

Energiespeicher

Didaktische Analyse von StD Rainer Hoff

Zusammenfassung

Dieser Artikel zeigt, wie man das Thema der Energiespeicherung in der Physik der 8. Klasse an Hand der „Mission2Mars“ vermitteln kann. Dabei recherchieren die Schülerinnen und Schüler ihre Inhalte, planen ein Demonstrationsexperiment und referieren ihre Ergebnisse vor der Klasse.

Diese Unterrichtssequenz wurde im Oktober 2012 durchgeführt.

Schlagwörter: Energiespeicher, Mars-Mission, Unterrichtsprojekt

Sachanalyse

Die Energie, ihre Bereitstellung in einer für den Menschen nutzbaren Form, deren Speicherung und Umwandlungsmöglichkeiten stellen nicht nur den Kernbereich der Physik in der 8. Jahrgangsstufe dar [1], sondern sind im Blick auf die in der Bundesrepublik Deutschland 2011 beschlossene Energiewende [2] [3] von zentraler gesellschaftlicher Bedeutung.

Energiespeicher werden dabei als Körper definiert, die Energie einer bestimmten Form in großer oder kleinerer Menge aufnehmen und auch wieder abgeben können. Meist geht die Aufnahme und Abgabe der Energie mit einer maschinellen Wandlung der Energieform einher.

Das Ziel dieser Unterrichtssequenz ist, verschiedene, auch technische Aspekte der Energiespeicherung zu betrachten und diese an ausgewählten Beispielen zu vertiefen. Es steht immer wieder der Bezug zur „Mission2Mars“ im Vordergrund, wobei die Schülerinnen und Schüler auch vergleichen können, wie Ingenieure des NASA-Mars-Rovers „Curiosity“ im Sommer und Herbst 2012 [4] ihre Energieprobleme lösten.

Da bei der Energiespeicherung immer auch die Frage nach der Rückgewinnung der Energie durch Energieumwandlung in den Fokus gerät, beschäftigen sich nicht alle Arbeitsgruppen in dieser Unterrichtssequenz mit Energiespeichern, sondern drei Gruppen (Themen 7, 8 und 9) auch mit besonderen Aspekten der Umwandlung.

Didaktische Analyse

Lehrplanbezug

Die Energie ist der zentrale Leitgedanke im Lehrplan der Physik in der 8. Jahrgangsstufe [1]. Die Speicherung von Energie nimmt jedoch im normalen Physikunterricht meist aus Zeitgründen eine eher untergeordnete Rolle ein. Daher sieht der Lehrplan als Möglichkeit vor, dieses Thema im NTG im Profildbereich zu vertiefen. Ziel dieser Unterrichtssequenz ist es daher, dieses Thema in Form eines auch im Lehrplan vorgesehenen Unterrichtsprojekts besonders in den Mittelpunkt zu rücken. Die im Lehrplan darin vorgesehenen fächerübergreifenden Aspekte des Unterrichtsprojekts finden hier keine weitere Vertiefung, da die Behandlung im Rahmen des Horizontec-Projekts „Mission2Mars“ sowieso schon einen fächerübergreifenden Aspekt vertritt, der an anderer Stelle intensiver hervortritt.

Lernziele

Die geplante Unterrichtseinheit verfolgt folgende Lernziele.

Projektbezogene Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, welche Energiespeicher für die verschiedenen Bereiche einer bemannten Raumfahrt zum Mars besonders geeignet sind und wie diese eingesetzt werden können.

Fachspezifische Lernziele

Die Schüler sollen ...

- ... den verschiedenen Energieformen passende Energiespeicher zuordnen können,
- ... besondere technische Eckdaten existierender Energiespeicher erklären können,
- ... Vor- und Nachteile verschiedener Energiespeicher benennen können,
- ... die Größe der gespeicherten Energiemenge beurteilen können.

Überfachliche Lernziele

Die Schüler sollen ...

