

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 132 (2006)
Heft: 1-2: Zukunft Wasserkraft

Artikel: Spitzenstrom auf Pump
Autor: Guggenbühl, Hanspeter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-107886>

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: 16.03.2025

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

Spitzenstrom auf Pump

Die Renaissance von Wasserkraftprojekten mit Pumpspeicherung ist umstritten. Zu beurteilen ist ein Zielkonflikt zwischen Verlust an Energiemenge und Gewinn an Spitzenleistung.

Damit ein Rind eine Kalorie Fleisch zulegt, muss es sieben Kalorien pflanzliche Nahrung fressen. Das gleiche Prinzip gilt bei der Umwandlung von Primärenergie in Elektrizität. Um eine Kilowattstunde¹ (kWh) Strom zu produzieren, verheizt ein thermisches Kraftwerk zwei bis drei kWh Kohle oder Uran. Und um eine Kilowattstunde Spitzenstrom zu erzeugen, verpumpt ein Pumpspeicherkraftwerk rund 1.3 kWh Strom, der mehrheitlich aus Kohle- oder Atomkraftwerken stammt.

Der Zielkonflikt

Wer ein Pumpspeicherkraftwerk plant, befindet sich also in einem klaren Zielkonflikt: Quantitativ verbrauchen Pumpspeicherkraftwerke mehr Strom, als sie erzeugen. Qualitativ können sie Elektrizität, welche Atom-, Kohle-, Fluss- oder Windkraftwerke rund um die Uhr erzeugen, zu Spitzenstrom veredeln. So wird in Randzeiten Strom eingesetzt, um Wasser in Stauseen hochzupumpen, und in Zeiten mit grosser Nachfrage wird das gespeicherte Wasser wieder turbinert, also in Strom zurückverwandelt. Zu fragen ist damit, ob in diesem Zielkonflikt zwischen Menge und Leistung die Vor- oder Nachteile überwiegen.

Die Logik des Marktes

Die einfachste Antwort liefert der Markt: Ist die Preisdifferenz zwischen Strom in Rand- und Spitzenstunden grösser als der energetische Verlust von rund 30%, so zahlt sich der Pumpbetrieb aus. Deckt die langfristig zu erwartende Preisdifferenz zwischen Pump- und Spitzenstrom zusätzlich auch noch die Investitionskosten, so ist der Bau von neuen Pumpspeicherkraftwerken rentabel. Genau das erwarten die grossen Schweizer Elektrizitätsunternehmen. Deshalb wollen sie ihre bestehende Pumpspeicherkapazität mit Projekten wie KWO Plus oder Linth-Limmern massiv ausbauen (siehe Kasten).

Die Frage des Bedarfs

Weiter fragt sich, ob neue Pumpspeicherkraftwerke nötig sind, um die nationale Stromversorgung zu sichern. Nein, zeigt die Stromstatistik. Denn die ver-

fügbare Spitzenleistung aller Schweizer Kraftwerke (im Winter über 14 000 MW¹) ist schon heute weit höher als der maximale Leistungsbedarf im Inland (weniger als 10 000 MW). Deshalb kann die Schweiz selbst an kalten Wintertagen viel Spitzenstrom exportieren.

Auf der andern Seite wird die über das ganze Jahr produzierte Strommenge allmählich knapp: Im Jahr 2005 verbrauchte die Schweiz erstmals mehr Strom, als sie im Inland produzierte. Der Bau von weiteren Pumpspeicherkraftwerken mit hoher Leistung, die unter dem Strich mehr Strom verschlingen als produzieren, würde den Jahresverbrauch im Inland und damit die Abhängigkeit von Stromimporten noch erhöhen.

