

Elke BINNER, Martin Erik HORN, Ludwigsfelde

## **Problemlöseprozesse in Primarstufe und Sekundarstufe I – Ein Schwerpunkt in SINUS-Transfer (2. Welle) und SINUS-Transfer Grundschule**

Das Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler in internationalen Schulleistungsstudien löste bereits vor PISA öffentliche Diskussionen aus. Insbesondere TIMSS-Video ermöglichte zum ersten Mal einen systematischen transkulturellen Vergleich von Unterrichtsprozessen im Fach Mathematik. Die Analyse zeigt u.a., dass Mathematikunterricht in Deutschland eher Wissenserwerbsunterricht ist und damit vorrangig auf die Beherrschung von Verfahren zielt.

Im Ergebnis der Diskussionen wurde auf der Grundlage eines Expertengutachtens [1] das Programm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS) durch die Bund-Länder-Kommission (BLK) initiiert.

### **1. Die Modellversuchsprogramme SINUS, SINUS-Transfer und SINUS-Transfer Grundschule**

Grundlage der Programme sind u.a. folgende Leitlinien [1]:

Die Stärken in der fachlichen Qualifikation der Lehrkräfte werden aufgegriffen. Das Programm setzt auf die Kooperation der Lehrkräfte in einer Schule und über die Schule hinaus. Dabei werden die Lehrkräfteteams der Schulen ausgehend von ihrem Bedarf unterstützt. Die modulare Struktur bietet die Chance, Anliegen und Schulentwicklungsperspektiven der Länder aufzugreifen. Ziel ist die Optimierung von Unterricht und die Steigerung der Wertschätzung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Am BLK-Programm SINUS (1998 bis 2003) beteiligten sich insgesamt 180 Lehrkräfteteams von Schulen der Sekundarstufe I in 15 Bundesländern. Im Land Brandenburg nahm ein Schulset mit Lehrkräften aus sechs Schulen daran teil.

Die Ergebnisse der Programmarbeit führten dazu, dass von der Bund-Länder-Kommission das Nachfolgeprogramm „SINUS-Transfer (STM)“ aufgelegt wurde. An ihm beteiligten sich bundesweit in einer Ersten Welle (2003 bis 2005) Lehrerteams aus über 800 Schulen und in einer Zweiten Welle (2005 bis 2007) Lehrkräfte aus insgesamt 1870 Schulen. Diese große Anzahl von Lehrkräften, die sich dem Anspruch stellen, ihren Unterricht zu hinterfragen und weiterzuentwickeln, ist in der Geschichte der Bundesre-

publik einmalig. Im Land Brandenburg arbeiten Lehrkräfteteams von 63 Schulen in sechs regionalen Schulsets an der Zweiten Welle von SINUS-Transfer mit.

Die Programmarbeit in SINUS bzw. SINUS-Transfer wirkt über die Sekundarstufe I hinaus. So erproben beteiligte Lehrkräfte neue Unterrichtsansätze auch in der Sekundarstufe II. Seit Beginn des Schuljahres 2004/2005 werden die Ansätze bundesweit im Partnerprogramm SINUS-Transfer Grundschule (2004 bis 2009) aufgegriffen und somit auf eine andere Schulstufe übertragen. Das Land Brandenburg beteiligt sich seit 2006 mit einem Schulset von sechs Schulen. Mit der Erweiterungsphase zu Beginn des Schuljahres 2007/2008 werden Lehrerteams aus sechs weiteren Grundschulen in die Programmarbeit einsteigen. Die sechsjährige Grundschule bietet dabei die Chance, eine Brücke zwischen SINUS/SINUS-Transfer und SINUS-Transfer-Grundschule herzustellen.

## 2. Schwerpunkte der Brandenburger Modellversuchsarbeit

Als eine der wichtigsten Gelingensbedingung für die Veränderung von Unterricht wurde die kooperative Herangehensweise und intensive Zusammenarbeit der Lehrkräfte nicht nur in der jeweiligen SINUS-Transfer-Schule, sondern schul- und schulformübergreifend im Schulset erkannt. Diese Zusammenarbeit findet weit häufiger und inhaltlich tiefgründiger statt als an Schulen, die nicht an SINUS-Transfer beteiligt sind, wie erste Befragungsergebnisse des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (siehe Abb. 1) zeigen.

