




Biomethan ab Hof

Schweizer Erfindung: Biogas-Aufbereitung und Tankstelle im Mini-Format

 In der Schweiz arbeitet die Apex AG an der Entwicklung von sehr kleinen Biomethan-Tankstellen, die Anlagenbetreibern eine zusätzliche Einnahmequelle neben der Verstromung von Biogas bieten könnte. Hat dieses Konzept in Deutschland eine Chance?

Die Keimzelle ist ein Feldversuch in Form einer Kleintankstelle auf einem Bauernhof in Reiden im Kanton Luzern. Blue Bonsai heißt das Projekt, das hier in der Praxis angekommen ist. Bislang verstromte Landwirt Reto Grossenbacher sein Biogas nur. Nun steht hinter dem Bauernhaus zusätzlich ein blauer Metallschrank. Der Inhalt: zwölf Gasflaschen. Im blauen Kasten zugleich integriert ist eine Zapfsäule: Grossenbachers Biomethan-Tankstelle. Derzeit ist der Landwirt sein eigener Stammkunde. Sein zweiter Kunde ist Ueli Oester. Der Maschinenbauingenieur entwickelte mit seiner Firma Apex die Gas-Tankstelle. Es ist die erste in der Schweiz, die nicht nur, wie national vorgeschrieben, Biomethan als Zehn-Prozent-Bei-

mischung liefert, sondern 100 Prozent Biomethan, und das vor Ort erzeugt.

Klein wie ein Bonsai

Die Apex AG bietet bereits kleine Erdgas-Tankstellen unter dem Namen Bonsai an, die für Flotten von fünf bis zehn Fahrzeugen geeignet sind. Nun entwickelt das Unternehmen solche mit dem alternativen Kraftstoff Biomethan. Der Vorsatz „Blue“ soll das kennzeichnen. Geplant sind die Anlagengrößen BB6, BB12 und BB24. Die Zahl steht jeweils für die Biomethanmenge: also beispielsweise sechs Normkubikmeter Biomethan pro Stunde. Ausgehend von einem durchschnittlichen Methangehalt von 60 Prozent im Biogas, benötigt die kleinste Anlage zehn Kubikmeter Rohgas pro Stunde. „Je nach Auto und Verbrauch

reichen zirka sechs Normkubikmeter für eine Fahrstrecke von hundert Kilometern“, gibt Ueli Oester einen Orientierungswert. Bei einer Betriebsdauer der Anlage von zwölf Stunden pro Tag könnten in einer BB6 rund 70 Normkubikmeter Biomethan hergestellt werden – nach dem Berechnungsbeispiel langt das für 1.200 Autokilometer. „Für Kunden mit einer Fahrleistung von hundert Kilometern am Tag kann so für zirka zwölf Pkw Biogas zu Kraftstoff aufbereitet werden“, rechnet Oester vor. „Wir sind in der Planung für eine BB6. Die Inbetriebnahme ist im Winter dieses Jahres vorgesehen“, berichtet er.

Für die Aufbereitung wird die Membrantechnik der Evonik Fibres GmbH eingesetzt. Sie faßt Hohlfasermembrane in Bündel aus mehreren tausend einzelner, hohler Fasern aus

Kunststoff in Edelstahlrohren zusammen. In Deutschland wurde die erste Biogasanlage, die ihr Rohgas mit Hilfe von Membranen zu Biomethan aufbereitet, im Jahr 2010 in Kißlegg-Rahmhaus von der Bebra Biogas GmbH errichtet (*energie aus pflanzen* 1/2011). Sie erhielt damals den Biogaspartner-Sonderpreis der Deutschen Energie-Agentur (dena). Das Rohbiogas wird mit Druck in das Innere der Hohlfasern eingeleitet. Beim Durchfluß entweicht Kohlendioxid über Poren in den Faserwänden. So wird das Rohbiogas auf Erdgasqualität gebracht. Da außerdem Wassermoleküle während des Durchflusses des Gases durch die Membrane entweichen, verringert sich der Trocknungsaufwand.

„Grundsätzlich könnten auch andere Techniken zum Einsatz kommen. Druckwechseladsorption (PSA) oder Druckwasserwäsche (DWW) sowie andere Verfahren haben bestimmt auch alle ihre Vorteile. Wir haben uns für die Hohlfasermembrane entschieden,

weil sie sich sehr gut für Kleinanlagen eignen: Mit Einzelmodulen sind kleine Durchflüsse und somit kleine Anlagen realisierbar“, sagt Blue-Bonsai-Projektleiterin Sibylle Duttwiler von der Duttwiler Energietechnik. Da die Technik Gasverdichtung benötigt, paßt sie auch sehr gut ins Fachgebiet der Apex AG.

