

Verbundforschungsprojekt:

Erlebniswelt Erneuerbare Energien: powerado



Modul 01c: Offline-Spiel powerado

Schmidthals, Malte; Draeger, Iken; Hackenberger, Arun (2008):

Offline-Spiel powerado – Test des Spiel und der Unterrichtseinheit.

Ergebnisbericht PCo1

Berlin: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.



**Offizielles Projekt
der Weltdekade
2006 / 2007**

Forschungsvorhaben im Rahmen der

Richtlinie zur Förderung von Untersuchungen zur Fortentwicklung der Gesamtstrategie zum weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE)

Laufzeit: Juli 2005 bis Juni 2008

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

FKZ: 032 75 40

Kontakt:

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.

Greifswalder Str. 4

10405 Berlin

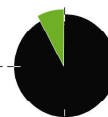
malte.schmidthals@ufu.de

030-4284993-0

Berlin, Dezember 2008

UfU

Unabhängiges Institut
für Umweltfragen e.V.



Inhalt

0	Hintergrund und Ziele des Moduls.....	3
1	Konzept der Unterrichtseinheit zum Offline-Spiel.....	3
1.1	Entwicklung der Unterrichtseinheit zum Offline-Spiel.....	4
1.2	Das Offline-Spiel im Unterricht	6
1.3	Optimierung des Begleitmaterials	6
2	Praktischer Test des Offline-Spiels powerado	7
2.1	Durchführung der Testveranstaltungen	7
2.2	Ergebnisse der Testveranstaltungen.....	8
3	Fazit	10

0 Hintergrund und Ziele des Moduls

Das Online-Spiel *powerado* wurde für den Freizeitbereich entwickelt und bietet Kindern (ab dem neunten Lebensjahr) und Jugendlichen einen Anreiz, sich dem Thema Erneuerbare Energien spielerisch zu nähern. „Versorge deine Stadt möglichst umweltfreundlich mit Energie“ – das ist die Herausforderung des Spiels. Gefragt sind Geschicklichkeit und strategisches Können. Aus Kraftwerks- und Leitungssteinchen bauen die Spieler ein Energienetz auf, das ihr Wohnumfeld mit Energie versorgt. Mit jedem Level wachsen die Anforderungen: aus einem Dorf wird eine Kleinstadt, aus der Kleinstadt eine Großstadt – und in den höchsten Levels geht es schließlich darum, das Leitungsnetz einer Metropole zu bauen. Geschicklichkeit allein hilft dabei nicht weiter. Der Spieler baut nicht nur ein Netz, sondern er muss auch entscheiden, *welche* Kraftwerke er an sein Leitungsnetz anschließt. Er kann dabei zwischen konventionellen und regenerativen Energiequellen wählen. Ob er seine Stadt mit Kohle, Ergas, Öl, Atomkraft oder ob er sie mit Wind- und Wasserkraft, mit Solarenergie, Erdwärme oder Biomasse versorgt – das ist seine Entscheidung.

Jede Energieform hat spezifische Vor- und Nachteile. Der Spieler hat die Aufgabe erfolgreich gelöst, wenn es ihm gelingt, ein ausreichendes Energieniveau 30 Sekunden lang aufrechtzuerhalten, ohne dass der Umweltpegel in den roten Bereich gerät. Das ist gar nicht so einfach, denn ständig drohen unvorhergesehene Störfälle. Haben die Spieler einen Level erfolgreich beendet, können sie sich durch das Lösen einer Quizfrage für den zweiten Level Bonuspunkte sichern. Ein monatlich aktualisierter Highscore gibt die Möglichkeit, sich ständig mit anderen zu messen.

Das Spiel ist seit der Eröffnung durch den Parlamentarischen Staatssekretär Michael Müller am 13. März 2006 im Berliner E-Werk online unter www.powerado.de spielbar. Zum gleichen Zeitpunkt stellte auch die Zeitschrift „Geolino“ (Zielgruppe: 8-14jährige) das Spiel online. Durch die so gewonnene Verbreitung und der Beteiligung von über 15.000 Spielerinnen und Spielern bis 2008 wurden auch zunehmend Lehrkräfte auf das Spiel aufmerksam, die sich beim BMU und bei den Forschern nach einer CD-ROM-Version für den Unterrichtseinsatz des Spiels erkundigten. Diese Offline-Version wurde nun entwickelt und parallel dazu auch eine Unterrichtseinheit zu Erneuerbaren Energien, in die das Spiel eingebaut werden kann.

Hierdurch konnten erreicht werden, dass das bislang vorwiegend in der Freizeit genutzte Spiel als Einführung in die EE, als Motivationshilfe, zur Einleitung von Diskussionen aber auch als Auflockerung im Rahmen des Unterrichts eingesetzt werden kann. Die Entwicklung der Unterrichtseinheit und die Erfahrungen bei der Nutzung des *powerado*-Spiels in der Schule (sowohl im Rahmen als auch unabhängig von dieser Unterrichtseinheit) werden im folgenden dargestellt..

