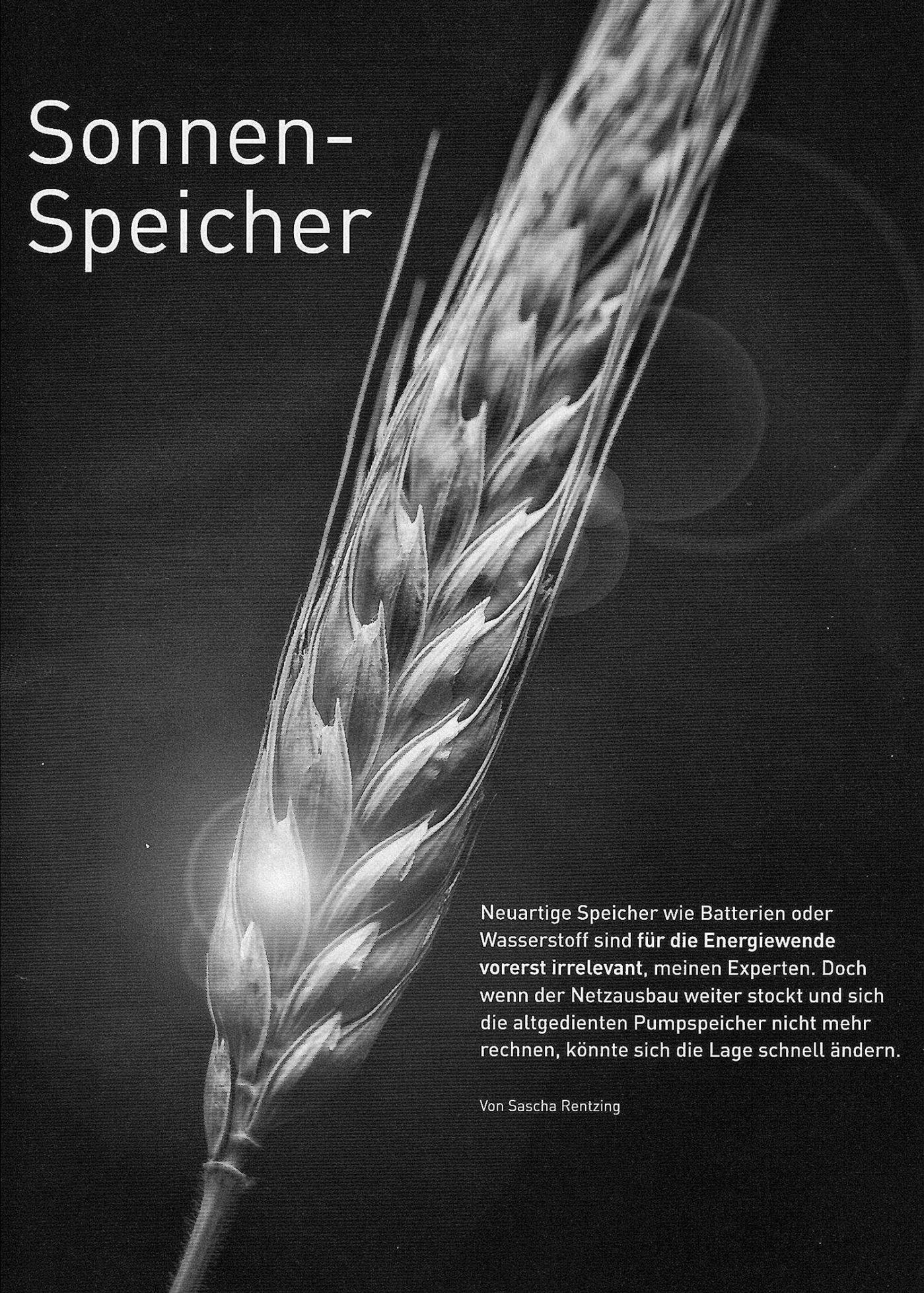


Sonnen- Speicher



Neuartige Speicher wie Batterien oder Wasserstoff sind für die Energiewende vorerst irrelevant, meinen Experten. Doch wenn der Netzausbau weiter stockt und sich die altgedienten Pumpspeicher nicht mehr rechnen, könnte sich die Lage schnell ändern.

