

Schüler aktivieren, die Kooperation fördern

Zwischenbilanz zum Modellversuch Naturwissenschaften

Lutz Stäudel

Der Ansatz

Die Expertise der Bund-Länderkommission zur Vorbereitung des Modellversuchsprogramms nennt 11 Problemzonen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Diese sollen in modularer Weise in einzelnen Modellversuchssets bearbeitet werden, ausgehend von der Einschätzung, dass jede Schule und jeder Modellversuch überfordert wäre, würde man das Gesamt dieser Problemzonen in Angriff nehmen wollen. Jedes Set sollte sich ein, zwei oder drei Module zur Bearbeitung vornehmen und aus der allgemeinen Beschreibung ein auf die örtliche Situation zugeschnittenes Arbeitsprogramm entwickeln.

Erwähnenswert ist, dass die in der Expertise benannten Module nicht unmittelbar im Zusammenhang mit den Ergebnissen von TIMSS stehen und einzeln betrachtet auch nichts grundsätzlich Neues darstellen. Neu – und dies ist das eigentliche Verdienst der so genannten Baumert-Expertise – ist die Zusammenschau der unterschiedlichen Aspekte vor dem Hintergrund von TIMSS, samt der dazu gehörigen Hinweise für eine mögliche Bearbeitung.

Für den hessischen Modellversuch »Naturwissenschaften« lag die Wahl des Moduls 2 »Naturwissenschaftliches Arbeiten« nahe. Als zweite, bislang erst wenig bearbeitete Komponente wurde das Modul 6 »Fächergrenzen erfahrbar machen: Fächerübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten« gewählt.

Trotz der relativen Ferne der TIMSS-Aufgaben zu den deutschen Lehrplänen lassen die Ergebnisse spezifischen Entwicklungsbedarf erkennen, zumindest von den zu erwartenden Unterrichtsergebnissen her. Wenn zum Beispiel gefragt wird, ob Wissenschaftler bei einer Messwiederholung »genau das gleiche Ergebnis« erwarten oder etwas anderes (siehe Kasten) und wenn sich deutsche Schülerinnen und Schüler hier mehrheitlich für die Antwort A entscheiden (und nur jede(r) dritte die richtige Alternative D wählt), dann macht dies zweierlei deutlich: Erstens haben deutsche Achtklässler vergleichbare Situationen vermutlich kaum selbst erlebt, haben also im Unterricht nicht ernsthaft Messungen durchgeführt, zweitens weist ihr Bild von den naturwissenschaftlichen Disziplinen ganz offensichtlich eine (ideologische) Schiefelage auf nach dem Muster, dass eine exakte Wissenschaft nur eine Wahrheit – nämlich *die* Wahrheit – zulassen würde. Ähnliches lässt sich auch aus den eher schwachen Antwortleistungen beim »Blumentopf-Item« ableiten, wo es um die Auswahl einer für die Verifikation bzw. Falsifikation einer Hypothese geeigneten experimentellen Anordnung geht.

Die 11 Module

- 1 Weiterentwicklung der Aufgabenkultur
- 2 Naturwissenschaftliches Arbeiten
- 3 Aus Fehlern lernen
- 4 Basiswissen sichern – verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus
- 5 Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen
- 6 Fächergrenzen erfahrbar machen: Fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten
- 7 Förderung von Mädchen und Jungen
- 8 Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern
- 9 Verantwortung für das eigene Lernen stärken
- 10 Prüfen: Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs
- 11 Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards

P7. Wenn Wissenschaftler irgendeine Größe mehrere Male sorgfältig messen, erwarten sie, daß

- A. alle Meßwerte genau übereinstimmen
- B. nur zwei der Meßwerte genau übereinstimmen
- C. alle Meßwerte bis auf einen genau übereinstimmen
- D. die meisten Meßwerte nahe beieinanderliegen, jedoch nicht genau übereinstimmen

