



## Wissenschaft in der Mittelstufe:

### Science goes public

aus: **FORUM 37 (Seite 43-47)**

*Die Klasse 9b der St. Raphael-Realschule Heidelberg hat im April 2002 an einem wissenschaftlichen Projekt in Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule und dem Deutschen Krebsforschungszentrum Heidelberg teilgenommen. Dabei handelte es sich um die öffentliche Vortragsreihe "Science goes public", die es sich zum Ziel gesetzt hat, Laien und Wissenschaftler miteinander ins Gespräch zu bringen und dem Publikum eine Auseinandersetzung mit Wissenschaft zu ermöglichen. Thema von "Science goes public" am 23. April 2002 war "Das Unsichtbare sichtbar machen - Proteine, Bausteine des Lebens". Aufgabe der Schülerinnen war bei diesem Projekt unter meiner Leitung als Biologielehrerin, in das Thema Proteine einzuführen. In einem projektorientierten und interdisziplinären Unterricht bearbeiteten die Schülerinnen der Klasse 9b den anspruchsvollen Unterrichtsstoff wie den Aufbau der DNS und der Einweißbiosynthese. Ziel war es, das Thema didaktisch so aufzubereiten, dass die Besucher der Veranstaltung als Laien es verstehen konnten. Die etwa 10-wöchige Arbeit der Mädchen fand ihren Höhepunkt in einer Computerpräsentation und einem Liveauftritt im Deutschen Krebsforschungszentrum, in welchem die komplizierten Abläufe anschaulich erklärt wurden. In dieser Zeit haben die Schülerinnen gelernt, Erkenntnisse zu gewinnen, selbständig Problemlösungen zu entwickeln und diese umzusetzen, was Voraussetzung für eine naturwissenschaftliche Grundbildung ist.*

*Barbara Huppertz*

Dr. Anneliese Wellensiek

## **Das Projekt "Science goes public" - Lernen am außerschulischen Lernort**

**"Science goes public" ist ein Pilotprojekt, in dem das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) und die Pädagogische Hochschule Heidelberg gemeinsam an der Problematik arbeiten, den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu eröffnen und zu gestalten. Derzeit herrscht ein Spannungsverhältnis zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Dies gilt es in ein Vermittlungsverhältnis zu wandeln (Wellensiek 2002).**

**Die öffentlichen Veranstaltungen mit Wissenschaftlern aus dem DKFZ richten sich an die Bevölkerung in Heidelberg und der Region. Die Einladung erfolgt über Plakate, Zeitungsannoncen und über den lokalen Radiosender. Die gemeinsame Planung, Konzeption und Durchführung dieser Veranstaltungen wird als Problemstellung hochschuldidaktisch genutzt, in dem diese Aufgabe an Studierende im Rahmen fachdidaktischer bzw. interdisziplinärer Projektseminare übertragen wird. Sie ist auch in der Unterrichtsforschung angesiedelt, indem Schülerinnen und Schüler diese Aufgabenstellung lösen. Mittlerweile haben insgesamt vier Veranstaltungen stattgefunden. (1)**

## **Bildungstheoretische Überlegungen**

**Die didaktischen Überlegungen für Hochschule und Schule gründen auf dem Hauptbefund aus eigenen Forschungsarbeiten (Wellensiek 1999), die für die Schule ein reduziertes Wissenschaftsverständnis nachweisen. Für Schülerinnen und Schüler besteht Wissenschaft aus dem Lernen von Fakten und empirischen Aussagensystemen. Wissenschaft wird nicht als soziales Handeln verstanden, bei dem jeder ein Mitgestaltungsrecht besitzt. Die Technikfolgenabschätzung leitet daraus die Forderung nach Partizipation von Laien bei wissenschaftlichen Entscheidung ab (Skorupinski & Ott 2000). Das Bildungsziel "Entwickeltes Wissenschaftsverständnis" könnte somit positiv in Richtung gesellschaftliche Entwicklung wirken, da es bei Laien auch die Motivation zur Mitgestaltung von Wissenschaft bereits in der Schule anlegen möchte. Dies wird als wesentlicher Schritt zur Wandlung das oben genannten Spannungsverhältnisses von Wissenschaft und Gesellschaft angesehen. Bildungsziele sollten aber vor allem positiv in Richtung individueller Entwicklung der Subjekte wirken. Sie müssen Schülerinnen und Schülern Kompetenzerweiterungen, Urteils- und Handlungskompetenz etc. eröffnen. Dies kann nicht durch isoliertes Lernen oder die Vermittlung deklarativen Wissens geschehen. Anspruchsvolles Lernen muss situiert werden.**

**Lernen am außerschulischen Lernort ist nicht per se gut oder schlecht. Die Konzeption eines Lernarrangement beruht auf Kriterien. Kriterien, die aus einer Theorie über das Lernen heraus begründet werden müssen. Dazu werden zwei Autoren herangezogen, die sich in der Zielsetzung einig sind, aber aus ganz unterschiedlichen anthropologischen Traditionen stammen.**



