

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 104 (2012)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Schweizer Pumpspeicher für Europas Energiewende? : Referat  
anlässlich der "Powertage 2012"  
**Autor:** Vontobel, Felix  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941883>

### **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:** 17.03.2025

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

# Schweizer Pumpspeicher für Europas Energiewende?

Referat anlässlich der «Powertage 2012»

Felix Vontobel

## Zusammenfassung

Ganz Europa spricht von der Energiewende, von smartgrid, smartmeter, smart-home, cleantech usw. Die Begriffsflut vernebelt langsam aber sicher den Blick auf das Wesentliche, nämlich eine «sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung». Der vorliegende Artikel basiert auf dem anlässlich der Powertage 2012 gehaltenen Referat.

## 1. Energieversorgung im Umbruch

Ich spreche an dieser Stelle bewusst von «Energie» und nicht von «Strom», der in der Schweiz weniger als ein Viertel des Endenergieverbrauchs und weltweit noch weniger ausmacht. Strom ist zudem nur ein sekundärer Energieträger und keine Primärenergiequelle wie Gas, Kohle, Bio-

masse, Sonneneinstrahlung oder Uran und kommt in der Natur in nutzbarer Form gar nicht vor.

Die Schweiz ist heute zu über 80% von Energieimporten abhängig und muss sich überlegen, wie sie die Energieversorgung langfristig sicherstellen will.

Es geht also um die Energieversorgung insgesamt und die Gestaltung der

künftigen Energiesysteme. Dabei steht vor dem Hintergrund der Endlichkeit der fossilen Energieträger und der Klimadebatte insbesondere die Rollenverteilung zwischen Fossilen und Erneuerbaren zur Diskussion.

Die Schweiz hat nach Fukushima faktisch den Kernenergieausstieg beschlossen. Die Erkenntnis, dass die Erneuerbaren die Lücke nur teilweise schliessen können und als Alternativen nur Gaskraftwerke oder verstärkte Stromimporte in Frage kommen, hat in weiten Kreisen Konsternation ausgelöst. Nüchtern betrachtet, bleibt einzig die Frage, ob Kernenergie als CO<sub>2</sub>-arme Stromerzeugung besser oder schlechter als Strom aus Gaskraftwerken oder Importen zu beurteilen ist oder nicht.

