

VIII.5 Power-to-Gas – Michael Friedrich (Greenpeace Energie E.G.)

– Energiewende zu 100 % erneuerbar –

Interview (Telefon) Stefan Golla mit Michael Friedrich, Pressesprecher Greenpeace Energy EG., Hamburg, 31.03. und 16.12.2016

Herr Michael Friedrich, warum hat sich Ihre Ökoenergieforschung für die Entwicklung der Power-to-Gas-Technologie entschieden – auch als Windgas bekannt?

„Unser Auftrag ist die Energiewende. Also eine Vollversorgung aus 100 Prozent erneuerbaren Energien für alle Sektoren der deutschen Wirtschaft wie auch für die privaten Verbraucher. Das ist absolut notwendig, um die gefährlichen Folgen der menschengemachten Klimaerwärmung zu vermeiden. Wir müssen aus Klimaschutzgründen vollständig aus den fossilen Energieträgern Öl, Kohle und Gas aussteigen. Dazu verpflichtet uns auch das Klimaschutzabkommen von Paris. Wenn wir dieses Abkommen ernst nehmen, müssen wir in Deutschland den Umbau unserer Energieversorgung schon bis zum Jahr 2040 bewältigt haben.“

Wir haben uns bei Greenpeace Energy aber schon viel länger gefragt: Wie erreichen wir die nötige Versorgungssicherheit für eine Industrienation wie Deutschland, wenn wir 100 Prozent Erneuerbare tatsächlich erreicht haben? Was passiert dann, wenn einmal kein oder nur sehr wenig Wind weht, wenn die Sonne nicht scheint – und das über längere Phasen? Die Antwort war uns rasch klar: Für einen Erfolg der Energiewende brauchen wir auch erneuerbare Speicher, die große Mengen sauberer Energie speichern können.

Und da ist Windgas oder Power to Gas ideal: Bei dieser Technologie wird vorzugsweise überschüssiger Strom aus Windenergie- und Solaranlagen verwendet. Also Strom, den das Netz nicht aufnehmen kann, weil mehr Energie produziert als gerade verbraucht wird. In diesen Fällen werden die Windkraftanlagen häufig abgeregelt. Wir nutzen diesen Windstrom, aber auch Solarstrom nun für die Elektrolyse. Dabei wird Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Der Sauerstoff wird in die Luft abgeleitet. Und der erneuerbar produzierte Wasserstoff kann im ganz normalen Gasnetz eingespeichert werden – in sehr großen Mengen.

Noch größer wird die Speicherkapazität des Gasnetzes, wenn wir den Wasserstoff in einem weiteren Syntheseschritt unter Zugabe von Kohlendioxid aus sauberen Quellen „methanisieren“. Wasserstoff und Kohlendioxid werden dann zu Methan, das ist im Prinzip chemisch das Gleiche wie Erdgas. Aber eben ein klimafreundliches Gas, bei dessen Verbrennung kein zusätzliches CO₂ entweicht wie bei der Verstromung von fossilem Erdgas. Windgas in der Form von Methan kann in solch gigantischen Mengen im Gasnetz gespeichert werden, dass ein Industrieland wie unseres seinen gesamten Energiebedarf daraus bis zu drei Monate decken kann. Wenn der Wind einmal so lange nicht wehen würde oder die Sonne so lange hinter den Wolken versteckt wäre, lässt sich das Windgas in hocheffizienten Gaskraftwerken relative kostengünstig verstromen. Das alles belegen Studien führender Forscher zu diesem Thema.

Damit wird auch endgültig das Argument von Kritikern entkräftet, die behaupten, mit erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne ließe sich die Versorgungssicherheit nicht gewährleisten. Falsch: Es ist möglich, es ist volkswirtschaftlich günstig, es macht uns zudem vom Export von Öl, Gas und Kohle unabhängig – und: es ist auch noch klimafreundlich.

Dies haben wir als Greenpeace Energy nach Gesprächen mit diversen Wissenschaftlern schon um 2009 herum erkannt und daraus die Konsequenz gezogen. Wir haben entschieden, wir bringen diese für den Erfolg der Energiewende unverzichtbare Technologie als Pioniere voran, denn, wie ich anfangs schon sagte: Die Energiewende ist unser Auftrag. Einer muss den ersten Schritt machen, sonst kann es nicht gelingen.“

Wie ist der aktuelle technische Stand und wie sind die Erfahrungen mit der Power-to-Gas-Technologie in der Praxis?

