

Quark am Samstagmorgen

Mit vielfältigen und fantasievollen Initiativen werben zahlreiche Physikfachbereiche erfolgreich bei Schülerinnen und Schülern

Ilka Flegel

Das Tief scheint endlich überwunden. Seit dem Studienjahr 1998/1999 steigen die Anfängerzahlen im Fach Physik wieder – mit 7300 Erstsemestern verzeichnete der Studiengang 2001/2002 sogar einen Rekordzuwachs von 28 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Dass das Physikstudium wieder beliebter wird, ist nicht nur auf die verbesserten Berufsaussichten zurückzuführen. Offenbar zeigen auch die vielfältigen Bemühungen der Hochschulen, die Physik verstärkt in die Öffentlichkeit und insbesondere die Schulen zu tragen, Wirkung. Auf Einladung der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung trafen sich Ende Februar die Vertreter der Physikfachbereiche, um eine erste Bilanz der Aktivitäten zur Schülerförderung an den Universitäten zu ziehen (siehe Infokasten „Arbeitstreffen ...“).

Als die „Physikalischen Blätter“ im Sommer 1999 über die „Werbeaktionen“ der Fachbereiche berichteten¹⁾, war das Angebot noch überschaubar, die meisten Projekte steckten in den Kinderschuhen. Inzwischen haben sich viele Aktivitäten etabliert, und ihre Vielfalt scheint unbegrenzt. Schnupperstudiengänge, Schülerexperimentertage, Sommerunis, Schülerlabors und Vortragsreihen – die meisten Fachbereiche führen nicht nur einzelne Projekte durch, sondern treten mit einer Vielzahl von einander ergänzenden Angeboten an Schüler und Lehrer heran.

Auch die Zielgruppen haben sich verändert. Waren die ersten Initiativen aus der Sorge um den akuten Erstsemesternotstand geboren, so dringt – nach Entspannung der Studienlage – inzwischen vermehrt ins Bewusstsein, dass das Interesse beziehungsweise Desinteresse an der Physik schon wesentlich früher entsteht. Während sich die ersten Aktivitäten deshalb meist direkt an potenzielle Studienkandidaten aus der gymnasialen Oberstufe richteten, zielen mittlerweile immer mehr Projekte darauf ab, Schülerinnen und Schüler aus anderen Schulformen, aus der Sekundarstufe I und

auch Grundschüler für Naturwissenschaft im Allgemeinen und Physik im Besonderen zu begeistern. Schließlich gilt es nicht nur, Nachwuchs für das Studienfach Physik zu rekrutieren, sondern vor allem, die Physik als unverzichtbaren Bestandteil der Allgemeinbildung zu präsentieren. In diesem Sinne ergänzen die Aktivitäten der Fachbereiche Bemühungen wie das „Jahr der Physik 2000“, „Physik im Kaufhaus“ und weitere öffentlichkeitswirksame Aktionen der DPG und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Physik am Wochenende

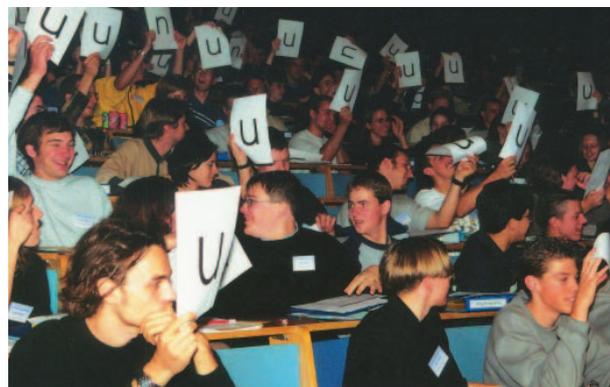
Nahezu alle Physikfachbereiche sind in Initiativen eingebunden, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, sich über das Studienangebot der jeweiligen Universität zu informieren und erste Eindrücke vom Alltagsbetrieb einer Hochschule zu gewinnen. Spezielle Aktionstage oder -wochen, die Teilnahme an regulären Vorlesungen, aber auch speziell ausgelegte Vorträge sollen den Schülern einen Einblick in die Grundlagen und Schwerpunkte der Arbeit an einer Hochschule vermitteln.

