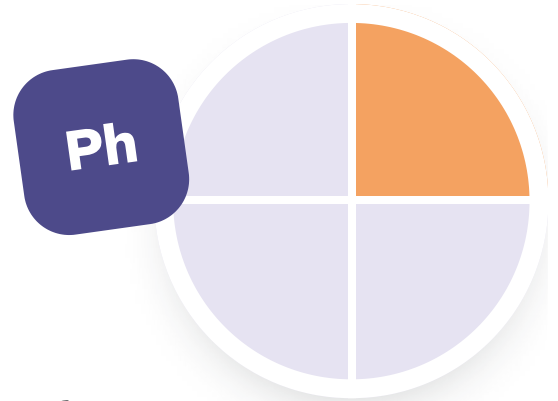




Übungsheft • Physik • Klasse 10

Vom Kraftwerk zur Steckdose

Erklärungen, 51 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ Datum _____

Das lernst du

- Ich kann Kraftwerke ordnen und Energieketten beschreiben.
- Ich kann Wirkungsgrad und Verlustleistung berechnen.
- Ich kann das Stromnetz beschreiben und einen Sachtext planen.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-10/physik/vom-kraftwerk-zur-steckdose/kraftwerkstypen-ordnen

Formeln

Größe	Formel	Einheit
Wirkungsgrad	$\eta = E_{\text{nutz}} : E_{\text{zu}}$	ohne Einheit
Leistung	$P = U \cdot I$	W
Verlustleistung	$P_V = I^2 \cdot R$	W
Lageenergie	$E = m \cdot g \cdot h$	J

Netzebenen

Ebene	Spannung (etwa)
Höchstspannung	220 kV und 380 kV
Hochspannung	110 kV
Mittelspannung	10 bis 30 kV
Niederspannung	230 V und 400 V

Verluste in der Leitung

- 1 Gegeben: $P = 10 \text{ MW}$, $U = 100 \text{ kV}$, $R = 5 \Omega$.
- 2 $I = P : U = 10\,000\,000 \text{ W} : 100\,000 \text{ V} = 100 \text{ A}$.
- 3 $P_V = I^2 \cdot R = 100^2 \cdot 5 \Omega = 50\,000 \text{ W}$.
- 4 Das sind 50 kW, also 0,5 Prozent der Leistung.

Merksatz: Gesamtwirkungsgrad = Produkt der Teilwirkungsgrade. Höhere Spannung bei gleicher Leistung bedeutet weniger Strom und weniger Verlust.

Typischer Fehler: Wirkungsgrade werden nicht addiert, sondern multipliziert.

Tipp: Eine Bilanz geht auf, wenn Nutzenergie plus alle Verluste die zugeführte Energie ergeben.

Kraftwerke und Wirkungsgrad

1 Kraftwerkstypen. Kreuze an.

- a) Ein Kohlekraftwerk ist ein _____ ☐ thermisches ☐ photovoltaisches Kraftwerk.
- b) Beim Wasserkraftwerk steht am Anfang _____ ☐ chemische Energie ☐ Lageenergie die _____.
- c) Eine Solarzelle braucht _____. ☐ einen Generator ☐ keinen Generator
- d) Wind, Wasser und Sonne sind _____ ☐ nicht erneuerbare ☐ erneuerbare Quellen.
- e) Die Turbine treibt den _____ an. ☐ Kessel ☐ Generator

2 Wirkungsgrad berechnen.

- a) 100 MJ zugeführt, 40 MJ genutzt: $\eta =$ _____ Prozent
- b) 100 MJ zugeführt, 40 MJ genutzt: Verlust = _____ MJ
- c) 200 MJ zugeführt, 120 MJ genutzt: $\eta =$ _____ Prozent
- d) 50 J zugeführt, 10 J genutzt: $\eta =$ _____ Prozent

3 Energiekette.

- a) Nenne die Stufen der Energiekette im Kohlekraftwerk.

b) Berechne den Gesamtwirkungsgrad: $0,4 \cdot 0,9 \cdot 0,5$.

c) Berechne die Lageenergie von 1000 kg Wasser, 50 m Fallhöhe, $g = 10 \text{ N/kg}$.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Energie geht bei der Umwandlung verloren. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Ein Wirkungsgrad ist immer kleiner als 100 Prozent. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Wirkungsgrade der Stufen addiert man. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Ein Wasserkraftwerk hat einen höheren Wirkungsgrad als ein Kohlekraftwerk. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Motor, Hochspannung und Netz

