen Klimaschutzinitiative

<b>Standierung:</b> Genehmigungsplanung R&I Fließschema Stabilisierung	Maßstab:	Plan-Nr.:
	-	3
	Projek-Nr.:	Plan-Ort-Nr.:
	-	-

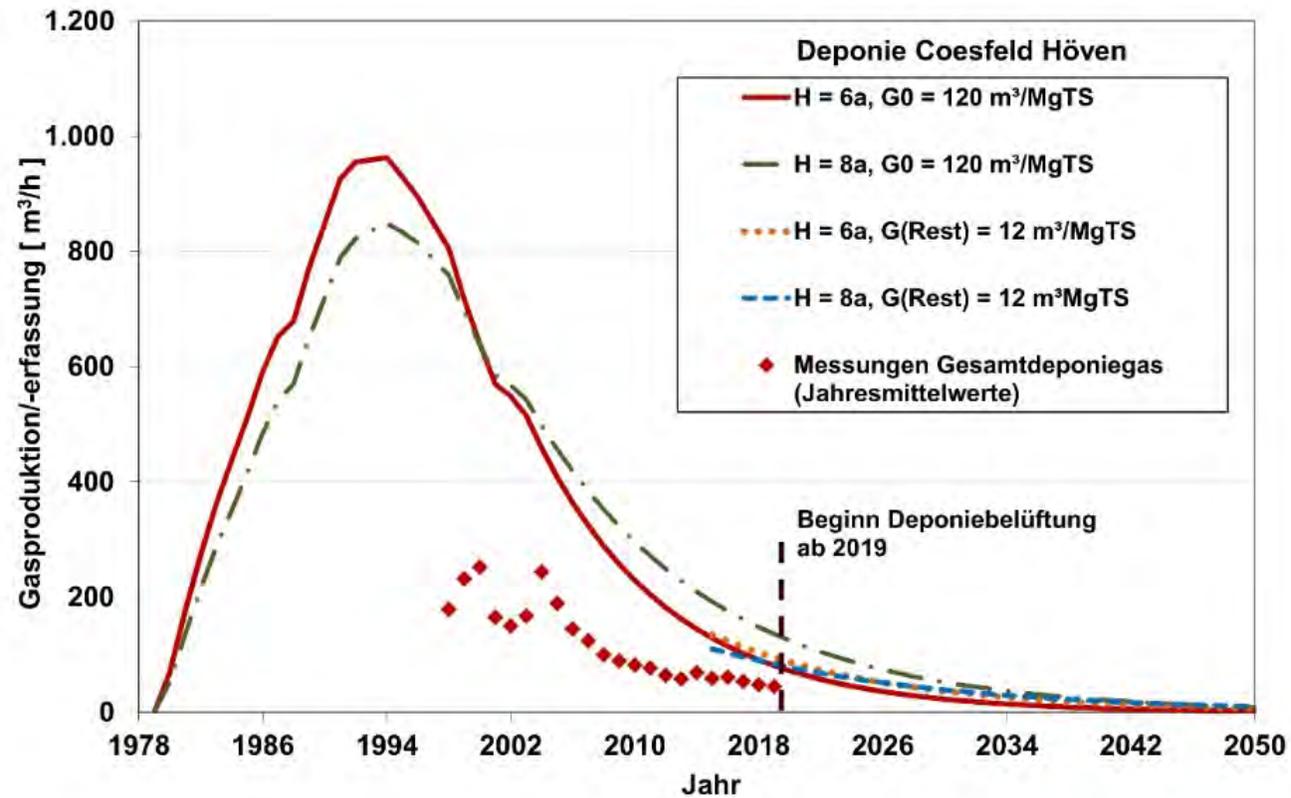
Datum	Name	Index	Planänderung	Notwendig	Datum	Notwendig
06. Dez. 2016	JKlein					
09. Dez. 2016						

**IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft**  
Prof. R. Stegmann und Partner  
Schellendamm 19-21, 21079 Hamburg, Telefon 040 / 77 11 07 41

