



BORIS MEIER: «METHAN ALS TREIBSTOFF IST DIE IDEALE ERGÄNZUNG ZUM ELEKTROANTRIEB»

Seit 2015 wird im Rahmen von zwei Nationalen Forschungsprogrammen (NFP) Forschung für die Energiewende betrieben. Das NFP 70 «Energiewende» befasst sich mit den naturwissenschaftlich-technischen Aspekten, während das NFP 71 «Steuerung des Energieverbrauchs» die sozialen, ökonomischen und regulatorischen Seiten der Energiewende untersucht. Aqua & Gas stellt in loser Abfolge ausgewählte Projekte der beiden Programme vor. In diesem Interview gibt Boris Meier vom Institut für Energietechnik (IET) der Hochschule für Technik Rapperswil Auskunft über das NFP 70 Projekt «Methan für Transport und Mobilität».

Im Zentrum Ihres Projektes steht die Power-to-Gas-(PtG)-Technologie. Welchen Fragen hierzu gehen Sie nach?

Die Verwendung von erneuerbarem Methan als Treibstoff stellt eine mögliche Lösung für nachhaltigen, d. h. CO₂-neutralen Strassenverkehr oder auch Luftverkehr dar. Beim Projekt geht es nicht nur darum, wie dieses Gas effizient produziert werden kann, sondern um die Einbindung in die gesamte Wertschöpfungskette. Diese fängt an bei den Rohstoffen für die Methanproduktion, geht über die Produktionsanlagen, die Verteilung, den Tankstellen bis hin zum Betrieb von Methanfahrzeugen. Die zentrale Frage ist, wie diese Kette gestaltet werden kann, so dass am Schluss der gefahrene Kilometer möglichst nachhaltig und gleichzeitig günstig ist. Aus dieser Kernfrage ergeben sich zahlreiche weitere Fragestellungen.

Was für «Produkte» möchten Sie im Rahmen des Projekts entwickeln?

Wir wollen ein Szenario entwickeln, wie synthetisches Methan zum CO₂-neutralen Strassenverkehr von morgen beitragen kann. Dabei versuchen wir, die technischen und ökonomischen Fragen, die im Zusammenhang mit einem neuen Treibstoff auftauchen, zu beantworten. Auf unserer PtG-Demonstrationsanlage in Rapperswil können wir unterschiedliche Lösungsansätze direkt erproben.

Welche Vorteile bietet das PtG-Konzept als ein Baustein der Energiewende?

Methan eignet sich hervorragend, um Energie in hoher Dichte und über beliebig lange Zeiträume zu speichern. Es lässt sich verhältnismässig einfach herstellen,

und für die Verteilung ist die Infrastruktur vorhanden: Es kann ins Erdgasnetz eingespeist werden. Erneuerbares Methan kann nicht nur für die Mobilität, sondern sogar als Rohstoff für nachhaltige Kunststoffe verwendet werden. Auf das Stromnetz wirken sich PtG-Anlagen stabilisierend aus, da sie als flexible Grossverbraucher Regelleistung anbieten können. Sie lassen sich innerhalb weniger Minuten hoch- oder herunterfahren.

Welches Potenzial liegt in dieser Technologie für den Bereich Mobilität?

Methan als Treibstoff ist die ideale Ergänzung zum Elektroantrieb. Die Reichweiten sind höher als bei Elektrofahrzeugen und die Betankungszeiten sind etwa so lang wie bei Benzinfahrzeugen. Wir sehen das Potenzial von Methan darum vor allem im Langstreckenverkehr. Eine interessante Kombination würde ein Methanfahrzeug als Plug-in-Hybrid darstellen, also einer Mischung aus Elektro- und Gasfahrzeug. Damit liessen sich kürzere Strecken rein elektrisch bewältigen. Leider gibt es heute noch keinen Anbieter dafür.

