



Forschungsvorhaben:

Erlebniswelt Erneuerbare Energien: powerado-plus

Fachseminare zu Erneuerbaren Energien

FSM5: Ablauf der Fachseminare EE / ID

1 Kurzfassung

Die Beschreibung des Ablaufs der Fachseminare EE richtet sich an Lehrpersonen, die selber eine Veranstaltung zu erneuerbaren Energien im Rahmen der Lehrerbildung durchführen möchten. Im Folgenden wird der Ablauf der jeweils zwei- bis dreistündigen Veranstaltungen beschrieben und die notwendigen Vorbereitungen erklärt. Insgesamt wurden vier Themenveranstaltungen konzipiert und zu jedem Seminar ein Skript erstellt:

- **Integration des Themas erneuerbare Energien in verschiedene Fächer** – Methoden und fächerübergreifende Projekte
- **Experimente mit erneuerbaren Energien** im Sachunterricht und naturwissenschaftlichen Unterricht Klassen 3-6
- **Die gesellschaftliche Bedeutung von erneuerbaren Energien** – Warum erneuerbare Energien in der Schule unterrichten?
- **Basiswissen zum Thema erneuerbare Energien** – ökologische, ökonomische, soziale und technische Aspekte

Die Seminarskripte und weitere Materialien zu den Fachseminaren EE können auf der UfU-Internetseite www.ufu.de/powerado umsonst heruntergeladen werden. Sie sind im Powerpoint- und Word-Format erstellt und können nach Bedarf an die eigene Veranstaltung angepasst werden.

Mithilfe der Powerpoint-Folien können theoretische Inputs in die Themen gegeben und Arbeitsaufträge erläutert werden. Die Folien sind mit Notizen versehen, die weiterführende Informationen und Handlungsanleitungen für die Lehrenden bereitstellen. Zu den Fachseminaren wurden außerdem eine ausführliche Literatursammlung und Fachtext zur Energiebildung erstellt, die ebenfalls heruntergeladen werden können. Darüber hinaus wurde auf der Internetseite ein Materialpool EE eingerichtet, in

dem ausgewählte Lernaufgaben und Projektskizzen veröffentlicht sind, die von Referendarinnen und Referendaren im Rahmen des powerado plus Projekts selbst entwickelt wurden.

2 Vorbereitung der Fachseminare EE

Um die Fachseminare EE vorzubereiten, müssen eine Reihe von Materialien besorgt bzw. ausgedruckt und laminiert werden. Dazu gehören u. a. Experimentiermaterialien, Anschauungsmodelle, Impulskarten, Arbeitsblätter für praktische Übungen sowie Unterrichtsmaterialien und Informationsbroschüren zu erneuerbaren Energien. Detaillierte Informationen zu den benötigten Materialien – unterteilt nach Themen – finden sich in der Materialbeschreibung zu den Fachseminaren „Materialien und Materialbeschreibung“ auf der oben genannten Internetseite.

In die Powerpoint-Folien sind Videoclips integriert, die über das Internet gezeigt werden können. Um diese zu zeigen, werden ein Beamer, ein Computer mit Internetanschluss und Lautsprecher benötigt.

Alle vier Fachseminare beinhalten Gruppenarbeiten. Insofern ist es sinnvoll, genug Platz für Gruppentische bzw. Materialtische zur Verfügung zu haben. Aufgrund der vielen praktischen Inhalte bietet sich eine Sitzordnung an Gruppentischen bzw. in U-Form an.

3 Ablauf Thema 1

Das Thema 1 wird anhand vieler unterrichtspraktischer Beispiele bearbeitet, die den Teilnehmenden anschaulich präsentiert und mit ihnen diskutiert werden. Diese Beispiele dienen als Vorbereitung für eine Gruppenarbeit in der zweiten Seminarhälfte, in der die Referendarinnen und Referendare selber Projektideen und Lernaufgaben für verschiedene Fächer entwickeln. Der Ablauf ist wie folgt:

1. **Impuls:** Videoclip „Die Erde hat Fieber“ und Diskussion über Handlungsbedarf in Bezug auf den Klimawandel
2. **Warum Energiebildung?** Partnerdiskussion
3. **Fächerübergreifende Projekte:** EE als Querschnittsthema, Erwerb von Schlüsselkompetenzen, Projektbeispiel „Sonne aus der Steckdose“
4. **Aktivitäten und Methoden:** Handlungsorientierte Methoden, produktorientierte Methoden, internetbasierte Aktivitäten, außerschulische Lernorte
5. **Entwurf einer Projektskizze:** Gruppenarbeit mit Impulskarten
6. **Diskussion und Feedback**

