

Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nur noch schwer !

Wie Schüler nach 60 Schulwochen mit
den zentralen Inhalten der Mathematik
umgehen

Versuch einer Argumentation für eine gezielte
Förderung beim „Rechnenlernen“

Verfasserin: Leonhardsberger Karin

Akademielehrgang: Lernberater/in Mathematik

Themensteller: Mag. Michael Gaidoschik

Mank, 2007

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort	4
0.1 Gründe für die Wahl dieses Themas	4
0.2 Zugang zum Thema.....	5
1. Lehrplaninhalte der 2. Schulstufe der Volksschule	5
1.1 Lehrplan.....	5
1.2 Wissenstand der Schüler der 2. Schulstufe.....	6
2. Zwei Grundlagen des Mathematik-Unterrichts im ZR 10	6
2.1 Zählen und Zahlen.....	6
2.1.1 Prinzipien des Zählens:.....	6
2.1.1.1 Eindeutigkeitsprinzip (one-one principle)	6
2.1.1.2 Prinzip der stabilen Ordnung (stable-order principle)	7
2.1.1.3 Kardinalprinzip (cardinal principle)	7
2.1.1.4 Abstraktionsprinzip (abstraction principle)	7
2.1.1.5 Anordnungs-Irrelevanz-Prinzip (order irrelevance principle)	7
2.1.2 Zählen und Rechnen	8
2.1.3 Hürden beim Rechnenlernen.....	8
2.2 Rechenoperation.....	9
2.2.1 Verständnis für „plus“-Aufgaben.....	9
2.2.1 Verständnis für „minus“-Aufgaben.....	10
2.2.3 Verständnis für „mal“-Aufgaben	11
2.2.4 Sachaufgaben/Rechengeschichten.....	11
3. Was Schüler der 2. Schulstufe (nicht) wissen	12
3.1 Aufgaben zum „Prinzip der Zahlen“	13
3.1.1 Überprüfungsaufgabe 1	13
3.1.2 Überprüfungsaufgabe 2	15
3.1.3 Überprüfungsaufgabe 3	17
3.1.4 Überprüfungsaufgabe 4	19
3.2 Aufgaben zum Operationsverständnis.....	21
3.2.1 Überprüfungsaufgabe 5	23
3.2.2 Überprüfungsaufgabe 6	26
3.2.3 Überprüfungsaufgabe 7	28
3.2.4 Überprüfungsaufgabe 8	30
3.2.5 Überprüfungsaufgabe 9	32
3.2.6 Überprüfungsaufgabe 10.....	33
3.2.7 Überprüfungsaufgabe 11.....	34
4. Schlussfolgerungen	36
4.1 Schlussfolgerungen für Diagnosen	36

4.2 Ursachen	36
4.3 Mögliche Forderungen	38
4.4 Schlussfolgerung	39
Anhang	43
Literaturliste.....	44
Fotoverzeichnis	45
Abbildungsverzeichnis	45

0. Vorwort

Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung und zur besseren Lesbarkeit wurde in der vorliegenden Arbeit die männliche Form verwendet. Die einzelnen Bezeichnungen gelten selbstredend auch für weibliche Personen.

0.1 Gründe für die Wahl dieses Themas

Seit nun mehr einigen Jahren werde ich immer öfters beauftragt, Gutachten, Lernstandserfassungen und Berichte über Schüler zu erstellen. Bei dieser sehr spannenden Arbeit zeigt sich meist ein sehr ähnliches Bild: Schüler mit Schwierigkeiten in Mathematik haben, egal welche Schulstufe sie besuchen, bereits mit den grundlegenden Fertigkeiten Probleme.

So rechnen Schüler der 4. Schulstufe oft ganz erfolgreich automatisierte Rechnungen im Zahlenraum 100.000, den Unterschied zwischen 7 und 4 kennen sie aber nicht.

Meistens kann ich mittlerweile sogar die „falschen“ Antworten des rechenschwachen Kindes vorhersagen. Meiner Einschätzung nach gibt es ein paar grundlegende mathematische Erkenntnisse (Operationsverständnis, Irrelevanz der Anordnung,..) die rechenschwache Schüler nicht verstanden haben. Trotz vieler solcher „Diagnosen“ und Überprüfungen bin ich immer wieder überrascht, welche Leistungen diese Schüler dann doch im Regelunterricht erbringen können. Schriftliche Rechnungen, Malreihen,..... lösen sie meist fehlerfrei.

Ich will mich mit dieser Situation nicht abfinden. Ich glaube, dass Schüler ein Recht haben, „die Mathematik zu verstehen“. Für manche Schüler ist dies nur mit einer intensiven Einzel- und Kleingruppenförderung möglich. Ein „Abwarten“ – vielleicht geht ihm/ihr ja der Knopf auf – ist meiner Meinung nach unverantwortlich. Wer nicht weiß, dass 7 zum Beispiel aus 3 und 4 besteht, kann nicht begreifen dass 700 aus 300 und 400 besteht. Daher sollte die mathematische Förderung bereits im 1. Schuljahr beginnen.

Diese Arbeit soll also ein Argument für eine intensive Förderung beim Rechnenlernen im 1. Schuljahr sein.

0.2 Zugang zum Thema

Dass Kinder anders denken als wir Erwachsenen, ist nichts Neues.

Die Fachliteratur ist sich einig, dass weder eine richtige, noch eine falsche Lösung viel über das Mathematikwissen eines Kindes aussagen. Der Rechenweg und die Denkweise haben die größere Gewichtung (vgl. Spiegel/Selter 2004, S.25, u. Hengartner 1999, S.129).

Für viele Schüler wird Rechnen als eine Art Spiel mit künstlichen Regeln gesehen (vgl. Spiegel/Selter 2004, S.9). Deshalb lieben viele Kinder auch die schriftlichen Rechenverfahren: sie haben einfache Regeln (vgl. Hengartner, 1999, S.132).

1. Lehrplaninhalte der 2. Schulstufe der Volksschule

1.1 Lehrplan

Der Lehrplan der Volksschule gibt folgendes vor:

Im Bereich des Aufbaus der natürlichen Zahlen gelten das Sichern des Verständnisses für Zahlen und das Erarbeiten des Zahlenraums bis 100 als Schwerpunkte.

Beim Zahlenverständnis sollen der Kardinal-, Ordinal-, Rechen- und Maßzahlaspekt berücksichtigt werden.

Für die Rechenoperationen sollen die Operationsbegriffe in einem Zusammenhang mit der Entwicklung des Zahlenverständnisses erarbeitet werden. Die Rechenoperationen sollen im additiven und im multiplikativen Bereich ohne und mit Notation der Rechensätze durchgeführt werden. Mit Tausch-, Umkehr-, Nachbar- und Zerlegungsaufgaben soll operativ geübt werden. Rechenoperationen sollen in Spiel- und Sachsituationen angewendet werden. Als Schwerpunkt gilt auch der Gewinn handlungsorientierter Erfahrungen zur Bedeutung von Rechenregeln und deren Anwendung zunehmend auch als Lösungshilfe.

Der Lehrplan nennt dann auch noch die Bereiche Größen und Geometrie (vgl. Wolf, 2003, S.291- 299).

1.2 Wissenstand der Schüler der 2. Schulstufe

Die 4 Klassenlehrer der zu überprüfenden Schüler wurden befragt, ob folgende Punkte Teil ihres Mathematikunterrichts waren. Da alle Lehrer zustimmten, kann davon ausgegangen werden, dass die folgenden Punkte in allen Klassen Teil des Unterrichts waren:

- die Zahlenwortreihe bis 100 aufsagen können
- die Zahlen 1 – 100 in Ziffernschreibweise schreiben und lesen können
- gemischte Zehner auf den nächsten Zehner und auf 100 ergänzen können
- im Zahlenraum 100 ohne Über- und Unterschreitung rechnen können
- die Malreihen 2, 4, 5, 10 erarbeitet und gefestigt haben
- im Zahlenraum 20 Addition und Subtraktion mit und ohne Überschreitung erlernt haben
- Zahlen zerlegen können
- den Stellenwertgedanken (Einer und Zehner) erarbeitet haben
- Rechengeschichten (Addition, Subtraktion und Multiplikation) lösen und erfinden können

2. Zwei Grundlagen des Mathematik-Unterrichts im Zahlenraum 10

2.1 Zählen und Zahlen

Das Zählen und das Verständnis von Zahlen zählen zu den Grundlagen des Mathematikunterrichts.

2.1.1 Prinzipien des Zählens:

Nach Gelman und Gallistel zählen wir nach folgenden Prinzipien:

2.1.1.1 Eindeutigkeitsprinzip (one-one principle)

Jedem Element einer zu zählenden Menge wird ein und nur ein Zahlwort zugeordnet (vgl. Gelman/Gallistel 1978, S.77 ff.).

Oft wird beim Zählen die Folge der natürlichen Zahlen im Zählprozess in den Vordergrund gerückt. Das kann gerade bei kleineren Kindern auch ohne bewusste Anzahlbetrachtung erfolgen: sie erzählen ein Gedicht (vgl. Hengartner, 1999, S.133).

Sie identifizieren dann „sie – ben“ eben nicht als **ein** Zahlwort (vgl. Spiegel/Selter, 2004, S.26).

2.1.1.2 Prinzip der stabilen Ordnung (stable-order principle)

Die Zahlwortreihe beim Zählen muss in einer stabilen, das heißt jederzeit gleichen, wiederholbaren Ordnung vorliegen (vgl. Gelman/Gallistel, 1978, S.77ff.).

Die Zahlwortreihe sollte in der richtigen Reihenfolge aufgesagt werden - und nicht drei, vier, sechs, fünf (vgl. Spiegel/Selter, 2004, S.26).

2.1.1.3 Kardinalprinzip (cardinal principle)

Das letzte beim Zählen verwendete Zahlwort beschreibt die Anzahl der gezählten Elemente (vgl. Gelman/Gallistel, 1978, S.77ff.).

2.1.1.4 Abstraktionsprinzip (abstraction principle)

Die drei erstgenannten Prinzipien können auf jede beliebige Menge von Entitäten angewendet werden (vgl. Gelman/Gallistel, 1978 S.77ff.).

