

# Hey Lehrerin, ich hab's kapiert!

*Die NaTech-Initiative will das Technikverständnis schon in der Primarschule fördern*

VON NIK WALTER

Das mit dem Rückstossprinzip hatten sich die drei Primarlehrer-Studentinnen prima ausgedacht. Die letzten zwei Meter der Teststrecke sollte ein mit einem Ei beladenes Wägelchen per Ballon-Düsenantrieb zurücklegen. Nur: Das Wägelchen tat keinen Wank, die Luft aus dem Ballon verpuffte ohne Wirkung – die Rollreibung der Räder war wohl zu gross.

Trotz der Panne: Das Experiment zu Beginn der Projektwoche «Technik und Gesellschaft» an der Pädagogischen Hochschule Zofingen war für die Beteiligten ein Erfolg. In nur knapp zwei Stunden mussten die sieben Dreier-teams eine Transportvorrichtung bauen, mit der sie ein Ei unverändert fünf Meter weit befördern konnten. Bei der anschließenden Präsentation gab es neben dem Düsenantrieb Seilbahnen mit Auskippmechanismus zu bestaunen oder Kugelbahnen mit gepolstertem Auffangbecken.

Technikwochen wie die an der PH Zofingen gibt es schweizweit erst seit kurzem; sie sind noch an einer Hand abzuzählen. Die kürzlich lancierte Initiative «NaTech Education» will nun dafür sorgen, dass solche Kurse und ähnliche Ausbildungsangebote künftig zum obligatorischen Curriculum in der Primarlehrerbildung zählen. Denn die Technik sei allgegenwärtig, sagt Christian Weber, Lei-



fehlen. Schätzungen zufolge derzeit rund 1000 Ingenieure.

«Nur wenn es gelingt, genügend auf Technik neugierige Kinder auszubilden, werden wir langfristig im Wettbewerb bestehen», sagt Bruno Walsler, Präsident von IngCH. «Viele Leute realisieren zu wenig, dass Technologie noch immer eine Grundlage unseres Wohlstands ist.»

Die NaTech-Initiative stösst auf breite Unterstützung bei der Wirtschaft, bei Verbänden und der Politik. Aufgerüttelt von den ernüchternden Ergebnissen der Pisa-Studien, hat man erkannt, dass unsehere Kinder nicht nur beim Lesen schwächeln, sondern auch in der naturwissenschaftlichen Bildung. In den Spitzenländern Finnland, Japan oder Korea weit hinterherhinken. Rang 18 von 32 Ländern schaute beim internationalen Schülervergleich im Jahr 2000 heraus. Rang 12 von 40 bei Pisa 2003.

**Kinder haben grosse Lust zu experimentieren**

Das massige Abschneiden hat mehrere Gründe. Erstens kommt der naturwissenschaftliche Unterricht in der obligatorischen Schule (1. bis 9. Klasse) zu kurz. Die Stundenzahl liege deutlich unter dem Durchschnitt der OECD-Länder, sagt Peter Labudde von der Pädagogischen Hochschule Bern. «Ein klares Manko gibt es vor allem bei Physik, Chemie und Technik.» Labudde fordert, den

Am 1. April 2003 beginnt die Projektwoche «Technik und Gesellschaft» an der Pädagogischen Hochschule Zofingen war für die Beteiligten ein Erfolg. In nur knapp zwei Stunden mussten die sieben Dreier-Teams eine Transportvorrichtung bauen, mit der sie ein Ei unverändert fünf Meter weit befördern konnten. Bei der anschließenden Präsentation gab es neben dem Düsenantrieb Seilbahnen mit Auskippmechanismus zu bestaunlichen oder Kugelbahnen mit gepolsterten Auffangbecken.

