

Mathematik an der Nahtstelle zwischen Volksschule und Sekundarstufe I

IMST NEWSLETTER

4

Lernstandsdiagnose und individuelle Förderung

11

Standards und „Neue Mathematikaufgaben“

17

Mathematikaufgaben an der Nahtstelle

EDITORIAL

Besucht man eine vierte Klasse Volksschule, so trifft man viele selbstbewusste zehnjährige Mädchen und Buben, die stolz sind auf das, was sie wissen und können. Sie sind die „Großen“, denen die Lehrer/innen Verantwortung übertragen können. Im Herbst wird es anders sein: Die Großen werden wieder die Kleinen, die Neuen sein, die lernen müssen, sich in den fremden Rahmenbedingungen der Sekundarstufe zurechtzufinden. So manche Schüler/innen, die bis jetzt gewohnt waren, dass ihre Leistungen als gut und sehr gut eingeschätzt werden, bekommen nun öfter schlechte Noten.

Die veränderten Anforderungen werden bereits in der vierten Klasse spürbar – Schularbeiten stehen plötzlich im Lehrplan, punktuelle Leistungen gewinnen an Bedeutung. Die Noten im Semesterzeugnis entscheiden über die zukünftige Schullaufbahn, ob ein Kind einen Schulplatz an der gewünschten Schule bekommen wird. Kinder, Eltern und Lehrer/innen geraten unter Druck. Was aber sagen Ziffernnoten über die tatsächlichen Kompetenzen der Schüler/innen aus? Welchen prognostischen Wert haben sie?

Der Newsletter setzt sich mit Facetten der Nahtstelle im Fach Mathematik auseinander und beleuchtet die Rolle der Leistungsbewertung am Übergang zwischen Volksschule und Sekundarstufe. Er stellt in der Praxis erprobte Wege vor, wie Lehrende und Lernende gemeinsam diesen Übergang mit weniger Frustration bewältigen können. Er beleuchtet aber auch kritisch die Systembedingungen, die die Nahtstelle zu einem Einschnitt in der Schulkarriere der Kinder werden lässt.

Angela Schuster und Johannes Mayr stellen das Spannungsfeld zwischen sachlichen Anforderungen, sozialen Mechanismen und individueller Entwicklung dar, das verständlich macht, warum Leistungsbeurteilung emotional so belastet ist. Erwin Rauscher beschreibt pointiert in einem (fiktiven) Brief eines Klassenvorstands an die Eltern, wie sich der Alltag ihrer Kinder beim Übertritt in die Sekundarstufe verändern wird und wie Eltern und Lehrkräfte gemeinsam Schule als Ort der Begegnung gestalten können, in dem die Kinder sich beim Erreichen ihrer Ziele unterstützt fühlen. Beate Sundermann und Christoph Selter beschreiben, wie Lehrkräfte mit Hilfe von „Standortbestimmungen“ die Planung ihres Unterrichts an den individuellen Lernständen der Kinder orientieren können. Michael Gaidoschik zeigt, wie man mit rechenschwachen Kindern einen „mathematischen Neuaufbau“ unternehmen kann.

Die Artikel von Christine Hahn und Anna Peer machen deutlich, wie durch die konsequente Arbeit mit den Bildungsstandards der Unterricht reichhaltiger gestaltet werden kann. Gleichzeitig scheint dieser Unterricht dazu beizutragen, dass sowohl Mädchen als auch Buben nicht nur gute Rechner/innen sondern „Matheprofis“ werden. Beatrix Janits erzählt von einem Unterricht, der methodische, soziale und persönliche Kompetenzen mit dem fachlichen Lernen verschränkt. Ingrid Fertl beschreibt, wie es mit Offenem Lernen gelingen kann, individuell auf die Schwierigkeiten der Kinder einzugehen.

Juliane Müller und Regine Gussenbauer zeigen auf, wie Schulleiter/innen und Bezirksschulinspektor/in-



nen dazu beitragen können, Systembarrieren zu verkleinern. Gleichzeitig wird sichtbar, dass eine stärkere institutionelle Verankerung der Kommunikation und Kooperation an der Nahtstelle wünschenswert wäre.

Die Maßnahmen IMST-Prüfungskultur (http://imst.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/prk/) und IMST-Fonds unterstützen Lehrkräfte, Schulen und Netzwerke, die sich mit der Veränderung der Kultur des Lehrens und Lernens sowie auch des Prüfens und

Bewertens, das untrennbar damit verbunden ist, auseinandersetzen wollen. Derzeit läuft die Ausschreibung des IMST-Fonds für das Schuljahr 2008/09, bis 30. April können Projekte unter <http://imst.uni-klu.ac.at/fonds> eingereicht werden. Wir wünschen Ihnen noch viel Energie für die weitere Arbeit in diesem Schuljahr und laden Sie zur Mitarbeit bei einer der vielen IMST-Aktivitäten ein.

Ilse Bartosch und Konrad Krainer

von **Angela Schuster**
und **Johannes Mayr**¹

Beim Übertritt ändern sich die Normen

Der Übertritt von der Volksschule in die Hauptschule oder AHS bedeutet nicht nur eine Veränderung der Umgebung, der Mitschüler/innen und der Lehrer/innen. Er bedeutet auch den Eintritt in eine neue Kultur, das Umgehen mit anderen Konventionen. Das gilt insbesondere auch für die Leistungsbeurteilung: Die Kinder müssen erfahren, dass sich die Lehrer/innen der Sekundarstufe I oft an anderen „Bezugsnormen“ orientieren als die Lehrkräfte der Volksschule.

Dem Willen des Gesetzgebers entspricht das nur bedingt, denn die diesbezüglichen Kernaussagen der Leistungsbeurteilungsverordnung gelten für alle Schularten: Den Maßstab für die Beurteilung bilden demnach die Vorgaben des Lehrplans, und ergänzend legt die Definition der einzelnen Notenstufen fest, bei welchem Grad der Zielerreichung eine Leistung mit einer bestimmten Note zu bewerten ist. Diese Ausrichtung an bestimmten, sachlich begründeten Kriterien wird in der Pädagogik als **Sachnorm** oder **kriteriale Norm** bezeichnet. Die Konsequenz dieser Norm ist, dass es bei qualitativem Unterricht und begabten und lernwilligen Schüler/innen viele gute Noten geben wird, beim Nichtzutreffen dieser Faktoren viele schlechte Noten.

Im Schulalltag wird diese Bezugsnorm allerdings mehr oder weniger absichtlich durch andere Normen ergänzt, mitunter sogar unterlaufen. So ist es an der Volksschule – insbesondere in den unteren Schulstufen üblich – den Lernfortschritt der einzelnen Schüler/innen stark in die Noten mit einfließen zu lassen. „Sehr gute“ Lernfortschritte werden dann durch „gute“ Noten honoriert, auch wenn die Leistung gemessen an der Sachnorm vielleicht nur „genügend“ war. Die Lehrer/innen orientieren sich in diesem Fall zumindest teilweise an einer **individuellen Bezugsnorm** – und da Volksschüler/innen üblicherweise in allen Fächern deutlich erkennbare Fortschritte machen, gibt es eine entsprechend große Zahl an guten und sehr guten Noten.

Spätestens in den letzten beiden Klassen der Volksschule wirft der bevorstehende Übertritt an die Hauptschule oder das Gymnasium seine Schatten

voraus und die konsequente Anwendung der individuellen Bezugsnorm stößt an ihre Grenzen, so günstig sie motivationspsychologisch auch ist. Unter dem Druck der Erwartungen, speziell des Gymnasiums, und oft gegen den Widerstand von Eltern beginnen manche Volksschullehrer/innen nun auch schlechtere Noten zu vergeben, indem sie sich zunehmend auf die Sachnorm stützen.

Die (sinnvoller Weise) relativ offen formulierten Lehrpläne und Notendefinitionen erschweren allerdings die Umsetzung der Sachnorm, sie nötigen die Lehrpersonen jedenfalls, die Kriterien für die Notenvergabe selbst zu präzisieren – für die einen eine sinnvolle pädagogische Herausforderung, für andere zu mühevoll. In dieser Situation erscheint es vielen Lehrer/innen als ein eleganter und dazu noch von Eltern und Schüler/innen akzeptierter Ausweg, anstelle der Sachnorm eine **soziale Bezugsnorm** anzuwenden: Gut ist nach dieser Norm eine Leistung, die über dem Durchschnitt der Klasse liegt, schlecht eine unterdurchschnittliche. Man braucht also beispielsweise nach einer Schularbeit die korrigierten Hefte nur auf fünf Stöße zu verteilen.

Die soziale Bezugsnorm ist – obwohl gesetzlich nicht vorgesehen – vielleicht auch deshalb so verbreitet, weil sie kompatibel ist mit der Aufteilung der Zehnjährigen in Hauptschüler/innen und Gymnasiast/innen bzw. mit deren Zuweisung zu drei Leistungsgruppen in der Hauptschule. Wenn dort – wie in vielen Hauptschulen üblich – eine dritte, zwei zweite und eine erste Leistungsgruppe gebildet werden, dann spiegelt das anschaulich die hinter der sozialen Bezugsnorm stehende Annahme wider, dass die Begabungen und die eng daran geknüpft gesehene Kompetenzen der Schüler/innen sich „normal“ verteilen.

Die soziale Bezugsnorm basiert auf einem statischen Begabungsbegriff und geht einher mit der Stigmatisierung

„Bezugsnormen sind Standards, mit denen man ein vorliegendes Resultat vergleicht, wenn man beurteilen will, ob es sich um eine gute oder schlechte Leistung handelt.“ (Bromme, Rheinberg, Minsel, Winteler & Weidenmann, 2005, S. 313).

¹ Angela Schuster ist Schwerpunktkoordinatorin im IMST-Fonds und Mitglied der Arbeitsgruppe „Prüfungskultur“.

Johannes Mayr ist Professor für Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung im Bildungsbereich am Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung.



sierung und Demotivierung leistungsschwächerer Schüler/innen, indem sie diese auf ihre Rolle fixiert: Auch wenn sie deutliche Lernfortschritte machen, können sie ihre Lage nicht substanziell verbessern bzw. sie können das allenfalls auf Kosten ihrer Mitschüler/innen tun. Bei sozialer Bezugsnorm gibt es nämlich immer „schlechte Schüler/innen“, auch wenn die Lernfortschritte gemessen an einer Sachnorm noch so groß sind. Und: Es gibt auch immer „gute Schüler/innen“, selbst wenn die Leistungen stagnieren. In die Praxis der Leistungsbeurteilung ist in den letzten Jahren Bewegung gekommen, etwa durch den Trend zu Portfolios, durch Standards oder durch internationale Schulleistungsvergleiche.

Das Problem der Bezugsnormen lösen freilich auch diese Ansätze nicht, sie verlagern es vielleicht weg von den einzelnen Lehrer/innen hin zur Bildungsverwaltung oder zu den Abnehmer/innen der Schüler/innen. Die Beurteilung von Leistungen verbleibt notwendigerweise im Spannungsfeld von individuellen Entwicklungen, sozialen Mechanismen und sachlichen Anforderungen.

Literatur:

Bromme, R., Rheinberg, F., Minsel, B., Winteler, A. & Weidenmann, B. (2005). Die Erziehenden und Lehrenden. Lehrende in Schulen. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 296-334). Weinheim: Beltz Verlag.

Elternbrief eines Klassenvorstands

(am Schulbeginn der Sekundarstufe)

von **Erwin Rauscher**¹

Geschätzte Eltern!

Ich begrüße Sie an unserer Schule, mit deren Namen wir weniger ein Gebäude als ein Geschehen verbinden, als Synonym für einen Geist, der in diesem Haus weht (wenn auch manchmal zu leise), den wir Ihren Kindern vermitteln wollen, zu dem wir Sie einladen. Dieser Geist meint den Vorsprung des Menschen vor der Organisation: Wir nehmen die Kinder wichtiger als die Ordnung. Wir wollen keine Anstalt sein, sondern eine Gemeinschaft. In dieser sind Schülerinnen und Schüler nicht bloß Konsumenten und Lehrerinnen und Lehrer nicht bloß Produzenten. Wir sehen vielmehr Eltern und Lehrkräfte und Kinder mit unterschiedlichen Pflichten, aber von gleichem Wert und mit demselben Ziel.

Viel Neues geschieht in diesen ersten Wochen: Neue Gegenstände verändern die gewohnte Fächereinteilung: Jede Stunde eine andere Lehrkraft und ein anderer Unterrichtsgegenstand, damit verbunden ist jedesmal ein Aneinandergewöhnen. Dazu ein größeres Schulgebäude, eine Schule mit unsorgfältigeren Mitschülerinnen und Mitschülern, welche die ‚Kleinen‘ auch einmal vor sich her schubsen oder gar beim Anstellen am Bäckerstand wegtauchen.

Leistungsüberprüfungen erhalten ein stärkeres Gewicht, die Notenskala wird von 1 bis 5 benützt. Zu bedenken dabei ist für Lehrkräfte und Eltern ein unterschiedliches Ausgangsniveau, weil Kinder aus verschiedenen Volksschulen in einer Klasse sind, nicht mehr nur solche aus der Nachbarschaft.

Nehmen Sie bitte die Noten und die Lehrkräfte, die sie geben, ernst, aber nicht allein wichtig. Lassen Sie mich Ihren Kin-

dern zurufen: Wir Lehrende behandeln euch nicht, wir begegnen euch: Wir sind nicht eure Richter, wir sind eure Helfer und selbst Lernende. Wir beurteilen zwar eure Leistungen, aber wir bewerten Euch nicht. Eure Disziplin soll nicht ein Mittel für unseren Unterricht, sondern ein Ziel für euer Leben sein. Es soll nicht mehr gelten wie zu Großmutterns Zeiten: Je leiser die Klasse, desto besser die Lehrkraft. Für uns hier gilt: Je besser die Klasse, desto leiser die Lehrkraft.

Auch zuhause wird weniger Zeit bleiben für Sport, leider auch für Singen, Musizieren und Spielen, vielleicht auch für Freunde, hoffentlich auch für das Fernsehen. Mehr Zeit ist in Hausaufgaben und Portfolios zu investieren und für das Lernen außerhalb der Unterrichtszeit aufzuwenden. Betrachten Sie Ihre Mitarbeit am ‚Beruf‘ Ihres Kindes, Schülerin oder Schüler zu sein, nicht als bloße Nachhilfe für Fehler und Schlampigkeiten der Lehrenden, sondern als Teilnehmen, Mittun, Begegnen: Wer sein Apfelbäumchen nicht mehr pflanzt und regelmäßig begießt, sollte von seinen Kindern nicht erwarten, dass sie eines Tages zum Erntedankfest kommen.

Lassen Sie sich für schulische Sorgen nicht vertreten, suchen Sie den persönlichen Kontakt: Sprechen Sie bitte nicht nur über Lehrkräfte, vielmehr mit ihnen. Nicht die negativen Noten sollen der Grund eines Zusammentreffens sein – auch wenn es diese Ursache leider geben kann – und nicht die Angst darf der Wegbegleiter Ihrer Gespräche sein, ebenso wenig wie Routine und Gleichgültigkeit unter dem Deckmantel der Gleichbehandlung auf Lehrerseite: Wo der Weg des Gesprächs verloren ist, gibt es nur mehr den Umweg

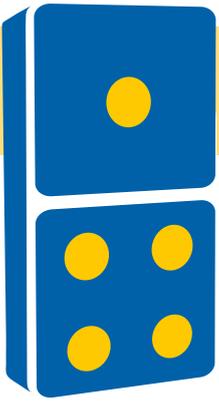
über die Macht. Aber Macht und Ohnmacht sind heimliche Zerstörer des Pädagogischen.

Eltern erleben Lehrkräfte ihrem Kind gegenüber oft gleichgültig, uninformiert über sein privates Leben, allein auf den eigenen Gegenstand konzentriert. Wir Lehrkräfte erleben Eltern oft nur am Wohl des eigenen Kindes interessiert, schmeichelnd und devot – oder gar nicht. Liebe Eltern, ich bitte Sie: Unternehmen Sie dagegen so viel wie nur möglich. Fordern Sie uns. Lassen Sie uns keine Zeit, immer nur an uns selbst zu denken. Die Schule soll kein Treffpunkt der Sorgen und Ängste sein, vielmehr Begegnungsort des Anteilnehmens, des Teilnehmens.

Betrachten Sie sich als Teil dieser Gemeinschaft und dieses Geschehens Schule, nicht nur als Taximütter und Taxiväter, die ihre Kinder zwischen Schule, Musikschule, Turnhalle, Sportplatz und Supermarkt herumchauffieren, viel Geld für sie ausgeben, sonst aber unbeteiligt bleiben. Deshalb bitte ich Sie, sich dieser Verantwortung bewusst zu sein und zu bleiben, sich auch zu organisieren, sich mitverantwortlich zu fühlen und im Elternverein mitzubestimmen und mitzugestalten.

