

# Wo haben Sie studiert?

## Über das Physikstudium an einer Forschungsuniversität in den USA

| GERHARD G. PAULUS | Vier Jahre hat der Autor an der us-amerikanischen Texas A&M University gelehrt und geforscht. Am Beispiel des Physikstudiums zeigt er die Unterschiede zwischen den Hochschulsystemen der USA und Deutschlands auf. Dabei bleiben auch einige Mythen über die amerikanischen Hochschulen auf der Strecke.

**A**llgemein gültige Aussagen über jedwede Zustände in den USA zu machen, ist eigentlich unmöglich: Die Verhältnisse im Land und die Einstellung der Leute streben soweit auseinander, dass in aller Regel immer auch das Gegenteil dessen weit verbreitet ist, was unser gängiges Halbwissen für typisch hält. Das Bildungswesen ist da keine Ausnahme. Was im Folgenden über Unterschiede beim Physikstudium in den USA verglichen mit Deutschland berichtet wird, ist deshalb sicher nicht allgemein gültig, wohl aber typisch.

### Der Marsch durch das amerikanische Bildungssystem

Das Hochschulsystem ist ohne eine Kenntnis des Schulsystems natürlich nicht verständlich. Bei der Schulausbildung spricht man in den USA von „K-12“, also kindergarten to high school, insgesamt 13 Jahre Schulausbildung. Der einjährige „kindergarten“ ist übrigens eine obligatorische Vorschule, während unser Kindergarten in den

USA meist als preschool bezeichnet wird. Die auf elementary und middle school folgende high school ist nicht mit einer Oberschule oder gar Hochschule zu verwechseln. Wenn man in der Zeitung über einen auffällig gewordenen Jugendlichen liest, „he dropped out of high school“, so entspräche das hier dem Scheitern auf der Hauptschule.

### »Zur Hochschulreife gelangen Schüler nur, wenn sie in der high school anspruchsvolle Kurse belegen.«

le. Zur Hochschulreife, die es als offiziellen Abschluss gar nicht gibt, gelangen Schüler nur, wenn sie in der high school anspruchsvolle (advanced placement) Kurse belegen. Wer zum Studium zugelassen wird, entscheidet die Hochschule. Die Bandbreite der Qualität der Schulen und die Korrelation mit dem Wohlstand in ihrem Einzugsgebiet ist hinlänglich bekannt. Generell gilt, dass in der Mittelstufe viel Zeit vergeudet wird.

Der im Bildungssystem entscheidende Unterschied ist, dass es in Deutschland, wohl einmalig in der Welt, Berufs-



Foto: Stu Seeger/Flickr.com/wikipedia

schulen gibt. Wer dagegen in den USA mit Hilfe einer qualifizierten Ausbildung einen vernünftig bezahlten „job“ anstrebt, muss auf's College, es gibt nichts anderes. Tatsächlich sind viele Colleges ursprünglich eher als Landwirtschaftsschulen gegründet worden. Natürlich ist auch in den USA nicht jedermann an einem wissenschaftlichen Studium interessiert oder dafür geeignet. Daher ist das Studium zweigeteilt: Das vierjährige College, das mit dem



### AUTOR

**Gerhard G. Paulus** wurde 2003 auf eine Professur an die Texas A&M University berufen, seit 2007 beurlaubt. Seitdem ist er Lehrstuhlinhaber an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Er ist Direktor des Instituts für Optik und Quantenelektronik und Mitglied des Direktoriums des Helmholtz-Instituts Jena.

Grad eines Bachelors abschließt, und die Graduate School, die zumindest in der Physik in der Regel die Promotion zum Ziel hat, aber auch mit einem masters degree abgeschlossen werden kann. Die Promotion dauert ca. fünf Jahre.

