



VOLL ENERGIE

Übungen, Aufgaben, Aufträge für den

Unterricht

So läuft es mit der Energie! Läuft es so mit der Energie?

Themenkreise

Entspannung – Gefühle – Energie im übertragenen Sinn

Fächer

Hauswirtschaft – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie) –
Lebenskunde – Sprache

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. steigen ins Thema Energie ein
2. erkennen, wo überall Energie in ihrem persönlichen Alltag wirksam wird

Unterrichtsideen:

Einstieg ins Thema Energie

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre (Chemie, Physik, Biologie)
– Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler steigen ins Thema Energie ein, erkennen, wo überall Energie in ihrem Alltag wirksam ist und fragen sich: Für was brauche ich Energie? Was gibt mir Energie? Was ist Energie überhaupt?

Vorgehen:

- Die Lehrperson hängt Plakate im Schulzimmer auf. Darauf steht je eine der sieben Behauptungen aus dem Magazin.
- Die Schülerinnen und Schüler schreiben ihre Meinungen und Gedanken zu den Behauptungen auf die Plakate. Als Anregung kann die Lehrperson eigene Gedanken oder einige der Meinungen aus dem Heft auf die Plakate schreiben.
- Was meinen andere dazu? Lesen der Seiten 4 und 5 im Heft.
- Diskussion der Ergebnisse in der Klasse

Im Anschluss an die Diskussion kann der Schwerpunkt je nach Fachbereich auf eine Behauptung gelegt werden:

- «Ohne Sonne geht gar nichts»: Einstieg ins Thema Fotosynthese.
- «In 20 Jahren haben wir kein Erdöl mehr»: Grenzen des Wachstums, Auswirkungen unseres Konsumverhaltens, verantwortungsvoller Umgang mit Umwelt und Ressourcen (Nachhaltigkeit).
- «Redbull gibt viel Energie. Milch gibt mehr»: Was steckt eigentlich drin? Inhaltsstoffe, Energie- und Nährstoffgehalt vergleichen.
- «Liebe kostet viel Energie»: Erläutern der eigenen Meinung in einem Kurzaufsatz → vgl. Unterrichtsvorschlag Kurzaufsatz.
- «In der Schule tankst du Energie»: Erläutern der eigenen Meinung in einem Kurzaufsatz → vgl. Unterrichtsvorschlag Kurzaufsatz.
- «Musik liefert Power zum Aufstehen»: Eine Klassen-CD mit Power-Musik gestalten → vgl. Unterrichtsvorschlag «Wenn die Batterien leer sind».

Literaturhinweise / Links

www.zebis.ch/zeigemappe.php?kennung=5072&id=3330

→ Erholungs- und Entspannungsübungen.

Wenn die Batterien leer sind – Energie tanken

Fächer: Lebenskunde

Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler finden Erholungs- und Entspannungsmöglichkeiten für sich.

Vorgehen:

- Lesen der Behauptungen im Magazin und Diskussion in der Klasse («In 20 Jahren geht uns das Erdöl aus» eventuell weglassen, da nicht zu diesem Thema passend).
- Kurze Diskussion über: Wenn die Batterien leer sind – Wie kann ich Energie tanken?
Gesprächsimpulse:
 - Welche Beschäftigungen machen dir Spass?
 - Was tust du, um dich von Problemen und Sorgen abzulenken?
 - Bei welchen Tätigkeiten kannst du dich entspannen und so richtig abschalten?
- Welche Erholungs- und Entspannungsmethoden wirken bei mir persönlich? Die Schülerinnen und Schüler erstellen auf einem Blatt ein Mind Map zum Thema Energie tanken. Die Behauptungen und Meinungen im Magazin sowie die Ergebnisse aus der Diskussion dienen als Anregung.

Mögliche Erweiterung:

- Die Lehrperson bereitet verschiedene Erholungs- und Entspannungsübungen vor und lässt sie in einem Parcours ausprobieren.
- Ausgehend von der Behauptung «Liebe kostet viel Energie»: Sich die eigenen Stärken und positiven Eigenschaften bewusst machen. Schreib dir selbst einen Liebesbrief!
- Ausgehend von der Behauptung «Musik liefert Power zum Aufstehen»: Die Schülerinnen und Schüler stellen eine CD mit Power-Musik zusammen. Jeder steuert ein Musikstück bei. Die Lehrperson kann jeweils am Morgen kurz vor Schulbeginn ein Stück laufen lassen.
- weitere Vorschläge unter <http://www.zebis.ch/zeigemappe.php?kennung=5072&id=3330>

Meine Meinung dazu! – Ein Kurzaufsatz

Fächer: Sprache – Lebenskunde

Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler können in einem Kurzaufsatz ihre Meinung zu einer Behauptung erläutern.

Vorgehen:

- Die Schülerinnen lesen eine der folgenden Behauptungen aus dem Heft und erläutern ihre Meinung dazu in einem Kurzaufsatz. Die Lehrpersonen macht eine Vorgabe, was Umfang oder Zeit angeht (beispielsweise 15 min oder eine halbe A4 Seite)
 - «Liebe kostet viel Energie»
 - «In der Schule tankst du Energie»
- Zur Vereinfachung der Aufgabe können die Gedanken und Meinungen im Heft als Anregung dienen.

Mögliche Erweiterung:

- Die Aufsätze werden im Schulzimmer aufgehängt und so für die ganze Klasse sichtbar gemacht.

Wer wird Energie-Millionär?

Themenkreise

Konsum – Wirtschaft – Körper – Ernährung

Fächer

Lebenskunde – Naturlehre (Biologie, Chemie, Physik) – Hauswirtschaft – Mathematik

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. kennen die verschiedenen Dimensionen und Definitionen des Begriffs Energie
2. können den Energiebedarf ihres eigenen Körpers abschätzen
3. lernen, dass die Energiepreise viel zu niedrig sind, erkennen mögliche Gründe dafür und denken über die Folgen nach

Unterrichtsideen:

Das Wichtigste in Kürze

Fächer: Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik)

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler kennen die verschiedenen Dimensionen und Definitionen des Begriffs Energie.

Vorgehen:

- Die Schülerinnen und Schüler beantworten die Fragen zu «Wer wird Energie-Millionär?» im Magazin.
- Sie vergleichen ihre Antworten mit den Lösungen auf Seite 15 im Magazin.
- Im Sinne einer Ergebnissicherung schreiben die Schülerinnen und Schüler Antworten zu den Fragen auf Arbeitsblatt 1: «Das Wichtigste in Kürze». Dabei soll ohne Magazin gearbeitet werden.
- Die Schülerantworten werden mit dem Magazin bzw. dem Lösungsblatt verglichen.

So viel Energie muss sein

Fächer: Hauswirtschaft – Naturlehre (Biologie, Chemie, Physik) – Mathematik

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler können den Energiebedarf ihres eigenen Körpers abschätzen.

