

Die mobile Solarwerkstatt „famos“

Erneuerbare Energien im außerunterrichtlichen Kontext

Von Rolf Behringer



Abb. 1: Der Anhänger namens „famos – die mobile Solarwerkstatt“

Die mobile Solarwerkstatt **famos** wurde konzipiert, um an allgemein bildenden Schulen experimentellen und praktischen Unterricht zum Thema erneuerbare Energien und sinnvolle Energienutzung anzubieten. Die Solarwerkstatt ist ein außerschulischer und mobiler Lernort, sie wird von Schulen, Gemeinden oder Veranstaltern angefragt. Das Angebot ist sehr flexibel, sowohl in Bezug auf die Altersstufe als auch auf den zeitlichen Umfang. Der Einsatz an Schulen und Angebote für die Lehrerfortbildung ermöglicht den LehrerInnen, geeignete Experimente und Methoden aus dem beschriebenen Konzept zu übernehmen.

Das Konzept der mobilen Solarwerkstatt

Die Grundidee

Der Solare Zukunft e.V. hat ein Konzept für eine mobile Solar- und Projektwerkstatt entwickelt. Sie ist mit flexiblen Experimenten und Medien ausgestattet und kann von der Primarstufe bis zur Gewerbeschule zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird das Fahrzeug auf Messen, Ausstellungen und Aktionstagen, in der Lehreraus- und -fortbildung eingesetzt.

Der Anhänger namens „**famos**“ kommt auf Bestellung an Schulen und andere geeignete Plätze. Ein bis drei qualifizierte Personen begleiten die Schulklassen durch ein methodisch durchdachtes Programm, mit verschiedenen Experimenten und Stationen rund um das Thema erneuerbare Energien. So erleben die Schüler einen mehrstün-

digen Block von Praxis und Theorie und lernen wichtige Grundlagen aktueller und zukünftiger Energieformen. Es werden verstärkt Methoden verwendet, die eigenständiges Experimentieren und Entdecken ermöglichen. Die meisten Stationen sind zielgeleitet, d.h., die SchülerInnen bekommen einen Arbeitsauftrag pro Station und arbeiten im Team auf ein Ergebnis hin, wobei das Ergebnis und die dazugehörige Präsentation sehr unterschiedlich ausfallen können.

Die Vorteile der mobilen Solarwerkstatt auf einen Blick

Die umfangreiche Ausstattung und die intensive Betreuung durch 2–3 famos-Begleiter kann von Schulen kaum geleistet werden. **famos** steht allen Schulen und Interessenten des Landkreises zur Verfügung und kann jeweils zum Einsatzort gefahren werden

- die Schulträger sparen hohe Anschaffungskosten bei erforderlichen Ergänzungsausstattungen, indem sie **famos** nutzen
- die mobile Solar- und Projektwerkstatt kann auch von anderen Institutionen im Rahmen von Ausstellungen, Messen und Projekten ausgeliehen werden
- das didaktische Konzept von **famos** erlaubt Projektunterrichte in verschiedenen Schularten und eine Fachkraft (Experte) steht zur Verfügung
- eine erfahrene Fachkraft steht zur Verfügung (oder auf Wunsch mehrere)
- die Unterrichtsmaterialien werden ständig überprüft, gewartet und erneuert
- moderne Unterrichtskonzepte zum fächerübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht lassen sich leichter umsetzen
- Energieumwandlung und -bereitstellung wird auf vielen Ebenen der Wahrnehmung erfahrbar
- Unterrichtsmaterialien wie Foliensätze, Demoversuche, Bausätze, Modelle, Videos zu Solar- und Umwelttechnik gehören zur Ausstattung
- Schullandheimaufenthalte können mit einem interessanten „Solarprogramm“ (Information, Solarversuche, Bau- und Einsatz von Solargeräten sowie Besichtigungen) bereichert werden.

