

ABITURIENTEN BLICKEN IN EINE ENERGIEGELADENE ZUKUNFT



Die Chemie- und Physikschüler der 13. Klasse am Gymnasium Überlingen bei einem Vorbereitungstreffen zur Studienfahrt nach Karlsruhe und Iffezheim.

Das große Thema der Fahrt war die Energieversorgung der Zukunft. Wie würde es gelingen, elektrische Energie ohne fossile Träger herzu-

stellen? Der eine oder andere von ihnen wird im Energiesektor vermutlich auch seine berufliche Zukunft finden.

BILD: HILSER

Klasse!

Das Medienprojekt für Schulen

SÜDKURIER

— EnBW

Klasse Sache für Schüler

Medienprojekt an Schulen

Überlingen – „Klasse!“ ist das Medienprojekt für Schulen im Medienhaus SÜDKURIER. Als Partner ist auch dieses Jahr wieder die Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) mit im Boot. In dem Projekt erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich intensiv mit dem Medium Zeitung zu beschäftigen. Diese Seite gestalteten Überlinger Abiturienten.

@ Das Projekt im Internet:
www.suedkurier.de/klasse

Rheine Energie

Treppe zum Laichgebiet

Iffezheim – Mit zehn Prozent regenerativem Strom belegt die EnBW einen Spitzenplatz in der deutschen Energiewirtschaft. Einen Beitrag zu diesen zehn Prozent liefert auch das Wasserkraftwerk in Iffezheim. Mit momentan noch vier Rohrturbinen erzeugt das Rheinkraftwerk eine Leistung von 110 Megawatt, die 5. Turbine befindet sich im Bau. Diese zusätzliche Turbine wird pro Jahr weitere 130 Mio. kWh liefern, so dass das gesamte Kraftwerk 870 Mio. kWh Energie produziert. Diese Menge reicht aus, um 90 000 Menschen mit Strom zu versorgen, was ungefähr einer Stadt wie Tübingen entspricht. Iffezheim ist somit das größte Wasserkraftwerk am Rhein. Das Kraftwerk wird sowohl von der deutschen EnBW als auch von der französischen EDF (Electricité de France) betrieben. Der Bau der 5. Turbine ist ebenfalls ein Gemeinschaftsprojekt und wird von der EnBW und der EDF getragen.

Das Rheinkraftwerk hat aber nicht nur positive Seiten: Durch die bestehende Staustufe ist es den Fischen nicht mehr möglich, in ihre Laichgebiete zu wandern. Doch auch hierfür wurde eine Lösung gefunden: Iffezheim ist eines der ersten Rheinkraftwerke mit einer Fischtreppe. Diese ermöglicht den Fischen die Wanderung stromaufwärts.

Die Fischtreppe hat drei Eingänge mit drei verschiedenen Strömungen, welche den unterschiedlichen Fischarten angepasst sind. Mit Hilfe von 37 Becken mit je 30 Zentimetern Höhenunterschied überwinden die Fische 12 Meter und somit die gesamte Staustufe. Die Fischtreppe ist einem Wildwasserbach nachempfunden und bietet auch Lebensraum für Pflanzen und Kleintiere. Außerdem werden Art und Anzahl aller passierenden Fische elektronisch erfasst und können somit für weitere Studien verwendet werden. Das Rheinkraftwerk Iffezheim bietet also einen ganzheitlichen Lösungsansatz für bevorstehende Energieprobleme, bei dem sowohl der ökologische als auch der wirtschaftliche Aspekt berücksichtigt werden.

VON KATHARINA BULLOK

Junge Physiker und Chemiker des Überlinger Gymnasiums unternehmen Exkursion Tausche Schule mit Kraftwerk

Die angehenden Abiturienten der 13. Klasse am Überlinger Gymnasium haben für zwei Tage das Klassenzimmer verlassen, um das Thema Wasserkraft sowie neuste Forschungsergebnisse der Kosmologie, des Klimas und der Kernfusion zu erleben. Sie erhofften sich damit Antworten auf brennende Fragen der Menschheit bezüglich einer nachhaltigen Energiegewinnung zu bekommen.

VON
RICHARD SENNER

Überlingen/Karlsruhe – Die Notwendigkeit, in der Schule Formeln und Reaktionsgleichungen als Grundlage für konkrete Bauwerke und modernste Forschungsvorhaben zu büffeln, war für die jungen Daniel Düsentriebe die wohl wichtigste Erkenntnis.

Nach geschafftem schriftlichen Abitur stellten Max Ruf, Lehrer für Physik und Karl-Ludolf Grosse, Lehrer für Chemie eine interessante Fahrt zum Laufwasserkraftwerk nach Iffezheim sowie zum „Karlsruhe Institute of Technology“, kurz KIT, zusammen.

