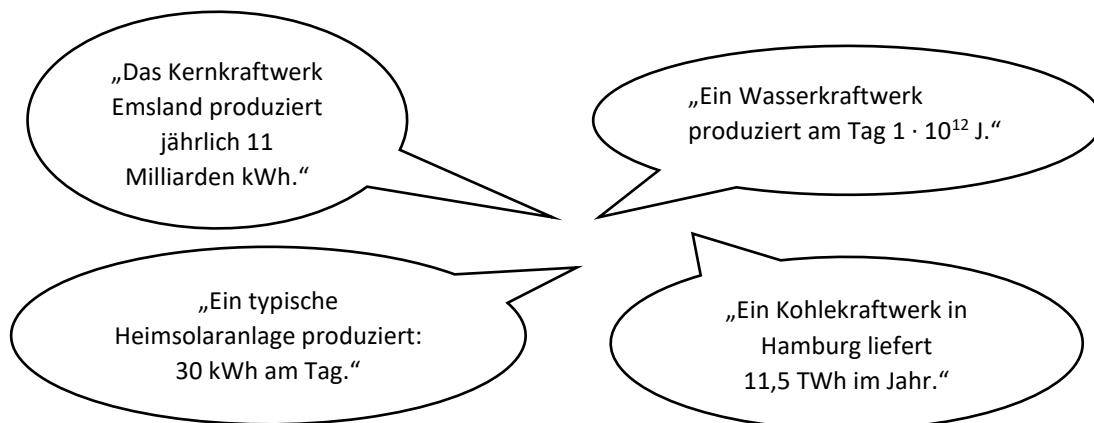


Energieeinheiten oder „Wer ist Robert“?

Aufgabe 1: Energieangaben

Aussagen wie diese findet man häufig in Zeitungsartikeln oder im Internet, z.B.

<https://www.ndr.de/nachrichten/info/Watt-Das-leisten-die-Anlagen-im-Vergleich,watt250.html>



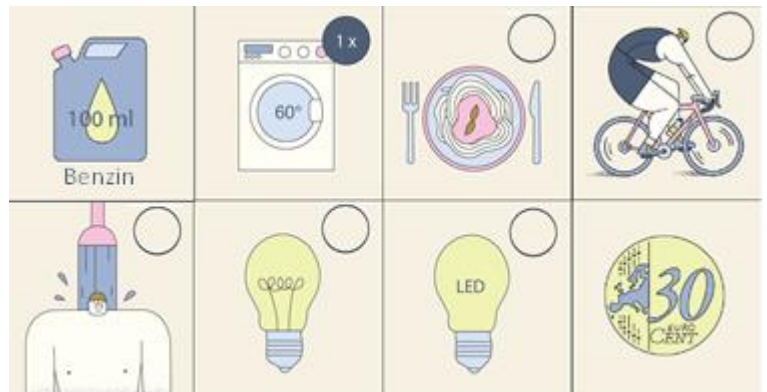
- Überlege dir, warum es ohne Taschenrechner nicht möglich ist, diese Angaben zu vergleichen.
- Entscheide welche der folgenden Aussagen stimmt:
 - Das Kohlekraftwerk in Hamburg liefert viel mehr Energie als das Kernkraftwerk Emsland.
 - Das Kernkraftwerk Emsland liefert viel mehr Energie als das Kohlekraftwerk in Hamburg.

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

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=S4O5voOCqAQ>

Aufgabe 2:

- Überlege dir mithilfe des Videos, wie viele Roberts 2,5 min treten müssten, um kWh zu erzeugen. Ermittle dafür aus dem Video, welche Energie Robert in 2,5min erzeugt hat!
- Ein untrainierter Radfahrer kann in einer Stunde ungefähr 0,1kWh erzeugen. Trage in die Graphik ein, wie lange der abgebildete Radfahrer treten müsste, um kWh Energie zu erzeugen.
- Eine 100W-Glühbirne kann ersetzt werden durch eine LED, die pro Stunde 13W braucht. Ergänze die Dauer, wie lange eine LED-Birne mit der Energie von kWh leuchten kann.
- 1 Mal Wäschewaschen benötigt circa die Energie von kWh. Wie lange kann man mit dieser Energie Duschen? 3min, 5min oder 15min? Wie oft Kochen? Ergänze in der Graphik!
- Überlege dir, warum in der Graphik 100ml Benzin und 30ct abgebildet sind!



Aufgabe 3:

In der Physik ist die übliche Einheit 1J bzw. 1 Joule. Es gilt dabei:

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

Berechne mithilfe der obigen Graphik die Energie in Joule, die benötigt wird, um 6 Minuten zu duschen. Erkennst du den Vorteil, die Energie in kWh anzugeben?