Neue Pumpspeicherkapazitäten dienen hingegen der internationalen Arbeitsteilung: Wenn im Ausland mehr Atom-, Kohle- oder Windstrom (also mehr Bandenergie) erzeugt wird, braucht es mehr Spitzen- oder Regenergie, um die Verbrauchsschwankungen auszugleichen, und dazu dienen eben alpine Pumpspeicherkraftwerke. Diese Position vertritt die Schweizer Elektrizitätswirtschaft. Umgekehrt argumentieren Umweltorganisationen: Der Bau von Pumpspeicherkraftwerken

Aktuelle Pumpspeicherprojekte

In den 1980er-Jahren gab es eine Reihe von Projekten für Wasserkraftwerke mit Pumpspeicherung (von Curciusa bis Grimsel West). Diese wurden von Umweltschützern bekämpft und in den 1990er-Jahren aus wirtschaftlichen Gründen beendet oder schubladisiert. Die seit dem Jahr 2000 wieder steigenden Preise für Spitzenstrom und der Boom der Windkraft führten in den letzten Jahren zu einer Renaissance. Folgende grosse Projekte sind zurzeit geplant:

– Das Axpo-Projekt Linth-Limmern; es erhöht die Spitzenleistung des bestehenden Speicherkraftwerks im Glarnerland um rund 860 MW (vgl. Artikel auf Seite 12).

– Das Projekt KWO Plus; es soll das Volumen des Grimselstausees erhöhen und die Spitzenleistung der Kraftwerke Oberhasli (KWO) in mehreren Stufen um total 1100 MW steigern.

– Das Projekt Emosson; die Stromkonzerne Atel und Electricité de France wollen damit die Leistung ihres bestehenden Speicherwerks im Wallis um 600 MW erhöhen.

– Das gebohrte Kraftwerk Cleuson-Dixence, das bis 2009 repariert sein soll, bringt 1150 MW zusätzliche Leistung.

Werden all diese Projekte realisiert, erhöht sich die installierte (Spitzen-)Leistung aller Schweizer Atom- und Wasserkraftwerke um 3700 MW oder rund 25%.

erfordert mehr Atom- und Kohlestrom aus dem Ausland. «Die Pumpspeicherkraftwerke waschen klimaschädlichen Strom weiss», schreibt zum Beispiel der WWF Schweiz und fordert «ein Ende dieses Etikettenschwindels».

Der ökologische Zwiespalt

Ökologisch ist deshalb von Belang, woher der zusätzliche Strom zum Hochpumpen des Wassers kommt. Stammt er – wie heute – mehrheitlich aus Kohle-, Gas- oder Atomkraftwerken, so steigern Wasserkraftwerke mit Pumpspeicherung tatsächlich den Gesamtverbrauch an nicht erneuerbarer Energie und erhöhen die CO₂-Emissionen sowie die Menge an Atommüll. Werden hingegen neue Pumpspeicherkraftwerke mit dem Bau von Windkraftwerken verknüpft, um die Schwankungen der Windenergie auszugleichen, so sieht ihre ökologische Bilanz besser aus.

Aber auch in diesem Fall besteht eine direkte Belastung der Natur. Denn einige der aktuellen Pumpspeicherprojekte sind mit einer Vergrösserung von Stauseen verknüpft. Zudem erhöht der schnelle Betriebswechsel zwischen Hochpumpen und Turbinierung die Schwankung der Abflussmengen (Sunk und Schwall), was Vegetation und Tierleben in den Flüssen beeinträchtigt.

Mögliche Alternativen

Bleibt die Frage, ob es Alternativen gibt, um die Schwankungen im Stromverbrauch auszugleichen. Möglich wäre, die Kapazität von konventionellen Speicherkraftwerken, deren Stauseen von oben mit Schmelz- oder Regenwasser gefüllt werden, noch gezielter als Regenergie statt als Saisonspeicher zu nutzen. Zudem liesse sich die Leistung von bestehenden Gaskraftwerken flexibel der schwankenden Stromnachfrage anpassen.

Letzteres würde den Wirkungsgrad der Gaskraftwerke senken und damit zu einem höheren fossilen Energieverbrauch und CO₂-Ausstoss führen, entgegnet Gianni Biasiutti, Direktor der Kraftwerke Oberhasli (KWO) und Befürworter der Pumpspeicherung. Als Kompensation dazu gelte es, den fossilen Energieträger Gas generell effizienter zu nutzen, etwa durch den vermehrten Einsatz von dezentralen Kraftwerken mit Wärme-Kraft-Kopplung, entgegnet Heini Glauser, Präsident von Greenpeace und Gegner der Pumpspeicherung. Sicher ist eines: Der Streit um Pumpspeicherwerke und alternative Konzepte zur Stromversorgung ist neu entbrannt.

