

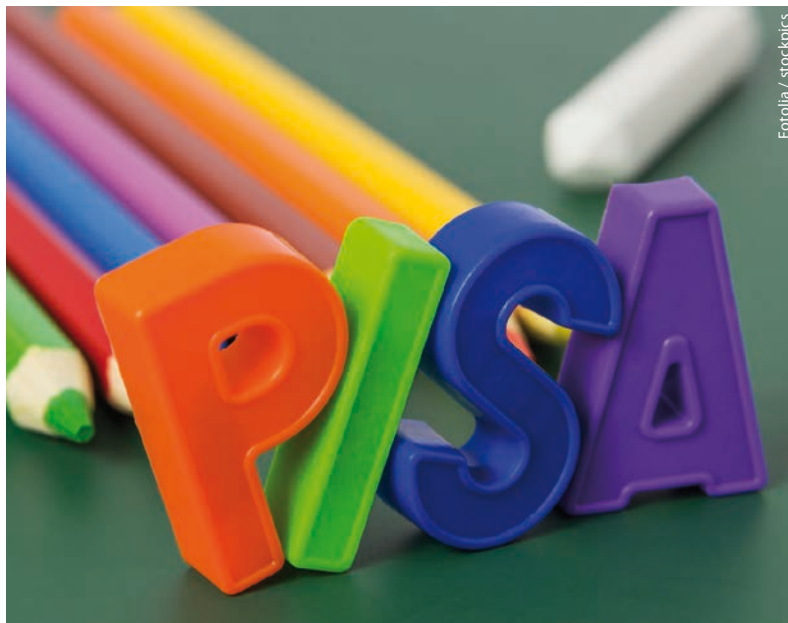
■ Tiefenbohrung in ein Riesengebirge

In den letzten Monaten gab es Gespräche in den Kultusministerien über die DPG-Schulstudie. Gleichzeitig zeigt PISA 2015: Das Interesse an Naturwissenschaften ist gesunken.

Mit dem Appell „Physik neu zu denken“ hat die DPG Anfang 2016 eine umfangreiche Schulstudie veröffentlicht, die konkrete Vorschläge zur Gestaltung des Physikunterrichts enthält und unter anderem fordert, die Stofffülle zu reduzieren und exemplarisch in die Tiefe zu gehen.¹⁾ In den vergangenen Monaten fanden in mehreren Bildungs- bzw. Kultusministerien intensive Gespräche über die Studie und neue Lehrpläne statt. Wie wichtig ein Umdenken ist, zeigen die Ergebnisse der aktuellen PISA-Studie, in der deutsche Schülerinnen und Schüler zwar auf ähnlichem Niveau wie 2006 abgeschnitten haben. Das Interesse an Naturwissenschaften ist jedoch in den letzten zehn Jahren deutlich gesunken.

In Berlin, Sachsen, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Bayern gab es bereits Gespräche mit Vertretern der zuständigen Ministerien. Ingolf Hertel, der zusammen mit Siegfried Großmann die DPG-Studie koordiniert hat und der an der HU Berlin als WE-Heraeus-Seniorprofessor tätig ist, hat dabei mit dem für das jeweilige Land zuständigen Schulbeauftragten der DPG die Kernideen der Studie vorgestellt. „Wir sind überall auf offene Ohren und Zustimmung gestoßen“, freut sich Hertel, der als nächstes im Baden-Württembergischen Ministerium zu Gast sein wird. Sein Ziel ist es nicht, die derzeitigen Lehrpläne direkt umzustoßen, sondern auf die Studie aufmerksam zu machen und darauf, dass die DPG mit ihren Landesschulbeauftragten als Ansprechpartner zur Verfügung steht. „Langfristig wird die Studie sicherlich ihre Wirkung entfalten“, ist Hertel überzeugt und geht davon aus, dass die Ideen aus der Studie in künftige Lehrpläne einfließen werden.

Für große mediale Aufmerksamkeit hat ein polemischer Artikel gesorgt, der Mitte September in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung erschienen ist und welcher der



Fotolia / stockpics

Bei der PISA-Studie 2015 haben deutsche Schülerinnen und Schüler auf gleichem Niveau abgeschnitten wie 2006, doch

das Interesse an Naturwissenschaften ist in den letzten zehn Jahren trotz aller MINT-Initiativen gesunken.

