

### 3.5 Energie - Anwendungen

#### Bsp: Elektrofahrrad

**Berechne die Menge an elektrischer Energie, die im Akku eines Elektrofahrrads gespeichert ist (typisch 36 V, 10 Ah) in kWh und MJ. Erkundige Dich, wie weit man damit fahren kann. Vergleiche mit dem Energieinhalt von flüssigem Treibstoff (etwa 10 kWh / l).**

#### Vergleich mit Elektroauto:

**Das derzeit wohl bekannteste Elektroauto ist der Roadster von Tesla-Motors, seine Motorleistung von 220 kW sorgt immer wieder für Aufsehen. Berechne die Zeitdauer, für die man diese Leistung abrufen könnte, wenn man nur die Energie des Fahrradakkus zur Verfügung hätte.**



Bild aus wikipedia.de

Während dieses Zeitraumes beschleunigt der Roadster von 0 auf 100 km/h. Er hat natürlich deutlich größere Akkus an Bord. Bei der aktuellen Version beträgt der Energieinhalt 70 kWh.

2014 testete die Zeitschrift "Auto, Motor, Sport" elektrisch angetriebene Serienfahrzeuge.

E-Golf von VW und i3 von BMW erreichten dabei einen Verbrauch von etwa 16 kWh/100 km und schnitten damit gut ab.

a) Berechne die "Tankkosten" pro 100 km und vergleiche mit Verbrennern (Diesel ca. 4,5 l/100 km bei 1,20 € / l).

b) Vergleiche die elektrische Energie mit flüssigen Treibstoffen (etwa 10 kWh / l).

c) Für die Erzeugung von 1 kWh Strom wird im Mittel 560 g CO<sub>2</sub> freigesetzt, die Verbrennung von 1 l Diesel führt zu 2,6 kg CO<sub>2</sub>.  
Vergleiche!

## Vergleich Verbrennungsmotoren und Elektromobilität:

Zu Beginn der Mobilisierung wurden Autos gleichermaßen mit Elektro- oder Verbrennungsmotoren ausgestattet. Um 1900 waren in New York mehr Elektroautos zugelassen als solche mit Verbrennungsmotor und die 100 km/h - Grenze wurde zum ersten Mal durch ein elektrisch betriebenes Auto geknackt. Erst die gute Verfügbarkeit von Benzin durch den Ausbau von Ölförderung und -raffinierung im 20. Jahrhundert verhalf dem Verbrennungsmotor zu einem erstaunliche Siegeszug.



Bild aus wikipedia.de

Als einen Bestandteil der Energiewende sieht die Bundesregierung den Ausbau der Elektromobilität, der allerdings nur langsam vorankommt. Vom Ziel (1 Mio. Elektrofahrzeuge bis 2020) ist man noch weit entfernt, 2015 waren nur 25.000 E-Autos zugelassen. Tatsächlich ist die Elektromobilität ein sehr komplexes Thema, wie die Betrachtung der Rechen-ergebnisse aus der vorigen Aufgabe aus energetischer Sicht zeigt.

**Chancen und Grenzen der Elektromobilität:**

Der sehr geringe Bedarf von Energie im Elektroauto ist begründet in der ..... des Elektromotors. Während dieser die elektrische Energie mit einem Wirkungsgrad von ..... in Bewegungsenergie umwandelt, kommt ein Verbrennungsmotor gerade mal auf etwa ..... . Das entscheidende Kriterium für die Sinnhaftigkeit des Elektroantriebs ist aber die Art der ..... der elektrischen Energie. Erfolgt diese noch im Wesentlichen durch ..... , so wird die uneffiziente Umwandlung von ..... Energie in mechanische Energie lediglich vom Fahrzeug ins ..... verlagert, der CO2-Ausstoß ..... . Energiepolitisch sinnvoll wird die Elektromobilität erst bei einem hohen Anteil von ..... , für die eine umfangreiche Elektromobil-Flotte durch die zahlreichen Fahrzeugakkus eine große ..... bereitstellt, was sich günstig auf die ..... für die Versorgung mit Strom auswirkt.

**a) Berechne die innerhalb eines Jahres "verlorene" Energie, wenn der Fernseher pro Tag 3 h lang läuft und ansonsten im Standby-Modus ( $P = 20 \text{ W}$ ) ist. Wie viel kostet das pro Jahr?**

**b) Rechne das Beispiel auf ganz Deutschland hoch (40 Mio. Haushalte) und vergleiche mit einem Kohlekraftwerk (700 MW).**

**c) Erkundige Dich nach den Standby-Leistungen neuer Geräte und finde zu Hause sogenannte "Stromfresser".**

### **Standby-Verbrauch**

Damit Elektrogeräte (Fernseher, etc.) bei Bedarf schneller betriebsbereit sind, werden sie meist nicht mehr vollständig abgeschaltet sondern in eine Art Schlafzustand (Standby) versetzt. Bei alten Geräten kann die Leistung in diesem Zustand beträchtlich sein, heute gibt es gesetzliche Normen.

### **Selbst-Check:**

- MJ und kWh
- Strom- und Spritkosten
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- Standby-Verbrauch

### **Übungsmöglichkeiten:**

Passende Aufgaben zu diesem Thema findest Du so wie für das letzte Kapitel auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Elektrische Arbeit und Leistung - Elektrische Arbeit und Leistung Aufgaben**. Gut geeignet sind z.B. Münchner U-Bahn und Standby-Betrieb von Fernsehgeräten.