**Wolfgang Edelstein (2001) macht die Säkularisierung (also Enttraditionalisierung) der Bildungsprozesse dafür verantwortlich, dass die Schule vor dramatischen Änderungsprozessen steht und Lernen vollständig neu organisiert werden muss. Die Gültigkeit des kognitiven wie moralischen Kanons hält er nicht mehr für gewährleistet. Der den Inhalten ursprünglich selbst anhaftende Lernsinn ist verlorengegangen. Eine moralische Erziehung, die traditionsbehaftet als Tugendlehre vollzogen wurde, lässt sich ebenfalls nicht mehr durchsetzen. Was die Lerninhalte (kognitiver Kanon) anbelangt, muss der Lernsinn über vielfältige Legitimationsdiskurse erst hergestellt werden. Diese Forderung deckt sich vollständig mit der Auffassung von Ulrich Gebhard (2000), dem zweiten Autor. Auch für ihn ist die zentrale Aufgabe von Didaktik die Ermöglichung individuellen**

Sinns im Lernen. Er begründet dies mit Rückgriff auf die psychoanalytische Theorietradition und entfaltet eine Art "Symboldidaktik". Edelsteins theoretische Heimat tritt eher bei der Frage des moralischen Curriculums zutage. Als Kognitionspsychologe favorisiert er einen Typus moralischer Erziehung, der nicht auf das Einschleifen moralischer Tugenden setzt, sondern das Aushandeln moralischer Regeln in der Gruppe selbst, die auch deren Einhaltung klärt. Beide Autoren wiederum sind sich einig, dass Lernumgebungen vom Lehrer/in so situiert werden müssen, dass Sinnerfahrung im Lernen und moralische Sozialisation ermöglicht werden. Im Folgenden geht es darum auszuweisen, dass das Projekt "Science goes public" solche Potenziale besitzt.

## Realisierung

Die 9. Klasse der Raphael-Realschule in Heidelberg (Mädchenschule) hatte die Aufgabe übernommen, zusammen mit einer Wissenschaftlerin aus dem DKFZ einen Abend für die Öffentlichkeit zum Thema "Das Unsichtbare sichtbar machen - Proteine, Bausteine des Lebens" zu gestalten. Die Konzeption sah vor, dass die Schülerinnen das Publikum auf den Vortrag der Wissenschaftlerin einstimmen sollten und grundlegende Fakten, die zum Verständnis nötig sind, darlegen. Inhaltlich ging es um folgenden Sachverhalt: Das menschliche Erbgut, das Genom, ist seit kurzem entschlüsselt. Nun machen sich Wissenschaftler in aller Welt an die Untersuchung des Proteoms. Was aber ist ein Proteom? Die Wortschöpfung aus den Begriffen "Protein" und "Genom" bezeichnet die Gesamtheit aller Eiweiße, die in der Erbsubstanz einer Zelle verschlüsselt ist. Man hat festgestellt, dass das Auftauchen bestimmter Proteine in der Zelle mit bestimmten Krankheiten einhergeht, sodass eine neues Diagnoseinstrument zur Verfügung stünde. Weiter hat man festgestellt, dass eine auftretende Chemotherapieresistenz bei der Tumorbehandlung auch von bestimmten Proteinen begleitet ist. Patienten, bei denen diese Proteine nachweisbar sind, könnte eine Chemotherapie, die keine Hauptwirkung, sondern nur noch Nebenwirkungen hat, erspart bleiben. In einem projektartigen Unterricht wurde das Vorhaben realisiert. Die inhaltliche Dimension für den Unterricht war mit der Wissenschaftlerin rasch vereinbart. Grundlagen der Genetik und der Eiweißbiosynthese sind für das Verständnis ihrer Forschungsarbeiten maßgebend. Aus schulischer Sicht fügte sich diese Anforderung passgenau in die Vorgaben des Lehrplans für diese Klassenstufe und Schulart. Der Lernsinn für die Schülerinnen wurde aber enorm erweitert. Die Schülerinnen erarbeiteten sich die Thematik nicht (nur), weil sie im Lehrplan steht, was traditionell sinnstiftend war, sondern weil sie die Aufgabe übernommen hatten, das Publikum auf den Vortrag der Expertin einzustimmen. Der Lernsinn wurde gestützt, da der Lerninhalt mit subjektivem Sinn gefüllt, ihm eine soziale Bedeutung, Kompetenzgewinn und persönlicher Gestaltungsspielraum beigeordnet werden konnte, was mit Situierung von Lernen bezeichnet wird (Gebhard 2000).



