



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

S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“

NEUES SACHRECHNEN IN DER MEHRSTUFENKLASSE

ID 1769

Dipl. Päd. Helga Haszprunar

Praxisvolksschule der PH Wien, 1100 Wien, Grenzackerstr. 18

Wien, Juni 2010

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
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 Gestaltung des Unterrichtes	6
2 GRUNDLAGEN	7
2.1 Didaktische Voraussetzungen	7
2.1.1 Sachrechnen im ersten Schuljahr	7
2.1.2 Voraussetzungen der Kinder	8
2.1.3 Voraussetzungen der Lehrperson	9
2.2 Lehrplan	9
2.2.1 Lehrplan der Volksschule (1. und 2. Schulstufe)	9
2.2.2 Lehrplan der Volksschule (3. und 4. Schulstufe)	10
3 AUFGABENSTELLUNG	12
3.1 Zielvorstellungen	12
3.2 Unterschiedliche Formen des Lernens	12
3.3 Mathematische Gespräche – “Mathematikfrühstück”	13
3.4 Größen	14
4 PROJEKTVERLAUF	16
4.1 Einstieg	16
4.2 Aufbau	16
4.3 Durchführung	17
4.3.1 Gewichte – Ideenbörse	20
4.3.2 Längen – Ideenbörse	21
4.3.3 Hohlmaße – Ideenbörse	22

5	ERGEBNISSE	23
5.1	Fragebogen zum Mathematik-Projekt	23
5.2	Interpretation der Ergebnisse	26
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	27
7	DANK.....	29
8	LITERATUR.....	30
8.1	Bücher.....	30
8.2	Arbeitsunterlagen	30
8.3	Zeitschriftenartikel	31
8.4	Schulbücher	31
8.5	Internetquellen.....	31
9	ANHANG	32

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 LehrerInnen und SchülerInnen gestellt werden, sind sehr vielfältig. Ausgehend von realen Situationen mit Kleinprojekten haben die SchülerInnen Erfahrungen zum praktischen Nutzen der Mathematik gesammelt, selber Rechengeschichten geschrieben und Forscheraufträge ihrem Können entsprechend ausgeführt. Im letzten Schuljahr habe ich das Projekt unter Beachtung der Maße Zeit und Geld durchgeführt. Mit der Weiterführung wollte ich die Erfahrungen des letzten Jahres umsetzen, besonders die Maßbeziehungen Gewichte, Längen und Hohlmaße einbeziehen und das aktiv entdeckende Forschen im Mathematikunterricht als regelmäßige Übung installieren. Somit ergibt sich dabei ein 2 Jahres-Plan, der in der Mehrstufenklasse besonders gut durchzuführen ist.

Schulstufe: Mehrstufenklasse 1.- 4.Lernjahr
Fächer: Mathematik
Kontaktperson: Helga Haszprunar, h.haszprunar@gmx.at
Kontaktadresse: Praxisvolksschule der PH Wien,
1100 Wien, Grenzackerstraße 18

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (d. i. jede digitale Information, z. B. Texte, Bilder, Audio- und Video-Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Ich habe die Erklärung betreffend Urheberrechte gelesen und stimme dieser zu.

1 EINLEITUNG

„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)

1.1 Persönliche Ausgangssituation

Mathematik hat mich schon immer sehr interessiert, daher bin ich stets auf der Suche, auch den Kindern in der Schule, Mathematik mit Freude näher zu bringen. Eine besondere Herausforderung ergibt sich durch die Mehrstufigkeit.

Im letzten Schuljahr habe ich das Projekt unter Beachtung der Maße Zeit und Geld durchgeführt. (Themenzentriertes Sachrechnen in der Mehrstufenklasse ID 1557)

In diesem Schuljahr wollte ich die Erfahrungen des letzten Jahres umsetzen, besonders die Maßbeziehungen Gewichte, Längen und Hohlmaße einbeziehen und das aktiv entdeckende Forschen im Mathematikunterricht als regelmäßige Übung installieren. Somit ergibt sich dabei ein 2 Jahres-Plan, der in der Mehrstufenklasse besonders gut durchzuführen ist.

1.2 Allgemeine Voraussetzungen

Die Schulleitung steht Projekten immer positiv gegenüber. 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 **25 Kinder** (17 Buben, 8 Mädchen) der Klasse sind folgendermaßen aufgeteilt:

1.Lernjahr: **9 Kinder** 2.Lj.: **5 Kinder** 3.Lj.: **5 Kinder** 4.Lj.: **6 Kinder**

13 Kinder haben **Deutsch nicht als Muttersprache**, davon sind fünf Kinder mit türkischer Muttersprache, ein Kind mit kurdischer, ein Kind mit albanischer, ein Kind mit rumänischer, ein Kind mit chinesischer, ein Kind mit kroatischer und ein Kind mit finnischer Muttersprache, zwei Kinder haben als Muttersprache Englisch, wobei sich drei Kinder nur sehr mangelhaft in Deutsch verständigen können, zwei 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.

Zwei Kinder werden als Vorschulkinder geführt. Diese Kinder und zwei weitere des 1. und 2. Lernjahres sind als außerordentliche Schüler gemeldet.

1.3.2 Gestaltung des Unterrichtes

Da es eine Mehrstufenklasse ist, stehen der Klasse zwar zwei Räume zur Verfügung, allerdings sind diese leider nicht miteinander verbunden. Der Verbindungsgang wird durch die Nähe der Turnsäle stark von SchülerInnen der PVS und der Hauptschule und von Studierenden frequentiert, was offene Türen während des Unterrichtens unmöglich macht.

Die Fächer Deutsch und Mathematik unterrichten zwei Lehrerinnen, die Kinder sind dabei aufgrund der räumlichen Situation in Grundstufe 1 und 2 getrennt. In den restlichen Stunden – Sachunterricht, Musik, Bildnerische Erziehung, Bewegung und Sport - sind alle Kinder zusammen und werden von mir, der klassenführenden Lehrerin, alleine unterrichtet.

In der Grundstufe 1 ist in den ersten zwei Stunden Freiarbeit mit reformpädagogischem Schwerpunkt nach Maria Montessori.

Auch in der Grundstufe 2 findet der Unterricht sehr individuell teils in altershomogenen und teils in altersheterogenen Kleingruppen oder in Einzelarbeit statt.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Didaktische Voraussetzungen

Die Voraussetzungen der Schüler und Schülerinnen sind sowohl in einer Mehrstufenklasse, als auch in altershomogenen Klassen sehr unterschiedlich. Diese Verschiedenartigkeit in Bezug auf Alter, Begabungen, Erfahrungshintergrund, Kenntnisse und Vorerfahrungen, Persönlichkeit, Arbeitshaltung und Umgang mit gelernten Arbeitstechniken positiv als Chance für gegenseitige Lernanregungen und nicht als Belastung zu sehen, soll Ziel eines neu-orientierten Unterrichtes sein.

Beim Sachrechnen geht es darum, eine reale Situation in die Sprache der Mathematik zu übersetzen, bzw. die Lebenswirklichkeit und Erfahrungswelt der Kinder mit mathematischen Mitteln zu analysieren.

„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.

- Wie bereits im Vorjahr habe ich mit den neuen SchülerInnen zuerst überlegt:
„**Was ist eine Geschichte?**“
 - etwas, was man in einem Buch lesen kann
 - ein Märchen
 - man kann es erzählen, lesen, hören
 - etwas, was man erlebt oder gemacht hat und anderen erzählt
 - etwas, was man im Fernsehen oder im Film sieht und hört
- Die nächste Frage lautete: „**Was ist nun eine Rechengeschichte?**“

Die Kinder des 1.Lernjahres hatten gleich Ideen:

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

Ich erzählte nun den Kindern eine **einfache Rechengeschichte**. Problemlos dachten sich die Kinder nun andere Rechengeschichten aus. Sehr „anregend“ können dabei auch **Gegenstände** sein, die **aus ihrem Erlebnisbereich** genommen sind (Spielfiguren, Schulsachen,.....)

