technische universität dortmund

Deutsche Telekom Stiftung

Ministerium für
Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen

Mathematikunterricht weiter entwickeln

Fachbezogene Unterrichtsentwicklung anlässlich der ‚Implementation' des neuen Lehrplans Mathematik Grundschule in NRW: Das interdisziplinäre Projekt PIK AS der Deutschen Telekom Stiftung, des Ministeriums für Schule und Weiterbildung und der TU Dortmund

Prof. Dr. Christoph **Selter**
TU Dortmund
Fakultät für Mathematik
IEEM
Vogelpothsweg 87
44221 Dortmund
Tel.: 0231/755-5140 (2947)
christoph.selter@t-online.de

Prof. Dr. Wilfried **Bos**
TU Dortmund
Fakultät Erziehungswissenschaften
IfS
Vogelpothsweg 78
44221 Dortmund
Tel.: 0231/755-5501 (5500)
bos@ifs.uni-dortmund.de

PD Dr. Martin **Bonsen**
TU Dortmund
Fakultät Erziehungswissenschaften
IfS
Vogelpothsweg 78
44221 Dortmund
Tel.: 0231/755-7414 (5500)
bonsen@ifs.uni-dortmund.de

Zum Schuljahr 2008/09 wurden für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen in allen Fächern neue Lehrpläne eingeführt. Der **Mathematik**lehrplan orientiert sich an den Bildungsstandards der Länder (KMK 2005) und bietet eine entscheidende Neuerung: Es werden einerseits inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen formuliert, wie zum Beispiel ‚*Die Schülerinnen und Schüler lösen Aufgaben aller vier Grundrechenarten unter Ausnutzung von Rechengesetzen und Zerlegungsstrategien mündlich oder halbschriftlich*'. Darüber hinaus werden auch ganz explizit prozessbezogene Kompetenzerwartungen angeführt, wie etwa: ‚*Die Schülerinnen und Schüler erklären Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten an Beispielen und vollziehen – verständliche – Begründungen anderer nach*'.

Diese Aufwertung der prozessbezogenen Kompetenzen fordert – ganz in Übereinstimmung mit den von allen Bundesländern umzusetzenden KMK-Standards – noch deutlicher als der Lehrplan von 1985 und die Erprobungsfassung von 2003 den Wandel von einem Unterricht, der primär das Ausführen von Rechentechniken vermittelt, hin zu einem Unterricht, der das selbständige Denken und das aktive mathematische Tätigsein anregt.

Aufgrund der negativ beeinflussten Mathematikbiographien vieler Grundschullehrerinnen und Grundschullehrer ist die Gefahr vergleichsweise groß, dass dieser Paradigmenwechsel, der eine neue Kultur des Mathematikunterrichts erfordert, nicht breitenwirksam und nachhaltig umgesetzt wird. Die Umstellung wird zudem durch die vielfältigen und Ressourcen bindenden Belastungen des Unterrichtsalltags erschwert. Hier sind gerade für das Fach Mathematik Unterstützungsmaßnahmen erforderlich, die über die Publikation von exemplarischen Aufgabenbeispielen hinausgehen.

Im Folgenden beschreiben wir das interdisziplinäre Projekt ‚**PIK AS**', das aus zwei eng miteinander verzahnten Teilprojekten besteht: dem Projekt PIK (**P**rozessbezogene und **I**nhaltsbezogene **K**ompetenzen) mit mathematikdidaktischem Schwerpunkt und dem Projekt AS (**A**nregung von fachbezogener **S**chulentwicklung) mit dem Schwerpunkt in Fragen der Schulentwicklung.

Die Projektbeschreibung ist das Resultat von eingehenden Gesprächen zwischen den Projektpartnern: der Deutschen Telekom Stiftung, dem Ministerium für Schule und Weiterbildung und den beteiligten Wissenschaftlern der TU Dortmund. Zur Wahrung der Kontinuität dieses konstruktiven Gedankenaustausches der Projektpartner sowie zur Sicherung der Qualität der Projektarbeit wird eine Steuergruppe eingerichtet, die während der Projektlaufzeit zwei- bis dreimal pro Jahr zusammen tritt. Der Steuergruppe gehören Vertreter der drei Projektpartner DTS, MSW und TU Dortmund an; wünschenswert ist zudem die Einbeziehung eines beratenden Vertreters oder einer beratenden Vertreterin des Instituts für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) der KMK.

Primäre Zielsetzung des Projekts ist die Bereitstellung von Unterstützungsleistungen und die Entwicklung von Unterstützungsmaterialien, die von den beteiligten Akteuren der fachbezogenen Unterrichtsreform – Lehrerinnen, Mathe-Expertinnen, Schulleitungen, Mitgliedern der Kompetenzteams, Fachleiterinnen – als hilfreich für ihre Arbeit wahrgenommen werden. Denn das – individuell unterschiedlich wahrgenommene – Zeit- und Überlastungsproblem der Lehrkräfte darf nicht unterschätzt und marginalisiert werden.