Lösungen:



"Dieses Foto" von Unbekannter
Autor ist lizenziert gemäß [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Aufgabe 1:

- a) Es sind unterschiedliche Einheiten J und kWh

Die Größenordnungen sind in unterschiedlichen Zeitangaben (pro Tag oder pro Jahr) angegeben, die verschiedenen Vorsätze TWh und Millionen kWh erschweren zusätzlich den Vergleich

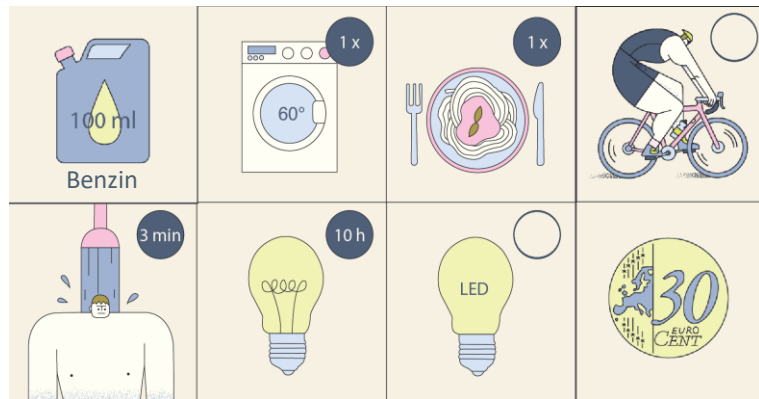
- b) Keine der Aussagen:

Kohlekraftwerk: 11 Milliarden kWh = $11 \cdot 10^9 \text{ kWh}$

Atomkraftwerk: 11,5 TWh = $11,5 \cdot 10^{12} \text{ Wh} = 11,5 \cdot 10^9 \text{ kWh}$

Aufgabe 2:

- a) Ca. 50 Roberts bräuchte man, da im Video Robert 0,021 kWh erzeugt (bei Minute 2:28).
b) Damit kann eine LED 90h leuchten. Das Buch spricht von 60h, jedoch gehen wir hier von modernen LEDs aus.
c) 10h
d)



- e) Entspricht ebenso der Energie von 1 kWh.
(Hier könnte man diskutieren, dass Energie doch relativ billig ist)

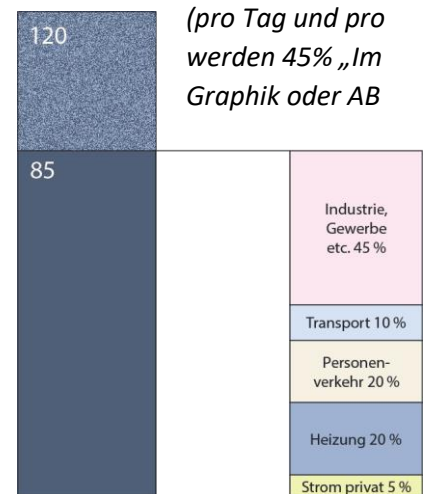
Weitere Hinweise:

Bis zur Industrialisierung und Elektrifizierung standen einem Menschen nur gut 1kWh pro Tag zur Verfügung, mit Nutzvieh (Ochsen, Pferde) konnte das gesteigert werden auf ein paar kWh.

Man kann die Schüler*innen an dieser Stelle fragen, wofür sie die 1kWh verwenden würden, wenn sie nur ein hätten.

Heute beträgt der Gesamtprimärenergiebedarf in Deutschland 120kWh Person) davon sind 85 kWh (pro Tag pro Person) Nutzenergie und davon Privaten“ verwendet (Heizung, Personenverkehr und privater Strom) siehe “Everybody’s Darling: Die Energie“

D.h. ca. 85 „Radfahrer“ arbeiten täglich für jeden Deutschen und davon ca. 40 Radfahrer für den eigenen privaten Bedarf.



Aufgabe 3:

- Die Zahlen wirken handlicher und Kilo ist ein bekannter Vorfaktor.
- Ab der Einheit für Leistung können weitere Vorteile erschlossen werden.
- Auf Haushaltsgeräten steht die Einheit *W*.

Quellen:

- Die Werte der von Kohlenkraftwerk und Kernkraftwerk von <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Watt-Das-leisten-die-Anlagen-im-Vergleich,watt250.html>
- Das Wasserkraftwerk: Das Walchenseekraftwerk hat einen Jahreserzeugung 300 Gigawattstunden laut [Walchenseekraftwerk | Uniper](#), das sind $3 \cdot 10^8$ kWh im Jahr, also $0,89 \cdot 10^6$ kWh = $3 \cdot 10^{12}$ J am Tag
- Bei den Heimsolaranlagen findet man als Angabe z.B. hier [Wie groß sollte meine PV-Anlage sein? | SWM Magazin](#) die Angabe 7,5kWp (kilowatt Peak also Maximalleistung), wenn man jetzt von 8 Sonnenstunden ausgeht, kommt man auf 60kWh am Tag. Davon die Hälfte scheint eine plausible Abschätzung.
Damit kann man auch gut den Bedarf einer vierköpfigen Familie abdecken.