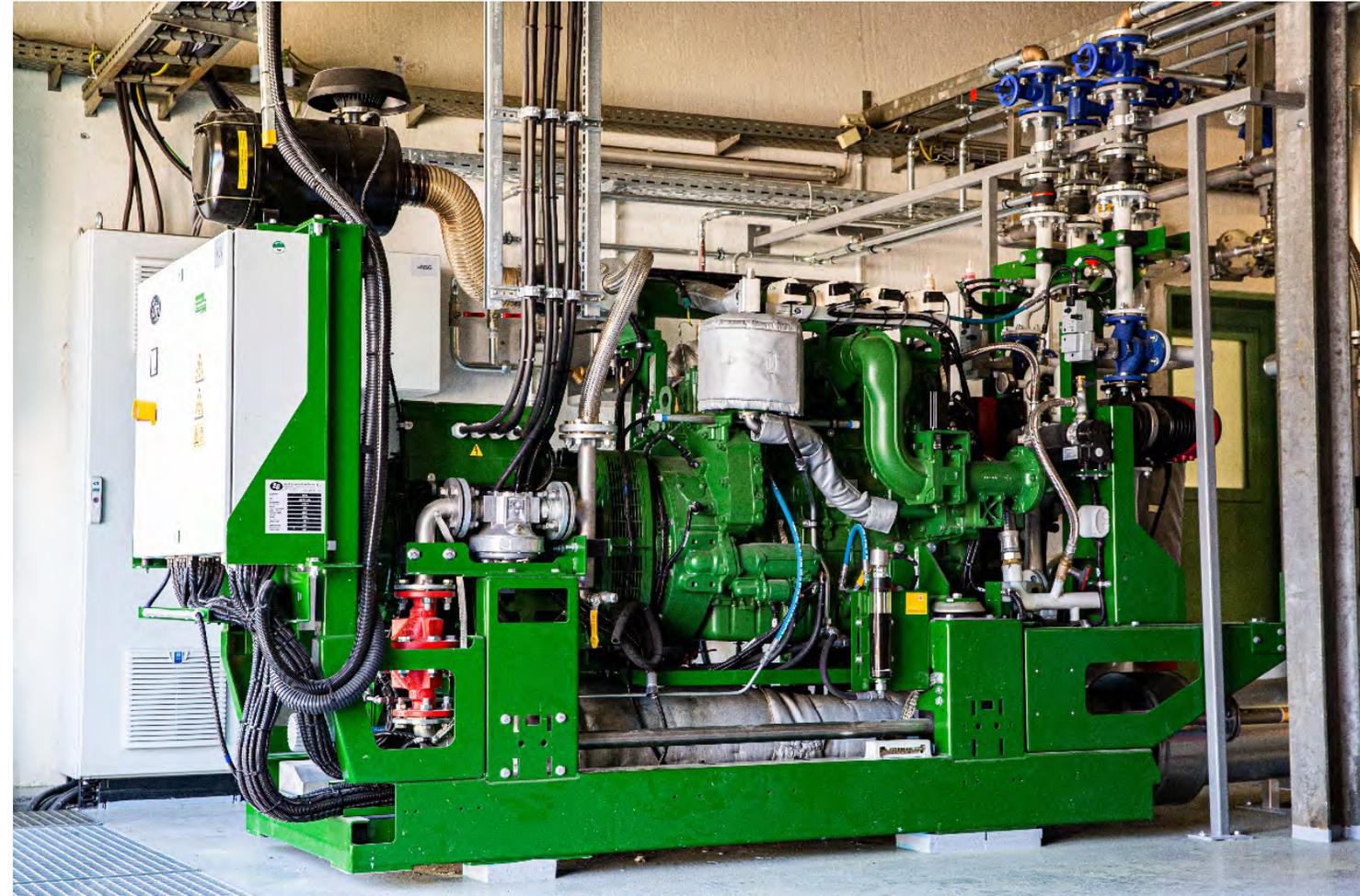


Abbildung: IFAS (2018)

# Deponiegasproduktion u. Gasprognose



- Aufgrund der zurückgehenden Deponiegasmenge und dem ebenfalls rückläufigen Energiegehalt im Deponiegas, mit aktuell ca. 30 Vol.-% Methan, wurde für den Deponiegasmotor zusätzlich eine Erdgaszuspeisung installiert. Diese hebt den Energiegehalt des Gases auf ca. 40 Vol.-% an, um weiter eine energetische Nutzung des Deponiegases und einen kontinuierlichen Betrieb des BHKW zu gewährleisten. 1 kWh Erdgas ermöglicht so ca. 1,2 kWh Strom mit dem BHKW.