Damit nicht genug: Nachdem, mangels Alternative, jeder, der an Bildung interessiert ist und es sich halbwegs leisten kann, „studieren“ muss, kann auch das intellektuelle Niveau der Colleges nicht überall gleich sein. Entsprechend gibt es eine große Bandbreite, die von Colleges an den Elite-Universitäten bis zu einfachen City Colleges reicht, die mancherorts nicht an Berufsschulen he-

renstellen geschaffen und in wenigen Jahren über eine Milliarde Dollar privater Spenden eingesammelt. Voraussetzung für eine solche Leistung sind nicht nur herausragende politische Fähigkeiten, sondern auch die beispiellose Machtfülle einer sehr hierarchisch aufgebauten Universitätsadministration, in der Professoren und Studenten nichts zu sagen haben. Natürlich kann die Administration damit auch gewaltigen Schaden anrichten – auch damit hat meine alte Universität ihre Erfahrungen gemacht.

### »Ein Wechsel während des Bachelor- oder Graduatstudiums ist in den USA unüblich.«

und geforscht: Texas A&M University in College Station, Texas. Das A und M stehen für Agriculture und Mechanical und erinnern an die nur wenig mehr als 100 Jahre zurückliegenden Ursprünge

renstellen geschaffen und in wenigen Jahren über eine Milliarde Dollar privater Spenden eingesammelt. Voraussetzung für eine solche Leistung sind nicht nur herausragende politische Fähigkeiten, sondern auch die beispiellose Machtfülle einer sehr hierarchisch aufgebauten Universitätsadministration, in der Professoren und Studenten nichts zu sagen haben. Natürlich kann die Administration damit auch gewaltigen Schaden anrichten – auch damit hat meine alte Universität ihre Erfahrungen gemacht.

#### Kaum Experimente und Praktika

Das Physikstudium an dieser Universität, also einer erstrangigen öffentlichen Forschungsuniversität, aber keiner privaten Elite-Universität, soll dem hiesigen nun gegenüber gestellt werden. Das Bachelorstudium der undergraduates ist, wie in den USA allgemein üblich, kein reines Fachstudium, sondern beinhaltet eine erhebliche Stundenzahl für Sport und die glorreiche amerikanische Geschichte. Im ersten Jahr gibt es einführende Kurse in Mechanik und Elektrodynamik, die etwa auf dem hiesigen Gymnasialniveau liegen. Die folgenden drei Jahre decken ungefähr den Stoff der hiesigen Experimentalphysik-Vorlesungen ab, sind aber theoretischer im Stil. Tatsächlich ist es formal vielleicht der auffälligste Unterschied, dass nicht zwischen Experimental- und theoretischer Physik unterschieden wird, obwohl die Kurse im Graduiertenstudium recht genau den hiesigen Theorievorlesungen entsprechen. Auf diese sind die Studenten dann besser vorbereitet als hierzulande.

Die Kehrseite der Medaille ist, dass die Studenten mit Experimenten viel weniger in Berührung kommen. Für eine physikalische Sammlung und Vorlesungsassistenten, die diese betreuen, wird in den USA kaum Geld ausgegeben. Ordentliche Vorlesungs-Experimente sind Ausnahmen und gibt es nur dann, wenn sich ein Professor das Thema zum Steckenpferd macht und für solche Projekte u. U. sogar Drittmittel einwirbt. Ähnlich die Lage bei Praktika: Sie sind weder im Umfang noch im Anspruch mit unseren vergleichbar. Während es hierzulande während des Grundstudiums drei Praktika gibt, ist es in den USA meist nur eines und für Nebenfächler gar keines. Erstaunlich ist



