



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

S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“

THEMENZENTRIERTES SACHRECHNEN IN DER MEHRSTUFENKLASSE

ID 1557

Dipl. Päd. Helga Haszprunar

**Praxisvolksschule der PH Wien,
1100 Wien, Grenzackerstr. 18**

Wien, Mai, 2009

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Persönliche Ausgangssituation	5
1.2 Allgemeine Voraussetzungen	5
1.3 Klassensituation	5
1.3.1 Schüler und Schülerinnen	5
1.3.2 Klassenräume	6
1.3.3 Lehrerinnen	6
1.3.4 Pädagogische Schwerpunkte.....	6
2 GRUNDLAGEN	7
2.1 Didaktische Voraussetzungen.....	7
2.1.1 Sachrechnen im ersten Schuljahr	7
2.1.2 Grundlagen des Sachrechnens.....	8
2.2 Lehrplanbezug	8
2.2.1 Bildungs- und Lehraufgaben	8
2.2.2 Lehrplan der Volksschule (1. und 2. Schulstufe).....	9
2.2.3 Lehrplan der Volksschule (3. und 4. Schulstufe).....	9
3 AUFGABENSTELLUNG	11
3.1 Sachrechnen früher	11
3.2 „Neues Sachrechnen“	11
3.3 Zielvorstellungen	12
3.4 Auswahl der Sachaufgaben	13
3.5 Umgang mit Fehlern	13
3.6 Größen.....	14
3.6.1 Euro und Cent - Ideenbörse.....	15
3.6.2 Die Zeit - Ideenbörse.....	16
4 PROJEKTVERLAUF	18
4.1 Einstieg in das Projekt.....	18
4.1.1 „Was ist ein Spion?“	18

4.1.2	Rechengeschichten	18
4.1.3	Mein mathematischer Steckbrief	19
4.2	Aufbau des Projektes	20
4.3	Durchführung	21
4.4	Ideen für weitere Projekte	23
5	INTERPRETATION DER ERGEBNISSE.....	24
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	28
6.1	Erkenntnisse für mich.....	28
6.2	Tipps für andere Lehrpersonen	28
7	DANK.....	29
8	LITERATUR.....	30
8.1	Bücher.....	30
8.2	Arbeitsunterlagen	30
8.3	Zeitschriftenartikel	31
8.4	Schulbücher	31

ABSTRACT

Ziel des Sachrechnens in der Volksschule ist es, sich in der Welt, in der die Kinder leben, mit Wort und Zahl zurecht zu finden. Die Anforderungen, die dabei im neuen Sachrechnen an Lehrer/innen und Schüler/innen gestellt werden, sind sehr vielfältig. Da in meiner Klasse 23 Kinder von sechs bis zehn (bzw. elf) Jahren sind und davon fast die Hälfte mit nicht deutscher Muttersprache, war das Lösen von Sachaufgaben ein schwieriges Kapitel.

In Projekten, ausgehend von realen Situationen, haben die Schüler/innen Erfahrungen zum praktischen Nutzen der Mathematik gesammelt, selber Rechengeschichten geschrieben und Forscheraufträge ihrem Können entsprechend ausgeführt.

Ich habe versucht, die Kinder durch lösbar und herausfordernde Problemstellungen in unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen zum aktiv entdeckenden Lernen anzuregen und sie dabei zu unterstützen, mögliche Rechenwege zu finden.

Schulstufe: Mehrstufenklasse 1. – 4.Lernjahr

Fächer: Mathematik

Kontaktperson: Helga Haszprunar, h.haszprunar@gmx.at

Kontaktadresse: Praxisvolksschule der PH Wien,
1100 Wien, Grenzackerstraße 18

1 EINLEITUNG

1.1 Persönliche Ausgangssituation

Im Oktober 2008 bin ich in die bestehende Mehrstufenklasse eingestiegen. Neu war für mich sowohl die Situation der Mehrstufigkeit, als auch die Problematik der Kinder mit Migrationshintergrund.

Mathematik hat mich schon immer besonders interessiert, daher bin ich stets auf der Suche, auch den Kindern in der Schule, Mathematik mit Freude näher zu bringen und sie darin bestmöglich zu fördern.

Im Rahmen eines Seminars von Mag. Eva Lassnitzer, Leiterin des Instituts für Rechenschwäche in Wien, wurde ich dazu angeregt, den Gedanken des Sach-rechnens in einem zeitgemäßen Unterricht durch ein konkretes Projekt umzusetzen.

1.2 Allgemeine Voraussetzungen

Die Schulleitung steht Projekten jederzeit positiv gegenüber. Alle Initiativen zur Weiterentwicklung des Unterrichtes werden unterstützt. Ich konnte meine Ideen ohne Beeinflussung verwirklichen und meine neuen Erkenntnisse im Unterricht umsetzen. Auch die Studierenden sind neuen Wegen gegenüber stets aufgeschlossen und zur Mitarbeit bereit. Die Eltern befürworten jede Art der Wissensvermittlung, die den Kindern Freude bereitet und zum Lernen anregt.

1.3 Klassensituation

1.3.1 Schüler und Schülerinnen

Die **23 Kinder** (13 Buben, 10 Mädchen) der Klasse sind folgendermaßen aufgeteilt:

1. Lernjahr: **4 Kinder**
2. Lernjahr: **5 Kinder**
3. Lernjahr: **5 Kinder**
4. Lernjahr: **9 Kinder**

Zehn Kinder haben **Deutsch nicht als Muttersprache**, davon fünf Kinder mit türkischer Muttersprache, ein Kind mit kurdischer, ein Kind mit albanischer, ein Kind mit rumänischer, ein Kind mit kroatischer und ein Kind mit finnischer Muttersprache, wobei sich zwei Kinder nur sehr mangelhaft in Deutsch verständigen können, drei weitere haben Schwierigkeiten beim Verstehen von Anweisungen. Der Wortschatz ist bei neun dieser Kinder deutlich eingeschränkt und daher können sie geschriebene Texte vom Wortverständnis her nur teilweise bis gar nicht verstehen.

1.3.2 Klassenräume

Der Klasse stehen zwar zwei Räume zur Verfügung, die aber leider nicht miteinander verbunden sind. Der Verbindungsgang wird durch die Nähe der Turnsäle stark von Schülern und Studierenden frequentiert, was offene Türen während des Unterrichts unmöglich macht.

1.3.3 Lehrerinnen

1.3.3.1 Ausgangssituation September 2009

Zwei **Klassenlehrerinnen** unterrichteten heuer die Fächer Sachunterricht, Deutsch, Mathematik sowie zwei Stunden Bewegung und Sport im Team, die restlichen Stunden – Englisch, Werken, Förderunterricht, Musik, Bildnerische Erziehung, eine Stunde Bewegung und Sport - wurden jeweils nur von einer Lehrerin unterrichtet.

Ein Sonderschullehrer unterstützte als Förderlehrer (vier Stunden pro Woche) besonders ein Kind mit sonderpädagogischem Förderbedarf in Mathematik und andere.

1.3.3.2 Änderungen im Laufe des Schuljahres

Da die zweite Lehrerin aus Krankheitsgründen im Herbst viel fehlte und keine gleichbleibende Vertretung möglich war, lag in dieser Zeit die Durchführung des gesamten Projektes nur bei mir. Ab Anfang Dezember bis Ende Februar wurde eine Lehrerin zur ständigen Supplierung eingesetzt, die aber leider ebenfalls häufig in Krankenstand gehen musste. Der erwarteten Neuanstellung einer Kollegin von außen wurde letztendlich nicht stattgegeben. So wurde die Lösung getroffen, dass die Kollegin, die ab Dezember in der Klasse war, nur mehr für Deutsch, Mathematik und Sachunterricht in der Klasse bleibt, da sie auch noch andere Aufgaben wahrzunehmen hatte, die Lehrerin, die im September begonnen hat, den Großteil der restlichen Stunden übernimmt.

Durch den häufigen Wechsel war die Allgemeinsituation in der Klasse nicht ganz einfach, beruhigte sich aber zunehmend im Laufe des 2. Semesters. Von da an gestaltete sich auch die Durchführung des Projektes „runder“.

