

**Aufgabe 1:**

- (a) Die zu fahrende Wegstrecke beträgt  
 $2 \cdot 1,5 \text{ km} = 3 \text{ km}$ .

- Bastians Benziner braucht für diese Strecke:

$$7,4 \ell \cdot \frac{3 \text{ km}}{100 \text{ km}} = 0,222 \ell$$

$$\text{Preis: } 0,222 \ell \cdot 1,44 \frac{\text{€}}{\ell} = 0,31968 \text{ €} \\ \approx 0,32 \text{ €}$$

- Sophias Elektroauto braucht entsprechend:

$$19 \text{ kWh} \cdot \frac{3 \text{ km}}{100 \text{ km}} = 0,57 \text{ kWh}$$

$$\text{Preis: } 0,57 \text{ kWh} \cdot 0,2942 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 0,167694 \text{ €} \\ \approx 0,17 \text{ €}$$

- Yannik fährt mit dem Rad: 0,00 €

**(b) Aufgewendete Energien:**

- Bastian: die 0,222 Liter aus Aufgabenteil (a) entsprechen einem Heizwert von  
 $0,222 \text{ Liter} \cdot 30 \text{ MJ/l} = 6,66 \text{ MJ} = 6\,660\,000 \text{ J}$   
 Da  $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$  ist, sind dies  $6\,660\,000 \text{ Ws}$  oder  $6\,660 \text{ kWs}$   
 Und da  $1 \text{ Std} = 3\,600 \text{ s}$  ist, gilt:  $1 \text{ s} = 1/3\,600 \text{ h}$   
 Somit auch:  $6\,660 \text{ kWs} = 6\,660 \text{ kW} \cdot 1/3\,600 \text{ h}$   
 $= 1,85 \text{ kWh}$
- Die von Sophia verbrauchte Energie in kWh steht schon in Teil (a): 0,57 kWh
- Bei Yannik muss zunächst in einer Nebenrechnung ermittelt werden, wie lange er bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h für den Weg von 3 km braucht:  
 Entweder mittels Dreisatz oder über die Formel  
 $v = s / t \Leftrightarrow t = s / v$  erhält man:  
 $t = s / v = 3 \text{ km} / (15 \text{ km/h}) = 0,2 \text{ h} (= 720 \text{ s})$   
 Aus  $W = P \cdot t$  folgt:  $W = 200 \text{ W} \cdot 720 \text{ s}$   
 $= 0,2 \text{ kW} \cdot 0,2 \text{ h} = 0,04 \text{ kWh}$

**(c) Prozentuale Energieeinsparungen:**

- Sophia: 0,57 kWh sind ca. 31 % von 1,85 kWh. Sie spart also ca. 69 % Energie ein.
- Yannik: 0,04 kWh sind ca. 2,16 %  $\approx 2$  % von 1,85 kWh. Er spart also fast 98 % Energie ein.

**Aufgabe 2:**

- (a) Das Verhältnis von Fläche zu Leistung soll beide Male gleich sein, also gilt:

$$200 \text{ m}^2 / 7,35 \text{ kW} = x / 77\,800 \text{ kW} \\ \Leftrightarrow x = 2\,117\,006,8 \text{ m}^2 \approx 21,17 \text{ km}^2$$

(x = Solarfläche)

Anzahl der Fußballfelder:

$$N = 2\,117\,006,8 \text{ m}^2 / (100 \text{ m} \cdot 63 \text{ m}) \approx 336$$

Die Kosten hierfür wären übrigens enorm.

- (b) Eine entsprechende Rechnung wie oben liefert:

$$x \approx 1\,496,6 \text{ m}^2$$

Für die gesuchte Länge y des Anhängers ergibt sich dann:

$$y = 1\,496,6 \text{ m}^2 / 2,2 \text{ m} \approx 680 \text{ m}, \text{ also auch hier ein für die Praxis unrealistischer Wert!}$$

- (c) Es handelt sich nur um eine Auswahl:

- Der Prototyp fliegt in einer Höhe, in der die Sonneneinstrahlung wesentlich intensiver ist, als am Erdboden.
- Die Sonneneinstrahlung erfolgt dort nahezu kontinuierlich und ungestört von Wolken.
- Wie schon berechnet, werden die erforderlichen Flächen für höhere Leistungen schnell enorm groß. Der Flugzeug-Prototyp hat hier die Möglichkeit, in die Breite zu gehen statt in die Länge, siehe die enorme Flügelspannweite!
- Alltagsprobleme wie das Einladen von Nutzlasten (Einkäufe) entfallen bei einem Prototyp. Dieses Flugzeug braucht außer sich selbst nur den Piloten zu befördern.

- (d) Es gibt noch nicht genügend Ladestationen, um Elektroautos wieder aufzuladen (Stand: September 2019).