2.1.1.5 Anordnungs-Irrelevanz-Prinzip (order irrelevance principle)

Das Zählen oder das Resultat des Zählens ist von der Anordnung der Elemente der Menge unabhängig (vgl. Gelman/Gallistel, 1978, S.77ff.).

2.1.2 Zählen und Rechnen

96,8% der Schulanfänger können die Zahlwortreihe bis 10 korrekt aufsagen und 78% können die Zahlen bis 10 auch schon lesen (vgl. Schmidt, 2003, S. 32).

Doch zählen alleine führt nicht zu Mengen- und Mächtigkeitsvorstellungen (vgl. Probst/Waniek, S2003 S.73).

Kinder die Schwierigkeiten im Mathematikunterricht haben, werden im Laufe des 1. Schuljahres zählende Rechner (vgl. Lorenz/Radatz, 1993, S.116).

Man kann auch im dritten Schuljahr noch Kinder finden, die über das Verständnis von Zahlen als Zusammensetzung aus lauter Einsern nicht hinausgekommen sind (vgl. Gerster, 2003, S.208).

2.1.3 Hürden beim Rechnenlernen

Hans Dieter Gerster spricht in diesem Zusammenhang von 5 Hürden, die Kinder beim Erlernen des Rechnens überwinden müssen:

1. *Den Übergang vom ordinalen zum kardinalen Zahlverständnis*
(zit. Gerster, 2003, S.220)

Bei einem ordinalen Zahlenverständnis ist der Rangplatz eines Elementes im Vordergrund: „Der Fünfte“. Der Kardinalzahlaspekt hingegen gibt die Anzahl der Elemente an.

(vgl. Radatz/Schipper, 1983, S.49)

2. *Das Verständnis von Zahlen als Zusammensetzung aus anderen Zahlen*
(Teile-Ganze-Konzept)
3. *Verständnis des Stellenwertkonzeptes im Sinne des Teile-Ganze-Konzeptes*
4. *Verständnis der vier Rechenoperationen im Sinne des Teile-Ganze-Konzeptes*
5. *Die rasche, mühelose Abrufbarkeit der Basisfakten zur Vermeidung einer Überlastung des Arbeitsgedächtnisses.*

(zit. Gerster, 2003, S.220)

2.2 Rechenoperation

Die Erarbeitung der Operationsbegriffe steht in einem engen Zusammenhang mit der Entwicklung des Zahlverständnisses (vgl. Radatz/Schipper, 1983, S.63).

Schulanfänger haben aber bereits Vorerfahrungen und gewisse Fertigkeiten im Addieren und Subtrahieren (vgl. Radatz/Schipper, 1983, S.63).

Für die Rechenoperationen ist es wichtig, dass sie von den Kindern als Ergebnis einer Handlung an geeignet gegliederten Quantitäten verstanden werden. Eine Rechenoperation sollte nicht als Anweisung für aufeinander folgende Zählvorgänge verstanden werden (vgl. Gerster, 2003, S.221).

Bei einer symbolischen Darstellung einer Rechnung wird erwartet, dass die Schüler dies „lesen“ können. „Lesen“ bedeutet in diesem Fall: das Kind muss sich die Aufgabe als Operation vorstellen, die es nun nicht mehr selbst ausführt, aber ausführen könnte. Hierfür muss es in der Lage sein, sich den gemeinten Handlungsablauf in die visuelle Vorstellung zu holen (vgl. Lorenz, 2003, S.26).

Beim Rechnen selbst tritt dann die visuelle Vorstellung natürlich in den Hintergrund. Trotzdem sollten Schüler jederzeit auf die eigentliche Handlung zurückgreifen können (vgl. Lorenz, 2003, S.26).

Ein unzureichendes Verständnis von Rechenoperationen legt das Kind auf zählendes Rechnen fest (vgl. Gaidoschik, 2007, S.43).

2.2.1 Verständnis für „plus“-Aufgaben

Die Addition sollte im Sinne von „Dazukommen“, „Vermehren“,... verstanden werden (vgl. Moser/Schmassmann, 2002, S.57).

Bei Verwendung von Zahlenbildern ist Addieren ein Zusammenfassen bekannter Teilportionen zu einem Ganzen (vgl. Gerster, 2003, S.216).

2.2.1 Verständnis für „minus“-Aufgaben

Das „Problem“ einer Subtraktion ist ihre zeichnerische Darstellung. Die Form des „Abziehens“ ist in einem Buch schwierig darzustellen. Man muss sich die zeitliche Abfolge beim „Abziehen“ gedanklich vorstellen, da die wegzunehmenden (weggenommenen) Gegenstände nicht gleichzeitig vorhanden und entfernt sein können (vgl. Grosser/Koth, 2006, S.8).

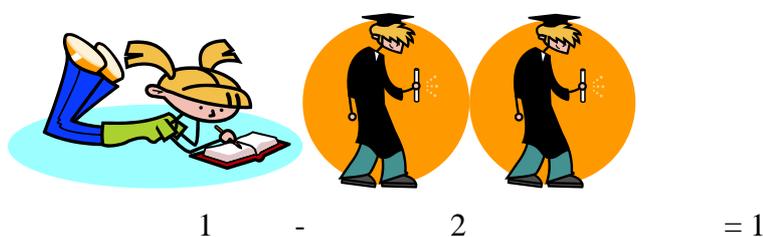
Bei Verwendung von Zahlenbildern ist das Subtrahieren das Abgrenzen einer bekannten Teilportion von einem bekannten Ganzen (vgl. Gerster, 2003, S.216).

Wenn ein Kind die Zahlen nicht als Ganzes versteht, welche aus Teilen zusammengesetzt sind, dann kann es auch die Subtraktion nicht als Wegnehmen solcher Teile von einem Ganzen verstehen (vgl. Gaidoschik, 2007, S.43).

Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Interpretation des in Schulbüchern häufig verwendete Durchstreichen von Gegenständen als Kennzeichnung des Wegnehmens für manche Kinder problematisch ist: Die durchgestrichenen Gegenstände sind ja immer noch an Ort und Stelle. Es erfordert einen zusätzlichen Abstraktionsschritt, diese als weggenommen zu interpretieren (vgl. Grosser/Koth, 2006, S.8).

Auch Jens Holger Lorenz beschreibt das Problem der bildlichen Darstellung der Subtraktion:

Ein Kind interpretiert die Abbildung einer Subtraktionsaufgabe folgendermaßen:



1 Kind liegt links und 2 gehen rechts weg, was zu der symbolischen Darstellung $1 - 2 = 1$ führt. Die 3 Kinder in der Ausgangssituation werden nicht berücksichtigt (vgl. Lorenz, 2003, S.84).

2.2.3 Verständnis für „mal“-Aufgaben

Viele „rechenschwache“ Kinder blühen bei der Automatisierung der Malaufgaben häufig auf. Denn nun können sie, obwohl sie die Multiplikation als Handlung nicht verstanden haben, ihre gute Gedächtnisfähigkeit unter Beweis stellen (vgl. Lorenz, 2003, S.27).

Daher wäre es für die Schüler wichtig den Multiplikationsbegriff über verschiedene Handlungserfahrungen in Sachzusammenhängen zu entwickeln.

Ein vorschnelles oder ausschließliches Beschränken der Interpretation von Multiplikation als fortgesetzte Addition gleicher Summanden ($5 \cdot 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4$) führt oft zu einem instrumentellen Verständnis der Operation. Viele Kinder lernen dabei nur die Multiplikationsreihen auswendig. Möglicherweise lösen sie die Einmalseinsaufgaben später dann auch nur über die fortgesetzte Addition und nicht über Kernaufgaben oder operative Beziehungen (vgl. Lorenz/Radatz, 1993, S.138).

2.2.4 Sachaufgaben/Rechengeschichten

Mit Rechengeschichten wird die Verbindung zwischen Alltag und Mathematik gepflegt (vgl. Moser/Schmassmann, 2002, S.75).

Das Erfinden von Rechengeschichten ist ein wichtiger Aspekt für die Entwicklung des Zahlenbegriffs und des Operationsverständnisses (vgl. Moser/Schmassmann, 2002, S.75).

Wenn Kinder Addition und Subtraktion formal ohne grundlegendes Verständnis der Operation lösen, sind sie kaum in der Lage Rechengeschichten zu erfinden (vgl. Moser/Schmassmann, 2002, S.57).

Kinder müssen die sprachlichen Äußerungen einer Sachrechnung in Vorstellungsbilder umsetzen. Erst auf der Grundlage der vorgestellten Handlungen und Abläufe sind sie in der Lage, die zugehörigen mathematischen Operationen zu bestimmen (vgl. Lorenz, 2003, S.27).

3. Was Schüler der 2. Schulstufe (nicht) wissen

In diesem Kapitel sollen durch eine Überprüfung von 4 Klassen der 2. Schulstufe gezeigt werden, was die Schüler wissen – oder auch nicht wissen?

Für die Überprüfung habe ich Aufgaben ausgewählt von denen ich natürlich annehme, dass sie einige Schüler nicht lösen können. Durch die „Einfachheit“ der Aufgaben soll auch für „Nichtmathematiker“ erkennbar werden, dass den Schülern teilweise grundlegende Fertigkeiten in Mathematik fehlen.

Die Überprüfungen fanden von 25. Jänner bis 13. April 2007 in den Klassen der Volksschule Mank und Loosdorf statt. Schüler mit anderen Lehrplänen oder mit sehr schwachen Deutschkenntnissen wurden nicht in das Ergebnis einbezogen.

Mit jedem Schüler wurde ein Einzelgespräch in einem eigenen Klassenraum geführt. Aufgrund meiner „Bekanntheit“ in den Klassen (durch Sprachheilunterricht, Legastheniebetreuung,...) schenkte mir jedes Kind Vertrauen und ging mit mir mit.

Als Material für die Überprüfung wurden die Steckwürfel aus dem Verti-fix von Ivo Hass gewählt. Dadurch konnte mit nur einem Material gearbeitet werden.



Foto 1: Verti-fix, eigene Photographie 2007

Antworten, die erst nach einer Zusatzfrage richtige Antwort waren, wurden als richtig bewertet.

Informationen und Daten aus der Fachliteratur werden in dieses Kapitel eingebunden.