1 Konzept der Unterrichtseinheit zum Offline-Spiel

Über einen spielerischen Einstieg mit dem *powerado*-Spiel in die Unterrichtseinheit „erneuerbare Energien“ sollte das Interesse an der Thematik entwickelt und Fragen aufgeworfen werden, die im Verlauf des Unterrichts mit Hilfe produktorientierter Methoden erarbeitet würden.

Ziel ist es, Kindern der 5. und 6. Klasse das Thema Energie nahe zubringen, wobei der Schwerpunkt auf der Energieerzeugung und den damit verbundenen Problemen beziehungsweise möglichen Lösungen der Probleme liegt. Das *powerado*-Spiel eignet sich, die Kinder über die Freizeitbeschäftigung *Computerspielen* an die Thematik heranzuführen, da es eine weite Bandbreite an Energiethemen, offensichtlich und unscheinbar, aufzeigt.

Der übergeordnete Themenkomplex, der im Unterricht behandelt werden kann, ist die Frage nach der Notwendigkeit einer Energiewende und wie diese aussehen könnte. Begleitende Themen, die sich gut an der Unterrichtseinheit zum powerado-Spiel angliedern lassen sind beispielsweise Energie im Allgemeinen, erneuerbare Energien und fossile Energien, Klimawandel, Energiesparen, Energieversorgung und Energiewende.¹

Das Begleitmaterial zum Computerspiel bietet den Lehrkräften die Möglichkeit, aus einem Angebot an Arbeitsblättern, Gruppenaufgaben oder Experimenten auszuwählen, um diese in eigener Gestaltung im Unterricht anzuwenden. Diese sind:

- Wind
- Wasser
- Biomasse
- Sonne
- Fossile Energien
- Energiesparen
- Klimawandel

Zusätzlich gibt es zwei Vorschläge zur Durchführung einer Unterrichtseinheit, die die Thematik bündig aufgebaut und umfassend behandeln: Ein weiterer Vorschlag ist an die Methode des Gruppenpuzzle ein weiterer an das Konzept des Stationenlernen angelehnt.

1.1 Entwicklung der Unterrichtseinheit zum Offline-Spiel

Dem powerado-Spiel sollte als unterstützendes Element ein Begleitheft für Lehrerinnen und Lehrer beigelegt werden, damit diese die Inhalte des Spiels im Unterricht weiter vertiefen können. Aus den erworbenen Erfahrungen mit anderen Modulen, insbesondere den Erfahrungen mit dem Modul 04 Renewables in a Box Primary (Stationenlernen) und dem Modul 05 Renewables in a Box Next Generation² (Großgruppenspiel) ergab sich, dass eine strukturierte Unterrichtseinheit auf Basis des Stationenlernens ideal als Ergänzung dienen würde.

Entwicklung der Grundidee der Unterrichtseinheit

Im Rahmen der Entwicklung von Materialien für erneuerbare Energien hat sich im powerado-Projekt gezeigt, dass das Lernen über eigenständig durchgeführte Experimente und Aufgaben den Kindern nicht nur sehr viel Spaß bereitet hat, sondern auch zu messbarem Lernerfolg führte. Weiterhin empfanden die durchführenden Lehrer die methodische Herangehensweise über das Stationenlernen an die Thematik *erneuerbare Energien* als sinnvoll. Während der Testphase zu den Materialboxen konnte festgestellt werden, dass insbesondere solche Stationen, Experimente und Spiele gut abgeschnitten haben, die sowohl leicht zu verstehen als auch aktionsreich und verständlich aufgebaut waren. Die Unterrichtseinheit sollte demnach vor allem die folgenden Aspekte beinhalten, um die positiven Effekte, die bereits beobachtet werden konnten, zu fördern:

- eigenständiges Arbeiten in Gruppen
- Lernen mit und von den Mitschülerinnen und Mitschülern
- verständliche Anleitungen
- aktionsreiche Aufgaben etc.

¹ Materialien für die Primarstufe wurden unter Scharp et. al. 2007 veröffentlicht. Sie stehen als Download unter www.izt.de zur Verfügung.

² Downloads der Boxbeschreibungen sind unter www.powerado.de verfügbar. Siehe auch Rathgeber 2007.

Das Computerspiel sollte sowohl am Anfang, als auch am Ende der Unterrichtseinheit stehen um mit zu Beginn auftauchenden Fragen in die Lernphase zu starten und die während des Unterrichts gesammelten Erfahrungen beim zweiten Computerspielen in die Spielentscheidungen zu integrieren. Insbesondere die Kombination von Computerspiel und den Methoden des entdeckenden und handelnden Lernens der Unterrichtseinheit, sollte zu weitergehende Fragen über erneuerbare und fossile Energien, über den Zusammenhang von Energieeffizienz, Energieträger und örtlichen Bedingungen sowie über die Nachhaltigkeit der Energieversorgung provozieren. Weiter sollte es Aufgabe der Unterrichtseinheit sein, die Beurteilung der Energiequellen, die Auseinandersetzung über die Umweltverträglichkeit verschiedener Kraftwerkstypen und strategisches Denken in Hinblick auf die Nachhaltigkeit verschiedener Energieträger zu fördern.

