

Das frühe Universum

DPG-Lehrerfortbildung

Welcher Physiklehrer kennt sie nicht? Die bohrenden Fragen interessierter Schüler zu Themen, die weit über den eigentlichen Lehrplan hinausgehen. Zu diesen Fragen gehören selbstverständlich auch die über die Entstehung unseres Universums. Natürlich kann man diesen Fragen ausweichen mit dem Hinweis auf Zeitdruck und den Lehrplan, der im Hinblick auf Prüfungen erfüllt werden muss. Ob man damit aber bei Schülern Interesse für das eigene Fach wecken kann, ist mehr als fraglich. Deshalb halte ich es für Lehrkräfte für unabdingbar über den Tellerrand ihrer stofflich doch sehr begrenzten Lehreraus- und Fortbildung hinaus zu weiteren Themen zu besuchen.

Da die von den Regierungspräsidien und Schülern angebotenen Fortbildungen dies im Allgemeinen nicht leisten und leisten können, sei an dieser Stelle allen Lehrern und Lehramtsanwärtern die dreimal jährlich von der DPG im Physikzentrum Bad Honnef angebotenen Fortbildungen speziell für Lehrer ans Herz gelegt.

So fand vom 21. bis 25. Juli 2014 eine Lehrerfortbildung zum frühen Universum statt. Wie immer gelang es der DPG und den für die Durchführung verantwortlichen Professoren Claus Kiefer und Rainer Müller, hochkarätige Physiker, die an der vordersten Front der Forschung stehen, dazu zu bewegen, den aktuellen Stand ihrer Forschung darzustellen.⁴⁾ Nach einer Einführung in das Standardmodell des frühen Kosmos gab es auf die fünf Tage verteilt Vorträge zu kosmischer Hintergrundstrahlung, Quantenkosmos, Geschichte und Mysterium der kosmologischen Konstanten, Zusammenhang zwischen Teilchenphysik und Kosmologie, ungelösten Problemen der Astrophysik, Schwarzen Löchern, dunkler Materie, dunkler Energie und vielem mehr.

Zu den Rednern gehörten aber nicht nur Universitätsprofessoren, die mit den Problemen der Wissensvermittlung an der Schule wenig vertraut sind, sondern auch Physikdidaktiker. So gab es eigene Vorträge darüber, wie man sich heutzutage Urknall und Expansion des Universums vorstellt, bzw. was typische Schülervorstellungen über unsere Welt und den Kosmos sind.

Aufgelockert wurden die Vorträge durch einen Workshop über gekrümmte Räume, in dem es auch konkrete Vorschläge und Unterrichtsmaterialien für einzelne Lernstationen mit Schülern gab. Selbst Religionslehrer hätten von dem Vortrag eines Theologen zum Thema der Weltentstehung profitieren können.

Als sehr vorteilhaft aller DPG Lehrerfortbildungen sei hervorgehoben, dass man während und am Ende aller Vorträge

all die Fragen stellen kann, die man sonst immer mit sich herumträgt, aber selten mit kompetenten Gesprächspartner erörtern kann.

Zudem bietet die lockere Atmosphäre in den Kaffeepausen, zum Mittag- und Abendessen Gelegenheit dazu, weitere Fragen an die Dozenten zu stellen. Nicht selten erstrecken sich die Diskussionen nach dem Abendessen bis tief in die Nacht hinein.

Wie immer muss die hervorragende Unterbringung und die exzellente Verpflegung erwähnt werden, die für eine alles in allem gelungene Fortbildung sorgten. Ich für meinen Teil kann nur sagen: „Weiter so!“

