

Zukunft Strom

Infomagazin der Internetseite www.hornbergbecken-2.de

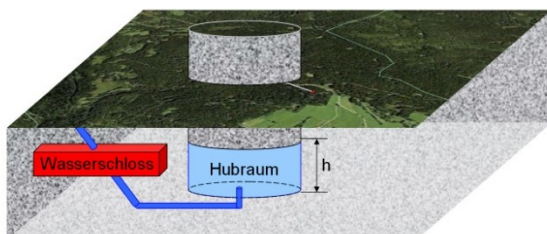
November 2012

Speichern mit der vierten Potenz

Seit gut zwei Jahren ist Professor Eduard Heindl jetzt weltweit unterwegs, um für seine Idee zu werben. Ein Felszylinder soll hydraulisch angehoben werden und so große Mengen Energie speichern können. Professor Heindl zeigt seinen Speicher gerne im Vergleich mit dem Schluchsee. Der 7,5 Kilometer lange und 1,4 Kilometer breite See kann etwa 10 GWh Strom speichern. Der Lageenergiespeicher¹ das 170-fache.



Grundprinzip



- Wasser wird in den unterirdischen Hubraum gepumpt
- Die Gesteinsmassen oberhalb heben sich
- Bei Energiebedarf wird das Wasser über das Wasserschloss abgelassen

Energiespeichervolumen

Mantelfläche:
 $M = 2 * \pi * r * h = 4 * \pi * r^2$ (1)

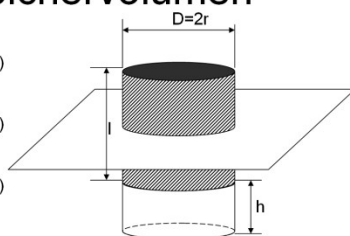
Effektive Dichte
 $\rho_2 = \rho_1 - \rho_3$ (2)

Potentielle Energie im Schwerfeld
 $E = g * m * h$ (3)

Die effektive Masse des Zylinders
 $m = \pi * r^2 * 2 * h * \rho_2$ (4)

Gleichung (4) in Gleichung (3) eingesetzt,
 unter Berücksichtigung, dass $h = r$ sein soll:
 $E = g * \pi * r^2 * 2 * r * \rho_2 * r$ (5)

Gleichung (5) zusammengefasst:



$$E = 2 * \pi * g * \rho_2 * r^4$$

Quelle: www.lageenergiespeicher.de

Lage-Energie

Auf den ersten Blick klingt es zugegebenermaßen etwas verrückt. Aus einem Felsen soll ein Zylinder herausgeschnitten und mit Wasser nach oben gedrückt werden. Das Prinzip ist mit dem der Pumpspeicher vergleichbar. Mit überschüssigem Strom kann Wasser unter den Zylinder gepumpt werden und diesen anheben. Wird Strom benötigt, treibt das Wasser Turbinen an. Damit ist auch der Wirkungsgrad mit dem eines Pumpspeichers vergleichbar.

Im Unterschied zu Pumpspeichern lastet allerdings das Gestein auf dem Wasser und liefert so einen wesentlich höheren Druck gegenüber gewöhnlichen Pumpspeichern.

Bei der Berechnung der speicherbaren Energiemenge spielt der Radius des Zylinders die entscheidende Rolle. Er geht mit der vierten Potenz in die Berechnung ein. Anders gesagt: bei doppeltem Radius kann die 16-fache Energie gespeichert werden.

Um das zu verdeutlichen hat Professor Heindl einen Lageenergiespeicher berechnet, der Deutschland einen Tag lang mit Strom versorgen könnte.

Die notwendige Energie von rund 1700 Gigawattstunden kann in einem Speicher mit einem Zylinderradius von 500 Metern gespeichert werden. Zum Vergleich: alle deutschen Pumpspeicher zusammen bringen es auf 40 Gigawattstunden. Zudem lägen die Baukosten eines Lageenergiespeichers pro installierter Kilowattstunde unter einem Euro. Die bislang als billig geltenden Pumpspeicher bei 100 Euro

pro Kilowattstunde (Atdorf: derzeit 120 €/kWh). Um den geplanten Pumpspeicher Atdorf zu ersetzen reicht ein Zylinder mit einem Radius von 150 Metern, was einer Fläche von rund 7 Hektar entspricht. Das sind etwa 10 Prozent der Fläche des geplanten Hornbergbeckens. Das Haselbecken nicht mit gerechnet.

Auch die Kosten dieser kleineren Variante eines Lageenergiespeichers lägen im Vergleich zu Atdorf bei knapp 10 Prozent.

Auch bei der technischen Umsetzung gibt es keine grundsätzlichen Probleme. Pumpen und Turbinen gibt es, das Anfertigen eines Zylinders ist mit bekannten Methoden möglich. Auch die Abdichtung stellt keine Hürde dar. So verrückt scheint die Idee gar nicht zu sein. Einen ähnlichen Weg geht die amerikanische Firma Gravity Power². Sie nutzt einen schweren Kolben, um Wasser in tiefen Schächten unter Druck zu setzen. Möglicherweise eine Option für die geplanten Pumpspeicher unter Tage.

Heindl 2012



Lageenergiespeicher statt Pumpspeicher: Eduard Heindl verwendet das „Speicherbecken Atdorf“, um die Vorteile seiner Speicheridee zu verdeutlichen.

Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

für Professor Eduard Heindl ist klar: die Energiewende kann nicht mehr aufgehalten werden. Trotzdem bemühen sich die Vertreter der klassischen Energieversorgung, die Energiewende zum Scheitern zu bringen.