Ein Beispiel ist das so genannte Schnupperstudium, das inzwischen an fast allen Hochschulstandorten angeboten wird. Dabei können die Schüler vor der Immatrikulation an regulären Veranstaltungen der Hochschule teilnehmen. Weiterhin veranstalten die Universitäten Fach- oder Fakultätstage, bei denen die Arbeit einzelner Fachbereiche auf möglichst umfassende Weise dargestellt wird, oder auch Sommeruniversitäten, bei denen Schülerinnen und Schülern für die Dauer einer oder mehrerer Wochen ein Ausschnitt aus dem kompletten Lehrangebot der Hochschule präsentiert wird.

Dabei wird ausdrücklich eine „Hochschule zum Anfassen“ angestrebt: Neben Informationen über die fachlich-inhaltlichen Aspekte des Studiums umfasst das Programm auch ausführliche persönliche Gespräche mit Professoren,

Dozenten oder Studierenden, die Teilnahme an gemeinsamen Diskussionsrunden oder Workshops sowie ein umfassendes kulturelles Rahmenprogramm.

Die meisten Initiativen der Physikfachbereiche gehen deutlich über das „klassische“ Beratungs- und Informationsangebot hinaus. Ziel ist vielmehr, die wissenschaftliche Tätigkeit als packende, lebendige



Die „Saturday Morning Physics“-Kurse locken regelmäßig bis zu 400 Schülerinnen und Schüler an die TU Darmstadt. Beim Demonstrationsexperiment „Atomkernbau im Hörsaal“ stellt jeder Schüler ein Quark dar. Ziel ist es, ein stabiles Isotop zu bilden.

Entwicklung zu präsentieren, anschauliche und alltägliche Züge des Forschungsbetriebs herauszustellen und den Schülern die spannenden und mitreißenden Seiten der wissenschaftlichen Arbeit nahe zu bringen. Besonders etabliert haben sich in dieser Hinsicht spezielle Vortragsreihen, die außerhalb der regulären Vorlesungszeiten am Wochenende oder abends stattfinden. Ob in Bremen, Darmstadt, Dresden, Heidelberg, Jena, Leipzig oder Mainz – vor allem in den Herbst- und Wintermonaten gehören die „Saturday Morning Physics“, die „Physik am Sonntag“ oder die „Öffentlichen Samstagsvorlesungen“ inzwischen zum festen Programm vieler Hochschulen. Das Spektrum der Angebote reicht dabei von wissenschaftlichen Vorlesungen in allgemein verständlicher Sprache mit anschließender Diskussion bis hin zur „Physik-Show“ mit Eventcharakter und Experimenten zum Mitmachen.

1) s. Phys. Bl., Juli/August 1999, S. 25

Dipl.-Phys. Ilka Flegel ist freie Journalistin in Jena.

Im Institut für Kernphysik der TU Darmstadt zum Beispiel wurden im Sommersemester 1999 die „Saturday Morning Physics“ – der Name geht übrigens auf eine entsprechende Vortragsreihe des Teilchenphysikzentrums Fermilab in Chicago zurück – aus der Taufe ge-



Seit 1997 bietet der „Schnupperkurs“ der Universität Bayreuth Schülerinnen und Schülern der 11. bis 13. Klasse die Möglichkeit, in den Ferien drei Tage im Labor zu experimentieren. Mit Erfolg: Die 48 Plätze sind immer ausgebucht.

hoben, um dem extremen Rückgang der Anfängerzahlen entgegenzuwirken, der die Existenz des Fachbereichs mit seinen verschiedenen Forschungsprogrammen akut bedrohte. Der Zuspruch war überwältigend: Über 1000 Schüler meldeten sich an – so viele, dass man 600 Interessenten auf eine Wiederholung im Wintersemester vertrösten muss-

te. Inzwischen wird die Vorlesungsreihe nur noch im Wintersemester durchgeführt, um Kollisionen mit Feiertagen oder Abiturprüfungen zu vermeiden. Die Teilnehmerzahl hat sich stabil zwischen 300 und 400 Schülern der Oberstufe – darunter 30 Prozent Mädchen – eingependelt, die sich acht Wochen lang von 9 bis 12 Uhr im Großen Physikhörsaal mit moderner Physik beschäftigen. Die Veranstaltungen umfassen jeweils eine Vorlesung mit anschließender Diskussion und Kaffeepause sowie eine Stunde Zeit für verschiedene Experimente oder Besichtigungen. Wie bei einer richtigen Tagung gibt es für die Teilnehmer Namensschilder, Materialmappen und Kopien der Folien. Wer sechs von acht Vorlesungen durchhält, bekommt das „Saturday Morning Physics-Diplom“ ausgehändigt. Bei jeder Veranstaltung wird außerdem ein Quiz durchgeführt, das die Schüler motivieren soll, „am Ball“ zu bleiben. Immerhin winken dabei so attraktive Preise wie ein einwöchiger Aufenthalt am *Physics Department* der *Yale University* in Connecticut, USA, oder die Teilnahme an verschiedenen Exkursionen.