Von Sascha Rentzing

Der Ausbau von Ökostrom ist an zwei Bedingungen geknüpft: Die Stromnetze müssen erweitert und Speicher entwickelt werden, die den Wandel hin zu einem Versorgungssystem mit fluktuierender Stromeinspeisung aus Erneuerbaren kalkulierbar machen. „Aus heutiger Sicht ist der Zubau von Speichern in jedem Fall eine Notwendigkeit, um ein stabiles System aufzubauen“, sagt Eicke Weber, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (Ise) in Freiburg (siehe Interview Seite 32). Doch wann und in welchem Umfang Pumpspeicherkraftwerke, Batterien und Elektrolyseure für die Wasserstoffproduktion gebraucht werden, ist unklar. Was will die Bundesregierung? Hält sie an ihrem Ziel im Energiekonzept 2010 fest, bis 2030 nur einen relativ bescheidenen Regenerativanteil von 50 Prozent an der Stromversorgung zu erreichen? Dann könnte die Prognose des langjährigen Leiters des Fraunhofer-Instituts für Windenergie- und Energiesystemtechnik (Iwes), Jürgen Schmid, aufgehen und vorerst keine Speicher nötig werden (neue energie 11/2012). Oder orientiert sich die Regierung am aktuellen Netzentwicklungsplan, nach dessen Leitszenario 2033 bereits rund zwei Drittel des Stroms aus erneuerbaren Quellen stammen soll? Dann dürfte der Bedarf an Technologien, die Schwankungen zwischen Stromerzeugung und -verbrauch austarieren, schnell steigen.

Allerdings steht die Entwicklung von Hochleistungsbatterien und so genannten Power-to-Gas-Anlagen, die mit Ökostrom speicherbares Wasserstoff- und Methangas erzeugen, erst am Anfang. Bis sie wirtschaftlich eingesetzt werden können, gibt es für die Forscher noch einiges zu tun. Uwe Leprich, Leiter des Instituts für Zukunftsenergiesysteme (Izes) in Saarbrücken, sieht darin kein Problem. „Die Energiewende wird nicht an fehlenden Speichern scheitern.“ Die kurzfristig benötigte Ausgleichsenergie können aus Leprichs Sicht flexibel regelbare Gaskraftwerke oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen liefern (siehe Interview Seite 34). Für die Stunden- und Tagesreserve stünden daneben Pumpspeicherkraftwerke bereit. Sie befördern Wasser in ein höher gelegenes Becken. Fließt es über Fallrohre ab, erzeugen Turbinen Strom. Intelligentes Lastmanagement könnte den Bedarf an Ausgleichsenergie wirkungsvoll drosseln. Zeitvariable Stromtarife animieren Verbraucher, sich nach dem aktuellen Verhältnis von Angebot und Nachfrage zu richten. Liefern Sonnenkraftwerke

und Windturbinen volle Leistung, ist der Strom günstig, zu Spitzenlastzeiten steigt sein Preis. Halten sich künftig auch Elektrofahrzeuge an bestimmte Lade- und Entladezeiten, könnte das Lastmanagement noch effektiver werden.

Langzeitspeicher wie Power-to-Gas-Anlagen werden Leprich zufolge dagegen erst langfristig ab einem Regenerativanteil von 80 Prozent gefragt sein. „Die Technologie ist vor allem wegen der Speicherkapazitäten des Erdgasnetzes spannend. Aber damit sie sich lohnt, müssen erhebliche Stromüberschüsse zur Verfügung stehen“, sagt Leprich. Auch Norman Gerhardt, Leiter der Gruppe Energiewirtschaft und Systemanalyse am Iwes, sieht vorerst keinen Bedarf an Batterien und Co. „Wir haben dafür noch Zeit.“ Zwar würden mit dem Ausbau der Photovoltaik Speicher nötig, die Energie in die verbrauchsstarken Abendstunden verschieben und Regelleistung zur Stabilisierung der Netzfrequenz liefern. Diese Aufgaben könnten aber kurzfristig technisch ausgereifte Pumpspeicherkraftwerke übernehmen. Ab 2030 hält Gerhardt dann den Einsatz zusätzlicher Druckluftspeicher für möglich. Sie nutzen überschüssigen Ökostrom, um Luft in Höhlen zu pressen. Strömt sie heraus, erzeugen Turbinen wieder Energie. Die Technologie ließe sich gut in Norddeutschland realisieren, um Windstrom vom Meer in den zahlreichen unterirdischen Salzstöcken zu speichern.