Für die zuhörenden Kinder war es sehr einfach, Lösungen zu finden und das machte ihnen viel Freude.

- In weiteren Einheiten machte ich die Kinder mit dem „Notieren“ mathematischer Gedanken vertraut:
- Ordnen - Strukturen finden
- Zählen – Strichliste
- Bilder zeichnen und dazu Rechengeschichten erfinden
- Deuten von Symbolzeichen, selber Symbole finden

2.1.2 Voraussetzungen der Kinder

Zu den **Grundlagen**, die mit den Kindern zu erarbeiten bzw. auszubauen sind, 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

Neben diesen mathematischen Grundlagen ist es auch bedeutsam, bestimmte Arbeitstechniken von Anfang an zu lernen. Sinnentnehmendes Lesen, richtiges Abschreiben, Notizen machen, selbstständiges Kontrollieren und Korrigieren, Fragen stellen, Hilfe suchen, wenn man nicht weiter weiß, u.s.w. werden in der Freiarbeit täglich geübt. Jahrgangsübergreifende Gruppen sind für diese Lernprozesse besonders günstig, da die „Großen“ ohne weitere Anweisung den „Kleinen“ viel zeigen und erklären und es für die Jüngeren ganz selbstverständlich ist, sich mit Fragen von Anfang an auch an die älteren SchülerInnen zu wenden.

So ergibt es sich ganz von selbst, dass einige Punkte, die in den Bildungsstandards nun gefordert werden und auch für das Bearbeiten der Sachaufgaben wichtig sind, im alltäglichen Unterricht ständig praktiziert werden, z. B. Probleme erkennen, dazu Fragen stellen, Lösungswege finden, Ergebnisse überprüfen, u.s.w. Somit können sie auch leichter in den mathematischen Bereich umgesetzt werden!

Ganz wichtig ist mir auch immer wieder, Lernsituationen zu schaffen, die es ermöglichen, sich vielfältig und auf unterschiedlichsten Niveaus einem Thema oder einer Aufgabe zu nähern.

2.1.3 Voraussetzungen der Lehrperson

Eine der wichtigsten **Voraussetzungen**, um in Mathematik sowie in anderen Bereichen erfolgreich sein zu können, ist eine **positive Einstellung!**

Immer wieder wird im Zusammenhang mit dem neuen Sachrechnen auf die **Wichtigkeit der Beziehungsebene** hingewiesen. 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 Kinder verstehen, um ihre Leistungen würdigen zu können“* (Ruwisch/ Peter - Koop 2003, S.76)

Aufgabe der Lehrperson ist es weiters, sinnvolle Alltagsweltbezüge zu schaffen und damit die Funktion von Mathematik als Werkzeug in diesem Zusammenhang deutlich zu machen. Laut Schütte geht es darum, eine Fragestellung zu finden, die Kinder anspricht, weil sie zu einem Erkenntnisgewinn führen kann und weil sie an den Erfahrungen und dem Interesse von Kindern anknüpft.

2.2 Lehrplan

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

Siehe Lehrplan der Volksschule, Siebenter Teil, Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoff und didaktische Grundsätze der Pflichtgegenstände der Grundschule und der Volksschuloberstufe, Grundschule – Mathematik, Stand: Juni 2003

Größen

Als Schwerpunkte bis zum Ende der 2. Schulstufe gelten:

- Begriffsbildung über Vergleichen und Formulieren von Relationen;
- Einsetzen willkürlich gewählter Maßeinheiten zum Messen von Repräsentanten;
- Einführen genormter Maßeinheiten:

Größenbereich Länge: Meter (m), Dezimeter (dm), Zentimeter (cm);

Größenbereich Masse: Kilogramm (kg), Dekagramm (dag);

Größenbereich Raum: Liter (l);

Größenbereich Zeit: Sekunde (s), Minute (min), Stunde (h); Tag, Woche, Monat, Jahr;

Größenbereich Geld;

- Anwenden von Größen in Sachsituationen und bei Sachaufgaben zur Vertiefung des Verständnisses für Größen.

Entwickeln von Vorstellungen zu Größen

- Entdecken auffallender größenbezogener Merkmale (Länge, Rauminhalt, Geldwert) an Objekten aus dem kindlichen Erfahrungsbereich
- Hantieren mit Repräsentanten für Größen aus Spiel und Sachsituationen (z.B. Stab, Stein, Becher, Tauschobjekt)
- Bewusstes Erleben von Zeitabläufen
- Herstellen von Relationen durch unmittelbares und mittelbares Vergleichen auf der Handlungsebene, durch Messen (mit willkürlich gewählten Maßeinheiten), Zuordnen, Ordnen
- Interpretieren von Mess-Ergebnissen

Einführen und Anwenden von Maßeinheiten

- Anschauliches Einführen der genormten Maßeinheiten
- Schaffen von Modellvorstellungen zu Maßeinheiten ohne Herstellen von Maßbeziehungen
- Arbeiten mit Größen in Sachsituationen und Kennenlernen der Notwendigkeit verschiedener genormter Maßeinheiten
- Messgeräte

Herstellen von Maßbeziehungen

- Erfassen der Maßbeziehungen: m – cm, kg – dag;
- Geld
- Herstellen der Beziehung Tag – Stunde, Woche – Tag, Jahr – Monat, Minute – Sekunde, Stunde – Minute
- Kennenlernen gebräuchlicher Notationen bei der Uhrzeit und bei Geldbeträgen

Operieren mit Größen

- Anwenden von Größen in Sachaufgaben
- Vergleichen, Ordnen und Messen unter Verwendung der Maßeinheiten
- Feststellen der Größe von Objekten durch Vergleich mit den Maßeinheiten

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

Über die Schwerpunkte der Grundstufe I hinaus gelten:

- das Schätzen, Messen und Vergleichen unter sachgerechter Verwendung der Maßeinheiten;
- einfache Maßumwandlungen.

3. Schulstufe

Entwickeln von Vorstellungen zu Größen

- Vertiefen des Verständnisses für die bereits eingeführten Größen

Einführen neuer Maßeinheiten und Herstellen von Maßbeziehungen

- Anschauliches Einführen der Einheiten Millimeter (mm), Kilometer (km), Gramm (g), Tonnen (t)
- Schaffen von Modellvorstellungen zu diesen Maßeinheiten
- Erfassen der Maßbeziehung 1 000 zu 1 : m – mm, km – m, kg – g, t – kg
- Arbeiten mit Maßreihen: m – dm – cm – mm, kg –dag – g
- Erfassen der Maßreihe: m – dm – cm – mm
- Erarbeiten der Maßeinheit Minute (min)
- Herstellen der Maßbeziehung: h – min

Operieren mit Größen

- Schätzen, Messen und Vergleichen unter sachgerechter Verwendung der Maßeinheiten
- Durchführen einfacher Maßumwandlungen im Allgemeinen zwischen benachbarten Maßeinheiten
- Anwenden von Größen in Sachaufgaben
- Addieren, Subtrahieren und Ergänzen von dezimalen Geldbeträgen handlungsorientiert anbahnen und festigen
- Wählen sach- und situationsgerechter Maßeinheiten

4. Schulstufe

Weiterentwickeln von Vorstellungen zu Größen

- Vertiefen des Verständnisses für die bereits eingeführten Größen

3 AUFGABENSTELLUNG

3.1 Zielvorstellungen

Meine Vorstellungen für das heurige Schuljahr waren vor allem, die **Fortsetzung des Projektes im Hinblick auf das neue Sachrechnen unter besonderer Berücksichtigung der Größen Längen, Gewichte, Hohlmaße und die Verbindung zum Lesen herzustellen**, d.h. interessante Lesetexte zu finden, die mathematische Probleme beinhalten bzw. aus denen mathematische Aufgaben abgeleitet werden können.

