

Die Grundkonzeption des BLK-Programms

„Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ – SINUS-Transfer Grundschule

Dieses Papier stellt den Ansatz vor, der dem Programm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zugrunde liegt und zeigt seine Übertragung auf den Bereich der Grundschule.

Hintergrund des Programms

Ende der 1990er Jahre fanden die Ergebnisse der TIMS-Studie in Deutschland starke öffentliche Resonanz. Im Blickpunkt des Interesses standen Ergebnisse des internationalen Leistungsvergleichs, bei dem hiesige Schülerinnen und Schüler im Mittelfeld lagen. Detailliertere Befunde ergaben, dass relativ große Anteile von Schülerinnen und Schülern besondere Schwierigkeiten mit anspruchsvolleren Aufgaben und Problemstellungen haben, wenn ihre Bearbeitung konzeptuelles Verständnis voraussetzt. Die Leistungsheterogenität ist ungewöhnlich groß; bei einem nennenswerten Anteil der siebten und achten Jahrgangsstufe liegt das Leistungsniveau nicht über dem der Grundschule. In der längsschnittlichen Betrachtung sind in Deutschland relativ geringe Kompetenzzuwächse zu verzeichnen. Das Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten und Fächern nimmt über die Dauer der Schulzeit ab; im Vergleich zu den Jungen neigen die Mädchen dazu, ihre mathematisch-naturwissenschaftlichen Fähigkeiten zu unterschätzen.

Das SINUS-Programm

Auf die Ergebnisse der Studie reagierten Bund und Länder 1998 unter anderem mit der Einrichtung eines BLK-Modellversuchsprogramms zur „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, das inzwischen unter dem Kürzel SINUS bekannt ist. Über einen Zeitraum von zunächst fünf Jahren bearbeitete das Programm typische Problembereiche des Unterrichts in Mathematik und den Naturwissenschaften und setzte dabei auf die Kooperation von Lehrkräften. Die unmittelbaren Lernbedingungen im Fachunterricht sollen so gestaltet werden, dass Schülerinnen und Schüler bedeutungsvolle Sachverhalte geistig durchdringen und verstehen können und dabei anschlussfähiges und anwendbares Wissen

aufbauen. Dabei steht die Unterrichtsentwicklung im Vordergrund. Hier können durch professionelle Zusammenarbeit in relativ kurzer Zeit deutliche Veränderungen und Qualitätsgewinne erreicht werden.

Zielsetzung des SINUS-Programms

Das Programm SINUS (seit 2003 in seine Transferphase überführt, also: SINUS-Transfer) zielt auf die Entwicklung von Unterricht durch die Zusammenarbeit der Beteiligten. Damit ist es auch ein Programm der professionellen Qualitätssicherung. Die Arbeit setzt an den Problemen der jeweiligen Schule vor Ort an und fordert zur Bearbeitung von Fragestellungen in kollegialer Zusammenarbeit auf. Der konzeptuelle Bezugsrahmen für die Kooperation wird durch die „Module“ gebildet, die typische Problemfelder des Unterrichts behandeln. Innerhalb dieses Rahmens kann auf Problemlösungen und Erfahrungen anderer zurückgegriffen werden, und es kann eine Zuordnung der eigenen Entwicklungen stattfinden. Die beteiligten Schulen sind in Netzwerke eingebettet, in denen Schulen, aber auch Universitätsinstitute, Forschungseinrichtungen und Landesinstitute zusammenwirken. Besonderes Charakteristikum des Programms ist, dass hier Schulen die aus ihrer Sicht dringlichsten Fragestellungen aktiv und konstruktiv bearbeiten. Weil es dafür keine Standardlösungen gibt, müssen auf Schulebene eigene Lösungswege gefunden werden, bzw. müssen Wege für die besondere Lage passend gemacht werden. Sicherlich können die Beteiligten hierfür auf allgemeinere Konzeptionen, auf Handreichungen und auf Fallbeispiele zurückgreifen, nicht aber auf Rezepte. Bessere Lernerfolge durch Rezepte zu erreichen oder durch detailliert vorgegebene Unterrichtskonzeptionen und -materialien – dieser Versuch ist bisher nicht gelungen. Das erstaunt nicht, liegt doch der Schlüssel für einen erfolgreichen Unterricht im didaktischen Verständnis der Lehrkraft. Daher zielt das SINUS-Programm auf die Erreichung eines ausdifferenzierten und vertieften didaktischen Verständnisses. Es möchte die beteiligten Lehrkräfte bei der intelligenten Nutzung von Hilfsmitteln unterstützen und den Austausch eines entsprechenden Wissens in der Profession fördern. Die Erfahrungen zeigen, dass die beteiligten Lehrkräfte unter dieser Zielsetzung sehr erfolgreich arbeiten konnten. SINUS-Transfer stellt nun den Versuch dar, durch den Einbezug neuer Schulen Veränderungen in der Fläche zu erzielen.