Für die Gruppenarbeit finden sich 4er-Gruppen zusammen. Jede Gruppe erhält 8-12 Impulskarten (Download auf Internetseite). Auf den Karten befinden sich Kurztexte, Zitate, Grafiken oder Fotos zum Thema erneuerbare Energien. Neben den Impulskarten können den Gruppen weitere Anschauungsmaterialien zur Verfügung gestellt werden wie Messgeräte, Solarzellen und andere Experimentiermaterialien. Mithilfe dieser Materialien entwickeln die Gruppen ein fächerübergreifendes Projekt mit Lernaufgaben zu mindestens drei verschiedenen Fächern. Zunächst fertigen sie eine Projektskizze an, die Angaben über Titel/Thema, Klassenstufe und Schultyp, Fächerbezug und den groben Ablauf enthalten soll. Danach entwickelt jede Person eine konkrete Lernaufgabe zu einem der auf den Impulskarten angegebenen Fächer. Entsprechend einer Verlaufsplanung für den Unterricht werden Angaben zu Zeit, Fach, Rahmenlehrplanbezug, Aktivitäten und Methoden sowie Materialien notiert.

Es können sowohl vollständige Schülerarbeitsblätter entworfen als auch Arbeitsaufträge für die Schülergruppe formuliert werden. Die Gruppen halten ihre Ergebnisse auf vorgefertigten Arbeitsblättern fest (siehe Materialbeschreibung) und präsentieren sie zum Abschluss dem Plenum. Weitere Handlungsanregungen für den Seminarablauf finden sich im Skript 1.

4 Ablauf Thema 2

In Thema 2 werden Experimente mit erneuerbaren Energien im Sachunterricht und naturwissenschaftlichen Unterricht vorgestellt und gezeigt, wie diese in den Unterricht eingebunden werden können. Die Teilnehmenden beschäftigen sich mit verschiedenen Fragestellungen: Warum ist es sinnvoll, mit erneuerbaren Energien zu experimentieren? Welche Möglichkeiten der Unterscheidung von Experimenten gibt es? Was kann man im Unterricht mit Experimenten falsch machen bzw. was sind die Voraussetzungen für das Gelingen von Experimenten? Im größeren Teil des Seminars können die Referendarinnen und Referendare praktisch experimentieren und eigene Aufgabenstellungen entwickeln. Detaillierte Informationen über den Ablauf finden sich in den Powerpoint-Notizen zu Skript 2, der grobe Ablauf wird hier kurz vorgestellt:

1. **Impuls:** Videospot „Solar-Wobbler-Kopf“
2. **Warum experimentieren mit EE?** Brainstorming und Diskussion
3. **Experimentierend lernen:** Konstruktivistischer Lernbegriff, Kultur des Fragens und Erklärens
4. **Gestaltungskompetenz:** OECD-Kompetenzraster, KMK-Standards in den Naturwissenschaften
5. **Einordnung von Experimenten:** Typen von Experimenten, Einbindung in verschiedene Lernformen/-methoden
6. **Gefahren und Fallen:** Voraussetzungen für erfolgreiches Experimentieren
7. **Werkstatt EE:** Experimente ausprobieren
8. **Diskussion und Feedback**

In der Werkstatt EE können zu zweit oder in 3er-Gruppen so viele Experimente durchgeführt werden, wie in einer Stunde zu schaffen sind. Zur Orientierung erhalten die Teilnehmenden einen Laufzettel, auf dem alle Experimente verzeichnet sind. Die Experimentieranleitungen und -materialien werden auf einem großen Tisch (Lerntresen) ausgelegt. Zu jedem Experiment wird eine Zielscheibe ausgedruckt (siehe „Materialien und Materialbeschreibung“), auf der die Experimente bewertet werden können. Für die Werkstatt müssen die Experimentieranleitungen, Zielscheiben und Arbeitsblätter ausgedruckt und eine Reihe von Experimentiermaterialien besorgt werden. Ein großer Teil der Experimente kann mit Alltagsmaterialien durchgeführt werden. Für die Photovoltaik-Experimente müssen jedoch Solarzellen und -motoren gekauft werden, für die Windenergie-Experimente ein Windradmodell und ein Windmessgerät. Hinweise, wo die Materialien besorgt werden können finden sich im Skript, wo auch der Ablauf näher erläutert wird.

