

«Wie weckt man das Interesse für Naturwissenschaft und Technik?» Der Unterricht in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern soll gestärkt werden. Lernpsychologin Elsbeth Stern, und Joseph Hildbrand von der Bildungsdirektion im Gespräch über Wünsche und Realitäten.

Gespräch: Yvonne Leibundgut Fotos: Marion Nitsch

Frau Stern, sind Sie gerne in den Physikunterricht gegangen?

Elsbeth Stern: Rückblickend muss ich sagen, dass ich keinen guten Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern genossen habe. Ich sehe zwar meine Begabung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, trotzdem hatte ich während meiner Schul-

Ich habe dann nach der Matur, wie Frau Stern, Psychologie studiert.

Diese persönlichen Erfahrungen, die Sie beide beschreiben, stellt man auch heute bei vielen Schülerinnen und Schülern fest, wie die Expertise zu Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung zeigt. Was läuft denn falsch?

sind zu wenig gut ausgebildet oder haben zu wenig Fachwissen ...

J.H.: ... es ist überhaupt schwierig, Lehrpersonen zu finden, die sich für die naturwissenschaftlichen Fächer interessieren. Chemie und Physik sind Fachbereiche, die anspruchsvoll und auch sehr theoretisch sind. Wir müssen also nicht nur die Schülerinnen und Schüler begeistern, sondern oft auch die Lehrerinnen und Lehrer.

E.S.: Dass sich viele Lehrpersonen nicht für naturwissenschaftliche Fächer interessieren, liegt sicherlich auch an ihrer eigenen Schulgeschichte. Es gibt aber erhebliche Unterschiede zwischen den Stufen: Am Gymnasium haben wir Lehrpersonen, die so gut ausgebildet sind wie sonst nirgends in Europa. Ihr pädagogisch und psychologisches Wissen hingegen ist eher gering. In der Primar- und der Sekundarschule ist es genau umgekehrt.

Die Gymnasiallehrer mögen zwar sehr gut ausgebildet sein, nur finden die Schulen nicht genügend Physiklehrerinnen und Physiklehrer. Leute, die sich für Physik interessieren, wollen nicht Lehrer werden?

E.S.: Das ist eine der grossen Herausforderungen. Lange Zeit sind die guten Leute nicht in die Schule, sondern in die Forschung gegangen. Aber ich stelle heute ein Umdenken fest: Immer mehr junge Leute an der ETH sagen mit Stolz, dass sie Lehrer oder Lehrerin werden wollen. Die Lehrtätigkeit muss als ebenso wichtig erachtet werden wie die Forschung. Nur dann finden wir genügend Lehrpersonen.

«Immer mehr junge Leute an der ETH sagen mit Stolz, dass sie Lehrer oder Lehrerin werden wollen.» *Elsbeth Stern*

zeit nicht «angebissen» und später dann auch Psychologie studiert.

Was heisst das? Waren die Lehrer nicht gut?

E.S.: Damals wusste man wenig darüber, wie man Naturwissenschaften und Mathematik unterrichten könnte. Ich kann deshalb nicht sagen, dass ich schlechte Lehrer hatte. Es ist erst in den letzten zwanzig, dreissig Jahren viel darüber geforscht worden, weshalb Fächer wie Physik oder Chemie auch für begabte Kinder in der Schule schwierig sind.

Joseph Hildbrand, sind Sie gerne in den Physikunterricht gegangen?

Joseph Hildbrand: Ich habe zwar am Gymnasium das mathematisch-naturwissenschaftliche Profil besucht, aber in Physik war ich kein Talent. Das lag aber weniger am Lehrer als an mir.

E.S.: Viele Schülerinnen und Schüler interessieren sich zwar für naturwissenschaftliche Fragen, aber sie erfahren in der Schule dann Erklärungen, die sie nicht an ihr Wissen anknüpfen können. Dies ist aber ein entscheidender Punkt, damit die Kinder nicht aussteigen ...