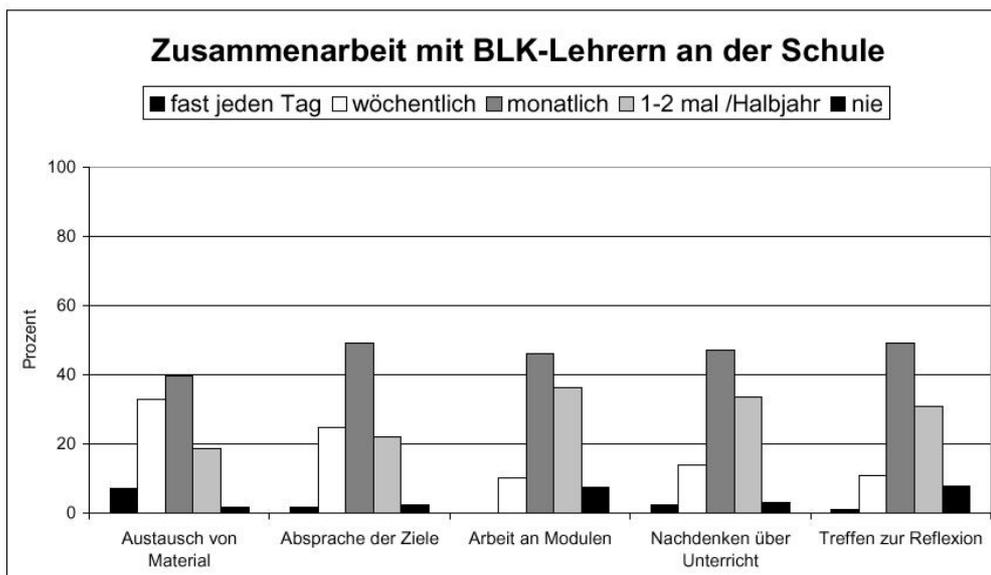


Abb. 1 aus [2]

Im Rahmen der Transferprozesse steht die Unterrichtsentwicklung durch Lehrkräfte der beteiligten Schulen im Mittelpunkt. In Brandenburg bearbeiten diese Lehrerinnen und Lehrer schwerpunktmäßig das Modul I „Weiterentwicklung der Aufgabenkultur“ (Sek. I) bzw. Modul G1 „Gute Aufgaben“ (Grundschule). Die beteiligten Lehrkräfte widmen sich dabei insbesondere Aufgaben- und Unterrichtsarrangements, die Problemlöse- und Modellbildungsprozesse initiieren und unterstützen.

### 3. Drei Beispiele aus der Programmarbeit

Zahlreiche Brandenburger SINUS-Transfer-Schulen entwickelten Lernumgebungen und alternative Unterrichtsansätze zur Stochastik. So hat das Friedrich-Gymnasium Luckenwalde in Kooperation mit den Schulen des Schulsets Luckenwalde/Wünsdorf eine Unterrichtseinheit entworfen, erprobt und überarbeitet, in der Zufallsprozesse im Rahmen des Stationslernens durch die Schülerinnen und Schüler eigenständig erarbeitet und analysiert werden (siehe [3] unter dem Link  $\rightarrow$  Modul 1  $\rightarrow$  Stationslernen  $\rightarrow$  Stochastik). Insgesamt sieben Stationen vermitteln dabei nicht nur einen handlungsorientierten Zugang zur Stochastik, sondern eröffnen darüber hinaus Möglichkeiten zur abstrakten Fassung stochastischer Zusammenhänge durch die Schülerinnen und Schüler. Der Einbezug dieser modellarbeitungs- und reflexionsunterstützenden Aufgaben ist eine der Stärken dieses Stationslernzirkels. Dabei werden eine Vielzahl prozessbezogener mathematischer Kompetenzen gefördert.