Technikwochen wie die an der PH Zofingen gibt es schweizweit erst seit kurzem; sie sind noch an einer Hand abzuzählen. Die kürzlich lancierte Initiative «NaTech Education» will nun dafür sorgen, dass solche Kurse und ähnliche Ausbildungsangebote künftig zum obligatorischen Curriculum in der Primarlehrausbildung zählen. Denn die Technik sei allgegenwärtig, sagt Christian Weber, Leiter Fachdidaktik «Mensch, Natur, Umwelt» an der PH Zofingen: «Sie findet in der Schule aber noch viel zu wenig statt.»

#### In der Schweiz fehlen 1000 Ingenieure

«Mit der Projektwoche wollen wir bei den Studierenden Schwächen abbauen», sagt Weber. Die angehenden Lehrer und Lehrerinnen, sollen, so das Ziel, künftig vermehrt Technikthemen in den Schulalltag integrieren.

Hinter der NaTech-Initiative steht der Wirtschaftsverband Engineers Shape our Future (IngCH) und die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW). Beide Organisationen sind besorgt über den derzeitigen Mangel an Ingenieuren und naturwissenschaftlich-technisch ausgebildeten Fachleuten. Schweizweit

litik. Aufgerüttelt von den ermüdeten Ergebnissen der Pisa-Studien, hat man erkannt, dass unsere Kinder nicht nur beim Lesen schwächen, sondern auch in der naturwissenschaftlichen Bildung den Spitzenländern Finnland, Japan oder Korea weit hinterherhinken. Rang 18 von 32 Ländern schaute beim internationalen Schülervergleich im Jahr 2000 heraus, Rang 12 von 40 bei Pisa 2003.

#### Kinder haben grosse Lust zu experimentieren

Das mässige Abschneiden hat mehrere Gründe. Erstens kommt der naturwissenschaftliche Unterricht in der obligatorischen Schule (1. bis 9. Klasse) zu kurz. Die Stundenzahl liege deutlich unter dem Durchschnitt der OECD-Länder, sagt Peter Labudde von der Pädagogischen Hochschule Bern. «Ein klares Manko gibt es vor allem bei Physik, Chemie und Technik.» Labudde fordert, den Naturwissenschaften in der obligatorischen Schule «unbedingt mehr Gewicht zu geben».

Das macht Sinn. «Im Primarschulalter interessieren sich Kinder sehr für Naturphänomene, sie haben Lust zu experimentieren, Dingen auf den Grund zu gehen», sagt Kornelia Möller vom Seminar für Didaktik des Sachunterrichts an der Universität Münster. «Das ist ein fruchtbares Alter, um mit naturwissenschaftlichem Denken zu beginnen.»

Zweitens ist der Lehrerberuf heute stark feminisiert. Auf Primarstufe unterrichten gemäss Bildungsstatistik knapp 80 Prozent Frauen, Tendenz steigend. Von den 21 Studierenden der Technikwoche an der PH Zofingen waren nur zwei Männer.

Chemieunterricht. Mit Tüfte in das Wissen begreifbar machen und die Experimentierlust fördern

FOTO: D. OLIVIERA/BETTY IMAGES

# Hey Lehrerin ...

«Die Feminisierung hat positive und negative Folgen», sagt IngCH-Präsident Walser. «Negativ ist, dass sich die Kinder heute viel weniger mit Fragen der Naturwissenschaft und Technik auseinandersetzen.» Denn das primäre Interesse der Lehrerinnen liege in der Regel nicht bei diesen Themen.

Drittens waren die didaktischen Konzepte des naturwissenschaftlichen Unterrichts jahrelang unbedeutend. Vor allem erwies sich der so genannt beherrschende Unterricht, bei dem die Lehrkraft Konzepte nur erklärt, für die Primarschule als untauglich. Heute weiss man, dass eine Physik- oder Chemiestunde nur dann nachhallig ist, wenn die Kinder mit Experimentieren und Tüfteln ihr Wissen aktiv schaffen müssen und dabei eigene Vorstellungen überprüfen und korrigieren können. Fachleute sprechen von einem «konstruktivistischen» Ansatz.

