

EnergiePoly

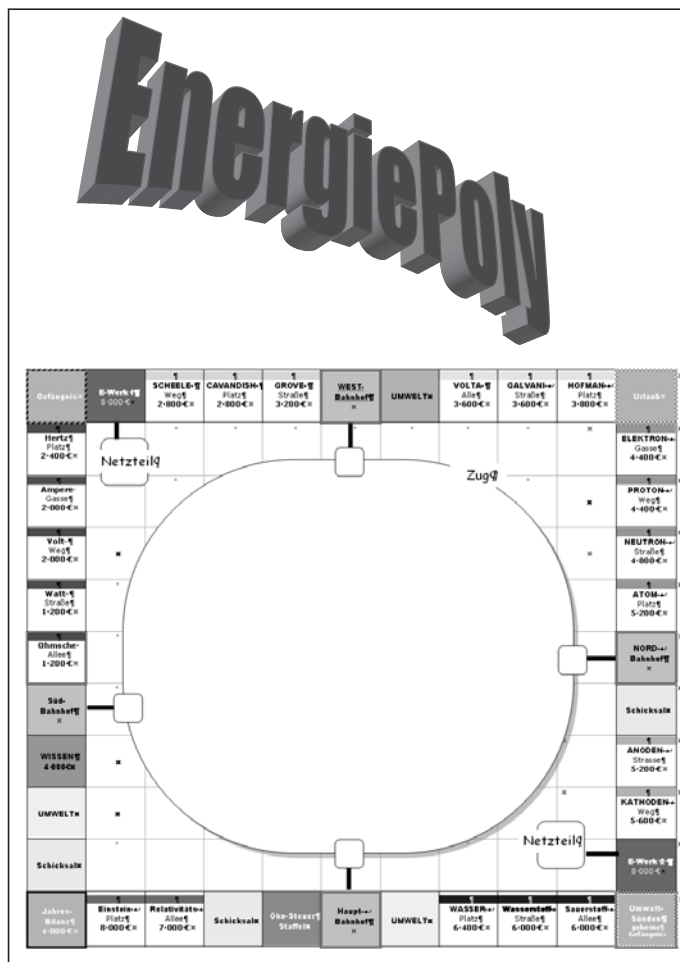
– ein Spiel zur Energie

I. Nagl-Kranzinger u. F. Kranzinger

1 Energie im Spiel

Der ernst gemeinte, aber dennoch spielerische Umgang mit der Energie wird am Beispiel des Spiels *EnergiePoly* dargestellt. Es wird von einem Spiel berichtet, welches für den Einsatz im Physikunterricht konzipiert und erprobt wurde. Wie bei Spielen üblich ist die Herstellung der Spielmaterialien und der Spielidee vergleichsweise aufwändig, besonders dann, wenn es nur selten eingesetzt bzw. für den Unterricht genutzt wird. Auch aus diesem Grund ist das gesamte Material verfügbar in Form von Dateien, die Text- und Bildvorlagen für die Spielelemente, den Spielplan, die Spielkarten und die Spielanleitung enthalten (siehe *Hinweise*). Die Nutzung der Vorlagen soll eine Anpassung und Fortentwicklung des Spiels ermöglichen. In diesem Beitrag soll zunächst das Interesse an dem Spiel *EnergiePoly* geweckt werden.

Abb. 1: Verkleinertes Abbild des Spielplan von EnergiePoly



2 Didaktische Bemerkungen

Der Hintergrund dieses Spiels ist den meisten Schülerinnen und Schülern bekannt (siehe Abb. 1), nämlich als Monopoly. Die Spielregeln sind relativ schnell klar. Eine Stärkung der Lesekompetenz tritt vor allem deshalb ein, weil die Spielregeln zwar *in Teilen* bekannt, aber in entscheidenden Details der Physik-Spiel-Variante angepasst sind. Flüchtiges Lesen wird schnell bestraft.