Das Darmstädter Konzept scheint aufzugehen: Seit vier Jahren liegt die

Durchhaltequote der Teilnehmer bei etwa 85 Prozent. Evaluiert wurde das Programm zudem anhand eines vierseitigen Fragebogens mit fünfzig Fragen, in dem die Schüler die Vorlesungen und anderen Aktivitäten beurteilen konnten. Der Rücklauf des Fragebogens betrug 60 Prozent, die Antworten waren durchweg positiv. So schlug ein Teilnehmer sogar vor, aus den „Saturday Morning Physics“ die „Every Saturday Morning Physics“ zu machen. Laut Harald Genz, dem Initiator des Projekts, hatte die Veranstaltungsreihe auch auf die Zahl der Studienanfänger deutliche Auswirkungen: Seit dem Studienjahr 1999/2000 steigen die Anfängerzahlen in Darmstadt wieder, und zwar mehr, wie er stolz betont, als im bundesdeutschen Mittel. Nach fünf Ausgaben von „Saturday Morning Physics“ hat sich die Anzahl der Erstsemester verdoppelt; 60 Prozent der Studienanfänger haben die Veranstaltungsreihe besucht, sie zeichnen sich auch in ihrem Studium durch überdurchschnittliches Engagement aus. Grundlage für den Erfolg des Darmstädter Konzepts ist für Harald Genz neben dem abwechslungsreichen Programm, dem hohen wissenschaftlichen Niveau und der Themenwahl aus den Bereichen der modernen Physik vor allem

Arbeitstreffen der Heraeus-Stiftung: Wie lässt sich die Schülerförderung evaluieren?

Seit dem Jahr 2000 unterstützen die Deutsche Physikalische Gesellschaft und die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung sowohl unabhängig voneinander als auch in gemeinsamen Programmen Aktivitäten unterschiedlichster Art zur Schülerförderung. Etwa 150 Projekte wurden bisher im Rahmen des gemeinsamen Förderprogramms bewilligt; ca. ein Drittel davon kam aus den Physikfachbereichen, zwei Drittel von Lehrern.

Wie der Anstieg der Anfängerzahlen in der Physik deutlich macht, zeigt das Zugehen auf die Schüler Wirkung. Offen bleibt jedoch, wie nachhaltig dieser neuerliche Zulauf wirklich ist. Auch die Frage, wie der Erfolg der Fachbereichsaktivitäten im Einzelnen beurteilt werden kann, ließ sich bisher aufgrund mangelnder Erfahrung nur schwer beantworten. Um Fragen dieser Art zu klären und zugleich die Kommunikation und Koordination zwischen den

einzelnen Fachbereichen zu stärken, lud die Heraeus-Stiftung die Physikfachbereiche vom 24. bis 26. Februar zu einem Arbeitstreffen in die Lutherstadt Wittenberg ein. Etwa die Hälfte der Fachbereiche folgte der Einladung und entsandte ihre Verantwortlichen für die Schülerförderung.

Grundlage für die Arbeitsgruppen „Samstagsvormittagsvorlesungen“, „Physik für Mädchen“, „Praktika für Schüler“ und „Kontakte zu Lehrern“ bildeten rund ein Dutzend Vorträge und Präsentationen.¹⁾

In der Abschlussdiskussion wurde man sich rasch über die Notwendigkeit einig, eine gemeinsame Plattform zur Kommunikation der Angebote über das Internet zu schaffen. In Zukunft wird die Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) alle Angebote mit weiterführenden Links versehen auf ihrem Internetportal zusammenzufassen. Auch war allen Teilnehmern klar, dass die Physik als