Von Martin Luther wird erzählt, dass er einen Rektor hatte, der immer, wenn er einen seiner Schüler traf, sein Barett vom Kopf gezogen und ehrfürchtig gegrüßt hat. Auf die Frage, warum er dies tue, gab er zur Antwort: „Ich verneige mich nicht vor der Gegenwart, sondern vor der Zukunft meines Schülers.“ Lassen Sie mich Ihren Kindern als Schülerinnen und Schüler zurufen: Ihr seid nicht unsere Pflicht, *Ihr* seid *unser* Wert!

¹ Erwin Rauscher ist Rektor der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich.



Lernstandsdiagnose und individuelle Förderung

Standortbestimmungen als Grundlagen individueller Förderung¹

von **Beate Sundermann**
und **Christoph Selter**²

Im Zusammenhang mit der Frage, wie man Leistungen von Kindern fördern, feststellen, beurteilen und rückmelden sollte, scheint uns die kompetenzorientierte Sichtweise zentral zu sein (vgl. Spiegel & Selter 2003; Sundermann & Selter 2006a): „Beobachtungen sind sensibel darauf zu richten, was die einzelne Schülerin bzw. der einzelne Schüler kann und welche Rechen- oder Lösungswege sie bzw. er wählt – auch dann, wenn Äußerungen oder Handlungen zunächst abwegig erscheinen“ (MSJK 2003, S. 87).

Die kompetenzorientierte Sichtweise bildet nach unserem Dafürhalten den Ausgangspunkt für einen veränderten Umgang mit den Leistungen der Lernenden, der durch zwei Leitideen umrissen werden kann. Erstens sollten Leistungsfeststellungen primär erfolgen, um eine begründete Basis für die *zielgerichtete Anregung individueller Lernprozesse* zu schaffen, nicht vorrangig, um Schülerinnen und Schüler zu überprüfen und auszulesen. Und zweitens umfasst Mathematikleistung weit mehr, als es flächendeckend verordnete Lernstandserhebungen, Klassenarbeiten herkömmlicher Art oder die häufig eher beiläufig und selten kriteriengeleitet erhobene mündliche Mitarbeit zum Ausdruck bringen können.

So zustimmungsfähig diese Leitideen auch sein mögen: Um in der Unterrichtsrealität in größerem Stil wirksam zu werden, müssen sie fachdidaktisch konkretisiert werden. Dieses wollen wir im Folgenden anhand von Beispielen aus dem Mathematikunterricht der Klassen 3 und 4 leisten.

Im Folgenden beschreiben wir, wie *individuelle Lernstände* so von den Lehrer/innen erhoben werden können, dass es den Kindern besser ermöglicht wird, die eigenen Kompetenzen und Defizite einzuordnen und den eigenen Lernprozess mit zu steuern. Unser Beitrag versteht sich als Ergänzung zu Sundermann & Selter (2006a). Entsprechende Materialien zur Lehrer/innenfortbildung (Sundermann & Selter, 2005) haben wir im Rahmen des Sinus-Projekts entwickelt. Sie stehen unter <http://www.sinus-grundschule.de> zum Download bereit.

Lernstände feststellen

Richtlinien und Lehrpläne beschreiben es als zentrale Aufgabe des Unterrichts, dass ausgehend von den unterschiedlichen Voraussetzungen individuelle Lernfortschritte gefördert und gleichzeitig verbindliche Anforderungen erreicht werden sollen (vgl. KMK, 2004; MSJK, 2003; Grundschulverband, 2005). Diese Forderungen werden sich vermutlich allerdings kaum flächendeckend durchsetzen können, wenn die Lehrer/innen in der guten Absicht, dieses zu gewährleisten, dauerhaft überfordert werden. Eine technokratische Sichtweise auf Lehren und Lernen, die die alleinige Verantwortung für das Gelingen von individuellen Lernprozessen den Lehrpersonen überträgt, stößt schnell an ihre Grenzen.

Unsere Auffassung: Es ist schwerlich möglich, den individuellen Lernstand jedes einzelnen Kindes stets detailliert zu diagnostizieren. Erstens fehlen hierzu im Unterrichtsalltag in der Regel die zeitlichen Ressourcen. Zweitens verfügen wir noch nicht über ein auf die breit angelegten Zielsetzungen des Mathematikunterrichts abgestimmtes Instrumentarium, das es den Kindern erlaubt zu zeigen, was sie wirklich können, statt lediglich deren Defizite zu erheben. Und drittens würde man selbst mit einem noch so ausgeklügelten Instrumentarium kein genaues Abbild dessen erhalten können, was genau in den Köpfen der Kinder vorgeht.

Gleichwohl ist offensichtlich, dass es sich förderlich auf das Gelingen von Lernprozessen auswirkt, wenn die Lehrperson viel über die Standorte und Denkwege ihrer eigenen Schüler/innen weiß. In diesem Kapitel gehen wir in diesem Sinne zunächst auf die so genannten Standortbestimmungen ein, die an *ausgewählten Punkten* des Lernprozesses stattfinden, bevor wir Möglichkeiten einer *kontinuierlichen Feststellung* von Lernständen aufzeigen.

Standortbestimmungen

Standortbestimmungen finden in der Regel zu Beginn oder zum Abschluss einer längeren Auseinandersetzung mit einem Rahmenthe-

¹ Dieser Beitrag ist eine überarbeitete und stark gekürzte Fassung des Kap. 1 aus Sundermann & Selter (2006b). Viele weitere Beispiele finden Sie dort und in Sundermann & Selter (2006a).
² Beate Sundermann ist Fachleiterin für Mathematik am Studienseminar Primarstufe in Bochum. Christoph Selter ist Professor für Mathematikdidaktik an der TU Dortmund.



ma statt, z. B. der Orientierung im Zahlenraum bis 1000 oder der Multiplikation und Division großer Zahlen. Aber auch „auf halbem Wege“ kann bisweilen eine Zwischen-Standortbestimmung sinnvoll sein.

Standortbestimmungen geben *erstens* den Lehrpersonen strukturierte Informationen über Kompetenzen und Defizite einzelner Kinder. Indem die individuellen Lernstände genauer beobachtet und besser verstanden werden, wird es leichter, die Planung des Unterrichts daran zu orientieren und die Grundlage für eine individuelle Förderung zu schaffen. Standortbestimmungen tragen *zweitens* dazu bei, dass die Kinder in zunehmendem Maße Transparenz über ihr eigenes Lernen erhalten können (Was kann ich schon? Was muss ich noch lernen? Was habe ich gelernt?).

Letzteres erscheint uns insbesondere deshalb wichtig zu sein, da die Kinder bereits in der Grundschule in zunehmendem Maße lernen sollen, über ihr eigenes Lernen nachzudenken, es zu beurteilen und es selbst (mit) zu steuern. So etwas passiert zumindest im Mathematikunterricht in der Regel nicht von selbst, sondern muss u. E. durch geeignete Anregungen entwickelt werden.

Begrifflich kann man zwischen schriftlichen und mündlichen Standortbestimmungen unterscheiden. Unter *schriftlichen* Standortbestimmungen verstehen wir solche, bei denen keine Gespräche mit den Kindern über deren Denkwege stattfinden, man also bei der Auswertung allein auf die schriftlichen Dokumente angewiesen ist.

Bei *mündlichen* Standortbestimmungen bearbeiten die Kinder die Aufgaben schriftlich, mündlich oder – etwa in der Geometrie – durch Handlungen an Material und werden dazu befragt. Mündliche Standortbestimmungen sind aufwändiger, aber in der Regel aufschlussreicher als schriftliche, da man nicht nur explizit nach Vorgehensweisen fragen, sondern auch gemeinsam mit dem Kind an der Aufklärung ggf. nicht auf Anhieb verständlicher Antworten arbeiten kann. Sie können vor allem bei der Arbeit mit den sog. rechenschwachen Kindern hilfreich sein.

Für mündliche Standortbestimmungen verweisen wir auf Sundermann & Selter (2006a, S. 29 ff.). Den Einsatz einer schriftlichen Standortbestimmung wollen wir im Folgenden am Beispiel der Orientierung im Zahlenraum bis 1000 beschreiben.

Aufbau der Standortbestimmung

Da eine Standortbestimmung mit vertretbarem Aufwand durchzuführen und auszu-

werten sein sollte, kann man in der Regel nicht alle denkbaren Kompetenzen im Kontext eines Rahmenthemas erheben, sondern sollte sich auf eine repräsentative Auswahl beschränken. Hierbei ist es erforderlich, sich die Wahl der Aufgabendaten – im vorliegenden Beispiel: der Zahlenwerte – gut zu überlegen und potenzielle Schwierigkeitsfaktoren zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Beispiel, das auf den Lernzielkontrollen aus dem Lehrerband 3 des Zahlenbuchs (Röhr, 2005) basiert, wurden sieben Aufgabentypen ausgewählt, die folgende Kompetenzen ansprechen:

- zu jeweils einer bildlichen Darstellung aus Hunderterquadraten, Zehnerstrichen und Einerpunkten das zugehörige Zahlsymbol in eine Stellentafel eintragen,
- zu jeweils einem Zahlsymbol die zugehörige bildliche Darstellung zeichnen,
- jeweils drei dreistellige Zahlen als Summe von Hundertern, Zehnern und Einern ausdrücken,
- jeweils fünf ungeordnete Zahlen am Rechenstrich einordnen,
- zu jeweils drei Zahlen deren Vorgänger und Nachfolger angeben,
- jeweils eine Ergänzungsaufgabe des Typs $410 + \underline{\quad} = 1000$ lösen und
- selbst schwierigere Aufgaben mit großen Zahlen erfinden.

Jede Kompetenz wurde durch zwei unterschiedlich anspruchsvolle Teilaufgaben repräsentiert, wobei der schwierigere Aufgabenteil durch ein Sternchen (*) gekennzeichnet wurde. Die Schülerinnen und Schüler sollten versuchen, die leichteren Aufgaben zu bearbeiten, so gut sie es konnten. Sofern sie es sich zutrauten, konnten sie auch die schwierigeren Aufgaben angehen.

Nach der Bearbeitung jeder Aufgabe sollten die Kinder ihre eigene Leistung in einer aus Gründen der Übersichtlichkeit direkt daneben stehenden Zielscheibe einschätzen. Zudem bot das Aufgabenblatt noch Platz für Kommentare zu folgenden Punkten: Was ich kann ... Wobei ich noch Schwierigkeiten habe ... Was ich noch sagen möchte ...

Eingangs-Standortbestimmung

Die Standortbestimmung wurde vor der Behandlung des Themas „Orientierung im Zahlenraum bis 1000“ von den Kindern bearbeitet. Dieses Instrument war ihnen aus den vorangehenden Schuljahren bekannt. Die Lehrerin hatte es dort mit behutsam steigendem Umfang und unter Verweis auf seine Doppelfunktion eingeführt: „Ich stelle dir Aufgaben, die bald im Unterricht drankommen





werden. Du musst sie also noch gar nicht können. Wenn du versuchst, sie zu lösen, können wir beide erfahren, was du schon alles kannst und wo du noch Schwierigkeiten hast, was ganz normal ist. Außerdem kannst du erfahren, was du noch lernen musst und was du schon gelernt hast. Und wir können gemeinsam überlegen, was wir machen können, damit du bald keine Schwierigkeiten mehr hast“, oder positiver formuliert „damit du bald ein Experte dafür bist.“

Der folgende Ausschnitt aus Sebastians Standortbestimmung (Abb. 1) zeigt die verständlichen Probleme, die er mit der für ihn offensichtlich neuen Darstellung von Zahlen in der Quadrat-Strich-Punkt-Darstellung hatte. Auch wird deutlich, dass er noch Schwierigkeiten mit den neuen bzw. lediglich aus dem Zahlenraum bis 100 bekannten Aufgabenformaten wie Zahlzerlegungen, Anordnen am Rechenstrich und Angeben von Vorgänger und Nachfolger hatte. Diese können dadurch erklärt werden, dass er unter ‚Nachbarzahlen‘ etwas anderes verstand, als gemeint war, nämlich diejenigen Zahlen, die sich um genau 100 von der Ausgangszahl unterschieden. Dabei zeigte er im Übrigen eine beachtliche Leistung, als er die größere Nachbarzahl von 912 gemäß seiner Systematik korrekt mit 1012 angab. Aber natürlich gab es auch Kinder, die bereits alle Aufgaben richtig lösen konnten, sowie solche, die die leichteren Aufgaben bewältigten, die schwierigeren jedoch nicht.

Einbezug in den Unterricht

Die Auswertung aller Bearbeitungen (Abb. 2) erfolgte für jede Aufgabengruppe gemäß der Zeichen +, o und – in einer Tabelle, in deren Vorspalte die Namen der Kinder und in deren Kopfzeile die einzelnen Aufgaben standen. Zeichen wie ++ (Nr. 6 im Kopf gelöst) oder +++ (bei Nr. 7 besonders schwierige Aufgaben erfunden und selbst gelöst) wurden zu einer differenzierteren Dokumentation eingesetzt.

Klasse 3a – Mathematik - Schuljahr 2005/2006
Eingangs-/Abschluss-Standortbestimmung Orientierung Tausenderraum

18.11.2005

			1. Zahlbild → Stellentafel	2. Zahlbild Zeichnen	3. Zerlegen in HZ, Z, E	4. Zahlen ordnen (Rechenstrich)	5. Nachbarzahlen	6. Vorgänger (Rechenstrich)	7. Schöne Aufgaben	Kommentar
1	Bayram	Mehmet	+	o	o	-	+	-	+	FB 3: Rechenstrich!
2	Brandt	Lars	+	+	+	+	+	+	+++	FB 1: Add/Sub. ZR > 1.000.000 !!
3	Ferro	Angelina	o	+	o	+	o	+	+	FB 2: Formate von Klar
4	Gusowski	Sven	+	+	+	+	+	+	+	FB 1: gem. Add. ZR > 1000

* im Kopf in einem Schn# richtig gelöst

Abbildung 2: Auswertungstabelle

Aufgaben	Lernbericht																	
<p>✓ Schreibe die Zahlen in die Stellentafel.</p> <p>a) <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>3</td><td>7</td></tr></table> * b) <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table></p> <p><table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>0</td></tr></table> <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr></table></p>	3	7	5	0	0	H	Z	E	3	7	0	H	Z	E	5	0	0	(o)
3	7																	
5	0	0																
H	Z	E																
3	7	0																
H	Z	E																
5	0	0																
<p>✓ Zeichne die Zahlbilder.</p> <p>a) 233 * b) 407</p> <p><table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>H</td><td>E</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr></table> <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>H</td><td>E</td></tr><tr><td>4</td><td>7</td></tr></table></p>	H	E	2	3	H	E	4	7	(o)									
H	E																	
2	3																	
H	E																	
4	7																	
<p>✓ Zerlege in Hunderter, Zehner und Einer.</p> <p>527 = 500 + 20 + 7 * 170 = 100 + 70</p> <p>317 = 300 + 17 608 = 600 + 8</p> <p>492 = 400 + 92 499 = 400 + 99</p>	(o)																	
<p>✓ Ordne die Zahlen ungefähr am Rechenstrich.</p> <p>a) 450, 505, 403, 499, 412 403 460 462 499 505</p> <p>b) 699, 570, 677, 701, 600 570 600 677 699 707</p>	(o)																	
<p>✓ Schreibe die Nachbarzahlen auf.</p> <p>400 500, 600 * 399, 499, 599</p> <p>630, 730, 830 332, 432, 532</p> <p>207, 301, 407 812, 912, 1012</p>	(o)																	

Abbildung 1: Eingangs-Standortbestimmung

Am Ende jeder Zeile stand eine breitere Zelle für zusammenfassende Anmerkungen zu den einzelnen Kindern zur Verfügung, in die Aussagen zu bevorzugten Vorgehensweisen oder zu beobachteten Fehlvorstellungen sowie die daraus abzuleitenden Förderhinweise eingetragen wurden.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Standortbestimmung wurden drei Fördergruppen gebildet (Abb. 3). Die Fördergruppe 1, die Tiger, bildeten diejenigen Schülerinnen und Schüler, die über die zu erwerbenden Kompetenzen bereits verfügten. Sie befassten sich neben den Grundanforderungen mit den erweiterten Anforderungen ihres Arbeitsplans, fungierten als Expertenkinder oder nutzten bereitliegende Zusatzangebote: So holten sie sich beispielsweise Denkspiele aus der Mathe-Ecke oder erfanden schwierige Rechenaufgaben bzw. Rechengeschichten für die anderen Kinder.