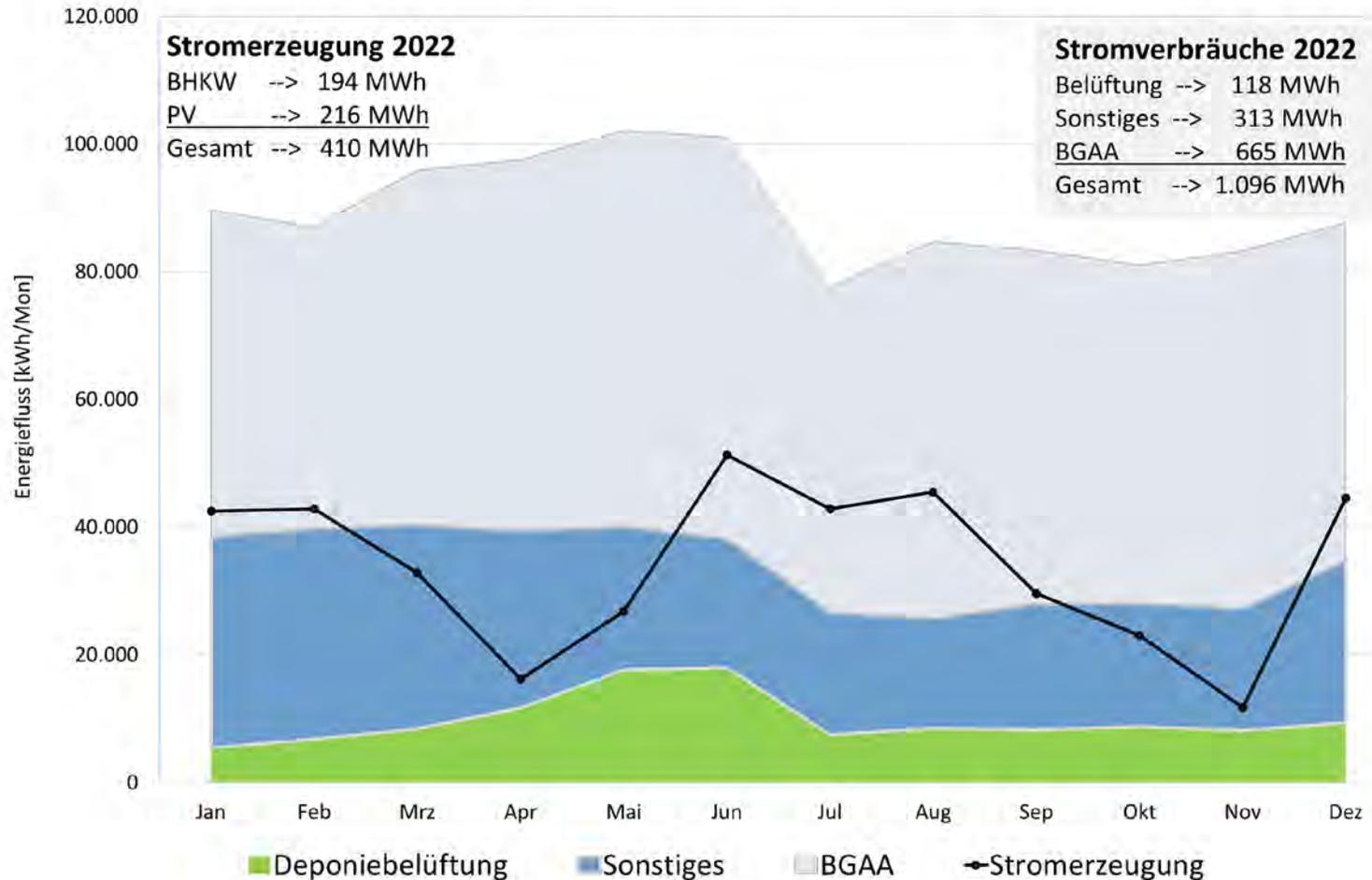


# Entsorgungs- und Energiestandort Deponie Coesfeld-Höven

- Langfristig ist jedoch eine Strategie zu entwickeln, die für die Belüftung benötigte Energie aus anderen regenerativen Energiequellen zu gewinnen. Dies ist vor dem Hintergrund der aktuellen Energiekostensteigerungen und der damit verbundenen ökonomischen Machbarkeit von Belüftungsprojekten mitentscheidend.
- Am Standort Coesfeld-Höven ist dazu auf der Deponieoberfläche eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) mit einer Gesamtleistung von 1.500 kWp geplant. 300 kWp wurden bereits errichtet. In den folgenden Jahren sollen die weiteren Bauabschnitte realisiert werden. Die PV-Anlage soll vorrangig den Eigenverbrauch der am Standort betriebenen Anlagen abdecken.