Vorgehen:

- Die Schülerinnen und Schüler werden mittels Arbeitsblatt 2: «So viel Energie muss sein» in die Begriffe Grundumsatz und Arbeitsumsatz eingeführt und lernen, wie sie diese berechnen können.
- In Einzelarbeit schätzen sie anschließend ihren eigenen Tages-Energiebedarf ab.
- Um sich mit der physikalischen Einheit Kilo-Joule vertraut zu machen, rechnen sie ihren Tages-Energiebedarf in die Energiezufuhr durch Äpfel bzw. Schokolade um.

Mögliche Erweiterung:

- Die errechneten Werte in Kilo-Joule können in Kilo-Kalorien umgerechnet werden, da in der Nahrungsmittelbranche noch immer mit Kilo-Kalorien gearbeitet wird (1 Kcal = 4.18 KJ).
- Der Kalorienrechner von Quarks (<http://www.quarks.de/dyn/14618.phtml>) ermöglicht es den Schülerinnen und Schüler auf einfache Weise den Energieinhalt eines Menüs zu berechnen. Es könnte sich dabei um ein Menü handeln, das gemeinsam zubereitet wird.

Literaturhinweise / Links

<http://www.quarks.de/dyn/14618.phtml>

→ Kalorienrechner: Wer wissen will, welcher Lebensmittel-Mix wie viele Kalorien in sich versteckt hält, ist beim Kalorienrechner von Quarks genau richtig.

Der Preisvergleich

Fächer: Naturlehre (Biologie, Chemie, Physik) – Mathematik
– Lebenskunde

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass die Energiepreise viel zu niedrig sind, erkennen mögliche Gründe dafür und denken über die Folgen nach.

Vorgehen:

- Den Schülerinnen und Schülern wird die unten stehende Tabelle vorgelegt

	1950	2006
Monatslohn eines Arbeiters in der Maschinenbranche	500 Franken	7500 Franken
1 kg Brot	0.50 Franken	3.60 Franken
1 Liter Benzin	0.70 Franken	1.70 Franken
1 Liter Heizöl	0.50 Franken	0.80 Franken
1 kWh elektrische Energie (Hochtarif)	0.40 Franken	0.20 Franken

- Sie gehen in Kleingruppen der Frage nach, welche Preise um wie viel gestiegen beziehungsweise gesunken sind. Mögliche Leitfragen sind:
 - Was ist viel teurer, nur leicht teurer oder sogar billiger geworden?
 - Worauf könnten diese grossen Unterschiede in der Kostenentwicklung beruhen?
 - Welche Kostenentwicklung ist im Vergleich zur Lohnentwicklung am besten zu verstehen?
- In den gleichen Kleingruppen berechnen sie die realistischen Energiepreise und die Folgen der billigen Preise. Mögliche Leitfragen sind:
 - Mit welchen Kosten müssten wir heute rechnen, wenn die Energiepreise um den gleichen Faktor teurer geworden wären wie die Brotpreise?
 - Welche positiven Folgen könnte es haben, dass die Energiepreise so niedrig sind?
 - Welche negativen Folgen zeichnen sich ab, dass die Energiepreise so niedrig sind?

Energie – das Wichtigste in Kürze

1. Energiebegriff abgrenzen

Das Bundesamt für Gesundheit empfiehlt als Massnahme gegen Übergewicht, ausgewogen zu essen und sich täglich mindestens 30 Minuten zu bewegen. Weshalb hat dies mit Energie zu tun?

Welcher der folgenden Sätze enthält keine naturwissenschaftliche Aussage zu Energie?

- Ausgiebiges Duschen gibt mir täglich neue Energie.
- Ein Kristall schützt ihn vor negativen Energien.
- Durch neuen Energiefluss wurde sein Körper gesund.
- Beim Aufstieg auf den Pass ging ihr die Energie aus.

2. Energiequellen

Was wir heute als Benzin oder Heizöl verbrennen, entstand vor 100 Millionen und mehr Jahren am Grund der Meere und ist deshalb nicht erneuerbar. Woraus besteht Erdöl?

Verbrenne ich den Ast eines Baumes, gibt mir das Feuer genug Energie, um meine Wurst zu braten. Schon in kurzer Zeit ist ein solcher Ast nachgewachsen, ich kann im nächsten Jahr wieder grillieren. Holz ist eine erneuerbare Energiequelle. Die folgenden Energiequellen sind ebenfalls erneuerbar:

3. Energieformen und ihre Umwandlung

Die Naturwissenschaftler unterscheiden zwischen verschiedenen Energieformen. Welche Energieformen kennst du?

Du steckst deine Pultlampe an die Steckdose an und schon leuchtet sie auf: Die elektrische Energie wandelt sich in der Lampe in Lichtenergie um. Was passiert jetzt mit der Energie?

4. Energie und Umwelt

Das Packeis der Arktis bildet sich immer später im Jahr – wegen der weltweiten Klimaerwärmung. Als Folge davon können die Eisbären nicht früh genug zu ihren Robbenjagdgründen wandern. Ihnen bleibt dann zu wenig Zeit, sich Fett anzufressen, und sie haben schliesslich zu wenig Energiereserve, um ihre Jungen aufzuziehen. Schuld daran sind wir. Weshalb?

Eine PET-Flasche ist rasch ausgetrunken und weggeworfen. Wer denkt in diesem Moment schon daran, dass er gerade ein kleines Energiepaket dem Abfall übergeben hat? Um eine einzige 5dl-PET-Flasche herzustellen ist so viel Energie nötig, wie dein Radio-Wecker während ...