3.1 Aufgaben zum „Prinzip der Zahlen“

3.1.1 Überprüfungsaufgabe 1

Der Schüler soll 8 Steine in eine Schachtel legen.

Lehrerfrage: „*Wie viele Steine sind nun in der Schachtel?*“

„8“ sollte die Antwort des Schülers sein.

Die Schachtel schütteln.



Foto 2-4: Schachtelaufgabe, eigene Photographie 2007

Lehrerfrage: „*Wie viel Steine sind nun in der Schachtel?*“

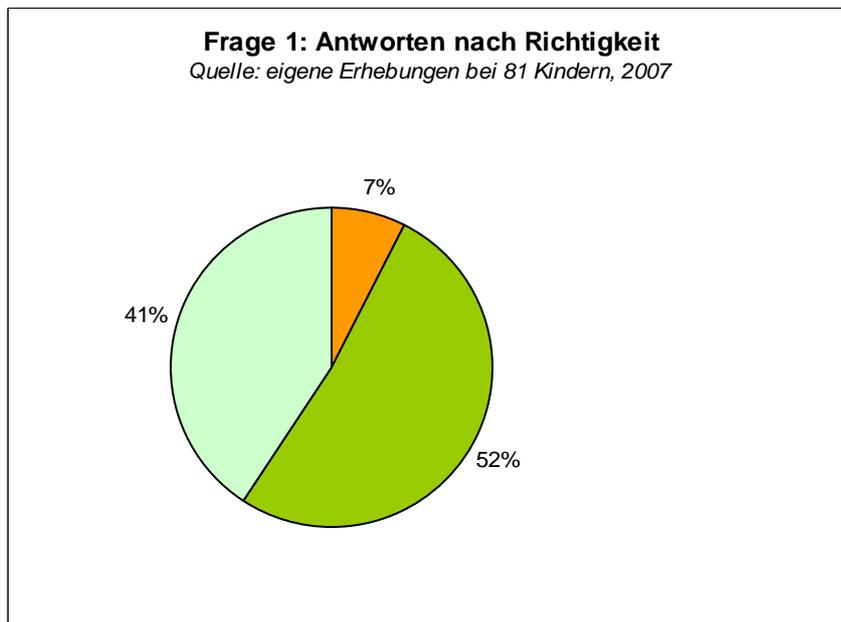
Sollte der Schüler die Steine nochmals zählen, wird ihm die Frage gestellt: „Muss man hier zählen oder könnte man die Antwort auch so wissen?“ bzw. wird die Schachtel nun unter dem Tisch versteckt und gefragt: „Wie viele Steine sind nun in der Schachtel?“

Die Zahlwortreihe bei der Frage „Wie viel?“ aufzusagen, haben die Kinder gelernt (vgl. Gaidoschik, 2002, S.26).

Bei dieser Aufgabe sollte dem Schüler aber klar sein, dass eine Anzahl „gleich viel“ bleibt, wenn nichts hinzugegeben oder weggenommen wird. Soll ein Kind Zahlen verstehen, so muss es auch verstanden haben, was die Begriffe „mehr“, „weniger“ und „gleich viel“ beinhalten (vgl. Gaidoschik, 2002, S.24).

Bei meiner Überprüfung zeigte sich folgendes Bild:

Abbildung 1: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 1



Die Überprüfung ergab für die überprüften Kinder folgendes:

7% der überprüften Schüler meinten, 0 Steine seien in der Schachtel, wenn diese verdeckt wurde. Sie scheinen nicht verstanden zu haben, dass eine Menge gleich bleibt, wenn nichts hinzugegeben oder weggenommen wird.

52% finden sofort die richtige Antwort. Viele fanden die Frage sogar lächerlich.

41% reagierten auf die Frage: „Wie viele Steine sind in der Schachtel?“ mit Abzählen. Beim zweiten Mal Schütteln oder auf die Frage: „Muss man hier zählen?“ konnten sie die korrekte Antwort geben.

3.1.2 Überprüfungsaufgabe 2

Zähle bitte alle Steine auf dem Tisch:
Der Lehrer zeigt mit seiner Hand von
rechts nach links mit.

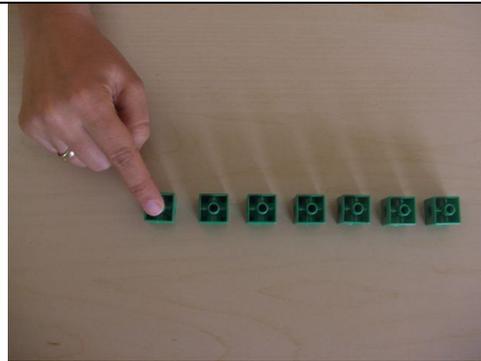


Foto 5: Abzählen, eigene Photographie 2007

Lehrerfrage: „Wie viele sind es wenn
du von hier (links) zählst?“
Wenn also „hier“ (auf den linken Stein
zeigen) eins ist?

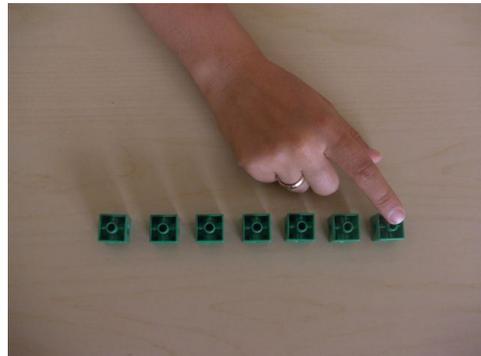


Foto 6: Abzählen, eigene Photographie 2007

(vgl. Gaidoschik, 2002, S.30)

Es hat sich hierbei als sinnvoll herausgestellt, so mitzuzeigen, dass am Ende die
Hand die Steine verdeckt. Somit ist ein neuerliches Abzählen nicht mehr möglich.

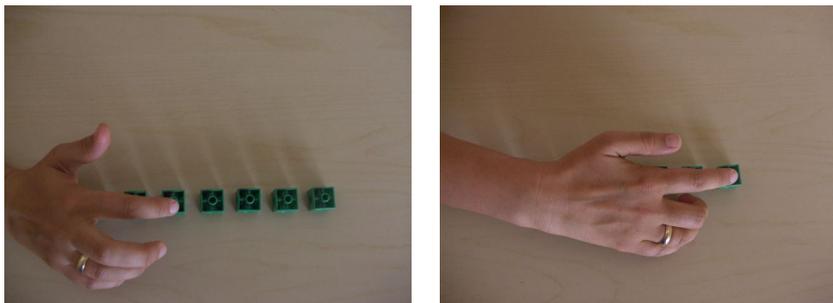


Foto 7 + 8: Abzählen, eigene Photographie 2007

Kindern, die die Reihe nochmals zählen müssen, fehlt möglicher Weise noch das
Bewusstsein darüber, dass mit dem Zählen eine gleich bleibende Anzahl ein für
allemal ermittelt wurde (vgl. Gaidoschik, 2002, S.30).

Bei meiner Überprüfung zeigte sich folgendes Bild:

Abbildung 2: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 2

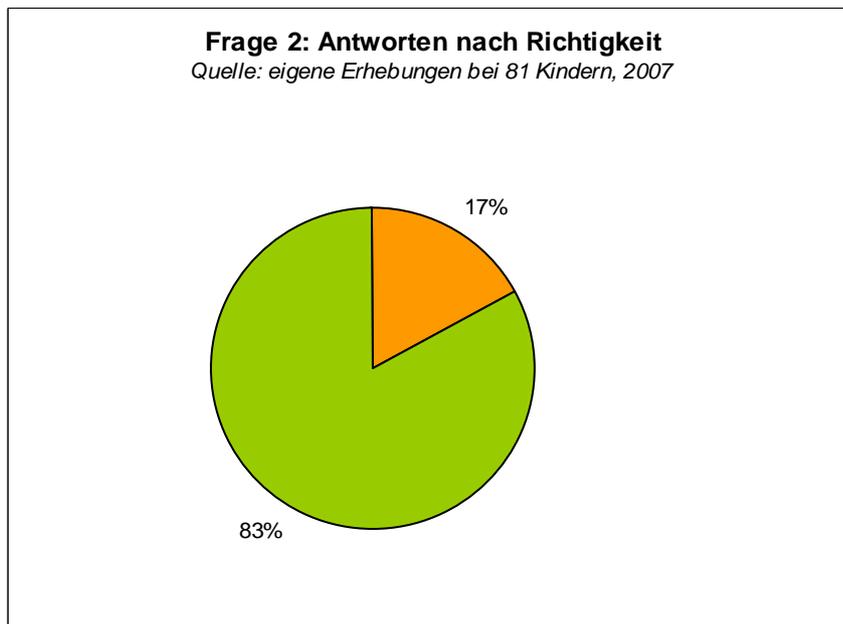


Abbildung 2

17% konnten diese Aufgabe nicht lösen. In den meisten Fällen gaben sie „8“ als Antwort. Vermutlich haben sie die Anweisung, „wenn hier also 1 ist“, falsch verstanden und $7 + 1$ gerechnet.

83% der Kinder haben mit der Lösung dieser Aufgabe kein Problem.

Für eine Wiederholung dieser Überprüfung wäre es meiner Meinung nach sinnvoller die Anweisung „wenn hier also 1 ist“ wegzulassen. Sie verleitet die meisten Kinder zu einer Addition. Besser wäre es, die Kinder nach dem nochmaligen Abzählen zu fragen: „Muss man das nochmals zählen?“

3.1.3 Überprüfungsaufgabe 3

Der Schüler soll 8 Finger zeigen.

