



Stromprojekt im Fokus

Projekt Linthal 2015





Linthal 2015: Lage

Wo liegt Linthal?

- **Kanton Glarus**
- politische Gemeinde: Glarus Süd
→ Gemeindefläche: 430 km²
→ rund 9900 Einwohner
- Quellgebiet des Flusses Linth
- **bestehende (Stau-)Seen: Limmernsee und Muttsee**





Linthal 2015: Kraftwerke Linth-Limmern AG

Kraftwerke Linth-Limmern AG (KLL)

- Partnerunternehmen des **Kantons Glarus** und der **Axpo**
 - Axpo: 85 % des Aktienkapitals
 - Kanton Glarus: 15 % des Aktienkapitals

 - Die **Kraftwerke Linth-Limmern** wurden zwischen 1957 und 1968 erbaut.
 - 2009: erste Anlagenerweiterung durch das Pumpspeicherwerk Tierfehd
 - Nutzung von Wasserzuflüssen eines 140 km² grossen Einzugsgebiets (Linth)
 - verschiedene Kraftwerks-Stufen
 - durchschnittliche Stromproduktion *aktuell*: 460 GWh
 - **Speicherkraftwerk** erzeugt wertvolle **Spitzenenergie**.
- **Grund für den Ausbau: steigende Nachfrage nach Spitzenenergie**



Linthal 2015: Band- und Spitzenenergie

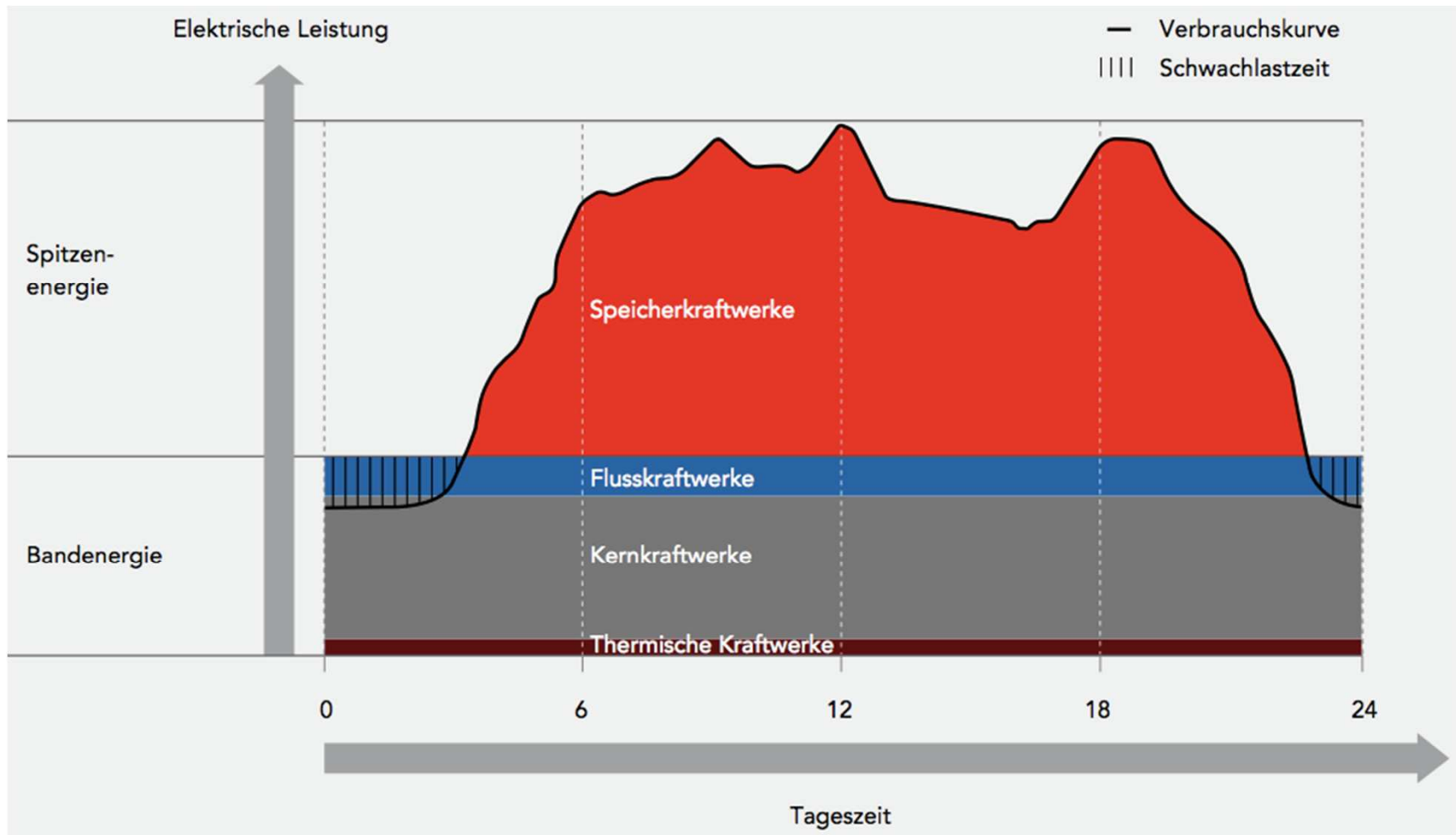
Was ist Spitzenenergie?

