

DAS POWERADO-WISSENSQUIZ FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

EIN MODUL DES FORSCHUNGSVORHABENS POWERADO

Die Vermittlung von Wissen zu den Erneuerbaren Energien (EE) im schulischen und außerschulischen Kontext kann auf vielfältige Weise geschehen: mit Frontal- oder projektbezogenem Unterricht, in Arbeitsgemeinschaften, mit Projektwochen, Exkursionen oder durch Schulaktionen. Auch die hierbei einsetzbaren Mittel sind vielfältig: Bücher und Broschüren, Filme, Websites sowie handlungsorientierte Materialien wie Modelle, Experimentierkästen und Spiele (vgl. Scharp et al. 2005). Es ist kennzeichnend für die Behandlung der EE im schulischen und außerschulischen Kontext, dass das Thema im Gegensatz zu anderen Themen zumeist in aktionsorientierter und spielerischer Form präsentiert wird (ebd.). Dies gründet sich vermutlich darin, dass EE kein Teil des Lehrplans sind und somit nicht in standardisierter Form behandelt werden.

Eine der vielen Möglichkeiten zur spielerisch orientierten Kommunikation von EE wird im Rahmen des Forschungsprojektes „Erlebnisswelt Erneuerbare Energie: powerado“ mit Hilfe eines Computerspiels und eines Wissensquiz betrachtet. Das Computerspiel zu den EE nutzt das Interesse und die Faszination von Kindern und Jugendlichen für Aktivitäten am Computer und im Internet (vgl. Peschke et al. 2006). Während das Onlinespiel einen emotionalen Zugang zur EE aufbauen soll, setzt das Wissensquiz hingegen auf die kognitive Wissensvermittlung, um die Nutzer auf verschiedenen Ebenen anzusprechen. Das Online-Spiel und das Quiz können dabei eine didaktische Einheit bilden.

Quiz werden in vielfältiger Weise benutzt. Die spielerische Erfragung von Wissen hat besondere Reize für breite Schichten der Bevölkerung aller Altersgruppen, ohne die die vielfältigen Angebote und deren hohe Resonanz in allen Medienarten (Fernsehen, Internet und Gesellschaftsspiele) kaum erklärbar wären. Es gibt auch verschiedene Quiz im Internet, die die Erneuerbaren Energien teilweise behandeln. Hierbei lassen sich zwei Quizformen unterscheiden (vgl. Scharp 2005, S. 20):

- Quiz, die sich explizit auf EE beziehen, umfassen meistens nur eine reine Abfrage von Wissensinhalten sowie
- Quiz, die spielerische Elemente enthalten, streifen das Thema EE nur oder bilden nur einen geringen Teil des Themas EE ab.

Im Rahmen des Moduls 02 Wissensquiz wurde deshalb ein Wissensquiz zu EE mit Begleitmaterialien für die Primarstufe entwickelt. Zielgruppe sind acht- bis zwölfjährige Kinder. Das Quiz steht in Verbindung mit dem Computerspiel powerado. Eine eigenständige Nutzung als kognitives Evaluationsinstrument ist aber möglich.

Konzept der Begleitmaterialien und der Quizfragen

Bei der Entwicklung des Quiz hat sich gezeigt, dass Lehrmaterialien zu den EE für die Primarstufe nicht hinreichend verfügbar sind. Die vorhandenen Materialien sind zumeist Broschüren institutioneller Herausgeber oder Schulmaterialien, in denen die EE nur im geringen Umfang und sehr unsystematisch behandelt werden. Die Konzeption des Quiz erfolgte deshalb im Zusammenhang mit Texten und Bildern zu den EE (vgl. Scharp 2006 a und b).

In einem ersten Schritt wurden die Themenbereiche festgelegt. Dies waren alle EE. Hierbei zeigte sich jedoch, dass auch die Themen Energie, Energie im Alltag, die nicht-erneuerbaren Energien, Klimawandel und Energiesparen eine hohe Relevanz für die Behandlung der EE haben. Im Ergebnis ergaben sich somit 13 Themenbereiche.

Anschließend galt es die Themenbereiche zu untergliedern. Ziel war es, aufeinander aufbauende „Wissensschnipsel“ (mit Themenfragen und Themenantworten) zu entwickeln, die in der Summe den Themenbereich abdecken, aber dennoch eigenständig verständlich sind. Die Themenfragen schließen aneinander an, ohne jedoch allzu viel zu wiederholen. Hierdurch wird eine einfache systematische Darstellung der Themenbereiche möglich. Im folgenden Kasten ist der Themenbereich „Wasserkraft“ mit den jeweiligen Themenfragen abgebildet.