Warum SINUS in der Grundschule?

TIMSS, wie auch PISA, weisen auf Defizite im Bereich der Sekundarstufen hin. Es liegt daher

nahe, Bemühungen zur Steigerung der unterrichtlichen Effizienz zunächst auf diese Schulstufen zu konzentrieren. Allerdings kommen Schülerinnen und Schüler nicht als *tabula rasa* in die Sekundarstufe I, sondern stützen sich auf Vorwissen und Vorerfahrungen, bzw. verfügen über fach- bzw. themenbezogene motivationale Orientierungen aus früherem Unterricht. Damit kommt der Grundschule eine wichtige Rolle zu, denn sie soll bei möglichst allen Schülerinnen und Schülern gute kognitive und motivationale Voraussetzungen für einen weiterführenden Fachunterricht entwickeln.

Im Rahmen der IGLU-E-Studie wurde die mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenz von Grundschulkindern untersucht. Die Forschungsergebnisse lassen einen weitreichenden Handlungsbedarf für den Grundschulbereich erkennen – ein Befund, der auch durch die Erkenntnisse anderer Studien zum Grundschulunterricht gestützt wird. Soll die Qualität des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts flächendeckend verbessert werden, dann lohnen sich die Investitionen nur, wenn von Beginn des Schulbesuchs an Unterricht aus der Perspektive des Lernens über die Lebensspanne betrachtet wird.

Das BLK-Programm SINUS-Transfer Grundschule wurde als ein tatsächliches Transferprogramm entwickelt, mit dem der SINUS-Ansatz auf eine andere Schulstufe übertragen wird. Hinsichtlich seiner Zielsetzung, seiner Konzeption, seiner Problemstellungen, der Art und Weise des Vorgehens im Programm, der Vernetzung und der Kommunikationsstrukturen orientiert sich SINUS-Transfer Grundschule an den bisherigen SINUS-Programmen.

Die Grundschule in ihrer Besonderheit

Die Zielsetzungen für die Grundschule sind vielfältig, weitreichend und spannungsreich: Die Grundschule ist die Einrichtung, in der in Deutschland systematisch mit dem Lehren und Lernen begonnen wird. Als Schule für alle nimmt sie Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen auf, soll aber alle Kinder mit einem gemeinsamen grundlegenden Bildungsniveau ausstatten. Kinder sollen darauf vorbereitet werden, am kulturellen und gesellschaftlichen Leben teilzunehmen. Dazu sollen sie in Bezug auf ihre Persönlichkeitsentwicklung, wie auch in Bezug auf ihre Fähigkeit, das gesellschaftliche Leben mitzugestalten, unterstützt werden. Die Umwelt verstehen und in ihr handlungsfähig werden – darauf zielt der gegenwartsbezogene Auftrag der Grundschule. Mit Blick auf die Zukunft geht es um den Aufbau von Kompetenzen, die anschließendes und späteres Lernen ermöglichen. Die Einführung in die wichtigsten Kultur- und Lebensbereiche ist nicht auf das Einüben von

