

Studientag Energie

efzn

Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen



Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

In Niedersachsen wird an vielen Einrichtungen Energieforschung betrieben, um die Abhängigkeit von endlichen fossilen Energieträgern künftig zu mindern und neue Lösungen zu entwickeln, die zu einer nachhaltigen Energienutzung führen. Die Fragen zur Energiegewinnung und -veredelung oder auch zur Entsorgung von Abfallprodukten der Energieerzeugung werden jedoch zunehmend umfassender und komplexer. Sie können deshalb nur in der Zusammenarbeit verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen gelöst werden. Es fehlt bislang eine Fokussierung, welche die gesamte Energiekette in den Blick nimmt und die gegenseitigen Abhängigkeiten disziplinübergreifend bei der Problemanalyse und -lösung einbezieht.

Diese Lücke soll das auf Dauer angelegte Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) schließen, eine wissenschaftliche Einrichtung der TU Clausthal in Kooperation mit den Universitäten Braunschweig, Göttingen, Hannover und Oldenburg. Es behandelt Fragen zur gesamten Energiegewinnungs- und Energieverwertungskette von der Rohstoffquelle bis zur Entsorgung. Dafür werden unter seinem Dach Forscherinnen und Forscher aus den unterschiedlichen Disziplinen der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Rechtswissenschaften sowie der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften zusammengeführt. Auf diese Weise soll durch die Vernetzung eine fächerübergreifende und damit noch effektivere Energieforschung ermöglicht werden.

Energiebildung im EFZN

Im EFZN in Goslar arbeiten verschiedene Forschergruppen an zukunftsweisenden, anwendungsorientierten Themen in disziplinübergreifenden Projektteams zusammen. Um die zukunftsweisende Ausbildung dieser Fächer auch den niedersächsischen Schulen zu Gute kommen zu lassen, hat sich der Vorstand des EFZN entschlossen, die entsprechenden Einrichtungen auch der schulischen Ausbildung zur Verfügung zu stellen. Das Energiebildungsprojekt des EFZN verfolgt damit das Ziel, die schulische Ausbildung in allen für die Zusammenarbeit im Energiebereich geeigneten Fächern zu unterstützen und die Wahrnehmung der Ingenieur- und Naturwissenschaften als essentiellen Faktor für die Bewältigung von Zukunftsproblemen zu fördern. Ferner sollen Schülerinnen und Schüler mit den wissenschaftlichen und technischen Einrichtungen des EFZN (Forschungseinrichtungen und Labore) sowie mit wissenschaftlichen Arbeitsmethoden bekannt gemacht werden. Im Rahmen des Bildungsprojekts sollen ihnen ferner Anleitungen zum wissenschaftlichen Arbeiten gegeben werden, um ihnen eine Studienentscheidung für die Fachwahl erleichtern zu können.



Die Energiebildung stellt einen weiteren Teilaspekt der Arbeit des EFZN dar. Als erstes Ergebnis dieser Aktivitäten ist die vorliegende Konzeption für den „Studientag Energie“ mit kompetenzorientierten Modulen und wissenschaftlichen Grundlagen entstanden.

Studientag Energie

Ein „Studientag Energie“ bringt den Schülern der Sekundarstufe II den Begriff Energie mit seinen vielen Facetten näher. Denn gerade das Thema Energie wird als allgemeine Herausforderung in der Zukunft ein wichtiges Betätigungsfeld für Naturwissenschaftler und Ingenieure darstellen. Hier sind besonders Energiegewinnung, Energieverwertung und Energiespeicherung von wesentlicher Bedeutung.

Der „Studientag Energie“ am EFZN möchte zum einen den teilnehmenden Schülern einen Einblick in die aktuelle Forschung geben und zum anderen in unterschiedlichen Modulen Versuche zum Thema Energie in der Praxis vermitteln. Dabei zeigen die Module eine starke Vernetzung der Fächer Physik, Chemie, Mathematik, Informatik und Technik.



Programm

Folgender Tagesablauf ist geplant
(Zeiten sind variabel):

9.30 Uhr

Eintreffen am EFZN in Goslar

Begrüßung und Vorstellung des EFZN

9.45 Uhr

Rundgang durch die Labore des EFZN

Die Schüler und Schülerinnen haben die Möglichkeit, den Forschern über die Schulter zu schauen und sich über aktuelle Forschungsprojekte zu informieren.

