

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 138 (2012)
Heft: 46: Pumpspeicher XXL

Artikel: Moderatoren im Netz
Autor: Rota, Aldo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-309441>

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: 16.07.2025

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

MODERATOREN IM NETZ

Titelbild

Deponie für Tunnelausbruchmaterial beim Portal des Zugangsstollens Emosson.
(Foto: Rudolf Müller)

HEFTREIHE ENERGIEWENDE

Energie ist ein Topthema des SIA. Die Art und Weise, wie Energie bereitgestellt und wie sie genutzt wird, hat einschneidende Folgen für Gesellschaft und Umwelt. TEC21 widmet der Energie dieses Jahr unter dem Titel «Energiewende» eine Serie von Nummern (vgl. 7/2012, 12/2012, 15-16/2012, 25/2012, 29-30/2012, 38/2012, 45/2012, 46/2012). Sie beschäftigen sich mit technischen, gestalterischen, sozialen, ökonomischen, ökologischen und raumplanerischen Aspekten des Umgangs mit Energie. Dabei geht es um nachhaltige Energieversorgung und die dafür nötige Infrastruktur, aber auch um die Suche nach nachhaltigen Lebensstilen in einer Gesellschaft nach der Energiewende.

Zur Nachhaltigkeit gehört auch die Speicherung von Energie. Die Infrastruktur dazu sind heute die Pumpspeicherwerke. Das vorliegende Heft beschäftigt sich mit den gegenwärtig im Bau stehenden grossen Pumpspeicherwerken in der Schweiz. Diese gewaltigen Investitionen in den Alpen sind wegen der grossen umzusetzenden Materialmengen und der erschwerten Zugänglichkeit der Baustellen bautechnisch sehr anspruchsvoll. Der Fotograf Rudolf Müller hat für TEC21 die beiden Baustellen in den Alpen besucht.

Die Beiträge der Heftreihe «Energiewende» stehen auch in einem Dossier auf www.tec21.ch zur Verfügung.

In den Glarner und Walliser Alpen entstehen zurzeit die zwei grössten Pumpspeicherwerke des Landes. Mit Maschinenleistungen in der Dimension eines Kernkraftwerks werden sie eine zentrale Rolle in der zukünftigen Energieversorgung spielen – entsprechend gross sind die Erwartungen, das Medieninteresse und teilweise auch die Skepsis.

Das Prinzip der Pumpspeicherung ist seit Beginn der Energieproduktion aus Wasserkraft vor über einem Jahrhundert bekannt. In grossem Massstab ist es in der Schweiz bisher aber nur selten angewendet worden. Das Schwergewicht lag traditionell auf der Jahresspeicherung in grossen Stauseen. Erst in den letzten Jahren hat der europäische Strommarkt durch den rasch wachsenden Anteil der erneuerbaren Energien die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass die Pumpspeicherung auch für Schweizer Stromproduzenten interessant wurde. Ein unschätzbarer Vorteil sind dabei die zahlreichen vorhandenen Kraftwerksanlagen, von denen sich viele – wie in den hier vorgestellten Beispielen – für den Ausbau zu Pumpspeicherwerken eignen. Weitere auf bestehenden Kraftwerken aufbauende Projekte für Pumpspeicherwerke sind baureif oder in einem fortgeschrittenen Planungsstadium. In den nächsten Jahren wird sich zeigen, ob das Angebot an erneuerbaren Energien das prognostizierte Wachstum erreicht und damit ein Bedarf für weitere Pumpspeicherwerke besteht.

Trotz ihrer Grösse werden die Pumpspeicherwerke im Endeffekt keine zusätzliche Energie erzeugen – im Gegenteil, die Umschichtung des Speichermediums Wasser ist mit Energieverlusten von rund 25% verbunden. Allerdings können Pumpspeicherwerke Energie, die zur falschen Zeit oder in zu grosser Menge anfällt, speichern und bedarfsgerecht zum richtigen Zeitpunkt ins Netz einspeisen. Die Primärenergie, die ansonsten verschwendet würde, wird dadurch veredelt – das kann den Aufwand für die Speicherung aus ökologischer und auch aus ökonomischer Sicht rechtfertigen. Insbesondere bei Photovoltaik und Windenergie ist das von zentraler Bedeutung, da bei diesen Energieformen die Produktionszyklen wenig mit den Verbrauchszyklen übereinstimmen.

