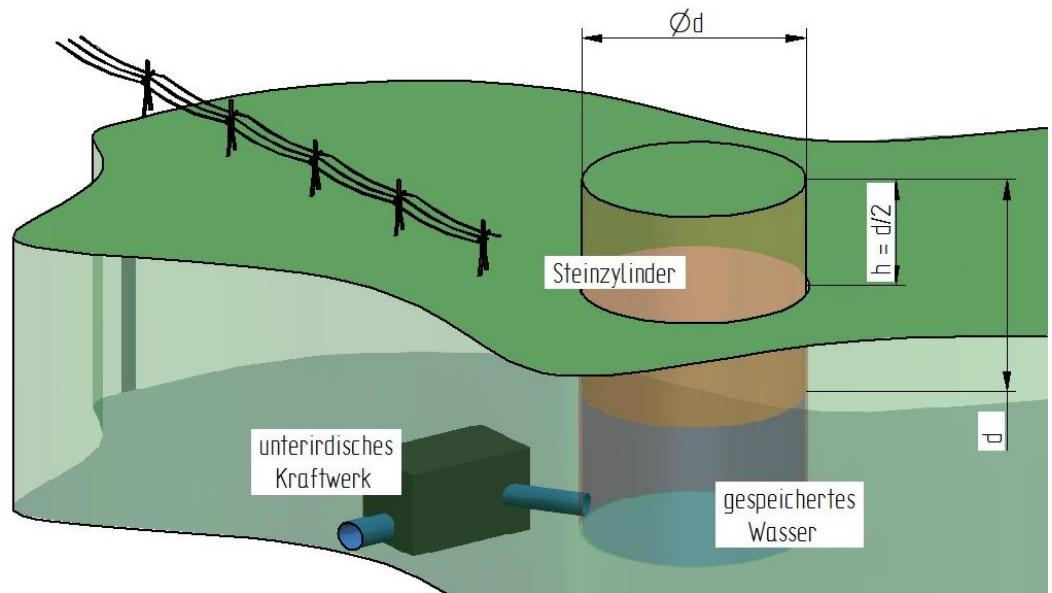


Um das zeitlich ungleichmäßige und wenig planbare Aufkommen regenerativer Energie permanent nutzbar zu machen, muss diese Energie gespeichert werden. Eine Möglichkeit ist ein großer, zylindrischer „Steinklotz“ der angehoben und wieder abgesenkt wird.

Dazu wird in einem unterirdischen Pump-/Kraftwerk Wasser unter den Steinzylinder gepumpt bzw. über Turbinen wieder abgelassen.

Beispiel:  
Die Stadt Heidelberg hat einen jährlichen

- Energieverbrauch von 2,3 Milliarden kWh. Der Bedarf von 7 Tagen soll gespeichert werden können. Welchen Durchmesser muss dieser Steinklotz haben, wenn
- die Höhe gleich dem Durchmesser  $d$ ,
  - die Hubhöhe gleich dem halben Durchmesser,
  - die Gesteinsdichte  $\rho = 2600 \text{ kg/m}^3$ ,
  - der Gesamtwirkungsgrad 75 Prozent sein soll.



Grafik: Josef Foglszinger

Für die Lageenergie gilt die Gleichung  $W = m \times g \times h$

Berechnung des Volumens und der Masse:  $V = \pi \times d^2/4 \times d = \pi d^3/4$

mit der Dichte  $\rho$ :  $m = \rho \times V = \rho \times \pi d^3/4$

Eingesetzt in die Lageenergieformel  $W = \rho \times \pi d^3/4 \times g \times h$

und mit  $h = d/2$ :  $W = \rho \times \pi d^3/4 \times g \times d/2 = \rho \times \pi d^4/8 \times g$

Die Gleichung muss nach  $d^4$  aufgelöst werden.  $d$  erhält man durch Ziehen der 4. Wurzel.

$$d^4 = 8 \times W / (\rho \times \pi \times g)$$

Zahlenrechnung:  $2,3 \times 10^9 \text{ kWh}$  umrechnen auf 7 Tage und  $W_s = \text{Nm}$

$\rightarrow 1,5879 \times 10^{14} \text{ Nm}$  Mit Wirkungsgrad erforderliche Energie  $\rightarrow 2,1173 \times 10^{14} \text{ Nm}$   
einsetzen in Gleichung  $d^4 = \rightarrow d = 381,3 \text{ m}$