

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 97 (2005)  
**Heft:** 7-8

**Artikel:** Wasserkraft in der Schweiz : wie weiter?  
**Autor:** Löhner, Alfred  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941757>

### **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:** 15.03.2025

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



**Bild 3. Mit der 300-kW-Turbine und dem angeschlossenen Generator werden jährlich über 1 Mio. kWh Ökostrom produziert.**

Stromverbrauchs für öffentliche Aufgaben der Gemeinden ausmacht. Umso interessanter ist die Erkenntnis aus zahlreichen Energieanalysen, dass der Stromverbrauch einer Wasserversorgung durch verschiedene Massnahmen um 20 bis 30% reduziert werden kann.»

### 3. Wertschöpfung im KMU-Sektor

Das Trinkwasser-Kraftwerk Sachseln hat aber auch einen positiven Wertschöpfungseffekt bewirkt. Geplant und hergestellt wurde die Turbine in der Ostschweiz; Druckleitung und Zentrale wurden von einer Urner Arbeitsgemeinschaft gebaut; für die Installation der elektromechanischen Komponenten (Turbine, Generator, Steuerung) war eine ortsansässige Firma involviert; und für den Betrieb des Kraftwerks wurde eine neue Teilzeitstelle geschaffen.

Für das Bundesamt für Energie (BFE) stellt diese Anlage einen wichtigen Schritt in Richtung nachhaltiger Energieversorgung dar. Bruno Guggisberg, Bereichsleiter Kleinkraftwerke: «Wir haben dieses Projekt unterstützt, um die Realisierungschance zu vergrössern und ein gutes Vorzeigobjekt zu haben, mit dem wir die Bedeutung solcher Kleinkraftwerke hervorheben können. Wir stehen bekanntlich im Spannungsfeld zwischen steigendem Stromverbrauch und absehbarer Stromversorgungslücke. Wir können Strom sparen, ihn effizienter nutzen oder

erneuerbare Energie bereitstellen, wie dies hier mit der Turbinierung des Quellwassers gemacht wird. Um eine nachhaltige Energieversorgung zu erreichen, müssen wir gleichzeitig auf alle drei Karten setzen.»

### 4. Potenzial kaum zur Hälfte ausgeschöpft

Seit 1990 sind in der Schweiz etwa hundert neue Trinkwasser-Kraftwerke gebaut worden, die zusammen 60 GWh Elektrizität produzieren. Damit lassen sich etwa 12 000 Haushalte versorgen. Gemäss Hochrechnungen des BFE beträgt das bis jetzt noch ungenutzte Potenzial weitere 100 GWh. Um die Abschätzung einer möglichen Stromproduktion in der Wasserversorgung zu erleichtern, werden finanzielle Beiträge an Grobanalysen und Vorstudien geleistet. Damit kann ein erster wichtiger Schritt in Richtung einer erweiterten Nutzung der Trinkwasseranlagen getan werden.

Anschrift des Verfassers

Jürg Wellstein, Informationen zur Energieforschung, Parkstrasse 15, CH-4106 Therwil, E-Mail: j.wellstein@bro.ch

## Wasserkraft in der Schweiz – wie weiter?

■ Alfred Löhner

### Zusammenfassung

Mit einem Anteil von rund 60% an der Stromproduktion bildet die Wasserkraft einen wichtigen Pfeiler der schweizerischen Stromversorgung. Wegen ihrer insgesamt günstigen Energie- und Umweltbilanz sowie aus volkswirtschaftlichen Überlegungen soll sie dies auch in Zukunft bleiben. Das neue Stromversorgungsgesetz (StromVG) will zur Erreichung dieses Ziels beitragen.