## Deponiestandort Coesfeld-Höven - Energiedaten 2022



Grafik: Eigene Darstellung 2023

# Entsorgungs- und Energiestandort Deponie Coesfeld-Höven

- Geeignete Standorte für PV-Freiflächenanlagen sind gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) insbesondere „bauliche Anlagen“, „versiegelte Flächen“ und „Konversionsflächen aus wirtschaftlicher Nutzung“. Hierzu gehören u. a. Deponien, Altablagerungen und Abraumhalden. Diese Standorte sind auch im Sinne eines möglichst geringen Flächenverbrauchs von Bedeutung. Ein Vergütungsanspruch ergibt sich aus § 48 Abs. 1 Nr. 2 EEG 2023 soweit es sich um eine nach § 36 BauGB planfestgestellte Deponiefläche handelt.



Bild: 1,8 MWp PV-Anlage  
Deponie Coesfeld-Flamschen,  
Eigene Aufnahme (2020)

# Entsorgungs- und Energiestandort Deponie Coesfeld-Höven

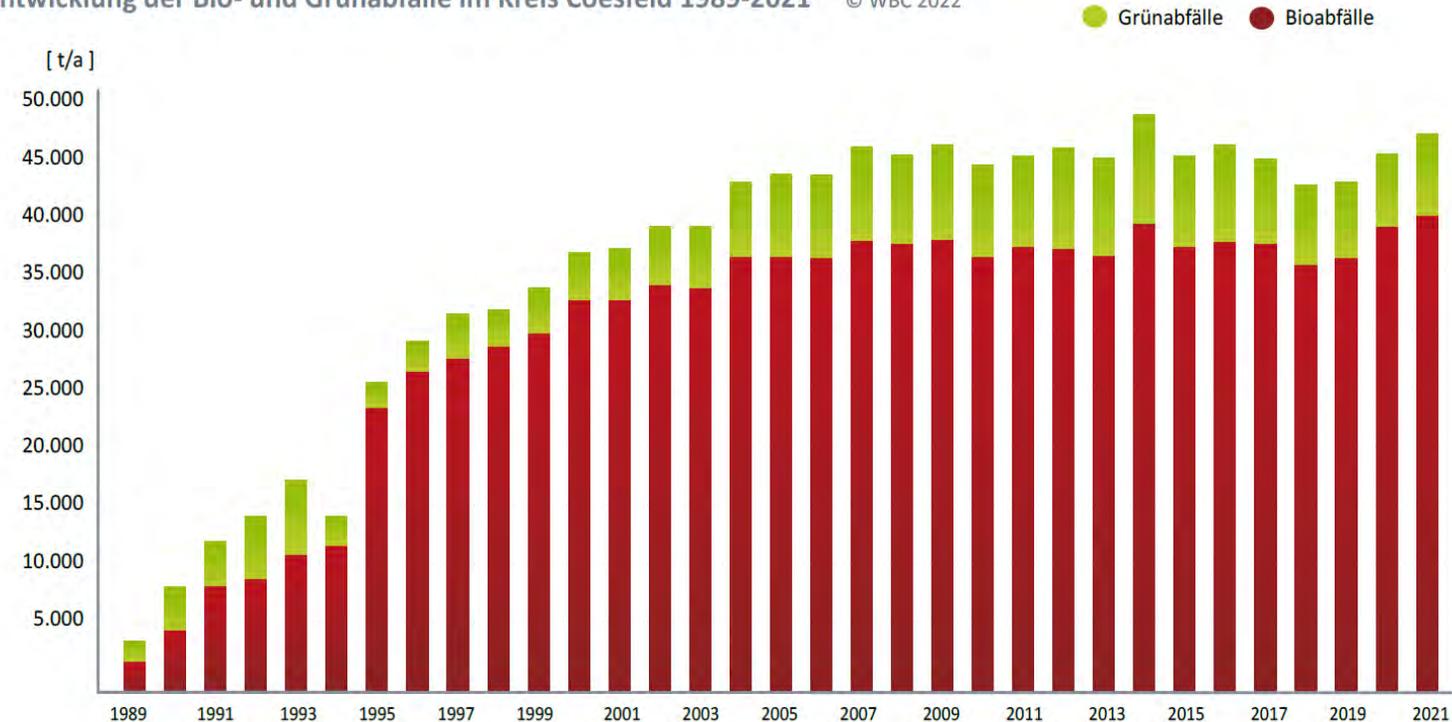
- Bei der Errichtung einer PV-Anlage auf der Oberfläche einer Deponie ist der Schutz der technischen Einrichtungen besonders zu beachten, damit die Funktion der Deponie dauerhaft gewährleistet ist.
- Dies betrifft insbesondere den Schutz der Oberflächenabdichtung (OFA).
- In NRW gilt gemäß dem Merkblatt “Photovoltaikanlagen auf Deponien – technische und rechtliche Grundlagen” grundsätzlich ein Sicherheitsabstand von 0,5 m zwischen Gründungselement und Oberkante der Entwässerungsschicht, um die OFA nicht zu beschädigen.