Grundsätzlich ist das Potenzial für die Herstellung von Methan einzig durch die zur Verfügung stehende erneuerbare elektrische Energie begrenzt. Man muss sich aber bewusst sein, dass die Herstellung von Methan deutlich teurer ist als die Förderung von fossilem Erdgas, solange dieses reichlich vorhanden ist und die «Entsorgungskosten» in die Atmosphäre nicht gedeckt werden. Die Energiewende im Verkehr ist nicht gratis zu haben! Allerdings machen heute die Treibstoffkosten nur 13% der gesamten Kilometerkosten eines Autos aus.

In Deutschland gibt es derzeit über 20 PtG-Anlagen. Lassen sich die Erfahrungen auf die Schweiz übertragen?

Die meisten dieser Anlagen produzieren Wasserstoff. Die Anlagen, die Methan produzieren, kann man an einer Hand abzählen. Deutschland kann in der Tat als führende Nation im Bereich PtG bezeichnet werden. Wir arbeiten mit der Firma, die diese Anlagen realisiert hat, eng zusammen und profitieren von den gemachten Erfahrungen. Grundsätzlich können diese auf die Schweiz übertragen werden. Unterschiede existieren in der primären Motivation, die in Deutschland auf der Angebotsseite liegt und hier eher auf der Nachfrageseite. In Deutschland möchte man vor allem überschüssigen Windstrom sinnvoll verwenden, hier sucht man nach Lösungen für nachhaltigen Verkehr.

Eine der Grundvoraussetzungen für einen sinnvollen Einsatz von PtG ist, dass überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien genutzt wird. Wie sieht hier die Situation in der Schweiz aus?

Der verwendete Strom muss nachhaltig sein, das heisst, er muss möglichst wenig CO₂-Emissionen verursachen. Das kann mit Herkunftsnachweisen belegt werden. Wenn er aus einem Kohlekraftwerk stammt, wird letztlich keine CO₂-Reduktion erzielt. Was bedeutet aber «überschüssig»? In Deutschland gibt es Gegenden, wo bei starkem Wind die Stromproduktion gedrosselt werden muss, da sonst die Netze überlastet sind. Diese Energie kann man als überschüssig bezeichnen. In der Schweiz gibt es diese Situation nicht. Strom wird hier kaum je



überschüssig sein, da die Stromproduktion in den Stauseen schnell gedrosselt werden kann. Diese nicht produzierte Energie ist dann nicht «verloren», wie bei einem deutschen Windkraftwerk, sondern kann einfach später verstromt werden. Das heisst, Grundvoraussetzung ist nicht überschüssiger Strom, sondern Strom aus erneuerbaren Quellen.

Welche Herausforderungen müssen angegangen werden, um die PtG-Technologie erfolgreich weiterzuentwickeln?

Grundsätzlich muss nichts neu erfunden werden. Sämtliche für eine Anlage benötigten Komponenten sind auf dem Markt erhältlich. Die grossen Herausforderungen liegen auf der politischen bzw. auf der wirtschaftlichen und nicht auf der technischen Seite. Z. B. sollten PtG-Anlagen als Energieumwandlungs- und -speicheranlagen den Pumpspeicherwerken gleichgestellt und vom Netznutzungsentgelt der Elektrizität befreit werden. Dies würde die Methan-Gestehungskosten deutlich senken.

Natürlich gibt es auch technisch immer Verbesserungspotenzial. Vielversprechend ist die sogenannte SOEC-Hochtemperatur-Elektrolyse, die höhere Anlagenwirkungsgrade ermöglichen wird. Die Komponenten hierzu sind kommerziell noch kaum erhältlich.

Neben dem IET sind noch weitere Forschungsgruppen am Projekt beteiligt. Womit beschäftigen sich diese?

Die *Fachstelle Umweltbiotechnologie* der ZHAW untersucht die Methanproduktion in einem biologischen Reaktor. Bisher ist vor allem die katalytische Methansynthese untersucht und realisiert worden. Das *Laboratory of Materials for Renewable Energy* der EPFL ist Kompetenzzentrum für Elektrolysesysteme. Es geht der Frage nach, welches Verfahren und welche Dimensionierung die Wasserelektrolyse für einen optimalen Anlagenbetrieb aufweisen soll. Das *Institut für Operations*

Research und Computational Finance der Uni St.Gallen untersucht Business Modelle für PtG-Anlagen. Mit einer Teilnahme am Stromhandel und am Regelleistungsmarkt können die Gestehungskosten des Methans deutlich reduziert werden.

