

Digitales Brandenburg

hosted by Universitätsbibliothek Potsdam

Kinder wissen viel - auch über die Größe Geld?

Grassmann, Marianne

Potsdam, 2005

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-4812



Universität Potsdam

Marianne Grassmann • Martina Klunter
Egon Köhler • Elke Mirwald • Monika Raudies

**Kinder wissen viel
Auch über die Größe Geld?**

Teil 1



Marianne Grassmann, Martina Klunter
Egon Köhler, Elke Mirwald und Monika Raudies

Kinder wissen viel Auch über die Größe Geld?

Teil 1

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

© Universität Potsdam, 2005

Herausgeber: Universität Potsdam
Institut für Grundschulpädagogik
Mathematik

Druck: Audiovisuelles Zentrum der Universität Potsdam

Vertrieb: Universitätsverlag Potsdam
Postfach 60 15 53
14415 Potsdam
Fon +49 (0) 331 977 4517 / Fax 4625
e-mail: ubpub@rz.uni-potsdam.de
<http://info.ub.uni-potsdam.de/verlag.htm>

ISBN 3-9357786-60-0
ISSN 0945-6643

Dieses Manuskript ist urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne vorherige Genehmigung der Autoren nicht vervielfältigt werden.

Inhalt

	Seite	
1	Wissenschaftliche Einordnung der Untersuchung	5
1.1	Anliegen der Studie	5
1.2	Größen im Mathematikunterricht der Grundschule; Größenkonzepte	6
1.2.1	Die Größe „Geldwert“	7
1.2.2	Größenkonzepte	10
1.2.3	Ergebnisse vorliegender Studien zu Vorerfahrungen mit der Größe Geld	12
1.2.4	Die Größe Geld im mathematischen Anfangsunterricht	15
2	Fragestellungen, Hypothesen und Untersuchungsdesign	19
2.1	Fragestellungen	19
2.2	Hypothesen	20
2.3	Aufgaben	21
2.4	Untersuchungsdesign	26
3	Auswertung	27
3.1	Darstellung der Ergebnisse	27
3.2	Zusammenfassende Bemerkungen, Auffälligkeiten	55
4	Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen	59
5	Abschließende Bemerkungen	62
6	Literatur	64

1 Wissenschaftliche Einordnung der Untersuchung

1.1 Anliegen der Studie

Bereits über mehrere Jahre beschäftigen wir uns mit dem Vorwissen von Grundschulkindern zu zentralen Inhalten des Mathematikunterrichts der Grundschule. Dabei waren die Schuleingangsphase und arithmetische Inhalte Schwerpunkte unserer bisherigen Untersuchungen.

Mit unserer letzten Untersuchung¹ haben wir das Vorwissen von Schulanfängern zu ausgewählten (arithmetischen und geometrischen) Inhalten erfasst und mit dem am Ende der Klasse 1 vorhandenen Wissen - bezogen auf die Fähigkeit, die vorgelegten Aufgaben zu lösen - verglichen.

Insgesamt konnten wir recht hohe, aber auch sehr heterogene Kompetenzen bei den Schulanfängern feststellen. Erstaunlich war z.B., dass Kinder in einem sozialen Brennpunkt fast alle Aufgaben deutlich schlechter lösten als die anderen an der Untersuchung beteiligten Kinder, jedoch bei der Aufgabe zum Einkaufen (10€ - 6€) erheblich bessere Leistungen als die anderen Kinder zeigten². Das war u.a. ein Ausgangspunkt für die nun mit ersten Ergebnissen vorliegende neue Studie.

