

**A1** ○ Die fossilen Brennstoffe entstanden vor einigen Millionen Jahren und werden nicht regeneriert. Beim Verbrennen von Kohle, Erdöl und Erdgas wird CO<sub>2</sub>, das bei der Entstehung dieser fossilen Brennstoffe gebunden wurde wieder frei und erhöht den CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre. CO<sub>2</sub> ist ein sogenanntes Treibhausgas. Der Anstieg des CO<sub>2</sub>-Anteil in der Atmosphäre führt zu einer höheren Temperatur der Atmosphäre (Stichwort Klimawandel).

**A2** ● **a)** Vorteile: billige Energiequelle (Gezeiten sind immer vorhanden), keine fossilen Brennstoffe, keine Umweltbelastung durch Schadstoffe, Ausnutzen natürlicher Gegebenheiten vor Ort (z. B. Kombination mit einem Deichbau, der sowieso benötigt wird). Nachteile: periodisch arbeitend, schwankende Energieabgabe durch das Auf und Ab der Gezeiten, die sich auch noch täglich um 50 Minuten verschieben. Ökologische Veränderungen aufgrund der Abriegelung der Bucht möglich (Auswirkungen auf die Fischwelt, Verlandung der Bucht usw.). Hoher Verschleiß der Anlage.

**b)** Geografisch günstige Lage, großer Tidenhub von ca. 13 m.

**A3** ○ Technische Lösungen sind noch nicht bekannt. Hier können junge Forscher tüfteln.

**A4** ○ Dort, wo die Dächer bessere Energieleiter sind, taut auch der Schnee schneller weg. Dabei hängt das Abtauverhalten u.a. von der Gebäudeinnentemperatur sowie Lage, Ausrichtung und Neigung des Daches sowie von Absorptions- und Reflexionsvermögen des Dachmaterials ab.

**A5** ○ Das Nebenzimmer ist der kältere Raum, da die warme Luft in Kopfhöhe aus der Tür hinausströmt. Kalte Luft fließt vom Nebenzimmer auf Fußhöhe in den Raum.

**A6** ○ Die Energie der Sonne wird in mehreren Schritten in Bewegungsenergie der Luft überführt. Zunächst wird die Energie des Sonnenlichtes in den Solarzellen in elektrische Energie überführt. Die elektrische Energie treibt den Elektromotor bzw. die Achse mit dem Propeller an. Der Elektromotor überführt also elektrische Energie in Bewegungsenergie. Der Propeller erzeugt einen Luftstrom, überträgt also die Bewegungsenergie von der Achse auf die Luft.

**A7** ○ In manchen Gegenden (z. B. über Getreidefeldern oder steinigen Berghängen) wird die Luft von der Sonne stärker erwärmt als anderswo. Hier steigt die Luft auf und bildet den Aufwind.

**A8** ○ Durch Energiestrahlung gelangt Energie von der Sonne in den Gartenschlauch.

**A9** ○ Das Streichholz auf dem Kupferblech wird zuerst gezündet, weil Kupfer der bessere Energieleiter ist.

**A10** ○ In den Maschen wird Luft festgehalten, die als schlechter Energieleiter gute Dämmeigenschaften hat (solange nicht Wind für einen Abtransport und damit einen Austausch der „Luftpolster“ durch neue Luft mit niedrigerer Temperatur sorgt).

**A11** ○ Sie bringen damit ein Luftpolster unter ihr Gefieder, welches der Wärmedämmung dient.

---

**A12** ○ Bei allen elektrischen Geräten wird Energie übertragen; Beispiele:

- im Haushalt: Herd: thermische Energie (Licht); Lampen: Licht und thermische Energie; Waschmaschine, Trockner: thermische Energie und Bewegungsenergie; Radio: Schall; Fernseher: Licht und Schall; Rührgeräte, Staubsauger: Bewegungsenergie; Bügeleisen; Elektroofen: thermische Energie; Kühlschrank: Bewegungsenergie, thermische Energie; thermische Energie fällt im Prinzip überall an.
- Beim Auto gibt es ebenfalls mehrere Formen der Übertragung: u.a. Motor: chemische Energie des Brennstoffs → Bewegungsenergie; Lichtmaschine: Bewegungsenergie → elektrische Energie; Lampen: elektrische Energie → Strahlungsenergie (Licht); Bremsen: Bewegungsenergie → thermische Energie; elektrische Fensterheber: elektrische Energie → Bewegungsenergie.
- Beim Fahrrad überführt der Mensch in erster Linie chemische Energie (Verbrennung der Nährstoffe) in Bewegungsenergie; für die Bremsen gilt das Gleiche wie beim Auto. Der Dynamo überführt Bewegungsenergie in elektrische Energie, die Lampen wiederum elektrische Energie in Strahlungsenergie (Licht) und thermische Energie.

**A13** ● Die Behauptung Rudis steht im Widerspruch zum Prinzip der Energieerhaltung. Wenn es keine Energieentwertung gäbe, könnte sich die Maschine maximal selbst am Laufen halten (Motor treibt Generator an, der liefert elektrische Energie für den Motor). Da es aber keinen Vorgang ohne – wenn auch noch so geringe – Energieentwertung gibt, bleibt jede derartig konstruierte Maschine stehen, sobald die zu Beginn zugeführte Energie entwertet ist.

Um zusätzlich auch noch die Lampe zu betreiben, müsste – selbst ohne Energieentwertung – Energie erzeugt werden.

**A14** ● Helle Gebiete sind beispielsweise die südliche Hälfte von England, die Niederlande, Belgien, das Ruhrgebiet, die Poebene, Paris, Berlin, Madrid, Rom und Neapel, Athen; also v.a. Ballungsräume, Industriezentren und Großstädte mit ihrer „konzentrierten“ nächtlichen Beleuchtung. In Ländern wie Belgien sind zusätzlich die Autobahnen beleuchtet. Erleuchtet sind auch touristisch geprägte Küstenstreifen oder sog. „Offshore“-Anlagen in der offenen See (Bohrinseln usw.) Die dunklen Gebiete sind dünn besiedelt oder haben eine geringe Infrastruktur.