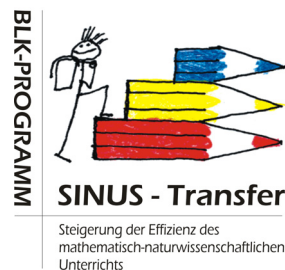


Von SINUS zu SINUS-Transfer

von Peter Baptist und Volker Ulm



„Erfolgsgeschichte. Bitte weiterschreiben!“ – so titulierte die ZEIT vom 08.05.2003 einen Rückblick auf den bundesweiten BLK-Modellversuch „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS). Doch was verbirgt sich eigentlich hinter SINUS – einem Begriff, der gegenwärtig in Deutschland für Ansätze zur Weiterentwicklung des Lehrens und Lernens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern steht? Was ist SINUS-Transfer?

Der Auslöser: TIMSS

Internationale Vergleichsstudien haben den Bereich Schule und Bildung in den vergangenen Jahren immer wieder in die Schlagzeilen der Presse gebracht, Talkshows beherrscht und das Thema Bildung zu einem Dauerwahlkampfthema gemacht. Bereits 1997 offenbarte die „Third International Mathematics and Science Study“ (TIMSS) bedenkliche Schwächen des deutschen Unterrichts im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Viele Schüler scheiterten bei Fragestellungen, die ein konzeptuelles Verständnis, Problemlösekompetenzen oder die flexible Anwendung von Wissen erforderten. Zudem erwies sich der Lernzuwachs, der im Mittel über die Jahre hinweg erzielt wird, in der Sekundarstufe als enttäuschend gering.

Um die erkannte Kluft zwischen Anspruch und Wirklichkeit zu beseitigen, wurde 1997 von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) eine Expertise in Auftrag gegeben, die Wege zur Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts aufzeigen sollte. Eine Sachverständigengruppe erarbeitete ein Gutachten, das einerseits Problemfelder des Lehrens und Lernens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern analysierte, das andererseits aber auch den organisatorischen Rahmen und das inhaltliche Konzept für einen bundesweiten BLK-Modellversuch vorschlug und damit SINUS den Weg bereitete.

SINUS – ein bundesweiter Aufbruch

Nachhaltige Veränderungen des Lehrens und Lernens in der Schule können nicht „von oben“ verordnet werden, sondern müssen sich an der Basis – in jeder einzelnen Schule, bei Lehrern und Schülern – „von innen heraus“ entwickeln. Diese Idee war für SINUS grundlegend und handlungsleitend. An dem bundesweiten BLK-Modellversuch (Laufzeit 01.04.1998 – 31.03. 2003) beteiligten sich 180 Schulen aller Schularten der Sekundarstufe I, sie gliederten sich in 30 regionale Netzwerke.

Ziel der Arbeit an den Schulen war (und ist) es, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht weiterzuentwickeln. Im Sinne einer Entwicklung von der Basis aus wurde dabei auf Eigeninitiative und Eigenverantwortung der Schulen, aber auch auf intensive Kommunikation und Kooperation (schulintern wie schulübergreifend) gesetzt. Fachdidaktische und organisatorische Betreuung erfuhren die Schulen vom Programmträger, dem Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel, vom Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik an der Universität Bayreuth sowie vom Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (ISB) in München. Für die Kommunikation der 180 Programmschulen untereinander wurde an der Universität Bayreuth ein zentraler Server mit der Adresse

<http://blk.mat.uni-bayreuth.de>

eingrichtet. Er enthält auch einen Informationsenteil, der der Darstellung des Programms dient und auf dem zahlreiche Materialien für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zum Download bereitgestellt sind.

Die Module

Um die Arbeit innerhalb des Modellversuchs zu gliedern und zu strukturieren, wurden elf Arbeitsschwerpunkte, die sog. „Module“, formuliert. Die einzelnen Schulnetze haben jeweils eines oder mehrere dieser Module ausgewählt und ins Zentrum ihrer Tätigkeiten gestellt. Hierzu ein Überblick mit einigen Stichworten: (Eine detaillierte Beschreibung der Module ist auf dem Programmserver zu finden.)