Auf Grund der vielen Kinder mit nicht-deutscher Muttersprache und wegen der großen Anzahl der heurigen Schulneulinge wollte ich versuchen, die Studenten/innen einzubeziehen, um so mehr Hilfe zu haben und gleichzeitig die Studierenden mit den „Grundpfeilern“ des neuen Sachrechnens vertraut zu machen.

Weiters war es mir wichtig, die **Inhalte des neuen Sachrechnens** zu berücksichtigen, bzw. einzubauen:

- Sachrechnen von der Erfahrungswelt der Kinder ausgehend
- Projekte oder Echtsituationen durchführen
- zum Finden verschiedener Lösungswege anregen
- Sachrechnen an Texten durchführen, die an die Erfahrungen und Interessen der Kinder anknüpfen – auch fächerübergreifend in Zusammenhang mit Leseprojekten

3.2 Unterschiedliche Formen des Lernens

Die Wichtigkeit der Durchführung von **Aktionen** sehe ich vor allem auch durch die Tatsache, dass laut Untersuchungen fast zwei Drittel des Lernens außerhalb von Bildungsinstitutionen stattfindet. zeichnet dieses Lernen in Lebenszusammenhängen als **Informelles Lernen**. Aus diesem Grund wird das Lernen an Lernorten verschiedenster Art immer mehr in Erwägung gezogen. Ein solches Lernen wird von den Lernenden selbst unter Umständen gar nicht als Erweiterung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten wahrgenommen. Die Kinder sollen in den Projekten Neues erfahren, dass heißt sehen, hören, fühlen, tun. Damit können sie das Gelernte bewusst in ähnlichen Situationen anwenden, es kann zu einer Handlungsstrategie werden.

Im Gegensatz dazu steht das **Formale Lernen**, das in „Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen“ stattfindet und organisiert nach einem bestimmten Lehrplan verläuft.

Non-formales Lernen passiert immer dann, wenn man beabsichtigt, etwas zu lernen, dabei aber nicht traditionelle Bildungswege beschreitet. Genau das habe ich in diesem Projekt versucht, sowohl bei der Durchführung des Projektes, als auch im Umgang mit den Kindern in den unterschiedlichsten Lernsituationen.

Wie bereits im Bildungsauftrag klar definiert, stellt es sicher einen ganz wichtigen Aspekt dar, formales, non-formales und informelles Lernen miteinander zu verbinden und entsprechend nutzbar zu machen.

3.3 Mathematische Gespräche – “Mathematikfrühstück”

Die oft benannte „Rechenkonferenz“ habe ich in „Mathematikfrühstück“ umbenannt, da wir am Freitag in der Früh die in dieser Woche gelösten Forscheraufträge besprochen haben. Ich habe immer ein bis zwei Beispiele ausgesucht, die mehrere Kinder gelöst haben. So konnten sich die Kinder noch gut an ihre Beispiele erinnern. Die anderen Aufgaben wurden wie auch sonstige Arbeiten in der Freiarbeit einzeln oder in Partnerarbeit verbessert.

Aus organisatorischen Gründen haben wir auch diese „mathematischen Gespräche“ mit den „Großen“ und den „Kleinen“ in zwei Gruppen geführt, wobei es natürlich sein konnte, dass ein Kind des 2. Lernjahres bei den älteren Kindern mitmachte, wenn es ein schwierigeres Beispiel gewählt hatte oder umgekehrt, dass ein älteres Kind zum Besprechen zu den jüngeren kam.

Die Kinder des 1.Lernjahres nahmen erst im 2.Semester daran teil und da nur die Schüler und Schülerinnen, denen es entwicklungsmäßig und verbal möglich war.

3.4 Größen

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

Nachdem ich **im Vorjahr** die Größen **Zeit und Geld** „eingebaut“ habe, war es mir wichtig, **heuer** die Projektblöcke auf die Größen **Längen, Gewichte und Hohlmaße** aufzubauen.

„**Gewichte**“ und „**Längen**“ sind für die Kinder gängige Größen, die in der Alltagswelt oft verwendet werden und daher vom Begriff her bekannt sind. Schwieriger ist es für die SchülerInnen, die Vorstellung für eine bestimmte Maßeinheit zu entwickeln, als auch die Maßbeziehungen zu verstehen und anwenden zu können, was aber für das Lösen unterschiedlichster Sachprobleme von großer Wichtigkeit ist.

Die **Besonderheiten** bei der **Größe Gewicht** ergeben sich daraus, dass diese Eigenschaft des Körpers mit den Augen nur begrenzt wahrnehmbar ist. Auch die Größe des Gegenstandes ist nicht für das Gewicht entscheidend. Der direkte Vergleich von Gewichten durch „Fühlen“ ist ebenfalls nur begrenzt möglich. Die Einschätzung nach „schwer“ und „leicht“ hängt vielfach von subjektiven Maßstäben ab. Auch die taktile Wahrnehmung unterschiedlicher Druckgefühle (Papier und 1c-Stück) führt zu Fehleinschätzungen. Besonders wichtig ist daher das **Suchen von Repräsentanten** für die Standardgrößen und das „**Spüren**“ **der unterschiedlichen Gewichte** durch Hochheben und Tragen alltäglicher Gegenstände.

Tafelwaagen und verschiedene Gewichte stehen vom ersten Schultag an frei zugänglich in unserer Klasse beim Freiarbeitsmaterial und wurden von Beginn an immer wieder genommen, sodass die Kinder genügend Vorerfahrungen mit Waagen und Gewichten sammeln konnten.

„**Hohlmaße**“ gehören zum Größenbereich „Volumen“. Mit Hohlmaßen wird nur der Inhalt von Behältern, also deren Fassungsvermögen gemessen. In der Volksschule wird als Maßeinheit für das Volumen nur die **Basiseinheit Liter** eingeführt, teilweise wird als Verfeinerung noch die **Einheit Milliliter** thematisiert, was ich auch in meinem Projekt gemacht habe, da so für die Kinder der handelnde Umgang mit kleineren Flüssigkeitsmengen möglich war. Außerdem ist auf sehr vielen Flaschen im Alltagsleben der Kinder die Flüssigkeitsmenge in Millilitern angegeben.

Immer wieder wird in der didaktischen Literatur das **Stufenmodell** mit geringen Veränderungen für das **grundlegende Verständnis** zum Operieren mit Größen angeführt. Auch den älteren Kindern in meiner Klasse hat eine Wiederholung der ersten Schritte Freude gemacht und zu ihrer Sicherheit im Umgang mit den Maßen beigetragen. So habe ich heuer den ersten Schritt, die Arbeit mit der Größe, im **Stationenbetrieb** durchgeführt.

Allerdings schreibt Dinah Reuter (2008, S.41), dass gerade beim Messen mit nicht-standardisierten Maßeinheiten bei den SchülerInnen **Fehlvorstellungen** entstehen können, da der Hauptaugenmerk auf den Zählprozess gelegt wird.