In die Fördergruppe 2, die Leoparden, kamen die Kinder, die Schwierigkeiten mit einigen Aufgabenstellungen hatten. So wurde in dieser Gruppe beispielsweise das Zeichnen von Zahlbildern ausführlicher behandelt; explizit wurden auch der Rechenstrich und seine Übertragungen vom Hunderter- auf den Tausenderraum thematisiert. Die Fördergruppe 3, die Löwen, konzentrierten sich in ihrem Arbeitsplan auf die Grundanforderungen, wobei sie natürlich stets von der Freiheit Gebrauch machten, mit gelegentlicher Unterstützung durch die Lehrerin Teile der weiterführenden Anforderungen zu bearbeiten. Die Kinder befassten sich sowohl im normalen Unterricht als auch im sog. Förderband mit den jeweiligen Aufgabenstellungen. Beim Förderband handelte es sich um ein bis zwei Wochenstunden, in denen nach Absprache der parallel arbeitenden Lehrerinnen die Klassenverbände zugunsten der drei Fördergruppen aufgelöst wurden.



F01 „Tiger“ : FA
 (Lars, Sven, Natalja, Tim B., Alex, Chiara, Jacqueline)
 F02 „Leoparden“ : Formale Wiederholen, Nutzen d. Rechenstrichs
 (Angelina, Sezer, Dinesh, Philipp, Tim S., Janina (!!),
 Valerie, Dario, Dominik, Alina, Jemy, Gina, Sascha)
 F03 „Löwen“ : Mit Material (Dienes), Rechenstrich noch
 einmal herleiten (Hunderterkette...), intensive
 Lernbegleitung!
 (Mehmet, Simon, Gurbet, Sebastian, Dezan, Srenja, Yanick)

Abbildung 3: Förderhinweise

Abschluss-Standortbestimmung

Im Anschluss an die Behandlung des Themas wurde erneut eine Standortbestimmung durchgeführt. Sofern eine Eingangs- und eine Abschluss-Standortbestimmung durchgeführt werden, ist es u. E. sinnvoll, diese analog aufzubauen und die Zahlenwerte gleich zu lassen oder ggf. nur leicht zu variieren. So können die Lehrerinnen und die Kinder Lernfortschritte leichter erkennen und sehen, in welchen Bereichen sich (weniger) zufriedenstellende Lernentwicklungen ergeben haben. Im vorliegenden Beispiel sind Sebastians Fortschritte unverkennbar (Abb. 4). Er brachte den Stolz auf seine Leistung durch seinen Kommentar deutlich zum Ausdruck. Allerdings ruhte er sich auch nicht auf seinen Erfolgen aus, sondern gab weitere Inhalte an, mit denen er sich in der nächsten Zeit intensiver auseinandersetzen wollte.

Aufgaben	Lernbericht																		
<p>1 Schreibe die Zahlen in die Stellentafel.</p> <p>a) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table> * b) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>6</td></tr></table></p>				H	Z	E	2	3	1				H	Z	E	3	0	6	
H	Z	E																	
2	3	1																	
H	Z	E																	
3	0	6																	
<p>2 Zeichne die Zahlbilder.</p> <p>a) 233 * b) 407</p> <p></p> <p></p>																			
<p>3 Zerlege in Hunderter, Zehner und Einer.</p> <p>527 = 500 + 7 + 20 * 170 = 70 + 70 + 0 317 = 300 + 70 + 7 608 = 600 + 8 + 0 492 = 400 + 90 + 2 499 = 400 + 90</p>																			
<p>4 Ordne die Zahlen ungefähr am Rechenstrich.</p> <p>a) 480, 505, 403, 499, 482 403 460 462 499 505</p> <p>* b) 690, 570, 677, 701, 690 570 600 677 690 701</p>																			
<p>5 Schreibe die Nachbarzahlen auf.</p> <p>499, 500, 501 * 498, 499, 500 729, 730, 731 431, 432, 433 300, 301, 302 911, 912, 912</p>																			

~~ich bin noch bei...~~ ich bin sehr gut geworden. Rechenstrich üben. Blitzrechnen üben. geteilt üben.

Literatur:
 Grundschulverband (2005). Bildungsansprüche von Kindern – Standards zeitgemäßer Grundschularbeit. In H. Bartnitzky u. a. (Hrsg.), *Pädagogische Leistungskultur. Materialien für die Klasse 1 und 2*. Frankfurt: Grundschulverband, Heft 2.
 KMK (Kultusministerkonferenz) (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich* (<http://www.kmk-org.de>).
 MSJK (Ministerium für Schule, Kinder und Jugend des Landes NRW) (2003). *Grundschule. Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung*. Frechen: Ritterbach.
 Röhr, M. (2005). Lernzielkontrollen. In E. Ch. Wittmann & G. N. Müller (Hrsg.), *Das Zahlenbuch 3. Lehrerband*. (S. 291-331). Leipzig: Klett.
 Spiegel, H. & Selter, Ch. (2003). *Kinder & Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten*. Seelze: Kallmeyer.
 Sundermann, B. & Selter, Ch. (2005). *Mathematikleistungen feststellen, beurteilen und fördern. Beschreibung des Moduls 9 für das Projekt Sinus-Transfer Grundschule* (<http://www.sinus-grundschule.de>).
 Sundermann, B. & Selter, Ch. (2006a). *Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
 Sundermann, B. & Selter, Ch. (2006b). *Mathematik 3/4*. In H. Bartnitzky u. a. (Hrsg.), *Pädagogische Leistungskultur: Materialien für die Klassen 3 und 4*. Frankfurt: Grundschulverband, Heft 4 (48 Seiten).

Abbildung 4: Abschluss-Standortbestimmung

„Rechenschwäche“ in der Sekundarstufe: Was tun?

von Michael Gaidoschik¹

1. Einleitung

Besondere Schwierigkeiten beim Erlernen des Rechnens und schon beim Verstehen der „Anfangsgründe“ der Mathematik erhalten seit gut zehn, fünfzehn Jahren verstärkte Aufmerksamkeit seitens der Wissenschaft. Dabei galt und gilt das Hauptaugenmerk Kindern im Volksschul- und zuletzt vermehrt auch im Vorschulalter. Das ist insofern berechtigt, als „Rechenschwächen“ sich im Laufe der Volksschule entwickeln – und dies oft auf Grundlage von Entwicklungsrückständen, die bereits im letzten Kindergartenjahr erkannt werden könnten (vgl. Krajewski, 2002). Doch aus „rechenschwachen“ Volksschüler/innen werden nun einmal, sofern die Schwierigkeiten nicht (was viel zu selten geschieht) im Volksschulalter überwunden werden, „rechenschwache“ Sekundarstufenschüler/innen – eine Tatsache, der sich die Sekundarstufen-Didaktik meines Erachtens bislang zu wenig, die Sekundarstufe als Teil des Schulsystems so gut wie gar nicht gestellt hat. Dieser Beitrag ist also (auch) der Versuch, eine aus meiner Sicht längst fällige Debatte anzustoßen.

2. Zahlen, Stellenwerte, Grundrechnungsarten: Was manche Kinder in der Volksschule (nicht) lernen

Philipp, gerade 11 Jahre alt geworden, besucht die 1. Klasse einer „Kooperativen Mittelschule“ in Wien. Die Volksschule hat er – mit viel Üben – mit einer Drei in Mathematik abgeschlossen. Nun, nach einigen Monaten in der Mittelschule, gehe nach Auskunft der Mutter, „gar nichts mehr“; die zweite Schularbeit ergab trotz intensiver Vorbereitung ein glattes „Nicht genügend“ – was denn da los sei?

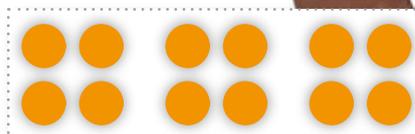
Bei einem förderdiagnostischen Gespräch ergibt sich unter anderem Folgendes:

- Philipp löst viele Additionen und fast alle Subtraktionen im Zahlenraum bis 20 zählend; dabei passieren Fehler wie $8 + 4 = 11$, weil Philipp (im Kopf, ohne Fingerhilfe) so zählt: „8 (erste gezählte Zahl), 9, 10, 11 (vierte gezählte Zahl = Ergebnis)“.
- Bei einer als Kopfrechnung gefragten Addition wie $420 + 60$ erklärt er: „Das schaff' ich nicht im Kopf. Darf ich mir's aufschreiben?“

- Schriftliche Additionen, Subtraktionen und Multiplikationen löst er zumeist mit richtigem Ergebnis, wobei er Stelle für Stelle alle Teilrechnungen mit Zehnerüberschreitung zählend rechnet. Eine schriftliche Division mit zweistelligem Divisor wird von Philipp nach mehrmaligen Anläufen entnervt abgebrochen.
- Aufgaben des kleinen Einmaleins weiß er sofort. Als er gebeten wird, $14 \cdot 8$ im Kopf zu rechnen (er möchte sich die Rechnung sofort aufschreiben, lässt sich aber diesmal zu einem Kopfrechenversuch überreden), kommt er auf 832; er hat wie folgt gerechnet: „ $8 \cdot 8 = 64$, $8 \cdot 4 = 32$, $8 \cdot 1 = 8$, zusammen 832“.
- Auf die Bitte, die Aufgabe $3 \cdot 4$ mit Plättchen darzustellen, legt Philipp Folgendes:



Da er mir ungefragt sagt, dass $3 \cdot 4 = 12$, frage ich nach, ob man denn diese 12 auch irgendwo an den Plättchen sehen könnte. Seine Antwort: „Nein, das muss man auswendig wissen.“ Darauf konfrontiere ich ihn mit folgender Darstellung:



Ich erkläre dazu: So habe mir ein anderer Junge die Aufgabe $3 \cdot 4$ mit Plättchen vorgezeigt; was er denn davon halte. Philipp: „Das ist ein Blödsinn, da sieht man ja die 3 nicht!“

- Beim Zahlendiktat produziert er unter anderem Folgendes:

„Schreibe siebentausendvierzehn!“

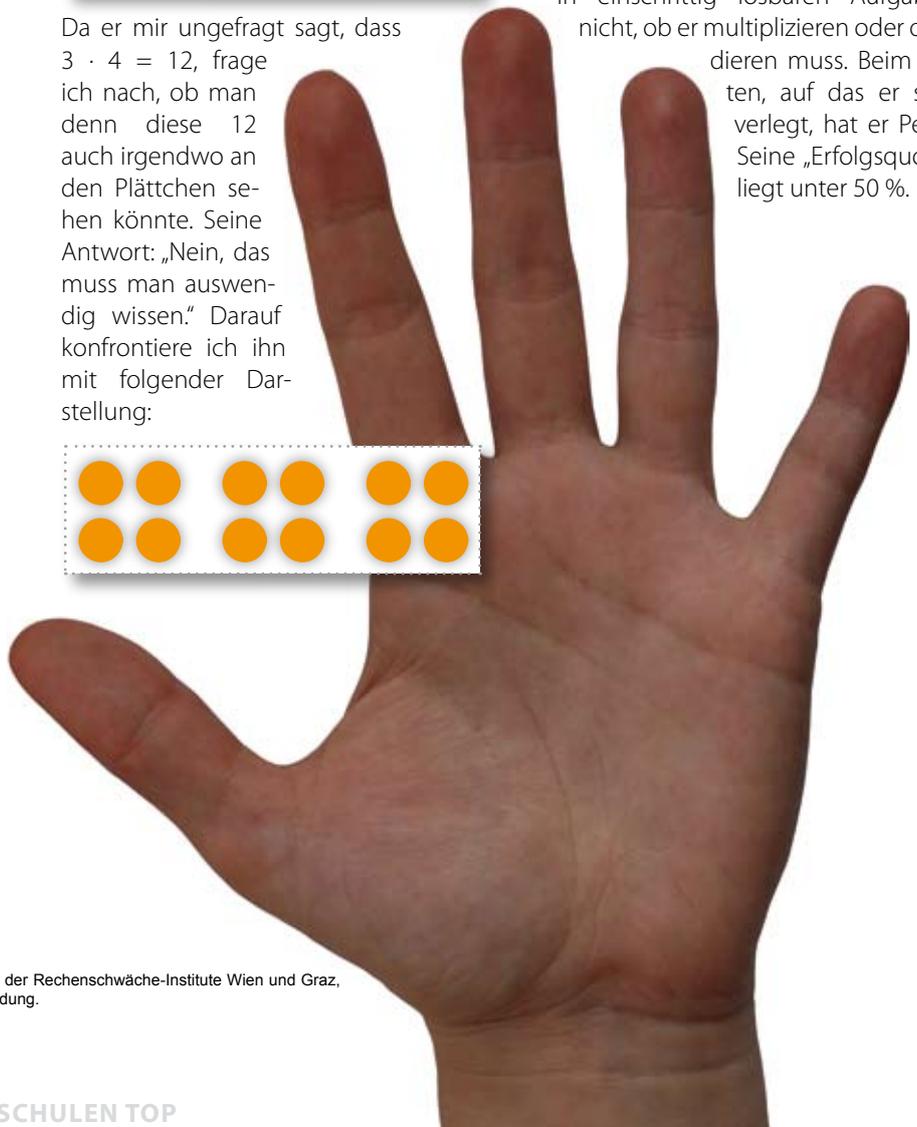
7 14

„Schreibe fünfzigtausendsiebzig!“

50 70

Auf die Frage, was „um 1 weniger als 3000?“ sei, antwortet er nach einigem Zögern: „2000?“. Auf die Frage, was „die Hälfte von 50?“ sei, wieder nach langem Nachdenken: „50 kann man gar nicht halbieren. Nur 40 und 60!“.

- Als ich ihn bitte, mit mir noch einige Textaufgaben zu lösen, stöhnt er: „Die hasse ich!“. Tatsächlich erkennt er selbst in einschrittig lösbaren Aufgaben nicht, ob er multiplizieren oder dividieren muss. Beim Raten, auf das er sich verlegt, hat er Pech: Seine „Erfolgsquote“ liegt unter 50 %.



¹ Michael Gaidoschik (michael.gaidoschik@chello.at) ist Leiter der Rechenschwäche-Institute Wien und Graz, fachdidaktischer Autor und Referent in der Lehrer/innenfortbildung.



Philipps Umgang mit der Schulmathematik ist recht typisch für das, was „Rechenschwäche“ in seinem Alter bedeutet. Das wissen wir mittlerweile auch aus empirischen Studien (Schäfer, 2005; Moser Opitz, 2005). Elisabeth Moser Opitz (2005) etwa hat rund je 90 „rechenschwache“ Fünft- und Achtklässler/innen untersucht; dabei zeigte sich, dass diese Kinder zentrale Elemente des mathematischen Basisstoffs nicht bewältigt haben. Insbesondere

- greifen sie immer noch häufig zu zählenden Lösungsstrategien;
- zeigen sie gravierende Defizite im Verständnis des Dezimalsystems;
- verfügen sie über unzureichendes Operationsverständnis vor allem im Bereich des Ergänzens, Multiplizierens und Dividierens.

3. Rechenschwäche in der Sekundarstufe: Thesen zur gegenwärtigen Situation

Lorenz und Radatz (1993) geben an, dass 15 % der (deutschen) Grundschüler/innen eines Jahrgangs eine „förderbedürftige Rechenschwäche“ aufweisen. Das Problem wird im Laufe der Jahre wohl nicht seltener: Einerseits mangelt

es an gezielter Förderung von „rechenschwachen“ Kindern in der Volksschule, andererseits ist Mathematik ein aufbauendes Fach. Aber zur Häufigkeit von „Rechenschwäche“ bei Übertritt in die Sekundarstufe liegen (nicht nur für Österreich) derzeit keine Studien vor. Wir wissen, dass es sie gibt; wir müssen vermuten, dass sie einen gar nicht geringen Teil der 10-Jährigen betrifft. Das sollte genügen, um sich die Frage zu stellen: Was geschieht mit diesen Kindern in der Sekundarstufe?