Grundlage unserer Kultur und Technik und damit als unverzichtbarer Bestandteil der Allgemeinbildung auch im Schulunterricht, der nicht vorrangig der Studienvorbereitung dient, eine wesentliche Rolle spielen muss. Die Aktivitäten zur Schülerförderung und Lehrerfortbildung sollten deshalb in zunehmendem Maße auch Grund- und Sekundarstufen mit einbeziehen. Das Fachbereichsangebot auf jüngere Kinder auszuweiten ist allerdings oft leichter gesagt als getan: Das richtige Niveau zu treffen, so die Einschätzung der Teilnehmer, gelingt den meisten Professoren kaum. Hier sind Wissenschaftler, Didaktiker und Lehrer gleichermaßen gefragt, gemeinsam Programme zu entwickeln, die speziell auf die Bedürfnisse von jüngeren Kindern zugeschnitten sind.

Wesentlich hitziger fiel die Diskussion über die Erfolgs- und Qualitätskriterien zur Evaluierung der Projekte aus: Wie lässt sich ermes-

sich ein Projekt tatsächlich „gelohnt“ hat? Umfang der Nachfrage, Durchhaltevermögen der Teilnehmer, Rücklauf von Hausaufgaben oder Quizfragen, Beurteilung im Rahmen von Fragebögen oder die zusätzliche Erhöhung der Studienanfängerzahlen – so richtig mochte sich keiner auf konkrete Vorgaben festlegen. Am sichersten scheint wie gehabt die „Abstimmung mit den Füßen“ zu sein: Wenn die Leute wiederkommen, kann es so falsch nicht gewesen sein. Beziehungsweise, wie ein Teilnehmer des Workshops in der Kaffeepause feststellte: „Für mich hat sich der Aufwand gelohnt, wenn ich da eine Person mit leuchtenden Augen sitzen sehe.“

Königswege und einfache Rezepte zeigte das Treffen definitiv nicht auf. Es bot jedoch eine hervorragende Gelegenheit zu einem lebhaften Austausch zwischen hoch engagierten Teilnehmern, die die wechselseitige Bereicherung ausdrücklich bestätigten.

1) Das Programm, die Liste der Teilnehmer sowie die Ergebnisse der Arbeitsgruppen und der Abschlussdiskussion sind im Internet unter www.we-heraeus-stiftung.de/ Aktuelles zu finden.

die Begeisterung der Vortragenden („Wir haben auch schon welche ausgetauscht, wenn sie nicht gut genug waren.“) und der rote Faden, der sich durch die Veranstaltungen zieht und die Schüler acht Wochen lang bei der Stange hält. Für die Zukunft ist geplant, das „Saturday Morning Physics“-Konzept auf ein anderes Themenfeld der modernen Physik auszuweiten – auch in der Hoffnung, damit mehr Lehrer anzusprechen als bisher.

Ausprobieren erwünscht: Beim Schülerprojekt „physik.begreifen@desy.de“ des Forschungszentrums DESY in Hamburg können die Jugendlichen in eintägigen Praktika Versuche zu den Themen „Vakuum“ und „Radioaktivität“ durchführen.



Begeisterung über den Schokokuss im Vakuum: Im Herbst 2002 war das Vakuumlabor von „physik.begreifen“ anlässlich des 400. Geburtstags von Otto von Guericke in Magdeburg zu Gast.

Lernort Labor

Neben solchen Vortragsreihen liegt ein weiterer Schwerpunkt der Fachbereichsaktivitäten bei Schülerexperimentiertagen und -praktika. In manchen Bundesländern sind zum Beispiel berufsorientierende Schülerpraktika vorgeschrieben. Hier erhalten die Fachbereiche die Möglichkeit, naturwissenschaftlich interessierte Jugendliche innerhalb eines schulischen „Pflichtprogramms“ anzusprechen. Der Fachbereich Physik der Universität Stuttgart beispielsweise bietet seit 1995 das BOGY-Praktikum (BOGY steht für „Berufsorientierung an Gymnasien“) an, bei dem Schüler der 10. und 11.

Klassen eine Woche lang „Beruf erleben“ können. Um diese Praktikumsplätze müssen sich die Schüler selbst bewerben. Die Teilnehmerzahl ist von einem einzigen Schüler im Jahr 1995 auf über dreißig im Jahr 2003 gestiegen, die auf sieben Wochen verteilt das Angebot des Fachbereichs wahrnehmen. Die meisten Teilnehmer sind hoch motiviert und nutzen die Woche, um sich einen Einblick in das Physikstudium, das Laborleben sowie die Berufschancen und das Tätigkeitsfeld in der Physik zu verschaffen.

