



Bilder: Exytron

Power-to-Gas: Wenn sich alle Kreise schließen

Ist in einem 1970er-Jahre-Wohnblock eine autarke und **emissionfreie Energieversorgung** machbar? Ein Pilotprojekt in Augsburg zeigt, wie das mit innovativer Power-to-Gas-Technik geht. **VON PETER KOLLER**

Kompakte Lösung für
Wohngebäude - die
Power-to-Gas-Anlage
von Exytron

Es ist ein ökologisches Leuchtturmprojekt für Stadtwerke und Wohnungsbaugesellschaften: In Augsburg entsteht aus einem Wohnblock der 1970er-Jahre ein weitgehend emissionsfreies und energieautarkes Gebäude, das schon heute die Klimaziele für 2050 erfüllt.

Power-to-Gas (PtG) ist ein viel diskutierter Ansatz, um ein Kernproblem der Energiewende in den Griff zu bekommen: die Volatilität erneuerbarer Energiequellen. Um Energie aus Wind und Sonne zu speichern und in Zeiten der Dunkelflaute für die Erzeugung von Strom und Wärme zu nutzen, wird dabei der elektrische Strom in einen gasförmigen Energieträger wie Wasserstoff oder Methan umgewandelt.

Wenn in Diskussionen von Power-to-Gas die Rede ist, sind in der Regel Anlagen im industriellen Maßstab gemeint. Den Bau der größten PtG-Pilotanlage in Deutschland mit 100 MW Leistung planen Tennet, Gasunie und Thyssengas gerade in Niedersachsen.

Ein ganz anderes, dezentrales Konzept einer Power-to-Gas-Anlage verfolgen derzeit jedoch die Stadtwerke Augsburg, die Wohnbaugruppe Augsburg und das Rostocker Unternehmen Exytron. In der Fuggerstadt ist in diesem Jahr die nach Angaben der Betreiber weltweit erste kommerzielle Power-to-Gas-Anlage in einem Bestandswohngebäude entstanden.

Versuchsobjekt ist ein äußerlich unspektakulärer Wohnblock in der Augsburger Marconistraße mit einer veralteten Ölheizung und einem jährlichen Verbrauch von 74 000 Litern Heizöl. „Bei dem Projekt ging es uns darum, zu zeigen, wie Stadtwerke mit innovativen Konzepten zur Energiewende beitragen können“, begründet Karl-Heinz Viets, Leiter Energiedienstleistungen bei den Stadtwerken Augsburg, die Auswahl.

Zunächst wurde der Gebäudekomplex einer energetischen Sanierung nach dem Standard KfW100 unterzogen und der Wärmebedarf des Gebäudes von

740 000 kWh auf 320 000 kWh pro Jahr reduziert. Anstelle der veralteten Ölheizung installierte man ein Blockheizkraftwerk und zwei Gasthermen – eine moderne, aber konventionelle Lösung.

Die eigentliche Revolution findet jedoch im Nachbarraum statt: Dort, wo sich einst die Öltanks für die Heizung befanden, steht heute die Power-to-Gas-Anlage von Exytron – und die hat es technologisch in sich. So funktioniert die Anlage:

- Schritt 1: Eine 105 kWp-Photovoltaikanlage auf dem Dach der Wohnanlage mit 70 Wohneinheiten deckt vornehmlich den Strombedarf der Mieter von etwa 150 000 kWh im Jahr. Der darüber hinaus anfallende Überschussstrom wird genutzt, um in einem Elektrolyseur aus Wasser die beiden Gase Wasserstoff und Sauerstoff zu erzeugen. Alternativ kann auch grüner Strom aus dem Stromnetz für die Elektrolyse verwendet werden.
- Schritt 2: Aus dem Wasserstoff wird durch die Zugabe von CO₂ synthetisches Erdgas (Methan) erzeugt und in unterirdischen Tanks gespeichert.
- Schritt 3: Bei Bedarf wird das synthetische Erdgas in dem BHKW und den Gasthermen verbrannt. Die Besonderheit dabei: Bei der Verbrennung wird keine Luft zugeführt, sondern der reine Sauerstoff aus der Elektrolyse (siehe Schritt 1).
- Schritt 4: Das bei der Verbrennung anfallende CO₂ wird aufgefangen und als Wertstoff wieder für die Methanisierung des Wasserstoffs verwendet (siehe Schritt 2).

„Auf diese Weise ergibt sich ein komplett geschlossener Kreislauf“, bringt Viets die Besonderheit dieser Power-to-Gas-Anlage auf den Punkt.

PtG hat – trotz aller theoretischen Vorzüge – ein eher negatives Image. Es wird als teure Technologie mit bescheidenem Wirkungsgrad beschrieben. Warum das so ist, wird aber kaum hinterfragt.

