

schaften zu fördern“, stellt PISA fest. Die Studie erklärt diesen negativen Befund unter anderem mit der geringen gesellschaftlichen Wertschätzung von Naturwissenschaften, ihrem relativen Stellenwert innerhalb des Schulsystems, der Art und Organisation sowie der Ausrichtung und Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Die naturwissenschaftlichen Schulfächer müssten daher einen besseren Status erhalten. „Ein entscheidendes Signal für Schülerinnen und Schüler wie auch für Eltern wird gesetzt, wenn die Naturwissenschaften als Hauptfach eingerichtet sind und Bedeutung für die gesamte Schulkarriere erhalten.“ Daher solle das Hauptfach „Science“ anstelle der Fächer Physik, Chemie und Biologie eingerichtet sowie dieser Unterricht stärker problem- und anwendungsorientiert gestaltet werden (siehe Interview). Doch mit genau diesem Ansatz haben einige Bundesländer schlechte Erfahrungen gemacht. Man darf also gespannt sein, was die deutschen Schulpolitiker erreicht haben werden, wenn sich die PISA-Studie im Jahr 2006 schwerpunktmäßig mit Naturwissenschaften beschäftigt. Immerhin läuft derzeit ein Modellversuch der Bund-Länder-Kommission zur „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“.

G. HARTMUT ALTENMÜLLER

„Die Schüler wissen oft nicht, wo der Lehrer hin will“

Der Physikdidaktiker Reinders Duit vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel hat die naturwissenschaftlichen Aufgaben von PISA 2000 mitkonzipiert. Max Rauner fragte ihn nach den Schlussfolgerungen aus der Studie.

Welche Defizite haben die deutschen Schüler im Fach Physik?

PISA hat vor allem die „Lesefähigkeit“ abgefragt, also das Interpretieren von Texten, Graphen und Tabellen. Den Schülerinnen und Schülern hierzulande gelingt es dabei kaum, die in den PISA-Aufgaben gegebenen Informationen zu verknüpfen und zu interpretieren. Sie haben Stärken beim Fakten- und Routinewissen und Schwächen bei etwas intelligenteren Anwendungen. Außerdem gibt es bei uns die größte Spannbreite zwischen den guten und den schlechten

Schülern. Die Ergebnisse der PISA-Studie sind allerdings noch nicht fachspezifisch ausgewertet worden.

Was sind die Ursachen für das schlechte Abschneiden?

Einerseits spielt das Umfeld eine Rolle, in dem die Schüler leben, außerdem das Bild, das die Gesellschaft von der Wissenschaft hat, sowie die Forderung nach Leistung und Lernwillen, die die Gesellschaft vermittelt. Eltern und Peer Groups, also Mitschüler und Freunde, sind weitere wichtige Faktoren. Der andere Punkt ist die Schule: Wie werden Lehrer ausgebildet, wie ist Schule organisiert? Und natürlich: wie wird der Unterricht gemacht?

PISA empfiehlt mehr problemorientierten und weniger „fragend-entwickelnden“ Unterricht. Was heißt das?

Der Unterricht in Deutschland ist viel rigider und weniger anwendungsorientiert als etwa in nord-europäischen und den angelsächsischen Ländern, die relativ gut abschneiden. Im fragend-entwickelnden Unterricht erarbeitet der Lehrer mit der Klasse gemeinsam das Wissen – gewissermaßen in einem sokratischen Dialog. Die Idee ist genial, das Problem liegt aber darin, dass sich häufig nur wenige beteiligen. Die Schüler wissen oft nicht, wo der Lehrer hin will. Das Unterrichtsgespräch wird dann immer enger geführt, um überhaupt das Ziel zu erreichen. So bleibt nur noch eine Karikatur der eigentlich guten Idee übrig. Es ist erstaunlich, wie stark dieses Verfahren in der Lehrerbildung dominiert.

Werden Physiklehrer in diesem Punkt falsch ausgebildet?

Das kann man so sagen. Der problemorientierte Unterricht auf der anderen Seite macht den Schülern klarer, warum sie bestimmte Dinge lernen sollen. Er geht davon aus, was Schüler interessant finden.

Sind die Physikprofessoren überfordert, nebenbei Physiklehrer auszubilden?

Es hat den Anschein. Unsere Physiklehrer an den Gymnasien, aber auch an den Realschulen, sind im internationalen Vergleich fachlich zwar hervorragend ausgebildet. Die Schwierigkeit besteht paradoxerweise jedoch darin, dass unsere Physiklehrer sich natürlich bemühen, das Fach richtig zu vermitteln. Aber etwas richtig zu beschreiben oder ein richtiges Diagramm zu zeigen heißt noch lange nicht, dass die Schüler es verstanden haben. Wir

wissen übrigens aus Untersuchungen zu Misskonzepten von Schülern und Studenten, dass auch die Hochschullehre in Physik außerordentlich ineffektiv ist. Studenten höherer Semester haben oft schon Schwierigkeiten mit dem Verständnis von Newtons Physik.

Wie ließe sich das Lehramtsstudium verbessern?

