

UNTERRICHTSENTWICKLUNG



Kompetenzorientiertes Lernen befördern – Erfahrungen zur Unterrichtsentwicklung im Schulset



Abschlussdokumentation
„SINUS an Grundschulen“
im Land Brandenburg

Bildungsregion Berlin-Brandenburg

Kompetenzorientiertes Lernen befördern – Erfahrungen zur Unterrichtsentwicklung im Schulset

Abschlussdokumentation „SINUS an Grundschulen“
im Land Brandenburg

IMPRESSUM

Herausgeber

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM)
14974 Ludwigsfelde-Struveshof

Tel.: 03378 209-0

Fax: 03378 209-149

Internet: www.lisum.berlin-brandenburg.de

Autorinnen Elke Binner, Katrin Demir, Kerstin Friebus, Dörte Grimm, Claudia Hilse, Petra Itzigebl, Dagmar Kage, Andrea Kempe, Kerstin Koske, Angelika Möller, Barbara Nenz, Bärbel Panzner, Kirstin Peter, Janett Schuwerk, Ines Veith, Ina Zenker

Redaktion Elke Binner, Bernd Jankofsky

Gestaltung Christa Penserot

Layout Kathleen Frömming

Druck und Herstellung Oktoberdruck AG, Berlin

ISBN 978-3-940987-99-0

© Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM); Mai 2013

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des LISUM in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Eine Vervielfältigung für schulische Zwecke ist erwünscht. Das LISUM ist eine gemeinsame Einrichtung der Länder Berlin und Brandenburg im Geschäftsbereich des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (MBS).

INHALT

Vorwort	5
1 Die SINUS-Philosophie – Ziel, Zugänge, Wege	7
2 „SINUS an Grundschulen“ in Brandenburg	11
2.1 SINUS-Programme im Grundschulbereich	11
2.2 Erfahrungen mit Unterrichtsentwicklung im Schulset	14
2.2.1 Regionales SINUS-Team Schulamtsbereich Brandenburg an der Havel	14
2.2.2 Gemeinsam Unterricht entwickeln – Schulamtsbereich Wünsdorf	15
2.2.3 Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts durch kollegialen Austausch im Schulamtsbereich Perleberg	17
2.2.4 Schätze im Schulamtsbereich Frankfurt (Oder)	18
2.2.5 Regionales SINUS-Team Schulamtsbereich Eberswalde	22
2.3 Unterrichtsentwicklung – verschiedene Perspektiven	25
2.3.1 Aus der Sicht der Landeskoordination – Unterrichtsentwicklung an der Schule gestalten, begleiten und dokumentieren	25
2.3.2 SINUS aus der Sicht einer Schulpädagogin	29
2.3.3 Das SINUS-Projekt – eine Gelegenheit für Lehrende an Grundschulen und Universitäten miteinander und voneinander zu lernen	31
2.3.4 Den Unterricht weiterentwickeln – Videoaufzeichnungen des eigenen Unterrichts nutzen	35
3 Erfahrungen teilen – Unterrichtsbeispiele aus den Regionen	37
3.1 Problemhaltige Denk- und Sachaufgaben	37
3.2 Ein Tag der Mathematik – InhaltsSCHWER, KURZweilig, REICHhaltig	41
3.3 Entwicklung sicherer Größenvorstellungen	45
3.4 Der Anfang – die Hälfte des Ganzen	48
3.5 Sommer, Sonne und Badeteich (Klasse 5) – ein Blitzlicht	52
3.6 Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens	55
3.7 Die Klasse 6a im Ubongo-Fieber – Strategisches Vorgehen beim Lösen geometrischer Frage-/Problemstellungen	57
3.8 Form und Veränderung: Es ist alles rund wie bei den Simpsons.	60
3.9 Dynamische Geometriesoftware nutzen	63

3.10	Mit einer Bücherreihe Mathematik betreiben – vom Leseinteresse der Kinder zu einer Lernumgebung	64
3.11	Wo wohnt Bruno Baum?	70
3.12	Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Klasse 6 – Einstieg und Erarbeitung des Winkelbegriffs	72
4	Informationen zum Schulset	76

Vorwort

Das Programm „SINUS an Grundschulen“ reiht sich ein in die seit ca. 13 Jahren mit dem ersten SINUS-Programm initiierten Anstrengungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht effizienter zu gestalten. Es hat sich als richtig erwiesen, die Entwicklungsarbeit nicht nur auf die Sekundarstufe I zu konzentrieren, sondern beginnend im Jahre 2004 auch eine möglichst große Anzahl von Grundschulen in die Arbeit einzubeziehen. Wie auch in den anderen SINUS-Projekten übernahm in diesem Programm das Landesinstitut die Projektleitung und Koordination. Seit Beginn des Anschlussvorhabens „SINUS an Grundschulen“ im Jahr 2009 konnten wir in den inzwischen 25 beteiligten Grundschulen beobachten, wie die gemeinsame Arbeit von Lehrerinnen und Lehrern zu einer enormen Triebkraft für die Veränderung der eigenen Unterrichtskonzepte wurde. Dabei wurde eine große Arbeitsintensität und Begeisterung der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer sichtbar, dokumentiert auch in den Akzeptanzuntersuchungen des Programmträgers. Das zeigt, dass das Vertrauen in die Innovationskraft der in der Schule tätigen Lehrkräfte, verbunden mit verschiedensten Anregungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Fortbildungs- und Arbeitstagungen, einer für die Reflexion geeigneten Dokumentation der Entwicklungsprozesse und einer systematischen Begleitung der Schulen in den Schulamtsbereichen und landesweit im Schulset Brandenburg zielführend war. Nicht zu unterschätzen war auch die Rolle der Schulleitungen der beteiligten Schulen. Sie haben entscheidend dazu beigetragen, dass die entwickelten Ideen von verändertem Unterricht erprobt, mit Eltern kommuniziert und in der Schule verbreitet wurden.

Ausgewählte Ergebnisse dieses mehrjährigen intensiven Arbeitsprozesses werden in dieser Abschlussdokumentation dargestellt. Dabei kann sie als eine Art Fortschreibung der Dokumentation des Programms „SINUS-Transfer Grundschule“ (2004-2009) aufgefasst werden. Sie umfasst einerseits die Erfahrungen in der Arbeit in und der Begleitung und Unterstützung von regionalen Netzwerken. Andererseits auch die entwickelten und im Unterricht erprobten Unterrichtsideen der beteiligten Lehrkräfte, zu großen Teilen durch Beiträge von Schülerinnen und Schülern illustriert. Sollten Sie, liebe Leserinnen und Leser, die eine oder andere Idee aufgreifen wollen, setzen Sie sich einfach mit den Schulen in Verbindung. Kontaktmöglichkeiten finden Sie im jeweiligen Kapitel.

Zum offiziellen Ende des Programms „SINUS an Grundschulen“ gilt es, allen Beteiligten für die geleistete Arbeit Dank zu sagen. Bund und Land Brandenburg haben finanzielle und personelle Ressourcen zur Verfügung gestellt und damit die Möglichkeit geschaffen, zielgerichtet arbeiten zu können. Das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität (IPN) Kiel als Programmträger hat gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern durch die Gestaltung der länderübergreifenden Fortbildungstagungen eine Fülle von Anregungen für die Arbeit in den Schulen gegeben und Anlässe für den Austausch auch über Ländergrenzen hinweg geschaffen. Das Landesinstitut begleitete die regionalen Setkoordinatorinnen und Schulen bei ihrer Arbeit und bot darüber hinaus Bedingungen für die gemeinsame Arbeit durch Tagungsmöglichkeiten und eine elektronische Arbeitsplattform. Die Schulleitungen haben die beteiligten Lehrkräfte in ihrer Arbeit gefördert und im Sinne der Entwicklung der Schule ebenso gefordert. Ein ganz besonderer Dank gilt den Lehrerinnen und Lehrern, die den Mut und die Kraft hatten, ihre Unterrichtskonzepte zu hinterfragen und sich gemeinsam mit ihren Schülerinnen und Schülern sowie den Eltern auf den Weg zu machen und die Veränderungen anzugehen.

Dr. Götz Bieber

Direktor des Landesinstituts für Schule und Medien
Berlin-Brandenburg (LISUM)

1 Die SINUS-Philosophie – Ziel, Zugänge, Wege

Bundesweite Diskussionen zum Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler bei Internationalen Vergleichsuntersuchungen führten 1997 dazu, dass durch die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) eine Expertise in Auftrag gegeben wurde, die einen Weg beschreiben sollte, wie man die Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts steigern könnte. Dieses Gutachten bildete die Grundlage für den Start des BLK-Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS), an dem sich zunächst 15 Bundesländer mit insgesamt 180 Schulen der Sekundarstufe I beteiligten. Im weiteren Verlauf wurde das Programm sowohl vom Bund als auch von den Ländern als eines der Vorhaben angesehen, das helfen kann, mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. So wurden ab 2004 nach erfolgreichem Abschluss des BLK-Programms und parallel zum SINUS-Transfer-Modell für die Sekundarstufe I wesentliche Ansätze von SINUS auf die Grundschule übertragen. Das geschah auf der Grundlage des Gutachtens des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) Kiel, das an die spezifischen Bedingungen und Problembereiche des mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundschulunterrichts anknüpft und einen Transfer wesentlicher Ansätze von SINUS auf die Grundschule sichert. Der erfolgreiche Transfer des SINUS-Ansatzes zur Unterrichtsentwicklung auf die Grundschule führte dazu, dass 10 Bundesländer 2009 in länderübergreifender Zusammenarbeit das Anschlussvorhaben „SINUS an Grundschulen“ starteten. Weitere fünf Bundesländer sind assoziierte Mitglieder in diesem Programm.

Ziel

Ziel der SINUS-Programme ist es, die Professionalisierung der Lehrkräfte zu unterstützen, um die Qualität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verbessern und damit die Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Mindestens zwei zentrale Überlegungen bestimmen das Konzept von SINUS hinsichtlich unterrichtsbezogener Maßnahmen:

- das Modulkonzept mit wesentlichen inhaltlichen Ansätzen zur Veränderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie
- die Kooperation von Lehrerinnen und Lehrern.

Während der Laufzeit des Transfer-Programms für die Grundschule (2004 – 2009) wurden bundesweit und länderspezifisch wesentliche Elemente der Qualitätsentwicklung und -sicherung entwickelt und implementiert. Darum nimmt das Anschlussvorhaben „SINUS an Grundschulen“ weitere Themen in den Blick:

- Aufbau eines empiriegestützten Entwicklungskreislaufs an Schulen,
- Eröffnung von Wegen zu den Naturwissenschaften über den Sachunterricht, dabei Beachtung anschlussfähiger Inhalte, Konzepte und Methoden,
- Umsetzung der Bildungsstandards für Mathematik,
- Diagnose und Förderung von Lernenden mit besonderen Schwierigkeiten bzw. mit besonderen Begabungen,
- Gestaltung von Übergängen (Kita/Grundschule, Grundschule/Sekundarstufe I, flexible Schuleingangsstufe)

Zugänge – Das Modulkonzept

Im Rahmen des o. g. Gutachtens wurden die Problembereiche des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule in Form von 10 Modulen beschrieben. Dabei sollten die Basismodule G1, G2 und G3 den Schulen Anknüpfungspunkte für Unterrichtsentwicklung bieten. Die weiteren Module lieferten in Kombination mit den Basismodulen Ansatzmöglichkeiten zur Vertiefung der Programmarbeit.

Die im Folgenden kurz skizzierten Module haben sich in der Arbeit der Schulen als sehr gute Orientierung bewährt und dienen auch in diesem Material als zusätzliche Orientierung für die Leserin oder den Leser. In jedem Beitrag wird durch die verwendeten Symbole deutlich gemacht, welche Module bei der Entwicklung des Materials während der Arbeit reflektiert wurden. Das sind häufig mehrere Module, was deutlich macht, dass in der Arbeit immer neue Aspekte Berücksichtigung finden und das Unterrichtsbild bestimmen.

Modul G 1: Gute Aufgaben

Es gibt eine Vielfalt von Aufgaben. Ihr Einsatz im Unterricht hängt von ihrer didaktischen Funktion ab und damit von der Frage, welcher Lernprozess angeregt und unterstützt werden kann und soll. Befunde liefern hier Ansatzmöglichkeiten für Entwicklungen im Grundschulbereich.

Modul G 2: Entdecken, Erforschen, Erklären

Das Entdecken, das Erforschen und die Suche nach Erklärungen der sie umgebenden Welt begeistern die Schülerinnen und Schüler im Grundschulalter. Daran sollte im Unterricht angeknüpft werden. Die Schülerinnen und Schüler sollten Zeit und Anregungen erhalten, um sich mit interessanten Phänomenen und Problemstellungen aktiv handelnd auseinanderzusetzen. Ziel ist es, ein Grundverständnis für mathematische und naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zu entwickeln, das vielseitig anwendbar ist.

Modul G 3: Schülervorstellungen aufgreifen – grundlegende Ideen entwickeln

In der Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt entwickeln die Schülerinnen und Schüler ihre subjektiven Erklärungsmuster und Vorstellungen. Diese sind im Unterricht aufzugreifen, zu prüfen und tragfähige Überlegungen herauszustellen. Das Ziel ist, grundlegende Konzepte der Mathematik und Naturwissenschaften während der Grundschulzeit aufzubauen.

Modul G 4: Lernschwierigkeiten erkennen – verständnisvolles Lernen fördern

Die Ursachen für Probleme beim Lernen sind vielschichtig, können aber auch in der Unterrichtsgestaltung liegen. Fachspezifische Lernschwierigkeiten zeigen sich insbesondere in lückenhaftem Vorwissen, fehlenden Strategien, typischen Fehlern und Motivationsproblemen. In diesem Modul geht es um das Erkennen der Schwierigkeiten und die Möglichkeiten einer gezielten und aussichtsreichen Förderung der Schülerinnen und Schüler.

Modul G 5: Talente entdecken und unterstützen

Um das Potenzial von Kindern erkennen zu können, ist die thematische Breite des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts auszunutzen. Im Mittelpunkt stehen dabei Problemstellungen, die den Kindern unterschiedliche Zugänge ermöglichen und ihren Denkprozess zeigen. Ein weiterer Schwerpunkt des Moduls ist, Talente zu fordern und zu fördern. Das Zentrum bilden die Herausforderungen an die didaktische Gestaltung des Unterrichts.

Modul G 6: Fachübergreifend unterrichten

Ein Unterricht, der den Lebensweltbezug ernst nimmt, wird auch von Phänomenen und Problemen ausgehen, die nicht nur ein Fach betreffen. Nicht nur zwischen dem mathematischen Bereich und dem naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts bzw. des naturwissenschaftlichen Unterrichts der Jahrgangsstufen 5 und 6 ergeben sich vielfältige Bezüge, sondern auch zu anderen Fächern. Inhalte können bei fachübergreifender Betrachtung viel besser verstanden und erklärt werden.

Modul G 7: Interessen (von Mädchen und Jungen) aufgreifen und weiterentwickeln

Befunde zeigen, dass in Deutschland die systematischen Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen am Ende der Grundschulzeit problematisch sind. Sind die Mädchen in allen anderen Fächern besser als die Jungen, so sind ihre Leistungen in Mathematik und Naturwissenschaften häufig auf einem niedrigeren Niveau als die der Jungen.

Ein weiterer Schwerpunkt dieses Moduls sind die Unterschiede im Selbstkonzept. Es geht um die Entwicklung von Fähigkeiten, sich realistisch und erfolgsoversichtlich einzuschätzen.

Modul G 8: Eigenständig – gemeinsam lernen

Während der Grundschulzeit geht es um die Planung und Steuerung des eigenen Lernens durch die Schülerinnen und Schüler. Dabei steht der Erwerb von Lerntechniken und -strategien im Mittelpunkt. Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen, ist ein zentrales Anliegen. Ein Unterricht, der sich an diesem Anspruch orientiert, kann sich auf die heterogenen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler einstellen. In diesem Prozess verändert sich die Rolle der Lehrkraft.

Modul G 9: Lernen begleiten – Lernerfolg beurteilen

Lernen zu begleiten heißt, den Unterricht so zu gestalten, dass die Lehrkraft differenziertere Einblicke in die Vorstellungen, Denk- und Arbeitsweisen der Schülerinnen und Schüler erhält. Auf der Grundlage von aussagefähigen und zuverlässigen Informationen können Lernfortschritte fundierter beurteilt werden.

Modul G 10: Übergänge gestalten

Die Grundschule hat die Aufgabe, zwei wesentliche Übergänge mitzugestalten. Das sind die Aufnahme in die Schule und der Übergang in eine weiterführende Bildungseinrichtung. Das bedeutet in kooperativer Zusammenarbeit mit dem Elternhaus, in den Kindereinrichtungen und Schulen die Kinder bei der Bewältigung dieser entscheidenden Lebenssituationen zu unterstützen und Entscheidungskriterien zu klären sowie abzustimmen.

Wege – Kooperative Arbeitsformen als Grundlage für die Entwicklung von veränderten Unterrichtskonzepten

„Die Anwesenheit (*der Lehrkräfte*) an der Schule wird fast vollständig durch den Unterricht bestimmt. Damit bleiben relativ wenige Gelegenheiten für einen intensiveren Austausch im Kollegium über Fragen des Unterrichts. Die Individualisierung der Berufstätigkeit bedingt vielmehr eine erhebliche Unsicherheit über die eigene Wirksamkeit, solange pädagogische Ideale und nicht professionell geteilte Erfahrungen über das pädagogisch Erreichbare oder über mehr oder weniger geeignete Maßnahmen als Beurteilungskriterium herangezogen werden.“¹

¹ BLK-Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung. Heft 112. Bonn, 2004, S.25

Mit dieser Beschreibung machen die Autorinnen und Autoren des Gutachtens zum Programm deutlich, wo ein entscheidender Zugang zur Veränderung von Unterricht liegen könnte. Die Aufgabe der Schulteams war es also, Arbeitsformen und Schwerpunkte zu finden, die einen intensiven, unterrichtsbezogenen Austausch ermöglichen. Für die regionalen Koordinatorinnen und die Landeskoordinatorin bestand die Aufgabe, die Entwicklungen an der Schule und in der Region inhaltlich und auch durch entsprechende Strukturen organisatorisch zu begleiten und zu unterstützen.

Literatur

- SINUS-Transfer Grundschule. Weiterentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an Grundschulen. Gutachten des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) Kiel. Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK). Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 112. Bonn, 2004.
- Demuth, R./Walther, G./Prenzel, M. (Hrsg.): Unterricht entwickeln mit SINUS - 10 Module für den Mathematik- und Sachunterricht in der Grundschule. Kallmeyer Verlag 2011

2 „SINUS an Grundschulen“ in Brandenburg

2.1 SINUS-Programme im Grundschulbereich

Das Land Brandenburg beteiligt sich an den SINUS-Programmen im Grundschulbereich seit Februar 2006. Wie auch in den anderen SINUS-Projekten übernahm in diesem Programm das Landesinstitut die Projektleitung und Koordination. Im Programm „SINUS-Transfer Grundschule“ starteten zunächst Lehrkräfteteams aus sechs Grundschulen, die schulübergreifend in einem Schulset zusammenarbeiteten. Mit Beginn des Schuljahres 2007/2008 wurde dieses Set um weitere sechs Schulen erweitert. Bei der Auswahl der Schulen hatte man darauf geachtet, dass aus allen regionalen staatlichen Schulämtern zwei Grundschulen in das Programm integriert wurden. Im weiteren Projektverlauf nutzten weitere sechs Grundschulen die Möglichkeit, auf kooperativer Basis mit dem Schulset zusammenzuwirken. Alle beteiligten Grundschulen arbeiteten mit dem Schwerpunkt Mathematik, die Hälfte der beteiligten Schulen darüber hinaus auch mit dem Schwerpunkt Naturwissenschaften.

Die im Land Brandenburg existierende sechsjährige Grundschule bot den teilnehmenden Teams die Möglichkeit, auch auf die Erfahrungen und Materialien der SINUS-Programme der Sekundarstufe I zurückzugreifen. Gleichzeitig bestand die Herausforderung für die Grundschulen während des SINUS-Transfer-Programms, die Ansätze und Schwerpunkte für die Unterrichtsentwicklung für die Jahrgangsstufen 5 und 6 fortzuführen. Das war besonders für den naturwissenschaftlichen Bereich eine Herausforderung. Es ging darum, die naturwissenschaftliche Linienführung im Sachunterricht in den naturwissenschaftlichen Fachunterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 zu überführen.

Mit dem Start des Anschlussvorhabens „SINUS an Grundschulen“ 2009 wurde die Erweiterung der inhaltlichen Arbeit in regionalen Schulsets angestrebt. Lehrkräfteteams aus 25 Grundschulen sind in das Programm eingebunden und arbeiten alle mit dem Schwerpunkt Mathematik. Darunter sind auch fünf Schulen, die bereits in Unterrichtsentwicklungsvorhaben für den naturwissenschaftlichen Bereich wie z. B. „Physik im Kontext (piko)“ und „prima(r)forscher“ mitgewirkt haben.

Im Land Brandenburg erfolgte die Programmarbeit auf drei Ebenen – direkt im Schulteam, überschulisch in den sechs Schulamtsbereichen als regionale Schulsets und überregional auf Landesebene. Informationen zum Schulset auch unter 4.

Kooperation in der Schule

Im SINUS-Set des Landes sind Schulen unterschiedlicher Größe vertreten, neben der einzügigen Grundschule auch Teams von mehrzügigen Schulen. Abhängig von der Teamgröße entwickelten sich in den Schulen unterschiedliche Arbeitsformen. Es gab mehrere Schulen, in denen das gesamte Kollegium bzw. die gesamte Fachkonferenz bereit war, im SINUS-Programm mitzuarbeiten. In großen Schulen bildete sich in der Regel ein Kernteam heraus, das die Set-Arbeit koordinierte und die Schule in der überregionalen Zusammenarbeit vertrat und repräsentierte. Über diese Lehrkräfte wurden die Ergebnisse von Beratungen und Erfahrungen anderer SINUS-Schulen im Lehrerkollegium verbreitet.

Aus anderen SINUS-Schulen wirkten Teams von 4 bis 6 Lehrkräften mit. Sie brachten ihre Erfahrungen aktiv in die Arbeit der Fachkonferenzen und Lehrerkollegien ihrer Schule ein. Innerhalb der Schul-Teams war eine Zusammenarbeit in Jahrgangsteams oder themenbezogen jahrgangsübergreifend zu beobachten.

Regionale Kooperation

In jedem der sechs Schulamtsbereiche wurde die überschulische Zusammenarbeit der Lehrkräfteteams durch eine regionale Setkoordination unterstützt und begleitet. Die regionalen Setkoordinatorinnen wurden aus dem Kreis der erfahrenen SINUS-Lehrkräfte gewonnen und in Übereinstimmung

mit der Schulaufsicht mit der Aufgabe betraut. Ziele, inhaltliche Schwerpunkte und die Organisationsformen der überschulischen Zusammenarbeit wurden zwischen den beteiligten Teams abgestimmt. Erfahrungen dazu werden unter 2.2 dargestellt.

SINUS-Programm im System



- Rahmenbedingungen kennen, um Arbeitsschwerpunkte zu identifizieren.
- Modulbeschreibungen helfen, einen Zugang zur inhaltlichen Arbeit zu finden.
- In einem zirkulären Entwicklungskreislauf arbeiten.

Überregionale Kooperation

Die überregionale Zusammenarbeit wurde durch die Projektleitung und Landeskoordination am Landesinstitut gesichert. Wie im Vorgängerprogramm fanden auch im Programm „SINUS an Grundschulen“ zweimal im Jahr Arbeitsberatungen auf Landesebene am LISUM statt. Die Beratungen dienten der fachlichen und fachdidaktischen Fortbildung im mathematischen und naturwissenschaftlichen Bereich. Die Themen der Arbeitsberatungen orientierten sich an bildungspolitischen Vorgaben und den entsprechenden Schwerpunktsetzungen der Schulteams und regionalen Sets. Die Treffen boten darüber hinaus die Möglichkeit des Erfahrungsaustauschs zwischen den Schulen und den Regionen.

Am Landesinstitut fanden regelmäßige Arbeitstreffen der regionalen Setkoordinatorinnen statt. Sie waren einerseits fachdidaktische Fortbildungen und Qualifizierungen auf dem Gebiet der Prozessgestaltung und andererseits Austauschforum zur regionalen Schulsetarbeit.

Zusätzlich fanden jährlich Arbeitstreffen für Schul- und Teamleitungen statt. Hier standen Fragen der Begleitung und Unterstützung von Unterrichtsentwicklungsprozessen an der Schule und in der Region im Mittelpunkt. So wurden Erkenntnisse der Schulvisitation, aus Vergleichsstudien und der Begleitforschung vorgestellt und diskutiert.

Seit Programmstart hatten die Fachberaterinnen und Fachberater Mathematik und Sachunterricht die Möglichkeit, an den überregionalen Arbeitsberatungen teilzunehmen und sie aktiv mitzugestalten.



Länderübergreifende Kooperation

Die vom Programmträger angebotenen bundesweiten Arbeitstagen wurden für die Fortbildung der regionalen Setkoordinatorinnen und Schulleitungen und für den Erfahrungsaustausch mit den Vertretern anderer Bundesländer genutzt.

Kooperationen über das Programm hinaus

Im Rahmen von Arbeitskontakten des LISUM sind Beispiele von verändertem Mathematikunterricht Vertretern der Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens (DG) vorgestellt worden. Im Bereich der DG gibt es ein vergleichbares Programm zur Unterrichtsentwicklung im mathematischen Bereich. Es entstand eine Kooperationsvereinbarung zwischen der DG und dem LISUM. Im Rahmen von Arbeitstagen in Brandenburg und Belgien fanden Schul- und Unterrichtsbesuche an Programmschulen statt.

2.2 Erfahrungen mit Unterrichtsentwicklung im Schulset

2.2.1 Regionales SINUS-Team Schulamtsbereich Brandenburg an der Havel

Dörte Grimm, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Brandenburg an der Havel

Warum SINUS?

Unsere Kinder kommen mit sehr heterogenem mathematischen Wissen und unterschiedlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten in die Schule. Um dem gerecht zu werden, suchten wir einen Weg, gute Aufgaben zu finden, die es jedem Kind ermöglichen, auf seinem Niveau und nach seinen Fähigkeiten und Fertigkeiten Lösungen zu finden.

Dabei haben wir viel Neues ausprobiert, über unsere Erfahrungen und Erfolge, aber auch über unsere Probleme und Schwierigkeiten gesprochen und so gemeinsam unseren Unterricht weiterentwickelt.

Wir sind zum Schuljahr 2009/2010 mit sechs teilnehmenden Schulen gestartet, haben 2010/2011 mit fünf Schulen weiter gearbeitet und konnten unser Team 2011/2012 durch drei Schulen, darunter zwei „prima(r)forscher“-Schulen, erweitern.

Arbeitsschwerpunkte finden

Die Modulstruktur bietet viele Themen, die uns interessanten Diskussionsstoff bietet.

Die Frage „Wie kann ich der Heterogenität in meinen Klassen gerecht werden?“ stellte sich in unserem ersten Gespräch als unser gemeinsames Problem heraus. Deshalb wollten wir auch überschulisch zusammenarbeiten, Unterricht weiterentwickeln und neue Wege ausprobieren.