Energie – das Wichtigste in Kürze

1. Energiebegriff abgrenzen	
Das Bundesamt für Gesundheit empfiehlt als Massnahme gegen Übergewicht, ausgewogen zu essen und sich täglich mindestens 30 Minuten zu bewegen. Weshalb hat dies mit Energie zu tun?	Essen ist Energieaufnahme, sich bewegen Energieverbrauch.
Welcher der folgenden Sätze enthält keine naturwissenschaftliche Aussage zu Energie? <ul style="list-style-type: none"> • Ausgiebiges Duschen gibt mir täglich neue Energie. • Ein Kristall schützt ihn vor negativen Energien. • Durch neuen Energiefluss wurde sein Körper gesund. • Beim Aufstieg auf den Pass ging ihr die Energie aus. 	Die Aussagen «Duschen soll mir Energie geben», «Kristall schützt vor negativer Energie», «Energiefluss im Körper macht gesund» benutzen den Begriff Energie nicht im naturwissenschaftlichen Sinn.
2. Energiequellen	
Was wir heute als Benzin oder Heizöl verbrennen, entstand vor 100 Millionen und mehr Jahren am Grund der Meere und ist deshalb nicht erneuerbar. Woraus besteht Erdöl?	Erdöl besteht aus abgestorbenen Meerestieren und -pflanzen, die sich unter Druck und Hitze umgewandelt haben.
Verbrenne ich den Ast eines Baumes, gibt mir das Feuer genug Energie, um meine Wurst zu braten. Schon in kurzer Zeit ist ein solcher Ast nachgewachsen, ich kann im nächsten Jahr wieder grillieren. Holz ist eine erneuerbare Energiequelle. Die folgenden Energiequellen sind ebenfalls erneuerbar:	Sonnenlicht Wasserfall Wind
3. Energieformen und ihre Umwandlung	
Die Naturwissenschaftler unterscheiden zwischen verschiedenen Energieformen. Welche Energieformen kennst du?	Lageenergie, Bewegungsenergie, elektrische Energie, Lichtenergie, Wärmeenergie usw.
Du steckst deine Pultlampe an die Steckdose an und schon leuchtet sie auf: Die elektrische Energie wandelt sich in der Lampe in Lichtenergie um. Was passiert jetzt mit der Energie?	Die Energie wandelt sich weiter um: Z. B. in Wärmeenergie.
4. Energie und Umwelt	
Das Packeis der Arktis bildet sich immer später im Jahr – wegen der weltweiten Klimaerwärmung. Als Folge davon können die Eisbären nicht früh genug zu ihren Robbenjagdgründen wandern. Ihnen bleibt dann zu wenig Zeit, sich Fett anzufressen, und sie haben schliesslich zu wenig Energiereserve, um ihre Jungen aufzuziehen. Schuld daran sind wir. Weshalb?	Weil wir zu viel Benzin, Heizöl, Gas und Kohle verbrennen.
Eine PET-Flasche ist rasch ausgetrunken und weggeworfen. Wer denkt in diesem Moment schon daran, dass er gerade ein kleines Energiepaket dem Abfall übergeben hat? Um eine einzige 5dl-PET-Flasche herzustellen ist so viel Energie nötig, wie dein Radio-Wecker während eines ganzen Jahres verbraucht.

So viel Energie muss sein

Jeder Mensch benötigt Energie, damit sein Körper funktioniert: Verdauen, Herzschlag, Atmung usw. Man spricht bei diesen Grundtätigkeiten des Menschen vom Grundumsatz. Dieser Grundumsatz eines Menschen kann annähernd berechnet werden, wenn man von einem Grundbedarf von $4,2 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h}$ (Kilo-Joule pro Kilogramm mal Stunden) ausgeht:

$$\text{Grundumsatz} = \text{Grundbedarf} \times \text{Masse} \times \text{Zeit}$$

Machen wir ein Beispiel für einen Menschen, der 70 Kilogramm wiegt und nichts tut.

$$\text{Grundumsatz} = 4,2 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h} \times 70 \text{ kg} \times 24 \text{ h} = 7056 \text{ KJ}$$

1. Berechne nun deinen Grundumsatz eines Tages beim Nichtstun:

$$\text{Mein Grundumsatz} = 4,2 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h} \times \dots \text{ kg} \times 24 \text{ h} = \dots \text{ KJ}$$

Natürlich machst du den ganzen Tag etwas. Du hast einen so genannten Arbeitsumsatz. Je stärker sich der Körper anstrengen muss, desto mehr Kalorien verbraucht er. Klar, dass du als Schülerin oder Schüler, wenn du den ganzen Tag nur sitzen musst, weniger Energie verbrauchst als ein Bauarbeiter oder Leistungssportler. Forscher haben den zusätzlichen Energiebedarf für verschiedene körperliche Aktivitäten herausgefunden und daraus Faktoren errechnet. Und das geht so: Die körperliche Aktivität wird mit dem Grundumsatz multipliziert.

$$\text{Energiebedarf} = \text{körperliche Aktivität} \times \text{Grundumsatz}$$

Ruhiges Sitzen und Denken in der Schule erhöht den Grundumsatz um ca. den Faktor 1,4. Beim Beispiel mit dem Menschen, der 70 kg wiegt, geht die Rechnung wie folgt:

$$\text{Energiebedarf} = 1,4 \times 7056 \text{ KJ} = 9878 \text{ KJ}$$

2. Berechne nun deinen Energiebedarf eines ruhigen Tages in der Schule:

$$\text{Mein Energiebedarf} = 1,4 \times \dots \text{ KJ} = \dots \text{ KJ}$$

Wenn du dich körperlich anstrengst, z. B. am Samstag, wenn du deinen Eltern im Garten hilfst oder Sport treibst, dann muss ein höherer Faktor eingerechnet werden. Wenn du am Sonntag nur vor dem Fernsehgerät sitzt bzw. liegst, verringert sich der Faktor.

- Liegen/Fernsehen 1.2
- Sitzen 1.3 bis 1.6 (je nach Aktivität des Hirns oder der Hände)
- Arbeiten handwerklich 2.9 bis 3.7 (je nach Arbeit)
- Gehen 2 – 10 (je nach Tempo und Gelände)
- Radfahren 3 – 12 (je nach Tempo und Gelände)
- Rennen 6 – 33 (je nach Tempo und Gelände)

Man kann seinen Energiebedarf recht genau ausrechnen, wenn man stundenweise seine Tätigkeiten aufschreibt und den jeweiligen Bedarf errechnet. So, wie es die folgende Tabelle zeigt.

3. Ergänze die folgende Tabelle, die für einen 70 kg schweren Schüler deiner Klasse zutreffen könnte.

Tätigkeit	Zeit	Grundumsatz pro Zeit	Aktivitätsfaktor	Energiebedarf pro Zeit
Sitzen (Schule/Essen)	10 h	$4,2 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h} \times 70 \text{ kg} \times 10 \text{ h}$	1,5	$2940 \text{ KJ} \times 1,5 = 4410 \text{ KJ}$
Schlafen	8 h	$4,2 \text{ KJ/kg} \cdot \text{h} \times 70 \text{ kg} \times 8 \text{ h}$
Fernsehen	3 h
Gehen (4 x Schulweg)	1,5 h	...	3	...
Rennen (Sport privat)	1,5 h	...	10	...
Tages-Energiebedarf in 24 h				...

4. Erstelle nun eine gleiche Tabelle, die für deinen gestrigen Tag stimmt.

5. Wie viele Kilogramm Äpfel bzw. Tafeln Schokolade müsstest du essen, um deinen Tagesbedarf zu decken?

(100 g Äpfel enthalten eine Energiemenge von 190 kJ, 100 g Schokolade enthält eine Energiemenge von 2300 kJ.)