Angewandte Ingenieurtechnik sowie zukunftsweisende Forschung stand hierbei im Mittelpunkt. An der Rheinstaustufe Iffezheim können große Frachtkähne mittels eines ausgeklügelten Schleusensystems das Gefälle im Rhein geschickt überwinden. Die Höhendifferenz von über zehn Metern wird jedoch auch zur Energiegewinnung genutzt. Beim Hinabsteigen in die Turbinenanlage fühlten und hörten die Schüler die Urkraft des Rheins unmittelbar, als er in mehreren Rohre gepresst über sie hinab auf die Schaufelräder der Turbinen schoss. Um die Leistung zu erhöhen ist derzeit eine weitere Turbine im Bau. Wasserkraft zählt zu den regenerativen Energien und wird so von der Bundesregierung gefördert.



Unterricht am konkreten Objekt: Schüler des Überlinger Gymnasiums besuchen das Laufwasserkraftwerk in Iffezheim.

Weiter ging die Busfahrt zum Forschungszentrum nach Karlsruhe. Die Schüler waren alles sehr gespannt auf den Vortrag über den Urknall, der sich vor mehr als fünf Milliarden Jahren ereignete. Mit eindrucksvollen Bildern wurde eine Übersicht vom „Big Bang“ über die Entstehung der einzelnen Elemente bis hin zur Entstehung der Erde präsentiert. Unter diesen Ele-

menten entstanden auch sehr langlebige, radioaktive Stoffe, die dafür sorgen dass jeder Mensch auf der Erde einer gewissen Strahlung ausgesetzt ist. Mit Hilfe von Strahlungsmessgeräten wurde anschließend diese sehr geringe Strahlung in einer von den Schülern durchgeführten Messreihe nachgewiesen. Verblüfft stellten sie außerdem fest, dass eine alte Porzellanvase

mehr radioaktive Strahlung aussendet als ein Trinkglas. Dies liegt an der uranhaltigen Farbe mit der die Vase bemalt wurde! Derartige Farben sind heute allerdings durch gesetzliche Reglementierungen verboten.

In einem weiteren Versuch konnten die Schüler, betreut durch einen Wissenschaftler und gestützt durch ihr Schulwissen verschiedene Proben von radioaktiven Stoffen klassifizieren. Denn Strahlung ist nicht gleich Strahlung. Während sich Alphastrahlung meist durch ein dünnes Papier oder die oberste Hautschicht aufhalten lässt, kommt Gammastrahlung sogar noch durch eine dicke Aluminiumplatte!

Spannend ging es mit dem Vortrag über den Verlauf des Weltklimas weiter. In den meterdicken Eisschichten der Polkappen kann dabei wie in einem Tagebuch das Wetter der vergangenen Jahrtausende gelesen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass es über einen großen Zeitraum betrachtet schon immer riesige Klimaschwankungen auf unserer Erde gab. Die jetzige Erwärmungsphase scheint relativ dazu aber äußerst schnell von statten zu gehen. Umso wichtiger ist es daher unsere jetzigen fossilen Energiequellen, die dafür mit verantwortlich gemacht werden, abzulösen. Bei einem konkreten Wasserkraftwerk angefangen, das zu den regenerativen Energien zählt, endete der wissenschaftliche Exkurs mit einem Blick auf die Zukunft: Kernfusion ist hier einer der größten Hoffnungsträger.

Nach diesem „Wasserfall“ von Informationen über Antimaterie, Neutrinos und Fusionen vielen manche der Gymnasiasten in ein reales schwarzes Loch. Andere jedoch fühlten sich in ihrer Absicht bekräftigt, in einem naturwissenschaftlichen Studium Wege zu finden, wie eine nachhaltige Beziehung zwischen Mensch und Natur auf dem blauen Planeten gefunden werden kann!

„Ich habe viel gelernt“

Schüler zu ihrer Exkursion

Katharina Bullok: Am interessantesten fand ich den Vortrag über die Kernfusion, ich habe zwar nicht alles verstanden, fand es aber dennoch faszinierend. Auch die Besichtigung des Reaktors hat mir sehr gut gefallen, ich habe wirklich viel gelernt und obwohl ich kein Physik mehr habe, fand ich es dennoch sehr interessant.

Max Schwarz: Am besten fand ich die Praktika und die Besichtigung des Reaktors. Es war doch sehr interessant zu sehen wie das alles funktioniert hat. Ebenso war der Vortrag über Kernfusion insbesondere über die Planung eines Fusionskraftwerkes höchst interessant.

Stephan Wingender: Am interessantesten fand ich die Vorträge zur Entstehung des Weltklimas und zur Kernfusion. Allerdings muss ich dazu sagen, dass einige Sachverhalte durchaus hätten komplexer sein dürfen, da ich die erklärten Grundlagen bereits kannte und ich mir doch teilweise mehr Informationen erhofft hätte.

