

Konzept des Entwurfs einer Unterrichtseinheit zum Thema Energie in Klasse 9

Diese Unterrichtseinheit (UE) haben wir (Ingrid Denecke, Tobias Kirsch, Dirk Schütt) im Schuljahr 2004/2005 im Rahmen von piko am Gymnasium Lohbrügge entworfen und parallel in drei 9. Klassen durchgeführt. Da der Physikunterricht bei uns in diesem Schuljahr in Doppelstunden stattfindet, haben wir auch immer in Doppelstunden geplant.

Die UE besteht aus mehreren Bausteinen, die in der Reihenfolge austauschbar sind. Die Benennung Baustein 1 etc. ist der Reihenfolge geschuldet, in der wir sie entwickelt und verwendet haben. Zurzeit sind noch nicht alle Bausteine fertig, wir arbeiten noch daran.

In Baustein 1 knüpfen wir an den alltäglichen Umgang der Schüler mit dem Begriff Energie an.

Die Bausteine sind bzw. sollen sein:

- Baustein 1: Der Mensch im Mittelpunkt
- Baustein 2: Mechanische Energie und Leistung (folgt demnächst)
- Baustein 3: (in Vorbereitung)
- Baustein 4: (in Vorbereitung)

Die UE erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wird von uns im nächsten Schuljahr (hoffentlich) in drei weiteren 9. Klassen evaluiert werden. Wir freuen uns über jeden, der sie ebenfalls durchführt und uns über seine Erfahrungen informiert und evtl. an einer Verbesserung mitarbeitet.

Die Unterlagen mit den Bausteinen sind folgendermaßen aufgebaut:

Als erstes gibt es in der Datei Baust_1 den Unterrichtsablauf für jeden Baustein, aufgeteilt in Doppelstunden.

Am Anfang jeder Doppelstunde steht eine Liste mit dem für die Stunden benötigten Material. Auf die entsprechenden Materialien wird zudem jeweils im Unterrichtsablauf hingewiesen. Das von den Schülern mitzubringende „normale“ Material wie Papier, Stifte, Taschenrechner, Lineal wird nicht gesondert aufgeführt.

Anschließend folgen die Aktionen incl. der verwendeten Texte etc. Die Datei Energie_Anhang enthält zudem eine Liste der im Unterricht verwendeten Texte etc. mit deren Dateinamen. Die Texte enthalten, sofern sie nicht eigenständig von uns erstellt wurden, jeweils die Quellenangaben. Die Urheberrechtsfrage ist nicht abschließend geklärt, die Texte sind ausschließlich für den internen Gebrauch gedacht.

Die Unterrichtsstunden müssen nicht immer zwingend alle durchgeführt werden, es gibt auch „Pufferstunden“, was dann bei diesen entsprechend Stunden vermerkt ist.

Während der gesamten Unterrichtseinheit sollen die Schüler alle Zettel, Texte, Aufgabenlösungen etc. in einer Projektmappe sammeln.

Energie, Baustein 1: Der Mensch im Mittelpunkt

1./2. Stunde:

Material:

- Karten für zufällige Gruppeneinteilung
(am besten Karten mit Bildern)
- Texte mit Tagesabläufen (siehe Anhang, Text_1 bis Text_6,
für jede Gruppe einen anderen Text eines fiktiven Menschen:
1: Amazonasbewohner, 2: Hamburgerin, 3: Schülerin des Gymnasiums Lohbrügge,
4: Paddeltour mit Tutanden, 5: Bergsteiger im Himalaya, 6: Steinzeitmensch)
- Zettel für die Schüler
(1/4 von DIN A4 oder kleiner, vorher zurechtschneiden)
- dicke Stifte
(mehrere pro Gruppe)
- Klebeband
(möglichst für jede Gruppe eine Rolle)
- Bögen Packpapier
(für jede Gruppe einen Bogen, hochkant benutzen, damit hinterher 6 Bögen auf die beiden
Tafeln passen; auf jeden Bogen muss in der Mitte ein Mensch gemalt werden)
- Haftmagnete, alternativ Klebeband
(zum Befestigen der Bögen zur Besprechung an der Tafel)

Einstieg: Gruppenarbeit mit Arbeitsauftrag (Material: Text_1 bis Text_6)

Am besten vier Schüler pro Gruppe, evtl. weniger Schüler. Die Gruppeneinteilung sollte zufällig erfolgen. Jede Gruppe erhält einen Text (s. o.), mindestens für zwei Schüler jeweils einen Text. Gruppen zufällig zusammenstellen. Arbeitsauftrag (an die Tafel schreiben): „Findet heraus, wo im Leben dieser Menschen Energie beteiligt ist und notiert dies in Stichworten auf ein Blatt Papier.“

Diskussion der Gruppenergebnisse

Nach Beendigung der Gruppenarbeit an der Tafel die Ergebnisse jeder Gruppe anschreiben lassen. Die Gruppen sollen kurze Statements zu ihren Ergebnissen abgeben. Nachfragen durch die anderen Schüler und evtl. den Lehrer sind erwünscht.