### 1. Stärken und Schwächen der Wasserkraft

Die Nutzung der Wasserkraft als Energiequelle hat in der Schweiz eine lange Tradition. Dank ihrer vielen Vorteile hat sie sich in den letzten gut hundert Jahren als wichtiger Pfeiler unserer Stromversorgung etabliert. Die Wasserkraft:

- ermöglicht eine emissionsfreie Stromproduktion – wichtig für die Erfüllung der Kyoto-Verpflichtungen,
- liefert durch die Speicherkraftwerke rasch einsetzbare, konsumangepasste Energie und einen Beitrag zur Netzregulierung im nationalen und internationalen Verbund,

- ist hinsichtlich Beschäftigung, Einkommen und fiskalischer Abgaben ein wichtiger volks- und regionalwirtschaftlicher Faktor.

Die mit der Wasserkraftnutzung verbundenen Probleme, namentlich im Gewässerschutzbereich, können mit den Sanierungs- und Restwasserbestimmungen des Gewässerschutzgesetzes sukzessive gelöst werden.

Eine besondere Herausforderung für die Zukunft wird sein, die restwasserbedingte Minderproduktion durch die Erneuerung und Effizienzsteigerung der bestehenden Anlagen mindestens zu kompensieren. Ein gutes Beispiel dafür ist der Umbau des SBB-Kraftwerks Amsteg in den Jahren 1993 bis 1998. Dieser Umbau beinhaltete unter anderem den Bau einer Kavernenzentrale mit neuen Maschinengruppen (Turbinen, Generatoren), die Erneuerung der wasserbaulichen Komponenten wie Wasserfassung, Wasserschloss, Druckstollen und Druckschacht und die Erstellung eines neuen Regulierkraftwerks zur Nutzung des Wassers vor der Rückgabe in die Reuss. Gleichzeitig mit der Anlagenerneuerung erfolgte die Anpassung des Restwasserregimes an die gesetzlichen Anforderungen. Zur Nutzung der erhöhten Restwassermengen und des Gefälles wurde

zusätzlich ein unterirdisches Dotierkraftwerk gebaut. Insgesamt resultierte aus dem Umbau des Kraftwerks Amsteg eine jährliche Mehrproduktion von rund 120 GWh.

Die europaweite Liberalisierung der Stromwirtschaft und die verfügbaren Konkurrenztechnologien – vor allem Gasturbinen- und Gaskombikraftwerke – mit rascher Realisierbarkeit, kürzeren Abschreibungsfristen, besserer Wirtschaftlichkeit und tieferen Gestehungspreisen setzen die Wasserkraft unter zunehmenden Druck. Die mit der Marktöffnung verbundenen Unsicherheiten widerspiegeln sich im anhaltenden Investitionsstau bei Erneuerung und Ausbau des Wasserkraftparks. Längerfristig dürften aber die Wettbewerbschancen der Wasserkraft intakt sein. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der Bestrebungen in der EU, die Erneuerung und den Ausbau der Stromproduktion europaweit auf mehr Nachhaltigkeit zu verpflichten (Beispiele: Umweltschutzpolitik, CO<sub>2</sub>-Emissionshandel).

### 2. Ausbaupotenzial der Wasserkraft

Welche Tendenzen zeichnen sich für die Zukunft ab, über welches Ausbaupotenzial verfügt die Wasserkraft bis ins Jahr 2050? Zur



Klärung dieser Fragen haben das Bundesamt für Energie (BFE) und das Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG) gemeinsam eine Studie<sup>1</sup> in Auftrag gegeben. Diese ist Teil der laufenden Arbeiten des BFE zu den «Energieperspektiven 2035/2050», deren Resultate voraussichtlich Mitte 2006 verfügbar sein werden<sup>2</sup>.

Ermittelt wurden die gesamtschweizerischen Ausbaumöglichkeiten der Leistung und Produktion der Wasserkraftwerke durch Maschinenersatz sowie durch Um- und Neubauten bis ins Jahr 2050. Um der Unsicherheit über die Entwicklung in den kommenden 35 Jahren Rechnung zu tragen, wurden fünf Szenarien gewählt. Das Referenzszenario entspricht der Fortsetzung des Status quo, das positive und das maximale Entwicklungsszenario einer Verbesserung und das negative sowie das minimale Szenario einer Verschlechterung gegenüber den heute herrschenden Rahmenbedingungen für die Wasserkraft.

