

Bachelorarbeit Pumpspeicher in Deutschland – Bedeutung, Potenziale und Konzepte

Bearbeiter: Daniel Martin Scholtysik
 Betreuer: Dr.-Ing. Stefan Heimann
 Wintersemester 2020

Gemäß den Vorgaben des „Erneuerbare-Energie-Gesetzes (EEG)“, ist neben der Reduktion der Treibhausgase auch der Anteil an erneuerbaren Energien zu erhöhen. Der kontinuierliche Ausbau der erneuerbaren Energien reicht für eine vollständige Abdeckung des Strombedarfs in Deutschland nicht aus. Insbesondere die Wind- und Solarenergie, die starken Fluktuationen unterliegen, erfüllen die Anforderungen an eine sichere Stromversorgung nicht. Daher herrscht Konsens, dass die Speicherung von Energie eine wichtige Schlüsseltechnologie ist, um eine sichere und stabile Versorgung mit elektrischer Energie aus regenerativen Quellen zu gewährleisten. Man unterscheidet zwischen mechanischen-, elektrischen-, chemischen-, elektrochemischen- und thermischen Speichern. Pumpspeicherwerke, die zu mechanischen Speichern zählen, erfahren in diesem Zusammenhang eine Neubetrachtung. Das Ziel dieser Arbeit ist die Erläuterung verschiedener Energiespeicherungsmethoden und die Analyse des Potenzials für Pumpspeicherkraftwerke vorzustellen.

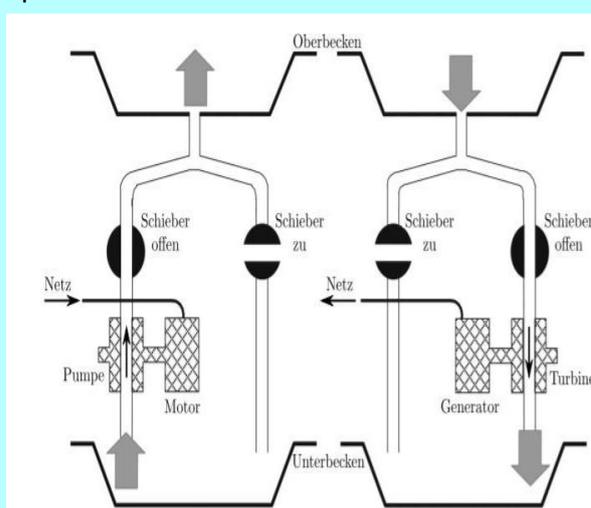


Abbildung 1 Prinzipskizze Pumpspeicherwerk



Abbildung 2 Unterflurpumpspeicherwerk

Die Hauptaufgabe von Pumpspeicherkraftwerken besteht darin, die Abweichung zwischen Energiedarbot und -bedarf durch die Bereitstellung von Regelungsenergie auszugleichen. Ein Pumpspeicherwerk besteht aus einem oberen und unteren Reservoir, die über die Verbindungsleitung, auch Triebwasserweg, miteinander verbunden sind (Abbildung 1). Im Falle eines Energieüberschusses wird Wasser über eine Pumpe oder Pumpturbine vom unteren in das obere Reservoir gepumpt. Zu Spitzenlastzeiten wird Energie erzeugt, indem das Wasser aus dem oberen Reservoir über Turbinen in das untere Reservoir geleitet wird. Bei Pumpspeicherwerken wirkt sich der hohe Flächenbedarf für das obere und untere Reservoir nachteilig aus. Aus diesem Grund ist das Potenzial für Pumpspeicherkapazität in Deutschland begrenzt, weshalb alternative Konzepte entwickelt werden. Ein Unterflurpumpspeicherwerk (UPW) arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie ein konventionelles Pumpspeicherwerk, jedoch werden anstelle offener Speicher vorhandene Schächte aus dem Bergwerk nachgenutzt, sodass der Oberflächenverbrauch minimiert wird (Abbildung 2).

Die Neuauffahrung oder der Ausbau bestehender Speicherstrecken und Kavernen ist aus geologischer und geotechnischer Sicht sehr komplex, weshalb eine detaillierte Betrachtung notwendig ist.