DPG-Studie eine „Fächerverstümmelung“ vorwirft und die darin enthaltenen Konzepte und Methoden als „schwindsüchtig“ bezeichnet.²⁾ In einer ausführlichen, betont sachlichen Erwiderung, die ebenfalls in der FAZ erschien, schreiben Ingolf Hertel und Siegfried Großmann: „Wir müssen Abschied nehmen von der Illusion, Physik könne in der Schule umfassend vermittelt und gelernt werden, und sei es auf noch so elementarem Niveau. [...] Exemplarisches Lernen war sein (Wagenscheins)³⁾ Zauberwort, vor dessen Anwendung er aber eine Klärung verlangte, in welches Grundgebirge die Tiefenbohrung gelegt werden soll.“ Damit verdeutlichen sie nochmals den Kerndanken der Studie.

Langfristig möchte Ingolf Hertel einen Gesprächskreis etablieren, bei dem einmal im Jahr die Fachreferenten aus allen Bildungsministerien zusammen kommen, um sich kennenzulernen und Erfahrungen auszutauschen. „Ich würde mir wünschen, dass bei der künftigen Lehrplangestaltung nicht jedes Land sein eigenes Süppchen kocht,

sondern alle gemeinsam an einem Strang ziehen und sich dabei an die DPG-Studie erinnern“, sagt Hertel.

Die derzeit gültigen Bildungsstandards waren einst die Reaktion auf den „PISA-Schock“ – bei den Studien 2000 und 2003 hatten deutsche Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich abgeschnitten. Schon 2006 hatte sich Deutschland verbessert und erstmals Leistungen oberhalb des OECD-Durchschnitts erreicht. Auch in der aktuellen PISA-Studie 2015 liegt Deutschland in der Hauptdomäne Naturwissenschaften mit 509 Punkten signifikant über dem OECD-Durchschnitt von 493 Punkten. Spitzenreiter sind Japan (538), Estland (534) und Finnland (531).

Das klingt für Deutschland zunächst positiv, doch ergab die Studie auch, dass Fünfzehnjährige in Deutschland im internationalen Vergleich und auch im Vergleich zu 2006 deutlich weniger Freude und Interesse an Naturwissenschaften zeigen. Zudem haben sich die Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen vergrößert

1) vgl. studien.dpg-physik.de und Physik Journal, Februar 2016, S. 6

2) vgl. den Artikel „Vom unendlichen Universum zur geschlossenen Welt“, www.faz.net/aktuell/feuilleton/forschung-und-lehre/der-physikunterricht-steht-vor-der-reform-14432807.html

3) Martin Wagenschein (1896–1988) war ein deutscher Physiker und Fachdidaktiker.

und sind mit zehn Punkten nun signifikant.

Das stagnierende Interesse an den Naturwissenschaften konstatierte auch der Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultätentag (MNFT) der Hochschulen in Deutschland in einer aktuellen Resolution.⁴⁾ Der MNFT setzt sich daher nachdrücklich für eine bundesweite Stärkung des Unterrichts

der Mathematik und Naturwissenschaften an Schulen ein. Diese Forderung steht im Einklang mit der DPG-Studie, die das Land Sachsen als „Best-Practice“-Beispiel mit insgesamt 280 Physikstunden in der Sekundarstufe I nennt. Das mangelnde Interesse der Schülerinnen und Schüler an den Naturwissenschaften trotz unzähliger MINT-Initiativen relativiert Ingolf Hertel

aber. Dieses Desinteresse betreffe auch die anderen Schulfächer und spiegele einen gesamtgesellschaftlichen Trend wider. „Schließlich interessieren sich die Schüler nicht etwa stärker für Goethe oder alte Geschichte, sondern für Smartphones und soziale Netzwerke“, bringt er es auf den Punkt.

