



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S7 „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“**

---

# **DENKSPORTCLUB FÜR HOCHBEGABTE**

**Denksportclub für die erste und zweite Schulstufe**

**ID 1525**

**Projektkoordinatorin: Jutta Wandl**

**Projektmitarbeiterin: Barbara König**

**PVS Judenplatz 6, 1010 Wien**

Wien, Mai 2009

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>2 AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>3 PROJEKTVERLAUF</b> .....	<b>6</b>
3.1 Methoden im Unterricht.....	6
3.2 Methode der Schüler/Innenominierung und Nominierungsverlauf .....	6
3.3 Die endgültige Gruppe .....	8
3.4 Beschreibung fünf ausgewählter Kinder .....	8
3.5 Beobachtungsmethoden .....	10
3.6 Ergebnisse und Tipps für andere Lehrkräfte.....	11
<b>4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE</b> .....	<b>15</b>
<b>5 LITERATUR</b> .....	<b>16</b>

## **ABSTRACT**

*Im folgenden Projektbericht wird die Arbeit mit besonders begabten Kindern beschrieben. Wir haben in einer Kleingruppe Kinder zusammengefasst und mit ihnen Denksportaufgaben, Rechenrätsel und FERMI- Aufgaben bearbeitet. Das Hauptziel unserer pädagogischen Arbeit war es, zu versuchen die Denkprozesse der Kinder zu ergründen, diese zu dokumentieren und herauszufinden welcher Lösungswege sie sich bedienen.*

Schulstufe: 1, 2

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Jutta Wandl, Barbara König

Kontaktadresse: PVS Judenplatz 6, 1010 Wien

# 1 EINLEITUNG

Seit dem Schuljahr 2001/2002 wird an der PVS Judenplatz ein besonderes Förderprogramm unter dem Namen „Hochbegabtenzentrum Wien 1“ für begabte Kinder angeboten. Die dafür notwendige Ausbildung haben beinahe alle in der PVS Judenplatz beschäftigten Lehrerinnen absolviert und mit dem ECHA – Diplom (European Council for High Ability) abgeschlossen.

2008 wurde unsere Schule vom Wiener Stadtschulrat mit dem Gütesiegel „Zertifizierte begabungsfördernde Schule“ ausgezeichnet. Es wird nach einer mehrstufigen Evaluierung verliehen und verpflichtet zur Einhaltung von unterschiedlichsten Qualitätskriterien in der Förderung begabter Kinder. Unter anderem muss die Schule über ein strukturiertes Förderkonzept, individualisierende Interessensangebote innerhalb und außerhalb der Unterrichtszeit und eine verstärkte Einbindung der Eltern verfügen.

Das Angebot für besonders begabte Kinder umfasst sowohl vormittags als auch nachmittags integratives Fördern im Klassenverband, Arbeiten in Kleingruppen an Projekten, Thementage, Schnuppern in höheren Schulstufen und das Überspringen von Klassen. All diese Angebote beziehen sich nicht nur auf ausgetestet hochbegabte Kinder. Alle Kinder haben so die Möglichkeit, sich außerhalb des vorgegebenen Lernstoffes zu verwirklichen und die Lehrerinnen bekommen Gelegenheit, eventuell versteckte Fähigkeiten zu entdecken und entsprechend zu agieren.

Seit einem Jahr gehört die PVS Judenplatz zu jenen Schulen, die als Drehscheibe zwischen Hochbegabteninstitut und interessierten Schulen dienen.

Am Beginn dieses Schuljahres beschlossen wir, unsere so genannten „Schlaufuchsstunden“ umzustrukturieren, was auch der Grund und Anlass für unser Projektvorhaben war. In den letzten sechs Jahren wurde die Begabungs- und Begabtenförderung an unserer Schule klassenübergreifend jedoch nicht schulstufenübergreifend durchgeführt, das heißt alle Kinder der selben Schulstufe mit den unterschiedlichsten Interessen nahmen an einem allgemeinen Schlaufuchskurs teil, in dem die unterschiedlichsten Themen behandelt wurden.

Unsere Idee war es, den Kindern themenzentrierte Kurse zu bieten, in denen sie bezüglich ihrer Interessen in klassen- und schulstufenübergreifenden Kursen zusammengefasst werden.

Im Rahmen dieses IMST-Projekts planten wir einen Denksportclub für mathematisch begabte Kinder der zweiten Klassen.

Der Kurs sollte am Mittwoch in der fünften Unterrichtseinheit stattfinden, das heißt nach Unterrichtsschluss der betroffenen Kinder. Die Kleingruppe von acht bis zehn Kindern sollte von zwei mit dem ECHA-Diplom ausgebildeten Lehrerinnen im Rahmen der Lehrverpflichtung in der Schulbibliothek unterrichtet werden.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Bei der Umstrukturierung unserer Schlaufuchskurse wollten wir uns an der Theorie der multiplen Intelligenzen von Gardner orientieren.

