

Machbarkeitsstudie Bioabfallvergärung

Umwelt- und EnergieAgentur
Kreis Karlsruhe

52388 **Nörvenich**
Sandkaulenweg 17

Tel.: 02426 / 95 97 022
Fax.: 02426 / 95 97 023
Email: info@ums-unterberg.de
Web-Site: www.ums-unterberg.de



Bioabfälle sind biologisch abbaubare pflanzliche, tierische oder aus Pilzmaterial bestehende

1. **Garten- und Parkabfälle,**
2. Landschaftspflegeabfälle,
3. **Nahrungs- und Küchenabfälle aus Haushaltungen (Bioabfälle),**
4. Nahrungs- und Küchenabfälle aus dem Gaststätten und Cateringgewerbe, aus dem Einzelhandel und vergleichbare Abfälle aus Nahrungsmittelverarbeitungsbetrieben sowie
5. Abfälle aus sonstigen Herkunftsbereichen, die den in Nummern 1 bis 4 genannten Abfällen nach Art gleichen

Vornehmlich Verwertung der Bioabfälle nach 1. und 3.

Grüngutsammelplatz im Landkreis Karlsruhe in jeder Gemeinde

Grüngutverwertung bisher über Abfallwirtschaftsbetrieb oder durch private Entsorger

Erfasst wird Grüngut in 3 Fraktionen:

- Krautiges Grüngut
- Gemischtes Grüngut
- Holziges Grüngut

Krautiges und ggf. gemischtes Grüngut geeignet für **BioAbfallVergärungsAnlage (BAVA)**

Der holzige Anteil soll karbonisiert werden und große Teile des gemischten Grüngutes.

Seit 2021 getrennte Erfassung von Biogut aus Haushaltungen. Aktuelle Vertragslaufzeit über die Verwertung bis Ende 2026.

Biogut aus Haushaltungen kann nach erfolgreicher Ausschreibungsteilnahme ebenfalls in BAVA verwertet werden.

Untersucht wird die Machbarkeit anhand folgender Kriterien:

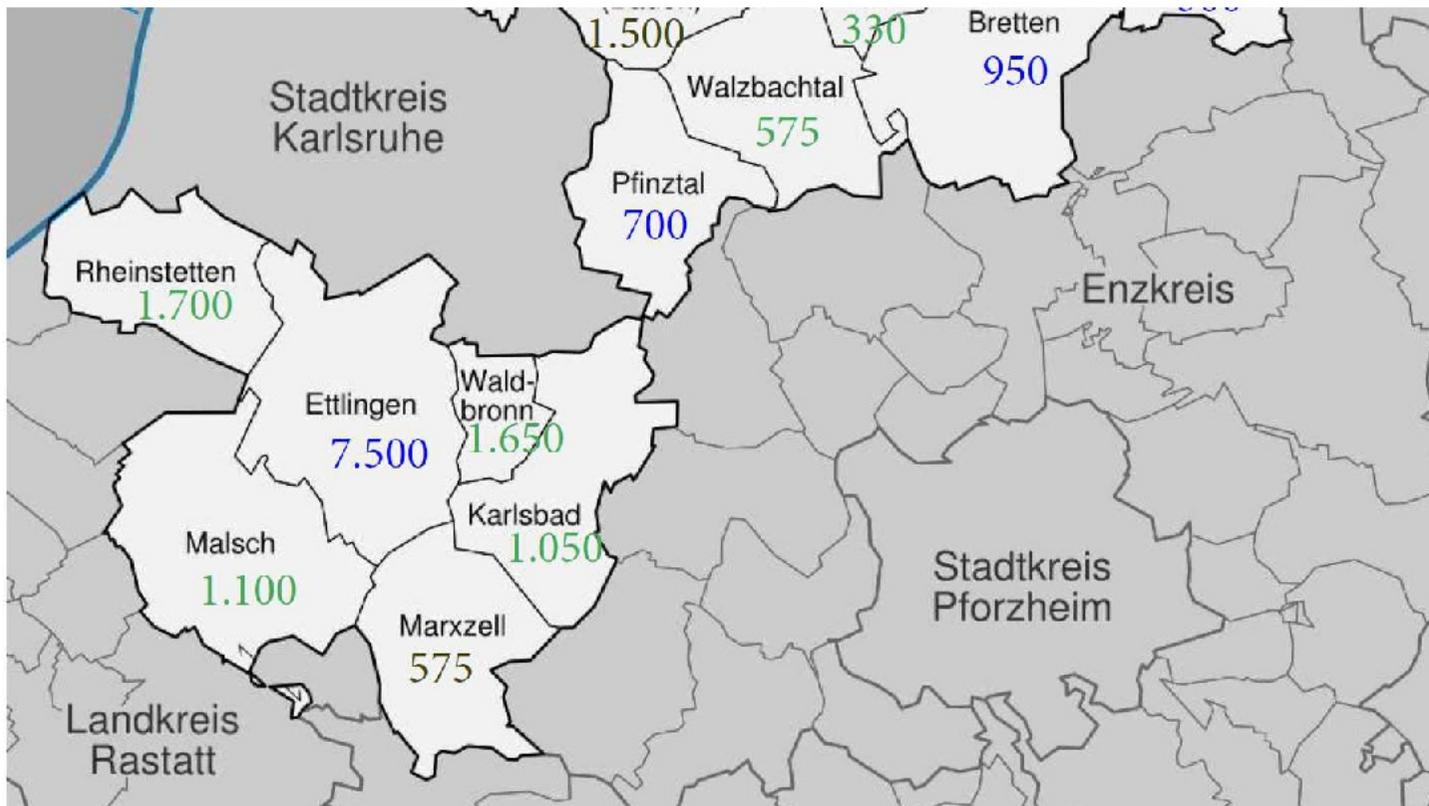
- Ausreichender Mengenanfall
- Alternative Mengen
- Sinnvolle Transportentfernungen
- Alternative Logistikkonzepte mit z.B. Umschlagplätzen für Biogut
- Erkundung potentieller Standorte und Festlegung auf 1 bis 2 Standorte
- Feststellung der Wirtschaftlichkeit