Nun: Was dort *gegenwärtig* mit ihnen geschieht, dazu wage ich – aus langjähriger Erfahrung in der Förderarbeit auch mit „rechenschwachen“ Jugendlichen – folgende Thesen:

- Die Sekundarstufe (das ist aus naheliegenden Gründen für „rechenschwache“ Kinder in der Regel die Hauptschule; geschickte „Schematiker“ schaffen es mit viel Fleiß und gutem Gedächtnis aber durchaus auch in die AHS) nimmt es im Allgemeinen als „naturegegeben“ hin, dass nicht wenige Kinder beim Übertritt aus der Volksschule in ganz elementaren mathematischen Bereichen massive Defizite aufweisen (Ausnahmen in Einzelfällen will ich keinesfalls bestreiten).
 - Die Sekundarstufe unternimmt im Allgemeinen (Ausnahmen in Einzelfällen will ich nicht bestreiten) keine gezielten Anstrengungen, um diese Kinder dort abzuholen, wo sie mathematisch nun einmal stehen.
 - Die Sekundarstufe unterrichtet daher im Allgemeinen (Ausnahmen ...) *zwangsläufig* vier Jahre lang an diesen Kindern vorbei – und entlässt sie *schon alleine deshalb* als „rechenschwache“ Jugendliche ins Berufsleben. Alle drei Jahre gibt es dann ein kurzes mediales Aufheulen, wenn PISA befindet, dass bei etwa einem Fünftel aller österreichischen Jugendlichen das „Risiko groß [ist], dass das offensichtliche Fehlen grundlegender mathematischer Kompetenzen ihre zukünftige Teilhabe am modernen beruflichen und gesellschaftlichen Leben be-

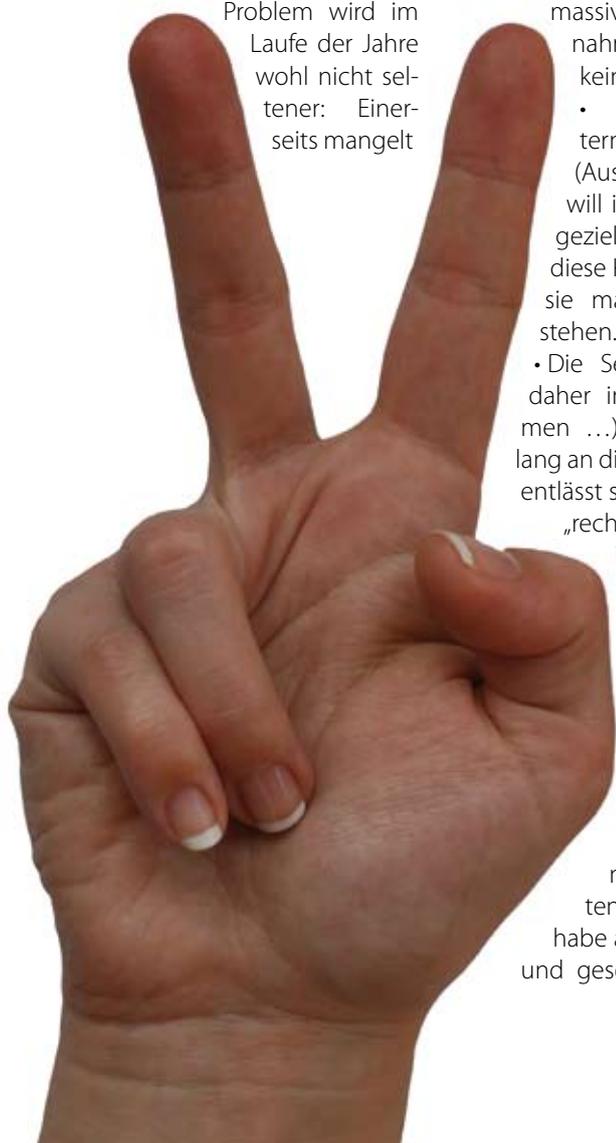
einträchtig“ (vgl. ZVB PISA Österreich, 2004).

Damit keine Missverständnisse aufkommen: Das sind Thesen über die *Hauptschule als System*. Es sind *keine Schuldzuweisungen an Hauptlehrer/innen*, von denen wohl viele selbst an diesem System leiden; und die in der Regel in ihrer Ausbildung auch gar nicht darauf vorbereitet wurden, mit welchen mathematischen „Vorkenntnissen“ sie bei nicht wenigen Fünftklässler/innen zu rechnen haben.

4. Was sollte geschehen?

Die *Problemlage* ist im Grunde recht klar:

- Ein Kind, das vier Grundschuljahre im Wesentlichen nur zählend gerechnet hat, wird diese Lösungsstrategie auch in der Sekundarstufe weiterführen. Das bedeutet für dieses Kind:
 - o massiver Konzentrationsaufwand bei dennoch hoher Fehlergefahr;
 - o erhöhter Zeitaufwand;
 - o Verunmöglichung von Überschlagerrechnungen;
 - o bei größeren Zahlen völliges Angewiesensein auf die (unverstandenen, daher fehleranfälligen) schriftlichen Rechenverfahren (und später auf den Taschenrechner).
- Ein Kind, das in der Grundstufe nicht verstanden hat, wie unser dezimales Stellenwertsystem funktioniert, wird die Erweiterung dieses Systems um Dezimalbrüche nicht verstehen können. Es wird also versuchen, sich neue Regeln für den Umgang mit dem Komma zu merken, diese im Rahmen schriftlicher Verfahren vielleicht sogar anwenden können – aber auch weiterhin keinen Bezug zwischen den Ziffernfolgen auf dem Papier und der Welt der Quantitäten herstellen können.
- Ein Kind, das in der Grundschule Multiplizieren und Dividieren ihrem sachlogischen Gehalt nach nicht durchschaut hat, wird Bruchrechnen, Prozentrechnen, elementare Algebra (wenn überhaupt, dann) allenfalls als „Spiel nach Regeln, aber ohne Bedeutung“ eintrainieren können – und diese Regeln zumeist rasch wieder vergessen. Für die Lösung auch einfacher alltagsrelevanter mathematischer Probleme fehlt ihm wesentliches Rüstzeug – nicht mangels Intelligenz, sondern mangels mathematischen Grundlagenwissens.



Will die Sekundarstufe das verhindern, dann muss sie bei „rechenschwachen Kindern“ den „Stoff“ der Sekundarstufe also erst einmal ignorieren – und mit diesen Kindern die fehlende mathematische Basis erarbeiten, ohne die dieser „Stoff“ gar nicht bewältigt werden kann. Das nachträgliche Erarbeiten dieser Basis ist sehr wohl möglich; welche Maßnahmen dabei Erfolg versprechen, ist keine Geheimwissenschaft: Gerade Fachdidaktiker/innen haben in den letzten Jahren eine Reihe von fundierten Vorschlägen zur Förderung „rechenschwacher“ Kinder veröffentlicht. Wie weit diese Vorschläge zumindest teilweise auch im Klassenunterricht verwirklicht werden können, müsste erst noch erprobt werden; es ist durchaus plausibel, dass wir in diesem Alter ohne Elemente der Einzel- oder zumindest Kleingruppenförderung nicht auskommen werden. Aber wenn diese Aufarbeitung der Verständnisbasis gar nicht stattfindet, wenn stattdessen versucht wird, in „Erfüllung des Lehrplans“ Dezimalzahlen, Brüche, Prozentrechnen, elementare Algebra ... Kindern zu vermitteln, die die dafür nötigen mathematischen Voraussetzungen nicht mitbringen – dann ist das Scheitern dieser Bemühungen vorprogrammiert.

Was tut also Not? In erster Linie brauchen wir natürlich Änderungen im Bereich der Volksschule (und im Kindergarten!): Dort taucht das Problem erstmals auf, dort sollte versucht werden, es zu lösen. Aber solange es fortbesteht, ist auch die Sekundarstufe gefordert. Dazu abschließend einige Forderungen – im vollen Bewusstsein, dass es keine einfache Lösung gibt:

1. Die Sekundarstufe muss die massiven elementar-mathematischen Defizite vieler Kinder bei Übertritt aus der Volks-

schule zur Kenntnis nehmen. Wenn die (vorhandene!) Chance genutzt werden soll, dass diese Defizite doch noch überwunden werden, wenn verhindert werden soll, dass diese Kinder die Pflichtschule ohne grundlegende mathematische Kompetenzen verlassen, dann muss erst einmal am mathematischen Grundverständnis gearbeitet und das nachgeholt werden, was in den ersten Schuljahren verabsäumt wurde.

2. Das erfordert eine entsprechende Berücksichtigung in der Aus- und Fortbildung von Sekundarstufenlehrer/innen. Diese müssen in der Lage sein, die Lernausgangslage der Kinder zu Beginn des fünften Schuljahres realistisch einzuschätzen – und ihren Unterricht in Inhalten und im didaktisch-methodischen Vorgehen so zu gestalten, dass dieser nicht zwangsläufig an den nicht wenigen „rechenschwachen“ Kindern vorbeigeht.
3. Das ist freilich nur dann möglich, wenn der bestehende Lehrplan erst einmal ignoriert wird – oder aber ein Lehrplan geschaffen wird, der Lehrkräften die Freiheit gibt, auch mit „rechenschwachen“ Hauptschüler/innen sinnvoll mathematisch zu arbeiten.
4. Wenn das in weiterer Folge dazu führen sollte, dass in den vier Jahren Sekundarstufe nicht auch noch das Dividieren von Brüchen, das „Vereinfachen“ von ellenlangen Termen, das Berechnen der Oberfläche einer quadratischen Pyramide nach Berechnung fehlender Größen mit Hilfe des Satzes von Pythagoras ... untergebracht werden können: Was wäre schlimm daran?
5. Die Sekundarstufendidaktik sollte daher
 - sorgfältig prüfen, welche Sekundar-

stufeninhalte (nach Aufarbeitung der fehlenden Grundlagen) im Sinne eines „Kernstoffes“ auch mit „rechenschwachen“ Kindern noch erarbeitet werden können und sollen; Prozentrechnen scheint mir da, um nur ein Beispiel zu nennen, um einiges bedeutsamer als das Kürzen von Bruchtermen;

- verstärkt didaktisch-methodische Konzepte für die Vermittlung dieses Kernstoffes auch an „lernschwache“ Kinder entwickeln, erproben und in der Aus- und Fortbildung und in Lehrmitteln verbreiten;
- didaktisch-methodische Konzepte entwickeln für die eben auch innerhalb von Sekundarstufenklassen geforderte Individualisierung – in Fortführung diesbezüglicher Ansätze im Grundschulbereich (vgl. etwa Hengartner u. a., 2006);
- und: Die Sekundarstufendidaktik sollte sich gegenüber den Schulverantwortlichen dafür stark machen, im Interesse der Vermeidung (zumindest Reduktion) von mathematischem Analphabetentum den (Hauptschul-)Lehrplan und die schulischen Rahmenbedingungen in einer Weise zu ändern, die radikal erscheinen mag, aber im Interesse der Betroffenen dringend notwendig ist.

So weit mein Versuch, eine Diskussion in Gang zu bringen. Ob's gelingt? Zuschriften zum Thema an michael.gaidoschik@chello.at sind jedenfalls willkommen!

Literatur:

- Gaidoschik, M. (2003). Rechenstörungen: Die „didaktogene Komponente“. Kritische Thesen zur „herkömmlichen Unterrichtspraxis“ in drei Kernbereichen der Grundschulmathematik. In F. Lenart u. a. (Hrsg.), *Rechenschwäche – Rechenstörung – Dyskalkulie: Erkennung, Prävention, Förderung* (S. 128-153). Graz: Leykam.
- Gaidoschik, M. (2002). *Rechenschwäche – Dyskalkulie. Eine unterrichtspraktische Einführung für LehrerInnen und Eltern*. Wien: öbvpt.
- Hengartner, E. u. a. (Hrsg.) (2006). *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht*. Zug: Klett und Balmer.
- Krajewski, K. (2002). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule*. Hamburg: Kovac.
- Lorenz, J.-H. & Radatz, H. (1993). *Handbuch des Förderns im Mathematik-Unterricht*. Hannover: Schroedel.
- Moser Opitz, E. (2005). Lernschwierigkeiten Mathematik in Klassen 5 und 8: Eine empirische Untersuchung. In *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbarsgebiete*, 73 (2005), S. 179-190.
- Schäfer, J. (2005). *Rechenschwäche in der Eingangsstufe der Hauptschule*. Hamburg: Kovac.
- ZVB – PISA Österreich (2004). *Ergebnisse PISA 2003. Grundkompetenzen 15/-16jähriger Schüler/innen in Mathematik, Lesen, Naturwissenschaft und Problemlösen*. Presseunterlagen des Projektzentrums für Vergleichende Bildungsforschung zur Pressekonferenz vom 6.12.2004, Wien. [vgl. auch Haider, G. & Reiter, C. (2004). *PISA 2003. Nationaler Bericht*. Graz: Leykam. | Haider, G. & Reiter, C. (Hrsg.) (2004). *PISA 2003 - Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Ergebnisse im Überblick. Executive Summary*. Graz: Leykam.]

Das sind meine Lieblings-Zahlenrätsel!

Und ich habe entdeckt, dass man sie mit der Rückwärts-Rechenkette lösen kann.

Zahlenrätsel
Ich denke mir eine Zahl x ,
multipliziere sie mit 5,
subtrahiere 135
und erhalte 200.

Meine Lösung:
 $x - 5 = 122$
 $x + 999 = 20$
 $x : 2 = 5$

1 Wie heißen die Zahlenrätsel zu diesen Rechenketten?

$x - 5 = 122$ $x + 999 = 20$ $x : 2 = 5$

2 Löse die Zahlenrätsel! Was musst du beim Rückwärtsrechnen bedenken?

Ich denke mir eine Zahl, dividiere sie durch 3, subtrahiere dann 19 und erhalte 81.

Wenn ich von meiner Zahl das Dreifache von 150 subtrahiere, erhalte ich 2820.

Wenn ich meine Zahl durch 6 dividiere, danach 738 addiere, das Ergebnis mit 5 multipliziere, erhalte ich 3700.

Abbildung 3: Die Matheprofis 4, Seite 58

viele km ist der andere zu diesem Zeitpunkt gefahren?“ stellt im Anschluss an das ausführliche Gespräch darüber kein Problem dar.

„Die Matheprofis“ gehen grundsätzlich beim Lösen von Beispielen von dem Schema ab, vom Text gleich zur Rechnung zu kommen. Sie führen die Schüler/innen vielmehr in eine Art von Regelkreislernen ein, in dem die verschiedenen Arbeitsschritte von einer Angabe bis zur Lösung bewusst gemacht werden können. In der Abbildung 2 wird dies deutlich gemacht.

Von der Arithmetik zur Algebra

Aufgabe der Grundschule ist es, ein arithmetisches Zahlenverständnis aufzubauen. Das bedeutet aber, dass nicht das automatisierende Rechnen alleiniger Inhalt des Mathematikunterrichts sein kann. Die Anbahnung des Verständnisses für Rechengesetze, für Gleichungen und Ungleichungen, für Platzhalter muss bei den gewählten Übungsformaten im Vordergrund stehen.

Zahlenrätsel stellen ein geeignetes Übungsformat dar, um dieses Verständnis anzubahnen. Die Abbildung 3 zeigt, wie in einer kindgemäßen und zugleich sachgerechten Operatordarstellung ein solches Rätsel altersadäquat bearbeitet werden kann.

Auch bei „Rechenmauern“ kann im Sinne des „Produktiven Übens“ Vorarbeit für das algebraische Rechnen geleistet werden. Wenn Schüler/innen das Übungsformat Rechenmauern von der ersten Schulstufe an als Übungsformat bekannt ist, dann stellt die Rechenmauer mit Buchstaben statt Zahlen auf der 4. Schulstufe gegen Ende des Schuljahres eine fast logische Steigerung im Sinne des Spiralprinzips dar und wird für viele Kinder das Wesentliche einer Rechenmauer möglicherweise sogar deutlicher werden lassen. Die Abbildung 4 zeigt, wie „Die Matheprofis“ damit umgehen.

Taschenrechner und schriftliche Rechenoperationen

Die internationale Fachdidaktikdiskussion zeigt, dass sich der Stellenwert der schriftlichen Rechenoperationen im Laufe der Jahre verändert hat. Das Operationsverständnis steht im Vordergrund, das rein automatisierende Ausrechnen – z.B. von Divisionen mit zweistelligem Divisor – kann reduziert werden. Umso mehr wird es von Vorteil sein, wenn Schüler/innen den Taschenrechner als Instrument zum Kontrollieren ihrer Ergebnisse anwenden können. Im Handyzeitalter kann vermutlich von gewissen Grundkenntnissen im Umgang mit dem Taschenrechner ausgegangen werden, dennoch wird eine entsprechende Behandlung im Unterricht zu empfehlen sein. Allein dass die Funktionstasten für Multiplikation und Division nicht mit den im Unterricht verwendeten Rechenzeichen übereinstimmen, legitimiert deren Behandlung.

Die Abbildung 5 zeigt, wie „Die Matheprofis“ mit dem Taschenrechner hantieren. Dieser Umgang kann als eine Erweiterung der mathematischen Kompetenzen gesehen werden, das Schulen des Zahlenblicks und des Operationsverständnisses steht im Vordergrund.

Mit den Bestrebungen, Unterricht auch in der Grundschule vergleichbar und verlässlich zu machen, hat der Mathematikunterricht die Chance auf eine Neuorientierung an der aktuellen Fachdidaktik bekommen. Lange Zeit nicht hinterfragte Gewohnheiten können von den vielfältigen Möglichkeiten eines

100 Überlegen und probieren

Die Matheprofis haben sich Aufgaben zum Überlegen und Ausprobieren ausgedacht.

1 Paula hat schwierige Aufgaben mit Rechenmauern gefunden.

Wie musst du die Zahlen unten einsetzen, damit du oben eine möglichst große Zielzahl erhältst? Findest du mehrere Möglichkeiten?

