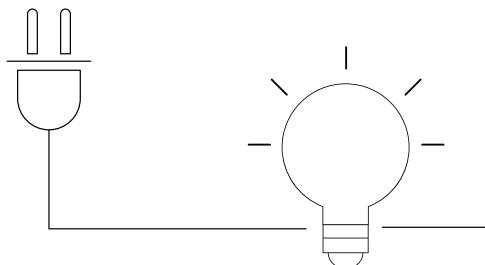


# Flexibilität ist Trumpf

Die Wärmewende stockt, die kommunale Wärmeplanung soll sie beschleunigen. Hier bieten Nahwärmesysteme, versorgt mit lokalem Biogas, nachhaltige Lösungen. Ein Erfolgsmodell in Weeze und Kevelaer mit 11 Millionen (Mio.) Kilowattstunden (kWh) Strom und Wärme zeigt, wie es geht: Die Biogasanlage von Schloss Wissen sichert seit Jahren erfolgreich die Versorgung mit Flex-Strom und mit Wärme in Weeze und Kevelaer.

Von EUR ING Marie-Luise Schaller



Heizzentrale am Freibad mit Nahwärmesystem im historischen Ortskern von Kevelaer.

Das Gut und die Biogasanlage von Schloss Wissen befinden sich im Außenbereich von Weeze am Niederrhein. Simon Verhülsdonk, Bereichsleiter Regenerative Energien, stellt die Anlagen vor. 2003 ging die Biogasanlage als NawaRo-Anlage mit Vor-Ort-Verstromung in Betrieb. 2011 kam eine Satelliten-BHKW-Gruppe am Freibad in Kevelaer dazu, die über eine 4 km lange Mikro-Gasleitung angebunden ist. Der Gutsbetrieb hat die Anlagen weiter ausgebaut, um Flexibilitätsvorteile zu nutzen. Mittlerweile ist eine 4,5-fache Überbauung bei den BHKW-Kapazitäten erreicht.

Die Biogasanlage mit zwei Fermentern, einem Nachgärtner sowie zwei Gärproduktlagern hat eine Kapazität von 5,3 Mio. Norm-

kubikmetern (Nm<sup>3</sup>) Biogas pro Jahr. Ihr Gasspeichervolumen beträgt knapp 24.500 Nm<sup>3</sup>, davon etwa 7.400 Nm<sup>3</sup> im externen Gasspeicher. Sie verwertet im Jahr die in Tabelle 1 aufgeführten Substrate. Verhülsdonk: „Den Maiseinsatz haben wir bereits früher durch die Fruchtfolge auf 35 Prozent reduziert.“ Die beiden BHKW-Gruppen können insgesamt 11 Mio. kWh an Strom und Wärme erzeugen. Bei dem interessanten Business-Modell geht der Strom in die Direktvermarktung, und eine eigene Tochtergesellschaft vertreibt die Wärme. Gärprodukte werden über die Rohstoffbörsen abgesetzt. Durch flexibles Zusammenspiel gelingt die gewinnbringende Vermarktung der nachhaltigen Produkte.

### Simulation des Betriebes im virtuellen Kraftwerk

Der Strom wird im Rahmen der Direktvermarktung über den Partner EWE und sein virtuelles Kraftwerk abgesetzt. Die Zusammenarbeit mit der Tochter des nordwestdeutschen Energieversorgers besteht seit rund fünf Jahren. Der Dienstleister hat Zugang zu den relevanten Daten wie Füllstände der Gasspeicher und Wärmepuffer. Zusammen mit weiteren Rahmenvorgaben des Betreibers fließen diese Größen in eine Simulation des Anlagenbetriebs innerhalb des virtuellen Kraftwerks ein.

Die Fahrpläne mit Zielleistungen und Zielstrommengen spielt EWE automatisiert auf die Steuerung der Biogasanlage ein.

„Bei allem digitalen Know-how bleiben doch die enge Zusammenarbeit und gute Kommunikation zwischen Betrieb und Dienstleister wichtigste Erfolgskriterien. Die Komplexität der Anforderungen an die Betreiber steigt. Da ist die Begleitung durch kompetente Dienstleister immer wichtiger,“ erläutert Jens Heinemann, Experte der EWE Vertrieb GmbH.



Simon Verhülsdonk (rechts) mit Reinhard Dünk, dem technischen Anlagenführer.

Innenansichten des Gebäudes mit den Satelliten-BHKW am Freibad.