Die partiellen Stromausfälle der letzten Jahre haben gezeigt, dass das europäische Verbundnetz störungsanfällig ist und dass sich Störungen über grosse Distanzen fortpflanzen und auswirken können. Auch ohne eigentlichen Stromausfall können geringfügige Abweichungen von Spannung und Frequenz von der Norm Schäden und Produktionsausfälle zur Folge haben. Diese Problematik wird sich in den nächsten Jahren noch verschärfen, denn einerseits nimmt der Anteil empfindlicher elektronischer Verbraucher im Netz laufend zu, andererseits werden die in grosser Zahl zugeschalteten, meist dezentral organisierten Produzenten aus erneuerbaren Quellen, insbesondere Photovoltaik und Windenergie, wegen ihrer unregelmässigen Zyklen das Netz zunehmend destabilisieren. Um das Netz in Zukunft stabil zu halten, sind jedoch grosse Produktions-, aber auch Verbrauchskapazitäten erforderlich, die jederzeit und schnell verfügbar und kurzfristig auch umkehrbar sind. Beim aktuellen Stand der Technik können nur Pumpspeicherwerke diese Aufgaben im grossen Massstab erfüllen.

Es geht bei den heutigen Pumpspeicherwerken neben den «klassischen» Funktionen der Erzeugung elektrischer Energie einerseits und der Speicherung überschüssiger Energie andererseits auch um Regulierung und Stabilisierung. Und die sind im heutigen Netzverbund gefragt; die sogenannte Regelleistung, von der die Verbraucher im besten Fall gar nichts merken, wird an den Energiebörsen gehandelt und teilweise besser honoriert als die eigentliche Konsumenergieproduktion. Auch dieser Aspekt ist bei Gesamtbetrachtung des Nutzens und der Wirtschaftlichkeit von Pumpspeicherwerken zu berücksichtigen.

Aldo Rota, rota@tec21.ch



01

01 Im Sommer 2012 wird die Krone der Bogenstaumauer Vieux Emosson vorbereitet, damit sie in den Sommern 2013/14 um 20 m erhöht werden kann. An den Talflanken werden die Felsen für die Fundierung der Mauererhöhung vorbereitet. Im Vordergrund entsteht das Betonwerk, das für die Arbeiten 2013/14 benötigt wird. Stand September 2012.

(Foto: Rudolf Müller)

02 Zwei Giganten im Vergleich: Eckdaten der im Bau stehenden Pumpspeicherwerke Linthal 2015 und Nant de Drance. (Tabelle: Autoren)

	Linthal 2015	Nant de Drance
Gefälle maximal	724 m	395 m
Gefälle minimal	560 m	250 m
Höhe der Talsperre		
oberes Becken (nach dem Ausbau)	35 m	65 m
unteres Becken	146 m	180 m
Stauziel		
oberes Becken (nach dem Ausbau)	2474 m ü. M.	2225 m ü. M.
unteres Becken	1857 m ü. M.	1930 m ü. M.
Nutzbare Volumen		
oberes Becken ¹	23.43 Mio. m ³	24.6 Mio. m ³
unteres Becken	92 Mio. m ³	227 Mio. m ³
Kote der Zentrale	ca. 1700 m ü. M.	1695 m ü. M.
Volumen der Zentrale (Kaverne)	ca. 240 000 m ³	235 000 m ³
Anzahl Maschinengruppen	4	6
Durchflussmenge pro Maschinengruppe		
Pumpbetrieb	36 m ³ /s	46 m ³ /s
Turbinenbetrieb	46 m ³ /s	60 m ³ /s
Leistung pro Maschinengruppe	250 MW	150 MW
Gesamtleistung		
Pumpen/Turbinen	1000 MW	900 MW
Kosten		
Stand Okt. 2012	2.1 Mrd. Fr.	1.8 Mrd. Fr.

02