

Ökostrom als Gas speichern

In Werlte stellt die Audi AG in der weltweit größten Power-to-Gas-Anlage mithilfe von überschüssigem Wind- und Solarstrom synthetisches Methan her. Das Gas lässt sich ins Erdgasnetz einspeisen.

Wohin mit dem zeitweilig überschüssigen Solar- und Windstrom, wenn ihn das überlastete Stromnetz nicht aufnehmen kann? Eine zukunftsweisende Lösung gibt es im emsländischen Werlte. Dort produziert der Automobilhersteller Audi in der weltweit größten „Power-to-Gas“-Anlage (übersetzt: Strom zu Gas) aus mithilfe von Ökostrom hergestelltem Wasserstoff (H_2) und Kohlendioxid (CO_2) synthetisches Methan (CH_4). Von der Qualität her entspricht es dem Erdgas und kann so in das Erdgasnetz eingespeist werden. Aus diesem riesigen Gasspeicher ist das Methan dann etwa für die Erzeugung von Strom und Wärme, aber auch als Kraftstoff für mit Erdgas betriebene Fahrzeuge nutzbar. Kurz vor Ende des Probebetriebs konnten Teilnehmer einer gemeinsam von der NaRoTec e.V., dem Zentrum für Nachwachsende Rohstoffe (ZNR) und der EnergieAgentur.NRW organisierten Exkursion diese Pilotanlage besichtigen.

So wird Strom zu Gas

Das Power-to-Gas-Verfahren besteht aus mehreren Teilschritten. Wie Audi-Mitarbeiter Claudius Dinse erklärte, wird zunächst Überschussstrom aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen dazu genutzt, um aus Wasser über eine Elektrolyse Wasserstoff und Sauerstoff zu gewinnen. Hierfür stehen



In diesem Reaktor entsteht aus Wasserstoff und hochreinem Kohlendioxid synthetisches Methan.

Claudius Dinse

Fotos: Brockmann-Könemann



Elektrolyseure mit einer elektrischen Leistung von 2 MW nutzen überschüssigen Ökostrom dazu, Wasserstoff aus Wasser abzuspalten.

in Werlte drei sogenannte Elektrolyseure mit einer Anschlussleistung von jeweils 2 MW_{el} zur Verfügung. Der von ihnen erzeugte Wasserstoff kann zum Teil direkt ins Erdgasnetz eingespeist werden, darf dort aber nur eine Konzentration von höchstens 5 Vol.-% erreichen. Der restliche Wasserstoff wird in Puffertanks gespeichert und kann für die Herstellung von Methan genutzt werden. Der nächste Schritt – die Herstellung von synthetischem Methan – erfolgt in einem Reaktor, der in einem halb offenen Turm eingehaust ist. Dort reagiert der auf 10 bar komprimierte Wasserstoff (H_2) zusammen mit Kohlendioxid (CO_2) bei 400 °C zu Methan (CH_4). Neben Sauerstoff (O_2) wird bei dieser exother-

men Reaktion Wärme freigesetzt, die in der Anlage als Prozesswärme und zum Heizen der Gebäude genutzt wird.

Das für die Methanbildung benötigte CO_2 stammt aus der Gasreinigung einer auf dem Gelände befindlichen Biogasanlage. Um das dort aus Abfällen hergestellte Biogas in das Erdgasnetz einspeisen zu können, wird es zuvor mithilfe einer drucklosen Aminwäsche zu Biomethan aufbereitet. Bei diesem Prozess fällt CO_2 als Abfall an, das beim Power-to-Gas-Verfahren zu einem wichtigen Wertstoff wird.

Biomethan und e-Gas

Somit gibt es am Standort Werlte zwei verschiedene Verfahren zur



Dieser Tank speichert den elektrolytisch erzeugten Wasserstoff.

Herstellung von Methan. Das in der Power-to-Gas-Anlage hergestellte Methan ist ein synthetisches, das aus der Biogasanlage stammende Methan ein biologisches Gas. Beide Herkünfte sind dem Erdgas hinsichtlich der Qualität gleichwertig und können über eine auf dem Gelände vorhandene Einspeisestation direkt in das Erdgasnetz eingespeist und dort gespeichert werden.

Audi nennt das in der Power-to-Gas-Anlage hergestellte Synthesegas „e-Gas“. Damit will der Autobauer seinen neuen Audi A3 g-tron betanken. Dieses Erdgasfahrzeug soll voraussichtlich im Februar 2014 auf den Markt kommen. Beim Kauf des Autos können die Kunden gleich eine „e-Gas-Tankkarte“ erwerben und



Das für die Methansynthese nötige CO₂ stammt aus der Aminwäsche, mit der aus Abfällen hergestelltes Biogas zu Biomethan aufbereitet wird.



Sowohl das synthetische Methan als auch das mikrobiell gewonnene Biomethan gelangen über eine Einspeisestation ins Erdgasnetz.

erhalten so ein Kontingent dieses umweltfreundlichen Treibstoffes. Audi wirbt damit, dass die A3-g-tron-Fahrer mit diesem Kraftstoff bei einer CO₂-Bilanz von 20 g/km fast CO₂-neutral fahren können. Ausgehend von rund 3 Mio. m³ e-Gas, die pro Jahr in der Werlter Anlage erzeugt werden sollen, können damit theoretisch 1500 A3-g-trons mit einer jährlichen Fahrleistung von 15 000 km versorgt werden.

Stromnetz wird entlastet

Rund 23 Mio. € hat Audi in die Power-to-Gas-Anlage investiert. Damit sich diese Investition auf Dauer rechnet, will der Konzern mit der 6-MW_{el}-Anlage über die Erzeugung von Regelenergie den hier transformierten Strom aus Wind-

und Photovoltaikanlagen über den Pool „Volkswagenkraftwerke“ an der Leipziger Strombörse vermarkten. Da der Ausbau der Stromnetze nur schleppend vorankommt und die überschüssigen Mengen des stark schwankenden Wind- und Solarstroms nicht aufnehmen kann, ist Power-to-Gas zurzeit ein richtungsweisendes Konzept. „Für uns ist es wirtschaftlich interessant, Überschussstrom aus dem Netz zu nehmen und es so zu entlasten. Für diese sogenannte negative Regelenergie erhalten wir zurzeit 1500 €/MWh“, erklärte Dinse. Durch eine verbesserte Abstimmung des Anlagenbetriebs auf die Zeiten mit der höchsten Stromvergütung lässt sich nach Aussage des Audi-Mitarbeiters die Rentabilität der Power-to-Gas-Anlage noch verbessern. BK