- Strom kann nicht in grossen Mengen gespeichert werden. Kraftwerke müssen genauso viel Strom produzieren, wie gebraucht wird.
- Der Strombedarf verändert sich im Tagesverlauf stark.
In der Nacht ist der Bedarf kleiner als am Tag.
Mittags und abends ist der Verbrauch am höchsten.
- **Bandenergie** bezeichnet den **Dauerbedarf** an Strom. Dieser wird in der Schweiz vor allem von Fluss- und Kernkraftwerken abgedeckt.
- **Spitzenenergie** ist die Energie, die zu Spitzenzeiten über den Bedarf an Bandenergie hinaus gebraucht wird. **Spitzenenergie** liefern **Speicherkraftwerke** wie die KLL.



Linthal 2015: Spitzenenergie

Spitzenenergie an einem durchschnittlichen Wintertag





Linthal 2015: Spitzenenergie – Tendenz zunehmend

Warum wird Spitzenenergie immer wichtiger?

Zunehmender Bedarf durch die Zunahme von ***stochastischen Energien***

- Energien, die unregelmässig anfallen, z. B. Wind- und Solarenergie
- Speicherkraftwerke können diese Unregelmässigkeiten optimal ausgleichen!

Speicherkraftwerke sind für die **Versorgungssicherheit** wichtig:

- Verbrauchsspitzen können abgedeckt werden.
- Kurzfristige Schwankungen können ausgeglichen werden.
- Es sind genügend Reserven bei Ausfällen anderer Kraftwerke vorhanden.
- Es steht jederzeit soviel Leistung zur Verfügung wie gerade nachgefragt wird!



Linthal 2015: Pumpspeicherwerk

Was ist ein Pumpspeicherwerk?

„ Im Gegensatz zu reinen Speicherkraftwerken können **Pumpspeicherwerke** nicht nur Spitzenenergie erzeugen, sondern auch **Stromüberschüsse**, die während Schwachlastzeiten anfallen, in wertvolle Spitzenenergie **umwandeln**.

Sie **pumpen** zu diesem Zweck **Wasser in den höher gelegenen Stausee zurück** und nutzen es zu einem späteren Zeitpunkt erneut zur Stromproduktion.

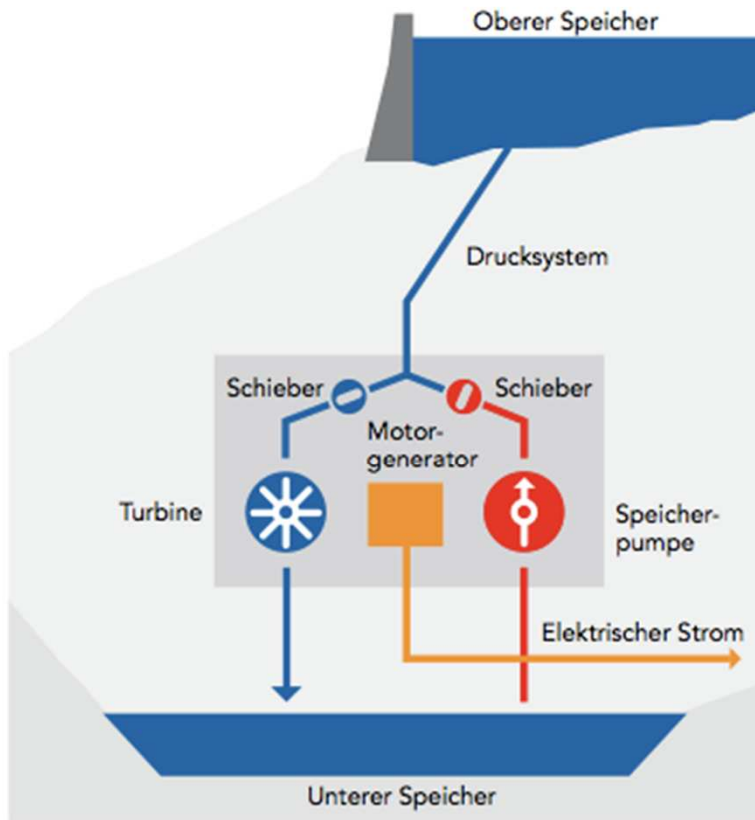
Die Pumpspeicherung ist eine bewährte Methode, um Angebot und Nachfrage in einem Stromnetz auf umweltfreundliche und wirtschaftliche Art auszugleichen.“