Wie gut die Methode funktioniert, zeigt ein Modellversuch im westfälischen Münster. Begleitet von einer Forschungsgruppe um Kornelia Möller, setzten sich Drittklässler mit dem Thema «Schwimmen und Sinken» auseinander. Wie kommt es, wurden sie zu Beginn gefragt, dass ein grosses schweres Schiff aus Eisen leicht im Schiff Luft drin hat oder weil es bestimmte Motoren hat, war eine typische Antwort.

Dann mussten die Kinder sich überlegen, was es ausmacht, dass



Physikunterricht im Wasser: Warum geht der schwere Balken nicht unter?

ein Gegenstand schwimmt oder sinkt. «Grosses sinkt, Kleines schwimmt», «Löchriges sinkt» oder «Schweres sinkt, Leichtes schwimmt» waren einige Vorstellungen. Diese galt es zu überprüfen und nicht haltbare Ideen über Bord zu werfen.

Im Klassenzimmer und später im Hallenbad testeten sie alle möglichen Gegenstände – Wachsblöcke, Nadeln, Pfannen etc. – auf ihre Schwimmfähigkeit. Die Kinder merkten so beim Experimentieren selber, dass Gegenstände im Wasser Platz brauchen und dass das Wasser die Gegenstände nach oben drückt (Auftriebskraft). «Das Schiff drängt ja Wasser weg und dieses Wasser trägt das Schiff.

Wenn das Wasser weniger wiegt als das Schiff, dann würde das Schiff untergehen», war eine Antwort am Schluss des Unterrichts auf die eingangs gestellte Frage.

## «Die Lehrer brauchen ganz viel Hilfe»

Ziel erreicht, kann man sagen. Zudem ist nun auch wissenschaftlich bewiesen, dass die Methode funktioniert: Die Kinder hätten signifikant dazugelernt, sie hätten nicht halbale Vorstellungen abgebaut, auch die Leistungsschwächeren hätten deutlich vom Unterricht profitiert und Mädchen hätten mehr dazugelernt als Buben, berichtete Möller kürzlich an der Jahrestagung der Gesellschaft für

## DIE ZUKUNFT DER «SCHULE SCHWEIZ» HAT BEGONNEN

Mit der Annahme des Bildungsartikels durch das Volk im Mai 2006 ist Bewegung in die Bildungslandschaft Schweiz gekommen. Landesweit sollen die **Lehrpläne** für die obligatorische Schule **angepasst** werden. Dafür werden derzeit im Rahmen des Projekts Harmos

(Harmonisierung der obligatorischen Schule) Bildungsstandards erarbeitet, die künftig mit **Leistungstests** am Ende des zweiten, sechsten und neunten Schuljahrs kontrolliert werden. Bildungsstandards sind für vier Fachbereiche geplant: Muttersprache, Fremdsprachen, Mathematik und Naturwissenschaften. Laut Peter Labudds, Ko-Leiter des Projekts Harmos, sind die Zeichen dafür, dass der politische Wille vorhanden ist, die **naturwissenschaftlichen** Fächer zu stärken. «In anderen Ländern ist das nicht so.»

## KLEINSTEIN

### CO<sub>2</sub>-Vermehrung

Bei einem Flug Zürich-San Francisco und zurück werden pro Fluggast angeblich drei Tonnen (t) Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) frei. Für 400 Gäste sind das 1200 t. Ein Jumbo fasst aber nur rund 200 t Kerosin. Wie können daraus 1200 t CO<sub>2</sub> werden?

R. BUSCH, PER E-MAIL

Diese wundersame Gewichtszunahme hat mehrere Gründe. Einerseits trägt der Sauerstoff aus der Luft zur Masse des CO<sub>2</sub> bei: Ein Liter Kerosin verbrennt zu rund 2,4 kg CO<sub>2</sub>. Andererseits emittiert ein Flugzeug auch klimawirksame Stickoxide sowie feinste Russpartikel (Aerosole), die für die Bildung von Kondensstreifen und Eiswolken verantwortlich sind. Auch diese tragen zum Treibhauseffekt bei.