Auf der Suche nach „Guten Aufgaben“ (G1) half uns die Zusammenarbeit mit Frau Dr. Möller von der Universität Potsdam. In ihrem Seminar „Veränderte Aufgabenkultur“ entwickelten Studierende Steckwürfelaufgaben zu verschiedenen Themenfeldern und für die Jahrgangsstufen 1 bis 6. Die Lehrkräfte der Schul-Teams haben Aufgaben in ihrem Unterricht ausprobiert, evaluiert und überarbeitet. Die Erfahrungen wurden im Regionaltreffen ausgetauscht, die Ergebnisse zusammengetragen und den Studierenden zur Verfügung gestellt.

Ausgehend von unseren Unterrichtsbeobachtungen, Erfahrungen und Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Themenfeld „Messen und Größen“, tauschten wir uns im Schuljahr 2010/2011 über die bisher dazu eingesetzten Aufgaben aus. Da diese nicht immer ausreichend der neuen Aufgabenkultur entsprachen, suchten wir nach „Guten Aufgaben“ (G1). Diese fanden wir in Form von Lernumgebungen. Sie geben die Möglichkeit eine Aufgabe aus mehreren Blickwinkeln zu sehen, Lösungen zu finden, die von der Routine abweichen und die jedes Kind nach seinen Fähigkeiten bearbeiten kann. Damit nahmen wir Bezug auf die Module G2 und G3. Im Ergebnis entstanden Messtage und Messprojekte für alle Jahrgangsstufen. Wichtig war uns, neue Aufgaben selbst auszuprobieren. Beim Einsatz vielfältiger Lernumgebungen zu Größen im Unterricht konnten wir die Freude der Kinder beim selbstentdeckenden Lernen und Erforschen und deren Nachhaltigkeit erleben.

Mit Sachaufgaben beschäftigten wir uns im Schuljahr 2011/2012. Nicht nur unsere Schülerinnen und Schülern, sondern auch uns, bereitete dieses Thema Kopfschmerzen. Wir suchten gemeinsam nach Antworten zu den Fragen: Wie bahne ich heuristische Strategien an? Was sind Texterschießungshilfen? Welches sind anspruchsvolle und problemhaltige Sachaufgaben? Welche Hilfen biete ich den Schülern an? Welche Aufgaben lassen sich in mehreren Jahrgängen einsetzen und wie unterscheiden sich die Lösungswege der Schülerinnen und Schüler? Wir haben zunächst selbst Sachaufgaben mit verschiedenen heuristischen Strategien gelöst, Hilfskarten zu Sachaufgaben erstellt, eine Aufgabe für alle Jahrgänge weiterentwickelt und über den methodischen Einsatz gesprochen. Dann erprobten wir unsere Aufgaben im eigenen Unterricht. Der Austausch zu den Unterrichtsbeobachtungen und die

Analyse der Schülerlösungen halfen uns bei der Beantwortung der Fragen. Gleichzeitig rückten vertiefende Aspekte in den Mittelpunkt, wie Fragen zur Entwicklung von Lesekompetenz und Unterstützung von Modellierungsprozessen.

Arbeit organisieren

An jedem Schuljahresbeginn haben wir gemeinsam unsere Treffen inhaltlich und organisatorisch geplant. Wir trafen uns regelmäßig zweimal im Schulhalbjahr immer an einer anderen SINUS-Schule. Damit hatten alle Lehrkräfte der gastgebenden Schule die Chance, an der Beratung des regionalen Schulsets teilzunehmen und sich aktiv einzubringen. Meist gelang es uns, dass zu jedem der vier SINUS-Treffen ein bis zwei Vertreterinnen und Vertreter der SINUS-Schulen teilnahmen. Besonders gut für eine zielgerichtete und effektive Arbeitsweise erwies sich, dass die Teamleiterinnen und -leiter der Schulen stets dabei waren. Entwicklungsarbeiten während der Treffen, anschließende Erprobungsphasen und Verabredungen für das nachfolgende Treffen halfen, unsere Arbeit fortzusetzen und Ergebnisse zu erhalten. Wichtig war uns regelmäßig zurückzublicken, eine Standortbestimmung vorzunehmen und Probleme zu benennen. Nur so konnten wir nächste Entwicklungsaufgaben formulieren und zielgerichtet weiterarbeiten.

Fazit

Wir haben die SINUS-Zeit genossen und verfügen über ein reichhaltiges und erprobtes Unterrichtsmaterial, das dem Anspruch, jedes Kind individuell zu fördern und zu fordern gerecht wird. In unserer gemeinsamen Arbeit entstanden ein enges Zusammengehörigkeitsgefühl und Vertrauensverhältnis. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer empfand die gemeinsame Arbeit als motivierend, entlastend, anregend und erlebte wieder mehr Freude und Erfolg in der täglichen Arbeit. Besonders die kritischen Rückmeldungen und die Wertschätzung der Arbeit jeder Lehrkraft, haben unser Selbstwertgefühl gestärkt und uns in unserer Arbeit bestärkt.

Dank

Unser SINUS-Team bedankt sich besonders herzlich bei Frau Dr. Angelika Möller (Universität Potsdam, Grundschulpädagogik Mathematik). Als Fachdidaktikerin hat sie unsere Arbeitstreffen durch theoretische Grundlagen der Mathematik, viele bedeutsame Beispiele und methodisch-didaktische Vorgehensweisen bereichert und unterstützt. Auf dem Weg zu einem veränderten Mathematikunterricht haben wir sehr von ihrer Mitarbeit profitiert und viele anregende Gespräche geführt.

2.2.2 Gemeinsam Unterricht entwickeln – Schulamtsbereich Wünsdorf

Petra Itzigebl, Setkoordinatorin Schulamtsbereich Wünsdorf

Warum SINUS?

Wie kommt eine Schule darauf, sich am SINUS-Projekt zu beteiligen? Vor ziemlich genau acht Jahren schwärmte unsere damalige stellvertretende Schulleiterin nach einer Tagung von diesem Projekt. Rasch ließen wir uns von ihrer Begeisterung anstecken. Unzufrieden mit den Leistungen unserer Schülerinnen und Schüler waren wir uns einig, dass wir unseren Mathematikunterricht auf den Prüfstand stellen müssen. Jede Hilfe und Unterstützung dazu war willkommen. Neben den inhaltlichen Themen des Projektes reizten auch finanzielle Zuschüsse, die helfen konnten, Unterrichtsmaterialien und Literatur für einen veränderten Mathematikunterricht zu beschaffen.

Arbeitsschwerpunkte finden

Intensiv erlebte die Grundschule Bestensee „SINUS-Transfer Grundschule“ bis 2009. Als eingefuchste und „alte Hasen“ stand für uns fest, dass wir auch beim Anschlussprojekt dabei sind. Mit Freude haben wir den Programmeinstieg der Grundschule Gröditsch aus unserem Schulamtsbereich begrüßt: Wir stellten fest, dass wir ähnliche Probleme haben, und fühlten uns verstanden. Die Anregungen aus den zentralen Fortbildungen flossen nun in gemeinsame Projekte ein. So entwickelten wir gemeinsam für die Klassen 1 und 2 eine Werkstatt zum Thema „Würfel“. Wir gingen arbeitsteilig vor und hatten dadurch doppelten Nutzen. Natürlich wurden die Materialien ausgetauscht und dadurch effektiv eingesetzt. Die Schülerinnen und Schüler dankten es uns mit Begeisterung. Und wir alle hatten Lust auf mehr. Als sich 2010 auch noch die Grundschule aus Groß Machnow für „SINUS“ entschied, planten wir gemeinsam ein noch größeres Projekt zum Thema „Stochastik in der Grundschule“.

Arbeit organisieren

Alle drei Schulen übernahmen die Entwicklung von Aufgabenstellungen und Stationen für je zwei Klassenstufen. Daraus entstand ein kompletter Mathematiktag von der 1. bis zur 6. Klasse. Nicht alle Kolleginnen und Kollegen waren sofort von der Idee begeistert, denn hier musste nun jede Fachlehrerin und –lehrer ins Boot geholt werden. In der Vorbereitung entpuppte sich dieses Vorhaben dann auch als ein umfangreicheres und arbeitsaufwendigeres Projekt, als wir vermutet hatten. Besonders schön war dann allerdings die erste Kontaktaufnahme aller Kolleginnen und Kollegen der drei Schulen. Nicht selten ertönten Jubelschreie über das Wiederfinden alter Studienfreundinnen und -freunde oder bekannter Gesichter von anderen Fortbildungsveranstaltungen. Sympathie, Fröhlichkeit und Arbeitslust prägten unsere Treffen. Jede Schule nutzte die Möglichkeit, diesen „Tag der Mathematik“ durchzuführen. Die Resonanz darauf war überall vorwiegend positiv. Selbst andere Fachkonferenzen überlegten, ob ein solcher Tag nicht auch in ihrem Fach durchführbar wäre. Unsere Erfahrungen haben wir aufgeschrieben und erhielten die Möglichkeit, unseren Beitrag in der Zeitschrift „Grundschulunterricht“, Oldenbourg-Verlag, Heft 3/2012 zu veröffentlichen.



Fazit

Seit 2011 sind wir nun sogar vier Schulen im Schulamtsbereich Wünsdorf: Die „prima(r)forscher“-Schule „Erich Kästner“ aus Königs Wusterhausen hat sich dem SINUS-Set angeschlossen. Ein Kreis schließt sich, denn die stellvertretende Schulleiterin von 2006 aus Bestensee ist dort Schulleiterin geworden und konnte ihre Überzeugung von „SINUS“ an ihr neues Kollegium weitergeben. Mittlerweile kennen wir „Sinüsse“ uns alle gut und freuen uns auf das gemeinsame Arbeiten. Dennoch gibt es immer wieder typische Probleme, die unsere Arbeit mit sich bringt. Die meisten Kolleginnen und Kollegen sind auch in anderen Fächern eingesetzt, leiten eine Klasse, Schule oder nehmen andere Aufgaben wahr. Fehlende Zeit, viele Vertretungen, ausgelaugte Kolleginnen und Kollegen, Aussteiger und Krankheit sind immer wieder auch ein Grund dafür, dass auf wertvolle Mitstreiterinnen und Mitstreiter verzichtet werden muss. Natürlich würden wir gerne unsere Verbindungen auch nach dem Auslaufen des Modells aufrechterhalten. Es ist ein Ziel und es bedarf immer eines Antriebsmotors, der diese Kooperation am Leben erhält. Ob wir es schaffen, wird sich zeigen.

2.2.3 Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes durch kollegialen Austausch im Schulamtsbereich Perleberg

Barbara Nenz, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Perleberg

Warum SINUS?

Die Lehrkräfteteams aus dem Schulamtsbereich Perleberg beteiligten sich aus ganz unterschiedlichen Beweggründen am Programm. Einige waren bereits im SINUS-Vorläuferprogramm der Grundschule involviert. In der Grundschule Pritzwalk überzeugte die aus einer SINUS-SEK-I-Schule hinzugekommene Lehrkraft ihre Kolleginnen und Kollegen von der Teilnahme. Wieder andere Teams versprachen sich einfach viel von dem zu erwartenden kollegialen Austausch. Offen wurden die spezifischen Problemlagen der einzelnen Schulen angesprochen. Das betraf u. a. die sehr unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Kinder, eine hohe Belastung vieler Lehrkräfte, einen hohen Krankenstand in einigen Kollegien.

Arbeitsschwerpunkte finden

Auf der Suche nach überschulischen Schwerpunkten für eine inhaltliche Arbeit zur Unterrichtsentwicklung setzten wir uns intensiv mit dem Modulkonzept des SINUS-Programms auseinander. Den Zugang für die gemeinsame inhaltliche Arbeit fanden wir über die Module G2 (Entdecken, Erforschen, Erklären) und G3 (Schülervorstellungen aufgreifen – grundlegende Ideen entwickeln). Inhaltliche Schwerpunkte waren die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens, stochastische Arbeitsweisen in der Grundschule sowie die Entwicklung von Größenvorstellungen und die Idee des Messens.

Arbeit organisieren

Das Programm „SINUS an Grundschulen“ startete für den Schulamtsbereich Perleberg mit dem ersten Treffen der regionalen Setkoordinatorinnen, Schul- und Teamleitungen im September 2009 im Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM). Für den gemeinsamen Start war es wichtig, die Ausgangsbedingungen der einzelnen Teams zu kennen. In der ersten Zusammenkunft der Teamleiter war schnell klar, dass wir gemeinsam an einem Thema arbeiten wollen. Das hat den Vorteil, dass es die Kräfte bündelt und eine ziel- und erfolgsorientierte Herangehensweise begünstigt. Bereichernd für die Entwicklung und Gestaltung der schulübergreifenden Zusammenarbeit waren die Erfahrungen der Team- und Schulleiterin der Grundschule Karstädt, Ute Wonneberger. Teams dieser Grundschule nutzten bereits die Ressourcen des Vorgängerprojektes „SINUS-Transfer Grundschule“ und weiterer Unterrichtsentwicklungsprogramme wie „Physik im Kontext (piko)“ und „prima(r)forscher“ für Entwicklungsarbeiten im naturwissenschaftlichen Bereich an der eigenen Schule und im Verbund mit anderen Schulen. Ich brachte meine Erfahrungen aus dem Programm „SINUS-Transfer“ der Sekundarstufe I ein und sicherte von Beginn an eine positive optimistische Arbeitsatmosphäre.

Mit einem Methodentraining machten wir uns fit für die täglichen Anforderungen bezüglich individueller Förderung und innerer Differenzierung.

Unser Team traf sich fünf- bis sechsmal im Schuljahr immer an einer anderen SINUS-Schule. Alle Schulleitungen waren von SINUS überzeugt und sicherten die Rahmenbedingungen für die überschulische Zusammenarbeit. Schnell wuchs die Gruppe des Schulamtsbereichs Perleberg zu einem echten SINUS-Team zusammen. Probleme des Schulalltags wurden offen dargelegt und vertrauensvoll besprochen. Erfahrungen einzelner Kolleginnen und Kollegen oder ganzer Kollegien wurden bereitwillig ausgetauscht. Durch die Bundes- und Landestagungen erhielten wir darüber hinaus einen wissenschaftlichen Input, der unsere gemeinsame Arbeit entscheidend geprägt hat. Gern erinnern wir uns



zum Beispiel an die Beiträge von Professor Herget zur Stochastik und von Professor Wollring zum Themenfeld „Form und Veränderung“.

Für die SINUS-Regionaltagung kam sogar Professor Wartha an die Grundschule in Wustrau, um mit uns zum Thema „Schwierigkeiten mit und in der Mathematik“ zu arbeiten. Er hat uns angeregt, unsere eigene Unterrichtstätigkeit kritisch zu spiegeln, und vielfältige Impulse gegeben, um bei allen Kindern sichere Grundvorstellungen von Zahlen und Operationen zu entwickeln.

Fazit

Dank der professionellen Begleitung durch unsere Landeskoordinatorin Elke Binner und der Aufgeschlossenheit aller regionalen Setkoordinatorinnen gab es auch eine effektive

Zusammenarbeit mit den Teams der anderen Schulamtsbereiche.

Wir wünschen uns, dass der kollegiale Austausch unbedingt erhalten bleibt. Die räumliche Entfernung bedingt allerdings eine Neuformierung der Gruppen. Das letzte Programmjahr wollen wir nutzen, um Schulen in der näheren Umgebung von SINUS-Schulen für unsere Vorhaben zu gewinnen.

2.2.4 Schätze im Schulamtsbereich Frankfurt (Oder)

Simona Schmöche, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Frankfurt (Oder)

Warum SINUS?

Seit 2009 kooperieren drei Grundschulen aus dem Schulamtsbereich Frankfurt (Oder) im Programm „SINUS an Grundschulen“. Die Grundschule „J. W. von Goethe“ Eisenhüttenstadt ist bereits seit 2006 in den SINUS-Programmen für die Grundschule aktiv. Seit 2009 arbeiten die Hegermühlen-Grundschule und die Grundschule „Am Annatal“ aus Strausberg im regionalen Schulset mit. Nicht zufriedenstellende Ergebnisse in zentralen Vergleichsarbeiten und fehlende zukunftsorientierte, praxisrelevante und qualitative regionale Fortbildungen waren Gründe für die Teilnahme an diesem Projekt.

Arbeitsschwerpunkte finden

Es waren insgesamt 25 Lehrerinnen der Jahrgangsstufen 1 bis 6, die ihren Unterricht in Mathematik gemeinsam weiterentwickeln wollten. Themen der aktuellen Unterrichtsarbeit boten eine Grundlage für die schulübergreifende Zusammenarbeit. Dazu gehörten z. B. das Themenfeld „Daten und Zufall“ und das Erstellen eines Lesecurriculums für alle Fächer. Zugänge für die gemeinsamen Arbeiten fanden wir in den Modulen G1 „Gute Aufgaben“, G6 „Fachübergreifend unterrichten“ und G9 „Lernen begleiten – Lernerfolg beurteilen“.

Arbeit organisieren

Wir trafen uns aufgrund der weiten Anfahrtswege halbjährlich ganztägig abwechselnd an den Schulen. Am Vormittag standen Unterrichtsbesuche und anschließender kollegialer Austausch auf dem Tagesplan. Die Mathematikstunden mit interessanten Lernumgebungen, wie z. B. „Der Stationsbetrieb bei der Familie Simpson“, „Das Klassenubongo“ oder der Besuch bei „Lehrer Lämpel“, werden uns gut in Erinnerung bleiben und regen zum Nachahmen an. Nachmittags wurde inhaltlich am aus-

gewählten Modul gearbeitet. Alle Lehrkräfte der gastgebenden Schule hatten die Möglichkeit an dieser Arbeitsphase teilzunehmen. Selbst die „Genießer-Pausen“ boten Zeit zum kollegialen Austausch, der vielfältige schulische Anregungen brachte.

Die Schulpfängerinnen für Grundschulen unseres Schulamtsbereichs verfolgten unsere Arbeit sehr aufgeschlossen und hatten ein starkes Interesse, die Erfahrungen im gesamten Schulamtsbereich bekannt zu machen und die Zusammenarbeit zu fördern. So gab es jährlich Fachtagungen, die gemeinsam mit der Schulaufsicht konzipiert und realisiert wurden.

Eine besondere Herausforderung war die Vorbereitung und Durchführung einer ganztägigen Schulleitertagung für den Schulamtsbereich Frankfurt (Oder) zum Thema „Entwicklung der Schulqualität durch SINUS an Grundschulen - eine Chance?“. Diese fand am 29.09.2011 an einer SINUS-Schule, der Hegermühlen-Grundschule, in Strausberg statt. Im einführenden Vortrag zum Thema „Was können Schulen durch die Beteiligung an *SINUS an Grundschulen* gewinnen?“ zeigte die Landeskoordinatorin Elke Binner Wege zur Unterrichtsentwicklung über den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich hinaus auf und nahm insbesondere zur Rolle und Verantwortung der Schulleitung in diesem Prozess Stellung. Die Teams der SINUS-Schulen gewährten den Teilnehmerinnen und Teilnehmern auf einem „Markt der Möglichkeiten“ einen Einblick in die Programmphilosophie und in die konkrete Unterrichtsentwicklungsarbeit an der Schule. In einer anschließenden Workshop-Phase hatten alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer Gelegenheit, zu ausgewählten Themen mit SINUS-Lehrkräften ins Gespräch zu kommen.

Dabei ging es in den Workshops (WS) um folgende Themen:

WS 1 Heterogenität als Chance begreifen

Es ging um die Frage, wie wir mit der zunehmenden Heterogenität der Schülerinnen und Schüler an unseren Schulen konstruktiv umgehen können. An Beispielen aus dem Mathematikunterricht wurde gezeigt, dass Lehrkräfte Heterogenität als Bereicherung und Anderssein als Chance nutzen können.

WS 2 Leistungsbewertung und -beurteilung im Mathematikunterricht (Online-Diagnostik)

In den Jahrgangsstufen 1, 3 und 5 wird für jede Schülerin und jeden Schüler ein individueller Lernplan erstellt. Grundlage hierfür bildet eine individuelle Lernstandsanalyse. Welche Materialien sind dafür geeignet? In diesem Workshop wurde u. a. am Beispiel der 5.Klasse eine Online-Diagnostik vorgestellt. Es wurde gezeigt, wie Lehrkräfte einfach, schnell und individuell ihre Schülerinnen und Schüler testen, diagnostizieren und Möglichkeiten und Hinweise für die Förderung erhalten können.

WS 3 Stochastik – Der Wahrscheinlichkeit auf der Spur

Es gibt einfach viel zu wenig von den leckeren roten Gummibärchen in einer Tüte! Oder stimmt es vielleicht doch nicht? Die Kolleginnen und Kollegen haben es herausbekommen. In diesem Workshop tauchten sie ein in die Welt der Daten, wurden kombinatorisch tätig und bestimmten absolute und relative Häufigkeit. Sie erprobten Zufallsgeräte wie Glücksrad, Münze und Würfel und ermittelten ihre Gewinnchancen. Die Kolleginnen und Kollegen erhielten Impulse für die Arbeit in den unterschiedlichen Jahrgangsstufen.

WS 4 Vergleichsarbeiten und ILeA - Chancen für individuelles Lernen?

Individuelle Lernstandsanalysen (ILeA) und Ergebnisse von Vergleichsarbeiten liefern Informationen zu Voraussetzungen und Ergebnissen von Lernprozessen. Im Workshop wurden die Er-

fahrungen mit unterschiedlichen Formen der Lernstandsanalyse und im Umgang mit Rückmeldungen aus Vergleichsarbeiten vorgestellt und diskutiert.

Feedback der Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Beispiel eines Workshops

Der Workshop „Stochastik - Der Wahrscheinlichkeit auf der Spur“ erhielt ein besonders positives Feedback. Die jungen Lehrerinnen waren angetan davon, wie offen und interessiert die erfahreneren Kolleginnen und Kollegen sich von ihnen durch die Thematik leiten ließen. Gerade dieser Austausch zwischen den „Frischlingen“ und den „Alten Hasen“ erschien allen Beteiligten als wertvoll.

Der Workshop war als offener Stationsbetrieb organisiert, so dass nach gemeinsamer Einführung gruppenweise geknobelt, probiert, verworfen, verflucht und neu probiert wurde. Unvergessene Momente sind jene, in denen die Schulleiterinnen und Schulleiter mit kindlichem Eifer begannen, Bauklotztürme zu stapeln und um die Wette Seil zu springen. Auch hier zeigte sich, dass die Handlungsorientierung ein Schlüssel zum Verständnis mathematischer Inhalte und Vorgehensweisen ist.



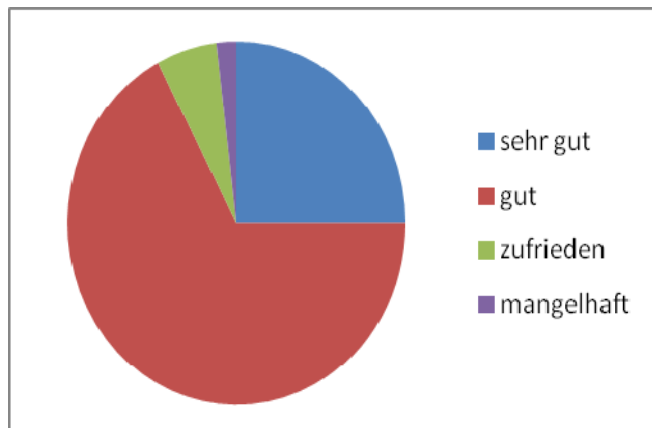
Sehr stolz war das regionale Schul-Set über die Ergebnisse der Evaluation durch das Schulamt, die folgende Rückmeldung erbrachte:

*Rückmeldung zur Veranstaltung vom 29. September 2011
"Entwicklung der Schulqualität durch SINUS an Grundschule – eine Chance?"*

Veranstalter: Staatliches Schulamt Frankfurt (Oder) mit der Projektgruppe „SINUS an Grundschulen“, Projektleiterin Frau E. Binner

Gesamteindruck:

Teilnehmer/-innen: 74



Besonders gut gefallen:

Impulse für die weitere Arbeit als Schulleiter bzw. Schulleiterinnen, Auswahl der Workshops, Workshop 3 sehr praxisnah gestaltet, SINUS ist mehr als nur Mathematik, Schulporträts, Relevanz/Authentizität, gesamte Organisation.

Ich nehme mit:

Workshop 4 ILea informativ, Workshop Online-Diagnostik überzeugt, Übertragbarkeit auf Schulentwicklung, Mathematik kann toll sein.

Ich wünsche mir:

Weiter so, mehr Praxis, mehr Material.

Was ich noch sagen wollte:

Dank dem Veranstalter und den Mitwirkenden, super Motivation, Freude, Optimismus für uns, Zeit zum Austausch mit anderen Schulleiter/-innen, Mut für weitere Arbeit gemacht.

Zusätzliche Hinweise

Reserven:

Wechsel der Teilnahme an den Workshop wäre günstig, um mehr Inputs zu erhalten, Workshop 4 zu frontal?, Einführungsbeispiele der Schulen zu lang.

Kritik :

Ich habe keinen Bezug zur Schulleitungstätigkeit erkannt, vertane Zeit, FK-Leiter/-innen Mathematik besser geeignet als Schulleiter/-innen.

Das Ziel der Schulaufsicht, mit thematischen Dienstberatungen Schul- und Unterrichtsentwicklungsprozesse zu unterstützen, ist verwirklicht. Es ist authentisch, gelungene Beispiele aus der Praxis zu transportieren, zu multiplizieren und Handlungsanleitungen in Form von *best practice* von Schulleitungen und Lehrkräften zu präsentieren. Uns wurde in persönlichen Gesprächen signalisiert, dass es während der Veranstaltung viele Impulse zur Nachahmung und die Möglichkeit zu angeregten Arbeitsgesprächen gegeben hat.

Diese Rückmeldung veranlasste uns, über eine weitere Fachtagung für alle Fachkonferenzleitungen für Mathematik im Schuljahr 2012/13 nachzudenken, die im Oktober 2012 erfolgreich zum Thema "Individuelle Förderung unserer Schülerinnen und Schüler durch *SINUS an Grundschulen*" stattgefunden hat (s. auch 2.3.1).

Fazit

Rückblickend auf die SINUS-Jahre können wir sagen, dass wir viele eigene SINUS-Schätze gehoben und in der täglichen Unterrichtsarbeit genutzt haben. Schlüssel für unsere Schatztruhe waren unser Teamgeist, der Input durch die anregenden Fortbildungen, die wir besucht haben, und unser Spaß am Entwickeln neuer Ideen für den Mathematikunterricht. Die drei Grundschulen pflegen inzwischen eine sehr intensive Zusammenarbeit und einen regen Erfahrungsaustausch, die über die inhaltliche Arbeit zum Mathematikunterricht hinausgehen.

2.2.5 Regionales SINUS-Team Schulamtsbereich Eberswalde

Kirstin Peter, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Eberswalde

Warum SINUS?