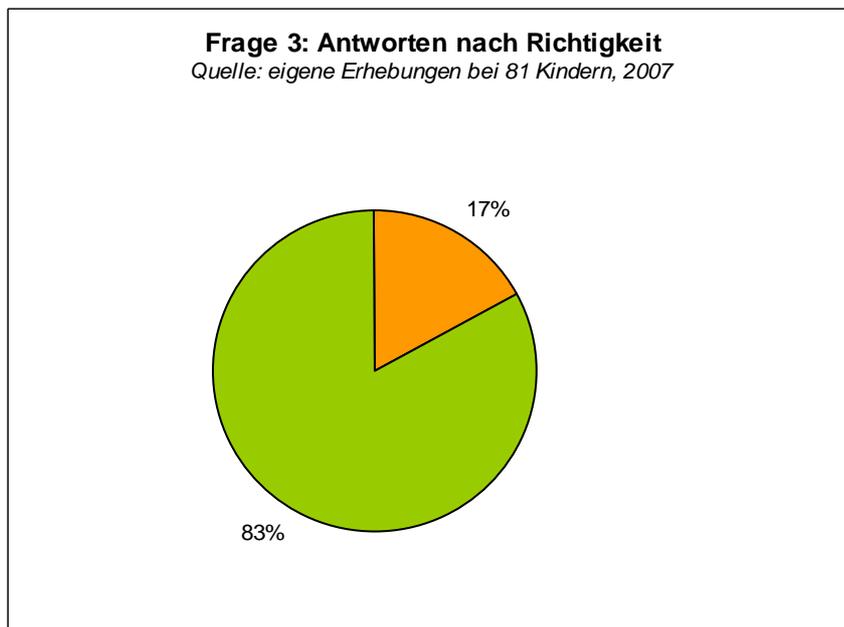


Foto 9: Fingerbild, eigene Photographie 2007

Lehrerfrage: „*Kannst du 8 auch ohne diesen Finger (Daumen der 1. Hand) zeigen?*“, dabei biegt man nun den Daumen der 1. Hand sanft um.

Bei meiner Überprüfung konnte ich folgendes feststellen:

Abbildung 3: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 3



17% der Schüler finden keine Lösung für diese Aufgabe.

83% aller überprüften Schüler präsentierten 4 und 4 Finger.

Kinder, die diese Aufgabe nicht oder nur mit Hilfe lösen können, haben vielleicht ein Problem in ihrem Zahlverständnis: die Anzahl wird mit dem Rangplatz verwechselt (vgl. Gaidoschik, 2002, S.29).

Auch bei dieser Aufgabe könnte ich mir eine Verbesserung vorstellen. Den Kinder die diese Aufgabe nicht lösen konnten, sollte man dann die 4 und 4 Finger präsentieren und sie fragen: „Ist es so möglich?“. Wenn sie bejahen, könnte man sie auffordern 7 ohne den Daumen der rechten Hand zu zeigen.

3.1.4 Überprüfungsaufgabe 4

Lehrerfrage: „*Zeig mir bitte 8 Finger. Kannst du nun die Rechnung $8 - 5$ mit deinen Fingern möglichst einfach darstellen.*“ (vgl. Gaidoschik, 2002, S.34)

Zählte ein Kind die Finger nacheinander herunter, wurde nochmals gefragt: „*Schau dir deine Hände genau an. Geht es nicht einfacher?*“

Diese Überprüfungsaufgabe soll das Teile-Ganzes-Konzept beim Zahlenverständnis überprüfen.

Auch Hans-Dieter Gerster beschreibt dazu folgendes Beispiel:

Ein Schüler der 2. Klasse löst die Aufgabe $8 - 5$ so: Er zeigt acht Finger, fünf mit der linken und drei Finger mit der rechten Hand. Dann klappt er von rechts beginnend den 8., den 7., den 6., den 5., und den 4. Finger weg, wobei er von 1 bis 5 zählt. Dann nennt er die Zahl „drei“ als Ergebnis.

Dem Schüler ist es bisher nicht gelungen sich die Rechnung $8 - 5$ auswendig zu merken. Er hat sich aber bereits das Fingerbild der „8“ gemerkt. Umso mehr überrascht es, dass er nicht die fünf Finger der linken Hand als Ganzes wegklappt. Für den Schüler sind die eigenen Finger quasi durchnummeriert. Sein Fingerbild der „8“ stellt für ihn nicht eine Achter-Portion dar, zusammengesetzt aus einer Fünfer und einer Dreierportion. Er kann also die Fünferportion nicht einfach wegnehmen.

Der Schüler dürfte nach dem Operatorkonzept rechnen: er startet von einer Position (der Zahl „8“) und schreitet um 5 Schritte zurück (-5) und landet dabei auf der Position „3“ (vgl. Gerster, 2003, S.205-206).

Zahlen sind für diese Kinder nicht aus Zahlen zusammengesetzt. Zahlen sind für sie Positionen in der Reihe der Zahlwörter oder Endpunkte einer Abzählsequenz (= „last word rule“). Zahlen und Rechenoperation werden von ihnen durch Vor- und Zurückzählen gelöst (vgl. Gerster, 2003, S.214).

Folgendes Ergebnis brachte meine Überprüfung:

Abbildung 4: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 4

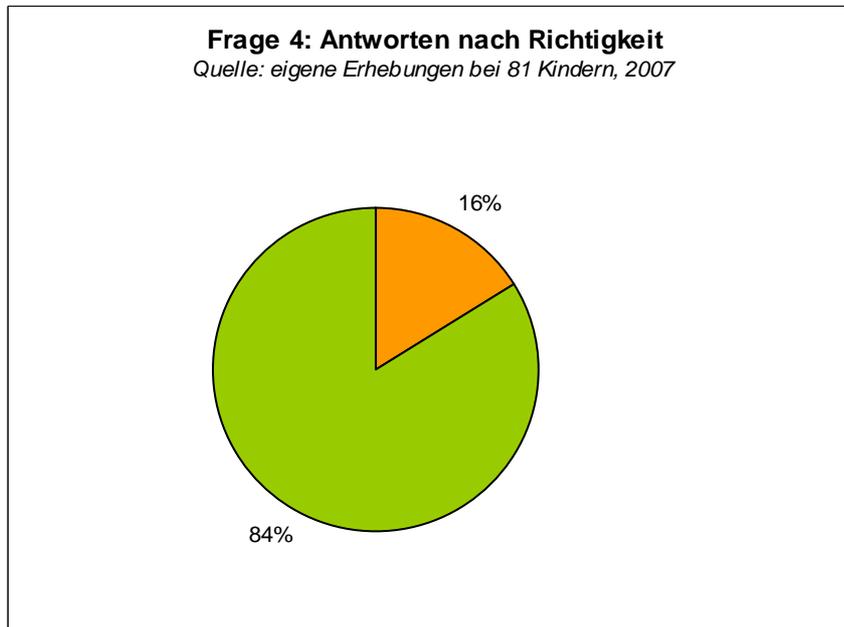


Abbildung 4

16% lösten die Aufgabe wie bereits von Gerster beschrieben. Sie „sehen“ nicht die Macht der Fünf.

Auch wenn die Schüler bereits wissen, dass eine Hand genau 5 Finger hat, können sie dennoch nicht sehen, dass einfach nur die volle Hand weggenommen werden muss (vgl. Gaidoschik, 2002, S.34).

84% der Kinder nehmen (meist ganz selbstverständlich) die ganze Hand weg. Auch jene Kinder die erst beim 2. Mal die ganze Hand weggaben, zählte ich zu dieser Gruppe.

Um Genaueres über die Denkweise der Kinder zu erfahren, die diese Aufgabe nicht lösen können, wäre folgendes hilfreich: Man präsentiert dem Kind die richtige Lösung. Man nimmt also die ganze Hand weg und fragt: „Geht es so auch?“. Antwortet das Kind mit „ja“, so soll es nun das Beispiel $9 - 5$ *einfach* darstellen.

3.2 Aufgaben zum Operationsverständnis

Ein Kind welches bei Zahlen nicht an ein „Wie viel?“ denkt, kann auch den Gehalt von Plus und Minus nicht begreifen (vgl. Gaidoschik, 2002, S.35).

Kindern fehlt oft das Verständnis von Rechenoperationen. Ein Grund dafür könnte sein, dass die ersten Additions- und Subtraktionsaufgaben häufig mit Materialien und Darstellungen erarbeitet werden, bei denen das Ergebnis nur zählend ermittelt werden kann. (vgl. Lorenz/Radatz, 1993, S.116).

So ist es dann nicht verwunderlich, wenn Schüler ein Verständnis entwickeln, wonach Addieren dem Weiterzählen und Subtrahieren dem Rückwärtszählen oder dem ergänzenden Zählen entspricht (vgl. Lorenz/Radatz, 1993, S.116).

Rechenoperationen erlernen Kinder über Handlungen, die verinnerlicht werden. Zuerst müssen Kinder mit Anschauungsmaterial handeln, um dann auf bildlicher Ebene zu arbeiten. Dazu ist es notwendig, dass sie den Kern der Handlung verstanden haben. Sie müssen beschreiben können, was sie womit und warum tun (vgl. Schulz, 2002, S.87).

Bei Handlungen mit konkreten Gegenständen wie dem Hinzutun (= Addition), dem Wegnehmen (= Subtraktion) oder der Wiederholung von gleichen Handlungen (= Multiplikation) wird nicht nur die motorische Ausführung verlangt. Die Schüler müssen darüber hinaus in der Lage sein, die einzelnen Teilschritte in der Vorstellung vorwegzunehmen, damit die geforderte Handlung durchgeführt werden kann. Nach Abschluss müssen die bereits vollzogenen Teilschritte erinnert werden. Die Handlung muss in visuelle Vorstellungen zurückgeholt werden können, denn auf dem Tisch liegt lediglich das Endergebnis der Handlung. Wie diese entstanden ist, zeigt das Resultat nicht. Wenn Kinder dies nicht erinnern können, dann gelingt ihnen die Übertragung in die ziffernmäßige Darstellung nicht (vgl. Lorenz, 2003, S.24).

Da Sachrechnungen zu den größten Lehr- und Lernschwierigkeiten zählen (vgl. Radatz/Schipper, 1983, S.123), wurden die Schüler auch aufgefordert, zu allen Grundrechnungsarten eine Rechengeschichte zu erfinden.

Viele Schüler haben zu den mathematischen Operationen nur wenige Handlungserfahrungen und Vorstellungen (vgl. Lorenz/Radatz, 1993 S.127). Deshalb ist es wichtig, zu vorgegebenen Rechnungen selbst Rechengeschichten finden zu lassen (vgl. Lorenz/Radatz, 1993, S.150).