Bild: Bau 30 kWp PV-Anlage  
Deponie Coesfeld-Höven,  
Eigene Aufnahme (2021)

- Der mit Abstand größte Abfall-Stoffstrom besteht im Kreis Coesfeld aus Bio- und Grünabfällen – was wohl vor allem daran liegt, dass bereits in den 1990er-Jahren eine flächendeckende Getrennterfassung eingeführt wurde. Am Deponiestandort wurde dann ab 2013 die energetische Nutzung der Bioabfälle zur Schlüsseltechnologie für die Energieproduktion.
- Um die bisherige stoffliche Verwertung der Bio- und Grünabfälle weiter zu optimieren, wurde eine Bioabfallvergärungsanlage errichtet, um das gewonnene Biogas nach einer entsprechenden Aufbereitung und Einspeisung ins Erdgasnetz vollständig energetisch nutzen zu können.

Entwicklung der Bio- und Grünabfälle im Kreis Coesfeld 1989-2021 © WBC 2022



Grafik: Entwicklung der Bio- und Grünabfälle im Kreis Coesfeld 1989-2021 (eigene Darstellung)

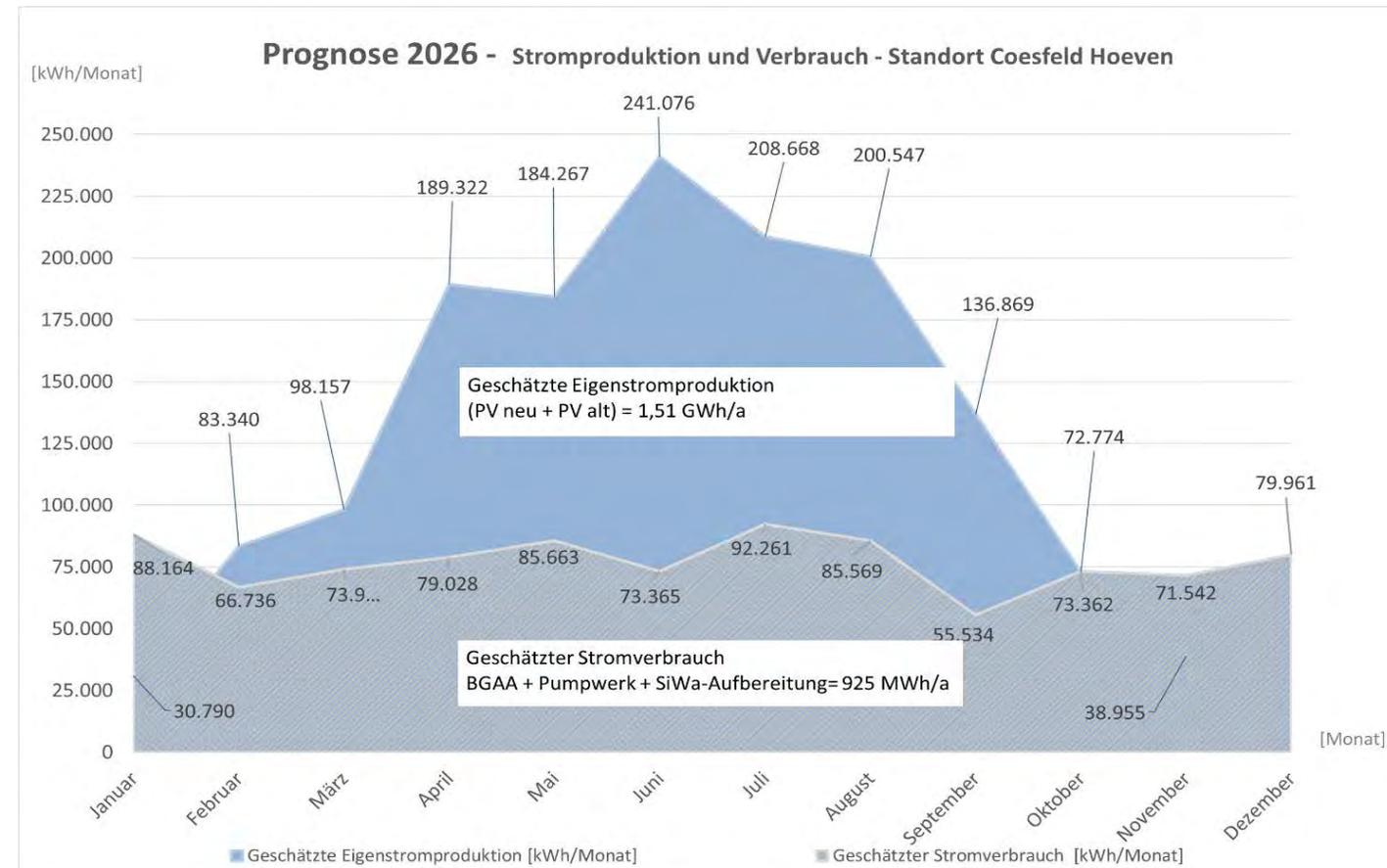
# Energetische Bioabfallnutzung als Schlüsseltechnologie