Nutzung der Experimente des Stationenlernens aus der Box Primary

Für die Unterrichtseinheit zum powerado-Spiel wurde nicht nur auf die Erfahrung aus anderen Modulen zurückgegriffen, sondern gezielt die Materialien der Box Primary als Grundlage genutzt (vgl. Rathgeber 2007). Ziel der Box Primary ist, mit Hilfe des Stationenlernens Schülerinnen und Schüler über ihren eigenen Energiekonsum und die derzeitigen öffentlichen Diskussionen (Zeitungen, Fernsehen, Radio) zur Ressourcenverknappung, Klimawandel und die Nutzung erneuerbarer Energien nachzudenken und eigene Vorschläge zu entwickeln. Zudem unterstützt die Box Primary mit dem Konzept des Stationenlernens solche Unterrichtsmethoden, die die Kompetenzbildung im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung fördern.

Zunächst wurden die Themen, die in der Unterrichtseinheit behandelt werden sollen grob umrissen. Anschließend wurden solche Experimente aus den Materialien der Box Primary herausgesucht, die das gewählte Themenspektrum abdeckten. Aus dieser Vorauswahl konnten dann solche Stationen herausgesucht werden, die nicht nur thematisch passten, sondern darüber hinaus in ihrer Gesamtheit die grundsätzlichen Zieleigenschaften *eigenständiges Arbeiten in Gruppen, Lernen mit und von den Mitschülerinnen und Mitschülern, verständliche Anleitungen und aktionsreiche Aufgaben* erfüllten. Folgende Aufgaben wurden dabei ausgewählt:

- Wind: Wie entsteht Wind? & Windrad bauen
- Wasser: Wasserkreislauf & Wasserrad aus einer Teelichthülle
- Biomasse: Pflanzenöllampe & Erdgas-Biogas Bildergeschichte
- Sonne: Heiße Fingerheizung & Wie sieht eine Solarzelle aus?
- Fossile Energie: Tanken wir Dinos oder was?
- Energiesparen: Energiedetektive
- Klimawandel: Die Erde wird wärmer

Die Materialien wurden an die Unterrichtseinheit angepasst. So wurden einige Stationen gekürzt, andere erweitert. Außerdem wurde das Layout an das Computerspiel angepasst, um eine offensichtliche Verbindung beider Elemente zu stärken.

Warum Stationenlernen?

Heutige Unterrichtsanforderungen – egal ob nach PISA oder nach den Kompetenzmodellen der BNE und der UNESCO können nicht mehr durch herkömmlichen Frontalunterricht erfüllt werden. Allerdings ist es in der Unterrichtswirklichkeit der Lehrerinnen und Lehrer nicht möglich, unvorbereitet freie Arbeitsmethoden wie Werkstatt-, Wochenplan- oder Projektunterricht einzusetzen. Hier bildet das Lernen an Stationen eine gute Übergangslösung, in der sowohl Schülerinnen und Schüler als auch Lehrkräfte mit neuen Unterrichts- und Lernmethoden vertraut werden können, da die Regeln für alle offenen Unterrichtsformen in einem überschaubaren Rahmen eingeübt werden können. Die Idee des

Stationenlernens umfasst Erkenntnisse aus der Konstruktivismustheorie, die die Themen *Lernen durch Handeln, Aktivieren unterschiedlicher Eingangskanäle und Sinne, Lernen in der eigenen Geschwindigkeit und gegebenenfalls binnendifferenziert (durch unterschiedliche Anweisungen je nach Lerntyp)* sowie *Lernen durch Zusammensetzen eines Ganzen aus mehreren Einzelteilen* integriert. Außerdem fördert Stationenlernen das Leseverständnis, die Verbalisierungsfähigkeit und das Lernen durch Spaß. Stationenlernen kombiniert zudem Konzentrationsphasen mit dem natürlichen Bewegungsdrang der Schülerinnen und Schüler.

1.2 Das Offline-Spiel im Unterricht

Es gab verschiedene Ideen dazu, wie das Spiel im Unterricht eingesetzt werden könnte. Dabei waren vor allem zwei große Stränge erkennbar. Zum einen könnte es allein, das heißt losgelöst von den Materialien des Begleitheftes und der Unterrichtseinheit, gespielt werden und zum anderen mit Unterrichtseinheit und/ oder den angebotenen Materialien verbunden werden.