Erstaunlich war für uns auch, dass die Leistungen der Kinder am Ende der Klasse 1 durchaus nicht bei allen gestellten Aufgaben über denen lagen, die wir zu Schulbeginn ermittelt hatten. Aus der Sicht unserer Studien können wir die folgende Aussage von Steiner nur unterstützen: „Wenn man sich die pränumerischen Fähigkeiten der Kinder vor Augen hält, die sie in die Schule mitbringen, so besteht der Verdacht, dass die Schule den reichen Schatz an elementaren Mathematisierungsfähigkeiten der Kinder oftmals zuschüttet.“ (Steiner 1997)

Die Diskrepanz zwischen schulischen und außerschulischen Fähigkeiten bei der Anwendung von Mathematik besteht nicht nur in dem von Steiner angesprochenen Bereich des Schulanfangs. Nunes, Dias, Schliemann und Carraher (vgl. Nunes u.a. 1993) konnten z.B. zeigen, dass brasilianische Straßenkinder, die seit frühester Kindheit zur Sicherung ihres Lebensunterhalts Lebensmittel verkauften, kontextfreie Rechenaufgaben weitaus schlechter lösen als „Verkaufsaufgaben“, die die gleiche mathematische Struktur wie die kontextfreien Aufgaben aufweisen. Bei diesen Kindern finden wir (noch) keine mathematischen Konzepte vor.

Mit Blick auf die wissenschaftlichen Begriffe und Konzepte der Mathematik könnte auch von „Präkonzepten“ – wie es in der Naturwissenschaftsdidaktik der Primarstufe üblich ist – gesprochen werden.

Soll die Qualität von mathematischer Bildung verbessert werden, ist es u.a. erforderlich, schulisches und außerschulisches Lernen enger miteinander zu verknüpfen (vgl. Gardner 1994) und auch das Wissen und die Fähigkeiten, die Kinder außerhalb des Unterrichts erwerben, bewusst im Unterricht aufzugreifen. Dazu wiederum sind eine genaue Kenntnis dieses Wis-

¹ Grassmann, Klunter, Köhler, Mirwald, Raudies, Thiel:

Mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern, Teil 1: Kinderleistungen – Lehrererwartungen; Potsdamer Studien zur Grundschulforschung 30 (2002)

Mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern, Teil 2: Was können Kinder am Ende der Klasse 1?, Potsdamer Studien zur Grundschulforschung 31 (2003)

² Hier kann man die Vermutung anstellen, dass Einkaufserfahrungen/der Umgang mit Geld eher zu den Erfahrungsbereichen der Kinder in dem sozialen Brennpunkt als zu den der „behüteten“ Kinder gehörten.

sens und dieser Fähigkeiten sowie ein Konzept von Unterricht erforderlich, in dem die Erkundung der Lernvoraussetzungen der Kinder einen wichtigen Stellenwert hat.

Nur dann können Lernangebote unterbreitet werden, die in der "Zone der nächsten Entwicklung" liegen, Kinder angemessen gefordert und gefördert, Über- und Unterforderungen vermieden werden.

Diese nicht neue Einsicht, die aber in konkreten Unterrichtskonzepten wenig Beachtung findet, hat bereits Diesterweg vor mehr als 150 Jahren in seinem „Wegweiser für deutsche Lehrer“ folgendermaßen zum Ausdruck gebracht: „Ohne die Kenntnis des Standpunktes des Schülers ist keine ordentliche Belehrung desselben möglich.“

So hat sich in den letzten Jahren in der mathematikdidaktischen Grundschulforschung verstärkt die Einsicht durchgesetzt, dass Unterricht das vorunterrichtliche Wissen und die Vorstellungen der Kinder berücksichtigen muss. Das hat zur Folge, dass es zunehmend Untersuchungen gibt, die zum Ziel haben, die außerunterrichtlich erworbenen mathematischen Kompetenzen der Kinder zu ergründen.

Diese Untersuchungen beschäftigen sich, wie auch unsere bisherigen Untersuchungen, vorrangig mit arithmetischen und zum Teil geometrischen Inhalten.

Untersuchungen von Vorwissen und informellen Lösungsstrategien zu sachrechnerischen Inhalten, insbesondere zu Größenkonzepten von Schulanfängern, gibt es deutlich weniger als zu arithmetischen Inhalten³. Unterrepräsentiert sind aus unserer Sicht insbesondere Untersuchungen zu Größenkonzepten von Kindern.