- Das Biogas wird in der Biogasaufbereitungsanlage in Aktivkohlefiltern zuerst entschwefelt. Anschließend erfolgt die Abtrennung von  $\text{CO}_2$  in einem physikalischen Druckwäscheverfahren. Das somit aufbereitete Biogas entspricht den Qualitätsanforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 260 „Gasbeschaffenheit“ und G 262 „Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung“
- Nach der Aufbereitung stehen durchschnittlich  $250 \text{ mN}^3/\text{h}$  Biomethan zur Einspeisung in das Erdgasnetz bereit.
- Jährlich werden etwa 5.000 Tonnen  $\text{CO}_2$  eingespart. Durchschnittlich 20 GWh/a Biomethan können ca. 1.400 Standardhaushalte mit Energie versorgen.



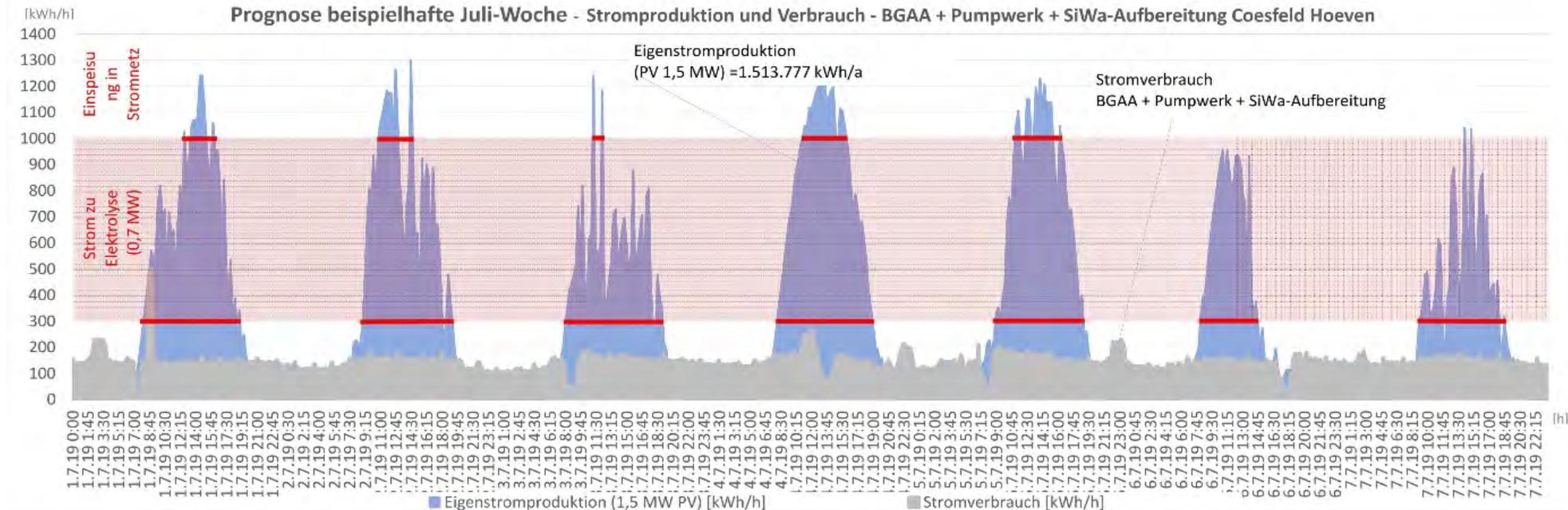
# Erzeugung von grünem Wasserstoff

- Prognostiziert auf die Situation im Jahr 2026 (mit 1,5 MWp-PV) ist erkennbar, dass nach dem Bau der PV-Anlage eine nennenswerte Strommenge nicht zur Deckung des Eigenstrombedarfs der Anlagen auf dem Deponiegelände Coesfeld-Höven benötigt wird. Diese Strommenge steht entweder zur Stromeinspeisung oder zur Produktion von Wasserstoff zur Verfügung.
- In der Elektrolyse als Kernelement der Power-to-Gas Anlage wird Wasser mittels Strom in Wasserstoff und Sauerstoff aufgetrennt. Während der Wasserstoff direkt in das Erdgasnetz eingespeist werden kann, steht der Sauerstoff zur Nutzung in der biologischen Stufe der Sickerwasserkläranlage der Deponie zur Verfügung.



Grafik: Strombedarf/  
 Eigenstromproduktion Anlagen  
 Deponie Coesfeld-Höven, Prognose  
 2026 (eigene Darstellung).

