

**Zeitschrift:** Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

**Herausgeber:** Schweizerische Energie-Stiftung

**Band:** - (2006)

**Heft:** 1: Erneuerbare Energien im Aufwind

**Artikel:** Energiespeicherung : ein Problem für erneuerbare Energien?

**Autor:** Paschotta, Rüdiger

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-586127>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

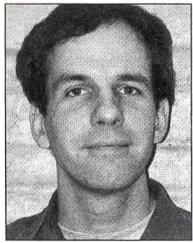
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Energiespeicherung – ein Problem für erneuerbare Energien?

**Verschiedentlich hört man, die breite Nutzung erneuerbarer Energien setze neue Technologien für die Speicherung von Energie voraus. Zumindest für Mitteleuropa lässt sich dies jedoch kaum begründen.**



**Von Dr. Rüdiger Paschotta**

Physiker

[paschotta@rp-photonics.com](mailto:paschotta@rp-photonics.com)

Neben vielen Vorteilen hat Elektrizität als Energieträger einen wesentlichen Nachteil: Sie lässt sich kaum in nennenswerten Mengen speichern. Neue Superkondensatoren sind teuer und recht begrenzt in ihrer Kapazität. Auch aufladbare Batterien (Akkumulatoren) für die Speicherung in Form chemischer Energie sind teuer, haben deutliche Energieverluste, eine begrenzte Lebensdauer und für mobile Anwendungen ein

unangenehm hohes Gewicht. Ähnliches gilt für Schwungradspeicher. Die einzigen grosstechnisch gut nutzbaren Speichertechnologien beruhen entweder auf Wasserkraftwerken (ggf. mit Pumpspeicherung, d. h. zusätzlicher «Aufladung» mit Strom in Zeiten schwacher Netzbelaistung) oder auf unterirdischen Druckluftspeichern. Im Wesentlichen gilt deshalb, dass die Stromerzeugung in einem Elektrizitätsnetz dem aktuellen Verbrauch folgen muss. Für die kurzfristige Anpassung stehen einerseits schnell regelbare Gasturbinen u. ä. zur Verfügung, andererseits insbesondere Pumpspeicher. Zum Ausgleich längerfristiger (etwa saisonaler) Schwankungen werden zusätzlich z. B. grosse Gas- oder Kohlekraftwerke eingesetzt.

## Ausgleich im Verbundnetz

Manche erneuerbaren Energien, insbesondere Wind- und Sonnenenergie, steuern abhängig von Tageszeit und Wetter zur Erzeugung bei – zwar kurzfristig einigermassen vorhersehbar, aber nicht nach Belieben steuerbar. Offensichtlich wäre dies ein grosses Problem, wenn etwa eine bestimmte Stadt zu 100% durch solche Kraftwerke versorgt werden sollte: Nachts und bei Windstille gäbe es Engpässe, deren Überbrückung durch Speicher sehr teuer wäre. Dessen ungeachtet ist es völlig unsinnig, hieraus zu folgern, die Entwicklung besserer Speichertechnologien sei die Voraussetzung für einen breiten Einsatz von Sonnenenergie und Windkraft. Dies gilt insbesondere für Mitteleuropa, das mit einem leistungsstarken Verbundnetz überzogen ist, mit welchem fast alle Erzeuger und Verbraucher arbeiten. Dieses Verbundnetz ist von unschätzbarem Wert für eine sichere und effiziente Versorgung sowohl basierend auf fossilen Energieträgern und Kernenergie wie bisher,

als auch in Zukunft für den Einsatz erneuerbarer Energien. Es reduziert drastisch den Bedarf an Kapazitäten für Speicherung und kurzfristig abrufbare zusätzliche Erzeugung, indem es erlaubt, z. B. im Falle eines plötzlichen unerwarteten Ausfalls die verlorene Erzeugung auf weiträumig verteilte andere Kraftwerke zu verteilen, oder durch kurzfristige Ausserbetriebnahme von nicht unbedingt benötigten Grossverbrauchern an anderen Orten zu kompensieren.