Im Bereich des Staatlichen Schulamtes Eberswalde ist das regionale SINUS-Set zum Schuljahr 2009/2010 mit Lehrkräfteteams von vier Grundschulen gestartet. 2011 ist durch den Wechsel einer Lehrkraft das Team einer Grundschule ausgeschieden und gleichzeitig wurde eine neue Grundschule gewonnen. Alle Teams arbeiten mit dem Schwerpunkt Mathematik. Zwei dieser Schulen führen ihre Arbeit aus dem Vorgängerprogramm „SINUS-Transfer Grundschule“ fort. Die Gründe für die Beteiligung an den SINUS-Programmen sind vielschichtig. Die Fachkonferenz einer Grundschule suchte nach qualitativer Fortbildung im Fach Mathematik und erhielt die Empfehlung, die Ressourcen des SINUS-Programms für die Begleitung und Unterstützung der Unterrichtsentwicklung für sich zu nutzen. Die Lehrkräfte waren gleichzeitig auf der Suche nach Verbündeten in der Region, um eine Zusammenarbeit mit Unterstützung des SINUS-Programms auszugestalten. An einer anderen Grundschule war die Schulleitung der Meinung, dass sich die Fachkonferenz der Schule an diesem Programm beteiligen sollte, damit sich jede in Mathematik unterrichtende Lehrkraft professionalisiert, um die Qualität des Mathematikunterrichts zu verbessern. Lehrkräfte der Sekundarstufe I, die gefordert waren, Mathematik an einer Grundschule zu unterrichten, suchten Unterstützung für die Arbeit mit den jüngeren Schülerinnen und Schülern.



Arbeitsschwerpunkte finden und Zusammenarbeit gestalten

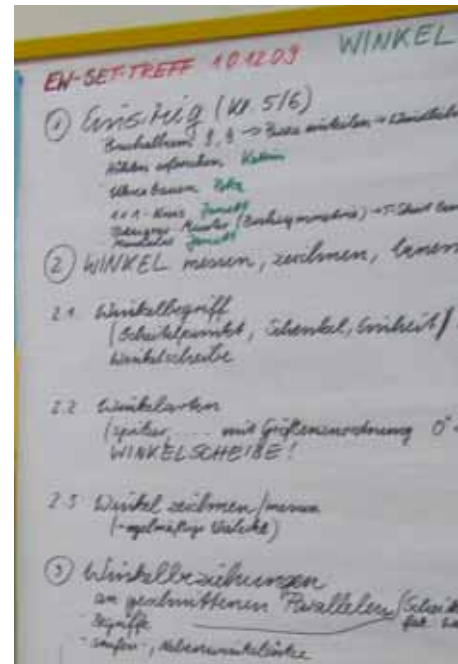
In der Abschlussdokumentation des Vorgängerprogramms haben die Teams der Astrid-Lindgren-Grundschule Schwedt und der Grundschule am Blumenhag in Bernau bereits Unterrichtsbeispiele aus ihrer SINUS-Arbeit vorgestellt. Mit dem Anschlussprogramm wurden regionale Schulsets gebildet und damit rückte die schulübergreifende Zusammenarbeit in der Region in den Mittelpunkt. Da die Mehrzahl der teilnehmenden Lehrkräfte in den Jahrgangsstufen 5 und 6 tätig waren, stand die Linienführung der Themenfelder von der Jahrgangsstufe 1 bis 6 und der Übergang in die Sekundarstufe I im Mittelpunkt der Diskussionen.

Für die Jahrgangsstufen 1 bis 4 stellten wir Materialien zur Raumvorstellungen zusammen und entwickelten sie für die Jahrgangsstufen 5 und 6 weiter. So entstanden auch Projektionstafeln, die den Kindern helfen sollten, die unterschiedlichen Ansichten und den Körper in Beziehung zu setzen, um die Entwicklung von Raumvorstellungen zu unterstützen. Wir variierten und formulierten Aufgaben und erprobten sie im Unterricht. In der gemeinsamen Diskussion zu den Unterrichtserfahrungen entstanden wieder neue Ideen.



Wir wählten Themen der Jahrgangsstufe 5, stellten unsere eigenen Erfahrungen, Herangehensweisen und Materialien vor und thematisierten unsere Probleme. Auf der Suche nach anwendungsorientierten Lernzusammenhängen, die entdeckendes und erforschendes Lernen ermöglichen, konzipierten wir verschiedene Einstiege, u. a. zum Thema „Winkel“. Wir erprobten sie im Unterricht, stellten unsere Erfahrungen vor, reflektierten unser Vorgehen, veränderten Aufgaben und das Herangehen und führten alles zu einem gemeinsamen Materialpool zusammen, den alle nutzen können. Ein Einblick in die Arbeit zum Thema „Winkel“ wird unter 3.12 dargestellt.

Im Laufe der Zeit haben wir auch den weiterführenden Austausch zu unserer aktuellen Unterrichtsarbeit gepflegt. Uns war die Meinung der Mitstreiterinnen und Mitstreiter wichtig. Auch für Lerntage der eigenen Schule holten wir uns Anregungen aus dem SINUS-Set. So nahmen wir an der „Weihnachtswerkstatt“ an der Astrid-Lindgren-Grundschule in Schwedt teil. Dabei waren wir nicht nur Zaungäste. Die Kinder forderten uns auch auf, selbst tätig zu werden und Aufgaben, die sie selbst entwickelt hatten, zu lösen.



Auch das Team der Diesterweg-Grundschule Prenzlau suchte den Austausch zu einem fachübergreifenden Lerntag zum Thema „Dinosaurier“. Als Grundlage für Aufgabenstellungen recherchierten wir gemeinsam nach Material zu Größenvorstellungen. In den Diskussionen gab es weitere Anregungen, u. a. zu möglichen Unterrichtsformen – insbesondere Stationsbetrieb. Die Erfahrungen werden auf der Abschlusstagung im Juni 2013 vor- und zur Diskussion gestellt.

Arbeit organisieren

Zu Schuljahresbeginn haben wir gemeinsam unsere Treffen vereinbart. Unsere SINUS-Arbeit wurde durch unsere Schulleitungen unterstützt. Sie ermöglichten ganztägige Arbeitstreffen. In unseren Treffen wurde inhaltsbezogen zielgerichtet gearbeitet. Wir trafen Verabredungen und nutzten die Zeit zwischen den Treffen für Erprobungen im eigenen Unterricht, suchten Material und sammelten interessante Beiträge für den nächsten Termin. So konnten wir unsere Arbeit fortsetzen und Ergebnisse erzielen. Wichtig war auch der Rückblick auf das Erreichte, um neue Vorhaben ins Auge zu fassen.

Fazit

Alle Beteiligten empfand die Programmarbeit als motivierend, entlastend und anregend. Über das SINUS-Programm haben engagierte Lehrkräfte in der Region eine gemeinsame Arbeitsplattform gefunden. Die gegenseitige Wertschätzung der Arbeit hat unser Selbstwertgefühl gestärkt und uns ermutigt, Neues zu erproben. Es hat ein intensives Nachdenken über die eigene Rolle im Lehr-/Lernprozess und eine kritische Reflexion des eigenen Handelns im Unterricht eingesetzt. Die Sek-I-Lehrerinnen und -lehrer haben einen veränderten Blick auf eine andere Schulstufe gewonnen und Einblick und Anregungen für veränderte Lehr-/Lernmethoden erhalten. Wir verfügen auch über ein reichhaltiges und erprobtes Unterrichtsmaterial.

Im Prozess haben uns besonders die Fortbildungen auf den Landestagungen und der in diesem Zusammenhang interessante Austausch mit SINUS-Aktiven aus dem ganzen Land angeregt und bereichert.

Kritische Anmerkungen

Die im Programm geforderte Dokumentation der Prozesse haben wir nicht konsequent realisiert. Das lag zum großen Teil am Zeitaufwand und der Vielzahl der notwendigen Dokumentationen im alltäglichen Schulleben.

Aus unserer Perspektive ist die weitere inhaltliche und organisatorische Begleitung unserer Entwicklungsprozesse in der Region in dieser Qualität in der Zukunft nicht gegeben, und uns ist auch kein Angebot derartiger Fortbildungen für Mathematik in der Region bekannt.

Vermisst haben wir auch eine Wertschätzung unseres Engagements durch die Schulaufsicht. Zu keiner Tagung konnten wir Vertreterinnen und Vertreter des Staatlichen Schulamts begrüßen. Es gab keine Nachfragen und anscheinend auch kein Interesse an unserer Arbeit.

2.3 Unterrichtsentwicklung – verschiedene Perspektiven

2.3.1 Aus der Sicht der Landeskoordination – Unterrichtsentwicklung an der Schule gestalten, begleiten und dokumentieren

Elke Binner, Landeskoordinatorin der SINUS-Programme im Grundschulbereich

Ausgangssituation

Für die Sinus-Programme im Grundschulbereich waren landesspezifische Konzepte zu entwickeln. Ziel war es die Professionalisierung von Lehrkräften inhaltlich, entsprechend den bildungspolitischen Aufgabenstellungen, zu begleiten, in der Organisation die Spezifik des Flächenlandes zu berücksichtigen und die Nachhaltigkeit der Entwicklungsprozesse über das Programm hinaus zu sichern.

In der landesweiten Ausschreibung wurde Teams von Lehrkräften die Möglichkeit geboten, sich im Prozess der Entwicklung des eigenen Unterrichts begleiten und unterstützen zu lassen. Auf freiwilliger Grundlage fanden sich Lehrkräfte, die im Team an ihrer Schule verbindlich zusammenarbeiten wollten. Diese Phase wurde bewusst in die Abschlussphase des Vorgängerprogramms „SINUS-Transfer Grundschule“ gelegt. So bot die Abschlussstagung dieses Programms Vertreterinnen und Vertretern aller Grundschulen des Landes und der Schulaufsicht Gelegenheit, sich über das Programm und erste Erfahrungen zu informieren und mit Programm-Aktiven ins Gespräch zu kommen.

Parallel zur Ausschreibung wurden bestehende Organisationsstrukturen erweitert. Um die Arbeit vor Ort effizient zu unterstützen, wurden in den einzelnen Schulamtsbereichen in Abstimmung mit der Schulaufsicht regionale Setkoordinationen berufen. Sie sollten die schulübergreifende Zusammenarbeit der SINUS-Teams im Schulamtsbereich inhaltlich und organisatorisch ermöglichen.

Aufgaben der Landeskoordination – spezifischer Fokus

Für die Landeskoordination bestand einerseits die Herausforderung, die Programmarbeit auf allen Ebenen – Schule, Schulamtsbereich (Region), Land – in Bezug auf die Zielstellung des Programms und die organisatorischen Bedingungen zu sichern, zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen. Andererseits war innerhalb des Programms und darüber hinaus ein entsprechendes Informationsmanagement zu leisten.

Koordination

Im Fokus der Landeskoordination stand immer die Professionalisierung des Lehrerhandelns, um Unterrichtsentwicklung an der Schule zu unterstützen. Aus der Sicht der Landeskoordination interessierten zunächst die Fragen, warum sich Schulteams am SINUS-Programm beteiligen und was die Lehrkräfteteams inhaltlich und organisatorisch vom Programm erwarten. Die Antworten auf diese Fragen waren die Ausgangsbasis für den Programmeinstieg.

Für die inhaltliche Gestaltung der Programmarbeit ging es darum, den Bezug zwischen den Zielstellungen des Programms und den bildungspolitischen Schwerpunktsetzungen im Land herzustellen und den Beteiligten bewusst zu machen. Es waren programmspezifische Zugänge zu suchen und schuladäquate Entwicklungsprozesse zu beginnen und diese auf allen Ebenen auch zirkulär zu durchlaufen. Diese Herangehensweise war zu verstetigen, um Nachhaltigkeit zu erreichen. Ein Ziel war, die SINUS-Arbeitsgruppen als professionelle Lerngemeinschaften² im Prozess zu entwickeln.

² Bosen, M. & Rölff, H.-G. (2006). Professionelle Lerngemeinschaften von Lehrerinnen und Lehrern. Zeitschrift für Pädagogik, 52 (2), 167-184.

Das umfasst

- Formulierung eines gemeinsamen Arbeitsauftrags – am Modulkonzept orientiert,
- Konzentration auf die Lernförderung der Schülerinnen und Schüler als gemeinsames Ziel aller Überlegungen,
- verbindliche Zusammenarbeit als Grundlage, um den vielfältigen Herausforderungen des Berufs begegnen zu können,
- reflektierenden Dialog mit den beteiligten Kolleginnen und Kollegen, um die Professionalität eigenen Handelns zu erhöhen.

In diesem Prozess bestand eine Aufgabe darin, die Lehrkräfte, die als *Teamleitungen* tätig werden, für diese spezifische Aufgabe zu befähigen und den Austausch über ihren spezifischen Aufgabenbereich zu ermöglichen. Es war die Frage zu klären, wie das erfolgt – regional in der Verantwortung der Setkoordination oder/und auf Landesebene.

Aus dem Vorgängerprogramm war bekannt, dass die Wirksamkeit der Arbeit der Schulteams und eine Sicherung von Rahmenbedingungen für die Programmarbeit vom Engagement der *Schulleitungen* abhängen. Aus diesem Grund war die Frage zu klären, wie Schulleitungen in die Programmarbeit involviert werden bzw. was sie selbst aus der Programmarbeit mitnehmen können.

Daraus ergab sich auch die Frage, welche Qualifizierung die *regionalen Setkoordinatorinnen* brauchen, um in ihrem Schulamtsbereich SINUS-Team- und Schulleitung zu beraten und zu begleiten.

Zielgruppen – Schwerpunkte und Maßnahmen

Mit der Berufung als *regionale Setkoordinatorinnen* wurden diese Lehrkräfte zu einem ersten Arbeitstreffen ans LISUM eingeladen. Im Mittelpunkt der Beratung stand eine Verständigung über die Ziele, Zugänge und Wege der SINUS-Programmarbeit und die Rolle und Aufgaben der Setkoordination.

Die Koordinatorinnen wünschten sich ein regelmäßiges Austauschforum auf Landesebene und Fortbildungen zu ihrem spezifischen Aufgabenfeld. Dazu gehörten Prozessbegleitung, fachliche und fachdidaktische Beratung und Fortbildungen der SINUS-Lehrkräfte in ihrer Region. Neben ihren Aufgaben als Setkoordinatorinnen hatten sie den Anspruch und Wunsch als Programmteilnehmerin, d. h. als Lehrkraft, den eigenen Unterricht im Rahmen von SINUS weiterzuentwickeln. Die regionalen Setkoordinatorinnen trafen sich zwei- bis dreimal pro Schulhalbjahr zu Arbeitsberatungen bzw. Fortbildungen am LISUM.



Weiterhin hatten sie die Möglichkeit, jährlich zweimal an den Arbeitsberatungen und Fortbildungsveranstaltungen des Programmträgers teilzunehmen. Diese bundesweiten Veranstaltungen boten Gelegenheit, sich zu fachlichen und fachdidaktischen Themen des Mathematik- und Sachunterrichts sowie überfachlichen Themen fortzubilden und in den Erfahrungsaustausch mit Vertreterinnen und Vertretern anderer Bundesländer zu treten. Besonders geschätzt wurde, dass man die namhaften Fachdidaktikerinnen und -didaktiker in Vorträgen erleben, in den Workshops mit ihnen arbeiten und in den Gedankenaustausch eintreten konnte.

Die Qualifizierungen orientierten sich am Kompetenzprofil für Beraterinnen und Berater, um die Möglichkeit zu eröffnen, die Erfahrungen dieser Lehrkräfte bereits während des Programms und nach Abschluss im Beratersystem zu nutzen.

Vor dem offiziellen Programmstart wurden alle *Team- und Schulleitungen* zu einer Arbeitsberatung ins LISUM eingeladen. Im Mittelpunkt standen eine Verständigung zu den Zielen, Zugängen und Wegen der SINUS-Programmarbeit und Fragen des Prozessmanagements. Weiterführend erhielten die Team- und Schulleitungen die Möglichkeit, sich zum Start der Programmarbeit an der eigenen Schule über die Schwerpunkte der schulinternen Arbeit und der Sicherung der organisatorischen Rahmenbedingungen zu beraten. Unter Leitung der regionalen Setkoordinationen fand eine erste Zusammenkunft der Team- und Schulleitungen jedes Schulamtsbereiches statt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzten die Möglichkeit, sich schulübergreifend auszutauschen und erste Verabredungen zur Zusammenarbeit zu treffen.

Übersicht – Arbeitstreffen der Team und Schulleitungen

Schuljahr	Datum	Thema	Zielgruppe
2009/2010	30.09./01.10.09	SINUS für die Unterrichtsentwicklung nutzen	Teamleitungen Schulleitungen Reg. Setkoordinationen
2010/2011	05./06.01.11	Austausch und Anregungen zur fachspezifischen Unterrichts- und Schulentwicklung	Schulleitungen Reg. Setkoordinationen
2011/2012	31.08./01.09.11	Voneinander lernen Gemeinsame Arbeitstagung der Schulentwicklungsprojekt „primarfo(r)scher“ und „SINUS an Grundschulen“	Teamleitungen Schulleitungen Reg. Setkoordinationen
2012/2013	05./06.09.12	SINUS auf dem Weg	Teamleitungen Schulleitungen Reg. Setkoordinationen

Während der Programmlaufzeit fanden diese gemeinsamen Beratungen regelmäßig statt. Es wurden die schulinternen Entwicklungsprozesse durch die Team- und Schulleitungen reflektiert und Ziele angepasst oder neu formuliert sowie nächste Arbeitsphasen geplant. In der Transferphase des Schulentwicklungsprogramms „prima(r)forscher“ wurden gemeinsame Arbeitsberatungen durchgeführt, um voneinander zu lernen.

In jedem Programmjahr fanden zwei thematische *Landestagungen* statt, die alle SINUS-Aktiven als Fortbildung und Austauschrahmen nutzen konnten. Die Themen wurden mit den regionalen Setkoordinationen abgestimmt. Es wurden bildungspolitische Schwerpunkte und die schulübergreifenden Arbeitsschwerpunkte der regionalen Schulsets aufgegriffen. Impulsvorträge und anschließende Workshop-Phasen zum Thema ermöglichten eine vertiefende inhaltliche Auseinandersetzung aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Namhafte Fachdidaktikerinnen und –didaktiker sowie Vertreterinnen des Programmträgers konnten für diese Tagungen gewonnen werden. Als besonders anregend wurde der „Markt der Möglichkeiten“ empfunden. Er bot allen Schulteams und regionalen Schulsets die Gelegenheit, ihre Arbeit anderen vorzustellen, selber Anregungen zu erhalten und mit anderen SINUS-Aktiven Erfahrungen auszutauschen.

Im letzten Programmjahr konzipierten und realisierten die Schulsets regionale Tagungen mit dem Ziel, Lehrkräften anderer Grundschulen in ihrem Schulamtsbereich ihre Arbeit vor- und zur Diskussion zu stellen und in einen Austauschprozess einzutreten. Die regionalen Schulsets erlebten in der Vorbereitung und Durchführung unterschiedliche Unterstützung durch die zuständige Schulaufsicht.

Beobachtungen während der Programmarbeit

- Schulteams waren gefordert, sich zunächst mit den landesspezifischen Rahmenbedingungen wie Schulgesetz, Verordnungen und Curricula auseinanderzusetzen, um Gestaltungsfreiräume zu erkennen und zu nutzen.
- Sich der Stufen/Dimensionen der eigenen Veränderungsprozesse bewusst werden. Das umfasst zunächst die Prüfung und gegebenenfalls die Veränderung des eigenen inhaltlichen Verständnisses (veränderte Sicht auf Mathematik, Veränderungen von fachdidaktischen Konzepten) und die Realisierung von Veränderungen im Unterricht.
- Schulleitungen, die das Potential der SINUS-Arbeit ihrer Lehrkräfteteams nicht erkannten, sicherten die Rahmenbedingungen nicht konsequent.
- Im kollegialen Austausch erlebten die beteiligten Lehrkräfte Stärkung, Wertschätzung und erhielten Anregungen.
- Die Begleitung von Unterrichtsentwicklung durch Coaching mit Unterstützung von Videoaufzeichnungen erwies sich als hilfreich.
- Das Vorhandensein von ausreichenden ideellen und materiellen Ressourcen unterstützte die Entwicklungsprozesse.

Übersicht – Landestagungen

Schuljahr	Datum	Thema	Impulsvortrag
2009/2010	06./07.01.10	Kinder haben ein Recht auf Geometrie	Prof. H. Spiegel, Paderborn
	23./24.06.10	Vom Raum in die Ebene – Lernumgebungen zum Argumentieren und Begründen	Prof. K.-P. Eichler, Schwäbisch Gmünd
2010/2011	03./04.11.10	Heterogenität im Mathematikunterricht – Möglichkeiten für ein einsichtsvolles Mathematiklernen	Prof. M. Nührenböcker, Dortmund
	18./19.05.11	Dem Zufall auf der Spur – Stochastik in der Grundschule?	Prof. B. Wollring, Kassel
2011/2012	18./19.11.11	Voneinander lernen – Unterrichtsentwicklung gestalten	Prof. J. Ramseger, Berlin
	09./10.05.12	Lernschwierigkeiten im Mathematikunterricht!?	Prof. Th. Rottmann, Bielefeld
2012/2013	07./08.11.12	Lernentwicklung dokumentieren – Portfolio als Entwicklungsinstrument für selbstbestimmtes Lernen	Prof. Th. Häcker, Rostock
	03./04.06.13	Abschlusstagung – Sprache und Denken entwickeln	Prof. B. Wollring, Kassel Prof. M. Schütte, Hamburg Prof. M. Grassmann, Berlin

Informationsmanagement

Eine weitere Aufgabe der Landeskoordination bestand darin, den Informationsaustausch im Programm und darüber hinaus zu sichern. Dazu gehörte die regelmäßige, programminterne Berichterstattung. Fachberaterinnen und –berater sowie Vertreterinnen und Vertreter der Schulaufsicht und des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport wurden zu den Arbeitstreffen eingeladen. In den bestehenden Netzwerken der Grund- und Förderschulen wurde die Programmarbeit mehrfach vorgestellt und Transferansätze auf andere Fächer wurden diskutiert.

Fazit

Die Schulteams möchten über das Programmende hinaus zusammenarbeiten und ein Angebot für qualitative Fortbildung erhalten. Es besteht für die Schulleitungen die Herausforderungen den begonnen Entwicklungsprozess weiterzuführen, im zuständigen Netzwerk einzubinden, Fortbildungsbedarf zu artikulieren und Begleitung und Beratung einzufordern

Literatur

- Bonsen, M. & Rolff., H.-G. (2006). Professionelle Lerngemeinschaften von Lehrerinnen und Lehrern. Zeitschrift für Pädagogik, 52 (2), 167-184.
- Hübner, C., Cloppenburg, M. & Bonsen, M. (2010). Professionelle Lerngemeinschaften – Lehrer entwickeln ihren Unterricht in Teams. In M. Bonsen, W. Homeier, K. Tschekan & L. Ubben (Hrsg.), Unterrichtsqualität sichern. (Loseblattsammlung, D 2.4). Stuttgart, Berlin: Raabe.
- Schratz, M., Westfall-Greiter, T. (2010). Menschen bewegen: Professionelle Lerngemeinschaften. In M. Schratz, T. Westfall-Greiter, Schulqualität sichern und weiterentwickeln. (S. 119-160). Seelze: Klett Kallmeyer.

2.3.2 SINUS aus der Sicht einer Schulrätin

Dagmar Kage, Koordinierende Schulrätin, Schulamtsbereich Frankfurt (Oder)

Ziel unserer Arbeit

Das schulaufsichtliche Handeln ist im Staatlichen Schulamt Frankfurt (Oder) im Primarbereich zwischen den Schulrätinnen Frau Kage, Frau Dengler und Frau Apelt abgestimmt und verabredet. Die Kernaufgabe ist eindeutig die Unterstützung und Beförderung der Schul- und Unterrichtsentwicklung im Rahmen der Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung.

Zielgruppen

Die Schulleiterinnen und Schulleiter der Grundschulen sind im Management für diese Prozesssteuerung vor Ort verantwortlich. Die Fachkonferenzleiterinnen und -leiter gehören in den Schulen zu den Steuermitgliedern und sind wichtige Multiplikatorinnen und Multiplikatoren. Einen Schwerpunkt sahen wir daher in der Organisation qualifizierter, zielgerichteter Fortbildungen für diese Gruppen:

- Schulleitungen in Fragen des Managements von Schul- und Unterrichtsentwicklungsprozessen,
- Lehrkräfte in ihrer besonderen Funktion als Fachkonferenzleiterinnen und -leiter.

Gesucht und gefunden – SINUS

Die Entscheidung, die Fachkompetenz der SINUS-Beteiligten zu nutzen, lag nahe. Kein anderes Fortbildungsteam oder System in der Region und aus dem LISUM kann diesen Bedarf so komplex bedienen. Anknüpfungspunkte für einen Austausch und eine Zusammenarbeit zwischen Schulleitungen, Lehrkräften und SINUS-Aktiven fanden sich vielfältig:

- Individuelle Förderung im Unterricht – individuelles Lernen in Lernumgebung
- Kompetenzorientiertes Lernen – veränderte Aufgabenkultur
- Entwicklung zur inklusiven Grundschule

In den gemeinsamen Arbeitstreffen ging es auch um einen Austausch zu grundlegenden Fragen des Verständnisses einer veränderten Unterrichtskultur und der Gestaltung und Begleitung von Entwicklungsprozessen:

- Was ist guter Unterricht?
- Lernausgangslagen erfassen – Lernentwicklung dokumentieren,
- Entwicklungsprozesse in der Schule initiieren und führen – Qualitätskreislauf,
- Selbstevaluation – Evaluationsinstrumente kennen und anwenden.

Dazu fand in den letzten Jahren jährlich ein Fachtag statt, der von der Schulaufsicht gemeinsam mit dem regionalen SINUS-Schulset und der Landeskoordinatorin konzipiert und realisiert wurde. Dieser Fachtag richtete sich immer an bestimmte Zielgruppen – Schulleitungen oder Fachkonferenzleitungen. Alle Fachtage waren ein Erfolg. Zum Fachtag für die Schulleitungen gibt es detailliertere Informationen im Beitrag der regionalen Setkoordinatorin Frau Schmöche (Kap. 2.2.4).

An dieser Stelle einige Ausführungen zum letzten Fachtag für Fachkonferenzleitungen im Oktober 2012 zum Thema „Heterogenität – Auf dem Weg zur inklusiven Schule“. Er fand wieder an der Hegermühlen-Grundschule in Strausberg statt. Prof. Bernd Wollring (Universität Kassel) forderte im Einstiegsvortrag alle Beteiligten heraus, ihr Bild vom Kind, ihr Bild von Unterricht und ihr Verständnis von Heterogenität zu hinterfragen, und gab Impulse für die Gestaltung von Lernumgebungen in inklusiven Klassen. In den anschließenden Workshop-Phasen stellten die SINUS-Aktiven Lernumgebungen und Unterrichtserfahrungen zur Thematik vor und zur Diskussion.



Hier einige Aspekte aus dem Feedback zum Fachtag:

- Themen, Moderatorinnen der *best practice*, Workshops, Vortrag, Erfahrungsaustausch, Materialbörse wurden von den Teilnehmern zu 59% mit sehr gut, zu 39% mit gut, zu 2% mit zufriedenstellend bewertet und in den Bemerkungen immer wieder gefordert und gelobt.
- Die Schulen wünschen diese Art der Fortbildung mit den Kriterien:
1. fachlich inhaltlich wertvoll, 2. mit guten Beispielen aus der Praxis unter dem Aspekt „Voneinander lernen“ von den SINUS-Fachleuten.

Diese Fachtage haben die SINUS-Philosophie, die Profession der Lehrkräfte und Schulleitungen der SINUS-Schulen den anderen Schulleitungen und in besonderem Maße der Basis Schule nahe gebracht.

Fazit

Programm-Aktive und andere Lehrkräfte so kompakt und intensiv zusammenzuführen und gemeinsam zu bildungspolitisch wichtigen Themen fortzubilden, fand bisher in dieser Form nicht statt. Die Schul- und Unterrichtsentwicklung über die Veränderung des Mathematikunterrichts anzuregen und zu befördern, ist auf diesem Wege sehr fruchtbringend.