Auswertung in Gruppenarbeit mit Arbeitsauftrag (Material: Zettel, dicke Stifte, Klebeband, Bogen Packpapier)

Weitere Bearbeitung in den Gruppen von vorher. Arbeitsauftrag (an die Tafel schreiben): „Schreibt die eurer Gruppe am wichtigsten erscheinenden 15 Ergebnisse auf Zettel. Jeweils ein Ergebnis soll auf einen Zettel. Findet für die Ergebnisse auf den Zetteln Oberbegriffe, schreibt diese Oberbegriffe auf den Bogen Packpapier (Plakat) und klebt die Zettel darunter.“

(Diskussion der Gruppenergebnisse (Material: zusätzlich zu den ausgefüllten Bögen Packpapier Haftmagnete oder Klebeband)

Jede Gruppe soll ihren fertigen Bogen Packpapier (Plakat) mit den Ergebnissen an der Tafel aufhängen und erläutern. Falls die Zeit knapp wird, ist dies auch ein guter Einstieg in die nächste Stunde.)

Hausaufgabe für den Lehrer:

(Inhaltliche) Kopien der Plakate erstellen. Am besten geht das mit einem Programm wie z. B. Excel. Jeder Schüler soll eine Kopie für seine Mappe erhalten.

Energie, Baustein 1: Der Mensch im Mittelpunkt

3./4. Stunde:

Material:

- ausgefüllte Bögen Packpapier
- Haftmagnete, alternativ Klebeband
(zum Befestigen der Bögen zur Besprechung an der Tafel)
- Kopien der Gruppenergebnisse
(war Hausaufgabe für den Lehrer)
- Zettel mit Arbeitsauftrag
(Arbauf_1, im Anhang)
- 8 Gruppenordner, 1 Lehrerordner
(Material für Ordner siehe Anhang)
- Kiste mit möglichst vielen verschiedenen leeren Lebensmittelpackungen, auf denen Energiegehalte aufgedruckt sind

(Falls nicht am Ende der letzten Stunde:

Diskussion der Gruppenergebnisse (Material: ausgefüllte Bögen Packpapier, Haftmagnete oder Klebeband)

Jede Gruppe soll ihren fertigen Bogen Packpapier (Plakat) mit den Ergebnissen an der Tafel aufhängen und erläutern.)

Oberbegriffe waren im ersten Durchlauf vor allem Tätigkeiten, elektrische Geräte, z. T. Anwendungsarten (Licht, Bewegung, Wärme); Primärenergien (Öl, Benzin, Kohle wurden nicht genannt).

Unterrichtsgespräch zu Gruppenergebnissen

Herausarbeiten: → Der Mensch steht im Mittelpunkt

→ Gemeinsamkeit aller Menschen: Essen, Bewegen

Weiterarbeit mit neuer Aufgabenstellung (geht bis weit in die 5./6. Stunde hinein)

Als nächstes Weiterarbeit mit Energiezufuhr und Energieverbrauch beim Menschen (biologische Aspekte der Energie für uns).

Auch andere Ansätze sind denkbar, aber dieser wird jetzt herausgegriffen.

Arbeitsauftrag: siehe Anhang, Arbauf_1. Jeder Schüler soll die Ergebnisse mitschreiben.

Hinweis: (an die Tafel schreiben und abschreiben lassen)

Die Energie misst man in J bzw. kJ. Die alte Einheit war cal bzw. kcal.
Umrechnung: 1 cal = 4,19 J.

Weiterarbeit in neuen, zufällig zusammengestellten Gruppen, max. Vierergruppen. Jede Gruppe erhält einen Gruppenordner. Diese enthalten Texte zum Grundumsatz und Energiebedarf, Rezepte, Kalorientabellen, Tabellen mit dem Energiegehalt von fast-food-Essen, Tabellen zum Energieaufwand bei Tätigkeiten, Ernährungspyramide, Tabellen zur gesunden Ernährung. Ebenso gibt es eine Kiste mit möglichst vielen verschiedenen leeren Lebensmittelpackungen, auf denen Energiegehalte aufgedruckt sind.

Hausaufgabe: Das Stellen der Hausaufgabe ist abhängig davon, wie weit die Gruppen mit dem Arbeitsauftrag gekommen sind, evtl. kann sie nur in Teilen gestellt werden.
(an die Tafel schreiben und abschreiben lassen)

“Ermittle von einer Süßigkeit, von einem Getränk und von Chips oder einem anderem Knabberzeug den Energieinhalt. Wie viel Prozent mehr an deinem Tagesbedarf wäre dadurch gedeckt?“

Energie, Baustein 1: Der Mensch im Mittelpunkt

5./6. Stunde:

Material:

Wie 3./4. Stunde, zusätzlich:

- vorbereitete Folien zum Eintragen der Gruppenergebnisse (Folie_1, im Anhang)
- Folienstifte
- Folie mit Energiewerten ausgesuchter Nahrungsmittel / Energieverbrauch bei bestimmten Tätigkeiten (Folie_2, im Anhang)
- Mini Dickmanns und/oder Gummibärchen
- Chips und/oder Erdnüsse
- Stuhl, Kiste, Hanteln, Springseil u. ä.

