



## SINUS - Transfer

Steigerung der Effizienz des  
mathematisch-naturwissenschaftlichen  
Unterrichts

Jeder Versuch eines Einzelnen,  
für sich zu lösen, was alle angeht,  
muss scheitern.  
(Friedrich Dürrenmatt)

# SINUS-Transfer

BLK-Programm zur Steigerung der Effizienz des  
mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts

### Anzahl der beteiligten Bundesländer:

13 (Federführung: Schleswig-Holstein)

### Homepage:

[www.sinus-transfer.de](http://www.sinus-transfer.de)

### Weitere Web-Adressen:

Wissenschaftliche Begleitung: <http://blk.mat.uni-bayreuth.de/blk>  
Programmträger [www.ipn.uni-kiel.de/projekte/blk\\_prog](http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/blk_prog)  
Sinus-Transfer Grundschule: [www.sinus-grundschule.de](http://www.sinus-grundschule.de)  
Berliner SINUS-Server: [www.sinus-berlin.cidsnet.de](http://www.sinus-berlin.cidsnet.de)

### Laufzeit:

1. Welle: 01.08.2004 bis 31.07.2005
2. Welle: 01.08.2005 bis 31.07.2007
3. Welle (in Vorbereitung): 01.08.2007 bis 31.07.2009

### Projekträger:

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel,  
Projektleitung: Prof. Dr. Manfred Prenzel

### Projektleitung für Berlin:

Christian Bänsch  
Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport  
Beuthstrasse 6 - 8  
10117 Berlin  
Tel: 030/9026 - 5276, Fax: 030/9026 - 6111  
E-Mail: [christian.baensch@senbjs.verwalt-berlin.de](mailto:christian.baensch@senbjs.verwalt-berlin.de)

### Landeskoordination für Berlin:

Elke Schomaker, E-Mail: [elke.schomaker@addcom.de](mailto:elke.schomaker@addcom.de)

### Anzahl der zurzeit beteiligten Berliner Schulen:

70 Oberschulen mit z. T. mehreren Fachbereichen,  
10 Grundschulen mit den Klassenstufen 5 und 6

### **Von TIMSS zu SINUS - die Vorgeschichte**

Die Ergebnisse von TIMSS<sup>1</sup> und PISA<sup>2</sup> haben in Deutschland eine anhaltende Debatte über die Qualität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts ausgelöst. Die Befunde von TIMSS 1997, PISA 2000 und PISA 2003 zeigen, dass die deutschen Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich

- in Mathematik und den Naturwissenschaften nur einen Platz im Mittelfeld belegen,
- relativ stark sind beim Bewältigen von kalkülorientierten Routineaufgaben,
- Schwächen bei Aufgaben zeigen, die Konzeptverständnis, Modellierungs- und Problemlöse-Kompetenzen voraussetzen,
- Zwar über gute allgemeine Problemlösekompetenzen verfügen, diese jedoch offenbar im Mathematikunterricht zu wenig zum Tragen kommen,
- pro Jahrgangsstufe einen vergleichsweise geringen Kompetenzzuwachs erfahren,
- eine sehr große Leistungsheterogenität aufweisen,
- mit einem vergleichsweise großen Anteil auf unteren Kompetenzstufen verbleiben,
- Lern- und Leistungssituationen stärker getrennt erleben müssten,
- durch den in Deutschland vorherrschenden fragend-entwickelnden Frontalunterricht nicht optimal gefördert werden können.

Der Mathematikunterricht in Deutschland wurde in der TIMS-Videostudie als „ein Wissenserwerbsunterricht, der primär auf die Beherrschung von Verfahren zielt“, bezeichnet. Diese Befunde sowie Ergebnisse der Fachdidaktik und der Unterrichtsforschung wurden von einer Expertengruppe in einem Gutachten<sup>3</sup> aufgearbeitet und im Herbst 1997 vorgelegt.

