

# Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

Physik

Klasse: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

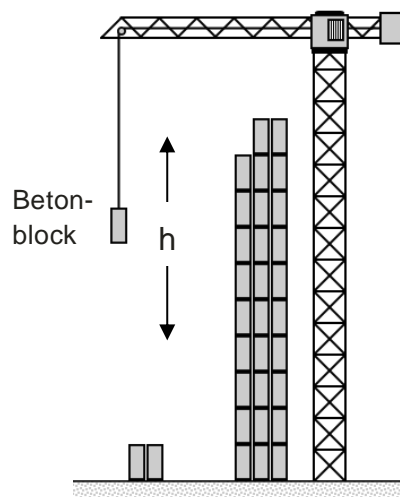
Platznummer: \_\_\_\_\_

## Energie

C3

- 3.0 Ein sogenannter Speicherturm hebt mit überschüssiger elektrischer Energie aus dem Verbundnetz Betonblöcke an.

Bei Energiebedarf können diese abgesenkt werden, dadurch wird die gespeicherte potenzielle Energie wieder in elektrische Energie umgewandelt.



- 3.1 Erläutern Sie einen Grund, warum der Bau eines solchen Turms in der Nähe eines Solarkraftwerks sinnvoll sein kann.

- 3.2 Ein einzelner Speicherturm kann 42 MWh Energie speichern. Jeder Betonblock hat eine Masse von 35 t und wird um eine mittlere Hubhöhe von 40 m angehoben.

Ermitteln Sie rechnerisch die benötigte Anzahl von Betonblöcken für diesen Speicherturm.

- 3.3 Der Speicherturm wandelt beim Absenken der Betonblöcke 85 % der gespeicherten potenziellen Energie in elektrische Energie um. Dabei gibt er eine durchschnittliche elektrische Leistung von 4,1 MW an das Verbundnetz ab. Berechnen Sie die Zeit, die das Absenken aller Blöcke dauert.

- 3.4 Mit der im Turm gespeicherten Energie können laut Angabe des Betreibers mindestens 3500 Vier-Personen-Haushalte mit einem durchschnittlichen, täglichen Energiebedarf von jeweils 11 kWh versorgt werden.

Beurteilen Sie diese Aussage mithilfe einer Rechnung.

- 3.5 Nennen Sie zwei Vorteile der Nutzung eines Speicherturms gegenüber der eines Pumpspeicherkraftwerks.

- 3.6 Nennen Sie zwei weitere Möglichkeiten neben den in 3.5 erwähnten, um die überschüssige Energie aus einem Solarkraftwerk zu speichern.

- 3.7 Bei dem Turm aus 3.2 soll die maximal speicherbare Energiemenge erhöht werden.

Geben Sie zwei Möglichkeiten zur praktischen Umsetzung an.

# Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

## Physik

Klasse: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Platznummer: \_\_\_\_\_

## Energie

C3

### Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 3.1
- Keine Überlastung des Netzes bei Volllastbetrieb des Solarkraftwerks
  - Wetter- und Tageszeitschwankungen des Solarkraftwerks können minimiert werden

3.2  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$   $E_{\text{pot}} = 35 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 40 \text{ m}$   $E_{\text{pot}} = 14 \text{ MJ}$

$$n = \frac{42 \cdot 10^3 \text{ kWh} \cdot 3,6 \frac{\text{MJ}}{\text{kWh}}}{14 \text{ MJ}} \quad n = 1,1 \cdot 10^4$$

3.3  $E_{\text{nutz}} = 0,85 \cdot E_{\text{zu}}$   $E_{\text{nutz}} = 0,85 \cdot 42 \text{ MWh}$   $E_{\text{nutz}} = 36 \text{ MWh}$

$$t = \frac{E_{\text{nutz}}}{P_{\text{nutz}}} \quad t = \frac{36 \text{ MWh}}{4,1 \text{ MW}} \quad t = 8,8 \text{ h}$$

3.4  $n = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{Haushalt}}}$   $n = \frac{36 \cdot 10^3 \text{ kWh}}{11 \text{ kWh}}$   $n = 3,3 \cdot 10^3$

Mit der gespeicherten Energiemenge können lediglich  $3,3 \cdot 10^3$  Haushalte und damit weniger als beworben versorgt werden. Somit ist die Aussage nicht korrekt.

- 3.5
- Geringere Baukosten (Keine teuren Staudämme nötig)
  - Standortunabhängigkeit,
    - weil kein Höhenunterschied erforderlich ist
    - weil keine Gewässernähe vonnöten ist
  - Keine Verdunstungsverluste z. B. bei einem Standort in der Wüste
  - Höherer Gesamtwirkungsgrad
- 3.6
- Erzeugung von Wasserstoff (Power-to-gas)
  - Speicherung in Redox-Flow-Batterien
  - Druckluftspeicher
  - Schwungradspeicherung
- 3.7
- Anzahl der Betonblöcke vergrößern
  - Masse der einzelnen Betonblöcke erhöhen
  - Mittlere Hubhöhe der Betonblöcke steigern