1.3.4 Pädagogische Schwerpunkte

1.-3. Lernjahr:

Freiarbeit, Arbeit mit Wochenplan,
Reformpädagogische Orientierung nach Maria Montessori

4. Lernjahr:

Unterricht teils in altershomogener und teils in altersheterogener Gruppe, gebundener Unterricht, Arbeit mit Tagesplan wechseln ab,
Vorbereitung auf weiterführende Schule

2 GRUNDLAGEN

2.1 Didaktische Voraussetzungen

Die Heterogenität der Kinder einer Mehrstufenklasse ist von Natur aus gegeben, aber auch in altershomogenen Klassen wird die Verschiedenartigkeit derzeit immer größer. Diese positiv als Chance für gegenseitige Lernanregungen und nicht als Belastung zu sehen, soll Ziel eines neu-orientierten Unterrichtes sein.

Die Unterschiede der Schüler/innen hinsichtlich der folgenden Voraussetzungen sind äußerst vielfältig:

- Begabungen
- Erfahrungshintergrund
- Kenntnisse und Vorerfahrungen
- Persönlichkeit
- Arbeitshaltung
- Umgang mit gelernten Arbeitstechniken, bzw. Lernmaterialien

„Der Grundgedanke des Sachrechnens ist die Modellierung einer Sachsituation in ein mathematisches Modell und nach dem Rechnen das Interpretieren der mathematischen Ergebnisse in der jeweiligen Situation.“ (Franke 2003, S.1)

2.1.1 Sachrechnen im ersten Schuljahr

Um den Anforderungen gerecht werden zu können, ist es wichtig, mit Sachaufgaben bereits in der 1. Klasse zu beginnen.

Nicht nur das Sehen der Umwelt mit der „mathematischen Brille“ soll geübt werden, schon ab dem Schulbeginn kann vieles gezählt, geordnet und über die gefundenen Strukturen gesprochen werden. Auch kann man bereits die Kleinen ermuntern, Zahlenbegriffe in ihrer eigenen Notation zu verschriftlichen, bzw. aufzuzeichnen.

Laut Franke (2003, S. 124) helfen mündlich präsentierte Textaufgaben den Kindern, sich ihr eigenes Bild zu machen und mit ihren eigenen Erfahrungen zu verknüpfen. Außerdem wird das inhaltliche Verständnis für die Rechenoperationen gesichert. Auch problemhaltige Aufgaben sollen angeboten werden, um erste Problemlösefähigkeiten anzubahnen.

Es ist nicht wichtig, auf arithmetische Voraussetzungen zu warten, da Kinder beim Lösen von Sachaufgaben ihre eigenen Wege entwickeln.

2.1.2 Grundlagen des Sachrechnens

Natürlich sind gewisse Voraussetzungen notwendig, um Sachaufgaben „in Angriff“ nehmen zu können. Vieles entwickelt sich aber auch parallel dazu in der jeweiligen Situation und wird dann von den Kindern oft leichter und als „sinnvoller“ angenommen als zuvor ohne weiteren Zusammenhang. Andererseits kann man teilweise gerade beim Beobachten der Kinder und Auswerten der Aufgaben erkennen, welche Bereiche vielleicht noch in eigenen Einheiten geübt, bzw. gezeigt werden müssen.

Zu den **Grundlagen** wären zu nennen:

- Grundlegung des Zahlverständnisses
- Grundstock an Kenntnissen und Fertigkeiten bezüglich der Grundrechnungsarten
- Handlungserfahrungen mit Größen
- Aufbau von Größenvorstellungen
- Erarbeitung der Größenbegriffe
- Weiterentwicklung von Kreativität
- Weiterentwickeln der Kommunikationsfähigkeit
- Möglichkeiten der Darstellung kennen lernen
- Erkennen gemeinsamer Strukturen

Eines der Hauptziele, um in Mathematik sowie in anderen Bereichen erfolgreich sein zu können, ist eine positive Einstellung! Weitere konkrete Angaben dazu sind im Kapitel 3.2 angeführt!

2.2 Lehrplanbezug

2.2.1 Bildungs- und Lehraufgaben

Der Mathematikunterricht soll der Schülerin bzw. dem Schüler Möglichkeiten geben,

- schöpferisch tätig zu sein
- rationale Denkprozesse anzubahnen
- die praktische Nutzbarkeit der Mathematik erfahren
- grundlegende mathematische Techniken erwerben

Schöpferische Fähigkeiten sind durch spielerisches, forschend-entdeckendes und konstruktives Tun aufzubauen. Rationale Denkprozesse sind an geistigen Grundtätigkeiten wie Vergleichen, Ordnen, Zuordnen, Klassifizieren, Abstrahieren, Verallgemeinern sowie Analogisieren zu schulen.

Besonderes Gewicht ist auf die Entwicklung des logischen Denkens und des Problemlöseverhaltens zu legen. Sachverhalte der Umwelt sind mit Hilfe von Zahlen,

Größen und Operationen zu durchdringen, räumliche Vorstellungen sind aufzubauen. Die Vielfalt der angebotenen kindgemäßen mathematischen Situationen aus den Bereichen Wirtschaft, Technik und Kultur soll der Schülerin bzw. Schüler die Bedeutung der Mathematik bewusst machen.

2.2.2 Lehrplan der Volksschule (1. und 2. Schulstufe)

2.2.2.1 Lösen von Sachproblemen Grundstufe 1

Mathematisieren von Spiel- und Sachsituationen nur aus dem kindlichen Erfahrungsbereich:

- Beschreiben von realen oder bildhaft dargestellten Sachsituationen
- Zuordnen von Rechenoperationen zu Sachsituationen
- Finden von Sachsituationen zu Rechenoperationen
- Herausarbeiten mathematischer Strukturen aus einfachen Texten mit Hilfe stufenmäßiger Darstellungsformen, wie Rollenspiel, Situationsskizzen, Rechenpläne
- Errechnen und Überprüfen des Ergebnisses
- Formulieren sachlich richtiger Antworten

2.2.3 Lehrplan der Volksschule (3. und 4. Schulstufe)

2.2.3.1 Lösen von Sachproblemen 3. Schulstufe

- Mathematisieren von Sachsituationen:
 - Beschreiben von dargestellten Sachverhalten, die z.B. in stufengemäßen Texten, Problembildern, Datenmaterial, graphischen Darstellungen enthalten sind
 - Herausarbeiten mathematischer Problemstellungen (z.B. Versprachlichen des Problems, Verwendung stufengemäßer Darstellungsformen, wie Situationskizzen, Rechenpläne, Tabellen)
 - Zuordnen von Rechenoperationen, Beschreiben von Sachverhalten mit Zahlen und Platzhaltern (Variablen)
 - Erstellen einfacher Gleichungen
 - Überschlagendes Rechnen, Einschränken
 - Lösen durch mündliches Rechnen oder durch schriftliche Verfahren
 - Kontrollieren und Verbalisieren der Ergebnisse
- Finden von Sachsituationen zu Rechenoperationen

2.2.3.2 Lösen von Sachproblemen 4. Schulstufe

- Mathematisieren von Sachsituationen:
 - Diskutieren der dargestellten Sachverhalte, die z.B. in Texten, Problembildern, Datenmaterial, graphischen Darstellungen enthalten sind
 - Herausarbeiten mathematischer Problemstellungen (z.B. Versprachlichen von Problemen, Verwenden stufengemäßer Darstellungsformen, wie Situations-skizzen, Rechenpläne, Tabellen, Diagramme)
 - Zuordnen von Rechenoperationen, Beschreiben von Sachverhalten mit Zahlen und Platzhaltern (Variablen)
 - Erstellen einfacher Gleichungen
 - Überschlagendes Rechnen, Einschranken
 - Lösen durch mündliches Rechnen oder durch schriftliche Verfahren
 - Kontrollieren und Verbalisieren der Ergebnisse
- Finden von Sachsituationen zu Rechenoperationen und einfachen Gleichungen

