

VOM BIOGAS ZUM WASSERSTOFF

Lokale Wasserstoffwirtschaft an der Biogasanlage mit BtX-Reformer



Bild 1: Der erste fertige Biogas-Reformer im WS-Werk, bevor er in den Container eingebaut wurde. Auf dem Bild von links: Die Geschäftsführer Dr. Roland Berger (eflox GmbH), Dr. Andy Gradel (BtX GmbH) und Dr. Martin Schönfelder (WS-Wärmeprozess-technik GmbH)

Nein, mit dem aktuellen Hype rund um den grünen Wasserstoff, mit den zig Millionen, wenn nicht Milliarden Fördermitteln von Bund und Ländern hat es nicht direkt zu tun, was bei der BtX Energy in Hof/Saale gerade entsteht. Oder besser, was in Renningen nahe Stuttgart dieser Tage in zwei 40-Zoll-Container gepackt worden ist: Das erste „Bio-to-X“- (BtX) genannte System, das Wasserstoff per Dampfreformierung aus bäuerlichem Biogas produzieren soll. Denn eigentlich ist der Kern des Systems, mit dem das Start-Up-Unternehmen aus dem Umfeld der Hochschule Hof an den Markt gehen will, eine Technologiekomponente, mit der sich die schwäbische Firma WS Reformer GmbH seit langer Zeit am Markt behauptet: Ein Steam-(Wasserdampf-)Reformer, der aus Erdgas Wasserstoff (H_2) gewinnt.

Zwischen Hof in Nordostoberfranken und Renningen im Kreis Böblingen liegen 344 Autobahnkilometer. Wie oft Dr.-Ing. Andy Gradel die Strecke in den letzten Jahren hin- und zurückgefahren ist, ist nicht bekannt. Denn schon im Rahmen seiner Promotion hat der 30-jährige gelernte Maschinenbauer und Leitende Ingenieur am Institut für Wasser- und

Energiemanagement der Hochschule Hof (iwe) eng mit der WS-Gruppe zusammengearbeitet. Bei BtX haben sich Gradel und seine Industriepartner aus der WS sogar vertraglich zusammengesetzt: Der Hofer Jungpromovierte sowie die beiden gestandenen WS-Manager Dr. Martin Schönfelder und Dr.-Ing. Joachim Wünnig führen die Geschäfte der Neugründung gemeinsam. Zum BtX-Team zählt auch noch Gradels Hofer iwe-Chef Professor Dr.-Ing. Tobias Plessing.

Zwei Themenfelder haben sie sich ausgesucht, auf denen sie gute Marktchancen sehen: Zum einen steht da eine innovative Holzvergaser-Technologie, Gradels Promotionsthema. „Unser Vergaser basiert auf der Nutzung der prozesseigenen Holzkohle als Teerfilter. Dadurch erreichen wir einen deutlich wartungsärmeren und gleichzeitig flexibleren Betrieb der Anlage im Vergleich zum derzeitigen Stand der Technik. Das macht unseren Holzvergaser finanziell attraktiv“, ist er überzeugt. Doch bis das System marktreif ist, gilt es daran noch einiges zu erforschen.

Doch der zweite, aktuell forcierte Geschäftsbereich der BtX GmbH, ist die Dampf-Reformierung von Biogas zu

Wasserstoff (H_2). Mit einem Container-basierten System sollen Biogasanlagenbetreiber eine Alternative zur bisher überwiegenderen Stromerzeugung aus Biogas bekommen. Denn wenn das Ende der 20-Jahre-EEG-Förderung naht, sehen viele gerade bäuerliche Anlagenbesitzer vor allem zwei Möglichkeiten: Stilllegen oder mit hohem Aufwand flexibilisieren, also Blockheizkraftwerke zubauen und den Gasspeicher erweitern, um den Netzbetreibern kurzfristig höhere Stromleistungen liefern zu können.

Die H_2 -Erzeugung sieht BtX „als eine Lösung für das Problem“, sagen Gradel, Schönfelder und Dr.-Ing. Roland Berger unisono. Berger ist Geschäftsführer von e-flox: Diese Firma baut vor allem Verbrennungsanlagen für die Energietechnik. Für die flammenlose Verbrennungstechnologie (FLOX) bekamen die Erfinder bei WS im Jahre 2011 den deutschen Umweltpreis der DBU. Heute kümmert sich die Ausgründung e-flox um Sonderbrenner- und Anlagenherstellung, natürlich ebenfalls am WS-Standort Renningen.

