

Verbundforschungsprojekt:

**Erlebniswelt Erneuerbare Energien:
powerado-plus (EEE⁺)**



Modul 14 Fachseminare EE

Draeger, Iken (2009b):

Konzept der Fachseminare EE.

Ergebnisbericht FS2.

Unabhängiges Institut für Umweltfragen eV: Berlin.

Forschungsvorhaben im Rahmen der

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

Laufzeit: April 2009 bis März 2012

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit
Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen
0325118 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser
Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Kontakt:

Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V.

Iken Draeger

Greifswalder Str. 4

10405 Berlin

iken.draeger@ufu.de

Tel. 030-428 4993-25

Berlin, Juni 2009



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Ziele	2
2	Methodische Überlegungen.....	3
3	Inhalte der Fachseminare EE.....	4
3.1	Thema 1: Integration des Themas erneuerbare Energien in verschiedene Fächer – Methoden und fächerübergreifende Projekte Gliederungspunkte	4
3.2	Thema 2: Experimente mit erneuerbaren Energien im Sachunterricht und naturwissenschaftlichen Unterricht	4
3.3	Thema 3: Die gesellschaftliche Bedeutung von erneuerbaren Energien – Warum erneuerbare Energien in der Schule unterrichten?	5
3.4	Thema 4: Basiswissen zum Thema erneuerbare Energien – ökologische, ökonomische, soziale und technische Aspekte.....	6
4	Literatur	6

1 Einleitung und Ziele

Die Fachseminare EE zu erneuerbaren Energien zielen darauf ab, Referendar/innen an Grund-, Haupt- und Realschulen für das Thema erneuerbare Energien zu gewinnen und ihnen die gesellschafts- und bildungspolitische Bedeutung erneuerbarer Energien zu vermitteln. In den Veranstaltungen erwerben die angehenden Lehrer/innen Fach- und Methodenkenntnisse, die sie an ihre Schüler/innen weitergeben können. Neben Hintergrundwissen zu erneuerbaren Energien – ökologischen, ökonomischen, gesellschaftlichen, sozialen, politischen und technischen Aspekten – werden umwelt- und bildungspolitische Debatten angesprochen und der Bildungsauftrag der Schule in Bezug auf Klimaschutz und erneuerbare Energien analysiert. Darüber hinaus wird erörtert, welche Bedeutung das Thema für die Schule hat und wie es im Sachunterricht bzw. in den Naturwissenschaften und fächerübergreifend in die Fächer Deutsch, Mathematik, Geografie, Arbeitslehre/Technik und Kunst integriert werden kann.

Das Thema erneuerbare Energien ist ein Querschnittsthema, das in mehrere Schulfächer integriert werden kann. Dieser Umstand spiegelt sich in der Konzeption der Fachseminare wieder (multiperspektivischer Zugang) und wird direkt in Thema 1 aufgegriffen. Alle vier Seminare beziehen umweltpolitische, bildungstheoretische und didaktische Überlegungen zu erneuerbaren Energien ein.

Bei den Veranstaltungen steht die Kompetenzentwicklung im Vordergrund. Unter Kompetenzen fallen Wissen, Fähigkeiten, Motivation, Interesse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen und andere Merkmale, die eine Person zur erfolgreichen Bewältigung ihrer Aufgaben benötigt (vgl. Sonntag und Schmidt-Rathjens 2004). Dabei wird unterschieden zwischen personalen, aktivitäts- und umsetzungsorientierten, fachlich-methodischen und sozial-kommunikativen Kompetenzen (vgl. Erpenbeck und Rosenstiel 2007). Das Thema erneuerbare Energien bietet zahlreiche Möglichkeiten zur Entwicklung von Kompetenzen, die in den Rahmenlehrplänen formuliert sind. Die Frage, welche Kompetenzen an welcher Stelle wie im Unterricht entwickelt werden können, wird in den Fachseminaren an verschiedenen Stellen diskutiert.

2 Methodische Überlegungen

Die Fachseminare EE sind weitgehend praxisbezogen aufgebaut. Die Teilnehmer/innen werden aktiv an Diskussionen, Experimenten, spielerischen Übungen und anderen Gruppenarbeiten beteiligt und sollen eigene Unterrichtsbeispiele entwickeln. Nach bildungstheoretischen Erkenntnissen fördert eine solche methodische Herangehensweise auch in der Erwachsenenbildung nachhaltig Lernprozesse, denn sie führt zu einer tiefgreifenden Auseinandersetzung mit den Lerninhalten. Darüber hinaus vereinfacht dieser Zugang die Umsetzung der erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterricht.