Insgesamt sind die Schüler sehr zufrieden mit dem Stuttgarter Praktikum. Auch für die Fakultät fällt das Fazit positiv aus: Wolf Wölfel vom Physikalischen Institut

sieht das BOGY-Praktikum als eine sehr effiziente und erfolgreiche Methode an, Schüler für die Physik zu gewinnen. Wer den Schülern wie in Stuttgart ein qualifiziertes Praktikum bieten möchte und sie nicht einfach mehr oder weniger unverbindlich durch verschiedene Abteilungen schleusen oder als billige Aushilfskräfte ausnutzen will, muss allerdings mit hohem Organisationsaufwand und Personaleinsatz rechnen. In Stuttgart sind die Mitarbeiter der Institute derzeit laut Wölfel an ihrer Belastungsgrenze angelangt. Während man hier den Organisationsaufwand dadurch zu minimieren versucht, dass man die Schüler an den einzelnen Terminen in Gruppen zusammenfasst, geht man an der Universität Frankfurt den entgegengesetzten Weg und lädt die Schüler lieber einzeln ein.

Einige Fachbereiche (z. B. der Humboldt-Universität Berlin, der TU Chemnitz oder der Universitäten Frankfurt, Greifswald, Karlsruhe, Mainz und Siegen), aber auch außeruniversitäre Einrichtungen wie die Forschungszentren DESY, DLR oder Jülich bieten Kindern und Jugendlichen regelrechte Schülerlabors an, in denen sie die Möglichkeit erhalten, selbstständig zu experimentieren. Ziel ist hier nicht mehr nur, über einen Fachbereich zu informieren und Interesse an der wissenschaftlichen Arbeit zu

wecken, sondern auch speziell, die Schüler an die unterschiedlichen Formen des wissenschaftlichen Fragens und Denkens heranzuführen. Hier dürfen sie selbstständig mit unterschiedlichen Materialien hantieren, Wege und Umwege ausprobieren oder Ergebnisse formulieren, die nicht mit den Erwartungen, die im Vorfeld der Experimente geäußert wurden, übereinstimmen. Die Schüler entdecken dabei einen vollständig neuen „Lernort“, nämlich das Labor, in dem sie frei von Zeit- und Notendruck den experimentellen Charakter der Physik aus eigener Anschauung kennen lernen können.

Vakuum zum Anfassen

Ein Beispiel ist das Projekt „physik.begreifen@desy.de“ des Forschungszentrums DESY in Hamburg, das im November 2002 sein fünfjähriges Bestehen feierte. In diesem von der Hamburger Schulbehörde unterstützten, eigens eingerichteten Labor auf dem DESY-Gelände können Schülerinnen und Schüler in eintägigen Praktika Versuche zu den Themenbereichen „Vakuum“ und „Radioaktivität“ durchführen. Im Bereich „Vakuum“ stehen zehn verschiedene, speziell auf die Bedürfnisse der Schüler zugeschnittene Experimente für die 4. bis 6. sowie die 9. und 10. Jahrgangsstufe zur Verfügung, der Bereich „Radioaktivität“ bietet zehn Experimente für die 10. Jahrgangsstufe. Ein Laborleiter und mehrere studentische Hilfskräfte betreuen die Jungforscher. Wie gut das Projekt bei Schülern und Lehrern ankommt, belegen die Besucherzahlen: Anfang April 2003 begrüßten die Projektverantwortlichen den 10 000sten Schüler; das Angebot ist immer für mehrere Monate im Voraus ausgebucht, und viele Lehrer nutzen die Experimentiermöglichkeiten von „physik.begreifen“ seit fünf Jahren mehrmals im Jahr. Auch beim Sommerangebot im Rahmen des Hamburger Ferienpasses, der sich an acht- bis zwölfjährige Kinder richtet, ist die Nachfrage größer, als die Projektbetreuer bewältigen können. Für die Zukunft stehen – mit Unterstützung durch die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren – der Ausbau des Angebots um einen weiteren Experimentierbereich zum Thema „Welle und Teilchen“ sowie die Ausweitung des Projekts auf die Klassenstufen 11 bis 13 auf dem

Programm. Auch der zweite DESY-Standort in Zeuthen soll eine ähnliche Einrichtung erhalten.