Didaktisches Stufenmodell:

1. Erfahrungen mit dieser Größe in Sach - und Spielsituationen
2. Direktes Vergleichen von Repräsentanten
(Vergleichen und Ordnen von Gegenständen hinsichtlich der Länge, Größe,.....)
3. Indirektes Vergleichen mit Hilfe selbstgewählter Maßeinheiten
(Suchen von Maßangaben in der Umwelt, z.B. Hand, Fuß, Dinge im Klassenzimmer, Alltagsgegenstände,....)
4. Erkennen der Invarianz einer Größe
(Schnurlänge bleibt, auch wenn geschwungen aufgelegt)
5. Indirektes Vergleichen mit Hilfe standardisierter Maßeinheiten
(Vorgang des Messens lernen, Aufbau der Skaletierungen, Null als Ausgangspunkt,...)
6. Entwicklung einer Vorstellung von Größeneinheiten
(Repräsentanten finden, Einprägen von Vergleichsmaßen, z.B. Daumnagel: 1cm)
7. Messen mit verschiedenen Messgeräten
8. Verfeinern und Vergrößern von Maßeinheiten (= Umwandeln)
9. Rechnen mit Größen

*„Insgesamt muss der Lehrkraft bewusst sein, dass **nur der handelnde Umgang und die aktive Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff** bei Kindern zu **dauerhaftem und vernetztem Wissenszuwachs** führen. Dies bedeutet, dass die Kinder ausreichend Gelegenheit erhalten müssen, eigene Wiege- und Schätzerfahrungen zu machen.“* (Reuter 2008, S. 42)

4 PROJEKTVERLAUF

4.1 Einstieg

Im Oktober begann ich mit der **Einführung ins Mathematikprojekt** für alle Kinder, die im Vorjahr noch nicht in der Klasse waren (siehe Sachrechnen im ersten Schuljahr): 1.(+2. Lj.): - „Was ist eine Rechengeschichte?“

4.2 Aufbau

Zur Fortführung des Projektes behielt ich die **Grundstruktur** des Vorjahres bei:

1.Schritt:

Vorinformation und Arbeit mit Größen - Stationenarbeit

(Gewichte: kg, dag, g; Längen: m, dm, cm, mm; Hohlmaße: l, ml)

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

2.Schritt:

Echtheitssituationen/Aktionen

Ich überlege mir eine Tätigkeit, die den Kindern bekannt ist, bzw. die sie gerne machen und die mit der vorher erfahrenen Größe etwas zu tun hat.

3.Schritt:

aus der Echtheitssituation heraus selber Aufgaben suchen, formulieren und aufschreiben

Am Tag nach der „Aktion“ hatten die Schüler und Schülerinnen zwei Einheiten Zeit, um über ihre Erfahrungen zu berichten und mit Hilfe der mitgebrachten Informationen **eigene Rechengeschichten** zu **schreiben** oder zu **zeichnen**, wenn die nötigen Voraussetzungen für ein schriftliches Verfassen noch nicht gegeben waren.

„Beim Schreiben von Sachaufgaben müssen die Kinder sinnvolle Gewichtsangaben finden und auf die Lebenswirklichkeit beziehen. Das vertieft ihre Größenvorstellung und ist gleichzeitig eine gute Übung für das Interpretieren der rechnerischen Lösungen beim Sachrechnen.“ (Czornack-Menzzer, 2008)

4.Schritt:

vorgegebene Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden 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 und die Aufgaben wählen, die sie sich zutrauten.

5. Schritt: „Mathematikfrühstück“: Argumentieren, Erklären, Verbalisieren,.....

4.3 Durchführung

1. Block zum Thema „Backen“ (November/Dezember):

1. Schritt: Vorinformation und Arbeit mit Größen - Stationenarbeit

Einführung/Wiederholung der **Gewichtsmaße kg, dag, g** und anschließend verschiedene Aufgabenstellungen zu den Gewichtsmaßen im **Stationenbetrieb** (siehe Stufenmodell, bzw. Karteikarten im Anhang)

2. Schritt: Echtheitssituation/Aktion:

„Wir backen Weihnachtskekse“:

Da wir jede Woche StudentenInnen in der Klasse haben, war es leicht, die Kinder in vier Gruppen einzuteilen und jeder Gruppe eine „Hilfe“ zur Seite zu stellen. Bei der Gruppenaufteilung habe ich darauf geachtet, die Schulanfänger gut aufzuteilen. Mit den Studierenden habe ich im Vorgespräch über die Ziele des Projektes und die wichtigsten Punkte für das Begleiten der Station gesprochen. Mir war es ein großes Anliegen, dass die Kinder möglichst alles alleine machen konnten und nur dort Hilfe bekamen, wo es von ihnen erwünscht bzw. gebraucht wurde. Der Leitsatz Maria Montessoris „Hilf mir, es selbst zu tun!“ ist Grundlage meiner Arbeit mit den Kindern.

Nach dem Vorlesen des Rezeptes durch ein älteres Kind, wurde nochmals die Skala der Waage genau angeschaut und besprochen. Anschließend konnten die Kinder die Zutaten abwiegen, durchmischen und entsprechend formen.

Natürlich durften die „Ergebnisse“ nach der Reflexion auch verkostet werden!

3. Schritt:

aus Echtheitssituation heraus selber Aufgaben suchen

4. Schritt:

vorgegebene Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden lösen

5. Schritt:

„Mathematikfrühstück“

2. Block zum Thema „Papierflieger“ (Jänner/Februar):

1. Schritt: Vorinformation und Arbeit mit Größen - Stationenarbeit

Einführung/Wiederholung der **Gewichtsmaße m, dm, cm, mm** und anschließend verschiedene Aufgabenstellungen zu den Längenmaßen im **Stationenbetrieb**

2. Schritt: Echtheitssituation/Aktion:

„Wir basteln Papierflieger“:

Wie bereits bei der ersten Aktion habe ich auch diesmal wieder einen Tag mit Studierenden gewählt, um besonders für die Kleineren evtl. mehr Hilfe zu haben.

Als Einführung wurden den Kindern verschiedene Flugobjekte im Internet gezeigt, auch Grundinformationen wurden besprochen, warum das eine besser, schlechter oder weiter als ein anderes fliegt.

Anschließend erhielten die SchülerInnen verschiedene Anleitungen zum Basteln eines Papierfliegers. Viele Kinder hatten schon Papierflieger gefaltet. Die Jüngeren probierten einfach, mit oder ohne Hilfe verschiedene Flieger zu basteln. Die Älteren versuchten auch, nach den Anleitungen bessere Flieger zu falten.

Sobald ein Flieger fertig war, wurde natürlich seine Flugeigenschaft getestet – eventuell erhielt der Erbauer Tipps zur Veränderung oder Verbesserung.

Am Gang wurden im Abstand von einem Meter zehn Markierungen angebracht und mehrere Metermaßbänder standen zum Abmessen der Zentimeter zur Verfügung.

3. Schritt – 5. Schritt: siehe Block 1

3. Block zum Thema „Wasser ist gesund!“ (April/Mai):

1.Schritt: Vorinformation und Arbeit mit Größen - Stationenarbeit

Einführung/Wiederholung der **Gewichtsmaße l und ml** und anschließend verschiedene Aufgabenstellungen zu den Hohlmaßen im **Stationenbetrieb**

2. Schritt: Echtheitssituation/Aktion:

In dieser Phase habe ich zwei Aktionen durchgeführt, da die Verbindung zwischen Liter und Milliliter besonders für die Kleinen nicht so einfach ist!

„ Wir basteln mit Flüssigkeitsbehältern“

Die Kinder erhielten den Auftrag, verschiedenste Flaschen und andere Behälter für Flüssigkeiten mitzubringen. Diese ordneten wir grob nach Inhaltsmengen.