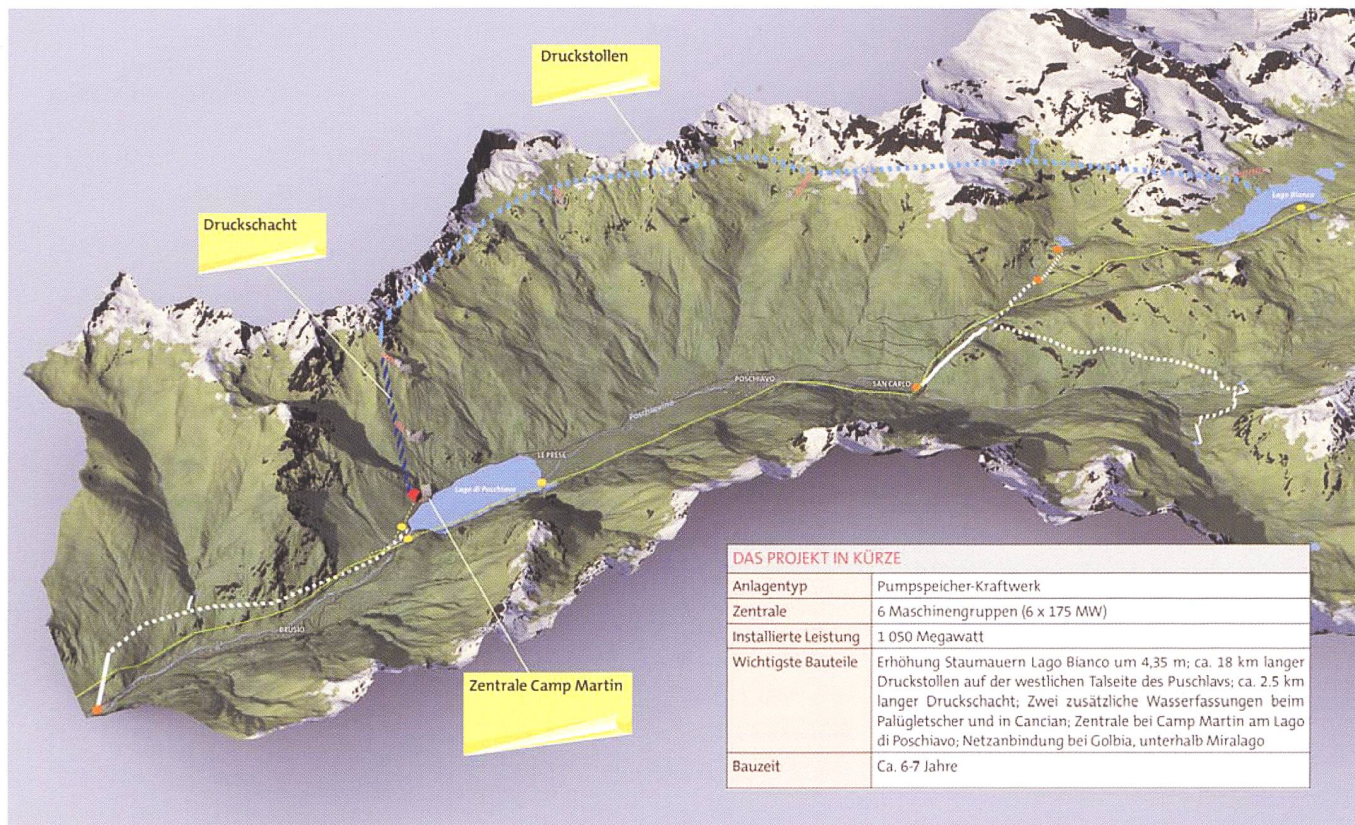


Bild 1. Pumpspeicherprojekt Lagobianco; ein Schweizer Beitrag zur Energiewende.

Mengenmässig beträgt der Beitrag der Kernenergie weniger als 10% des Endenergieverbrauchs und der Brennstoff Uran wird letztendlich ebenfalls importiert.

Europa hat, wenn auch etwas weniger akzentuiert die gleiche Situation wie die Schweiz. Der Energiehunger übersteigt die eigenen Ressourcen deutlich, die Importabhängigkeit bei fossilen und nuklearen Brennstoffen ist hoch; die Bestrebungen, diese zu reduzieren sind deshalb mehr als nachvollziehbar.

Sicher ist, dass Europa massiv auf den Ausbau der Erneuerbaren mit Schwergewicht Wind- und Solarenergie setzt. Das ehrgeizige Ziel lautet: Bis 2050 zumindest die Stromerzeugung CO<sub>2</sub>-neutral zu gestalten und so zumindest die «Stromwende», die etwas bescheidenere Schwester der «Energiewende», zu schaffen.

Klar scheint auch, dass Strom dank seiner Qualitäten (einfache Übertragung und Verteilung, Verlustarme Umwandlung in fast alle anderen Energieformen) als Energieträger weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Was hat nun die Schweiz in diesem Kontext, in dem sie immer auf Kooperation sprich «Importe» angewiesen sein wird zu bieten? Welchen Beitrag kann und will sie leisten?

Es ist inzwischen Allgemeingut, dass die Stromwende nur zusammen mit einem massiven Ausbau der Transport- und Speichersysteme zu haben ist. Und hier kommen die Pumpspeicherkraftwerke (PSW) ins Spiel.

## 2. Rahmenbedingungen für Pumpspeicherkraftwerke

Pumpspeicher brauchen starke Stromnetze, Speicherbecken mit möglichst viel Gefälle dazwischen (sprich Berge) und ein wenig Wasser; Voraussetzungen, die in der Schweiz mit Einschränkungen beim Stromnetz an vielen Orten in hervorragender Weise gegeben sind.

Trotzdem ist die Skepsis nicht klein und wenn es dann an ein konkretes Projekt geht, sind die lokalen Interessen plötzlich viel bedeutender als alle übergeordneten Überlegungen. Konzessionsgeber und Umweltvertreter sehen in Pumpspeicherkraftwerken «Gelddruckautomaten» und fordern entsprechend hohe Abgaben und Ersatzleistungen. Regulierungsfreundliche Kräfte sehen sich frei nach dem Motto «wehret den Anfängen» genötigt frühzeitig zu verhindern, dass die «Strombarone» (Kantone) damit Gewinne erzielen. Denn noch immer gilt, Exporte und Gewinne von

Pharma-, Maschinenindustrie oder Banken sind das Lebenselixier unserer Volkswirtschaft; Gewinne aus Stromgeschäften hingegen werden irgendwo zwischen fragwürdig und unnötig angesiedelt.

