

Bildungsplan 2004

Allgemein bildendes Gymnasium

*Innovatives
Bildungsservice*

Niveaunkretisierung
für Physik
Klasse 10

Wärmepumpe

Januar 2007



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

(1) Bezug zu den Bildungsstandards

zu den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

- Naturwissenschaftliches Wissen darf sich nicht in der Kenntnis von Begriffen und ausschließlichem Faktenwissen erschöpfen. Das Basiswissen muss so strukturiert werden, dass durch lebenslanges Lernen auf ihm aufgebaut und die Grundstruktur bei Bedarf zu einem immer umfassenderen Bild ausgeweitet und vertieft werden kann. [...] Der naturwissenschaftliche Unterricht soll Schülerinnen und Schüler befähigen, ihr Wissen selbst aufzubauen.
- Die Physik erfordert ein klares Erfassen und Mitteilen von Sachverhalten, die Beobachtung von quantitativ erfassbaren Größen, die Formulierung von Hypothesen und Modellvorstellungen und daraus resultierenden Vorhersagen, die experimentell überprüft werden können.
- Handlungsorientiertes und entdeckendes Lernen und Arbeiten in Teams [...] sind tragende Säulen des Physikunterrichts.

zu den Kompetenzen und Inhalten

5. ANWENDUNGSBEZUG UND GESELLSCHAFTLICHE RELEVANZ DER PHYSIK

Die Schülerinnen und Schüler können

- Fragen erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen;
- physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.

8. GRUNDLEGENDE PHYSIKALISCHE GRÖßEN

Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.

Inhalte

- Zeit, Masse, [...], Temperatur, [...]
- Energie (Energieerhaltung)
- Entropie [...]

9. STRUKTUREN UND ANALOGIEN

Die Schülerinnen und Schüler erkennen weitere Strukturen und Analogien und können mit den bisher schon bekannten komplexere Fragestellungen bearbeiten:

Inhalte

- Energiespeicher, Beschreibung von mechanischen, elektrischen und thermischen Energietransporten
- Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand

(2) Problemstellung

Hinweis: Problemstellungen dieser Art sollten in Kleingruppen mit ca. 3–4 Mitgliedern selbstständig bearbeitet werden.

Die Teams erhalten zwei Bilder von Klimaanlage: Bild 1 wurde in Sizilien aufgenommen, Bild 2 in Deutschland in einem Büro. Die Teams sollen die Funktionsweise einer Klimaanlage erläutern. Sie sollen dabei angeben, welche physikalischen Größen hierbei eine Rolle spielen und welche Faktoren den Energiebedarf der Klimaanlage in den dargestellten Situationen beeinflussen.



Bild 1



Bild 2

(3) Niveaubeschreibung

Niveaustufe A

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Funktionsweise und den Energiefluss einer Klimaanlage. Sie geben als physikalische Größen die Innen- und Außen-Temperatur, die Energie und Entropie an. Als wichtige Faktoren für den Energiebedarf erkennen sie die Außentemperatur und die Sonneneinstrahlung ins Zimmer. Sie geben an, dass es durch das offene Fenster wieder warm wird.

Niveaustufe B

Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen zusätzlich den Energie- und Entropiefluss grafisch (Energieflussbild) und erkennen die Temperaturdifferenz als wichtigen Faktor für den Energiebedarf. Zusätzlich können die Schülerinnen und Schüler begründen, dass durch das offene Fenster gewissermaßen ein „Entropie-Strom-Kurzschluss“ auftritt. Sie können konkret formulieren, dass der Schlauch der Zimmerklimaanlage im Bild 2 durch eine Öffnung in der Wand nach außen geführt werden müsste, damit man durch Schließen des Fensters diesen „Entropie-Strom-Kurzschluss“ vermeiden kann.

Niveaustufe C

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich zusätzlich mit dem Problem auseinander, dass selbst bei geschlossenem Fenster ständig Energie und Entropie durch die Wände in die Zimmer strömen und diese ständig nach außen gepumpt werden müssen, um eine konstante Wunschtemperatur zu schaffen (Entropiestromkreis). Sie erkennen als weiteren wichtigen Faktor für den Energiebedarf die Isolierung der Wände und Fenster.