Im Gegensatz zu anderen Spielen dieser Art agieren hier keine Einzelpersonen, sondern 2 bis maximal 5 Teams, in denen 6 Berufsfelder (Geschäftsführer G, Arbeiter A, Buchhalter B, Techniker T, Ingenieur I und Physiker P) zusammenarbeiten. Das Spiel kann mit einer ganzen Klasse (5 Teams zu je 6 Personen + 2 Bankhalter = 32 Personen) gespielt werden. Es können auch 2 Teams gegeneinander antreten, die aus nur jeweils 2 Personen bestehen (2 Teams zu je 2 Personen + 1 Bankhalter = 5 Personen). In diesem Fall muss sich ein Spieler um mehrere Berufsfelder kümmern (Geschäftsführung G, Arbeiter A und Buchhalter B können z. B. dann von einer Person wahrgenommen werden, die andere Person deckt dann die Felder Techniker T, Ingenieur I und Physiker P ab). Die Bandbreite reicht also von 5 bis 32 Mitspieler!

Der Platzbedarf hängt natürlich weitgehend davon ab, wie viele Teams mitspielen und aus wie vielen Personen die Teams bestehen (siehe Abb. 2). Wenn eine komplette Klasse das Spiel bestreitet, liegt es nahe, dass nicht alle Personen ständig im Raum anwesend sind. Besprechungen, Absprachen, Abstimmungen können z. B. auf dem Gang oder in Nebenräumen stattfinden.

Der Vorbereitungsaufwand deutet darauf hin, dass dieses Spiel nicht in einer Schulstunde durchzuführen ist. Hinreichende zeitliche Spielräume bieten Projektstage, Schulandheimaufenthalte, AG-Nachmittage, Abschlussprojekt am Ende des Schuljahres oder z. B. der Tag der offenen Tür, an dem eine Schülergruppe dieses Spielfeld aufbaut und zu spielen beginnt. Je nach Anteilnahme können dann die Gäste in das Geschehen eingreifen oder sogar integriert werden. Faszinierend wirkt der ganze Aufbau, wenn die Energiewandler aufgebaut und angeschlossen sind, der Verbund zwischen verschiedenen Straßenzügen hergestellt ist und die Eisenbahn im Innenbereich des Spielfeldes unterwegs ist.

2.1 Fachziele

Die Eigenschaften der Energie, der Energiespeicher und der Energietransporte stehen bei diesem Spiel im Vordergrund. Die Intuition, dass Energie nicht erzeugt und nicht