Kreisgebiet unterteilt in südlichen und nordöstlichen Teil.

Ein Standort im südlichen Teil und einen im nordöstlichen Teil?

Umladung von Biogut an der ehemaligen Kreisabfalldeponie in Bruchsal ● möglich.



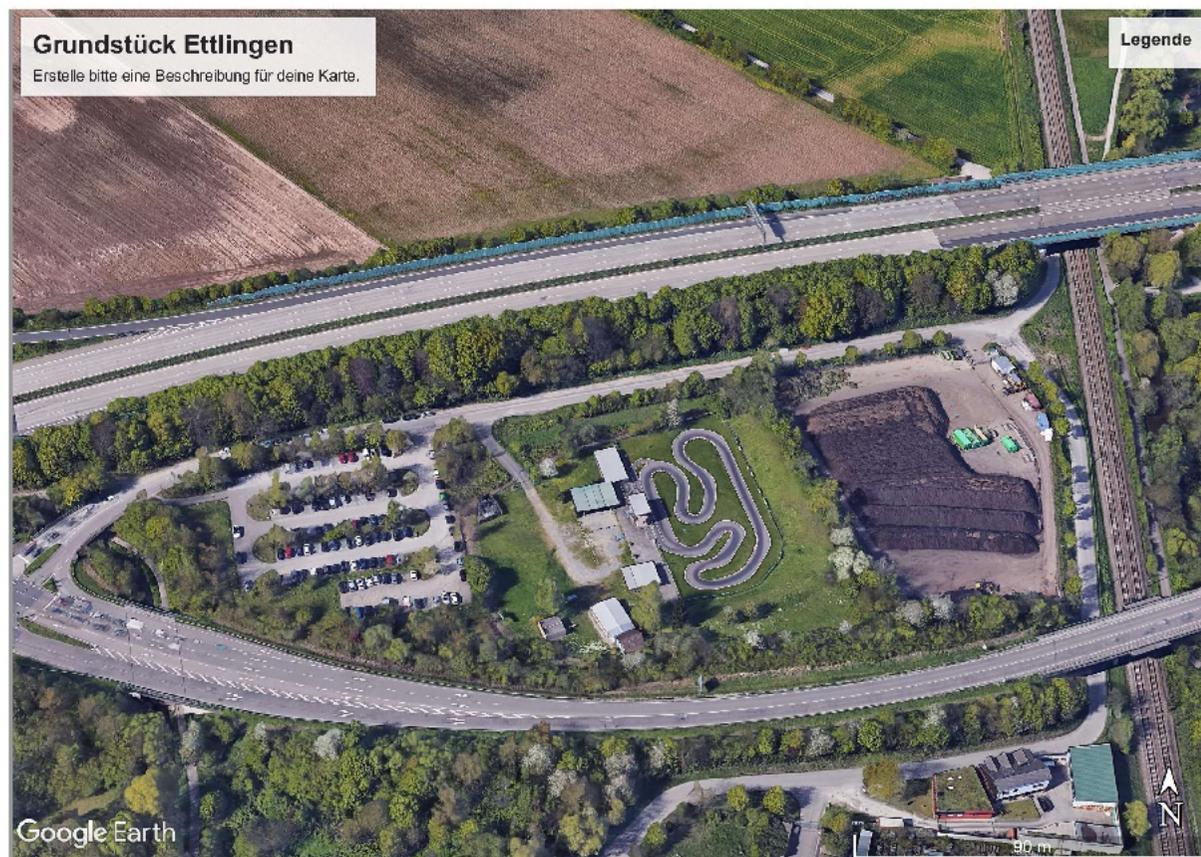
Die grünen Zahlen stellen die Anfallmengen (krautiges Grüngut) dar, die über den Abfallwirtschaftsbetrieb verwertet werden.