Insgesamt zeichnet sich das Projekt durch eine enge Kooperation von Unterrichtspraktikern, Mathematikdidaktikern und Erziehungswissenschaftlern aus. Dabei werden also einerseits Unterrichtserfahrung und Kompetenz in der unterrichtlichen Umsetzung sowie andererseits fachdidaktische Expertise und das Wissen um Innovationsprozesse in der Schule genutzt (vgl. Hameyer & Rolff 2005).

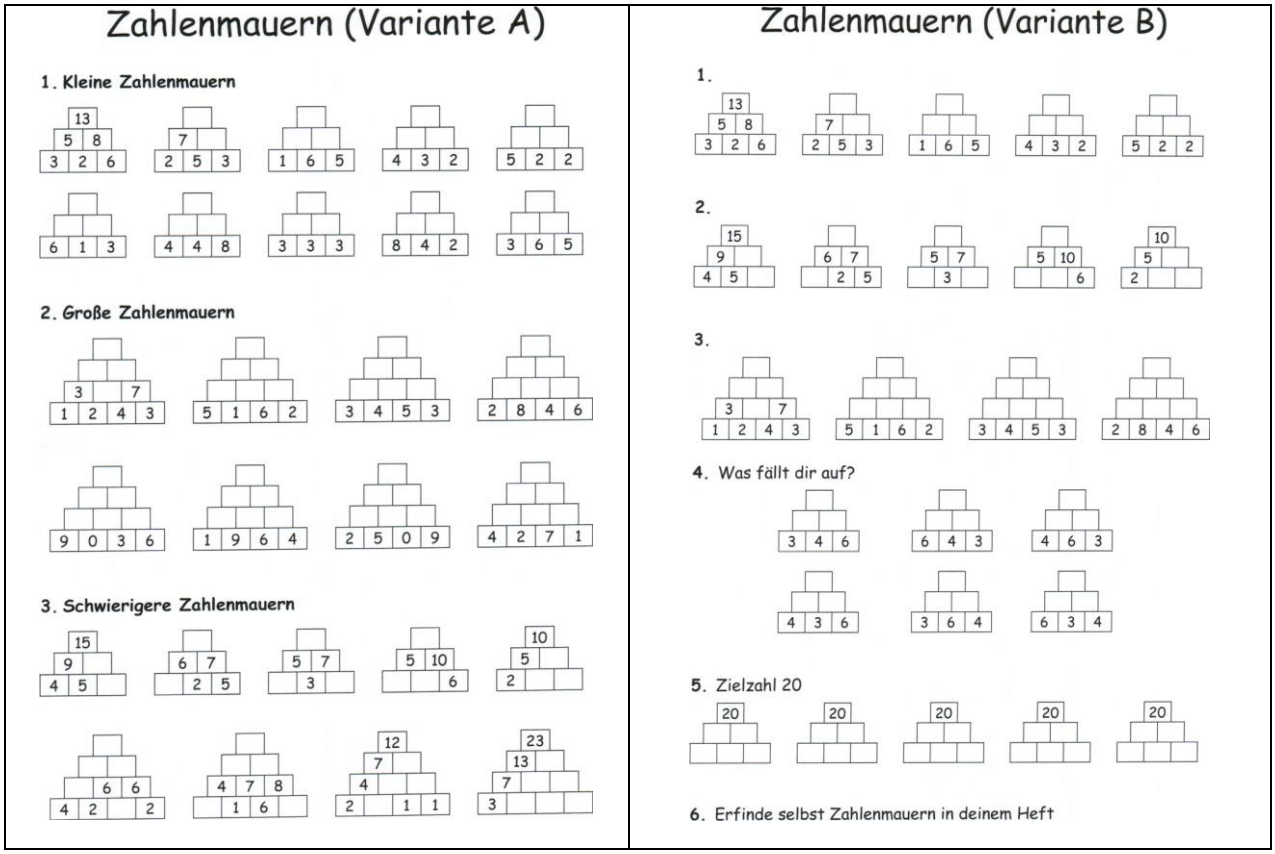
Die zu entwickelnden Materialien und die dort gewonnenen Erkenntnisse können insofern auch über das Fach Mathematik, über die Grundschule und über das Land NRW hinausweisen. Somit besitzt PIK AS das Potenzial, um als ein Modell für ein solches Unterstützungssystem von Prozessen der fachbezogenen Schulentwicklung fungieren zu können, das auf eine enge Zusammenarbeit von Akteuren aus Schule und Hochschule, und hier interdisziplinär aus der Fachdidaktik und der Erziehungswissenschaft baut.

Im Folgenden werden im Kapitel 1 zunächst anhand eines Beispiels die Schlüsselbegriffe ‚prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen' erläutert, bevor im Kapitel 2 grundsätzliche Ausführungen zum

Thema ‚systemische Unterrichtsentwicklung' folgen. Die Kapitel 3 und 4 beschreiben dann wesentliche Eckpunkte der beiden Teilprojekte PIK und AS, bevor wir im Kapitel 5 die vorgesehenen Maßnahmen zur Evaluation und im Kapitel 6 die notwendige personelle Ausstattung und Aufgabenverteilung genauer beschreiben. Ein Kosten- und ein Zeitplan befinden sich im Anhang.