Die integrative Nutzung von Spiel und Unterrichtseinheit bietet vor allem die Möglichkeit das Thema erneuerbare Energien im Unterricht zu platzieren und je nach Erfahrung der Lehrkraft und der vorhandenen Zeit weniger oder mehr ausführlich zu behandeln. In jedem Fall kann das Computerspiel als Einstieg und/oder als Abschluss genutzt werden. Ob die Lehrerinnen und Lehrer frei aus den angebotenen Materialien wählen um ihre spezifischen Inhalte zu vermitteln, oder ob sie sich dazu entscheiden, das Powerado-Spiel mit den vorgeschlagenen Unterrichtseinheiten zu verknüpfen, kann individuell entschieden werden. In Gesprächen mit Lehrern wurde zudem angemerkt, dass das Spiel eben gerade in Verbindung mit einer detaillierten Beschreibung einer Unterrichtseinheit für fachfremde Lehrkräfte geeignet ist: Es könnte beispielsweise auch sinnvoll in Vertretungsstunden eingesetzt werden.

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, dass Spiel losgelöst von den Materialien des Begleitheftes zu nutzen. So kann es als Einstieg und/oder Abschluss, egal ob im Unterricht oder einer Projektwoche, verwendet werden. Auch als Auflockerung innerhalb des Unterrichts ist es vorstellbar. Weiter gab es Vorschläge, das Spiel selbst als Station innerhalb eines Stationenlernens zu integrieren oder aber auch über einen längeren Zeitraum zu nutzen. Auch kann es bei Schulveranstaltungen wie Sommerfesten o.ä. genutzt werden. Es gibt selbstverständlich noch weitere unzählige Möglichkeiten das Computerspiel zu nutzen. Einige Anregungen, wie das Spiel eingesetzt werden kann, entstanden beispielsweise auch während der aktiven Testphase (vgl. Kap.2.1), bei der Auswertung und durch Gespräche mit Lehrerinnen und Lehrern.

1.3 Optimierung des Begleitmaterials

Während der Testphase und insbesondere während der Auswertung entwickelte sich die Idee, die Unterrichtseinheit um eine weitere methodische Komponente zu erweitern. Es hat sich gezeigt, dass die Schüler an dem Computerspiel großen Spaß hatten und sich bereits beim Spielen gegenseitig viele Fragen die auftauchten gegenseitig erklärten. Da das mit- und voneinander lernen eines der Ziele der Unterrichtseinheit ist, sollte ein weiterer Vorschlag für die Gestaltung des Unterrichts, der diesen Aspekt aufgreift und bestärkt, hinzugefügt werden. Im Ergebnis wurde ein Unterrichtsvorschlag auf Grundlage des Gruppenpuzzles entwickelt.

Das Gruppenpuzzle ist das organisatorische Grundprinzip von SOL – Selbst Organisiertes Lernen, ein Ansatz, der neue pädagogische Methoden in ein definiertes Unterrichtskonzept integriert um Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, schrittweise selbstständiges und selbstverantwortliches Arbeiten einzuüben. Dabei verfolgt SOL die Ziele:

- Stärkung der individuellen Selbstständigkeit durch den systematischen Aufbau von Methoden- und Lernkompetenzen
- Schaffung einer sozialen Lernstruktur durch die Abstimmung von Einzel - und Gruppenarbeit
- Vertiefung des Wissens und Könnens durch Vernetzung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen im Sinne zielorientierter Lernarrangements
- Erhöhung der (Selbst-)Verantwortung für das eigene Lernen
- Vermittlung und Beurteilung von Projektkompetenz im Rahmen von Themen- und Lernfeldern

Das grundlegende Prinzip vom Gruppenpuzzle ist der Wechsel zwischen der Wissenserarbeitung in themengleichen Expertengruppen und der Wissensvermittlung in Stammgruppen. In den Stammgruppen entscheidet sich jede Schülerin/ jeder Schüler für ein Teilthema, das nachfolgend in der Expertengruppe bearbeitet wird. Die Ergebnisse der Expertenarbeit werden zum Beispiel auf einem Infoblatt dokumentiert, das als inhaltlicher Leitfaden bei der Stammgruppenarbeit eingesetzt wird. Nach der Rückkehr in die Stammgruppe tauschen die Experten und Expertinnen ihr Wissen aus, so dass die Wissensvermittlung und die Vertiefung der neuen Inhalte gesichert wird und jeder während dieses Prozesses gleichzeitig lernt und lehrt.