Während die TIMS-Studie der Anlass zur Auflegung des BLK-Programms SINUS war, haben die PISA-Ergebnisse und die Veröffentlichungen dazu die Ansätze von SINUS immer wieder bekräftigt und die Programmteilnehmer darin bestärkt, dass sie sich mit Ihrem Ansatz zur Unterrichtsentwicklung auf dem richtigen Weg befinden. Mittlerweile sind die SINUS-Ansätze in die neuen Berliner Rahmenlehrpläne eingeflossen.

### **SINUS - das Konzept**

Das erwähnte Gutachten diente als Grundlage des BLK-Modellversuchsprogramms SINUS für die Sekundarstufe I. An dem Programm beteiligten sich 180 Schulen aus 15 Bundesländern von 1998 bis 2003. In Berlin arbeiteten Lehrkräfte aus **12 Oberschulen** in Mathematik und den Naturwissenschaften kontinuierlich mit. In lokalen Netzen, den Schulsets, wurden Materialien und Methoden zur Verbesserung der Unterrichtsqualität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich ausgearbeitet, erprobt, ausgewertet und ausgetauscht.

Die Arbeit der Lehrkräfte orientierte sich inhaltlich an 11 Zielstellungen, den Modulen, die sich auf verschiedene Problembereiche des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts beziehen. Ein großer Teil davon wurde 2006 aktualisiert und konkretisiert. Die zentralen Module, die von den Berliner Schulen vorrangig ausgewählt wurden, sind:

---

<sup>1</sup> Third International Mathematics and Science Study, 1997

<sup>2</sup> Programme for International Student Assessment, 2000 und 2003

<sup>3</sup> Gutachten zur „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, Heft 60 der Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung

### **Modul 1:** Weiterentwicklung der Aufgabenkultur

Es werden lebenspraktische, schülernahe, kontextorientierte Aufgaben entwickelt, die ein selbstständiges Arbeiten der Schüler/innen ermöglichen, und Wege erprobt, die traditionelle Aufgabenkultur zu durchbrechen (Öffnung, Umkehrung und Variation von Aufgaben)

### **Modul 4:** Sicherung von Basiswissen - verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichem Niveau

Es werden Aufgaben speziell für leistungsschwächere Schüler/innen entwickelt und Konzepte für dauernde, immanente Wiederholung erprobt.

### **Modul 5:** Zuwachs an Kompetenz erfahrbar machen - Kumulatives Lernen

Es werden Methoden und Materialien entwickelt, die das Selbstbewusstsein der Lerner stärken und ihnen die Lernzuwächse deutlich und bewusst machen, was und wie etwas hinzu gelernt wurde.

### **Modul 8:** Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern.

Es werden speziell Aufgaben entwickelt, die nicht alleine bearbeitet werden sollen oder können, sondern Zusammenarbeit erfordern und damit Teamfähigkeit fördern.

Die beteiligten Lehrkräfte werden fachlich und fachdidaktisch vom IPN, dem Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth und dem Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung in München fortgebildet und unterstützt.

Die Weiterentwicklung und Umorientierung der Aufgabenkultur knüpft an die Ergebnisse von PISA 2000 und inzwischen auch von PISA 2003 an und geht die darin für Deutschland festgestellten Defizite zielgerichtet und erfolgreich an. Dass dies auch gelungen ist, zeigt die Evaluation des Modellversuchsprogramms zum Abschneiden von SINUS-Schulen bei PISA 2003<sup>4</sup> und bei den Vergleichsarbeiten Berlin 2005<sup>5</sup>. Insb. Hauptschulen und Schulen mit mehreren Bildungsgängen (Gesamtschulen) haben von SINUS deutlich profitiert. Schülerinnen und Schüler dieser Schulformen haben gegenüber vergleichbaren Schulen, die nicht an SINUS beteiligt sind, einen Lernvorsprung von bis zu einem halben bis zu einem Schuljahr in Mathematik und in den Naturwissenschaften.