(Zitat: Broschüre „Zukunft Wasserkraft – Linthal 2015“, Axpo 2010)



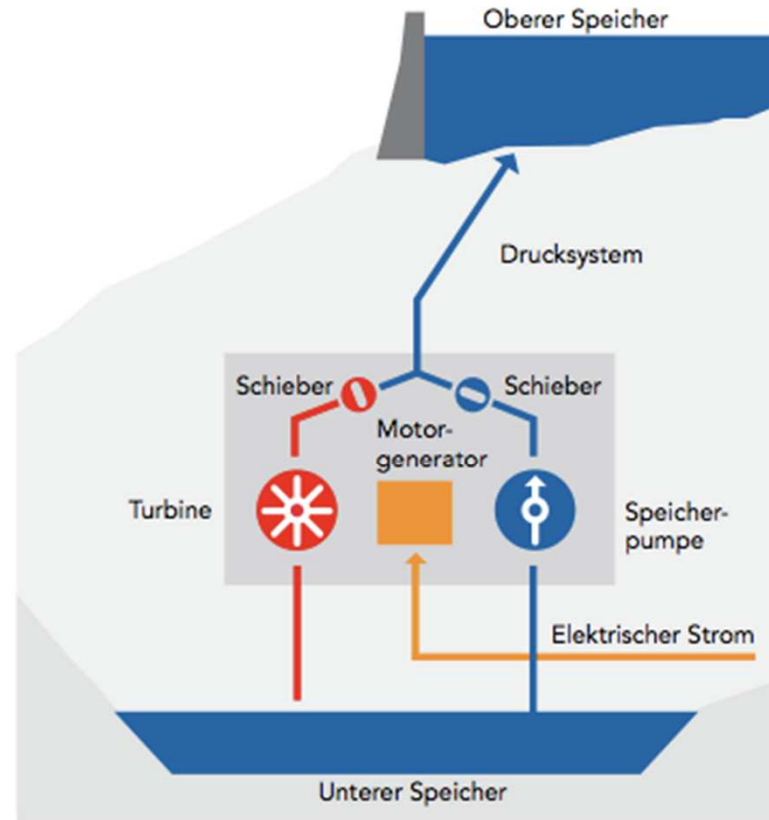
Linthal 2015: Pumpspeicherwerk

So funktioniert ein Pumpspeicherwerk



Funktionsprinzip Pumpspeicherwerk, Turbinenbetrieb (Stromproduktion).