3 AUFGABENSTELLUNG

3.1 Sachrechnen früher

Schon seit Jahrhunderten tritt immer wieder die Forderung nach dem Rechnen zum Nutzen für das praktische Leben, bzw. zur Umwelterschließung auf. Letztendlich erfolgte die Auswahl der Aufgaben dann aber doch meist nach dem arithmetischen Stoff, nach Zahlen, Operationen und Größen. Man meinte, dass die Kinder durch Isolieren und Thematisieren von Schwierigkeiten besser zum Sachrechnen angeleitet werden können. Die Aufgaben wurden eigens für den Mathematikunterricht konstruiert. Daraus ergeben sich folgende Probleme:

Die Kinder

- schlagen keine eigenen Lösungswege ein, sondern suchen nur nach dem erwarteten Lösungsweg
- klammern sich an vorher gelernte Rechenkonstruktionen
- akzeptieren auch sinnlose Ergebnisse
- versuchen den Text gar nicht zu verstehen, da dieser für sie völlig unbedeutend oder unrealistisch ist
- isolieren die Zahlen und versuchen sie mit dem gerade behandelten arithmetischen Stoff zu verbinden
- überprüfen ihre Ergebnisse nicht
- schauen nur auf „schöne“ Ergebnisse
- scheuen sich, selbst Fragen bezüglich des Textes zu stellen
- sind durch nicht adäquate Themenwahl nicht motiviert
- haben bei starren Abrufschemas wenig Raum für eigene Denk- und Lösungswege

3.2 „Neues Sachrechnen“

„Sachrechnen ist ein wichtiger Baustein des ganzheitlichen Lernens, dessen wesentliches Ziel es ist, die Kinder in die Lage zu versetzen, sich in der Welt, in der sie leben, mit Fantasie, Wort und Zahl zurecht zu finden.“ (www.grundschule.bildung)

Mag. Eva Laßnitzer hat in ihrem Vortrag Inhalte des neuen Sachrechnens aufgelistet:

- Sachaufgaben, die von der Erfahrungswelt der Kinder ausgehen
 - Erfahrungswelten der Kinder erweitern und begreifbarer machen
 - strukturieren und mit mathematischen Mitteln analysieren
- Projekte oder Echtsituationen, die Kinder mit Hilfe der Mathematik bewältigen können
 - Erfahrungen zum praktischen Nutzen der Mathematik
 - Aufgaben, die ein Vertiefen in eine Sachlage ermöglichen

- Sachrechnen an lesenswerten Texten, die zu mathematischen Betrachtungen anregen und zugleich neues Sachwissen vermitteln
- Fantasiegeschichten, Knobelaufgaben, Kapitänsaufgaben

Durch das aktiv entdeckende Lernen und durch die eigene Konstruktionsleistung kommen die Kinder zu einem für das mathematische Denken wichtigen Verständnis.

Wir Lehrer/innen können diesen Weg nur durch lösbare, aber trotzdem herausfordernde Problemstellungen anregen und unterstützen.

„Entscheidend für die Entstehung von subjektiven Erfahrungsbereichen ist die Einbettung in einen individuell bedeutsamen Sinnzusammenhang. Auch die beteiligten Gefühle sind von großer Bedeutung.“ (Schütte 2008, S.56)

Immer wieder wird im Zusammenhang mit dem neuen Sachrechnen auf die Wichtigkeit der Beziehungsebene hingewiesen. Laut Schütte erhöht sich die Chance, dass die Kinder zu erfolgreichen Lösungen kommen, wenn Kinder sich mit der Fragestellung identifizieren können. Den Lehrpersonen kommt dabei eine besondere Rolle zu, die auch bei Maria Montessori zu finden ist:

- Offenheit und Einfühlung gegenüber dem Denken der Kinder
- Anpassen der didaktischen Maßnahmen an die ganz individuelle Situation
- Gestaltung von Lernumgebungen, die Eigenaktivitäten ermöglichen

Zwei Kernaussagen sind in diesem Zusammenhang für mich ganz wichtig:

„Hilf mir, es selbst zu tun“ von Maria Montessori und *„Man muss die Kinde verstehen, um ihre Leistungen würdigen zu können“* (Ruwich/ Peter - Koop 2003, S.76)

3.3 Zielvorstellungen

Nachdem ich im Herbst 2008 in die Mehrstufenklasse eingestiegen bin, habe ich bald gesehen, dass sehr viele Kinder große Schwierigkeiten und dementsprechend auch keine Motivation hatten, Sachaufgaben zu lösen. Die Gründe dafür sind sicher unterschiedlichster Art, kommen teils aus der mangelhaften Sprachkompetenz oder den geringen Vorerfahrungen und teils durch die Verschiedenartigkeit in allen Bereichen und die starke Individualisierung, die ein gemeinsames Bearbeiten von Sachaufgaben nicht wirklich möglich machte. Wie ich heute weiß, war dies vielleicht aber auch die Chance für diese Kinder! Auf jeden Fall suchte ich Möglichkeiten, dem Sachrechnen eine größere Bedeutung als bis dahin zukommen zu lassen.

Meine **Zielvorstellungen** waren:

- Verbesserung der Textauffassung
- Erhöhung der Bereitschaft, Sachaufgaben zu lösen, bzw. Lösungswege zu suchen
- Erweiterung der Problemlösungsstrategie
- Erhöhung der Motivation/Arbeitsfreude durch Aufgaben mit verschiedenen Niveaus, sodass jedes Kind ihm entsprechende Aufgaben finden und lösen kann
- Verbesserung der Leistung der Schüler/innen im mathematischen Denken.

3.4 Auswahl der Sachaufgaben

Ich habe viele Schulbücher „durchstöbert“ – nicht viele Aufgaben erfüllen die Kriterien des neuen Sachrechnens. Meist habe ich mir nur die eine oder andere Anregung geholt und dann eigene Aufgaben daraus „gebastelt“.

Da nicht Quantität, sondern Qualität im Vordergrund stehen soll, habe ich die Anzahl der vorgegebenen Forschungsaufträge gleich nach der ersten Runde auf vier pro Leistungsgruppe reduziert. Somit ist auch das Besprechen leichter durchführbar, da mehr Kinder das gleiche Beispiel gerechnet haben.

Viel Motivation hat das Einbeziehen der Namen der Kinder, bzw. teilweise auch der persönlichen Situationen gebracht – die Mühe des Umschreibens lohnt sich!

Zu Beginn war es schwierig, Sachaufgaben aus der Erfahrungswelt der Kinder zu finden – besonders für die Grundstufe 2. Womit beschäftigen sich Kinder eigentlich? Was interessiert sie zu rechnen/berechnen? Was sollen Kinder berechnen können, das ihnen im Alltag hilft?

Leichter ist es, wenn es eine konkrete Situation gibt, die alle Kinder erlebt haben und sich daran die unterschiedlichsten Aufgaben knüpfen.

Knobelaufgaben und Fantasiaufgaben habe ich nicht eingebaut, sehr wohl aber manchmal eine Kapitänsaufgabe, bei der die Kinder zum Rechnen verführt werden, aber es oft gar nichts zum Rechnen gibt.

3.5 Umgang mit Fehlern

Im Allgemeinen ist es in der Klasse üblich, dass die Kinder, soweit es irgendwie möglich ist, ihre Fehler selber korrigieren. In vielen Fällen ist eine Selbstkontrolle möglich, wenn notwendig werden Fehler in persönlichen Einzelgespräch ausgebessert, manchmal genügt auch ein Unterstreichen oder Ankreuzen und die Schüler/innen machen sich alleine oder unter Mithilfe eines anderen Kindes auf Fehlersuche.

Die Kinder haben mir ganz deutlich gezeigt, dass sie Fehler am liebsten selber ausbessern, bzw. dass ich sehr behutsam beim Aufdecken eines Fehlers vorgehen muss. Andererseits haben wir auch sehr viel darüber gesprochen, dass alle – egal ob Erwachsene oder Kinder – Fehler machen, dass das zum Lernen dazugehört und dass es nur darauf ankommt, sich darauf einzulassen, den Fehler – egal welcher Art – zu korrigieren.

In Mathematik geht es um drei Fehlergruppen: Rechenfehler, Flüchtigkeitsfehler oder Denkfehler.