1 Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen – Schlüsselbegriffe des Mathematikunterrichts

Wie die bundesweiten Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK 2004) geht auch der neue Mathematiklehrplan für die Grundschule in NRW davon aus, dass Mathematiklernen mehr umfasst als die Aneignung von *Kenntnissen*, wie beispielsweise die auswendige Verfügbarkeit der Resultate der Einmaleinsaufgaben, und von *Fertigkeiten*, wie etwa die geläufige Beherrschung des Normalverfahrens der schriftlichen Addition. Im Mathematikunterricht sind neben solchen *inhaltsbezogenen* immer auch *prozessbezogene* Kompetenzen wie Argumentieren oder Darstellen zu entwickeln. Dieser Mehrwert kann eingangs durch den Vergleich zweier Arbeitsblätter zu den sog. Zahlenmauern deutlich werden.



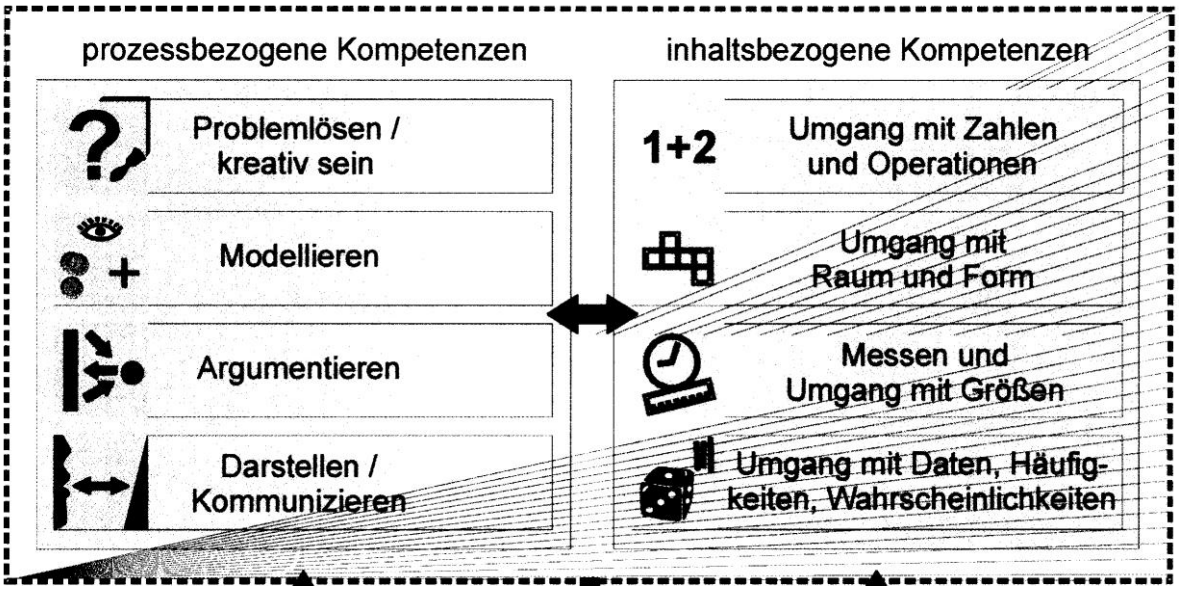
In die untere Steinreihe werden Zahlen eingetragen. In die versetzt darüber angeordneten Steine schreibt man jeweils die Summe der Zahlen in den darunter liegenden Steinen, so wie es das erste Beispiel bei Aufgabe 1 zeigt. Die ersten drei Aufgaben der Variante B sind auch in der Variante A enthalten. Bei A finden sich darüber hinaus lediglich weitere Aufgaben desselben Typs. Im Vordergrund steht hier also die Übung der Addition und der Subtraktion. Darum geht es auch bei der Variante B, aber eben nicht nur. Bei der Nummer 4 sollen sich die Kinder damit befassen, wie sich die unterschiedliche Anordnung der 3, der 4 und der 6 auf die anderen Zahlen in der Mauer auswirkt. Bei der Aufgabe 5 sollen sie Mauern mit Zielzahl 20 notieren. Und schließlich sollen sie Zahlenmauern frei erfinden. Hier werden nicht *inhalts-* als *auch prozessbezogene* Kompetenzen angesprochen, wie Problemlösen, Argumentieren oder Darstellen.

Wie Walther, Selter & Neubrand (2008) darstellen, sind Kompetenzen und Kompetenzerwartungen keine ‚Erfindungen' des 21. Jahrhunderts. Bei den inhaltsbezogenen Kompetenzen ist Vieles von dem

wieder zu finden, auf das kompetente Lehrerinnen in ihrem Unterricht ohnehin Wert legen. Allerdings bekommt dieser Bereich eine neue Qualität, wenn man, Wittmann und Müller (2008) folgend, Mathematik nicht als fertiges Regelsystem, sondern als ‚Wissenschaft von den Mustern' versteht.