Erschwerend kommt hinzu, dass die Marktmechanismen durch die Eingriffe der Politik und der Regulierungsbehörden ausgehebelt werden. Der Strom aus subventionierten erneuerbaren Quellen wird zunehmend über Steuern und Abgaben bezahlt und erscheint im Strommarkt mit Preis «Null». Preissignale für Investitionen gehen verloren. Wen wundert es da, wenn die klassische Stromindustrie auch an die Subventionstöpfe drängt und Kapazitätsmärkte fordert?

Die unregelmässige Einspeisung von Wind- und Solarenergie führt zu einer fortschreitenden Auflösung des klassischen Strompreisschemas mit hohen Preisen an Werktagen und tiefen während der Nacht und an den Wochenenden (Peak, Base und Offpeak); bei Schönwetterlagen mit starker Solarerzeugung fehlen insbesondere die Spitzenpreise während den Stunden um die Mittagszeit.

Dass es da nicht ganz einfach ist, Milliardeninvestitionen für die nächsten 80 Jahre zu begründen, wie sie Pumpspeicher nun einmal darstellen, liegt auf der Hand.

Trotzdem sind wir überzeugt, dass es gute Gründe gibt Pumpspeicherkraftwerke (PSW) voranzutreiben und zu bauen:

- Ohne massiven Ausbau von Netzen und Speichern, keine «Stromwende»
- PSW sind bezüglich Kosten-Nutzenverhältnis und Flexibilität unerreicht

- PSW «leben» von hohen und tiefen Preisen, nicht vom Verhältnis Peak/Base
- PSW eignen sich hervorragend für die Erbringung von Systemdienstleistungen für den sichern Netzbetrieb. Deren Bedarf nimmt mit zunehmend stochastischer Erzeugung deutlich zu.
- PSW können Opportunitäten im Intradaymarkt optimal nutzen
- PSW sind insbesondere in Kombination mit genügend grossen Becken, zur Arbitrage zwischen Stark- und Schwachwindperioden geeignet

## 3. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung am Beispiel Lagobianco

Repower hat im Zusammenhang mit dem 1000 MW Pumpspeicherprojekt Lagobianco zwei unabhängige Studien zur Wirtschaftlichkeit durchgeführt.

In einem ersten Schritt wurden drei Marktszenarien definiert.

Zu den drei Marktszenarien: «Base case», «Stagnation» und «Dynamik» galt es jeweils ein ganzes Set von konsistenten Annahmen zu treffen. Von Bedeutung sind insbesondere:

- Entwicklung Preise Gas, Kohle, Erdöl, CO<sub>2</sub> ...
- Entwicklung Stromnachfrage
- Zubau Erneuerbare
- Stilllegung von Kraftwerken im europäischen Park
- Entwicklung Übertragungsnetze gemäss entso-e und Netzbetreibern

Mittels komplexen Marktmodellen wurden in einem zweiten Schritt die erwarteten zukünftigen Strompreise errechnet.