Eine Uni für Schüler

Ein wesentlicher methodischer Aspekt der Herangehensweise von Projekten wie „physik.begreifen“ ist der beabsichtigte „Bruch“ zum normalem Schulunterricht, der es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, unabhängig von festgefahre- nen Verhaltensweisen oder Denkmustern „neu anzufangen“. Andere Initiativen der Physikfachbereiche schlagen da eine ganz andere Richtung ein, so zum Beispiel an der Universität Siegen. Neben Schüler- und Abendvorlesungen, freiwilligen Schülerpraktika, einem Hochbegabtenkurs in Astronomie und Astrophysik, Sternwartenführungen und Schülerwettbewerben bietet der Fachbereich ab dem Wintersemester 2003 im Rahmen der „Schüleruniversität Siegen“ einen Leistungskurs Physik für die Oberstufe an, der 80 Unterrichtsstunden umfasst und damit einem ganzen Schuljahr entspricht. Die Initiative für dieses Projekt ging von den Gymnasien aus. Unter 25 zur Auswahl gestellten Experimenten wählten die Lehrer zehn Versuche – darunter auch sehr anspruchsvolle – aus, die die Schüler nach einer Einführung durch studentische Hilfskräfte unter Aufsicht der Lehrer in Zweiergruppen in den Räumlichkeiten der Universität durchführen. Vorbereitet werden die Experimente sowohl im Schulunterricht als auch anhand einer konkreten Einführung durch die Hochschullehrer. Protokolle, Auswertung und Fehlerrechnung zu den Versuchen werden anschließend von den Lehrern beurteilt. Der Fachbereich erkennt den Schein für ein späteres Physikstudium an.

Da an der Siegener Initiative Schüler aus mehreren Gymnasien teilnehmen können, gibt das Projekt den Schulen die Möglichkeit, einen Leistungskurs in Physik anzubieten, auch wenn an der Schule selbst keiner zustande kommt. Damit setzt sich der Fachbereich Physik allerdings der Kritik aus, dass Defizite der Schule bei diesem Projekt auf die Hochschule abgewälzt und dort ausgeglichen werden.

Claus Grupen, Dekan des Fachbereichs Physik, sieht die Zusammenarbeit dagegen eher als „Symbiose“, denn die Hochschule verspricht sich von der Schüleruni-

versität allgemein Werbung für die Physik sowie die Möglichkeit, das Niveau der Schulabgänger positiv beeinflussen zu können. Insbesondere weist Grupen darauf hin, dass das Projekt von den Gymnasien angestoßen wurde und dass es kaum angebracht sei, in Zeiten, in denen die Physik wieder verstärkt als Teil der Allgemeinbildung etabliert werden soll, ein solches Angebot zur Zusammenarbeit abzulehnen. Die meisten Fachbereiche, die ähnliche Aktivitäten durchführen, bevorzugen pragmatische Varianten, die zwischen der von DESY praktizierten bewussten Abkehr vom Regelunterricht und dem Siegener Leistungskurs liegen und den Schulunterricht unterstützen beziehungsweise ergänzen.

Die Liste der Fachbereichsaktivitäten ließe sich beliebig verlängern. Schnupperstudium und Praktika speziell für Mädchen – allein die Suche nach bundesweiten Probestudenten auf der Internetseite des „Netzwerks Frauen Innovation Technik Baden-Württemberg“ liefert 84 Treffer –, Mentoren- und Tutoresysteme, Kooperationen zwischen Schülern, Lehrern und Wissenschaftlern, wie sie zum Beispiel von der Robert Bosch Stiftung im Rahmen des Programms „NaT-Working“ gefördert werden, spezielle Projekte für hochbegabte Schülerinnen und Schüler und nicht zuletzt die oftmals schon seit langen Jahren institutionalisierten Aktivitäten zur Lehrerfortbildung bilden eine breite Palette von Angeboten, die weit über den an dieser Stelle vorgestellten Ausschnitt hinausgeht. Gerade diese Vielseitigkeit ist es, die überzeugt: Hier geht es tatsächlich nicht mehr um bloße Nachwuchsrekrutierung, sondern darum, der Physik allgemein und nachhaltig in der Gesellschaft wieder zu mehr Ansehen zu verhelfen.