### **Von SINUS zu SINUS-Transfer: Die Ausweitung**

Das SINUS-Programm gilt national und international als anerkanntes Referenzprogramm, das die Innovationsbereitschaft und die Qualitätsentwicklung von Unterricht über den engen fachlichen Ansatz hinaus in den beteiligten Schulen erheblich gefördert hat. Wegen der Akzeptanz und der Erfolge von SINUS hat die BLK zum ersten Mal ein Nachfolgeprogramm aufgelegt und unterstützt, um den SINUS-Ansatz weiter zu verbreiten und auf andere Schulen zu übertragen - zu transferieren.

SINUS-Transfer übernimmt die bewährten Verfahren und Strukturen der unterrichtsbezogenen Qualitätsentwicklung für die Förderung von Nachhaltigkeit der SINUS-Ideen

---

<sup>4</sup> Zeitschrift für Erziehungswissenschaften: „Wie schneiden SINUS-Schulen bei PISA ab?“, Prenzel u. a., Heft 4/ 2005; VS Verlag für Sozialwissenschaften; z. Zt. in Druck

<sup>5</sup> vgl. z. B. Ergebnisse der Heinrich-von-Stephan-Oberschule/ PISA 2003/ Vergleichsarbeiten 2005

und ihrer weiteren Verbreitung. Ziel ist insb. die Verbesserung von Unterricht über die Kooperation in Netzwerken mit fachdidaktisch fundierter Beratung.

An der 1. Welle des BLK-Programms SINUS-Transfer nahmen in Berlin **48 Schulen** (Grund-, Haupt-, Real-, Gesamtschulen und Gymnasien) mit über 300 Lehrkräften der Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie teil.

An der zweiten Welle (2005 bis 2007) nehmen in Berlin über **70 Schulen** teil, profitieren von den Erfahrungen und Materialien und entwickeln ihre Unterrichtskultur weiter. Mit Ende der „2. Welle“ am 31. Juli 2007 endet offiziell das bundesweite BLK-Programm SINUS-Transfer. Etliche Bundesländer, darunter auch Berlin, bereiten eine „3.Welle“ mit dem erklärten Ziel vor, das SINUS-Konzept möglichst „flächendeckend“ auf alle Schulen der Sekundarstufe I zu verbreiteten. In Berlin beschäftigen sich verschiedene Arbeitsgruppen von SINUS-Lehrkräften damit, die Weiterführung und die nochmalige Ausweitung des Programms zu ermöglichen.

Am 01.08.2004 startete in 12 Bundesländern zusätzlich das BLK-Programm SINUS-Transfer Grundschule für die Jahrgangsstufen 1 bis 4. In Berlin nehmen daran zwei Schulsets mit insgesamt 12 Grundschulen teil. Dieses Programm wird zum Schuljahr 2007/08 auf mehr Schulen ausgeweitet.

### ***Kooperation als Prinzip - Lehrkräfte sind nicht mehr „Einzelkämpfer“***

In Berlin bilden die SINUS-Transfer-Schulen zurzeit zwölf fachbezogene Sets mit jeweils 9 bis 10 teilnehmenden Schulen, wobei etliche Schulen mehrfach beteiligt sind, weil mehrere Fachbereiche im Programm mitwirken. Die Sets werden von SINUS-erfahrenen Set-Koordinatorinnen betreut. Das Koordinatorinnen-Team führt in den von den Lehrkräften gewählten Arbeitsschwerpunkt (Modul) ein, stellt vorhandenes SINUS-Material und Methoden dazu vor und berät bei der Erprobung eigener Unterrichtsmaterialien. In regelmäßigen Set- und Arbeitsgruppentreffen werden zu gewünschten Themen geeignete Beispiele der neuen Unterrichtskultur vorgestellt und gemeinsam neue Aufgaben entwickelt. Die beteiligten Lehrkräfte tauschen ihre Erfahrungen mit dem Material schulübergreifend aus und geben weiterführende Anregungen.

