



SCHNEE VON GESTERN
Skipisten im Herbst – mit
konserviertem Schnee
SEITE 70

VÖLLIG ENTNERVT
Was unmusikalischen
Menschen wirklich fehlt
SEITE 69

Keine Therapie Seite 71
Viele Drögeler sterben an
Hepatitis C – obwohl sie
behandelt werden könnten

Keine Grippe Seite 71
Zweimal impfen ist
besser als einmal

Kein Anfang Seite 72
Es gab nicht nur
einen Urknall

Kopf an: Grübeln macht klug

Damit Schüler Mathe, Physik und Technik wirklich verstehen, entwickeln ETH-Forscher neue Unterrichtsformen



Der Weg ist das Ziel: Mit Selbsterklärungen vertiefen Schüler ihr Wissen

FOTO: UNI MÜNSTER

VON SABINE OLF

Die Schüler sollen einen Luftballon in eine Pet-Flasche stecken, das ist Teil ihrer Physik-Hausaufgabe. In den Boden der Flasche bohren sie ein kleines Loch. Auf das Loch pressen sie einen Finger; sie versuchen den Luftballon aufzublasen. Das geht aber nicht. Nehmen sie den Finger weg, funktioniert es. Warum? Die Kinder grübeln.

Genau das ist gewollt. Das Experiment steht am Anfang der Unterrichtseinheit «Druck in Flüssigkeiten und Gasen», die am MINT-Lernzentrum der ETH Zürich entwickelt wurde. MINT steht für: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Das schulische Lernangebot will man in diesen Fächern optimieren, und zwar indem auf Lernformen umgestellt wird, die den Grips aktivieren – das Gehirn soll Wissen selbst konstruieren.

Das MINT-Zentrum ist wie das Life Science Learning Center und das Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht Teil von EducETH – dem ETH-Kompetenzzentrum für Lehren und Lernen, das nächsten Freitag eröffnet wird.

Dass es in den MINT-Fächern Verbesserungsbedarf gibt, zeigt die letzte Pisa-Studie (2006), in der die Naturwissenschaften im Fokus standen. Die Leistungen der Schweizer Schüler waren recht gut; an einem naturwissenschaftlichen Studium oder einer Ausbildung waren die 15-Jährigen aber nur mässig interessiert.

Lehrer arbeiten sehr eng mit Wissenschaftlern zusammen

«Ein erschütterndes Resultat», findet Peter Labudde, Leiter des Zentrums für Technik- und Naturwissenschaftsdidaktik an der Fachhochschule Nordwestschweiz in Basel. In der Industrie

gibt es schon heute einen sehr grossen Mangel an Ingenieuren und naturwissenschaftlich-technisch ausgebildeten Fachleuten.

Die Mankos an den Schulen: «Die MINT-Fächer kommen stundenmässig zu kurz», sagt Ralph Schumacher, Kognitionswissenschaftler am MINT-Zentrum, «Vorwissen müsste zudem viel früher, schon in der Primarschule, vermittelt und die Unterrichtszeit sinnvoller genutzt werden.»

Insbesondere dem letzten Punkt hat sich das MINT-Zentrum verschrieben. Ab sofort werden hier Lehrer in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern für Primarschulen, Sekundarschulen und Gymnasien Unterrichtseinheiten entwickeln, die auf den neuesten Erkenntnissen der Lernforschung basieren und inhaltlich aufeinander aufbauen. «Das ist eine gute Sache», findet Labudde.

Die Schüler sollten sich ein breites, gut organisiertes Wissen

aneignen und dieses bei neuen Problemen anwenden können, sagt Lernforscherin Elsbeth Stern, die das Kompetenzzentrum EducETH leitet. «Gegenwärtig werden Regeln mehrheitlich einfach nur eingeübt – und nicht wirklich verstanden.»

«Viele Experimente sind Zeitverschwendung»

Die siebenteilige Unterrichtseinheit «Druck in Flüssigkeiten und Gasen» für die 2. oder 3. Klasse der Sekundarstufe I hat am MINT-Zentrum Vorbild-Charakter: Bestimmte Elemente sollen alle Unterrichtsblöcke enthalten. So steht am Anfang immer ein Experiment, das, wie das Luftballon-Pet-Flaschen-Rätsel, die Neugierde der Schüler wecken, an ihr Vorwissen anknüpfen und dieses aktivieren soll. Hier: Luft ist nicht nichts; sie erzeugt einen Gegendruck – deswegen lässt sich der Luftballon in der Flasche nicht aufblasen.

In den folgenden Lektionen werden die Schüler mit Phänomenen konfrontiert, die sie sich noch nicht erklären können. «Sie kommen an die Grenze ihres Alltagswissens», sagt Schumacher. Wichtig ist, dass sie die Vorgänge mit dem im Unterricht angebotenen Stoff irgendwann erklären können. Zum einen weil Erfolg motiviere, so Schumacher, zum anderen werde so klar, dass wissenschaftliche Konzepte durchaus nützlich seien.

Experimente sollten allerdings mit Bedacht eingesetzt werden, rät Lernforscherin Stern. «Viele sind Zeitverschwendung.» Von Schülerlaboren hält sie wenig. «Meist bedeutet das: Hände hoch, Kopf aus.»

«Kopf an» heisst es hingegen bei den Selbsterklärungen, die Kernbestandteil jeder Unterrichtseinheit sind. Die Schüler

Fünf prominente Irrtümer übers Lernen

IRRITUM 1

Latein schult das logische Denken

«Stimmt nicht», sagt Lernforscherin Elsbeth Stern von der ETH Zürich. Lateinunterricht habe keinen Effekt auf das logische Denken oder das Lernen von anderen Sprachen. Kleiner Trost: Latein-Asse sind besser darin, Tippfehler in deutschen Texten zu finden.

IRRITUM 2

Gehirnjogging macht schlau

Gehirnjogger sind Experten für das Lösen von Denksportaufgaben; intelligenter sind sie nicht. Der Grund: Es findet kaum ein Wissenstransfer in andere Themenbereiche statt. Gehirnjogging ist also nicht mehr als ein cleverer Zeitvertreib.

IRRITUM 3

Intelligenz ist für den Schulerfolg wichtiger als Wissen

Denkste! Kinder mit hohem Intelligenzquotient (IQ), die nicht lernen, werden von Kindern mit niedrigerem IQ überholt, die sich Wissen aneignen. Motivation, Fleiss, Ehrgeiz und gute Lerngelegenheiten sind für den schulischen Erfolg mindestens genauso wichtig wie der IQ.

IRRITUM 4

Musizieren macht klug

Klavierspielen macht sicher nicht dumm. Aber dass es ein besonders geeignetes Mittel ist, um die Intelligenz zu steigern, wurde bislang in keiner Studie bewiesen. Eltern sollten ihre Sprösslinge also nicht zum Musizieren verdammen; vielmehr sollten sie die Kinder ihre Hobbys gemäss ihren Neigungen selbst aussuchen.

IRRITUM 5

Schon die Kleinsten gezielt fördern

Mathekurse für Windelkinder; Englisch für Zweijährige. Den «Frühförderungs-Hype» findet Elsbeth Stern vollkommen übertrieben. Eltern sollten mit ihren Kindern spielen, reden, ihnen vorlesen und auf ihre Fragen antworten. «Das genügt.»

FORTSETZUNG AUF SEITE 69