Quelle: Axpo

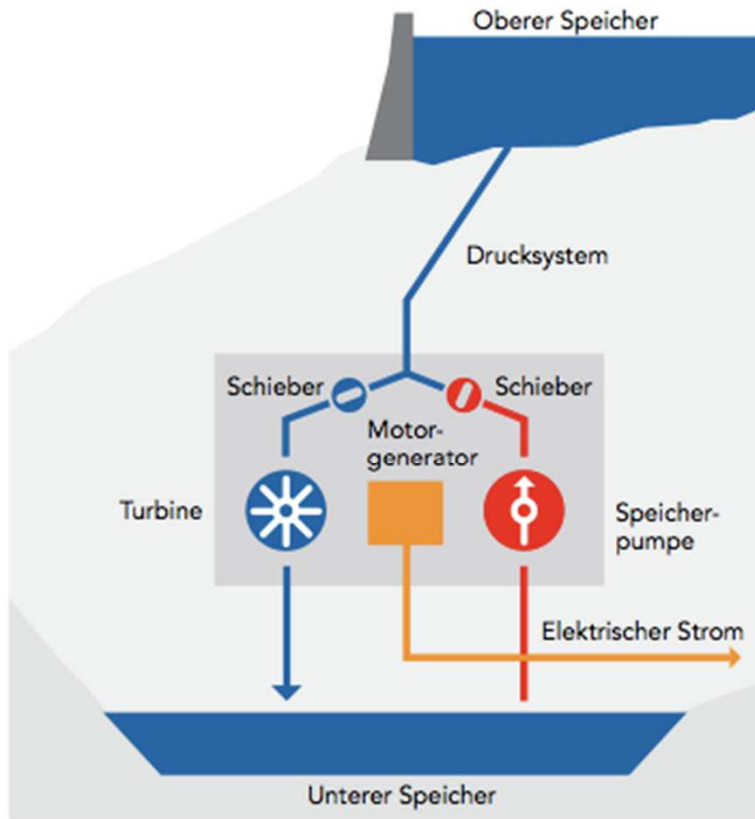


Funktionsprinzip Pumpspeicherwerk, Pumpbetrieb.



Linthal 2015: Pumpspeicherwerk

So funktioniert ein Pumpspeicherwerk: Stromproduktion



Funktionsprinzip Pumpspeicherwerk, Turbinenbetrieb (Stromproduktion).

Quelle: Axpo

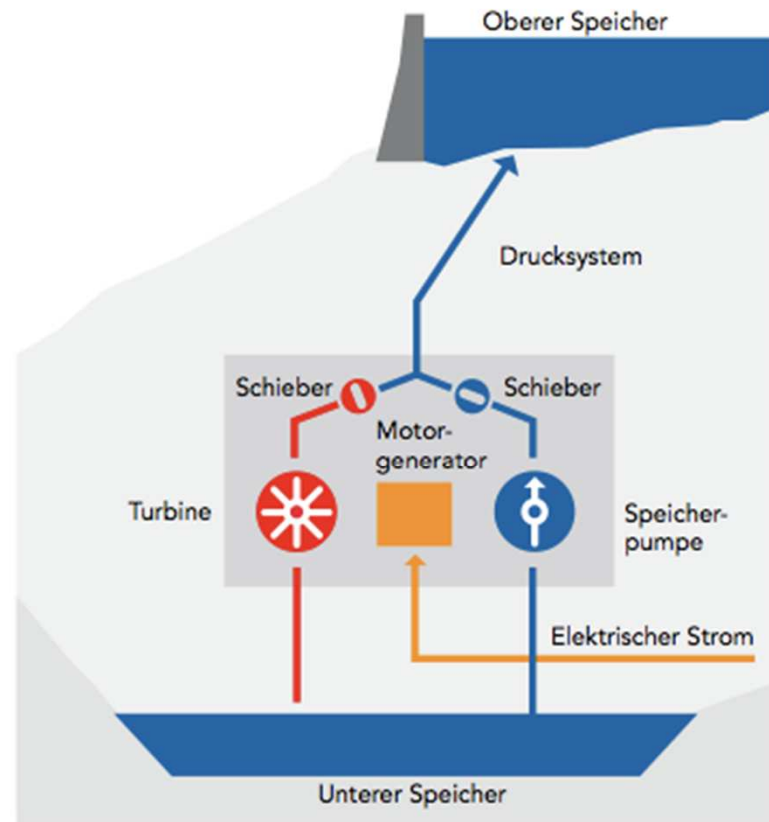
Wird Strom produziert, gelangt Wasser vom oberen Becken, dem Speichersee, in das Drucksystem. Das **Wasser treibt die Turbine an** und diese den Motorgenerator, der in diesem Fall als Generator arbeitet. Der **produzierte Strom wird ins Stromnetz eingespeist**.



Linthal 2015: Pumpspeicherwerk

So funktioniert ein Pumpspeicherwerk: Pumpbetrieb

Im Pumpbetrieb arbeitet der Motor-generator als **Motor**. Er wird mit Strom aus dem Netz versorgt und treibt die Pumpe an. Diese entnimmt dem unteren Becken Wasser und **pumpt es in den Stausee** zurück.



Funktionsprinzip Pumpspeicherwerk, Pumpbetrieb.



Linthal 2015: Pumpspeicherwerk

Höherer Verbrauch, geringere Produktion

Die Pumpspeicherung ist immer mit Verlusten verbunden.