Die Set-Koordinatorinnen gehen auch direkt in die Schulen und bieten Fortbildungen zu gewünschten Themen, z. B. „Bildungsstandards“, „Kompetenzen fördern mit offenen Aufgaben“, „Offene Aufgaben für das untere Leistungsniveau“, „Daten und Zufall“ für den gesamten Fachbereich an.

### ***Fortbildungen: Der Austausch von Erfahrungen und Material***

Neben den Unterstützungs- und Beratungsangeboten der Set-Koordinatorinnen vor Ort werden in Kooperation mit der Humboldt-Universität Berlin und Referenten aus anderen Bundesländern regelmäßig landesweite Arbeitstagungen und Fortbildungen angeboten. Auf solchen Tagungen stellen erfahrene SINUS-Lehrkräfte aus anderen Bundesländern Schwerpunkte ihrer SINUS-Arbeit vor.

In Ergänzung dazu bietet das Berliner Landesinstitut für Schule und Medien LISUM noch Fortbildungsveranstaltungen an. Für diese Veranstaltungen werden drei bis vier Schulen zu einer Fortbildungsgruppe zusammengefasst. Dieses Angebot dient dazu,

die didaktische Qualität der Lehrkräfte zu stärken und den landes- und bundesweiten Erfahrungsaustausch zu sichern.

### **Die Qualitätssicherung**

Wichtige Stationen der SINUS-Transfer Arbeit werden anhand von Materialbeispielen in den Fachgruppen mit Hilfe von Portfolios festgehalten und kommentiert. Diese Mappen enthalten eine Zielvereinbarung und „Kommentar-Zettel“, auf denen die Erfahrungen und Fortschritte dokumentiert sowie Konsequenzen für die weitere Arbeit festgehalten werden. Daneben stellen die Portfolios die Informationen bereit, die vom Programmträger in Kombination mit den Akzeptanzbefragungen beteiligter Lehrkräfte für die Evaluation des SINUS-Transfer Programms benötigt werden.

### **Bisherige Ergebnisse von SINUS-Transfer**

Gegenüber dem Programmträger wurden die Berliner Arbeitsergebnisse im September 2006 in einem Zwischenbericht dargelegt. Unter den beteiligten Lehrkräften zeichnet sich eine sehr hohe Akzeptanz des Programms ab. Insbesondere der Austausch der gemachten Erfahrungen über den eigenen Fachbereich hinaus in den lokalen Netzen und auf den regionalen Veranstaltungen wird von den Lehrkräften als praxisnahe Unterstützung empfunden. Lehrkräfte, die bereits erprobte Materialien in ihrem Unterricht eingesetzt haben, beobachteten bei ihren Schülern und Schülerinnen eine verbesserte Mitarbeit und eine höhere Motivation im Fach. Dies spiegelte sich auch in den Ergebnissen von Klassenarbeiten wider.

Im Verlaufe des Projektes haben sich in vielen Fachbereichen Jahrgangsteams gebildet, die sich gemeinsame Ziele setzen, Absprachen im pädagogischen Bereich treffen und sich die Arbeit beim Erstellen von Unterrichtsmaterial aufteilen. Schwerpunktthemen dieser Arbeit sind:

- Aufgaben für eine kompetenzorientierte Diagnose, um die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen zu erfassen
- Aufgaben, die den Kompetenzerwerb der Schülerinnen fördern.
- Aufgaben, die das eigenverantwortliche Lernen stärken und die Kooperation der Schülerinnen untereinander verbessern

### **Die Synergieeffekte**

Der Paradigmenwechsel von der Input- zur Outputorientierung im Bildungsbereich und die Behebung der durch PISA festgestellten Defizite in Deutschland werden durch die SINUS-Ansätze in vielfältiger Form unterstützt:

- Typische SINUS-Aufgaben erfordern und fördern Konzeptverständnis sowie Modellierungs- und Problemlöse-Kompetenzen.
- SINUS macht den Kompetenzzuwachs in jeder Jahrgangsstufe erfahrbar und motiviert zur selbständigen Arbeit im Hinblick auf den weiteren Kompetenzzuwachs.
- SINUS fördert und ermutigt Lerner auf unteren Kompetenzstufen durch spezifische Aufgaben zum besseren „Lückenschluss“.
- SINUS trennt Lern- und Leistungssituationen dadurch, dass das Lernen verstärkt selbstorganisiert, asynchron, nicht gegängelt und nicht permanent überwacht statt

findet und Leistungsnachweise auch weiter zurückliegend erworbene Kompetenzen immer einbezieht.