Ziele der Pilotphase sind Entwicklung und Demonstration einer Aufbereitungsanlage für kleine Biogasmengen und die Demonstration der Gasnutzung in einer Tankstelle, die mit einem Blockheizkraftwerk kombiniert ist, das weiter Biogas verstromt. Es soll gezeigt werden, daß die Integration in einen laufenden Prozeß gelingt, ohne diesen zu beeinträchtigen.

Gas trocknen, reinigen, verdichten

Eine Blue-Bonsai-Anlage besteht aus einer Gaskühlung für die Trocknung und Grobreinigung des Rohgases, einer Vorreinigung mit Aktivkohle, einer

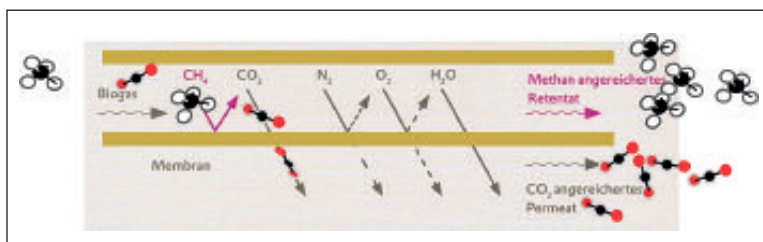


Im blauen Kasten der Testanlage auf dem Hof Grossenbacher befinden sich zwölf Gasflaschen, die das auf 300 Bar verdichtete Biomethan speichern. In den Speicher ist eine Zapfanlage integriert.

Fotos: Apex AG



Fast schon sprichwörtlich: die „Spaghetti-Fasern“ von Evonik (oben). Unten: Funktionsschema zur Durchlässigkeit der Membran. Foto/Grafik: Evonik Fibres/ergänzt von Sibylle Duttwiler



Vorverdichtung des Gases auf den nötigen Betriebsdruck der Membranen, den Membranmodulen zur Trennung von Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄), der Verdichtung auf den Speicherdruck von 300 Bar, dem Speichermodul (Gasflaschen-Bündel) und einer Zapfstelle mit Füllschlauch für die Fahrzeug-Betankung.

Die Versuche auf dem Hof Grossenbacher ergaben in der Testphase als Probleme nur „normale“ Vorkommnisse, berichtet Duttwiler: „Kälte und damit gefrierende Kondensatleitungen, da die Anlage im Außenbereich stand.“ Interessanter dürften allerdings die Erfahrungen an einer zweiten Testanlage sein, einer industriellen Biogasanlage, deren Ergebnisse sich aber verallgemeinern lassen: „Die Vorreinigung des Rohgases mit Aktivkohle ist essentiell. Denn Begleitstoffe können die Membran verstopfen, was nur teilweise reversibel ist. Diese Stoffe können die Biomethanqualität senken“, so Duttwiler. „Da je nach Substraten der Biogasanlagen unterschiedli-

che Begleitstoffe entstehen können, bedingt dies ein Kennenlernen der individuellen Anlage und ein entsprechendes Anpassen der Aktivkohle“, folgert sie.

Zusammenspiel mit einem BHKw

Bei einem Zusammenspiel der Biogas-Aufbereitung mit einem Blockheizkraftwerk (BHKw) sollten Produktionsmengen und Betriebszeiten aufeinander abgestimmt werden. Ziel von Blue Bonsai ist, daß Strom dann im BHKw produziert wird, wenn die Nachfrage stark und der Preis entsprechend hoch ist und somit der Ertrag optimiert werden kann. Das BHKw sollte deshalb für den Teillastbetrieb geeignet sein, empfiehlt Apex. Kraftstoff kann aber nur produziert werden, wenn noch Platz im Speicher ist – es müssen also regelmäßig genügend Tankkunden kommen. Eine Alternative ist, das BHKw wie gewohnt weiterzubetreiben und die Aufbereitung zu steigern. „Die zu-

sätzliche Gasmenge wird dann zur Treibstoffproduktion genutzt“, sagt Ueli Oester. Sofern die Dimensionierung des Fermenters es zulässt, kann dieser besser ausgelastet und mit entsprechenden Maßnahmen die Gasausbeute des Substrats erhöht werden.