„Wir selbst beziehen für die fast 15.000 Kunden unseres Gasproduktes proWindgas Windgas in Form von erneuerbarem Wasserstoff aus drei Anlagen in Deutschland. Dieser Wasserstoff ersetzt in derzeit noch geringen, aber ständig steigenden Anteilen fossiles Erdgas. Dabei werden zwei Anlagentypen eingesetzt. Im brandenburgischen Prenzlau ist es ein Alkali-Elektrolyseur, dazu kommen ein hochmoderner PEM-Elektrolyseur im fränkischen Haßfurt sowie ein baugleicher Elektrolyseur in Mainz. Alle Anlagen laufen problemlos. Wobei man wissen muss, dass die meisten der insgesamt rund 30 Elektrolyseure in Deutschland noch mehr oder weniger in Handarbeit produziert wurden. Die genannten PEM-Modelle stammen immerhin schon aus einer Mini-Vorserie. Sobald die Anlagen einmal in größeren Stückzahlen in Serienfertigung entstehen, werden deren Preise rapide sinken – und damit natürlich auch die Gesteungskosten für erneuerbaren Wasserstoff und nachhaltiges Methan. Wir stehen bei dieser Technologie gerade an der Schwelle zur Serienreife.“

Zwar ist Deutschland derzeit noch Vorreiter, aber auch international wächst das Interesse rasant. In der Schweiz und Dänemark, in den USA, Kanada und China zum Beispiel, überall wird geforscht, denn alle Nationen werden eines Tages kapazitätsstarke erneuerbare Speicher benötigen. Und nur Power to Gas ist in der Lage, enorme Mengen Energie über lange Zeiten kostengünstig zu speichern und durch das Gasnetz über große Entfernungen hinweg zu transportieren.

Mit unserem neuen Elektrolyseur in Haßfurt testen wir gerade zudem einen neuen Aspekt: Wir nutzen den Elektrolyseur dort zur Stabilisierung des Stromnetzes. Denn diese neuen PEM-Elektrolyseure können binnen Sekunden von Null auf volle Leistung hochfahren – und damit sogenannte Regelleistung anbieten, also die von den Netzbetreibern bezahlte Dienstleistung, je nach Notwendigkeit blitzschnell hinauf- und hinuntergefahren zu werden, damit Stromverbrauch und -erzeugung immer genau im Gleichgewicht sind, damit das Stromnetz keinen Blackout erleidet.“

Welche Folgeprojekte oder Technologie stehen derzeit für Power to Liquid – PtL – in den Startlöchern, um aus Wasserstoff z.B. Methan, Ethanol und dichtere n-Alkane wie Propan und Benzin zu erzeugen?

„Alle genannten Kraftstoffe und chemischen Grundstoffe basieren zunächst einmal auf Power to Gas, also auf erneuerbarem Wasserstoff, der durch Elektrolyse mit Strom aus Wind- und Solarkraft erzeugt wird. Viele Forschungsinstitute und eine wachsende Zahl von Marktteilnehmern arbeiten aber auch schon an den nächsten Schritten.

Letztlich ist ja immer die Frage, wie lassen sich die erneuerbaren Energien am sinnvollsten, also am effizientesten im Sinne einer raschen, kostengünstigen und erfolgreichen Energiewende nutzen? Am effizientesten ist im Normalfall die direkte Nutzung des Stroms. Eine Umwandlung bringt immer Wirkungsgradverluste mit sich. Wir glauben aber, dass wir Windgas vor allem so ausbauen sollten, dass wir in einem zunehmend erneuerbaren Energiesystem jederzeit Versorgungssicherheit gewährleisten können. Und dafür wandeln wir bevorzugt ansonsten nicht genutzten, also überschüssigen Wind- und Sonnenstrom in erneuerbaren Wasserstoff um. Die Stromüberschüsse werden im Zuge der Energiewende auf enorme Mengen ansteigen – und lassen sich in diesen Mengen als Windgas speichern. Es macht ja auch volkswirtschaftlich Sinn, solchen Strom zu nutzen. Sonst baut und bezahlt man die Anlagen, nutzt aber nicht vollständig den Strom, den sie produzieren. In Deutschland vergütet man die Anlagenbetreiber über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auch dann, wenn die Anlagen abgeschaltet werden. Da lassen wir die Anlagen doch lieber weiterlaufen und speichern diesen Strom.