Biographie der Solarwerkstatt *famos*

- Erster Einsatz 1996
- 2001: Die Ausstattung bekommt ein neues Zuhause – einen geschlossenen Anhänger
- 2003–2005: Weiterentwicklung des Konzeptes
- 2006: Förderung durch *badenova* (Energiedienstleister mit Sitz in Freiburg). Neuanschaffungen und Ausarbeitung des didaktischen Konzeptes. Kooperation mit der PH Freiburg.
- Seit 2005: Kooperation mit der Stadt Freiburg. 20 Einsätze von *famos* für Freiburger Schulen
- 2007: *famos* gewinnt den 2. Preis¹⁾ bei dem Wettbewerb *Exponate* der Landesstiftung Baden-Württemberg und wird für die Jahre 2008 und 2009 als DEKADE²⁾-Projekt der UNESCO anerkannt.

Die Stationen von *famos*

Solarthermie

Bei diesen Stationen werden Grundlagen der solarthermischen Nutzung veranschaulicht. Die SchülerInnen machen Experimente zur Absorption, Bündelung von Sonnenstrahlen, Erwärmung von Wasser und Luft und zur Umwandlung von Solarwärme in eine mechanische Drehbewegung (Stirlingmotor).

- Sonnenkollektorexperiment
- Absorptionsexperiment
- Fresnel-Linsen
- Parabolspiegel
- Solar-Stirlingmotor
- Solarwarmwassermodell mit digitalen Thermometern

1) Link zur Pressemitteilung: http://www.landesstiftung-bw.de/aktuell/pressemitteilungen_detail.php?mid=290

2) Link zur Webseite: http://www.bne-portal.de/coremedia/generator/unesco/de/05_UN_Dekade_Deutschland/Die_20UN-Dekade_20in_20Deutschland.html



Abb. 2: Experimente mit Bündelung von Sonnenstrahlen



Abb. 3: Sonnenfängerbox von NILS

Fotovoltaik

Bei diesen Versuchen wird Sonnenlicht in elektrische Energie umgewandelt. Je nach Klassenstufe können einfache elektrische Schaltungen gesteckt und gewöhnliche Verbraucher angeschlossen werden.

- Photovoltaik-Koffer der Fa. *ELWE® Technik GmbH* (Cremlingen, www.elwe.com) Experimentierkoffer (Inselanlage mit Steckverbindungen und Verbraucher)



Abb. 4: PV Experimentier-Set

- Photovoltaikkoffer mit kleinen Solarzellen für Reihen- und Parallelschaltung
- Solare Beschallungsanlage (Solar-Disco)
- Solare Inselanlage für 12-Volt- und 230-Volt-Verbraucher



Abb. 5: Energie-Fahrrad

Energie im Alltag

Trittgenerator, der durch eigene Muskelkraft unterschiedliche Verbraucher antreibt. Je mehr Energie verbraucht wird, desto stärker müssen die Schüler und Schülerinnen in die Pedale treten. So erfahren die Schüler und Schülerinnen den Energieaufwand auch durch eigene Anstrengung und eigenen Kräfteinsatz. Die Kinder und Jugendlichen staunen in der Regel über den Unterschied zwischen den einzelnen Verbrauchern, z.B. zwei Haushaltsglühlampen (zu je 60 W) im Vergleich zu zwei Energiesparlampen (zu je 11 Watt).

Wasserstoff

Mit einem Solarmodul wird Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt. Die entstandenen Gase werden gespeichert. Wird der Prozess rückgeführt, so entsteht in der Brennstoffzelle eine elektrische Spannung, die z.B. einen kleinen Elektromotor antreiben kann.

1. Wasserstoffexperimentierset mit verschiedenen Versuchen und Messungen
2. Wasserstoffmodellautos, funktionsfähig, Messeinheit



Abb. 6: Wasserstoffauto

Kooperation mit der PH zeigte Vorteile für beide Seiten. Der Verein, als Träger von **famos**, konnte über die genehmigten Projektmittel ein Seminar an der PH Freiburg anbieten. Dadurch hatten die Studierenden ein an den Erfordernissen eines modernen Technikunterrichts ausgerichtetes Lernfeld, sowohl im Bereich der Fachwissenschaft, der

Fachdidaktik und der Fachpraxis. Die Studierenden profitierten von diesem Angebot und gleichzeitig konnte sich der Verein über eine deutliche Verbesserung des Konzepts erfreuen.