Daneben sind auch zwei Industriepartner beteiligt, die Sankt Galler Stadtwerke und Migros. Was ist ihre Rolle im Projekt?

Die Forschungsgruppen kümmern sich in erster Linie um die Methan-Produktion. Darum ist es wichtig, auch allfällige Vertreter und Käufer im Projekt zu haben. Die Sankt Galler Stadtwerke betreiben ein Erdgasnetz. Ihre Daten und Erfahrungen sind für das Projekt wertvoll. Es stellt sich beispielsweise die Frage, welcher Netzausbau nötig ist, damit eine PtG-Anlage ans Erdgasnetz angeschlossen werden kann. Weiter unterstützen sie das Projekt auch finanziell. Von der Migros als Lastwagen-Flottenbetreiberin erfahren wir, unter welchen Umständen der Einsatz von Methan für ihre Fahrzeuge interessant ist.

Das IET leitet nicht nur das NFP 70 Projekt, sondern ist auch an anderen PtG-Projekten beteiligt. Um welche Projekte handelt es sich?

Das IET ist Mitglied beim SCCER (Swiss Competence Center for Energy Research) «Heat & Electricity Storage». In diesem Rahmen betreibt das IET die PtG-Demonstrationsanlage. Weiter hat das IET zusammen mit dem DVGW ein EU-Forschungsprojekt initiiert. In diesem Projekt leitet es das Arbeitspaket, in welchem PtG aus techno-ökonomischer Sicht analysiert wird. Dabei wird die Schweizer Demonstrationsanlage in Solothurn mit den anderen beiden Anlagen des Projektes verglichen. Das IET leitet ausserdem die PtG-Erfahrungsgruppe, bei der Schweizer Unternehmen und Institutionen vertreten sind, die PtG-Anlagen betreiben oder planen.

METHAN FÜR TRANSPORT UND MOBILITÄT

Power-to-Gas (PtG) ist ein Verfahren, bei dem erneuerbare elektrische Energie für die Produktion von Wasserstoff oder Methan verwendet wird. Der Wasserstoff kann gespeichert oder direkt vor Ort weiterverwendet werden. Wasserstoff (bis zu einer Konzentration von 2%) und Methan können in das Schweizer Erdgasnetz eingespeist werden. Über ganz Europa gesehen bietet das Erdgasnetz bedeutende saisonale Speicherkapazitäten.

PROJEKTZIELE

Das NFP 70 Projekt konzentriert sich auf die Anwendung von PtG. Ziel ist eine vertiefte Kenntnis der gesamten Wertschöpfungskette aus Sicht bestehender und künftiger Technologien, potenzieller Geschäftsmodelle und der geografischen Verteilung der Energieinfrastruktur (sowohl für Erdgas als auch für Strom), CO₂-Quellen und Fahrzeugflotten. Die technologischen und wirtschaftlichen Aspekte werden umfassend untersucht, um der Öffentlichkeit Informationen über das Gesamtpotenzial regenerativ erzeugten Methans für Transport und Mobilität zur Verfügung zu stellen. Zudem werden Konzepte für die Umsetzung entwickelt und Handlungsempfehlungen für potenzielle Investoren in und Betreiber von PtG-Anlagen sowie für CO₂-Lieferanten und Flottenbetreiber formuliert. Es handelt sich um die erste vergleichbare Analyse für die Schweiz. Erfahrungen aus Deutschland müssen an die Situation hierzulande angepasst werden. Das Projekt soll die Lücke zwischen den Ergebnissen technologischer Entwicklungen und von Pilotanlagen auf der einen und der Vermarktung von PtG unter den richtigen politischen Vorbedingungen und Anreizen auf der anderen Seite schliessen.

Weitere Informationen zum Projekt:
www.nfp70.ch/de/projekte/verkehr-und-mobilitaet/methan-fuer-transport-und-mobilitaet

Die Resultate des Projekts werden laufend auf der IET-Website veröffentlicht:

www.iet.hsr.ch/power-to-gas