Der Amerikaner Howard Gardner erweiterte den Intelligenzbegriff und entwickelte die so genannte „Theorie der multiplen Intelligenzen“. In seiner Theorie fanden sich Fähigkeiten, die in klassischen Intelligenztests enthalten sind, wie die linguistische Intelligenz, die räumliche Intelligenz und die logisch-mathematische Intelligenz. Sein Konzept erweiterte sich allerdings durch die musikalische und körperlich-kinästhetische Intelligenz. Eine weitere wichtige Ergänzung waren die Bereiche der intrapersonalen und der interpersonalen Intelligenz, die mit emotionaler und sozialer Begabung gleichgesetzt werden können. Gerade diese Bereiche sind wichtig zur Bewältigung von Lebens- und Berufsaufgaben, denn ein hoher IQ im intellektuellen Bereich allein reicht nicht aus, um große Erfolge im Beruf und im Leben zu erzielen (vgl. Bardy 2007, S. 14).

Im Denksportclub sollten die logisch- mathematische Intelligenz, das heißt formallogische und mathematische Denkfähigkeiten und die räumliche Intelligenz, das heißt Fähigkeiten der Raumwahrnehmung und –vorstellung, also des räumlichen Denkens zum Tragen kommen. Unser Ausgangsziel war es, ein Angebot zu schaffen, das speziell mathematisch begabte Kinder fördert. Vor allem das kreative, logische und vernetzte mathematische Denken sollte gefördert werden.

Nach Oswald wird auf die Verschiedenheit der Schülerinnen und Schüler, auf deren berechtigten Anspruch von Individualität im Schulwesen nicht zufrieden stellend eingegangen. Denn nach § 17 des Schulunterrichtsgesetzes hat die Lehrperson die Verpflichtung, jeden Schüler/jede Schülerin zu seinen/ihren besten Leistungen zu führen und ihn/sie individuell zu fördern. Leider wird diese Förderung als besondere Hilfe für weniger begabte Kinder aufgefasst, doch auch spezielle Angebote und Anreize für Begabte sind mit dieser Förderung gemeint.

(vgl. OSWALD 1994 S. 40)

Ein weiteres Ziel war es, diesem § 17 des Schulunterrichtsgesetzes gerecht zu werden und ein spezielles Angebot für besonders begabte Kinder zu schaffen.

Das Hauptziel unserer pädagogischen Arbeit war es, zu versuchen die Denkprozesse der Kinder zu ergründen, diese zu dokumentieren und herauszufinden welcher Lösungswege sie sich bedienen.

## **3 PROJEKTVERLAUF**

### **3.1 Methoden im Unterricht**

Nach Gardner ist das Vorliegen folgender Fähigkeiten wesentlich für eine mathematische Begabung:

- Fähigkeiten im flexiblen Umgang mit Regeln der Logik
- Fähigkeiten im Erfassen und Speichern mathematischer Sachverhalte
- Fähigkeiten im Erkennen von Mustern
- Fähigkeiten im Finden und Lösen von Problemen

(vgl. Bardy, 2007, S. 45)

Um all diesen Ansprüchen gerecht zu werden, haben wir uns bei der Vorbereitung und Planung unserer Unterrichtseinheiten immer wieder darauf besinnt, in der Aufgabenstellung und mit dem passenden Unterrichtsmaterial all diese Fähigkeiten anzusprechen.

In unserer Arbeit kamen folgende Methoden zum Tragen:

- Arbeit in der Kleingruppe (Innerhalb der Gruppe in Partner- oder Kleinstgruppen)
- Lehrerzentriertes Unterrichtsgespräch (Die Unterrichtseinheiten wurden immer gemeinsam begonnen.)
- Schüler/innenberichte (Die Kinder sollten stets verbalisieren, wie sie die Aufgaben gelöst haben.)
- Spielphasen, mathematische Lernspiele, Gruppenspiele (Da die Förderung der sozialen Komponente bei Hochbegabten eine wichtige Rolle spielt, war uns das ein besonderes Anliegen.)
- Selbstständiges Arbeiten in Eigenverantwortung (Trotzdem es sich um eine Gruppe von hochbegabten Kindern handelte, wurde für jedes Kind noch qualitativ differenziert.)
- Freies Lernen, Arbeiten an Stationen
- LdL- Lernen durch Lehren, Tutorenlernen (Die Kinder schlüpfen in die Rolle der Lehrperson und erklären anderen die zu bewältigenden Aufgaben.)

### **3.2 Methode der Schüler/Innennominierung und Nominierungsverlauf**

Problematisch für das Erkennen einer besonderen Begabung bei einem/einer Erst- oder Zweitklässler/in kann dessen Schiefelage zwischen verschiedenen Entwicklungsprozessen sein. Die Entwicklung des Kindes ist zu Beginn der Schulzeit noch relativ instabil, sodass eine sichere Diagnostik einer mathematischen Begabung nicht möglich ist. Wir haben versucht für unseren Denksportclub „Ausnahmefälle“ zu finden, das heißt Kinder, die sich schon sehr früh intensiv und

beständig mit Zahlen, mit dem Rechnen oder mit geometrischen Figuren und Mustern beschäftigt haben. Hierzu war es sinnvoll auch die Eltern zu befragen.

