

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

**Herausgeber:** Schweizerische Energie-Stiftung

**Band:** - (2016)

**Heft:** 3: Atomausstiegsinitiative

**Artikel:** Die Energiewende hilft der Wasserkraft

**Autor:** Gunzinger, Anton

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-685384>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

# Die Energiewende hilft der Wasserkraft

**Die Schweizer Elektrizitätswirtschaft leidet unter tiefen Strompreisen auf dem Strommarkt. Auch wenn der einzelne Konsument davon nicht profitiert, macht das den Wasserkraftproduzenten zu schaffen. Der Atomausstieg wird diese Situation zu Gunsten der Wasserkraft verändern.**



Von Prof. Dr. Anton Gunzinger  
Unternehmer, Dozent an der ETH Zürich, Autor von  
«Kraftwerk Schweiz – Plädoyer für eine Energiewende  
mit Zukunft», [toni.gunzinger@scs.ch](mailto:toni.gunzinger@scs.ch)

## Die Grosshandelspreise für Strom sind auf dem Tiefpunkt. Was ist schief gegangen?

Deutschland hat mit seiner Anbauschlacht von neuen erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne die Welt verändert: Kostete der Strom aus Sonnenlicht vor 10 Jahren noch 60 €/kWh (Vollkosten), so hat sich dieser Preis auf rund 7 €/kWh reduziert, also um rund den Faktor 10. Die Energiemenge, die heute in Deutschland aus den neuen erneuerbaren Energien produziert wird, überschreitet an einzelnen Tagen bereits den nationalen Verbrauch elektrischer Energie.

Gleichzeitig hat es aber Deutschland aus politischen Gründen versäumt, aus der Stromproduktion aus hoch subventionierter Kohle auszusteigen. Gestritten wird um den Erhalt von Arbeitsplätzen in der Kohleförderung. Immerhin wird aus der ebenfalls hoch subventionierten Kernenergie bis Ende 2022 ausgestiegen. Offen bleibt auch dort das ungelöste Endlagerproblem für den Atommüll. Wegen des europaweit fehlenden Drucks auf die Stilllegung der Kohlekraftwerke, der zunehmenden Produktion an erneuerbarer Energie und der stotternden Wirtschaft entsteht so ein Überangebot an elektrischer Energie. Deshalb sind die Strompreise in ganz Europa im Keller und liegen bei rund 2–3 €/kWh. Man merke: Einstiegsfahrplan und Ausstiegsfahrplan müssen Hand in Hand gehen.

## Wie wird der Strom künftig produziert?

Viele bürgerliche PolitikerInnen glauben an die Zukunft der Kernenergie. Die Kernenergie hat aber 2006 ihren Zenit überschritten, noch vor Fukushima. Grund dafür dürfte die schlechte Wirtschaftlichkeit sein: Moderne Kernkraftwerke produzieren Elektrizität zu Kosten von 15 Rp./kWh, wobei die angemessene Finanzierung der Risiken noch nicht berücksichtigt sind. Zurzeit gehen jährlich bestenfalls etwa 6 neue Reaktoren ans und gleichzeitig 10–15 Reaktoren vom Netz. Die Energieproduktion aus Kernkraftwerken nimmt kontinuierlich ab. Im Vergleich wurde 2015 weltweit Photovoltaik (PV) und Wind mit einer Jahresproduktion von mehr als 200 Terawattstunden (TWh) ausgebaut. Das bedeutet, dass alle 2 Wochen erneuerbare Energie