5 Motorbilanz (Beispielwerte).

- a) 100 kJ zugeführt, 28 kJ Bewegung: Verlust = _____ kJ
- b) Abgase 35 kJ, Kühlung 32 kJ, Reibung 5 kJ: Summe = _____ kJ
- c) 200 kJ zugeführt, 60 kJ Bewegung: η = _____ Prozent
- d) Ein Viertaktmotor hat _____ Takte

6 Hochspannung rechnen.

- a) $P = 2\,000\,000\text{ W}$, $U = 20\,000\text{ V}$: I = _____ A
- b) $I = 100\text{ A}$, $R = 5\ \Omega$: P_V = _____ W
- c) $P = 10\text{ MW}$, $U = 10\text{ kV}$: I = _____ A
- d) $I = 1000\text{ A}$, $R = 5\ \Omega$: P_V = _____ W

7 Netz. Kreuze an.

- a) Im Haushalt liegt die _____ an. ☐ Höchstspannung ☐ Niederspannung
- b) Umspannwerke enthalten _____. ☐ Generatoren ☐ Transformatoren
- c) Die Netzfrequenz beträgt _____. ☐ 230 Hz ☐ 50 Hz
- d) Zehnfache Spannung bedeutet _____ ☐ ein Zehntel ☐ das Zehnfache
Strom bei gleicher Leistung.

8 Erklären.

a) Erkläre, warum man Strom mit Hochspannung überträgt.

b) Berechne das Windungsverhältnis einer Station: 20 000 V zu 400 V.

c) Warum müssen Erzeugung und Verbrauch im Netz zu jedem Zeitpunkt gleich sein?

d) Nenne eine Sicherheitsregel an Hochspannungsanlagen.

9**Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Hochspannung erhöht die Verluste in der Leitung. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Ein Transformator braucht Wechselspannung. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Im Stromnetz wird viel Strom gespeichert. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Die Energiebilanz eines Motors geht auf. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Sachtext und Quellen

10 Sachtext. Kreuze an.

- a) Ein Sachtext steht im _____. ☐ Präsens ☐ Futur
- b) Thema und Frage stehen in der _____. ☐ Fußnote ☐ Einleitung
- c) Zahlen gibt man mit _____ an. ☐ Farbe ☐ Einheit und Quelle
- d) Ein Sachtext enthält _____. ☐ viele Ausrufe ☐ keine persönliche Meinung

11 Quellen zusammenfassen (ausgedachte Quellen).

- a) Quelle A: Kohlekraftwerk etwa 40 Prozent. Quelle B: Gas-und-Dampf-Kraftwerk bis 60 Prozent. Fasse in einem Satz zusammen.

- b) Formuliere einen Satz, der Energienutzung und Klimaveränderung verbindet.

- c) Wie hängt ein höherer Wirkungsgrad mit dem Ausstoß von Kohlenstoffdioxid zusammen?

d) Schreibe eine Einleitung für einen Sachtext zum Weg des Stroms.

12 Gliedern.

a) Ein Sachtext hat die Teile Einleitung, _____ und Schluss.

b) Im Hauptteil steht je Absatz _____ Gedanke.

c) Der Schluss _____ das Ergebnis zusammen.

13 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Ein Sachtext verwendet die Ich-Form. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

b) Zahlen in einem Sachtext belegt man mit einer Quelle. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

c) Mehrere Quellen fasst man zusammen, indem man die gemeinsame Aussage nennt. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

d) Wertungen wie „total schlecht“ gehören in einen Sachtext. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Kraftwerke ordnen und Energieketten beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann Wirkungsgrad und Verlustleistung berechnen.	☐	☐	☐
Ich kann das Stromnetz beschreiben und einen Sachtext planen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Kraftwerke und Wirkungsgrad

1 Kraftwerkstypen. Kreuze an.

- | | |
|--|--|
| a) thermisches
→ Es erzeugt Wärme und damit Dampf für die Turbine. | b) Lageenergie
→ Das Wasser fällt nach unten. |
| c) keinen Generator
→ Sie wandelt Licht direkt um. | d) erneuerbare
→ Sie stehen laufend zur Verfügung. |
| e) Generator
→ Der Generator erzeugt den Strom. | |

2 Wirkungsgrad berechnen.

- | | | |
|---|--|--|
| a) 100 MJ zugeführt, 40 MJ genutzt: $\eta = 40$ Prozent | b) 100 MJ zugeführt, 40 MJ genutzt: Verlust = 60 MJ | c) 200 MJ zugeführt, 120 MJ genutzt: $\eta = 60$ Prozent |
| d) 50 J zugeführt, 10 J genutzt: $\eta = 20$ Prozent | | |