13 65 74 84 86

a) 1500
Die drei unteren Zahlen sollen gleich sein.

b) 800
Die vier unteren Zahlen sollen gleich sein.

c) 4000
Findest du die fehlenden Zahlen?

d) 127 127 127
Die beiden oberen Zahlen sollen gleich sein.

f) Dies ist meine Ausgangsmauer.
 • Erhöhe nur eine der äußeren Zahlen so, dass du als Zielzahl 439 erhältst.
 • Erhöhe eine der inneren Zahlen so, dass du als Zielzahl 439 erhältst.
 • Erhöhe zwei Zahlen so, dass du die Zielzahl 439 erhältst.

Manchmal überlege ich, wie die Zielzahl aus den unteren Zahlen entsteht. Manchmal überlege ich auch nur Zahlen ein und probiere aus.

Kannst du dir auch ein Rechenmauer-Rätsel für deine Klasse ausdenken?

2 Die Zahlenfolgen von Felix zum Knobeln. Findest du die Regel? Wie geht es weiter?

120 127 122 129 124 131 ... 110 125 155 200 280 335 ...
 1 4 2 8 4 16 ... 6 36 12 72 24 144 ...
 1 2 6 24 120 720 ... 30 23 46 39 78 71 ...

Denke dir auch Zahlenfolgen mit einer besonderen Regel aus! Kann ein anderes Kind sie fortsetzen?

Abbildung 4: Die Matheprofis 4, Seite 100



aktiv-entdeckenden Unterrichts abgelöst werden. Ein Schulbuch, das Lehrer/innen unterstützt Antworten im Unterrichtsalldag auf veränderte Herausforderungen zu finden, leistet einen bedeutenden Beitrag, damit Schüler/innen „Matheprofis“ werden können.

Literatur:

- Rathgeb-Schnierer, E. & Roos, U. (Hrsg.) (2005). *Wie rechnen Matheprofis? Ideen und Erfahrungen zum offenen Mathematikunterricht*. Oldenbourg: Schulbuchverlag.
- Ruwisch, S. & Peter-Koop, A. (Hrsg.) (2003). *Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule*. Offenburg: Mildenerger.
- Hengartner, E., Hirt, U., Wälti, B. & Primarschulteam Lupsingen (2006). *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte*. Zug: Klett und Balmer.

1 Rechne mit diesen Tasten! Was bedeutet?

Probiere:

Einige Zeichen sind anders, als wir sie sonst schreiben:
 ◻ geteilt (÷), ◻ mal (×), ◻ Komma (,).

2 Du darfst nur eine Operation ausführen, um von der Startzahl zur Zielzahl zu gelangen.

Startzahl Zielzahl Startzahl Zielzahl

3 Versuche, nur mit $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ die Zahlen 99, 121, 890, 1121, 1901, 109 zu erzeugen!

4 Multipliziere die folgenden Zahlen mit 111: 43, 27, 54, 72, 81, 35. Was fällt dir auf?

Abbildung 5: Die Matheprofis 4, Seite 96

VIA_MATH

Fachdidaktische Initiative an der Nahtstelle VS – HS am Standort Anger (Steiermark)

von Anna Peer²

Mädchen und Buben entdecken die Mathematik¹

Lernen unsere Schüler/innen für das Leben oder nur für die nächste Schularbeit?

Arbeiten sie Algorithmen ab oder lösen sie mathematische Probleme?

Gelingt es durch eine veränderte Lehr- und Lernkultur, dass Schüler/innen nicht nur gelernte und eingeübte Inhalte reproduzieren, sondern selbstständig handeln und überlegen, prüfen und argumentieren?

Diese Fragen haben uns Mathematiklehrer/innen an der Volksschule und Hauptschule in Anger veranlasst, neue fachdidaktische Ansätze im Mathematikunterricht umzusetzen. Wir wollten durch reichhaltige Lernumgebungen handlungsorientiertes, entdeckendes, kreatives Lernen ermöglichen, das bei Mädchen und Buben gleichermaßen die Motivation steigert.

Konstruktivistisch orientierter standardbasierter Mathematikunterricht

Wir beschlossen mit Unterstützung des Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung von IMST ein Mathematik-Projekt durchzuführen.

In diesem für das ganze Schuljahr konzipierten Projekt haben wir uns vier Ziele gesetzt:

- Förderung der mathematikspezifischen Lesekompetenz zur Lösung von Textaufgaben,
- Lösen von mathematischen Problemstellungen auf viablen Wegen,
- Verbalisieren, Dokumentieren und Reflektieren

von Lösungswegen,

- Steigerung von Freude und Interesse beim Lösen von mathematischen Aufgabenstellungen.

Außerdem wollten wir uns mit dem Genderaspekt dieses neu konzipierten Mathematikunterrichts auseinandersetzen. Um der Frage nachgehen zu können, ob es einen Unterschied macht, wenn Knaben und Mädchen in monoedukativen oder in koedukativen Gruppen unterrichtet werden, haben wir die Schüler/innen sowohl in der Hauptschule als auch in der Volksschule in reine Mädchen- und Knabengruppen und je eine gemischtgeschlechtliche Gruppe eingeteilt. Somit unterrichteten wir auch in der Hauptschule in leistungsheterogenen Gruppen.

Forscher/innenstunden – Lernumgebungen für forschendes Lernen

Eine wesentliche Aufgabe der Lehrer/innen war es, geeignete Lernumgebungen auszusuchen und bereitzustellen, die die Schüler/innen zum Problemlösen motivieren sollten. Wir wollten von der „Schulbuchmathematik“, die den Stoff stark segmentiert, wegkommen und einen anwendungsbezogenen, schüler/innenorientierten Unterricht forcieren. Für die Umsetzung unserer Ziele schien uns eine Doppelstunde, die wir „Forscher/innenstunde“ nannten, der geeignete Rahmen zu sein. Dieser Wunsch des Projektteams nach einer Doppelstunde Mathematik pro Woche, unsere eigentliche Projektstunde, konnte im

¹ Dieses Projekt wurde im Schuljahr 2006/07 vom IMST-Fonds gefördert. Der Projektbericht ist nachzulesen unter: http://imst3plus.uni-klu.ac.at/materialien/2006/1960_524_Langfassung_Peer.pdf.
² Anna Peer ist Lehrerin an der HS Anger (Steiermark) und IMST-Fonds-Projektnehmerin.

Stundenplan Berücksichtigung finden. Auch in der Volksschule wurde im ersten Semester die „Forscher/innenstunde“ als Doppelstunde eingeführt, im zweiten Semester allerdings auf eine Stunde pro Woche verkürzt. In diesen „Forscher/innenstunden“ wollten wir die Ziele erreichen, die wir uns gesetzt hatten. Das entdeckende, handlungsorientierte, kreative Lernen sollte im Vordergrund stehen. Verbunden damit war aber auch ein entschleunigter Mathematikunterricht.

Förderung der mathematikspezifischen Lesefähigkeit und Lesekompetenz

Um die Kinder zum Lesen und Nachdenken anzuregen, wurden mathematische Aufgabenstellungen in Texte eingekleidet. Unter den Textrechnungen befanden sich auch immer wieder so genannte Hirtenaufgaben, die keine Lösung zulassen, und überfrachtete Angaben, die mehr Zahlenangaben enthalten, als zur Problemlösung notwendig sind.

Lösen von mathematischen Problemstellungen auf viablen Wegen

Ein interessanter Aspekt war das Zulassen von viablen Lösungswegen: Ein viabilitätsorientierter Unterricht gibt keine fertigen Lösungswege vor, sondern ermutigt Kinder zum Denken und Lösen von Problemen auf eigenständigen Wegen: „Viele Wege führen nach Rom“ – und auch zur Lösung von mathematischen Aufgaben!

Als Beispiel für viables Lösen einer Aufgabe sei hier das Addieren und Subtrahieren mit „schiachen“ Zahlen als Kopfrechenübung angeführt. Zur Unterstützung für das Kopfrechnen werden Zwischenergebnisse auf einem Rechenstrich festgehalten. Jedes Kind zerlegt die Rechnung auf seine Weise in Teilschritte, ohne in den Formalismus des schriftlichen Rechnens zu verfallen.

Verbalisieren, Dokumentieren und Reflektieren von Lösungswegen

Kinder wurden immer wieder aufgefordert, ihre Gedanken in Worte zu fassen – mündlich oder schriftlich. Das Versprachlichen der Gedanken ermöglicht einerseits den Kindern ein tieferes Eindringen in ein Problem, andererseits ermöglicht es Lehrer/innen, sich in die Denkweise der Kinder hineinzusetzen. Dieses Hinhören auf die Gedankengänge der Kinder brachte für uns Lehrer/innen so manche wichtige Erkenntnis: „Kinder lernen anders“ haben schon Hartmut Spie-

In der Kasse einer Würstelbude sind am Abend 180 €. Der Würstelverkäufer hat heute 30 Paar Würstel weniger verkauft als gestern. (Stelle eine Frage und beantworte sie).

Das Herz eines gesunden Kindes schlägt in der Minute 62 mal. Wie oft schlägt das Herz eines 14jährigen?

GEGEBENE ANTWORT:

Ich weiß nicht ob der Junge Gesund oder Krank ist.

Rosi hat von ihrer Tante zum Geburtstag 130 Stickers bekommen. Wie viel hat die Tante dafür bezahlt?

GEGEBENE ANTWORT:

Das kann ich nicht lösen weil ich nicht weiß wieviel ein Sticker kostet.

Ein Bienenzüchter hat 5 Bienenstöcke mit jeweils 80 Bienen. Wie alt ist der Bienenzüchter?

GEGEBENE ANTWORT:

Das kann ich nie lösen Bienenkörbe helfen nicht um das Alter herauszufinden.

Abbildung 1: Hirtenaufgaben (Beispiele aus dem Unterricht)

Heute sitzen schon 28 Kinder im Schulbus, als Peter, Hannes und Martin einsteigen. Bei der nächsten Haltestelle steigen noch 5 Kinder dazu ein und bei der übernächsten Haltestelle noch einmal 5. Der Bus kommt um 7.45 Uhr bei der Schule an. Der Unterricht beginnt um 8 Uhr. Wie viel Zeit haben die Kinder, um rechtzeitig in ihre Klassen zu kommen?

Abbildung 2: Überfrachtete Aufgabe

gel und Christoph Selter in ihrem Buch „Kinder & Mathematik, Was Erwachsene wissen sollten“ (2006, S. 19 ff) formuliert. Eine gut gemeinte Lösungsmethode ist für Kinder – auch nach vielen Wiederholungen – oft nicht nachvollziehbar, weil sie anders denken als wir Erwachsene. Hier ist es Aufgabe des Lehrers bzw. der Lehrerin, dem Denken der Kinder nachzuspüren, nachzufragen, sie erzählen zu lassen von ihren Überlegungen. Diese Dialoge gehörten zu den spannendsten Momenten in unseren „Forscher/innenstunden“, sie bescherten uns interessante Einblicke in das Denken unserer Schüler/innen.

Steigerung von Freude und Interesse bei Mädchen und Buben

Die Ergebnisse der durchgeführten Fragebogenerhebung haben gezeigt, dass die Freude und das Interesse der Kinder an Mathematik überdurchschnittlich hoch waren und sich im Laufe der Zeit noch steigerten.

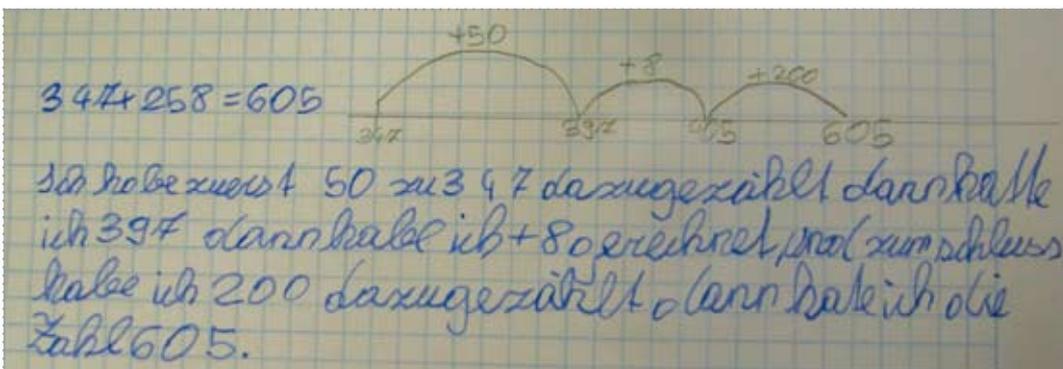


Abbildung 3: Viablen Lösen einer Addition



Die Schüler/innen der Hauptschule unterschieden zwischen herkömmlichen Mathematikstunden und „Forscher/innenstunden“. Das Arbeiten mit Lernumgebungen weckt in den Kindern Interesse und motiviert sie zum eigenständigen Suchen nach Lösungen. Das aktive und selbstständige Arbeiten macht Kindern Spaß und erhöht im Laufe der Zeit auch ihre soziale Kompetenz. Der monoedukative Unterricht in Mathematik wird von den Mädchen sehr geschätzt, zeigt aber in den Ergebnissen der Untersuchung keine deutlichen Auswirkungen.

Innere Differenzierung und Individualisierung

Beigetragen zu einer positiven Sicht von Mathematik hat sicher auch der andere Umgang mit Fehlern. Im Vordergrund steht für uns Lehrer/innen die Ermutigung der Kinder, die Anerkennung auch kleinster Lernfortschritte, das Interesse an den Gedankengängen der Schüler/innen. Fehler sind Ausgangspunkt für Gespräche, um die Kinder auf den richtigen Weg zu bringen und nicht, um ihnen ihr Unvermögen zu zeigen. Oft ist es so, dass wir Lehrer/innen aus den Erklärungen der Kinder eine neue Sichtweise lernen und unsere Aufgabenstellungen

kritisch hinterfragen müssen.

Kooperation an der Nahtstelle

Neu und bereichernd an diesem Projekt war auch die Zusammenarbeit zwischen den Lehrer/innen der Volksschule und der Hauptschule. In Besprechungen konnte Einblick gewonnen werden in die Arbeitsweisen an der jeweils anderen Schule und so das Verständnis füreinander erhöht werden. Ein solches Gemeinschaftsprojekt ist eine gute Möglichkeit, um die Nahtstellenproblematik zu verringern.

Mathematikunterricht nach konstruktivistischen Grundzügen hat bei Schüler/innen und Lehrer/innen die Forschungsfreude geweckt und die Motivation gesteigert. Er war eine Herausforderung, die wir gerne angenommen haben. Deshalb setzen wir auch in diesem Schuljahr den eingeschlagenen Weg fort. Das diesjährige Projekt mit dem Titel „Erproben einer neuen Didaktik für die Einführung der Proportionen“ ist zeitlich und thematisch begrenzt. Wir erwarten uns durch die Vermeidung einer zu frühen Formalisierung ein tieferes Verständnis und damit größere Nachhaltigkeit für dieses wichtige mathematische Teilkapitel.

Literatur:

- Gallin, P. & Ruf, U. (1998). *Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz*. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH.
- Höfert, S. (2007). Schwierigkeiten beim Textrechnen als Aspekte von Rechenschwäche. Analyse atypischer Kompetenzprofile bezüglich des Textrechnens anhand einer Untersuchung zum standardisierten Textrechnen und zur Lesekompetenz im Mathematikunterricht, Lesen-Denken-Rechnen (=LDR). *Unser Weg*, 62 (1). Graz: Leykam.
- Spiegel, H. & Selter, C. (2006). *Kinder & Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten*. Seelze: Erhard Friedrich Verlag GmbH.
- Ulm, V. (2005). *Mathematikunterricht in der Sekundarstufe für individuelle Lernwege öffnen*. 2. Auflage. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH.

von **Juliane Müller²**

Unterrichtsentwicklung braucht Unterstützung und Vernetzung¹

Die Dezentralisierung des Schulwesens hat zu einer Verlagerung von Kompetenzen an die Einzelschule geführt. Einerseits steigen dadurch die schulautonomen Entscheidungsmöglichkeiten, andererseits steigt damit auch der Erklärungsbedarf von Schulen.

Die Schulaufsicht unterstützt die Schulen bei ihrer Entwicklung, sorgt im Dialog mit der Schulleitung für Verbindlichkeit, Ressourcenverteilung und Unterstützungsmaßnahmen auf regionaler Ebene. Im Rahmen der regionalen Bildungsplanung werden auf Bezirksebene auch solche Entwicklungsprozesse zwischen den einzelnen Schulstandorten koordiniert und vernetzt. Die Orientierung für die Entwicklung bezirksinterner Schwerpunktsetzungen bieten nationale Vorgaben (beispielsweise die „Initiative 25

plus“, BMUKK) und Prioritäten (wie „IMST - Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching“) aber auch spezifische regionale Bedürfnisse und Erfordernisse (wie etwa die Anliegen der Lehrer/innen zur Fortbildung).