## Propaganda und Unwissen

Leider werden diese Umstände verschiedentlich ausgenutzt, sei es im Dienst einer Propaganda gegen erneuerbare Energien oder einfach aus Unwissen. Ein Beispiel ist die Behauptung, ein Windkraftwerk erlaube zwar die Erzeugung gewisser Energiemengen, trage aber zur sicheren Bereitstellung von Leistung nichts bei. In verschärfter Form: Jedes Windkraftwerk verlange die Vorhaltung eines fossil befeuerten Kraftwerks gleicher Leistung, welches bei Wind im Leerlauf betrieben wird und jederzeit einspringen kann, dabei aber enorme Zusatzkosten (und Energieverluste) verursacht. Man möge diese Denkweise einmal auf ein Kernkraftwerk übertragen: Auch dieses kann jederzeit plötzlich ausfallen, wodurch die volle Leistung sofort anderswo übernommen werden muss. Genau dies ist z. B. beim Kernkraftwerk Leibstadt am Ostermontag 2005 geschehen; ohne jede Vorwarnung fehlten plötzlich weit über 1000 MW. Wo aber stand das fossil befeuerte Kraftwerk, welches im Leerlauf bereit stand und die Leistung des KKL übernahm? Natürlich nirgends – selbst dieser grosse Ausfall konnte vom europaweiten Verbundnetz abgefangen werden, indem die fehlende Leistung auf viele «Schultern» verteilt wurde. Seltsam nur, dass wir das Reserve-Argument in der Diskussion nie auf Atomkraftwerke angewandt hören, sondern nur auf Windkraftwerke. Deren Leistung schwankt zwar deutlich häufiger, dafür aber meist über Tage im Voraus ziemlich gut prognostizierbar, und niemals so, dass die Erzeugung über viele Monate (wie beim KKL Leibstadt) komplett ausfällt. Deswegen werden selbst dann, wenn etwa Europa einst seinen Strombedarf zu beispielsweise 20 bis 30% durch Windkraft decken wird, keine grösseren technischen oder wirtschaftlichen Probleme aus der benötigten Reservekapazität entstehen. Man bedenke hierbei, dass Windstrom aus verschiedenen Regionen (z. B. Nordsee



Im Verbundnetz lässt sich Strom von Windturbinen trotz schwankender Leistung auch ohne neue Speichertechnologien problemlos nutzen.

und Nordafrika) kombiniert werden wird, wodurch sich Schwankungen der Erzeugung weit mehr ausmitteln, als es für eine isoliert betrachtete kleine Region der Fall wäre. Und die schweizerischen Speicherkraftwerke (mit oder ohne Pumpspeicherung) werden – wohlgemerkt mit entsprechendem finanziellen Nutzen für alle – einen noch grösseren Teil zu einer sicheren Stromversorgung in Europa beitragen.

Anzumerken ist ausserdem, dass auch andere erneuerbare Energien wertvolle Beiträge zur Sicherung der Versorgung bringen können. Windstrom fällt vermehrt im Winter an, wenn der Bedarf höher ist. Dass Sonnenstrom tagsüber anstatt gleichmässig verteilt anfällt, ist ebenfalls ein Vorteil. Beides reduziert den Bedarf an saisonal bzw. tageszeitlich schwankender anderer Erzeugung. Und Biogasanlagen eignen sich bestens, um Strom bevorzugt einzuspeisen, wenn der Bedarf am höchsten ist, da sich das Gas gut speichern lässt.

## Sinnvolle Prioritäten

Es ist davon auszugehen, dass das europäische Verbundnetz in Zukunft eher noch stärker als bisher genutzt werden wird. Hierfür werden gewisse Ausbauten notwendig, deren Kosten aber über Jahrzehnte und auf viele Millionen von Verbrauchern verteilt und deswegen kaum spürbar werden. Moderate Investitionen in der Region von Norddeutschland und Dänemark werden es ermöglichen, nicht nur neuen Windstrom aus grossen

Offshore-Windparks, sondern auch sehr günstigen Strom aus norwegischen Wasserkraftwerken zunehmend nach Mitteleuropa zu bringen. Es dürfte kostengünstiger sein, gewisse Ausbauten von Stromstrassen und skandinavischen Kraftwerkskapazitäten vorzunehmen und auch die Verschwendungen von billigem Strom in Norwegen einzudämmen, als zusätzliche Kapazitäten in Mitteleuropa selbst zu schaffen. Ebenfalls wird es rentabel sein, in Nordafrika auf günstigem Grund bei guten Windverhältnissen Strom zu erzeugen und ihn über Spanien nach Mitteleuropa zu leiten. Wenn dann noch thermische Sonnenkraftwerke mit Tagesspeichern entwickelt werden, die über Tag und Nacht verteilt produzieren können, mag dies vereinzelt nützlich sein, aber niemals die Voraussetzung für einen breiten Einsatz erneuerbarer Energien. Was für eine Inselversorgung eines kleinen Gebiets ein grosses Problem wäre, löst sich für europäische Verhältnisse fast in Luft auf.

Diese Überlegungen erschüttern übrigens auch das in manchen Kreisen gepflegte Dogma, eine kleinräumig regionale Erzeugung sei grundsätzlich besser als ein weiträumiger Austausch. Was für viele Landwirtschaftsprodukte sinnvoll sein mag, erscheint für Strom fragwürdig: Wie eine finanzierte Versorgung insbesondere mit erneuerbaren Energien unter Verzicht auf die Vorteile der Verbundnetze möglich sein soll, ist schwer vorstellbar. Und eine nicht finanzierte Versorgung ist sicher nicht unsere Zukunft.