3 Energiekette.

- | | |
|--|--|
| a) chemische Energie → Wärme → Bewegung → elektrische Energie.
→ Kessel, Turbine, Generator. | b) 0,18, also 18 Prozent
→ $0,4 \cdot 0,9 = 0,36$.
→ $0,36 \cdot 0,5 = 0,18$. |
| c) 500 000 J
→ $E = 1000 \cdot 10 \cdot 50$. | |

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- | | | |
|---|-------------------|--|
| a) Stimmt nicht. Richtig: Energie bleibt erhalten. Sie wird zu Wärme und ist dann kaum noch nutzbar. | b) Stimmt. | c) Stimmt nicht. Richtig: Man multipliziert die Wirkungsgrade der Stufen. |
| d) Stimmt. | | |

5 Motorbilanz (Beispielwerte).

- a) 100 kJ zugeführt, 28 kJ Bewegung: Verlust = 72 kJ
- b) Abgase 35 kJ, Kühlung 32 kJ, Reibung 5 kJ: Summe = 72 kJ
- c) 200 kJ zugeführt, 60 kJ Bewegung: $\eta = 30$ Prozent
- d) Ein Viertaktmotor hat 4 Takte

6 Hochspannung rechnen.

- a) $P = 2\,000\,000\text{ W}$, $U = 20\,000\text{ V}$: $I = 100\text{ A}$
- b) $I = 100\text{ A}$, $R = 5\,\Omega$: $P_V = 50000\text{ W}$
- c) $P = 10\text{ MW}$, $U = 10\text{ kV}$: $I = 1000\text{ A}$
- d) $I = 1000\text{ A}$, $R = 5\,\Omega$: $P_V = 5000000\text{ W}$

7 Netz. Kreuze an.

- a) Niederspannung
→ Das sind 230 V.
- b) Transformatoren
→ Sie wandeln die Spannung um.
- c) 50 Hz
→ Sie zeigt das Gleichgewicht im Netz.
- d) ein Zehntel
→ $P = U \cdot I$.

8 Erklären.

- a) Bei gleicher Leistung ist der Strom bei hoher Spannung klein. Die Verlustleistung hängt vom Quadrat des Stroms ab und sinkt stark.
→ $P = U \cdot I$ und $P_V = I^2 \cdot R$.
- b) 50 : 1
→ $20\,000 : 400 = 50$.
- c) Strom lässt sich im Netz kaum speichern.
→ Denke an die Netzfrequenz.
- d) Abstand halten und nie auf Masten klettern.
→ Auch ohne Berührung ist es gefährlich.

9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) Stimmt nicht. Richtig: Sie senkt die Verluste, weil der Strom kleiner ist.
- b) Stimmt.
- c) Stimmt nicht. Richtig: Im Netz lässt sich Strom kaum speichern. Erzeugung und Verbrauch müssen passen.
- d) Stimmt.

●●● Plus: Sachtext und Quellen

10 Sachtext. Kreuze an.

- | | |
|---|--|
| a) Präsens
→ Allgemeine Aussagen schreibt man im Präsens. | b) Einleitung
→ Sie führt zum Thema hin. |
| c) Einheit und Quelle
→ So sind sie prüfbar. | d) keine persönliche Meinung
→ Er stellt sachlich dar. |

11 Quellen zusammenfassen (ausgedachte Quellen).

- | | |
|--|---|
| a) Gas-und-Dampf-Kraftwerke wandeln einen größeren Anteil der Energie in Strom um als Kohlekraftwerke.
→ Vergleiche die Zahlen. | b) Beim Verbrennen fossiler Brennstoffe entsteht Kohlenstoffdioxid. Es verstärkt den Treibhauseffekt.
→ Denke an die Verbrennung. |
| c) Ein höherer Wirkungsgrad braucht weniger Brennstoff für dieselbe Strommenge. Darum entsteht weniger Kohlenstoffdioxid.
→ Weniger Brennstoff, weniger Abgas. | d) zum Beispiel: Wie kommt der Strom vom Kraftwerk in die Steckdose?
→ Nenne Thema und Frage. |

12 Gliedern.

- | | | |
|---|---|--|
| a) Ein Sachtext hat die Teile Einleitung, Hauptteil und Schluss. | b) Im Hauptteil steht je Absatz ein Gedanke. | c) Der Schluss fasst das Ergebnis zusammen. |
|---|---|--|

13 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Stimmt nicht. Richtig: Ein Sachtext ist sachlich und vermeidet die Ich-Form. | b) Stimmt. | c) Stimmt. |
| d) Stimmt nicht. Richtig: Ein Sachtext stellt dar und belegt, ohne zu werten. | | |