Hanspeter Guggenbühl, Pressebüro Index, Illnau,
hpg.index@freesurf.ch

Anmerkung

¹ Mit einem Kilowatt (kW) Leistung lässt sich in 8760 Stunden (= ein Jahr) eine Strommenge von 8760 Kilowattstunden (kWh) erzeugen. Ein Megawatt (MW) entspricht 1000 Kilowatt. Zum Vergleich: Das Atomkraftwerk Gösgen hat eine Leistung von 1000 Megawatt und erzeugt pro Jahr rund 8 Milliarden kWh Strom.

Ort: **8604 Volketswil**
 Objekt: **Projektwettbewerb Neubau
 – Feuerwehrgebäude
 – Wertstoffsammelstelle**
 Bauherrin: Gemeinde Volketswil, Bauabteilung,
 Zentralstrasse 20b, 8604 Volketswil
 Termine: Verfügbarkeit der Wettbewerbsunterlagen:
 9.1.2006
 Abgabe des Präqualifikationsnachweises bis
 24.2.2006
 Auswahl der Teilnehmenden: Woche 13/2006
 Versand der Projektwettbewerbsunterlagen:
 Woche 16/2006
 Abgabe bis 14.7.2006
 Beurteilung der Studien: Woche 37/2006

Die Gemeinde Volketswil will im Rahmen ihrer Strategie auf dem Areal Krämer, Kat. Nr. 6663, die Feuerwehranlage und die Wertstoffsammelstelle neu einrichten. Für die Feuerwehr und die Wertstoffsammelstelle sind teilweise Neubauten geplant. Für die Projektierung wird ein Generalplaner gesucht, der unter Berücksichtigung von architektonischen und wirtschaftlichen Zielen plant. Die spätere Realisierung wird in Aussicht gestellt. Weitere Angaben gemäss Ausschreibungsunterlagen.

Präqualifikation. Selektives Verfahren; untersteht den Bestimmungen des WTO-Übereinkommens. Unter Vorbehalt der Kreditgenehmigung. Auftraggeberin: Gemeinde Volketswil.

Die Präqualifikationsunterlagen können schriftlich unter Beilage eines frankierten C4-Kuverts bei der Gemeinde Volketswil, Bauabteilung, Zentralstrasse 20b, 8604 Volketswil, angefordert werden. Fragen sind bis 10.2.2006 schriftlich an die Bauabteilung Volketswil, E-Mail bau@volketswil.ch, zu richten.

Die Unterlagen sind an die Gemeinde Volketswil, gemäss obiger Adresse, einzureichen. Bietergemeinschaften sind zugelassen. In Anbetracht der Komplexität der Aufgabe wird obligatorisch die Bildung von interdisziplinär arbeitenden Teams mit Fachleuten aus folgenden Bereichen gefordert: Architektur, Bauingenieurwesen, technische Gebäudeausrüstung (HLKS, E), Bauphysik, Kostenplanung. Es steht den Teilnehmern frei, weitere Fachleute in das Team einzubeziehen. Fachleute dürfen nur in einem Team anbieten.

Eignungskriterien: Aus den eingegangenen Bewerbungen werden 7 geeignete Anbieter für die zweite Stufe nach folgenden Kriterien selektioniert:

1. Erfahrung des Anbieters als Generalplaner.
2. Erfahrung in der Planung von Feuerwehrgebäuden und Wertstoffsammelstellen und im Umgang mit bestehender Bausubstanz. Es muss der Nachweis über mind. ein ähnliches erstelltes Projekt erbracht werden.
3. Ausbildung und Erfahrung von Schlüsselpersonen.
4. Finanzielle Leistungsfähigkeit der Generalplanerfirma.

Das Preisgericht entscheidet über die Teilnahme am Projektwettbewerb von 7 Teams, welche durch die Auftraggeberin zugelassen werden. Es steht der Jury eine Preissumme von total Fr. 70 000.– zur Verfügung (inkl. Nebenkosten, inkl. MWST).