Wir halten die Weiterführung der SINUS-Philosophie in der Netzwerkarbeit unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und Wirksamkeit für die Grundschulen des Landes für unabdingbar.

Im Bereich des Staatlichen Schulamts Frankfurt (Oder) wird die Kompetenz der Teams der SINUS-Schulen sowohl in die Fachtage, als auch in die Netzwerkarbeit eingebunden. Verabredungen dazu treffen die Netzwerkleiterinnen und -leiter mit den Netzwerkmoderatorinnen und -moderatoren und den Schulrätinnen. Die Erfahrungen aus SINUS wollen wir verstärkt für die Entwicklung der Pilotschulen-Inklusion nutzen.

Wir bedanken uns für die bisherige und hoffen auf eine weiterführende konstruktive und anregende Zusammenarbeit mit den SINUS-Teams, den Schulleitungen der SINUS-Schulen insbesondere mit Frau Willomitzer und Frau Schmöche (Schulleiterin und regionale Setkoordinatorin) und der Landeskoordinatorin Frau Binner.

2.3.3 Das SINUS-Projekt – eine Gelegenheit für Lehrende an Grundschulen und Universitäten miteinander und voneinander zu lernen

*Dr. Angelika Möller; akademische Mitarbeiterin, Fachbereich Mathematik/Grundschule
Universität Potsdam*

Grundlegendes

Da es bei SINUS um das Lehren und Lernen von Mathematik ging, fühlten sich Lehrkräfte und Fachdidaktikerinnen und -didaktiker in derselben Weise angesprochen. Gemeinsam machte man sich auf den Weg zu ergründen, was sowohl für Lehrerinnen und Lehrer als auch für Kinder ein guter Mathematikunterricht sei. In Zusammenkünften auf verschiedenen Organisationsebenen wurden zahlreiche Detailfragen diskutiert. Basis dafür waren das gemeinsam geteilte lerntheoretische Wissen und die Akzeptanz des jeweiligen Kompetenzmodells. Die Vorgabe von Standards für die Schul- und Lehrerbildung im Fach Mathematik beförderte das Erkennen von gemeinsamen Aufgaben.

Die 2004 durch die Beschlüsse der Kultusministerkonferenz formulierten Standards fanden in den Rahmen(lehr)plänen aller Bundesländer Aufnahme. Die 2008 in einer gemeinsamen Empfehlung von DMV, GDM und MNU³ vorgegebenen Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik wirkten sich auf die Studienordnungen aus. Eine wesentliche Veränderung in der Lehramtsausbildung an der Universität Potsdam ist seit dem Sommersemester 2008 das Praxissemester im Masterstudium. Hierdurch erhöht sich der Einfluss der Lehrkräfte an den Schulen auf das Berufsethos der Lehramtsstudenten. Zugleich wird den betreuenden Fachdidaktikerinnen und -didaktikern ein Einblick in die

³ DMV (Deutsche Mathematiker-Vereinigung), GDM (Gesellschaft für Didaktik der Mathematik), MNU (Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts)

aktuelle Lehr-/Lernsituation an Grundschulen ermöglicht. Auf beiden Seiten vertieft sich die Einsicht in die Notwendigkeit der Zusammenarbeit.

Spezifisches

Die das Fach Mathematik Lehrenden an Grundschulen und an der Universität favorisierten gleichermaßen das entdeckende Lernen. Im Bemühen um die Realisierung dieser Lehr-/Lernform sind durch beide Institutionen Lernumgebungen entwickelt, erprobt und erörtert worden. Hierzu kamen Anregungen sowohl aus dem Schulunterricht als auch aus fachdidaktischen Seminaren die miteinander verknüpft worden sind. Die in dieser Abschlussdokumentation enthaltenen Berichte der regionalen SINUS-Teams vermitteln einen konkreten Einblick in die Vielfalt der fachlichen wie auch fachdidaktischen Schwerpunkte.

Individuelle Einbindung

Bemerkenswert für SINUS ist, dass die Zusammenarbeit schulintern, aber auch schulübergreifend und mit der Fachdidaktik vor Ort initiiert worden ist. Als Fachdidaktikerin bin ich seit 2006 in die Zusammenarbeit des Schulsets im Land Brandenburg involviert. In diesem Rahmen konnte ich meine fachdidaktischen Intentionen einbringen und meinen Realitätssinn schärfen. So wurden in der Gruppe der SINUS-Lehrkräfte beispielsweise die Inhalte meiner Vorlesung zu fachdidaktischen Grundlagen des Mathematikunterrichtes besprochen. Dabei kristallisierten sich einige spezielle Schwerpunkte heraus, zu denen ich auf Anraten der Gruppe Fortbildungsveranstaltungen für Grundschullehrkräfte gestaltete. Dazu gehören z. B. „Die veränderte Aufgabenkultur im Mathematikunterricht“, „Produktives Üben am Beispiel des SOMA-Würfels“ und „Topologie – ein spezielles Teilgebiet der Geometrie“ (ausgewählte unterrichtsbezogene Veröffentlichungen sind im Anhang aufgeführt).

Die Zusammenarbeit mit den SINUS-Lehrkräften war für meine berufliche Tätigkeit eine große Bereicherung. Aus den Darstellungen über ihren Unterricht erhielt ich einen realistischen Eindruck davon, inwieweit die pädagogisch-psychologischen sowie fachdidaktischen Anregungen zur Verbesserung von Unterrichtsqualität in der Schulpraxis Einzug halten. Gleichzeitig wurde ich daran erinnert, welchen großen Einfluss Rahmenbedingungen innerhalb und außerhalb der Schule auf die Unterrichts-führung und den Unterrichtsverlauf haben. Es erweiterte sich meine Einsicht für Möglichkeiten und Grenzen, in deren Rahmen eine Lehrkraft bei der Anregung von Lernprozessen die Balance halten muss.

Letztlich hat der SINUS-Kontakt auch die Wahl der Inhalte und der Gestaltungsweise für meine Lehrveranstaltungen im Lehramtsstudium beeinflusst. Einerseits habe ich aus der Lehrtätigkeit Ideen für die SINUS-Arbeit (und damit für die Schule) geschöpft und weitergegeben, andererseits eine bessere Verknüpfung von theoretischer Fundierung mit der schulpraktischen Realisierbarkeit in der Lehre erreicht. Wo es thematisch passt, beziehe ich Handreichungen des Programms „SINUS an Grundschulen“ ein. In der Regel enthält eine Seminarreihe einen in der Schule zu realisierenden Bestandteil. Beispielsweise ist das im Seminar „Begründen und Argumentieren“ die Korrektur der Mathematikolympiade der Jahrgangsstufe 4 in der 2. Stufe der Regionalrunde. Im Seminar „Förderung mathematisch begabter/interessierter Kinder“ werden mit Kindergruppen der Jahrgangsstufen 3 bis 6 sechs mathematische Nachmittage gestaltet. Zum Thema „Spiele im Mathematikunterricht“ gehört als Höhepunkt ein Tag des mathematischen Spiels für alle Klassen einer Jahrgangsstufe. Beiträge der Studierenden über die Inhalte der beiden letztgenannten Veranstaltungen sind zu finden auf der Homepage der Grundschule 16 www.buergel-grundschule.de, unter Archiv & Presse, Projektarbeiten. Die Beispiele sind dort ausführlich und detailliert beschrieben, so dass eine Nachnutzung möglich ist, die von unserer Seite auch gern gesehen wird.

Seit 2009 kooperiere ich mit dem regionalen SINUS-Set im Bereich des Staatlichen Schulamts Brandenburg an der Havel und der zuständigen regionalen Setkoordinatorin Frau Dörte Grimm. Die Bera-

tungen des Teams sind durch die Koordinatorin inhaltlich sehr gut geplant und vorbereitet. Dadurch kann jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer themenspezifisch gezielt Fragen stellen und Ideen einbringen (vgl. hierzu 2.2.1). So hatte ich die Gelegenheit, z. B. fachdidaktische Grundlagen zur heuristischen Schulung allgemein und speziell zur Arbeit mit problemhaltigen Sachaufgaben darzustellen. Alle Teams haben konkrete Anregungen übernommen und diesbezüglich eigene Unterrichtserfahrungen gesammelt (vgl. 3.1).

Über das SINUS-Projekt hinaus profitieren ich und meine Studierenden von der Zusammenarbeit mit der Setkoordinatorin Frau Dörte Grimm – speziell in ihrer Funktion als Lehrerin an der Bruno- H.-Bürgel-Grundschule Potsdam. Mit Frau Grimm kann ich über besonders interessante und im Schulunterricht noch nicht so gängige Lernumgebungen sprechen und Ideen zu deren Umsetzung austauschen. Sie erprobt anspruchsvolle, mathematisch herausfordernde Aufgabenstellungen in ihren Klassen. Das tut sie nicht hinter verschlossener Klassentür, sondern öffnet den Unterricht für Lehramtsstudierende zur Hospitation. Dabei üben sich die Studierenden, gezielt zu beobachten und begründet zu werten. Sie bekommen die Chance, Vor- und Nachteile bestimmter Themenstellungen und Vorgehensweisen zu erkennen. Frau Grimm nimmt die Kritiken ernst und spricht mit ihnen darüber. Die Kinder der von ihr unterrichteten Klassen erleben interessante Mathematik, die ein Maximum an Selbsttätigkeit ermöglichen und Kreativität herausfordern. Mit den Kindern erarbeitet sie Kriterien zur Beurteilung der Aufgabenstellungen sowie der eigenen Arbeitsleistung (vgl. 3.10).

Kollegiales Geben und Nehmen

Bei meiner Einbeziehung in das Projekt habe ich eine positive Grundhaltung bei allen SINUS-Lehrkräften erlebt. Sie haben den ehrlichen Erfahrungsaustausch als ihr Erfolgsrezept für Innovationen im Unterricht gefunden. Sie öffneten sich und ihren Unterricht; sie schauten kritisch auf sich und andere, sie kommunizierten miteinander und wetteiferten auch ein wenig, um gute Unterrichtsarbeit zu praktizieren und vorstellen zu können. Es wurden alle am Prozess Interessierten integriert und deren Kompetenzen für alle Beteiligten nutzbar gemacht.



So geschah es auch mit der Lehramtsstudentin Maxie Ludvik. Sie hatte im Praxissemester in einer JÜL-Gruppe⁴ (mit Kindern der Jahrgangsstufen 1 bis 3) eine Unterrichtseinheit zum Parkettieren entwickelt, die mir beim Hospitieren als besonders gelungen auffiel. Auf meine Empfehlung hin, hat Frau Ludvik ihre Lernumgebung „Parkettieren“ als Workshop auf einer SINUS-Landestagung den Mitgliedern des Schulsets im Land Brandenburg vorgestellt. Daraufhin war sie gebeten worden, das gleiche Thema auf

⁴ JÜL (Jahrgangsübergreifendes Lernen)

ähnliche Art und Weise mit Kindern der Schule Bestensee zu behandeln. Jetzt war es die Studentin, von der praxiserfahrene Kolleginnen lernen wollten. Sie haben zugeschaut, wie die Kinder ihrer Klassen von Frau Ludvik unterrichtet worden sind.

Fazit

Ich habe das Programm „SINUS an Grundschulen“ als eine wichtige Plattform für schulinterne und schulübergreifende, ja für institutionsübergreifende Fortbildung von Lehrkräften, Lehramtsstudierenden und Fachdidaktikerinnen und -didaktikern empfunden. Bei allen Zusammenkünften fühlte ich mich stets willkommen und erhielt die Gelegenheit mich einzubringen, eigene Ideen darzustellen, aber auch die anderer aufzunehmen.

An der Fortführung dieser Zusammenarbeit, wenn auch in anderer Organisationsform, bin ich sehr interessiert.

Eine Auswahl meiner unterrichtsbezogenen Artikel in Zeitschriften:

- Rechnen mit Jahreszahlen. In: Sache – Wort – Zahl . 30 (2002) Heft 43, S. 54–57.
- Ein Labyrinth-Spiel für den mathematischen Anfangsunterricht. In: Sache-Wort-Zahl. 30 (2002) Heft 44, S. 55–57.
- Anwenden mathematischer Kenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen. In: Grundschulunterricht. Heft 6/2002, S. 37–42.
- Kopfrechnen mit Spaß. (TRIO). In: Sache – Wort – Zahl. 30 (2002) Heft 47, S. 54–60.
- Begabung aufspüren und Interesse an Mathematik wecken – Problemhaltige Aufgabenstellungen für die Binnendifferenzierung. In: Praxis Grundschule. Heft 6/November 2002, S. 6–17.
- Irrgärten im Mathematikunterricht. In: Praxis Grundschule. Heft 3/Mai 2005, S. 6–16.
- Topologische Sachverhalte im Mathematikunterricht. In: Grundschule. Heft 5/Mai 2005, S. 38–41.
- Erste Schülerakademie des Landes Brandenburg für mathematisch interessierte und begabte Schülerinnen und Schüler – Zur Entstehung und Erprobung von Materialien mit offenen Problemaufgaben für den Mathematikunterricht an Grundschulen. In: Sache – Wort – Zahl. 36 (2008) Heft 97, S. 54–56.
- Aktiv entdeckendes Mathematiklernen. Teil 1: Quadratmehrlinge. In: Sache-Wort-Zahl. 37 (2009) Heft 98, S. 51–60.
- Aktiv entdeckendes Mathematiklernen. Teil 2: Würfelmehrlinge. In: Sache – Wort – Zahl. 37 (2009) Heft 100, S. 44–50.
- Raumvorstellungen. Drittklässler entdecken Zusammenhänge zwischen Würfelbauten, Bauplänen und Schrägbilddarstellungen. In: Grundschulunterricht Mathematik, Heft 1/2012, S. 32–36, zuzüglich Stationsarbeitsheft zum Thema, online unter: www.grundschulunterricht.de/gsum20120132 (Gemeinsamer Artikel mit Sabrina Woita, ehemalige Lehramtsstudierende, jetzt Grundschullehrerin in Berlin)
- Das verflixte Rennen zur 13 – ein strategisches Partnerspiel. Variationen des NIM-Spiels als substanzielle Lernumgebungen. In: Grundschulunterricht, Heft 1/2013, S. 37–45. (Gemeinsamer Artikel mit Kristin Mickan, ehemalige Lehramtsstudierende, jetzt Referendarin)

2.3.4 Den Unterricht weiterentwickeln – Videoaufzeichnungen des eigenen Unterrichts nutzen

Elke Binner, Landeskoordinatorin, Ludwig-Renn-Grundschule Potsdam
 Andrea Kempe, Berg-Grundschule Doberlug-Kirchhain

Im Land Brandenburg wurden im Vorgängerprogramm „SINUS-Transfer Grundschule“ Videoaufzeichnungen für die Begleitung von Unterrichtsentwicklung erstellt. Diese Erfahrungen wurden im SINUS-Set des Landes öffentlich gemacht und auch auf einer SINUS-Bundestagung vorgestellt und diskutiert. Im Anschlussvorhaben „SINUS an Grundschulen“ nutzten weitere Lehrkräfte des Landes Brandenburg die Möglichkeit, ihren Unterricht aufzuzeichnen und gemeinsam mit einem Coach zu besprechen. Diese Erfahrungen werden an dieser Stelle kurz dargestellt.

Anlass

Seit geraumer Zeit betrachten wir unseren Unterricht kritisch. Wir waren unzufrieden mit den erreichten im Vergleich zu den möglichen Lernergebnissen unserer Schülerinnen und Schüler. Unsicherheit bestand, ob die von uns im Unterricht gestellten Anforderungen altersgerecht und individuell sind. Wir wollten Unter- und Überforderung vermeiden. Zusätzlich gab es bei jeder Kollegin Verständigungsbedarf zur didaktischen Gestaltung der Lehr-/Lernprozesse einzelner Inhaltsbereiche der Mathematik. Alle Kolleginnen hatten in der Vergangenheit bereits kollegiale Hospitationen von Lehrkräften und Studierenden. Leider empfanden wir die Rückmeldungen oft als zu undifferenziert und für unsere Problemlagen wenig hilfreich. Für uns stand die Frage: „Wer kann mir helfen, meinen Unterricht differenziert zu analysieren?“.

Realisierung

Jede suchte sich für das Coaching ihre Vertrauensperson, die auch über die nötige fachliche und fachdidaktische Kompetenz verfügt. Die angefragten Personen waren bereit, uns zu coachen. Als besonders hilfreich und angenehm empfanden wir, dass auch jeder Coach über die technische Kompetenz verfügte, den Unterricht aufzuzeichnen und die Videos im Anschluss entsprechend aufzubereiten. Es wurde vereinbart, mehrere aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden auf Video aufzuzeichnen, um sie anschließend gemeinsam besprechen zu können. Nach der Aufzeichnung wurden diese Stunden von Lehrerin und Coach zuerst getrennt angesehen, um mögliche Auswertungspunkte herauszuarbeiten. In einem dritten Schritt fanden mehrere gemeinsame Sitzungen von beiden statt, die das Ziel verfolgten, Entwicklungsbereiche sowie Ansätze zur Veränderung im Unterricht herauszuarbeiten.

Erleben

Wir stellten fest, dass die Lehrkräfte ihre Erwartungen an den Coachingprozess und das eigenen Erleben in unterschiedlicher Form dokumentierten. Das reichte von Briefen an sich selbst bis zu Tagebuchaufzeichnungen.

Beratung von Lehrerinnen und Lehrern mit Hilfe von Videos

... zu Unterrichtsveränderungen.
 dokumentiert über Zielpapier und Einlegeblätter

... Beratung und Evaluation ...

... über Videobeobachtung, ...

Von Fragen zum eigenen Unterricht ...

Auffassung	Fragen
Ich bin von meinem Unterrichtskonzept überzeugt.	Was ist das eigentlich?
Kinder können etwas – ich glaube an sie	Sieht man das im Unterricht?
Ich möchte den Kindern eine aktive Auseinandersetzung mit Mathematik ermöglichen	Aufgabenauswahl? Gestaltung?

Elke Binner, Ludwig-Renn-Grundschule Potsdam
 Dr. Götz Bieber, Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg

Als erste Herausforderung empfanden alle Kolleginnen, sich selbst im Video zu sehen und sich selbst so zu akzeptieren. Die kritische Sicht auf das eigene Agieren führte bei einigen Kolleginnen dazu, das gesamte eigene unterrichtliche Handeln in Frage zu stellen. Gerade in dieser Phase haben die Coachs ihre Verantwortung für die Person und den Prozess wahrgenommen. Als faszinierend empfanden alle Kolleginnen, dass bereits nach dem ersten Coaching-Treffen Handlungsfelder benannt werden konnten. Es waren in der Regel Routinen des täglichen Lehrerhandelns, die zu prüfen waren. Als hilfreich für den Veränderungsprozess waren die gemeinsamen Gespräche mit dem Coach zu fachdidaktischen Fragen und Varianten für Lehr-/Lernprozesse. Auf der Grundlage der bereits in der ersten Gesprächsrunde benannten Handlungsfelder konnten erste Schritte zu Unterrichtsveränderungen vollzogen und die sofortige Wirkung beobachtet werden. Die positiven Effekte stärkten den Willen, sich weiter kritisch mit den Videos auseinanderzusetzen. Einige Kolleginnen ließen nach einiger Zeit ihren Unterricht nochmals auf Video aufzeichnen, um die Nachhaltigkeit der Veränderungen zu beobachten.

Fazit

Während des Coachingprozesses wurden wir für Wahrnehmung und Analyse des eigenen Unterrichts sensibilisiert. Wir haben unsere Hemmungen im Umgang mit Videoaufzeichnungen im Unterricht überwunden. Die Diskussionen haben geholfen, unsere eigenen Unterrichtskonzepte zu hinterfragen und zu durchdenken. Die Kolleginnen sind der Auffassung, dass das Videocoaching die bisher effizienteste und nachhaltigste Form der Rückmeldung zum Unterricht, der Fortbildung und der Unterrichtsentwicklung war.

3 Erfahrungen teilen – Unterrichtsbeispiele aus den Regionen

3.1 Problemhaltige Denk- und Sachaufgaben

Ines Veith, Grundschule „Am Röhthepfuhl“ Teltow

G1 G2 G3 G8

Ausgangssituation

Über unsere ersten SINUS-Erfahrungen berichteten wir detailliert 2009 in der Abschlussdokumentation „Lernen auf anderen Wegen“ zum Vorgängerprogramm „SINUS-Transfer Grundschule“ im Beitrag „Tierische Größen“⁵.

Inhaltliche Beschreibung

Eine Möglichkeit, unserem Ziel etwas näher zu kommen, sahen wir in der Arbeit mit kompetenzorientierten Aufgaben. Dabei geht es um eine fachlich gehaltvolle Unterrichtsgestaltung, die kognitive Aktivierung der Lernenden sowie um eine effektive und schülerorientierte Unterrichtsführung.⁶

Im Schuljahr 2011/2012 bemühten wir uns, mehr problemhaltige Denk- und Sachaufgaben in den Unterricht einzubeziehen. Hierbei handelt es sich um Aufgaben, die sich von den elementaren Sachaufgaben, den „Routineaufgaben“ dadurch unterscheiden, dass sie in gewisser Weise „offen“ konstruiert sind bzw. von den Schülerinnen und Schülern auf ihrer aktuellen Entwicklungsstufe noch nicht durch Routineverfahren gelöst werden können. Durch das Lösen solcher Aufgaben über einen längeren Zeitraum hinweg sollen und können die Kinder ihre geistigen Fähigkeiten entwickeln. Dabei geht es um das Finden und Ausprobieren eigener Lösungswege und ihre Dokumentation sowie um das Zulassen, Hinterfragen und Reflektieren von Fehlern.⁷ Die Kinder erfahren, dass es zu einer Aufgabe nicht immer nur eine Lösung geben muss, sondern dass sie auch mehrere Lösungen bzw. keine Lösung haben kann. Sie lernen, geeignete Hilfen zum Lösen des Problems aus dem bekannten Repertoire auszuwählen oder neue zu entwickeln. In der unterrichtlichen Diskussion verschiedener Lösungswege wird den Kindern die Vielfalt von heuristischen Hilfen bewusst.

Verlauf

Nachfolgend ein Beispiel für ein Sachproblem, welches im November 2011 in Klasse 1 eingesetzt worden ist.

Nina, Tina und Lina möchten sich ein Eis kaufen. Jedes Kind hat Geld für zwei Kugeln Eis. Der Eisverkäufer bietet drei Sorten an: Schoko-, Vanille- und Himbeereis. Was für ein Eis könnte sich Tina kaufen? Finde verschiedene Möglichkeiten!

Kinder älterer Jahrgänge hätte diese Aufgabe sicher nicht vor größere Anstrengungen gestellt, für Kinder des ersten Jahrganges war dies jedoch eine echte Problemaufgabe. Sie bekamen als Hilfsmittel Blätter und Stifte und machten sich mit Eifer an die Lösung, die sie mit Bildern dokumentierten. Diese zeigen, dass einige Kinder das Problem sofort als Auswahlproblem, mit dem sie selbst ja ebenfalls öfter konfrontiert werden, erkannten und sogar alle Lösungen fanden (Bild 1 und 2).

⁵ Projektgruppe des Programms „SINUS-Transfer Grundschule“ im Land Brandenburg: Abschlussdokumentation. LISUM Juni 2009, S. 40–43.

⁶ Vgl. Blum, W./Drüke-Noe Ch./Hartung, R./Köller, O. (Hrsg.): Bildungsstandards Mathematik: konkret. Cornelsen Verlag Scriptor 2006.

⁷ Vgl. Rasch, R.: 42 Denk- und Sachaufgaben. Kallmeyer Verlag/Klett Verlag 2006.



Bild 1 Alle sechs Lösungen



Bild 2 Alle sechs Lösungen

Andere fanden nur die Lösungen mit zwei verschiedenen Eissorten, wobei sie sogar mehrmals die gleiche Kombination zeichneten (Bild 3). Manche beachteten die Bedingung „zwei Kugeln“ nicht.



Bild 3 Lösungen mit zwei verschiedenen Eissorten

Uns Lehrerinnen fiel auf, dass die Formulierung der Aufgabe diese Lösung zuließ. Die Erwartungen derjenigen, die diese Formulierung anwendeten, war eine andere, nämlich Kauf von zwei. Im anschließenden Unterrichtsgespräch erörterten wir die Bedingungen der Aufgabe mit den Kindern. Sie verstanden, dass zur Lösung mehrere Bedingungen gleichzeitig beachtet werden müssen.

Die Frage: *Was für ein Eis könnte sich Tina kaufen?* verlangt nicht, dass sie unbedingt zwei Kugeln kauft, auch wenn sie dafür genügend Geld hat.

In Klasse 2, ebenfalls im November, wurde folgende Aufgabe bearbeitet:

*Nina, Ina und Tim sammeln Kastanien. Sie zählen 102 Stück.
Sie wollen die Kastanien gerecht verteilen.*

Im Unterrichtsgespräch wurden die ersten Etappen des Problemlöseprozesses gemeinsam vollzogen. Dabei haben wir auch die Bedeutung des Wortes „gerecht“ erschlossen. Für uns Lehrerinnen war klar, dass „gerecht“ meint: Beim Teilen wird die Menge in gleich große Teilmengen zerlegt. Die Kinder erklärten jedoch, dass es auch gerecht sein kann, dass Eine(r) mehr als die/der Andere bekommt, wenn es für sie/ihn sehr wichtig ist. Beispielsweise muss ein Kind, wenn es erkältet ist, mehr Obst essen als ein Kind das gesund ist. Wir legten also fest, dass in unserer Aufgabe mit „gerecht“ „gleich viel“ gemeint ist.

Die Kinder erhielten Steckwürfel zum Handeln und Blätter sowie Stifte zur Dokumentation der Lösungswege. Die angefügten Schülerlösungen zeigen, dass die Kinder sehr unterschiedlich vorgegangen sind. Manche fanden sofort eine rechnerische Lösung, hatten aber große Probleme, ihren Lösungsweg in mathematischen Termen formuliert aufzuschreiben. Dies gelang nur mit Unterstützung (Bild 4 und 5).



Bild 4

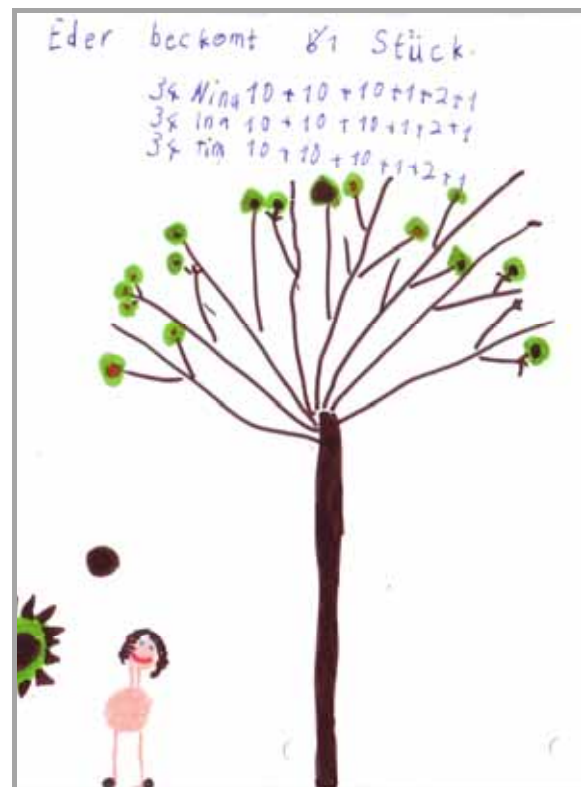


Bild 5

Auswertung und Ergebnisse

Beide Aufgaben entstammen inhaltlich der unter der Fußnote 3 genannten Literatur. Beim Einsatz kam es uns darauf an, die Kinder selbstständig und selbsttätig arbeiten zu lassen. Im Nachgang haben wir mit ihnen über ihre Lösungen und die Wege sowie Fehler reflektiert. Sie haben erkannt, dass sie schon allein Ideen zur Lösung anspruchsvoller Aufgaben finden und dass es verschiedene Hilfen zur Unterstützung der Ideenfindung gibt (Rechnung, Zeichnung, Arbeit mit beweglichen Einzelmaterien). Die Kinder haben in Richtung Methodenkompetenz voneinander gelernt und konnten ihre Selbstkompetenz stärken.