Du kannst an deiner Energiezukunft bauen

Themenkreise

Konsum – Nachhaltigkeit – Energieträger – Umweltschutz

Fächer

Naturlehre (Biologie, Chemie, Physik) – Lebenskunde – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. können den Begriff Nachhaltigkeit anhand von Beispielen erklären
2. erkennen die Photosynthese als grundlegenden Leben stiftenden Prozess
3. können die Nachhaltigkeit verschiedener Arten der Energienutzung beurteilen und finden Möglichkeiten, auf ihre Energie-Zukunft Einfluss zu nehmen
4. entwickeln ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihres Einkaufs- und Ernährungsverhaltens. Sie werden dadurch befähigt, verantwortungsvolle Konsumententscheidungen zu fällen
5. kennen Möglichkeiten der Energieproduktion in der Landwirtschaft
6. erkennen negative Konsequenzen unseres Konsumverhaltens und Energieverbrauchs und entwickeln trotzdem optimistische Zukunftsvorstellungen

Literaturhinweise / Links

Johannes Bastian, Herbert Gudjons (Hrsg.). Das Projektbuch – Theorie, Praxisbeispiele, Erfahrungen. Bergmann + Helbig, Hamburg 1988. → Seite 81 ff.: Schüler bauen eine Biogas-Anlage

www.energie-atlas.ch → Informationen und Karten zu erneuerbaren Energien.

www.wuerttemberg.vcp.de/uploads/media/Solarofenbauanleitung.pdf (oder Google: «Solarofen bauen») → Bauanleitung für einen einfachen Solarofen

Unterrichtsideen:

Vorbereitende Aufgabe:

Nachhaltigkeit – Was ist das überhaupt?

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler können den Begriff Nachhaltigkeit anhand von Beispielen erklären.

Der Begriff Nachhaltigkeit wird heute in vielen Zusammenhängen verwendet, sowohl im Alltag als auch unter Fachleuten. Ursprünglich stammt er aus der Forstwirtschaft. Bei einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung wird dem Wald nur so viel Holz entnommen, wie nachwachsen kann.

Allgemein ist eine Entwicklung dann nachhaltig, wenn sie den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne zukünftige Generationen darin zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.

Aufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler notieren, was sie unter Nachhaltigkeit verstehen. Anschliessend lesen sie die Seiten 8 bis 11 im Magazin, tauschen sie sich aus, recherchieren im Internet und halten eine eigene Definition fest. Die Definition wird mit zwei Beispielen ergänzt.
- Wie nachhaltig sind die beschriebenen Zukunftschancen? Zusammenstellen einer Kriterienliste zur Beurteilung. Möglich wären:
 - Umweltverträglichkeit: Entstehen bei der Nutzung Schadstoffe? Muss für Herstellung und Transport viel Energie aufgewendet werden?
 - Ist die Energie erneuerbar und steht somit auch für zukünftige Generationen zur Verfügung?

Ohne Sonne geht nichts

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Photosynthese als grundlegenden Leben stiftenden Prozess.

Prinzip:

Die Aufgabe kann als Einstieg ins Thema Photosynthese dienen.

Aufgabe:

- Bei welchen Zukunftschancen auf Seite 8 bis 9 im Magazin ist die Sonne direkt oder indirekt als Energiespenderin beteiligt?
- An der Wandtafel eine Sonne zeichnen und darum herum schreiben und zeichnen, was die Sonne alles mit Energie zu tun hat.

Erweiterung:

Bau einer Solaranlage oder eines Sonnenofens. Vorgehen analog zur Aufgabe «Die Landwirtschaft als Energieproduzentin».

Welche Gruppe erhitzt mit ihrem Ofen am schnellsten Wasser? Wie lassen sich die Öfen optimieren?

Hitparade der Energie-Zukunftschancen

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler können die Nachhaltigkeit verschiedener Arten der Energienutzung beurteilen und finden Möglichkeiten, auf ihre Energie-Zukunft Einfluss zu nehmen.

Aufgabe:

- Die Seiten 8 bis 11 im Magazin lesen.
- In der Gruppe (3 bis 4 Personen) eine Hitparade der Energie-Zukunftschancen erstellen (☛ Arbeitsblatt 1).
- Sammeln und Auswerten der Ergebnisse: Jede Gruppe erstellt für eine oder zwei der Zukunftschancen ein Plakat, auf dem sie ihre Ergebnisse präsentiert. Die Plakate werden vorgestellt, diskutiert und mit den Anregungen der Mitschülerinnen und Mitschüler ergänzt. Abschliessend werden die Plakate der Hitparaden-Platzierung entsprechend angeordnet.

Erweiterung:

- Die einzelnen Gruppen werden zu Experten für eine der acht Zukunftschancen. Sie suchen im Internet nach weiteren Informationen und ergänzen ihr Plakate mit Grafiken, Skizzen und Zusatzinfos. Sie sollen ihre Zukunftschance möglichst gut «verkaufen» und auf einen der vorderen Hitparadenplätze bringen.
- Die Schülerinnen und Schüler wählen aus der Spalte «Was kann ich selber beitragen?» einen Punkt aus, den sie in den kommenden Wochen umsetzen möchten. Einmal pro Woche werden im Kreis Erfahrungen ausgetauscht. Nach einigen Monaten wird Bilanz gezogen. Hat die Umsetzung geklappt? Was für Schwierigkeiten, Höhepunkte und Rückschläge gab es? Wie geht es weiter?

Wie viel Energie steckt in meinem Frühstück?

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihres Einkaufs- und Ernährungsverhaltens. Sie werden dadurch befähigt, verantwortungsvolle Konsumentenscheide zu fällen.

Prinzip:

Wir Menschen essen, weil wir Hunger haben oder weil Essen ganz einfach Spass macht. Sich gesund und bewusst ernähren heisst nicht nur, zu wissen, wie die Lebensmittelpyramide aufgebaut ist oder wie hoch der Energiegehalt eines Nahrungsmittels ist. Bewusste und gesunde Ernährung bedeutet auch, die vielseitigen Zusammenhänge zwischen Ernährung, Umwelt, Gesundheit, Landwirtschaft und ethischen Überlegungen zu erkennen und im Alltag zu berücksichtigen. Wichtige Aspekte sind beispielsweise Herkunft und Qualität der Lebensmittel, Produktionsbedingungen, Transportwege, Saisonalität und soziale Bedingungen.

Energie kommt bei der Herstellung von Produkten in vielfältiger Form zur Anwendung. Zum Beispiel für die Feldbearbeitung, die Ernte, die Beheizung von Treibhäusern, den Antrieb von Maschinen, die Herstellung von Pflanzenbehandlungsmitteln und die Verpackungen oder die Lagerung und den Transport eines Produktes. In diesem Zusammenhang spricht man von grauer Energie. Besonders der Transport über weite Strecken führt schnell zu einem grossen Energieinput. Die Lernenden sollen herausfinden, was der Herkunftsort mit dem Energieeinsatz zu tun hat und so befähigt werden beim Nahrungsmittelkauf verantwortungsvolle Entscheide zu fällen.