Solarkocher

Solarkocher zeigen eindrücklich eine Form der direkten Solarenergienutzung.

1. Solarofen

Der Solarofen funktioniert mit Absorption und optimaler Wärmedämmung.

2. Parabolkocher

Parabolkocher konzentrieren das Sonnenlicht auf den schwarzen Topf und erzeugen Temperaturen bis zu 300 °C.

Aktivitäten mit der mobilen Solarwerkstatt

famos auf der didacta 2008, der größten Bildungsmesse Europas

famos im Ideenpark in Stuttgart im Mai 2008

famos im Projekt „Kinder erklären erneuerbare Energien“ in 50 Schulen 2008/09

famos auf der Bildungsmesse für erneuerbare Energien in Freiburg im März 2009

famos auf dem Sommer Solar Camp 2009 in Freiburg (neues Konzept)

famos bei vielen öffentlichen Veranstaltungen

b) Kinder erklären erneuerbare Energien

Ein Projekt mit fünf Kooperationspartnern: Zwei Abteilungen der PH Freiburg (Technik und Mediendidaktik), ein Ingenieurbüro („econcept“, Projektkoordination), ein regionaler Verein für die Öffentlichkeitsarbeit und der Verein „Solare Zukunft“ mit der mobilen Solarwerkstatt **famos**.

Das Projekt:

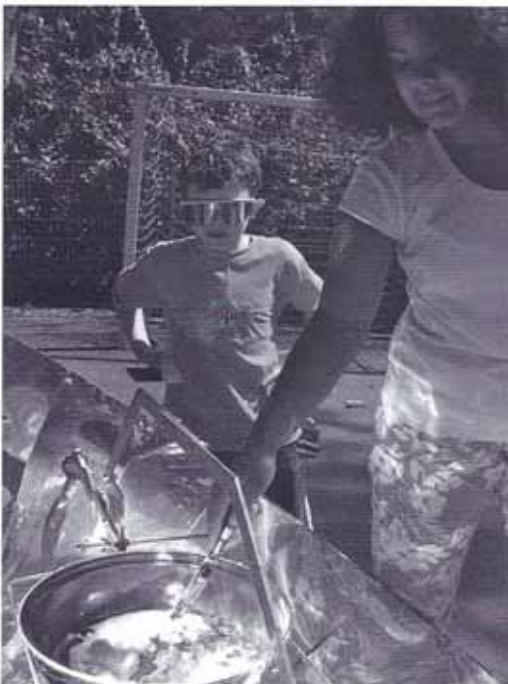
„Kinder erklären erneuerbare Energien“: Ein Projekttag für Kinder von 8–13 Jahren mit den übergeordneten Zielen:

- > Naturwissenschaft erleben
- > Erneuerbare Energien selbst erklären
- > Technik mit Kreativität und Spaß erfahren

Das von „econcept Energieplanung GmbH“, „fesa e.V.“, der Solarwerkstatt **famos** und der PH Freiburg gemeinsam initiierte Projekt „Kinder erklären erneuerbare Energien“ zielt auf eine erlebbare Vermittlung von Wissen.