Neu ist sicherlich die große Bedeutung, die der Entwicklung der prozessbezogenen Kompetenzen in Verbindung mit substantiellen mathematischen Inhalten im Unterricht beigemessen wird. Diese Akzentverschiebung gründet sich auf eine bereits mehrere Jahrzehnte dauernde Entwicklung in der Mathematikdidaktik (beginnend mit Winter 1975). Denn nicht zuletzt die internationalen Vergleichsuntersuchungen wie PISA (Prenzel u. a. 2003) oder IGLU (Walther u. a. 2003) haben gezeigt, dass in Deutschland die Schulung der prozessbezogenen Kompetenzen – keineswegs nur in der Grundschule, aber dort eben auch – in der Vergangenheit nicht die erforderliche Beachtung gefunden hat.

Deren stärkere Berücksichtigung darf aber nun andererseits nicht zu einer Vernachlässigung der inhaltsbezogenen Kompetenzen führen. Wo möglich und sinnvoll, sollen beide Kompetenzfelder integriert angesprochen werden – dies auch, weil Unterrichtszeit knapp und kostbar ist. Die folgende Abbildung aus dem Lehrplan NRW zeigt dieses Zusammenspiel auf.



Angesichts der häufig von wenig positiven Gefühlen getragenen Mathematikbiographien vieler Grundschullehrerinnen und -lehrer (vgl. Loewenberg-Ball 1988; Adler et al. 2005; Gellert 1998) und des von ihnen besessenen Bildes von Mathematik als ‚blutleerem Regelwerk' (vgl. Wittmann 2003) ist nun die Gefahr recht groß, dass die eigentliche Intention der Unterrichtsreform verpufft: der Wandel vom noch durchaus verbreiteten Unterricht in Rechentechnik hin zu einem Unterricht, der sowohl inhalts- als auch prozessbezogene Kompetenzen fördert. Diese Umstellung wird durch die hohe Alltagsbelastung von Grundschullehrerinnen und -lehrern erschwert, die wenig Zeit und Kapazität für echte inhaltliche Auseinandersetzungen lässt. Daher sind adressaten- und berufsbezogene Unterstützungsmaßnahmen unverzichtbar, wie sie in den folgenden Kapiteln beschrieben werden.

2 Systemische Unterrichtsentwicklung

Genauso wenig wie ein Kind im Zahlenraum bis 1000 Verständnis getragen, flexibel und sicher rechnen lernt, indem ihm Rechenwege gezeigt werden und es auf deren Einhaltung verpflichtet wird, lässt sich nachhaltige Unterrichtsentwicklung allein durch die Kenntnisnahme des neuen Lehrplans oder das individuelle Selbststudium von Texten oder Aufgabenbeispielen erreichen.

2.1 Zielsetzung

Hier wie dort ist Unterstützung nötig, eine Unterstützung, die ausgehend von den individuellen Kompetenzen und Möglichkeiten die zielbewusste Weiterentwicklung von Kompetenzen anregt. Die Lehrerinnen und Lehrer müssen – wie die Kinder – als lernwillige Personen im Kontext professioneller Lerngemeinschaften (Austausch unter Informierten) verstanden werden, deren Lernfreude entscheidend von der Qualität des Lernangebots und natürlich auch von ihren Lern- und Arbeitsbedingungen abhängt.

„Veränderungsbestrebungen treffen immer auch auf eine *Kollegiumsgeschichte*. Sie kann sich in ritualisierten Interaktionen und habituellen Einstellungen verfestigt haben. Hierzu zählt auch das routinierte Abweisen und Ignorieren von Anregungen oder Hinweisen zum Entwicklungsbedarf. … Organisationen lernen nur, wenn die einzelnen Menschen etwas lernen. Und Gewohnheiten, die man nicht überprüft, nehmen nun mal den Platz ein, den man für Neues benötigt“ (Baum & Wielpütz 2003, S. 9).

Es gilt somit, das im außerschulischen Kontext längst überholte, weil ineffiziente Modell einer arbeitsplatzfernen, punktuellen Fortbildung für einzelne Organisationsmitglieder („einmal im Jahr für vier Stunden“) durch effektivere Formen abzulösen, bei dem die Schule als ‚lernendes Unternehmen’ (Fullan 1999) verstanden wird (vgl. das Projekt IMST zur fachbezogenen Schulentwicklung, Krainer & Rauch 2007)).

Ein in diesem Sinne systemisches, auf Kontinuität und Nachhaltigkeit angelegtes Konzept, das die Prinzipien Arbeitsplatznähe, Eigenverantwortung, Problemlösen sowie Team- und Kooperationsfähigkeit berücksichtigt, erfordert ein modernes Bildungsmanagement. Didaktisches Leitbild ist hierbei eine „subjektsensible Ermöglichungsdidaktik“ (Arnold 1997), in deren Zentrum der „aktiv mitdenkende und analytisch denkende Mitarbeiter“ (Kuratorium der deutschen Wirtschaft für Berufsbildung 1990) steht.

2.2 Maßnahmen

An jeder Grundschule wird (mindestens) eine Person zur **Mathe-Expertin**. Sie regt in Kooperation mit der Schulleitung die fachbezogene Unterrichtsentwicklung an und trägt zu deren Weiterentwicklung bei. Auf diese Weise kann auch deutlich werden, dass alle Lehrerinnen und Lehrer davon profitieren können, wenn sich an einer Schule auch für andere Fächer ein solches (z. T. bereits latent vorhandenes, auf Freiwilligenbasis gegründetes) Expertensystem etabliert.