Aufgabe (☛ Arbeitsblatt 2):

- Wie viel Energie liefert mein Frühstück (Energieoutput)? Notieren von Nahrungsmitteln und Mengen. Anschliessend mit Hilfe der Verpackung oder einer Energiewerttabelle den Energiegehalt bestimmen.
- Wo kommt mein Frühstück her? Mit Hilfe der Verpackungen den Herkunftsort bestimmen. Die ganze Klasse markiert auf einer Weltkarte mit Stecknadeln die verschiedenen Orte.
- Wie viel Energie wurde in mein Frühstück hinein gesteckt (Energieinput)? Transportwege und ungefähre Distanzen in Erfahrung bringen. Berechnen der grauen Energie, die durch den Transport in die Nahrungsmittel gelangt.
- Je ein ausgewogenes Kurzstrecken- und Langstreckenfrühstück mit einem festgelegten Energiegehalt zusammenstellen. Wer schafft es, am wenigsten graue Energie in sein Frühstück zu stecken (berücksichtigt wird nur der Transport und keine anderen Faktoren wie Lagerung oder Verpackung)? Wer am meisten?

Erweiterung:**Die Landwirtschaft als Energieproduzentin**

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie – Gestalten – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler kennen Möglichkeiten der Energieproduktion in der Landwirtschaft.

Sie beschaffen sich selbstständig Informationen, suchen den Kontakt zu Landwirten und lösen in der Gruppe Probleme.

Prinzip:

Auf den Seiten 8 bis 11 im Magazin werden verschiedene Möglichkeiten vorgestellt, um Energie effizient und nachhaltig zu nutzen. Eine der Möglichkeiten wird ausgewählt und in einer Unterrichtsreihe oder Projektwoche in Gruppenarbeit näher behandelt.

Vorschläge:

- Energie aus Kuhmist und Stroh – Bau eines Biomassekraftwerks
- Raps im Tank – nachwachsende Energieträger herstellen

Aufgabe:**1. Informationen beschaffen** (→ Literaturhinweise):

- Gibt es in der näheren Umgebung einen Experten? Wo steht ein Biomassekraftwerk, wer stellt Biodiesel her?
- Gibt es in der Bibliothek geeignete Bücher? Was lässt sich im Internet finden?

2. Informationen auswerten und darstellen:

- Was ist das Funktionsprinzip eines Biomassekraftwerks, wie wird aus Raps Biodiesel etc.?
- Darstellung und Erklärung mit Grafiken und Skizzen. Informationen zusammenfassen und für die Mitschülerinnen und Mitschüler verfügbar machen (Skript, Ausstellung, Präsentation).

3. Wie baue ich selbst ein Biomassekraftwerk, wie stelle ich Biodiesel her?

- Mit Hilfe der gesammelten Informationen, Experten und der Lehrperson selbst ein Modell oder eine funktionierende Anlage planen und bauen.

Deine Vision für 20XX!

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie – Hauswirtschaft – Sprache

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler erkennen negative Konsequenzen unseres Konsumverhaltens und Energieverbrauchs und entwickeln trotzdem optimistische Zukunftsvorstellungen.

Prinzip:

Diese Aufgabe setzt voraus, dass sich die Schülerinnen und Schüler bereits mit anderen Aufgaben von Pick up 18 auseinander gesetzt haben und dadurch ein Bewusstsein für Energiefragen entwickelt haben.

Aufgabe:

- Einen Kurzaufsatz zum Thema «Die Welt im Jahr 20XX – mit voller Energie voraus» schreiben.

Fragen, die beantwortet werden könnten: Wie gelangst du zur Arbeit? Welche Verkehrsmittel gibt es? Wie wird Strom produziert? Wo bekommst du Nahrungsmittel her? Wie werden sie hergestellt? Wo und wie wohnst du? Was beschäftigt die Menschheit?

- Der Aufsatz kann mit Bildern und Skizzen ergänzt werden.
- In kleinen Gruppen werden die Visionen einander vorgestellt und ausgetauscht.

Hitparade

der Energie-Zukunftschancen

	Zukunftschance	Was kann ich beitragen?	Machbar?	Platz
A	Solarenergie nutzen			
B	In Bauten Energie intelligent nutzen			
C	Energiegehalt maximal ausnutzen			
D	Nachwachsende Energieträger verwenden			
E	Photosynthese-Energie ausnutzen			
F	Energie sparende Methoden anwenden			
G	Holz als Energieträger einsetzen			
H	Körperliche und geistige Human Power gebrauchen			

Bau dir deine SamCity – jetzt!

Themenkreise

Konsum – Verkehr – Schule – Gruppendynamik – Entwicklungsländer

Fächer

Naturlehre (Biologie, Chemie, Physik) – Lebenskunde – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

1. setzen sich mit Problemen des Energieverbrauchs auseinander und suchen nach Lösungen
2. lernen, dass der Energiebedarf im Verkehr ganz entscheidend von der gewählten Fortbewegungsart abhängt und wie sogar mit Vorteilen reduziert werden kann
3. kennen die Folgen unseres Energiehunger, sehen Auswege daraus und wissen, warum sie nicht realisiert werden

Unterrichtsideen:

Energie effizienter nutzen in SamCity

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit Problemen des Energieverbrauchs auseinander und suchen nach Lösungen.

Vorgehen:

- Text von Samuel aus SamCity lesen.
- Alle Stellen im Text markieren, welche direkte Aussagen zu Energie und zum Energiekonsum machen.
- Alle Stellen im Text markieren, welche indirekte Aussagen zur Energienutzung machen, z. B. Graue Energie (Graue Energie ist die in Produkten versteckte Energie, die zur Herstellung, beim Transport, bei der Verarbeitung usw. gebraucht wurde).
- Die erste Spalte der Energietabelle (☛ Arbeitsblatt 1) mit den markierten Textbausteinen ergänzen. Nur die jeweils erste Erwähnung einsetzen.
- In der zweiten Spalte beschreiben, inwiefern ein Problem vorliegen könnte.
- In der dritten Spalte gilt es Möglichkeiten zu aufzeigen, wie Samuel die Energie effizienter nutzen oder andere Energieformen nutzen könnte.

Synthese:

Die Resultate innerhalb der Klasse vergleichen, evtl. ergänzen mit den Vorschlägen des Lösungsblattes (☛ Lösungsblatt 1).

Erweiterung:

Eine Tabelle, wie sie zum Text über Samuel in SamCity vorgeben ist, selber zum Text über Samira aus SamVillage erstellen. Da der Text über SamVillage weniger versteckte Aussagen zu verschiedenen Formen der Energie macht, dafür meist bereits die Probleme anspricht und mögliche Lösungen aufzeigt, geht es bei dieser Übung mehr um eine Zusammenfassung der wichtigen Inhalte.