Techniken beschränkt, sondern erstrebt das situationsgerechte und selbstverständliche Nutzen und Anwenden. Eine beginnende grobe Auffächerung der Unterrichtsgegenstände stellt einen Bezugsrahmen für Lernen dar und lässt den Anschluss an späteres weiterführendes Lernen erkennen. Gleichzeitig erlaubt und verlangt der Fächerbezug eine Rückbindung an wissenschaftliche Referenzdisziplinen. Kinder in der Grundschule sollen entsprechend ihrer Voraussetzungen gefördert, darüber hinaus aber mit schrittweise steigenden Anforderungen konfrontiert werden. Von Lehrkräften wird erwartet, dass sie das Leistungspotenzial kompetent einschätzen und valide Empfehlungen für die weitere Schullaufbahn geben können.

Leitlinien des Programms

Die Grundzüge des Programms ergeben sich aus der BLK-Expertise, in der die SINUS-spezifische Denkweise auf den Grundschulbereich angewandt wird.

In Analogie zu den bereits durchgeführten SINUS-Programmen geht es auch beim BLK-Programm SINUS-Transfer Grundschule um Prozesse der Qualitätssicherung und Optimierung von Lehren und Lernen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern. Solche Prozesse sollen auf der Ebene der Schule in Gang gesetzt werden mit der Zielrichtung, eine eigene Dynamik zu entwickeln, die über den Modellversuch hinaus trägt. Diese Konzeption greift die Erkenntnis der Implementationsforschung auf, dass in professionellen Handlungszusammenhängen sich Veränderungen nur dann entwickeln und Bestand haben, wenn diese von den Lehrkräften subjektiv angenommen und erfolgreich in veränderte Handlungsroutinen eingebaut werden können.

Im Rahmen des Modellprogramms soll ein entsprechender Prozess der Qualitätsentwicklung bezogen auf die allgemeinbildenden Funktionen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts angeregt und unterstützt werden. Diese Zielperspektive schließt das sicher beherrschte, flexibel anwendbare Grundwissen und das geistig durchdrungene, vielseitig vernetzte und anschlussfähige Orientierungswissen ebenso ein wie das Bewusstsein von der Bedeutung von Mathematik und Naturwissenschaften für das Begreifen der Welt und die eigene Beteiligung am gesellschaftlichen Leben, sowie die Bereitschaft, Entwicklungen in diesen Gebieten weiter zu verfolgen bzw. weiter zu lernen.

Das Programm setzt gezielt an den Stärken von Grundschullehrkräften als „Generalistinnen“ an, die von einem starken pädagogischen Ethos geprägt sind. Es schlägt Module zur Auswahl und Bearbeitung an den Schulen und in Schulnetzen vor. Die Module betreffen eingengegte und

konkretisierte Problembereiche des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und enthalten Hinweise auf Bearbeitungsmöglichkeiten.

Grundprinzip ist die Zusammenarbeit von Lehrkräften innerhalb der Fachgruppe einer Schule und längerfristig auch die Abstimmung und Justierung des Unterrichts über die Einzelschule hinweg. Die Arbeit der Schulen wird möglichst maßgeschneidert – lokal, regional oder überregional – koordiniert und unterstützt. Bei der regionalen Unterstützung sollen vor allem die Schulaufsicht, die Landesinstitute und Fortbildungseinrichtungen der Länder zusammenwirken. Der zentrale Programmträger (IPN, Kiel) übernimmt die Aufgabe der fachlichen Koordination, der wissenschaftlichen Beratung (im Bereich der Mathematik und in ihrer Didaktik, im Bereich des Sachunterrichts und seiner Didaktik sowie zu Fragen des Lernens und Lehrens), der Ergebnissicherung und der zentralen Koordinierung des Austausches zwischen den Schulen. Neben der Unterstützung der Pilot- und Netzwerkschulen bei der Umsetzung und Dokumentation ihrer Arbeitsprogramme wird der Programmträger, wo erforderlich, zusätzlichen (z.B. lernpsychologischen oder fachdidaktischen) Sachverstand einholen oder beispielhafte Entwicklungsarbeiten zu besonders komplizierten und aufwändigen Problembereichen in Auftrag geben. Das Programm setzt also auf einen langfristigen, kontinuierlichen und letztlich professionellen Prozess der Optimierung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, unter Anregung und Stützung von wissenschaftlicher Seite auf dem aktuellen Stand von Lehr-Lern-Forschung und Fachdidaktik.

