

Kenngroße	Ausgewählter Speicher
Funktionsweise	<p>Das Funktionsprinzip des „Powertower“ basiert auf der altbewährten Pumpspeichertechnologie. In einem Powertower wird elektrische Energie gespeichert, indem ein schwerer Auflastkolben mithilfe einer Pumpturbine in einem Wasser gefüllten Zylinder nach oben befördert wird. Somit wird potentielle Energie aufgebaut. Zur Energierückgewinnung wird der Kolben wieder abgesenkt und mit dem umgekehrten Wasserstrom eine Turbine angetrieben. Das System ist robust, langlebig und effizient. Im Gegensatz zu einem Pumpspeicherwerk ist es nicht auf einen topographischen Höhenunterschied angewiesen, sondern kann auch im Flachland errichtet und betrieben werden. Powertower sind sowohl über- als auch unterirdisch in Schächten realisierbar. Die Pumpturbine, die zur Bewegung des Kolbens dient, kann im Kolben integriert werden oder außerhalb des Zylinders an einem externen Umlaufrohr angebracht sein.</p>
Speichercharakteristika	<p>Powertower haben mit etwa 80% einen ähnlich hohen Wirkungsgrad wie Pumpspeicherkraftwerke. Sie sind robust und haben eine lange Lebensdauer von mehr als 50 Jahren. Ihre Zyklenzahl ist nicht begrenzt und sie ermöglichen schnelle Ladewechsel innerhalb von wenigen Minuten. Aufgrund ihrer geringen Energiedichte müssen Powertower relativ groß gebaut werden, ehe sie wirtschaftlich arbeiten können. Die Investitionskosten sind somit auch die größte Herausforderung des Systems. Einmal gebaut, sind die Betriebs- und Wartungskosten (Maschinentechnik, Dichtungssystem) dagegen gering.</p>
Subsysteme	keine
Referenzen/Links	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufleger, M.; Brinkmeier, B.; Neisch, V.; Klar, R. (2012): New Approaches of Water as Energy Storage. In: 2nd IAHR Europe Congress: Water infinitely deformable but still limited; 27. - 29. June 2012. Proceedings. München: Technische Universität München, S. D14.</li> <li>• Aufleger, M.; Brinkmeier, B.; Klar, R.; Neisch, V. (2012): Wasser als Energiespeicher - neue Ideen und Konzepte. In: WasserWirtschaft - Fachzeitschrift für Wasser und Umwelttechnik 2012/08, S. 24 - 28.</li> <li>• Neisch, Valerie; Aufleger, Markus; Klar, Robert; Lumassegger, Simon</li> </ul>

Kenngroße	Ausgewählter Speicher
	(2015): A Comprehensive Hydraulic Gravity Energy Storage System – both for Offshore and Onshore Applications. In: E-proceedings of the 36th IAHR World Congress "Deltas of the Future and what happens upstream". 28 June – 3 July, 2015, The Hague, the Netherlands. Madrid: International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), ISBN 978-90-824846-0-1, S. 1 - 7.
Technologiereifegrad	Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Klima- und Energiefonds, gefördert durch die FFG, wurde an zwei Modellversuchen an der Universität Innsbruck am Arbeitsbereich Wasserbau die Funktionsfähigkeit des Systems nachgewiesen. Dabei wurde sowohl die Ausführungsvariante eines Powertowers mit innenliegender als auch mit externer Pumpturbine im Wasserbaulabor umgesetzt und untersucht. Gemessen wurden dabei die hydraulischen Verluste im System und die Leistungsfähigkeit. Somit ist der Powertower auf einer Entwicklungsstufe von einem TRL von 3-4. Aktuell wird ein Großversuch im Rahmen industrieller Forschung mit einem Powertower in einem Schacht von 25-30 m Tiefe und 12-15 m Durchmesser vorbereitet.
TRL (Technology Readiness Level)	3 - 4
Netzebene (NS=7, MS=5, HS=3, HöS=1)	3 - 7
Schnelligkeit/Regel-Ansprechverfahren (schnell/mittel/langsam)	schnell
Energiedichte (Wh/kg)	0,2 - 0,4 Wh/kg
Leistungsdichte (W/kg)	0,2 - 0,4 W/kg
Selbstentladung (%/Tag, %/Monat, ...)	keine nennenswerte Selbstentladung (bei funktionierender Dichtung)
Wirkungsgrad (technologisch, Batterie) (%)	80% - 85% (Strom/Strom)
Kalendarische Lebensdauer (a)	>> 50 Jahre
Zyklenfestigkeit (Zyklen über Lebensdauer)	unbegrenzt
Kosten (Investitionskosten, Betriebskosten) (€/kWh) bzw. (€/kW)	noch in Untersuchung (1.000 bis 5.000 Euro / kWh)
Soziale Akzeptanz der Technologie (hoch/mittel/niedrig)	hoch (bei landschaftsverträglicher Bauweise)
Ökol. Performance (CO2-Äquivalent, seltene Erden, ökol. Fußabdruck)	sehr gut, nur unkritische Materialien (Wasser, Beton, Stahl ..), Ökobilanz erforderlich!
Recyclingfähigkeit	unproblematisch

Kenngroße	Ausgewählter Speicher
Absatz, erwartet	potentiell sehr viele, abhängig von Kosten
Inländische Wertschöpfung (Hersteller in Ö, Demoprojekte, Forschung)	sehr hoch! (Pumpspeicher = Österreichische Kernkompetenz)
Stromoutput (Eignung des Stromspeicher zur Netzurückzuspeisung) (J/N)	J
Leistung (kW) ev. Dauer-/Spitzenleistung	wenige bis mehrere MW
Erzeugungsnähe (produktionsnahe) (J/N)	J
Zielwert ausgewählter Kennzahlen für die Technologie z.B. bis 2025/2030	Investitionskosten von 1.500 bis 3.000 Euro
Referenzen (Literaturquellen zu eingetragenen tech. Kennzahlen)	<a href="http://www.powertower.eu">http://www.powertower.eu</a>
Temperaturfestigkeit (Betriebs- und Umgebungstemperatur/Limitierung) (°C, von-bis)	k.A.
Materialien (Zellchemie)	k.A.
Rohstoffe/Verfügbarkeit (nach Hauptelemente)	k.A.
Peripherie: BMS/Leistungselektronik (F&E Bedarf) (J/N)	k.A.
Infrastruktur (F&E Bedarf)	k.A.
Problembereiche	k.A.