Die Korrektur der ersten zwei Gruppen war auch beim Mathematikprojekt problemlos und konnte entweder alleine oder mit kleinen Hilfen bzw. durch zusätzliche Übungen verbessert werden.

Bei Denkfehlern gestaltete sich das – vor allem aus Zeitmangel – schon schwieriger. Mein Vorhaben, diese Fehler in Kleingruppen durch ein geführtes Gespräch aufzuarbeiten und dadurch die Gedankengänge der Kinder nachvollziehen zu können, den Irrtum aufzuklären und andere Lösungswege aufzuzeigen, gestaltete sich einerseits durch die große Anzahl an verschiedenen Sachaufgaben, vor allem aber durch die oft wechselnden Teamlehrer/innen als schwierig bis nicht durchführbar.

3.6 Größen

Das Aneignen von Größenvorstellungen und Maßeinheiten ist ein wichtiger Teil des Mathematikunterrichtes in der Volksschule. Gleichzeitig ist es auch Grundlage dafür, dass Schüler/innen beim Lösen von Sachaufgaben mit Größenangaben das Ergebnis als möglich oder unmöglich einstufen können.

Ich habe versucht, in diesem Projekt den Größen bei der Vorbereitung ein besonderes Gewicht zukommen zu lassen und habe dabei nach kurzer Zeit erkannt, dass ich in diesem Schuljahr das Projekt auf die Größen Zeit und Geld eingrenzen muss.

„Geld“ habe ich ausgewählt, da bereits viele Kinder im Schuleingangsbereich damit Erfahrungen haben, außerdem ist es ein weiteres Mittel, die Zehnerbündelung darzustellen und drittens hilft es zur Bewältigung vieler Situationen im Alltag. Schwierig ist der Umgang mit Geld oftmals, da Geldwerte unter Menschen vereinbart werden, daher erheblich schwanken können, auch subjektiv unterschiedlich erlebt werden und nicht wie bei physikalischen Größen nach objektiven Verfahren bestimmt werden. So stellt die Erfahrung damit eine unbedingt notwendige Voraussetzung für das sinnvolle Lösen von Sachaufgaben dar.

„Zeit“ ist einerseits eindeutig der schwierigste Größenbereich, da die Umwandlungszahlen nicht mit dem Zehnersystem einhergehen, man zwischen Zeitpunkt und –dauer unterscheiden muss, die Alltagssprache sehr unterschiedliche Ausdrucksformen kennt und die Zeitberechnungen teilweise nicht in der sonst üblichen Form aufgeschrieben werden können. Andererseits kennen sich viele Kinder dabei gut aus, wenn sie schon zeitig im Besitz einer eigenen Uhr sind. Da die Unterschiede somit sehr groß sind, ist es ganz wichtig, die Kinder abzuholen, wo sie gerade stehen und dort mit ihnen weiterzuarbeiten. Zeit spielt im Alltag eine große Rolle und viele Kinder verknüpfen Zeitpunkt oder Zeitdauer mit ganz konkreten Erlebnissen. Übergreifendes Ziel ist die Entwicklung eines feinen Zeitgefühls und das Wissen über das subjektive Empfinden der Zeit. Viele Regeln im Miteinander basieren auf die Einhaltung bestimmter Zeitpunkte.

Radatz und Schipper (1983, S.125) schlagen für die Behandlung von jeder Art von Größen im Grundschulunterricht eine „didaktische Stufenfolge“ vor.

Diese Stufenfolge führt:

- von ersten Erfahrungen mit dieser Größe in Sach- und Spielsituationen
- über den direkten Vergleich von Repräsentanten der Größen
- den indirekten Vergleich mit Hilfe willkürlicher Maßeinheiten
- das Erkennen der Invarianz einer Größe
(zum Beispiel: Schnurlänge bleibt gleich, auch wenn geschwungen aufgelegt)
- den indirekten Vergleich mit Hilfe standardisierter Maßeinheiten
- der Entwicklung einer Vorstellung von Größeneinheiten
- das Messen mit technischen Hilfsmitteln
- das Verfeinern und Vergrößern von Maßeinheiten
- hin zum Rechnen mit Größen

Dem Schätzen wird in letzter Zeit mehr Beachtung geschenkt. Das Zusammenspiel von Wahrnehmen, Erinnern, in Beziehung setzen, Runden und Rechnen ist notwendig und erfordert somit eine schwierige Gesamtleistung mit vielen Voraussetzungen.

Trotzdem ist Schätzen können im Alltag äußerst wertvoll. *„Allmählich soll sich bei den Schülern ein Urteilsvermögen darüber bilden, wann mehr oder weniger grobe Schätzungen und wann exakte Werte sinnvoll sind.“*

(Winter 1992, S.19)

3.6.1 Euro und Cent - Ideenbörse

- Einkaufen in einer fiktiven Welt üben: Kaufmannsladen, Trödelmarkt: Sach- und Spielsituationen erfassen, nachspielen, beschreiben
- Kaufmannsladen z.B. verschiedene Papiersorten um Cent-Beträge kaufen
- Tauschmarkt, Einkaufsgespräche führen
- Herausgeben von Wechselgeld – notieren:
Ich habe mit: Ich zahle: Mir bleiben:
- Euro- und Cent- Münzen genau anschauen, Unterschiede feststellen, Erkennungsmerkmale finden, Münzen blind ertasten
- Mengen vergleichen, ordnen, sortieren:
Ordnen nach Größe, Gewicht, Farbe
Ordnen in der Reihenfolge des Wertes
- „Rubbelmünzen“
- „Immer 1€“: Münzen legen, stempeln oder in einer Tabelle notieren
- 1€ aus 10c Münzen legen, auch mit 20c, 50c, Geldbetrag mit möglichst wenig Münzen legen,.....
- Prospekt: Geldbeträge richtig dazulegen
- Euro- Domino: Münzen – Geldbetrag
- Geldbeträge vergleichen:
Partnerarbeit: Jedes Kind nimmt 3 Münzen – Wer hat mehr Geld?
- Euro – Kartenspiel: 2 Stapel verdeckt – 2 Spieler: jeder deckt eine Karte auf – Wer höheren Betrag hat, bekommt die Karte.
- Memory: Münzen – Geldbetrag
- Leuchtspiel: Münze mit Taschenlampe anleuchten, Kinder suchen schnell die gleiche Münze,.....
- Zusammenzählen/Wegzählen von Geldbeträgen
- Kommaschreibweise
- Wegzählen von 1€
- Geldscheine genau anschauen, vergleichen, ordnen
- 100€ mit Geldscheinen legen, in einer Tabelle notieren
- Geldbeträge mit möglichst wenigen Scheinen legen
- L oder K nennt Geldbetrag – KK finden möglichst viele verschiedene Möglichkeiten, den Betrag zu legen – Wer findet die meisten?

- Ergänzen:
Preis: bezahlt mit: zurück (oder: es fehlen):
- Karten mit verschiedenen Geldbeträgen (aufgeklebt) – dem Wert nach ordnen
- Verschiedene Beutel/Dosen mit Geldbeträgen – KK zählen Geldbeträge und notieren diese
- „Nimm-Spiel“: Rechengeld in der Mitte – jeder nimmt auf 1, 2, 3 Münzen mit geschlossenen Augen 3 Münzen – zählen, aufschreiben, anderer kontrolliert, Wer hat mehr? – einkreisen
- Ich habe zwei Münzen/Geldscheine in der Hand: Was könnte es sein? – Schreibe möglichst viele Plus-Rechnungen auf, die dabei möglich sind!
- Prospekte: Artikel ausschneiden: z.B. Billiger als 1€ – Preis dazuschreiben, Geld aufzeichnen
- Als HÜ: Geburtstagswunsch aufzeichnen, der billiger als 20€ (50€,...) - groß aufzeichnen, Preis merken – Kinder schätzen am nächsten Tag den Preis, Gespräch
- Vergleiche anstellen
- 100€-Spiel: Zwei Kinder haben Geldscheine – jedes Kind legt abwechselnd je einen Schein hin, wer genau auf 100€ ergänzt, hat gewonnen
- Vervielfachen von Preisen, Dividieren von Preisen (Ermitteln von Einzelpreisen)