Im Projekt „VIA_MATH“ konnte von der glücklichen Situation ausgegangen werden, dass sich die Fortbildungswünsche der Kolleg/innen nach einer Unterstützung im Bereich der Unterrichtsentwicklung hinsichtlich Differenzierung und Individualisierung und die nationale Priorität zur finanziellen, organisatorischen und inhaltlichen Unterstützung (IMST Fonds) von Unterrichtsprojekten trafen.

Das Ziel dieses Projekts ist die Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts in Richtung viabilitätsorientiertem, diffe-

renziertem, individualisiertem und standardbasiertem Lernen. Das Augenmerk liegt auf der Veränderung der Aufgaben- und Lernkultur. Das Projekt wird an der Nahtstelle Volksschule – Hauptschule einerseits und an der Schnittstelle Mathematik – Sprache andererseits durchgeführt.

Im Schuljahr 2006/07 nahmen 5 Haupt- und 4 Volksschulen mit 22 Klassen bzw. Schüler/innengruppen, insgesamt 434 Kinder von der 3. bis zur 6. Schulstufe, und 27 Kolleg/innen aus dem Volksschul-, Sonderschul- und Hauptschulbereich teil. Im Laufe des Projektjahres stieg die Anzahl auf 40 Lehrer/innen an. (Der Artikel von Anna Peer „Mädchen und Buben entdecken die Mathematik“ beschreibt die praktische Durchführung an der Hauptschule Anger.)

¹ Dieses Projekt wurde im Schuljahr 2006/07 vom IMST-Fonds gefördert.

Der Projektbericht ist nachzulesen unter: http://imst3plus.uni-klu.ac.at/materialien/2006/2700_817_Langfassung_Mueller.pdf.

² Juliane Müller ist Bezirksschulinspektorin im Bezirk Weiz, Aufsichtsbereich I.

Unterstützung durch ein Regionales fachdidaktisches Bezirksnetzwerk

Ein regionales fachdidaktisches Bezirksnetzwerk sollte die Implementierung eines veränderten Mathematikunterrichts unterstützen. Damit war die Annahme verbunden, dass über das Netzwerk eine fachdidaktische Auseinandersetzung auch über die Schulart hinaus erfolgen und Nachhaltigkeit erreicht werden könnte.

Die Aktivitäten der Unterstützungsstruktur umfassten

- eine lehrgangsmäßige fachdidaktische Fortbildung,
- die Zusammenarbeit mit den Direktor/innen,
- fachdidaktische Gespräche an den jeweiligen Schulstandorten, schulstandortübergreifend und auf Bezirksebene, sowie
- die wissenschaftliche Begleitung und Durchführung einer Längsschnittstudie, verbunden mit klassenbezogenen und schulstandortbezogenen Rückmeldungen.
- Die Direktor/innen nahmen von Beginn an eine zentrale Rolle für dieses fachdidaktische Entwicklungsvorhaben ein. Sie wurden regelmäßig über den Verlauf informiert und Reflexionsgespräche darüber wurden durchgeführt.
- Von großer Bedeutung waren im Sinne der gelebten Schulpartnerschaft die ausführlichen Elterninformationen über die Ziele des Projekts und über die Durchführung an den einzelnen Standorten.
- Die Teambesprechungen an den Schulen sowie die lokalen Treffen dienten dem Erfahrungsaustausch, der Reflexion, der mittelfristigen Planung und der Besprechung organisatorischer Belange.
- Im Rahmen von schulstandortübergreifenden Arbeitstreffen wurden die fachdidaktischen Gespräche fortgeführt sowie Materialien und Informationen ausgetauscht. Die Vernetzung an der Nahtstelle Volksschule – Hauptschule entwickelte sich zu einem weiteren bedeutungsvollen Aspekt in diesem Projekt.
- Interessierte Kolleg/innen hospitierten an Projektschulen und trugen so zur Verbreitung der Projektidee im Bezirk bei.

Resümee

Die Projektteilnehmer/innen zeichneten sich durch ein hohes Engagement und Interesse aus.

Mittels der Wirkungsanalyse konnten Interventionseffekte auf Schüler/innenebene sowohl im kognitiven als auch im nicht kognitiven Bereich nachgewiesen werden.

Der Aufbau des mathematisch fachdidaktischen Bezirksnetzwerks kann als gelungen betrachtet werden. Sowohl die schulinternen wie auch die schulartübergreifenden fachdidaktischen Gespräche stellten eine große Bereicherung für die Kolleg/innen dar. Einblicke in die jeweils andere Schulart konnten gewonnen werden. Die Begleitung und Unterstützung wurde von den Projektteilnehmer/innen sehr geschätzt.

Gelingensfaktoren

Der Kern des Erfolgs liegt wohl im großen Engagement der Kolleg/innen. Als ganz wesentlich hat sich auch die Unterstützung durch die Schulleiter/innen erwiesen. Weiters trugen folgende Faktoren zum Erfolg des Projekts bei:

- Ein theoriegeleitetes, an der Schulpraxis orientiertes mittelfristig angelegtes Fortbildungskonzept unterstützte die fachdidaktische Initiative maßgeblich.
- Die Bereitstellung von Lernumgebungen und Materialien war für die praktische Umsetzung ein wesentlicher Aspekt.
- Regelmäßige Treffen zum Erfahrungsaustausch und zur Reflexion schufen eine vertrauensvolle Atmosphäre in der Gruppe.
- Ein gut funktionierender Informationsfluss war von großer Bedeutung.
- Die Evaluierung des Projekts mit einer Längsschnittstudie und die unmittelbar darauffolgenden Rückmeldungen motivierten und bestärkten die Kolleg/innen.
- Beratungen durch externe Expert/innen waren für die erfolgreiche Projektentwicklung von großer Relevanz.

Ausblick – VIA_MATH 2

Im Schuljahr 2007/08 wird das Projekt fortgesetzt. Das Programm begann mit regionalen Fortbildungsveranstaltungen in Anger, Passail und Birkfeld.

An der Start-up-Veranstaltung nahmen 56 Kolleg/innen teil. Folgende Interventionsschwerpunkte wurden für das Schuljahr 2007/08 geplant:

- Erprobung eines neuen didaktischen Konzepts
 - o zur Erarbeitung der direkten und indirekten Proportionalität auf der 6. Schulstufe der Hauptschule (genehmigtes Projekt von Anna Peer, HS Anger),
 - o zur Förderung der mathematikspezifischen Lesekompetenz und des handlungsorientierten Mathematikunterrichts auf der vierten Schulstufe und (genehmigtes Projekt von Margarethe Pieber, VS Passail),
 - o zum lernumgebungs-basierten Lernen zur Förderung des viabilitätsorientierten Mathematikunterrichts.

Eine wissenschaftliche Begleitung und Evaluierung wird fortgesetzt.

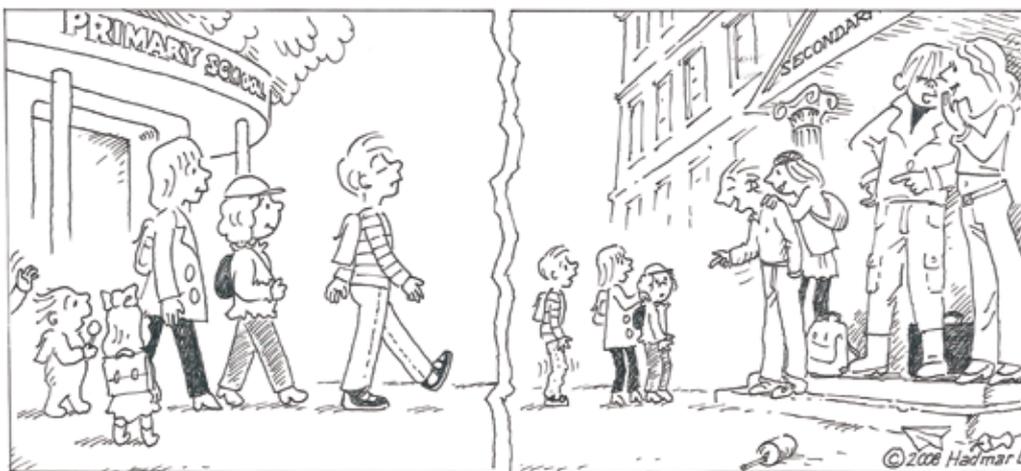
Die lehrgangsmäßig angelegte Fortbildung, regelmäßige Treffen und Reflexionsgespräche zählen auch im zweiten Projektjahr zu den Säulen des fachdidaktischen Bezirksnetzwerks. Nahtstelligespräche werden unter besonderer Berücksichtigung der allgemeinen und inhaltlichen Kompetenzen im Mathematikunterricht an der Nahtstelle Volksschule – Hauptschule geführt. Das gegenseitige Verständnis soll durch schulartübergreifende Gespräche zwischen den Lehrer/innen verschiedener Schularten gestärkt werden.

Mit hoher Motivation und großem Engagement wurde bereits „VIA_MATH 3“ geplant.

Herzlichen Dank all jenen, die diese Initiative unterstützen und umsetzen.

Literatur:

Bauer, J. (2007). *Lob der Schule*. Hamburg: Hoffmann und Campe Verlag GmbH.
 Rauch, F. & Kreis, I. (Hrsg.) (2007). *Lernen durch fachbezogene Schulentwicklung. Schulen gestalten Schwerpunkte in den Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik*. Innsbruck: Studienverlag.
 Rauch, F. & Senger, H. (2006). *Schulentwicklung im Umbruch. Der Unterricht rückt in den Mittelpunkt*. Klagenfurt: IUS.



„Sie gehen als Große und kommen als Kleine.“

Mathematikaufgaben an der Nahtstelle



Gespräche an der Nahtstelle

von **Regine Gussenbauer**¹

Wer kennt sie nicht, die bei so vielen öffentlich geführten Diskussionen unvermeidlich gestellte Frage nach dem oder der Schuldigen? Diese bzw. dieser scheint auch immer schnell gefunden zu sein – es sind immer die anderen!

Warum sollte das bei Bildungsdebatten anders sein?

Nein, ganz im Gegenteil! Eine Nahtstelle im Bildungssystem – und Nahtstellen haben es so an sich, dass sie Probleme erst recht an die Oberfläche und damit ins Bewusstsein der Betroffenen bringen – ist jener Übergang von der Volksschule in eine weiterführende Schulform, der zur Zeit viel Raum in der politischen Diskussion einnimmt. Besonders in Ballungsräumen wie Wien spitzt sich die Lage zu. Denn um einen Platz in der gewünschten Zugangsschule – dies ist meist ein Gymnasium – zu erhalten, genügt oft nicht nur die Eignungserklärung der Volksschule, sondern es ist auch ein möglichst makelloses Zeugnis vorzuweisen. Die Entscheidungen sind weitgreifende und daher, verständlicher Weise, emotional stark besetzt, und schon hagelt es Vorwürfe:

- Die Lehrkräfte der Volksschule fühlen sich von Eltern und AHS stark unter Druck gesetzt. Sie wollen den Kindern keine Lebenschancen verbauen, fühlen sich überfordert und geben schließlich die gewünschten Noten.

- Die Lehrenden der AHS beklagen den dauernden Leistungsverfall bei den Schüler/innen: „Die können ja nicht einmal das 1x1 ordentlich.“
- Die Lehrer/innen aus Hauptschule bzw. Kooperativer Mittelschule sehen sich zusehends als Betreuer/innen von Restgruppen, die sonst keinen Platz bekommen haben.
- Alle Lehrer/innengruppen fordern eine stärkere Übernahme von Erziehungsverantwortung durch die Eltern und eine größere Entlastung durch gesetzliche Vorgaben, insbesondere durch Bereitstellung von mehr Ressourcen.

Die Schuld bei anderen zu suchen mag zwar emotional entlastend sein, aber zur Lösung bzw. Verbesserung einer Situation ist damit noch wenig beigetragen. Reden muss man über die Dinge, um das jeweilige Handeln besser verstehen zu können. Es ist schon viel erreicht, wenn man weiß, was von anderen zu erwarten ist. Noch besser wäre es, wenn daraus gemeinsames Handeln entstehen könnte, um allen Betroffenen Verlässlichkeit und Sicherheit zu gewährleisten.

So durfte ich im Dezember 2007 Christa Koenne, Fachdidaktikerin der Universität Wien und langjährige Direktorin des Gymnasiums Geringergasse in Wien, zu Ingrid Fiala, Direktorin der Wittelsbacher Volksschule in Wien, für einen gemein-

samen Gedankenaustausch zum Thema Nahtstellenproblematik begleiten, wobei erwähnt sein soll, dass unsere Erfahrungen vorwiegend durch den Wiener Raum geprägt sind.

Einhelligkeit bestand in der Einschätzung der schwierigen Situation an der Nahtstelle zwischen Volksschule und weiterführender Schule, und ob man mit dem vorliegenden Modell der Gesamtschule dieses Problem lösen können, ist keinesfalls abzusehen. Jedenfalls ist diese noch nicht Realität, daher müsse nach einem besseren Umgang an dieser Stelle gesucht werden.

Schnell stellte sich im Gespräch heraus, dass die jeweiligen Lehrer/Innengruppen recht wenig voneinander wissen. So führt Fiala aus, dass von Seiten der Volksschule nicht bewusst ist, was von den Kindern in den weiterführenden Schulen erwartet wird, welche Leitbilder die einzelnen Schulen haben, welche Ressourcen für Fördermöglichkeiten bestehen, welche Ausbildungen, Erwartungen und Vorstellungen insbesondere AHS-Lehrer/innen haben. Dies gilt umgekehrt genauso.

In einigen Regionen Österreichs wird daran gearbeitet, einheitliche Kriterien für Leistungs- und Beurteilungskriterien an der Nahtstelle zu entwickeln, um eine Vergleichbarkeit von Schulen nach außen

¹ Regine Gussenbauer ist Mitglied der IMST-Arbeitsgruppe Prüfungskultur sowie der Leitung der ARGE der Mathematiker und Mathematikerinnen in Wien und Organisationsberaterin in Dienstleistungsunternehmen.



zu ermöglichen. Der Artikel von Juliane Müller „Unterrichtsentwicklung braucht Unterstützung und Vernetzung“ in diesem Heft, zeigt eine Möglichkeit auf, wie Bildungsstandards genutzt werden können, um die Kooperation von Lehrpersonen über die Nahtstelle hinweg zu initiieren. Berührungsängste werden abgebaut und kooperative Unterrichtsentwicklung wird möglich.

Fiala sieht für ihren Bezirk in Wien wenig Aussicht auf Realisierung eines vergleichbaren Projekts. Die 14 Volksschulen ihres Bezirks unterscheiden sich wesentlich durch den Anteil an Migrant/innen sowie dem sozialen Hintergrund der Familien; und so sehen sich die jeweiligen Volksschulen mit sehr unterschiedlichen Problemen und Aufgaben konfrontiert, die nur durch das Setzen unterschiedlicher Schwerpunkte zu bewältigen seien. So ist die Volksschule zwar die einzige jetzt schon bestehende gemeinsame Schule, aber es gebe eben sehr „verschiedene gemeinsame Schulen“. Daher müsse jede Schule – und damit sind auch die weiterführenden Schulen gemeint – ihre Standards bekannt geben, damit alle Betroffenen wissen, was sie zu erwarten haben. Fiala definiert es als Chancengleichheit, dass durch die Veröffentlichung von Schulprofilen bewusst Schulen gewählt werden können, die den Bedürfnissen und Begabungen des jeweiligen Kindes gerecht werden, sodass dadurch eine optimale Förderung gewährleistet wird.

Eine überaus entscheidende Rolle an dieser Nahtstelle spielen natürlich die Noten.

Zum einen in ihrer Bedeutung als Zugangsberechtigung für die AHS. Koenne dazu: „Noten bekommen an der Schnittstelle eine Absurdität an Bedeutung.“ Und: „Eigentlich ist es eine Zumutung für die Lehrer/innen“ von diesen zu verlangen, Noten zu vergeben, verbunden mit einer hohen Erwartung an einen prognostischen Wert. Nicht die Noten seien das eigentlich Problematische, denn Kinder haben ein Recht auf Rückmeldungen über ihre Leistungen. Nein, dies seien eher die Folgen, die mit der Vergabe von Noten verbunden sind. Diese gelte es zu überdenken.