- ... Informationen zu einem vorgegebenen Energiespeicher beschaffen, auswerten und zusammenfassen können,
- ... ein Modellexperiment zu einem Energiespeicher planen, aufbauen, durchführen und erklären können,
- ... die gesammelten Informationen in Form eines Referats verständlich präsentieren können.

Unterrichtssequenz

Die Unterrichtssequenz ist auf eine vorbereitende Stunde, ca. drei Stunden der Erarbeitung und ca. drei Stunden der Präsentation ausgelegt, wobei im NTG auch die Profilstunden verwendet werden. Vor Beginn der Sequenz sollten alle Energieformen bekannt sein und Energieumwandlungen qualitativ behandelt bzw. der Energieerhaltungssatz besprochen worden sein.

Vorbereitungsphase

In der Vorbereitungsstunde erhalten die Schülerinnen und Schüler das Themenblatt (vgl. Materialliste), auf dem neben den Themen auch weitere themenspezifische Aufgaben und der organisatorische Rahmen beschrieben sind.

Nach einer kurzen Beratungsrunde können, meist ohne weiteres Zutun der Lehrkraft, die Teams gebildet werden. Die Zuordnung der Themen gestaltet sich jedoch schwieriger und erfordert oft ein Ausloten zu den Schülergruppen. Die Themen sind von ihren Anforderungen zum Teil recht unterschiedlich, was eine Differenzierung in der Klasse ermöglicht.

Direkt im Anschluss daran dürfen sich die Arbeitsgruppen beraten, um ihren weiteren Arbeitsprozess zu organisieren.

Da ein nicht unerheblicher Teil der Arbeit bei diesem Unterrichtsprojekt auch daheim stattfinden wird, sollten während dieser Unterrichtssequenz keine zusätzlichen Hausaufgaben gestellt werden.

Erarbeitungsphase

In den drei Stunden der Erarbeitung wäre es wünschenswert einen Raum mit internetfähigen Computern zur Verfügung zu haben, an denen die Schüler recherchieren können. Die Lehrkraft steht in dieser Zeit für Fragen zur Verfügung oder begleitet den Aufbau der Demonstrationsversuche in der physikalischen Sammlung oder einem Schülerübungsraum.

Am Ende dieser Phase schickt jede Gruppe der Lehrkraft eine kurze inhaltliche Zusammenfassung in digitaler Form und – so vorhanden – die digitale Präsentation.

Präsentationsphase

Die Schülerinnen und Schüler der verschiedenen Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse und führen ihre Demonstrationsversuche vor.

Möglichkeiten zur Evaluation/Leistungsmessung

Neben der üblichen Notengebung auf das Referat, die Durchführung des Experiments, die digitale Präsentation und auf die digital verfasste Zusammenfassung bietet sich auch an, die Klasse die Verständlichkeit und Darstellung des Themas, die Anschaulichkeit des Experiments, sowie die Güte der Zusammenfassung beurteilen zu lassen.

Erste Erfahrungen dazu zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler ein sehr gutes Gespür für die Qualität des ihnen präsentierten Vortrags haben, diese aber aus Rücksicht auf die zu erwartenden Noten zahlenmäßig zu gut beurteilen. Ein Ausweg daraus kann sein, die „echte“ Notengebung durch den Lehrer sichtbar vor der Evaluation durch die Schüler abzuschließen, die Noten aber noch nicht bekannt zu geben. Die daraufhin eingeschätzten Leistungen bewegten sich durchweg in der Nähe der gegebenen Noten und wurden von den Schülern gut begründet.

Literaturverzeichnis

- [1] ISB Bayern: Physik Jgst. 8 - Lehrplan für das Gymnasium in Bayern. Bayrisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus. München (2009).
- [2] http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2011/06/2011-06-06-energiekonzept-eckpunkte.html
- [3] http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/57_Renews_Spezial_Strom_speichern_mar12_online_01.pdf
- [4] http://www.nasa.gov/mission_pages/msl/index.html

Anschrift des Verfassers

StD Rainer Hoff
Mitarbeiter in der Schulleitung
Ludwig-Thoma-Gymnasium
Seestraße 25
83209 Prien