Praktische Folgerungen

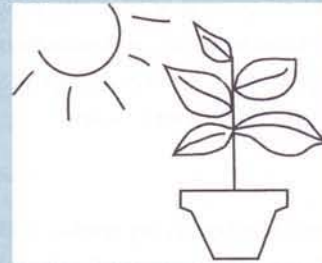
Unter dem Aspekt notwendiger Weiterentwicklung heißt dies, dass am Methodenverständnis der Schülerinnen und Schüler gearbeitet werden muss, sowohl theoretisch wie praktisch. Dies kann aber nur gelingen, wenn den Schülerinnen und Schülern nicht die fertigen Ergebnisse naturwissenschaftlicher Erkenntnis präsentiert werden, wie dies meist der Fall ist, sondern wenn sie aktiv einbezogen werden in die Erarbeitung der vorausgehenden Fragestellungen. Es ist selbstverständlich, dass dies nicht in jedem einzelnen Unterrichtsthema umgesetzt werden kann. Ebenso wenig können die Lernenden durchgängig an der Ausarbeitung von geeigneten Versuchsanordnungen beteiligt werden. Jedoch muss die Aufstellung von Hypothesen und ihrer experimentellen Verifikation bzw. Falsifikation wenigstens gelegentlich Gegenstand des Unterrichts sein, ebenso wie die Durchführung von Messungen mit Ernstcharakter, um die Naturwissenschaften als Werkzeug der Erkenntnis zu begreifen.

Wenn sich der hessische Modellversuch mit dem Modul 2 das »naturwissenschaftliche Arbeiten«¹ als zentrales Entwicklungsziel gesetzt hat, dann hat dies insbesondere unterrichtsmethodische Konsequenzen. Diese betreffen nicht nur die geistige Aktivierung der Schülerinnen und Schüler im Zusammenhang mit dem »Experiment«, sondern sollen sich in vielfältigen Aktivitäten äußern:

- » Im Sprechen über die eigenen und jeweils anderen Vorstellungen von einem Sachverhalt, Gegenstand, Problem, insbesondere im Hinblick auf eine grundlegende Herausbildung von Begriffen, die sowohl im Alltagsdenken wie in der Systematik der Bezugswissenschaft verankert sind.
- » In der Kooperation bei der Lösung von Aufgaben, auch im Hinblick auf eine gegenseitige Unterstützung bei unterschiedlichen Lernvoraussetzungen.
- » In der Strukturierung und Lösung von Problemen im Sinne einer intellektuellen Durchdringung und der Anwendung von Modellen und wissenschaftstypischen Sichtweisen.

N1. Eine Schülerin vermutet, dass Pflanzen zum gesunden Wachstum Mineralstoffe aus dem Boden brauchen. Sie stellt eine Pflanze in die Sonne, wie aus der Abbildung ersichtlich ist.

Sonnenlicht



Sand, Mineralstoffe und Wasser

Um ihre Vermutung zu kontrollieren, braucht sie noch eine weitere Pflanze. Welche der folgenden sollte sie nehmen?

A. dunkler Schrank

B. dunkler Schrank



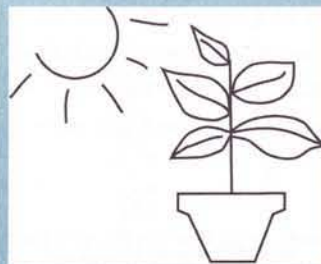
Sand, Mineralstoffe und Wasser



Sand und Wasser

C. Sonnenlicht

D. Sonnenlicht

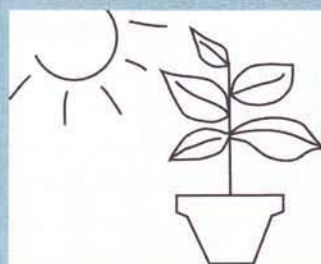


nur Sand



Sand und Wasser

E. Sonnenlicht



Sand und Mineralstoffe

1 Dazu gehört natürlich auch ein ansatzweises Verständnis für die Naturwissenschaften als sich weiter veränderndes Produkt einer kulturellen, technischen und gesellschaftlichen Entwicklung, welches sich vorzugsweise aus einem historischen Kontext erschließt.