Aber auch wir Lehrerinnen haben von den Kindern gelernt! Es sind uns einige Aspekte bezogen auf die einzusetzenden Aufgaben, deutlich geworden:

- Wir müssen ganz genau darauf achten, ob die Formulierung des Problems und unsere Lösungsvorstellungen zusammenpassen. Es geht um die Eindeutigkeit der sprachlichen Einkleidung von mathematischen Zusammenhängen (vgl. Aufgabe in Klasse 1). Es geht aber auch um die Verwendung von Begriffen, deren inhaltliche Deutung die Lösung nicht behindert (vgl. „gerecht“ in Aufgabe der Klasse 2).
- Vor dem selbstständigen Problemlösen durch die Kinder ist es ratsam, die Aufgaben inhaltlich zu besprechen, um Vereinbarungen zum Begriffsverstehen treffen zu können. So können Missverständnisse vermieden werden, die beim Betrachten der Lösungswege der Kinder fälschlicherweise als mathematische Fehler und unlogisches Schließen erscheinen.
- Es ist wichtig, genutzte Wege und Strategien wertzuschätzen und anzuerkennen, auch dann, wenn sie nicht bis zur „richtigen“ Lösung geführt haben. Nur so wird man es erreichen, dass die Kinder sich auch der nächsten Problemaufgabe offen und mit Zuversicht zuwenden und so Stück für Stück ihre Fähigkeiten erweitern.

3.2 Ein Tag der Mathematik – InhaltsSCHWER, KURZweilig, REICHhaltig

*Andrea Kempe, Berg-Grundschule Doberlug-Kirchhain
Bärbel Panzner, Grundschule Rückersdorf*

G2 G3

Warum SINUS?

Mathematik-Schulmeisterschaften, Känguru-Wettbewerb und natürlich der Fachunterricht bestimmten die Mathematiklandschaft unserer Schulen. Wir wurden aufmerksam auf das Projekt „SINUS an Grundschulen“. In der Beteiligung sahen wir für uns zunächst die Möglichkeit, unseren Mathematikunterricht mit handlungsorientierten und differenzierten Materialien zu bereichern.

Inzwischen arbeiten im Bereich des Staatlichen Schulamts Cottbus Lehrkräfteteams der Berg-Grundschule Doberlug-Kirchhain und der Grundschule Rückersdorf schulübergreifend zusammen.

Gemeinsam entwickeln

Neben den Entwicklungsarbeiten zum Mathematikunterricht an der eigenen Schule treffen sich Vertreterinnen dieser Grundschulen regelmäßig, um Erfahrungen auszutauschen und gemeinsam inhaltlich zuarbeiten. Für das Schuljahr 2011/2012 wurde die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen zum Themenfeld „Größen und Messen“ des Rahmenlehrplans als schulübergreifende Arbeitsschwerpunkt vereinbart. Die SINUS-Module G 2 „Entdecken, Erforschen und Erklären“ und G 3 „Schülervorstellung-

gen aufgreifen – grundlegende Ideen entwickeln“ boten dafür den Zugang. Ziel war es, ein Konzept für einen „Tag der Mathematik“ zu entwickeln, das an jeder Grundschule erprobt werden sollte.

In der Vorbereitung nutzten wir die speziellen Erfahrungen der beteiligten Lehrkräfte in den Klassenstufen 3 bis 6. Zunächst sichtete jede ihren eigenen Fundus an Material und stellte es dem Team zur Verfügung. Wir waren selbst erstaunt über die Fülle, die kaum zu überschauen war. Also hieß die erste Devise: Lassen sich die Materialien thematisch ordnen? Weiteres Nachdenken erforderten die Fragen: Was wollen wir konkret in den einzelnen Klassenstufen erreichen? Welche Wirkungen wollen wir für den weiteren Unterricht – auch über Mathematik hinaus – erzielen und nutzen?

In der Diskussion bestand grundsätzlich Übereinstimmung, dass in allen Jahrgangsstufen Aufträge erteilt werden, die das Messen in den Blickpunkt rücken. Das sollte die Auswahl und das Herstellen von Messgeräten und den Messvorgang selber beinhalten, aber auch Vorgänge zum Schätzen. Alle Aufgaben hatten dabei das Ziel, das Wissen zu Größen zu vertiefen und zu erweitern sowie realistische Größenvorstellungen zu entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler sollten selbstständig arbeiten, tätig sein, auch etwas herstellen und dabei auch noch Raum für kreative Ideen haben.

Gemeinsam einigten wir uns auf inhaltliche Schwerpunkte für die einzelnen Jahrgangsstufen mit dem Ziel, die Vorerfahrungen der Kinder zu ergründen und daran anzuknüpfen, eine weiterführende inhaltliche Auseinandersetzung zu ermöglichen und diese Themen nach diesem Tag auch aus verschiedenen Fachperspektiven (Sachunterricht, Physik) vertiefend weiter zu bearbeiten.

In der Jahrgangsstufe 3 stand der Tag unter dem Motto „Tierische Größen“. Ausgehend von der konkreten Lernsituation wurde in einer 4. Klasse eine Werkstatt zu Gewicht/Masse vorbereitet. In der Parallelklasse stand die Größe Zeit im Mittelpunkt der inhaltlichen Arbeit. In der Jahrgangsstufe 5 ging es um das Verständnis und das Bestimmen von Flächeninhalt. In der Jahrgangsstufe 6 wurden Aufgaben eingesetzt, die alle bekannten Größen widerspiegelten. Im Fokus standen das Anwenden der Größenvorstellungen und das Untersuchen von Beziehungen zwischen Größen.

Um das Vorgehen der Schülerinnen und Schüler nachvollziehen zu können und Arbeitsgrundlagen für nachfolgenden Unterricht zu sichern, trafen wir folgende Vereinbarungen zur Dokumentation.

1. Die Aufträge enthalten Aufforderungen zur Dokumentation von Lösungswegen und -ergebnissen. Das erfolgt im Fachhefter.
2. Jeder Schüler stellt ein Produkt her – z. B. Messgeräte.
3. Ergebnisse der Küraufträge – wie Plakate, Bilder – werden für das Portfolio gesammelt.
4. Interessante Lösungswege, -ideen, -ergebnisse werden in einer Ausstellung präsentiert.

Einigkeit bestand darin, dass wir den Tag so konzipieren und vorbereiten, dass wir die Aufgaben und eingesetzten Materialien im folgenden Unterricht und auch in nachfolgenden Schuljahren nutzen können. Es war folgerichtig, dass die inhaltlichen Diskussionen zur Gestaltung der Aufgaben und fachdidaktische Überlegungen in den Schulteams jahrgangsspezifisch weitergeführt wurden. An der Grundschule Rückersdorf bestehen Lerngruppen mit dem Förderschwerpunkt „Emotionale und soziale Entwicklung“. Auch sie sollten in diesen „Tag der Mathematik“ eingebunden werden.

In einem nächsten Schritt wurde von den Lehrkräften entsprechend des thematischen Schwerpunkts der Jahrgangsstufe das Material gesichtet. Es wurden Aufgaben ausgewählt, gegebenenfalls variiert und Aufträge neu formuliert. Das erfolgte immer mit dem Ziel, das Verständnis für das Messen zu ergründen und zu vertiefen, Größenvorstellungen zu nutzen oder/und weiterzuentwickeln.

Es entstand in jeder Jahrgangsstufe ein umfassendes Material für eine thematische Werkstatt. Für die Schülerinnen und Schüler gab es einige Pflichtaufgaben. Sie sollten die Grundlage für den Austausch zu den Lernwegen in den nachfolgenden Unterrichtsstunden sichern.

Darüber hinaus gab es weitere Aufträge. Diese Aufgaben boten den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, ein Thema weiter bzw. vertiefend zu bearbeiten. Somit wurde gesichert, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema bzw. spezifischen Fragen entsprechend ihrem Lerntempo und ihren Interessen auseinandersetzen konnten.

An jeder Schule erproben – der „Tag der Mathematik“

In Vorbereitung des „Tages der Mathematik“ erhielten wir wertvolle Unterstützung durch die Schulleitungen. Das betraf insbesondere die Schaffung der organisatorischen Rahmenbedingungen und die finanzielle Unterstützung für die Materialbeschaffung. Dieser Tage fand im März 2012 zunächst an der Berg-Grundschule in Doberlug-Kirchhain und eine Woche später an der Grundschule Rückersdorf statt. Jeweils zwei Kolleginnen der Partnerschule unterstützten das Lehrkräfteteam in der Durchführung. Zeitlicher Rahmen waren insgesamt vier Unterrichtsstunden. Die Klassen und Jahrgangsstufen legten sich die zeitliche Struktur für Arbeitsphasen und Pausen selbst fest. Die Kinder agierten je nach Schwerpunkt im Klassenverband oder klassenübergreifend in ihren Jahrgangsstufen. Die konkrete Lernform wählten die Schülerinnen und Schüler selbst. Je nach Aufgabenstellung fanden sich die Kinder in einer Gruppe oder mit einer Partnerin/einem Partner zusammen oder arbeiteten auch einmal allein. Jede Schülerin und jeder Schüler dokumentierte sein Vorgehen und Ergebnisse in seinem Hefter, um damit im Verlauf des weiteren Unterrichts arbeiten zu können. Die beteiligten Lehrkräfte dokumentierten zusätzlich die Arbeitsphasen und Produkte durch Fotos.

Für die Lehrkräfte gab es ausgiebig Gelegenheit zu beobachten. Die Kinder tauschten sich zum Auftrag aus, fragten nach und erläuterten sich die Aufgabenstellung gegenseitig. Während des Bearbeitungsprozesses half man sich gegenseitig, argumentierte zu eigenen, anderen und effizienteren Bearbeitungsstrategien. Jedes Kind versuchte die Aufgaben zu bearbeiten und hatte den Ehrgeiz seinen eigenen Anteil, eine eigene Idee zu realisieren.

In den 5. Klassen wurde u. a. durch jede Schülerin und jeden Schüler ein eigenes Meterquadrat hergestellt. In einer weiteren Arbeitsphase nutzen die Kinder ihre „Messinstrumente“ für die Bestimmung von Flächengrößen. Dabei wurde dann auch festgestellt, dass einige Meterquadrate nicht der Norm entsprachen und nachgearbeitet werden mussten. In den großen Räumen reichte die Anzahl der zur Verfügung stehenden Meterquadrate oft nicht aus. Es wurde überlegt, wie viele man noch benötigt, um die Flächen auszulegen und die Flächengröße anzugeben. Beim Auslegen stellten die Schülerinnen und Schüler wiederholt fest, dass das Meterquadrat zum genauen Messen zu groß, also ein zu grobes Maß ist. Daraus wurden erste Überlegungen zur Verfeinerung abgeleitet, wie zum Beispiel die Unterteilung in Dezimeter- und Zentimeterquadrate.



Messen mit dem Meterquadrat



Das Meterquadrat verfeinern

Weitere Untersuchungen wurden für die nächste reguläre Mathematikstunde geplant. So wurden dann Dezimeterquadrate hergestellt, in Quadratzentimeter eingeteilt und farbig gestaltet. Als das Meter-

quadrat damit ausgelegt war, wurden die Beziehungen zwischen den einzelnen Quadratgrößen untersucht. In der nachfolgenden Zeit konnte festgestellt werden, dass der Lerneffekt im Verständnis der Umrechnungsfaktoren bei den Flächeneinheiten nachhaltig war.

In den 6. Klassen sind alle gängigen Größen bekannt. Es bestand die Herausforderung, Aufträge so zu formulieren, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Größen nachweisen und unter einem neuen Blickwinkel vertiefen. Aus diesem Grund wurden Aufträge zur Bestimmung von Volumen verschiedener Stoffe und mit verschiedenen Messgeräten gefordert. Zusätzlich war u. a. eine Bleistiftwaage nach Anleitung zu bauen und als Messgerät zu nutzen. Hans im Glück und sein Goldklumpen wurden näher betrachtet und in Beziehung zu Alltagsgeständen und dem eigenen Körpergewicht gesetzt. Die Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler führten einerseits zu der Aussage, dass es Körper gibt, die bei gleichem Volumen unterschiedlich viel wiegen. Andererseits wurde auch erkannt, dass es Körper gibt, die gleich schwer, aber unterschiedlich groß sind. Warum ist das so? Es wurde die Vermutung geäußert, dass das vielleicht mit dem Material zusammenhängt. Die Schüler wurden mit dem Ausblick entlassen, dass diese Frage und ihre Vermutung in den nachfolgenden Physikstunden weiter untersucht werden.



Volumenmessung



Briefwaage

In den Lerngruppen mit dem Förderschwerpunkt „Emotionale und soziale Entwicklung“ an der Grundschule Rückersdorf lernen 12 Jungen der 2. bis 5. Jahrgangsstufe. Es wurden keine speziellen Aufgaben für diese Schüler entwickelt. Sie konnten entsprechend dem inhaltlichen Schwerpunkt ihrer Jahrgangsstufe die Aufgaben frei auswählen. Die Schüler der Jahrgangsstufe 2/3 arbeiten zum inhaltlichen Schwerpunkt Größenvorstellungen Gewicht/Masse, die der Jahrgangsstufen 4 und 5 beschäftigten sich mit unterschiedlichen Größenbereichen und nutzten dazu auch die Tierkarten mit Größenangaben. Zusätzlich erhielten alle Schüler den Auftrag, auch eine Bleistiftwaage zu bauen und zum Messen zu nutzen. Durch die Begleitung und Unterstützung der Lehrkraft und des sozialpädagogischen Mitarbeiters gelang das jedem Schüler. Ein tolles Ergebnis, wenn man weiß, dass diese Schüler maximal 20 Minuten konzentriert arbeiten können. Sie tauschten sich anschließend rege zu ihren Messerlebnissen aus und präsentierten stolz ihre Waage und ihre Messergebnisse.



Mit Unterstützung

Nach vier Stunden intensiven Arbeitens in mathematischen Bereichen waren unsere Schülerinnen und Schüler ein klein wenig geschafft, aber auch stolz auf das Erreichte. Verblüffend war die sofortige Frage: Machen wir das wieder? Auch das Feedback der Eltern und Kolleginnen war sehr positiv. Am wichtigsten war für uns die Erkenntnis der Kinder: Mathematik ist spannend und viel mehr als nur Rechnen.

Fazit

- Das aktiv entdeckende Lernen aller Schülerinnen und Schüler zu erleben, bestätigte unser Herangehen.
- Die Kinder waren bereit und in der Lage, sich den unterschiedlichen Anforderungen zu stellen, und arbeiteten angestrengt und ausdauernd.
- Wir konnten eine Vielzahl von und differenzierte Informationen zu den Kompetenzen der einzelnen Kinder beobachten.
- Aufwand, Aufregung und Mühe haben sich gelohnt. Die fachlichen und fachdidaktischen Diskussionen regten an und bereicherten. Das gemeinsame Arbeiten wurde als entlastend und wertschätzend wahrgenommen.
- Es ist ein Materialpool in Themencontainern entstanden, der vielfältig im Unterricht und zu thematischen Tagen genutzt werden kann.
- Dieses gemeinsame Arbeiten und Entwickeln kann man auf andere Themen und Fächer übertragen.

Literatur

- Rahmenlehrplan Grundschule Mathematik, Berlin 2004.
- Franke, M./ Ruwisch, S.: Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Mathematik Primar- und Sekundarstufe. Spektrum Verlag 2010.
- Neumann, K.: Mathematik selbst entdecken: Größen. In: Entdeckender Unterricht in der Sekundarstufe. AOL-Verlag 2011.

3.3 Entwicklung sicherer Größenvorstellungen

Barbara Nenz, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Perleberg

G1 G2

Im zweiten Jahr unserer gemeinsamen Arbeit im Schulamtsbereich Perleberg stand das Themenfeld „Größen und Messen“ im Vordergrund unserer inhaltlichen Arbeit. Das schlechte Abschneiden der Schülerinnen und Schüler in zentralen Vergleichsarbeiten zu dieser Thematik gab dafür den Ausschlag. Der Erfahrungsaustausch unter den Kolleginnen und Kollegen war Ausgangspunkt der weiteren Arbeit. So konnte u. a. die Teamleiterin der Grundschule Karstädt gute Erfahrungen mit einem Messtag an ihrer Schule einbringen

Uns bewegte die Frage: Mit welchen Aufgaben und wie können Kinder in ein aktiv entdeckendes Lernen geführt werden, um sichere Größenvorstellungen zu entwickeln?

Die Teilnahme an Fortbildungen, das Studium fachdidaktischer Literatur und der kollegiale Austausch halfen uns, unser bisheriges Verständnis und Vorgehen zu prüfen. Im Stufenmodell fanden wir ein geeignetes Prüfraster für unser Herangehen bei der Entwicklung von Größenvorstellungen. Diese Stufen zu durchlaufen und genügend Zeit zu haben, Größen zu „begreifen“, ist für das Verständnis jeder/jedes Lernenden notwendig. Auch hier zeigen sich Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern. Sie sind oft mit den unterschiedlichen Vorerfahrungen der Kinder zu erklären.

Stufe 1:

Sammeln von spielerischen Erfahrungen in Sachsituationen durch direkten, d. h. unmittelbaren Vergleich von Repräsentanten

Stufe 2:

Mittelbarer Vergleich unter Verwendung beliebiger willkürlicher Maßeinheiten



Türbreite = 4 ½ Fußlängen



Tischbreite = 10 Fingerspannen

Stufe 3:

Vergleichen und Ausmessen mit Normrepräsentanten



Stufe 4:

Ausbau des Einheitensystems

Aufbau eines Systems von Standardrepräsentanten über einen möglichst großen Wirklichkeitsbereich

z. B. Masse:

10 kg	1 kg	100 g
voller Wassereimer	volle Milchpackung oder Zuckertüte	Tafel Schokolade

Stufe 5:

Rechnen mit Größen des Bereichs: Addieren, Vervielfachen, Umwandeln zwischen verschiedenen Einheiten

In der alltäglichen Unterrichtspraxis gibt es keine scharfe Trennlinie zwischen den Stufen. So rechnen Kinder oft schon „nebenbei“ mit Größen, wenn sie messen: sie addieren bzw. vervielfachen.

Das Gelernte ist zu festigen. Interessant, nicht nur für die Kinder, war ein einfaches Kartenspiel zu den behandelten Größen. Es kann mit den Kindern entwickelt und mit dem Erweitern der Größenbereiche ergänzt werden. Auf den einzelnen Karten steht je ein Begriff aus dem Gebiet „Größen und Messen“. Die Spielregel legen die Schülerinnen und Schüler selbst fest. In der Klasse 4a gab es einen Spielleiter/-in, der den ganzen Stapel verdeckt in der Hand hielt. Der von ihr/ihm umschriebene Inhalt musste von den Mitspielerinnen und -spielern erraten werden. Es siegte das Kind, das die meisten Karten erraten hatte.



Justin ist Spielleiter und beschreibt mit Körper-einsatz.



Leon achtet genau darauf, dass niemand die Karte sieht – Kristina reagiert schnell.

Es funktioniert auch umgekehrt: Die Mitspieler erfragen reihum mit ja/nein-Fragen den Inhalt. Sobald eine Frage mit „nein“ beantwortet wird, ist die/der nächste dran.



Nattita, Annika, Johanna, Tobias und Johannes legen die Zeitenschlange. Dabei lernen bzw. üben sie mit Zeitunterschieden zu rechnen, addieren oder subtrahieren Minuten und Stunden. Sie bemerken auch, dass Grenzen zwischen Tagen überschritten werden.

Fazit

Kinder brauchen Erfahrungen im Umgang und in der praktischen Nutzung von Größen. Die Herausforderung besteht also darin, vielfältige Anlässe zum Messen von Größen zu schaffen bzw. fachübergreifende Bezüge zu erkennen, damit Kinder Vorstellungen entwickeln können. Die Entdeckerfreude und die Begeisterung der Kinder ist uns immer wieder Ansporn für die weitere Arbeit.

Literatur:

- Krauter, S.: Größen im Mathematikunterricht. Fachdidaktische Beiträge.
Unter: http://www.ph-ludwigsburg.de/fileadmin/subsites/2e-imix-t-01/user_files/personal/krauter/kurse/SS_05/Fachdidaktik_Geom_R_H/Groessen.pdf

3.4 Der Anfang – die Hälfte des Ganzen

*Petra Itzigebl, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Wünsdorf
Grundschule Bestensee*

G4

„Wann fängt die Mathematik an? Wenn ein Kind ein Dreieck von einem Quadrat, zwei von drei, drei von vier unterscheiden kann? Oder: wenn, während die Mutter geradeaus geht, das Kind um eine Buschanlage herumläuft, um am Ende die Mutter zu überraschen? Es hängt davon ab, wie bewusst es geschieht.“⁸

Die Welt um sich herum erfahren und in Worte oder Zahlen übersetzen, das tun Kinder von klein an: Beim Spielen, im sozialen Kontakt (Wie viele sind wir? Wie viele kommen noch?), beim Anziehen (Das Etikett muss hinten sein), beim Aufräumen (alle Stofftiere in die Truhe), beim Vorbereiten von Festen, Decken des Tisches usw. – überall steckt auch Mathematik drin, allerdings nicht „Schulmathematik“, sondern eine informelle und unkonventionelle Mathematik. Lassen wir uns Mathematik als Tätigkeit betrachten und nicht als Lernstoff. Schaffen wir doch „Antizähl-Lernumgebungen“ und regen unsere Kinder stattdessen viel mehr zum Strukturieren und Bündeln an.

Ein Beispiel: *Lege 8 Plättchen so, dass du sie später nicht mehr zählen musst!*

Trauen wir unseren Kindern genug zu? Kinder suchen nach Mustern. Sie haben Fantasie. Sie können teils mehr, teils weniger, teils anderes. Ein guter Mathematikunterricht entsteht dann, wenn wir für das ganze Begabungsspektrum Lernumgebungen schaffen: Falten, Knoten, Perspektiven wechseln, Problemaufgaben lösen, keine Angst vor zu wenig „Rechenpäckchen“ im Heft haben, Schülerinnen und Schüler zum Denken in Verbindung mit Alltagssituationen befähigen.

„Mathematische Fachbegriffe sind für die erfolgreiche Teilnahme am weiterführenden Mathematikunterricht nicht unbedeutend, lassen sich jedoch vergleichsweise leicht nacharbeiten. Viel wichtiger ist es, unsere Kinder auf das analytische Argumentieren vorzubereiten.“⁹

Weg von: „... dann habe ich das gerechnet und dann habe ich das gemacht..“. Hin zum „... wenn ich dieses tue, dann muss jenes passieren ...“ oder „... das ist so, weil ...“ oder „... ich habe entdeckt, dass ...“. Daher müssen bereits unsere Aufgabenstellungen analytisches Denken provozieren, wie z. B.:

⁸ H. Freudenthal 1981,

⁹ B. Wollring 2011

- Ist 7 viel?
- Welche Farbe hat die 3?
- Was ist lauter, 6 oder 3?
- Hat ein Reiskorn ein Gewicht?
- Welche Multiplikationsaufgaben führen zu folgenden Ergebnissen: 2, 3, 4, 5 ...?
(Primzahlen lassen sich mit dieser Fragestellung bestens herleiten. Warum nicht schon in Klasse 2?)
- Schreibe Beispiele für Rechnungen, die 40 ergeben!
- Wer $6+2$ weiß, kann auch $2+6$. Stimmt das? Erkläre!
- Wer $9+1$ weiß, kann auch $10-9$.
- Wer $4+4$ weiß, kann auch $4+5$.
- Was muss ich tun, damit auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens die Menge gleich ist?
- Wie viele Augen (Hände, Füße, Finger) sind in diesem Raum? Wie hast du es so schnell herausgefunden?
- Wie viele Autos stehen in einem 2 km langen Stau?
- Paul und Oskar haben zusammen 10 Legosteine. Paul hat 4 mehr als Oskar. Wie viele Legosteine hat jeder?
- Würfel mit einem Wurf eine 3! „Ich weiß nicht, ob ich das schaffe.“ Warum nicht?
- Wie viele Möglichkeiten gibt es, eine größere Zahl zu würfeln?
- Schneit es Weihnachten sicher? Was ist Zufall?
- 766-342 und 767-343. Was fällt dir auf? Warum ist das so?
Wie heißt die nächste Aufgabe?
- Notiere 2 Lösungswege für deine Sachaufgabe!
- Erkläre (spiele, zeichne) die Sachaufgabe, ohne dabei Zahlen zu verwenden.
- Welche Frage könntest du dazu stellen?

Rechenstörungen – Was nun?

Was passiert, wenn die Zahlen tatsächlich nicht in den Kopf wollen, wenn Kinder, Eltern und Lehrkräfte ratlos sind, vieles probiert wird und das Fehlerrepertoire des Kindes groß und verfestigt scheint? Wo liegen die Ursachen? Oft ist es eine Verknüpfung von ungünstigen körperlichen, sozialen und familiären sowie schulischen Risikofaktoren. Nicht zuletzt kann also auch ein schlechter Mathematikunterricht zu Rechenstörungen bei Kindern führen. Besonders in den ersten beiden Schuljahren ist unsere Verantwortung enorm.

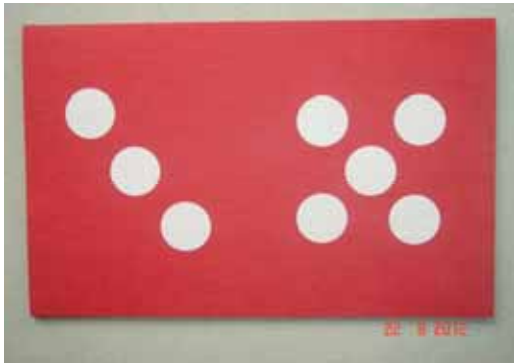
Überzeugende Konzepte

Wir suchten also einen Mathematikunterricht, der verfestigtes, zählendes Rechnen verhindert, der ein sicheres Verständnis für Mengen und Stellenwerte entwickelt, der Zahl- und Operationsvorstellungen gelingen lässt, und ganz nebenbei sollte er der Heterogenität der Klasse entsprechen und Freude am Rechnen erhalten. Ein hoher Anspruch. Doch wir werden fündig bei Frau Strauß-Ehret und Prof. Dr. Wartha (s. Literaturangabe).