Anschließend konnten die Kinder alleine oder in Kleingruppen zu Zweit oder Dritt irgendetwas aus 5-6 Behältern herstellen. Die Kinder, die schon mit größeren Zahlen rechnen können, bekamen noch den Auftrag, die Gesamtfüllmenge dieser „Figur“ zu errechnen! Die Kinder hatten bei dieser Arbeit viel Freude und präsentierten mit Stolz ihre Arbeiten – viele konnten auch problemlos die Mengenangaben in ml ablesen und die Gesamtmenge berechnen. Bei der Umwandlung in l und ml halfen alle zusammen.

„Wie groß ist ein Schluck?“:

Bei dieser Stunde stand wie immer das praktische Handeln im Vordergrund. Erst die Praxis schult die Vorstellungskraft, die man besonders beim Abmessen und Ausfüllen von Rauminhalten zu einem hohen Maße benötigt. Die Kinder hatten bereits vielfältige Gelegenheiten, die Größe Liter bei den Stationen aktiv zu erfahren. Wichtig war mir bei allen „Aktionen“, dass die SchülerInnen eigenständige Erfahrungen machen konnten, um realistische und lebendige Größenvorstellungen bilden zu können.

Wieder wurde in Kleingruppen mit drei bis vier Kindern gearbeitet. Ich erklärte allen die Aufgabenstellung, stellte unterschiedlichste Gefäße, Messbecher und verschiedenen Arztspritzen zur Verfügung. Die Kinder sollten schätzen, wie groß ein Schluck ist, überlegen, wie sie den Schluck messen können, die Messung durchführen und notieren. In der Abschlussrunde wurden dann über die Ergebnisse berichtet.

(www.oesi.de/mediennutzung/klasse4/schluck.doc)

3. Schritt – 5. Schritt: siehe Block 1

4.3.1 Gewichte – Ideenbörse

- Handwaage: verschiedene Gegenstände mit den Händen wiegen (z. B. zwei Bücher, welches ist schwerer?)
- Herstellen einer Kleiderhakenwaage
- Gegenstände verschiedener Größe nach dem Gewicht ordnen (Große Gegenstände können auch leicht sein!)
- Wer findet Dinge in der Klasse, die gleich schwer sind? (zuerst Annahme formulieren: Das Buch ist schwerer als das Federpennal. – richtig/falsch)
- Schätzen: Ordne 5 Gegenstände aus der Schultasche nach dem Gewicht. (Andere SchülerInnen können „kontrollieren“ und Tipps abgeben, es muss aber nicht geändert werden!)
- Bälle im Turnsaal (+ Wasserball) nach dem Gewicht ordnen (Welcher Ball rollt weiter, ein schwererer oder leichter?)
- Kennenlernen verschiedener Waagen: Küchenwaage, Tafel- oder Balkenwaage mit Gewichten, Personenwaage
- Repräsentanten für 1kg suchen, zuerst in der Schule, dann zu Hause!
- Verschiedene Dinge ordnen: 1kg, schwerer als 1kg, leichter als 1kg
- Nüsse, Zwetschken – 1kg oder 1/2kg Mengen abwiegen – für einen guten Zweck verkaufen – Anzahl der Kastanien,...aufschreiben – Sprechanlass!
- Kinder wiegen sich selber ab – Tabelle in 5 kg Schritten anlegen lassen!
- Repräsentanten für 1g, 1dag suchen
- Gegenstände genau abwiegen und entsprechende Gewichte aufzeichnen
- Gegenstände genau abwiegen und vorgegebene Mengenangaben zuordnen
- Von Verpackungen Mengen ablesen, Kärtchen schreiben, andere Gruppe soll zu vorgegebenen Mengenangaben zuordnen
- Bilder den Gewichtseinheiten g, kg, t zuordnen
- Nach dem Kennenlernen der Gewichte täglich eine Schätzübung anbieten – Vergleich mit Repräsentanten oder Gewichten in der Hand – „Schätzkönig“
- Wie schwer ist dein Sessel? (Kinder heben ihn oft!)
- Schultaschen abwiegen und evtl. Inhalt besprechen – soll nur 10% des Körpergewichtes haben!
- Sprechanlässe suchen, Fermi-Aufgaben: z.B. Ist Papa so schwer wie ein Pferd? Wie viele Kinder sind ungefähr so schwer wie ein Eisbär?
- 5 verschieden bunte Faltschachteln mit Deckel/Gruppe im Werkunterricht herstellen – mit bestimmten Gewichten füllen (z.B. 5 dag, 10dag, 15dag, 20dag, 25dag - mit kleinen Kieselsteinen) - ordnen lassen, Kontrolle durch andere Gruppe

4.3.2 Längen – Ideenbörse

- Kennenlernen der Körpermaße: Daumenbreite, Fingerspanne, Armspanne, Fußlänge, Schrittlänge
- Vergleich verschieden langer Papierstreifen / Gegenstände (z.B. Buntstifte)ist länger/kürzer als....
- Papierstreifen, Buntstifte der Länge nach ordnen
- Messen mit 1m Maßband, Zollstock – Turnsaal, Klasse, Gang
- Von einem Geschenkband genau 1m abschneiden, in 10cm lange Stücke schneiden
- Messen mit dem Lineal (aufgezeichnete Strecken, Papierstreifen) – cm und mm aufschreiben
- Schulgegenstände: Länge schätzen, abmessen, aufschreiben
- Wie lang muss die Schnur sein, um das Packerl zu verschnüren? (Packerl vorbereiten)
- Turnschuhe vorbereiten mit abgerissenem Schuhband: Mein Schuhband ist gerissen. – Wie lange muss das neue sein?
- Ein Faden, so lang wie du selbst! – „Körperfaden“ – vergleichen, aufkleben
- Körperlänge der Kinder abmessen – Tabelle!
- „Klassenschlange“: Wie lang sind ungefähr alle Kinder zusammen? (hinlegen)
- Einprägen der Repräsentanten für 1m, 1cm und 1mm
- Partnerarbeit: Was ist ungefähr 1m (50cm, 10cm, 1cm) lang? – aufzeichnen, aufschreiben
- Bilder verschiedener Gegenstände vorgegebenen Längen zuordnen
- Richtig oder falsch: z.B. Der Schulweg kann 1km lang sein. Ein Halsband ist kürzer als ein Armband. Ein Auto ist ungefähr 10m lang.
- Dreikampf: Medizinball werfen – abmessen, Watte blasen – abmessen, Einbeinsprung – abmessen
- Kirsch kern-Weitspucken
- Papierflieger basteln und schießen, Länge abmessen – Tabelle erstellen

4.3.3 Hohlmaße – Ideenbörse

- Umfüllen einer bestimmten Menge in verschieden geformte Gefäße: Wo ist mehr drinnen?
- Schätzen: Wie viele Gläser können mit dem Inhalt der Flasche gefüllt werden?
- Wie viele Gläser Flüssigkeit passen in den Krug?
- Kennenlernen standardisierter Maßeinheiten: 1l = Rauminhalt eines Würfels mit 1dm Kantenlänge – $1l = 1000\text{cm}^3 = 1000$ kleine Würfel
- Verschiedenste Gefäße bereitstellen, alle mit 1l Fassungsvermögen heraus-suchen lassen
- Gefäße, Flaschen, Behälter vorgegebenen Mengen zuordnen
- Flüssigkeitsmenge schätzen, ordnen, mit Hilfe der Messbecher kontrollieren
- Gruppenarbeit: je 3-5 leere Gefäße: Wasser in Behälter einfüllen – Menge mit Hilfe der Messbecher feststellen, Mengenangabe auf Kärtchen schreiben – „Ausstellung“
- „An jedem Tag sollst du ungefähr 3l trinken! Was wählst du aus?“ (Getränkflaschen, Tetra Paks, ... bereitstellen, Maßangaben überkleben)
- Für jede Gruppe kleine Gefäße bereitstellen: Trinkglas, Tasse, Schnapsglas, Esslöffel,... – Wie viel ml passen hinein? – Gespräch über Ergebnisse
- Herstellen verschiedener „Kindercocktails“ nach Rezept für div. Feste
- Wie viele Spritzen (10ml) kannst du mit dem Wasser im Becher füllen? - Menge im Becher?
- Wie viel Wasser saugt ein Waschlappen auf?