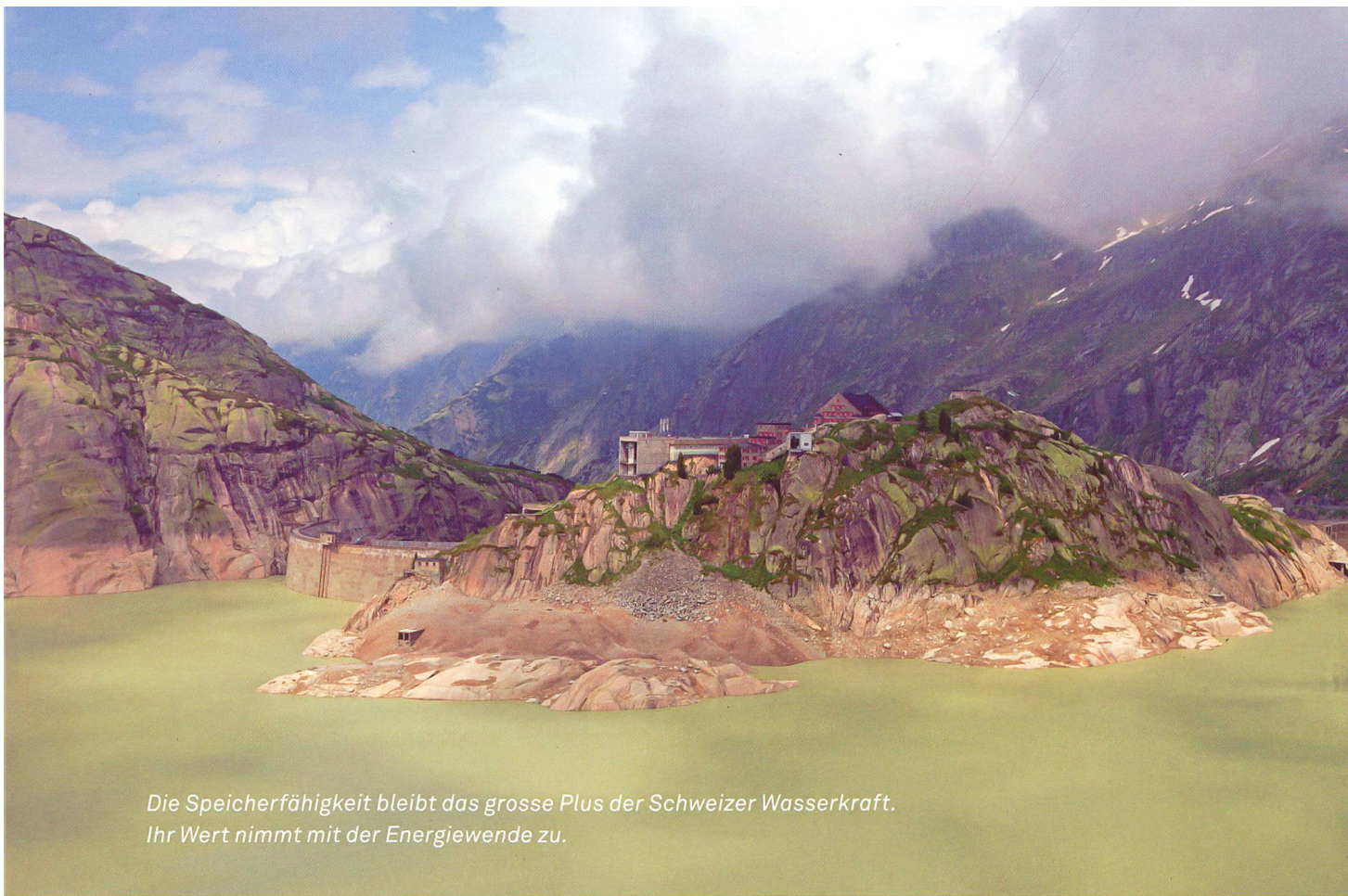
in der Höhe eines grossen AKW wie Gösgen ans Netz geht. Kurz: International geht «die Post ab».

Bei den finanziellen Betrachtungen sind auch die so genannten Grenzkosten wichtig. Grenzkosten sind diejenigen Kosten, die nach der Amortisation der Anlage noch anfallen. Kernenergie hat sehr hohe Grenzkosten, denn aufgrund ihres technischen Prinzips haben wir es mit hohen Temperaturen und hohen Drucken zu tun, weshalb per se auch ein hoher Materialverschleiss stattfindet, der immer wieder kompensiert werden muss. Wegen der thermodynamischen Arbeitsweise von Kernkraftwerken entstehen rund zwei Drittel «Abfallwärme», die man irgendwie loswerden muss. Auch das kostet Geld. Kernkraftwerke sind und bleiben zudem gefährliche Anlagen und benötigen für die Sicherheit aufwendige zusätzliche Technik und mehr Personal. Anlagen mit erneuerbaren Energien haben all diese Nachteile nicht. Sobald sie amortisiert sind, erzeugen sie Energie zu extrem tiefen Kosten.

Nehmen wir beispielsweise PV: Die ganze Anlage ist «solid-state» aufgebaut, hat also keine bewegten Teile und damit keinen Verschleiss; Grenzkosten entstehen deshalb nur beim Reinigen der Solarpanels (alle paar Jahre) und beim Ersatz defekter Teile. Zudem gibt es keine Kosten für Sicherheit. Wird das Dach bei Neubauten von Anfang an mit Solarpanels statt mit Ziegeln gedeckt, entstehen gegenüber dem Ziegeldach kaum Mehrkosten. Damit erfolgt die Stromproduktion zukünftig fast zum Nulltarif, für 1–2 Rp./kWh.

