

Wissen



Braunkohlekraftwerke, wie dieses im deutschen Niederaussem, belasten die Umwelt weit stärker als Wasserkraftwerke. Foto: Roberto Pfeil (AP, Keystone)

Dreckiger Strom im Winter

Bei knapp einem Fünftel des Schweizer Stroms ist unklar, aus welchen Quellen er stammt. Sicher ist: Im Winter importieren wir Strom, der das Klima belastet. Er wird mithilfe von Kohle gewonnen.

Von Guido Santner

Schweizer Wasserkraft ist beliebt - auch im Ausland. Die Wasserkraftwerke produzieren nicht nur saubere Elektrizität, sie können dank Staudämmen auch gezielt über Mittag Strom liefern, wenn der Verbrauch durch die eingeschalteten Herdplatten ansteigt. Auf dem europäischen Markt lässt sich Wasserkraft lukrativ verkaufen. 40 Prozent des so gewonnenen Stroms exportiert die Schweiz. Im Gegenzug schicken Frankreich und Deutschland Strom aus Atom-, Kohle- und Gaskraftwerken.

Handel mit grauem Strom

Den Strommix der Schweiz zu berechnen, wird so zur Detektivarbeit. Denn Strom hält sich nicht strikte an die gehandelten Mengen auf dem Papier. Das Hochspannungsnetz ist wie ein See, in den Wasser hineinfliesst und dem an anderen Stellen Wasser entzogen wird. Welcher Tropfen welchen Weg nimmt,

weiss niemand genau. Das Gesetz verlangt aber von den Elektrizitätswerken, dass sie den Strom in ihrer Buchhaltung kennzeichnen. Das Elektrizitätswerk des Kantons Zürich (EKZ) etwa bezieht den Strom bei der Axpo und liefert seinen Kunden 80 Prozent Atomstrom und 20 Prozent Strom aus Wasserkraft.

Doch nicht jeder Energieversorger kann angeben, woher sein Strom kommt. Denn Strom wird über Beteiligungen an Kraftwerken gekauft oder an der Börse gehandelt. Was über die Börse läuft, wird zu «grauem» Strom: Dort lässt sich nicht mehr überprüfen, woher er kommt. Zusätzlich können die Energieversorger Wasserkraftzertifikate verkaufen. Dann wird der Strom ebenfalls grau, obwohl er vorher aus Wasserkraft gewonnen wurde. So kommt es, dass Rätia Energie in Graubünden zwar Wasserkraftwerke hat, ihren Kunden aber zu 99 Prozent grauen Strom verkauft.

Elektrizität aus Kohle Rätia Energie will Mega-Kraftwerk

Diese Woche protestierten WWF-Umweltschützer in Chur. Sie machten auf die Schweizer Beteiligung am geplanten Kohlekraftwerk im norddeutschen Brunsbüttel aufmerksam. Würde der Plan umgesetzt, entstünde ein Kraftwerk, das fünfmal so viel Energie liefert wie das Atomkraftwerk Mühleberg. Der CO₂-Ausstoss wäre laut WWF «gigantisch». Vier der fünf beteiligten Schweizer Energiefirmen haben dem WWF zufolge ihre Investitionspläne für Brunsbüttel unterdessen begraben, zwei davon - Groupe E und Romande Energie - jüngst. Rätia Energie in Poschiavo ist Mehrheitsanteilsignerin am Projekt.

Die Firma hält daran fest und verweist auf den steigenden Stromverbrauch in Deutschland, der neue Kraftwerke erfordert. Rätia Energie setze sowohl auf erneuerbare als auch auf konventionelle Quellen. In der Schweiz sank der Stromverbrauch 2009 um 2,1 Prozent auf 57,5 Milliarden kWh, der Exportüberschuss verdoppelte sich gegenüber 2008 auf 2,2 Mrd. kWh. (mfr)

Um beim Strommix Klarheit zu schaffen, befragte das Bundesamt für Energie (BFE) letztes Jahr die Energieversorger. Das Ergebnis: Im Jahr 2007 bestand der Mix aus 35 Prozent Wasserkraft, 40 Prozent wurden in Atomkraftwerken im In- und Ausland produziert, 4 Prozent lieferten fossile Energieträger und Kehrverbrennungsanlagen. Sonne-, Wind- und Biomassekraftwerke waren praktisch vernachlässigbar.