Gruppenarbeit beenden

Zur Gruppenarbeit siehe 3./4. Stunde.

Sicherung der Ergebnisse der Gruppenarbeit

Folien (Folie_1) zum Eintragen der Gruppenergebnisse in die Gruppen geben, Ergebnisse dort eintragen lassen. Jede Gruppe stellt ihre Ergebnisse kurz vor, evtl. Diskussion einiger Ergebnisse.

„Abarbeiten“ von Nahrung (Angebot an die Schüler)

Folie (Folie_2) mit Energiewerten ausgesuchter Nahrungsmittel / Energieverbrauch bei bestimmten Tätigkeiten auflegen.

Mini Dickmanns und / oder Gummibärchen und Chips und / oder Erdnüsse als Angebot an die Schüler bereitstellen.

Schüler erhalten diese, wenn sie die Joule abarbeiten mit Tätigkeiten in der Klasse, vgl. Folie_2. Wenn man „großzügig“ ist, erhalten abschließend alle Schüler Süßigkeiten / Knabbersachen.

Zusammenfassung zum Aufschreiben (Tafel / Mappe)

Der Mensch braucht zum Leben Energie. Diese liefert die Nahrung.
Je aktiver ein Mensch ist, desto mehr Energie benötigt er.

Energie, Baustein 1: Der Mensch im Mittelpunkt

7./8. Stunde:

Evtl. werden für die Gruppenarbeit und die Ergebnissicherung auch noch diese beiden Stunden benötigt. Baustein 1 kann hier beendet werden.

Mögliche Stundenergänzungen

Indirekte Messung des Energieverbrauchs bei Tätigkeiten

Angeben: Sauerstoffverbrauch: 4% der Atemluft; Energieverbrauch bei 1 Liter

Sauerstoffverbrauch: 21,1 kJ

Die Schüler sollen jeweils bei ihrem Nachbarn die Anzahl der Atemzüge pro Minute messen. Bei einigen Schülern wird anschließend das Atemvolumen beim Ausatmen gemessen (pneumatische Wanne). Daraus wird dann der Energieverbrauch pro Minute / Sekunde ausgerechnet. Weitere Werte können mit Hilfe der Tabellenkalkulation (Excel-Datei, Energie_8, vgl. Anhang) errechnet werden.

Einige Schüler eine Minute auf einen Stuhl steigen lassen, dann sofort die Atemzüge in der Minute und das Atemvolumen bestimmen lassen. Dies ergibt eine deutliche Erhöhung des Energieverbrauchs, das Atemvolumen ist häufig geringer als vorher.

Tour de France

Texte und Bilder zur Tour de France im Anhang (Tour_1 bis Tour_4).

Hunger und Unterernährung

Leider haben wir noch keine wirklich brauchbaren Informationen gefunden.

Energie, Anhang

- Text_1 bis Text_6,
Texte mit Tagesabläufen von fiktiven Menschen:
1: Amazonasbewohner, 2: Hamburgerin, 3: Schülerin des Gymnasiums Lohbrügge,
4: Paddeltour mit Tutanden, 5: Bergsteiger im Himalaya, 6: Steinzeitmensch)
- Arbauf_1,
Arbeitsauftrag für die nachfolgende Gruppenarbeit
- Unterlagen für den Gruppenordner:
 - Energ_1 bis Energ_8,
1: Wodurch wird der Energiebedarf bestimmt?, 2: Warum braucht der Körper Energie?, 3: Bestimmung des Grund- und des Leistungsumsatzes, 4: Energieinhalt von Lebensmitteln, kcal und kJ, 5: Gesunde Ernährung, 6: Ernährungspyramide,
7: Energiebedarf pro Sekunde bei verschiedenen Tätigkeiten, 8: Energieverbrauch bei Tätigkeiten berechnen
 - Rezept_1 bis Rezept_8,
angepasst auf die vorhandenen Werte in den Tabellen:
1: Grundbegriffe, 2: Apfelpfannkuchen, 3: Bauernfrühstück, 4: Heringstopf,
5: Kotelett, 6: Nudelsuppe, 7: Pizza Margherita, 8: Spaghetti mit Tomatensauce
 - Kalorientabellen sind nicht beigelegt, wir haben hier für die Ordner Auszüge aus dem GU Nährwert Kompass 1988/1989 kopiert
 - Ebenso nicht beigelegt sind die Tabellen mit dem Energiegehalt von fast-food-Essen. Sie sind bei McDonalds problemlos zu erhalten (Rückseiten der Tablettsets).
- Folien:
 - Folie_1 bis Folie_2
1: Folie zum Eintragen der Gruppenergebnisse, 2: Folie mit Energiewerten ausgesuchter Nahrungsmittel / Energieverbrauch bei bestimmten Tätigkeiten
- Tour_1 bis Tour_4,
1: Text zur Ernährung während der Tour de France, 2: Zitate zur Tour de France, 3: Bilder zur Tour de France, 4: Tour_1 mit Ergänzung zum Leseverständnis