



Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden- Württemberg

📅 01.06.2022

UMWANDLUNG VON ENERGIE

Speicherkapazitäten für Erneuerbare



dpa

Der Ertrag erneuerbarer Energien schwankt: Wie viel Strom Sonne und Wind liefern, hängt vom Wetter ab. Konventionelle Kraftwerke hingegen können rund um die Uhr und ganzjährig Energie erzeugen. Doch die konventionellen Energiequellen haben ihre Nachteile: Sie sind endlich, werden tendenziell immer teurer und sie belasten Umwelt und Klima. Daher soll ihr Anteil am Strommix kontinuierlich sinken. Damit aber müssen Wind und Sonne flexibler genutzt werden können. Hierzu benötigen wir unter anderem geeignete Energiespeicher.

Wenn man Waren und Güter nicht direkt nach der Produktion braucht, lagert man sie ein, bis sie benötigt werden. Dies war im fossilen Energiezeitalter mit Erdöl, Erdgas und Kohle möglich. Bei Strom ist das komplizierter, da er sich nicht einfach lagern und bei Bedarf wieder abrufen lässt. Um die Energiewende voranzutreiben, müssen deshalb bestehende Speicherkapazitäten erweitert sowie insbesondere neue Technologien erforscht und entwickelt werden.

Zum Grundprinzip der Energieumwandlung

Energiespeicher basieren auf dem Prinzip der Energieumwandlung. Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden, aber Energie kann zwischen verschiedenen Energieformen umgewandelt werden, etwa durch eine mechanische, thermische oder chemische Reaktion.

Zum Beispiel wird bei Pumpspeicherkraftwerken die potenzielle Energie (Lageenergie) genutzt und in elektrische Energie umgewandelt. Seit den 1920er Jahren stützen Pumpspeicherkraftwerke die Elektrizitätsversorgung in Deutschland und bieten bis heute die einzige ausgereifte Technologie, mit der sich langfristig und im großen Maßstab Energie zur Stromversorgung speichern lässt. Am Grundprinzip dieser mechanischen Speichieranlagen hat sich seither nichts verändert: Dazu gehören ein oder mehrere Ober- und Unterbecken, die mit Pumpen und Turbinen über Rohre miteinander verbunden sind.

Steht überschüssige Energie zur Verfügung, wird das Wasser damit in ein höherliegendes Becken gepumpt. Wird zu einem späteren Zeitpunkt Strom benötigt, kann das Wasser wieder abgelassen werden. Es treibt dann Turbinen an, die wiederum Strom erzeugen. Die Reaktionszeit moderner Pumpspeicherkraftwerke ist dabei extrem kurz: Innerhalb von weniger als zwei Minuten sind sie von Stillstand auf Volllast gebracht. Der Wirkungsgrad ist mit 65 bis 85 Prozent vergleichsweise hoch. Dennoch kann nicht die gesamte Energiemenge zur Stromerzeugung genutzt werden, da ein Teil der Energie benötigt wird, um das Wasser wieder in das höherliegende Becken zu pumpen.

Die Speicherkapazitäten lassen sich durch moderne und effiziente Pumpen und Turbinen verbessern. Zudem können mehrere Becken zu Kraftwerksanlagen gekoppelt werden: Beispielsweise betreibt die Schluchseewerk AG im Schwarzwald heute schon einen Energiespeicher bestehend aus insgesamt 14 Staubecken und fünf Kraftwerken.

Allerdings treffen bestehende Pumpspeicherkraftwerke wie auch Neubauplanungen im Zuge der Energiewende auf deutlich veränderte Marktbedingungen, weshalb ein wirtschaftlicher Betrieb von Pumpspeicherkraftwerken zunehmend schwieriger wird.

Aus Strom mach Gas

Das Thema Speicher wird auch im Kontext der Sektorenkopplung relevanter. Neben dem Stromsektor sollen auch im Wärme- und Verkehrsbereich im Zuge des Klimawandels die Treibhausgasemissionen deutlich sinken. Deshalb wird es zunehmend wichtiger die Energieversorgung in diesen Bereichen sowie in der Industrie klimafreundlich durch erneuerbare Energien sicherzustellen.

Die gleichzeitige Einspeisung von Strom durch Photovoltaikanlagen an einem sonnigen Tag und die Einspeisung durch Windkraftanlagen kann zu einem Stromüberschuss führen. Dieser Stromüberschuss kann durch „Power-to-X“-Technologien genutzt werden. Unter diesen Technologien wird verstanden, dass unter Einsatz von Strom ein Produkt wie Gas (Power-to-Gas“) oder Wärme („Power-to-Heat“) erzeugt wird.

Wird bei der „Power-to-Gas“-Technologie Strom aus erneuerbaren Energien verwendet, um mittels Elektrolyse Wasserstoff zu erzeugen, so wird dieser auch als „grüner“ Wasserstoff bezeichnet. Dieser

kann beispielsweise saisonal gespeichert werden und im Verkehrssektor oder in Industrieprozessen eingesetzt werden. Eine weitere Möglichkeit stellt die Methanisierung dar, bei der Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid (CO₂) zu Methan umgewandelt werden. Wasserstoff oder das erzeugte Methan können außerdem in das Erdgasnetz eingespeist werden und dadurch über einen längeren Zeitraum zwischengespeichert werden. Mit Hilfe von Strom aus erneuerbaren Energien und der „Power-to-X“-Technologien kann somit der Strom mit den Sektoren Wärme und Verkehr gekoppelt werden.

[Weitere Informationen zu Wasserstoff](#)

Kleine Speicher, großer Effekt

Anders als Pumpspeicherkraftwerke und Power-to-Gas-Anlagen, die als große, zentrale Speicheranlagen fungieren, können kleinere Energiespeicher auch mit ihren geringeren Kapazitäten zur Versorgungssicherheit beitragen – insbesondere, wenn sie direkt dort stehen, wo der überschüssige Strom anfällt. Diese Aufgabe erfüllen heute oft Lithium-Ionen-Batterien, die in Kombination mit modernen Photovoltaikanlagen errichtet werden können.

Eine weitere Zukunftsidee zu dezentralen Speichern wird ebenfalls bei uns im Südwesten Deutschlands erforscht: Elektroautos in Privathaushalten könnten durch eine intelligente Aufladesteuerung überschüssige Energie aus dem Netz speichern und so zur Netzstabilität beitragen. Vorangetrieben wird die Idee am Energy Smart Home Lab des Karlsruher Instituts für Technologie.

Weitere Informationen

[Europäische Forschungsinitiative „Battery 2030+“](#)

[European Commission: Energy Storage](#)

[Deutsche Energie-Agentur \(dena\): Strategieplattform Power to Gas](#)

[PtJ Projektträger Jülich: Forschungsinitiative Energiespeicher](#)

[Deutsche Physikalische Gesellschaft: Broschüre Energiespeicher](#)

[Deutsche Energie-Agentur \(dena\): Flexibilität und Speicher](#)

[RWTH Aachen: Wissenschaftliches Evaluationsprogramm zur Landesförderung „Netzdienliche PV-Batteriespeicher in Baden-Württemberg“](#)

Link dieser Seite:

<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/versorgungssicherheit/energiespeicher?print=1&cHash=6f5689b609e3d7de0644d5d39364d808>