So bleiben knapp 20 Prozent grauer Strom, dessen Herkunft unklar ist. Ein grosser Teil davon werde importiert, vermutet Christian Schaffner, Spezialist für die Energieversorgung beim BFE. Woraus der graue Strom besteht, konnte das BFE nicht ermitteln.

Eine Spin-off-Firma der ETH wollte es genau wissen und erstellte im Auftrag der Gas- und Erdölvereinigung eine Studie zur CO₂-Bilanz. Sie berücksichtigte unter anderem, aus welchem Land der Strom importiert wurde und welchen Kraftwerkmix dieses Land aufweist.

Es zeigte sich, dass die Schweiz zu Spitzenzeiten über Mittag und am späteren Nachmittag Strom aus Wasserkraft exportiert. Dann leeren sich die Staudämme - mit dem Effekt, dass die Flusskraftwerke zu dieser Zeit mehr Strom generieren. Über Nacht und am Wochenende wird kaum Strom aus Wasserkraft produziert. Dafür reichen im Sommer die Atomkraftwerke der Schweizer Energieversorger plus die Beteiligungen an den Atomkraftwerken in Frankreich. Damit ist der Schweizer Strom im Sommer also «sauber».

Nicht so sauber wie erwartet

Im Winter dagegen importiert die Schweiz zusätzliche Elektrizität aus Frankreich und Deutschland. Das verschlechtert die CO₂-Bilanz. Denn Deutschland produziert Strom zur Hälfte mit Kohlekraftwerken und zu je einem Viertel mit Gas- und Atomkraftwerken. Vor allem im Winter ist der Schweizer Strom deshalb CO₂-belastet. Im Jahresdurchschnitt beläuft sich das auf 80 bis 110 Gramm Kohlendioxid pro Kilowattstunde. Im Vergleich zu den rund 13 Gramm CO₂ pro Kilowattstunde, die der Kraftwerkmix im Inland ausstösst, ist Schweizer Strom also nicht so sauber wie erwartet - aber im Vergleich mit dem Nachbarland immer

noch ökologisch: In Deutschland schlägt der Strommix mit 575 Gramm CO₂ zu Buche.

Der Import verschlechtert die CO₂-Bilanz des Schweizer Stroms. Europaweit betrachtet senken die Staudämme die CO₂-Belastung aber immerhin. Da das Hochspannungsnetz keinen Strom speichern kann, müssen die Kraftwerke zu jeder Minute genau so viel Strom produzieren, wie verbraucht wird. Weil Wasserkraftwerke die Energiespitzen abdecken, braucht es folglich weniger Kohle- und Gaskraftwerke.

Strom im See zwischenlagern

Wasserkraftwerke können sogar Energie zwischenspeichern. Wenn die Windmühlen in der Nordsee mehr Strom generieren, als in Deutschland verbraucht wird, pumpen die Kraftwerke in der Schweiz Wasser in die Staudämme hoch. Diese Energie wird gespeichert und am nächsten Mittag wieder ins Netz eingespeist.

Noch ist die Leistung der Pumpspeicherkraftwerke im Vergleich zur Gesamtwasserkraft klein. Das könnte sich jedoch ändern. Im Kanton Glarus wird der Limmernstausee zu einem Pumpspeicherwerk mit einer Leistung von 1000 Megawatt ausgebaut. Das entspricht der Leistung des Kernkraftwerks Gösgen. In Nant de Drance im Wallis soll 2015 ein Pumpspeicherwerk mit 600 bis 900 Megawatt Leistung ans Netz gehen.

Ob solche Kraftwerke künftig tatsächlich Windstrom aus der Nordsee «speichern» werden, ist umstritten. Heute wird vor allem Atomstrom nachts in den Stauseen gespeichert und am Tag verkauft. Kritiker sagen, dass die Distanzen zu den Windparks und damit die Verluste im Netz zu gross seien. Zudem sei das Hochspannungsnetz in Norddeutschland bereits jetzt überlastet.

Christian Schaffner vom BFE hält die Idee, künftig mehr Strom aus erneuerbaren Quellen in Schweizer Staudämmen zu lagern, dennoch nicht für abwegig. Denn Europa investiert in neue Hochspannungsleitungen, und jedes Jahr werden Dutzende von Windkraftwerken erstellt. Allein 2009 wurden Windkraftwerke mit einer Leistung von 10 Gigawatt installiert - das entspricht zehnmal Gösgen in einem Jahr.