## Welche Aufgabe hat die Wasserkraft in Zukunft in der Schweiz?

Hier müssen wir zwischen Flusswasserkraftwerken, Pumpspeicherwerken und Stauseen unterscheiden. Da wir ja die Flüsse nicht wie Stauseen permanent rückstauen können, muss die in Flusswasserkraftwerken produzierte Energie möglichst gleichzeitig konsumiert werden. Pumpspeicherwerke werden künftig vorab für den Tag-Nacht-Ausgleich verwendet: Am Tag wird überschüssige Energie aus der Photovoltaik gespeichert und in der Nacht verbraucht, ein verändertes Businessmodell. In der Vergangenheit wurde überschüssiger Bandstrom aus den Kern- und Kohlekraftwerken in der Nacht gespeichert und am Tag verbraucht. Die Speicherstauseen werden künftig hauptsächlich für den saisonalen Ausgleich (Sommer–Winter) eingesetzt.



*Die Speicherkapazität bleibt das grosse Plus der Schweizer Wasserkraft.  
Ihr Wert nimmt mit der Energiewende zu.*

Sie kommen zum Zuge, wenn im Winter keine Sonne scheint und kein Wind bläst. Unsere Simulationen haben gezeigt, dass die Schweiz bei richtiger Dimensionierung von Sonnenenergie, Windenergie und Energie aus Biomasse über genügend Speicherkapazität verfügt. Das Betriebsregime der Stauseen ändert sich dabei von «fahren nach Fahrplan» auf «fahren nach Bedarf». Da die gespeicherte Energie in den Stauseen die wertvollste Energie ist und die neue erneuerbare Stromproduktion optimal ergänzt, muss sie entsprechend abgegolten werden. Kommt hinzu, dass die Strompreise im Handel tendenziell steigen, wenn auch die Schweizer Kernkraftwerke ihre Produktion einstellen. Wer die nukleare Bandenergie aus den Leitungen nimmt, schafft Platz für die Wasserkraft. Ihre Speicherkapazität bleibt das grosse Plus im Energiemarkt. Der Wert der Wasserkraft nimmt bei Umsetzung der Energiewende zu.

#### **Was ist zu tun?**

Als erster wichtiger Schritt ist ein koordinierter Ausstiegsfahrplan aus der Kernenergie und ein Einstiegsfahrplan in die neuen erneuerbaren Energien geboten. Hierzu ist eine Annahme der Ausstiegsinitiative aus der Kernenergie am 27. November 2016 sicher von Vorteil, gekoppelt mit einer Verdoppelung des Ausbaus von Photovoltaik. Das heute sehr erfolgreiche Konzept der CO<sub>2</sub>-Lenkungsabgabe auf Brennstoffe mit 94 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub> sollte auch auf Mobilität und Strom angewandt werden.

Die Natur behandelt im Gegensatz zur Politik alle CO<sub>2</sub>-Moleküle gleichwertig. Mit einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Strom würde Kohlestrom aus alten Kohlekraftwerken um mehr als 10 Rp./kWh teurer, Kohlestrom aus Polen wür-

de dann in der Schweiz mehr als 12 Rp./kWh kosten. Dann können unsere Wasserkraftwerke aufgrund ihrer Produktionskosten von 5–6 Rp./kWh nicht nur im Geschäft mit den KleinkonsumentInnen, sondern auch im Stromhandel wieder rentabel betrieben werden.

#### **Was kostet der Umbau des Energiesystems?**

Der fast komplette Ausstieg aus der Kernenergie und den fossilen Energieträgern wird uns als Land bis 2050 etwa 200 Mia. Franken zusätzliche Kosten verursachen, eine Menge Geld. Aber was ist die Alternative?

Wenn wir nichts tun, wie dies vor allem bürgerliche Politiker sehen, so würden wir im Inland bis Mitte Jahrhundert etwa 500 Mia. investieren und rund 1600 Mia. gehen für fossile Energieträger ins Ausland an Putin & Co. Total 2100 Mia. Franken für die Variante nichts tun. Wenn wir unser Energiesystem umbauen, so geben wir im gleichen Zeitraum im Inland etwa 700 Mia. aus. Dieses Geld kommt vor allem unseren einheimischen Handwerkern und dem Gewerbe zugute. Für die fossilen Energieträger aus dem Ausland geben wir hingegen nur noch etwa 400 Mia. aus. Die Variante Energiewende kostet total also «nur» 1100 Mia. Franken. Die Schweizer Volkswirtschaft kann so bis 2050 durch die vorgeschlagene Strategie etwa 1000 Mia. oder im Durchschnitt 30 Mia. Franken pro Jahr einsparen; ein wirklich gutes Geschäft! Und als schöner Nebeneffekt: Wir reduzieren unseren durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoss von über 5 Tonnen pro Jahr bis 2035 auf unter 1 Tonne pro Jahr.

Einstiegsfahrplan und Ausstiegsfahrplan müssen Hand in Hand gehen. Ein Ja am 27. November bestimmt den Ausstiegsfahrplan und gibt Planungssicherheit. <