Die blauen Zahlen stellen die Anfallmengen (krautiges Grüngut) dar, die die Gemeinden privaten Entsorgungsunternehmen andienen.

Die braunen Zahlen stellen gemischtes Grüngut dar.

Stadt Ettlingen mit der größten Anfallmenge an Grüngut.

Das Grundstück ist teilweise schon abfallwirtschaftlich genutzt (Wertstoffhof und Grüngutplatz). Baurecht herzustellen, dürfte für ein schon abfallrechtlich genutztes Grundstück leichter fallen.



Möglicher Standort



- AH = Annahmehalle
- V = Vorlagebehälter
- F = Fermenter
- NG = Nachgärer
- GPL = Gärproduktlager
- GV = Gasverbrauchseinrichtungen

Machbarkeit Bioabfallvergärung Landkreis Karlsruhe



Der Standort Ettlingen ist für die Errichtung einer Biogasanlage aus folgenden Gründen gut geeignet:

- Grundstück gut über die Autobahn erreichbar,
- Grundstück ausreichend groß
- Anbindung an das Gasnetz zur Einspeisung ist voraussichtlich gut machbar
- durch die Biogasaufbereitungsanlage mit CO₂-Verflüssigung können die Gärproduktlager mit CO₂ geflutet werden, so dass die Biogasanlage nicht unter die Störfallverordnung fällt.
- **Ohne Störfallverordnung keine Sicherheitsabstände** notwendig

Folgende Grüngutmengen sind im Landkreis Karlsruhe in 2020 angefallen:

- 37.500 t/a als Ausgang von den Sammelplätzen (ohne holzig), davon
 - 12.000 t/a als Ausgang zur Abgabe an den Abfallwirtschaftsbetrieb (krautiges Grüngut)
 - 13.000 t/a als Ausgang zur Abgabe an private Verwertungsunternehmen (krautiges Grüngut)
 - 12.500 t/a als Ausgang zur Abgabe an private Verwertungsunternehmen (gemischtes Grüngut)

Erfassung von Biogut im Landkreis Karlsruhe seit 2021

In 2021 12.000 t/a an Biogut verwertet bzw. 27 kg/E*a

Landesdurchschnitt Baden-Württemberg:

55 kg/E*a (24.500 t/a für LK KA)

Bei ca. 50.000 t/a an vergärbarem Bio- und Grüngut entstehen ,
4.217.000 Nm³ an Methan

Mit einem BHKW (am Anlagenstandort oder indirekt über das Gasnetz mit Biomethan versorgt) können daraus

18.240 MWh an Strom erzeugt und
5.240 Haushalte versorgt werden, sowie
19.150 MWh an Wärme erzeugt und
1.275 Haushalte versorgt werden.