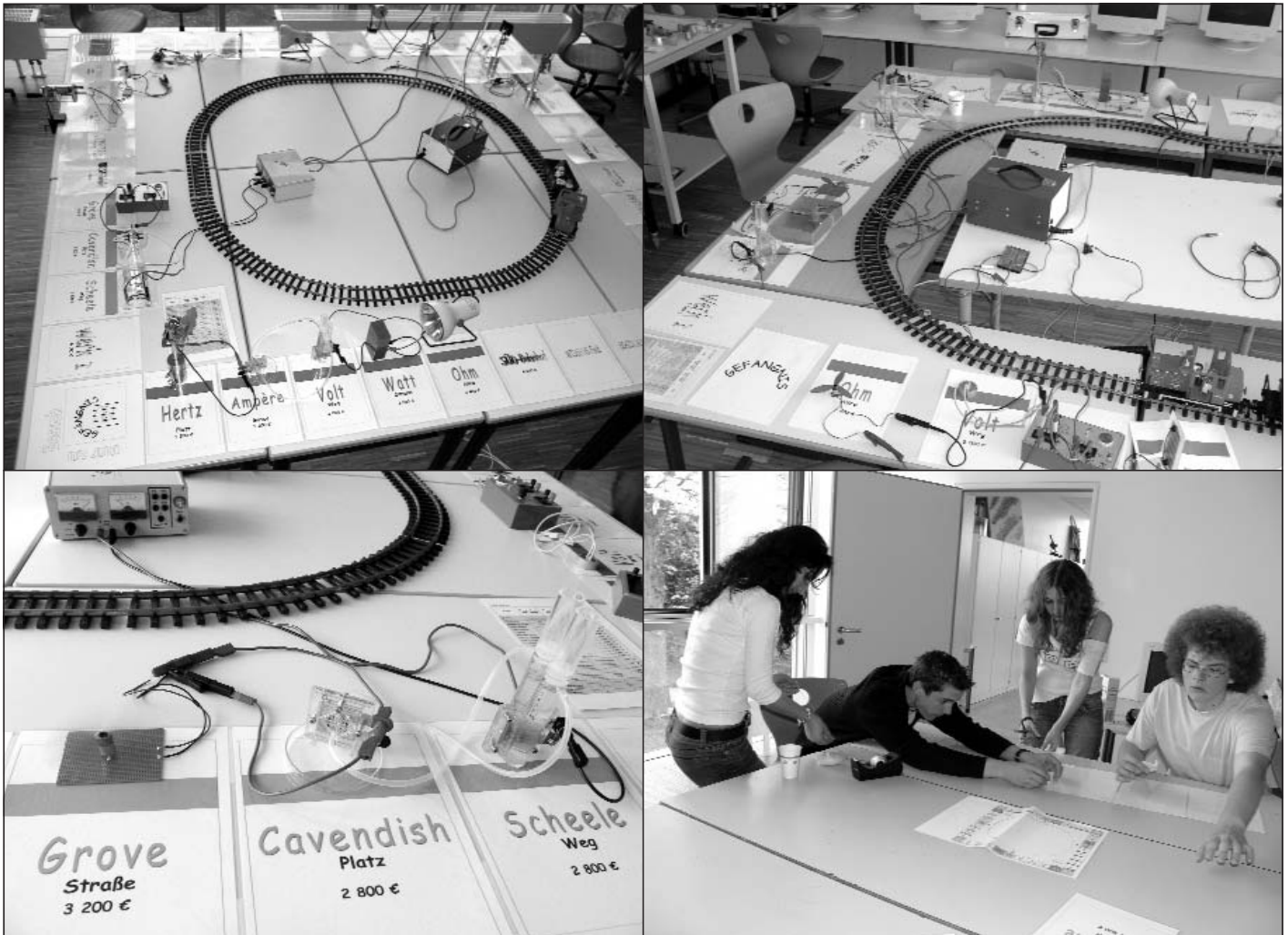


Abb. 2: Die Zahl der Mitspieler und die in das Spielgeschehen integrierten Geräte nehmen Einfluss auf die Größe des Spielplanes (a). Ein Ausschnitt (b) zeigt einzelne Spielfelder, die Transportbahn und Geräte, die wie in (c) verdeutlicht, Spielfelder verbinden und Energietransporte realisieren. Die Schülerinnen und Schüler bauen der Spielplan auf (d), stellen die Geräte bereit und spielen in Teams, deren Größe variabel ist.

vernichtet wird, dass man Energie nur von einer Form in die andere umwandeln bzw. von einem Träger auf den anderen umladen kann, wird hier spielerisch deutlich.

Allerdings lassen sich nicht alle verwendeten Energiewandler in beliebiger Weise zusammenschalten. So z.B. kann man einen Dynamos nicht mit einer Brennstoffzelle kombinieren oder ein Peltiermodul liefert nicht genug elektrische Energie, um einen Elektrolyseur zu betreiben. Es ist schon eine ganze Menge an Physikwissen notwendig, um die richtigen Komponenten einzukaufen und auf den verschiedenen Grundstücken so zu platzieren, dass man sie auch zielgerichtet zusammenschalten kann.

2.2 Kompetenzen

Dass der Spielverlauf ganz wesentlich von der Teamfähigkeit der Teilnehmer abhängt und damit die Sozialkompetenz maßgeblich gestärkt wird, steht außer Frage. Gerade die Kombination von „Gewinnstreben“ auf der einen Seite und gleichzeitig der Blick auf das Gesamtwohl spielen eine maßgebliche Rolle. Im Gegensatz zu Spielen, bei denen die Spielidee eine Ellenbogen-Mentalität einfordert, spielen hier soziale Komponenten eine zielführende Rolle.

Wenn ein mitspielendes Team zur Aufgabe gezwungen wird, ist das kein Vorteil für die anderen, ganz im Gegenteil. Die wirtschaftliche Lage (z. B. das Gehalt) der noch im Spiel befindlichen Mitspieler verschlechtert sich, eine Wie-

dereingliederung eines Teams, das zahlungsunfähig ist, reduziert die Ausgaben der unterstützenden Teams und macht das Spiel zudem interessanter!

Verantwortung gegenüber der Gesellschaft und gegenüber der Natur, in der wir leben, spielt eine wesentliche Rolle. So z.B. werden Verstöße gegen Umweltschutzaufgaben „gespielt“ und die Bußgelder kommen nicht der Bank, sondern den ärmeren Mitspielern zugute. Eine ganze Anzahl von „Sozialkarten“ sorgt dafür, dass Gewinne in einem bestimmten Rahmen auf alle Teilnehmer verteilt werden. Sollte sich zeigen, dass die Sozialkomponenten des Spiels eine geänderte Gewichtung bekommen sollten, müsste man an diesen Parametern „drehen“. Diese Spielregeländerungen werden in demokratischer Weise von der „Gruppe der Geschäftsführer“ beschlossen.