Die Darstellung der Themenfragen für die EE sind alle gleich strukturiert. Zu Beginn der Beschreibung wird immer auf Alltagserfahrungen (Wärme und Strom im Haus, Elektrogeräte, Wasserströmung, Helligkeit und Wärme von der Sonne) und auf die historische Nutzung (Segelboot, Windmühle, Feuer) der jeweiligen Energiequelle eingegangen. Anschließend erfolgt eine Beschreibung der Umwandlungstechnik. Zum Schluss wird noch einmal die Bedeutung der Energie herausgestellt.

Bildungsmaterialien für die Primarstufe dürfen jedoch nicht nur aus Texten bestehen. Deshalb wurden zu jeder Themenfrage noch eine Bildfrage, ein oder mehrere Bilder sowie die zugehörigen Bildantworten aufgenommen. Durch die Kombination von Thementext und Bildfrage können die Kinder sich die Bildantwort auch selbst erschließen. Hierdurch wird das Leseverständnis gefördert.

Anschließend wurden die Themenfragen nach Schwierigkeitsgraden katego-

Themenfragen zum Themenbereich „Wasserkraft“

- | | |
|---|---|
| 6-01 Wie kann man die Kraft des Wassers erkennen? | 6-06 Wie gewinnt man aus Wasserkraft Energie? |
| 6-02 Wie haben die Menschen vor unserer Zeit die Kraft des Wassers genutzt? | 6-07 Was sind Laufwasserkraftwerke? |
| 6-03 Was ist eine Wassermühle? | 6-08 Was sind Speicherwasserkraftwerke? |
| 6-04 Was konnten Wassermühlen alles? | 6-09 Wie kommt das Wasser auf die Berge? |
| 6-05 Was ist eine Wasserturbine? | 6-10 Wie stark sind Wasserkraftwerke? |
| | 6-11 Ist Wasserkraft wichtig? |

riert, wobei diese in den Überschriften vermerkt sind. Hierbei wurden die folgenden Kategorien verwendet: (1) leicht = Basiswissen mit möglicher eigenständiger Aneignung, (2) mittel = weiterführendes Wissen mit notwendiger Unterstützung bei der Aneignung sowie (3) schwierig = ergänzendes „Expertenwissen“ mit notwendiger Unterstützung bei der Aneignung.

Nachdem die Themenfragen ausgearbeitet waren, wurden die Quizfragen entwickelt, so dass diese an die Themenantworten anschlussfähig sind bzw. die Antworten aus diesen abgeleitet werden können. Die Quizfragen können aber auch als Verständnisfragen zu den Texten genommen werden. Die Fragen sind nach dem Multiple-Choice Prinzip mit je einer richtigen und zwei falschen Antworten entwickelt worden. Zu jeder Frage gibt es eine Quizantwort, die die Frage wiederholt, was aufgrund der Nutzung für das Online-Spiel notwendig war. Eindeutig falsche Antworten werden nicht als falsch erläutert, wohingegen plausibel „falsche“ Antworten kurz als falsch dargestellt werden. Die Quizfragen wurden anschließend in vier Kategorien von 1 (sehr einfach) bis 4 (sehr schwierig) unterteilt, wobei der Schwierigkeitsgrad in Klammer nach der Quizfrage notiert wurde.

Textanalyse und Materialientests

Die Themenantworten wurden einer durchdringenden Textanalyse unterzogen. Die maximale Zeichenzahl der Themenantworten wurde auf 1.300 festgelegt. Die Analyse umfasste weiterhin die Begrenzung der Satzlängen auf maximal 130 Zeichen und die Vermeidung von Verschachtelungen (Einschübe, maximal ein Nebensatz etc.). Die überwiegenden Satzlängen bewegen sich jedoch zwischen 30 und 80 Zeichen. In einer weiteren Stufe wurde eine Wort-Analyse durchgeführt. Hierdurch wurde die konsistente Verwendung einzelner und die Vermeidung multipler Begriffe bzw. von Fremdworten erreicht.

Die Materialien wurden intensiv mit Lehrkräften auf Workshops und Fokusgruppenveranstaltungen diskutiert. Hierbei zeigte sich ein Dilemma, das allen Lehrkräften bekannt ist und über das aber nur selten gesprochen wird. Ein Teil der Lehrkräfte vertrat die Auffassung, dass die Materialien für die Primarstufe gut anwendbar sind. Eine andere Gruppe der Lehrkräfte machte jedoch darauf aufmerksam, dass Texte für die Primarstufe durchaus zu schwierig für die SEK I in der Haupt- oder Realschule sein können.

Die Quizfragen wurden zudem in der Evaluation des Computerspiels powera-

do hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und ihres Schwierigkeitsgrades mit 146 Schülern getestet (Fromme und Russler 2007). Hierbei zeigte sich, dass die Fragen von den Kindern sehr gut angenommen wurden, verständlich sind und ihren eigenen Einschätzungen nach nicht zu schwierig sind. Ca. 74% der Kinder beurteilten das Quiz – als eines der Spielelemente – mit sehr gut oder gut.

