

tektormaterial und kann sowohl die Richtung der nachgewiesenen Neutrinos bestimmen als auch zwischen Elektron- und Myon-Neutrinos unterscheiden. Damit gelang es Takaaki Kajita und seinen Kollegen 1998 zu zeigen, dass sich Myon-Neutrinos, die in der Atmosphäre erzeugt werden, auf ihrem Weg durch die Erde in Tau-Neutrinos umwandeln. Mit dem Sudbury Neutrino Observatory in Kanada haben Arthur B. McDonald und sein Team einen Detektor zur Verfügung, der die Zahl der Neutrinos unabhängig von ihrer Identität, aber auch die Zahl der Elektron-Neutrinos bestimmt. Dazu ist der

Detektor mit schwerem Wasser ( $D_2O$ ) gefüllt, da Deuterium im Gegensatz zum Proton mit allen Neutrino-Identitäten wechselwirkt. Ein Vergleich der Zahlen bestätigte 2001/02, dass nicht etwa zwei Drittel der Elektron-Neutrinos auf ihrem Weg von der Sonne zur Erde verloren gehen, sondern lediglich als Myon- oder Tau-Neutrinos ankommen.

Während die Astrophysiker aufatmeten, weil mit diesen Entdeckungen ihr Modell der Sonne gefestigt war, erkannten Teilchenphysiker, dass das Standardmodell der Materie die fundamentalen Bestandteile des Universums nicht

vollständig beschreibt. Neutrinos können nur dann oszillieren, wenn mindestens zwei ihrer drei Identitäten nicht masselos sind. Masselose Neutrinos sind aber eine der Grundvoraussetzungen, wenn das Standardmodell der Materie vollständig sein soll.

Die preisgekrönten Arbeiten machten klar, dass „neue Physik“ jenseits des Standardmodells notwendig ist. Für diese Entwicklungen sind theoretische Physiker gefragt. Die zukünftigen Experimente müssen nun klären, wie groß die Massen der Neutrinos tatsächlich sind.

Kerstin Sonnabend

## ■ Lichtspiele in Jena

Das Wissenschaftsfestival Highlights der Physik lockte mehr als 53 000 Besucherinnen und Besucher an.

Begeistertes Johlen und Lachen dringt aus dem Zelt. Das Kindertheater von Maria Breuer weiß, wie man Kinder für Physik begeistert. Die Kleinen setzen sich Brillen mit roten und grünen Folien auf und helfen den Schauspielern, verborgene Tomatenketchup-Flaschen zu finden, oder sie lernen etwas über die Grundfarben des Lichts und dass man es nicht einfach in Schachteln aufbewahren kann. Gebannt blicken die Kleinen auf die Bühne. Ab und an ermahnen Lehrer ihre Schülerinnen und Schüler, die vor Begeisterung aufgesprungen sind, sich wieder hinzusetzen. Mitte drin ist Arnulf Quadt. Der Göttinger Physikprofessor und DPG-Vorstand für Öffentlichkeitsarbeit fand nur noch auf den Stufen der Mittelstufe Platz: „Die Reaktion der Kinder zeigt, dass Physik Spaß macht, wenn man sie nur richtig und spannend vermittelt.“

In einem großen Zelt nebenan geht es ernsthafte zu, aber nicht minder spannend. Hier bestaunen Kinder, Jugendliche und Erwachsene, was Forscherinnen und Forscher heute alles mit Licht machen können. Wie bei einer Schnitzeljagd gehen wissbegierige Schülerinnen und Schüler von einem der über dreißig Experimente zum anderen;

in ihrer Hand ein Heftchen mit Fragen, die sie versuchen müssen zu beantworten. Hierbei geht es um die Funktionsweise von Solarzellen, um Laser für Präzisionsmessungen, um Wärmebildkameras oder um optische Fasern, die beispielsweise in der Medizin für Endoskope genutzt werden. „Viele der Exponate stammen aus Jena“, sagt Gerhard Paulus vom Institut für Optik und Quantenelektronik der Universität Jena. Er ist der lokale Organisator der „Lichtspiele“, wie das Motto der Veranstaltung lautet.

Nicht nur die Ausstellung auf dem Eichplatz war ein Besuchermagnet, sondern auch der EinsteinSlam und die große Highlights-Show in der Sparkassen-Arena, die wie gewohnt der Wissenschaftsjournalist Ranga Yogeshwar moderierte. Die Halle war bis auf den letzten Platz ausgebucht. „Überall steckt Physik drin“, erklärte Yogeshwar zu Beginn der

Show: „Wissenschaft und Technik sind tragende Säulen unseres Wohlstands.“ Liebe zu dem anspruchsvollen Fach Physik entflammt aber nur bei gewissenhafter Pflege. Insbesondere braucht es motivierende Lehrer, um gute Wissenschaftler hervorzubringen. „Die Begeisterung für Physik bei jungen Menschen



Fotos: Hdp/Offer und Offer/Iserundschmidt

Hilp, Offer und Offer, iserundschmidt



entsteht in den meisten Fällen durch begeisternde Physiklehrerinnen und -lehrer. Die besten Talente als Lehrer zu gewinnen, muss unser Ziel sein. In einer Reihe von Bundes-

ländern droht uns sonst ein Physiklehrernotstand“, meinte DPG-Präsident Edward Krubasik. Dem stimmte auch der Parlamentarische Staatssekretär Stefan Müller vom BMBF zu: „Es geht darum, junge Leute zu begeistern, die heute vielleicht noch gar nicht wissen, dass Physik das Fach ist, das sie irgendwann mal studieren wollen.“