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden Chancen und Risiken beim Bau und Betrieb der BAVA dargestellt und zwar zu folgenden Themen:

- Investitionskosten
- Annahmemenge
- Erlöse Methanverkauf
- Annahmeentgelte für die Abfälle

Seit 01.01.2022 gelten neue Quoten für das Inverkehrbringen von Treibhausgasen.

Dies hat zu einer deutlichen Erhöhung der BioMethanerlöse geführt.

Es werden aktuell 3 Verwertungswege für das Biogas untersucht:

- Verwendung des Biogases in einem oder mehreren BHKW am Standort (Auflage durch EEG)
- Biogasaufbereitung und Einspeisung des BioMethan in das öffentliche Erdgasnetz
- Biogasaufbereitung und Verflüssigung des BioMethan zur Abgabe als LNG

Biogasnutzung mit Standort-BHKW

- Um elektrische Energie aus dem BHKW nach EEG vergütet zu bekommen, muss der Anlagenbetreiber an der Biomasseausschreibung der Bundesnetzagentur teilnehmen
- Wirtschaftlich betreiben kann man eine BHKW Anlage nur mit einem Wärmekonzept (Industrie oder Wärmenetz)
- Wärme wird in einem Wärmenetz vornehmlich im Winter abgenommen
- Ein Wärmenetz zu errichten ist aufwendig
- Im Wärmenetz gehen bis zu 10 % an Energie verlustig
- Es muss eine redundante Wärmequelle errichtet werden

Biogasnutzung durch Biogasaufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz

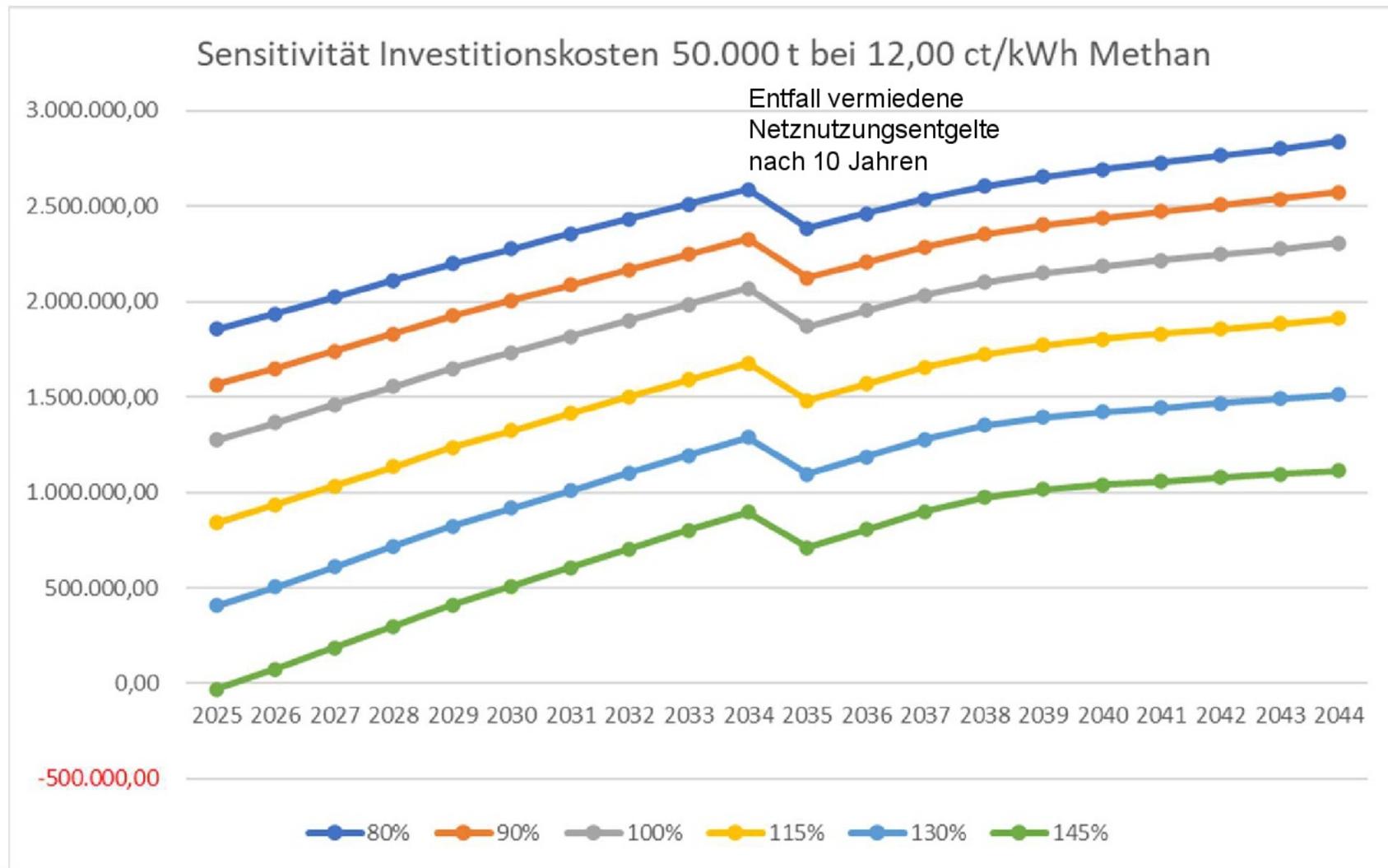
- Bei der Biogasaufbereitung wird das CO_2 vom BioMethan abgetrennt, z.B. durch eine Druckwechseladsorption
- Das aufbereitete BioMethan hat Erdgasqualität und kann in das Erdgasnetz eingespeist werden
- Erdgasnetz ist ein großer Gasspeicher
- Das BioMethan wird bilanziell an die Vertragspartner abgegeben.
- Vertragspartner können damit auch ein BHKW betreiben.
 - Über das EEG erhalten sie 19,00 ct/kWh für den eingespeisten elektrischen Strom statt 14,00 ct/kWh für ein Abfall-BHKW
 - Die Wärme kann vor Ort genutzt werden.