Insbesondere die Veranstaltungen zu den Themen 1 und 2 sind zu großen Teilen praxisorientiert aufgebaut. Neben einer Powerpoint-Präsentation beinhalten sie verschiedene Übungen, Spiele und Experimente, die von den Teilnehmenden selbst ausprobiert und im Anschluss ausgewertet werden. Die Unterrichtsbeispiele sind nach Prinzipien des entdeckenden, handlungsbezogenen, projekt- und produktorientierten Lernens aufgebaut und fördern die Eigenaktivität und Selbstständigkeit der Lernenden an alltagspraktischen Beispielen. Auch die vorgestellten und im Seminarskript beschriebenen Anschauungsmaterialien orientieren sich an der Lebensrealität der Kinder bzw. Jugendlichen. Im Sinne eines ganzheitlichen Lernprozesses werden alle Wahrnehmungskanäle angesprochen, um erneuerbare Energien erfahrbar zu machen. Dies ist nicht nur im Grundschulbereich von wesentlicher Bedeutung, um ein tiefgreifendes Verständnis zu erlangen und Verantwortungsfähigkeit zu entwickeln.

Die Veranstaltungen 3 und 4 basieren in erster Linie auf einer Powerpoint-Präsentation mit ausgewählten Fotos und Grafiken. Um die Seminare nicht zu theoretisch zu gestalten, werden kleine Modelle und andere Anschauungsmaterialien vorgeführt sowie Interaktionsübungen und Diskussionen integriert.

Am Ende der Veranstaltungen steht den Lehramtsanwärter/innen ausreichend Raum für Fragen und Kritik zur Verfügung. Darüber hinaus werden sie gebeten, die Veranstaltungen anhand eines Evaluationsbogens schriftlich auszuwerten. Die Evaluation bildet die Grundlage für eine Anpassung der Skripte nach dem ersten Praxisdurchgang.

Abbildung 1: Experimente mit einem Windgenerator



Quelle: Iken Draeger

3 Inhalte der Fachseminare EE

Im Folgenden wird beschrieben, wie die einzelnen Fachseminare thematische gegliedert sind. Zu jedem Seminar wird ein Skript ausgearbeitet. Die Skripte werden als Download ins Netz gestellt und als Reader ausgedruckt.

3.1 Thema 1: Integration des Themas erneuerbare Energien in verschiedene Fächer – Methoden und fächerübergreifende Projekte Gliederungspunkte

I. Einleitung – Erneuerbare Energien als Querschnittsthema

- Bildungsauftrag der Schule und Notwendigkeit der Bildung in erneuerbaren Energien (EE-Bildung)
- Grundprinzipien der EE-Bildung: Erfahrungs-, Problem- und Handlungsorientierung, Interdisziplinarität

II. Kompetenzerwerb durch erneuerbare Energien (Methode: World Café)

- Kompetenzentwicklung in der Schule – Anforderungen und Perspektiven
- Erwerb von Handlungs- und Gestaltungskompetenz

III. Aktivitäten und Methoden in der EE-Bildung (anhand von Unterrichtsbeispielen)

- Brainstorming-Methoden und Erfahrungsabfragen zur Ideenentwicklung
- Handlungsorientierte Methoden: Spiele und Experimente
- Produktorientierte Methoden: Gestaltung visueller und audio-visueller Medien
- Medienorientierte Methoden: eLearning, Internetrecherche, Online-Spiele und -quiz
- Außerschulische Lernorte in der EE-Bildung

IV. Erneuerbare Energien als Thema in verschiedenen Fächern

- Bezüge zu den Rahmenlehrplänen
- Stationenarbeit zu Unterrichtsbeispielen in den Fächern Deutsch, Mathematik, Arbeitslehre/Technik, Kunst, Sachunterricht, Physik, Chemie und Geografie

V. Fächerübergreifende Projekte zu erneuerbaren Energien

- Warum eignet sich das Thema erneuerbare Energien für fächerübergreifende Projekte? (Diskussion)
- Vorstellung des Schulpakets Solarsupport als Beispiel für ein fächerübergreifendes Projekt
- Entwicklung einer Projektskizze (Gruppenarbeit)

VI. Diskussion und Feedback

3.2 Thema 2: Experimente mit erneuerbaren Energien im Sachunterricht und naturwissenschaftlichen Unterricht

I. Pädagogischer Nutzen von Experimenten

- Warum Experimentieren?
- Unterscheidung von Experimenten
- Voraussetzung für Experimente
- Gefahren und Fallen beim Experimentieren

II. Praktisches Experimentieren mit ausgewählten transportablen Experimenten aus powerado

- Experimentierphase
- Entwickeln von eigenen Fragestellungen während der Experimente
- Bewertungskriterien von Experimenten

III. Beispiele für Experimente mit erneuerbaren Energien

- Bestandsaufnahme von Experimenten, Beispiele aus powerado
- Umsetzungsmöglichkeiten (Beispiel Werkstattmethode oder Stationenlernen)

IV. Diskussion und Feedback

3.3 Thema 3: Die gesellschaftliche Bedeutung von erneuerbaren Energien – Warum erneuerbare Energien in der Schule unterrichten?