- Von der für den Pumpbetrieb zugeführten elektrischen Energie lassen sich im Generatorbetrieb etwa drei Viertel zurückgewinnen.
- Ein Pumpspeicherwerk verbraucht also einen Viertel mehr Strom zum Pumpen als in Spitzenzeiten Strom produziert wird.
- Dieser Verlust wird in Kauf genommen, weil die **Versorgungssicherheit** höher gewichtet wird. Pumpspeicherwerke liefern wichtigen Spitzenstrom.
- Von Umweltverbänden wird mitunter kritisiert, dass Pumpspeicherwerke manchmal dazu verwendet werden, aus billigem Strom zum Pumpen „ökologischeren“, teureren Strom aus Wasserkraft zu gewinnen – bei gleichzeitigem Stromverlust.
- Der Nutzen von (Pump-)speicherwerken zum Ausgleich von Produktions- und Nachfrageschwankungen ist hingegen unbestritten.



Linthal 2015: Ausbau-Projekt

Linthal 2015 – Eckdaten

- Neues, unterirdisches **Pumpspeicherwerk**
- Pump- und Turbinenleistung von je 1000 MW
- Leistungssteigerung von aktuell 480 auf künftig **1480 MW**
- 1'480 MW Leistung entsprechen etwa der Leistung des grössten Schweizer Kernkraftwerkes (KKW Leibstadt), wobei jedoch Pumpspeicherkraftwerke – im Gegensatz zu Kernkraftwerken, die Bandenergie liefern – nicht rund um die Uhr laufen
- Kosten: rund 2.1 Mia CHF > grösstes Bauvorhaben der Schweiz im Energiebereich
- 500 Arbeitsplätze während der Bauzeit
- Realisierungsbeschluss 2009
- voraussichtliche Inbetriebnahme: 2015/2016



Linthal 2015: Die wichtigsten Bauten

- **Neue Staumauer beim Muttsee**
Vergrößerung des Speichervolumens des Sees
- **Neues Pumpspeicherwerk Limmern**
Pumpspeicherzentrale, neue Druckleitungen, Unterwasser- und Zugangsstollen
- **neues Ausgleichsbecken Tierfehd**
Erhöhung der Speicherkapazität
- **neuer Netzanschluss**
Anbindung an das Schweizerische Höchstspannungsnetz (380 kV-Freileitung)



Linthal 2015: Übersicht



- 1** Muttsee
- 2** Muttseefläche 2015
- 3** Limmernsee
- 4** Neue Staumauer
- 5** Druckstollen
- 6** Wasserschloss Hüenderbüel
- 7** Druckschächte
- 8** Kavernenzentrale
- 9** Zugangstollen
- 10** Bestehendes Ausgleichsbecken Tierfehd
- 11** Erweiterung Ausgleichsbecken



Linthal 2015: Umweltverträglichkeit

Linthal 2015 – minimale Umwelteinwirkungen durch folgende Massnahmen:

- **Umweltverträglichkeitsprüfung**
- Schutz- und Nutzungsplanung
- Einsetzung einer Begleitgruppe
→ Vertreter von Behörden und Naturschutzorganisationen
- Definition von **ökologischen Ausgleichsmassnahmen:**
→ Verbesserung der Fischlebensräume
- Flussaufweitungen, Fischtreppe
- Verminderung der Schwall-Sunk-Problematik
→ Landschaftliche Aufwertung
- zwei Wasserfälle „erwachen“ während 45 Tagen wieder zum Leben
→ Verbesserungen für Flora und Fauna
- Aufhebung der Schafbeweidung auf der Muttalp



Linthal 2015: ein Planungserfolg

Planungserfolg dank Partizipation und Kommunikation

Ein solches Grossprojekt kann nur gelingen und umgesetzt werden, wenn:

- die Bauherrschaft mit den Behörden optimal **zusammenarbeiten**
 - auch kritische Stimmen wie die der Umwelt- und Naturschutzverbände angehört ...
 - und in die Planung **miteinbezogen** werden.
- Durch das Suchen und Finden eines Kompromisses werden Einsprachen vermieden, die ein Projekt verhindern und scheitern lassen könnten.



Linthal 2015: Impressionen

Muttsee



Quelle: Axpo



Linthal 2015: Impressionen

Limmernsee mit Bogenstaumauer



Quelle: Axpo



Linthal 2015: Impressionen