Aus Erdgas- wird Biogas-Reformer

Traditionell stellt die WS-Gruppe hauptsächlich energieeffiziente und emissionsarme Gasbrenner für Wärmebehandlungsanlagen sowie Reformer her, die H_2 aus dem Energieträger Erdgas gewinnen. Eigentlich ist die Dampfreformierung vor allem ein großtechnischer Prozess. Doch dank all der vielfältigen Vorarbeiten und Erfahrungen sah man sich in Renningen in der Lage, auch Komponenten herzustellen, die für die Gasmengen in jener Größenordnung passen, welche übliche Biogasanlagen zum Beispiel am Bauernhof liefern, also für die 400 oder 500 kW_{el} -Klasse. „Wir haben den ganzen Prozess in den letzten 20 Jahren so skaliert, dass er in zwei Container passt“, erklärt WS-Geschäftsführer Martin Schönfelder. Kernstück ist dabei der patentierte FLOX-Brenner, der für die notwendige Temperatur im Reformer sorgt. „Trotz dieser Miniaturisierung ist der Wirkungsgrad nicht schlechter als

Energiewende vor Ort



Foto: Wraneschitz

Bild 2: Am BtX-Reformer ist das meiste solider Maschinenbau – und viel Messtechnik, wie hier an der „Spitze“.

bei den großen Anlagen“, stellt er ausdrücklich heraus.

Im Juli wurde einer dieser miniaturisierten Reformer – er wiegt trotzdem noch über 2,5 Tonnen – in der Werkhalle von WS mit den notwendigen Nebenanlagen in zwei 40-Zoll-Container eingebaut, Gesamtgewicht: 6 Tonnen. Der Systemtest auf dem Werksgelände folgte auf dem Fuße. Und bald soll die Anlage in den Feldtest auf einer Biogasanlage gehen. Wo genau, das wurde noch nicht verraten.

Schwäbisch-Fränkische Kooperation

Das fränkische Hof ist nach Renningen und Haiger/Hessen der dritte Standort der WS-Gruppe. Die beschäftigt insgesamt etwa 150 Menschen, „nur ein paar davon sind in Hof“, wie Martin Schönfelder anmerkt. Aber wenn die Ideen Wirklichkeit werden, die man mit der Tochter BtX hat – die soll schlüsselfertige Anlagen, gebaut von e-flox in unterschiedlichste Projekte integrieren – könnten es auch dort schnell mehr werden. Doch der WS-Mann stellt auch klar: Man werde künftig nicht nur Komplettanlagen, sondern auch die Komponente Biogasreformer alleine anbieten, beispielsweise für Systemintegratoren oder Biogasanlagenhersteller.

„Wir glauben, dass unser System der Einstieg in lokale Wertschöpfung mit grünem Wasserstoff sein könnte. Denn viele Biogasanlagenbetreiber suchen dringend eine Möglichkeit, mit ihren Post-EEG-Anlagen raus aus dem Subventionsmodell zu kommen.“ Die Anlage BtX könne den Betreibern ein eigenständiges, neues Geschäft ermöglichen: „Grünen Wasserstoff für die Mobilität und andere lokale Anwendungen, die regionale Wertschöpfungskette hat man so selber

in der Hand. Und der Rückhalt in der Bevölkerung ist bei dezentralen Konzepten eher gegeben. Die Vorteile liegen auf der Hand: schnelle Verfügbarkeit und verlässliche Produktion bei Tag und Nacht aufgrund der hohen Volllaststundenzahl und gleichmäßigen Produktion der Biogasanlage“, sagt Martin Schönfelder.