Bei einer explorativen Befragung von 20 Kindern in der Grundschule Estorf mit Druckversionen des Quiz ergaben sich deutliche Anhaltspunkte, dass die Nutzung des Quiz auch vom Leseverständnis abhängig ist und nicht so sehr von Kenntnissen über erneuerbare Energien. Bei den meisten Kindern, die weniger als 10 von 14 Antworten richtig hatten, war auch das Leseverständnis schlecht oder nicht so gut. Die Kinder lasen sehr langsam und reiheten zum Teil die Buchstaben aneinander ohne die Silben zu erkennen. Interessant war, dass auch Kinder der ersten oder zweiten Klasse mit gutem Leseverständnis zumeist mehr als 10 Antworten richtig hatten. Es ist naheliegend, dass die Quizfragen deshalb eher ab der dritten Klasse nutzbar sind.


Fazit

Die Quizfragen haben sich in verschiedenen Erprobungen bewährt. Sie können von Lehrkräften genutzt werden, um einen Anreiz für den spielerischen Wissenserwerb zu geben. Im Rahmen der Hauptevaluation des Online-Spiels wird diese erste Einschätzung noch einmal überprüft. Die Integration des Quiz in das Online-Spiel wurde von den SchülerInnen positiv bewertet. Die Schwierigkeit der Quizfragen ist vermutlich aber zu gering, da ein Viertel der SchülerInnen sagt, die Fragen seien zu leicht, was auch die explorative Befragung der Grundschulkinder bestätigte.


Die Beurteilung der Materialien durch PädagogenInnen ist differenziert. Zum einen bewerten sie das Vorhaben sehr positiv, da bisher Materialien für die Primarstufe sehr selten sind. Ob die Materialien jedoch in einer breiteren Form ggf. auch in der SEK I nutzbar sind, muss noch überprüft werden.

Um dies zu ermöglichen, werden die Materialien als Worddokumente ca. im Dezember frei verfügbar gemacht auf der Webseite www.izt.de. Lehrkräfte können

Kategorien von Powerado



Modul 02 Wissensquiz EE: Aufbau der Begleitmaterialien

Themenbereiche (13+1)	Energie, Mit Energie leben (Bd.1), Erneuerbare und Nicht-erneuerbare Energien (Bd.2), Windenergie, Wasserkraft (Bd.3), Sonnenenergie, Sonnenwärme, Solarstrom (Bd.4), Bioenergie, Erdwärme (Bd.5), Klimawandel und Energiesparen (Bd.6) sowie Hintergrundmaterialien (Bd.7).
Themenfrage und Themenantworten (ca. 145 / 3 Level)	Wie kann man Benzin sparen? (1) Können deine Eltern auch Energie sparen, wenn sie zur Arbeit fahren oder dich zur Schule mit dem Auto bringen? Ja, denn du kannst auch zu Fuß gehen, mit dem Fahrrad oder dem Bus fahren.
Bildfrage, Bilder und Bildantwort 145 Fragen / 250 Bilder	Bildfrage: Wie kann man Benzin einsparen?  Bildantwort: Man kann immer Benzin einsparen, ...
Quizfragen ca. 440 / 4 Level	Frage: Womit kann man viel Energie sparen? (1) <ul style="list-style-type: none"> • wenn man mit dem Auto fährt • wenn man mit dem Fahrrad fährt • wenn man mit dem Flugzeug fliegt Antwort: Man kann viel Energie sparen, wenn man

powerado

IZT / UFU / iserunsmid / Uni Magdeburg: LEM / ISES / DGS / DGS-BB

1

dann die Texte in Originalform nutzen und im Unterricht erproben. Wir sind auf die Reaktionen sehr gespannt.

Literatur

- Fromme, Johannes; Rußler, Steffen (2007): Ergebnisse der Zwischen-evaluation zum Computerspiel powerado. Ergebnisbericht PC5. Magdeburg: Universität Magdeburg – Lehrstuhl für Erziehungswissenschaftliche Medienforschung.
- Peschke, Lutz; Scharp, Michael; Rathgeber, Meike (2006): Konzept des Computerspiels. Arbeitsbericht PC2. Bad Honnef: iserundschmidt.
- Scharp, Michael (2005): Konzept des Wissensquiz. Arbeitsbericht PQ1. Berlin: Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- Scharp, Michael; Rathgeber, Meike; Schmidhals, Malte; Schmidt, Manfred; Buchholz, Rüdiger; Leonhards, Stefan (2005): Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche. Berlin: Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. IZT Werkstattbericht Nr. 73
- Scharp, Michael (2006a): Konzept des Begleitmaterials und der Quizfragen. Arbeitsbericht PQ2. Berlin: Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- Scharp, Michael (2006b): Entwicklung des Begleitmaterials und der Quizfragen. Ergebnisbericht PQ3. Berlin: Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.