Die Mathe-Expertinnen und die Schulleitungen dürfen mit ihrer Aufgabe jedoch nicht allein gelassen werden, sondern müssen durch **Fachberater** auf Schulamtsebene (z. B. fachspezifisch kontinuierlich weiter zu qualifizierende Mitglieder der **Kompetenzteams** oder **Fachleiterinnen** aus den Studienseminaren) unterstützt werden und sollten sich mit den Mathe-Expertinnen der Nachbarschulen treffen können (vgl. das MSW/Mercator-Stiftung/IfS-Projekt ‚Schulen im Team’). Die Mitglieder der Kompetenzteams und die Fachleiter selbst werden kontinuierlich unterstützt durch Materialproduktion und Workshops des Teilprojekts PIK (s. u.).

Auch die **Schulleitungen** erhalten Unterstützung: Im Projekt AS entsteht ein Schulleiterhandbuch zur fachbezogenen Unterrichtsentwicklung, dessen Grundaussagen an ausgewählten Beispielen für die Mathematik fachbezogen konkretisiert werden, die aber auch auf andere Fächer übertragbar sind.

Beide Teilprojekte bieten Veranstaltungen im Zuge der landesweiten Unterrichtsentwicklung an (vgl. Anhang 2). Mitglieder der 54 Kompetenzteams sowie ca. 50 Mathematik-Fachleiter Grundschule in NRW kommen zweimal im Jahr zu **Workshops** zusammen, in denen Fachvorträge und Arbeitsgruppen angeboten werden, anlässlich derer die entwickelten Materialien vorgestellt und diskutiert werden und zudem eine Fortbildung der Fortbildner erfolgt. Außerdem sollen die Erfahrungen, die die Mitglieder der Kompetenzteams und die Fachleiterinnen beim Einsatz von Unterstützungsmaterialien sammeln konnten, zusammengetragen und ausgewertet werden. Schließlich sollen Anregungen zur weiteren Entwicklung von Material gesammelt und systematisiert werden.

Breitenwirkung erzielen die entwickelten Materialien sowohl über die PIK AS-Website (siehe Kap. 3.2) als auch dadurch, dass sie sowohl von Mitgliedern der Kompetenzteams und Fachleitern für ihre Arbeit mit den Mathe-Expertinnen und den Kollegien als auch von Lehrerinnen und Lehrern für die Prozesse der schulinternen Unterrichtsentwicklung genutzt werden.

3 Das Teilprojekt PIK

Die berufsbiographische Forschung hat aufgezeigt, dass die aktive Weiterentwicklung nach Abschluss der Berufsausbildung mit erster und zweiter Ausbildungsphase häufig ein zentrales, ungelöstes Problem darstellt (vgl. Cloer et al. 2000, S. 13ff.). So erscheint die Lehrerfortbildung häufig noch eher als ‚Synonym für Beliebigkeit' denn als ‚Garant für den Wandel' (Fullan). „Beliebigkeit ist aber nicht professionell", merken Baum und Wielpütz (2003, 10) an und zitieren den Bericht einer von der KMK eingesetzten Kommission zur Lehrerbildung: „Die Kommission sieht ihre wichtigste und zugleich weiterführende Idee darin, Lehrerbildung als eine übergreifende berufsbiographische Aufgabe zu betrachten. Ausbildung kann nicht alle Probleme – schon gar nicht für ein ganzes Berufsleben – lösen" (Terhart 2000, S. 18 ff., Herv. im Orig.).

Die Produktion von Unterstützungsmaterial für eine Lehrerfortbildung, die Schulentwicklung primär als fachbezogene Unterrichtsentwicklung versteht (Müller, Wittmann & Steinbring 2002, S. 10f.), kann nun nicht allein ‚aus der Praxis für die Praxis' bestritten werden. Die unverzichtbare Praxisorientierung birgt stets die Gefahr eines verengten Pragmatismus, der auf unmittelbare Anwendbarkeit fixiert ist. Dieser Gefahr kann man nur durch eine theoretische und empirische Fundierung der Entwicklungsarbeit begegnen. So kann ‚reflektierte Praxis' durch ‚reflektierte Praktiker' (Schoen 1983; Altrichter & Posch 1998, Krainer u. a. 2002) entstehen.

Somit bedarf es der engen Kooperation von reflektierten Lehrerinnen und Lehrern aus den Schulen, den Kompetenzteams und den Studienseminaren mit Didaktikern, die die Entwicklung und Erforschung inhaltsbezogener theoretischer Konzepte und praktischer Unterrichtsvorschläge mit dem Ziel der Verbesserung des realen Unterrichts als ihre primäre Aufgabe verstehen (Mathematikdidaktik als design science, vgl. Gravemeijer 1994 oder Wittmann 1995).