Es ist üblich, die Klimawirkung von Stickoxiden und Aerosolen auf diejenige von CO<sub>2</sub> umzurechnen. Dies geschieht mit dem Radiative Forcing Index (RFI). Dessen umstrittener Wert schwankt zwischen 2 und 4.

Wenn nun ein Flugzeug pro Fluggast, sagen wir 0,032 Liter Kerosin pro Kilometer braucht und die Strecke Zürich-San Francisco 9439 Kilometer lang ist, ergibt Kleinsteins Rechnung für den Hin- und Rückflug: 0,032 x 9439 x 2 = 604 Liter oder (x 2,4) 1450 kg CO<sub>2</sub>. Multipliziert mit einem RFI von 2 erhält man rund 3 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Fluggast. Dennoch muss der Flieger bei 400 Fluggästen nur rund 100 Tonnen Treibstoff im Tank haben, was er locker packt.

### Fragen an Professor Kleinsteins?

Sonntagszeitung, Kleinsteins, Postfach, 8021 Zürich, oder kleinsteins@sonntagszeitung.ch

FOTO: FROMMANN/LAIF

ses Interesse an der naturwissenschaftlichen Frühförderung.»

Dieses Interesse versucht hier zu Lande die NaTech-Initiative zu nutzen. Die ersten Technikonnen an verschiedenen PHs wurden von der Gebert-Rüt-Stiftung finanziert. Auch längerfristig soll das Geld zur Finanzierung der NaTech-Projekte vor allem von der Industrie kommen, möglicherweise über eine Stiftung.

Eines der Projekte heisst «Exploire-It», es ähnelt den Münsteraner Klassenkisten. Das Ziel: Mit einfachen, zur Verfügung gestellten Materialien sollen Primar- und Sekundarstufe Naturphänomene selbstständig erkunden können. Ein Team um Christian Weber von der PH Zofingen und René Prod'homme von der PH Wallis hat bereits Unterrichtsmaterialien und Know-how zum Thema «Magnetismus» zusammengestellt. Weitere Themen sollen folgen.

Die NaTech-Initiative zielt auch auf der politischen Ebene ab. So beabsichtigt Bildungsdirektor Rainer Huber im Kanton Aargau, die naturwissenschaftlich-technische Bildung zu stärken. Ein Konzept dafür liegt vor, es muss aber noch vom Regierungsrat abgesegnet werden.

Didaktik der Chemie und Physik in Bern.

So erleuchtend konstruktivistischer Unterricht ist, so aufwendig sei die Rolle der Lehrkraft, sagt Möller. Sie müsse genau überlegen, welche Materialien gebraucht würden und sie müsse auch viel wissen. Vor allem müsse sie die Unterstützung dosieren: «So viel helfen wie nötig, so wenig wie möglich», lautet das Motto.

Trotz des Aufwands: Die Methode findet bei den Lehrkräften Anklang. Bereits wurden 2500 Klassenkisten «Schwimmen und Sinken» verteilt – auch in die Schweiz. «Die Lehrkräfte sind aufgeschlossen für diese andere Art des Unterrichtens», sagt Möller. «Aber sie brauchen ganz viel Hilfe dafür.» In einer Studie konnte ihr Team zeigen, dass begleitende Lehrerfortbildungen sich letztlich in verbesserten Schülerleistungen niederschlagen.

Bereits arbeitet Möllers Team an neuen Kisten. «Luft und Luftdruck» ist fast fertig, später folgen Themen wie Schall, Magnetismus oder Elektrizität. Finanziell unterstützt werden die Klassenkisten von der Telekom-Stiftung. Möller sagt: «Die Industrie hat ein gros-