**Texas A&M University** in College Station, Texas

ranreichen. Während hierzulande die Frage ist, ob man studiert hat, ist in den USA die Frage, wo man studiert hat. Den Begriff Elite-Universität gibt es dabei in den USA eigentlich gar nicht. Eine richtige Universität bezeichnet sich als Forschungsuniversität und bietet ein Graduiertenstudium an, verleiht also Doktorgrade. Die nach gewissen Kriterien besten Forschungsuniversitäten werden als erstrangig bezeichnet (Tier 1 research universities). Das sind etwa 50

als Schule für angehende Landwirte und Landmaschinen-Mechaniker. Heute hat die Universität 45 000 Studenten. Bis 2006 hieß der Universitätspräsident Robert Gates, heute US-Verteidigungsminister. Er hat vorgemacht, wie man eine große öffentliche Universität voranbringt, hat über 450 neue Professoren



die schlechte apparative Ausstattung. Diese Defizite sollen durch Mitarbeit der undergraduates in den Forschungslabors ausgeglichen werden, vergleichbar mit unseren HiWis.

Nach dem Erwerb des bachelor degrees kann der Absolvent entweder ins Berufsleben eintreten oder er entschließt sich, zur graduate school zu gehen, also einer Universität, die einen Master-Studiengang und die Promotion anbietet. In aller Regel wird der Betreffende dazu die Universität wechseln, auch dann, wenn die alte Universität eine graduate school hat. Ein Wechsel während des Bachelor- oder Graduiertenstudiums ist dagegen unüblich. Die US-Universitäten machen sich daher überhaupt keine Gedanken über ihre Kompatibilität mit anderen Hochschulen der Nation oder gar dem Ausland.

Die ersten beiden Jahre der graduate studies sind vor allem Vorlesungen gewidmet, die wir als Theorie-Vorlesungen bezeichnen würden. Daneben gibt es noch leichtere Kurse wie z.B. scientific instrument making, also ein Kurs in der Mechanikwerkstatt, den man bei uns leider vergeblich sucht. Nach sechs Jahren hat der US-Student das Niveau eines deutschen Diplomphysikers erreicht und kann einen masters degree erhalten. Die relativ lange Studienzzeit erklärt sich mit dem ersten Jahr, das die Studenten auf Erstsemester-Niveau zu bringen hat, und durch etliche Veranstaltungen, die nichts mit dem eigentlichen Physikstudium zu tun haben.

Einen wichtigen Unterschied gibt es auch nach den sechs Jahren noch: In den USA ist es nicht zwingend, eine Abschlussarbeit vorzulegen, schon gar nicht eine des Umfangs einer deutschen Diplomarbeit. Die Selbständigkeit und Reife, die nicht nur in den USA an deutschen Absolventen allgemein geschätzt wird, wird nach meiner Beobachtung aber gerade in solchen größeren Projekten, die eine langfristige eigenverantwortliche Planung verlangen, zu einem vorläufigen Abschluss gebracht. Dabei darf die Diplomarbeit als solche nicht isoliert gesehen werden – sie ist ohne die entsprechende vorausgegangene Ausbildung schwer vorstellbar. Neben den eigentlichen Studieninhalten, die diesseits und jenseits des Atlantik weitgehend gleich sind, spielen die hiesigen physikalischen Praktika eine entschei-

dende Rolle. Hilfreich in dieser Hinsicht ist bzw. war vermutlich auch die eigenverantwortliche Planung des Studiums.

Die nahezu strikte Trennung zwischen undergraduate und graduate stu-

### »Exzellenz in der Lehre hat in den USA keinen besonderen Stellenwert.«

dies hat einen bemerkenswerten Nebeneffekt: Vom Berufsethos abgesehen lohnt es sich für Professoren nicht besonders, viel Zeit in undergraduates zu investieren, da diese die Universität verlassen werden, bevor sie in die Forschung eintreten. Entgegen aller Klischees, die die US-Universitäten selbstverständlich liebevoll pflegen und von uns gerne geglaubt werden, hat Exzellenz in der Lehre in den USA keinen besonderen Stellenwert. Das sieht man auch am für die Übungen (recitations) eingesetzten Personal, das sich, wie immer häufiger bei uns auch, fast ausschließlich aus graduate students rekrutiert. Nachdem aber das US-System bekanntlich nicht in der Lage ist, auch nur annähernd ausreichend eigenen Nachwuchs auszubilden, sind die für die Übungen eingesetzten Assistenten mehrheitlich Ausländer. In vielen Fäl-