Die Entwicklung des Gruppenpuzzles fand erst während und nach dem Ende der Testphase statt. Daher konnte es in seiner endgültigen Fassung nicht mehr getestet werden. Da die wichtigsten Elemente aber aus der Test- und Optimierungsphase selbst entstanden sind, wurde entschieden, das Gruppenpuzzle als eine von zwei Varianten in die Vorschläge zur Unterrichtseinheit mit aufzunehmen. Somit wurden auch alle Arbeitsblätter dahingehend verbessert, dass sie entweder einzeln oder sowohl für das Stationenlernen, als auch für das Gruppenpuzzle genutzt werden können. Außerdem wurden die inhaltlichen Anregungen der Lehrerinnen und Lehrer bezüglich der Fragen und Frageweise auf den Arbeits- und Experimentierblättern eingearbeitet. Im Ergebnis finden sich zwei Vorschläge für die Gestaltung des Unterrichts, bezogen auf das powerado-Spiel, in dem Begleitmaterial, wobei es eine längere Variante von mindestens vier Schulstunden gibt, das Gruppenpuzzle, und eine kürzere Variante von mindestens zwei Schulstunden, Stationenlernen, gibt.

2 Praktischer Test des Offline-Spiels powerado

2.1 Durchführung der Testveranstaltungen

Der Einsatz des powerado-Spiel im Unterricht wurde im Frühling und Herbst 2008 in insgesamt sechs Schulen mit unterschiedlichen Klassenstufen durchgeführt. Der Einbau in den Unterricht erfolgte an zwei Grundschulen, wie in der hierfür entwickelten Unterrichtseinheit vorgesehen, über die Verbindung zum Stationenlernen, in den anderen Fällen als Bestandteil anderen Unterrichts zu erneuerbaren Energien oder im Rahmen von schulischen Energiesparprojekten.

Das powerado-Spiel wurde an zwei Grundschulen im Unterricht Naturwissenschaften 5/6, sowie in einer 3. Klasse im vorfachlichen Unterricht getestet. Außerdem in zwei 8. Klassen einer Real- bzw. jetzt Gemeinschaftsschule sowie im Profilkurs eines Gymnasiums. Das Spiel wurde dabei zweimal als Einstieg in eine Unterrichtseinheit „erneuerbare Energien“ genutzt und in den anderen Fällen als eigenständige Unterrichtsstunde durchgeführt bzw. als „Auflockerung“ im Rahmen von Energiesparprojekten „fifty/fifty“ der betreffenden Schulen.

Die Einheit zu erneuerbaren Energien umfasste insgesamt vier Doppelstunden. Allen Schülerinnen und Schülern stand ein eigener Computer zur Verfügung. Zu Beginn der ersten Stunde hatte die Klasse die Aufgabe, sich eigenständig mit dem Spiel auseinander zu setzen. Nach einer ca. fünfzehnminüti-

gen Spielzeit tauschten sich die Schülerinnen und Schüler kurz mit einer Partnerin oder einem Partner über ihre Strategien bei der Energieversorgung aus. Gemeinsam wurden diese dann in Stichpunkten an der Tafel festgehalten, um auf sie zu einem späteren Zeitpunkt zurückgreifen zu können.

Im Anschluss an die Spielphase trugen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe vergrößerter Energiesteinchen (Symbolkarten) die verschiedenen Kraftwerktypen zusammen und sortierten sie nach erneuerbaren Energien und fossilen Energiequellen. Vorwissen und bisherige Erfahrungen über diese wurden ausgetauscht, Verständnisfragen geklärt, unterschiedliche Eigenschaften und Erträge sowie Vor- und Nachteile einzelner Energieträger angesprochen.

In der folgenden Stunde hatten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, sich beim Stationenlernen, eigenständig die Funktionsweisen der erneuerbaren Energien Sonne, Wasser, Wind und Biomasse zu erschließen. Mit Hilfe einfacher Anleitungen bastelten sie Windräder, Segelbote, Wasserräder, Öllampen und Fingerheizungen. Außerdem führten sie diverse Experimente durch wie „Warme und kalte Farben“, „Mini-Explosion“ und „Teebeutelrakete“. Im Verlauf des entdeckenden und handelnden Lernens ergaben sich eine Reihe von Fragen, insbesondere zu den Vor- und Nachteilen erneuerbarer Energien und den technischen Aspekten der Energiegewinnung, die in der Auswertungsrunde zum Stationenlernen erörtert wurden. Dabei wurden die Schülerinnen und Schüler ermuntert, auf ihre Erfahrungen vom powerado-Spiel zurückzugreifen und die Tafelskizzen zu nutzen, so z.B. bei der Frage nach einer nachhaltigen Energieversorgung.

Ein Sachtext über den Klimawandel und seine Folgen mit Verständnisfragen zur Ergebnissicherung sollte den Schülerinnen und Schülern die Notwendigkeit eines Umdenkens in der Energieversorgung näher bringen. Zum Schluss der Unterrichtseinheit hatten sie erneut die Gelegenheit, das powerado-Spiel am Computer zu spielen.