5 Ablauf Thema 3

Thema 3 liefert Hintergrundinformationen zur gesellschaftlichen Bedeutung der erneuerbaren Energien. Damit wird zum einen eine klare Motivation geliefert, warum das Thema und die umliegenden Problemfelder in der Schule behandelt werden sollten. Zum anderen werden einzelne Beispiele und Methoden vorgestellt, um die zu Grunde liegenden Probleme und mögliche Lösungsansätze in den Unterricht einzubauen.

In der Veranstaltung werden folgende Themen abgedeckt:

1. **Einführung:** Impuls sowie Fakten zur Struktur der heutigen Energienutzung global und in Deutschland
2. **Problemstellungen:** Klimawandel, wachsender Energiebedarf der Schwellenländer, Endlichkeit der fossilen Ressourcen, lokale Umweltprobleme durch fossile und nukleare Energieerzeugung, Energiesicherheit
3. **Lösungsansätze:** Internationale Abkommen zum Klimaschutz, Beitrag der erneuerbaren Energien, Arbeitsplätze im Feld Erneuerbare Energien, Herausforderungen beim Einsatz erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energieeinsparung
4. **Zusammenfassung und Diskussion**

Das Seminar führt die folgenden Methoden ein, die im Unterricht eingesetzt werden können (und gleichzeitig zur interaktiven Ausgestaltung des Seminars selbst dienen):

1. **Einführung:** Diskussion zur Frage „Warum Energiebildung in der Schule?“, Weltspiel Energie, das die ungleiche Verteilung von Reichtum und Energieverbrauch auf der Welt verdeutlicht;
2. **Problemstellungen:** Tafelbild zur Erläuterung des Treibhauseffekts;
3. **Lösungsansätze:** Gruppendiskussion zur Diskussion über Lösungen für die im zweiten Teil erläuterten Problemstellungen (Methode „Welt-Café“), Filmtipp: Die 4. Revolution – Energy Autonomy.

6 Ablauf Thema 4

Thema 4 liefert Basisinformationen zu den erneuerbaren Energien. Sie bilden eine solide Wissens- und Handlungsgrundlage für den Unterricht. Das Thema erneuerbare Energien wird in unserer Gesellschaft noch mehr Bedeutung bekommen. In diesem Seminar bekommen die Referendarinnen und Referendare das Grundwissen geliefert, um Unterricht aus ganzheitlicher Perspektive zu planen und durchzuführen. Thema 4 eignet sich besonders als Basis und in Kombination mit Thema 1 oder 2.

In der Veranstaltung werden folgende Themen abgedeckt:

1. **Einführung:** Impulsfilm mit anschließenden Folien und Diskussion „Warum erneuerbare Energien?“.
2. **Problemstellungen:** Mit dem Ende der fossilen Energien und dem Klimawandel steht die Menschheit vor einer großen Aufgabe. Sind die erneuerbaren Energiequellen ausreichend für den wachsenden Energiebedarf? Welche technischen Möglichkeiten und Szenarien gibt es, um den Energiehunger nachhaltig zu befriedigen?

3. **Lösungsansätze:** Die technischen Möglichkeiten werden aufgezeigt. Beispiele, Zahlen und Bilder verdeutlichen den aktuellen Stand der Technik. Konzepte wie Desertec, Smart Grids und Initiativen wie „100 % Erneuerbar“ werden vorgestellt.

4. **Zusammenfassung und Diskussion**

Das Fachseminar bietet an mehreren Stellen die Möglichkeit zur Diskussion. Die Teilnehmenden werden ermuntert, kritische Fragen zu stellen. Sie können durch Schätzen oder Wissen die Frage nach der Reichweite der fossilen Energien bestimmen. Die Antwort macht den Handlungsbedarf für eine Energiewende sehr deutlich. Es wird offensichtlich, dass nicht nur der Klimawandel Grund für den Ausbau von erneuerbaren Energien ist, sondern auch die begrenzte Reichweite der fossilen Energiereserven.

Zum Abschluss können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihr neues Wissen praktisch umsetzen, indem sie ihr (fiktives) neues Haus energetisch konzipieren sollen. Die Planung soll möglichst realistisch und mit maximaler Nutzung von erneuerbaren Energien umgesetzt werden.

Ziel: Die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter erhalten eine Übersicht über die erneuerbaren Energiequellen und kennen die technischen Möglichkeiten und deren Potential. Sie sind danach mit dem Thema vertrauter und haben es leichter, Unterricht zu planen und gestalten.