3.6.2 Die Zeit – Ideenbörse

- Basteln verschiedener Uhren, wie z. B. Sanduhr, Kerzenuhr, Flaschenuhr, Sonnenuhr,...)
- „Zeit schleicht und rennt“ - Aufgabenstellungen zur Minute: Wie oft kannst du.....?
- Einteilungen für alle sichtbar machen:
 - Tageseinteilung mit Zeichnungen/Bildern der Kinder,
 - Jahr – Jahreszeiten - Monate (Jahreskreis Maria Montessori),
 - Kalender / Abreißkalender – Tage aufkleben – Geburtstagskalender der KK, Altersangaben verschiedener Personen in Zeitleiste eintragen,
 - Tageseinteilung in 24 Stunden
 - Uhrzeiten: Stunde – Minuten: Zeit für bestimmte Arbeit schätzen lassen, Kind stellt Uhrzeit des Endes auf seiner Uhr ein, Überprüfung mit realer Situation
 - Auch für HÜ möglich: Tag/Datum, Beginn (Uhrzeit einzeichnen), Dauer , Ende
- „Stundenkuchen“: runde Papierkreise zerschneiden – Uhrzeiten aufschreiben – verschiedene Sprechweisen!
- Unterschiedliche Spiele mit verschiedenen Schreibweisen der Uhrzeiten: Memory, Paare finden, Gummibrett, LÜK-Rätsel,

- Uhrenstempel: Kinder stempeln „leeres“ Uhrenbild – zeichnen Uhrzeit ein, schreiben Uhrzeit dazu
- Möglichst oft konkrete Anlässe für Zeiterfahrungen und den Umgang mit Zeitmaßen nehmen, um dieses Thema zu behandeln: Stundenplan, „Zeitrituale“, Pünktlichkeit, Lehrausgang - Buszeiten, Warten auf, persönliche Ereignisse im Leben der Kinder,
- Sekunden: Stoppuhr – Wettläufe,
- Was kannst du in einer Sekunde machen? – Vorschläge sammeln – ausprobieren, Klassengespräch
- Wo findet sich im Alltag eine Sekunde (Sportteil Zeitung, Musik-CD,
- Kannst du zehn Sekunden lang: auf linkem Bein stehen, Arme hoch halten,
- Wie lange brauchst du dafür: Heft herrichten, Rechnung lösen, Wörterbuch - Wort suchen, ABC aufschreiben,
- Langzeitbeobachtungen, z.B. täglicher Sonnenaufgang (Zeitung)
- Tabellen erstellen: Welches Kind steht um wie viel Uhr auf, wie lange brauchst du für
- Jedes Kind erstellt eigenen Tagesplan: Schulzeit, Aufgaben, geplante Stunden, „Freizeit“,
- Umwandlungszahlen müssen ebenso wie Berechnungen und Notationen extra besprochen werden!!

4 PROJEKTVERLAUF

4.1 Einstieg in das Projekt

4.1.1 „Was ist ein Spion?“

- Um die Kinder auf das neue Projekt einzustimmen, begann ich Anfang Oktober mit einem **Gesprächskreis** zum Thema „**Was ist ein Spion?**“

Einige Kinder konnten mit dem Wort noch gar nichts anfangen, andere fanden das gleich interessant, weil es mit etwas Spannendem, Aufregendem verbunden wurde. „Jemand, der etwas herausfinden soll!“, war eine der Antworten.

Man bekommt einen **Auftrag**, soll „**spionieren**“ und muss dann einen **Bericht über das Ergebnis** abgeben, bzw. über das Ergebnis berichten.

- Die Frage war nun: „**Wie könnte der Auftrag lauten? Was muss in einem Auftrag stehen, um ihn bearbeiten zu können?**“

Die Kinder überlegten sich nun alleine oder zu zweit einen oder mehrere Aufträge und versuchten ihn eventuell auch gleich selber zu lösen. Nach einer halben Stunde trafen wir einander wieder im Plenum, einige Kinder lasen ihre Aufträge vor, andere versuchten den Auftrag zu lösen.

Dabei ergaben sich gleich **wichtige Fragen**:

- War alles im Auftrag enthalten, um ihn lösen zu können?
- Was fehlte bei diesem Auftrag? Warum konnte dieser Auftrag noch nicht gelöst werden?
- Welche Information erhält man durch den Auftrag und welche Fragen können daher beantwortet werden?

Der Spion selber stellte dann fest, ob er auch zum gleichen Ergebnis gekommen ist!

4.1.2 Rechengeschichten

In einer zweiten Einstiegsrunde teilten wir die Kinder in zwei Gruppen:

Lernstufe 1: 1. und 2. Lernjahr,

Lernstufe 2: 3. und 4. Lernjahr.

- Mit den „**Kleinen**“ überlegte ich zuerst, **was eine Geschichte ist**:
 - etwas , was man in einem Buch lesen kann
 - ein Märchen
 - kann man erzählen, lesen, hören

- etwas, was man erlebt oder gemacht hat und anderen erzählt
- im Fernsehen oder im Film

- Die nächste Frage lautete: „**Was ist nun eine Rechengeschichte?**“

Nachdem die Kinder des zweiten Lernjahres im Vorjahr schon Rechengeschichten im Mathematikbuch gelöst hatten, waren die Antworten nicht allzu schwierig zu finden und die Kinder des ersten Lernjahres hatten dann auch gleich Ideen:

- wenn **Zahlen** darin vorkommen
- wenn man zu einem **Bild** eine **Rechnung** schreiben soll
- wenn ich dabei etwas **rechnen** kann

Problemlos erzählten die Kinder nun den anderen Rechengeschichten. Für die Kinder war es sehr einfach, Lösungen zu finden und machte ihnen viel Freude.

- Nun legte ich einen **Ball** in die Mitte und ließ die Schüler/innen dazu **inhaltsbezogene Rechengeschichten** finden.

Schwierig war es, diese Rechengeschichten aufzuzeichnen.

- In den nächsten Tagen zeigte ich den Kindern weitere **Bilder**, die ich ganz einfach **gezeichnet** hatte, und ließ sie Rechnungen dazu finden.

Wie kann man „dazu“, bzw. „weg“ zeichnen?

- mit Pfeilen
- durch Durchstreichen
- mit der Richtung der Figuren

Durch diese Anregungen konnten dann auch leicht eigene Geschichten gezeichnet werden.

4.1.3 Mein mathematischer Steckbrief

- Mit den „**Großen**“ klärte ich zu Beginn dieser Einheit:

Was heißt „forschen“? – Neues herausfinden, etwas entdecken

- Um die mathematische Wahrnehmung zu schulen, kann man auch die **eigene Person mit mathematischem Blick erforschen**.

So sagte ich den Kindern eine **Zahl** und fragte: „Was könnte diese Zahl mit mir zu tun haben?“

- Mit großer Freude machten sich die Kinder dann an die Arbeit, um **eigene mathematische Steckbriefe** anzufertigen.

4.2 Aufbau des Projektes

Die Fortführung des weiteren Projektes gestaltete sich immer nach einem gleichbleibenden Muster:

1.Schritt:

***Vorinformation und Arbeit mit Größen
(Euro und Cent bzw. Uhr – Zeitpunkt, Zeitdauer)***

Die Zeitdauer dieser Phase war unterschiedlich – je nachdem, wie lange die Kinder brauchten, um einige Sicherheit in der Handhabung mit den Maßeinheiten, bzw. Größen zu erlangen.

2.Schritt:

Aus „Echtheitssituationen“ heraus selber Aufgaben suchen, formulieren und aufschreiben

Dieser Teil bestand aus einer besonderen Aktion oder einem Lehrausgang.

Neben der Aktivität hatte dieser Abschnitt auch immer die Umsetzung in die Mathematik zum Ziel. Die Kinder bekamen dabei immer Aufgabenstellungen, um Grundinformationen einzuholen und diese schriftlich festzuhalten.