Am Beginn stand die bloße Projektidee zur Gründung eines Mathematikurses für hochbegabte Kinder. Die zeitlichen, räumlichen und personellen Rahmenbedingungen stellten für uns keine Probleme dar, doch mit der Nominierung der Kinder begann für uns eine herausfordernde Phase.

In der Planungsphase dachten wir den Kurs für die Kinder der zweiten Schulstufe an, doch nach einigen Wochen stellte sich heraus, dass es auch in der ersten Klasse Kinder gibt, die schon weit über den Zahlenraum hinaus rechnen können. Daher beschlossen wir, auch drei Kinder der ersten Klassen aufzunehmen. Die Nominierung der Kinder fand durch die jeweiligen Klassenlehrerinnen statt und wurde von uns durch intensive Schülerbeobachtung überprüft.

In einer Untersuchung von Detlev Rost und Petra Hanses wurde die Frage gestellt, ob Hochbegabte – unabhängig von ihren Schulleistungen – von Lehrkräften identifiziert werden können. Am Beginn der Untersuchung wird die Vermutung ausgesprochen, dass Urteile von Lehrerinnen und Lehrern extrem abhängig von Schulleistungen seien. Zugleich wird vermerkt, dass eine Diskrepanz zwischen individuellen Fähigkeiten (nach einem Intelligenztest festgestellt) und schulischen Leistungen (nach dem Notendurchschnitt festgestellt) vorfindbar ist, dass also Underachievement angenommen werden müsste. Oft wird allerdings auch angenommen, dass Hochbegabte gleichzeitig auch Überleister (Overachiever, auch Hochleister) sind, also exzellente Leistungen in der Schule und im Beruf erbringen.

Die vom Marburger Hochbegabtenprojekt durchgeführten und veröffentlichten Studien zeigen, dass nur 15% der als Hochleister eingestuften Schülerinnen und Schüler gleichzeitig auch hochbegabt waren. Spitzenschülerinnen und Spitzenschüler haben laut dieser Untersuchung einen Durchschnitts-IQ von 117, sind also überdurchschnittlich begabt. 15% von ihnen sind hochbegabt, weitere 15% haben einen IQ, der kaum über dem Durchschnitt liegt. Sie erbringen trotzdem in ihrem neunten Schuljahr noch Höchstleistungen. Rost vermutet, dass dieser Anteil in den späteren Klassen deutlich abnimmt. Unter den Maturanten und Maturantinnen, die sehr gute Leistungen erzielen sind wahrscheinlich deutlich mehr Hochbegabte zu finden als unter den Spitzenschülern und Spitzenschülerinnen der neunten Klassen.

Es gibt verschiedene Anzeichen, die im Allgemeinen als Hinweis auf eine mögliche Hochbegabung gelten. Da es keinen fest definierten Katalog gibt, kann aus solchen Erscheinungen bzw. durch den subjektiven Eindruck einer außen stehenden Person alleine keine sichere Diagnose erfolgen.

Als Hilfe zur Nominierung gibt es diverse Kriterienkataloge zur Identifizierung unterschiedlichster Begabungen, die sich die Lehrperson zu Hilfe nehmen kann (Diese können im Kompetenzzentrum für Begabungsförderung bei Birgitte Palmstorfer angefordert werden). Eine Hochbegabung austesten kann jedoch ausschließlich ein speziell ausgebildeter Psychologe. Daher wird bei uns an der Schule immer von Begabungs- und Begabtenförderung gesprochen.

In unserem Denksportclub arbeiten ausgetestet Hochbegabte, vermutlich Hochbegabte, auffällig leistungsfähige Kinder und schnelle Rechner/Innen zusammen.

Das Hauptaugenmerk bei der Auswahl unserer Kinder legten wir auf die intrinsische Motivation. Da unser Mathematikurs eine zusätzliche Unterrichtseinheit für die

Kinder darstellte, war es uns besonders wichtig, dass der Wille an dem Kurs teilzunehmen vom Kind ausging, und nicht von Eltern oder Lehrerinnen. Sobald wir merkten, dass ein Kind nicht zum Arbeiten motiviert war, durfte es wieder in die Klasse zurückgehen. Dies stellte für die Kinder eine ungewohnte Situation dar, war aber für unsere Beobachtung ausschlaggebend. Beinahe vier Monate dauerte die Phase der Schüler/innennominierung, da es sich nicht nur um ausgetestet hochbegabte Kinder handelte.

Ein Kind der ersten Klasse hörte freiwillig mit dem Kurs auf mit der Begründung, dass ihm alles zuviel wird. Solche Entscheidungen müssen natürlich akzeptiert werden.

### **3.3 Die endgültige Gruppe**

Die endgültige Arbeitsgruppe besteht nun aus insgesamt neun Kindern aus den Klassen 1b, 2a und 2b. Die Denksporteinheiten finden immer mittwochs nach dem regulären Unterricht statt.