Wir brauchen eine Lehrerbildung, bei der fachliche und pädagogisch-didaktische Inhalte harmonisieren. In unserer jetzigen Ausbildung wird zuerst das Fach gelernt, weil es am meisten zählt, und die Didaktik macht man nebenbei. Nicht im Umfang, aber in der Bedeutung muss beides gleich gewichtet werden. Lehramtsstudenten müssten mehr über die Physik lernen, über die Natur der Naturwissenschaften.

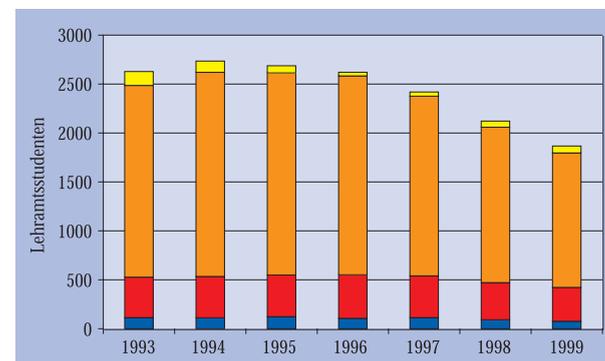
Was halten Sie davon, ein Fach „Science“ statt parallel Physik, Biologie und Chemie zu unterrichten?

Wenn deutsche Schüler bei PISA eines Tages besser abschneiden sollen, ist die Frage nach einem integrierten Fach „Science“ nicht vorrangig. Es kommt vor allem auf die Art des Unterrichts an.

Wissenschaftsrat für Master- und Bachelor-Lehrer

Die Lehrerausbildung in Deutschland ist eine Wissenschaft für sich. Manche Bundesländer lassen künftige Hauptschul-, Realschul- und Gymnasiallehrer dasselbe Studium absolvieren und unterscheiden nur nach Sekundarstufe I und II. Andere Länder differenzieren sowohl nach Schulstufe als auch nach Schulart. Diesem Wildwuchs möchte der Wissenschaftsrat mit seinen neuesten Empfehlungen zur Lehrerbildung entgegenwirken. Pünktlich zur Veröffentlichung der Schulstu-

G. H. Altenmüller,
freier Journalist,
ghalt@aol.com



Die Zahl der Lehramtsstudenten im Fach Physik sinkt (orange: Gymnasium, rot: Realschule, blau: Grund- und Hauptschule, gelb: Sonstige). Von einer neuen Studienstruktur versprechen sich Experten mehr Studierende (Quelle: Statist. Bundesamt)

#) www.wissenschaftsrat.de/texte/5065-01.pdf

die PISA haben die Experten Reformen angemahnt. Bachelor- und Master-Abschlüsse für Lehrer, mehr Praxiserfahrung während des Studiums und eine Beteiligung der Fachhochschulen an der Lehrerbildung sind die zentralen Forderungen.#)

Nicht nur am föderalen Durcheinander, auch an der gegenwärtigen Lehrerausbildung der Hochschulen übt der Wissenschaftsrat harsche Kritik. Erstens seien die Leistungen der Fachdidaktik unbefriedigend und ihr Verhältnis zu den korrespondierenden Fachwissenschaften prekär. Die Fachdidaktik drohe zum Stellen-Steinbruch zu werden, aus dem sich die Fachdisziplinen bedienen. Zweitens beschäftigen sich die Erziehungswissenschaftler der Hochschulen, obwohl traditionell der Lehrerbildung verpflichtet, eher mit sich selbst.

„Ihre Distanzierung von Ausbildungsaufgaben im Rahmen der Lehrerbildung ist unverkennbar.“ Drittens kümmern sich die Professoren in den einzelnen Fächern kaum um die Lehramtsstudenten. „Im Fächeregoismus wird ein Interesse für die Lehrerbildung oftmals erst bei der Verteilung von Ressourcen entdeckt“, und selbst dann führe dies nicht zu einer Verbesserung. Es mangelt an Abstimmung untereinander und mit den Didaktikern. Fazit: Die Integration von Fachwissenschaften, Erziehungswissenschaft und Fachdidaktik wird den Studierenden abverlangt. Orientierungslosigkeit, hohe Abbrecherquoten und lange Studiendauern sind die Folge.

Abhilfe verspricht sich der Wissenschaftsrat von neuartigen Lehrbildungszentren an den Hochschulen – Fachbereichen für Bildungswissenschaften und Wissenstransfer –, die die Abstimmung von Erziehungswissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis koordinieren. Außerdem sollen die Zentren darauf achten, dass die Fachprofessoren die Lehrerbildung und das Berufsfeld Schule in Lehre und Forschung besser berücksichtigen. Des Weiteren empfehlen die Experten eine neue Struktur des Lehramtsstudiums. Angehende Lehrer für Realschulen und Gymnasien sollen zwei aufeinanderfolgende Studienabschnitte absolvieren:

- ein fachspezifisch dominiertes Studium in zwei Fächern, das nach drei Jahren zum Bachelor-Grad führt. Lehramtsstudenten und Diplom-Studenten besuchen hier teil-

weise die gleichen Vorlesungen, Lehramtsstudenten lernen darüber hinaus, fächerübergreifende Zusammenhänge zu erkennen,

- die zweijährige, an den Bachelor anschließende Masterphase als eigentliche lehramtspezifische Ausbildung, mit einem Schwerpunkt auf Pädagogik und Fachdidaktik. Dieser Studienabschnitt soll eng mit Unterrichtsreihen an Schulen verknüpft werden. Angehende Gymnasiallehrer vertiefen in dieser Phase außerdem ihre Fachkenntnisse. Auch Diplom-Studenten können nach dem Bachelor noch in den Lehramts-Master wechseln.

