

Aus Abgas zusätzlich Strom gewinnen

Die **AWN-Nachverstromungsanlage** nutzt direkt das Abgas, um Strom zu erzeugen. Damit erhöht sich etwa bei Biogasanlagen die Stromausbeute. **VON HEIDI ROIDER**

Da geht viel zu viel Energie durch den Schornstein.“ Das wollte Unternehmer Richard Langlechner ändern. Der Maschinenbaumeister begann daher im Jahr 2008 in Zusammenarbeit mit Entwicklern und Hochschulen neue Ideen zu entwickeln. Bereits ein Jahr später konnte er den ersten Prototypen einer Nachverstromungsanlage in eine Biogasanlage in der Nähe von Altötting (Bayern) einbauen. Mittlerweile ist die AWN GmbH mit ihrem Nachverstromungskonzept ein etabliertes Unternehmen. Der Schwerpunkt liegt im Biogasbereich. Seit Herbst 2020 nutzt beispielsweise Landwirtschaftsmeister Anton Neudecker auf seinem Biohof in Hohenpolding (Bayern) eine solche Anlage. Neudecker findet „sie richtig cool“. Die Nachverstromung schafft zusätzlich 30 kW Strom, ohne dafür Abwärme einbüßen zu müssen.

Die Technik von AWN fußt auf dem CRC-Prozess, das war dem Unternehmensgründer von Anfang an wichtig. Dabei wird destilliertes Wasser als Arbeitsmedium verwendet. „Wir nutzen bei unseren Abgasverstromungsanlagen direkt das Abgas und brauchen dafür mindestens 400 Grad“, erklärt

der einen hohen Systemdruck erzeugt und damit den Zwei-Zylinder-Expansionskolbenmotor in Rotation versetzt. Die mechanische Expanderleistung wird in Strom umgewandelt.

Nach dem Expander wird der Wasserdampf mittels Wärmetauscher zur Kondensation gebracht. Die dabei frei werdende Kondensationswärme kann entweder in ein Heiznetz eingespeist oder etwa mit einem Rückkühler abgeführt werden. Das flüssige Wasser wird anschließend wieder in den Wassertank geleitet, von wo aus es erneut in den Verdampfer gepumpt wird.

Nachverstromung für landwirtschaftliche Abwärme

Anton Neudecker nutzt die AWN-Technologie für seine Biogasanlage mit rund 400 kW durchschnittlicher Leistung, die er seit 2010 flexibel betreibt. „Mich interessiert das Thema Energieeffizienz und daher bin ich bemüht, möglichst viel Energie rauszuholen“, sagt Neudecker, der rein ökologisch wirtschaftet. Auf seinen rund 390 Hektar großen Flächen wachsen Klee gras, Mais, Winterweizen und Soja. „Rund 80 Prozent von den Äckern dienen der Lebens- und Futtermittelerzeugung. Die restlichen 20 Prozent wandern in

die Biogasanlage.“ Dabei sei das, was in die Anlage kommt, recht untypisch: Sie wird mit Klee gras, Mist und anderen Reststoffen betrieben. Der Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist. Dank der Nachverstromungsanlage, die Neudecker seit dem Herbst 2020 nutzt, sind dies rund 30 kW mehr an Strom. Auch auf der Wärmeseite hat die Anlage einen positiven Effekt. „Wir können nun mit 75 statt mit 60 Grad Celsius trocknen, weil sie ein höheres Temperaturniveau schafft als das BHKW.“ Denn die Abwärme wird auf dem Ökohof bereits seit einigen Jahren konsequent genutzt, für die Wohnhäuser und Werkstätten des landwirtschaftlichen Betriebs sowie die Getreidetrocknung.

Außerdem trocknet der Betrieb auch das Altbrot der Münchner Hofpfisterei, das zu Viehfutter weiterverarbeitet wird. „Die Anlage von AWN passt daher gut in das Konzept, da zusätzlich Strom erzeugt wird, aber die Nutzwärmemenge dadurch nicht weniger wird“, erklärt Neudecker. Ein weiterer Vorteil sei außerdem, dass sich die Stromkennzahl verbessert habe. „Die Abgasnachverstromungsanlage war eine gute Investition, die sich schnell rechnet“, so das Fazit des Ökolandwirts.

Die Bauweise ist laut AWN modular konzipiert. Damit können zum Beispiel alle Komponenten schnell und günstig getauscht werden. Um eine möglichst hohe Flexibilität bei der Installation zu ermöglichen, stellt der Hersteller die Stromerzeugungseinheit und den Verdampfer als Einzelkomponente bereit. Wenn Betreiber ein neues Blockheizkraftwerk installieren, könne dieses ebenfalls problemlos an die bestehende Nachverstromungsanlage angeschlossen werden.



Eine Nachverstromungsanlage der AWN

Seit einem knappen Jahr erprobt auch die Carbon Technik Schuster GmbH aus Dischingen eine AWN-Anlage. Als Tochterunternehmen der Elektrotechnik Schuster GmbH entwickelt und stellt das Unternehmen seit 2016 Karbonisierungsanlagen her und produziert damit auch selbst Pflanzenkohle. „In Deutschland fallen jährlich bis zu 60 Millionen Tonnen Reststoffe in Städten und Gemeinden an, die nicht genutzt werden, zum Beispiel Grasschnitt, Stroh oder auch Laub“, erklärt

Nabil Linke, Leiter Entwicklung und Forschung bei CT Schuster. Diese Biomasse wird in den speziellen Anlagen karbonisiert: Es entstehen Synthesegas und Pflanzenkohle.

