

SONNE UND WIND HALTBAR MACHEN

Die erneuerbaren sind die Energien der Zukunft. Doch sie haben einen gewichtigen Nachteil: Anders als Kernbrennstoff, Erdgas oder Öl sind sie von den Launen der Natur abhängig. Wie kann man Sonnen- und Windkraft speichern?

BEAT GLOGGER UND SIMON DEGELO WISSENSCHAFTSJOURNALISTEN SCHWEIZ

«Der Ausstieg aus der Atomenergie ist technisch und wirtschaftlich machbar», verkündete die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ) Anfang September dieses Jahres. Der Präsident höchstpersönlich hatte seine Verantwortung als Leiter einer der führenden Technischen Universitäten der Welt wahrgenommen und einen ganzen Stab von Wissenschaftlern beauftragt, rein faktisch und frei von Ideologie nachzurechnen, ob die Energieversorgung der Schweiz ohne Kernkraft machbar sei.

Andasol 1 ist ein solarthermisches Kraftwerk im spanischen Granada und ein sogenanntes Parabolrinnen-Kraftwerk. Die Kollektoren werden mittels Drehung um die Längsachse der Sonne nachgeführt wodurch die Aufnahme und Speicherung von Sonnenlicht maximal ausgenutzt wird.



Atomkraftausstieg realistisch?

So klar das Urteil – es ist möglich – so klar auch die Aussage der Forschenden, was dafür neben den idealen politischen und wirtschaftlichen Randbedingungen zusätzlich nötig ist: Erstens, als oberstes Gebot, ist eine erhöhte Energieeffizienz von Geräten und Prozessen zu gewährleisten. Zweitens braucht es leistungsfähigere und flexiblere Stromnetze und Speichermöglichkeiten für Strom (siehe auch HUSZYTIG, 2/2011). Denn Solarkraftwerke und Windräder bringen bei Bewölkung oder Flaute nichts, und wenn sie auf vollen Touren laufen, produzieren sie mehr Strom, als im Netz verbraucht wird. Deshalb suchen Forscher rund um die Welt nach Möglichkeiten, Strom haltbar zu machen.

Wie speichert man Strom?

Wenn es um Stromspeicherung geht, denkt man als Erstes an Batterien. Was jedoch im Kleinen für Mobiltelefone und andere portable Geräte funktioniert, erweist sich im grossen Massstab noch als sehr schwierig. Weiter fortgeschritten ist die Suche nach Speichermöglichkeiten, bei denen man Strom nicht als Strom speichert, sondern die elektrische Energie in eine andere Energieform umwandelt: zum Beispiel in potenzielle Energie.

Die «Nutzung potenzieller Energie» mag als Begriff nicht vertraut klingen, ist aber als Technik schon seit Generationen im Einsatz. Pumpspeicherkraftwerke beispielsweise funktionieren nach diesem

Prinzip: Bei einem Überangebot von Strom pumpen sie Wasser in ein höher gelegenes Becken, um es bei Bedarf wieder über eine Turbine abzulassen und so wieder in Elektrizität umzuwandeln. So bewährt diese Speicherform ist, so beschränkt ist ihr Ausbaupotenzial. Grosse Stauseen sind in Europa nur in Skandinavien oder in den Alpen möglich. Doch die meisten sind gebaut, ein weiterer Ausbau nur beschränkt und Neubauten fast gar nicht mehr möglich. Denn vielerorts wehrt sich die Bevölkerung dagegen, wie aktuelle Projekte zeigen, dass wertvolle Naturlandschaften den Fluten zum Opfer fallen.

Flüssiges Salz

Also braucht es zusätzliche Speicherformen zum Ausgleich der Leistungsschwankungen der erneuerbaren Energien. Eine davon ist die Speicherung als Wärme. Solarthermische Kraftwerke wandeln das Sonnenlicht nicht in Elektrizität um, sondern erhitzen Wasser, um mit dem Dampf eine Turbine anzutreiben. Wärme lässt sich im Gegensatz zu Strom viel besser speichern. Eine der grössten solarthermischen Anlagen Europas zeigt, wie: Im Kraftwerk Andasol im spanischen Granada wird mit der überschüssigen Sonnenwärme ein geschmolzenes Salzgemisch aus Natrium- und Kaliumnitrat aufgeheizt. Dieses lässt sich in grossen Tanks lagern und wird je nach Strombedarf zur Erzeugung von Dampf herbeigezogen. Das macht Sonnenenergie auch nach Sonnenuntergang

nutzbar, dann also, wenn die Haushalte viel Strom verbrauchen.