Die Spielregeln (siehe Datei „Spielanleitung.doc“) sind deshalb *nicht abschließend* formuliert. So sind mögliche Spielszenarien bewusst nicht erwähnt und der Erprobung durch die Schülerinnen und Schüler überlassen.

3 Spielübersicht

In diesem Spiel geht es darum, Eigentum an Straßen und Energiewerken zu erwerben und zu vermieten und mit Rücksicht auf die Umwelt und einem *nachhaltigen Ener-*

Volta Allee	Galvani Straße	Hofman Platz
Grundstückswert 3 600 €	Grundstückswert 3 600 €	Grundstückswert 3 800 €
Nutzungsgebühr o alleine 280 € o alle Grundstücke 560 € o Energiewandler 1 400 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler	Nutzungsgebühr o alleine 280 € o alle Grundstücke 560 € o Energiewandler 1 400 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler	Nutzungsgebühr o alleine 300 € o alle Grundstücke 600 € o Energiewandler 1 600 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler
Genehmigung Energiewandler 1 000 € Energieverbund 7 000 €	Genehmigung Energiewandler 1 000 € Energieverbund 7 000 €	Genehmigung Energiewandler 1 000 € Energieverbund 7 000 €
Hypothekenwert 1 800 €	Hypothekenwert 1 800 €	Hypothekenwert 1 900 €
Elektronen Gasse	Proton Weg	Neutron Strasse
Grundstückswert 4 400 €	Grundstückswert 4 400 €	Grundstückswert 4 800 €
Nutzungsgebühr o alleine 360 € o alle Grundstücke 720 € o Energiewandler 1 800 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler	Nutzungsgebühr o alleine 360 € o alle Grundstücke 720 € o Energiewandler 1 800 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler	Nutzungsgebühr o alleine 400 € o alle Grundstücke 800 € o Energiewandler 2 000 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler
Genehmigung Energiewandler 2 000 € Energieverbund 8 000 €	Genehmigung Energiewandler 2 000 € Energieverbund 8 000 €	Genehmigung Energiewandler 2 000 € Energieverbund 8 000 €
Hypothekenwert 2 200 €	Hypothekenwert 2 200 €	Hypothekenwert 2 400 €
Atom Platz	Anoden Straße	Kathoden Weg
Grundstückswert 5 200 €	Grundstückswert 5 200 €	Grundstückswert 5 600 €
Nutzungsgebühr o alleine 440 € o alle Grundstücke 880 € o Energiewandler 2 200 € o Energieverbund r*5 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler	Nutzungsgebühr o alleine 440 € o alle Grundstücke 880 € o Energiewandler 2 200 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler	Nutzungsgebühr o alleine 480 € o alle Grundstücke 960 € o Energiewandler 2 400 € o Energieverbund r*4 000 € r = Anzahl gekoppelter Energiewandler
Genehmigung Energiewandler 2 000 € Energieverbund 8 000 €	Genehmigung Energiewandler 2 000 € Energieverbund 9 000 €	Genehmigung Energiewandler 2 000 € Energieverbund 9 000 €
Hypothekenwert 2 600 €	Hypothekenwert 2 600 €	Hypothekenwert 2 800 €

Abb. 3: Verkleinerte Mustervorlage zum Ausdrucken der Grundstücksarten. Die Spielkarten, der Spielplan und alles weitere – mit Ausnahme der Geräte – stehen als Vorlagen zur Verfügung (Adresse unter *Hinweise*). Die Texte und Bilder als WORD-Dateien lassen sich unmittelbar ausdrucken, um Papiervorlagen herzustellen. Weiterhin sind sie leicht zu ändern, um eine Anpassung an die jeweils vorhandenen Experimente zu erleichtern und die weitere Entwicklung der Spielidee zu unterstützen.

