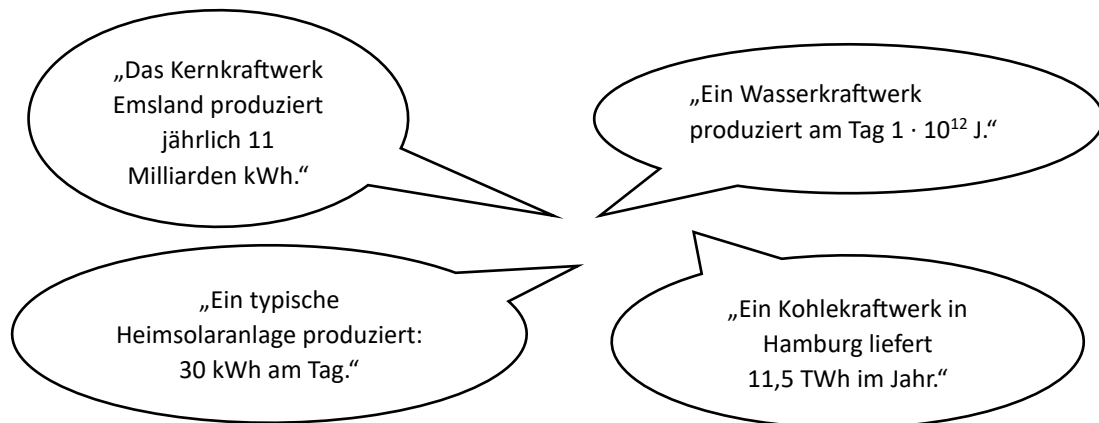


## Energieeinheiten oder „Wer ist Robert“?

- *Wieviel Energie ist eine kWh?*
- *Wie rechnet man kWh in Joule um?*

### Aufgabe 1:

Aussagen wie diese findet man häufig in Zeitungsartikeln oder im Internet:



a) Überlege dir, warum es ohne Taschenrechner nicht möglich ist, diese Angaben zu vergleichen.

*Man muss zum Vergleichen alle Angaben in dieselbe Einheit umwandeln und auf dieselbe Zeitspanne beziehen. Erst dann kann man die Maßzahlen vergleichen.*

b) Entscheide welche der folgenden Aussagen stimmt:

- Das Kohlekraftwerk in Hamburg liefert *viel mehr* Energie als das Kernkraftwerk Emsland.
- Das Kernkraftwerk Emsland liefert *viel mehr* Energie als das Kohlekraftwerk in Hamburg.

*Keine der Aussagen! Beide Kraftwerke produzieren in etwa die gleiche Menge an Energie.  
Kohlekraftwerk:  $11 \text{ Milliarden kWh} = 11 \cdot 10^9 \text{ kWh}$   
Atomkraftwerk:  $11,5 \text{ TWh} = 11,5 \cdot 10^{12} \text{ Wh} = 11,5 \cdot 10^9 \text{ kWh}$*

*Als Grundeinheit für Energiemengen wird im Alltag in der Regel die Einheit 1kWh verwendet. Um ein Gefühl diese Einheit zu bekommen, hilft dir das folgende Video:*



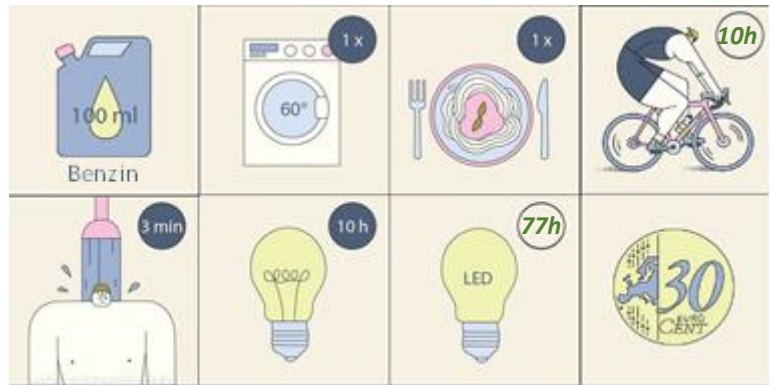
### Aufgabe 2:

a) Überlege dir mithilfe des Videos, wie viele Roberts 2,5 min treten müssten, um 1kWh zu erzeugen. Ermittle dafür aus dem Video, welche Energie Robert in 2,5min erzeugt hat!

*Da Robert im Video 0,021kWh erzeugt (bei Minute 2:28) braucht man  $1\text{kWh}/0,021\text{kWh}$  also ca. 50 Roberts.*

- b) Ein untrainierter Radfahrer kann in einer Stunde ungefähr 0,1kWh erzeugen. Trage in die Graphik ein, wie lange der abgebildete Radfahrer treten müsste, um 1kWh Energie zu erzeugen.

$$1\text{kWh}/0,1\text{kWh} = 10$$



- c) Anstelle einer 100W-Glühbirne kann man auch eine 13W-LED verwenden, um einen gleich großen Raum zu erleuchten. Ergänze die Dauer, wie lange eine LED-Birne mit der Energie von 1kWh leuchten kann.

$$1000\text{W}/13\text{W} = 76.9 \text{ Also leuchtet die LED ca. } 77\text{h}$$

- d) Überlege dir, warum in der Graphik 100ml Benzin und 30ct abgebildet sind!

100ml Benzin entsprechen einer Energie von 1kWh und der Preis für 1 kWh liegt ca. bei 30 Cent.

### Aufgabe 3:

- a) Wandle die Werte der Kraftwerke in Aufgabe 1 in die Einheit: kWh pro Person und Tag um. Beziehe dich dabei auf Deutschland (80 Mio. Personen) Der QR-Code kann dir helfen. Überlege auf welche Personenanzahl man die einzelne Heimsolaranlage sinnvollerweise bezieht.

**Kernkraftwerk Emsland:**  $11 \cdot 10^9 \text{ kWh pro Jahr entspricht:}$

$$\frac{11 \cdot 10^9}{365 \cdot 80 \cdot 10^6} \text{ kWh pro Person und Tag} = 0,38 \text{ kWh pro Person und Tag}$$

**Wasserkraftwerk:**  $1 \cdot 10^{12} \text{ J pro Tag entspricht:}$

$$1 \cdot 10^{12} \cdot 2,77778 \cdot 10^{-7} \text{ kWh pro Tag} = 277.778 \text{ kWh pro Tag}$$

$$\frac{277778}{80 \cdot 10^6} \text{ kWh pro Person und Tag} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ kWh pro Person und Tag}$$

**Kohlekraftwerk Hamburg:**  $11,5 \text{ TWh pro Jahr entspricht:}$

$$11,5 \text{ TWh pro Jahr} = 11,5 \cdot 10^9 \text{ kWh pro Jahr}$$

$$\frac{11,5 \cdot 10^9}{365 \cdot 80 \cdot 10^6} \text{ kWh pro Person und Tag} = 3,4 \cdot 10^{20} \text{ kWh pro Person und Tag}$$

Für eine Heimsolaranlage macht ein Bezug auf die gesamte Bevölkerung Deutschlands keinen Sinn. Es hängt hier von der Anzahl an Personen ab, die in dem Haushalt leben z.B. 3 Personen.

- b) In der Physik ist die für Energie übliche Einheit 1J bzw. 1 Joule. Es gilt dabei:  $1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$   
Erkennst du den Vorteil, die Energie in kWh anzugeben?

*Die Zahlen wirken handlicher und Kilo ist ein bekannter Vorfaktor.  
Auf Haushaltsgeräten steht übrigens die Einheit W.*