Bei unserer Denksportgruppe handelt es sich um eine leistungshomogene Gruppe (die in der Begabungsförderung auch als „Cluster Group“ bezeichnet wird), in der die Kinder ihren Ideen und ihrem Enthusiasmus freien Lauf lassen können. Innerhalb der eigenen Klasse trauen sich einige Kinder nicht, ihre wahren Fähigkeiten zu zeigen; aus Angst als „anders“ wahrgenommen zu werden. Auch haben begabte Kinder in der Klasse nicht immer die Möglichkeit sich ihrer Begabung entsprechend zu entfalten und auch von der Seite der Lehrperson kann ihnen nicht immer die optimale Förderung entgegengebracht werden.

Mit dem Eintritt in die Schule wird die Dominanz der Spieltätigkeit durch die Lerntätigkeit ersetzt und die Kinder müssen sich schnell in einer neuen Umgebung zurechtfinden. Gerade für die oft sehr sensiblen begabten Kinder ist diese Situation nicht unproblematisch. Wenn die Kinder von Anfang an im Unterricht unterfordert werden, kann es zu Frust und Unlust kommen. Sobald die Lehrperson nicht sehr aufmerksam auf jedes einzelne Kind achtet, kann es dazu kommen, dass Begabungen im Verborgenen bleiben, da sich begabte Kinder oft bewusst dem Leistungsniveau der Klasse anpassen. Demgegenüber gibt es sehr selbstbewusste Kinder, die sich eines erstaunlich hohen aktiven Wortschatzes bedienen und ihr Können regelrecht demonstrieren.

### **3.4 Beschreibung fünf ausgewählter Kinder**

Um einen Eindruck von den Begabungen der Kinder zu gewinnen, wollen wir hier fünf Kinder genauer beschreiben. (Die Namen wurden geändert)

#### **Kind 1: (Sascha)**

Sascha besucht die erste Klasse und ist im Bereich der Mathematik überaus begabt. Er bewältigt bereits am Schulanfang Additionen und Subtraktionen im Zahlenraum 100 ohne Probleme und versteht nach kurzer Erklärung die Rechenoperationen Multiplikation und Division soweit, dass er einfache Multiplikations- und Divisionsaufgaben auf Anhieb bewältigen kann. Der Schüler ist außerdem bereits am Schulanfang in der Lage sinnerfassend zu lesen, was auch das Verstehen und Bewältigen verschriftlichter mathematischer Problemstellungen zur Folge hat.

Sascha gilt im Klassenverband als eher unauffälliger Schüler, der nicht auffallen möchte. Er bemüht sich dem Unterricht (der seinem Leistungsniveau nicht entspricht) zu folgen und er wird häufig als „Helfer“ eingesetzt, da er die meisten mathematischen Aufgaben schneller bewältigt als seine Mitschüler/innen. Bei ihm wird ein Überspringen der 2. Klasse angedacht. Zur Zeit befindet er sich im Drehtürmodell und besucht täglich die erste Stunde in der zweiten Klasse.

### **Kind 2: (Iris)**

Das Mädchen ist in der Klasse von Beginn an sehr aufmerksam und interessiert. Iris liest von Schulanfang an Texte und ist in der Lage diese auch zu verstehen. Sie ist allerdings durch ihr besonders gutes Benehmen in der Klasse aufgefallen, was zur Folge hatte, dass ihre besonderen Talente erst später erkannt wurden, als bei anderen Schülerinnen und Schülern, die von ihren Fähigkeiten erzählen oder besonders durch das Stören des Unterrichts aufgrund von Langeweile auffallen. Zur Zeit befindet sie sich ebenfalls im Drehtürmodell und besucht täglich die erste Stunde in der zweiten Klasse.

### **Kind 3: (Peter)**

Peters Eltern überlegten lange, ihn schon ein Jahr früher einzuschulen, da er ein ausgetestet hochbegabtes Kind ist. Sie wagten es dann aber doch nicht. Peter konnte bereits mit vier Jahren rechnen, konnte bei seiner Einschulung fließend lesen und schon bald fehlerlos schreiben. In der ersten Klasse lernte er sich selbst die Lateinschrift und in der zweiten Klasse fiel er mit Statements wie: „Wie lang wiederholen wir jetzt noch?!“ auf. Im November des heurigen Schuljahres fand ein Gespräch zwischen der Klassenlehrerin und Frau Direktor statt, da Peter im Unterricht nur noch unglücklich war. Gemeinsam mit den Eltern beschlossen wir, ihn bis Weihnachten in die dritte Klasse schnuppern gehen zu lassen. Selbst in der dritten Klasse war er der beste Rechner. Mittlerweile hat Peter die zweite Klasse übersprungen.

