

Pumpspeicherwerke

Da der Strom nicht in grösserem Masse gespeichert werden kann, müssen in einem Versorgungsnetz die Kraftwerke jederzeit genau soviel Strom produzieren, wie gerade benötigt wird. Daher braucht es Stromerzeuger, die rasch auf Verbrauchsschwankungen reagieren können. In der Schweiz übernehmen Speicherkraftwerke und Pumpspeicherwerke diese Funktion. Sie produzieren Spitzenenergie (Energie zum Abdecken der Verbrauchsspitzen) und Regelenergie (Energie zum Ausgleichen unvorhersehbarer Verbrauchs- und Produktionsschwankungen). Im Gegensatz zu reinen Speicherkraftwerken können Pumpspeicherwerke nicht nur Strom erzeugen, sondern auch Wasser in den Stausee zurückpumpen. Damit können sie Stromüberschüsse, die in den Schwachlastzeiten anfallen, in wertvolle Spitzen- und Regelenergie umwandeln.

Äusseres Merkmal

Im Gegensatz zu einem reinen Speicherkraftwerk weist ein Pumpspeicherwerk als äusseres Merkmal nicht nur einen (oberen) Speichersee auf, sondern auch ein unteres Speicherbecken.
Anmerkung: Viele Speicherkraftwerke haben bei der Zentrale ein sogenanntes Ausgleichsbecken. Dieses sorgt dafür, dass das Flussbett unterhalb des Kraftwerkes nicht austrocknet, wenn kein oder nur wenig Strom produziert wird. Bei einem Pumpspeicherwerk kann das untere Becken gleichzeitig als Speicher- und als Ausgleichsbecken dienen.

Bauweisen

Je nach den vorhandenen Verhältnissen (Leistung, Gefälle, Speichervolumen) werden Pumpspeicherwerke in verschiedenen Bauweisen erstellt.

a) Dreimaschinensatz:

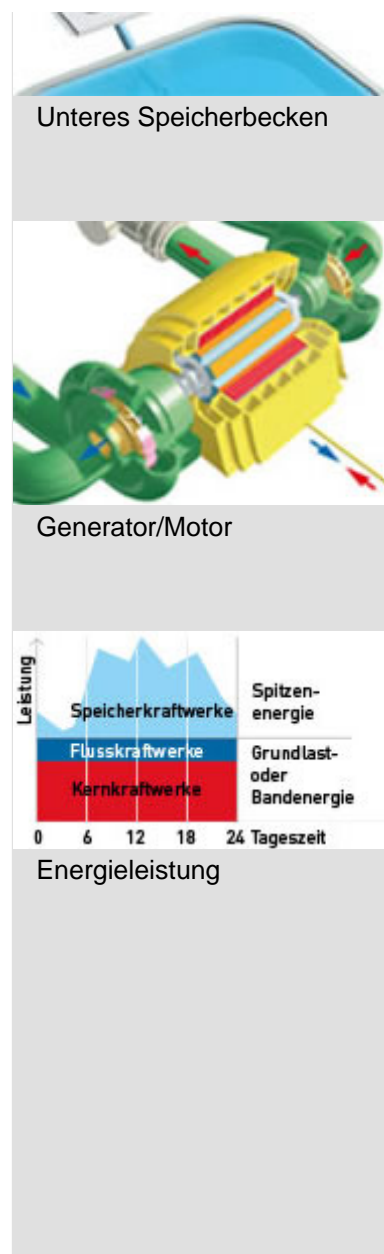
Beim Dreimaschinensatz (wie im Schaubild dargestellt) besteht die maschinelle Ausrüstung aus dem Generator/Motor (in einer Maschine vereinigt), der Pumpe und der Turbine. Diese drei Maschinen sind über eine gemeinsame Welle verbunden. Meist dreht die jeweils nicht arbeitende Maschine (Turbine oder Pumpe) in ihrer entwässerten Kammer leer mit. Die Maschinen können waagrecht nebeneinander (wie in der Abbildung) oder senkrecht übereinander (stehende Welle) angeordnet sein.

b) Pumpturbine:

An Stelle eines Dreimaschinensatzes werden Pumpspeicherwerke auch mit sogenannten Pumpturbinen ausgerüstet. Eine Pumpturbine kann sowohl als Pumpe als auch als Turbine arbeiten. Der Maschinensatz besteht dann nur aus zwei Maschinen: dem Generator/Motor und der Pumpturbine. Sie sind meist vertikal, also übereinander angeordnet

Energieeffizienz

Die Pumpspeicherung ist immer mit Verlusten verbunden. Von der für den Pumpbetrieb zugeführten elektrischen Energie lassen sich im Generatorbetrieb etwa drei Viertel zurückgewinnen. Der Wirkungsgrad der Pumpspeicherung beträgt also etwa 75 %. Trotzdem ist das Verfahren sinnvoll, weil es erlaubt, ein Überangebot an Strom in Schwachlastzeiten in wertvolle Spitzen- und Regelenergie



umzuwandeln.

Umwälzwerke

Pumpspeicherwerke werden manchmal auch als Umwälzwerke bezeichnet. Bei einem reinen Umwälzwerk hat das obere Speicherbecken keinen natürlichen Zufluss.

Funktionsweise

a) Turbinenbetrieb

Das Wasser fließt vom oberen Speicherbecken (Speichersee) über den Druckschacht zur Turbine. Diese treibt den Generator/Motor an, der in diesem Fall als Generator arbeitet. Der produzierte Strom wird ins Netz gespeist. Nach der Turbine fließt das Wasser in das untere Speicherbecken.

b) Pumpbetrieb:

Der Generator/Motor arbeitet jetzt als Motor. Er wird mit Strom aus dem Netz versorgt und treibt die Pumpe an. Diese entnimmt dem unteren Speicherbecken Wasser und pumpt es in das obere Speicherbecken (Speichersee) zurück.