1.2 Größen im Mathematikunterricht der Grundschule; Größenkonzepte

Neben Arithmetik und Geometrie ist die Behandlung von Größen/Sachrechnen ein zentraler Inhalt des Mathematikunterrichts der Grundschule – also ein wesentlicher Aspekt mathematischer Grundbildung (IGLU). Dabei geht es zum einen um die Anwendung mathematischen Wissens in Sachsituationen, zum anderen werden Sachsituationen und damit häufig Größen als Ausgangspunkt zur Einführung mathematischer Begriffe und Operationen genutzt (Winter: Sachrechnen als Lernprinzip). In fast allen Lehrwerken wird bei der Einführung neuen Wissens von Sachsituationen und damit vom Arbeiten mit Größen ausgegangen. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Kinder bereits Erfahrungen im Umgang mit den verwendeten Größen haben und dass dies ihnen hilft, die arithmetischen Operationen zu erlernen. Anliegen dieser Anwendungsorientierung im Mathematikunterricht ist die Verankerung mathematischen Wissens in den Alltagserfahrungen der Kinder. Dabei wird davon ausgegangen, dass es den Kindern auf diese Weise eher gelingt, mit mathematischen Begriffen und Symbolen Vorstellungen zu verbinden. Diese Vorstellungen wiederum können hilfreich sein, mathematisches Wissen in anderen strukturgleichen Zusammenhängen anzuwenden, also einen selbständigen Wissenstransfer zu leisten.

Ein Ansatzpunkt dafür ist die oben geschilderte Beobachtung, dass Kinder in ihnen vertrauten Situationen mathematische Aufgaben deutlich besser bewältigen als in sinnfreien Kontexten – im Schulunterricht. Es zeigt sich aber immer wieder, dass dieser Transfer nicht so gelingt wie erwartet, dass das Ausgehen von Anwendungen nicht zu einer Erhöhung der Fähigkeiten zum Anwenden von Mathematik führt. So gibt es in letzter Zeit erste Untersuchungen, die speziell

³ M. Nührenböcker hat mit seiner Dissertation eine interessante Untersuchung zur Entwicklung des "Längenkonzepts" bei Zweitklässlern vorgelegt, die auch die Erfassung vorunterrichtlichen Wissens über Längen und das Messen von Längen beinhaltet.

ein „abstrakt – symbolisches“ Trainingsprogramm einem „alltagsorientierten“ Trainingsprogramm gegenüberstellen und die Effekte bzgl. der Fähigkeiten im Lösen von Sachaufgaben messen (Hasemann; Stern). Erste Ergebnisse deuten an, dass gerade leistungsschwächere Kinder eher von einem „abstrakt – symbolischen“ Trainingsprogramm profitieren.

Demgegenüber stehen Konzepte des „neuen Sachrechnens“ wie sie z.B. von Erichson, Schütte, Dröge u.a. vertreten werden. Es stellt sich also immer wieder die Frage, wie das Verhältnis von Anwendungs- und Strukturorientierung für ein erfolgreiches Lernen und Anwenden von Mathematik zu gestalten ist.

Damit ergeben sich folgende Fragen:

- Ist und in welchem Umfang ist der Umgang mit Größen geeignet, erfolgreiche arithmetische Lernprozesse auszulösen?
- Kann man davon ausgehen, dass Kinder, die unzureichende Größenvorstellungen haben, auch beim Lösen arithmetischer Aufgaben Schwierigkeiten haben?
- Ist der erfolgreiche Umgang mit Größen eine Voraussetzung für erfolgreiches Lernen der Arithmetik?
- Kann insbesondere arithmetisches Verständnis auch aus dem Umgang mit Geld erschlossen werden, wie häufig in didaktischen Veröffentlichungen zu lesen ist?

Damit eng verbunden ist die Frage, über welche Größenkonzepte Grundschul Kinder verfügen und wie sich diese Konzepte im Laufe der Grundschulzeit verändern.

Diesem Fragenkomplex wollen wir uns im Folgenden zuwenden.

Dabei konzentrieren wir uns auf folgende Fragen:

- Was verstehen wir unter einer (mathematischen) Größe und unter einem Größenbereich, wie ordnet sich hier die Größe „Geld“ ein?
- Welche Besonderheiten weist der Größenbereich „Geldwert“ auf, welche Rolle spielt das Geld und wie kommen Kinder mit Geld in Berührung?
- Was soll unter Größenkonzepten bei Kindern verstanden werden?
- Welche Ergebnisse haben bisher durchgeführte Studien zum (Vor-)Wissen von Schulanfängern bezogen auf die Größe „Geldwert“?
- Welche Rolle spielt Geld im Mathematikunterricht?