# Erzeugung von grünem Wasserstoff

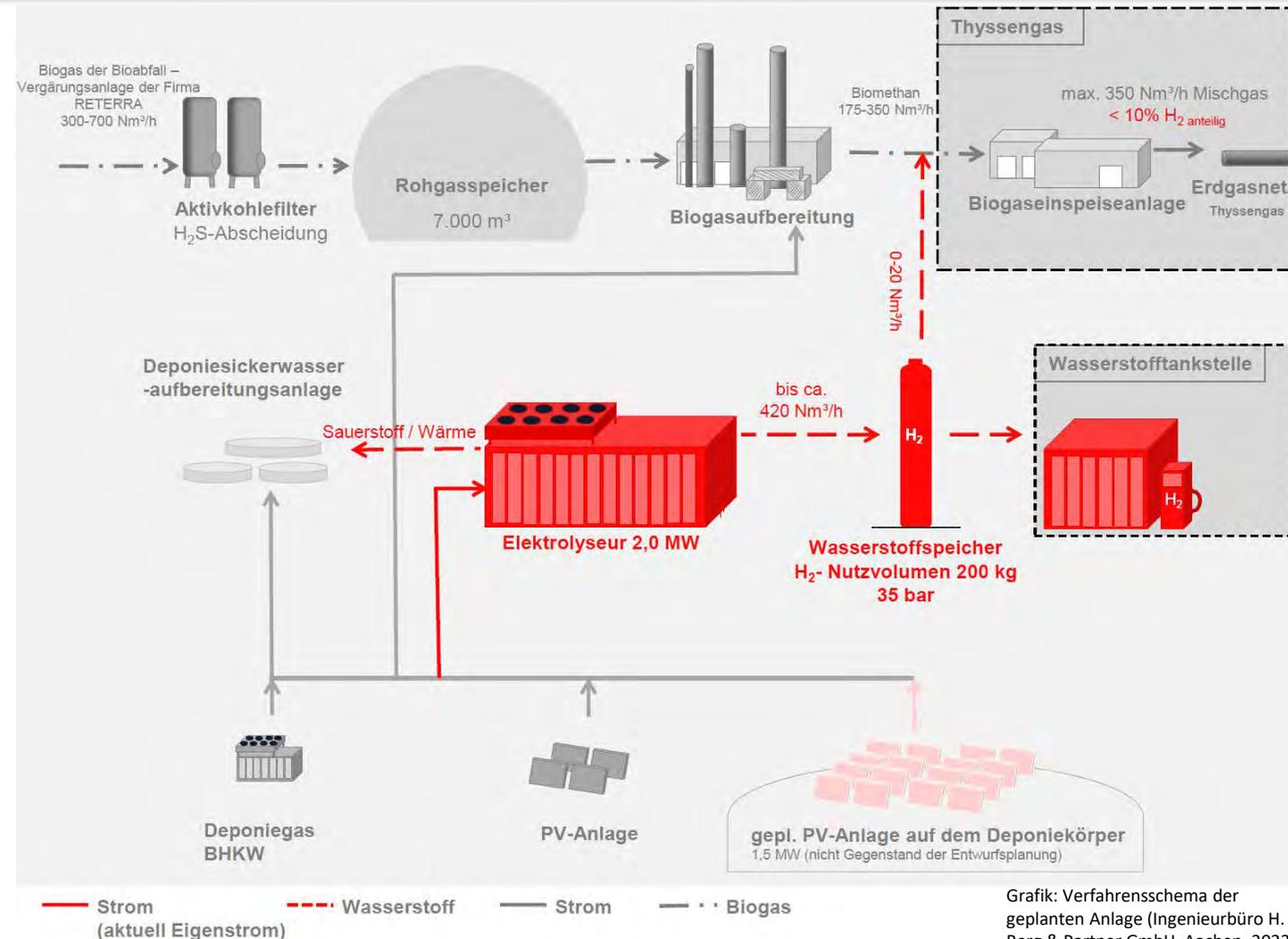


Grafik: Prognose  
 Produktionszeiten Elektrolyseur  
 (eigene Darstellung).

- Die nicht benötigten Strommengen werden der Elektrolyse zugeführt und sollen somit direkt der Produktion von grünem Wasserstoff dienen.
- Aufgrund der volatil anfallenden Strommengen sind nur Elektrolyseverfahren geeignet, die ein gutes Lastwechselverhalten und einen großen Lastbereich aufweisen. Aufgrund dieser Anforderungen hat man sich in der Auslegung der Technik im Wesentlichen beschränkt auf die sogenannte PEM-Elektrolyse (Proton Exchange Membrane) und die AEM-Elektrolyse (Anion Exchange Membrane).

# Erzeugung von grünem Wasserstoff

- Ausgehend von 2.000 Volllaststunden sollen mit einer Leistung von 1 MW ca. 420.000 m<sup>3</sup> bzw. ca. 37 t/a Wasserstoff erzeugt werden.
- Die direkte Wasserstoffeinspeisung bis zur Zulässigkeitsgrenze ist neben der unmittelbaren Nutzung des grünen Wasserstoffs im Mobilitätssektor oder in industriellen Anwendungen die ökonomisch vorteilhafteste Nutzung.