### **Kind 4: (Fiona)**

Auch Fiona konnte bereits mit vier Jahren rechnen und mit Schulanfang fließend lesen. Das Mädchen fiel von Anfang an durch ihren umfassenden Wortschatz, durch ihre Selbstständigkeit und durch ihr Verständnis von Zweideutigkeit, Ironie und Wortwitz auf. Schon in der ersten Klasse fand ein Gespräch mit den Eltern statt, indem die Klassenlehrerin ein Überspringen andachte, jedoch nicht zwingend für notwendig hielt, da Fiona immer Spaß und Interesse am Unterricht hat. Sie erledigt zwar alle Aufgaben perfekt und schneller als die anderen Kinder, beschäftigt sich aber selbstständig und leise und ist dabei immer glücklich. Das Mädchen hat die erste Klasse nicht übersprungen und besucht jetzt die Klasse 2b. In der ersten Klasse wurde sie jedoch in das Drehtürmodell aufgenommen und besuchte den Mathematikunterricht in der damaligen zweiten Klasse.

## **Kind 5: (Margit)**

Margit hat Japanisch als Muttersprache, der Vater ist Österreicher und sie ist zweisprachig aufgewachsen. Japaner/Innen haben ein anderes Rechensystem. Das Mädchen ist bereits das zweite japanische Kind, das durch eine mathematische Begabung auffällt. Margit konnte schon zu Beginn der zweiten Klasse alle Malreihen, kann aber nur die Ergebnisse aufzählen, die Malsätzchen („1 Mal 9 gleich 9,...“) jedoch nicht sprechen. Dies bedeutet, dass sie alles auf die japanische Rechenweise löst, gemeinsam mit der Klasse dann unsere Art zu rechnen lernt.

## **3.5 Beobachtungsmethoden**

Begabung, insbesondere mathematische Begabung bereits im Grundschulalter zu diagnostizieren ist nicht einfach.

Für die Lehrperson ist die Kleingruppe vorteilhaft um die mathematischen Kompetenzen, das Operieren und das Kommunizieren besser beobachten zu können.

Wir widmeten uns in unserem Projekt der Frage des Ergründens mathematischer Denkprozesse. Wir haben versucht (durch gezieltes Nachfragen, Notieren lassen, Erklären lassen) die Denkschritte der überaus leistungsstarken Kinder zu ergründen und zu dokumentieren. Dabei widmete sich einer von uns in jeder Einheit ausschließlich dem Dokumentieren, Beobachten, gezielten Nachfragen.

Unser Hauptziel war es, die Denkprozesse der Kinder zu ergründen und zu dokumentieren und herauszufinden welcher Lösungswege sie sich bedienen.

Nach Sternberg unterscheiden sich hochbegabte Schüler/Innen von durchschnittlich Begabten insbesondere bei der Lösung komplexer, schwieriger Probleme durch sechs Komponenten:

- Entscheidung darüber, welche Probleme gelöst werden müssen bzw. worin eigentlich das Problem besteht;
- Planung zweckmäßiger Lösungsschritte;
- Auswahl geeigneter Handlungsschritte;
- Wahl der Repräsentationsebene (sprachlich, symbolisch oder bildhaft);
- Aufmerksamkeitszuwendung und;
- Kontrolle sämtlicher Problemlöseaktivitäten.

(vgl. Bardy 2007 S. 47)

Weitere kognitionspsychologische Untersuchungen belegen, dass Hochbegabte anderen hauptsächlich in der Qualität der Informationsverarbeitung überlegen sind.

Unsere Erkenntnisse beruhen hauptsächlich auf der Beobachtung wie die Kinder an Probleme herangehen aber auch auf der Versprachlichung. Dazu sind das Verstehen und das Anwenden spezieller Ausdrucksweisen der Metasprache notwendig. Das Sprechen über mathematische Inhalte setzt voraus, dass sich die Kinder mathematischer Begriffe bedienen können. Das Kommunizieren ist neben dem Problemlösen, dem Operieren und dem Modellieren eine der vier allgemeinen

mathematischen Kompetenzen. Das Kommunizieren umfasst mathematische Sachverhalte zu verbalisieren, zu begründen und darzustellen. Das heißt: mathematische Begriffe und Zeichen sachgerecht in Wort und Schrift zu benutzen, ihre Vorgangsweisen zu beschreiben und zu protokollieren, ihre Lösungswege zu vergleichen und ihre Aussagen und Handlungsweisen zu begründen. Zur Kompetenz des Kommunizierens gehört auch, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Vorgangsweisen in geeigneten Repräsentationsformen festhalten (Zeichnungen und Diagramme).

Folgende Anleitungen zum Kommunizieren haben wir bei unseren Beobachtungen verwendet:

- Wie rechnest du?
- Schreibe auf, wie du rechnest.
- Schreibe, zeichne, rechne.
- Erkläre die Lösungen von Kind A, Kind B, Kind C.
- Wo steckt der Fehler bei der Rechnung von Margit?
- Wie unterscheiden sich die Lösungen bzw. Lösungswege von Kind A und Kind B?
- Aufgaben oder Materialien, die automatisch zur Diskussion führen (Denksportaufgaben, FERMI Probleme, Tangrams, Montessori „Goldenes Perlenmaterial“, Würfelnetze)

### **3.6 Ergebnisse und Tipps für andere Lehrkräfte**

Ziel eines begabungsfördernden Unterrichts sollte es sein, die Begabungen jedes Schülers und jeder Schülerin nach deren individuellen Fähigkeiten zu fördern, was in unserer Gruppengröße natürlich möglich ist. Dieser plötzlich erlebte kreative Freiraum, den die Kinder in so einer Kleingruppe plötzlich erlebt haben, führte bei zurückhaltenderen Kindern zu einer Öffnung und zu einer aktiveren Mitarbeit, bei lebhafteren Kindern kam es zu einer verstärkten Fokussierung auf das Problemlösen.

