

Prof. Dr. André Bresges, Universität zu Köln

Prof. Dr. Oliver Boine-Frankenheim, TU Darmstadt und GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Dr. Sabrina Appel, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

Bernhard Wierig, David-Roentgen-Schule, Neuwied

Prof. Dr. Roger Erb, Institut für Didaktik der Physik, Universität Frankfurt/Main

Multimedia und neue Medien im Physikunterricht

DPG-Lehrerfortbildung

Vom 16. bis 20. Juli fand im Physikzentrum Bad Honnef eine Lehrerfortbildung mit dem Ziel statt, den in der Praxis arbeitenden Lehrerinnen und Lehrern einen Überblick über das Design digitaler und neuer Unterrichtsmedien zu bieten und die Verbindung zu aktuellen Fragen der fachdidaktischen Forschung herzustellen.

Bei der Auswahl der Beiträge standen für die wissenschaftliche Leitung – die Professoren Jochen Kuhn, Stefan Heusler und André Bresges – folgende Kriterien im Vordergrund:

- Neue Medien sollen das physikalische Experimentieren nicht ersetzen, sondern unterstützen. Ein Schwerpunkt lag daher beim Einsatz elektronischer Mess-Schnittstellen und dem vernetzten Einsatz von Smartphones und Tablet-PCs bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung physikalischer Versuche.

- Lehrerinnen und Lehrer sollten nicht nur etwas über den Einsatz neuer Medien im Physikunterricht lernen, sie sollten auch praktische Erfahrung damit sammeln und bewerten, ob sich das Gezeigte in die eigenen Unterrichtskonzepte integrieren lässt. Daher gab es zahlreiche Workshops, in denen sie die Konzepte in einer unterrichtsbezogenen Situation erproben konnten.

Die Auswahl der Referenten spiegelte diese Ansprüche wider. Zum Auftakt hielt Raimund Girwidz (LMU München) einen Grundsatzvortrag zum Thema: Multimedia im Physikunterricht – Ansätze für eine theoriegeleitete Entwicklung und Anwendung. Die Vorbereitung auf experimentelles Arbeiten mithilfe elektronischer, kompetenzorientierter Aufgaben war Thema der Dissertation, des Vortrages und des Workshops von Marga Kreiten (U zu Köln). Thomas Wilhelm (U Frankfurt) demonstrierte die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Bildungs-Apps für mobile Geräte.

Experimente mit neuen Alltagsmedien im Physikunterricht standen im Mittelpunkt des lebendigen Workshops und Vortrages von Jochen Kuhn (TU Kaiserslautern) und Patrik Vogt (PH Schwäbisch Gmünd): „Modellbildung, Handy, iPhone & Co.“

Ewa Rehwald und Stefan Heusler (U Münster) sehen Physik als „Fenster ins Unsichtbare“ und erarbeiteten mit den Teilnehmern visuelle Zugänge zu Akustik, Mechanik und Wärmelehre. Zeitgleich führten Stefan Hoffmann und Jeremias Weber (U zu Köln) in die Erstellung von Lernspielen mit aktuellen Game Engines ein.

Abgerundet wurde die Lehrerfortbildung durch die hervorragende Bewirtung im Physikzentrum, einen Ausflug auf den Drachenfels (am einzigen Tag ohne Re-

gen) und durch eine Abendveranstaltung von Philosoph, Coach und Zauberkünstler Klaus-Peter Pfeiffer, dem es gelang, ein magisches Band zwischen Physik und Zauberkunst zu flechten.