Methodenrepertoire aktivieren

Da heute der Unterrichtsalltag durch einen fragend-entwickelnden Unterrichtstil geprägt wird, zielte unser Modellversuch auf die Aktivierung des methodischen Repertoires der beteiligten 36 Lehrkräfte an unseren sechs Schulen. Dies vollzog sich auf unterschiedlichen Ebenen:

- » Bereits auf der Eröffnungstagung im September 1998 wurden Elemente zur Förderung der kommunikativen Kompetenz betont.
- » Im Mai 1999 fand eine erste Methodentagung für den Modellversuch statt, in dessen Rahmen ein Team aus Rheinland-Pfalz Ansätze für den Anfangsunterricht vorstellte und praktisch üben ließ.
- » Eine zweite Methodentagung folgte im September 2000, diesmal mit Methoden, die schwerpunktmäßig für die zweite Hälfte der Sekundarstufe I geeignet sind. Das Team hierfür kommt von einem bayerischen Schwester-Modellversuch.
- » Unter Einbeziehung von Erfahrungen aus Nordrhein-Westfalen entsteht parallel dazu eine Methoden-Handreichung, die die rheinlandpfälzischen wie eigene Erfahrungen verarbeitet. Ein zweiter Band mit verändertem Schwerpunkt ist in Arbeit.
- » Und schließlich ist eine CD-Rom mit Video-Clips aus der Praxis des hessischen Modellversuchs Naturwissenschaften unter dem Titel »Methodenvielfalt« produziert worden, die zur Diversifizierung des eigenen Methodeninstrumentariums anregen soll.

Dies alles versteht sich aber nur als Begleitmaterial für einen Prozess, der an den Schulen selbst stattfindet. Langfristig können stabile Veränderungen nur erreicht werden, wenn dies als gemeinsame Aufgabe eines Fachkollegiums begriffen und in

Angriff genommen wird. Von dieser Überzeugung geleitet, die ja bereits in der Baumert-Expertise an vielen Stellen zum Ausdruck kommt, haben sich die teilnehmenden Lehrkräfte unserer Schulen dazu verpflichtet, nicht nur Arbeitsgruppen einzurichten und gemeinsam zu planen, sondern auch gegenseitige Hospitationen durchzuführen und sich in einen kontinuierlichen Prozess kollegialer Beratung zu begeben.

Hindernisse und Schwierigkeiten

Wie es schon im Bericht von Werner Blum anklingt, gehört dies jedoch zu den sensiblen Bereichen unseres Schulwesens. Und es kann keineswegs festgestellt werden, dass Hospitationen und anschließender Austausch bereits im projektierten und als notwendig erachteten Umfang stattfinden. Jedoch berichten die Schulen, die sich darauf verstärkt eingelassen haben, von einer deutlichen Intensivierung des Austauschs im Kollegium. Die Arbeit an diesem Problem wird sicher auch die zweite Hälfte der Modellversuchszeit entscheidend bestimmen.

Deutlich geworden ist in diesem Zusammenhang aber auch ein – womöglich grundsätzlicher – Strickfehler im Ansatz der SINUS-Modellversuche: Wenn kollegiale Kooperation tatsächlich das entscheidende Mittel für die Weiterentwicklung von Unterrichtsskripten ist, dann kann dies kaum an Schulen funktionieren, wo sich gerade einmal drei Kolleginnen und Kollegen aus einer naturwissenschaftlichen Fachschaft von 25 beteiligen. Dies gilt umso mehr, als die SINUS-Modellversuche ja Kristallisationspunkt und Modell für eine Entwicklung aller Schulen in Deutschland sein sollen. Es sieht so aus, als ob die oft kritisierte mangelnde Verbindlichkeit von Unterrichtsarbeit hier zu einem Fallstrick werden könnte. Modellversuche wie SINUS, dies zeigt sich hier deutlich, benötigen mehr als dulddende Akzeptanz. Es wird eine unserer wichtigsten Anstrengungen in der zweiten Hälfte der Laufzeit sein, hier die Entwicklung zu unterstützen.