- 1. Weiterentwicklung der Aufgabenkultur**
Offene Fragestellungen; sinnstiftende Kontexte; Aufgaben mit vielfältigen Zugangsweisen; Problemlösen
- 2. Naturwissenschaftliches Arbeiten**
Fragestellungsbezogenes Experimentieren; Herausstellen naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen; experimentelles Arbeiten in der Mathematik

3. **Aus Fehlern lernen**
Fehler als Lerngelegenheiten; Trennung von Lernen und Leistungsfeststellung
4. **Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus**
Aufbau eines mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundverständnisses und Grundwissens; differenzierte, individuelle Förderung auf verschiedenen Ebenen des Verständnisses
5. **Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen**
Verknüpfung früherer, aktueller und künftiger Lerninhalte; systematisches Wiederholen; Aufbau eines Wissensnetzes
6. **Fächergrenzen erfahrbar machen**
Fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten; Behandlung von Phänomenen und Problemen aus verschiedenen Fachperspektiven
7. **Förderung von Mädchen und Jungen**
Abbau geschlechtsspezifischer Interessens- und Leistungsunterschiede durch geeignete Fragestellungen, Anwendungsbeispiele und Arbeitsformen
8. **Kooperation von Schülern**
Lernen in sozialer Einbettung; Aufbau sozialer Kompetenzen; Förderung der Kommunikation der Schüler untereinander
9. **Verantwortung für das eigene Lernen stärken**
Schaffen von Freiräumen für eigenverantwortliches, selbst organisiertes Lernen
10. **Prüfen: Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs**
Weiterentwicklung von Prüfungsaufgaben, die neben Routinewissen auch fachliches Verständnis und flexible Wissensanwendung erfordern sowie individuelle Lernfortschritte erfassen
11. **Qualitätssicherung und Entwicklung schulübergreifender Standards**
Schulinterne Erfassung und Reflexion des Leistungsstands der Schüler; Verständigung über schulübergreifende Qualitätsstandards

Diese modulare Struktur reduzierte die Handlungsfelder an den einzelnen Schulen auf überschaubare Bereiche. Gleichzeitig ermöglichte sie den beteiligten Lehrern, in Teilbereichen ihrer Arbeit Innovationen und Fortschritte zu erzielen, ohne sofort ihr gesamtes Unterrichtskonzept verändern zu müssen und damit ihre Handlungssicherheit zu gefährden.

SINUS – ein Prozess

Auch nach fünf Jahren Engagement im Rahmen von SINUS ist die Entwicklungsarbeit an den SINUS-Schulen noch lange nicht abgeschlossen. Der Modellversuch konnte günstige Rahmenbedingungen für Innovationen schaffen, die Kommunikation und Kooperation in und zwischen den Schulen

fördern, fachdidaktische Ideen in den Unterrichtsalltag wirken lassen und damit Entwicklungsprozesse anstoßen. Ein Aufbruch ist geschafft! Allerdings bedarf es weiterer Anstrengungen, um die SINUS-Ideen nachhaltig in der Schulwirklichkeit zu verankern. Da es ein Hauptanliegen von SINUS war, die grundlegenden Einstellungen der Lehrkräfte zum Lehren und Lernen zu verändern und weiterzuentwickeln, besteht berechtigte Hoffnung, dass das mit SINUS entfachte Feuer weiterbrennt.

Das Folgeprogramm: SINUS-Transfer

Um die Ideen, Ansätze und Ergebnisse aus SINUS in die Breite wirken zu lassen, sie einer größeren Lehreröffentlichkeit vertraut zu machen und damit Innovationen und Qualitätsentwicklung von Unterricht auf breiter Basis anzustoßen, hat die BLK das bundesweite Programm SINUS-Transfer aufgelegt. Die Programmträgerschaft liegt beim IPN in Kiel und seinen Kooperationspartnern, dem Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (Z-MNU) der Universität Bayreuth und dem ISB in München. Beginnend mit dem Schuljahr 2003/04 werden in zwei Wellen über jeweils zwei Jahre weitere Schulen an die SINUS-Arbeit herangeführt. Bereits an der ersten Welle beteiligen sich gegenwärtig ca. 800 Schulen aus 13 Bundesländern, die darauf folgende zweite Welle soll mehrere Tausend Schulen erreichen.

Zur Kommunikation der Schulen untereinander, zur Information über das Programm und zur Veröffentlichung von Materialien wurde an der Universität Bayreuth der zentrale Programmserver installiert. Er ist unter der Adresse

<http://sinus-transfer.de>

erreichbar.

The screenshot shows a Netscape browser window displaying the website for the BLK-Programm SINUS-Transfer. The page header includes logos for the Bundesministerium für Bildung und Forschung, IPN, ISB, and Universität Bayreuth. The main navigation menu on the left lists: Startseite, Überblick, Veranstaltungen, Kommunikation, Materialien, Suche, and Regionales. The main content area is titled "BLK-Programm SINUS-Transfer" and contains a section for "Aktuelle Information" dated 08-03-04 12:00, which mentions "SINUS-Transfer-Aufgaben in SMART" and describes a collection of mathematics tasks for the SINUS project in Hesse.