Am nächsten Tag hatten die Schüler/innen jeweils zwei Einheiten Zeit, über ihre Erfahrungen zu berichten und mit Hilfe der mitgebrachten Informationen eigenen Rechengeschichten zu schreiben oder zu zeichnen, wenn die nötigen Voraussetzungen für ein schriftliches Verfassen noch nicht gegeben waren.

3.Schritt:

Vorgegebene Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden lösen

In der darauffolgenden Woche bekamen die Kinder "Forscheraufträge" zu lösen.

Diese Aufträge gab es in **vier Schwierigkeitsstufen**, mit entsprechender Anzahl von Sternchen gekennzeichnet. Die Kinder durften die Arbeit alleine oder in Partnerarbeit in Angriff nehmen, wobei der Hinweis wichtig war, dass natürliche Kinder **unterschiedlicher Lernjahre** miteinander arbeiten dürfen, aber sie sollen **annähernd ähnliche** Voraussetzungen haben.

4.Schritt:

***Ergebnisse vergleichen, besprechen, kommentieren,
Lösungswege erklären, reflektieren***

4.3 Durchführung

1. Block zum Thema „Klasse“: (November)

Nach der **Einführung (1.Schritt)** versuchte ich die mathematische Wahrnehmung der Kinder weiter zu schulen.

2.Schritt:

Die Kinder suchten **im Klassenraum** nach **versteckten Zahlen** und wurden äußerst fündig: im Bücherregal, bei den Heften und Schulbüchern, Tische und Sessel wurden gezählt, Blumenstöcke, Kreide, u.s.w.

Mit Hilfe dieser Daten **schrieben** oder **zeichneten** die Schüler/innen anschließend **Rechengeschichten**.

3.Schritt:

Lösen der „**Forscheraufträge**“

2. Block zum Thema „Ich gehe einkaufen“: (Jänner)

1.Schritt:

Arbeiten mit den Größen **Euro** und **Cent**

2.Schritt:

Wichtig war und ist mir die **Umsetzung ins tägliche Leben**, bzw. von der **Erfahrungswelt der Kinder** auszugehen. Da im Haus eine Anker-Filiale untergebracht ist und diese allen Kindern bekannt ist, nahm ich das als ersten Anlass für einen **mathematischen Lehrausgang**.

Jedes Kind durfte um höchstens 2 € eine **Jause einkaufen**. Außerdem bekamen alle Schüler/innen ein **Arbeitsblatt** und sollten darauf eintragen, was sie gekauft und wie viel Geld sie zurückbekommen hatten.

Da viele Kinder sich zuerst nur ein Stück kauften, konnten sie auch noch ein zweites oder drittes Mal etwas holen. Das war mit etwas Hilfe der Großen auch den Kleinen schon gut möglich.

Die Kinder notierten **verschiedene Gebäckstücke** und deren **Preis** und schrieben gleich **eigene Rechengeschichten** dazu auf.

3.Schritt:

Lösen der „**Forscheraufträge**“

3. Block zum Thema „Zeit“: (Februar/März)

1.Schritt:

- Arbeiten mit den Größen **Stunde, Minute, Sekunde – Uhrzeiten** ablesen
- Begriffe **Zeitpunkt – Zeitdauer**

2.Schritt:

Als „Anfangsaktion“ bekommen die Kinder einen **Fragebogen mit zehn Punkten** (zum Beispiel: Wann stehst du auf? Wie lange brauchst du heute für die Hausübung?), den sie zu Hause alleine bzw. mit ihren Eltern ausfüllen sollten.

Diese Informationen dienen als **Grundlage**, um in der Schule mit der ganzen Klasse **Tabellen** erstellen zu können: Was kann man da herauslesen?

Mit Hilfe dieser Anregungen schreiben die Kinder nun **selber Sachaufgaben**.

3.Schritt:

Lösen der „**Forscheraufträge**“

4. Block zum Thema „Gesunde Jause“: (April/Mai)

1.Schritt:

Weiterführende Arbeit mit den Größen **Euro** und **Cent**

2.Schritt:

In unseren Gesundheitswochen wollten wir eine **gesunde Jause** mit viel Obst, Gemüse, Vollkornbrot und Schnittlauchaufstrich zubereiten.

Der **Lehrausgang** zum **Markt** bot somit Gelegenheit, sämtliche Zutaten dafür zu besorgen, aber auch vorher **Preisvergleiche** anzustellen, das **vorhandene Geld** – 1,50 € pro Kind - in der Kleingruppe zu fünf bis sechs Kindern genau **einzuteilen** und dann erst zu kaufen. Außerdem hatten die Kinder wieder die Aufgabe, sowohl einige **Preise** verschiedener Obst- und Gemüsesorten aufzuschreiben, als auch ihren **Ein-kauf** und das **Restgeld** zu **notieren**.

Reich bepackt und - da die Kinder einige Kostproben gratis erhalten hatten - auch sehr zufrieden, traten wir den Rückweg an.

3. Schritt:

Lösen der „**Forscheraufträge**“

4.4 Ideen für weitere Projekte

- ❖ Ein Besuch im Tiergarten (Kosten, Wegzeit, Tiere – Steckbriefe mit Info,...)
- ❖ Einkauf von Schulsachen zum Schulbeginn (Preis, Vergleiche, Gewicht,...)
- ❖ Im Schwimmbad (Zeit, Kosten, Wassertiefe, Angaben im Bad,...)
- ❖ So viele Haustiere! (Nahrung – Gewicht, Kosten, Tiere – Größe, Gewicht, ...)
- ❖ Bilderbuch, bzw. Klassenlektüre (aus dem Text zu Zahlen Fragen stellen,)
- ❖ Meine Familie (Größe, Schuhgröße, Gewicht, Geburtsdatum, Alter,)
- ❖ Schulausflug (Kosten, Entfernung, Zeiteinteilung, Kinderanzahl, Busplätze,...)
- ❖ Jede Menge Bücher! (Seitenanzahl, Größe, Anzahl im Regal, Dicke,)
- ❖ Fahrräder (Entfernungen, Kosten, Radgeschäft, Einzelteile,...)
- ❖ Ich habe Durst! (Mengen pro Person, Einkauf, Umfüllung, Schätzaufgaben,...)
- ❖ Pünktlich in der Schule (Zeit, Wegstrecke, Unterbrechungen, Fahrzeuge, ...)
- ❖ Wir backen Kekse! (Gewicht, Kosten, Kalorien, Anzahl auf Blech, ...)
- ❖ Im Turnsaal (Länge der Schritte, Sprünge, Höhe, Anzahl der Geräte, ...)
- ❖ Märchen (Personen, Text verändern, Fragen zum Märchen, Info aus Text,...)
- ❖ Rund um meine Schultasche (Gewichte, Kosten, Größe, Anzahl der Hefte,...)
- ❖ Rekorde (Mensch und Tiere – Info, Vergleiche, verändern, ...)
- ❖ Theater-/Kinobesuch (Personenanzahl, Stühle, Kosten, Zeit, Anzeige lesen,...)

5 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Die Anfangsaktivitäten zum Einstieg in das Projekt gefielen den Kindern, sodass sie gut motiviert waren. Allerdings hatten die Kinder am Beginn kaum Ideen, wie sie selber Sachaufgaben schreiben konnten. Nach dem Vorlesen der ersten Rechengeschichten gelang ihnen das aber nach kurzer Zeit immer besser und machte ihnen dann zunehmend mehr Freude. Durch das Selberschreiben wurden auch vorgegebene Aufgaben klarer und durchschaubarer. Besonders gefiel den Kindern, dass sie beim Bearbeiten der Forscheraufträge gemeinsam arbeiten und so manche Schwierigkeit gemeinsam bewältigen konnten. Die Angst "das kann ich nicht" nahm mit Fortschreiten des Projektes ab.

