

Pumpspeicherwerke für die Netzstabilität



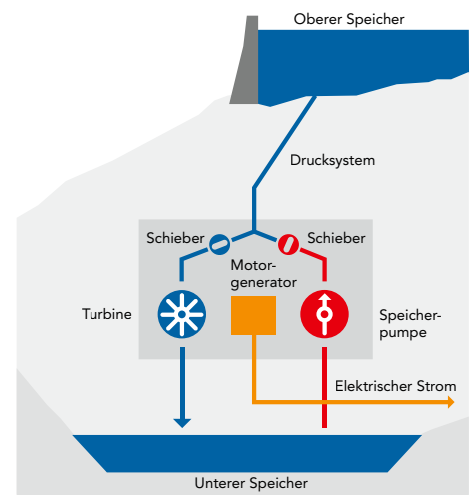
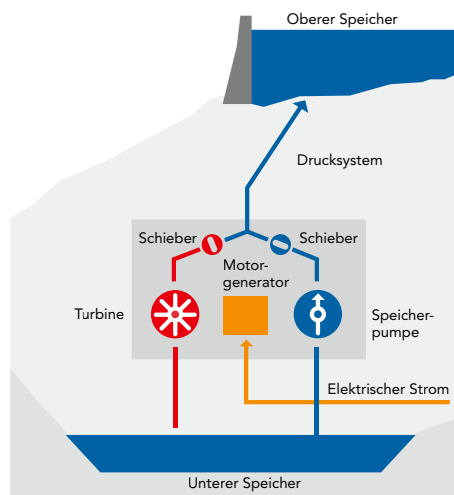
Wird weniger Strom nachgefragt als produziert, können Pumpspeicherwerke die überschüssige Energie aufnehmen. Ist der Strombedarf gross, können sie diese Energie wieder liefern. Diese «Batterie»-Funktion wird mit dem Ausbau der Produktion aus Photovoltaik und Wind immer wichtiger.

Ein Pumpspeicherwerk ist eine besondere Form eines Wasserkraftwerks, das der Speicherung von elektrischer Energie dient. Zwei unterschiedlich hoch gelegene Wasserspeicher werden verbunden, um Wasser je nach Stromangebot und -nachfrage nach oben zu pumpen oder zu turbinieren (s. Grafik). Bei geringer Nachfrage wird Strom dazu genutzt, Wasser vom unteren ins obere Becken zu pumpen, wo dieses über Stunden oder wenige Tage eingelagert wird. Steigt die Nachfrage, kann dieses Wasser über die Turbinen nach unten gelassen und hochwertiger, bedarfsgerechter Spitzenstrom produziert werden. Dank dieser «Batterie»-Funktion ermöglichen Pumpspeicherwerke das im Stromnetz zwingend nötige Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage. Sie tragen damit entscheidend zur Stabilität im Übertragungsnetz und zur Versorgungssicherheit bei

Effizienteste Form der Stromspeicherung

In Pumpspeicherwerken wird rund 25 Prozent mehr Strom zum Hochpumpen von Wasser benötigt, als mit der gleichen Wassermenge gewonnen wird. Derartige Verluste bringt jede Speichertechnologie mit sich. Bei den Pumpspeicherwerken entstehen sie durch Reibung des Wassers beim Pumpen und Turbinieren. Dennoch: Die Pumpspeicherung ist wohl noch für lange Zeit die effizienteste und kostengünstigste Form der Speicherung von Strom. Da die Werke üblicherweise bei bestehenden Anlagen – insbesondere zwischen zwei Speicherbecken – eingerichtet werden, sind die Auswirkungen auf die Umwelt eher gering. Wie jedes Bauprojekt bringen natürlich auch diese Vorhaben Emissionen mit sich; der Betrieb der Werke erfolgt dann aber zum Grossteil in Stollen und Kavernen im unsichtbaren Berginnern..

Die Maschinen des Pumpspeicherwerks können Energie aus dem Netz aufnehmen und damit Wasser zur Speicherung ins Oberbecken pumpen. Zur Stromerzeugung strömt Wasser in umgekehrter Richtung durch Leitungssysteme über die Turbinen ins Unterbecken.



Quelle Grafiken: Axpo



Vorhandene Anlagen und Projekte

In der Schweiz sind 19 Anlagen mit einer Pumpleistung von insgesamt 2700 Megawatt (MW) in Betrieb (Stand Ende 2021). Das sind oftmals nur Zubringerpumpen, die Wasser in einen Speichersee befördern, ohne dass gleichenorts turbinieren werden könnte. Das grösste reine Pumpspeicherwerk der Schweiz, Limmern, wurde 2018 in Betrieb genommen und liefert mit 1000 MW knapp einen Drittel der gesamten vorhandenen Pumpkapazität. Mit dem zusätzlichen Werk Nant de Drance kommen im Jahr 2022 nochmals rund 900 MW dazu, womit die gesamte Pumpleistung auf total 3600 MW gesteigert wird. Die Turbinierleistung reicht zusammen mit den restlichen Wasserkraftwerken aus um selbst den maximalen Strombedarf des Landes, die sogenannte Jahreshöchstlast von aktuell etwas über 10 000 MW, vollständig mit hydraulischer Leistung zu decken. Eine Steigerung um weitere rund 1800 MW würden die drei in den Energieperspektiven 2050+ des Bundesamtes für Energie berücksichtigten Pumpspeicherprojekte Grimsel 1E, Grimsel 3 und Lago Bianco bringen.

Weiterer Speicherbedarf

Ob noch mehr Pumpspeicherkapazitäten gebraucht werden, hängt von der langfristigen Energiepolitik ab. Der Zubau von Photovoltaik- und Windanlagen vor allem in Deutschland erhöht längerfristig den Regel- und Speicherbedarf im europäischen Netz. Aber auch in der Schweiz wird künftig viel Solar- und Windstrom ins Netz eingespeist werden. Der Bedarf an Speicher-

kapazitäten zum Ausgleich dieser unregelmässig produzierenden Stromquellen ist also offensichtlich. Aufgrund ihrer Topographie und zentralen Lage verfügt die Schweiz über ideale Voraussetzungen für die Bereitstellung dieser Speicherleistung für das In- und Ausland.

Unsichere Wirtschaftlichkeit

Die Strompreissignale bergen für potenzielle Investoren erhebliche energiewirtschaftliche Risiken. Ein Pumpspeicherwerk ist nur dann rentabel zu betreiben, wenn die Differenz des Strompreises zwischen Zeitpunkten mit geringer und grosser Nachfrage eine gewisse Höhe erreicht. Diese Differenz hat sich in den vergangenen Jahren mit Ausnahme im Jahr 2021 stets verkleinert, weil unter anderem der Einsatz flexibler Gaskraftwerke in Europa und subventionierte Photovoltaik- und Windanlagen die Preise für Spitzenenergie haben sinken lassen. Mit der aus solarer Produktion entstehenden Angebotsspitze am Mittag ergeben sich grundsätzlich aber neue Opportunitäten für günstigen Pumpstrom. Klar ist, dass der Pumpspeichereinsatz volatil und damit seine Wirtschaftlichkeit unberechenbarer wird. Bei einer Entwicklung zu mehr Markt und entsprechenden Preisen auch für die notwendige Speicherung werden sich Pumpspeicherwerke als effizienteste Technologie durchsetzen und damit auch wirtschaftlich betreiben lassen. Auf jeden Fall ist auf neue Abgaben und Entgelte zu verzichten: Diese würden Investitionsentscheide für die wichtigen Regel- und Ausgleichsleistungen unterlaufen.