**Am Ende des Projektunterrichts war ihr individuelles und facettenreiches "Produkt" entstanden: Ein sehr professionell anmutendes Modell der DNA wurde gefertigt, um dem Publikum eine Vorstellung vom Aufbau der Erbsubstanz zu ermöglichen. Dazu mussten sie sich die Sachverhalte erst selbst aneignen und entscheiden, welcher Zugang oder welches Modell den Schülerinnen beim Erschließen behilflich war. Es wurde eine PPT-Präsentation erstellt, deren Bestandteile allesamt von den Schülerinnen stammten. Sie stellten dafür Bilder und Schemazeichnungen her, immer im Hinblick darauf, dem Publikum ein Verstehen der Gegebenheiten zu ermöglichen. Sie drehten Kurzfilme, in denen sie als "Schauspieler" die Basenpaare der DNA darstellten und aufzeigten, wie sich die DNA aufspaltet und in RNA umgeschrieben wird. Sie vertexteten eine Animation über die Eiweißbiosynthese, die ihre Fachlehrerin im Internet fand (<http://www.hsckickor.de/transla.htm>). Die Erstellung der Einzelleistungen für die Präsentation dienten aus methodischer Sicht als Verarbeitungs- und Vergewisserungshilfen für den Lernstoff. Die Präsentation folgte einem Regiebuch, das mit der gesamten Klasse erstellt wurde. Das Lernarrangement zeichnete sich durch vielfältige Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung aus. Die Komplexität der Aufgabenstellung hat viele Talente, die in der Klasse vorhanden waren, zum Einsatz gebracht. Auch Schülerinnen, die**

sich nicht in erster Linie für Biologie interessieren, aber sehr kreativ sind, konnten sich in die gemeinsame Projektarbeit einbringen. Neben der intensiven Auseinandersetzung mit den Sachverhalten hat sich eine Form moralischer Erziehung etablieren lassen, die nicht auf von außen gesetzte Regeln (Tugendmoral), sondern auf Regeln setzt, die aus Kooperationseinsichten zu individuellen Handlungsmotiven führen. Arbeiten und Produkte mussten zu bestimmten Terminen fertiggestellt sein und verschiedene Live-Auftritte während der Veranstaltung setzten ein verständigungsorientiertes Verhalten voraus. Es konnte eine moralische Atmosphäre entstehen, die den Prozessen der Anomie und Entfremdung, wie wir sie derzeit in der Schule erleben, entgegenwirkt.



## Evaluation

Die Veranstaltungen der Reihe "Science goes public" werden vom Publikum evaluiert. Für die Schülerinnen war es besonders erfreulich, dass sie für ihre verständliche und ansprechende Darbietung insgesamt die beste Beurteilung erhalten haben. Für die Initiatorinnen der Reihe war es wichtig zu erfahren, dass die doch ungewöhnliche Kooperation von DKFZ und Pädagogischer Hochschule sehr gewinnbringend für den wissenschaftlichen Laien zu sein scheint. Die Zufriedenheit der gesamten Schule war erreicht, als im "Einblick" (2/2002), der Zeitschrift des

Deutschen Krebsforschungszentrums ein Artikel über den Abend erschien.

## Literatur

- Edelstein, W. (2001): Gesellschaftliche Anomie und moralpädagogische Intervention. Moral im Zeitalter individueller Wirksamkeitserwartungen. In: W. Edelstein, F. Oser & P. Schuster (Hrsg.): Moralische Erziehung in der Schule. Entwicklungspsychologie und pädagogische Praxis. (S.13-34). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Gebhard, U. (2000): Sinn, Bedeutung und Motivation. In: H. Bayrhuber & U. Unterbruner (Hrsg.): Lehren und Lernen im Biologieunterricht. (S.67-78). Innsbruck: Studienverlag.
- Skorupinski, B., & Ott, K. (2000): Technikfolgenabschätzung und Ethik. Zürich: Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Wellensiek, A. (1999): Wissenschaftsverständnis und Kommunikation über Biotechnologie / Gentechnik. Welche Implikationen für die Gestaltung von Unterricht lassen sich aus dem Projekt Schule Ethik Technologie (SET) ziehen? In: R. Brechel (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. (S.153-155), Alsbach / Bergstraße: Leuchtturm-Verlag.
- Wellensiek, A. (2002): Bildungsqualität durch problemorientierte Interdisziplinarität in der Lehrerbildung. In: R. Brechel (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Probleme und Perspektiven. (S.117-119), Alsbach/Bergstraße: Leuchtturm-Verlag.

## Anmerkungen

1 17.7.2001: "Dem Tumor den Saft abdrehen" (Studierende); 27.11.2001: "Krebsprävention mit Messer und Gabel" (Studierende und Schüler); 23.4.2002: "Das Unsichtbare sichtbar machen. Proteine, Bausteine des Lebens" (Schülerinnen); 24.07.2002 "Zu Risiken und Nebenwirkungen ..., Entwicklung neuer Medikamente gegen den Krebs" (Studierende). Die Reihe wird fortgesetzt.