Für bäuerliche Biogasanlagen geeignet

Eine Biogasanlage, die bisher ein 400 kW-Blockheizkraftwerk (BHKW) versorgt habe, könne durch die BtX-Technik 160 Tonnen H₂ im Jahr produzieren, nennt Andy Gradel konkrete Energiemengen. Der Umwandlungswirkungsgrad sei im Übrigen mindestens so gut wie mit der Elektrolyse: Für die Herstellung eines kg H₂ sind ca. 50 kWh Energie notwendig. Im Vergleich zur Elektrolyse mit Biogas-erzeugtem Strom bringe die direkte stoffliche Umwandlung im Dampfreaktor sogar in etwa eine Verdopplung der H₂-Menge. Ähnlich wie im BHKW bleibt auch bei der Biogas-to-Hydrogen-Technik zwischen 20 und 30 Prozent Wärme übrig, die beispielsweise für die Beheizung des Fermenters oder als Nahwärme genutzt werden kann. Und: weil das Abgas sehr sauber sei, könne das darin enthaltene CO₂ abgetrennt und zum Beispiel von Landwirten als Dünger für Gewächshäuser genutzt werden, ergänzt Gradel.

Die Technik selber „ist nichts revolutionär Neues. Aber alles muss zusammenpassen und funktionieren“, und das sei eben dank des langjährigen Erfahrungsschatzes von WS gelungen, stellt Roland Berger heraus. Der Preis für ein solches

System: 1,5 bis 2,5 Mio. Euro, je nach Größenklasse. „Das ist zurzeit billiger als eine Elektrolyse“, ergänzt er. BtX-Forscher Gradel stellt dazu klar: „Nur die Forschung wird derzeit gefördert, nicht aber die Anwendung. Kosten und Risiko des Demonstrationsprojekts stemmen wir selbst.“

Aber was stellt der Anlagenbetreiber mit dem gewonnenen Wasserstoff an? Natürlich könne man den als Druck- oder Flüssig-H₂ umliegenden Unternehmen liefern, zum Beispiel Chemiefirmen. Aber sehr sinnvoll sei es beispielsweise, wenn kommunale Grünabfall-Biogasanlagen ihre Müllfahrzeugflotte auf Brennstoffzellenantrieb umstellen und das H₂ in einer Betriebshoftankstelle selber nutzen würden. Dasselbe gelte natürlich für die Landmaschinen von Bauern. Aber auch die Belieferung öffentlicher H₂-Tankstellen ist vorstellbar: „Mit einem Trailer oder Wechselbrücken. Es sollte halt nicht zu weit weg sein, denn genau dann spielt das dezentrale Konzept seine größte Stärke aus“, so Andy Gradel.

„Ich will die Elektrolyse nicht schlechtreden, denn langfristig müssen alle Technologiepfade genutzt werden. Aber wir geben den Biogasleuten die Chance, auf der Wasserstoffwelle mitzuschwimmen.“ Irgendwo hat der Forscher dann doch den aktuellen H₂-Hype im Hinterkopf.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschitz

Energieingenieur und Fachjournalist für Energie- und Umweltthemen

heinz@bildtext.de

Wie funktioniert der BtX-Reformer als System?

Es klingt wirklich nicht nach Hexenwerk: Das Biogas wird auf 10 bar komprimiert. Dann gelangt es zum Reformer; das CH₄ wird mit Wasserdampf (400°C) unter hoher Brenner-Temperatur (850°C) mit Hilfe eines Katalysators in H₂ und CO₂ umgewandelt.

Um das H₂ zum Beispiel an der Zapfsäule nutzen zu können, muss es nach dem Durchlaufen von 12 Absorberkolonnen auf 350 bar Druck komprimiert und puffergespeichert werden.

Das Restgas – dessen Verwertung ist eine zentrale Stärke des patentierten FLOX-Brenners – wird wieder zum Biogas-Ein-

lass des Reformers zurückgeführt. Und am Ende des Prozesses steht eine CO-Analyse: Der Wasserstoff darf weniger als 0,2 ppm davon enthalten.

Für das Verfahren ist nur wenig Aufbereitung notwendig: Das Biogas muss vor allem vom enthaltenen Schwefel-Wasserstoff H₂S befreit werden; das saubere Wasser muss – ähnlich wie beim Dampf-bügeleisen sinnvoll – von Ionen befreit werden.

„Biogas rein – grüner Wasserstoff raus“, fasst Andy Gradel das Ganze in fünf Worten zusammen.