Diese Fragen sollen in gebotener Kürze behandelt werden, um die von uns durchgeführte Untersuchung einzuordnen.

1.2.1 Die Größe „Geldwert“

Schauen wir uns zunächst den Begriff des *Größenbereiches* an.

Aus mathematischer Sicht handelt es sich bei einem Größenbereich⁴ $(G, +, <)$ um eine algebraische Struktur, die durch die folgenden Eigenschaften charakterisiert ist:

Eine nichtleere Menge G mit einer (inneren) Verknüpfung $(+)$ und einer Relation $(<)$ heißt Größenbereich genau dann, wenn für alle a, b und c aus G gilt:

- | | |
|---|---------------------|
| (1) $(a + b) + c = a + (b + c)$ | (Assoziativgesetz) |
| (2) $a + b = b + a$ | (Kommutativgesetz) |
| (3) Es gilt genau einer der drei Fälle $a < b$, $a = b$ oder $a > b$ | (Trichotomie) |
| (4) $a + x = b$ ist in G genau dann lösbar, wenn $a < b$ | (Lösbarkeitsgesetz) |

⁴ Vgl. Kirsch, A. Elementare Zahlen- und Größenbereiche; Vandenhout & Ruprecht, Göttingen 1970

Bei der Behandlung von konkreten Größenbereichen werden von Repräsentanten ausgehend (z.B. von Stäben, Strecken⁵, ... bei der Größe „Länge“) durch Bildung von Äquivalenzklassen die „Objekte“ eines Größenbereiches (Länge) erzeugt. Das bedeutet, dass zunächst Repräsentantenbereiche, in denen mit konkreten Objekten operiert werden kann (Aneinanderlegen von Stäben - es entsteht ein Repräsentant für die Summe), betrachtet werden müssen. Dort kann auch der direkte Vergleich von Stäben (kürzer als) erfolgen. Das bedeutet, dass sowohl Repräsentantenbereiche als auch die durch Abstraktion (Klassenbildung) zu gewinnenden Größen eine Rolle spielen. Kinder werden mit konkreten Repräsentanten arbeiten und dabei eine Vorstellung von (abstrakten) Größen gewinnen. Jedes Kind kann auf sein Blatt z.B. einen Repräsentanten der Länge 5 cm zeichnen, alle diese gezeichneten Strecken haben eine Eigenschaft gemeinsam: Sie sind gleich lang.

Schmidt und Weiser⁶ legen ihren Untersuchungen den Begriff des Maßsystems zugrunde. Ein solches Maßsystem wird durch ein Tripel (R, R^+, φ) bestehend aus einem Repräsentantenbereich R , dem Zahlbereich der positiven reellen Zahlen R^+ und einer Maßfunktion φ , die jedem Element des Repräsentantenbereiches eine positive reelle Zahl – seine Maßzahl – zuordnet. Dabei ist ein Repräsentantenbereich eine Menge realer oder mathematischer (also abstrakter) Objekte mit einer Äquivalenzrelation \sim (genauso lang, genau so viel wert, genauso schwer, ...), einer Relation \blacktriangleleft (kürzer, weniger wert, leichter, ...) sowie einer Verknüpfung \cup (aneinanderlegen, zusammenschütten, ...). Bei dieser Auffassung wird insbesondere die Idee des Messens betont, denn es stellt sich die Frage:

Wie findet man die (Maß-)Zahl, die dem jeweiligen Repräsentanten zugeordnet wird?