„Schon heute
werden Klimaziele
von 2050 erreicht“

Einer, der es getan hat, ist der Ingenieur Karl-Hermann Busse, Gründer des Rostocker Start-ups Exytron. Eine seiner Erkenntnisse war, dass alle reinen Wasserstofftechnologien von den Tanks bis zur Brennstoffzelle noch sehr teuer sind. Bei der Entwicklung eines alternativen Power-to-Gas-Ansatzes fiel dementsprechend schnell die Entscheidung für die Methanisierung des Wasserstoffs trotz eines dafür zusätzlich notwendigen Verarbeitungsschrittes.

Die zweite Erkenntnis: Bei der Effizienzbewertung wird die bei der Elektrolyse anfallende Wärme meist nicht berücksichtigt. Bei der von Exytron entwickelten Lösung wird hingegen sowohl die bei der Elektrolyse als auch bei der Methanisierung anfallende Abwärme zur Wärmeversorgung genutzt. „Man muss in die Nähe eines Kunden gehen, um die Wärme aus der Anlage nutzen zu können“, erläutert Klaus Schirmer, Vertriebschef von Exytron, die Auswirkungen des dezentralen Ansatzes der Anlage. Der Effekt ist in Augsburg deutlich sichtbar. Viets: „Dadurch erreicht die Anlage einen Gesamtwirkungsgrad von bis zu 90 Prozent.“

Eine dritte große Frage bei PtG-Anlagen war auch immer: Wo bekommt man das CO₂ für die Methanisierung in genügender Menge her? „Das ist der Kern des Patents von Exytron. Wenn wir eine eigene Verbrennung zum Beispiel in einem BHKW haben, können wir das dabei entstehende CO₂ in einem Kreislauf als Wertstoff nutzen, um wieder Methan herzustellen“, erläutert Schirmer.

Die Fokussierung auf die Verbrennung hat noch einen zweiten, ganz entscheidenden Effekt. Durch die Nutzung des bei der Elektrolyse entstehenden reinen Sauerstoffs statt normaler Luft entstehen bei der Verbrennung nur CO₂ und Wasser. Es werden weder Stickstoffoxide noch Feinstaub produziert. Die Anlage ist in dieser Betriebsform praktisch emis-

sionsfrei – und alle Kreisläufe, CO₂ und Sauerstoff ebenso wie Strom und Wärme, sind geschlossen.

Theoretisch lässt sich mit dem Konzept ein Gebäude zu 100 % energieautark betreiben. Allerdings sind dazu entsprechende große Photovoltaikflächen und/oder Gasspeicher notwendig, sodass dieser Ansatz nicht die wirtschaftlichste Lösung wäre. In Augsburg wurde vereinbart, bis zu 30 % Einspeisung von Erdgas aus dem Netz zuzulassen. Aber auch damit können laut Viets schon heute die für 2030 beziehungsweise 2050 angestrebten Klimaschutzstandards im Gebäudesektor erreicht werden.

Dass die Anlage zumindest zu Beginn ein kleines finanzielles Defizit produzieren wird, sehen die drei beteiligten Partner Stadtwerke Augsburg, Exytron und Wohnbaugruppe Augsburg gelassen – und teilen sich den Betrag im mittleren vierstelligen Eurobereich pro Jahr. Das sei schlicht dem Pilotcharakter der Anlage geschuldet. Ursprünglich war sogar mit deutlich mehr Defizit gerechnet worden, doch durch eine Gesetzesänderung wird Strom für die Gaserzeugung künftig steuerlich begünstigt. Auf einen Zeitraum von 15 Jahren gerechnet soll sich das System amortisieren.

In Augsburg muss die Anlage aber zunächst in den nächsten zwei Jahren beweisen, dass sie die Erwartungen erfüllen kann. Dass diese Zeit spannend wird, darin sind sich Viets und Schirmer einig: „Auf der einen Seite haben wir das Nutzerverhalten, auf der anderen Seite haben wir den Faktor Wetter. Es wird interessant, wie wir die Anlage so optimiert bekommen, dass sie im bestmöglichen Bereich läuft“, so der Stadtwerke-Mann. Aber Viets ist optimistisch: „Ich gehe mal davon aus, dass wir als Stadtwerke das in drei bis vier Jahren als Standardanlage anbieten werden. Das ist für mich ganz sicher ein Teil der Energieversorgung der Zukunft.“



Künstlich erzeugtes Methangas dient als Brennstoff, Energiespeicher und CO₂-Lieferant

E&M

Antriebs- & Energiesysteme für Strom- & Wärmeerzeugung

**BHKW-POWER VON
400–10.000 kW:
WIR GEBEN
FÜR SIE VOLLGAS.**



Mit unserem Gasmotoraggregat-Portfolio für BHKW-Anlagen von 400 bis 10.000 kW_{el} bieten wir Ihnen für jeden Bedarf die individuell beste Leistung. Und das immer in Verbindung mit maßgeschneiderten System- und Engineering-Lösungen aus einer Hand.

Entdecken Sie, was wir sonst noch für Sie leisten können:
zps.achim@zeppelin.com · zeppelin-powersystems.com

BUILT FOR IT.