... das ist ja jetzt nicht eine neue Erkenntnis, dass man bei den Schülerinnen und Schülern bei dem bestehenden Wissen anknüpfen soll.

E.S.: Richtig. Das ist sicherlich keine neue Erkenntnis. Unsere Untersuchungen zeigen aber, dass ebendiese Erkenntnis im Unterricht noch zu wenig umgesetzt wird und dass bei den Lehrern das entsprechende Wissen fehlt.

Sie sprechen die Kompetenzen der Lehrpersonen an. Das ist ein weiterer Punkt im Bericht: die Lehrpersonen



Elsbeth Stern: «Am Gymnasium haben wir Lehrpersonen, die so gut ausgebildet sind wie sonst nirgends in Europa.»

J.H.: Es ist aber nicht nur eine Frage des Images, sondern auch der Ausgestaltung des Studiums. Viele Studierende wollen nach dem Fachstudium nicht noch eine Zusatzausbildung machen, sondern arbeiten. Hier braucht es bei der Ausbildung entsprechende Anpassungen. Doch der Lehrermangel erfordert noch andere Massnahmen: Für Quereinsteiger dürfen die Hürden nicht so hoch sein.

Sind die Hürden heute zu hoch?

J.H.: Es ist für einen Ingenieur, der im Berufsleben steht, heute fast unmöglich, in den Lehrberuf einzusteigen.

E.S.: Bis jetzt herrschte die Meinung, dass man einen Master im Fach braucht, um im entsprechenden Fach zu unterrichten. In dieser Beziehung müssen wir umdenken: Ein Ingenieur hat so viel Mathematik gelernt, dass es mit einigen Ergänzungen für die Schule reicht.

Und was muss man auf der Primarstufe machen, um ein besseres Niveau zu haben?

J.H.: Auf der Primarstufe müssen die Lehrpersonen heute in vielen verschiedenen Fächern kompetent sein. Wir können nicht von ihnen erwarten, dass nun alle eine obligatorische Weiterbildung machen, um bei den naturwissenschaftlichen Fächern zuzulegen.

Dann bleibt alles so, wie es ist?

J.H.: Nein, aber Lehrpersonen können nicht in x verschiedenen Fächern gleich kompetent sein. Wir müssen sie besser unterstützen: ihnen zum Beispiel Lehrmittel zur Verfügung stellen, die so gut sind, dass jede Lehrperson einen guten Unterricht in Naturwissenschaft und Technik gestalten kann.

E.S.: Und wie gute Lehrmittel auszu-sehen haben, wissen wir ja heute.

Fehlt es denn an guten Lehrmitteln?

E.S.: Für die Primarschule gibt es Lehrmittel, die allen lernpsychologischen Vorgaben genügen und die so aufbereitet sind, dass auch Lehrper- ▶

Zur Person Elsbeth Stern hat Psychologie studiert und ist an der ETH Zürich Professorin für Lehr- und Lernforschung. Sie ist Autorin «der Expertise zu Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung im Kanton Zürich».

Zur Person Joseph Hildbrand hat Psychologie studiert und leitet heute die Bildungsplanung der Bildungsdirektion.

sonen, die nicht Physik studiert haben und das Fach sogar in ihrer Schulzeit gehasst haben, Freude daran haben. Auf der Primarschulstufe können wir also sofort loslegen.

J.H.: Diese Lehrmittel werden noch zu wenig gebraucht. Von vielen Lehrpersonen erhalten wir auch die Rückmeldung, dass sie gerne einfache Anleitungen für den Gebrauch der Lehrmittel hätten.

E.S.: Wir brauchen eben mehr als nur gute Lehrmittel, wir benötigen ein Spiralcurriculum.

Was verstehen Sie unter Spiralcurriculum?