Zusammen mit Edward Krubasik würdigte er Beispiele hervorragend engagierter Jugendlicher, darunter die Thüringer Jugendforscher-Preisträger, die alle in Jena zur Schule gehen. Sie ersannen ein Experiment, um die Informationsübertragung über Glasfaserkabel zu erhöhen, indem sie die Polarisation des Lichts beeinflussen. Etwas spielerischer gingen die Gewinner des Schulforschungswettbewerbs „Die unglaubliche Licht-Maschine“ vor, den die DPG zusammen mit dem Deutschen

Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) aus Anlass des Internationalen Jahres des Lichts ausgerufen hatten. Sie bauten eine Rube-Goldberg-Maschine, bei der Gegenstände so angeordnet werden, dass eine Kettenreaktion abläuft, wobei Licht eine wichtige Rolle spielen sollte.

Mehr als fünfzigmal mussten die Jugendlichen ihre „Incredible Machine“ starten und nachjustieren, bis die Kettenreaktion bis zum Ende lief. „Kreativität und Hartnäckigkeit sind die besten Eigenschaften, die einen Forscher auszeichnen“, lobte Edward Krubasik angesichts dieser Teamleistungen. Auch Staatssekretär Müller war von den jungen Leuten sehr angetan. Ihm sei um künftige Nobelpreis-Kandidaten aus Deutschland jetzt nicht mehr bange.

Gerhard Samulat

## ■ Zukünftige Exzellenz

In welcher Form wird die Exzellenzinitiative nach 2017 fortgeführt?

Die Exzellenzinitiative mit ihren verschiedenen Antragsrunden hat das deutsche Wissenschaftssystem aufgemischt. 2017 läuft sie aus, und noch ist nicht geklärt, wie es genau weitergehen soll. Mit Sorge befürchten einige Hochschulen den Wegfall bereits eingeplanter und benötigter Mittel. Die Rektoren der Universitäten Bremen, Köln und Tübingen sowie der HU Berlin und der TU Dresden, die seit 2012 zu den Exzellenzuniversitäten gehören, forderten daher in einem offenen Brief an Bundesbildungsministerin Johanna Wanka, dass ihre Förderung über 2017 hinaus weiterlaufen müsse.

Fest steht bislang, dass der Bund für eine Fortführung der Exzellenzinitiative ab 2018 für weitere zehn Jahre vier Milliarden Euro zur Verfügung stellt.<sup>+)</sup> Offen ist, wie diese Mittel künftig verteilt werden sollen. Seit Herbst 2014 evaluiert eine Expertenkommission unter Leitung des Schweizer Umwelphysikers Dieter Imboden die Exzellenzinitiative und bewertet dabei die

verschiedenen Förderinstrumente. Der Bericht ist für Anfang 2016 geplant, aber schon seit einigen Monaten erhitzt die Diskussion um das „Wie“ der zukünftigen Förderung die Gemüter. Auf Einladung der baden-württembergischen Wissenschaftsministerin Theresia Bauer fand Ende September die Konferenz „Exzellenz 2017plus“ statt, an der neben den Hochschulrektoren des Landes unter anderem auch die Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft und der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie der Vorsitzende des Wissenschaftsrates teilnahmen, um über die Fortführung der Exzellenzinitiative zu diskutieren.

Hans-Jochen Schiewer, der Vorsitzende der baden-württembergischen Rektorenkonferenz, forderte eine Zusatzfinanzierung der 15 laut DFG-Förderatlas leistungsstärksten Universitäten, die auch bei der Exzellenzinitiative erfolgreich waren.<sup>\*)</sup> Der Fokus der Förderung müsse weiterhin bei den Universitäten liegen. Ziel

müsse es sein, ihre internationale Sichtbarkeit zu erhöhen, damit möglichst viele von ihnen in die Spitzengruppe der weltweit führenden Forschungsuniversitäten aufsteigen. Im kürzlich erschienenen Times Higher Education Ranking lagen nur sechs deutsche Hochschulen unter den ersten hundert. Schiewer wies darauf hin, dass eine Beschränkung auf nur drei bis fünf Spitzenstandorte der Leistungsstärke des deutschen Wissenschafts- und Wirtschaftssystems nicht gerecht würde. Er forderte für das Nachfolgeprogramm drei Säulen: Profilstandorte, Exzellenzzentren nach dem Muster bestehender Exzellenzcluster und 300 Exzellenzprofessuren für junge Spitzenforscher. „Leistung muss belohnt werden – kein Antragsmarathon um strategische Konzepte, sondern mehr deutsche Universitäten in die TOP 100 der weltweit führenden Forschungsuniversitäten“, wünscht sich Schiewer.<sup>§)</sup>

Anja Hauck

+) Physik Journal, Juni 2015, S. 11

\*) Physik Journal, Oktober 2015, S. 6

§) Weitere Informationen finden sich in unserem Dossier zur Exzellenzinitiative, <http://bit.ly/1LxmLRc>