Sophy Denker: Die Versuche zur Radioaktivität am KIT waren sehr interessant, nur Vorträge anzuhören wäre vielleicht auch zufrieden stellend, aber wenn die Schüler die Möglichkeit haben zu experimentieren, bleiben die Ergebnisse auch im Kopf.

VON MARCEL TUSCHY
UND RALPH REGENSCHEIT

S. Wingender



S. Denker



K. Bullok



Max Schwarz

„Tschernobyl der Kernfusion unmöglich“

Interview mit Werner Bahm vom Forschungszentrum: Prototyp in 40 Jahren



Werner Bahm ist im Forschungszentrum Karlsruhe in der Programmleitung Kernfusion tätig.

Kernfusion liefert Energie durch Fusion von leichten Atomkernen und könnte damit langfristig die Kernspaltung als atomare Energiequelle ersetzen. Schüler aus der Oberstufe des Gymnasiums Überlingen sprachen bei ihrem Besuch im Forschungszentrum Karlsruhe mit Werner Bahm, Mitarbeiter in der Programmleitung.

Guten Tag Herr Bahm, schon 1950 hieß es, die Kernfusion solle in 50 Jahren, im Jahr 2000, industriell nutzbar sein, heute wird von weiteren 50 Jahren bis zum Einsatz ausgegangen. Wann rechnen Sie mit dem ersten Demonstrationskraftwerk und warum hat sich die Entwicklung verzögert?

Ich rechne in etwa 25 Jahren mit einem Demonstrationskraftwerk und etwa 15 Jahre später mit dem ersten Prototyp. Das hängt unter anderem davon ab, inwiefern die Politik bereit ist, die notwendigen Mittel zur Verfügung zu stellen. Derzeit ist die Fusion

weitgehend unterfinanziert. Ein weiterer Grund sind notwendige technische Entwicklungen, zum Beispiel im Bereich Werkstoffe, die mindestens ein Jahrzehnt in Anspruch nehmen. Jedoch war die Entwicklung der Plasmaphysik in den letzten Jahrzehnten genauso schnell wie die Entwicklung der PC-Prozessoren.

Wie viel Leistung könnte ein Fusionskraftwerk erbringen? Wie verhält es sich mit den Kosten und der Laufzeit im Vergleich zu einem Atomkraftwerk?

Ein Fusionskraftwerk hat in etwa eine Nettoleistung von 1500 Megawatt, was einem modernen Atomkraftwerk entspricht. Auch die Laufzeit entspricht der eines Atomkraftwerkes. Allerdings belaufen sich die Kosten nach heutigem Stand des Wissens auf etwa das Doppelte.

Worin liegt dann der Vorteil der Kernfusion?

Zum einen ist die Energiegewinnung vom Kosten-, Energieverhältnis effizienter als beispielsweise die der Windkraft. Zum anderen weist Kernfusion ein hohes Maß an Sicherheit auf: Ein Tschernobyl der Kernfusion ist physikalisch unmöglich. Daher kann man ohne Bedenken in großer Zahl Kraftwerke bauen. Außerdem muss der strahlende Abfall nur etwa 200 bis 300 Jahre zwischengelagert werden, Atommüll aus Kernkraftwerken muss dahingegen etwa eine Million Jahre endgelagert werden.

Wie viele Forscher befassen sich mit dieser Technologie?

Zurzeit arbeiten in diesem Forschungsbereich im Forschungszentrum 250 Wissenschaftler und Ingenieure, in Deutschland sind es etwa 1500. In Europa beläuft sich die Zahl auf circa 2000 bis 3000 Forscher, weltweit auf 10 000.

DIE FRAGEN STELLTEN SCHÜLER
DES GYMNASIUMS ÜBERLINGEN

Stein und Wasser

Traum von der Kernfusion

Karlsruhe – Seit mehr als 50 Jahren wird mit der Kernspaltung in Atomkraftwerken Energie gewonnen. Die Risiken während des Betriebs und bei der Lagerung der Abfälle sind bekannt. Umso verblüffender klingt das Prinzip der Energiegewinnung mittels Kernfusion. Hierbei werden Atomkerne nicht gespalten, sondern zwei Kerne verschmelzen miteinander, wobei enorme Energiemengen frei werden, die sich für die Stromgewinnung nutzen lassen. Für die Kernfusion eignen sich besonders die beiden Isotope (Atome desselben Elements mit unterschiedlichen Massenzahlen) des Wasserstoffes, nämlich Deuterium und Tritium. Deuterium befindet sich in geringen Mengen im Wasser, Tritium lässt sich z.B. über Lithium aus Silicatgesteinen gewinnen. Somit ist es grundsätzlich möglich, aus zwei Litern Wasser und einer kleinen Schale Kieselsteine den Jahresenergiebedarf einer Familie zu decken.

RICHARD SENNER