

Speicherung erneuerbarer Energie

Überschüssige Energie speichern – Ein Weg raus aus der Abhängigkeitsspirale

TEXT: DR. CHRISTIAN LÖDERER

So wie jede Krise macht auch die Energieabhängigkeit seit Jahren erfinderisch. Das Zauberwort hierfür ist „Speichern von Energie“. Generell ist die Aufgabe des Speicherns von elektrischer Energie so alt wie die Existenz von Stromnetzen. Zum Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage sind schnell reagierende Speicher notwendig. Klassisch wird diese Aufgabe von Pumpspeicherkraftwerken erfüllt. Jedoch auch die Stromerzeugung aus anderen erneuerbaren Energien (Photovoltaik oder Windkraft) ist in den letzten Jahrzehnten europa- und weltweit gestiegen. Das große Problem dieser erneuerbaren Energieproduzenten ist jedoch, dass sie durchaus große

Leistungen zur Verfügung stellen können, aber sehr oft zu Zeiten, in denen das Stromnetz eigentlich keinen Aufnahmebedarf hat. Um nicht das Stromnetz zu „überfahren“, kommt es oft zum Drosseln der Windkraft durch sogenanntes „Abregeln“ (= Bremsen der Rotorblätter durch eingebaute Bremsen oder durch „Aus-dem-Wind-Nehmen“ der Rotorblätter). Um auch wirtschaftliche Einbußen aufgrund des Nichteinspeisens zu verhindern, hat man sich in den letzten Jahren mögliche Lösungsvarianten überlegt. Einer dieser möglichen Lösungswege ist, den überschüssigen Strom in Form von Wasserstoff und Sauerstoff zu „veredeln“. Dieses Veredelungsprodukt kann für diverse Produktionsprozesse (z.B.:

Löten, metallurgische Prozesse, thermisches Spritzen) zugeführt werden, um so einen deutlich höheren Ertrag als einen niedrigen Einspeisetarif zu erzielen.

Eine weitere Möglichkeit ist die „Power2Gas“-Technologie, bei der das Prinzip der Elektrolyse genutzt wird, um die Spaltprodukte Wasserstoff und Sauerstoff zu erzeugen, zu speichern und bei Spitzenbedarf den mit einer Brennstoffzelle erzeugten CO₂-neutralen Strom wieder in das Stromnetz einzuspeisen.

Innovatives Projekt „Underground Sun Storage“

Eines der angesprochenen Probleme ist der Speicherplatz an sich. Kann man zum Beispiel vorhandene unterirdisch gelegene Gasspeicher nutzen? Genau dieser Frage geht das Projekt „Underground Sun Storage“ nach (www.underground-sun-storage.at). Gefördert wird das gerade bearbeitete Projekt vom österreichischen Klima- und Energiefonds und setzt sich aus einem hochkarätigen Projektteam zusammen. Partner des Projekts sind neben der RAG, dem Verbund und der Firma Axiom auch die wissenschaftlichen Institute von Montanuniversität, Universität für Bodenkultur und der Kepleruniversität Linz. Die Untersuchung der Wasserstoffverträglichkeit der Untergrundgasspeicher ist Hauptgegenstand dieses Leitprojekts. Zur Erreichung des Ziels ist neben Laborversuchen und Simulationen auch ein In-situ-Versuch im industriellen Maßstab an einer existierenden Lagerstätte geplant. Aber nicht nur die technische Realisierung, sondern auch die Risikobewertung, ein Life Cycle Assessment sowie eine Analyse der rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen sollen Aufschluss über den Einsatz einer solchen Speichermöglichkeit geben. In einem Interview mit Projektleiter DI Bauer sowie Projektpartnern konnten die Motivation zum Durchführen des Projekts, aber auch dessen große Hürden diskutiert und analysiert werden.

Interview S. 26



Versuchsaufbau der Hochdruck-Bioreaktoren zur Simulation eines Erdgasspeichers mit Lagerstättenwasser und unterschiedlichen Methan/Wasserstoff-Gehalten



Versuchsaufbau der Hochdruck-Bioreaktoren zur Simulation eines Erdgasspeichers mit Monitoring-Equipment zur Gasprobenentnahme sowie Druckmessung – Detailaufnahme



DI Bauer



Prof. Andreas Loibner

Interview mit Projektleiter DI Bauer und Projektpartnern des Underground Sun Storage Projects

UWS: Was war die Motivation, dieses Projekt durchzuführen?

DI Bauer (RAG, Projektleiter): RAG (Rohöl-Aufsuchungs Aktiengesellschaft) ist als Konsortialführer dieses Forschungsprojekts davon überzeugt, dass gasförmige Energieträger ein wichtiges Element für die Versorgungssicherheit mit Energie sind.

