Ziel
An diesem Posten erlebst du am eigenen Leib, dass nicht alle Stromverbraucher gleich viel Strom verbrauchen.

Ablauf und Protokoll
Lest den Einstiegstext «Die Energie aus den Beinen».

Danach beantwortet ihr die folgenden Fragen:

1. Erwartet ihr, dass man bei einer Sparlampe wirklich etwa fünfmal weniger pedalen muss?

   ☐ ja ☐ nein

2. Ein Musikstück dauert üblicherweise ca. 3,5 Minuten. Glaubt ihr, dass ihr den Strombedarf ohne Unterbruch schafft?

   ☐ ja ☐ nein

3. Wie lange müsst ihr mit einem stromproduzierenden Velo pedalen, um 3 dl Wasser um 5 °C zu erwärmen?

   _____ Minuten

Mit dem Versuch könnt ihr diese drei Vermutungen jetzt überprüfen. Bereitet den Versuch nach Anleitung auf der Vorderseite der Versuchskarte vor. Lest die Sicherheitshinweise auf dem Schaubild genau durch. Dann führt ihr den ersten Teil (Stromsparlampe/Glühlampe) durch.

Ihr habt den ersten Teil des Versuches zur ersten Vermutung durchgeführt.

4. Was ist euch bei diesem Teil aufgefallen?

   _____

Habt ihr eine Erklärung dafür?

_____

5. Die Leistung eines Gerätes könnt ihr jeweils auf der Etikette ablesen. Diese befindet sich meistens auf der Rückseite oder Unterseite eines Gerätes, bei einer Lampe häufig auf der Fassung. Schraubt die beide Lampen heraus und notiert die Leistung in Watt.

Glühlampe _____ Watt Sparlampe _____ Watt

6. Versorgt die Lampen in die richtige Schachtel in der Postenkiste 1.

7. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

☐ Je mehr Watt eine Lampe hat, desto heller leuchtet sie.

☐ Zwei Lampen mit der gleichen Lichtleistung brauchen gleich viel Energie.

☐ Je mehr Watt eine Lampe hat, desto mehr Energie setzt sie um.

Jetzt geht es weiter mit der Überprüfung der zweiten Vermutung auf der Versuchskarte:

8. Hast du dein Musikstück ohne Unterbruch anhören können?

☐ ja ☐ nein

9. Ihr habt gemerkt, dass es nicht nur darauf ankommt, wie viele Watt ein Gerät benötigt, sondern auch darauf, wie lange diese Leistung beansprucht wird. Die Einheit für den Energieumsatz (Energieverbrauch) während einer bestimmten Zeit wird deshalb in Wh (Wattstunden) oder in kWh (Kilowattstunde = 1000 Wattstunden) angegeben. Anhand eurer Leistung auf dem Stromvelo könnt ihr jetzt vielleicht schätzen, wie viel Leistung ein Mensch in Dauerbewegung etwa leisten kann.

Was schätzt ihr?
Ein Mensch leistet, wenn er dauernd tritt oder läuft, ca. _____ Watt
(Die Antwort findet ihr im Text der Aufgabe 19).

10. Und schon geht es zur Überprüfung der dritten Vermutung.

11. Trage die Resultate des Versuchs mit dem Wasserkocher in die untenstehende Tabelle ein:

Name Versuchsperson	Anfangstemperatur	Endtemperatur	Unterschied

12. Wenn jedes von euch eine Minute pedalt, könnt ihr ausrechnen, wie lange es dauert, bis das Wasser kocht.

Wir brauchen _____ Minuten, um das Wasser zum Kochen zu bringen.

13. Ihr habt gemerkt, dass es viel mehr Energie zur Wärmeproduktion als zur Lichtproduktion braucht. Mit dieser Erkenntnis könnt ihr nun folgende Frage beurteilen.
Wo kann man mehr Energie sparen, beim Senken der Raumtemperatur oder beim Lichterlöschen?

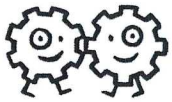
Beim _____ können wir mehr einsparen.

14. Ordnet die folgenden Elektrogeräte nach ihrem Verbrauch. Beginnt mit dem Sparsamsten.
Heizung, Haarföhn, Kühlschrank, Backofen, Handy, Tiefkühltruhe, Computer, Mikrowelle, Fernseher, Herd

1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	9.
5.	10.

15. Versorgt nun alle Teile der Versuchsanordnung wieder in der Postenkiste, so wie es auf dem Deckel abgebildet ist.

Zusatzaufgaben
Hier geht es um Grössenordnungen, Zahlen und Berechnungen.



16. Ordne die folgenden Leistungen mit Pfeilen den Energieumwandlern zu:

17. Berechne die Energie, welche die Lampen im Versuch in Licht und Wärme umgewandelt haben. Dazu multiplizierst du die Leistung mit der Zeit. Trage diese Zahl in die Tabelle ein. Das Mass der Zahl ist Wattsekunde (Ws) und wird auch als Joule (J) bezeichnet. Teile das Resultat durch 1000 und du erhältst die verbrauchte Energie in Kilojoule = kJ).

Verbraucher	Leistung in Watt (W)	Zeit in Sekunden	Energie in Wattsekunden = Joule (J)	Energie in Kilojoule (kJ)
Glühbirne	60	60		
Stromsparlampe	11	60		

Um eine Kilowattstunde (kWh) Strom zu produzieren, müsstest du ca. 20 Stunden pedalen. Das sind immerhin fast 3 Arbeitstage. Die Stromkonzerne verkaufen 1 kWh Strom für rund 20 Rappen. Das ergibt einen Stundenlohn von ziemlich genau 1 Rappen!

18. Ein anderes Beispiel soll die Rechnung verdeutlichen. Du pedalst 1 Min (60 s) mit der menschlichen Durchschnittsleistung von 50 W. Wir rechnen:
60 s × 50 W = 3000 Ws = 3000 J = **3 kJ**. Eine Tafel Schokolade (100 g) enthält ca. **2400 kJ** Energie. Wie lange musst du pedalen, bis du die Tafel «verdient» hast?

_____

19. Viele Geräte laufen 24 Std pro Tag im Standbymodus mit ca. 4 W. Wie lange musst du pedalen, um diesen unnötigen Verbrauch zu decken? Trage die Zahlen richtig ein:
_____ W (Watt) mal _____ (h) Stunden = _____ Wh (Wattstunden) gerundet _____ Wh.
1 kWh (Kilowattstunde) entspricht 1000 Wh, dafür brauchst du 20 Stunden.
Für 100 Wh, dafür brauchst du _____ Stunden.

Für jedes deiner Geräte im Standbymodus müsstest du also pro Tag _____ Stunden pedalen!