### Tochtergesellschaft vermarktet Wärme

Die Wärme vermarktet eine eigene Tochtergesellschaft, die BIWA-K GmbH (Bio-Wärme-Kevelaer). Die BHKW auf der Biogasanlage dienen der Eigenversorgung auf dem Gut sowie von Schloss Wissen mit seinem Gastronomiebetrieb und vermieteten Immobilien. Für die Satelliten-BHKW in Kevelaer wurden nach und nach Wärmekunden gewonnen: 2011 startete die Versorgung des städtischen Freibades und eines benachbarten Handelsbetriebs. Der Anschluss des Freibads erlaubt einen vorgezogenen Sommerbetrieb und damit eine bessere Rentabilität der Badeanstalt. Danach wurden sukzessive über die Jahre verschiedene caritative Einrichtungen und ein Krankenhaus in das Nahwärmenetz eingebunden. Simon Verhülsdonk: „Mittlerweile werden damit bereits 95 Prozent des Wärmeerzeugungspotenzials genutzt.“ Parallel müssen die Vorgaben der Stromvermarktung erfüllt und muss die Wärmeversorgung ausreichend gesichert werden. Die Stromproduktion kann sowohl durch den Fermenterbetrieb als auch über die Gasspeichervolumen geregelt werden. 2020 wurde auf dem Gelände der Biogasanlage ein Gasspeicher errichtet, der ein Gasvolumen von 7.340 Nm<sup>3</sup> fasst. Das entspricht einer Zwölf-Stunden-Menge.

Für die Flexibilität der Wärmeversorgung stehen Wärmepuffer zur Verfügung: zwei Tanks mit insgesamt 250 m<sup>3</sup> Volumen auf

der Biogasanlage und ein Wärmebehälter von 750 m<sup>3</sup> an der Heizzentrale am Satelliten-BHKW. Die flexible Fahrweise ist zwar besser vergütet als der ursprüngliche Betrieb mit kontinuierlicher Leistung. Doch ist die Betriebssteuerung auch um einiges aufwändiger, um die Produktionsziele von EWE vom Vortag bestmöglich zu erfüllen.

### Winter-Sommer-Fütterung

Die Gasproduktionsziele können nur durch eine entsprechende Zusammenstellung der Substrateinsätze in Bezug auf ihre TS-Gehalte eingehalten werden. Im Winterbetrieb werden 80 Tonnen pro Tag, im Sommerbetrieb 40 Tonnen täglich über die beiden Feststoffdosierer mit einer Fütterungsleistung von jeweils 40 Tonnen pro Tag eingesetzt. Dabei muss die Fütterung unterschiedliche genehmigungs- beziehungsweise förderrechtliche Grenzwerte für den Maisdeckel respektieren.

Während die BHKW-Gruppe noch unter der EEG-Vergütung läuft, unterliegt die Biogasanlage seit 2024 bereits der Anschlussvergütung. Da gilt ein Maisdeckel von 40 Prozent, was die Energieausbeute im Vergleich zum ursprünglichen NawaRo-Konzept beeinträchtigt und Maßnahmen zur Leistungssteigerung erfordert.

### Anlagentechnik auf Mist-Fütterung angepasst

Denn als Maisersatz werden nun Stoffe eingesetzt, die schlechter und aufwändiger in der Verwertung sind. In den WintEMONaten werden Zuckerrüben beschafft, die aus Überhangmengen oder anderweitig unbrauchbaren Kontingenten stammen. Auch Mist und insbesondere Pferdemist werden nun verstärkt verwertet. Für diese schwieriger aufzuschließenden Substrate mussten Anlagen und Betrieb angepasst werden.

In die Schaufel des Radladers zur Befüllung der Fütterer ist ein Schredder eingebaut. Zusätzlich unterstützen FE-Zugaben die Entschwefelung und Fermente die Biologie, was die Gasausbeute um 15 bis 30 Prozent steigert. Mit Betriebsversuchen wurde der Zuckerrübeneinsatz optimiert. Bewährt hat sich, den im geschlossenen Silo entstehenden Zuckersaft aufzufangen und dem Güllebehälter zuzuführen. Damit lässt sich die Verwertung von Pferdemist oder Grassilage verbessern. Ein Beispiel für die Mengenaufschlüsselung zeigt das Formular in Tabelle 2. ▶

**Tabelle 1: Zusammenfassung gefütterte Gesamtmengen**

	<b>Substrat</b>	<b>Substrat (Tonnen)</b>
Gülle	27 %	30
MS	40 %	44
GS	7 %	8
GPS	4 %	4
HTK	4 %	4
ZR	18 %	20
	<b>100 %</b>	<b>110</b>

### EEG-Vergütung alleine nicht mehr lohnend

Schloss Wissen arbeitet mit einem betriebswirtschaftlichen Berater zusammen, der eine Grenzkostenrechnung und eine Erlösprognose erstellt. Darin zeigt sich, dass allein mit der EEG-Vergütung die Anlage nicht mehr wirtschaftlich ist. Die Direktvermarktung stellt dabei die stärkste Stellschraube dar und wird jährlich in Kooperation mit EWE optimiert.