5 ERGEBNISSE

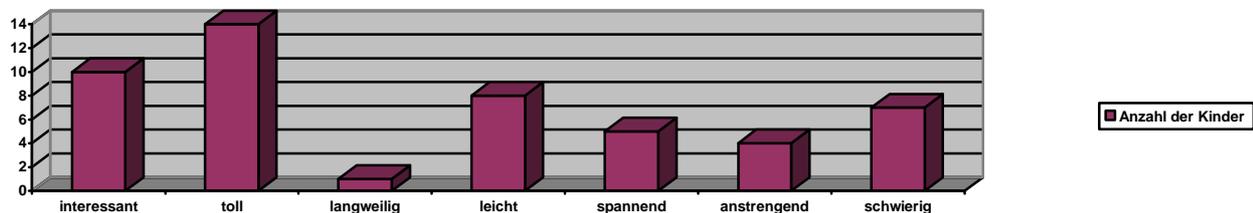
5.1 Fragebogen zum Mathematik-Projekt

Insgesamt haben 21 Kinder den Fragebogen bearbeitet. Die Vorschulkinder habe ich nicht einbezogen, da sie auch beim Projekt nur punktuell mitgemacht haben. Zwei Kinder haben gefehlt. Einem Mädchen, das beim Lesen noch große Schwierigkeiten hat, habe ich die Fragen vorgelesen. Alle anderen konnten den Fragebogen alleine ohne sichtbare Schwierigkeiten ausfüllen.

Der Fragebogen befindet sich im Anhang.

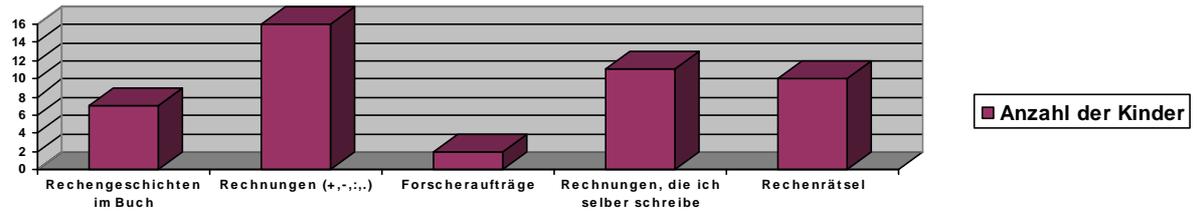
1. Ich finde Mathematik

- interessant
- toll
- langweilig
- leicht
- spannend
- anstrengend
- schwierig



2. Ich löse gerne

- Rechengeschichten im Buch
- Rechnungen (+, -, :, .)
- Forscheraufträge
- Rechnungen, die ich selber schreibe
- Rechenrätsel
- andere _____



3. Besonders gefallen hat mir beim Mathematikprojekt:

(Antworten der Kinder in ungeordneter Reihenfolge)

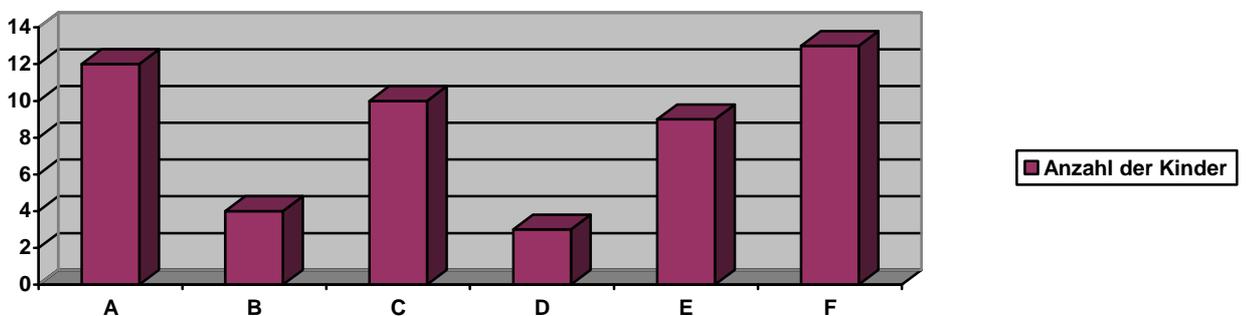
Mit Gewichten rechnen, Kilogramm und Gramm, etwas abwiegen, Längenmaße, Flieger werfen – Längen, selber etwas abmessen, Liter, mit Flaschen messen, Flieger basteln, mit Flaschen basteln, Stationen, Forscheraufträge, viel lernen

Gar nicht gefallen hat mir dabei:

Längen messen, zu schwierig, Forscheraufträge

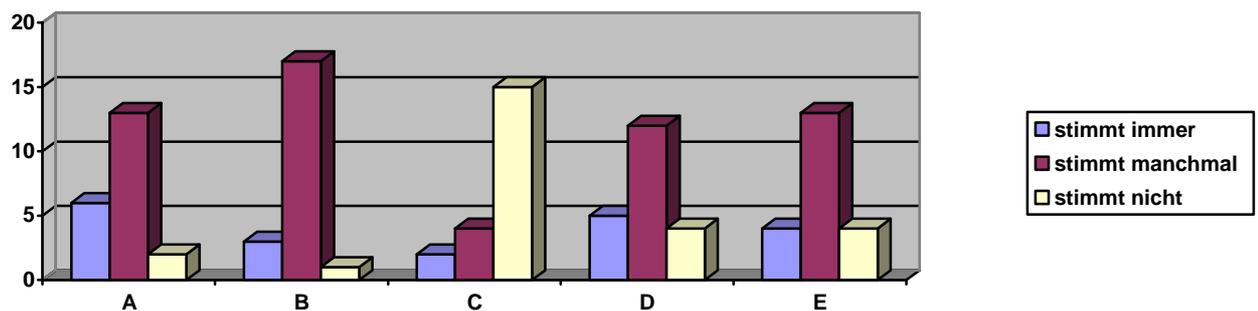
4. Bei den Forscheraufträgen gefällt mir,

- A dass ich sie selber aussuchen kann.
- B dass sie auf einem Blatt stehen.
- C dass in den Rechengeschichten Kinder unserer Klasse vorkommen.
- D dass es zu einer Geschichte mehrere Fragen gibt.
- E dass leichte und schwierigere Fragen dabei sind.
- F dass ich sie alleine oder mit einem anderen Kind machen kann.