Obwohl beim Rechnen selbst die visuelle Vorstellung natürlich in den Hintergrund tritt, sollten Schüler jederzeit in der Lage sein, auf die eigentliche Handlung zurückzugreifen (vgl. Lorenz, 2003, S.26).

3.2.1 Überprüfungsaufgabe 5

Lehrerfrage: „*Versuche mit den Würfeln die Rechnung $3 + 4$ darzustellen.*“

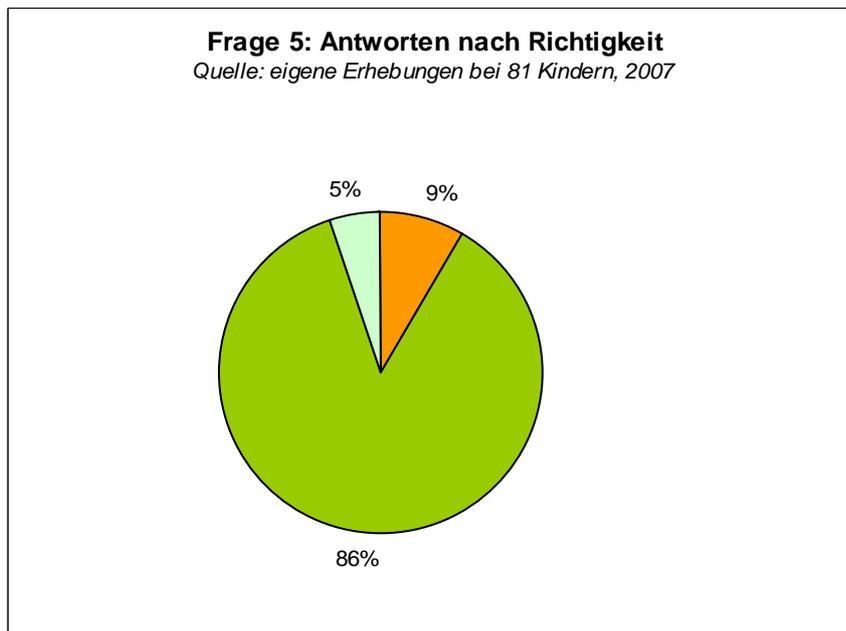
Hierzu wurde den Kinder erzählt, sie sollen sich vorstellen, einem Kind in der 1. Klasse beim Lösen der Aufgabe $3 + 4$ zu helfen. Wie würden sie es mit den Würfeln darstellen, damit das Kind leichter die Lösung findet?

Hier geht es darum, eine Plusaufgabe als das zahlenmäßige Zusammenfassen zweier Mengen bzw. das zahlenmäßige Vergrößern einer Menge durch Hinzufügen einer zweiten darzustellen (vgl. Grosser/Koth, 2006, S.8).

Für ein Kind mit einem „Rangplatz-Denken“ bedeutet eine Plusaufgabe nichts anderes als den Auftrag, von einem Platz aus eine bestimmte Anzahl weiterzuzählen (vgl. Gaidoschik, 2002, S.36). Die Darstellung der Plusaufgabe ist mit so einer Denkweise schwierig.

Bei der Darstellung der Rechnung zeigte sich folgendes:

Abbildung 5 : Ergebnis Überprüfungsaufgabe 5



9% legten zuerst 3 Steine, danach 4 und dann einfach 7 Steine dazu oder sie meinten, da müsse man dann mit den Fingern rechnen. Ein Rangplatzdenken wäre möglich.

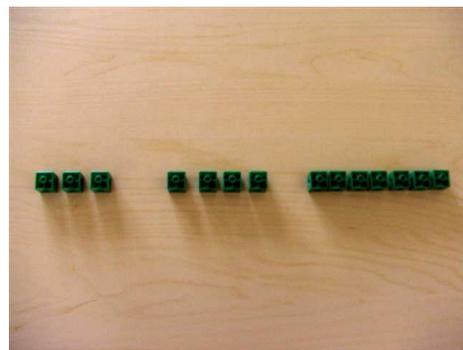


Foto 10: Plus, eigene Fotografie 2007

86% hatten kein Problem, die Rechenoperation $3 + 4$ darzustellen und das Ergebnis zu zeigen.

5% der Kinder legten 3 und 4 Steine auf den Tisch. Sie konnten dann aber nur mit Hilfe und aufgrund meiner Nachfrage „Was kommt den heraus bei $3 + 4$. Sieht man das irgendwo?“ das Ergebnis zeigen.

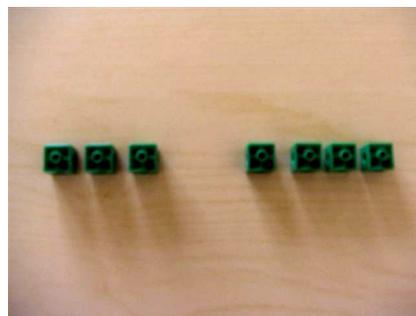


Foto 11: Plus, eigene Fotografie 2007

Bei diesen 5% ist es schwierig zu sagen, welche Denkweise sie bei einer Plusaufgabe haben.

Um ein genaueres Bild über die Denkweise der Kinder zu erhalten wäre es bei dieser Aufgabe auch wieder sinnvoll, jenen 13%, die ein Problem bei der Lösung hatten, die richtige Darstellung anzubieten. Dazu fragt man wieder: „Ist es so auch möglich?“ Jene mit einem „ja“ als Antwort bittet man zum Beispiel die Aufgabe $6 + 3$ darzustellen.

3.2.2 Überprüfungsaufgabe 6

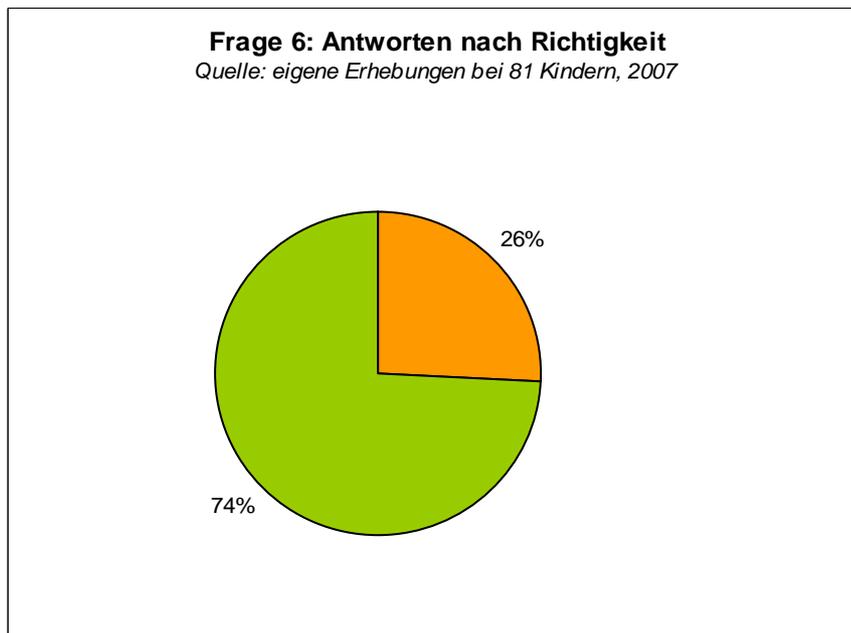
Lehrerfrage: „*Versuche mit den Würfeln die Rechnung $7 - 4$ darzustellen*“.

Eventuelle Zusatzfrage: „*Sieht man das Ergebnis in deiner Darstellung?*“

Es gibt Kinder, die bei Minus nicht an ein Weniger denken. Sie sind rein darauf konzentriert, in einer Reihe die Schrittfolge korrekt einzuhalten. Das Kind hat gelernt, dass es eben die Schrittfolge 10-9-8-7... bei Minusaufgaben anwenden muss (vgl. Gaidoschik, 2002, S.36).

Die Darstellung der Minusaufgabe brachte folgendes Bild:

Abbildung 6: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 6



26% aller überprüften Schüler können die Minusaufgabe nicht korrekt darstellen. Meistens legen sie 7 und 4 Steine auf den Tisch. Einige wenige erkennen ihre fehlerhafte Darstellung und finden aber keine passende. Die übrigen sind von ihrer Darstellung überzeugt.

74% der Kinder legen 7 Steine auf den Tisch und nehmen dann 4 weg. Einige tun dies mit einer großen Selbstverständlichkeit. Andere legen zuerst 7 und 4 Steine auf, denken dann angestrengt nach, räumen ihre erste Darstellung weg, um schlussendlich die richtige Darstellung zu präsentieren.

Auch bei der Darstellung der Subtraktion wäre es wieder sinnvoll, mit den Kindern mit falscher Lösung, wie bei der Addition beschrieben, weiterzuarbeiten.

3.2.3 Überprüfungsaufgabe 7

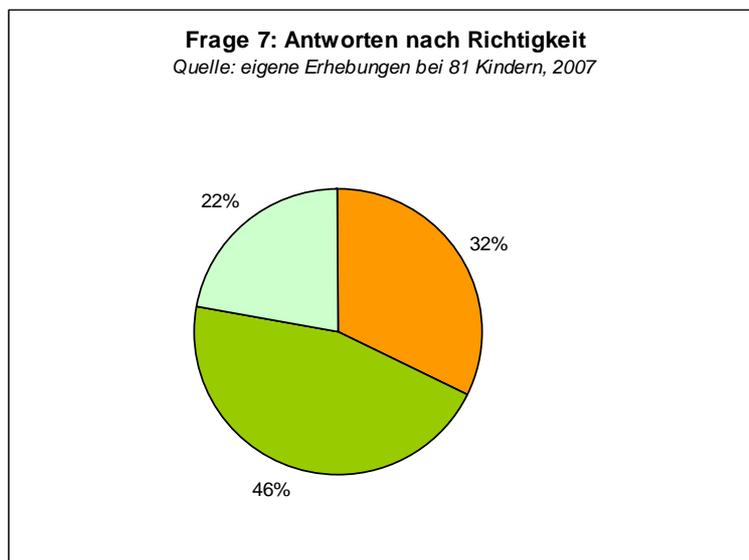
Lehrerfrage: „*Versuche mit den Würfeln die Rechnung 3×5 darzustellen.*“

Eventuelle Zusatzfrage: „*Sieht man das Ergebnis in deiner Darstellung?*“

Mit einem Rangplatzdenken ist der Malbegriff kaum nachvollziehbar. Dass eine Anzahl (hier 5) mehrfach (hier 3-mal) zusammengenommen wird, ist für manche Schüler unklar. Für Schüler mit einem Rangplatzdenken bedeutet es: „der dritte Platz wird mal dem fünften Platz genommen.“ Wie sich dadurch der 15. Platz ergeben soll, ist unklar (vgl. Gaidoschik, 2002, S.46).