Die Unterrichtseinheit wurde an folgenden Schulen getestet:

- Sophie-Brahe-Oberschule (Realschule), Berlin-Treptow, 8. Kl Wahlpflicht, 14 Schülerinnen und Schüler, Februar 2008
- Ahorn-Grundschule Berlin-Köpenick, 5. Kl. NaWi 5/6, 25 Schülerinnen und Schüler, März/April 2008
- Grundschule am Heidekampgraben, Berlin-Treptow, 6. Kl. NaWi 5/6, 25 Schülerinnen und Schüler, April 2008
- Carl-von-Ossietzky-Gymnasium, Berlin-Pankow, 11. Kl. Physik-Profilkurs, 8 Schülerinnen und Schüler, Mai 2008
- Sophie-Brahe-Oberschule (Gemeinschaftsschule), Berlin-Treptow, 8. Kl Wahlpflicht, 15 Schülerinnen und Schüler November 2008
- Grundschule Feldbuschwende, Hannover, 3. Kl. Vorfachlicher Unterricht, 23 Schülerinnen und Schüler, November 2008

2.2 Ergebnisse der Testveranstaltungen

Spiel und Spaß

Das powerado-Spiel bereitete den Schülerinnen und Schüler sichtbaren und hörbaren Spaß. Selbstständig erschlossen sie sich die Spielanleitung, Nachfragen hinsichtlich der Bedienung der Computertasten klärten die Schülerinnen und Schüler untereinander. Sie beratschlagten und informierten sich gegenseitig über die Wahl der Spielfigur, kommentierten ihre Erfolge und Misserfolge und ließen ihre Computernachbarn daran teilhaben. Sie tauschten sich darüber aus, welche Level erreicht oder auf welche

Energieträger gesetzt wurde. Die Wissensfragen bereiteten ihnen kaum Schwierigkeiten, oft wurden sie laut in den Raum gestellt und von den anderen Schülerinnen und Schülern mit beantwortet.³

Diskussionen der Schüler

In den an den Grundschulen durchgeführten anschließenden Partnerdiskussionen debattierten die Schülerinnen und Schüler angeregt über das Spiel. Erste Einschätzungen über sinnvolle Vorgehensweisen und Erfolg versprechende Strategien wurden angesprochen, Störfälle lachend erwähnt und Mutmaßungen über plötzliche Energiepegelschwankungen geäußert. Außerdem diskutierten die Schülerinnen und Schüler bereits über Zusammenhänge zwischen der Wahl der Energiequelle und der Umweltverträglichkeit. Das Ziel des Spieles wurde von allen teilnehmenden Schülerinnen und Schülern erkannt und verstanden. Folgende Interessen und strategische Überlegungen zum powerado-Spiel wurden in den gemeinsamen Auswertungsrunden zusammengetragen:

- koordinatorische Fähigkeiten, räumliches Denken bei dem Bau des Leitungssystems (technische Aspekte), bzw. (bei den älteren): Wie kann ich möglicherweise tricksen, um zu gewinnen?
- Wahl der Energiequelle und Energieeffizienz (inhaltliche Aspekte)
- Fokus auf eine möglichst umweltfreundliche Energieerzeugung durch kontinuierliches Beobachten des Umweltbalkens (ökologische Aspekte)
- Fokus auf eine möglichst effiziente und schnelle Energieversorgung (pragmatische Aspekte)
- Spaß am Ausprobieren (spielerische Aspekte)

Beim Austausch über die verschiedenen Energiequellen, die im Rahmen der Unterrichtseinheit später behandelt wurden, bezogen sich die Schülerinnen und Schüler immer wieder auf Erfahrungen aus dem powerado-Spiel. Beispielsweise bemerkte eine Schülerin, dass Windenergie manchmal 20% und manchmal 100% Effizienz ergab. Viele der aufgeworfenen Fragen beantworteten sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig. Außer dem Begriff „Biomasse“ waren ihnen alle Energieträger aus dem Spiel bekannt. Technische Fragen zur Energieerzeugung wurden von den Lehrkräften oder den Mitarbeiterinnen von UfU erklärt, ansonsten hatte diese jedoch mehr die Rolle von Moderatoren als von Lehrenden. Offensichtlich hatte das Spiel eine Vielzahl von Fragen und Themen aufgeworfen, die in den Schulklassen enthusiastisch diskutiert wurden, darunter beispielsweise:

- Wie funktioniert Sonnenenergie? Was ist, wenn der Himmel bedeckt ist?
- Was sind Solaranlagen?
- Kann man genug Strom für einen Haushalt mit Hilfe von Sonnenenergie erzeugen?
- Geht bei mir das Licht aus, wenn kein Wind mehr weht?
- Was heißt fossil? Wie entstehen Kohle und Erdgas?
- Was ist Biomasse?
- Wenn Kohle und Benzinverbrennung so schädlich sind, können wir nicht einfach mehr Wind- und Sonnenkraftwerke bauen?
- Ist Atomkraft sauberer als Kohle? Was passiert mit dem Atommüll?
- Wie kann man die erzeugte Energie speichern?
- Wie kann man Sonnen-, Wind- und Wasserenergie in Strom umwandeln?
- Wie viel Strom verbraucht eine Glühlampe?
- Können wir genügend Energie mit Hilfe erneuerbarer Energiequellen produzieren?