Doch die Energiewende könnte auch weit weniger entspannt ablaufen, als die Experten voraussagen. Sowohl Spitzenlast- als auch Pumpspeicherkraftwerke arbeiten inzwischen am Rand der Rentabilität, und so überlegt sich momentan mancher Betreiber, seine Anlage stillzulegen. Auch geplante Neubauten wie das Pumpspeicherkraftwerk Atdorf im Schwarzwald stehen auf der Kippe. Nach Aussage des badischen Schluchseewerks, einer Tochter der Energiekonzerne EnBW und RWE, kann es unter den jetzigen Marktbedingungen nicht gebaut werden. Das Hauptproblem ist ausgerechnet die Photovoltaik, die dringend auf Speicher angewiesen ist. Der hohe Anteil von Solarstrom im Netz verdrängt den Pumpspeichern den Preis. Ihre Betreiber leben davon, dass sie den Strom, mit dem das Wasser vom Unter- ins Oberbecken gepumpt wird, billig einkaufen, ihren erzeugten Strom aber relativ teuer verkaufen – vor allem in den Mittagsstunden, wenn Bedarf ▶

„Die Energiewende wird nicht an fehlenden Speichern scheitern.“

Uwe Leprich, Izes

Urenergie ins Bild gesetzt

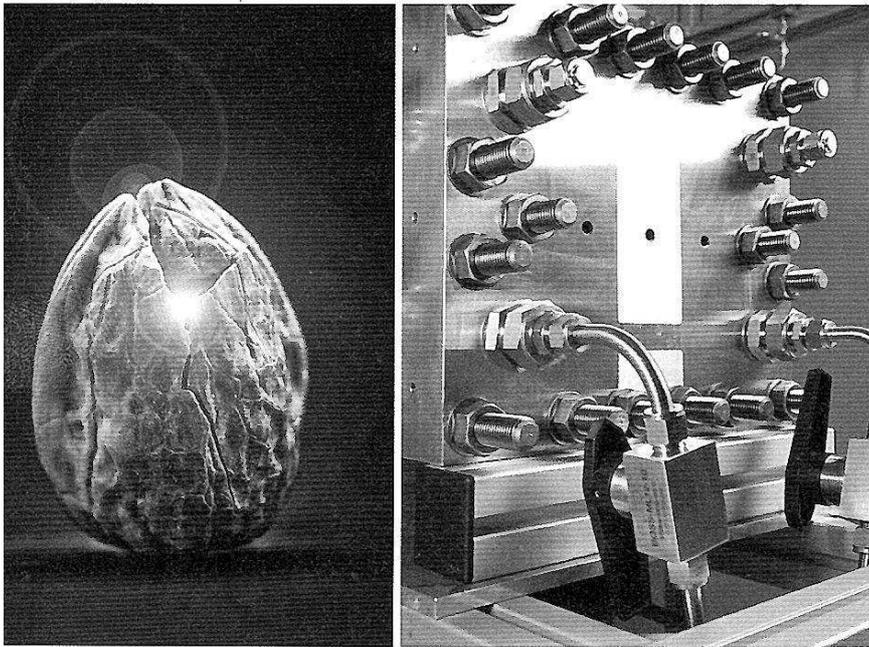
Auf Sonnenenergie basiert unser gesamtes Leben. Alles, was wir essen, ist gespeicherte Solarenergie, alle fossilen Brennstoffe sind letztlich gespeicherte Solarenergie. Weiter gedacht basieren auch der Wasser- und Windkreislauf auf der solaren Einwirkung. Die Natur optimiert den Prozess der Energieumwandlung über die Photosynthese seit Millionen von Jahren. Der Mensch versucht sich erst seit kurzem an dem Thema, ist allerdings schon relativ weit. Rein rechnerisch sind Solarzellen die effizienteren Energiewandler. „Wenn die Sonnenenergie auf die Erde trifft haben wir im Rahmen der Photosynthese je nach Pflanze eine Effizienz von 0,5 bis zwei Prozent“, sagt Michael Sterner von der Technischen Hochschule Regensburg (Forschungsstelle Energienetze und Energiespeicher). Die Photovoltaik hingegen erreicht Effizienzgrade von durchschnittlich 15 Prozent. Allerdings geht viel von der Energie verloren, wenn sie gespeichert werden muss, bei Großspeicherkonzepten sind es schnell über 50 Prozent. In unserer Bilderstrecke zeigen wir neben vom Menschen entwickelten Solarspeichern auch solche, die die Natur geschaffen hat. Besuchen Sie dazu auch unsere Bildergalerie unter www.neueenergie.net.

und Preis hoch sind. Genau in diese bisher lukrativen Mittagsstunden drängen nun die Photovoltaikanlagen und erhöhen das Stromangebot. Um Speicherengpässe zu vermeiden, soll der deutsche Ökostrom künftig auch in norwegischen Stauseen gespeichert werden. Ökonom Uwe Leprich meint, in Norwegen ließen sich Wasserspeicher stark ausbauen und über Seekabel mit Mitteleuropa verbinden. Ob es dazu kommt, ist allerdings fraglich. In der norwegischen Bevölkerung regt sich bereits heftiger Widerstand gegen den

Bau neuer Wasserkraftwerke, mit dem massive Eingriffe in die Landschaft verbunden sind.