Positive Ergebnisse

Diese Kritik soll aber nicht die zahlreichen und vielfältigen positiven Ergebnisse der bisher geleisteten Modellversuchsarbeit schmälern. Einen Schwerpunkt, wie er sich auch in den Praxisbeiträgen dieses Berichts abzeichnet, ist die Auseinandersetzung mit dem Stationenlernen. Dieser unterrichtsmethodische Ansatz scheint gleichermaßen eine Aktivierung der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen wie er auch die Kommunikation fördert und (bedingt) unterschiedliche Lernvoraussetzungen auffangen kann. Angesichts mehrerer paralleler Arbeiten zu diesem Ansatz,² die überwiegend aus dem SINUS-Umfeld kommen, kann erwartet werden, dass die Erprobung dieser Methode auch zu den Schwerpunkten der nächsten Jahre im Modellversuch gehören wird und auch, dass hierüber eine Ausstrahlung auf den Unterricht anderer Schulen erfolgen wird.

² Vgl. z.B. die Themenhefte der fachdidaktischen Zeitschrift im Friedrich-Verlag: NIU-Physik: Lernen an Stationen Elektrizitätslehre, H. 51-52/1999 NIU-Chemie: Lernen an Stationen H. 58-59/2000

Besonders zu erwähnen bleibt schließlich die große Offenheit und Bereitschaft vieler Lehrkräfte im Modellversuch, sich und ihren Unterricht für Videoaufzeichnungen zur Verfügung zu stellen. Aus den vielen Stunden vom aufgezeichnetem Unterricht sind nicht nur die Videoclips entstanden, die auf der Methoden-CD die theoretischen Ansätze unseres Modellversuchssets »illustrieren«, sie dienten auch bei mehreren Fortbildungen als Anregung für engagierte Diskussionen. Aufzeichnungen wie diese sind ja nicht nur ein Spiegel für die, deren Aktivitäten hier festgehalten werden; wenn die Vorstellung von übergreifend wirksamen Unterrichtsskripts richtig ist (und nichts spricht dagegen), dann kann sich jede Lehrerin, jeder Lehrer mehr oder weniger gut in diesem Spiegel selbst erkennen.

Zu wünschen bleibt, dass solche Aufzeichnungen öfter als bisher auch zu kollegialen Fortbildungen und zu einer intensiven Auseinandersetzung über die Unterrichtsgestaltung genutzt werden. Nach Kräften fördern wollen wir auch die schulübergreifende Kommunikation und Kooperation, einmal durch Besuche innerhalb des Modellversuchs, zum anderen durch den Einsatz von Kolleginnen und Kollegen aus den Modellversuchsschulen bei schulinternen Fortbildungen anderer Kollegien.

Literatur

- J. Baumert et al. : Gutachten zur Vorbereitung des Programms »Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts«. BLK-Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 60, Bonn, Dez. 1997
- J. Baumert, R. Lehmann et al.: TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Opladen 1997
- W. Blum, S. Fey, L. Stäudel: Neue Beweglichkeit in Mathematik und Naturwissenschaften. In: Pro Schule, H. 1/1999, S. 21 – 24
- W. Blum, S. Fey, E. Huber-Söllner, L. Stäudel: TIMSS und der BLK-Modellversuch »SINUS« in Hessen. Zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Wiesbaden 1999
- A. Gerdes, L. Stäudel: Modelle für die stoffliche Welt. Chemie: drei Befunde – drei Analysen – drei Ansätze. In: Friedrich Jahresheft XVIII – Üben und Wiederholen, Seelze 2000, S. 124 – 127
- L. Stäudel: TIMSS und Gerda Freise – eine Standortbestimmung. In: chimica didactica, 25. Jg., H. 2/1999 (Nr. 80), S. 93 - 106

