

## **Klimaschutzkonzept+**

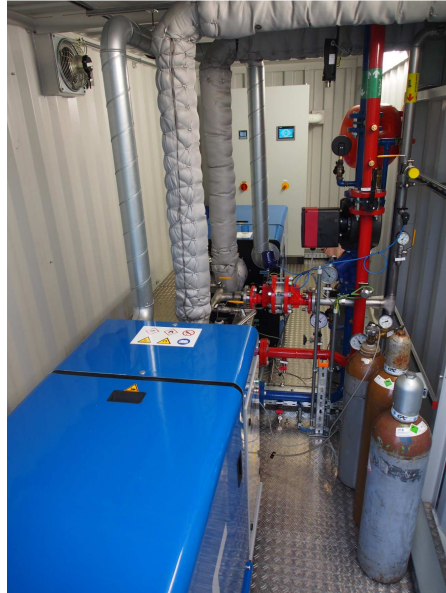
### **Energieautarke Deponiegasbehandlung mit Wärmenutzung und Eigenstromversorgung auf der Deponie Bengelbruck im Landkreis Freudenstadt – ein bundesweit bisher einmaliges Projekt**

Die Deponie Bengelbruck ist seit 1972 als Abfalldeponie in Betrieb. In diesen 40 Jahren hat sich die Zusammensetzung der Abfälle stark verändert. Insbesondere in den 80er Jahren wurden erhebliche Mengen an organischen Abfällen eingebaut (gemischte Abfälle aus Haushalten und Klärschlämme). Durch die damit verbundene Bildung von Deponiegas war der Aufbau einer Deponieentgasung notwendig geworden. Das Gas wurde anfangs über eine Hochtemperaturfackel verbrannt. Von 1992 bis 2008 erfolgte eine motorische Nutzung des Gases mit Stromeinspeisung in das öffentliche Netz.

Als einer der ersten Landkreise bundesweit begann der Landkreis Freudenstadt 1995 mit der Getrenntsammlung von Bioabfällen. Auch mit dem gleichzeitigen Ausschluss der Annahme von Klärschlämmen hat sich das Gasbildungspotenzial stetig verringert. Ab 2009 konnte das Gas nur noch über eine Fackel verbrannt werden. Jedoch zeigte sich, dass die Anlage langfristig nicht in der Lage sein wird, den weiter ansteigenden Anteil an sogenanntem Schwachgas über die Fackel zu behandeln.

Auf Grund von langjährigen Untersuchungen der einzelnen Deponieabschnitte konnte festgestellt werden, dass es Bereiche mit relativ gutem Gas (Methangehalt zwischen 30 und 60-Vol.%) und Bereiche mit relativ schlechtem Gas (Methangehalt zwischen 6 und 30 Vol.-%) gibt. Entsprechende technische Entwicklungen haben den Einsatz von Behandlungsanlagen für beide Gasqualitäten möglich gemacht.

Für das Gutgas wurde eine motorische Nutzung mittels Stirlingmotoren vorgesehen. Die Motoren können Deponiegas mit mindestens 18 Vol.-% nutzen. Die elektrische Leistung der zwei installierten Motoren beträgt ca. 14 kW. Damit können die Gasbehandlungsanlagen selbst und der größte Teil des Deponiebedarfs an Strom abgedeckt werden.



Gutgasverwertung mittels Stirlingmotoren der  
Fa. Lambda Gesellschaft für Gastechnik mbH



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Die Investition wurde vom Land Baden-Württemberg mit 45% der Anschaffungskosten gefördert.

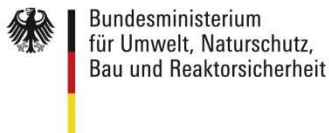
<b>Energiebilanz Stromerzeugung - und bedarf Bengelbruck mit Eigennutzung</b>		
	kWh/a	% von Erzeugung
<b>Erzeugung Stirlingmotoren</b>	102.000	
<b>Bedarf Gasbehandlung</b>	45.600	44,7%
<b>Bedarf Deponie</b>	64.800	63,5%
<b>Bilanz:</b>	- 8.400	-8,2%

Die Schwachgasbehandlung erfolgt mittels eines autothermen Reaktors, der sogenannten VocsiBox. Das Gas wird dabei über ein in einem isolierten Behälter befindliches Keramikbett geleitet und dort bei etwa 1000°C flammenlos oxidiert. Die dabei entstehende Abwärme wird in den Wintermonaten für die Beheizung der Deponiegebäude genutzt.



Schwachgasbehandlung mit der VocsiBox der  
Fa. BMF Haase Energietechnik GmbH

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die Schwachgasbehandlungsanlage wurde vom Bund mit ca. 48% der Anschaffungskosten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.

Damit wird das gesamte Deponiegas über eine auf bundesdeutschen Deponien bisher einmalige Verfahrenskombination nicht nur energieautark behandelt, sondern es wird auch ein Energieüberschuss erzielt.

- Jahresertrag an elektrischer Arbeit Stirlingmotoren: ca. 102. 000 kWh
- Wärmenutzung für Deponieanlagen aus VocsiBox: ca. 150. 000 kWh

Bezogen auf die spezifischen Investitionskosten von rund 840.000 € (einschließlich Erschließungsarbeiten und Nebenkosten) sind beide Verfahren mit ca. 23 €/t CO<sub>2</sub>-Äquivalent sehr effizient. Die durchschnittliche Reduzierung von rund 1.360 t CO<sub>2</sub> /Jahr gegenüber dem bisherigen Zustand bis 2040 entspricht dem jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von etwa 700 PKW.

Damit leistet der Landkreis Freudenstadt einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und ebenso im Rahmen der Teilnahme des Landratsamtes am European Energie Award®.



Fertiggestellte Anlagen: rechts Schwachgasbehandlung mit der VocsiBox  
links Gutgasverwertung mit Sterlingmotoren