Besonders gute Erfahrungen hatten wir mit der Anwendung von FERMI-Problemen, denn FERMI-Fragen können nie durch logische Schlussfolgerungen allein beantwortet werden. Zur Lösung eines FERMI-Problems benötigt man Informationen, die in der Fragestellung nicht ausdrücklich erwähnt sind (z. B.: Wie lang ist eine Spaghettischlange, wenn man die Nudeln einer Portion nebeneinander reiht?). Im Gegensatz zu den Denksportaufgaben hängen FERMI-Fragen enger mit der physikalischen Welt zusammen. Es ist äußerst interessant, die Schülerinnen und Schüler beim Lösen von FERMI-Fragen zu beobachten wenn man sie diese in Gruppenarbeit lösen lässt, da die Kinder in ständiger sprachlicher Interaktion befinden.

Neben den Problemlösestrategien der Kinder bekommt die Lehrperson auch Einsichten in ihre Interaktionsmuster.

Der Begriff des Problemlösens wird in den Bildungsstandards in drei Unterpunkte gegliedert:

- Mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden,
- Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (z. B. systematisch probieren),
- Zusammenhänge erkennen, nutzen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen.

Die Notwendigkeit zur Verbalisierung der eigenen Gedanken ergibt sich bei diesen Aufgaben aus der Situation selbst und fördert das Verstehen. Es finden nicht nur einseitige Informationsvermittlungen statt, sondern Auseinandersetzungen mit Informationen und eine Konfrontation mit verschiedenen Sichtweisen. Durch die Auseinandersetzung mit anderen Meinungen entsteht kognitives Wachstum.

Gerade bei sechs- bis achtjährigen Kindern sind schnelle und häufige Wechsel von Interessen typisch. Sie sind schnell von einer Sache begeistert, ihr Interesse lässt aber oft ebenso schnell wieder nach. In dieser Entwicklungsphase unterliegt die kognitive und sprachliche Entwicklung großen Veränderungen. Kindliche Phantasiewelten erschweren der Lehrperson den Zugang und eine objektive Wertung ihrer Denkqualitäten. Die sprachlichen Kompetenzen der Kinder sind oft noch nicht so weit entwickelt, dass sie angemessen über ihr Tun und über ihre Gedanken reflektieren können. Oft werden Erkenntnisprozesse von Emotionen und Stimmungen mitbestimmt. Häufig vermischen die Kinder Alltagsbegriffe mit mathematischen Begriffen, oder sie haben ein teilweise falsches inhaltliches Verständnis von mathematischen Begriffen.

Wir konnten beobachten, dass es gerade jüngeren Kindern schwer fällt, sich parallel zur Entwicklung ihrer eigenen Gedankengänge auch noch in die ihrer Mitschüler/Innen hineinzusetzen. Oft verweigern einzelne Kinder offensiv das Gespräch mit anderen. „Jetzt sei einmal still!“ konnten wir nicht nur von starken und selbstsicheren Kindern hören, sondern auch von ruhigen, die nur ihren eigenen Gedanken nachgehen wollten, ohne dabei abgelenkt oder von den anderen beeinflusst zu werden. Wir konnten für uns daraus schließen, dass ungestörte Phasen intensiven Nachdenkens ein unverzichtbarer Bestandteil unseres Unterrichts sein müssen. Im Allgemeinen konnten wir beobachten, dass Hochbegabte ungewöhnlich zäh und ausdauernd an sie ernsthaft interessierenden Problemen arbeiten.

Die Dokumentationen der Kinder fielen allerdings meist so unstrukturiert aus, dass sie von anderen kaum nachvollziehbar waren. Wir konnten beobachten, dass Kinder nicht nur aufgefordert werden müssen ihre Problemlösung zu dokumentieren, sondern es ist auch wichtig in einem zweiten Schritt eine Präsentation der eigenen Lösung für andere zu erstellen. Die Kinder haben, wenn man ihnen vorher in Aussicht stellt, dass sie im Anschluss an eine Dokumentationsphase ihre Aufzeichnungen präsentieren dürfen eine viel größere Motivation und gehen dann schon so an die Sache heran, dass sie sich während des Dokumentierens schon in das Präsentieren und in die bessere Verständlichkeit ihrer Gedankengänge hineindenken.