Der Strom wird über das virtuelle Kraftwerk von EWE im Rahmen der Direktvermarktung auf Basis des sogenannten OPTIFLEX-Tarifs verkauft. Diese Fahrplanvergütung ist die lukrativste Form der Direktvermarktung. Sie nutzt die kurzfristigen Preisunterschiede und die Hochpreiszeiten an den Strombörsen. Biogas- beziehungsweise Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen können dank ihrer Flexibilität und Unabhängigkeit den Strom gezielt erzeugen, wenn die Preise am attraktivsten sind.

Damit erzielen sie weitere Einkünfte über die Standardvergütung hinaus. Hierfür macht EWE Produktionsvorgaben, die am Folgetag erfüllt werden müssen, und hat Zugang zu allen relevanten Betriebsdaten. Verhülsdonk: „Die Ausschreibungsvergütung reicht nicht mehr. Auch die dabei angerechneten Börsenerlöse bringen nur etwas, wenn sie über den Ausschreibungssätzen von 18 Cent je kWh liegen. Der Flexzuschlag für die Anlagenflexibilisierung mit derzeit 65 Euro je Kilowatt (kW) installierter Leistung soll auf 100 Euro steigen. Die Fahrplanerlöse bieten zusätzlich besonders interessante Ertragsmöglichkeiten.“

Die 100 Euro werden aber nur für bisher noch nicht geförderte kW gezahlt. Dabei richtet sich die Zusatzvergütung für die vereinbarte Stromlieferung in Zeiten hoher Nachfrage nach den Tagesschwankungen und errechnet sich als Differenz des Minimal- und des Maximalbörsenwertes. Doch das zweite unverzichtbare Standbein sind die Wärmeerlöse.



Biogasanlage von Schloss Wissen.



Gasspeicher der Biogasanlage - Durchmesser 39 Meter, Höhe 12 Meter.

**Tabelle 2: Eckdaten Biogasanlage Schloss Wissen**

Gasproduktion	5,30	Mio. Nm <sup>3</sup> /a	Gülle	7.500	t/a
Gasspeichermenge	24.484	m <sup>3</sup>	Mist (davon 150 - 200 t/a an Pferdemist)	2.500	t/a
Substratlagermenge	13.318	m <sup>3</sup>	Mais	11.000	t/a
BHKW-Gruppe 1 (Wissen)	2.527	kW <sub>el</sub>	Zuckerrüben	3.500	t/a
BHKW-Gruppe 2 (Kevelaer)	3.437	kW <sub>el</sub>	Getreide (GPS)	3.000	t/a
Wärmepuffer 1 (Wissen)	250	m <sup>3</sup>	Grassilage	3.000	t/a
Wärmepuffer 2 (Kevelaer)	750	m <sup>3</sup>	Durchwachsene Silphie	500	t/a
			Kartoffel	geringe Mengen	

### BHKW-Aggregate

BHKW-Gruppe Wissen (BGA)	alt: 500 kW <sub>el</sub> Jenbacher
	neu Flex: 2.000 kW <sub>el</sub> MWM
BHKW-Gruppe Kevelaer (Satellit)	alt: 800 kW <sub>el</sub> MWM
	637 kW <sub>el</sub> Jenbacher
	neu Flex: 2.000 kW <sub>el</sub> MWM

### Produktionskapazitäten insgesamt

Strom- und Wärme jeweils	11 Mio. kWh/a
Wärmemengen/-bedarfe	8 Mio. kWh/a

# ENERGIE AUS ABFALL

Umwandlung von  
Biogas in Wärme  
und Strom



Versorgen Sie Ihr Unternehmen mit grüner Energie und setzen Sie dabei auf die INNIO Group. Denn unsere Jenbacher Energiesysteme können mit unterschiedlichsten grünen Energieträgern und bisher ungenutzten Gasreserven betrieben werden. Mehr als 11.000 INNIO Energiesysteme nutzen bereits erneuerbare Gase wie Biogas und Biomethan. Lassen auch Sie sich bei Ihrer Energiewende unterstützen! Jenbacher Anlagen, die mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden, bieten Ihnen eine effiziente und sichere Strom- und Wärmeerzeugung und ebnen Ihnen den Weg zur Klimaneutralität.