Immer neue Argumente werden ins Feld geführt. Wind und Sonne können höchstens 7 Prozent des Energiebedarf decken, hieß es noch vor 20 Jahren. Das wurde mittlerweile widerlegt. Das ist alles unbezahlbar, sagt man heute. Eine neue Studie des Fraunhofer Instituts hat jetzt ergeben, dass der Umbau nicht teurer wird, als am bestehenden System festzuhalten. Jetzt wird soll es an der Wirtschaftlichkeit der Langzeitspeicher fehlen.

Ein Grund für Professor Heindl, sich Gedanken über das Thema zu machen. Mit Erfolg.

Viele Grüße

Martin Rescheleit

Österreich ab 2015 ohne Atomstrom

Österreich betreibt selbst keine Atomkraftwerke. Das verhindert aber nicht, dass Atomstrom aus dem Ausland importiert wird. Bisher konnte er gut getarnt unter der Bezeichnung „Graustrom“, also Strom unbekannter Herkunft, importiert werden. Besonders Pumpspeicher stehen unter dem Verdacht, große Mengen Atomstrom in der Nacht zum Füllen ihrer Speicher zu nutzen.

Alexander Egit, Geschäftsführer von Greenpeace Österreich, fordert deshalb: „Pumpspeicherkraftwerke dürfen nicht zum Reinwaschen von Atomstrom verwendet werden.“⁵

Eine neue Kennzeichnungspflicht für Strom soll das nun möglich machen. Nicht nur Ökostrom soll eine klare Kennzeichnung erhalten. Auch beim übrigen Strom muss klar sein, aus welcher Quelle er stammt.

Durch eine freiwillige Verpflichtung der Energiewirtschaft soll sichergestellt werden, dass Österreich tatsächlich ohne Atomstrom auskommt.

Milliardenschwere Investitionen sparen

Bisher hatten Nachtspeicherheizungen einen schlechten Ruf. Denn es war energetisch nicht besonders sinnvoll: zuerst wurde aus fossilen Energieträgern Wärme gewonnen, um Strom zu erzeugen. Dabei gingen rund zwei Drittel der eingesetzten Energie verloren. Danach wurde die elektrische Energie wieder in Wärme umgewandelt.

Für die Kraftwerksbetreiber waren Nachtspeicherheizungen dennoch wichtig, da sie damit die Grundlastkraftwerke in der Nacht besser auslasten konnten. Auch Atomkraftwerke. Da diese in Zukunft wegfallen und weniger neue Kohlekraftwerke gebraucht werden, ergeben sich regelbare Lasten.

RWE prüft nun, wie die Nachtspeicherheizungen nachgerüstet werden können, um zeitlich variable Lasten zu schaffen.

„Damit könnte sich der Versorger milliardenschwere Investitionen in neue Pumpspeicher-Kraftwerke sparen.“³

Laut Financial Times Deutschland rechnet auch EnBW das Modell durch. In Dänemark gibt es bereits positive Erfahrungen damit, Haushalte mit Windstrom zu heizen. Die rund 1,4 Mio.

noch installierten Nachtspeicherheizungen müssten dafür lediglich mit einer Steuerung nachgerüstet werden, die sie nicht wie bisher zu festen Zeiten ein- oder ausschaltet, sondern immer dann, wenn genügend Strom im Netz ist. Zehn Gigawatt elektrische Leistung könnten damit zeitlich variiert werden. Mehr als alle deutschen Pumpspeicher zusammen leisten können.

Ein erster Praxistest mit 50 Wohnungen war bereits erfolgreich. Laut Aussage von Dr. Norbert Verweyen, Geschäftsführer der RWE Effizienz GmbH, könnte das Projekt 2014 umgesetzt werden.

Der Kunde würde durch einen günstigen Stromtarif belohnt. Der Stromerzeuger könnte seine Kraftwerke besser nutzen. Ohne zusätzliche Kurzzeitspeicher.

MeRegio abgeschlossen

Nach vierjähriger Laufzeit wurde das Projekt MeRegio (Minimum Emission Region) abgeschlossen. Es sollte zeigen, wie sich Stromangebot und Verbrauch besser in Einklang bringen lassen.

Insgesamt wurden rund 1000 Verbraucher, bestehend aus Haushalts-, Gewerbe- und kleineren Industriekunden, über moderne Informations- und Kommunikationstechnologien vernetzt. Unter anderem wollte man herausfinden, ob Verbraucher bereit sind, ihren Verbrauch dem Angebot anzupassen und wenn ja, in welchem Ausmaß.

Als Anreiz wurde bei den Teilnehmern ein Stromzähler installiert, der 24 Stunden im Voraus mitteilte, wann der

Strom besonders teuer oder günstig angeboten werden kann. Eine einfache Ampel signalisierte dabei den Preis. Rot als Zeichen für besonders teuren Strom, Gelb für einen mittleren Strompreis und Grün als Signal für günstigen Strom.

Laut einer ersten Pressemitteilung war das Feedback der Teilnehmer „überaus positiv“⁴. In einzelnen Stunden konnten 20 Prozent der Last zeitlich verschoben werden. Der Durchschnitt lag bei 7 bis 15 Prozent.

Quellen:

¹ <http://www.lageenergiespeicher.de/>

² [Gravity Power, LLC](#)

³ [www.focus.de, 04.12.2012: Puffer-Speicher für Ökostrom: Nachtspeicher-Heizungen sollen Comeback feiern](#)

⁴ [Pressemitteilung, 07.12.2012: Modellprojekt MeRegio erfolgreich abgeschlossen](#)

⁵ [Greenpeace Austria, 26.11.2012: Durchbruch für die Atomstrom-Freiheit Österreichs](#)