

**Innovativ:** Die industrielle Biogasanlage in Hamlar nutzt die im Zuge der Produktion von Gewürzkräutern anfallenden Pflanzenreste für die Energiegewinnung.

**5.000  
Tonnen  
weniger  
CO<sub>2</sub>**

Die Verarbeitung von Gewürzkräutern zu hochwertigen Trockenprodukten ist ein abgestimmter Qualitätsprozess, bei dem nur etwa die Hälfte der eingebrachten Pflanzen verwertet werden kann. 50 Prozent müssten demnach ungenutzt als Abfall entsorgt werden. **Nicht so in Hamlar. Unter Regie des Münchener Energie- und Umwelttechnik-Unternehmens INNOVAS entstand hier beim größten deutschen Gewürzkräutertrocknungsbetrieb eine industrielle Biogasanlage zur Gewinnung von Energie und Dünger aus Pflanzenresten.**



**Abbildung 1:** Die Pflanzenreste werden im Trocknungsbetrieb aussortiert und anschließend der Biogasanlage zugeführt.

## Hochleistungs-Biogasanlage im industriellen Einsatz

Die Systemlösung in Hamlar ist speziell auf die hier anfallenden Substrate und die Bedürfnisse des Trocknungsbetriebes zugeschnitten. Sie umfasst neben der Biogasanlage eine Hygienisierung sowie ein Konzept zur Restwärmennutzung. Mit rund 3.770 Kubikmetern Faulraum ist die individuell konzipierte, geplante und gebaute Anlage im bayerischen Schwaben die bislang größte nach dem INNOVAS-Prinzip. Die geschäftsführenden Gesellschafter Dipl.-Ing. (FH) Stefan Reitberger und Anselm Gleixner haben die industrielle Biogasanlage auf die maximalen Abfallmengen während der sommerlichen Trocknungssaison ausgelegt.

### Strom und Wärme aus ungenutzten Pflanzenresten

Für die Erlangung optimaler Leistungsdaten wurde die Vergärung der Pflanzenteile zweistufig ausgelegt. Die Gärrohstoffe, Stängel und Pflanzenreste (**Abbildung 1**), werden zunächst in einer geschlossenen Halle zusammengeführt und im Anmischbehälter mithilfe eines Rührwerkes und einer Zerkleinerungseinheit zu einem homogenen Brei verarbeitet. Anschließend verweilt die Maische für mehrere Tage in den Hydrolysetanks, wo die ersten biochemischen Einzelprozesse stattfinden: Hydrolyse, Acidogenese und Acetogenese (**Abbildung 2**). Ein Entlüftungssystem führt das entstehende Hydrolysegas, hauptsächlich Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff, sowie die verbrauchte Hallenluft einem Biofilter zur Reinigung zu.

In den Wintermonaten, wenn produktionsbedingt weniger Pflanzenreste anfallen, wird die Maische ausschließlich aus externen Reststoffen der Lebensmittelindustrie gewonnen. Für diesen Zeitraum ist auch die Hygi-



**WÄRME & STROM AUS BIOGAS**



**Abbildung 2:** In den Hydrolysetanks finden die ersten mikrobiellen Prozesse der Biogasgewinnung statt.



**Abbildung 3:** Das schlussendlich in den Fermentern entstehende Biogas wird entschwefelt, auskondensiert und in Folienspeichern zwischengelagert (Abbildung 4).

### Technische Eckdaten:

<b>Fermentervolumen</b>	2 x 1.885 m <sup>3</sup>
<b>Biogasgewinn</b>	ca. 5.600 m <sup>3</sup> /d
<b>Methangehalt</b>	> 60 % CH <sub>4</sub>
<b>BHKW-Anlage</b>	2 x 345 kW <sub>el</sub>
<b>Gärsubstrate</b>	bis zu 100 t/d Gewürzkräuterabfall und ausgewählte Abfälle aus der Lebensmittelproduktion
<b>Belastungsgrenze bei Raumlast</b>	max. 200 m <sup>3</sup> /d 3-4 kgOTS/ m <sup>3</sup> *d
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparung</b>	rund 5.000 t/a

enisierungsstufe vorgesehen, wo die Abfälle aus der Lebensmittelproduktion vorschriftsgemäß eine Stunde lang bei 70 Grad Celsius hygienisiert werden, ehe sie in den weiteren Gärprozess gelangen. Dass man in Hamlar als externe Gärrohstoffe statt der üblichen Gülle lediglich Reststoffe aus der Lebensmittelproduktion verwendet, liegt daran, dass die Biogasanlage ein fester Bestandteil des Gewürztrocknungsbetriebes ist.

Aus den Hydrolysetanks wird das Gärgemisch in freistehende, isolierte Stahlbetontanks, die Fermenter, geleitet (**Abbildung 3**). Hier entsteht in der zweiten Prozessstufe, der Methanogenese, das verwertbare Biogas. Dieses

wird in Gassammeldomen über eine Ringleitung aufgefangen, anschließend entschwefelt, auskondensiert und zum Gaslager geleitet. In Folienspeichern kann das Biogas bei einem Druck von maximal 10 Millibar relativ trocken zwischengelagert werden. Mit zwei parallel den Gasspeichern nachgeschalteten Druckgebläsen wird ein Vordruck erzeugt (60 bis 80 Millibar) und das Gas durch eine 500 Meter lange Erdleitung zur BHKW-Anlage gedrückt (**Abbildung 4**). Zwei BHKW-Module MDE 3042 mit einer Leistung von 660 Kilowatt (kW) übernehmen hier die Erzeugung des Stromes, der über einen Netztrafo ins öffentliche Netz eingespeist wird. Da sich die BHKW-Anlage bewusst in unmittelbarer Nähe der Trocknungsanlage befindet, kann darüber hinaus die Abwärme der Kraftwerksanlage über Wasser-/Luftwärmetauscher zum Vorwärmen der Trocknungsluft für die Gewürzkräuter genutzt werden.

### Gärrestverwertung als hochwertiger Wirtschaftsdünger

Auch der noch verbleibende Gärrest wird verwertet. Er wird von den regionalen Anbaubetrieben als Dünger auf deren Feldern ausgebracht. Denn außer den in der Anlage abgebauten Kohlenstoffverbindungen sind nach dem Gärprozess noch alle Nährstoffe aus den Pflanzenresten in mineralisierter Form erhalten. Somit findet ein hochwertiger Wirtschaftsdünger den Weg auf die Felder in der Umgebung – und der Stoffkreislauf schließt sich wieder. ■



**Abbildung 4:** Druckgebläse drücken das Biogas vom Folienspeicher zur BHKW-Anlage. (rechts).