Das Konzept der Fortbildungen vor Ort

Mit SINUS-Transfer ist auch die Forschungsfrage zur Dissemination von Modellversuchen verbunden: Wie können Ergebnisse aus Modellversuchen (wie SINUS) in die Breite getragen werden und dort Wirksamkeit entfalten?

Die beteiligten Bundesländer gehen hier durchaus verschiedene Wege. Im Kern wird jedoch der Ansatz verfolgt, dass erfahrene SINUS-Lehrkräfte als Fortbildner fungieren und an „neuen“ Schulen bzw. Schulgruppen eine Folge von Veranstaltungen für das jeweilige Fachkollegium moderieren. Auf der Basis der bisherigen SINUS-Arbeit der Fortbildner findet mit den Kolleginnen und Kollegen ein gemeinsames Nachdenken und Diskutieren über das Arbeiten in der Schule statt, es werden Problemfelder des Unterrichts analysiert und konkrete Wege zur Weiterentwicklung des Lehrens und Lernens entworfen. Zwischen den einzelnen Veranstaltungen sind die Lehrkräfte aufgefordert, die diskutierten Ideen in ihrem eigenen Unterricht auszuprobieren, um die dabei gewonnenen Erfahrungen wieder in den schulischen Entwicklungsprozess einfließen lassen zu können. Begleitet und koordiniert wird diese Arbeit „vor Ort“ in jedem Bundesland von einem Landeskoordinator bzw. vom zentralen Programmträger.

Arbeitsschwerpunkte im Bereich Mathematik

„Der Schüler ist reif, wenn er so viel gelernt hat, dass er für sich selbst zu lernen imstande ist.“

(W. v. Humboldt)

Diese Eigenständigkeit erwerben die meisten Schüler heutzutage nicht. Schule ist bei uns bislang zu einseitig auf Wissenstransport ausgerichtet. Die Lehrkräfte servieren den Unterrichtsstoff, die Schüler vergessen ihn bzw. sie nehmen ihn erst gar nicht auf.

Wie entkommen wir diesem Dilemma? Wir brauchen eine grundsätzliche Umorientierung. Die Lehrkräfte dürfen nicht mehr vorrangig eigenes Wissen an die Schüler weitergeben, sondern müssen ihnen stattdessen einen aktiven Zugang zum Wissen ermöglichen. Ein sinnvoller und nachhaltiger Unterricht kaut keine Inhalte vor, sondern lässt Schüler eigene Erfahrungen machen. Lernen ist ein aktiver, konstruktiver, kumulativer und zielorientierter Prozess; das muss für Schüler spürbar werden. Dementsprechend steht bei SINUS wie auch bei SINUS-Transfer im Mittelpunkt: EIGENE LERNWEGE GEHEN.

Adresse der Autoren: Prof. Dr. Peter Baptist, Dr. Volker Ulm
Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik
D-95440 Bayreuth



Dieses Diagramm zeigt Arbeitsschwerpunkte im Bereich Mathematik. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich auf dem zentralen Programmserver an der Universität Bayreuth (<http://sinus-transfer.de>). Exemplarisch sei der Ansatz „ich-du-wir“ kurz dargestellt.

„Ich-du-wir“ – ein Lern- und Arbeitsprinzip im Mathematikunterricht

Wie kann ein Mathematikunterricht, in dem die Schüler eigene Lernwege gehen, in methodischer Hinsicht gestaltet sein? Die beiden Schweizer Didaktiker P. Gallin und U. Ruf schlagen hierzu folgendes Modell vor, gemäß dem schulische Lernprozesse in drei Phasen verlaufen:

ICH: Individuelles Arbeiten

Jeder einzelne Schüler macht sich eigenständig mit einer Thematik oder Problemstellung vertraut, stellt Bezüge zum eigenen Ich, zum individuellen Vorwissen her und geht eigene Schritte in Richtung einer Lösung.

DU: Lernen mit einem Partner

Jeder Schüler tauscht sich mit einem Partner aus, erklärt seine Ideen, vollzieht die Gedanken des anderen nach und dringt so tiefer in das Themengebiet ein. In Partnerarbeit wird weiter an der Problemlösung gearbeitet.

WIR: Kommunikation im Klassenteam

Die Resultate der Arbeitsgruppen werden im Klassenplenum präsentiert und diskutiert. Aus den Beiträgen aller wird ein gemeinsames Ergebnis erarbeitet.

Die Schüler setzen sich also zunächst selbständig mit einer Problemstellung auseinander, gehen eigene Lernwege und tauschen sich mit Mitschülern aus, *bevor* der Lehrer zu strukturieren und zu erklären beginnt. Lernen wird so als aktiv-konstruktiver, nicht als passiv-rezeptiver Prozess erfahren.