André Bresges

Beschleunigerphysik für intensive Ionenstrahlen

517. WE-Heraeus-Seminar

Beschleunigeranlagen für Protonen- und Schwerionenstrahlen sind zentrale Werkzeuge der Hochenergie- und Kernphysik. Besonders zu nennen sind der LHC am CERN, die existierende GSI-Anlage sowie die geplanten Beschleuniger im Rahmen des FAIR-Projekts. Die Experimente der Hochenergie- und Kernphysik erfordern neben ausreichend hohen Energien vor allem höchste Strahlintensitäten. Weiterhin spielen Ionenbeschleuniger eine wichtige Rolle in der angewandten Forschung, z. B. als Neutronenquellen für die Materialwissenschaften oder in der Tumorthherapie. Der derzeitige Rekord in Bezug auf reine Strahlleistung von über 1 MW wurde mit dem Zyklotron am PSI in der Schweiz aufgestellt. Weitere Beschleuniger für höchste Strahlleistung sind die SNS in den USA, J-PARC in Japan sowie die geplante ESS in Lund, Schweden. Ihre Anwendungen liegen vor allem in der Produktion von Neutronen und anderen Sekundärstrahlen („Neutrino factories“). Um die Strahlleistung zu steigern, ist eine verbesserte Strahlkontrolle erforderlich, da schon 1 W/m Strahlverlust dazu führen kann, dass Komponenten aktiviert werden und die Anlage sich nur noch eingeschränkt warten lässt. Für die mögliche Transmutation radioaktiver Abfälle im Rahmen des MYRRHA-Projekts in Belgien ist eine Strahlleistung von rund 10 MW bei sehr hoher Zuverlässigkeit und Energieeffizienz notwendig. Beschleunigeranlagen, die Strahlen mit exotischen Kernen erzeugen und speichern, benötigen intensive Schwerionenstrahlen. Im FAIR-Synchrotron SIS100 sollen zu diesem Zweck intensive Schwerionenstrahlen mit hoher Taktrate beschleunigt werden.

Im Mittelpunkt des 517. WE-Heraeus-Seminars, das vom 15. bis 18. Oktober in Bad Honnef stattfand, standen neben den Anlagen- und Projektübersichten auch zentrale Fragen der Beschleunigerphysik und -technik. Die prinzipiellen Intensitätsgrenzen zukünftiger Anlagen sowie die Intensitätslimitierungen und Strahlverluste durch Instabilitäten und kollektive Effekte wurden lebhaft diskutiert. Die Möglichkeiten alternativer Beschleunigungsverfahren, z. B. der Laserbeschleunigung, wurden vorgestellt. Das Seminar brachte internationale Experten mit Studierenden und Promovierenden – insgesamt fast 80 Personen – zusammen.

Der Dank der Teilnehmer und Organisatoren gilt der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die großzügige Förderung. Den Mitarbeitern des Physikzentrums Bad Honnef möchten wir sehr herzlich für ihre Unterstützung danken.

Oliver Boine-Frankenheim
und Sabrina Appel

Teilchenphysik

DPG-Lehrerfortbildung

Vom 19. bis zum 23. Oktober fand im Physikzentrum Bad Honnef die DPG-Lehrerfortbildung Teilchenphysik statt. Mit Spannung erwartete man nähere Auskünfte über die Entdeckung des Higgs-Teilchens, die kurz vorher durch die Presse gegangen war.

Zunächst stellte Arnulf Quadt (U Göttingen) den Teilnehmern in seinem Vortrag die Kamiokande vor – ein Versuch zum Nachweis der Myonen aus der kosmischen Strahlung, der nach einer entsprechenden Einführung auch als Schülerversuch durchführbar ist. Dabei lassen sich die Anzahl der Myonen pro Querschnittsfläche, die Lebensdauer und die Winkelverteilung untersuchen. Die Physiklehrer konnten den Versuch unter Anleitung selbst ausprobieren.

Thorsten Ohl (U Würzburg) stellte den Bezug zum Standardmodell dar, wobei er den Higgs-Mechanismus und die Bedeutung des Higgs-Teilchens verdeutlichte und damit den Teilnehmern das Rüstzeug für den Abendvortrag am Sonntag lieferte. Markus Schumacher (U Freiburg) erläuterte darin ausführlich den experimentellen Nachweis des Higgs-Bosons. Er machte deutlich, dass noch nicht endgültig feststeht, ob es sich um „das“ Higgs-Teilchen handelt. Fest steht: Es wurde ein neutrales Boson gefunden, dessen beobachtete Masse konsistent mit dem Standardmodell ist. Zur endgültigen Identifikation bleibt noch einiges zu untersuchen, so ist z. B. nachzuweisen, dass das neue Teilchen tatsächlich den erwarteten Spin 0 hat.

Ein Vortrag zur Neutrinophysik von Christian Weinheimer (U Münster) und ein Bericht über aktuelle Forschungsergebnisse und Perspektiven der Teilchenphysik von Rolf Landua (CERN) runden für die anwesenden Physiklehrer das aktuelle Bild der Teilchenphysik ab.

Neben den theoretischen und experimentellen Vorträgen präsentierten Mitarbeiter des Netzwerks Teilchenphysik – Martin Hawner (CERN) und Carolin Schwerdt (DESY) – Experimente aus dem Cosmics-Projekt, wie z. B. eine Szintillationszähler-Messung kosmischer Strahlung, die ebenfalls in der Schule möglich ist.

Besonderes Interesse fand die Vorstellung der Masterclasses „Teilchenphysik“

#) www.physik.didaktik.uni-frankfurt.de/Material