giemanagement im fairen Wettstreit mit anderen Teams die Wirtschaft der Spielwelt zu optimieren. Die Spielteams starten auf dem Jahresbilanzfeld. Gewürfelt wird mit zwei Würfeln, deren Augensumme addiert wird. Die Spielfiguren umrunden das Spielfeld im Uhrzeigersinn. Landet eine Spielfigur auf einem Platz (Grundstück, Straße, Werksgelände, Bahnhof, Wasserwerk usw.), der noch niemandem gehört, so kann das zugehörige Team dieses Grundstück von der Bank erwerben. Will das Team nicht kaufen, wird der Platz nach den üblichen Regeln von der Bank versteigert. Teams, die einen Platz (Grundstück, einen Straßenzug mit und ohne Energiewandler usw.) besitzen, erhalten eine Nutzungsgebühr von allen anderen, die auf diesem Platz landen. Da die Aufstellung von Energiewandlern auf diesen Plätzen die Miete beträchtlich erhöht, sollte man möglichst viele Energiewandler errichten; die Kopplung von verschiedenen Energiewandlern führt dann zu einer weiteren Steigerung der Nutzungsgebühren – abhängig von der Anzahl der im Verbund arbeitenden Energiewandler. Bei Geldmangel kann man die Plätze und Energiewandler beleihen. Das Geld kann von der Bank kommen – oder von einem Mitspielenden Team. Die Anweisungen der Umwelt- und Schicksalskarten müssen immer befolgt werden. Manchmal müssen Teams z. B. wegen eines Verstoßes gegen Umweltauflagen in das Gefängnis auf dem Spielplan.

4 Ziel des Spiels und Materialien

Zusammen mit den anderen Teams sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, dass es möglich ist, mit umweltfreundlichen „Energieerzeugern“ ihren „Modell-Staat“ in Funktion zu halten. Dadurch sollen Denkanstöße für das Verhalten in der realen Umwelt gegeben werden. Außerdem sollen die Spieler versuchen, das Vermögen des Modellstaates zu vermehren und versuchen, mit Ihrem Team das größte Vermögen zu erwerben.

Spielplan

Jeder Platz (Grundstück usw.) besteht aus einem Din-A4-Blatt. Neun dieser Din-A4-Blätter werden zusammen mit einem quadratischen Abschlussek zu einer Bahn zusammengeklebt. Vier dieser Bahnen bilden das gesamte Spielfeld. Die Umwelt- und Schicksalskarten liegen auf einem Stapel im Inneren dieses Spielfeldes. Wenn man die Schultische eines Klassenzimmers in geeigneter Weise zusammenstellt, entsteht eine hinreichende Spielfläche, um den Spielplan und die Energiewandler aufzubauen. Die Anordnung der Spielfelder befindet sich in der Datei „EnergiePoly-Übersicht.doc“. Die einzelnen Felder des Spielplanes befinden sich in der Datei „EnergiePoly-Felder.doc“. Das Bild des Spielplanes befindet sich in der Datei „EnergiePoly-Spielfeld.doc“. und die Grundstücksurkunden in der Datei „Spielkarten.doc“ (siehe Abb. 3).

Energiewandler und Energiequellen

Der Einsatz der Energiewandler erfolgt in drei Schritten: Kauf des Energiewandlers zum Grundpreis, Installation des Energiewandlers zur Genehmigungsgebühr siehe Grundstücksurkunde, (Übersicht in der Datei „Energiewerke Preis.doc“). Vernetzung mit dem benachbarten Energiewandler, Genehmigungsgebühr siehe Grundstücksurkunde. Jeder Energiewandler kann gegen Bezahlung einer Grundgebühr zu jedem Zeitpunkt gekauft werden! Die Liste der zur Verfügung stehenden Energiewandler richtet sich nach der Ausstattung der Physiksammlung.

Spielverlauf

Der Spielverlauf wird durch die in der Datei „Spielanleitung.doc“ aufgeführten Regeln strukturiert. Die ausführliche Spielanleitung steht den Schülerinnen und Schülern vor und während des Spiels zur Verfügung. Sie soll hier nicht näher diskutiert werden, da sie mitunter konkret auf die verwendeten Geräte eingeht. An dieser Stelle ist eine Anpassung an die Gegebenheiten des Unterrichts erforderlich.

Hinweis

Die in diesem Beitrag behandelten Vorlagen für die Spielmaterialien sind unter <http://www.rumold-realschule.de/> verfügbar.

Anschriften der Verfasser:

Ingeborg Nagl-Kranzinger, Rumold-Realschule Kernen, Schafstraße 48, 71394 Kernen, E-Mail: Nagl-Kranzinger@web.de; Prof. Franz Kranzinger, Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasien) Stuttgart I, Hospitalstraße 22-24, 70174 Stuttgart.