**Experimentieren:** Die Schülerinnen und Schüler nähern sich Zufallsercheinungen durch selbsttätige Durchführung von Zufallsprozessen (z.B. mit fairen und gezinkten Würfeln, Reißzwecken, u.a.). Hier kommt auch insbesondere das entdeckende Lernen zum Tragen.

**Strukturieren und Systematisieren:** Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Erscheinungen nach selbst erarbeiteten oder hilfsweise vorgegebenen Kategorien.

**Modellieren und Visualisieren:** Die Schülerinnen und Schüler stellen stochastische Zusammenhänge graphisch (z.B. durch Baumdiagramme) dar.

**Recherchieren:** Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Chancenverteilungen und informieren sich über die Gefahren von Glücksspielen.

**Kooperieren und Kommunizieren:** Die Schülerinnen und Schüler formulieren Hypothesen bezüglich Zufallsprozessen (z.B. gezinkter Würfel) und ermitteln zusammen eine sachkonsistente Darstellungsweise.

**Argumentieren:** Die Schülerinnen und Schüler verteidigen ihre Lösungsansätze gegenüber ihren Mitschülerinnen und Mitschülern argumentativ.

**Präsentieren:** Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Lösungsansätze der gesamten Lerngruppe vor.

In Anlehnung an diese Herangehensweise wurde von Lehrkräften der Ludwig-Renn-Grundschule Potsdam eine Unterrichtseinheit für die Jahrgangsstufe 5 entwickelt und erprobt. Diese Unterrichtsreihe wird im SINUS-Grundschulset zur Diskussion gestellt, kritisch reflektiert und weiterentwickelt. Sie bietet den Anlass, um mit den Lehrkräften über den Stellenwert und die Chancen der in diesem stochastischen Thema verankerten Denk- und Arbeitsweisen für den Unterricht ins Gespräch zu kommen. Darüber hinaus sollen ähnliche Aufgaben für die Jahrgangsstufen 1 bis 4 aufgegriffen, variiert und erprobt werden.

Neben der schulstufenspezifischen Arbeit in den SINUS-Programmen wird im Land Brandenburg die stufenübergreifende Zusammenarbeit gestärkt. So fand u.a. im September 2006 an der Ludwig-Renn-Grundschule Potsdam eine gemeinsame Tagung der Schulsetkoordinatoren der Sekundarstufe I und des Brandenburger Grundschulsets zur Analyse von Problemlöseprozessen statt. Die Ergebnisse der gemeinsamen Unterrichtsbesuche und der anschließenden Diskussion der beteiligten Lehrkräfte zeigen, dass die im Rahmen von SINUS praktizierte Arbeit in Netzwerken übliche Fortbildungsveranstaltungen hinsichtlich ihrer Effektivität übertrifft.

#### **4. Ausblick**

Die enge Kooperation in Form von schulübergreifenden Netzwerken bietet die Chance, dass auch nach Ende des Modellversuchs SINUS-Transfer die aufgebauten Strukturen dauerhaft und erfolgreich im Regelbetrieb des Brandenburger Beratungs- und Unterstützungssystems für Schulen agieren können. Der modulare Ansatz bietet dabei die Möglichkeit, dass jede Schule den Schwerpunkt bearbeiten kann, der aus Sicht der betroffenen Lehrerinnen und Lehrer ihre eigenen Praxis am besten fortentwickelt.

#### **Literatur**

- [1] Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Hrsg.): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, BLK-Heft 60, Bonn 1997.
- [2] Imke Krebs (Red.): Erste deskriptive Auswertung der Befragung im BLK-Programm SINUS-Transfer – Rückmeldung beteiligter Lehrerinnen und Lehrer aus Brandenburg, IPN, Kiel 2006.
- [3] G. Bieber, M. Horn, G. Hallmann, E. Handel, E. Laschewski, B. Nenz, Ch. Nicolai, M. Springstubbe (Red.): Materialien zur Abschlussdokumentation des BLK-Modellprogramms SINUS-Transfer im Land Brandenburg, LISUM Berlin-Brandenburg, Ludwigsfelde 2007.