

Ein Turm aus Gewichtselementen ermöglicht eine kostengünstigere Stromspeicherung. Solche Speicher sind wichtig, damit die Energiewende gelingt. Ein Prototyp wird im Jahr 2020 im Tessin gebaut.

Gewichte als Stromspeicher

— Text: Alexander Jacobi —

Strom aus Wind und Sonne fällt nicht unbedingt dann an, wenn er gebraucht wird. Je grösser der Anteil dieser erneuerbaren Energien wird, desto mehr fällt diese Tatsache ins Gewicht. Um Stromproduktion und -nachfrage ins Gleichgewicht zu bringen, braucht es deshalb Stromspeicher. Diese nehmen überschüssigen Strom aus Wind und Sonne auf und geben ihn ab, wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht weht. Bekannte Stromspeicher sind Pumpspeicherkraftwerke und Batterien. Beide sind relativ teuer. Batterien haben zudem eine kleine Speicherkapazität, und Pumpspeicherkraftwerke lassen sich in der Schweiz wohl keine mehr bauen. Das US-amerikanische Unternehmen Energy Vault – mit Hauptsitz in Lugano – hat nun einen Stromspeicher entwickelt, der mit Gewichten funktioniert. Ein Prototyp wird 2020 im Tessin errichtet, gleich neben dem Bahnhof Castione-Arbedo. Es handelt sich um eine vollwertige Anlage, die am Stromnetz angeschlossen ist und zeigen soll, dass ein kommerzieller Betrieb möglich ist.

Fakten



Typische Lade-/Entladedauer:
7 Stunden



Leistung:
5000 Kilowatt

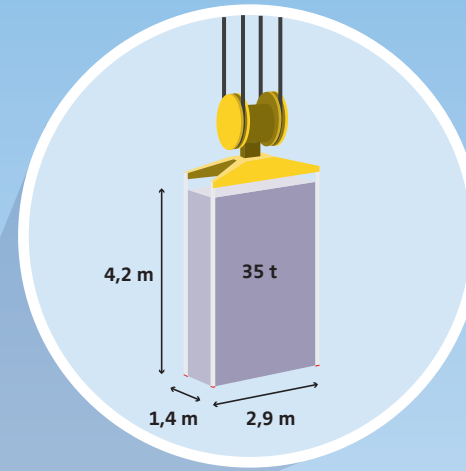
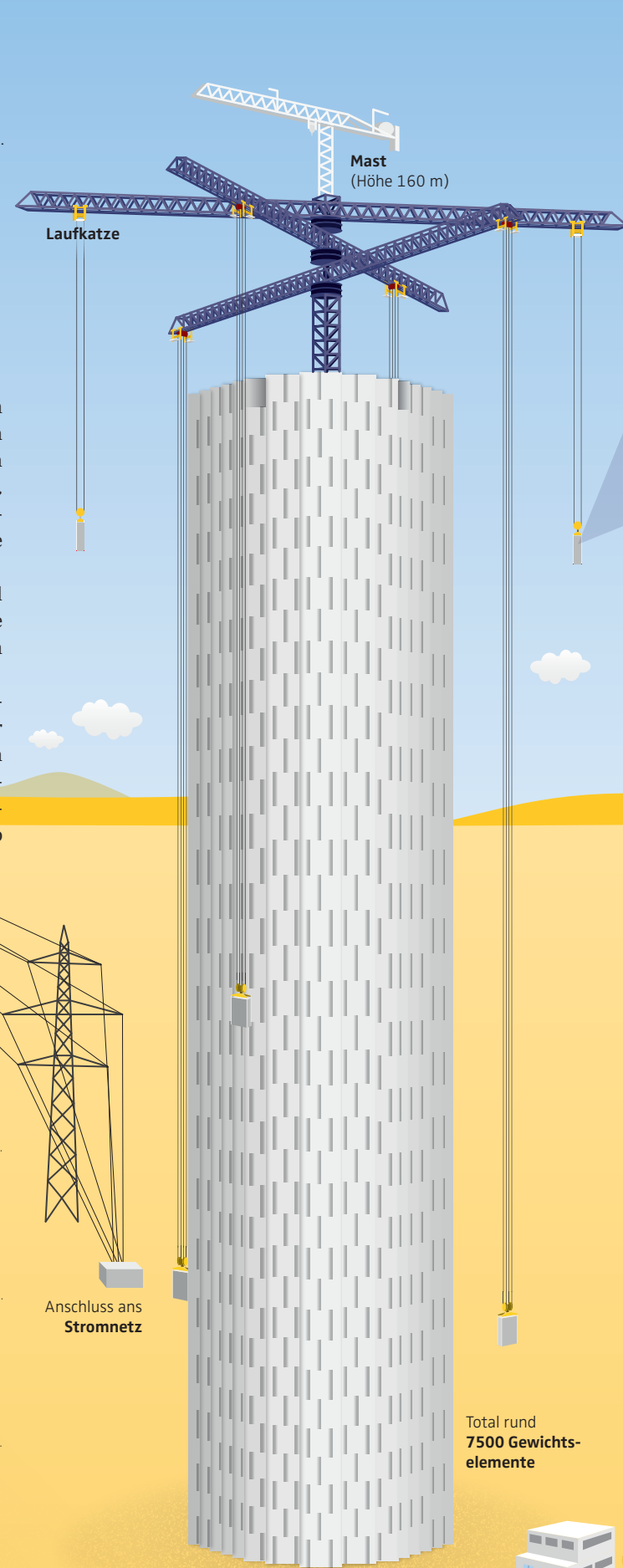


Wirkungsgrad eines kompletten Speicherzyklus:
80–90%



Speicherkapazität:
35 000 Kilowattstunden
Mit dem voll geladenen Speicher können rund 15 000 Haushalte* während 7 Stunden mit Strom versorgt werden.