Bei Interesse der Schüler und Schülerinnen, können ggf. aktuelle Forschungsprojekte (auf Basis des Rundganges) vertiefend behandelt werden. Sollte von der Gruppe im Vorfeld eine konkrete Fragestellung vorliegen, wird diese behandelt, sofern sich dieser Wunsch am EFZN realisieren lässt.

ca. 12.30 Uhr bis 14.00 Uhr

Mittagspause

Sollte das Nachmittagsprogramm entsprechend den vorliegenden Vorschlägen in Clausthal-Zellerfeld stattfinden, erfolgt ein Bustransfer nach Clausthal-Zellerfeld. Es besteht dann die Möglichkeit des Besuchs der Universitätsmensa.

14.00 Uhr bis 16.30 Uhr

1 bis 2 Module zum Thema Energie werden durchgeführt

Auswahl ist bei der Anmeldung zu treffen

ca. 16.30 Uhr

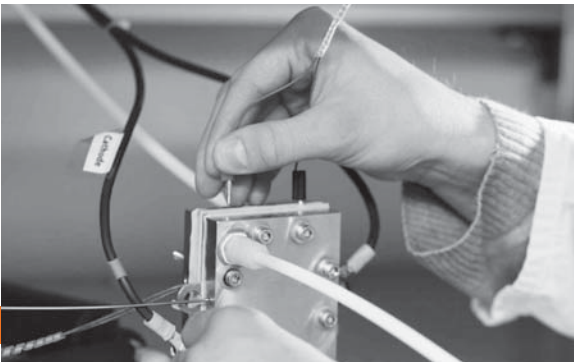
Abschlussbesprechung und Abreise der Gruppe

Modul 1: Brennstoffzelle aus chemischer Sicht

In diesem Modul wird den Schülern in Gruppenarbeit die Möglichkeit geboten, mit Brennstoffzellen zu experimentieren. Da der Versuchsaufbau auch einen Elektrolyseur beinhaltet, bietet sich als Untersuchungsobjekt die Elektrolyse von Wasser ebenfalls an. Als Ziel dieser Experimente soll ein vertiefender Blick auf die Vorgänge, die in einer Brennstoffzelle ablaufen, geworfen werden. Nach der Aufnahme der Strom-/Spannungskennlinien sowohl des Solarmoduls als auch der Brennstoffzelle soll der Faraday- und Energiewirkungsgrad des Elektrolyseurs und der Brennstoffzelle bestimmt werden. Zum Abschluss kann der Einfluss der Wasserstoff- bzw. Sauerstoffkonzentration auf die Vorgänge in der Brennstoffzelle untersucht werden.

- Strom-/Spannungskennlinien von Solarmodul/Brennstoffzelle
- Elektrolyse
- Faraday- und Energiewirkungsgrad eines Elektrolyseurs, einer Brennstoffzelle
- Zusatz: weitere mögliche Messungen

Das Modul findet in Goslar im EFZN statt.



Modul 2: Brennstoffzelle aus elektrischer Sicht

Während im Modul 1 die chemischen Prozesse, die in einer Brennstoffzelle ablaufen, im Mittelpunkt stehen, wird in diesem Modul die Brennstoffzelle aus elektrischer Sicht betrachtet. Nach der Aufnahme der Strom-Spannungskurve ist der Stack-Wirkungsgrad zu berechnen und mit dem eines herkömmlichen Verbrennungsmotors zu vergleichen. Weiterhin lassen sich theoretische Vorhersagen über die Abhängigkeit des Stromes von dem Wasserstoffvolumenstrom durch einen Versuch verifizieren.

- Aufnahme der Strom-Spannungs-Kennlinie
- Bestimmung des Stack-Wirkungsgrads
- Variation des Wasserstoffvolumenstroms
- Zusatz: weitere mögliche Messungen

Das Modul findet in Clausthal-Zellerfeld am Institut für Elektrische Energietechnik (IEE) statt.