Die Kinder zeigten große Fortschritte darin, wie oder wodurch sie Hilfe erhalten können, durch Zeichnungen, Darstellungen, Fragen stellen bei Textunverständlichkeit, Austausch mit Mitschüler/innen, Nachfragen bei älteren Schüler/innen oder evtl. auch – eine Möglichkeit unter vielen – Hilfe bei den Lehrerinnen einholen. Die Möglichkeit, die Schwierigkeitsstufe frei wählen zu können, eröffnete vielen Kindern die Chance, einfache Aufgaben alleine zu bewältigen. Vielfach scheint es, dass die Sachaufgaben in den Büchern für einen Großteil der Kinder zu schwierig angesetzt sind und die Kinder diese nicht wegen ihrer mangelnden rechnerischen Fähigkeiten, sondern von ihrer Entwicklung her, bzw. aufgrund der sprachlichen Schwierigkeiten noch nicht lösen können.

Im Laufe des Projektes war erkennbar, dass immer mehr Kinder die Texte genau lesen und wirklich inhaltsmäßig zu verstehen versuchen. Inhaltliche Fehler und Unklarheiten werden zunehmend mehr „beanstandet“. Den Kindern gefiel das Zusammenarbeiten, die Wahlmöglichkeit und sie empfanden viele Beispiele als einfach, was sich als große Motivation zeigte, um weitere Sachaufgaben in Angriff zu nehmen.

Einige Kinder habe ich herausgenommen, um ihren Weg im Verlauf des Projektes genauer zu beschreiben:

r = richtig,
tr = teilweise richtig,
f = falsch, g = gemeinsam,
H = Hilfe Lehrerin.

Die Sterne geben die Schwierigkeitsstufen an

1.Lernjahr, Kind 1	*	**	***	****
1. Block	1-mal tr	2-mal tr, g		
2. Block	2-mal r			
3. Block	3-mal r	1-mal f; 1-mal r,g		
4. Block	3-mal r			

Dieses Kind im ersten Lernjahr lernte sehr schnell lesen und ist äußerst wissbegierig. Die Sachaufgaben haben ihm viel Freude gemacht und es ging jedes Mal mit großer Begeisterung ans Werk. Die Sachaufgaben der ersten Schwierigkeitsstufe konnte es selbstständig lösen, bei der nächsten Stufe holte er sich Unterstützung und versuchte die Aufgaben mit einem anderen Kind gemeinsam zu lösen, was ihnen teilweise gelang.

1.Lernjahr, Kind 2	*	**	***	****
1. Block		1-mal r, H		
2. Block	3-mal r, g	1-mal tr, g		
3. Block	1-mal tr; 2-mal r, H	1-mal tr, g		
4. Block	2-mal r			

Das Kind brauchte am Beginn noch die Hilfe eines Erwachsenen, um überhaupt die Aufgabenstellung zu verstehen, bzw. sich an diese heranzutrauen, obwohl auch dieses Kind sehr bald sinnentnehmend lesen konnte. Nach und nach konnte das Kind auch mit Hilfe eines anderen Kindes Aufgaben lösen. In der letzten Runde hatte es genügend Sicherheit, um zwei Aufgaben ganz alleine zu lösen!

2.Lernjahr, Kind 1	*	**	***	****
1. Block	3-mal r, g	3-mal f, g; 2-mal tr, g		
2. Block	4-mal r, g	4-mal f, g		
3. Block	2-mal tr; 1-mal tr, g	1-mal tr; 1-mal tr, g; 1-mal f, g	1-mal f, g	
4. Block	3-mal r		1-mal f,g	

Das Kind ist vorzeitig eingeschult, hat aber keinerlei Probleme dem Unterricht zu folgen. Die Eltern beschäftigen sich sehr intensiv mit dem Kind und treiben es auch oft zu mehr Arbeit an, als das Kind von sich aus tun würde. Diesem Kind war es lange Zeit nur wichtig, möglichst viele Aufgaben zu bearbeiten. Es war ganz stolz, wenn es alle Forscheraufträge der ersten und zweiten Schwierigkeitsstufe „gemacht“ hatte. Fast alle Beispiele löste es gemeinsam mit einem anderen Kind, wobei es eindeutig die Führungsrolle übernahm. Bei vielen Aufgaben war keine intensive Beschäftigung mit dem Mathematikproblem ersichtlich. Erst in der letzten Runde änderte sich das Verhalten und das Kind löste alleine, ruhig und konzentriert die Beispiele der einfachsten Schwierigkeitsstufe.

2.Lernjahr, Kind 2	*	**	***	****
1. Block	2-mal r, g		1-mal tr, g	
2. Block		2-mal r, g; 1-mal r		
3. Block	3-mal r	2-mal r		
4. Block	1-mal r	1-mal r		

Dieses Kind ist mathematisch gut begabt. Da es im ersten Lernjahr nur wenige Sachaufgaben zu lösen gab, hatte das Kind noch nicht viele Erfahrungen in dieser Richtung gesammelt. Im ersten Semester suchte es sich immer ein zweites Kind, ab dem dritten Block löste es die Forscheraufträge der ersten und zweiten Schwierigkeitsstufe alleine, konzentriert und sehr überlegt.

2.Lernjahr, Kind 3	*	**	***	****
1. Block		2-mal tr, g		1-mal r, g
2. Block	3-mal r, H			
3. Block	2-mal r	2-mal tr, g		
4. Block	2-mal r	1-mal r, g		

Die Deutschkenntnisse dieses Kindes sind noch immer sehr mangelhaft, es redet nur wenige Sätze und hat auch mit der alltäglichen Verständigung Probleme. Aus diesem Grund war es bisher für dieses Kind nicht möglich, Sachaufgaben alleine zu lösen. Am Beginn suchte sich das Kind immer ein anderes Kind mit gleicher Muttersprache, daher auch am Beginn der „Ausflug“ in die schwierigste Gruppe. Sobald das Kind Beispiele aussucht, die seinem mathematischen Können entsprechen, braucht es die Hilfe eines „Wörterklärers“ – die einfachen Forscheraufträge konnte es aber zu seiner Freude schon bald auch alleine lösen.

3.Lernjahr, Kind 1	*	**	***	****
1. Block			1-mal r	
2. Block			1-mal r, g	1-mal r, g
3. Block			2-mal tr; 2-mal tr, g	
4. Block				1-mal tr, g

Dieses Kind zeigt eine sehr gute mathematische Begabung. Die Forscheraufträge wurden genau gelesen, hinterfragt, mit anderen besprochen und dann genau durchdacht gelöst. Die Möglichkeit, auch einmal mit älteren Kindern schwierigere Beispiele zu versuchen und evtl. auch eine mathematische Schwierigkeit zu haben, die noch nicht seinem gelernten Niveau, aber sehr wohl seinem Können entspricht, steigerte sichtbar seine Kompetenzen. Kaum eine Ungenauigkeit, bzw. Unklarheit bei vorgegebenen Sachaufgaben im Mathematikbuch entgeht seiner Aufmerksamkeit.

3.Lernjahr, Kind 2	*	**	***	****
1. Block	1-mal r			
2. Block	1-mal r	1-mal f, g		
3. Block		1-mal r	2-mal tr, g	
4. Block			1-mal r, g; 1-mal f, g	

Das Kind hat trotz seines vierten Jahres in der Schule noch große Probleme mit der gelesenen deutschen Sprache, obwohl es im Sprechen im letzten Jahr große Fortschritte gemacht hat. Die Sachaufgaben im Mathematikbuch sind für dieses Kind durchwegs zu schwierig und nur mit ganz viel Hilfestellungen zu bewältigen. Mit großer Freude holte sich das Kind die einfachen Aufträge und hatte endlich ein Erfolgserlebnis zu verzeichnen. Mit fortlaufendem Projekt legte es seine „Vermeidungsstrategie“ ab und löste schließlich mit anderen Kindern gemeinsam auch schwierigere Beispiele, wobei es schon oft noch die „Zweitrolle“ einnimmt.