ZUM AUTOR

► *Dr. Michael Scharp* studierte Chemie und Philosophie in Berlin und Braunschweig. Seit 1995 ist er Projektleiter am Institut für Zukunftsforschung und Technologiefolgenabschätzung in Berlin. Er arbeitet auf den Themenfeldern Umweltkommunikation, Bauen und Wohnen, Ressourcenmanagement sowie Erneuerbare Energien.

Inhalte und Quizfragen

MATERIALIEN

(Themenbereich): Energie

(Themenfragen): 1-6 Welche Energie kennst du aus dem Alltag? (1)

(Themenantwort):

Energie kommt in vielen Formen vor. Wir erkennen dies, wenn wir Energie im Alltag nutzen. Die einfachste Energie ist die mechanische Energie. Mechanische Energie ist Bewegungsenergie. Fließendes Wasser hat mechanische Energie. Es kann ein Boot treiben lassen oder ein Wasserrad drehen. Auch der Wind hat mechanische Energie, denn er kann ein Windrad drehen. Eine andere Energie ist die Wärmeenergie. Die Sonne hat Wärmeenergie. Du merkst es, wenn du deine Hand in die Sonne hältst und spürst, dass sie warm wird. Wärmeenergie nutzt auch der Herd, in dem du Pizza backen kannst. Auch die elektrische Energie kennst du aus dem Alltag. Ohne elektrische Energie kannst du nicht Musik hören, fernsehen oder Licht machen. Und das Licht, das du siehst? Licht ist Strahlungsenergie. Auch dein Handy verwendet Strahlungsenergie, wenn du telefonierst. Denn schließlich hast du kein Kabel, das dein Handy mit dem nächsten Sendemast verbindet. Dein Handy sendet deine Stimme als Strahlung bis zum nächsten Mast und von dort zum Telefon deines Freundes.

(Bildfrage):

Welche Energie haben fahrende Autos und Züge? Welchen Energieträger brauchen die Autos und der Zug, um zu fahren?

(Bild)



(Bildantwort):

Abbildung 1-6: Fahrende Autos und Züge haben Bewegungsenergie. Züge brauchen elektrische Energie, um fahren zu können. Der Energieträger ist also Strom. Autos brauchen Benzin zum Fahren. Der Energieträger ist das Benzin.

Quelle: BMU / H.C. Oed.

QUIZFRAGEN (Materialien und Online-Spiel)

(4) Was ist richtig?

- Bewegungsenergie im fließenden Wasser lässt ein Wasserrad drehen
- die elektrische Energie der Sonne treibt ein Wasserrad an
- ohne Wärmeenergie dreht sich kein Wasserrad

Antwort: Es ist richtig, dass die Bewegungsenergie des fließenden Wassers ein Wasserrad drehen lässt. Ein Wasserrad braucht keine Strahlungsenergie der Sonne und auch keine Wärmeenergie, um sich zu drehen.

(4) Wofür nutzt du Strahlungsenergie im Alltag?

- beim Telefonieren im Festnetz
- beim Telefonieren mit dem Handy
- beim Chatten am Computer

Antwort: Du nutzt Strahlungsenergie im Alltag, um mit dem Handy zu telefonieren. Wenn du über eine Leitung telefonierst oder im Internet über die Telefonleitung chattest, brauchst du elektrische Energie.

(2) Wozu brauchst du Wärmeenergie?

- um ein warmes Zimmer zu haben
- um einen Fernseher laufen zu lassen
- um Fahrrad zu fahren

Antwort: Du brauchst Wärmeenergie, um ein warmes Zimmer zu haben. Oder um warm zu baden.

(4) Wofür nutzt du Bewegungsenergie im Alltag?

- beim Fahrrad fahren
- beim Musik hören mit dem MP3-Player
- beim Chatten am Computer

Antwort: Du nutzt Bewegungs- bzw. mechanische Energie im Alltag beim Fahrrad fahren. Du trittst in die Pedale und fährst. Deine Beine erzeugen mechanische Energie.

(2) Wofür brauchst du elektrische Energie?

- für den Holzkohलगrill
- für den Holzkamin
- für den Elektroherd

Antwort: Du brauchst elektrische Energie für den Elektroherd. Ein Holzkohलगrill braucht Holzkohle, ein Holzkamin braucht Holz.

(2) Was verbraucht elektrischen Strom?

- ein Elektroherd
- ein Holzkohलगrill
- ein Holzkamin

Antwort: Der Elektroherd verbraucht elektrischen Strom. Ein Holzkohलगrill braucht Holzkohle, ein Holzkamin braucht Holz.