Peter war besonders gut in der Lage die Ideen seiner Gruppenmitglieder aufzunehmen und weiterzuführen. Er konnte aber auch seine eigenen

Gedankengänge verständlich mitteilen. Im Allgemeinen wurden gerade von ihm aber auch immer wieder Gesprächsbeiträge anderer Kinder ignoriert oder auch vorschnell abgelehnt. Auf konkrete Fragen, die wir den Kindern oft gestellt haben wie zum Beispiel „Wie bist du zu dieser Lösung gekommen?“ oder „Erkläre den Lösungsweg deines Sitznachbars!“ gaben die Kinder im Allgemeinen Antworten, die uns nicht wirklich zufrieden stellten. Auf die Frage „Wie hast du das gerechnet?“ erhielten wir zumeist die Antwort „Ich habe es einfach gerechnet!“. Durch genaueres Nachfragen, vor allem weil wir am Ende jeder Stunde eine Reflexionsrunde eingerichtet haben, konnten die Kinder aber ihre konkreten Lösungswege bald in Rechenschritten beschreiben. Wenn Kinder anderen Kindern einen Lösungsweg beschreiben, bedienen sie sich allerdings oft einer für uns eher unverständlichen Sprache. Die Kinder verstehen einander aber sofort.

Bei der Arbeit mit Hochbegabten genügt es nicht, sich mit schriftlichen Schülerlösungen zufrieden zu geben, sondern die Lehrperson sollte so weit wie möglich versuchen, die Kinder zu ihren Lösungsstrategien zu befragen. Das hat sich für uns deshalb als sinnvoll und auch oft notwendig erwiesen, weil besonders begabte Kinder dazu neigen keine, oder auch nur bruchstückhafte Lösungswege zu notieren. Somit bleiben uns oft tolle Ideen von Kindern verborgen.

Wir konnten beim Thematisieren der individuellen Vorgehensweisen jedoch im Laufe des Schuljahres bei allen Kindern eine Steigerung der Artikulationsfähigkeit und auch der Reflexionsfähigkeit feststellen. Das heißt für uns als Lehrerinnen, dass auch diese Fähigkeiten nur Übungssache sind. In der leistungshomogenen Kleingruppe ist dies natürlich einfacher als in einer großen Klasse.

Weiters haben wir besonders gute Erfahrungen mit Denksportaufgaben gemacht, vor allem mit dem Buch „Denksportaufgaben für helle Köpfe“ (siehe Literaturliste). Bei der Aufgabe, die vielen Erwachsenen bekannt ist, bei der neun Punkte, die optische ein Quadrat darstellen mit vier Strichen verbunden werden sollen, entstand zwischen den Kindern eine angeregte Diskussion. Interessant dabei war, dass anscheinend leider auch Kinder schon in einen derartigen Rahmen gepresst sind, dass sie es genau so wie Erwachsene nicht wagen, über die Grenze hinauszufahren. Erst als wir sie dazu aufgefordert haben, haben sie diesen Versuch gewagt.

Eine andere Aufgabe, bei der ein Gebilde mit vier unterschiedlichen Farben ausgemalt werden soll, wobei sich ein und dieselbe Farbe nie begrenzen darf, ließ genau die gleiche Diskussionssituation entstehen. Sascha schaffte es allerdings mit einem einzigen Versuch, das Bild richtig auszumalen. Toll ist bei diesen Aufgaben, dass schon auf der Kopiervorlage bis zu vier Versuche drauf sind, was den Ansatz des Ausprobierens sofort als richtig widerspiegelt. Das ist ein Zugang zur Mathematik, in der es ja angeblich immer nur um richtig oder falsch geht, der den Kindern ganz neu war, ihrer Arbeitsmotivation und -freude jedoch sehr entgegenkam. Die Kinder erzählten Lehrerinnen, die im Rahmen eines Begabungslehrganges zur Hospitation da waren, dass wir in unserem Kurs „einfach immer nur Rätsel lösen“.

Die Denksportaufgaben haben immer dazu geführt, dass die Kinder miteinander kommuniziert und zusammengearbeitet haben, was für unsere Beobachtungen natürlich nützlich war. Bei diesen Aufgaben war es für die Kinder allerdings nicht notwendig sich einer mathematischen Metasprache in diesem Sinn zu bedienen, da die Beispiele meist keine mathematischen Fachausdrücke oder Größen wie Längenmaße oder Mengenangaben beinhalteten. Viel eher wurde hier der Bereich der Raumwahrnehmung angesprochen und ein „Wenn du hier rot malst und dann

dort grün... etc.“ hat für die Erklärung zumeist gereicht. Interessant waren die Diskussionen in Hinsicht auf die soziale und emotionale Komponente.

Der in der Klasse auffälligste Schüler bleibt in der homogenen Kleingruppe gedanklich bei der Sache und hat hier auch den Raum, den er braucht um seine Gedanken zu verbalisieren.

Die Denksportaufgaben haben uns auch sehr bei der Schülernominierung geholfen, da das hierbei geforderte Herausbrechen aus gedanklichen Mustern einen sehr guten automatisierten Rechner schnell von einem wirklich hochbegabten Kind unterscheidet.