Diese bedarfsgerechte Produktion ist auch ein Geschäft: Die Betreiber können für den Strom einen höheren Preis verlangen, wenn der Bedarf hoch ist.

Um die Speicherung künftig noch wirtschaftlicher zu machen, entwickelt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) neue Wärmeträger: Statt in Salztanks soll die Wärme künftig in massiven Betonklötzen lagern. «Diese Anlagen arbeiten wesentlich günstiger und sind weniger fehleranfällig als solche mit Salzschnmelze», sagt die Forscherin Doerte Laing. Solche Wärmespeicher sollen auch in den grossen solarthermischen Kraftwerken in Nordafrika, welche für das Desertec-Projekt (HUSZYTIG 1/2011) vorgesehen sind, zum Einsatz kommen.

Luft unter Hochdruck

Im Prinzip könnte auch photovoltaisch erzeugter Strom oder Strom aus Windparks in Form von Wärme gespeichert werden. Doch das lohnt sich nicht. Bei der Umwandlung sind die Verluste im Moment noch zu hoch.

Aber auch dieser unregelmässig anfallende Strom will gespeichert sein. Die Notwendigkeit dafür ist sogar noch dringlicher geworden, seit die Windparks in Nordeuropa massiv wachsen. «Die Stromnetze können gar nicht mehr alle Energie aufnehmen, wenn die Windkraftwerke mit voller Kraft produzieren», sagt Michael Sterner vom

Deutschen Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) in Kassel. Darum müssen die Kraftwerke heute ausgerechnet dann einen Teil ihrer Windräder anhalten, wenn die Bedingungen für die Stromproduktion optimal wären.

In Zukunft soll diese Energie aber nicht mehr verloren gehen, sondern gespeichert werden. Dies ginge auch mithilfe von Druckluft, die man in unterirdische Kavernen pumpt, welche durch die Solegewinnung in Salzstöcken entstanden sind. Bei Bedarf könnte die Druckluft über eine Turbine wieder in Strom umgewandelt werden. Neu ist diese Idee nicht: Bereits 1978 wurde in Huntorf in Niedersachsen (D) das erste solche Speicherkraftwerk gebaut. Leider hat diese Technologie nur einen Wirkungsgrad von etwa 40 Prozent. Doch eine erste Pilotanlage mit einem Wirkungsgrad von etwa 70 Prozent – vergleichbar also mit jenem eines Pumpspeicherkraftwerkes – soll unter dem Namen «Adele» in zwei Jahren im deutschen Strassfurt entstehen.

Die Entwickler sehen in der Druckluftspeicherung viele Vorteile: Die Energie steht schnell zur Verfügung, und da der eigentliche Speicher im Boden liegt, werden keine grossen Flächen verbraucht. Zudem muss der Strom nicht so weit transportiert werden wie bei der Speicherung in Pumpkraftwerken, denn geeignete Salzstöcke gibt es vor allem in den flachen Gebieten in Küstennähe.

Bessere Prognosen

Bis die idealen Speicher für unregelmässig anfallende Energie entwickelt sind, ist noch ein weiter Weg, sagt Göran Andersson, Professor für elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik an der ETH Zürich. Und er verweist auf eine weitere, ganz anders gelagerte Strategie: bessere Wetterprognosen. «Wenn die Kraftwerkbetreiber noch genauer als heute wissen, wann und wie stark die Sonne scheint und der Wind weht, können sie zu den entsprechenden Zeiten ganz einfach die Schleusen der Wasserkraftwerke drosseln. So liesse sich der Strom aus den launischen Elementen Wind und Sonne sofort ins Netz einspeisen, während das geduldige Wasser im Stausee ruht, bis es gefragt ist.» <

Bei einem Überangebot an Energie aus Erneuerbaren lässt sich der Strom (noch nicht) speichern. Wissenschaftler weltweit suchen nach Lösungen.