Modul 3: Solarpanel

Das Gebiet der Solarenergiegewinnung hat stetige Zuwächse. Die Dächer mit Solarzellen sind überall präsent. In diesem Modul können die Schüler an einem Solarpanel durch Variation der Randbedingungen (Temperaturen, Einfallswinkel und Abstand) die Energieausbeuten bestimmen. Beim Bestimmen des optimalen Einfallswinkels können Vergleiche zum System Sonne-Erde gemacht werden.

- Messung der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstromes in Abhängigkeit von Paneltemperatur (mit Infrarotkamera)
- Bestimmung des Kurzschlussstromes und der Leerlaufspannung in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke (Abstandsänderung)
- Bestimmung des Kurzschlussstromes und der Leerlaufspannung in Abhängigkeit vom Einstrahlwinkel (Energieausbeute bei verschiedenen Einfallswinkeln)
- Zusatz: Strom-Spannungskennlinie und Bestimmung des Maximum-Power-Points

Das Modul findet in Clausthal-Zellerfeld am Institut für Elektrische Energietechnik (IEE) statt.



Modul 4: Windkraft-Aufbau einer Windturbine

Der Ausbau der Windkraftanlagen zur Energiegewinnung erlebt zurzeit einen großen Boom. In diesem Modul sollen die Schüler Ertragsleistungen ermitteln, indem sie in einem Windkanal den Aufbau einer Windturbine (Anzahl der Rotorblätter, Variation der Rotorprofile) verändern. Mit den gewonnenen Daten lässt sich ein optimaler Aufbau einer Windturbine bestimmen.

- Messung der Ertragsleistung bei verschiedenen Rotorblattanzahlen
- Messung der Ertragsleistung bei verschiedenen Rotorblattprofilen
- Zusatz: Regelung der Pitchwinkel

Das Modul findet in Clausthal-Zellerfeld am Institut für Elektrische Energietechnik (IEE) statt.



Modul 5: Galvanische Elemente

Durch den Besuch des Institutes für Chemische Verfahrenstechnik erhalten die Schüler einen Überblick über den Aufbau von galvanischen Elementen. Den Schülern wird die Möglichkeit geboten, Batterien selbst zusammenzubauen. Im Anschluss sollen folgende Fragestellungen erörtert werden: Wie funktioniert eine Batterie? Wovon hängt die Leistungsstärke einer Batterie ab? Wie muss man eine Batterie dimensionieren, um eine optimale Nutzung für den gewünschten Einsatz zu erreichen?

- Bau von verschiedenen Batterien
- Erprobung der Batterien (Wettfahrt mit Modellautos)
- Vergleich und Bewertung verschiedener Batterietypen

Das Modul findet in Clausthal-Zellerfeld am Institut für Chemische Verfahrenstechnik statt.



Modul 6: Rohstoffaufbereitung und Recycling

Neben der Gewinnung und Speicherung von Energie wird in der Zukunft die Bereitstellung von Rohstoffen von zentraler Bedeutung sein. Auf allen Gebieten der Energieerzeugung spielen Rohstoffe eine Rolle, die nur in begrenzten Mengen zur Verfügung stehen (Übergangsmetalle/seltene Erden). Demnach wird das Recycling dieser Materialien eine Schlüsseltechnologie sein, die ständiger Innovation bedarf.

Die Schüler haben in diesem Modul die Möglichkeit, sich intensiv über Recyclingprozesse zu informieren. Es werden verschiedene physikalische und chemische Trennverfahren demonstriert. Als ein mögliches Beispiel kann das Recycling eines Handys näher betrachtet werden. Die Entzinkung von Stahlschrotten kann im CUTEC-Gebäude besichtigt werden, wo eine Pilotanlage aufgebaut ist.

- Recyclingprozesse werden vor Ort dargestellt
- Physikalische und chemische Trennverfahren werden vorgeführt
- Entzinkung von Stahlschrotten
- Zusatz: Besichtigung des CUTEC-Gebäudes

Das Modul findet in Clausthal-Zellerfeld am Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik – Lehrstuhl für Rohstoffaufbereitung und Recycling und im CUTEC-Gebäude statt.

Modul 7: Marktsimulation – ökonomische Experimente

„Energie heißt nicht nur Technik!“

Energie hat auch einen Markt. In diesem Modul können Schüler im PC-Labor ökonomische Experimente zur Marktforschung durchführen. Diese werden dann ausgewertet und mit einer Phase der Präsentation verknüpft.