Neue Projekte für die Forschung

Der Bund will jährlich 30 Millionen Franken in neue Forschungsschwerpunkte stecken. Dabei sind die Geisteswissenschaften mit nur einem Projekt vertreten.

Von 2010 bis 2013 fördert der Bund acht neue Nationale Forschungsschwerpunkte. Bundesrat Didier Burkhalter stellte sie gestern Donnerstag den Medien vor. Die Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) seien «gut platzierte Investitionen», sagte Burkhalter. Die bereits 19 laufenden NFS erfüllten die hohen Erwartungen, die in sie gesetzt worden seien. Deshalb hat der Bund die Lancierung von acht weiteren NFS beschlossen.

Die neuen Schwerpunkte werden an den Universitäten Bern, Genf, Lausanne, Zürich, der ETH Lausanne (2) und der ETH Zürich (2) installiert. Breit ist die Palette der Forschungsthemen: Ein NFS etwa will eine neue Generation von Robotern entwickeln, die zum Beispiel älteren Menschen mühsame und anstrengende Aufgaben des täglichen Lebens erleichtern sollen. Ein anderes sucht nach den Ursachen psychischer Krankheiten im Gehirn.

Wieder andere Forscher möchten Werkzeuge erfinden, um damit blitzschnell ablaufende chemische Reaktionen zu untersuchen. Der Forschungsschwerpunkt «Lives» wiederum will untersuchen, wie Faktoren wie Religion, Familie oder Beruf dazu führen können, dass viele Menschen im Lauf ihres Lebens verletzlich und anfällig auf Belastungen werden.

Strenge Auswahl

In NFS arbeiten Forscher diverser Disziplinen und Institutionen zusammen. Neben der leitenden Hochschule umfasst jeder Schwerpunkt mehrere andere Schweizer Universitäten oder Forschungszentren als Partnerinstitutionen. Jeder der acht neuen NFS erhält vom Bund für die nächsten vier Jahre Beiträge zwischen 13,3 und 17,5 Millionen Franken.

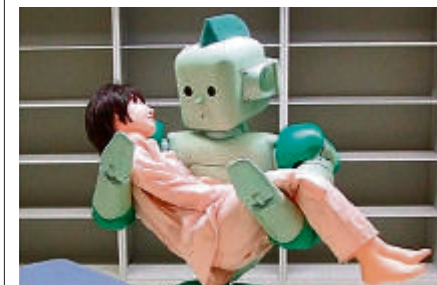
Bei den NFS würden die Ideen für die einzelnen Projekte nicht «von oben» vorgegeben, sagte Dieter Imboden, der Präsident des Forschungsrats des Schweizerischen Nationalfonds (SNF), sondern sie kämen «von unten», von den Forschern selber.

Verantwortlich für die wissenschaftliche Evaluation der eingegangenen Gesuche war der SNF. In einem ersten Schritt prüften Experten die Erfolgschancen von 54 Projektskizzen. Aus 28 vollständigen Projektanträgen wählte der SNF danach zehn «wissenschaftlich herausragende» aus und empfahl sie zur Durchführung. «Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel» habe das Departement des Innern dann acht ausgewählt, sagte Bundesrat Burkhalter.

«Mehr Geld für Erfolgreiche»

Einen schweren Stand haben die Geistes- und Sozialwissenschaften bei den NFS. Bei der ersten Ausschreibung vor zehn Jahren waren sie leer ausgegangen, was zu Diskussionen und einer späteren, rein geisteswissenschaftlichen Ausschreibung führte. Auch bei der aktuellen Vergabe konnten sie sich mit dem NFS «Lives» nur gerade einen der acht Plätze ergattern.

Für gewisse Gebiete eigneten sich die NFS nicht so gut, sagte Dieter Imboden dazu. Der Schweizerische Nationalfonds verfüge aber noch über viele andere Förderinstrumente. Bei den NFS setze man auf Forschungsqualität und Mehrwert der Zusammenarbeit, um die Schweiz an die Weltspitze zu bringen. «Wir geben den Erfolgreichen bewusst noch mehr Geld.» (SDA)



Ri-Man, der Prototyp eines Pflegeroboters. Foto: Riken