Zweitens sei bei Beurteilungen ein Paradigmenwechsel vorzunehmen, so Fiala. „Wir gehen immer nur davon aus, was ein Kind nicht kann. Wir zählen Fehler!“ An ihrer Schule seien sie dabei dies umzustellen. Bei Beurteilungen (in verbaler Form) solle

man den Schüler/innen rückmelden, was sie bereits können. Es lassen sich viele Sachverhalte sowohl positiv als auch negativ formulieren („Sie beherrscht den Zahlenraum von 1 bis 10 sehr gut“ oder „Sie beherrscht den Zahlenraum von 10 bis 100 noch nicht“ meint denselben Sachverhalt), nur die psychologischen Auswirkungen sind andere. Hier fordert Fiala ein generelles Umdenken im Umgang mit Leistungsrückmeldungen.

Drittens sei auch noch der kulturell gänzlich unterschiedliche Umgang mit der Notenskala erwähnt. Zählen in der Volksschule die Noten ab Befriedigend zu den „schlechten“ Noten, wird vornehmlich in der AHS die ganze Notenskala ausgeschöpft und es gilt ein Befriedigend als durchschnittliche Leistung. Kinder kommen daher mit sehr hohen Erfolgserwartungen in die AHS, so führt Koenne aus, und bekommen hier ihre ersten „schlechten“ Noten. Und Koenne weiter: „Da lassen wir unsere Kinder im Stich!“ Die Bewältigung dieser und anderer Probleme, die sich aus dem Kulturwechsel zwischen den Schulformen ergeben, dürfen nicht den Kindern alleine überlassen werden. Dies verlangt eine intensive Begleitung und Betreuung von Seiten der Lehrer/innen, um einen Beitrag zur Entschärfung der Nahtstelle zu liefern, und sei es, dass es gelingen kann, „Erfolg für die Kinder zu organisieren.“

An der Wittelsbacher Volksschule werden spezielle Wege beschritten, die Nahtstelle zu entschärfen. So werden z. B. aus der benachbarten Kooperativen Mittelschule Lehrer/innen für den Unterricht als Assistenzlehrer/innen (mit Ressourcen aus dem Stadtschulrat) in den Unterricht der Volksschule eingebunden. Umgekehrt wird es den 4. Klassen der Volksschule ermöglicht, einzelne Stunden (zum Beispiel Physik) in der Kooperativen Mittelschule zu besuchen. Dies sei, so Fiala, nicht nur für die Kinder sehr anregend, sondern diese Besuche seien vor allem für das gegenseitige Verstehen und den Austausch zwischen den diversen Lehrer/innengruppen von großer Bedeutung. Eine ganz ungewohnte, aber lehrreiche Erfahrung für beide Seiten, die die Achtung vor der Leistung der anderen Lehrer/innengruppe wesentlich erhöht.

Fialas Wunsch wäre es, diese Verschränkung des Lehrer/inneneinsatzes zwischen den Schulformen zu verstärken. So könne sie sich durchaus vorstellen, dass eine Volksschullehrerin bzw. ein Volksschullehrer einer 4. Klasse im kommenden Schuljahr nicht



gleich wieder eine Klasse übernehmen müsse, sondern sowohl im eigenen Haus, aber auch als Assistenzlehrer/in an den weiterführenden Schulen „ihrer“ Kinder eingesetzt werden könnte. Interesse und Unterstützung zur Institutionalisierung ist seitens des Stadtschulrates für Wien gegeben; dies ist auch unbedingt erforderlich, soll doch verhindert werden, dass solche Projekte auch weiterhin nur auf Goodwill

einzelner engagierter Akteur/innen ein Orchideendasein fristen.

Sehr zu begrüßen wäre es aus Fialas Sicht, wenn sich nun auch die AHS mehr einbinden würde. Bis jetzt gebe es nur freiwillige Besuche.

Resümierend stellte ich fest, dass wir viel zu wenig voneinander wissen. Beginnen wir daher mit einem gemeinsamen Reden,

um ein gemeinsames Gestalten im Sinne unserer Schüler/innen (damit auch deren Eltern) und eine Verbesserung unserer eigenen Berufszufriedenheit zu ermöglichen. Es müssten haltbare und dauerhafte Kommunikations- und Handlungsbrücken über die starre Grenze zwischen Primar- und Sekundarstufe I gebaut werden, um die bestehenden Hemmnisse zu überwinden.



Prüfungskultur

Leistung und ihre Bewertung (in) der Schule

Im Rahmen der Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Leistungsvergleichstudie PISA formierte sich ein Expert/innenpool zum Thema Prüfungskultur. Auf Basis von Forschungsergebnissen, Beobachtungen des Praxisumfeldes und Reflexion der eigenen Praxis wurde ein Seminarangebot konzipiert, durchgeführt, evaluiert und weiterentwickelt.

Das Angebot umfasst Blockveranstaltung (2½ Tage), Kurzseminar mit Follow-up: 1 Tag + ½ Tag sowie einzelne Module für Pädagogische Tage nach Wunsch und Absprache.

Im Vordergrund der Workshops steht die Reflexion der eigenen Praxis und die Auseinandersetzung mit alternativen Methoden der Leistungserbringung und -bewertung.

Wesentliche Aspekte dabei sind:

- Klärung des Leistungsbegriffs
- Sichtbarmachen von Dilemmata der Leistungsbeurteilung in der Praxis
- Auseinandersetzung mit neuen Formen der Leistungsbewertung
- Vorstellen und Entwickeln von Lösungsansätzen (intern/extern)
- Überlegungen zur Implementierung in einer Klasse/in der Schule
- Planung eines fairen und transparenten Leistungsbeurteilungskonzepts
- Transparenz und Kommunikation

Zielgruppe sind Lehrkräfte aus AHS, BHS, BS, HS und PTS für die Fächer: Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Geografie und Wirtschaftskunde und verwandte Fächer, sowie Lehrende der VS

Aktuelles Angebot

Mathematik an der Nahtstelle 4./5. Schulstufe – Schularbeits- und Prüfungskultur

In diesem Seminar geht es primär um die Sensibilisierung für die Spannungsfelder an der Nahtstelle und um Entwicklung von Strategien und Kooperationsideen zur Unterstützung der Kinder beim Übertritt in die Sekundarstufe in Mathematik.

Pädagogische Hochschule Wien, Grenzackerstraße 18, 1100 Wien

Termine: 08.04.2008 (14:30-18:00),
06.05.2008 (13:30-18:15),
20.05.2008 (13:30-18:15)

Referentinnen: Christine Hahn, Ilse Bartosch

Zielgruppe: Lehrerinnen, die in der Grundschule oder Sekundarstufe I Mathematik unterrichten

Inskription: <http://www.phwien.ac.at;2008300157001>

Leistung und ihre Bewertung in der Schule

Bundesseminar 5015 für Lehrer/innen an AHS für M, GW, BU, CH, PH BIfEB, Strobl am Wolfgangsee

17.04.2008 – 19.04.2008

Referentinnen: Christa Koenne, Ilse Bartosch

Zielgruppe: Lehrkräfte der AHS

Anmeldung bei Josef Zehentner (josef.zehentner@phsalzburg.at)

Information:

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/15761/ahs_seminare_ssf08_p.pdf

FIT & FUN in Mathematik¹

von Ingrid Fertl²

Können durch den Einsatz vom Offenen Lernen im Unterricht der 5. Schulstufe die Nahtstellenprobleme besser bewältigt werden?



Der Übertritt von der Volksschule zur AHS ist für alle Schüler/innen ein einschneidendes

Erlebnis. Sie brauchen eine gewisse Zeit, um sich an die neue Umgebung, das neue Haus, die neue Klasse und die neuen Lehrer/innen zu gewöhnen.

Die Unterrichtsmethode des Offenen Lernens schien mir als geeignete Form, den Schüler/innen die Eingewöhnung in der neuen Schule zu erleichtern und sie speziell in Mathematik schneller an die Arbeitsweise in der AHS heranzuführen.

Um mehr darüber zu erfahren, welchen Schwierigkeiten konkret die Kinder beim Übertritt begegnen und ob sich meine Erwartungen an das Offene Lernen erfüllen, beschloss ich, ein IMST-Projekt im Schuljahr 2004/05 durchzuführen und mehr über Chancen und Grenzen für das Offene Lernen in der ersten Klasse, die ich damals in Mathematik übernommen habe, zu erfahren.

Der Unterricht erfolgte anfangs im „klassischen“ Frontalunterricht, um Lehrinhalte aus der Volksschule abzufragen. In der zweiten Schulwoche wurde durch ein „Mathe-Quiz“ das Vorwissen der Schüler/innen erhoben. Die Auswertung diente zum Erstellen der Jahresplanung.

Als Vorübungen für das Offene Lernen baute ich kurze Lernspiele in den Unterricht ein. Ende September startete ich die erste Offene Lernsequenz, in der großteils neuer Lehrstoff erarbeitet wurde.

sicherheiten zeigten sich bei vielen auch bei Umwandlungen von Gewicht- und Flächenmaßen.

Interessant für mich ist auch die Tatsache, dass sich manche Eltern intensiv mit dem Unterrichtsgeschehen befassen und es auch kritisch hinterfragen. Sie sehen die Schwierigkeiten ihres Kindes im unterschiedlichen Wissensstand, da sie als Eltern nicht wirklich überprüfen können, was die Lehrer/innen in der Volksschule vermitteln sollen (müssen) und was die Tochter bzw. der Sohn beim Eintritt in die AHS können soll.

b) Hausübungen

9 von 20 Schüler/innen (47 %) stuften die Hausübungen in der Volksschule als schwieriger ein, aber die Hausübungen waren nur zu einem Thema, in der AHS sind sie oft zu mehreren Themen.

Nur 3 von 20 Schüler/innen (15 %) erledigen ihre Hausübungen immer alleine, die Tagesschulheimkinder gaben an, dass gemeinsam Hausübung machen lustiger ist. Auch für jene, die zu Hause arbeiten, gilt, dass sie zwar überwiegend alleine arbeiten, bei Schwierigkeiten aber 17 von 20 Schüler/innen (85 %) die Eltern zu Rate ziehen.

Kurze Hausübungen von einem Schultag auf den anderen werden von allen in 10 bis 30 Minuten erledigt; lange Hausübungen über mehrere Schultage in 30 bis 60 Minuten.

c) Schularbeiten

In der AHS steht für die Schularbeit nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung, während in der Volksschule oft noch weitergearbeitet werden konnte.

Bei der ersten Schularbeit betrug die Arbeitszeit 30 Minuten, so sollten sich die Schüler/innen besser auf diese Prüfungssituation einstellen können. Ein großes Problem war das Einteilen der Zeit; der überwiegende Teil der Schüler/innen glaubte, die Beispiele in der vorgegebenen Reihenfolge erledigen zu müssen.

Die zweite Schularbeit mit einer Arbeitszeit von 40 Minuten fiel mit einem Notendurchschnitt von 3,5 schlechter aus als die erste. Die am häufigsten auftretenden Fehler waren reine Rechenfehler (z. B. Einmaleins),

FOLGENDE THEMEN WURDEN IM OFFENEN LERNEN BEHANDELT

- **Runden und Ordnen von Zahlen**
September 2004
- **Rechenregeln und Rechengesetze**
November 2004
- **Dezimalzahlen: Ordnen, Runden, Addieren, Subtrahieren**
Januar 2005
- **Länge – Masse und geometrisches Allerlei**
März 2005

Fünf Schnittstellenprobleme in Mathematik

Nach den Datenerhebungen von Schüler/innen und Eltern, Beobachtungen und Aufzeichnungen der Lehrerin kristallisierten sich folgende fünf Schnittstellenprobleme für Mathematik heraus.

a) Unterschiedlicher Wissensstand

Während bei Additionen und Subtraktionen die Schüler/innen überwiegend richtig rechneten, machten sie bei Multiplikationen und speziell bei Divisionen wesentlich mehr Fehler. Auch komplexere Textaufgaben bereiteten der Hälfte der Schüler/innen große Schwierigkeiten. Un-

¹ Dieses Projekt wurde im Schuljahr 2004/05 vom IMST-Fonds gefördert. Der Projektbericht ist nachzulesen unter http://imst3plus.uni-klu.ac.at/materialien/2004/385_endbericht_fertl.pdf.
² Ingrid Fertl ist Lehrerin am BRG 6 Marchettigasse (Wien).



Fehler beim Anwenden der Rechengesetze und falsches Verstehen der mathematischen Texte.
Erst ab der dritten Schularbeit war der Notendurchschnitt mit Werten unter 3,0 besser.

d) Mathematische „Sprache“

„Zu Beginn des Schuljahres hat sich mein Kind mit den Fachausdrücken (z. B. Quotient, Subtrahend, ...) schwer getan und hat dadurch manchmal eine Aufgabe nicht verstanden“, merkte ein Elternteil an. Teilweise wurden die Begriffe wie Vokabel gelernt. Auch die Schüler/innen bestätigten dies und fanden eine zusätzliche Schwierigkeit im Anwenden der Begriffe in Textbeispielen. Die exakte Formulierung von geometrischen Inhalten (z. B. Anwendung der Begriffe Gerade, Strahl, Strecke) fällt den Schüler/innen besonders schwer. Mehrere Schüler/innen sind irritiert durch die formalen Unterschiede beim Multiplizieren, und zwar im Umgang mit dem Stellenwert.

e) Geometrie

Geometrie ist bei den Schüler/innen sehr beliebt, obwohl sie ihnen große Schwierigkeiten bereitet. Das Parallelverschieben und Zeichnen von Normalen durchschauten die Schüler/innen schnell, doch die Genauigkeit ließ zu wünschen übrig. Aus der mündlichen Schüler/innenbefragung erfuhr ich, dass in der AHS im Mathematikunterricht mehr gezeichnet wird als in der Volksschule. Das Geodreieck wurde in der vorhergehenden Schulstufe von einem Großteil der Schüler/innen bereits verwendet (14 von 20 Schüler/innen oder 70 %), allerdings nicht zum Zeichnen von Parallelen und Normalen (steht nicht im Volksschullehrplan). Dennoch haben alle Schüler/innen Rechteck und Quadrat in der Volksschule bereits gezeichnet, jedoch nur auf kariertem Papier und auf die Beschriftung wurde wenig Wert gelegt.

Differenzierung und individuelle Unterstützung durch offenes Lernen

Die Übertrittsprobleme in Mathematik sind somit vielfältig. Eine der größten Herausforderungen ist das unterschiedliche Vorwissen der Schüler/innen aus der Volksschule. Durch den Einsatz offener Lernformen gelingt es leichter und schneller als mit herkömmlichen Unterrichtsmethoden eine gemeinsame Wissensbasis sicher zu stellen, weil die Lehrkraft individuell auf die Fragen und Wissensdefizite eingehen kann. Schon etwa Ende November (zwischen zweiter und dritter Schularbeit) merkte ich im Unterricht, dass die Schüler/innen beim Erarbeiten neuen Lehrstoffs weniger oft Fragen stellten und auch auf meine Fragen exaktere Antworten gaben. Im Offenen Lernen gibt es verschiedene Möglichkeiten, die mathematischen Fachausdrücke zu festigen, etwa durch Kreuzworträtsel, LÜK-Arbeitsblätter oder das Gummispannspiel. Nach meinen Beobachtungen lernen die Schüler/innen dadurch die Begriffe schneller, denn sie wenden sie dann beim Erarbeiten eines neuen Lehrstoffs früher an als mit der herkömmlichen Unterrichtsmethode. Da die größten Unterschiede zwischen Volksschule und AHS aber in der Geometrie auftraten, gab es in den letzten beiden offenen Lernsequenzen daher auch Stationen zur Geometrie, wobei ich jede Schülerin/jeden Schüler auf Ungenauigkeiten hinwies und

Station	Arbeitsaufgabe	!/?	Einzel/ Partner	Kontrolle
1	Kreuzworträtsel Fülle das Rätsel aus, das Lösungswort findest du auf der Tafel. Klebe den Zettel in dein Heft.	!	☺☺	SK
2	Ordnen von Zahlen Beachte die Anweisungen auf dem weißen Zettel.	!	☺	LK
3	Gummispannspiel Du spannst die Gummiringel von der Angabe zum richtigen Ergebnis. Wenn du fertig bist, drehst du das mittlere Kärtchen um, es zeigt dir das richtige Spinnennetz.	?	☺☺	SK
4	Vorgänger/Nachfolger Fülle den Zettel sorgfältig aus und lege ihn dann auf den Lehrertisch. Wenn du den Zettel zurückbekommst, klebe ihn in dein Heft.	!	☺	LK
5	Handschellenknoten Versuche den Knoten nach der Anleitung zu knüpfen. Kannst du deinen Nachbar wirklich fesseln? Zeige dies dem Lehrer.	?	☺☺	LK
6	Kluppenspiel Beachte die Anweisungen auf dem weißen Zettel.	!	☺☺	LK
7	Großverdiener Fülle das Arbeitsblatt sorgfältig aus und lege es auf den Lehrertisch. Wenn du den Zettel zurückbekommst, klebe ihn in dein Heft.	!	☺	LK
8	Zahlenstrahl Beachte genau die Anweisungen auf dem weißen Zettel. Wenn du die Aufgabe durchgeführt hast, zeige dies dem Lehrer.	!	☺	LK

Arbeitsplan „RUNDEN UND ORDNEN VON ZAHLEN“

- ☺ **Einzelarbeit:** Diese Station sollst du alleine erledigen.
- ☺☺ **Partnerarbeit:** Diese Station kannst du mit deiner Freundin/deinen Freund erledigen.
- ! **Pflichtstation:** Diese Arbeit musst du auf jeden Fall durchführen.
- ? **Wahlstation:** Wenn dir Zeit übrig bleibt, kannst du diese Station machen.
- LK **Lehrerkontrolle:** Du zeigst die Arbeit dem Lehrer.
- SK **Selbstkontrolle:** Du kontrollierst die Ergebnisse selbst nach der Angabe.

kleine Tipps und Tricks zum genaueren Zeichnen verriet. Fertigten wir danach Zeichnungen im Schulübungsheft an, arbeiteten die Schüler/innen genauer und setzten das Geodreieck richtig und zielführend ein.