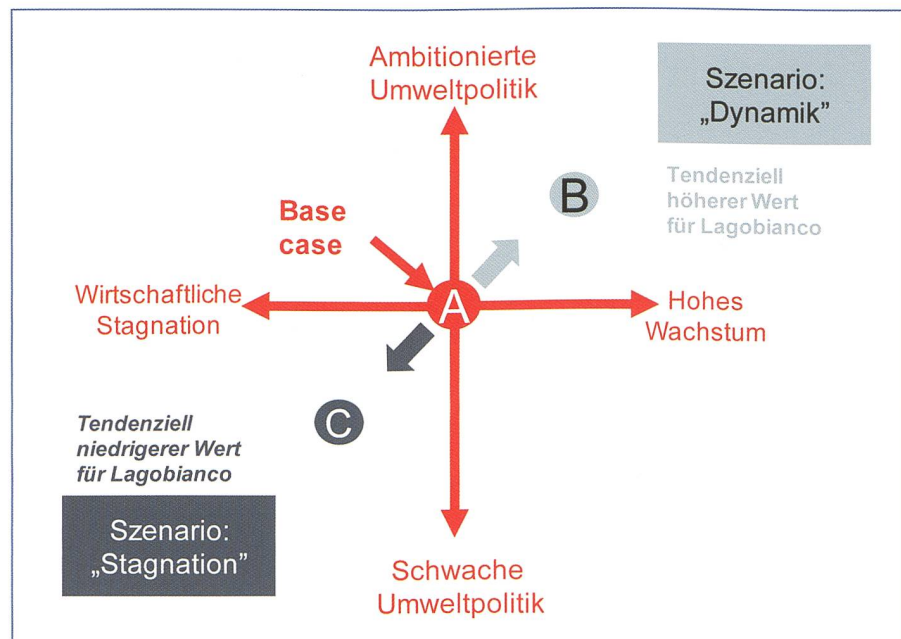
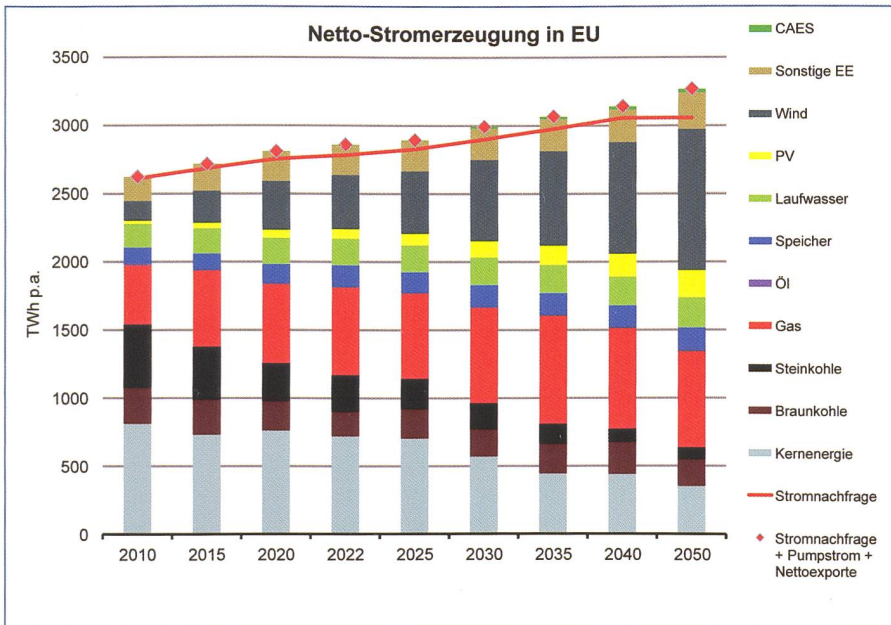


Bild 2. Marktszenarien im Fadenkreuz zwischen Wirtschaftsentwicklung und Umweltpolitik.



#### 4. Konklusionen

- Die Marktmechanismen werden durch die aktuellen Fördermechanismen zunehmend unterdrückt und erschweren Investitionen in «nichtgeförderte» Anlagen erheblich.
- Ineffiziente Einspeisevergütungen sind deshalb schnellstens durch Quotensysteme abzulösen, bei denen die Kosten der Förderung in die Marktpreise eingepreist werden.
- Aus übergeordneter Optik sind Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke der einzige Joker, den die Schweiz im Energiepoker Europa zu spielen hat.
- Voraussetzungen sind eine starke Position im europäischen Übertragungsnetz und Rahmenbedingungen, die eine genügende Wirtschaftlichkeit ermöglichen. Zusätzliche Belastungen, wie Netzgebühren wären wohl das Aus für jeden weiteren Ausbau.

Bild 3. Output Marktmodelle: Beispiel Entwicklung Stromerzeugung im Base case.

Gerechnet wurde für alle Szenarien in Fünfjahresschritten für die nächsten 40 Jahre.

In einem dritten Schritt wurde der Kraftwerkseinsatz unter Berücksichtigung der physikalischen Möglichkeiten und Grenzen der Anlage simuliert und die Erträge resp. die Wirtschaftlichkeit berechnet.

Dabei zeigte sich, dass sich das Projekt jeweils im Basisszenario und bei positiven Annahmen zur Entwicklung rechnet, bei negativen Entwicklungen (stagnierende/rezessive Wirtschaft; Abbruch des Zubaus von Erneuerbaren) die geforderte Verzinsung hingegen nicht erreicht werden kann.

Anschrift des Verfassers

Felix Vontobel, Dipl. Ing. FH

Leiter Anlagen, Stv. CEO, Repower AG

CH-7742 Poschiavo

felix.vontobel@repower.com

**Werden Sie Mitglied beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband**

**Abonnieren Sie unsere Fachzeitschrift «Wasser Energie Luft»**

**Bestellen Sie unsere Verbandschriften**

**Näheres finden Sie unter: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)**

**Devenez membre de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux**

**Abonnez notre revue technique «Eau énergie air»**

**Commandez nos publications**

**Pour plus de détails: [www.swv.ch](http://www.swv.ch)**

**100+ 1910 2010**  
JAHRE

**Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband**  
Association suisse pour l'aménagement des eaux  
Associazione svizzera di economia delle acque

swv - mmi - 10/05