Mit seinen Forderungen rennt der Wissenschaftsrat mancherorts offene Türen ein. Die Universität Bochum hat bereits angekündigt, ab dem Wintersemester 2002/2003 Lehrer nur noch in Bachelor- und Masterstudiengängen auszubilden.

MAX RAUNER

Hochschulen werben um Schüler – Ideen sind gefragt

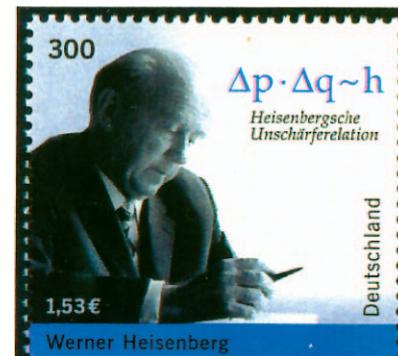
Eine Studie beleuchtet, worauf Schulen und Hochschulen bei gemeinsamen Projekten achten sollten.

Seitdem den Hochschulen die Studenten ausgehen, ist das Interesse für die Schulen wieder neu erwacht. Tage der offenen Tür werden veranstaltet und Vorträge gehalten. Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen Schulen und Hochschulen gibt es viele. Doch welche Initiativen sind von Erfolg gekrönt? Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz haben dazu vor kurzem eine Studie herausgegeben, die Projekte wie Schnupperstudium, mobile Labors, Schüler-Praktika, Mentorsysteme oder auch Medienprojekte systematisch vorstellt. Gleichzeitig arbeitet die Studie wichtige Punkte heraus, die Schulen und Hochschulen berücksichtigen sollten. So wird empfohlen, die Projekte in einen größeren Rahmen einzubinden, etwa in eine Art Jahresprogramm. Die Veranstaltungen sollten inhaltlich breit angelegt sein und möglichst viele Altersgruppen ansprechen. Statt einzelner Fächer ist es besser, ganze Bereiche vorzustellen. Auch ist es vorteilhaft, Initiativen in den Schulunterricht zu integrieren und als festen Bestandteil in die Fachcurricula aufzunehmen. *) (H.K.)

Rückblick auf Heisenbergs verschränktes Leben

Mit einer zentralen Feier gedachten die Max-Planck-Gesellschaft und die Bayerische Akademie der Wissenschaften Werner Heisenberg, der am 5. Dezember hundert Jahre alt geworden wäre. Veranstaltungsort war die Aula der Münchner Ludwig-Maximilians-Universität, an der Heisenberg bereits nach sechs Semestern bei Arnold Sommerfeld (1868–1951)¹⁾ promoviert hatte. Das Begleitprogramm umfasste neben einer Ausstellung und Sonderaufführungen des Theaterstücks „Copenhagen“ von Michael Frayn auch ein hochkarätig besetztes physikalisches Symposium.

Stets wurde deutlich, dass Heisenberg zu Recht als „einer der größten Physiker aller Zeiten“ gilt – so Physik-Nobelpreisträger Chen Ning Yang in seiner Festrede. Wenn auch zumeist der geniale junge Physiker sowie der engagierte Wissenschaftsorganisator der Nachkriegszeit gewürdigt wurde, beleuchteten viele Redner immer wieder die komplexe Verschränkung von Wissenschaft und Politik in Heisenbergs Leben. Der MPG-Präsident Hubert Markl betonte, dass Heisenberg die Physik in der Zeit des Nationalsozialismus nie verraten habe.



Zum 100. Geburtstag von Werner Heisenberg druckte die Post eine Sondermarke.

Ein Urteil darüber, ob er sich damit in zu große Nähe zu den Machthabern begeben habe, sollten wir als Nachbarborene jedoch unterlassen.

Chen Ning Yang machte in seiner Festrede deutlich, dass hierbei eine Wertung alles andere als einfach sei: „Was er während des Krieges tat, und was er nicht tat, darüber werden noch viele Bände veröffentlicht werden.“ Yang illustrierte in seiner Festrede vor allem Heisenbergs Kreativität und Fähigkeit,

1) Sommerfelds Geburtstag fällt ebenfalls auf den 5. Dezember.

*) Eine Zusammenfassung der Studie steht im Internet: www.hrk.de/download/schule-hochschule_kurz.pdf. In Kürze soll die gesamte Studie auf der Website der HRK abrufbar sein.