Die Maßfunktion φ , die einem Element aus R eine positive reelle Zahl zuordnet, wird durch folgende Eigenschaften charakterisiert:

- (1) Sie ist additiv, d.h. für alle r und s aus R gilt: $\varphi(r \cup s) = \varphi(r) + \varphi(s)$
- (2) Sie ist ordnungshomomorph, d.h. für alle r, s aus R gilt, $r \blacktriangleleft s$ gdw. $\varphi(r) < \varphi(s)$
- (3) Für alle r, s aus R gilt: $r \sim s$ gdw. $\varphi(r) = \varphi(s)$
- (4) Es existiert ein r_0 in R mit $\varphi(r_0) = 1$; es existiert also ein „Einheitsrepräsentant.“

Bei dieser begrifflichen Grundlage stehen in der Schule die konkreten Repräsentanten, mit denen die Kinder arbeiten und, wie bereits gesagt, das Messen im Vordergrund und nicht so sehr der abstrakte Größenbegriff.

Bei dieser Auffassung ist eine wichtige Frage, der auch Schmidt und Weiser nachgegangen sind, wie sich Zahlverständnis und Größenverständnis gegenseitig beeinflussen, wie Kinder ihr Zahlverständnis nutzen, wenn in Aufgabensituationen Maßzahlen auftreten. Schmidt und Weiser gehen von einer „...quasi – simultanen und wechselseitig sich beeinflussenden Strukturierung von Repräsentantensystem, Zahlbereich und Maßsystem beim Kind aus....“.⁷ Dies wurde im Ergebnis ihrer Untersuchung auch bestätigt. Es zeigte sich, dass auch Kinder, die bei Invarianzaufgaben sensu Piaget scheitern, durchaus bereits ein Verständnis für Größen und Maßzahlen entwickeln, wobei sie sich wesentlich auf ihre Zählkompetenz – als einem wesentlichen Aspekt des Zahlverständnisses – stützen. Auch bei unserer Untersuchung wer-

⁵ Dabei haben wir es bereits hier mit unterschiedlichen abstrakten Gebilden zu tun. Während es sich bei Strecken um abstrakte mathematische Objekte handelt, sind Stäbe Objekte der Umwelt der Kinder. Will man Vorstellungen von Größen entwickeln, muss man bis zu diesen realen Objekten gehen.

⁶ Vgl. Schmidt, S./ Weiser, W. Maßzahlverständnis von Schulanfängern, in: JDM 1986 H. 2/3 S. 121 – 154

⁷ ebenda S. 124

den wir den Zusammenhang zwischen Zahlverständnis/Zählkompetenz und Größenverständnis der Kinder berücksichtigen.

Betrachten wir nun den Größenbereich „Geldwert“ sowie dazu gehörige Repräsentantenbereiche, die Äquivalenzrelation, das Vergleichen, die Addition und das Messen genauer, dann stellen wir einige **Besonderheiten** dieses Größenbereichs fest, die aus unserer Sicht Einfluss auf die Entwicklung von „Größenvorstellungen“ haben.

Repräsentanten von Geldwerten sind Münzen und Scheine (in verschiedenen Währungseinheiten bzw. Sorten). Messen bedeutet dann, einer Kollektion von Münzen und Scheinen eine positive reelle Zahl zuzuordnen, den Geldbetrag, wobei dann jeweils eine „Einheitsgröße“ festzulegen ist. Die Relation des Vergleichs ist „ist mehr Wert als“ und die Äquivalenzrelation entsprechend „wertgleich“. Ein direkter, unmittelbarer Vergleich zweier Münzkollektionen kann eigentlich nur durch eine 1-1-Zuordnung, also durch ein Auszählen erfolgen, was voraussetzt, dass die beiden zu vergleichenden Repräsentanten in gleichen Einheiten angegeben sind, oder dass die Kinder beide Repräsentanten so wechseln, dass eine 1-1-Zuordnung zum richtigen Vergleichsergebnis führt. Das bedeutet, dass das Wechseln beim Geld ein ganz entscheidendes Element der Messidee ist (bei Repräsentanten von Längen ist dies z.B. nicht der Fall).

Mit dem Begriff des „Wertes“ sind wir bei einer wichtigen Besonderheit des Größenbereiches „Geldwerte“, die eng mit der Entstehungsgeschichte des Geldes – als Tauschmittel – und seiner ökonomischen Funktion zu tun hat. Getauscht werden eine Geldkollektion eines bestimmten Geldwertes gegen eine Ware, die diesem Geldwert entspricht. