

Baustelle der Biogasanlage Bergheim von RWE Innogy, im Hintergrund das Braunkohlekraftwerk Niederaußem.



# Biomethan am Tagebaurand – eine fruchtbare Kooperation von Bergbau und Biogaserzeugung

Von Marie-Luise Schaller

**D**er Umbau der Energielandschaft schreitet kontinuierlich voran. Auch im Rheinischen Revier zwischen Köln, Mönchengladbach und Aachen, wo die regionale Identität stark mit der Braunkohle verknüpft ist. Bei der konventionellen und langfristig angelegten Energieproduktion aus dem heimischen Rohstoff wird bei RWE auch Erd- und Restwärme genutzt. Daneben sind die Erneuerbaren Energien aus Biogas, Wind und Photovoltaik mittlerweile fest im Energiepark des Konzerns integriert. Beim Biogas ist der Substratkreislauf in die bergbauliche Rekultivierung eingebunden. Mit der neuen Biogasanlage Bergheim werden diese Synergien noch effektiver, zum Vorteil sowohl für die Biogastechnologie als auch für moderne Verfahren der Wiedernutzbar-machung im Bergbau.

Auf der Baustelle der Biogasanlage Bergheim von RWE Innogy ragen die noch unverkleideten blauen Emailletürme bereits hoch in den ebenso blauen Herbsthimmel. Die Kraftwerke Niederaußem, Neurath und Frimmersdorf mit ihren Kühlwasserschwadern im Hintergrund der Agrarlandschaft wirken aus dieser Perspektive relativ winzig. Gerade werden die Fahrhilfen schon mit der diesjährigen Maisernte befüllt, der Verkehr

auf der Baustelle muss daher besonders koordiniert werden. Denn das massive Traktoraufkommen erzeugt große Zusatzbelastungen. Zudem wird gleichzeitig die Biogasaufbereitung aus Schweden geliefert, eine Druckwasserwäsche der Firma Malmberg, die in zwei Seecontainern auf Tiefladern ankommt.

Anfang 2016 wird das erste Biogas erzeugt werden – Rohgasmengen von 1.400 Normkubikmetern pro Stunde ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) im Vollbetrieb, die zu 700  $\text{Nm}^3/\text{h}$  Biomethan aufbereitet werden. Es wird ins Erdgasnetz eingespeist und kann in dezentralen KWK-Anlagen genutzt werden.

Im Hinblick auf die deutsche Branche sind Größe und Zeitpunkt des Baus schon etwas Besonderes. Doch auch die nützliche Symbiose mit der Bergbautätigkeit des Konzerns weist interessante Aspekte der Kreislaufwirtschaft auf. Sowohl in der Biogasanlage Bergheim als auch in der seit 2007 betriebenen Anlage Neurath nutzt RWE Innogy die Substrate aus den umliegenden landwirtschaftlichen Betrieben. Darunter sind auch konzerneigene Rekultivierungsbetriebe, die Schirrhöfe. Auf den landwirtschaftlichen Flächen laufen nun Versuche zum Anbau von Energiepflanzen und zur Bewertung der Düngewirkung der Gärprodukte an. Die An-

lagentechnologie der Biogasanlage ist darauf durch einige interessante technische Komponenten angepasst.

## Neuland für die Landwirtschaft

Ist die Braunkohle abgebaut, werden die Hohlräume der Tagebaue wieder verfüllt. Das geschieht sukzessive mit dem Abbaufortschritt und dem Abraum des Abbaufelds. Bei der Wiedernutzbar-machung erfolgt dann eine forstliche oder landwirtschaftliche Rekultivierung, je nach Nutzungsbereich. Ziel der landwirtschaftlichen Rekultivierung ist die Herstellung von Kulturböden mit einer stabilen Ertragsfähigkeit. Dazu wird zunächst eine Deckbodenschicht aus Löss auf die Kippmassen aufgebracht. Daran schließt sich eine mindestens siebenjährige Zwischenbewirtschaftung durch die Schirrhöfe an. Durch besondere Anbautechniken und Pflanzenfolgen wird die Bodengüte des aufgetragenen Materials verbessert, um das gleiche Ertragspotenzial zu erhalten wie beim gewachsenen Boden (siehe Abbildung 1). Laut Werner Sihorsch, Leiter Rekultivierung Land- und Forstwirtschaft, RWE Power AG, wurden insgesamt bisher mehr als 12.000 Hektar landwirtschaftlich rekultiviert. 10 Prozent der Flächen stehen noch unter Eigenbewirtschaftung. Die Übergangsbewirt-



Blick auf die Eintragsbaugruppen für die Substrate, rechts und links die beiden Schubbodenbunker mit Abdeckung.

## Daten Biogasanlage Bergheim – RWE Innogy

### Input

36.000 t	Silomais
6.000 t	Zuckerrüben
2.000 t	GPS
1.000 t	Grünroggen
3.000 t	Luzerne
7.000 t	Rindergülle
10.000 t	Hähnchenmist

### Anlagendaten

7.3000 m <sup>2</sup>	Fahrsilofläche
545 m <sup>3</sup>	Gülvorlagebehälter
160 m <sup>3</sup> /d	Eintragstechnologie Schubboden, Biogrinder, Mazerator
3 x 3.400 m <sup>3</sup>	Fermentervolumen Zentralrührwerk
2.000 m <sup>3</sup>	Kombispeicher mit
1.500 m <sup>3</sup>	Gasspeichervolumen
3 x 6.500 m <sup>3</sup>	Gärproduktlager mit
2.000 m <sup>3</sup>	Gasspeichervolumen

### Output

50.000 m <sup>3</sup>	Gärprodukt
1.500 m <sup>3</sup> /h	Biogasproduktion
700 m <sup>3</sup> /h	Biomethanproduktion (DWW)

FOTOS: MARIE-LUISE SCHALLER

schaftung gliedert sich in zwei Phasen: In der mindestens dreijährigen Pionierphase wird zunächst Luzerne angebaut. In der anschließenden drei- bis fünfjährigen Marktrückgabe vorbereitete. Denn die Flächen dienen vor allem als Ersatz für die bergbauliche Inanspruchnahme von Ackerflächen in der Region. Auf etwa 1.200 Hektar der umliegenden landwirtschaftlichen Betriebe werden die Substrate für die Biogasanlagen Neurath und Bergheim erzeugt, zum Teil auf derzeitigen oder ehemaligen Rekultivierungsflächen.

### Neue Substrate für die Biogasanlage

Die Anlage in Bergheim wird die dritte Biogasanlage von RWE Innogy. In Güterglück (Sachsen-Anhalt) läuft bereits eine Anlage mit gleich großer Biogas-Aufbereitung. Im Rheinischen Revier betreibt das Unternehmen eine weitere in Neurath. Unter anderem wird auch die Luzerne aus der Pilotierungsphase als Substrat verwertet. Neue Einsatzstoffe sollen getestet werden.

Dr. Kirsten Theobald von RWE Innogy erläutert die Hintergründe für die Forschungs-

projekte, die die Biogasproduktion begleiten werden: „Wir von RWE Innogy wollen – aufbauend auf den Betriebserfahrungen unserer anderen Biogasanlagen – alternative Energiepflanzen testen. Mais ist zwar auch im Einsatz, aber wir wollen die Substratpalette erweitern. Auf diese Weise wollen wir einer bislang substratbedingt relativ einseitigen Versorgung mit Spurenelemente und Nährstoffen entgegenwirken und die bisher praktizierte Gabe von prozessstabilisierenden Hilfsstoffen deutlich reduzieren, damit der Biozönose eine ausgewogene Versorgung für einen stabilen Stoffwechselprozess zur Verfügung steht.“

Neben landwirtschaftlichem Wirtschaftsdünger und Ganzpflanzen-, Gras- und Mais-silage sowie der von Zuckerrüben und Luzerne sollen auch Durchwachsene Silphie und Blühpflanzen zum Einsatz kommen. Dazu wurden zum Beispiel insgesamt 160.000 Silphie-Jungpflanzen auf zwei Rekultivierungsflächen des Tagebaus Garzweiler gesetzt. Die mehrjährige Silphie ist pflegeleichter und trockenresistenter als Mais. Zudem wird ihr auch ein besonderer Nutzen für Bienen zugeschrieben. Der Beitrag zur Biodiversität ist dabei sicher auch eine zusätzliche Dienst-

# Stallkamp

MADE IN GERMANY

## Starke Produkte

... für Biogasanlagen.



pumpen

lagern

rühren

separieren



Überzeugen Sie sich selbst  
Rufen Sie uns an:  
+49 (0) 444 3 / 9 666 - 0  
Oder schreiben Sie uns:  
info@stallkamp.de

[www.stallkamp.de](http://www.stallkamp.de)

High-Tech 4 Liquids

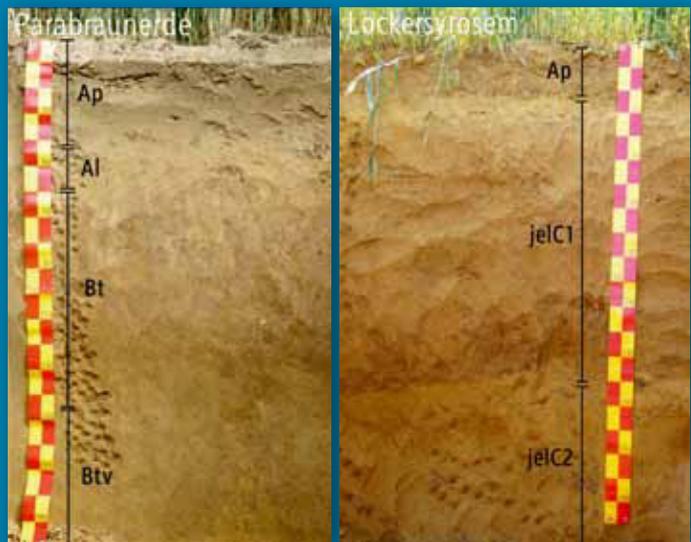
leistung für die Umwelt. In Zusammenarbeit mit einem Spezialbüro der Faunistik wird auf verschiedenen Testflächen verglichen, wie sich die Ertragswerte im Vergleich zu Mais beziehungsweise Roggen verhalten. Es hat sich gezeigt, dass im ersten Jahr erwartungsgemäß Anlaufschwierigkeiten auftraten, weil noch sehr viel Unkraut zu beseitigen war. Im zweiten Jahr lag der Aufwuchs weit über den Erwartungen und zeigte sehr hohe TS-Gehalte. Doch sei durch die Trockenheit nun wieder ein starker Verlust des Bestands zu befürchten, sodass man gespannt auf das dritte Jahr blicke, in dem Silphiekulturen erst ihre normale Größe erreichen.

**Verfahrenstechnische Besonderheiten**

Die Vorbereitung und Eintragstechnik für die Substrate ist an die wechselnden Anforderungen für das Testen von unterschiedlichen pflanzlichen Rohstoffen ausgelegt. Durch Redundanzen an den entscheidenden Komponenten ist die Fütterung zweistraßig ausgeführt, um eine unterbrechungsfreie Beschickung zu ermöglichen. Zwei Schubböden können die beiden Querförderer sowohl im Parallel- als auch im Alternativbetrieb bedienen.

Eine seitliche Eintragsöffnung mit Waage vor einem Biogrinder von BHS ermöglicht zudem die gezielte Beigabe von besonderen Substraten, zum Beispiel in Versuchsreihen. Auch die Massen der übrigen Einbringwege werden kontinuierlich über Wiegebänder erfasst. Im BHS Biogrinder werden die

Abbildung 1: Vergleich der Bodenaufschlüsse und Eigenschaften – links das Profil des gewachsenen Bodens, rechts der Aufbau nach Abschluss der Rekultivierung



Alter	ca. 13.000 Jahre	von 1 - ca. 70 Jahre
Bodentyp	Parabraunerde aus Löss	Lockersyrosem aus Kipplöss
Bodenart		
Oberboden	mittel - stark toniger Schluff	mittel toniger Schluff
Unterboden	stark toniger Schluff	mittel toniger Schluff
Bodengefüge	Krümel-, Bröckel-, Polyeder-, Subpolyedergefüge	Bröckel-, Krümel-, Kohärentgefüge, Rollaggregate
pH-Wert	ca. 6,5	ca. 7,5
Kalkgehalt	> 2,6 m = 21 M.-%	ca. 7 - 21 M.-%
Humusgehalt	1,6 - 1,8 M.-%	ca. 0,4 M.-%
nFK	200 - 220 l/m <sup>2</sup>	220 - 240 l/m <sup>2</sup>
Nährstoffgehalt	mittel - hoch	gering - mittel
mikrobiol. Aktivität	hoch	gering
Ertragspotenzial	hoch - sehr hoch	hoch - sehr hoch

Quelle: RWE Power

**ONERGIS – Ihr zuverlässiger und kompetenter Partner für alle BHKW-Ersatzteile**

**Luftfilter**



ONERGIS Listenpreis  
**29,49 €**

passend für 2G agenitor,  
MAN und MWM  
Artikel-Nr: 30001221



ONERGIS Listenpreis  
**59,49 €**

passend für MWM TCG  
2016 V12 + TCG 2020  
Artikel-Nr: 30001223

**Zündkerzen**



Jenbacher

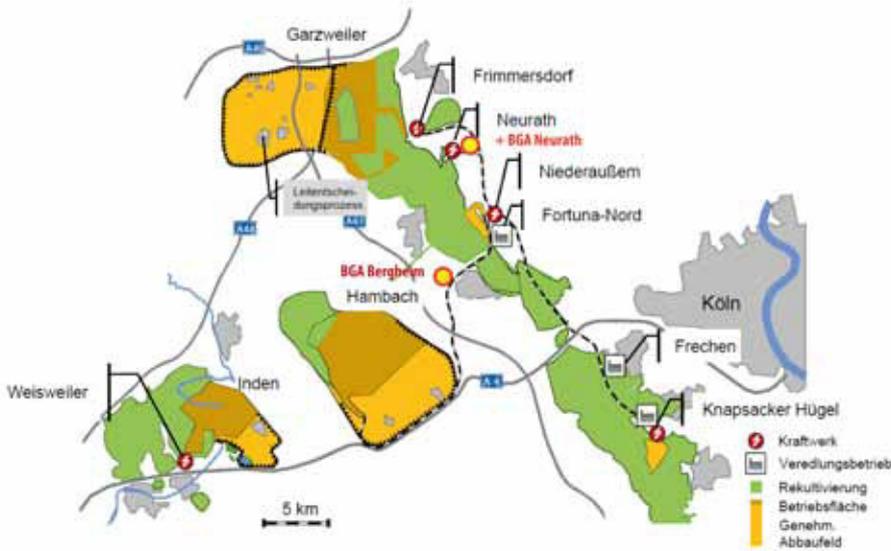
MAN

2G

MWM

Das komplette Produktangebot an Motorenteilen, Zündkerzen, Filtern und vieles mehr finden Sie auf [www.onergys.de](http://www.onergys.de)

**Abbildung 2: Rheinisches Braunkohlenrevier – Tagebaue, Rekultivierung und Biogasanlagen nach Abschluss der Rekultivierung**



Quelle: RWE Power

pflanzlichen Einsatzstoffe zerkleinert. Der Zerkleinerungsgrad ist einstellbar. Dahinter werden die Stoffe über Rachtentrichter-pumpen dem Mazerator zugeleitet, der die Pflanzenfasern und die Strohanteile aus der Gülle zerschneidet. Rachtentrichter-pumpen zeichnen sich als zentrale Einbringpumpen dadurch aus, dass sie für brückenbildende Medien geeignet sind und eine hohe Dosiergenauigkeit unter schwierigen Bedingungen garantieren.

Jörg Gebauer, der als Bauleiter bei RWE Innogy das Projekt von Beginn an ausführungstechnisch begleitet hat, weist auf die Besonderheiten hin. „Die Technologie der Substrataufbereitung ist in anderen Produktionsbranchen industriell erprobt. Außerdem gilt der Biogrinder als sehr standhaltungsarm und -freundlich. Redundanzen schaffen die wichtigen Voraussetzungen für die Betriebskontinuität.“ Der Einsatz eines Fluid-Liners sei vorgesehen, der mittels Magnetfeldwirkung die Bildung von Ablagerungen und Verstopfungen in den Rohrleitungen verhindert. Die ausgeklügelte Automatisierung kann auch mit vorbereiteten Sonderbetriebsfällen gefahren werden, damit halbautomatisierte Abläufe optimal durchgeführt werden können.

**Gärprodukt – ein idealer Bodenverbesserer**

Die Bodenfruchtbarkeit muss auf den Neulandflächen durch spezielle Rekultivierungsmaßnahmen wieder aufgebaut werden. Wichtig ist die bedarfsgerechte

Düngung. Georg Marien, als Diplom-Agraringenieur von RWE Innogy für die Substratwirtschaft der Anlagen zuständig, weist auf die besondere Eignung der Gärprodukte hin: „Die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe ist höher als bei herkömmlicher Gülle – zudem wird gleichzeitig der Humusanteil angehoben. Die Biogasanlage in Neurath liefert bereits etwa 11.700 Kubikmeter an Gärprodukt, die Bergheimer Anlage wird es auf rund 50.000 Kubikmeter bringen.“ Hier schließt sich der Kreis. Neben der optimalen Erzeugung und Nutzung der Stoffphasen in der regionalen Landwirtschaft ergeben sich Nutzeffekte für den Bergbau. Die Biogasbranche profitiert durch die Konzernaktivitäten in Forschung und Entwicklung. Diese Synergieeffekte werden durch fach- und firmenübergreifende Zusammenarbeit in einem ganzheitlichen Konzept ermöglicht. Eine beispielhafte Struktur in Zeiten des Umbruchs. Nur so können Fortschritt und Wandel an Boden gewinnen. ◀

*Forschungsstelle Rekultivierung bei RWE Power: <http://bit.ly/1MmgIqz>*

*Biogasanlagen bei RWE Innogy: <http://bit.ly/1Of5WO2>*

**Autorin**  
**Eur Ing. Marie-Luise Schaller**  
 ML Schaller Consulting  
 E-Mail: [mIs@mIschaller.com](mailto:mIs@mIschaller.com)  
[www.mIschaller.eu](http://www.mIschaller.eu)



**Rübenverarbeitung**

- Typ: BB-1250 H und BB-2500-H
- Schneidbreite 225 oder 275 cm
- Inhalt ca. 1,8 m³ oder 3,3 m³



**Schneid-/Reißkamm**

- Typ: TIGER 180, 230 und 300
- Arbeitsbreite 180, 230 oder 300 cm
- Kammhöhe ist 70 cm



**Mais-Flachschieber**

- Typ: M.E.S. 430, 470, 530 und 570
- Schiebhöhe 115 oder 135 cm
- Bis 570 cm Arbeitsbreite

**[www.holaras.nl](http://www.holaras.nl)**

Hoopman Machines bv - Aalten-NL  
 T. +31 543 466224 - [info@holaras.nl](mailto:info@holaras.nl)