### »In den USA ist es absolut undenkbar, dass irgendwer den Universitäten vorschreibt, welche Abschlüsse sie vergeben.«

len hatte ich Schwierigkeiten, mich mit ihnen, also meinen Übungsgruppenleitern, zu verständigen, und es hat mich immer erstaunt, dass die Studenten gegen diesen Missstand nicht auf die Barrikaden gegangen sind – schließlich zahlen sie ja gutes Geld an ihre Universität. Deutsche Studenten würden sich das nicht gefallen lassen. Andererseits haben US-Professoren kaum die Hälfte der hier üblichen Lehrverpflichtung (entsprechend ist ihre Anzahl viel größer als hier) und sie können daher ihre Studenten individuell betreuen. Studenten haben keine Hemmungen, ihren Professor auch am Wochenende anzurufen, wenn sie Probleme mit einer Übungsaufgabe haben. Man kann darüber streiten, ob es, zumindest bei amerikanischen Gehältern, wirtschaftlich ist, statt einem akademischen Mittelbau die Zahl der Professoren zu erhöhen. Au-

ßer Frage steht jedoch, dass wir uns mit der faktischen Abschaffung des Mittelbaus und einer geringen Zahl an Professoren nicht auf das amerikanische Vorbild berufen können.

### Kürzere Studiendauer und weniger Abbrecher?

Was waren nun nochmals die Vorteile des US-Systems, die uns in Deutschland bewogen haben, dem amerikanischen System nachzueifern? Kürzere Studiendauer, weniger Abbrecher, Kompatibilität. Offensichtlich hat man hierzulande das US-System nie verstanden: Die Studiendauer ist dort nicht kürzer, die Abbrecherquote nicht geringer und die Kompatibilität kein Thema. Letztere hat man ja wohl nie wirklich ernst gemeint; sonst hätte man zuerst die Vorlesungszeiten angeglichen, damit beim Wechsel in die USA oder umgekehrt keine Semester verloren gehen. **Der Verweis auf das Vorbild USA (oder auch den Bologna-Prozess) scheint nur eines der Vehikel zu sein, mit der das wahre Motiv verschleiert wird: schneller billigere Arbeitskräfte zur Verfügung zu bekommen.** Findet man die entschiedensten Verfechter der Studienreform daher in unseren Wirtschaftsverbänden?

Es liegt doch auf der Hand, dass ein Abschluss unterhalb des derzeitigen Diploms für einen Studenten an einer Universität wegen des geringen Unterschieds zu einem Fachhochschulabschluss uninteressant ist. Kein Wunder, dass die Studienreform grandios gescheitert ist. Allein die Tatsache, dass die Studienreform den Universitäten von Politik und Wirtschaft aufoktroiiert wurde, beweist, dass das angloamerikanische System bei der Reform *nicht* Pate stand: In den USA ist es absolut undenkbar, dass irgendwer den Universitäten vorschreibt, welche Abschlüsse sie vergeben oder gar, dass die Universitäten ihre Studienpläne fachfremden Akkreditierungs-Agenturen zur Genehmigung vorlegen müssen. Es ist ja wirklich nicht so, dass es zu wenig Wettbewerb unter den deutschen Universitäten gibt. Wenn es Bedarf für eine Reform der Studiengänge gegeben hätte, hätte man nur die Voraussetzungen dafür schaffen müssen, dass auch der Wettbewerb um die Studenten besser funktioniert. Die Universitäten werden ihre Curricula sehr schnell der Nachfrage anpassen, wenn ihre Ausstattung vom Zuspruch der Studenten abhängt und dann ausreichend ist. Beides ist nicht in hinreichendem Maß der Fall.