Literaturhinweise / Links

Essen, Trinken, Wohlfühlen. Ein Leitfaden für die gesunde Ernährung. Gratisexemplare zu bestellen unter: <http://swissmilk.ch/shop>

<http://eco2.ecospeed.ch/privat/index.html> → Wer seinen persönlichen Energieverbrauch online berechnen lassen will, findet dazu auf der Website der 2000-Watt-Gesellschaft den ECO2-Rechner.

<http://www.footprint.ch> → Den Einfluss ihres eigenen Lebensstils auf die Umwelt können Konsumentinnen und Konsumenten mit dem ökologischen Fussabdruck herausfinden.

Der Weg zur Schule

Fächer: Lebenskunde – Naturlehre – Geografie

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass der Energiebedarf im Verkehr ganz entscheidend von der gewählten Fortbewegungsart abhängt und wie sogar Energieverbrauch mit Vorteilen reduziert werden kann.

Vorgehen:

- a. Aufzeigen, wie das Verkehrsverhalten im Schulhaus ist, dazu den Energiebedarf ermitteln, der für den Schulweg aufgewendet wird: von den Schülerinnen und Schülern, von den Lehrpersonen.
- b. Konkrete Möglichkeiten zur Energieeinsparung aufzeigen, sowie ihre Wirkung abschätzen. Präsentation der Ergebnisse im Schulhaus.
- c. Umsetzen der besten Massnahmen während einer Energiespar- und Gesundheitswoche. Auswertung der Woche: Berechnen der gesparten Energie und Erfragen des Wohlbefindens.

Zu a. Aufzeigen des Verkehrsverhaltens des Schulhauses

Befragung in den Schulklassen aller Stufen des Schulhauses (evtl. Stichproben) und unter der Lehrerschaft. Dazu erstellen eines Fragebogens in Gruppen oder gemeinsam in der Klasse (Wer kommt wie zur Schule? Woher kommen die Personen, also wie lange sind die Schulwege? Wie häufig werden die Schulwege pro Woche zurückgelegt? usw.). Dokumentation (Fotos, Videofilm) von Schulwegen und eingesetzten Verkehrsmitteln.

Ermittlung des Energieverbrauchs auf dem Schulweg. Beschaffen der benötigten Grundlagen (Wie viel Energie braucht 1 km Autofahrt, 1 km Mofafahrt, 1 km Rollerfahrt, 1 km Busfahrt, 1 km Tramfahrt, 1 km Zugfahrt, 1 km Velofahrt, 1 km zu Fuss). Berechnen des Energieverbrauchs jeder befragten Person pro Woche. Berechnen des Energieverbrauchs aller Schülerinnen und Schüler bzw. aller Lehrpersonen im Schulhaus. Durchschnittlicher Energieverbrauch eines Schülers vgl. mit einer Lehrperson usw.

Zu b. Massnahmen entwickeln, die zur Energieeinsparung beitragen können

Konkrete Empfehlungen an Schülerinnen und Schüler ausarbeiten. Mögliche Wünsche an Schule, Gemeinde und Verkehrsbetriebe zusammenstellen. Vorteile für die einzelnen Personen zusammenstellen (vgl. Tipp im Magazin). Präsentation aller Resultate (Energieverbrauch, Massnahmen, Vorteile usw.).

Zu c. Umsetzen der besten Massnahmen

Organisation und Durchführen einer Energiespar- und Gesundheitswoche im Schulhaus. Wie können auch Schülerinnen und Schüler sowie Lehrpersonen ausserhalb der Klasse dazu motiviert werden, sich an der Woche zu beteiligen? Durchführen eine Stichprobenum-

frage, um herauszufinden, ob in der Woche wirklich Energie gespart wird. Evtl. nach einigen Wochen die Umfrage nochmals durchführen. Hat das Projekt eine nachhaltige Wirkung?

Wolken ziehen auf

Fächer: Lebenskunde – Naturwissenschaft – Geografie – Hauswirtschaft

Lernziel: Die Schülerinnen und Schüler kennen die Folgen unseres Energiehungers, sehen Auswege daraus und erleben, warum sie nicht realisiert werden.

Prinzip:

«Wolken ziehen auf» ist ein Lernspiel zum Thema Verbrauch fossiler Energieträger und der daraus resultierenden Klimaveränderung.

Wer viel CO₂ produziert, hat zwar kurzfristig den höheren persönlichen Gewinn, doch beeinträchtigt er das Klima, so dass u. a. sogar die Eisbären aussterben. Das Packeis bildet sich immer später im Jahr: Mit der Folge, dass die Eisbären immer später an die Robben-Jagdgründe kommen und sich zu wenig Fett für die Kinderaufzucht anfressen können. Solidarität unter allen wäre gefragt, sie steht aber in Konkurrenz zu unserem Egoismus.

Das Lernspiel basiert auf dem sogenannten Gefangenen-Dilemma. In der Regel hofft man, dass die anderen etwas selbstlos reagieren als man selbst. Deshalb schaut jeder meistens zuerst auf seinen persönlichen Vorteil und stellt die Interessen der Allgemeinheit hinten an. Weil fast alle so denken, tritt der schlechtest mögliche Fall ein.

Material:

Spielzeug-Eisbär oder Spielkarte mit gezeichneten Eisbären, der auf einem Schwimmkörper (symbolisiertes Eis) sitzt, Wasserschale mit Wasser, Gewichtssteine (rund 10 bis 12 Gewichtssteine sollten die Eisscholle mit dem Bären versenken), 4 Spielkarten mit dunklen Wolken, 4 Spielkarten mit hellen Wolken, 4 Deckkarten zum Bedecken der Wolkenkarten, Spielregeln, 4 grosse Packungen mit Gummibärchen.





















Durchführung:

Die Klasse wird in 4 Gruppen geteilt. Jede Gruppe kämpft darum, Gummibärchen zu erhalten. Doch der Kampf um die Gummibärchen gefährdet das Leben der Eisbären. Das Spiel ist zu Ende, wenn der Eisbär untergegangen ist oder die Gummibärchenpackung aufgebraucht ist.

Spielregeln:

Das Spiel «Wolken ziehen auf» wird in mehreren Runden gespielt. Zu Beginn jeder Runde spricht sich jede Gruppe intern ab, ob sie die dunkle oder helle Wolke zeigen will. Die gewählte Wolkenkarte wird vom Gruppensprecher verdeckt in die Höhe gehalten und die ungebrauchte Wolkenkarte versteckt. Sobald alle Gruppen soweit sind, gibt der Spielleiter oder die Spielleiterin das Kommando zum Zeigen der Wolke. Je nach gezeigten Wolken werden Gummibärchen verteilt (vgl. unten) und die Eisscholle der Eisbären von einem Gewichtsstein befreit oder mit Gewichtssteinen beschwert. Danach beginnt eine neue Runde.

Die unten stehende Tabelle (☛ Folienvorlage 1) wird den Schülerinnen und Schülern während des ganzen Spiels gezeigt.