Welches sind die Hauptaussagen dieser Untersuchung?

Das Ausbaupotenzial beträgt bis 2050 je nach Szenario zwischen 750 und 7600 GWh (1 GWh = 1 Mio. Kilowattstunden). Im Referenzfall wird mit einem Produktionszuwachs von 3600 GWh gerechnet, das sind 10% der heutigen Stromproduktion aus Wasserkraft. Der Leistungszuwachs beträgt im gleichen Zeitraum je nach Szenario zwischen 330 und 3065 MW (1 MW = 1000 Kilowatt). Rund 30% des Ausbaupotenzials können durch leistungsfähigere Turbinen und Generatoren, Gefällserhöhungen durch Höherstau und/oder Ausbaggerungen, Erweiterungen usw. erschlossen werden. Neubauten machen die restlichen 70% aus.

Rechnet man zu diesem Ausbaupotenzial den bestehenden Kraftwerkpark dazu und zieht die Produktionsminderung durch Erfüllung der Restwasservorschriften ab, so resultiert daraus das Gesamtproduktionspotenzial. Dieses weist – je nach Szenario – eine Zunahme von minimal 60 GWh und maximal 5800 GWh, d.h. von heute 34900 GWh auf maximal 40700 GWh im Jahr 2050, auf; bei

extrem ungünstigen Rahmenbedingungen müsste dagegen mit einer Minderproduktion von 1100 GWh, d.h. einer Abnahme von heute 34900 GWh auf 33800 GWh gerechnet werden.

### **3. Entwicklung des Gesamtpotenzials Wasserkraft**

Aus dem Referenzszenario, also der Weiterentwicklung unter den heute herrschenden Rahmenbedingungen, resultiert ein Zuwachs der Hydroelektrizität in der Schweiz von rund 1800 GWh oder rund 5% bis ins Jahr 2050. Bei günstigen Rahmenbedingungen könnte dagegen ein dreimal höherer Zuwachs (+16%) erzielt werden.

Daraus wird ersichtlich, dass verbesserte Rahmenbedingungen die Wasserkraft nachhaltig stärken könnten.

### **4. Wasserkraft im neuen Stromversorgungsgesetz**

Im Entwurf zum neuen Stromversorgungsgesetz (StromVG), welcher im Herbst 2005 im Nationalrat als Erstrat behandelt wird, sind Ziele und Massnahmen zur Stärkung der Wasserkraft und anderer erneuerbarer Energien enthalten. So soll der Anteil der inländischen Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien am Stromverbrauch erhöht werden. Im Mittel der letzten 10 Jahre betrug dieser Anteil 67%. Er soll bis ins Jahr 2030 auf 77% gesteigert werden. Dies entspricht einem Produktionszuwachs aus erneuerbaren Energien von rund 5400 GWh (Annahme: konstanter Verbrauch). Ein erheblicher Beitrag dieser Mehrproduktion könnte dabei aus der Erneuerung bestehender Wasserkraftwerke sowie aus neuen Anlagen kommen.

Als Minimalziel legt der Gesetzesentwurf die Stabilisierung der Produktion der bestehenden Wasserkraftwerke fest. Angestrebt wird in erster Linie die Erneuerung bestehender Anlagen. Dabei sind die Bestimmungen zum Restwasser (bei neuen Konzessionen) bzw. zur Sanierung (bei bestehenden Konzessionen) gemäss Gewässerschutzgesetz zu berücksichtigen.

Als konkrete freiwillige Massnahme sieht das Gesetz die Ausschreibung von zusätzlichen Produktionskapazitäten durch die Erneuerung bestehender Wasserkraftwerke sowie durch neue Biomasse-, Sonnenenergie-, Wind- oder Geothermie-Anlagen vor. Vorgeschlagen wird eine Abgeltung der Mehrkosten mittels eines Zuschlags auf die Übertragungskosten des Hochspannungsnetzes. Die Mehrkosten enthalten die auf der Basis von Marktpreisen nicht amortisierbaren Kosten der geförderten Anlagen.