Folgendes Bild ergab diese Überprüfung:

Abbildung 7: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 7



32% der Schüler können eine Malrechnung nicht darstellen. Sie legen 3 und 5 Steine auf den Tisch und sind von der richtigen Darstellung der Aufgabe überzeugt.

46% der Schüler nehmen entweder 3 mal 5 Steine oder 5 mal 3 Steine, beides wurde als richtig bewertet.

22% der Schüler legen 3 und 5 Steine auf den Tisch. Sie überlegen dann meist lange, bis sie selbst feststellen, dass sei kein Ergebnis. Einige überlegen lange ohne etwas hinzulegen und finden dann auch keine passende Darstellungsform.

Also fast $\frac{1}{3}$ der Schüler kann die Malrechnung nicht darstellen. Dies, obwohl im Laufe des gesamten 2. Schuljahres die Malreihen erlernt werden und der Malbegriff dadurch ständig Thema ist. Auch hierbei wäre es wieder sinnvoll diesen Kindern die richtige Maldarstellung zu präsentieren und dann, wie bereits bei der Plusaufgabe erwähnt, fortzufahren.

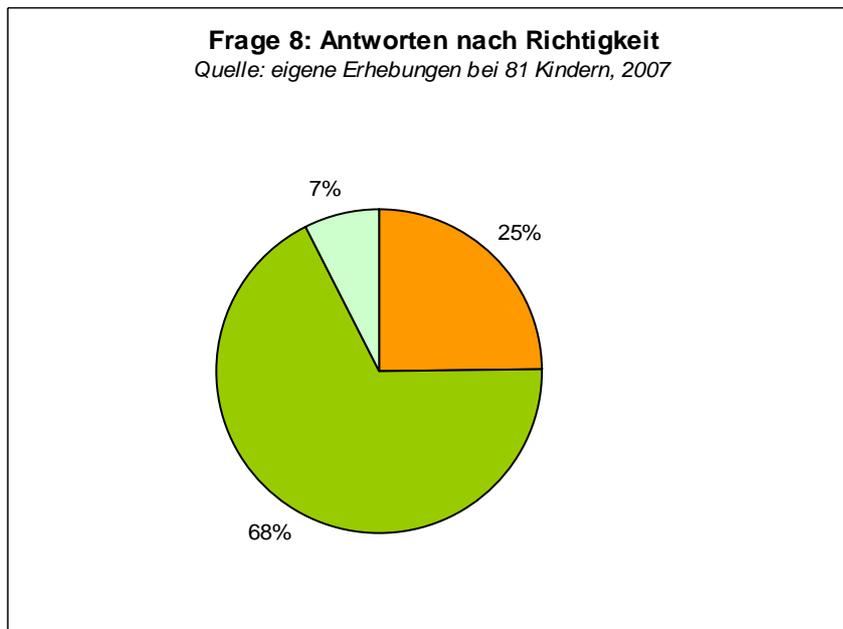
3.2.4 Überprüfungsaufgabe 8

Den Kindern wird eine einfache Rechengeschichte erzählt.

Lehrerfrage: *“Kannst du nun eine Rechengeschichte zur Rechnung $3 + 4$ finden?”*

Hier zeigte sich folgendes:

Abbildung 8: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 8



25% also $\frac{1}{4}$ aller Schüler kann keine Rechengeschichte zur Aufgabe $3 + 4$ finden. Die meisten erzählten irgendeine Geschichte in der meist nur die Ergebniszahl 7 vorkam.

68% hatten keinerlei Probleme eine Geschichte zu finden. Einige waren sehr einfallsreich, andere wieder wandelten nur die vorher erzählte Geschichte um. Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem der Überprüfungsaufgabe 5 (Plusaufgabe darstellen) fällt auf, dass zwar 86% die Plusaufgabe darstellen konnten, aber nur 68% ein Geschichte dazu fanden. Dies legt den Schluss nahe, dass die Schüler im Unterricht kaum selber Rechengeschichten erfinden.

7% der Kinder erzählten eine Geschichte, in der einfach 2 Anzahlen (3 Bananen und 4 Äpfel) vorkamen. Sie stellten keine Frage („Wie viele Dinge sind dies?“)

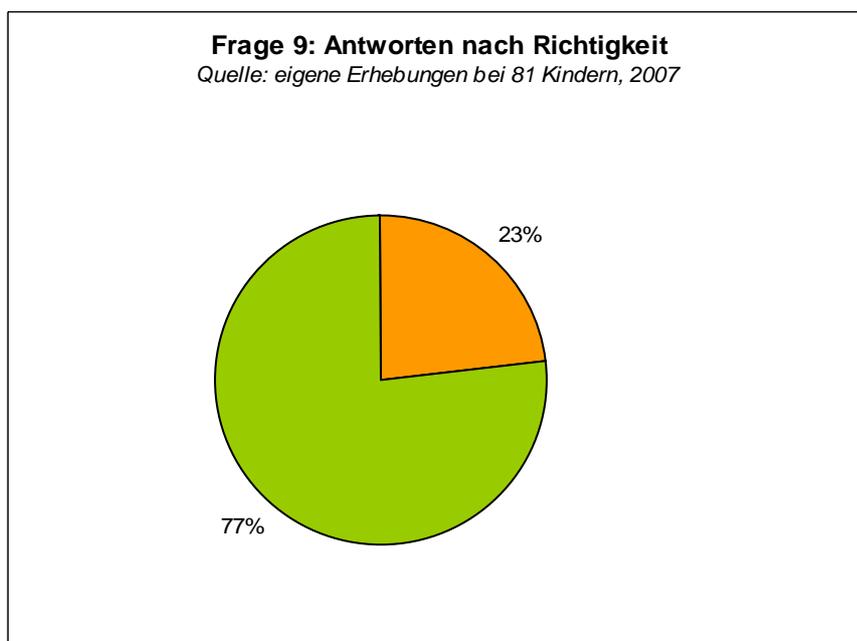
und gaben keine Antwort („Das sind jetzt 7 Sachen.“). Als ich nachfragte: “Wie viele sind es dann?“ meinten die meisten „7“. Ihre Denkweise ist bei dieser Plusaufgabe zur Anwendung kommt ist schwer nachzuvollziehen.

3.2.5 Überprüfungsaufgabe 9

Lehrerfrage: „Du hast nun ein Geschichte zu einer Plusaufgabe erzählt. Kannst du auch eine passende Geschichte zur Rechnung $7 - 4$ finden?“

Den überprüften Schülern gelang dies folgendermaßen:

Abbildung 9: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 9



23% der überprüften Schüler können keine passende Geschichte erzählen. Sie erzählen entweder nur eine Geschichte, in der die Ergebniszahl 3 vorkommt, oder sie erfinden eine Rechengeschichte, in der addiert werden muss ($7 + 4 =$).

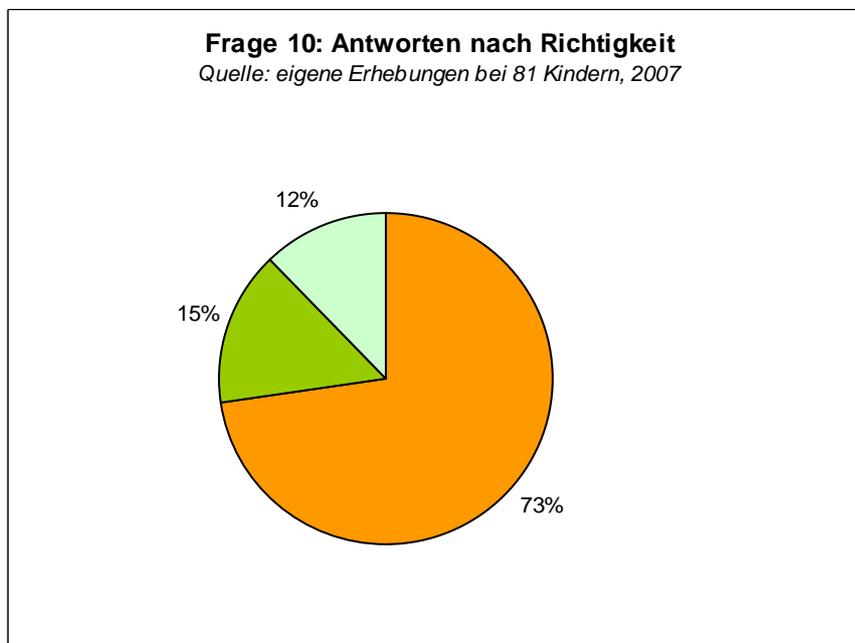
77% der Kinder erzählen eine Geschichte, in der ein Wegnehmen, Verlieren, Herschenken oder Ähnliches vorkommt. Sie finden also eine passende Rechengeschichte.

3.2.6 Überprüfungsaufgabe 10

Lehrerfrage: „Finde eine passende Rechengeschichte zur Aufgabe 3 mal 5.“

Die Lösungen der überprüften Kinder sehen so aus:

Abbildung 10: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 10



73% der Schüler erzählen eine Geschichte die keinerlei Bezug zu einer Malrechnung hat. Sie erfinden entweder eine Geschichte die die Ergebniszahl 15 enthält, ein Plusgeschichte mit $3 + 5$ oder ähnliches.

15% der Schüler können für die Rechnung 3 mal 5 eine passende Rechengeschichte erzählen. Sie erfanden Geschichten wie zum Beispiel: Susi kauft 3 Packungen Schokolade. In jeder Packung sind 5 Stücke. Wie viele Stücke Schokolade hat sie gekauft? Wie bei der Darstellung der Multiplikation wurden sowohl $3 \text{ mal } 5$ als auch $5 \text{ mal } 3$ als richtig gewertet.