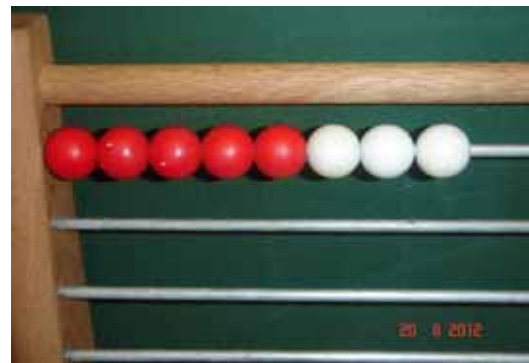
Beide sind sich in ihrem Konzept darüber einig, dass Kinder mentale Modelle brauchen, um Vorstellungen zu entwickeln. Und beide überzeugen dadurch, dass sie sich für genau ein Modell entschieden haben.

Frau Strauß-Ehret präsentiert mit ihrem Würfelhauskonzept eine genauso erfolgreiche Herangehensweise wie Prof. Wartha mit dem klar strukturierten Abakus, der lediglich von zwei Farben dominiert wird. Die Anordnung lässt die 5er und deren Vielfache deutlich erkennen. Im Würfelhaus ist es das Würfelbild der 5, welches beinahe jedes Kind zum Schuleintritt ganzheitlich erfasst und darauf aufbauend rasch größere Mengen bündeln kann.

Ch. Strauß-Ehret: Würfelbilder



Prof. S. Wartha: Abakus

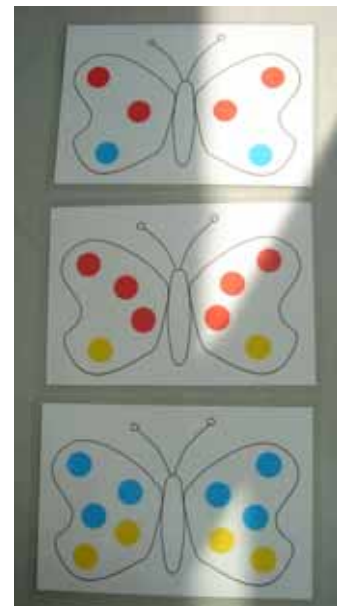


Wir arbeiten mit beiden Modellen an der Schule und sind begeistert vom Grundstock, den wir damit für spätere Jahrgänge legen. So werden z. B. Zahlenbilder (Blitzbilder) nur ein paar Sekunden gezeigt und verschwinden: *Wie viele Punkte/Kugeln hast du gesehen?*

Natürlich bewirkt es nicht, dass jedes Kind seine natürliche „Rechenmaschine“, die Finger, sofort ignoriert, und das Zählen „im Kopf“ lässt sich beim rhythmischen Kopfnicken auch immer wieder erkennen. Aber es hat sich gezeigt, dass wesentlich weniger Kindern zählend rechnen bzw. sich schneller davon lösen.

Der Weg zur Verinnerlichung einer Rechenaufgabe erfolgt in drei Schritten.

- Zuerst mit der konkreten Handlung. (Punkte legen, Kugeln schieben)
- Ist das Kind hier sicher, sieht es zwar noch sein Hilfsmittel, versucht aber bereits die Handlung alleine über die Vorstellung am Bild (Material) auszuführen: „Nur gucken – nicht anfassen!“
- Klappt auch das, wird das Hilfsmittel abgedeckt und das Kind versucht zu beschreiben welche Handlungsschritte ausgeführt werden müssen.



Wenn die Grundaufgaben bis zur 10 gemeistert, gibt es kein Argument, noch einmal bei der 20 zu stoppen. Verdoppelt und halbiert wird mit dem Spiegel. Symmetrie, die unser Schönheitsempfinden anspricht, wird dadurch gleich bewusst genutzt. Von Anfang an werden auch multiplikative Situationen geschaffen.

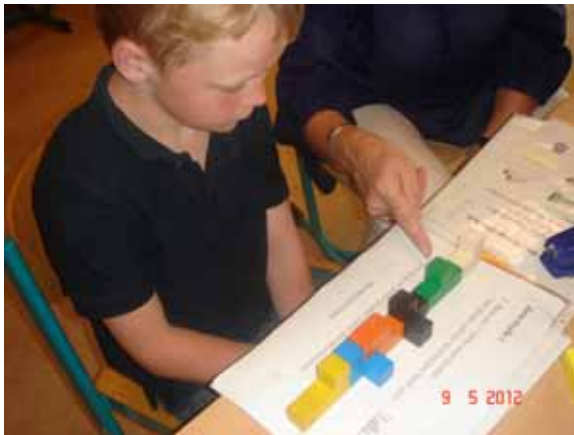
3D – ganz ohne Brille

Hier ein paar Eindrücke von unserer Würfelwerkstatt in Klasse 1 und 2, einem Gemeinschaftsprojekt der SINUS-Schulen. Die Helferinnen und Helfer sind die „Großen“, Schülerinnen und Schüler einer vierten Klasse. Sie leisten hervorragende Arbeit. Fordern und unterstützen die „Kleinen“ und fühlen sich wohl in ihrer „Lehrerrolle“.

Einige Aufgabenstellungen und Eindrücke

- Male einen Würfel! (Hochinteressant, welche Vorstellungen und kreativen Umsetzungen zu beobachten sind.)

- In einem Leinenbeutel befinden sich unterschiedlich große Würfel, verschiedene Materialien und andere Körper: Finde alle Würfel! Wie viele sind es? Was fühlst du noch?
- Verschiedene Würfelnetze laden zum Vermuten ein: Welches Netz könnte ein Würfel werden? Probiere es dann aus!
- Schneide einen Würfel aus einer Kartoffel! (Keine Sorge, Pflaster brauchten wir gar nicht.) Stempele ein Muster damit!



Mit SOMA-Würfel eine SOMA-Straße bauen.



Baue nach Bauplan!



Baue aus den Rauten einen dreidimensionalen „Viererturm“!

- Würfele einen eigenen Song: 1 entspricht Ton c, 2 dann Ton d, 3 dann e,...(20-mal würfeln und in einer Tabelle eintragen.) Spiele ihn nun auf dem Xylophon!
- Würfele mit 2 Würfeln 20 mal! Was denkst du, welche Zahl wird wohl am meisten gewürfelt? (Eintragen in einer Liste)
- Lückentext: Ein Würfel hat ... Flächen. Er hat ... Kanten und ... Ecken.

Welche Tiere erkennst du auf der Abbildung? Schreibe ihre Namen auf!



Toni baut zu Hause viel mit Lego. Das Nachbauen der Tiere und das Erkennen der Bremer Stadtmusikanten waren für ihn nach nur drei Schulwochen eine „pipileichte“ Übung. Selbst beim Schätzen der Steckwürfel, die er wohl für jedes Tier braucht, lag er nur zweimal knapp daneben. Das macht stolz.

Literatur

- Klewitz, G./ Köhnke, A./ Schipper, W.: Rechenstörungen als schulische Herausforderung. LISUM. Auf: <http://www.lisum.berlin-brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb2.c.515366.de>
- Jankofsky, B. u. a.: Jahrgangsübergreifender Mathematikunterricht in der Schulanfangsphase. LISUM. Auf: <http://www.lisum.berlin-brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb1.c.220486.de>
- Schulz, A./ Wartha, S.: Aufbau von Grundvorstellungen (nicht nur) bei besonderen Schwierigkeiten im Rechnen. Handreichung Programm „SINUS an Grundschulen“, IPN Kiel
- Strauß-Ehret, Ch.: Würfelhauskonzept. Auf: <http://würfelhauskonzept.de/>
- Mirwald, E.: Arbeitsblatt SOMA-Straße (unveröffentlicht)

3.5 Sommer, Sonne und Badeteich (Klasse 5) – ein Blitzlicht

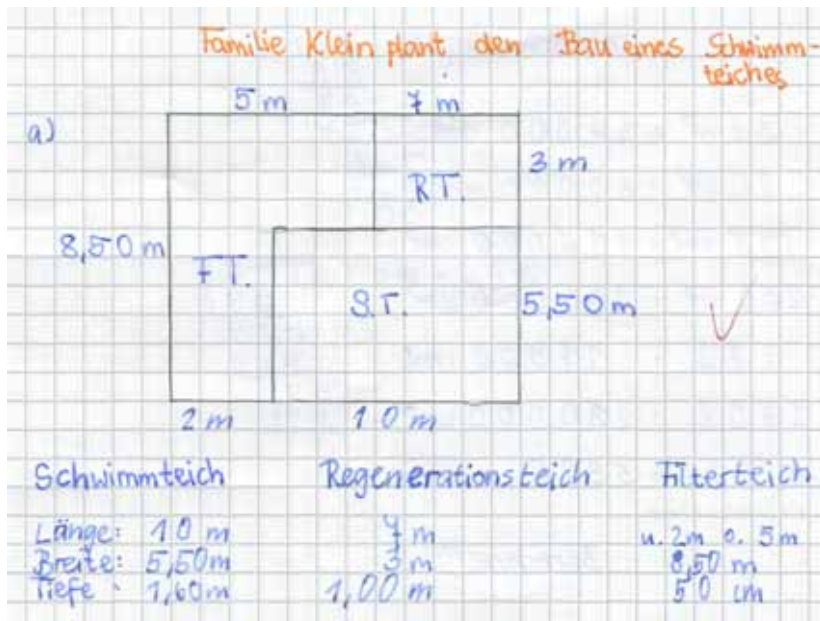
Kerstin Friebus, Grundschule Bestensee

G2

Es ist warm. Wir sitzen in der Schule und grübeln über Flächen- und Rauminhalte. Ein Schüler äußert: „Jetzt würde ich am liebsten im Pool baden gehen.“ Diesen Gedanken greifen wir kurzerhand auf. Bevor wir ins Wasser springen, brauchen wir eine Bademöglichkeit, einen Pool oder Badeteich – aber der müsste erst gebaut werden. Die Kinder greifen die Idee auf, beraten und entscheiden sich für eine ökologische Variante. Sie planen den Bau eines Schwimmteiches. Zu Hause recherchieren sie darüber.

1. Stunde

Die Kinder tauschen ihre Informationen aus. Ich notiere sie auf Wortkarten und hefte sie an die Tafel. Gemeinsam einigen wir uns über die Ausmaße.



Nun wurden die ersten Arbeiten geplant:

- Zuerst wird die Erde für die Teichbereiche ausgehoben.
- Danach wird der Teich mit Folie ausgelegt.

Daraus ergaben sich neue Fragen:

- Was passiert mit dem Erdaushub?
- Wie viele Container benötigt Familie Klein für den Abtransport des Erdaushubes?
- Wie viel m² Folie brauchen sie?

2./3. Stunde

In Gruppenarbeit bearbeiteten die Kinder die Fragen und stellten auf einem Plakat ihre Ergebnisse dar. Die Gruppen planten ihre Arbeit selbst und besprachen Lösungsansätze und -ideen. Die Information zur Größe der Container konnten die Kinder aus einem Flyer des ansässigen Containerdienstes entnehmen. Sie arbeiteten sehr kommunikativ und produktiv miteinander. Da hörte ich, wie nachgefragt, ein Rechenweg nochmals erklärt, Lösungen ausgetauscht und Fehler korrigiert wurden. In beiden Stunden war ich stille Beobachterin und Helferin im Notfall. Die Berechnung des Volumens bereitete keine Schwierigkeiten.

c) Volumenberechnung

RT: $V = 7\text{ m} \cdot 3\text{ m} \cdot 1,00\text{ m} = 21\text{ m}^3$ ✓

ST: $V = 5,50\text{ m} \cdot 2\text{ m} \cdot 1,60\text{ m} = 17,6\text{ m}^3$ ✓

FT: $V = 3\text{ m} \cdot 8\text{ m} \cdot 0,5\text{ m} = 12\text{ m}^3$ ✓

$$\begin{array}{r} 5,5 \cdot 1,6 \\ 5,5 \\ \hline 88,0 \end{array}$$

$88,0 + 21 + 12 = 121\text{ m}^3$ ✓

$121 : 13 = 9\text{ R }5$

A: Sie brauchen 10 Container ein Container ~~ist~~ ist nur nicht ganz voll.

Für die Bestimmung der Foliengröße nutzten die Kinder ihr geometrisches Vorstellungsvermögen. Max: Ich stelle mir einfach eine Schachtel vor und bestimme deren Oberfläche.

2. Wie viel m² Folie brauchen sie

ST $10\text{ m} \cdot 5,50\text{ m} + 10 \cdot 1,60 + 5,50 \cdot 1,60$
 $55\text{ m}^2 + 16\text{ m}^2 + 8,8 = 79,8$

RT $7\text{ m} \cdot 3\text{ m} + 7\text{ m} \cdot 1\text{ m} + 3\text{ m} \cdot 1\text{ m}$
 $21\text{ m}^2 + 7\text{ m}^2 + 3\text{ m}^2 = 31$

FT $5,50\text{ m} \cdot 2\text{ m} + 5,50\text{ m} \cdot 0,5\text{ m} + 2\text{ m} \cdot 0,5\text{ m}$
 $11\text{ m}^2 + 2,75 + 1 = 14,75$

$79,8 + 31 + 14,75 = 146,3\text{ m}^2 + 3\text{ m} =$
 $= 148,8 - 0,20 = 148,8 + 7,625 = 135,975$

FT₂ $3\text{ m} \cdot 5,50 + 3 \cdot 0,5 + 5,50 \cdot 0,5 = 20,75$

Plakate



Im Austausch fanden wir heraus, dass einige Ergebnisse bei einer Prüfung am Kontext nicht stimmen konnten und nochmals besprochen werden mussten. Die Vertiefung des Themas führte dazu, dass die Kinder selbst weiter planten und Fragen stellten:

- Den Abtransport der Erde können wir uns sparen. Die Erde wird im Garten verteilt. Ist das eine gute Idee? Wohin mit der Erde?
- Wie viel kostet die Folie?
- Wie viel Liter Wasser passen in den Teich?
- Wie lange dauert es, bis der Teich vollgelaufen ist?

Die Auseinandersetzung mit dem Thema führte zu Fragen, die die Kinder beantworten wollten, boten mir also Ansatzpunkte für weitere Lerngelegenheiten.

Fazit

Die Schülerinnen und Schüler kommunizierten zum Kontext, nutzten ihr Wissen und ihre Strategien, um das Problem zu lösen, argumentierten zu ihren Ideen und Lösungswegen, stellten ihre Überlegungen dar. Um Nachhaltigkeit beim Lernen zu erreichen, sollte am sich mit den Kindern nicht nur über den mathematischen Inhalt austauschen, sondern auch über das Vorgehen und die genutzten Strategien reflektieren.

3.6 Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens

Barbara Nenz, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Perleberg

G1 G2

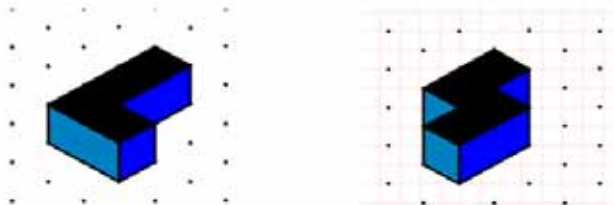
Wie bekommen wir räumliche Vorstellungen von geometrischen Objekten in die Köpfe der Kinder? Diese spannende Frage trieb die SINUS-Teams der Grundschulen aus dem Schulamtsbereich Perleberg um und forcierte einen regen Erfahrungsaustausch. Zunächst stellten wir uns die an jeder Schule üblichen Vorgehensweisen vor. Wir sichteten Fachzeitschriften, informierten uns über fachdidaktische Beiträge und tauschten uns über Unterrichtsmaterialien aus. Wir stellten fest, dass an allen Schulen mit Steckwürfeln gearbeitet wird. Wir waren uns einig, dass sie ein großes Potential bieten, um Aufgaben zu formulieren, die das räumliche Vorstellungsvermögen befördern. Wie können wir dieses Potential erschließen?

Das Handeln mit geometrischen Objekten ist eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung räumlichen Vorstellungsvermögens. Dreidimensionale Objekte werden in Büchern und Heften zweidimensional dargestellt. Nicht jedes Kind kann dieses Bild im Kopf wieder in drei Dimensionen überführen. Diese Adaption war unser erstes Ziel.

Die beiden folgenden Auszüge aus Arbeitsblättern sollen darstellen, wie es gelingen kann, dass jedes Kind einen Zugang findet. Die Zeichnungen erstellten wir mit Hilfe der dynamischen Geometriesoftware Geonext.

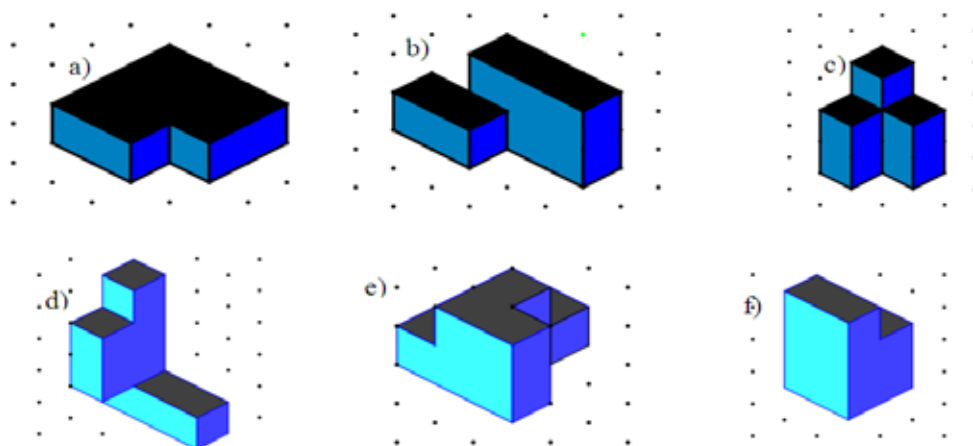
Zunächst sind die Kinder gefordert, aus den Steckwürfeln eigene Formsteine herzustellen und im Anschluss mit diesen Bausteinen Körper nachzubauen.

1. Baue aus jeweils 4 gleichfarbigen Steckwürfeln ein „L“ und ein „S“. Beide Formteile sollen unterschiedliche Farben haben.



Die zwei Farben ermöglichen eine schnelle Kontrolle, ob die nachfolgenden Arbeitsanweisungen korrekt ausgeführt werden.

2. Stecke diese beiden Formteile so zusammen, dass der abgebildete Körper entsteht.



Die zusammengesetzten Körper sind von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Im Fall a) sind alle acht Teilstücke sichtbar und liegen in einer Ebene. Im Fall b) liegt das S-Stück und nur das L-Stück wird aufgerichtet, wobei ein Teilstück verdeckt wird. Im Fall c) müssen beide Formstücke aufgerichtet werden. Ein Teilstück ragt hinten heraus, das man vorn aber nicht sieht. Die Erprobung im Unterricht hat gezeigt, dass jede Schülerin und jeder Schüler mit sichtlichem Forscherdrang nach einer Lösung suchte. Die Schwierigkeit in den Fällen b) bis f) wird von den Schülerinnen und Schülern individuell unterschiedlich wahrgenommen. In unlösbar scheinenden Fällen gaben Partner Hilfestellungen. Diese Möglichkeit der Zusammenarbeit sollte auf jeden Fall gegeben werden. Die Kinder werden angeregt, die Objekte von verschiedenen Seiten zu betrachten und lernen Vision und Realität zu unterscheiden.

Schülerlösung



Es bereitete den Schülerinnen und Schülern nicht nur sichtlich Freude, die Probleme zu lösen. Kinder, die sonst wenig Interesse zeigten, entwickelten Forscherdrang. Mit dieser Vorarbeit erschien es möglich, dass alle Kinder in der anschließenden Gruppenarbeit die Herausforderungen bewältigen.

Es ging dabei um folgende Aufgaben:

Drei kongruente, aber verschiedenfarbige Quader werden auf Karopapier gruppiert und von verschiedenen Seiten betrachtet. Jede neue Perspektive liefert ein eigenständiges Bild vom gleichen Objekt. Ziel ist es, von Einzelansichten zu einem dreidimensionalen Bild im Kopf zu kommen.

Arbeitsblatt: Körperansichten

1. Stellt die Quader entsprechend der Abbildung auf das Karopapier.

a)

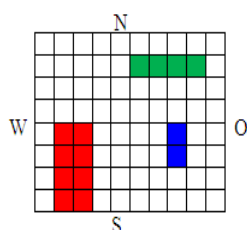


Abb. 1 Blick von oben

- b) Zeichnet von eurer Seite die Ansicht jeweils auf das Begleitblatt.
- c) Wechselt im Uhrzeigersinn die Plätze und ergänzt eure Zeichnungen.
- d) Vergleicht eure Zeichnungen und nehmt gegebenenfalls Korrekturen vor.



Dabei wird schrittweise vorgegangen. Das Gebilde auf dem Tisch wird von allen Seiten betrachtet. Die Ansichten werden gezeichnet. In einem zweiten Schritt wird ausgehend von verschiedenen Ansichten eines Körpers dieser gebaut. Mit der dritten Stufe erreichen wir den höchsten Abstraktionsgrad. Aus vier Seitenansichten soll die Ansicht von oben abgeleitet werden.

3.7 Die Klasse 6a im Ubongo-Fieber – Strategisches Vorgehen beim Lösen geometrischer Frage- und Problemstellungen

Ina Zenker, Grundschule „Am Annatal“ Strausberg

G1

Im Rahmen des Geometrieunterrichts habe ich immer wieder festgestellt, dass die Kinder Schwierigkeiten haben, sich bestimmte Sachverhalte vorzustellen – seien es mathematische, geometrische oder andere Dinge. Da meine 6. Klasse gern spielt, habe ich diese Unterrichtseinheit vorbereitet, um mit ihnen auf spielerische Weise ihr räumliches Vorstellungsvermögen zu schulen und zusätzlich strategisches Vorgehen zu üben.

Themenfeld: Form und Veränderung

Unterrichtseinheit: „Strategisches Vorgehen beim Lösen geometrischer Frage- und Problemstellungen“

1. Ubongo – ein Spiel, für das man Köpfchen braucht ?!
2. Professor Quadratofix – (Strategisches) Finden von Pentominos!
3. Gemeinsames Finden mehrerer Lösungen einer offenen Legeaufgabe beim Spiel Ubongo
4. Ubongo – Strategien beim Lösen eines Problems anwenden, Tipps formulieren
5. Das Klassensubongo – Entwicklung eines eigenen Ubongo-Spiels – differenzierte Aufgabenstellungen, Lösungstipps entwerfen
6. Wer wird Ubongomeisterin/-meister der 6a?

Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler

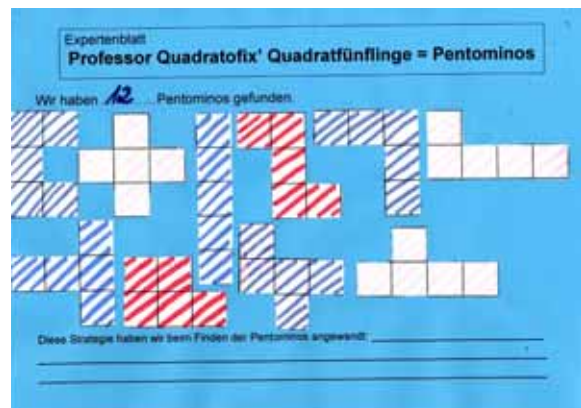
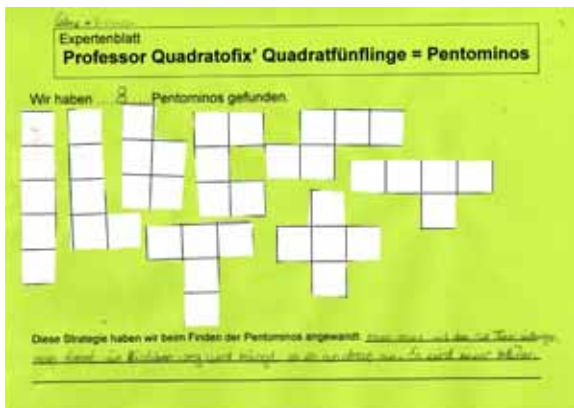
- nutzen erworbene Strategien zum Lösen einer geometrischen Problemstellung,
- fördern spielerisch ihre Fähigkeiten der Raumvorstellung,
- erkennen und beschreiben Gesetzmäßigkeiten in geometrischen Mustern, setzen diese fort und entwickeln eigene Muster,
- entwickeln in Anlehnung an das Ubongospiel eigene Problemstellungen und geben Hilfestellungen zum Lösen des Problems.

Reisespiel „Ubongo“

Ubongo ist ein Spiel, bei dem man in möglichst kurzer Zeit Figuren, die aus Quadraten zusammengesetzt sind, auf ein bestimmtes Raster lückenlos legen soll.

Zur Einstimmung auf die Unterrichtseinheit lernten die Kinder zunächst das Reisespiel Ubongo kennen und spielten zu viert. Dazu klärten sie als erstes die Regeln. Bei Nachfragen verständigten wir uns und spielten zwei Runden gemeinsam. Aus jeder Gruppe wurde eine Siegerin bzw. ein Sieger ermittelt. Diese spielten am Ende dieser ersten Unterrichtsstunde noch einmal das „große“ Spiel gegeneinander und ermittelten einen ersten Klassensieger. In den anschließenden Pausen der nächsten Tage wollten viele Kinder weiterspielen.

In der folgenden Unterrichtsstunde hatten die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, Pentominos zu finden. Eingebettet in die Geschichte von Professor Quadratofix klärten wir zunächst, was ein Pentomino ist: eine Figur, die aus fünf Quadraten besteht, die an mindestens einer Seite miteinander verbunden sind. Alle Kinder fanden Pentominos, je nach ihren Fähigkeiten unterschiedlich viele. Zwei Gruppen ermittelten alle 12 Pentominos. Im anschließenden Gespräch sammelten wir an der Tafel die gefundenen Lösungen.



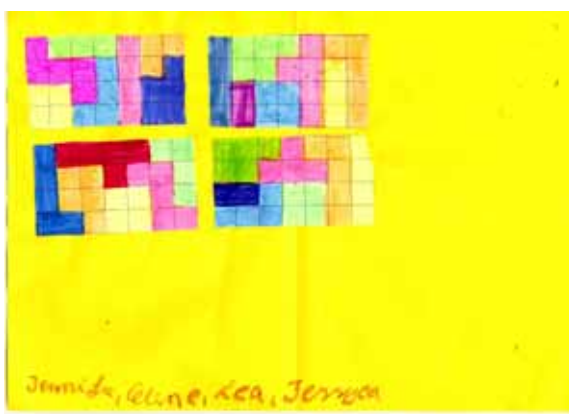
Die zwei folgenden Unterrichtsstunden hatten zum Ziel, eine Legeaufgabe, die den Aufgabenstellungen des Ubongospiels ähnelt, zu lösen. Da zunächst nicht alle Schülerinnen und Schüler eine Lösung fanden, gab es Tippkarten (u. a. Zähle die Anzahl der Felder!). Diese halfen ihnen, mindestens eine Lösung zu finden. Diejenigen, die bereits mehrere Lösungen gefunden hatten, formulierten eigene Tippkarten. Im Verlauf der beiden Unterrichtsstunden stellten sie fest, dass es für solche Legeaufgaben mehrere Lösungsmöglichkeiten gibt: Es können sowohl verschiedene Legefiguren verwendet, als auch bestimmte Legeplättchen unterschiedlich kombiniert werden.

Name: _____ Partner: _____ Datum: _____

Ubongo – die richtige Strategie hilft!