Es gibt weitere offene Fragen: Wann zum Beispiel nimmt hierzulande der Netzausbau Fahrt auf, der die Zeit der teuren Speicher hinauszögern soll? Er steht ganz oben auf der Prioritätenliste der Bundesregierung, passiert ist aber bisher nicht viel. „Statt der 4000 Kilometer, die lange als unerlässlich für das Gelingen der Energiewende bezeichnet wurden, sind gerade einmal zweihundert gebaut worden“, sagt der Energieexperte Holger Krawinkel vom Verbraucherzentrale Bundesverband. Während der Netzausbau stockt, Pumpspeicher aus dem System gedrängt werden und der Norwegen-Deal zu platzen droht, schießt in Deutschland immer mehr Ökostrom in die sensiblen Leitungen. Mit der Offshore-Windenergie will die Bundesregierung sogar noch eine weitere Regenerativquelle einbinden. Bis 2030 sollen vor Deutschlands Küsten Windturbinen mit 25 Gigawatt Gesamtleistung rotieren.

Doch wie soll die Balance im Netz aufrechterhalten werden, wenn die geplanten Ausgleichsmaßnahmen nicht funktionieren? Vieles deutet darauf hin, dass neue Speichertechnologien wesentlich schneller gebraucht werden, als vorausgesagt. Zum Glück treiben Forscher und Firmen Speicherinnovationen auch ohne wegweisendes Regierungskonzept mit großem Einsatz voran. Ein Schwerpunkt: die Power-to-Gas-Technologie (siehe Seite 40). In bundesweit zwanzig Pilotprojekten wird sie derzeit getestet. Die Stuttgarter Firma Etogas gilt als einer der Vorreiter.



Energiewandler: Elektrolyseure erzeugen mit Strom speicherbaren Wasserstoff.

Schon in zwei Jahren will sie laut Etogas-Ingenieur Stephan Rieke Anlagen als kleine Einheiten mit zehn bis 20 Megawatt Leistung auf den Markt bringen.

Der Münchner Technologiekonzern Siemens wiederum arbeitet an effizienteren Elektrolyseuren, den Herzstücken von Power-to-Gas-Anlagen. Herkömmliche Anlagen reagieren nur im Minutenbereich auf ein veränderliches Stromangebot, der neue Siemens-Elektrolyseur soll das dank seines speziellen Aufbaus in Millisekunden schaffen. 2015 will der Konzern mit Zwei-Megawatt-Anlagen auf den Markt kommen, 2020 könnten bereits 250-Megawatt-Systeme zur Verfügung stehen. Als Alternative zu Wasserstoffanlagen gelten so genannte Redox-Flow-Batterien (siehe Seite 40). Die elektrische Energie wird bei dieser Technologie in Flüssigkeiten in zwei unabhängigen Tanks aufbewahrt, die der benötigten Kapazität leicht angepasst werden können und sich relativ preiswert herstellen lassen. Der schwäbische Maschinenbauer Teamtechnik testet die Redox-Flow-Technologie bereits im kleinen Maßstab. Er hat sich von der Bielefelder Firma Gildemeister auf seinem Betriebsgelände eine Batterie mit 20 Kilowatt Leistung und 100 Kilowattstunden Kapazität installieren lassen. Sie speichert den überschüssigen Strom einer Photovoltaikanlage auf einer von Teamtechniks Produktionshallen und teilt die Energie je nach Bedarf einer Ladestelle für den firmeneigenen Elektrofuhrpark oder der Produktion zu.

Auch im Privatbereich spielen Batterien zur Steigerung des solaren Eigenverbrauchs eine zunehmende Rolle (siehe Seite 38). Einerseits fördert neuerdings die Bundesregierung die Technik: Der Staat bezuschusst den Kauf neuer Batteriespeicher für Photovoltaikanlagen mit bis zu 660 Euro pro Kilowatt Solarstromleistung. Andererseits sinken dank größerer Produktionen und technischer Fortschritte die Kosten für die bevorzugt eingesetzten Lithium-Ionen-Akkus. Ise-Chef Weber glaubt daher, dass die Technologie bereits ab 2015 wirtschaftlich und ohne Zuschüsse eingesetzt werden kann. Wenn parallel Fernregelungen entwickelt werden, mit denen Netzbetreiber auf die Batterien zugreifen können, könnten die Heimspeicher nicht nur zur Steigerung des Eigenverbrauchs, sondern auch maßgeblich zur Netzstabilisierung beitragen. Offensichtlich setzen sich derzeit gerade die Technologien durch, deren Marktreife Experten auf die ferne Zukunft verschoben haben. ◀