Die Module

Die inhaltlichen Schwerpunkte, die im Rahmen der Qualitätsentwicklung bearbeitet werden sollen, sind in zehn Modulen beschrieben. Die im Gutachten der Expertengruppe nur knapp umrissenen Module stehen in einem abgestimmten Gesamtzusammenhang. Sie sind im Kontext von Zielen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundbildung und von wissenschaftlich fundierten Prinzipien des Lehrens und Lernens zu interpretieren und zu konkretisieren. Dabei können und sollen die Schulen Besonderheiten ihrer lokalen und regionalen Bedingungen berücksichtigen.

Im einzelnen betreffen die Module folgende thematische Bereiche:

- (G 1) Gute Aufgaben
- (G 2) Entdecken, Erforschen, Erklären
- (G 3) Vorstellungen und grundlegende Ideen

- (G 4) Lernschwierigkeiten
- (G 5) Talente entdecken
- (G 6) Fachübergreifend
- (G 7) Interessen entwickeln
- (G 8) Eigenständig – gemeinsam
- (G 9) Lernerfolg beurteilen
- (G 10) Übergänge gestalten

Zu Programmbeginn liegen zu den drei ersten Modulen („Basismodulen“) Modulbeschreibungen für das Fach Mathematik und für das Fach Sachunterricht vor, die für die Zwecke der weiteren Bearbeitung durch die Schulgruppen entwickelt wurden. In der Art von Handreichungen enthalten die Modulbeschreibungen ausführlichere Darstellungen der entsprechenden Problemzonen und des diesbezüglichen Forschungsstandes und regen zur weiteren selbstständigen Auseinandersetzung in den Kollegien an. Sie sollen den jeweiligen Problembereich strukturieren und aus der Fachperspektive akzentuieren, Möglichkeiten der Bearbeitung skizzieren und auf eventuelle Schwierigkeiten hinweisen. Die Modulbeschreibungen enthalten zur Veranschaulichung auch Beispiele, jedoch keine Vorschläge für Maßnahmen, die einfach übernommen und umgesetzt werden können. Weitere Beschreibungen der folgenden Module werden Schritt für Schritt nachgereicht.

Auf der Grundlage dieser Materialien sollten die Schulen beginnen können, die von ihnen ausgewählten Module zu bearbeiten. Die Beschreibungen helfen den Lehrkräften bzw. Schulen, die Problemstellungen zu konkretisieren und zu präzisieren. Für eingeeengte Arbeitsvorhaben sind schnellere Fortschritte zu erwarten. Klar definierte Ziel- und Problemstellungen erleichtern die Unterstützung und den Austausch; sie sind zudem erforderlich, um die erarbeiteten Lösungsvorschläge beurteilen und die Ergebnisse sichern zu können.

Arbeitsschritte bei der Qualitätsentwicklung

Wenn die Entscheidung für die Bearbeitung eines Moduls gefallen ist, kann der Optimierungsprozess beginnen. Im folgenden werden drei Phasen der Qualitätsentwicklung mit mehreren Teilschritten unterschieden, die in etwa die Logik des Vorgehens an den Schulen kennzeichnen:

Phase I: Optimierungsbedarf / Problem bestimmen

- (1) Optimierungsbedarf bzw. Probleme bewusst machen

- (2) Probleme akzeptieren
- (3) Probleme konkretisieren
- (4) Problem auswählen und sich vornehmen
- (5) Problem definieren: Ziel und Ausgangslage

