

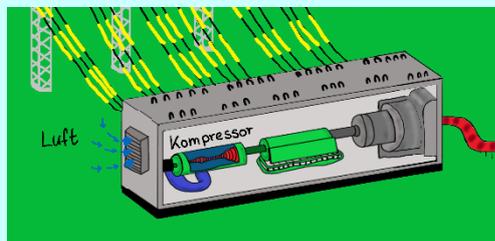
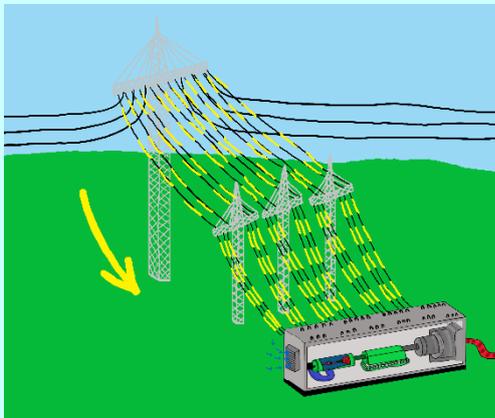
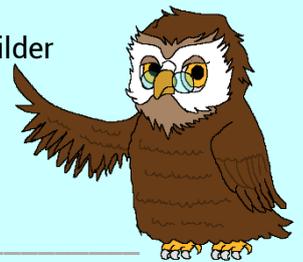
# Druckluftspeicherkraftwerk

## Aufbau und Funktionsweise von Druckluftspeicherkraftwerken

Die nachfolgenden Bilder stellen schematisch die Funktionsweise von Druckluftspeicherkraftwerken dar.

### Aufgabe:

**Erläutern** Sie die Funktionsweise dieser Speicherkraftwerke, indem Sie die Bilder **beschreiben**. Wichtige Hinweise sind am Rand vermerkt.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Wie viel  $E_{el}$  wird produziert und warum?

Was passiert mit ihr?

Was passiert mit der Luft

70 bar  
= 35 p<sub>Autoreifen</sub>  
 $\vartheta = 600^{\circ}\text{C}$

### Universelle Gasgleichung:

Für eine abgeschlossene Gasmenge gilt:  $V \cdot p = n \cdot R \cdot T$

wobei  $R$  ... universelle Gaskonstante

Aus der Gleichung kann folgende Erkenntnis über den Druck getroffen werden:

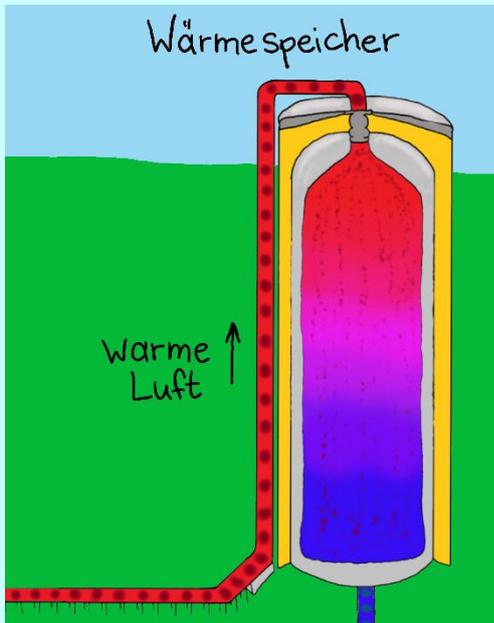
**Der Druck in einem Gas kann erhöht werden, ...**

... indem die Temperatur des Gases erhöht wird.

... indem das Volumen verringert wird.

... indem eine größere Gasmenge bei gleichem Volumen verwendet wird.

Merke: Wird ein Gas verdichtet, so wird entweder das Volumen verkleinert oder eine größere Gasmenge bei gleichem Volumen gewählt. Somit werden die einzelnen Gasmoleküle dichter zusammengedrängt.