Wenn die Versorgungssicherheit gewährleistet ist, kann man sich überlegen, wie der Ökostrom sonst noch genutzt werden kann. Zum Beispiel in der E-Mobilität. Wir werden aber auch bei einem Erfolg der E-Mobilität noch zusätzlich erneuerbare flüssige Kraftstoffe brauchen. Denn mit Akkus lassen sich weder LKWs, noch Containerschiffe oder Fracht- und Passagierflugzeuge über größere Entfernungen betreiben. Auch für die in diesen Verkehrsbereichen erforderlichen Treibstoffe bietet nur Power to Gas die nötige Kapazität. Mit Biogas lässt sich dieser Bedarf jedenfalls nicht decken. Entsprechend forschen Automobilkonzerne und Ölmultis, Chemie-Giganten und Technologie-Unternehmen an den erforderlichen Verfahren, um die nötigen Produkte günstig herstellen zu können. Es findet also gerade ein technologisches Wettrennen statt. Und das ist gut so, denn für die Energiewende müssen ja auch die Industrie und der Verkehr dekarbonisiert werden – da ist bislang noch fast nichts erreicht. In Deutschland sind wir zum Beispiel im Stromsektor schon bei 35 Prozent erneuerbaren Energien, im Verkehr nur bei ganzen bei 4,4 Prozent.“

Wie sehen Sie die quantitative Entwicklung von PtG und PtL in den nächsten Jahren? Sind Anlagenleistungen ab 2020 im Multi-Megawatt-Bereich in Deutschland technisch möglich?

„Technisch ist das sicher möglich. Der technologische Fortschritt ist rasant, die Wirkungsgrade werden binnen 15 Jahren in allen Elektrolyseverfahren von derzeit 54 - 60 Prozent auf 80 Prozent und mehr steigen, die Kosten pro MW installierter Leistung werden entsprechend drastisch sinken. Das sind zwar noch Projektionen, sie fußen aber auf den Erfahrungen mit anderen erneuerbaren Technologien wie der Photovoltaik. Dort stiegen die Wirkungsgrade mit jeder Verdopplung der installierten Leistung im Schnitt um 20 Prozent. Für Windgas haben wir – relativ konservative – 13 Prozent angenommen und dennoch steigt die Effizienz in beachtlichem Tempo. Zusätzlich sinken die Anlagenpreise durch stetig verbesserte Produktionsverfahren in der Großserie, wie in anderen Technologiebereichen auch.

Für Deutschland haben wir errechnet, dass wir bis zum Jahr 2040 mindestens 79,2 Gigawatt (GW) an Windgas-Elektrolyseuren installiert haben müssen, um bei dann 100 Prozent Erneuerbaren im Energiesystem – wie sie der Kampf gegen den Klimawandel erfordert – die nötige Versorgungssicherheit zu erhalten. Wir empfehlen einen systematischen Elektrolyseur-Ausbau spätestens ab dem Jahr 2020. Kostenoptimal, ergaben unsere Analysen, wäre ein Netzanschluss von zunächst 1 GW Elektrolyseuren jährlich, die Zubaumenge sollte dann alle fünf Jahre jeweils verdoppelt werden.

Parallel dazu müssen wir die Gasnetze für die Aufnahme von zunächst zehn Prozent Wasserstoffanteil ertüchtigen. Derzeit sind in Deutschland nur fünf Prozent Wasserstoffanteil erlaubt, obwohl zehn Prozent technisch kein Problem darstellen würden. Noch erlauben das aber die Regularien nicht. Auch viele andere unfaire Markthindernisse müssen noch abgebaut werden. Da muss sich im Sinne einer erfolgreichen Energiewende noch viel ändern. Immerhin: Das die Windgas-Technologie blockierende Bundeswirtschaftsministerium scheint langsam umzudenken: Der für Energiethemen zuständige Staatssekretär Rainer Baake sagte im Oktober auf einer hochkarätigen Diskussionsveranstaltung in Berlin, dass Power to Gas künftig gebraucht werden würde, weil es die günstigste Möglichkeit wäre, große Mengen erneuerbarer Energien langfristig zu speichern. Das sagen wir schon lange. Schön, dass auch die Politik hier endlich aufwacht.