- Versucht mit den Ubongoteilchen ein Gitternetz auszulegen!
Zeichnet anschließend eure Lösung auf! **TIPP: Ihr braucht nicht alle Teile.**
- Wenn ihr eine Lösung gefunden und aufgemalt habt, sucht nach einer weiteren Lösung!
- Findet euch auf mein Zeichen hin in Gruppen zusammen, tragt verschiedene Lösungen zusammen und klebt sie auf das Plakat. Stellt euch nun vor, ein Freund/ine Freundin verliert immer beim Ubongospielen. Überlegt gemeinsam, welchen Tipp ihr geben könntet, damit er/sie besser zur Lösung des Problems kommt!

TIPP: _____



In der fünften Unterrichtsstunde sollten die Schülerinnen und Schüler eigene Legeaufgaben für ein Klassensubongo entwerfen. Dazu war es ihnen freigestellt, welche Form die Legeaufgabe haben sollte, welche Legeplättchen sie verwendeten und welche Hilfen sie für ihre Mitspielerinnen und -spieler entwarfen.

Name: _____ Partner: _____ Datum: _____

Das Klassenubongo

1. Entwickelt eine eigene Ubongokarte! Erfindet dazu zunächst eine Figur, die ihr aus Ubongoteilen legt! Verwendet nicht unbedingt alle Teil, denn: je mehr Teile zu verbauen sind, umso schwieriger ist es, die Lösung zu finden.

2. Schneidet aus dem Schnippelbogen den Umriss der gefundenen Figur aus und klebt sie auf eine Karte!

3. Notiert auf der Rückseite als Tipp entweder *welche Teile oder ** wie viele Teile zu verbauen sind!

ZU: Entwickelt noch weitere Auftragskarten, die unterschiedlich schwer sind!

Je nach ihrem Vorstellungsvermögen und ihren Fähigkeiten entwickelten sie ihre Aufgabenkarten. Diese waren mit Hilfestellungen ausgestattet, sodass bei Schwierigkeiten Schülerinnen und Schüler zum Spielen mit diesem Klassenubongo unterstützende Tipps in Anspruch nehmen konnten. Den Abschluss der Unterrichtsstunde bildete ein erstes Erproben der erstellten Aufgabenkarten.

Während der letzten Stunde der Einheit wurde die Ubongomeisterin bzw -meister der Klasse ermittelt. Es zeigte sich, dass alle Schülerinnen und Schüler beim Lösen der Legeaufgaben Fortschritte gemacht hatten, indem sie die Aufgaben schneller lösen konnten. In dieser Stunde und in den folgenden Wochen hatten die Schülerinnen und Schüler zusätzlich die Möglichkeit, die anderen Varianten des Spiels, die es zu kaufen gibt, zu erproben. Dieses Angebot wurde gern von ihnen genutzt.

Die Schülerinnen und Schüler haben während der gesamten Unterrichtseinheit mit Ausdauer und großer Freude im Unterricht gearbeitet. Die Aufgabenstellungen der einzelnen Stunden ermöglichte jedem Kind nach eigenen Lösungen zu suchen und diese auch zu finden. Während der gesamten Unterrichtseinheit konnten die Schülerinnen und Schüler in kooperativen Arbeitsformen miteinander lernen und arbeiten. Diese Arbeitsform ermöglichte einen intensiven Austausch der Kinder untereinander und eine höhere Anzahl der zu findenden Lösungen, da sich die Schülerinnen und Schüler ergänzen konnten. Die Kinder nutzten eigene Strategien und versuchten, gewonnenen Erkenntnisse bei der Suche nach weiteren Lösungen zu nutzen.

Diese Unterrichtseinheit ist aus meiner Sicht nicht nur für die Jahrgangsstufen 5/6 geeignet. In abgewandelter Form kann sie auch in den unteren Jahrgangsstufen genutzt werden. Ubongo kann bereits ab der ersten Klasse gespielt werden, sodass auf diese Weise in spielerischer Form eine Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens in diesem Alter unterstützt werden kann.

Literatur

- Materialien: Alles eine Frage der Strategie – Problemlösen. Mathematik 5-10. Heft Nr. 13 Friedrich Verlag 2010.
- http://www.mathe-online.at/materialien/maria.koth/files/Pentominos_Infotext.pdf

3.8 Form und Veränderung: Es ist alles rund wie bei den Simpsons.

Claudia Hilde, Hegermühlen-Grundschule, Strausberg

G1

In der 5. Jahrgangsstufe werden Winkel systematisch behandelt. Dazu gehören das Verständnis des Winkelbegriffs, Winkel in geometrischen Figuren, die Winkelarten, die Einordnung bekannter Winkel und die Messung von Winkelgrößen. Für den Einstieg erschien es mir sinnvoll vom Kreis auszugehen, der später den Zugang zum Vollwinkel sichert. Weiterhin wollte ich grundlegende motorische Fertigkeiten im Zeichnen mit dem Zirkel als handwerkliche Grundlage für die Realisierung von Konstruktionen festigen. Ein Schwerpunkt unseres SINUS-Teams ist das Thema „Lesen–Verstehen–Lösen“. Aus diesem Grund sollten die Schülerinnen und Schüler im Stationsbetrieb selbstständig Aufgaben erfassen, bearbeiten, den mathematischen Kern erschließen und selbstkritisch kontrollieren.

Inhaltliche Schwerpunkte :

- Kreiskonstruktionen,
- Wiederholung bzw. Einführung der mathematischen Begrifflichkeiten: Mittelpunkt, Radius r , Durchmesser d , Kreislinie, Schnittpunkte,
- Umrechnen von Längeneinheiten (m, dm, cm, mm),
- Kreisfiguren zeichnen, selbst entwerfen und farbig gestalten.

Stationsarbeit: Die Simpsons

Um die Schüler zu motivieren, habe ich mich für einen thematischen Rahmen „Die Simpsons“ für die folgende Stationsarbeit entschieden. Die Arbeitsmaterialien für die einzelnen Stationen standen in Kisten bereit. Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten in 5er- bis 6er-Gruppen.

Es gab mehrere Gründe für die Gruppenarbeit:

- Die Schülerinnen und Schüler mögen diese Arbeitsform, weil sie sich bei Fragen und Problemen an Mitschülerinnen und Mitschüler wenden können.
- Ein starker Leser der Gruppe erklärte sich bereit, die Aufgabenstellung zu Beginn der Station vorzulesen.
- Die Gruppenmitglieder disziplinieren sich selbst, um im vorgegebenen Zeitrahmen die Aufgabe zu bearbeiten und zu kontrollieren.
- Bei Station 5 war die Zusammenarbeit in der Gruppe durch Diskutieren, Abwägen und Ausprobieren gefragt.
- So konnte sichergestellt werden, dass jede Schülerin und jeder Schüler jede Station durchläuft und sich mit allen inhaltlichen Schwerpunkten auseinandersetzt.

Beschreibung der Stationen:

Station 1 In der Nähe von Springfield – ähhh Strausberg!

Material: Landkarte des Heimatortes mit Umgebung

Aufgabe: Die Schülerinnen und Schüler zeichnen einen Kreis mit dem Radius 10cm um ihren Heimatort (Mittelpunkt). Sie benennen weitere Orte im Umkreis ihres Heimatortes.

Einordnung: Aufgabenverständnis, Anwendung von Grundbegriffen zum Kreis, motorische Fertigkeiten in der Handhabung des Zirkels, Orientierung auf der Karte (Bezug zum Geografieunterricht)

Station 2 *Rund wie Homers Donuts*

Aufgabe: Kreiskonstruktionen – Zeichne zwei Kreise,

- die keinen gemeinsamen Punkt haben,
- die einen gemeinsamen Mittelpunkt haben,
- die sich berühren,
- die einander schneiden,
- einer liegt in dem anderen,
- einer liegt in dem anderen und berühren sich.



Einordnung: Motorische Fertigkeiten in der Handhabung des Zirkels, Lagebeziehungen, Umgang mit geometrischen Fachbegriffen

Station 3 *Lisa, die Rechenkönigin*

Aufgabe: Umrechnen von Längeneinheiten in Tabellen

Beispiel:

mm	cm	dm	m
		5,6	
70 000			

Einordnung: Beziehungen der Größen zueinander

Station 4 Marge, die Künstlerin

Aufgabe: Gestaltung eines Fensterbildes mit Kreismustern nach Anleitung

Einordnung: Textverständnis und Umsetzung, motorische Fertigkeiten, Lagebeziehungen, ästhetisches Gestalten

Station 5 Bart, der Tüftler (Entdeckerstation)

Aufgabe: Es soll ein Kreis mit vorgegebenem Radius gezeichnet werden. Es standen folgende Hilfsmittel zur Verfügung: Holzbrett, Nagel, Schnur, Stift, Papier, Maßband.

Einordnung: Verständnis vom Kreis, Transfer, um Hilfsmittel auszuwählen und zu nutzen

Beobachtungen während des Stationsbetriebes

- Die Schüler zeigten viel Freude und Engagement.
- Die Selbstkontrolle erfolgte an jeder Station sofort nach der Bearbeitung (ein akustisches Signal legte Beginn, Ende, Kontrolle und Wechsel fest).
- Die Aufgaben (Stationen 1–4) waren so angelegt, dass alle Schülerinnen und Schüler mindestens die Hälfte der Aufgaben einer Station lösen konnten. Einige Leistungsstarke bearbeiteten sogar alle Aufgaben der einzelnen Stationen. An der Station 4 war ein reger Austausch und intensives Zusammenarbeiten der Schülerinnen und Schüler zu beobachten, da einige diese Form der Fensterbilder bereits kannten.
- Die Schülerinnen und Schüler halfen sich gegenseitig bei Problemen.
- Besonders interessant waren die Beobachtungen zur 5. Station. Hier standen die Schülerinnen und Schüler einige Minuten, um sich im Dialog mit Mitschülerinnen und -schülern über ihr Vorgehen klar zu werden. Dabei ergriffen oft leistungsschwache Kinder die Initiative und versuchten durch Probieren einen Lösungsweg zu finden.

Die letzten 5 Minuten wurden zur Reflexion über die Stationsarbeit genutzt. Es war zu merken, dass die Schülerinnen und Schüler zwar 40 Minuten hochkonzentriert und effektiv gearbeitet hatten, aber auch von der inhaltlichen Fülle erschlagen wirkten. Die Ergebnisse der Stationsarbeit lieferten Anregungen für das Weiterarbeiten in den nachfolgenden Mathematikstunden. So haben wir sehr angeregt über den Nutzen von Station 1 und 5 im Alltag gesprochen.

Für die weitere Stationsarbeit könnten auf der einen Seite Stationen inhaltlich ergänzt werden, andererseits sollte der Zeitumfang für das Durchlaufen erweitert werden. Dann bliebe am Ende auch mehr Zeit, die Arbeit an den Stationen mathematisch zu reflektieren und auf Probleme näher einzugehen, wie z. B. Schwierigkeiten bei der Umrechnung der Längeneinheiten (Station 3).

Literatur

- Scholz, R./ Strümpfer, G./ Steinke, K.: Mathematik 5; Westermann 2008.

3.9 Dynamische Geometriesoftware nutzen

Barbar Nenz, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Perleberg

G2

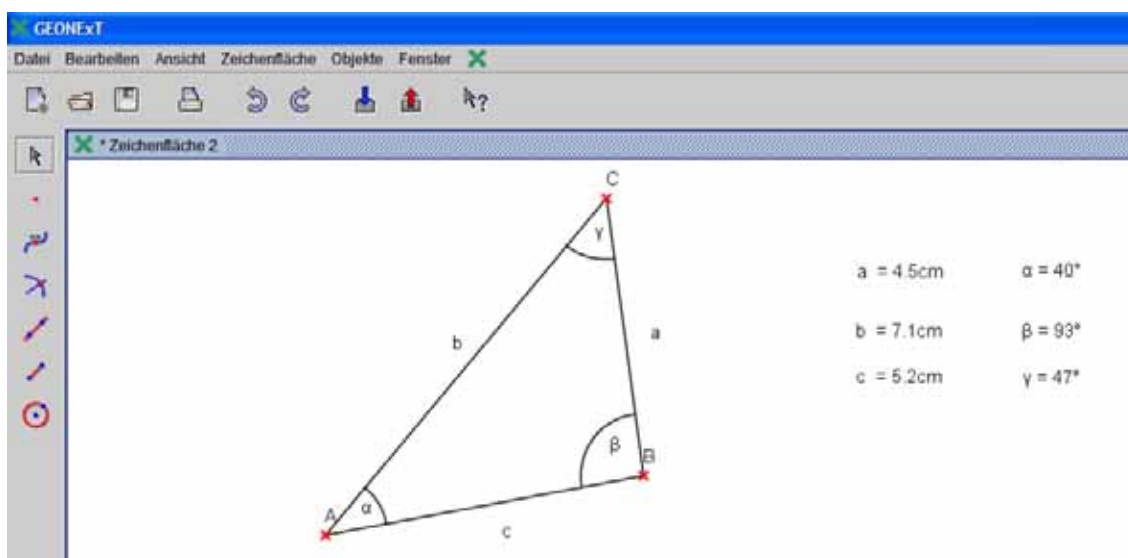
Der Brandenburger Rahmenlehrplan verlangt die Gestaltung von Lernumgebungen, die die Nutzung von Medien ermöglichen. In unserem Regionalteam wurde deutlich, dass im Umgang mit dynamischer Geometriesoftware noch bei vielen Kolleginnen und Kollegen große Unsicherheit vorherrscht. Gemeinsam haben wir die Schwellenangst überwunden.

Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Herangehensweisen, die wir erprobten:

- die Nutzung der Software zum Konstruieren und
- das experimentelle Erforschen von Eigenschaften geometrischer Objekte.

Zunächst haben wir uns überlegt, wie ein möglicher Zugang der Schülerinnen und Schüler zur Software erfolgen kann. Als Einführung haben wir die Konstruktion eines Quadrates konzipiert und erprobt. Wir haben für Geogebra untersucht, welche Funktionen der Software für den Einsatz an der Grundschule hilfreich sind. Das Konstruieren von Objekten mit dynamischer Geometriesoftware steht in der Grundschule nicht im Vordergrund. Schülerinnen und Schüler, die bei der Arbeit mit Zirkel und Lineal im Heft Schwierigkeiten hatten bzw. deren Darstellungen oft nicht genau waren, arbeiteten am Computer motiviert, zügig und konzentriert. Den Schülerinnen und Schülern wurden auch andere Wege gezeigt, die Zeit sparen, um ein Quadrat zu erhalten. So enthält die Menüleiste den Button „regelmäßiges Vieleck“, mit dem in wenigen Schritten ein Quadrat entsteht.

Der Mehrwert dynamischer Geometriesoftware gegenüber den üblichen Konstruktionsverfahren besteht in der Chance, diese Abbildungen gezielt zu verändern und Eigenschaften von geometrischen Objekten zu untersuchen und Gesetzmäßigkeiten zu entdecken. Fertige Konstruktionen/Abbildungen bieten die Chance zum experimentellen Erforschen. Unter Nutzung von Geonext stellten wir Aufgaben zum Entdecken und Erforschen von Gesetzmäßigkeiten an Dreiecken zusammen und erprobten sie.



Ein Beispiel:

Der Schüler zieht an den Punkten des Dreiecks und kann die veränderten Seitenlängen und Winkelgrößen beobachten.

Fazit

Alle Schülerinnen und Schüler sind an der Arbeit mit dem Computer interessiert. Die Erfahrungen der Lehrkräfte zeigen, dass der Computer für das differenzierte Arbeiten mit Kindern geeignet ist. Geometrische Objekte können konstruiert und verändert werden. Es besteht für alle Kinder die Chance Veränderungen vorzunehmen und geometrische Muster und Gesetzmäßigkeiten zu entdecken. Auch hier ist es eine Herausforderung für die Lehrkraft, Aufgabenstellungen bereitzustellen, die die Schülerinnen und Schüler nicht beschäftigen, sondern herausfordern. In der Planung ist zu beachten, dass Unterrichtsstunden, in denen mit der Software gearbeitet wird, wie im Fluge vergehen. Geben Sie Ihren Schülerinnen und Schülern genügend Freiraum und Zeit!

Die Software können Sie aus dem Internet herunterladen:

Geonext: <http://www.geonext.uni-bayreuth.de/index.php?id=1917>

Geogebra: <http://www.geogebra.org/cms/en/download>

3.10 Mit einer Bücherreihe Mathematik betreiben – vom Leseinteresse der Kinder zu einer Lernumgebung

*Dörte Grimm, regionale Setkoordinatorin Schulamtsbereich Brandenburg an der Havel
Bruno-H.-Bürger-Grundschule Potsdam*

G6 G7 G8

Ausgangssituation

Kinder meiner Klasse lesen sehr gern und immer, wenn sich die Gelegenheit bietet. Mich interessiert ihre Lektüre. Bereits in der 3. Klasse schleppen nicht wenige Kinder der Klasse Harry-Potter-Bände mit in die Schule, um darin während der Pausen im Raum und auf dem Schulhof zu lesen. Das möchte ich auch im Mathematikunterricht nutzen. Also beginne ich zu recherchieren und finde im Internet auf der Seite www.Mathe-projekt.ch erste Anregungen zur Arbeit mit der Harry-Potter-Reihe im Mathematikunterricht. Im zweiten Halbjahr Klasse 4 beginne ich dann eine Unterrichtsreihe zum Thema „Harry Potter im Mathematikunterricht“, die nachfolgend beschrieben ist.

Inhaltliche Beschreibung

1. Stunde

Zielorientierung /Motivierung

Fakten zur Buchreihe nutzte ich, um mit den Kindern ins Gespräch zu kommen.

Die Buchreihe wurde:

- in 62 Sprachen übersetzt,
- in 200 Ländern verkauft,
- über 270 Millionen Mal verkauft.

Die verkauften Exemplare der Buchreihe

- bilden eine Reihe, die 1,5-mal um den Äquator reicht ($40\,000\text{km} + 20\,000\text{km} = 60\,000\text{km}$);
- ergeben hingelegt eine Fläche von 1000 Fußballfeldern.

Bei Erstausgaben wurden von Liebhabern Verkaufspreise bis zu 1500 € gezahlt.

Meine Schülerinnen und Schüler erkannten schnell, dass mit der Harry-Potter-Buchreihe Mathematik betrieben werden kann. Wir tauschen uns über den Inhalt der Bücher aus, indem wir interessante und entscheidende Textstellen nutzen. Die Kenner der Bücher erzählen ihren Mitschülerinnen und Mitschülern begeistert von spannenden Szenen, den Lebenswelten des Harry Potter, seinen Zaubersprüchen usw. Das zeigt mir, dass alle Kinder für das Thema aufgeschlossen sind und ihr Interesse geweckt ist, sich damit zu beschäftigen.

Sicherung des Ausgangsniveaus

Ein Arbeitsblatt hilft allen Kindern, einen Überblick über die Buchreihe zu erhalten. In kleinen Gruppen besprechen und ergänzen sie es.

Harry Potter im Mathematikunterricht

Wer ist Harry Potter?

In welchen Welten lebt er?

.....

Ordne zu! Wie heißen die einzelnen Bände?

Band 1	Harry Potter und der Orden des Phönix
Band 2	Harry Potter und die Heiligtümer des Todes
Band 3	Harry Potter und der Halbblutprinz
Band 4	Harry Potter und die Kammer des Schreckens
Band 5	Harry Potter und der Gefangene von Askaban
Band 6	Harry Potter und der Stein der Weisen
Band 7	Harry Potter und der Feuerkelch

2. Stunde

Einführung in die Lernumgebung

Ich orientiere meine Klasse auf das geplante mathematische Tun. Hierzu greife ich die Fakten der vorangegangenen Stunde auf und behaupte, dass jedes dieser Bücher nicht nur voller Sätze, Wörter und Buchstaben, sondern auch voller Zahlen steckt.

Auf die Frage, ob man mit Büchern auch rechnen kann, haben einige Schüler gleich konkrete Ideen parat:

- Man könnte alle Seiten von den Büchern zusammen zählen.
- Wie viele Buchstaben stehen auf einer Seite?
- Was kosten die Bücher zusammen?

Solche und noch andere Fragen sollen untersucht werden. Als Grundlage für die bevorstehende Mathematik mit der Harry-Potter-Buchreihe dient uns eine Tabelle mit den verschiedensten Angaben zu den einzelnen Bänden. Zunächst ergründen wir im Unterrichtsgespräch den Aufbau der Tabelle und klären, was die Begriffe bedeuten. Wie wichtig das ist, erkenne ich u. a. daran, dass nicht für alle Kinder klar ist, wo man die Breite, Höhe und Dicke des Buches messen muss.

Harry Potter im Mathematikunterricht – Daten einer Buchreihe¹⁰

Band	1	2	3	4	5	6	7
Seiten	335	352	448	767	1024	656	767
Zeilen je Seite	33	33	33	33	33	33	33
Zeichen je Seite	max. 53	max. 53	max. 53	max. 53	max. 53	max. 53	max. 53
Dicke			3,9 cm	5,0 cm	6,0 cm	4,7 cm	5,0 cm
Höhe			22 cm	22 cm	22 cm	22 cm	22 cm
Breite			14 cm	14 cm	14 cm	14 cm	14 cm
Gewicht	501 g	526 g	670 g	875 g	1134 g	981 g	875 g
Preis	15,90 €	15,90 €	16,90 €	22,90 €	28,90 €	22,50 €	24,90 €
Jahr	1997	1998	1999	2001	2003	2005	2007

Erste Erkundungen:

Unterrichtsgespräch

Wir beginnen Fragen zur Tabelle zu stellen:

- Wie viele Seiten hat Band 4?
- Wie dick ist Band 6?
- Wann ist Band 1 erschienen?
- Wie viel kosten Band 3 und 4 zusammen?

Partnerübung

Die Banknachbarn stellen sich gegenseitig Fragen zur Tabelle und beantworten diese. Eifrig und begeistert sind meine Schülerinnen und Schüler dabei. Längst haben sie bemerkt, dass die Tabelle Lücken aufweist.

¹⁰ Vgl. Ueli Hirt /Beat Wälti(Hrsg.): Lernumgebungen im Mathematikunterricht, Kallmeyer Verlag/ Klett Verlag. 2. Auflage. 2010. S.156

Bevor wir Meinungen zusammentragen, ist jeder aufgefordert, selbst Schätzwerte für die Lücken zu finden.

Auswertendes Gespräch – gemeinsame Aktivität

Die Schülerinnen und Schüler begründen, dass die Höhe und die Breite aller Bände gleich sind. Schwieriger ist es herauszufinden, dass die Dicke eines Buches proportional zur Seitenanzahl stehen muss. Also können Band 1 und 2 aufgrund ihrer Seitenanzahl nur halb so dick sein wie Band 6 oder 7. Um es genauer zu wissen, messen wir nun beide Bände aus.

Im Nachhinein erscheint es mir sinnvoll, weitere Lücken in der Tabelle einzubauen, um noch mehr Schätz- und Mess- Anlässe anzubieten.

Selbstständige Schülerarbeit und Gruppengespräch

Es werden nun drei Behauptungen vorgegeben, von denen jedes Kind eine Behauptung auf Richtigkeit prüfen soll. Die Behauptungen bilden drei Niveaustufen ab.

Aufgabe:

*Wähle **eine** der folgenden Behauptungen aus und prüfe sie auf ihre Richtigkeit!*

- a) Band 3 und 4 haben zusammen mehr Seiten als Band 2 und 5!*
- b) Band 1 und 2 sind zusammen teurer als Band 5, obwohl Band 5 mehr Seiten hat als die beiden anderen Bände.*
- c) Stelle dir vor, man legt 12 x Band 4 und 9 x Band 5 mit ihrer jeweils größten Fläche übereinander. Dann ergeben sie einen Turm, der kleiner ist als 1m.*

Im Anschluss kommen Kinder, die sich mit der gleichen Behauptung beschäftigt haben, ins Gespräch. Dann stellen sie ihre Überlegungen der Klasse vor und bestätigen bzw. widerlegen die Behauptungen.

Nun sind die Schülerinnen und Schüler gefordert, selbst Behauptungen aufzustellen und diese zu prüfen.

Aufgaben:

- 1. Stelle selbst Behauptungen oder Fragen zu den Angaben der Tabelle auf! Notiere sie auf einen Zettel.
Vorderseite: Behauptung/Frage
Rückseite: dein Name, deine Lösung
→ Bestimme den Schwierigkeitsgrad deiner Aufgabe und notiere ihn!*
- 2. Hefte deine Behauptung/Frage an die Tafel!*

Es beginnt eine konzentrierte Arbeitsphase. Alle können entsprechend ihren individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten vorgehen. Nun bin ich stille Beobachterin und helfe im Notfall mit kleinen Tipps weiter. Es ist erstaunlich, welche Fragen/Behauptungen gestellt bzw. aufgestellt werden und wie Schülerinnen und Schüler schnell an ihre rechnerischen Grenzen gelangen, aber die Aufgabe trotzdem zu Ende bringen wollen. Mit Freude und Begeisterung sind alle dabei.

Als besonders anstrengend erweist sich die Aufforderung, die eigene Frage/Behauptung mit einem Schwierigkeitsgrad zu versehen (* leicht, ** mittel, *** schwer).

Ergebnissicherung

Bearbeitete Aufgaben werden an die Tafel geheftet. Einige Schülerinnen und Schüler sind mit einer Aufgabe die gesamte Zeit beschäftigt, andere bearbeiten mehrere. Erstaunlich und anerkennenswert ist, dass alle Kinder Aufgaben wählen, die sich nicht direkt aus der Tabelle ablesen lassen, sondern die sich erst durch weitere Rechnungen ergeben.

Es entstanden einfache Aufgaben, wie die von Valentin, im folgenden Kasten dargestellt. Valentin benötigt für seine Teilaufgaben viel Zeit, wählt deshalb den mittleren Schwierigkeitsgrad (**).

Was ich behaupte – meine Aufgabe: Wie viel kosten alle Bücher zusammen?

Mein geschätzter Schwierigkeitsgrad: **

Wie habe ich gerechnet – mein Lösungsweg:

<u>B.1 + B.2</u>	<u>B.3 + B.4</u>	<u>B.5 + B.6</u>	<u>B.7</u>
15.90	16.90	28.90	24.90
<u>+16.90</u>	<u>+22.90</u>	<u>+22.50</u>	
31.80	39.80	51.40	
31.80	51.40	71.60	
<u>+39.80</u>	<u>+24.90</u>	<u>+ 76.30</u>	
71.60	76.30	147.90	

Es entstanden anspruchsvolle Aufgaben, wie die von Oskar. Seine Frage: Wie viel kostet eine Seite?

Oskar

$$\begin{array}{r} 35 \\ 35 \\ 44 \\ 76 \\ 102 \\ 65 \\ 27 \\ 23 \\ 43 \\ \hline 4369 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14790 : 4369 = 3 \\ - 13107 \\ \hline 1683 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4369 \cdot 3 \\ \hline 13107 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15.90 \\ 15.90 \\ 16.90 \\ 22.90 \\ 22.50 \\ 22.50 \\ 24.90 \\ \hline 147.90 \end{array}$$

Antwort: 1 S. kostet ca. 3 ct.

Oskar erkennt, welche Daten aus der Tabelle für seine Aufgabe benötigt werden. Zunächst addiert er alle Seitenzahlen. Da er ein guter Rechner ist, traut er sich zu, alle Daten untereinander zu schreiben. Er rechnet richtig. Nun addiert er alle Buchpreise und rechnet ohne Komma in Cent. So ergeben sich auch beim Dividieren Zahlen ohne Komma, so dass er rechnen kann. Er erhält „3“, lässt den Rest stehen und löst die Umkehraufgabe. Da sein Ergebnis 13107 beträgt und den Gesamtkosten aller Bücher von 14790 Cent nahekommt, formuliert er seine Antwort. Das ist eine beachtliche Leistung eines Viertklässlers.