3.Lernjahr, Kind 3	*	**	***	****
1. Block	1-mal r	1-mal tr		
2. Block	2-mal r			
3. Block		1-mal r	1-mal tr, g	
4. Block		1-mal r	1-mal r, g	

Das Kind ist in Mathematik gut begabt, traute sich am Beginn aber nicht zu, seinem Können entsprechende Sachaufgaben auszusuchen, da es große Schwierigkeiten beim Lesen hatte. Über den Umweg der einfachen Aufgaben und unter Mithilfe anderer Schüler/innen, wodurch die Lesehürde bewältigt wurde, konnte es sein mathematisches Können einbringen und ist nun auch bereit, schwierigere Beispiele zu lösen.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

6.1 Erkenntnisse für mich

In einer Mehrstufenklasse, in der noch viele Kinder Probleme mit der deutschen Sprache haben, ist es wichtig, dass eine zweite Lehrperson in das Projekt mit eingebunden ist und entsprechend helfen kann.

Sehr vorteilhaft wäre es sicher, auch die Lehrer/innen für den Mutterspracheunterricht so zu informieren, dass sie das Projekt unterstützen können.

In den ersten Monaten, bis die Schulanfänger/innen mit dem Wichtigsten vertraut sind, brauchen sie eine eigene Betreuung. Somit bleibt für die restlichen Kinder eine Lehrkraft zur Unterstützung. Wenn die Kinder einmal mit dem Grundprinzip vertraut sind, ist das kein Problem, da sie sich sehr viel gegenseitig helfen.

Besonders wichtig ist es, eine gute, regelmäßige Zeitstruktur zu finden, damit dem Sachrechnen von vornherein genug Zeit eingeräumt wird.

Die „Forscherbesprechung“, das Kommunizieren, möchte ich im nächsten Jahr umgestalten und in ein zeitliches und organisatorisches Ritual einbinden. Auch hier gilt wieder, sich nicht zu viel vorzunehmen, sondern jedes Mal nur ein kleines Steinchen und das nach einiger Zeit zu wiederholen.

Nach und nach verinnerlichten sich bei mir die Grundlagen der neuen Sachaufgaben, sodass es zunehmend leichter wurde, entsprechende Aufträge selber auszudenken.

6.2 Tipps für andere Lehrpersonen

Nach meinen Erfahrungen, muss man das Projekt wirklich mit kleinen Schritten beginnen und sich nicht sofort sichtbare Wunder erwarten. Vieles vollzieht sich in den Kindern, ohne dass es gleich nach außen merkbar ist. Auch können nicht gleich alle Punkte des neuen Sachrechnens auf einmal eingebaut und durchgeführt werden. Mit zunehmender Sicherheit bei Kindern und Lehrenden kann Stück für Stück mehr umgesetzt werden.

Lange Zeit habe ich das Projekt als etwas „schleppend“ erlebt – sicher auch durch die Situation in diesem Schuljahr, vielleicht aber auch, weil alles eben seine Zeit braucht.

Beim letzten Block hatte ich noch ein wirklich schönes Erlebnis. Zu Beginn habe ich die Kinder gefragt, welche Hilfsmöglichkeiten es gibt, wenn man ein Beispiel nicht sofort lösen kann. Zu meinem Erstaunen haben die Kinder alles aufgezählt, was nur irgendwie in Frage kommt, ohne dass wir das jemals in dieser Form besprochen hätten. Auch die Anwendung aller Hilfen funktionierte auf einmal, als ob es immer so gewesen wäre. Das alleine hat mich bestärkt auf diesem Weg weiterzugehen, denn was gibt es besseres, als wenn die Kinder in der heutigen Zeit lernen, sich in einer bestimmten Situation mit einem vorliegenden Problem die entsprechende Hilfe zu suchen, um es lösen zu können.

Die Lehrausgänge sind sicher einfacher und gezielter durchführbar, wenn evtl. noch Eltern dabei sind und Kleingruppen gebildet werden können, die ganz gezielte Aufträge bekommen.

7 DANK

Danken möchte ich vor allem einmal dem IMST-Fond, der diese Art der Weiterbildung möglich macht. Es ist wirklich etwas Besonderes, von allen Beteiligten dort abgeholt zu werden, wo man persönlich gerade steht und einfach Hilfe für die eigene, ganz individuelle Weiterentwicklung zu bekommen.

In diesem Sinne auch ein großes herzliches Dankeschön dem ganzen Betreuerteam, das alle Workshops sowohl sehr effizient, als auch besonders harmonisch gestaltet hat, und stets mit neuen Tipps und Ideen das Projekt vorangetrieben hat.

Besonderen Dank auch Prof. Dr. Maria Koth, die mich zu diesem Projekt ermutigt hat und mir die ganze Zeit beigestanden ist.

8 LITERATUR

8.1 Bücher

- Bongartz, Thomas und Verboom, Lilo (Hrsg.) (2007). **Fundgrube Sachrechnen**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.
- Franke, Marianne (2003). **Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule**. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag GmbH.
- Rasch, Renate (2008). **42 Denk- und Sachaufgaben**. Seelze-Velber: Erhard Friedrich Verlag GmbH.
- Regelein, Silvia und Hagen, Margit (2003). **Der gesamte Mathematikunterricht im 3. Schuljahr**. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.
- Regelein, Silvia und Hagen, Margit (2003). **Der gesamte Mathematikunterricht im 4. Schuljahr**. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.
- Regelein, Silvia und Wittassek, Edith (2002). **Der gesamte Mathematikunterricht im 1. Schuljahr**. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.
- Regelein, Silvia und Wittassek, Edith (2002). **Der gesamte Mathematikunterricht im 2. Schuljahr**. München, Düsseldorf, Stuttgart: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.
- Ruwisch, Silke und Peter-Koop, Andrea (Hrsg.) (2003). **Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule**. Offenburg: Mildenerger Verlag GmbH.
- Schütte, Sybille (2008). **Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern**. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.
- Ulm, Volker (Hrsg.) (2008). **Gute Aufgaben Mathematik**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.
- Winter, Heinrich (1992). **Sachrechnen in der Grundschule**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

8.2 Arbeitsunterlagen

- Brunner, Edith, Aichberger Gabriele und Evelyn (2008). **Durchstarten Mathematik 3 und 4**. Linz: Veritas-Verlag.
- Jarolim, Franz (2001, 2002). **Rechenbeispiele Sachaufgaben 2.-4. Klasse**. Wien: öbv&hpt Verlags-gmbH & Co. KG.
- Mathematik Sachrechnen: Geld** (2004). Blaufelden: K2-Verlag, 1.Auflage.
- Mathematik Sachrechnen: Uhrzeit** (2008). Blaufelden: K2-Verlag, 2.Auflage.
- Pirklbauer, Josef u.a. (2002). **Mathematik entdecken 3 und 4** (Aufgabensammlung Sachrechnen). Linz: Veritas-Verlag.
- Raab, Dorothea (2003). **Textaufgaben schnell kapiert**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

Rasch, Renate (2007). **Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule 1/2**. Seelze: Lernbuchverlag Friedrich in Velber.

Rasch, Renate (2007). **Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule 3/4**. Seelze: Lernbuchverlag Friedrich in Velber.

8.3 Zeitschriftenartikel

Grundschule Mathematik (2007), Heft 13. **Größen: Zeit**. Seelze: Kallmeyer Verlag.

Spiegel, Bettina (2008). **Erstklässler erzählen Rechengeschichten**. In: Grundschule Mathematik, Heft Nr.16, S. 8-13. Seelze: Kallmeyer Verlag.

Verboom, Lilo (2008). **Die Welt mit mathematischen Augen sehen**. In: Grundschule Mathematik, Heft Nr.16, S. 42-43. Seelze: Kallmeyer Verlag.

Naumann, Michaela (2008). „**Meine Klasse in Zahlen**“. In: Grundschulunterricht Mathematik, Heft Nr. 2, S. 16-19. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.

8.4 Schulbücher

Grosser, Notburga und Koth, Maria. (2008). **Alles klar! 1 – 4**. Linz: Veritas-Verlag.

Schütte, Sybille (Hrsg.) (2006, 2007). **Die Matheprofis 1 – 4**. Linz: Veritas-Verlag
Koproduktion mit München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.

Seyfried, Peter, Jugl, Gotlinde und Bauer, Gabriele. (1984). **Stein auf Stein**. Linz: Veritas-Verlag.

Steiner, Gerald F. u.a. (2004). **Rechenigel 3. und 4. Schulstufe**. Wien: Reniets Verlag GmbH.

ANHANG