Gezeigte Wolken				Erhaltene Gummibärchen				Gewichtssteine für Eisbären-Eisscholle
Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	
				2	2	2	2	4 Steine zufügen
				0	4	4	4	3 Steine zufügen
				0	0	6	6	2 Steine zufügen
				0	0	0	8	1 Stein zufügen
				1	1	1	1	1 Stein wegnehmen

Erweiterung:

Das Spiel gewinnt an Aussagekraft, wenn mehrere Durchgänge gespielt werden. Bei jedem Durchgang werden die Regeln etwas gelockert.

- 1. Durchgang:** Es sind keine Gespräche und Abmachungen zwischen den Gruppen erlaubt.
- 2. Durchgang:** Abgesandte dürfen von Gruppe zu Gruppe geschickt werden, diese können Abmachungen treffen. Es sind aber keine offenen Gespräche über die Gruppen hinweg erlaubt.
- 3. Durchgang:** Die Gruppen dürfen sich immer nach 2 gespielten Runden absprechen. Dazu sind keine Abgesandten nötig. Es dürfen im Klassenraum über alle Gruppen hinweg öffentliche Absprachen gemacht werden.
- 4. Durchgang:** Durchgehende Absprachen sind erlaubt.

Auswertung:

In den ersten beiden Durchgängen werden die Schülerinnen und Schüler den Eisbären versenken. Sie können die Klimaerwärmung nicht stoppen, obwohl sie ganz genau wissen, was mit dem Eisbären geschieht und wie sie ihn retten könnten. Ab dem 3. und 4. Durchgang wird es gewisse Klassen geben, die es schaffen, den Eisbären im Gleichgewicht zu halten. Andere werden auch dann noch scheitern.

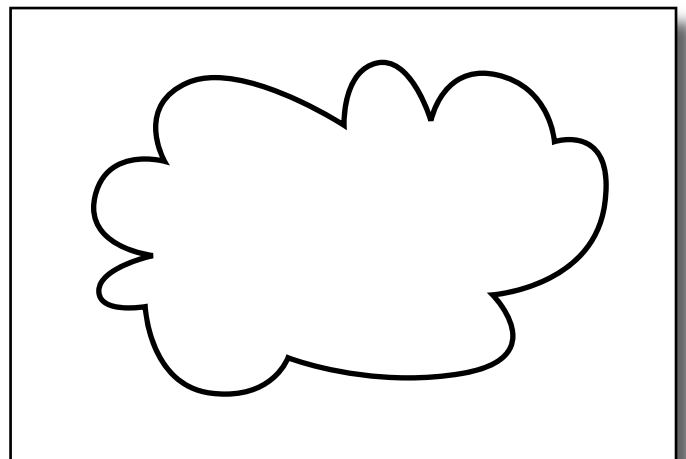
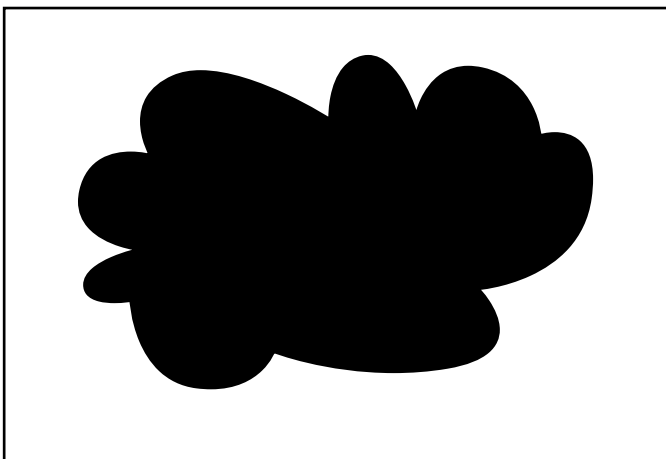
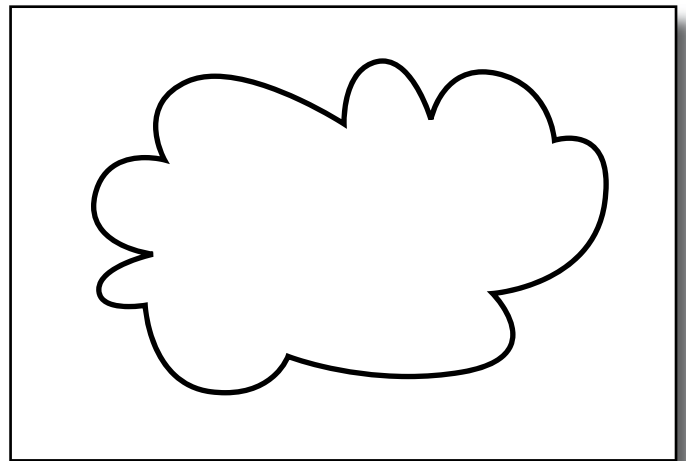
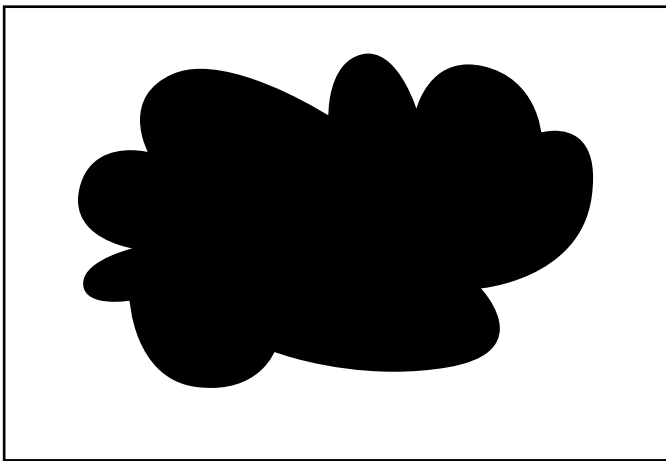
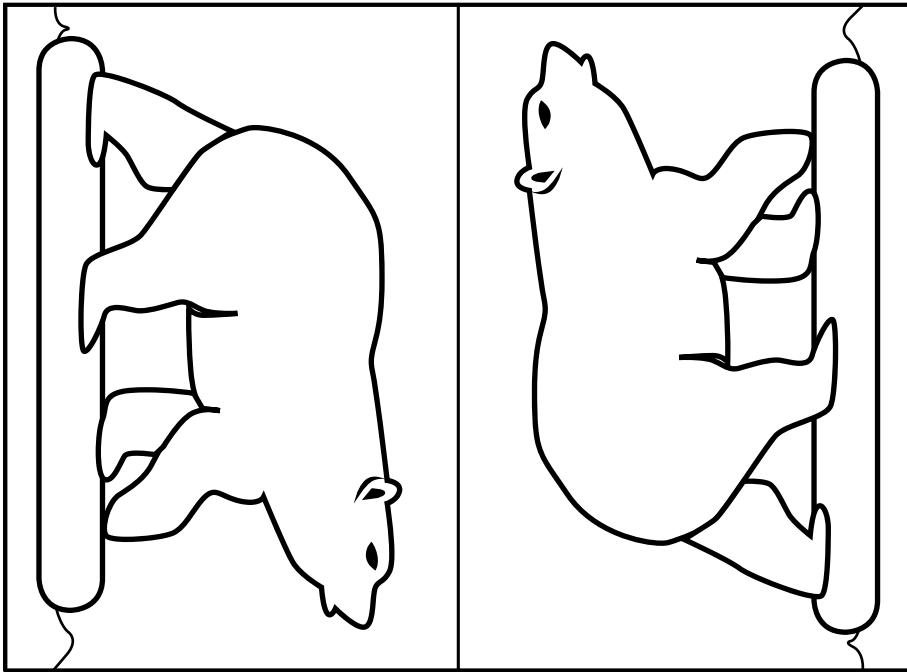
Die Schülerinnen und Schüler werden mit diesem Ergebnis konfrontiert :