³ Interessanterweise gelten diese Aussagen auch für die Oberstufengruppe, die allerdings wesentlich weniger neues durch das Spiel erfuhren, sich auch weniger darüber austauschen zu müssen. Hier erfolgte eher eine „Kennerdiskussion“, die das Spiel mit anderen Computerspielen verglich und über Sinn- und Unsinn verschiedener Spielbestandteile debattierte.

Geschlechtsspezifische Unterschiede

Sowohl Jungen als auch Mädchen entwickelten Ehrgeiz beim Spielen. Der Spaßfaktor war bei beiden Geschlechtern gleichermaßen hoch. Diejenigen Schülerinnen und Schülern, die bereits vorher Erfahrungen mit dem Computerspiel „Tetris“ gemacht hatten bzw. sich insgesamt mit der Benutzung von Computertastaturen besser auskannten, fiel die Koordination der Fingertasten, die räumliche Vorstellung, also die optimale Verbindung des Leitungssystems wesentlich leichter als den „Neueinsteigern“. In der Mehrzahl waren dies die Jungen, welche sich insgesamt auch als ausdauerndere Spieler zeigten. Wie vermutet, interessierten sich die Jungen auch mehr für die technischen Aspekte, während bei den Mädchen ökologische Überlegungen im Vordergrund standen. Bei der Planung Energie einsparender Maßnahmen beteiligten sich beide Geschlechter gleichermaßen.

Anregungen für neue Projekte an der Ahorngrundschule

Wie geschildert war das Spiel in unterschiedliche Unterrichtseinheiten eingebunden und diente dort Einstieg zu späteren praktischen Aufgaben und Experimenten, Einleitung einer Diskussion oder Einbringung des Themas erneuerbare Energien in Projekte, die sonst auf das Energiesparen begrenzt waren. In der Ahorngrundschule, wo das Spiel in EE-Unterricht, aber nicht in ein praktisches Klimaschutzprojekt eingebunden war, entstand die Idee, selbst etwas zum sparsamen Umgang mit Energie beizutragen. In einem Brainstorming wurden nach der dortigen zweiten Runde des powerado-Spiels verschiedene Vorschläge zum Energiesparen gesammelt, woraus die Klasse zwei auswählte: Zum einen beabsichtigten die Schülerinnen und Schüler Regeln für das Energiesparen an der Schule aufzustellen und als Symbole auf Klebefolie zu drucken, um diese in der Schule zu verteilen. Zum anderen entschieden sie sich, Energiesparschilder zu bauen, mit wichtigen Tipps zum Energiesparen und Verhaltensmaßnahmen gegen Energieverschwendung, die dann im Kiez aufgestellt werden sollten. Beide Vorschläge wurden in zwei weiteren Doppelstunden in Gruppenarbeit umgesetzt.

3 Fazit

Das Online-Spiel powerado wurde für den Freizeitbereich entwickelt und bietet Kindern (ab dem neunten Lebensjahr) und Jugendlichen einen Anreiz, sich dem Thema Erneuerbare Energien spielerisch zu nähern. Es kann auf allen handelsüblichen Computern verwendet werden. Das Spiel kann als Einstieg in eine Diskussion mit Schülern über erneuerbare und nicht-erneuerbare Energien im Unterricht genutzt werden oder in eine Unterrichtseinheit zum Thema Energie eingebunden werden. Das Spiel ist leicht verständlich, so dass auch Schüler in der dritten Klasse sich die Spielfunktionen leicht erschließen können und auch selbstständig Strategien entwickeln können. Interessanterweise ist das Spiel – welches ursprünglich für acht bis zwölfjährige entwickelt wurde – auch noch in der achten Klasse und somit auch für ältere Schüler gut nutzbar.

Mit der Entwicklung der Offline Version des Spiels powerado konnte erreicht werden, dass das bislang vorwiegend in der Freizeit genutzte Spiel als Einführung in die EE, als Motivationshilfe, zur Einleitung von Diskussionen aber auch als Auflockerung im Rahmen des Unterrichts eingesetzt werden kann. Durch die parallel entwickelte Unterrichtseinheit, wird den Lehrkräften eine sinnvolle und für die Schülerinnen und Schüler spannende Einbindung des Spiels in einen projektorientierten und die Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler fördernden Unterricht zu EE angeboten.

Idealerweise sollte dem powerado-Spiel als unterstützendes Element ein Begleitheft für Lehrerinnen und Lehrer beigelegt werden, damit diese die Inhalte des Spiels im Unterricht weiter vertiefen können. Hierzu bietet sich der Band 7 der Reihe der Bildungsmaterialien für die Primarstufe an (vgl. Scharp et al. 2007). Das Material kann hierbei nach eigenen Vorstellungen der Lehrkräfte verwendet werden.