Bei Nichterreichen der freiwilligen Massnahmen sind Einspeisevergütungen

oder Quotenregelungen vorgesehen, welche ebenfalls eine Förderung der Wasserkraft bewirken können. Bei der Quotenregelung werden Elektrizitätsversorgungsunternehmen verpflichtet, eine Mindestmenge an Strom aus erneuerbaren Energien an ihre Kunden abzugeben. Die jährliche Mindestmenge wird durch den Bundesrat als prozentuale Quote festgelegt.

Werden diese Mindestmengen überschritten, so kann die Differenz als Zertifikat gutgeschrieben werden. Wird umgekehrt die Mindestmenge nicht erreicht, so muss die Differenz in Form von Zertifikaten zugekauft werden<sup>3</sup>.

Der Bundesrat hat die Botschaft zum StromVG Anfang Dezember 2004 zuhänden der eidgenössischen Räte verabschiedet. Die parlamentarische Beratung der Gesetzesvorlage dürfte voraussichtlich bis 2006 dauern. Die Inkraftsetzung des StromVG kann frühestens per 1. Januar 2007 erfolgen.

### **5. Bestehende Instrumente zur Förderung der Wasserkraft**

Auch bestehende gesetzliche Bestimmungen zielen auf die Förderung der Wasserkraft ab, beispielsweise die Einspeiseregulierung für Kleinkraftwerke (< 1 MW) gemäss Art. 7 des Energiegesetzes (EnG) oder die Stromkennzeichnung gemäss Art. 5<sup>bis</sup> EnG, welche seit dem 1. Januar 2005 in Kraft ist.

Darüber hinaus sind aber auch Eigeninitiativen nötig. Dazu gehören Programme zur Reaktivierung stillgelegter (Klein-)Kraftwerke, betriebseigene Massnahmen zur Schaffung effizienterer Betriebsabläufe, der Einbau von Turbinen mit höherem Wirkungsgrad oder ein verstärktes Ökostrom-Marketing.

Schliesslich ist der vorhandene gesetzliche Spielraum konsequent zu nutzen, etwa indem das Konzessionsverfahren gestrafft oder bei den Konzessionsauflagen mit Steuern und Abgaben (Wasserzins) Zurückhaltung geübt wird. Bei der Anwendung der Restwasserbestimmungen sind Schutz- und Nutzinteressen abzuwägen. Bewährt hat sich in diesem Zusammenhang die Schutz- und Nutzungsplanung gemäss Art. 32 Bst. c des Gewässerschutzgesetzes. Dabei soll das Wasser eines topografisch zusammenhängenden Gebiets stärker genutzt werden können, d.h. die Mindestrestwassermengen tiefer angesetzt werden, wenn dafür im gleichen Gebiet ein entsprechender Ausgleich erfolgt. Aktuelle Beispiele solcher Schutz- und Nutzungsplanungen sind im Prättigau GR und im Sernftal GL zu finden.

Anschrift des Verfassers

Alfred Löhner, Bundesamt für Energie, Sektion Energieversorgung, CH-3003 Bern.

<sup>1</sup> Ausbaupotential der Wasserkraft, Electrowatt-Ekono, Zürich: F. Laufer, S. Grötzinger, A. Schmutz. Internet: <http://www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/statistikperspektiven/7.pdf>

<sup>2</sup> Ergebnisse aus Workshops werden laufend über das Internet [www.energie-perspektiven.ch](http://www.energie-perspektiven.ch) bekanntgegeben

<sup>3</sup> Die vorberatende Kommission des Nationalrates hat eine zusätzliche Variante in die Diskussion gebracht: Ausschreibung für die Wasserkraft und kostendeckende Einspeisevergütung bzw. Quotenregelung für die übrigen erneuerbaren Energien.