E.S.: Menschen sind keine Videorekorder, sie nehmen nicht auf, was der Lehrer sagt oder an die Tafel schreibt. Schülerinnen und Schüler können nur lernen, wenn sie ihr Wissen konstruieren und es an bestehendes Wissen anknüpfen können. Deshalb muss der naturwissenschaftliche Unterricht über die verschiedenen Schulstufen aufeinander abgestimmt sein. Nehmen wir die Physik: In der Grundschule kann der Lehrer den Kindern erklären, weshalb ein schweres Schiff aus Stahl schwimmt, ein kleines Stück Stahl aber untergeht. Man bringt da noch nicht das Konzept von Dichte und Auftrieb, sondern liefert einfache Erklärungen. Wenn Kinder dieses Wissen haben, dann können sie später besser die Formel begreifen und den Auftrieb verstehen. Wie sich die Idee des Spiralcurriculums umsetzen lässt, müssen wir aber noch konkretisieren.

Was heisst das für die Zusammenarbeit der Fachlehrer?

E.S.: Eine engere Zusammenarbeit ist sicher wünschenswert. Naturwissenschaftliche Fragestellungen scheren sich nicht um die künstlich geschaffenen Disziplinen der Schulen.

J.H.: Gerade im Untergymnasium haben wir eine geringe Anzahl Schulstunden in den naturwissenschaftlichen Fächern. Hier ist ein fächerübergreifender Unterricht notwendig und dieser verlangt eine engere Zusammenarbeit der Fachlehrpersonen.



Joseph Hildbrand: «Wir können von den Lehrpersonen nicht erwarten, dass alle eine obligatorische Weiterbildung machen.»

Der Unterricht in naturwissenschaftlichen Fächern setzt spät ein und ist auch nicht hoch dotiert. Müsste man weniger Latein büffeln, dafür mehr ins Chemielabor?

E.S.: Selbstverständlich wären mehr Stunden ideal, auch auf Kosten von Latein, so, wie es andere Länder bereits gemacht haben. Unser Problem ist aber, dass wir zu wenig Lehrpersonen haben und deshalb gar nicht darüber nachdenken können, ob wir den Unterricht in naturwissenschaftlichen Fächern ausbauen sollen. Die Rekrutierung von Lehrpersonen auf allen Stufen wird das A und O der Weiterentwicklung sein.

J.H.: Richtig, denn schlechter Unterricht mit vielen Stunden ist das beste Mittel, dass Jugendliche desinteressiert werden. Man kann nicht sagen, dass die Quantität keine Rolle spielt, aber es ist vor allem ein qualitatives Problem. Die entscheidende Frage ist: Wie kann man bei jugendlichen Menschen das Interesse für Naturwissenschaft und Technik wecken? Das ist wichtiger als die Anzahl Stunden, die in diesen Fächern unterrichtet werden.

Eine obligatorische Weiterbildung für Lehrpersonen schliessen Sie aus. Was könnte es denn sonst sein?

J.H.: Mit dem Lehrplan 21 werden die naturwissenschaftlichen Fächer aufgewertet. Wir müssen aber die Lehrerbildung gezielter auf die naturwissenschaftlichen Fächer ausrichten und ich könnte mir vorstellen, dass man einzelne Lehrer, die Interesse haben an den naturwissenschaftlichen Fächern, zusätzlich ausbilden kann. Diese Lehrpersonen könnten dann ihr Wissen an ihre Kollegen weitergeben oder diese auch entsprechend beraten und unterstützen.

E.S.: Es kann auch sinnvoll sein, Fachlehrer auf der Primarstufe zu haben.

J.H.: Da wir viele kleine Schulen haben, ist die Idee mit den Fachlehrern organisatorisch kaum umzusetzen. Ausserdem gibt es bereits heute eine Diskussion darüber, ob die Kinder auf der Primarschulstufe nicht zu viele verschiedene Lehrpersonen haben.

Die Lehrerverbände haben den Bericht begrüsst, aber auch deutlich gesagt, dass eine Verbesserung der naturwissenschaftlichen Fächer mit mehr Geld verbunden ist.