5. Wie löst du Rechengeschichten?

	stimmt immer	stimmt manchmal	stimmt nicht
A: Ich löse Rechengeschichten alleine durch Nachdenken.	😊	😐	☹️
B: Ich löse Rechengeschichten mit anderen Kindern.	😊	😐	☹️
C: Ich mache mir eine Zeichnung dazu.	😊	😐	☹️
D: Ich frage ein anderes Kind.	😊	😐	☹️
E: Ich frage einen Erwachsenen.	😊	😐	☹️



6. Traust du dir zu, dass du die Zutaten für einen Kuchen selber abwiegen kannst?

ja: 15 Kinder

nein: 4 Kinder

keine Antwort: 2 Kinder

5.2 Interpretation der Ergebnisse

Natürlich habe ich mich gefreut zu sehen, dass so viele Kinder Mathematik interessant und toll finden und nur ein Kind langweilig. Ich vermute, dass das sowohl an dem sehr abwechslungsreichen Angebot liegt, als auch daran, dass wirklich oft nur eine kleine Hilfe notwendig ist und die Kinder viel mehr selber machen können, als man eigentlich annimmt. Durch die offene Arbeitsweise und die Doppelbesetzung in Mathematik und Deutsch können wir die Kinder wirklich dort abholen, wo sie gerade sind und ihnen sehr individuell weiterhelfen. Leicht und schwierig hält sich ziemlich die Waage – ich glaube, das kommt auch auf jeden Einzelnen an, wie er/sie das empfindet. Im nächsten Jahr möchte ich versuchen, durch vermehrtes Angebot an Mathematikrätseln und Knobbeleien den Faktor „spannend“ zu erhöhen, da ich sicher bin, dass das die Freude am Lösen diverser mathematischer Aufgaben nochmals erhöht.

Am liebsten werden eindeutig einfache Rechnungen gelöst – eine gute Voraussetzung für alle anderen mathematischen Problemstellungen. Sehr überrascht hat mich der geringe Anteil an gern gelösten Forscheraufträgen, da ich bei der Arbeit selber bei vielen einen positiven Zugang zu diesem Teil des Mathematikprojektes feststellen konnte. Vielleicht wurde aber auch der Begriff „Forscheraufträge“ in diesem Zusammenhang nicht richtig aufgenommen. Am Beginn des nächsten Schuljahres – vor dem Start des neuen Durchganges – werde ich das mit den Kindern nochmals abklären. Die Meinung der Teamlehrerin war, dass manche Kinder das Angebot zu groß fanden und daher möglicherweise unkonzentrierter und unruhiger bei der Arbeit waren. Wie so oft kann es auch hier sein, dass eben weniger mehr ist! Vielleicht genügt wirklich, für jedes Niveau ein Beispiel anzubieten und das dafür lieber an mehreren Tagen hintereinander.

Wie aus den Ergebnissen klar ersichtlich ist, ist es für die Kinder sehr wichtig, selber zu entscheiden, Sachaufgaben alleine oder zu zweit lösen zu können. Meiner Erfahrung nach, lernen Kinder unglaublich viel dabei, auch wenn es manchmal den Anschein hat, dass nur ein Kind rechnet und das andere gar nichts macht. Wenn die Kinder daran gewöhnt sind, dass es darum geht, etwas zu lernen und nicht darum, ein vollgeschriebenes Blatt abzugeben, wird viel dabei besprochen, erklärt und gezeigt.

Auch die freie Entscheidung des Schwierigkeitsgrades trägt eindeutig zur Freude bei und macht Mathematik insgesamt spannender. Dass vielen Schülern und Schülerinnen gefällt, wenn sie sich in den Beispielen wiederfinden, war für mich keine Überraschung. Das haben die Kinder oft auch schon während des Projektes ausgedrückt. Ein Zeichen, dass es sich auszahlt, zumindest manchmal selber Beispiele zu schreiben!

Auch bei der Frage, wie Rechengeschichten gelöst werden, ist ganz eindeutig zu sehen, dass andere Kinder einen hohen Stellenwert einnehmen. Bei Unklarheiten wenden sie sich genauso an andere Kinder wie an Erwachsene. Ein eindeutiger Hinweis für mich, Partnerarbeiten unbedingt zuzulassen!

Sehr interessant war für mich auch, dass die Kinder kaum andere Hilfen in Anspruch nehmen, obwohl sie diese kennen! So werde ich im nächsten Jahr verstärkt, einen Schwerpunkt darauf setzen, wie man beim Lösen eines mathematischen Problems Unterstützung durch eine Tabelle, eine Skizze oder Zeichnung bekommen kann.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Durch die intensive Auseinandersetzung mit den verschiedenen Bereichen, die für das Sachrechnen wichtig sind, habe ich selber äußerst viel dazu gelernt, ein Wissen, das ich nun bereits oft - ohne mir dessen besonders bewusst zu sein - in den Unterricht einbaue.

Andererseits ist so viel zu berücksichtigen, dass es immer wieder eine immense Herausforderung ist, auch nur einen Teil davon zu verwirklichen.

Für Schulkinder, die noch nicht oder erst wenig lesen können, ist es notwendig, dass eine eigene Lehrperson Hilfestellungen gibt – wenn auch nur, um sich überhaupt in dem anderen Ablauf zurechtzufinden oder um die Aufgabenstellung, die dann schon oft alleine gelöst werden kann, zu verstehen. Da die Gruppe der Schulanfänger mit neun Kindern heuer sehr groß war, konnten diese nicht so leicht integriert werden wie die vier im Vorjahr.

Klar ist, dass das Bearbeiten von Projekten zwar ein Höhepunkt ist, aber nur selten eingesetzt werden kann. Je mehr man sich selber damit beschäftigt, umso einfacher ist es, solche Situationen zu erkennen und umzusetzen. Auch authentische Materialien (wie Fahrpläne, Speisekarten, Rechnungen,.....) helfen, Echtheit zu simulieren. Sie können zeitlich unabhängig von der Realität eingesetzt werden, allerdings soll der Aufwand, diese Materialien zu beschaffen, nicht unterschätzt werden. Vielleicht kann man da bereits im Vorfeld Eltern um ihre Unterstützung bitten und sich einen „Vorrat“ anlegen. Insgesamt lohnt sich der Aufwand, denn die Kinder haben sehr viel Freude dabei und es ist ein ganz starker Impuls, um sich im Anschluss daran „mathematisch“ zu beschäftigen.

Ganz wichtig ist, den Kindern Grundkompetenzen beizubringen:

- Wo kann ich mir Hilfe holen? – Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Helfer
- Wie kann ich mir selber helfen? – Material, Messgeräte, Zeichnung,.....
- Was brauche ich, um eine Lösung zu finden? – genaues Lesen, Wortverständnis, unbekannte Begriffe erklären lassen,.....
- Traue ich mich, Fragen zu stellen? Kann ich eine passende Frage stellen, die mir weiterhilft?
- Wie kann ich meine Gedanken verbalisieren?
- Kann ich meine Meinungen begründen?
- Kann ich anderen höflich positive und korrigierende Rückmeldungen geben?

Ich werde versuchen, den 2-Jahresrhythmus beim Durchführen der Projektarbeiten einzuhalten. Vieles ist nun sicher einfacher, weil bereits ein Grundstock an Ideen, Material und Forschungsaufträgen vorhanden ist. Allerdings möchte ich noch herausfinden, was für die Kinder wirklich interessant und spannend ist zu berechnen. (Kochen gehört da sicher dazu, Einkaufen ebenso!)

Trotz meiner nun 2-jährigen Projektarbeit bin ich nach wie vor auf der Suche, die zeitliche Struktur zu verbessern und weitere Ideen einfließen zu lassen. Ich möchte noch eine stärkere Verbindung zum Lesen - durch Sachaufgaben in Kinderbüchern, in Märchen, mit Fantasiefiguren, in Sachtexten über Tiere und Rekorde - herstellen.

Diesen Teil konnte ich heuer aus zeitlichen Gründen nicht wie geplant durchführen, möchte das aber gerne im nächsten Jahr einbauen.