Peter Clemens

Physics of the Ocean

DPG-Physikschule

Grundlagen der physikalischen Ozeanographie sind die Hydrodynamik auf der rotierenden Erde und die zugehörige Thermodynamik des Meerwassers. Der Ozean ist aber ein hochdynamisches, komplexes, bisweilen chaotisches System, das von vielen Gegebenheiten abhängt, von denen die Begrenzung durch die Kontinente nur ein Beispiel ist. Auf der theoretischen Seite stehen deshalb häufig nur allgemeine Prinzipien zur Verfügung (Drehimpuls-Erhaltung, Energieerhaltung und Massenerhaltung) oder konzeptionelle analytische Ansätze (z. B. für die Oberflächen-nahe Zirkulation). In vielen Fällen müssen die Gesetzmäßigkeiten auf der Basis von gezielten Beobachtungen erschlossen werden. Der Ozean als System ist am besten durch die Kombination von Beobachtungen mit aufwändiger numerischer Modellierung zu erfassen, wobei die Wechselwirkung mit der Atmosphäre zu berücksichtigen ist und viele Parameterwerte nur durch Rückgriff auf die genannten Beobachtungen festgelegt werden können. Demgegenüber sind junge Ozeanographen oft relativ stark spezialisiert. Beispiele sind klassisch ausgebildete Physiker, die in die numerische Klima-Modellierung einsteigen, oder biologische Ozeanographen, die feststellen, dass für ihre Arbeit ein Verständnis der physikalischen Vorgänge im Ozean hilfreich wäre. Es war deshalb unser Ziel, den Kurs-Teilnehmern, wie schon bei unserer 2011 angebotenen Schule gleichen Namens, einen Überblick über die theoretischen und Modellierungs-Ansätze sowie die Beobachtungs- und Auswertemethoden der physikalischen Ozeanographie zu verschaffen.

Themen des Kurses waren großräumige, polare und tropische Ozeanographie, operationelle Ozeanographie sowie Beobachtungsmethoden, theoretische Ozeanographie und Modellierung,

kleinskalige Physik des Ozeans und Vermischung sowie biochemische Ozeanographie. Diese Inhalte wurden den Teilnehmern in 17 Vorlesungen von deutschen und internationalen Spezialisten vermittelt, die den Teilnehmern auch für Fragen zur Verfügung standen, teilweise über die gesamte Dauer der Schule. Außerdem waren die Teilnehmer aufgefordert, Poster über ihre Arbeit zu präsentieren, und festen Gruppen von ihnen wurde aufgegeben, sich mit sehr allgemeinen, sog. Super-Problemen, zu beschäftigen und ihr Ergebnis im Plenum vorzustellen. Damit hatten die Teilnehmer ein straffes Programm, unterbrochen nur durch eine Wanderung am Mittwochnachmittag.

Wir hatten über 60 Teilnehmer, mehrheitlich ausländischer Herkunft aus 25 Heimatländern und teilweise von weither angereist (China, Australien, Südafrika und Brasilien); mehrere von diesen sind allerdings in Deutschland als Doktoranden oder Postdocs beschäftigt. Es waren auch wissenschaftlich weniger entwickelte Länder vertreten, z. B. die Elfenbeinküste und Tunesien. Die Teilnehmer zeigten sich höchst motiviert und hinreißend lebendig, wovon sich auch die Dozenten anstecken ließen. Insbesondere die über mehrere Tage verteilte Bearbeitung der Super-Probleme trug viel zur Kommunikation zwischen den Teilnehmern bei. Das Netzwerken untereinander kann den Teilnehmern zukünftig nützlich sein, wie wir es als ein Nebenziel der Schule eingepplant hatten.

Zum Erfolg trugen auch die gute Ausrüstung (Hörsaal, Garten und Lichtenberg-Keller) und Organisation des Zentrums bei, die bei allen Teilnehmern großen Anklang fanden. Die ausländischen Teilnehmer werden in ihren Heimatländern ihren positiven Erfahrungen Ausdruck geben, was zum guten internationalen Ruf des Zentrums und der DPG beitragen wird. Wie immer ist der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für ihre finanzielle Unterstützung herzlich zu danken.

Martin Visbeck und Wolfgang Roether

Peter Clemens,
Rauenberg

Prof. Dr. Martin
Visbeck, GEOMAR
und U Kiel; Prof. Dr.
Wolfgang Roether,
U Bremen

⁴⁾ Für eine genaue Liste der Vortragenden sei auf die Internetseite des Physikzentrums in Bad Honnef www.pbh.de verwiesen.