«Schlechter Unterricht mit vielen Stunden ist das beste Mittel, dass die Jugendlichen desinteressiert werden.» *Joseph Hildbrand*

E.S.: Die Gymnasien sind bereits heute ausreichend ausgestattet. Bei der Primar- und der Sekundarschule besteht aber sicher noch Handlungsbedarf.

J.H.: Fast alles, was man neu oder zusätzlich macht, kostet. Zurzeit sind die finanziellen Mittel aber knapp und mit San10 stehen wir vor einem Sparprogramm. In der Analyse sind sich jedoch alle einig, dass die jetzige Situation verbessert werden muss. Der Bildungsrat hat uns jetzt den Auftrag gegeben, bis Ende Jahr konkrete Vorschläge auszuarbeiten. Bis dann sollen Leitlinien erarbeitet werden, wie ein guter naturwissenschaftlicher Unterricht ausschauen muss, und dies wiederum stellt dann die Grundlage dar für die Lehrmittelentwicklung. 2011 müssen wir in einem Bericht Rechenschaft darüber ablegen, was wir alles gemacht haben.

Frau Stern, wenn Sie Herrn Hildbrand zuhören, glauben Sie daran, dass sich etwas ändert?

E.S.: Ich hoffe, dass sich etwas verändern wird. Wir müssen aber nicht das Rad neu erfinden, denn es läuft ja schon viel Gutes. Die Schule ist wie ein Garten. In einem Garten muss man ständig arbeiten, damit er schön bleibt. Und so verstehe ich auch unseren Bericht. Er soll aufzeigen, wo noch Arbeit ansteht und wie diese zu machen ist.

J.H.: Im Bildungswesen kann man nicht einfach den Hebel umlegen und alles ist anders. Es sind sich alle einig, dass wir im Bereich Naturwissenschaft und Technik eine Verbesserung wollen. Das heisst aber nicht, dass alles umgekrempelt wird. Aber es heisst, dass wir diesen Fächern in den nächsten Jahren grosse Aufmerksamkeit schenken wollen. ○

Expertise zu Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung im Kanton Zürich

Eine Expertise zu Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung im Kanton Zürich kommt zum Schluss, dass der Unterricht in diesen Fächern auf allen Schulstufen verbessert werden muss. Der Bildungsrat hat nun beschlossen, die Sache an die Hand zu nehmen. Bis Ende Jahr sollen konkrete Vorschläge ausgearbeitet werden. Der Bericht macht bereits Vorschläge, wo Verbesserungspotenzial liegt. So soll an der PH Zürich der Fächerschwerpunkt «Natur und Technik» durch Anpassungen der Ausbildungsprofile und Studiengänge attraktiver gemacht werden. Ein Weiterbildungskonzept soll dazu beitragen, dass an den Primar- und Sekundarschulen die Fachkompetenz gestärkt wird. Die Entwicklung neuer Lehrmittel bildet den zweiten Schwerpunkt: sie sollen stufengerecht den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht verbessern helfen. Im Bereich Mittelschulen sind zwei Massnahmen geplant: die Studiengänge für Lehrpersonen in NaTech-Fächern sollen attraktiver gestaltet werden. Zudem soll auch der Zugang zum Lehrberuf an Mittelschulen für Quereinsteiger verbessert werden. Zum anderen soll der naturwissenschaftlich-technische Unterricht an den Mittelschulen, insbesondere auch an den Untergymnasien, durch Anpassungen der Studentafel und der Lehrpläne gestärkt werden.

↗ Link zum Bildungsratsbeschluss: [http://www.bildungsdirektion.zh.ch/internet/bi/de/BR/Bildungsrats/Beschlüsse 2010.html](http://www.bildungsdirektion.zh.ch/internet/bi/de/BR/Bildungsrats/Beschlüsse%202010.html): Bildungsratssitzung vom 26. April 2010

↗ Link zum Bericht der Bildungsdirektion und zur Expertise des ZHSF: <http://www.bildungsdirektion.zh.ch/internet/bi/de/Direktion/planung/de/Projekte.html>: Massnahmen zur Förderung von Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung im Kanton Zürich