12% der Schüler erfinden eine Geschichte in der die Multiplikation so vorkommt: 5 rote Zuckerl, 5 gelbe Zuckerl und 5 grüne Zuckerl.

3.2.7 Überprüfungsaufgabe 11

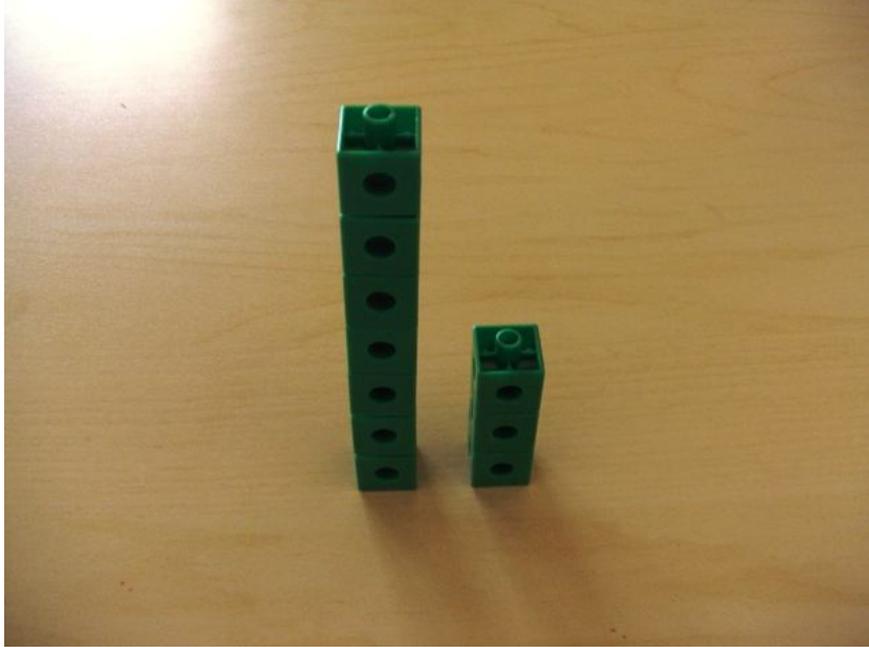


Foto 12: Türme, eigene Fotografie 2007

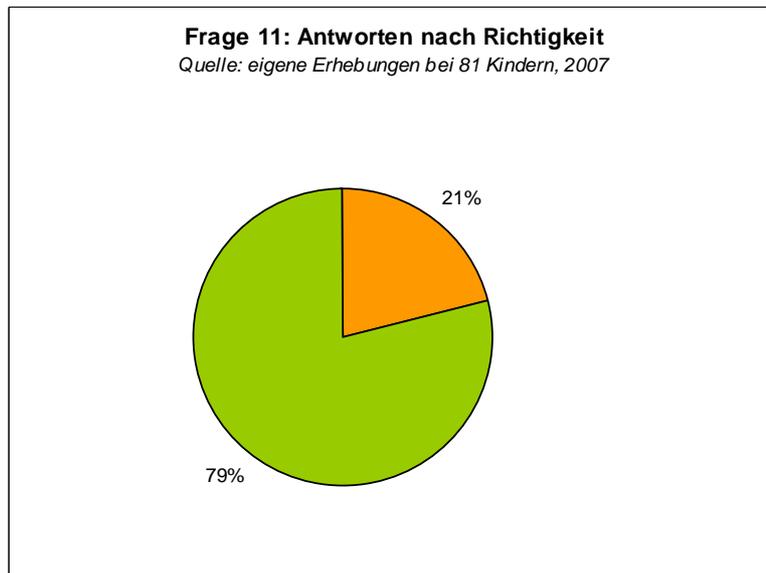
Lehrerfrage: *“ Welcher der beiden Türme ist höher?“*

Der Schüler zeigt auf den linken Turm.

Lehrerfrage: *„Um wie viel ist dieser Turm höher? Du darfst die beiden Türme angreifen.“*

Bei der letzten Aufgabe ergibt sich folgendes Bild:

Abbildung 11: Ergebnis Überprüfungsaufgabe 11



21% der überprüften Kinder erkennen zwar den höheren Turm, geben aber als Unterschied „7“ Steine an.

79% der überprüften Kinder erkennen den richtigen Unterschied und nennen die Zahl „4“ als richtige Antwort.

4. Schlussfolgerungen

4.1 Schlussfolgerungen für Diagnosen

Wie schon Kapitel 0.2 erwähnt, sagen weder richtige, noch falsche Lösungen viel über das Mathematikwissen eines Kindes aus. Der Rechenweg und die Denkweise haben die größere Aussagekraft. (vgl. Spiegel/Selter 2004, S.25, u. Hengartner 1999, S.129).

Eigentlich sagt das „Wie“ der Lösung mehr aus als die Lösung selbst. Auch ich kann dies nur bestätigen. Trotzdem war es für diese Arbeit notwendig, Antworten als richtig oder falsch zu werten. Um Aussagen über einzelne Kinder zu treffen, müsste man die Antworten hinterfragen, und den Kindern weitere Aufgaben stellen. Ebenso müssten auch weitere Bereiche, wie zum Beispiel der Bündelungsgedanke, in die Überprüfung einfließen.

So merkt man zum Beispiel schon bei der Überprüfungsaufgabe „Gib 8 Steine in die Schachtel!“ Vieles: Einige Kinder zählen einen Stein nach dem anderen hinein. Andere zählen und legen schon in Gruppen.

Weiters konnte ich beobachten: Einige Kinder räumen nach einer Rechenoperation mit dem Ergebnis 7 für die nächste Aufgabe mit der Ausgangsmenge 8 alles weg, andere legen einfach einen Stein dazu.

Ich finde, dass schon allein die Art ihrer Antwort (sehr sicher, eher fragend, überlegend..) vieles erkennen lässt.

4.2 Ursachen

In der Literatur findet man einige Erklärungen für die Ursachen der großen Probleme vieler Kinder mit Mathematik:

Das Mathematiklernen besteht zu einem großen Teil aus Auswendiglernen und Anwenden von Regeln. Dabei sollte es eigentlich vom Verständnis getragen sein (vgl. Spiegel/Selter, 2004, S.32).

Der gängige Unterricht ist nicht schuldlos, dass Mathematik von vielen Kindern

als unverständbare Sammlung von Formeln und Rezepten gesehen wird. Man muss Auswendiglernen (vgl. Spiegel/Selter, 2004, S.59).

Spaß an Mathematik kann entstehen durch:

- + Erfolgserlebnisse
- + Erkennen eigener Leistungen
- + Angesporenfühlen von einer Aufgabe oder einem Problem
- + Erfahren von Beziehungshaltigkeiten
- + Anwendungsmöglichkeiten des Gelernten
- + Wecken von Neugier

(vgl. Radatz/Schipper, 1983, S.23).

4.3 Mögliche Forderungen

Die folgende 5 Forderung aus dem Positionspapier des Vereins „Rechenschwäche Institut Wien – Graz“ kann man daher nur unterstützen:

1. *Alle unterrichtenden GrundschullehrerInnen müssen über solides Basiswissen zu grundlegenden Lernprozessen in elementarer Mathematik und deren Störungen bei sogenannten „rechenschwachen“ Kindern verfügen. Das erfordert eine entsprechende Schwerpunktsetzung in der Lehrerfortbildung der nächsten Jahre.*
2. *Künftige Generationen von LehrerInnen müssen dieses Basiswissen bereits in der Grundausbildung erhalten.*
3. *Dem Förderbedarf „rechenschwacher“ Kinder wie auch der (großen) Nachfrage interessierter GrundschullehrerInnen entsprechend müssen im schulischen Bereich Spezialistinnen ausgebildet und vor allem auch ihrer Ausbildung entsprechend eingesetzt werden.*
4. *Die Schulbehörde muss bundesweit klare Richtlinien für den schulischen Umgang mit „Rechenschwächen“ formulieren und Maßnahmen zu deren Umsetzung ergreifen.*
5. *Bildungs- und/oder Sozialpolitik muss gewährleisten, dass auch Kinder aus finanzschwachen Familien eine Einzelförderung durch qualifizierte Fachkräfte erhalten können, wenn dies aufgrund massiver Schwierigkeiten im mathematischen Grundlagenbereich geboten ist.*

(zit. <http://www.rechenschwaechte.at/html/documents/Forderungskatalogpdf.pdf> am 02.02.2007)

Ich schließe mich der Meinung von Jens Holger Lorenz an, dass die Förderung von rechenschwachen Schülern idealer Weise nur als Einzelförderung stattfinden kann. Dass diese Einzelförderung auch ihm Rahmen des Regelunterrichtes machbar ist, halte ich für eher unwahrscheinlich (vgl. Lorenz, 2003, S.99).

4.4 Schlussfolgerung

Leider hat die Überprüfung meinen Verdacht und die Aussagen in der Literatur bestätigt: ein großer Teil der Schüler versteht die Grundlagen der Mathematik nicht.

Daher habe ich mir noch die Frage gestellt: „Habe nur ich so große Ansprüche an das Wissen der Kinder und sind sich die Grundschullehrer über das „Nicht“-Wissen der Schüler im Klaren?“

Nur wenn die Lehrer über die individuellen Voraussetzungen ihrer Schüler Bescheid wissen und diese berücksichtigen, kann rechenschwachen Schülern geholfen werden.

Denn nur bei genügender Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen können wichtige Grundlagen im Mathematikunterricht aufgebaut werden. Die Schüler sind dann in der Lage

- + Vorstellungen von Zahlen zu entwickeln,
- + sich einen Zahlenraum aufzubauen und dessen Strukturierung zu verstehen,
- + Rechenoperationen über Handlungen zu verstehen
- + effektive Rechenstrategien zu entwickeln,
- + Automatismen wie Einspluseins und Einmaleins auf der Grundlage von Verständnis dauerhaft aufzubauen und
- + Grundvorstellungen von Größen und der Geometrie zu erwerben.

Ohne diese Grundlagen ist aber ein erfolgreiches Mathematiklernen in weiterführenden Schulstufen nicht möglich (vgl. Schulz, 2002, S.84f.).

