

## Fachkompetenz unterschätzt

**Zu: „Thesen zum Lehramtsstudium Physik“ von S. Großmann und D. Röß, Oktober 2005, S. 49**

Die Autoren dieser Thesen unterschätzen sowohl Lehrer als auch Schüler. Gerade für junge Menschen mit Potenzial sind wissenschaftliche Inhalte wichtiger als fachdidaktische Verpackung. Die in These 3 geforderte „schulgerechte“ Ausbildung von Lehrern führt dagegen zur Erstarrung. Dem oft beklagten Mangel an Disziplin in Schulen kann nur durch Autorität abgeholfen werden und diese kann sich in einer demokratischen Gesellschaft nur auf fachliche Kompetenz gründen. Schüler sind nicht dümmer als Lehrer, sondern nur unerfahrener. Nur mit einem guten Fachwissen kann sich ein Lehrer Freiräume für seinen Unterricht verschaffen.

Mit These 4 liefert die „Bolognarisierung“ des Fachstudiums Vorwand zu einer noch weiteren Verschulung und Verengung des Lehramtsstudiums. Dabei gibt es für diesen Studiengang nur einen einzigen Arbeitgeber. Es überrascht nicht, dass Lehramtsstudenten oft Veranstaltungen aus dem Fachstudiengang bevorzugen, wenn man ihnen nur die Wahl lässt. Das im internationalen Maßstab hohe Gehalt deutscher Gymnasiallehrer wird sich bei einem Studium sui generis nicht halten lassen. Insofern liefern die Thesen eine Steilvorlage für Sparmaßnahmen.

Nun kann man sicher über solche Fragen verschiedener Meinung sein. Umso mehr befremdet die Äußerung, eine von DPG-Gremien verabschiedete Denkschrift gäbe die Meinung aller Physiker wieder. Mit einem solchen Anspruch überhebt sich die DPG.

CHRISTIAN TOEPFFER

### **Erwiderung von S. Großmann und D. Röß**

Wie Herrn Toepffer geht es uns um die *wissenschaftlichen Inhalte* der Lehrerausbildung. Auch wir wenden uns, wie er, gegen die Erstarrung der Lehrformen und -inhalte. Wir zielen auf die Fachausbildung ab, *nicht* auf die in der Didaktik. Unser Ziel ist, den angehenden Lehrerinnen und Lehrern die größtmögliche fachliche Kompe-

tenz zu vermitteln. Allerdings sehen wir diese nicht in Konkurrenz zum Wissen und Können der später in der physikalischen Forschung Tätigen, sondern in der spezifischen Ausrichtung auf die bestmögliche physikalische Bildung *aller* ihnen anvertrauten Kinder. Sollte das Herrn Toepffer tatsächlich beim Lesen unserer Thesen alles entgangen sein?

Wir räumen gerne ein, dass Gehalts- und Standesfragen der Lehrer bei unseren Überlegungen nicht im Vordergrund standen. Auch nehmen wir Tadel für die von uns verwendete Formulierung entgegen, dass die von den Gremien der DPG verabschiedete Denkschrift „Physik – Themen, Bedeutung und Perspektiven physikalischer Forschung“ die Meinung aller Physiker widerspiegeln; natürlich kann die DPG nur für ihre Mitglieder sprechen – für diese aber kann sie es sehr wohl. Aber unabhängig davon: Wäre eine die Nichtmitglieder der DPG ausgrenzende Formulierung geeigneter, um die Lehrerausbildung im Fach Physik zu verbessern?

## Eine Frage des Verfahrens

**Zu: „Industrieforschung im Wandel“ von U. Eberl, November 2005, S. 65**

Vom Autor wird auf Seite 68 dargestellt, dass nach dem von E. Spenke entwickelten tiegelfreien Zonenziehen für Halbleitersilizium „weltweit 80 Prozent des für Mikrochips so unentbehrlichen Stoffes (Silicium) ... produziert“ werden. Bei allem Respekt für die hervorragende Entwicklung dieses schwierigen Verfahrens; diese Aussage stimmt nicht! Das nach dem Zonenziehen hergestellte Silicium ist hochrein und wird deshalb für Hochleistungsbaulemente, wie z. B. Gleichrichter, Thyristoren und Transistoren, eingesetzt. Hier ist es unentbehrlich. Der Anteil an der Silizium-Produktion beträgt aber nur ca. 15 Prozent.

Für die Anwendung in Mikrochips ist dieses Material ungeeignet, da die technologisch erforderliche sog. intrinsische Getterung (intrinsic gettering) nicht möglich ist. Dieses Silizium wird durch Ziehen (Züchten) aus dem Tiegel, nach dem sog. Czochralski-Verfahren

gewonnen. Eine Entwicklung, die 1917 von Jan Czochralski bei der AEG in Berlin begonnen und Ende der 40er-Jahre von Teal und Little in den USA für die industrielle Anwendung weiterentwickelt wurde. Etwa 80 Prozent der weltweiten Silizium-Produktion werden auf diese Weise bereitgestellt.

WINFRIED SCHRÖDER

### **Erwiderung von U. Eberl**

Herr Schröder hat Recht, dieses Detail wurde in der Tat verkürzt und missverständlich dargestellt. Es gibt eigentlich nur zwei Verfahren zur Herstellung von einkristallinem Silizium, das Czochralski-Verfahren und das tiegelfreie Zonenziehverfahren, das bei Siemens in den 50er-Jahren entwickelt wurde. Betrachtet man die gesamte Weltproduktion an einkristallinem Silizium, dann stimmt die Aussage von Herrn Schröder, dass 80 Prozent nach dem Czochralski-Verfahren hergestellt werden, und etwa 15 bis 20 Prozent nach dem Zonenziehverfahren. Was ich aber im Artikel eigentlich gemeint hatte, war „Reinstsilizium“: Hier wird die weit überwiegende Menge nach dem Zonenziehverfahren hergestellt – unter anderem deshalb, weil es ein tiegelfreies Verfahren ist. Beim Czochralski-Verfahren dringen hingegen Verunreinigungen durch das Tiegelmateriale in Silizium ein. Für konventionelle Mikrochips reicht das Czochralski-Verfahren aus. Das Reinstsilizium nach dem Zonenziehverfahren braucht man, wie Herr Schröder auch schreibt, zum Beispiel für Höchstleistungsbaulemente, nicht für konventionelle Mikrochips. Das Zonenziehverfahren (engl. float zone) eignet sich insbesondere für kleinere Wafer-Durchmesser bis etwa 150 Millimeter.

Prof. Dr. Christian Toepffer, Universität Erlangen, Institut für Theoret. Physik II, Erlangen

Prof. Dr. Winfried Schröder, Eichwalde

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.