3.1 Zielsetzung

Die in der Mathematikdidaktik der Primarstufe sowie in den Studienseminaren und den Kompetenzteams bereits vorhandene Kompetenz, Anregungen zur Weiterentwicklung des Unterrichts zu geben und so verständlich zu kommunizieren, dass sie als Grundlage für die Weiterentwicklung des eigenen Unterrichts genutzt werden, gilt es in Kooperation mit Lehrerinnen und Lehrern und dem MSW auszubauen. Hierzu wird das Projekt PIK ins Leben gerufen. PIK ist die Abkürzung für ‚Prozess- und Inhaltsbezogene Kompetenzen' – und im Übrigen beim Poker oder Bridge die höchste Farbe.

In PIK sollen Fortbildungsmaterialien entwickelt, erprobt und optimiert werden, die – über die PIK AS-Website verbreitet werden und somit als Unterstützung für die Mathe-Expertinnen bei der Arbeit mit den **Lehrerinnen und Lehrern** des eigenen Kollegiums und auch zur Selbstfortbildung für interessierte Lehrpersonen dienen können (vgl. das niederländische Projekt ‚rekenkoordinator', van den Heuvel-Panhuizen 2002). Des Weiteren sollen Materialien entwickelt werden, die die Mitglieder der Kompetenzteams bzw. die Fachleiter für ihre Arbeit mit den **Mathe-Expertinnen** bzw. den Lehramts-

anwärterinnen als potenziellen Agentinnen von Innovation nutzen können. Und drittens soll Material entstehen, das zur (Selbst-)Fortbildung der **Fachberater** (Kompetenzteams, Fachleiterinnen) genutzt wird. Eine enge Vernetzung mit angesiedelten Projekt KIRA (Kinder rechnen anders; Projektpartner: Deutsche Telekom Stiftung und TU Dortmund, www.kira.uni-dortmund.de) ist zum gegenseitigen Nutzen beider Projekte und daher in hohem Maße sinnvoll.

3.2 Maßnahmen

PIK-Materialien: Zwar können fürs Erste und ab sofort die Module 1 bis 10 des Sinus-Projekts zum Einsatz kommen, die einen guten Einstieg für die kollegiumsinterne Weiterbildung darstellen (www.sinus-grundschule.de). Diese sind aber unbedingt zu ergänzen durch Materialien, die noch deutlicher unterrichtliche und inhaltsbezogene Umsetzungen dokumentieren, z. B.: Wie sieht eine Mathekonferenz aus? Wie kann ich die Darstellungskompetenz meiner (sprachschwachen) Schüler anregen? Wie kann ich alltagstauglich Leistungen von Kindern feststellen, um individuell fördern zu können? Wie kann eine Lernsequenz von den halbschriftlichen Strategien zum schriftlichen Normalverfahren aussehen? Welche (preiswerten) Materialien oder Anregungen eignen sich für eine Mathe-Ecke? Wie können Aufgaben aussehen, die auch im Rahmen von Klassenarbeiten prozessbezogene Kompetenzen ansprechen? etc. pp.

Die zu entwickelnden Materialien können ganz unterschiedlicher Natur sein: Unterrichtsvorschläge, Berichte über durchgeführten Unterricht, Unterrichtstipps, Unterrichtsentwürfe, Unterrichtsvideos, Zusammenstellung von Schülerlösungen, Beispielszenen, die verdeutlichen wie sich der Unterricht in einer Klasse von Stufe 1 bis 4 entwickelt, ‚Aufklärungsmaterial für Eltern' oder Kolleginnen und Kollegen der anderen Schulformen oder aus dem Vorschulbereich (etwa ein Kurzvideo, das illustriert, was den ‚neuen Mathematikunterricht' ausmacht, und das anlässlich eines Elternabends oder einer Lehrerkonferenz gezeigt werden kann), ein Poster für das Lehrerzimmer oder den Schulflur, das die acht Kompetenzbereiche des Lehrplans anhand von Beispielen beschreibt, etc.

PIK AS-Website: Das Material wird in Fortbildungsveranstaltungen adressatenbezogen für die verschiedenen Zielgruppen (Kollegium, Mathe-Expertinnen, Fachberater) distribuiert und auf der einzurichtenden PIK AS-Website zur Verfügung gestellt. Die PIK AS-Site muss dann in der Unterrichtspraxis flächendeckend bekannt gemacht werden. Zusammen mit der ebenfalls noch breiter zu streuenden Sinus-Site soll als primäres Internet-Informations-Medium dienen, dessen Beiträge eine Qualitätskontrolle durchlaufen haben. So wird sie aus der Vielzahl der möglichen und i. d. R. wenig qualitätvollen Internet-Quellen heraus gehoben.

4 Das Teilprojekt AS

Die Hoffnung, dass die Lehrerinnen und Lehrer den neuen Lehrplan selbstständig und unter der Bedingung „pädagogischer Autonomie" sofort umsetzen, ist in zweifacher Hinsicht problematisch. Zum einen zeigen empirische Studien, dass schriftliche Lehrpläne keinesfalls automatisch und problemlos den Unterricht erreichen (vgl. Höhmann 2002). International bietet sich diesbezüglich ein eindeutiges Bild: Selbst wenn hochwertige Begleitmaterialien entwickelt und verbreitet wurden, liefen die Innovationen größtenteils ins Leere. Lehrkräfte nutzen oft nur einen Teil der Innovation und diesen offenbar auf Grundlage einer individuell-pragmatischen Bewertung dessen, was als nützlich für den eigenen Unterricht erachtet wird, mit dem Nebeneffekt, dass die eigentlichen Intentionen der Reform verfehlt werden (vgl. Reynolds, Teddlie, Hopkins & Stringfield 2000, 208).