Maike Pfalz

4) Resolution des MNFT für eine Stärkung des Unterrichts der Mathematik und der Naturwissenschaften (5. Dezember 2016) auf www.mnft.de/veroeffentlichung

■ Röntgenblitze im Wald

Am Paul-Scherrer-Institut in Villigen wurde der Freie-Elektronen-Laser SwissFEL eingeweiht.

Freie-Elektronen-Laser (FEL) erzeugen extrem kurze Röntgenpulse mit den vorteilhaften Eigenschaften von Laserlicht. Damit lassen sich nicht nur extrem schnelle Vorgänge wie die Entstehung neuer Moleküle bei chemischen Reaktionen verfolgen, sondern auch die detaillierte Struktur biologisch oder medizinisch relevanter Makromoleküle entschlüsseln.

Am 5. Dezember 2016 hat das Paul Scherrer Institut (PSI) in Villigen den SwissFEL in einem Festakt mit rund 400 Gästen aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft in Anwesenheit des Schweizer Bundespräsidenten Johann Schneider-Ammann eingeweiht.^{#)} Damit ist die Schweiz das vierte Land weltweit, das einen leistungsstarken Freie-Elektronen-Laser beheimatet. Vergleichbare Anlagen befinden sich in den USA (LCLS), Japan (SACLA) und Deutschland, wo am 6. Oktober in Hamburg der European XFEL in Betrieb gegangen ist.^{§)}

Die Erzeugung des Röntgenlichts beginnt im Inneren einer Elektronenkanone: Ein Lichtblitz setzt Elektronen aus einer Metallplatte frei, die ein elektrisches Feld in einem Linearbeschleuniger auf sechs Gigaelektronenvolt beschleunigt. Bis zu 100 Pulse lassen sich pro Sekunde abfeuern, wobei ein Puls aus rund einer Milliarde Elektronen besteht. Der 60 Meter lange Undulator aus insgesamt 26 400 Magneten zwingt die Elektronen auf einen Slalomkurs, auf



Der Injektor mit Elektronenquelle ist der erste Teil des SwissFEL-Beschleunigers.

dem sie energiereiches Synchrotronlicht abgeben. Die Wellenlänge der Röntgenstrahlung liegt beim SwissFEL zwischen 0,1 und 7 Nanometern, die Pulse sind wenige Femtosekunden kurz. Die Brillanz, eine Kenngröße für die Qualität der Strahlung, ist rund zehn Milliarden Mal höher als bei der ebenfalls am PSI beheimateten Synchrotronlichtquelle SLS.

Die Kosten des SwissFEL betragen rund 275 Millionen Franken und werden zum größten Teil vom Bund getragen. Der Kanton Aargau beteiligte sich mit 30 Millionen Franken aus seinem Swisslos-Fonds an der Finanzierung. „Der SwissFEL ist das ehrgeizigste Projekt, das wir je am PSI umgesetzt haben“, betonte PSI-Direktor Joël Mesot, der insbesondere der Gemeinde Würenlingen für die Unterstützung dankte. Aufgrund der extrem hohen Empfindlichkeit des SwissFEL auf Erschütterungen und Vibrationen

erwies sich nämlich nur der jetzige Standort im Würenlinger Unterwald als geeignet. Hier galt es aber, umfangreiche Naturschutzinteressen zu berücksichtigen.

Um den Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu bewahren oder sogar neu zu schaffen, wurden große Teile des insgesamt 700 Meter langen SwissFEL unterirdisch gebaut. Der oberirdische Teil ist größtenteils mit Erde überdeckt und bepflanzt. Der Verkehr zur Anlage soll auf ein Minimum reduziert bleiben, und zwei Übergänge stellen einen ungestörten Wildwechsel über die Anlage sicher. Der SwissFEL ist zudem der weltweit erste energieoptimierte Freie-Elektronen-Röntgenlaser. Seine Energiebilanz fällt im Vergleich zu anderen Anlagen deutlich besser aus, weil die entstehende Abwärme in das Wärmenetz des Paul-Scherrer-Instituts eingespeist wird.

Alexander Pawlak / PSI

#) www.psi.ch/swissfel

§) Physik Journal, November 2016, S. 7

PSI / F. Reiser