Denn der besondere Vorteil von PtG sind die unschlagbar günstigen Speicherkapazitätskosten für Energie. Sie liegen bei nur 45 ct/kWh*a, Pumpspeicher und Batteriespeicher liegen um mehr als das 10-1000fache darüber. Das liegt vor allem daran, dass als Windgas-Speicher das schon vorhandene Gasnetz in Deutschland genutzt wird. Es kann inklusive der Gaskavernen und Porenspeicher bis zu 337 TWh speichern.“

Wie zuverlässig und nachhaltig sind PtG- und PtL-Anlagen? Gibt es technische oder umweltschädliche Risiken?

„Die Elektrolyse nach dem heutigen Stand ist eine absolut saubere Technologie. Es wird normales Trinkwasser verwendet, das feingefiltert wird, um die Lebensdauer der Anlagen zu erhöhen. Auch die Anoden und Kathoden sind aus unproblematischen Stoffen gefertigt. Zwar nutzen sich diese über die Jahre durch den Prozess ab, können dann aber einfach ausgetauscht und recycelt werden. Die CO₂-Bilanz ist bei Nutzung erneuerbarer Energien natürlich sehr positiv. Als Produkt entsteht nur Wasserstoff und Sauerstoff. Bisher wurden für die Wasserstoffproduktion fossile Rohstoffe eingesetzt. Bei uns ist der Prozess komplett CO₂-frei. Ebenso bei der Methanisierung, die ja dann die ganz großen Speichermengen ermöglicht.

Risiken, die sich aus der PtG-Anwendung ergeben können, sind derzeit nicht bekannt. Eine Fülle von Anwendungen, die technischen Komponenten und der Betrieb des Gasnetzes sind teils seit Jahrzehnten erprobt. Der Wasserstoff und das Methan können – bei nur sehr marginalen Verlusten durch Diffusion – für lange Zeiträume sicher eingelagert werden.“

Bei all diesen Vorteilen - warum ist Windgas nicht Teil der deutschen Energiestrategie?

„Die Bundesregierung hat lange gedacht, Power to Gas wird erst wichtig bei sehr hohen Anteilen der Erneuerbaren im Energiemix. Jenseits der 80 Prozent. Die Bundesregierung hat in ihrer Planung aber nur 80 Prozent erneuerbare Energien angestrebt. Mit jedem Prozent mehr, dachte sie, werde der Umbau der Energieversorgung viel zu teuer.

Das haben wir durch diverse Studien klar widerlegt: Wir haben gezeigt, dass mit Windgas 100 Prozent Erneuerbare kostengünstiger sind als die amtliche Planung von 80 Prozent plus 20 fossile Energieträger. Spätestens ab einem Anteil von rund 75 Erneuerbaren sparen wir in Deutschland hohe Milliardenbeträge durch Windgas, bei 100 Prozent bis zu 17 Milliarden Euro - pro Jahr. Das liegt vor allem daran, dass wir die Kosten für den Import von Öl, Gas und Kohle sparen, aber auch kein Geld für CO₂-Zertifikate im Rahmen des europäischen Emissionshandels mehr ausgeben müssen.*

Noch aber gilt in Deutschland und auch in anderen Ländern, dass PtG nicht in den Entwicklungszielen der Regierungen berücksichtigt wird und daher unnötige politische Hürden für den Durchbruch im Weg stehen. Das ist eine unfaire Wettbewerbsverzerrung, die bei Abschaffung und Gleichbehandlung seine Kräfte freisetzen kann, um die Energiewende nachhaltiger, zügiger und günstiger zu vollziehen. Das ist genau jetzt der Part, an dem wir politisch, wissenschaftlich und technologisch sitzen, damit Windgas künftig auch in den Energieszenarien von vornherein mitgedacht wird.“

Deutschland ist ein hochtechnisiertes Industrieland mit ausgezeichneter Infrastruktur. Ist Windgas oder Power to Gas denn auch für Länder wie Ecuador geeignet?