* Annahmen: typischer 2-Personen-Haushalt in einem Mehrfamilienhaus ohne Elektroboiler, Jahresverbrauch 2800 kWh.

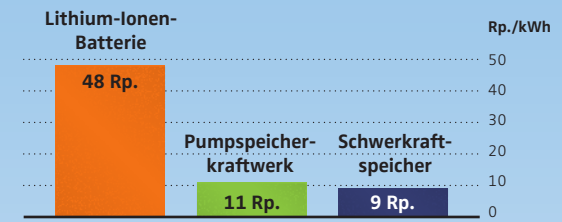


Umweltfreundliche Gewichtselemente

Die für den Energiespeicherturm verwendeten Gewichtselemente bestehen grösstenteils aus lokal vorhandenem Material, z.B. Schutt oder (neben Kohlekraftwerken) Schlacke. Das Material wird durch ein Polymer, das wie ein Klebstoff wirkt, zusammengehalten. Auf Betongewichte wird nach Möglichkeit verzichtet, da die Herstellung von Beton mit sehr hohen CO₂-Emissionen verbunden ist. Nur Boden und Deckel bestehen aus Beton.

Kostenvergleich

Vollkosten pro Kilowattstunde gespeicherter Energie

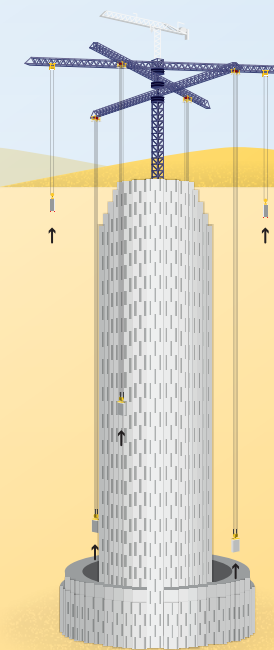


Die Vollkosten umfassen sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten, inkl. des Preises des einzuspeichernden Stroms (3 Rp./kWh). Berücksichtigt sind der Wirkungsgrad des Speichers, die Anzahl Lade-/Entladezyklen (330 pro Jahr) und die Verzinsung des eingesetzten Kapitals (4%).

Funktionsweise des Energiespeicherturms

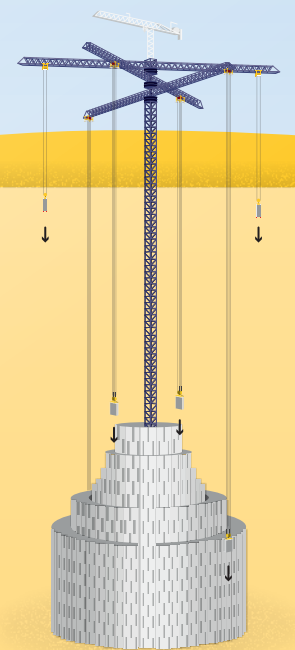
Laden des Speichers

- Nicht genutzter Strom aus Wind oder Sonne treibt die Kranmotoren an, die grosse Gewichtselemente zu einem Turm stapeln. Die elektrische Energie wird dadurch in potenzielle Energie (Lageenergie) umgewandelt.
- Eine ausgeklügelte Steuerung der Laufkatzen platziert die Gewichtselemente punktgenau dort, wo sie hingehören.
- Die Steuerung gleicht Schwankungen der Gewichtselemente, die durch Wind verursacht werden, aus.

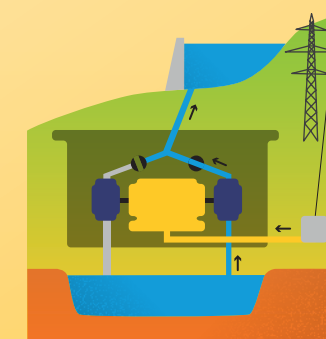


Entladen des Speichers

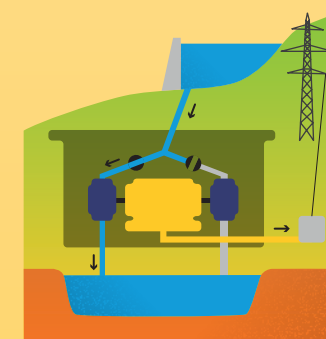
- Wenn Strom benötigt wird, werden die Gewichtselemente vom Turm wieder zu Boden gelassen.
- Die Motoren, welche die Gewichte zuvor in die Höhe gehoben haben, arbeiten jetzt als Generatoren und erzeugen Strom, der ins Stromnetz eingespeist wird.



Analogie Pumpspeicherkraftwerk: statt Gewichtselementen wird Wasser verwendet



Laden/Pumpbetrieb
Überschüssiger Strom treibt Pumpen an, die Wasser aus einem unten liegenden Speicherbecken in ein oben liegendes Speicherbecken (Stausee) befördern. Die elektrische Energie wird dadurch in potenzielle Energie (Lageenergie) umgewandelt.



Entladen/Turbinenbetrieb
Das Wasser fliesst vom Stausee durch eine Druckleitung zu den Turbinen. Diese treiben Generatoren an, die Strom erzeugen.