Die Biomasse wandert in der Karbonisierungsanlage von CT Schuster kontinuierlich von oben nach unten. Sie wird dabei erhitzt und getrocknet. Die Pflanzenkohle wird dann unter Luftabschluss bei Temperaturen zwischen 650 und 750 Grad Celsius hergestellt. Die Biomasse verliert dadurch rund zwei Drittel ihrer Masse bis zur Umwandlung in Pflanzenkohle. Das verbleibende Gas wird zur Energieerzeugung verwendet. Aus einer solchen CTS-40-Anlage können bei 7.500 Stunden jährlich beispielsweise rund 1.600 Tonnen Pflanzenkohle, bis zu 2.000 MWh Strom und 11.000 MWh Wärme erzeugt werden.

Diese Energie ist laut Linke damit klimapositiv: „Durch den in der Pflanzenkohle langfristig gespeicherten Kohlenstoff wird der CO₂-Gehalt der Atmosphäre aktiv gesenkt – eine nachhaltige Beschaffung der Biomasse vorausgesetzt.“ Die damit hergestellte Pflanzenkohle ist vielseitig verwendbar. Sie kann zum Beispiel als „Terra Preta“ – also als Bodendünger – genutzt werden, aber auch im medizinischen Bereich etwa als Aktivkohle. Zudem ist sie in der Industrie einsetzbar, etwa als Adsorptionsmittel für die Wasser-, Gas-, und Luftreinigung.

„Mit der AWN-Nachverstromungsanlage können wir die Anlage nochmals optimieren“, erklärt Linke. „Das steigert die Effizienz enorm. Während wir Strom produzieren, entziehen wir der Atmosphäre quasi CO₂.“ Das seien bei einer Tonne Pflanzenkohle immerhin 3,11 Tonnen CO₂. Die CT Schuster geht mit ihrer Anlagentechnik in diesem Jahr in Serienfertigung und hofft, dass sie verstärkt auf Interesse stoßen.

Die AWN selbst konnte seit 2018 die Fertigungskapazitäten ausbauen. Mittlerweile sind mehr als 50 Nachverstromungsanlagen am Netz. **E&M**

Negative Emissionen dank effizienter Technologie

Daniel Starflinger von AWN. „Die Nachverstromung erzeugt Strom sowie Nutzwärme.“ Anders als bei vergleichbaren Technologien bleibe allerdings die Motorwärme des Blockheizkraftwerks bei diesem Konzept unangetastet. Zudem bleibe die von den BHKW produzierte Abwärme größtenteils nutzbar. Bis zum Jahr 2013 erlangte die AWN-Technologie Marktreife. Solch eine Anlage kostet laut Rechenbeispiel des Unternehmens bei einem 400-kW-BHKW rund 150.000 Euro. Diese würden sich innerhalb von drei bis fünf Jahren amortisieren, wenn das BHKW rund 8.000 Stunden läuft. Mit der Nachverstromung könnten Betreiber ihre Stromproduktion um 5 bis 8 % steigern.

So funktioniert die AWN-Nachverstromungsanlage: Sie wird dem BHKW-Prozess nachgeschaltet. Der heiße Abgasstrom wird durch den Verdampfer der AWN-Anlage geleitet. Das Abgas umströmt bei dieser Technologie ein Rohrschlängensystem, durch das das Arbeitsmedium – bei AWN destilliertes Wasser – gepumpt wird. Aufgrund des Rohrschlängensystems und der dadurch größeren Wärmetauscherfläche kann dem Abgas mehr Energie entzogen werden. Das erhitzte Wasser wird durch das heiße Abgas zu Dampf,

enercity
contracting

enercity contracting: Ihr starker Energiepartner

Die enercity Contracting GmbH ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der enercity AG. Seit über 30 Jahren konzeptionieren, bauen und betreiben wir deutschlandweit Energiezentralen und Wärmenetze, mit denen wir unsere Kunden sicher und zuverlässig versorgen. Unsere Wärme-, Kälte- und sonstige Energieprodukte sind individuell auf unsere Kunden abgestimmt. Gemäß Ihren Anforderungen übernehmen wir für Sie die Verantwortung für die gesamte Technik im Heizraum und liefern Ihnen Wärme zu wirtschaftlich günstigen Konditionen.

Unser Leistungsspektrum reicht von der kleinsten Kesselanlage mit 200 Kilowatt bis hin zu

großen Energiezentralen mit Nahwärmenetzen zur Versorgung weitläufiger Areale. Bei unseren Erzeugungsanlagen setzen wir auf hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und bevorzugen den Einsatz von regenerativen Energieträgern (z. B. Biogas und Holz). Wir betreuen über 1.100 Projekte, die zusammen eine thermische Leistung von über 600 MW haben. Zu unseren Kunden zählen die Wohnungswirtschaft, private Immobilieneigentümer, Gewerbe- und Industrieunternehmen sowie öffentliche Einrichtungen. Seit vier Jahren kooperieren wir auch vermehrt mit Stadtwerken. Hierbei unterstützen wir mit unserem technischen Know-How.

Neben dem Geschäftsfeld Contracting sind wir noch an einigen Biogasanlagen als Gesellschafterin mit unterschiedlichen Anteilen und Aufgaben beteiligt, betreiben die Stadtbeleuchtung in Bremerhaven und bauen derzeit ein Geschäftsfeld Klärschlammverwertung auf.

Willkommen bei enercity contracting
Telefon: +49.511.16991.0
E-Mail: info@enercity-contracting.de
Internet: www.enercity-contracting.de
Osterstraße 63 · 30159 Hannover

(c) by Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH

Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung, Übersetzung oder Weitergabe in gedruckter oder elektronischer Form ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers wird strafrechtlich verfolgt.