„Zunächst einmal gehe ich davon aus, dass Ecuador ebenfalls erhebliche Potenziale für erneuerbare Energien hat. Wenn Sie dort eine Energiewende schaffen wollen, also auch Ihre Wirtschaft dekarbonisieren wollen, haben Sie zwar zunächst höhere Investitionskosten. Langfristig erspart sich das Land damit jedoch auch die hohen Importkosten für fossile Energieträger. Einen solchen Umbau muss man als kleinere Volkswirtschaft mit einer anderen Wirtschaftsstruktur erst einmal stemmen, das ist schon eine Herausforderung. In Ecuador mag dies in einigen Punkten schwieriger sein als bei uns, weil man ja nicht eine solche Industriekultur hat wie hier. Aber an anderen Punkten könnte es auch leichter sein, weil man in Ecuador freier ist, neue, nachhaltige und bessere Konzepte schneller umzusetzen, da gibt es nicht soviel alten Ballast. Solch ein Wandel hat durch den frühzeitigen Einstieg, durch eine Integration von Power to Gas in das neue Energiesystem gleich von Beginn an viel bessere Umsetzungschancen.

Wenn man das wirklich ganz unabhängig und sauber durchrechnet, könnte sich Power to Gas oder Windgas für viele Länder im Vergleich zur Nutzung von Öl, Gas und Kohle - im Vergleich zur gefährlichen Atomkraft sowieso - wohl als die bessere Option erweisen.“

Zuletzt möchte ich Sie nach Ihrer ganz persönlichen Perspektive fragen, wenn Sie auf die aktuellen Probleme der Menschheit und unseren Planeten schauen - sind Sie eher optimistisch oder pessimistisch?

„Persönlich schaue ich positiv in die Zukunft, auch, was die Antwort der Menschheit auf den Klimawandel angeht. Wäre ich pessimistisch, könnte ich meine Arbeit nicht machen. Dann wäre es nur ein Job, nicht aber eine Aufgabe mit Sinn. Ich aber finde meine Tätigkeit als Pressesprecher und Kampagnen-Leiter für Greenpeace Energy, den politisch motivierten Anbieter von Ökoenergie in Form von grünem Strom und energiewendefreundlichen Gas, als höchst sinnvoll und motivierend an. Dennoch, die Aufgabe, vor der wir stehen, ist gewaltig. Und wir bewegen uns in einem höchst widersprüchlichen Umfeld: Einerseits ist unser globales Wirtschaftssystem nicht nachhaltig. Wir nutzen seit langem jedes Jahr mehr Ressourcen, als der Planet Erde uns zur Verfügung stellen kann. Und der „Earth Overshoot Day“, also der Tag, an dem wir die Grenze überschreiten, kommt jedes Jahr früher. Zudem sagen die Preise vieler Güter und Dienstleistungen nicht die Wahrheit, weil sie nur die reinen Produktionskosten enthalten, nicht aber die Kosten, die durch Umwelt- und Gesundheitsschäden anfallen. Andererseits ist die Bedeutung des Themas Klimaschutz auch auf höchster politischer Ebene weitgehend anerkannt - was das inzwischen in Kraft getretene völkerrechtlich verbindliche globale Klimaschutzabkommen von Paris möglich gemacht haben. Wissenschaftler haben die Probleme und Prozesse analysiert und nachgewiesen, Alternativen und Lösungen sind bekannt und zirkulieren, neue Technologien wie die Windgas-Technologie stehen bereit. Und, das Wichtigste auf positiver Seite: In den allermeisten Ländern der Erde ist die große Mehrheit der Menschen für einen wirksamen Klimaschutz. Wir sollten sie nicht enttäuschen. Für sie arbeiten wir. Die Aufgabe ist groß, das Ziel ist ambitioniert - aber wir werden es schaffen.“

* Siehe u.a. **„Bedeutung und Notwendigkeit von Windgas für die Energiewende in Deutschland“**, Studie der OTH Regensburg (FENES), Prof. Dr.-Ing. Michael Sterner, Martin Thema et al, und Energy Brainpool, Thorsten Lenck et al, 2015 (Greenpeace Energy eG - Windgasstudie)