Wirtschaftlichkeit noch mit Unbekannten

Über eine Wirtschaftlichkeit lassen sich laut Apex-Geschäftsführer Ueli Oester noch keine konkreteren Aussagen machen. „Je nach Rohgaskosten – abhängig von der Biogasanlage – bewegt sich der Biomethanpreis im Bereich vom Schweizer Benzinpreis. Damit läge das Biomethan etwa ein Drittel über dem Erdgaspreis pro Kilo-

gramm“, rechnet Oester vor. „Ob künftig diese Differenz über Klimagelder mit CO₂-Zertifikaten gedeckt werden kann, und damit der Biomethanpreis gleich tief und attraktiv liegen kann wie der Erdgaspreis, wird man abwarten müssen“, sagt Oester. Als Ziel für die Baukosten der Blue-Bonsai-Anlagen nennt Apex folgende Spanne: zwischen 4.600 Euro pro Kilowatt installierter Leistung für die kleinen Anlagen mit sechs Normkubikmeter pro Stunde und 2.100 Euro pro Kilowatt installierter Leistung für größere Anlagen bis 50 Normkubikmeter pro Stunde. Die Vision ist, lokale Biomasse für lokalen Kraftstoff zu nutzen. Das wäre eine dezentrale Bereitstellung von Kraftstoff ohne lange Wege. Man wüßte, woher der Rohstoff kommt und könnte die Auswirkungen auf die Umwelt unmittelbar



„Derzeit liegt der Biomethanpreis etwa so hoch wie der Schweizer Benzinpreis.“

**Ueli Oester,
Geschäftsführer der
Apex AG**

sehen, anders als bei fossilen Kraftstoffen. Auch ist allein schon die Kohlendioxidbilanz aufgrund entfallender Transportwege besser. Für Biogasanlagenbetreiber, die beispielsweise über keine oder schlechte Wärmenutzungskonzepte verfügen, könnte die Aufbereitung des Rohbiogases zu Biomethan in Verbindung mit einer kleinen Tankstelle ein Geschäftsmodell sein. Dann wäre übrigens auch die Einspeisung ins Erdgasnetz nicht mehr nötig – die sonst alternativ nur in Frage käme. Dafür ist allerdings ein Einspeisepunkt in vertretbarer Nähe nötig, und es entstehen Kosten für die Infrastruktur zur Einspeisung. Das fällt hier weg. Dennoch bietet das Blue-Bonsai-Verfahren die Einspeisung ins Erdgasnetz als Alternative, wo es möglich ist. Die Kosten der Aufbereitung waren überdies bislang immer die zu hohe Hürde für kleinere Biogasanlagen, in die Biomethanproduktion einzusteigen statt Strom zu erzeugen. Das kann sich mit den Hohlfasermembranen von Evonik ändern.

Der Preis bestimmt die Perspektive

Dennoch stellt sich die Frage, welche Aussicht Blue Bonsai in Deutschland hätte. Ähnlich wie in der Schweiz ist das Netz von Erdgas-Tankstellen hierzulande mit 900 Anlagen im Verhältnis recht gut ausgebaut, aber es muß noch dichter sein, um die Zahl der Erdgasfahrzeuge zu erhöhen. Immerhin sind in Deutschland rund 100.000 Fahrzeuge unterwegs, die komprimiertes



Foto: pixelio/Hans-Dieter Buchmann

Erdgas – englisch abgekürzt CNG – tanken.

Das bedeutet auf der einen Seite, daß Methan als Kraftstoff einen gewissen Bekanntheitsgrad besitzt, was den Einstieg in die Produktion und die Vermarktung erleichtert. Auf der anderen Seite achten auch viele CNG-Fahrer, eben weil das Angebot relativ groß ist, beim Tanken auf den Preis. Das setzt Anbieter von Biomethan unter Druck, zu gleichen Preisen anzubieten. Blue-Bonsai-Sprit müßte in diese Preissphären kommen. Die derzeitige deutsche Steuerpolitik bei Biokraftstoffen wirkt dafür nicht hilfreich – im Gegenteil: Privilegien werden aufgehoben statt beibehalten oder gar ausgebaut.

Ein weiterer Aspekt, den es zu berücksichtigen gilt, ist der Schatten, den die E10-Diskussion in Deutschland über Biokraftstoffe warf. Es gab viel

Unsicherheit bei Autofahrern bezüglich der Motortauglichkeit von Biosprit. Jeder Anbieter, der nun einen neuen Biokraftstoff auf den Markt bringt, dürfte mit dieser Skepsis konfrontiert sein – zumal, wenn er ihn selbst erzeugt.

Der Vorteil von Kleintankstellen vom Format Blue Bonsai ist allerdings, daß es nur weniger Pkw bedarf, um sie auszulasten. Das ist anders als bei größeren (Bio)-Erdgas-Anlagen, die mit Mindestabsätzen von 25.000 bis 30.000 Kilogramm pro Monat rechnen müssen. Es wird immer eine kleine Anzahl Autofahrer geben, die nicht nur auf den Preis schauen, sondern denen Werte wie dezentrale Erzeugung, Nachhaltigkeit und Transparenz mehr wert sind.

Dittmar Koop

» www.apex.eu.com