

Forschung in die Schule!

Das 25. International Young Physicists' Tournament (IYPT) in Bad Saulgau hat einmal mehr die Bedeutung von ergebnisoffenem und auf Forschung basierendem Lernen gezeigt.

Alan Allinson

Früher musste ein guter Physiklehrer ein wandelndes Lehrbuch sein und ein Dozent. Diese traditionelle Methode des Frontalunterrichts (auf Englisch griffig „chalk and talk“ genannt) wenden noch immer viele Lehrer an. Die Kreide mag von bunten Power-Point-Präsentationen abgelöst worden sein, doch der zentrale Ansatz bleibt der gleiche. Aber ist dies heute noch angemessen und effektiv?

Wissenschaft ist in erster Linie ein durch Fragen getriebener Prozess mit offenem Ende. Damit Schülerinnen und Schüler diese grundlegende Eigenschaft begreifen können, müssen sie wissenschaftliche Forschung selbst erfahren.¹⁾ Seit vielen Jahren bereits werden die Vorteile erfahrungsbasierten Lernens angepriesen²⁾ und die Probleme seiner effektiven Umsetzung untersucht.³⁾ Während es im Lauf der letzten zwanzig Jahre bedeutende Vorstöße hin zu einem forschungsorientierten Unterricht gab⁴⁾, haben gleichzeitig flächendeckende Tests den geringen Lernerfolg von Frontalunterricht belegt.⁵⁾ Unsere Schüler müssen die Grundkonzepte der Physik begreifen, wenn sie wie Physiker die Natur verstehen und neue Erkenntnisse gewinnen sollen.

Ich schätze mich glücklich, an der Brisbane Girls Grammar School zu arbeiten, einer unabhängigen weiterführenden Mädchenschule in Queensland, Australien. Da Physik dort ein beliebtes Fach ist, unterrichte ich es ausschließlich. Ich möchte, dass meine Schülerinnen Physik verstehen! Warum also nicht aufhören mit dem Unterrichten und stattdessen als „Forschungsassistent“ arbeiten?

Die Schulleitung – immer auf der Seite des Lehrpersonals, wenn es um innovative Methoden für ein besseres Bildungsangebot geht – unterstützte mich, als ich 1998

erstmals am „International Young Physicists' Tournament“ (IYPT) teilnahm. Beim IYPT geht es jedes Jahr um siebzehn komplexe Aufgaben, die eine Grundlage für ein ergebnisoffenes und auf Forschung basierendes Lernen liefern.⁶⁾ Darüber hinaus müssen die Schüler ihre Erkenntnisse in Worte fassen und gegenüber kritischen Nachfragen verteidigen, was man als zentrales Ziel von Forschung ansehen muss.⁷⁾ Ich begleitete damals fünf Schülerinnen zum elften IYPT, und nach dieser Erfahrung habe ich meine Vorstellungen von Lehren und Lernen überdacht.

An unserer Schule ist *Senior Physics* ein Wahlfach, das rund 30 Prozent der Schülerinnen wählen, wobei die Klassen hinsichtlich des Leistungsniveaus gemischt sind. Ein Vierteljahr verbringen die Schülerinnen mit der Lösung einer IYPT-Aufgabe ihrer Wahl. Sie forschen oder entwickeln eine Theorie, entwerfen Experimente zu deren Überprüfung, führen ihr eigenes Laborbuch, kommunizieren ihre Probleme und Lösungen mit ihren Mitschülerinnen und schreiben ihre eigenen Berichte. Im Verlauf des zweijährigen Kurses *Senior Physics* verbringt somit jede Schülerin sechs Monate damit, zwei IYPT-Aufgaben zu lösen. Ich selbst sowie die anderen Physiklehrer „unterrichten“ während dieser Zeit nicht, sondern unterstützen die Schülerinnen!

Anfangs empfanden wir alle den Schritt weg von unserer traditionellen Rolle als Herausforderung. Woher die Zeit nehmen? Die IYPT-Aufgaben sind komplex und ergebnisoffen, also kennen auch wir die Antworten nicht. Wie soll man da das Image des sachkundigen Experten aufrechterhalten?

Doch sobald man als Lehrer erkennt, dass man nicht alles Wissen



Meinung von Alan Allinson, Präsident des International Young Physicists' Tournament. Der Physiklehrer unterrichtet an der privaten Brisbane Girls Grammar School in Queensland, Australien.

frontal vermitteln muss, dass dieser Prozess im Gegenteil sehr ineffizient ist, findet man auch leicht die Zeit für diese neue Art des Lehrens. Für die Schülerinnen ist diese Arbeit eine große Herausforderung, und sie benötigen Zeit, selbst zu denken. Für uns Lehrer ging die neue Rolle mit einem seltsamen Gefühl der Befreiung einher, sobald wir uns der Vorstellung öffneten, dass wir Teil der Forschungsteams sind und gemeinsam daran arbeiten, dass jede Schülerin ihr Verständnis erweitert. Jeder Schritt vorwärts war für uns alle ein Fest.

Die Mädchen nehmen ihr Lernen selbst in die Hand, und sie lernen! Die Arbeiten führen zu echten „Heureka-Momenten“; Mädchen, die vor Freude rufen, wenn ein Experiment schließlich funktioniert oder plötzlich „der Groschen fällt“. Und ihre Mitschülerinnen laufen herbei, um zu sehen, was sie herausgefunden hat. Der Erkenntniswert variiert natürlich mit der Leistungsfähigkeit der Schülerin, aber alle haben Erfolgserlebnisse. Das Klassenzimmer wird zum Forschungszentrum.

Bei diesem Prozess wächst das Verständnis der Schülerinnen im jeweils gewählten Forschungsgebiet rapide und bleibt, anders als konventionell erlerntes Wissen, auch noch lange nach der Prüfung im Gedächtnis! Für eine gewisse Zeit werden meine Schülerinnen nicht in Physik unterrichtet, sondern sie sind tatsächlich Physikerinnen!

1) M. C. Linn, L. Muilenburg, *Educational Researcher* 25, 18 (1996)

2) M. Healey und J. Roberts (Hrsg.), *Engaging Students in Active Learning: Case studies* (2004); www2.glos.ac.uk/gdn/active/student.htm

3) D. Edelson, D. Gordon, R. Pea, *The Journal of the Learning Sciences* 8, 391 (1999)

4) J. Handelsman et al., *Science* 304, 5670 (2004)

5) I. Halloun und D. Hestenes, *Am. J. Phys.* 53, 1043 (1985); www.flaguide.org/tools/diagnostic/mechanics_baseline_test.php

6) vgl. den Artikel auf S. 19 in diesem Heft.

7) L. Kuhn und B. Reiser, *Students Constructing and Defending Evidence-Based Scientific Explanations* (2004)

Aus dem Englischen übersetzt von Jutta Pistor.