Reden wir über Ihre Energietransformation.  
[jenbacher.com/de](http://jenbacher.com/de)

Jenbacher is part of the INNIO Group

**JENBACHER**

**ENERGY SOLUTIONS.  
EVERYWHERE, EVERY TIME.**



Radlader mit Schredderschaufel beim Befüllen des Feststoffdosierers.



750-m<sup>3</sup>-Wärmespeicher an der Heizzentrale in Kevelaer.



Bestmögliche Raumausnutzung: Der 150-m<sup>3</sup>-Liegendspeicher parallel zum BHKW auf der Biogasanlage, hinter dem BHKW befindet sich ein weiterer 100-m<sup>3</sup>-Tank, der Wärme speichert.

### **Wärmewende im historischen Stadtkern gelungen**

In Kevelaer ist die Leitungsverlegung in besonderem Maße herausfordernd. Zu den normalen Zwängen des Immissionsschutzes gesellen sich individuelle Hindernisse wie Mosaikpflaster, alte Wallfahrtsgebäude und Privatgärten. Dennoch konnte das Nahwärmenetz im historisch bedeutsamen Stadtkern erfolgreich umgesetzt werden. Denn dank der guten lokalen Vernetzung gelang es allen Akteuren im Vorfeld, wichtige Überzeugungsarbeit zu leisten. Behörden, Betroffene und Kunden passten flexibel ihre Individualinteressen an.

Thomas Paes, Geschäftsführer der Hans van Bebber Heizungsbau GmbH & Co. KG: „Wenn die Errichtung des Nahwärmenetzes hier funktioniert hat, dann ist es woanders in weniger sensiblen Bereichen erst recht machbar, so die Wärmewende voranzubringen.“ Die Biogasanlage wie die von Schloss Wissen sichert dabei die regionale Versorgung durch regionale Erzeugung. Verhülsdonk: „Gleichzeitig legen wir stets Wert auf nahe gelegene Zulieferer und Dienstleister. Und die Einbindung in lokale Maßnahmen wie die Innenstadtsanierung und künftige Wärmekonzepte sichert Kosteneffizienz und soziale Akzeptanz beim Klimaschutz.“ Die Genehmigungsprozesse für die Erweiterung von Biogasanlagen sind jedoch anspruchsvoll, da sowohl StörfallVO als auch BImSchVO zum Ansatz kommen. Simon Verhülsdonk: „Eine Novellierung sollte abstellen, dass Biogas wie Erdgas eingestuft wird, denn es hat einen wesentlich geringeren Methan-Gehalt.“

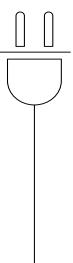
### **Digitale Lösungen könnten Optimierungspotenziale heben**

Hinsichtlich der Vermarktung sieht Verhülsdonk noch Optimierungspotenziale, die durch digitale Lösungen anzugehen sind. Bioenergie ist damit auch Innovationsmotor und für Wertschöpfung im ländlichen Raum zu nutzen, wie im Positionspapier zum Biomassepaket des Fachverbandes Biogas e.V. propagiert.

Verhülsdonk führt an, dass die anlaufende kommunale Wärmeplanung eventuell Ausbauoptionen zur Wärmeversorgung bieten könnte – sofern sich die Biogasproduktionskapazitäten erweitern lassen.

Hier fordert er auch mehr Flexibilität bei den Genehmigungseckwerten für die erlaubten Produktionsmengen, wobei niedrige Wärmeabsatzmengen im Sommer zu erhöhten Abgabepotenzialen im Winter führen sollten. Gleichzeitig sieht er weitere Potenziale, weil die Bestandskunden bestrebt sind, Energie zu sparen. Seiner Meinung nach bedarf es weiterer Investitionsanreize für die Flexibilisierung. Beispielsweise würde eine Verlängerung von zehn auf zwölf Jahre die Refinanzierungsbereitschaft der Banken begünstigen. Bekanntlich führt der Start-Stopp-Betrieb zu erhöhtem Anlagenverschleiß.

Schließlich ist der sinkende Maisdeckel von 30 auf 25 Prozent bei den Ausschreibungen ein weiterer Wermutstropfen. Den Betreibern werde eine hohe Flexibilität abverlangt, die ohne entsprechenden Einsatz energiereicher Substrate nicht machbar sei, so Verhülsdonk. ●



### **AUTORIN**

**EUR ING Marie-Luise Schaller**

📞 0177/260 58 48

✉ mls@mlschaller.com