---



---

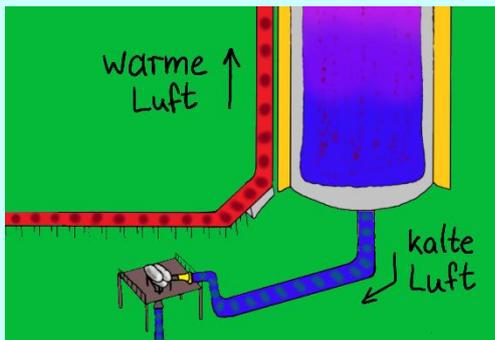


---



---

- Wohin wird die Luft geleitet?
- Wärmespeicher druckfest, gut isoliert
- verzweigtes Rohrnetz aus keramischen Materialien, Abgabe von Wärme




---



---

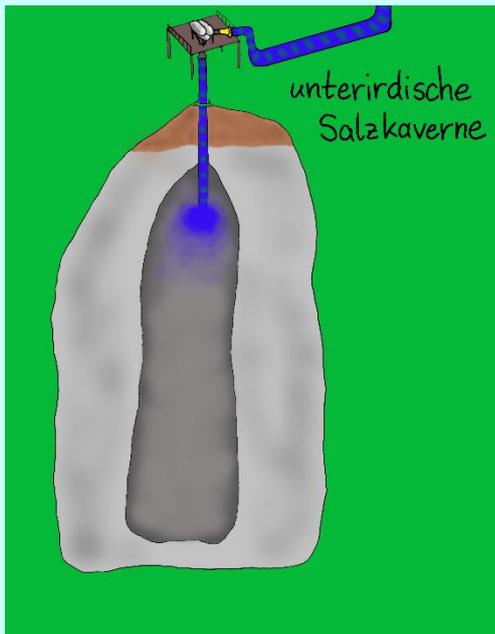


---



---

- kalte Druckluft, ca. 40°C
- Wohin wird die kalte Luft nun geleitet?




---



---



---



---

- Was ist eine Salzkaverne? Wozu dient sie?



Die elektrische Energie ist nun in Form von Druckluft in der Kaverne gespeichert.



## Durch das Druckluftspeicherkraftwerk ist unsere Stromversorgung gesichert!



### Diskussionsfrage:

Welche Vor- und Nachteile hat das Druckluftspeicherkraftwerk?

**Notieren** Sie diese!

---

---

---

---

---

---

### Ein paar allgemeine Informationen zu realen Druckluftspeicherkraftwerken:

Das weltweit älteste Druckluftspeicherkraftwerk steht seit 1978 in Huntorf in Niedersachsen in Deutschland [1]. Dieses ist ein diabates Speicherkraftwerkssystem, d.h. um dem Temperaturabfall beim Ausströmen der Luft entgegenzuwirken, wird z.B. Erdgas verbrannt, um Wärme zu erzeugen. Dadurch wird allerdings nur ein Wirkungsgrad von ca. 40 % bis 50 % erreicht [1]. Wird die Eigenwärme zwischengespeichert und später wieder verwendet, so kann der Wirkungsgrad auf ca. 70 % erhöht werden [2].

Zum Einsaugen der Luft wird für gewöhnlich die elektrische Energie von Windkraftanlagen genutzt.

Sind die Luftspeicher komplett gefüllt, so können diese drei Stunden lang eine Leistung von 321 MW bereitstellen. [1]

[1] „Der Exot der Energiewende“, Energiewinde Orsted, Volker Kühn, 10.03.2017, URL: <https://energiewinde.orsted.de/trends-technik/druckluftspeicher-huntorf-der-energie-wende-exot> (Stand 5/2021)

[2] „Druckluftspeicherkraftwerke“, C.A.R.M.E.N., URL: <https://www.carmen-ev.de/sonne-wind-co/stromspeicher/druckluftspeicher> (Stand 8/2020)