- Jede Gruppe diskutiert, weshalb die Klasse gescheitert ist (z. B. in den ersten beiden Durchgängen) und weshalb sie es z. B. im letzten Durchgang geschafft hat. Die Ergebnisse werden z.B. auf einer Hellraumprojektorfolie protokolliert und in der Folge den anderen Gruppen präsentiert.
- Die Klasse diskutiert die Ansichten der Gruppe. Folgende Fragen können das Gespräch leiten:
 - Wie ist die Spielsituation auf die Wirklichkeit übertragbar?
 - Wie ist es möglich den CO₂-Ausstoss auf der Welt zu reduzieren, damit sich das Klima nicht weiter erhitzt?
 - Was ist mein persönlicher Beitrag?

Wolken ziehen auf

Gezeigte Wolken		Erhaltene Gummibärchen					Gewichtsteine	
Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	für Eisbaren-Eisscholle
				2	2	2	2	4 Steine zufügen
				0	4	4	4	3 Steine zufügen
				0	0	6	6	2 Steine zufügen
				0	0	0	8	1 Stein zufügen
				1	1	1	1	1 Stein wegnehmen

Wolken ziehen auf



Energie effizienter nutzen in SamCity

Energiehinweis	Mögliches Problem	Mögliche Lösung
Energieverbrauch in SamCity 6'000 J pro Sekunde	In SamCity ist der Energieverbrauch – wie in der Schweiz – zu hoch.	Den Energieverbrauch auf 2'000 pro Sekunde verringern.
Energiezufuhr 15'000 KJ pro Tag		
	Relativ tiefer Energiebedarf für einen 15 jährigen Jungen.	
		Eine leichtere Zwischenmahlzeit essen: z. B. Früchte oder Joghurt.
Mayonnaise		
	Cola ist zuckerhaltig, also kalorienreich. Zudem enthält sie viel Graue Energie: Herstellung, Transport, Verpackung usw.	
		Das Velo ist gleich schnell und lässt das Doppelkinn schmelzen.
Roller		
	Ein Fernsehgerät, das unnötig läuft, braucht nur Energie.	
Schokolade-Eis		
		Bewusst am Computer arbeiten und danach ausschalten.
	Viele Produkte (Kunststoffe, Farben, Medika- mente) werden aus Erdöl hergestellt.	
Benzin		
	Das Verbrennen von Heizöl produziert Kohlen- dioxid und dieses erwärmt die Welt.	
Strom		

Energie effizienter nutzen in SamCity

Energiehinweis	Mögliches Problem	Mögliche Lösung
Energieverbrauch in SamCity 6'000 J pro Sekunde	In SamCity ist der Energieverbrauch – wie in der Schweiz – zu hoch.	Den Energieverbrauch auf 2'000 pro Sekunde verringern.
Energiezufuhr 15'000 KJ pro Tag	Die Energiezufuhr ist höher als der Energiebedarf von Samuel.	Energiezufuhr aus der Nahrung um einen Drittel senken.
Energiebedarf 10'000 KJ pro Tag	Relativ tiefer Energiebedarf für einen 15-jährigen Jungen.	Samuel sollte sich mehr bewegen.
Pommes frites	Pommes frites sind fetthaltig, also kalorienreich. Zudem enthalten sie viel Graue Energie: Transport, Frittieren usw.	Eine leichtere Zwischenmahlzeit essen: z. B. Früchte oder Joghurt.
Mayonnaise	Mayonnaise ist fetthaltig, also kalorienreich. Zudem enthält sie viel Graue Energie: Herstellung, Transport, Verpackung usw.	Produkte, die nicht veredelt sind, benötigen weniger Graue Energie.
Cola	Cola ist zuckerhaltig, also kalorienreich. Zudem enthält sie viel Graue Energie: Herstellung, Transport, Verpackung usw.	Wasser ab dem Wasserhahn enthält kaum Graue Energie, erfrischt und ist gesund.
Mofa	Samuels Mofa braucht unnötig viel Energie (Benzin).	Das Velo ist gleich schnell und lässt das Doppelkinn schmelzen.
Roller	Sein erhoffter Roller benötigt noch mehr Energie (Benzin).	Das Velo ist zwar langsamer aber viel günstiger im Unterhalt.
Zappen (Fernsehen)	Ein Fernsehgerät, das unnötig läuft, braucht nur Energie.	Bewusst Fernsehen und das Gerät danach ausschalten.
Schokolade-Eis	Schokolade-Eis ist zuckerhaltig, also kalorienreich. Zudem enthält sie viel Graue Energie: Herstellung, Verpackung, Kühlung usw.	Ab und zu ein Eis geniessen und nicht regelmässig als Ersatz für das verpasste Nachtessen verschlingen.
Spielen am Computer	Ein Computer, der unnötig läuft, braucht nur Energie.	Bewusst am Computer arbeiten und danach ausschalten.
Erdöl	Viele Produkte (Kunststoffe, Farben, Medikamente) werden aus Erdöl hergestellt.	Statt Erdöl zu verbrennen, es für die wichtigen Dinge des täglichen Bedarfs aufsparen.
Benzin	Das Verbrennen von Benzin produziert Kohlendioxid und dieses erwärmt die Welt.	Keine unnötigen Fahrten mit motorisierten Verkehrsmitteln.
Heizöl	Das Verbrennen von Heizöl produziert Kohlendioxid und dieses erwärmt die Welt.	Räume nicht überheizen und andere Möglichkeiten zum Heizen prüfen (Pellet, Erdwärme usw.)
Strom	Strom wird in der Schweiz zu grossen Teilen aus Kernenergie und aus Wasserkraft gewonnen.	Samuel muss keine Angst vor der Zukunft haben. Wenn der Strom effizient genutzt wird, geht er nicht so schnell aus.