Zum anderen erfordert die schriftliche Fassung eines Lehrplans einen Transfer in die Praxis und erhält damit den Impetus systematischer Unterrichtsentwicklung. Dass diese die einzelne Lehrkraft überfordert und besser im professionellen Diskurs innerhalb von Fachgruppen oder Lehrerteams gelingt, ist mittlerweile anerkannt. Nicht ohne Grund gehört die Kooperation zwischen Lehrkräften zum Programm der derzeit großen Unterrichtsentwicklungsprojekte im deutschsprachigen Raum (z.B. SINUS, CHIK, PIKO, BIK).

4.1 Zielsetzung

Die Implementation eines neuen Lehrplans auf Schulebene lässt sich als Schulentwicklung verstehen. Die Schulleitung übernimmt in diesem Prozess die Funktion des „Türöffners“ bzw. die des strategischen Managements und spielt somit eine zentrale Rolle im Veränderungsprozess. Bezogen auf die angestrebte Reform gehört es zu ihren Aufgaben, in Kooperation mit der fachlich geschulten Mathe-Expertin die innerschulische Umsetzung zu initiieren, das Kollegium zu informieren, konkrete Widerstände zu erkennen und zu bearbeiten, zu unterstützen, zu koordinieren sowie gemeinsame (Praxis-)Reflexion anzuregen.

Da es sich bei der Einführung eines neuen Curriculums nicht um einen ergebnisoffenen Weg im Verständnis der Organisationsentwicklung handelt, sondern externe Vorgaben in die Praxis überführt werden sollen, benötigen sowohl die Schulleitungen als auch die Lehrkräfte inhaltliche und materielle Unterstützung. Zwar sollen die Lehrkräfte die praktische Ausgestaltung der curricularen Vorgaben „vor Ort“, d.h. bezogen auf ihre jeweilige Schülerschaft und die schulische Gesamtsituation vornehmen, jedoch kann das professionelle „Kleinarbeiten“ nicht losgelöst vom Gesamtrahmenkonzept bzw. der dem Lehrplan zugrunde liegenden Philosophie erfolgen.

Informations- und Unterstützungsmaterial muss daher das Grundverständnis der Innovation fördern (Zielführung) und gleichzeitig einen professionellen Zugang der Lehrerinnen und Lehrer ermöglichen. Erst in aktiver Auseinandersetzung und durch adressatengerechte Ausgestaltung der Vorgaben dürfte ein Gefühl von Bedeutsamkeit und ‚Ownership’ in Bezug auf die Innovation entstehen lassen. Letztlich müssen die Lehrkräfte in die Lage versetzt werden, die in Kapitel 2 aufgeführten Fragen zu den Innovationsstandards im Schulfeld beantworten zu können. Hierzu soll ein innerschulischer professioneller Diskurs in kooperativen Lerngemeinschaften gefördert werden.

4.2 Maßnahmen

Im Rahmen des Teilprojekts AS (**A**nregung von fachbezogener **S**chulentwicklung) entsteht ein ‚Schulleiterhandbuch für FACHbezogene Unterrichtsentwicklung’. Ein solches Handbuch kann und soll nicht für jedes Fach geschrieben werden, aber an ausgewählten Beispielen für die Mathematik fachbezogen so konkretisiert werden, dass eine Übertragung auch auf andere Fächer denkbar ist.

Funktion Zielführung: Zentrale Inhalte der Schulleitungsunterstützung wären die Auseinandersetzungen mit Management (organisatorische Grundlagen für die Unterrichtsentwicklung schaffen) und Leadership (den Status quo der Unterrichtsarbeit herausfordern; Ziele entwickeln und deren Erreichung reflektieren). Handreichungen sollten neben Hintergrundwissen zum neuen Lehrplan auch direkt einsetzbare Praxishilfen beinhalten. Hierzu gehören u. a. Vorschläge über kooperative Arbeitsformen und Methoden, mit deren Hilfe sich das Kollegium mit den neuen Lehrplänen auseinandersetzen kann. Die Funktion Zielführung wird durch die Schulleitung erbracht, indem sie den Einstieg in den Entwicklungsprozess initiiert und indem sie in Kooperation mit der Mathe-Expertin auf die Übereinstimmung der schulinternen Entwicklung mit den Zielen und Grundideen der Curriculumsreform achtet (‚alignment’).

Funktion Kooperation: Neben gemeinsamen innerschulischen Veranstaltungen zur Information und Orientierung sind dauerhafte Arbeitsstrukturen erforderlich, die eine kooperative Auseinandersetzung mit den neuen Anforderungen ermöglichen. Ein im angloamerikanischen Raum verbreitetes Modell der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation, die Professionelle Lerngemeinschaft, bietet die soziale Architektur hierzu. Wie die Arbeitspraxis solcher Lerngemeinschaften aussehen kann, sollte Gegenstand von qualifizierenden Maßnahmen zur Schulentwicklung sein, für die als Zielgruppe die 54 Kompetenzteams in NRW in Frage kommen.