- SINUS durchbricht und öffnet den vorherrschenden fragend-entwickelnden Frontalunterricht hin zu mehr schülerorientierten Lehr-Lern-Situationen.
- Die Verwendung verfahrensoffener Aufgaben in schriftlichen Lernerfolgskontrollen fördert die Kompetenzorientierung des Schulunterrichts, da zur Bearbeitung solcher Aufgaben immer auf weiter zurückliegend erworbene Fähigkeiten zurückgegriffen werden muss.
- Durch Mitwirkung von SINUS-erfahrenen Lehrkräften an der Entwicklung der Aufgaben für die Lernausgangslage 7 und der schriftlichen Prüfung des MSA in Mathematik, sowie der Rahmenlehrpläne in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern finden die SINUS-Ideen gezielt Eingang in die Qualitätsentwicklung der Berliner Schule.

### **Die weiteren Berliner Pläne**

Im weiteren Verlauf von SINUS-Transfer soll die SINUS-Arbeit an den teilnehmenden Schulen stabilisiert werden, d. h. viele, möglichst alle Lehrkräfte der beteiligten Fachbereiche für die Unterrichtsarbeit gemäß der SINUS-Ansätze zu gewinnen.

Als Vorbereitung auf die „3. Welle“ – die „flächendeckende“ Ausweitung der SINUS-Konzepte auf alle Schulen der Sekundarstufe I – werden die Set-Treffen ab Dezember 2006 für interessierte Lehrkräfte aller bisher noch nicht an SINUS beteiligten Schulen geöffnet.

Eine Projektgruppe befasst sich verstärkt mit dem „Fördern von lernschwachen Schülerinnen und Schülern im Mathematikunterricht der Oberschule“. mit dem Ziel, die bisherigen Erkenntnisse, Erfahrungen und Ergebnisse aus SINUS in Form einer Handreichung mit fachdidaktischen und methodischen Anregungen zusammenzufassen. Dies erfolgt in Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität und anderen Bundesländern und stützt auch die Arbeit in Berlin an dem Phänomen „Rechenschwäche“.

Alle an der Lehrerbildung beteiligten Personen und die regionalen Multiplikatoren der Fächer werden durch gemeinsame Sitzungen und Workshops noch stärker mit den SINUS-Ideen bekannt bzw. vertraut gemacht.

Der Austausch und die Kooperation mit anderen Bundesländern, Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen werden weiter gefestigt und ausgebaut. Eine Kooperation für die naturwissenschaftlichen Fächer mit Nordrhein-Westfalen ist geplant.

Gearbeitet wird an einer noch besseren Vernetzung mit dem BLK-Programm SINUS-Transfer-Grundschule. Dieser Schritt wurde ansatzweise in Berlin wegen seiner sechsjährigen Grundschule bereits vorgezogen, denn SINUS richtet sich an die Klassenstufen 5 bis 10. Da in Berlin wie in den anderen Bundesländern zuerst nur Oberschulen beteiligt waren, profitierte Berlin zuerst nicht von der Arbeit für die Klassenstufen 5 und 6. Seit dem Beginn von SINUS-Transfer-Grundschule greifen die beteiligten Grundschulen nun auf das bundesweit gesammelte Material für 5/6 zurück und können die Ansätze auf ihre 1. bis 4. Klassen transferieren. Im weiteren Verlaufe werden dann Kooperationen mit benachbarten Oberschulen durchgeführt. Dadurch kann u. a. der Übergang von der Grund- zu Oberschule besser koordiniert und für die Kinder erleichtert werden.