Aber auch die anderen Bände der Reihe (s. Literaturverzeichnis) können von Lehrkräften genutzt werden, um eigenständig Informationen zusammenzustellen.

Bei dem Offline-Spiel wurde auf die Erfahrungen aus den Modulen 04 (Renewables in a box Primary) und 05 (Renewables in a box Next Generation) zurückgegriffen, die gezeigt hat, dass das Lernen über eigenständig durchgeführte Experimente und Aufgaben den Kindern nicht nur sehr viel Spaß bereitet hat, sondern auch zu messbarem Lernerfolg führte. Daher sollten die Aspekte *eigenständiges Arbeiten in Gruppen, Lernen mit und von den Mitschülerinnen und Mitschülern, verständliche Anleitungen und aktionsreiche Aufgaben* Bestandteil der begleitenden Unterrichtseinheit sein. Für die Unterrichtseinheit zum powerado-Spiel wurde aber nicht nur auf die Erfahrung aus anderen Modulen zurückgegriffen, sondern gezielt die Materialien des Stationenlernens der Box Primary als Grundlage genutzt. Dazu wurden passende Stationen und Aufgaben herausgesucht und an die Gegebenheiten des powerado-Spiels angepasst. Am Ende der Testphase entwickelte sich aufgrund der gemachten Erfahrungen die Idee, dem Stationenlernen als Vorschlag zur Unterrichtsgestaltung einen weiteren Vorschlag beiseite zu stellen, der die Aspekte des eigenständigen Lernens noch stärker betont. Im Ergebnis finden sich also zwei Vorschläge für die Gestaltung des Unterrichts, bezogen auf das powerado-Spiel, in dem Begleitmaterial. Dabei gibt es eine längere Variante von mindestens vier Schulstunden, das Gruppenpuzzle, und eine kürzere Variante von mindestens zwei Schulstunden, das Stationenlernen. Eine Darstellung der beiden Varianten der Unterrichtseinheit ist Schmidhals et al. 2008 zu finden.

Das powerado-Spiel wurde an zwei Grundschulen im Unterricht Naturwissenschaft 5/6, in einer 3. Klasse im vorfachlichen Unterricht, in zwei 8. Klassen einer Real- bzw. jetzt Gemeinschaftsschule sowie im Profilkurs eines Gymnasiums getestet. Das Spiel wurde dabei zweimal als Einstieg in eine Unterrichtseinheit „erneuerbare Energien“ genutzt und in den anderen Fällen als eigenständige Unterrichtsstunde durchgeführt bzw. als „Auflockerung“ im Rahmen von Energiesparprojekten „fifty/fifty“ der betreffenden Schulen. Die Schülerinnen und Schüler hatten viel Spaß beim Computerspielen und auch während des anschließenden Unterrichts. Sie erschlossen sich selbständig die Spielanleitung, tauschten sich über ihre Strategien aus und beratschlagten sich gegenseitig. Das Spiel regte zu lebhaften Diskussionen an, durch die die Schülerinnen und Schüler zu ersten Einschätzungen über die beobachteten Elemente Energieschwankungen und Umwelteinflüsse von Kraftwerken gelangten. Das Ziel des Spieles wurde von allen teilnehmenden Schülerinnen und Schüler erkannt und verstanden. Weiterhin ist festzuhalten, dass sich die Schülerinnen und Schüler beim Austausch über die verschiedenen Energiequellen, die im Rahmen der Unterrichtseinheit später behandelt wurden, immer wieder auf Erfahrungen aus dem powerado-Spiel bezogen. Sowohl Jungen als auch Mädchen entwickelten Ehrgeiz beim Spielen. Die Jungen interessierten sich oftmals mehr für die technischen Aspekte, während bei den Mädchen ökologische Überlegungen im Vordergrund standen. Der Spaßfaktor war bei beiden Geschlechtern gleichermaßen hoch. Über das Spiel und den angegliederten Unterricht entwickelten die Schülerinnen und Schüler weitergehende Ideen für beispielsweise Energiesparmaßnahmen, die an der Schule umgesetzt werden könnten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das powerado-Spiel insbesondere in Kombination mit den Methoden des entdeckenden und handelnden Lernens des Stationenlernens eine erfolgreiche Methode darstellte, um Fragen zu erzeugen, Lösungsstrategien zu entwerfen und eigenständig Initiativen zu entwickeln. So provozierte das powerado-Spiel weitergehende Fragen über erneuerbare und fossile Energien, über den Zusammenhang von Energieeffizienz, Energieträger und örtlichen Bedingungen und die Nachhaltigkeit der Energieversorgung. Es unterstützte die Beurteilung der Energiequellen, initiierte eine Auseinandersetzung über die Umweltverträglichkeit verschiedener Kraftwerkstypen und förderte strategisches Denken in Hinblick auf die Nachhaltigkeit verschiedener Energieträger.