Begleitend sollen Qualifikationsangebote geschaffen werden, die neben der Vermittlung von Prozesswissen zur Schulentwicklung auch Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch und zur Netzwerkanbahnung bieten sollen. Insbesondere kleinere Grundschulen könnten die Einführung des neuen Lehrplans in

lokalen Netzwerken organisieren und diese zum Erfahrungsaustausch und zur gegenseitigen Anregung nutzen. Erfahrungen aus dem derzeit am IfS laufenden Schulentwicklungsprojekt „Schulen im Team“ könnten hier einfließen.

Funktion Feedback: Nachhaltige Innovation erfordert Reflexion und ggf. Adaption. Zum einen sorgt die Reflexion innovativer Praxis für Verbindlichkeit, da sie Transparenz schafft. Zum anderen ist die gemeinsame empirische Reflexion Merkmal von Professionalität. Die Feedback-Praxis sollte hierzu auf verschiedenen Ebenen ansetzen und die Bandbreite von der Erprobung und Bewertung von Beispielaufgaben bis hin zur Evaluation ganzer Unterrichtseinheiten oder kollegialer Hospitation bewegen.

Literatur

Adler, Jill, Deborah Ball, Konrad Krainer, Fou Lin & Jarmila Novotna (2005): Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. In: *Educational Studies in Mathematics*. 60 (3), S. 359-381.

Altricher, Herbert & Peter Posch (1998): *Lehrer erforschen ihren Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Baum, Monika & Hans Wielpütz (2003): Ich-Du-Wir: Weiterlernen im Beruf für einen entwickelten Mathematikunterricht an Ihrer Schule. In: Dies. (Hg.): *Mathematik in der Grundschule. Ein Arbeitsbuch*. Seelze: Kallmeyer, S. 9-17.

Cloer, Ernst, Dorle Klika und Hubertus Kunert (2000, Hg.): *Welche Lehrer braucht das Land? Notwendige und mögliche Reformen der Lehrerbildung*. Weinheim & München: Juventa.

Fullan, Michael (1999): *Die Schule als lernendes Unternehmen*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Gellert, Uwe (1998): *Von Lernerfahrungen zu Unterrichtskonzeptionen. Eine soziokulturelle Analyse von Vorstellungen angehender Lehrerinnen und Lehrer zu Mathematik und Mathematikunterricht*. Berlin: Verlag für Wissenschaft und Forschung.

Gravemeijer, Koeno (1994): *Developing Realistic Mathematics Education*, Freudenthal Institute: Utrecht.

Krainer, Konrad et al. (2002): *Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften*. Innsbruck: Studienverlag.

Krainer, Konrad & Rauch, Franz (2007). Fachbezogene Schulentwicklung. Erfahrungen aus dem österreichischen Projekt IMST. In: *Journal für Schulentwicklung*. 11(2), 15-22.

Loewenberg-Ball, Deborah (1988): Unlearning to Teach Mathematics. In: *For the Learning of Mathematics*. 8, S. 40-48.

Müller, Gerhard N., Heinz Steinbring & Erich Ch. Wittmann (2002): *Jenseits von PISA – Bildungsreform als Unterrichtsreform*. Seelze: Kallmeyer.

Prenzel, Manfred u. a. (2004): *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Münster: Waxmann.

KMK (Kultusministerkonferenz, 2005, Hg.): *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. Neuwied: Wolters-Kluwer & Luchterhand.

Schoen, Donald A. (1983): *The Reflective Practioner*. London: Temple Smith.

Terhart, Ewald (2000, Hg.): *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland*. Weinheim und Basel: Beltz.

Walther, G., H. Geiser, R. Langeheine & K. Lobemeier (2003): *Mathematische Kompetenzen am Ende der vierten Jahrgangsstufe*. In: Bos, W. et al. (Hrsg.). Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann, S. 189-226.

Walther, Gerd, Christoph Selter & Johanna Neubrand (2008): Die Bildungsstandards Mathematik. In: Gerd Walther u. a. (Hg.): *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret*. Berlin: Cornelsen Scriptor, S. 15-39.

Winter, Heinrich (1975): Allgemeine Lernziele im Mathematikunterricht? In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* H. 4, S. 106-116.

Wittmann, Erich Ch. (1995): Mathematics Education as A Design Science. In: *Educational Studies in Mathematics*. 29, S. 355-374.

Wittmann, Erich Ch. (2003): Was ist Mathematik und welche pädagogische Bedeutung hat das wohlverstandene Fach auch für den Mathematikunterricht in der Grundschule? In: Monika Baum & Hans Wielpütz (Hg.): *Mathematik in der Grundschule*. Seelze: Kallmeyer, S. 18-46.

Wittmann, Erich Ch. & Gerhard N. Müller (2008): Muster und Strukturen als fachliches Grundkonzept. In: Gerd Walther u. a. (Hg.): *Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret*. Berlin: Cornelsen Scriptor, S. 40-63.