Vieles passiert nach wie vor, ohne dass es von mir bemerkt wird. Ich glaube, dass man sich gerade in der Mehrstufigkeit, aber auch in homogenen Klassen daran gewöhnen muss, sobald man den Unterricht öffnet und die Kinder „an die Sache“ lässt! Immer wieder wird ganz konkret in der neuen Literatur angeführt, dass das Erkennen und Besprechen von Lösungswegen und Strategien bei Sachaufgaben wichtiger ist als das Ausrechnen von Ergebnissen. Die Aufforderung, die auch in den Bildungsstandards genannt wird, bezieht sich darauf, den Kindern Gelegenheit zu geben, selbst Probleme zu lösen, über Mathematik zu kommunizieren, eigene Lösungswege zu suchen und aus Fehlern zu lernen. Fehler und Missverständnisse, die im Laufe des Lösungsprozesses auftreten, werden zum Ausgangspunkt für noch tieferes Verständnis. Sowohl meine Teamlehrerin als auch ich haben mit den Kindern allgemein sehr viel gesprochen, diskutiert, kommentiert, die SchülerInnen gaben Begründungen, Stellungnahmen zu den verschiedensten Bereichen. Die Jüngeren hörten das von den Älteren und wollten natürlich auch gleich mitsprechen.

Vielleicht war auch das mit ein Grund, warum sich vieles davon ganz leicht im Mathematikunterricht umsetzen ließ!

Die Kinder des 4. Lernjahres haben heuer tolle Schularbeiten in Mathematik geschrieben – ebenfalls ein Ergebnis der Projektarbeit?!

Am allerwichtigsten ist sicher, eine offene Atmosphäre zu schaffen, in der die Kinder ohne Angst fragen, überlegen, ihre Gedanken aussprechen können und genug Zeit bekommen, ihre Arbeit zu Ende zu führen, ohne von anderen vorzeitig das Ergebnis präsentiert zu bekommen. Marianne Franke (2003, S. 80) meint dazu:

„Um bei den Kindern Verständnis für das Sachproblem zu erreichen, muss ihnen im Unterricht genügend Zeit zum Aufbau eines eigenen individuellen Situationsmodells gegeben werden.“

Nur so bleibt Lernen spannend!

Die Anregungen dazu, die vorbereitete Umgebung, die Möglichkeiten dafür zu schaffen, ist Aufgabe der Lehrkraft.

7 DANK

Ich habe sicher noch nicht alles erreicht, was ich als „Ziel“ angegeben und mir vorgestellt habe, aber sehr viel ist schon und wird noch passieren!

Daher möchte ich vor allem einmal dem IMST-Fond, der diese Art der Weiterbildung möglich macht, und dem ganzen Team, das im Hintergrund arbeitet, nochmals ganz herzlich danken. Es war mir auch heuer, trotz der zusätzlichen Arbeit, die ein solches Projekt mit sich bringt, wieder eine große Freude, dabei zu sein und Hilfe für die eigene, ganz individuelle Weiterentwicklung zu bekommen.

Besonderen Dank an meine Betreuerin Prof. Dr. Maria Kernbichler, die mir sehr wertvolle Inputs für die Fortführung dieses Projekts gegeben hat, mir immer beigestanden ist und mir dort weitergeholfen hat, wo ich nicht mehr weiter wusste.

8 LITERATUR

8.1 Bücher

Ball, J. (2006). **Die verrückte Welt der Zahlen**. Starnberg: Dorling Kindersley Verlag GmbH.

Bongartz, T. und Verboom, L. (Hrsg.) (2007). **Fundgrube Sachrechnen**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

Franke, M. (2003). **Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule**. Heideberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag GmbH.

Radatz, H.; Schipper, W. u.a. (1996). **Handbuch für den Mathematikunterricht 1. Schuljahr**. Braunschweig: Westermann Schroedel - Verlag

Radatz, H.; Schipper, W. u.a. (1998). **Handbuch für den Mathematikunterricht 2. Schuljahr**. Braunschweig: Westermann Schroedel - Verlag

Rasch, R. (2008). **42 Denk- und Sachaufgaben**. Seelze-Velber: Erhard Friedrich Verlag GmbH.

Ruwisch, S. und Peter-Koop, A. (Hrsg.) (2003). **Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule**. Offenburg: Mildenerger Verlag GmbH.

Schipper, W. u.a. (1999). **Handbuch für den Mathematikunterricht 3. Schuljahr**. Braunschweig: Westermann Schroedel – Verlag

Schipper, W. u.a. (2000). **Handbuch für den Mathematikunterricht 4. Schuljahr**. Braunschweig: Westermann Schroedel - Verlag

Schütte, S. (2008). **Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern**. München: Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH.

Spiegel, H.; Selter, C. (2007). **Kinder & Mathematik – Was Erwachsene wissen sollten**. Seelze: Kallmeyer Verlag

Ulm, V. (Hrsg.) (2008). **Gute Aufgaben Mathematik**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

Winter, H. (1992). **Sachrechnen in der Grundschule**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

Wittmann, E. und Müller, G. (2. Auflage 1994). **Handbuch produktiver Rechenübungen**. Band 1: Vom Einspluseins zum Einmaleins. Klett-Verlag

Wittmann E. und Müller, G. (1994). **Handbuch produktiver Rechenübungen**. Band 2: Vom halbschriftlichen Rechnen zum schriftlichen Rechnen. Klett-Verlag

8.2 Arbeitsunterlagen

Bettner, M. und Dinges, E. (2010). **Stochastik in der Grundschule**. Buxtehude: Persen Verlag GmbH

Brunner, E., Aichberger, G. und E. (2008). **Durchstarten Mathematik 3 und 4**. Linz: Veritas-Verlag.

Büchler, C. (2005). **Leitprogramm Längen**. CH-Winterthur: elk-Verlag AG

Büchler, C. (2006). **Leitprogramm Gewichte**. CH-Winterthur: elk-Verlag AG

Jarolim, F. (2001,2002). **Rechenbeispiele Sachaufgaben 2.-4. Klasse**. Wien: öbv&hpt Verlags-gmbH & Co. KG.

Pirklbauer, J. u.a. (2002). **Mathematik entdecken 3 und 4** (Aufgabensammlung Sachrechnen). Linz: Veritas-Verlag.

Raab, D. (2003). **Textaufgaben schnell kapiert**. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

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

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

Unterrichtsideen und Kopiervorlagen: Gewichte: schätzen, wiegen, rechnen. Ellwangen: Arnulf Betzold GmbH

Unterrichtsideen und Kopiervorlagen: Längen: schätzen, messen, rechnen. Ellwangen: Arnulf Betzold GmbH

8.3 Zeitschriftenartikel

Grundschule Mathematik (2008), Heft Nr.19. **Größen und Sachrechnen: Gewichte**. Seelze: Kallmeyer Verlag.

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

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

8.4 Schulbücher

Grosser, N. und Koth, M. (2008). **Alles klar! 1-4**. Linz: Veritas-Verlag.

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

Seyfried, P., Jugl, G. und Bauer, G. (1984). **Stein auf Stein**. Linz: Veritas-Verlag.

8.5 Internetquellen

<http://www.grundschule.bildung-rp.de/gs/mathematik/sachrechnenNEU.html>
(10.5.2010) Sachrechnen in der Grundschule

9 ANHANG

1. Stationen Gewichte
2. Stationen Hohlmaße
3. Stationen Längen
4. Fragebogen
5. Forscheraufträge Gewichte 1
6. Forscheraufträge Gewichte 2
7. Forscheraufträge Längen 1
8. Forscheraufträge Längen 2
9. Forscheraufträge Hohlmaße 1
10. Forscheraufträge Hohlmaße 2