Ein Ziel der experimentellen Wirtschaftsforschung ist es, ein besseres Verständnis des Entscheidungsverhaltens von Individuen zu erlangen, da die Vorhersagen der ökonomischen Theorie häufig nicht mit dem tatsächlich beobachteten Verhalten von Individuen übereinstimmen. Mit den gewonnenen Daten lassen sich somit existierende Theorien überprüfen und darüber hinaus neue Theorien entwickeln. Ferner werden Experimente auch dafür verwendet, um z.B. neue Marktinstitutionen – noch vor ihrer Einführung in die Praxis – ausführlich auf ihre Funktionsfähigkeit und ihre „Belastbarkeit“ hin zu überprüfen.

Dauer des Moduls: ca. 3 Stunden

Das Modul findet in Clausthal-Zellerfeld am Institut für Wirtschaftswissenschaft statt.



Modul 8: Energiegewinnung in der frühen Neuzeit

In diesem Modul haben die Schüler die Möglichkeit, sich über die Energiegewinnung im Oberharzer Bergbau im Zeitraum von der Mitte des 16. bis zum 19. Jahrhundert zu informieren und vor Ort die Bemühungen der Bergleute, die Wasserkraft zu nutzen, zu betrachten.

Mit einem Besuch der Ausstellung zum Oberharzer Wasserregal, die sich auf dem Gelände des Betriebshofes Clausthal der Harzwasserwerke befindet, beginnt die Exkursion zur Oberharzer Wasserwirtschaft.

Durch den Ausstellungsbesuch erhalten die Schüler die Informationen, um die später im Gelände aufgesuchten Objekte zu verstehen.

Nach dem ca. 45-minütigen Ausstellungsbesuch erfolgt eine Wanderung, die unterschiedliche Relikte des Oberharzer Wasserregals im Gelände vor Augen führt. Hauptziel der 5 km langen Wanderung (ca. 2 Stunden) ist die Pfauenteichkaskade. Hier wird am Objekt die Funktionsweise der Teiche und Gräben erklärt.

Aufgrund der Einmaligkeit und der Bedeutung für die Entwicklung des Bergbaus im Oberharz wurde die Oberharzer Wasserwirtschaft (Wasserregal) im August 2010 in die Liste des UNESCO-Weltkulturerbes aufgenommen.

Dauer des Moduls:	ca. 3 Stunden
Kosten des Moduls:	Gebühr für eine geführte Wanderung

Termine und Organisatorisches

Im Schuljahr 2011/2012 bietet das EFZN den Studientag Energie in den folgenden Zeiträumen an:

- **10.10. – 14.10.2011**
- **30.05. – 08.06.2012**

Eine Auswahl der Module sowie die Terminreservierung ist über die auf der Rückseite genannten Ansprechpartner im EFZN möglich. Diese stehen auch für weitere Fragen zur Verfügung.

Die Anreise nach Goslar sowie der eventuell erforderliche Transfer nach Clausthal-Zellerfeld wird von der jeweiligen Schule in Eigenregie organisiert. Die Teilnahme am Studientag Energie ist kostenlos.

Bildernachweis:

S. 2 u. 3: Fotolia.com | © Thaut Images

S. 5: Olaf Möldner

S. 7: Fotolia.com | © danielschoenen

S. 8: Fotolia.com | © Tilio & Paolo

S. 9: Steffen Ottow

S. 11: Photocase.com | © sushi100

© EFZN 2011

Das EFZN ist eine wissenschaftliche Einrichtung der Technischen Universität Clausthal in Kooperation mit den Universitäten Braunschweig, Göttingen, Hannover und Oldenburg.

Kontakt

Energie-Forschungszentrum Niedersachsen
Energiebildung
Am Stollen 19
8640 Goslar

Mario Stieglitz

Telefon: (0 53 21) 38 16-80 60

E-Mail: mario.stieglitz@efzn-schulprojekt.de

Jörg Zellmer

Telefon: (0 53 21) 38 16-80 60

E-Mail: joerg.zellmer@efzn-schulprojekt.de