

Die Lernumgebung im Überblick

Thema	Mathematische Beschreibung der Höhenenergie
Zielgruppe	8. Klasse Physik
Einbindung in den Lehrplan Physik	Ph 8.1 Die Energie als Erhaltungsgröße
Einbindung in den Lehrplan Chemie	
Einbindung in den Lehrplan Mathematik	M 8.1.1 Proportionalität
Voraussetzungen	Überblick über verschiedene Energiearten – Prinzip der Energieerhaltung
Zeitlicher Umfang	sechs Schulstunden
Materialien/techn. Ausstattung	Gewichtsstücke, Papprohren, Nägel, Styropor®reste, Lebensmittelverpackungen mit Nährwertinformationen

Kurzbeschreibung

Nachdem die Schülerinnen und Schüler eine qualitative Vorstellung über die Energie in den ersten beiden Lernumgebungen oder im Unterricht erarbeitet haben, steht im Mittelpunkt dieser Lernumgebung die quantitative Beschreibung der Höhenenergie. Sie lernen, dass sich zunächst die Höhenenergie durch eine geeignete Formel berechnen lässt. Sie finden diese Formel durch ein Experiment und wenden diese Formel bei Berechnungen zur Höhenenergie im Zusammenhang mit Nährwertangaben an.

Leitziele

- Die Schülerinnen und Schüler wissen, wenn eine physikalische Größe von mehreren Größen abhängt, dass sie zum Nachweis der direkten Proportionalität zweier Größen alle anderen Größen konstant halten müssen.
- Den Schülerinnen und Schülern ist bekannt, von welchen Größen die Höhenenergie eines Körpers abhängt und mit welcher Formel sie diese berechnen.
- Die Schülerinnen und Schüler gehen sicher mit der Formel zur Höhenenergie um und können diese nach allen Variablen auflösen.
- Den Schülerinnen und Schülern ist bewusst, dass sie zur Berechnung der Höhenenergie ein Nullniveau benötigen.
- Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine saubere Versuchsbeschreibung im Lerntagebuch.
- Die Schülerinnen und Schüler lernen, warum die Kalorienangaben auf Verpackungen wichtig sind.
- Die Schülerinnen und Schüler wissen, wie man die eigene Energiebilanz im Gleichgewicht halten kann.

Unterrichtsverlauf

Unterrichtsstunde	1 + 2	3	4	5 + 6
Unterrichtsschritt	1 + 2	3	4 + 5	6 + 7

Schritt 1: Vorstellung der Lernumgebung

Schritt 2: Schülerexperiment: „Experimentelle Bestimmung der Höhenenergie“

Schritt 3: Hefteintrag

Schritt 4: Gruppenaufgabe: Nullniveau

Schritt 5: Hefteintrag

Schritt 6: Übungsaufgabe: „Gipfelschokolade“

Schritt 7: Lernkontrollbogen

Schritt 1: Vorstellung der Lernumgebung

Anhand des Advance Organizers wird der Ablauf der nächsten Stunden den Schülerinnen und Schülern vorgestellt. Während der gesamten Lernumgebung werden die Ziele für die Schülerinnen und Schüler an die Tafel projiziert.

Schritt 2: Schülerexperiment: „Experimentelle Bestimmung der Höhenenergie“

Die Schülerinnen und Schüler überlegen sich einen Versuch zur experimentellen Bestimmung der Höhenenergie. Dazu erhalten sie das entsprechende Arbeitsblatt. Ihre Überlegungen und Versuchsdurchführung dokumentieren die Schülerinnen und Schüler in ihrem Lerntagebuch. Den Schülerinnen und Schülern steht eine Lösung zu diesem Experiment zur Verfügung.

Schritt 3: Hefteintrag

Die Schülerinnen und Schüler verfassen selbständig mithilfe des Arbeitsblattes „Anleitung zum Hefteintrag“ einen Hefteintrag und vergleichen ihren Hefteintrag anschließend mit dem Musterhefteintrag.

Schritt 4: Gruppenaufgabe: Nullniveau

Jeweils vier Schülerinnen und Schüler erhalten dieselbe Gruppenaufgabe: Es soll die Höhenenergie eines Balles berechnet werden. Der Ball liegt auf Kisten auf einem Tisch. In dieser Aufgabe fehlt die Angabe eines Nullniveaus.

Die Lösung und Diskussion der Aufgabe erfolgen nach dem Think-Pair-Share-Prinzip in drei Schritten:

1. Jeder Schüler bzw. jede Schülerin bekommt einen Zettel mit dem Ergebnis der Aufgabe. Dieses Ergebnis muss nachgerechnet werden und es müssen Gründe für die Richtigkeit des Ergebnisses gefunden werden.
2. Jedes Gruppenmitglied stellt den anderen Gruppenmitgliedern seinen Rechenweg vor.
3. Die Gruppe diskutiert, welche Rechnung die richtige ist.

Die Schülerinnen und Schüler finden gemeinsam heraus, dass alle Lösungen richtig sind. Die Aufgabe ist eigentlich nicht richtig gestellt. Man kann die Höhenenergie nur bezüglich eines Nullniveaus angeben. Ist dieses nicht angegeben, kann man sein Niveau frei wählen. Damit haben alle richtig gerechnet.

Schritt 5: Hefteintrag

Die Schülerinnen und Schüler verfassen nochmals einen kurzen Hefteintrag zum Nullniveau. An dieser Stelle wird auf einen Musterhefteintrag verzichtet und auf das entsprechende Schulbuch verwiesen.¹

Schritt 6: Übungsaufgabe: „Gipfelschokolade“

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Übungsaufgabe Gipfelschokolade. Im Zusammenhang mit der Besteigung eines Berges wird auf den Kaloriengehalt einiger Lebensmittel aufmerksam gemacht. Bei Jugendlichen sind Trends zu Über- und Untergewicht zu beobachten. Die generelle Empfehlung für Jugendliche lautet: weniger Fett und mehr komplexe Kohlehydrate (z. B. Getreideprodukte wie Vollkornbrot, Müsli sowie Kartoffeln, Gemüse und Obst).²

Es bietet sich an, die Kalorienwerte direkt von den Etiketten der Lebensmittel zu entnehmen. Dieses Vorgehen schult den Umgang mit Etiketten und den dort stehenden Nährwertinformationen.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen ihre Lösungen selbständig mit der Musterlösung der Aufgaben.

Schritt 7: Lernkontrollbogen

Die Schülerinnen und Schüler füllen den Lernkontrollbogen aus.

¹ z.B. Physik 8 Lehrbuch für die Klasse 8 Gymnasium Bayern, DUDEN PAETEC Schulbuchverlag C.C. Buchner S. 22

² https://www.gutdrauf.net/fileadmin/user_upload/Startseite/Tutmirgut/TMG-Materialien/TMG-Schulmedien/ErnaehrungundGesundheit.pdf