Kinder von 8 bis 13 Jahren können sich im Rahmen eines schulischen Projekttags experimentell mit den Themen Solarthermie, Photovoltaik und Geothermie befassen. Hierfür kommt ein Team mit der mobilen Solarwerkstatt direkt an die Schule. Die Kinder erfahren in Kleingruppen mit verschiedenen Experimenten und anhand anschaulicher Modelle das Thema „Erneuerbare

Abb. 7: Solares Kochen – Spiegelel



Kooperation mit wissenschaftlichen Institutionen

Zusammen mit der Pädagogischen Hochschule Freiburg wurden bisher zwei Kooperationsprojekte durchgeführt:

a) Kooperative Bildung im Bereich der erneuerbaren Energienutzung

In der Abteilung Technik der Pädagogischen Hochschule Freiburg wurde das Konzept der mobilen Solarwerkstatt neu überarbeitet und erweitert. Während des Sommersemesters entwickelten und verbesserten Studierende die Experimente. Bereits die erste

Energien". Unter fachlicher Anleitung erstellen sie eine Videoproduktion. Sie filmen sich gegenseitig in verschiedenen Rollen, sind mal Experte, mal Reporter, mal Solarenergienutzer. Der entstandene Film wird auf Großbildleinwand in der Schule präsentiert und jedem Kind auf DVD mitgegeben. Verschiedene Bereiche der Erneuerbaren Energien, unter anderem Solarthermie, Photovoltaik und Geothermie, werden behandelt und bei sonnigem Wetter gibt es ein Mittagessen, das gemeinsam mit einem Solarkocher zubereitet wird. Durch das eigene Experimentieren und Agieren wird die Handlungskompetenz der Kinder in den Bereichen Umwelt und Medien gefördert, sie können sich so die komplexe Thematik selbstständig aneignen und sich als aktiv Handelnde erfahren. Das Projekt ist in die Lehr- und Forschungsarbeit der genannten Abteilungen der Pädagogischen Hochschule Freiburg integriert.

famos in der Lehrerfortbildung

Das Konzept ist nicht nur interessant für Schüler und Schülerinnen, sondern auch für Lehrer und Lehrerinnen. Erwachsene, die sich ein neues Thema erschließen oder erweitern, machen sich auch gerne selbst auf den Weg, Neues zu erforschen, sofern der richtige Rahmen vorhanden ist. Bei einer Fortbildung mit *famos* können und sollen Pädagogen zu Lernenden werden. Die TeilnehmerInnen durchlaufen im Grunde fast das gleiche Programm wie die Schüler und Schülerinnen, allerdings wird die Erfahrung von Seiten der Lehrenden

auf der pädagogischen Ebene reflektiert. Dabei geht es nicht darum, das Konzept der mobilen Solarwerkstatt in die Schule zu übertragen, sondern vor allem darum, sinnvolle Anregungen in den Schulunterricht einzubringen.

Website:

www.solarwerkstatt-famos.de

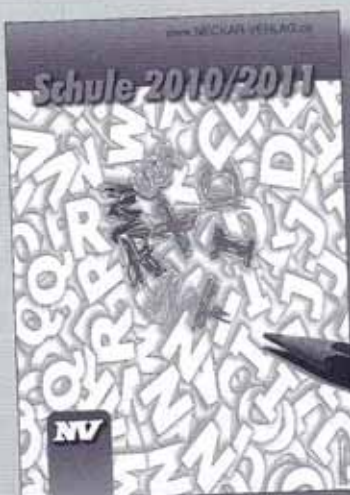


Erfolge mit *famos*

- 2. Preis beim Wettbewerb ExpoNaTe der Landesstiftung Ba-Wü (2007)
- Offizielles Projekt der Weltdekade der UNESCO für die Jahre 2008 / 2009
- Deutliche Steigerung von 24 Einsätzen im Jahr 2006 auf 33 Einsätze im Jahr 2007. Für 2009 waren es über 50 Einsätze.



Abb. 8 und 9:
Lehrerfortbildung
in Esslingen 2006



Der neue Katalog Schule 2010/2011 ist da.

Fordern Sie jetzt kostenlos und unverbindlich ein Exemplar an.

Neckar-Verlag GmbH • D-78045 Villingen-Schwenningen
Telefon +49 (0) 7721/8987-0 • Fax +49 (0) 7721/8987-50
bestellungen@neckar-verlag.de • www.neckar-verlag.de