- Da allerdings wegen der derzeit gültigen Regelwerke die H<sub>2</sub>-Einspeisung in das Erdgasnetz limitiert ist, könnte ergänzend auch die Methanisierung des überschüssigen, regenerativ erzeugten Wasserstoffs und des CO<sub>2</sub>-Anteils aus dem vorbehandelten Rohbiogasstrom in einer Methanisierungsstufe realisiert werden.



Grafik: Verfahrensschema der geplanten Anlage (Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH, Aachen, 2022)

- Mit der Errichtung einer großflächigen Photovoltaikanlage und der Einbindung einer Power-to-Gas Anlage am Standort der Deponie Coesfeld-Höven - in Kombination mit der Sickerwasserbehandlung, Deponiegasverwertung und der energetischen Bioabfallnutzung mit Biogasaufbereitung - betreten die Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH in vielerlei Hinsicht Neuland.
- Durch die Besonderheiten und vorhandenen Infrastrukturen der ehemaligen Siedlungsabfalldeponie Coesfeld-Höven ergeben sich spannende Möglichkeiten und Herausforderungen zur nachhaltigen Energieproduktion.



Grafik: 3D-Animation der geplanten Anlage (Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH, Aachen, 2022)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Stefan Bölte

Borkener Str. 13

48653 Coesfeld

Tel.: 02541/ 9525-15

E-Mail: [Stefan.Boelte@kreis-coesfeld.de](mailto:Stefan.Boelte@kreis-coesfeld.de)