Während seiner Arbeit hat er nach dem Aufstellen seiner Divisionsaufgabe um Bestätigung seines Tuns gebeten. Beim Erklären seines Vorgehens wurde ihm bewusst, dass er weiterrechnen kann. Stolz präsentierte Oskar sein Ergebnis der Klasse.

Häusliche Übung

Am Ende der Stunde nimmt sich jedes Kind der Klasse eine Aufgabe einer Mitschülerin oder eines Mitschülers von der Tafel, um diese zu Hause zu prüfen.

3. Stunde

Gegenseitiges Werten der „Produkte“ im Partnergespräch

Die geprüften Aufgaben werden an die Mitschülerinnen und Mitschüler zurückgegeben. Es erfolgte ein Austausch. Aufmerksam hören die „Aufgabensteller/-innen“ den „Prüfern“ bzw. „Prüferinnen“ zu. Diese erläutern geduldig, hinterfragen, was sie nicht verstanden haben, was sie für falsch halten, und geben auch Rückmeldung zur Darstellung, einschließlich zu dem Schriftbild. Es machte mir viel Freude die Schülerinnen und Schüler dabei zu beobachten, wie wertschätzend sie miteinander umgehen und zu erkennen, wie soziales Lernen gelingen kann.

Herausarbeiten der mathematischen Inhalte im Unterrichtsgespräch

In der Auswertung vor der Klasse ging es um die Probleme, die die Schülerinnen und Schüler gemeinsam nicht lösen konnten, sowie um besonders interessante Aufgaben und deren Lösungen. Wir sortierten alle Aufgaben nach ihrer Rechenoperation. Jedes Kind durfte seine Aufgabe an der Tafel zuordnen. Die Schülerinnen und Schüler stellten fest, dass die meisten Aufgaben mithilfe der Addition oder Subtraktion, wenige durch Multiplikation oder die Verwendung mehrerer Operationen gelöst werden konnten.

Weiterführung

Eine mögliche Fortsetzung könnte darin bestehen, weitere Aufgaben zu finden, die durch Multiplikation und Division zu lösen sind.

Fazit

Mit dem Verlauf und Erfolg der oben beschriebenen Lernumgebung bin ich sehr zufrieden. Allen Schülerinnen und Schülern war es möglich, mit Freude und Begeisterung auf dem eigenen Lern- und Leistungsniveau zu arbeiten. Mathematiklernen erfolgte an die Erfahrungswelt der Kinder geknüpft und fachübergreifend. Ich als Lehrende hatte Zeit zum Beobachten, konnte individuell helfen und unterstützen. Es war beeindruckend, wie intensiv und ausdauernd alle Schülerinnen und Schüler am Problem gearbeitet haben. Entdeckendes Lernen ließ sich gut mit dem sozialen Lernen verknüpfen. An der Entwicklung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen Kommunizieren, Argumentieren, Modellieren und Darstellen wurde erfolgreich gearbeitet. Dabei spielten zahlreiche Zielaspekte zusammen, von denen hier nur einige genannt werden sollen:

- Sachinformationen aus einer Tabelle entnehmen und auswerten,
- Daten schätzen, messen,
- Datenanalyse vornehmen,
- Berechnungen mit den Daten durchführen,
- Behauptungen aufstellen und prüfen,
- Vorstellungen zu Grundoperationen und Größen entwickeln.

Literatur

- Ueli Hirt /Beat Wälti(Hrsg.): Lernumgebungen im Mathematikunterricht, Kallmeyer Verlag/ Klett Verlag. 2. Auflage. 2010.
- www.Mathe-projekt.ch

3.11 Wo wohnt Bruno Baum?

Kerstin Koske, Grundschule Germendorf

G1

Unser Schulteam

Seit mehreren Jahren gehöre ich zur SINUS-Gruppe des regionalen Schulsets Brandenburg und arbeite als Teamleiterin an der Grundschule Germendorf. Zu unserem Team gehören drei Kolleginnen. Viele Unterrichtsvorschläge und Empfehlungen aus den regelmäßigen regionalen SINUS-Set-Treffen und Landestagungen fanden Eingang in unsere Arbeit vor Ort. Immer wieder Neues in der Mathematik zu entdecken und im Unterricht auszuprobieren, zu dokumentieren und auszuwerten, war interessant und machte im Kollegenteam auch viel Freude. Regelmäßig tauschten wir unsere Erfahrungen im regionalen Schulset Brandenburg an der Havel aus. Unter der Leitung der regionalen Setkoordinatorin Dörte Grimm erlebten wir eine angeregte, bereichernde schulübergreifende Zusammen- und Entwicklungsarbeit zur Unterrichtsführung in Mathematik. Die Treffen wurde wesentlich geprägt durch das Einbringen der persönlichen Unterrichtserfahrungen der Setkoordinatorin, die Grundlagen für den inhaltlichen Austausch boten und alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu eigener Unterrichtsentwicklung anregten.

Gründe für SINUS-Arbeit

An unserer Grundschule war unser Mathematikunterricht stets klar strukturiert. Wir setzten viele handlungsorientierte und differenzierte Materialien ein. Mit dem SINUS-Programm wollten wir unseren Unterricht weiterentwickeln. Ziel wurde, uns neue Visionen vom Mathematikunterricht zu erschließen. Wir entschieden uns für das Modul G1 „Gute Aufgaben“.

Ein Unterrichtsbeispiel – Wo wohnt Bruno Baum?

Das Lernen durch Entdecken und Lesen steht hier im Vordergrund. Grundlage war ein Text zu einem Detektivspiel. Es ist ein mathematisches Spiel zur Entwicklung von Suchstrategien mit verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten.

Ziele

- Lesekompetenz nutzen und weiterentwickeln,
- Problemlösestrategien entdecken und nutzen,
- problemorientiertes Denken fördern,
- kombinatorischer Fähigkeiten anhand handlungsorientierter Hilfen entwickeln.

Ziel der Unterrichtsstunde

Dieses Thema gehört in die Unterrichtseinheit „Raumbeziehungen und Raumvorstellungen“. Laut Rahmenlehrplan müssen die Schülerinnen und Schüler dabei u. a. Wege und Lagebeziehungen anhand von bildhaften Darstellungen beschreiben. Die Kinder müssen sich einen Text erschließen. Sie erleben, dass es beim Lösen der Rätsel hilfreich ist, sich die Aufträge zuerst durch legen zu veranschaulichen. Sie sollen ihr strategisches Vorgehen sehen und dokumentieren, um sich ihrer Suchstrategien bewusst zu werden und sie zu verstehen. Durch eine handelnde Auseinandersetzung mit den Aufträgen des Detektivspiels entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein Bewusstsein für sichere und unsichere Aussagen. Im Mathematikunterricht werden kombinatorische Fähigkeiten angebahnt.

Didaktische Schwerpunkte

Meine 2. Klasse arbeitete an diesem Unterrichtstag in verschiedenen Gruppen. In einer Logikwerkstatt wurde dieses Strategiespiel ausprobiert. Hier sollte die Frage gelöst werden, in welcher Wohnung eines Hauses Bruno Braun wohnt. Das kann man nur herausfinden, wenn man einen Text lesen kann, die Informationen findet und diese logisch in Beziehung setzt. Verschiedene Spielfiguren repräsentieren die Bewohner des Hauses. Entsprechend den Informationen eines Textes müssen sie in 10 Wohnungen eines Hauses einsortiert werden. Bruno Braun bezieht immer die letzte Wohnung.

Beziehung zu prozessbezogenen Kompetenzen

- Kommunikation in den Vierergruppen bildet eine wichtige Grundlage für die Lösungsfindung.
- Schülerinnen und Schüler lernen ihre Überlegung ihrer/ihrem Mitschülerin/Mitschüler mitzuteilen und die Überlegungen der anderen zu verstehen.
- Sie begründen ihre Vorgehensweise.

Unterrichtsverlauf

Bei diesem Unterrichtsprojekt in der Logikwerkstatt nahmen 20 Schülerinnen und Schüler der 2. Klasse teil. Es gab vier Pflicht- und vier Wahlaufgaben. In vier Arbeitsgruppen und an vier Arbeitstischen starteten die Kinder mit einer ersten Arbeitsaufgabe zur Frage: „Wo wohnt Bruno Baum?“.

Nachdem ein Kind in der Gruppe den Arbeitsauftrag vorgelesen hatte, wurden die 10 Figuren in die Wohnungen der laminierten Häusern gestellt und geschoben. Gemeinsam wurde überlegt, ausprobiert und wieder verändert. Die Möglichkeiten wurden in den Arbeitsheften dokumentiert. Eine gezeichnete Lösung der Gruppe war abzugeben.



Nach der Erfüllung der ersten Aufgabe wurde im Stationsbetrieb gewechselt.

Nach Beendigung der zu erfüllenden Aufgaben gab es eine Gesprächs- und Auswertungsrunde. Dabei wurde mir wieder sehr bewusst, dass Mathematik den Kindern in dieser Art der Unterrichtsführung viel Freude bereitet. Zu experimentieren, auszuprobieren, Aufgaben zu erforschen, gemeinsame Lösungen zu finden und diese zu dokumentieren bereitet unseren Kindern sehr viel Spaß.

3.12 Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Klasse 6 – Einstieg und Erarbeitung des Winkelbegriffs

Katrin Demir, Janett Schuwerk, Grundschule am Blumenhag Bernau

G1 G2

Ausgangssituation

Seit mehreren Jahren fehlt es in der deutschen Schullandschaft nicht an Konzepten, den Mathematikunterricht zu verbessern. Um diese Konzepte und die Umsetzung der Bildungsstandards in Mathematik innovativ zu gestalten, arbeitet unsere Schule seit Februar 2006 im BLK Programm „SINUS-Transfer Grundschule“ und seit August 2009 im Nachfolgerprogramm „SINUS an Grundschulen“.

Die Verbesserung der Unterrichtsqualität im mathematischen Bereich sowie die Qualitätsentwicklung und -sicherung eines guten Unterrichts waren für uns genauso wichtig wie die Stärkung unserer professionellen Problemlösekompetenz sowie unserer fachdidaktischen und fachlichen Kompetenz. Dabei wurden konkrete Unterrichtsbeispiele für einen an den Standards orientierten Unterricht erarbeitet, erprobt, teilweise wieder verworfen und überarbeitet.

Unterrichtsbeispiel: „Was ist eigentlich ein Winkel?“

Vorüberlegungen

Kindern sind Winkel und einfache Drehungen aus dem Alltag bekannt. Sie kennen mehr oder weniger geöffneten Türen, die Stellung der Zeiger an einer Uhr, die Windrose mit verschiedenen Himmelsrichtungen, das Öffnen und Schließen einer Bahnschranke. Wie aber entwickeln die Kinder klare Vorstellungen vom Begriff des Winkels? Auf der Suche, den Kindern einen handelnden Zugang zu diesem Thema zu ermöglichen, wurden wir in dem Buch und der Handreichung zu „MatheMix“ vom Schroedel Verlag fündig. Mit Hilfe dieser Materialien wollten wir erreichen, dass die Schülerinnen und Schüler aufgrund der Körperbewegungen Vorstellungen von den Begriffen Scheitel und Schenkel erhalten und erprobten somit den ganzkörperlichen Zugang zu diesem Thema.

Curriculare Einordnung

Jahrgangsstufe 5/6 – Themenfeld: Form und Veränderung – Winkel

Sachkompetenz – Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren zunächst den Winkel als Drehung des eigenen Körpers,
- leiten den Winkelbegriff ab,
- nutzen erworbene Kenntnisse für die Weiterarbeit mit Winkeln (zeichnen, messen und benennen).

Methodenkompetenzen – Die Schülerinnen und Schüler

- entnehmen geometrische Sachverhalte aus Skizzen,
- veranschaulichen geometrische Sachverhalte durch Skizzen,
- wenden Verfahren zum experimentellen Erkunden von geometrischen Sachverhalten an,

- stellen Lösungswege strukturiert und nachvollziehbar dar,
- interpretieren und bewerten Ergebnisse und setzen sich kritisch damit auseinander.

Soziale Kompetenzen – Die Schülerinnen und Schüler

- verfolgen in Gruppen Ziele zur Lösung der Aufgaben, arbeiten zusammen,
- gehen auf Argumente anderer ein und lösen Konflikte,
- vereinbaren und halten gemeinsame Regeln ein,
- zeigen Verantwortungsbewusstsein.

Personale Kompetenzen – Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten selbstständig,
- planen eigene Handlungen und prüfen sie kritisch,
- fällen Entscheidungen, begründen und verantworten sie,
- haben Erfolge und können Misserfolge verkraften.

Ablauf

Ausgehend von einem Unterrichtsgespräch, ob und woher die Kinder den Begriff Winkel schon einmal gehört haben, sollten sie versuchen, genau zu beschreiben, was ein Winkel ist. Dies fiel ihnen erwartungsgemäß sehr schwer. Mit der Motivation Höhlenforscher zu sein, um anschließend den Winkelbegriff genauer erklären zu können, wurde die Klasse in sechs Höhlenforscherteams mit je 4 Kindern eingeteilt.

Es sollte der Gang durch eine dunkle Höhle nachgestellt werden, an deren Ende die Kinder eine Einladung mit Wegbeschreibung und Landkarte zu einem Fest finden sollten.

Dabei musste eine/ein Schülerin/Schüler von „außen“ Anweisungen geben, ohne Blickkontakt zur/zum zweiten Schülerin/Schüler „in der Höhle“ zu haben. Diese bzw. dieser simulierte mit verbundenen Augen den Gang durch die Höhle und versuchte, möglichst genau die Anweisungen von „draußen“ nachzuvollziehen. Die/Der dritte Schülerin/Schüler zeichnete die einzelnen Wege mit Kreide auf dem Boden nach. Die/Der vierte Schülerin/Schüler beobachtete das Geschehen genau und konnte sich Notizen machen, durfte aber keine Kommentare abgeben.



Im anschließenden Unterrichtsgespräch wurden nun die Beobachtungen und Erfahrungen ausgewertet. Dabei wurden Vereinbarungen einer gleichlautenden Sprachregelung bezüglich der verschiedenen Drehungen getroffen. Die Schülerinnen und Schüler konnten so bewusst erfahren, was eine Viertel- bzw. Halbdrehung bedeutet, und ausprobieren, wie gut sie solche Drehungen ausführen können. Dabei erkannten sie den Winkel als Ergebnis von Drehungen.

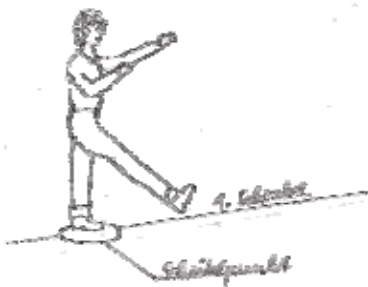


Bild 1

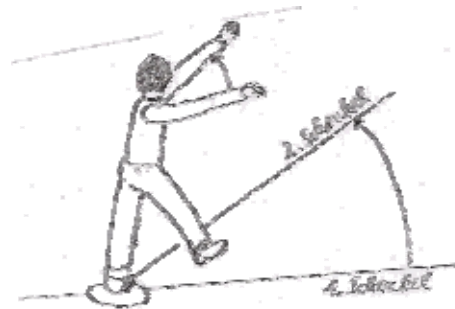


Bild 2

Anschließend wurde der Begriff mit Hilfe der Zeichnungen verdeutlicht. Die Schülerinnen und Schüler erkannten, dass der Scheitelpunkt die Stelle angibt, an der die Schülerin bzw. der Schüler die Laufrichtung ändert, also die Drehung ausgeführt. Der erste Schenkel gibt die Richtung an, in die man vor der Drehung gegangen ist (Bild 1) Der zweite Schenkel gibt die Richtung nach Abschluss der Drehung an und beschreibt somit die neue Laufrichtung (Bild 2). Abschließend wurde die schematische Darstellung (Bild 3) mit den dazugehörigen Begriffen abgeleitet.

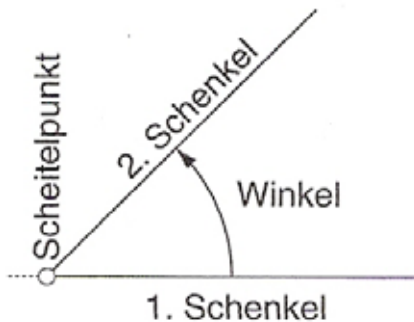


Bild 3

Ausblick auf weiterführende Stunden

Um an die Höhlenforscher anzuknüpfen, sollten die Schülerinnen und Schüler nun mit Hilfe des Kartenausschnitts und der Wegbeschreibung herausfinden, wo das o. g. Fest stattfindet. Um einfache Drehungen exakt zeichnen zu können, benötigten die Schülerinnen und Schüler ein neues Arbeitsmittel: das Faltdreieck. Dadurch ließen sich das richtige Anlegen und die unterschiedlichen Orientierungen der unterschiedlichen Winkel üben.

Nachdem der Treffpunkt für das Fest gefunden wurde, feierten wir zusammen und schlossen es mit dem Winkelspiel, in dem es um das Erkennen von Winkelgrößen und Drehrichtungen ging, ab.

Fazit

Das Unterrichtsbeispiel zeigte, dass die Kinder hoch motiviert und begeistert bei der Arbeit waren. Die Arbeitsaufträge waren eindeutig formuliert und wurden dementsprechend sicher umgesetzt. In der Präsentation der Ergebnisse zeigte sich der Stolz der Kinder auf ihre erbrachten Leistungen. Die Gruppen schätzten ihre Vorgehensweise und Zusammenarbeit sehr kritisch ein. Es zeigte sich einmal mehr, dass es unerlässlich ist, mathematische Kenntnisse in Bezug zur realen Umwelt der Kinder zu setzen, die Kinder selbstständig und entdeckend lernen zu lassen.

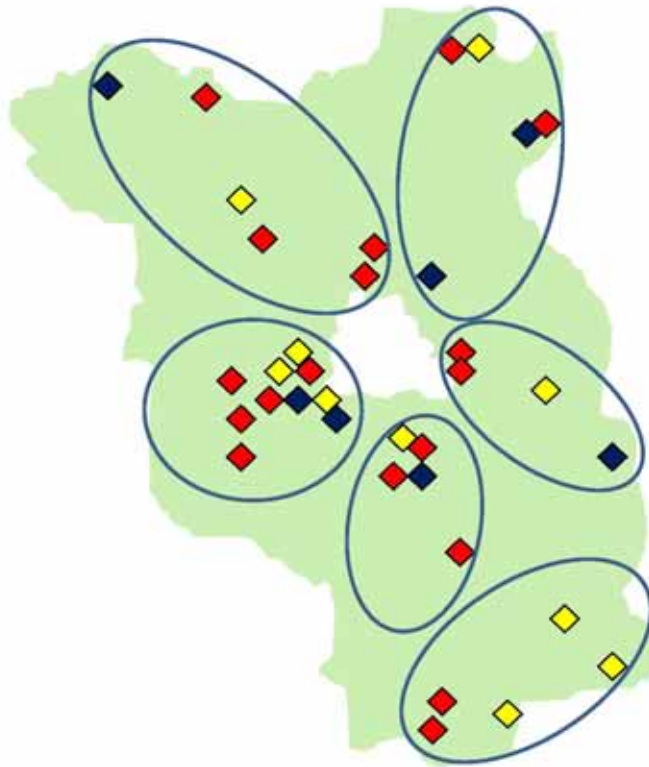
Im weiteren Verlauf recherchierten wir, dass die verwendeten Kopiervorlagen des Schroedel Verlages dem Buch „Winkelleinführung mit Kinderbuchhelden – Mit Pippi Langstrumpf in alle Winkel“ vom MUED e.V. entnommen wurden. Nach Anschaffung dieses Buches konnten wir die ganzheitliche Er-

fassung des Winkelbegriffes in Bezug auf Winkelsätze und Dreieckskonstruktionen erweitern und präzisieren.

Quellen

- Rahmenlehrplan Grundschule Mathematik, Berlin 2004
- Puscher, R./ Segelken, S./ Vernay, R./ Wolny, D.: Mathe Mix, Handbuch für Lehrerinnen und Lehrer Klasse 5/6, Schroedel Verlag 1996.

4 Informationen zum Schulset



SINUS an Grundschulen (2009 – 2013)

25 SINUS-Schulen arbeiten in
6 regionalen Schulsets.

Davon beteiligten sich

◆ 7 bereits am Programm
„SINUS-Transfer Grundschule“.

Es gib weitere

◆ 10 Grundschulen, die im Vorgän-
gerprogramm mitwirkten oder als
kooperierendes Schulteam in
SINUS aktiv waren.

Grafik E. Binner

Projektleitung und Landeskoordination

Landesinstitut für Schule und Medien
Berlin-Brandenburg (LISUM)

14974 Ludwigsfelde-Struveshof

Bernd Jankofsky

bernd.jankofsky@lisum.berlin-brandenburg.de

Elke Binner

elke.binner@lisum.berlin-brandenburg.de

Web-Adressen zu den SINUS-Programmen

www.sinus-an-grundschulen.de

www.sinus-transfer.de

Koordinatorinnen der regionalen Schulsets

Staatliches Schulamt	Setkoordinatorinnen	Dienststelle
Brandenburg an der Havel	Frau Dörte Grimm	Grundschule „Bruno H. Bürgel“ Karl-Liebknecht-Straße 29 14482 Potsdam
Cottbus	Frau Andrea Kempe	Berg-Grundschule Finsterwalder Straße 7 03253 Doberlug-Kirchhain
Eberswalde	Frau Kirstin Peter	Astrid-Lindgren-Grundschule Dr.-Theodor-Neubauer-Str.3 16303 Schwedt
Frankfurt (Oder).	Frau Simona Schmöche	Grundschule „J. W. v. Goethe“ Kastanienallee 10/12 15890 Eisenhüttenstadt
Perleberg	Frau Barbara Nenz	Gottfried-Arnold-Gymnasium Perleberg Puschkinstraße 13 19348 Perleberg
Wünsdorf	Frau Petra Itzigebl	Grundschule Bestensee Goethestraße 15 15741 Bestensee

„SINUS an Grundschulen“ – Schulteams Land Brandenburg

Hervorgehoben sind die Grundschulen, die seit Februar 2006 mit Lehrkräfteteams in beiden SINUS-Programmen für den Grundschulbereich aktiv waren.

Grundschule	Schulleitung	Ansprechpartner/-innen
Staatliches Schulamt Brandenburg an der Havel		
Grundschule „Ludwig Renn“ Kaiser-Friedrich-Straße 15a 14469 Potsdam renn-grundschule.potsdam@schulen.brandenburg.de	Frau Fessel	Frau Brandt
Grundschule „Am Röthepfuhl“ Sputendorfer Straße 1 14513 Teltow-Ruhlsdorf Roethepfuhl-grundschule.ruhlsdorf@schulen.brandenburg.de	Herr Müller	Frau Veith
Grundschule „Gebrüder Grimm“ Gertraudenstraße 3 14772 Brandenburg an der Havel s101461@schulen.brandenburg.de	Frau Butt	Frau Aliev

Grundschule	Schulleitung	Ansprechpartner/-innen
Regenbogenschule Fahrland Ketziner Straße 31c 14476 Potsdam/OT Fahrland s112082@schulen.brandenburg.de	Frau Arnhold	Frau Schubert
Grundschule Glindow Dorfstraße 1 14542 Werder (Havel)/OT Glindow s103494@schulen.brandenburg.de	Frau Jerichow	Frau Hagedorn
Grundschule Brück Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 1 14822 Brück s101291@schulen.brandenburg.de	Frau Schindler	Frau Ahnert
Grund- und Oberschule Lehnin Goethestraße 13a 14797 Kloster Lehnin s110504@schulen.brandenburg.de	Herr Dr. Lenius	Frau Wodniok
Staatliches Schulamt Cottbus		
Grundschule Rückersdorf Friedersdorfer Straße 10 03238 Rückersdorf grundschule.rueckersdorf@schulen.brandenburg.de	Frau Langer	Frau Panzner
Berg-Grundschule Finstervalder Straße 7 03253 Doberlug-Kirchhain s103925@schulen.brandenburg.de	Frau Freudenberg-Klaus	Frau Kempe
Staatliches Schulamt Eberswalde		
Grundschule am Blumenhag Zepernicker Chaussee 24 16321 Bernau erste-grundschule.bernaue@schulen.brandenburg.de	Frau Marquardt	Frau Demir
Astrid-Lindgren-Grundschule Dr.-Theodor-Neubauer-Straße 3 16303 Schwedt lindgren-grundschule.schwedt@schulen.brandenburg.de	Frau Vörtmann	Frau Peter
Diesterweg-Grundschule Am Steintor 5 17291 Prenzlau s103068@schulen.brandenburg.de	Frau Gehrman	Herr Wagenknecht

Grundschule	Schulleitung	Ansprechpartner/-innen
Ev. Grundschule Schwedt Lindenallee 32 16303 Schwedt s106665@schulen.brandenburg.de	Frau Burkard	Frau Wendt
Staatliches Schulamt Frankfurt/Oder		
Grundschule „Johann Wolfgang von Goethe“ Kastanienallee 10/12 15890 Eisenhüttenstadt goethe-grundschule.eisenhuettenstadt@schulen.brandenburg.de	Frau Schmöche	Frau Hering
Grundschule „Am Annatal“ Am Annatal 64 15344 Strausberg s101126@schulen.brandenburg.de	Frau Probst	Frau Zenker
Hergermühlen-Grundschule Hergermühlen-Str. 8 15344 Strausberg s101096@schulen.brandenburg.de	Frau Willomitzer	Frau Hilse
Staatliches Schulamt Perleberg		
Grundschule Karstädt Pestalozziplatz 19357 Karstädt grundschule.karstaedt@schulen.brandenburg.de	Frau Wonneberger	Frau Wonneberger
Grundschule Wustrau Weinbergweg 13 16818 Fehrbellin/OT Wustrau-Altfrisesack s110220@schulen.brandenburg.de	Frau Drietchen	Herr Müller
Herbert-Quandt-Grundschule Pritzwalk Hainholzweg 47 16928 Pritzwalk quandt-grundschule.pritzwalk@schulen.brandenburg.de	Frau Terrey	Frau Dittert
Grundschule „An der Mühle“ Bredereiche Templiner Straße 2 16798 Fürstenberg/Havel/OT Bredereiche s111533@schulen.brandenburg.de	Frau Draczow	Frau Draczow
Grundschule Germendorf Am alten Bahnhof 8 16515 Oranienburg/OT Germendorf s105739@schulen.brandenburg.de	Frau Grigoschat	Frau Willberg

Grundschule	Schulleitung	Ansprechpartner/ -innen
Staatliches Schulamt Wünsdorf		
Grundschule Bestensee Goethestraße 15 15741 Bestensee grundschule.bestensee@schulen.brandenburg.de	Frau Holm	Frau Friebus
Grundschule Gröditsch Schulstraße 29 15913 Märkische Heide grundschule.groeditsch@schulen.brandenburg.de	Frau Paulick	Frau Röchow
Grundschule Groß Machnow 15834 Rangsdorf/OT Groß Machnow Dorfstraße 11 s106628@schulen.brandenburg.de	Frau Schuster	Frau Schröder
Grundschule Erich Kästner Erich-Kästner-Straße 5–9 15711 Königs Wusterhausen s104644@schulen.brandenburg.de	Frau Bethge	Frau Herrfeld

www.lisum.berlin-brandenburg.de

ISBN 978-3-940987-99-0