Im Allgemeinen haben wir festgestellt, dass die Freude der Kinder am problemlösenden Denken gefördert wurde und dass sich der Spaß der Kinder am Umgang mit Zahlen und mit Formen vergrößert hat. Durch unseren Denksportclub konnte der übliche Stoffkanon des Mathematikunterrichts bereichert und vertieft werden. Auch die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder wurde gestärkt: Die Anstrengungsbereitschaft ist wahrscheinlich durch die höhere Konkurrenz, die in einer Cluster Group vorliegt gestiegen, doch konnten wir auch eine Entwicklung der sozialen Kompetenzen in Partner- und Gruppendiskussionen beobachten. Die Kinder konnten sich immer tiefer in immer anspruchsvollere Probleme hineindenken.

## 4 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Was ist wirklich im Laufe dieses Schuljahres auf Grund dieses Projektes passiert?

Die Arbeit mit Hochbegabten ist vielmehr eine Sache des Spürens als eine wissenschaftliche Dokumentation. Die Probleme, die bei der Schülernominierung entstanden sind waren nicht ungewöhnlich. Hochbegabte brauchen viel Raum und Zuspruch und können sich nur dann richtig entfalten, wenn sie auch die Möglichkeit dazu bekommen. Sie aus der Menge herauszufiltern ist nur dann möglich, wenn man auch richtig hinschaut, und das mehrmals.

Oft wurden uns von den Lehrerinnen die wirklich sehr guten und braven Rechner geschickt, die die sich in der Klasse bemühen, aufzeigen, alles können und brav sind. Im Endeffekt sind (nicht nur, aber auch) Kinder im Kurs, die während des Unterrichts normalerweise eher unter dem Tisch zu finden sind, von dort aber dann das richtige Ergebnis hervorrufen, ohne dass noch ein anderes Kind die Aufgabe überhaupt gelesen hat.

Unser Kurs hat es drei Kindern ermöglicht, sie so genau zu beobachten, dass sie überspringen können. Peter hat das mit Beginn des zweiten Semesters gemacht und problemlos die zweite Klasse übersprungen. Bei Iris und Sascha hat der Kurs dazu geführt, dass wir sie in das Drehtürmodell genommen haben und sie nun täglich eine Stunde in der zweiten Klasse besuchen können. Die beiden werden bis nächstes Jahr zu Weihnachten weiter beobachtet und dann vermutlich ebenfalls die zweite Klasse überspringen. Dass das Überspringen von Klassen gut überlegt werden muss ist uns bewusst, denn nicht nur die geistigen Fähigkeiten spielen hierbei eine Rolle. Durch die klassenübergreifende Zusammenarbeit der Lehrerinnen und den Rückhalt der Eltern haben wir bis jetzt aber nur positive Erfahrungen gemacht.

Die Klassenlehrerin hat bei der Arbeit mit Hochbegabten die Aufgabe sie auch „groß werden zu lassen“, denn nur so ist der Anschluss in der übernächsten Schulstufe möglich. Unterdrückte Hochbegabte werden entweder unglücklich und laut, so wie es bei Peter, einem sehr gut erzogenen Kind, war („Und wann lernen wir jetzt endlich etwas Neues?“), oder unglücklich und leise, sodass man sie gar nicht mehr erkennt. Da es die Aufgabe der Lehrperson ist, jedes Kind seinen Bedürfnissen entsprechend zu fördern, sollten wir auch auf die Hochbegabten Kinder genau achten. Wir wissen nicht, ob uns das ohne unseren Denksportclub für Hochbegabte“ genauso gut gelungen wäre.

## 5 LITERATUR

- BARDY, P. (2007): Mathematisch begabte Grundschul Kinder. München: Elsevier GmbH
- BAUERSFELD, H. (2007): Für kleine Mathe-Profis. Köln: Aulis Verlag Deubner
- FUCHS, M. u. a. (2004): Mathe für kleine Asse. Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr. Berlin: Cornelsen Verlag
- Ganser, B. u. a. (2008): Mathematik 1. Besonders begabte Kinder individuell fördern. Donauwörth: Auer-Verlag
- GOLDGRUBER, E. (2006): Der Einmaleins-Trainer. Linz: Veritas Verlag
- KRAMPE, J. (1999): Rechenspiele für die zweite Klasse. Donauwörth: Auer Verlag
- PAUTNER, N. (2008): Tangram. München: Bassermannverlag
- PRESS, D. (2006): 5-Minuten-Mathe-Rätsel. Mülheim: Verlag a. d. Ruhr
- Rathgeb-Schnierer, E., Roos, U. (2006): Wie rechnen Matheprofis? München: Oldenburg Schulbuchverlag
- ROST, D.H. (1993): Lebensumweltanalyse hochbegabter Kinder. Das Marburger Hochbegabtenprojekt. Göttingen/Bern/Toronto: Hogrefe Verlag
- WALTHER, G. u. a. (2007): Bildungsstandards für die Grundschule. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH und Co. KG
- ZWINGLI, S. (2008): Denksportaufgaben für helle Köpfe. Augsburg: Brigg Pädagogikverla
- <http://www.babyundfamilie.de/Serie-Typisch-Junge-Der-Einfluss-der-Hormone-Kinder---Erste-Lebensjahre-A050805ANOND021059.html>- richtig zitieren
- Diverse Kartenspiele: „Mini Calcula“ erschienen im ÖBV Verlag ISBN: 3-03722-356-1