I. Problemstellung

- Basiswissen zu Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels
- Zusammensetzung der globalen Treibhausgasemissionen nach Treibhausgasen und Sektoren
- Energie ist nicht nur Strom: Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach den Bereichen Verkehr, Wärmeproduktion und Stromerzeugung (global und in Deutschland)
- Nebenwirkungen der Energieerzeugung: spezifische Treibhausgasemissionen der verschiedenen fossilen Energieträger und weitere Umweltauswirkungen (Wasser- und Landschaftsverbrauch, Energiesicherheit)
- Vorstellung von Unterrichtsmodulen zu den Themenbereichen Treibhauseffekt, Klimawandel und Energiewende

II. Wo müssen wir hin?

- Vergleich der absoluten und der Pro-Kopf-Emissionen wichtiger Emittenten (anhand eines CO₂-Spiels) – Einführung des Konzepts der Klimagerechtigkeit sowie Contraction und Convergence
- Notwendige Emissionsentwicklung in den Industrieländern für das Erreichen der Klimaziele
- Kyoto-Ziele und Stand der aktuellen Verhandlungen
- Bisheriger Fortschritt in den Industrieländern und speziell in Deutschland

III. Welche Lösungen gibt es?

- Energieeffizienz und warum es nicht reicht
- Energieeinsparung und gesellschaftliche Hindernisse
- Alternativen Energiequellen, Erzeugungs- und Reinigungstechnologien wie Kernfusion, Wasserstoff, CCS (Entwicklungsstand, Potential, Kosten, Hemmnisse, zentrale oder dezentrale Lösung)
- Erneuerbare Energien: Bioenergie, Windenergie, Wasserkraft, Geothermie, Solarenergie, Meeresenergie (Entwicklungsstand, Potential, Kosten, Hemmnissen)
- Förderung der erneuerbaren Energien in Deutschland: EEG und EEWärmeG
- Auch Erneuerbare Energien haben einen Fußabdruck: Diskussion um Bioenergienutzung, Kosten, Ressourcenverbrauch, Naturschutzbedenken, schwankende Erträge

IV. Diskussion über die Vision eines neuen Energiesystems

- Wie könnte ein radikal neues Energiesystem aussehen?
- Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energieeinsparung

- Wir brauchen eine völlig neue Netzstruktur – neue Energielieferanten und bewusste Verbraucher/innen.
- Visionen im Energiebereich: Häuser, die Energie produzieren statt zu verbrauchen; Autos, die Energie speichern, Haushaltsgeräte, die sich selbst anschalten, wenn der Wind weht und Energieüberschuss im Netz vorhanden ist, europäische Energienetze, die Solarenergie aus Nordafrika übertragen und skandinavische Wasserkraft als Speicher benutzen

V. Warum ist das Wissen über erneuerbare Energien relevant für die Schule?

VI. Feedback

3.4 Thema 4: Basiswissen zum Thema erneuerbare Energien – ökologische, ökonomische, soziale und technische Aspekte

I. Einleitung – Nachhaltige und klimaverträgliche Energieversorgung

- Das Ende der fossilen Energievorräte
- Fakten zum Klima (Prognosen und Ziele, national und international)
- Welchen Beitrag können die erneuerbaren Energien leisten? Genug Energie für alle?
- Der Energiemix der Zukunft: Was ist möglich?

II. Erneuerbare Energien im Überblick: Technologie, Entwicklungsstand, Kosten und Potential

- Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie)
- Windenergie
- Wasserenergie
- Bioenergie
- Geothermie
- Meeresenergie

III. Zentrale, dezentrale und individuelle Energieversorgung

- Zentrale Großkraftwerke, dezentrale Kraftwerke und individuelle Kleinkraftwerke und Anlagen
- Netzproblematik und Energiesicherheit

IV. Akzeptanz von erneuerbaren Energien

- Gesellschaftliche Akzeptanz von erneuerbaren Energien (Studien etc.)
- 100% -EE Regionen
- Erneuerbare Energien und Bildung: Berufsbilder und Arbeitsplätze

V. Diskussion und Feedback

4 Literatur

Erpenbeck, John; Rosenstiel, Lutz von (2007): Handbuch Kompetenzmessung – Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. Schäffer-Poeschel: Stuttgart

Sonntag, Karlheinz; Schmidt-Rathjens, Claudia (2004): Kompetenzmodelle – Erfolgsfaktoren im HR-Management? Ein strategie- und evidenzbasierter Ansatz der Kompetenzmodellierung. In: Personalführung, Bd. 37 (2004), Heft 10, S. 18-26