Die Stromgewinnung aus Sonnenenergie und Wind unterliegt starken wetterbedingten Schwankungen. Eine nachfrageorientierte Produktion, wie bei konventionellen Kraftwerken üblich, ist nicht möglich. Bereits heute gibt es in Europa Gebiete – z. B. das nördliche Burgenland –, wo an windreichen Tagen die Stromproduktion aus Windkraft die Nachfrage deutlich übersteigt. Bei zunehmendem Ausbau der Stromerzeugung aus Wind und Sonne gewinnt die Frage der Energiespeicherung massiv an Bedeutung. Selbst in Österreich werden Pumpspeicherkraftwerke in den Alpen diese Funktion alleine nicht erfüllen können.

Ein bereits vielfach diskutierter Lösungsansatz für das Speicherproblem ist die „Power2Gas“-Technologie. Mithilfe der überschüssigen Elektrizität aus Sonnen- und Windenergie wird Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten. Wasserstoff wird entweder direkt in die Erdgasinfrastruktur eingeleitet oder wird in einer sogenannten Methanisierung mit Kohlendioxid zu Methan umgewandelt, dem Hauptbestandteil von Erdgas. Dabei ist aus heutiger Sicht die direkte Wasserstoffbeimengung aufgrund des höheren Wirkungsgrades und aufgrund der schlechten Verfügbarkeit von geeigneten Kohlendioxidquellen der wirtschaftlich einfachere Weg. Allerdings sind die Auswirkungen von Wasserstoff auf die eigentlichen Speicher in der Erdgasinfrastruktur – die Untertage-Gasspeicher – noch nicht erforscht. Das war der unmittelbare Anlass, das Projekt Underground Sun Storage zu entwickeln.

Prof. Andreas Loibner (Universität für Bodenkultur): Im Fachbereich „Geobiotechnologie und Umweltchemie“ beschäftigen wir uns bereits seit zwei Jahrzehnten mit umweltrelevanten Fragestellungen und arbeiten an der Entwicklung von nachhaltigen Lösungsansätzen. Gerade die umweltschonende Sicherung der Energieversorgung ist eine technische sowie politische Herausforderung. Die Gewinnung elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen wie Sonnenlicht oder Windkraft ist ein richtungsweisender Ansatz. Produktions- und verbrauchsbedingte Schwankungen erfordern allerdings eine Zwischenspeicherung von Energie. Hierfür bietet sich die Power2Gas-Technologie an. Vor einer technischen Anwendung sind jedoch einige Fragen zu beantworten, u. a. welchen Umsetzungsprozessen ist Wasserstoff im Zuge der Zwischenspeicherung im Untertage-Gasspei-

cher ausgesetzt. Hier kann unsere jahrelange Erfahrung mit mikrobiellen Abbauprozessen im Untergrund zielführend eingesetzt werden.

UWS: Wo sehen Sie die größten Hürden in diesem Projekt?

DI Bauer: Wasserstoff ist ein sehr kleines und reaktionsfreudiges Element. Andererseits wird Wasserstoff industriell in großen Mengen erzeugt und verwertet. Die Gefahren dabei sind bekannt und beherrschbar. Die größte Herausforderung sehe ich daher in der Erforschung und Abschätzung möglicher Wasserstoffumsätze durch mikrobiologische Stoffwechselfvorgänge. Dies ist verbunden mit einem Energieverlust, den wir als Speicherunternehmen natürlich möglichst gering halten müssen. Eine weitere zentrale Herausforderung ist die kommerzielle Umsetzung von Power2Gas im Allgemeinen und der Speichertechnologie im Speziellen nach Vorliegen entsprechender Forschungsergebnisse.

UWS: Welche möglichen Auswirkungen kann die Speicherung von Wasserstoff gemeinsam mit Erdgas haben?

Prof. Loibner: Bei ungeeigneten Speicherbedingungen besteht die Möglichkeit einer mikrobiellen Wasserstoffzehrung, die einerseits zu einem Energieverlust führt, andererseits auch die Gasqualität nachteilig beeinflussen kann. Darüber hinaus kann auch die Kapazität von Untertage-Gasspeichern beeinträchtigt werden. Die Charakterisierung solcher Umsetzungsprozesse ist Ziel des Forschungsprojekts.

UWS: Kann es Ihrer Meinung nach zu einem Blackout kommen wie im gleichnamigen Buch von Marc Elsberg „Blackout – Morgen ist es schon zu spät“?

Verbund (Projektpartner): Die Stromversorgungsqualität verschlechtert sich zusehends, die Zeiten, in denen sich das Stromnetz seinen Belastungsgrenzen nähert, treten häufiger auf als noch vor einigen Jahren.

UWS: War die Unterzeichnung zur South-Stream-Pipeline dieses Jahr zwischen OMV und Gazprom eine mögliche Absicherung eines solches Szenarios?

DI Bauer: Das Projekt Underground Sun Storage hat seinen Fokus darauf, einen Speicher für erneuerbare Energie zu entwickeln. Dies dient dem Ausgleich der natürlichen Produktionsschwankungen. Mit Power2Gas ist es möglich, die in Europa erzeugte erneuerbare Energie speicherbar und für viele Anwendungen nutzbar zu machen.