Phase II: Lösungen erarbeiten

- (6) Teilprobleme unterscheiden
- (7) Ansprüche an Lösungen bestimmen
- (8) Hilfreiches Wissen suchen
- (9) Lösungen generieren
- (10) Realisierbarkeit und Anwendungsbedingungen prüfen

Phase III: Lösungen umsetzen und überprüfen

- (11) Handlungsschritte und Umsetzung durchspielen
- (12) Neue Lösung unter normalen Bedingungen umsetzen
- (13) Zielerreichung überprüfen
- (14) Lösungen unter variierenden Umständen erproben
- (15) Neuen Zugang routinisieren

Entsprechende Qualitätsentwicklungszyklen können selbstverständlich wiederholt an unterschiedlichen Problemstellungen durchlaufen werden.

Rahmenbedingungen für die Qualitätsentwicklung

Die Leitlinien des Programms legen nahe, die Optimierung des Lehrens und Lernens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern als professionelle Aufgabe zu sehen, die nur in Kooperation sinnvoll bearbeitet werden kann. Unhintergehbare Kooperationseinheit ist die Arbeitsgruppe an der jeweiligen Schule. Der Austausch mit den Schulen im Netz wird intensiv zu pflegen sein, um zu erfahren, wie Probleme andernorts wahrgenommen oder gelöst werden, um Anregungen und Tipps zu bekommen, vor allem aber auch, um die eigenen Entwicklungen unter anderen Umständen erproben zu können. Aber auch das überregionale Netzwerk von Schulen stellt eine Wissensbasis bereit, zu der beigetragen und von der profitiert werden kann.

Essentiell ist selbstverständlich auch die Kooperation mit den regionalen und zentralen Koordinierungsstellen. Letztere hat nicht nur die Funktion, Modulbeschreibungen bereitzustellen. Sie hilft mit Rat und Tat bei allen inhaltlichen, didaktischen und technischen Problemen weiter.

Die zentrale Koordinierungsstelle am IPN wird weitere Hilfsmittel und Werkzeuge für die

Qualitätsentwicklung vorbereiten. Es handelt sich um Vorgaben bzw. Formate für die Dokumentation der Arbeiten, die an den Schulen in Angriff genommen und geleistet wurden. Ein einheitliches Dokumentationsformat ist notwendige Voraussetzung für einen effektiven Informationsaustausch, für die Sicherung eines Erkenntnisfortschritts und für das Nutzen von sozial erarbeitetem Wissen bis hin zur Gewährleistung von konstruktiver Beratung. Damit der Dokumentationsaufwand für die Schulen in einem vertretbaren Rahmen bleibt, werden Protokollvorlagen (Dateien) vorbereitet. Um allen am Programm beteiligten Schulen Zugriff auf diese (und andere) Ressourcen zu gestatten, kann der bereits bestehende Server genutzt werden. Er dient als technisches Hilfsmittel für die Erleichterung von Informationsaustausch und Kooperationen zwischen den Schulen und mit den Koordinatoren. Eine weitere wichtige Dienstleistung der zentralen Koordinierungsstelle betrifft die Unterstützung bei der internen, formativen Evaluation der Entwicklungen bzw. Maßnahmen, die an den Schulen ausgearbeitet werden. Die Optimierung von Unterricht setzt voraus, dass Verbesserungsvorschläge erprobt und kriterienbezogen auf ihre Wirksamkeit geprüft werden. Es gibt ein breites Spektrum von Evaluationsverfahren, die von Lehrkräften in den Schulen ohne großen Aufwand eingesetzt werden. Die Koordinierungsstelle wird Vorlagen für Verfahren bereitstellen, die unter verschiedenen Zwecksetzungen und Zielstellungen eingesetzt werden können.

Neben dieser internen Evaluation soll eine externe Evaluation des Modellversuchsprogramms im Auftrag des wissenschaftlichen Beirates erfolgen. Diese wissenschaftliche Begleitung wird den Charakter einer bzw. mehrerer Akzeptanzbefragungen haben. Kriterien für die Evaluation werden in Abstimmung mit der Koordinierungsstelle festgelegt werden.

Kiel

September 2004