

Habt ihr schon gewusst ... 69 ... Fallrohr

... ich weiß, ein altes Thema ... sicher schon bekannt ... wenn die Probleme gelöst sind, bitte Datei löschen ... oder mich über schöne Lösungen informieren ...

Der Anlass diesmal: „Pumpspeicherkraftwerk Goldisthal in Thüringen“

An dieser gigantischen Baustelle wurde 7 Jahr gearbeitet. Für den Transport der Transformatoren musste eine eigene Straße gebaut werden.

Dieses Pumpspeicherkraft kann für kurze Zeit (soweit der Wasservorrat reicht) die gleiche Energiestromstärke wie ein normales Kernkraftwerk liefern.

Daten:

- Damm besteht aus 5,4 Millionen m³ Gestein
- Fallrohrlänge 900 m.
- Innendurchmesser der Leitungen 6 m.
- Wasserstromstärke 400 km³/s
- Pro Generator beträgt die elektrische Energiestromstärke 300 Megawatt
- Oberbecken 12 Millionen m³ Wasser
- Wirkungsgrad beim Pumpbetrieb: 80%

Die Wirkungsweise eines Pumpspeicherkraftwerks ist relativ einfach. Nachts, wenn die Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke, Windkraftwerke und andere Kraftwerke, die man temporär nicht vom Netz nehmen kann, „zuviel elektrische Energie“ produzieren, sinkt der „elektrische Energiepreis“, weil ein Überangebot vorhanden ist. Mit dieser „billigen Energie“ wird Wasser aus einem Unterbecken in eine 900m höher gelegenes Oberbecken gepumpt – mit einem Wirkungsgrad von immerhin 80%. In den Stoßzeiten, wenn die „Verbraucher“ viel elektrische Energie benötigen, werden die Pumpspeicherkraftwerke ans Netz genommen ... d.h. in gewissem Sinne speichert man „billige elektrische Energie“ (indirekt über den Umweg der „Lageenergie“ im Gravitationsfeld der Erde) und verkauft sie „teuer“, wenn die Nachfrage steigt. Trotz der Energieverluste bei dieser „Energie-Wandler-Kette“, lohnt sich dieses Verfahren.

UND die üblichen Schulfragen:

- Kann es sein, dass die Lageenergie (Wasser im Oberbecken im Gravitationsfeld der Erde) „direkt“ in elektrische Energie umgewandelt wird ... Mit welcher Geschwindigkeit müsste dann das Wasser auf die Turbinen treffen, wenn man den naiven Schulbuchvorschlag: „ $mgh = \frac{1}{2} mv^2$ “, anwendet?
- Wann tritt die gefürchtete Kavitation in den Fallrohren auf? Von welchen physikalischen Größen hängt sie ab?
- Steckt die Energie im Wasser ... wenn doch Wasser als fast kaum kompressibel beschrieben wird.
- Steckt die Energie im fließenden Wasser ... wenn ja, könnte man das nachrechnen? Welche Daten müsste man dann im Internet über ein Kraftwerk recherchieren ... genügen die obigen Daten?
- Wie genau kommt nun die Energie vom „Oberbecken“ (... aus dem Gravitationsfeld der Erde) an die Turbine? ... Welchen Weg „fließt“ (geht) die Energie? ... UND ist sie denn irgendwann irgendwie im Wasser?