Biogasnutzung durch Biogasaufbereitung und Verflüssigung (LNG)

- Bei der Biogasaufbereitung wird das CO₂ vom BioMethan abgetrennt, z.B. durch eine Druckwechseladsorption
- Das aufbereitete BioMethan hat Erdgasqualität und wird verflüssigt
- An der Biogasanlage wird das verflüssigte BioMethan in Tanks gelagert und durch Tanklastzüge abgeholt
- Das LNG wird an die Vertragspartner abgegeben.
- Vertragspartner sind in der Regel industrielle Kunden aus der Region

Ergänzende CO₂-Aufbereitung bei der Erzeugung von BioMethan

- Das abgetrennte CO₂ enthält noch Spuren von Methan und muss nachverbrannt oder aufbereitet werden
- Das aus der CO₂-Aufbereitung abgeschiedene Methan wird dem Produktgas BioMethan zugegeben und erhöht die Energieeffizienz
- Das CO₂ muss eine Reinheit von mindestens 99,8 % haben
- Das CO₂ wird verflüssigt und mittels Tanklastzügen abgegeben
- Durch eine CO₂-Aufbereitung kann mit Treibhausgaszertifikaten gegen Entgelt gehandelt werden
- Durch eine CO₂-Aufbereitung kann das erzeugte CO₂ als Industriegas veräußert werden.



bis Ende III. Quartal Gespräche mit Regionalverband Mittlerer Oberrhein und Kommunen über mögliche Standorte führen

17.11.2022 Kreistag Landkreis Karlsruhe Vorstellung Inhalte Regionale Wärmeausbaustrategie

bis Ende 2022 Festlegung Standorte und Gespräche mit möglichen regionalen Betreibern

bis Juni 2023 Gründung Projektgesellschaft

bis September 2023 (parallel zur Gründung) Ausschreibung der Anlagentechnik

bis März 2024 Erstellen der Genehmigungsunterlagen

bis Dezember 2024 Genehmigungsverfahren mit Bürgerbeteiligung

ab März 2025 bis Juli 2026 Errichtung der Biogasanlage

August 2026 bis Dezember 2026 Inbetriebnahme Biogasanlage

ab Januar 2027 Volllastbetrieb der Biogasanlage

ab Mitte 2023 Durchführung der planungsrechtl. Verfahren (VbB und FNP)