Kooperationsfähigkeit

Teamfähigkeit ist heute nicht nur in vielen Berufssparten erforderlich, sondern es ist eine wichtige Form miteinander und von-

Literatur:

IFF (Hrsg.) (2001). *Endbericht zum Projekt IMST² – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Im Auftrag des BMBWK*. Klagenfurt: IFF.

Kern, A. & Kröpfl, B. (1996). Von PFL zu AFL – oder: Am Weg zur selbstorganisierten Gruppe „Aktion forschende LehrerInnen“. In K. Krainer & P. Posch (Hrsg.), *Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten* (S. 111-124.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Müllner, U. (2003). Zur Schnittstellenproblematik VS-AHS. In Schnittstellen. Pädagogische Reihe Nr. 30, Wien: VCL-Wien.

Steier, G. (2003). Heterogenität im Mathematikunterricht. In Schnittstellen. Pädagogische Reihe Nr. 30, Wien, VCL-Wien.

Schratz, M., Krainer, K. & Scharer, M. (2002). Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung in der Fachdidaktik. In F. Eder u.a. (Hrsg.), *Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen (Bd. 17 der Reihe Bildungsforschung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur)* (S. 355-368). Innsbruck: Studienverlag.

Weinger, B. (1999). *Auf neuen Wegen lernen. Montessori-Pädagogik für Schüler ab 10 Jahren*. Donauwörth: Auer-Verlag.

einander zu lernen, gemeinsam mit anderen Lernwege zu diskutieren und einander zu helfen. Das Offene Lernen bietet dazu viele Möglichkeiten, denn die Arbeitspläne sehen einen Wechsel von Einzel- und Partnerarbeit vor. Bei der Partnerarbeit sehe ich mich als Beobachterin und Helferin und bin immer für Auskunft und Hilfestellung bereit. Diese neue Lehrer/innenrolle gefällt mir besser als die bisherige, da ich so individueller auf die Schüler/innen eingehen und ihre Denkweise leichter nachvollziehen kann. Auch Ängste gegenüber dem Schulfach können erkannt und durch persönliche Gespräche schneller abgebaut werden.

Zusätzlich konnte ich beobachten, dass durch das Offene Lernen die Schüler/innen einander besser kennen und einschätzen lernen, mit wem sie gut zusammenarbeiten können. Während sie bei der ersten Offenen Lernsequenz noch alle mit dem Sitznachbarn/der Sitznachbarin zusammenarbeiteten, bildeten sich in den nächsten Sequenzen andere Gruppen, die auch bei späteren Arbeiten Aufgaben miteinander lösten. Dies ist sicher für Gruppenarbeiten in anderen Schulfächern von Vorteil.

Die Eroberung der Welt der Vierecke

PUZZLEUNTERRICHT als eine geeignete Methode in Mathematik an den Nahtstellen

von **Beatrix Janits**

Ich unterrichte an einer röm.-kath. Hauptschule, dem Marianum Steinberg im Burgenland. Die Hauptgegenstände werden an unserer Schule binnendifferenziert unterrichtet. So kommt es, dass in meiner Gruppe dreizehn Schüler/innen nach der I. Leistungsgruppe und neun nach der II. Leistungsgruppe unterrichtet und beurteilt werden. Dieser Umstand erfordert ständige Differenzierungsmaßnahmen und motiviert, geeignete Unterrichtsmethoden und Beurteilungshilfen zu finden und zu erproben. Eine davon ist das ständige Arbeiten in offenen Lernformen in mindestens einer der vier Wochenstunden. Mit meiner Gruppe in der 8. Schulstufe arbeite ich momentan an Portfolios in Mathematik.

Im Schuljahr 2005/06 habe ich mit genau denselben Schüler/innen (damals 6. Schulstufe) mit Unterstützung des IMST-Fonds das Projekt mit dem Titel „Die Eroberung der Welt der Vierecke“ gestartet. In fünf Gruppen geteilt – eine hieß Parallelogramm, die anderer Raute, eine Trapez, eine andere gleichschenkeliges Trapez und schließlich die Gruppe Deltoid – arbeiteten die Schüler/innen vier Stunden lang sehr intensiv am eigenen Viereck und wurden dadurch zu Expert/innen – mit einem Spezialwissen aus-

gestattet, dass sie ihren Mitschüler/innen voraus hatten. Dieses Wissen eigneten sie sich selbstständig mit den von mir vorbereiteten Unterrichtsmaterialien an und unterstützten sich gegenseitig. Die Gruppenmitglieder untersuchten ihr eigenes Viereck auf spezielle Eigenschaften hin, machten Skizzen und Konstruktionen. Mittels Selbstkontrolle überprüften sie die Richtigkeit ihrer Arbeiten. Das alles funktionierte tadellos, letztlich auch wegen der guten und sehr zeitaufwendigen Vorbereitung des unterschiedlichen Arbeitsmaterials für die fünf verschiedenen Gruppen. Natürlich konnten sie auch mich bei Unklarheiten zu Rate ziehen, was aber ungewöhnlich selten passiert ist. Alle wollten ihr Ziel – Expert/innen zu werden – alleine schaffen.

Jede Gruppe setzte sich aus Buben und Mädchen der unterschiedlichen Leistungsgruppen zusammen. Das war mir ein besonderes Anliegen, wurde aber zu Beginn von meinen Schülern/innen mit wenig Begeisterung angenommen. Das soziale Lernen bei diesen Gruppenarbeiten finde ich ebenso wichtig wie die Fähigkeit, sich Fachwissen selbstständig anzueignen und auch weiterzugeben.



1 Dieses Projekt wurde im Schuljahr 2005/06 vom IMST-Fonds gefördert.
 Der Projektbericht ist nachzulesen unter: http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/2006/1215_414_Langfassung_Janits.pdf.
 2 Beatrix Janits ist Lehrerin an der Römisch-Katholischen Hauptschule Marianum Steinberg im Burgenland.



Es war eine Freude die Gruppenmitglieder beim Arbeiten zu beobachten. Ich war überrascht, wie gut die Zusammenarbeit in den einzelnen Gruppen funktioniert hat. Der Leistungsunterschied schrumpfte und Schüler/innen, die im „Regelunterricht“ weniger Leistung erbrachten, blühten in diesem System auf.

Nachdem die einzelnen Gruppen bereit waren, ihr selbst erworbenes Wissen weiterzugeben, verschaffte ich mir mit einer Lernzielkontrolle (wieder für jede Gruppe unterschiedlich zusammengestellt) einen Überblick über das Können meiner „Expert/innen“. Allein diese Anrede hat so manche/n Schüler/in aus sich herauswachsen lassen. Die Verantwortung jeder/jedes Einzelnen über den Erfolg des Projekts war spürbar.

Nach diesen vier Unterrichtseinheiten teilten sich die Mitglieder der Gruppe Parallelogramm auf die verbliebenen vier Gruppen auf. Sie gaben ihr neu erworbenes Wissen in den nächsten drei Unterrichtseinheiten an ihre „Schützlinge“ weiter, übernahmen somit die Lehrer/innenrolle, was ihnen ganz besonders gefiel (geht aus der Evaluation hervor). Bei der am Ende dieser Phase durchgeführten Lernzielkontrolle vergewisserte ich mich über den Erfolg der Parallelogramm-Expert/innen. Dann lösten sich diese Gruppen wieder auf. Die Expertengruppe Parallelogramm formierte sich wieder, die Gruppe Raute übernahm die nächsten drei Einheiten die Wissensvermittlung in den einzelnen Gruppen. Das alles passierte im Rad, bis alle Schüler/innen die Konstruktionen aller fünf Vierecke beherrschten.

Erfreulicherweise waren die Ergebnisse der fünf Lernzielkontrollen besser als die von Vergleichsgruppen, die auf herkömmliche Art und Weise diesen Stoff vermittelt bekommen hatten.

Der Mathematikunterricht wurde mit fächerübergreifendem Unterricht zu unserem Projektthema begleitet. So verfassten die Schüler/innen im Deutschunterricht interessante Texte und Märchen zu dem Thema. Im Textilen Werkunterricht nähten die Mädchen Polster und Ledertaschen aus Vierecken in Patchwork-Technik. Ein Türvorhang aus bunten Plexiglasvierecken entstand im Technischen Werken. In Bildnerischer Erziehung entstanden Bilder in Schablonentechnik mit Spritzgitter. Im Informatikunterricht gestaltete jede/r Schüler/in mit Powerpoint eine Präsentation zu einem Viereck. Ein Schüler komponierte im „Vierertakt“ eigene Songs für die Projektpräsentation, die ein besonders großer Erfolg sowohl bei den eingeladenen Eltern und Erwachsenen als auch bei den anderen Schüler/innen unserer Schule waren (siehe Fotos S. 22). Für diese Präsentation wurde auch ein Film in Physik gedreht, der den Papierweitflugwettbewerb dokumentierte. In Ernährung und Haushalt wurde sogar ein eigens für den Präsentationabend kreierter „Rautikuchen“ gebacken.

All diese Beiträge der anderen Unterrichtsgegenstände zusammen mit dem Puzzleunterricht in Mathematik machten Vierecke unvergesslich für meine Schüler/innen.

Während dieses Projekts lernten sich die Schüler/innen viel besser kennen. Sie arbeiteten sehr intensiv in den Gruppen mit Kindern, mit denen sie sonst nie zusammengearbeitet hatten. Das Klassenklima verbesserte sich merklich, was mir auch andere Kollegen/innen bestätigten. Mit anderen Worten, alle Beteiligten gingen vertrauter und wertschätzender miteinander um.

Diese Wertschätzung untereinander ist sehr wichtig und sehr oft ein Problem an Nahtstellen, wenn Kinder in eine neue Klasse kommen und einander nicht oder kaum kennen. Puzzleunterricht ist eine geeignete Methode diesen Zustand schnell zu verändern.

Auch in der 5. Schulstufe gibt es Themen, die für Puzzleunterricht geeignet wären. So kann ich mir sehr gut vorstellen, dass das Arbeiten mit Maßen und deren Umwandlungen eine gute Möglichkeit wäre. Wichtig dabei ist die Abstimmung der Gruppenanzahl mit der Anzahl der Themen. Bei fünf Expert/innengruppen muss sich jede Gruppe aus mindestens vier Gruppenmitgliedern zusammensetzen, um eine Weitergabe des Spezialwissens zu ermöglichen.

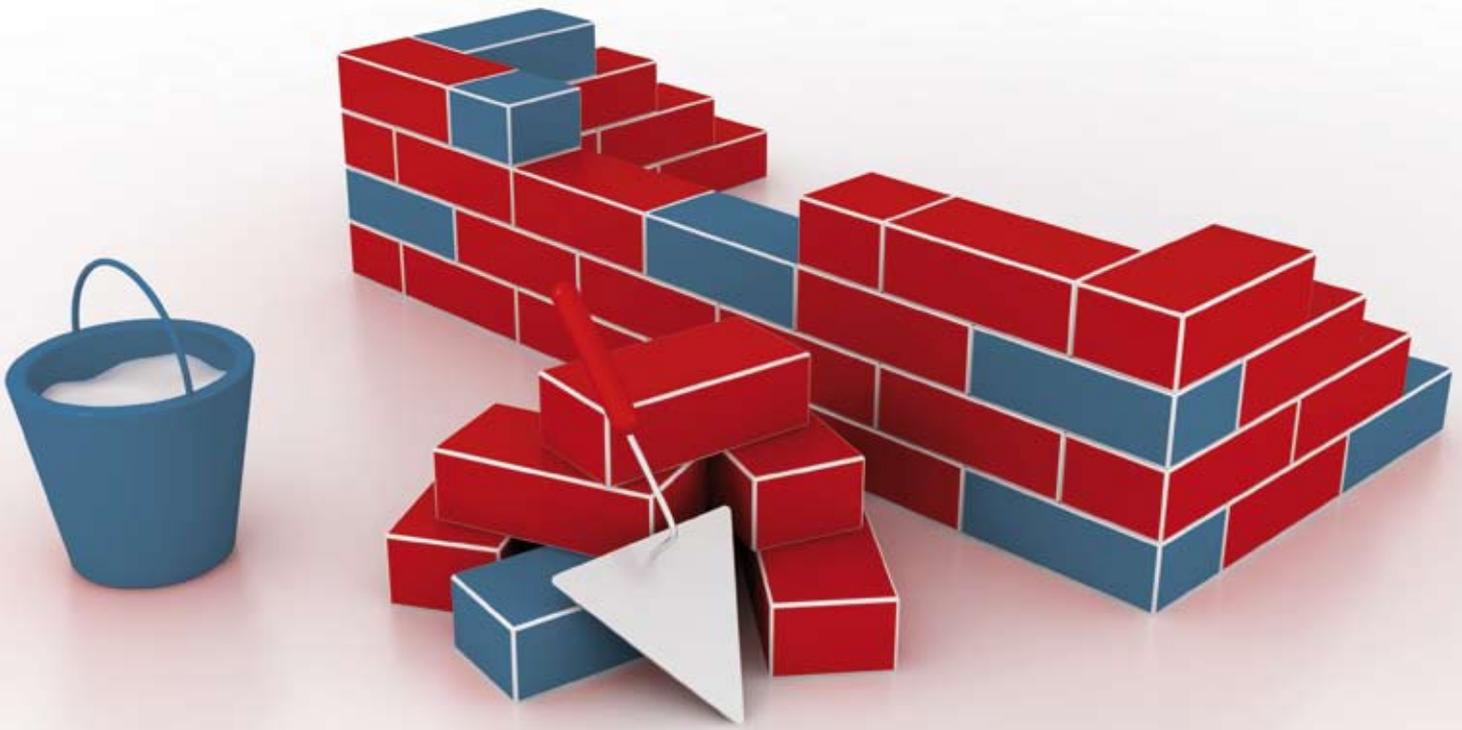
Bei den Maßen könnten die Expert/innengruppen wie folgt aussehen: Gruppe Längenmaße, Flächenmaße, Raummaße, Massenmaße und die Gruppe Zeitmaße. Jede Gruppe erarbeitet sich mit geeignetem Unterrichtsmaterial das Wissen selbstständig und erhält Unterstützung und Beistand von den Gruppenmitgliedern. Nach dieser ersten Phase löst sich eine Gruppe auf und je ein Mitglied dieser aufgelösten Gruppe übernimmt die Wissensvermittlung in je einer anderen Gruppe. Das geht dann wieder reihum, bis alle Maße von jedem Kind verstanden wurden.

Idealerweise sollten Kolleg/innen, die in der Klasse unterrichten, passend zu den Maßen fächerübergreifend unterrichten. Das führt laut meiner Erfahrung nicht nur zur besseren Zusammenarbeit unter den Schüler/innen, sondern erzielt diesen Effekt auch bei den Lehrer/innen.

Die Ergebnisse des Projekts können dann sehr schön und abwechslungsreich präsentiert werden, was nicht zuletzt auch zu einer höheren Akzeptanz und Wertschätzung der eigenen Unterrichtsarbeit bei den Eltern führt.

Ich kann nur jedem empfehlen, es einfach zu probieren und selbst aus den Erfahrungen zu lernen und zu profitieren. Mit einem muss man aber rechnen: Die Schüler/innen fordern, dass dieser interessante und abwechslungsreiche Unterricht öfter durchgeführt wird..





Wir bauen auf guten Unterricht. Sie auch?

Innovationen
Machen
Schulen
Top!

Der Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung unterstützt Sie bei der Durchführung von kleinen und großen Projekten in Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik (sowie verwandten Fächern). Wir helfen Ihnen bei der Organisation, bieten inhaltliche Beratung und finanzielle Unterstützung.

Reichen Sie Ihre Projektidee jetzt ein:
<http://imst.uni-klu.ac.at/fonds>

Projekte im Schuljahr 2008/09
Jetzt einreichen bis 30. April