Ich habe die einzelnen Klassenlehrer nach ihrer Einschätzung der Leistungen ihrer Schüler gefragt. Ich erklärte jedem Lehrer einzeln die Aufgaben. Sie sollten dann schätzen, wie viele seiner überprüften Kinder die einzelnen Aufgaben nicht korrekt lösen können. Ich trug ihre Antwort in den Fragebogen (siehe Anhang) ein.

Eigentlich wollte ich die Anzahl aller 4 Klassen summieren und mit den tatsächlich falschen Antworten vergleichen. Ich hatte nicht vor, jeden Klassenlehrer einzeln zu werten. Aufgrund der sehr konträren Einschätzung blieb mir aber nichts anderes übrig. Ich habe also die Einschätzung jedes einzelnen

Klassenlehrers mit dem tatsächlichen Wert seiner Klasse verglichen.

Bei der „Abweichung“ bedeutet ein Minuswert: der Lehrer hat weniger falsche Antworten vermutet. Der Pluswert bedeutet: der Klassenlehrer nimmt an, dass mehr Kinder die Aufgabe nicht richtig bewältigen. Bei einem Nullwert stimmt die Schätzung mit dem tatsächlichen Wert überein.

Nach dem Gespräch mit dem Klassenlehrer über seine Einschätzung wurden mit den Klassenlehrern das tatsächliche Ergebnis der Überprüfung besprochen und Schlussfolgerungen daraus diskutiert.

Klasse a				
Anzahl der überprüften Schüler in dieser Klasse: 18				
Nr.	Aufgabe	geschätzter Anzahl falscher Antworten	tatsächliche Anzahl falscher Antworten	Abweichung
1.	Schachtelaufgabe	0	1	-1
2.	Zählen von links/rechts	2	4	-2
3.	8 Finger ohne Daumen	5	5	0
4.	$8 - 5 =$	4	4	0
5.	Plusaufgabe darstellen	0	2	-2
6.	Minusaufgabe darstellen	3	7	-4
7.	Malaufgabe darstellen	0	4	-4
8.	Rechengeschichte zu Plus	4	6	-2
9.	Rechengeschichte zu Minus	4	5	-1
10.	Rechengeschichte zu Mal	6	12	-6
11.	Unterschied der Türme	2	4	-2

Klasse b				
Anzahl der überprüften Schüler in dieser Klasse: 23				
Nr.	Aufgabe	geschätzter Anzahl falscher Antworten	tatsächliche Anzahl falscher Antworten	Abweichung
1.	Schachtelaufgabe	0	0	0
2.	Zählen von links/rechts	2	3	-1
3.	8 Finger ohne Daumen	5	5	0
4.	$8 - 5 =$	3	5	-2
5.	Plusaufgabe darstellen	0	0	0
6.	Minusaufgabe darstellen	0	8	-8
7.	Malaufgabe darstellen	4	11	-7
8.	Rechengeschichte zu Plus	5	10	-5
9.	Rechengeschichte zu Minus	5	8	-3
10.	Rechengeschichte zu Mal	5	20	-15
11.	Unterschied der Türme	1	5	-4

Klasse c				
Anzahl der überprüften Schüler in dieser Klasse: 16				
Nr.	Aufgabe	geschätzter Anzahl falscher Antworten	tatsächliche Anzahl falscher Antworten	Abweichung
1.	Schachtelaufgabe	0	2	-2
2.	Zählen von links/rechts	3	3	0
3.	8 Finger ohne Daumen	3	1	+2
4.	$8 - 5 =$	4	2	+2
5.	Plusaufgabe darstellen	0	3	-3
6.	Minusaufgabe darstellen	2	2	0
7.	Malaufgabe darstellen	3	5	-2
8.	Rechengeschichte zu Plus	1	2	-1
9.	Rechengeschichte zu Minus	0	3	-3
10.	Rechengeschichte zu Mal	3	11	-8
11.	Unterschied der Türme	2	2	0

Klasse d				
Anzahl der überprüften Schüler in dieser Klasse: 24				
Nr.	Aufgabe	geschätzter Anzahl falscher Antworten	tatsächliche Anzahl falscher Antworten	Abweichung
1.	Schachtelaufgabe	3	3	0
2.	Zählen von links/rechts	3	4	-1
3.	8 Finger ohne Daumen	12	3	+9
4.	$8 - 5 =$	7	2	+5
5.	Plusaufgabe darstellen	10	2	+8
6.	Minusaufgabe darstellen	10	4	+6
7.	Malaufgabe darstellen	15	6	+9
8.	Rechengeschichte zu Plus	3	2	+1
9.	Rechengeschichte zu Minus	8	3	+5
10.	Rechengeschichte zu Mal	15	15	0
11.	Unterschied der Türme	10	6	+4

Schlussendlich habe ich noch die Abweichungen insgesamt ermittelt:

Nr.	Aufgabe	Abweichungen insgesamt
1.	Schachtelaufgabe	3
2.	Zählen von links/rechts	3
3.	8 Finger ohne Daumen	11
4.	$8 - 5 =$	9
5.	Plusaufgabe darstellen	13
6.	Minusaufgabe darstellen	18
7.	Malaufgabe darstellen	22
8.	Rechengeschichte zu Plus	9
9.	Rechengeschichte zu Minus	13
10.	Rechengeschichte zu Mal	29
11.	Unterschied der Türme	10

Eine Interpretation dieser Werte wäre wohl eine Arbeit für sich. Ich selbst war fest davon überzeugt, dass die Klassenlehrer das Können ihrer Schüler höher einschätzen, als es tatsächlich ist. Diese Annahme hat sich für 3 Klassen bestätigt. Aber wie ist es zu interpretieren, wenn ein Lehrer annimmt, dass die Hälfte seiner Schüler (12 von 24) 8 Finger nicht ohne den Daumen darstellen kann?

Mank, 30. April 2007

Anhang

Fragebogen

Schätzen sie bitte: Wie viele ihrer Schüler können die Aufgabe nicht korrekt lösen?":

Klasse:.....

Schülerzahl

1. Schachtelaufgabe	
2. Zählen von links/rechts	
3. 8 Finger ohne Daumen	
4. $8 - 5 =$	
5. Plusaufgabe darstellen	
6. Minusaufgabe darstellen	
7. Malaufgabe darstellen	
8. Rechengeschichte zu Plus	
9. Rechengeschichte zu Minus	
10. Rechengeschichte zu Mal	
11. Unterschied der Türme	

Literaturliste

- Gaidoschik, Michael: *Rechenschwäche- Dyskalkulie*. Wien: öbv & hpt, 2002.
- Gaidoschik, Michael: *Rechenschwäche vorbeugen Das Handbuch für LehrerInnen und Eltern*. Wien: öbv & hpt, 2007.
- Gelman, Rochel / Gallistel, C.R.: *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- Gerster, Hans-Dieter: *Schwierigkeiten bei der Entwicklung arithmetischer Konzepte im Zahlenraum bis 100*. In: Fritz Annemarie u.a.: *Rechenschwäche*. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz, 2003. Seite 201-221
- Grosser, Notburger/Koth, Maria: *Alles klar! Band 1. Serviceteil für LehrerInnen*. Veritas, 2006.
- Hengartner, Elmar (Hrsg.): *Mit Kindern lernen*. Zug: Klett und Balmer, 1999.
- Lorenz, Jens Holger: *Lernschwache Rechner fördern*. Berlin: Cornelsen, 2003.
- Lorenz, Jens Holger / Radatz, Hendrik: *Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel, 1993.
- Moser Opitz, Elisabeth / Schmassmann Magret: *Heilpädagogischer Kommentar zum Zahlenbuch 1*. Zug: Klett und Balmer, 2002.
- Probst, Holger / Waniek, Dorothea: *Kommentar: Erste numerische Kenntnisse von Kindern und ihre didaktische Bedeutung*. In: Fritz Annemarie u.a.: *Rechenschwäche*. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz, 2003. Seite 65-79
- Radatz, Hendrik / Schipper, Wilhelm: *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Hannover: Schroedel, 1983.
- Spiegel, Hartmut / Selter, Christoph: *Kinder und Mathematik*. Seelze-Velber: Kallmeyer'sche Verlagsbuchhandlung, 2004.
- Schmidt, Siegbert: *Arithmetische Kenntnisse am Schulanfang*. In: Fritz Annemarie u.a.: *Rechenschwäche*. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz, 2003. Seiten 26-47
- Schulz, Andrea: *Förderung „rechenschwacher Schüler im Rahmen einer integrativen Lerntherapie – ein Erfahrungsbericht*. In: Peter-Koop, Andrea (Hrsg.): *Das besondere Kinder im Mathematikunterricht der Grundschule*. Haslach i. K.: Mildenberg, 2002 Seiten 83-99
- Wolf, Wilhelm (Hrsg.): *Lehrplan der Volksschule*. Wien: öbv & hpt, 2003.

Internet:

<http://www.rechenschwaecher.at/html/documents/Forderungskatalogpdf.pdf>

am 02. 02. 2007

Fotoverzeichnis

(alle eigene Fotografie 2007)

Foto 1: Verti-fix	Seite 12
Foto 2: Schachtelaufgabe	Seite 13
Foto 3: Schachtelaufgabe	Seite 13
Foto 4: Schachtelaufgabe	Seite 13
Foto 5: Abzählen	Seite 15
Foto 6: Abzählen	Seite 15
Foto 7: Abzählen	Seite 15
Foto 8: Abzählen	Seite 15
Foto 9: Fingerbild	Seite 17
Foto 10: Plus	Seite 24
Foto 11: Plus	Seite 24
Foto 12: Türme	Seite 34

Abbildungsverzeichnis

(alle eigene Erhebung 2007)

Abbildung 1: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 1	Seite 14
Abbildung 2: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 2	Seite 16
Abbildung 3: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 3	Seite 18
Abbildung 4: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 4	Seite 20
Abbildung 4: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 4	Seite 24
Abbildung 6: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 6	Seite 27
Abbildung 7: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 7	Seite 29
Abbildung 8: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 8	Seite 30
Abbildung 9: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 9	Seite 32
Abbildung 10: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 10	Seite 33
Abbildung 11: Ergebnis Überprüfungs Aufgabe 11	Seite 35

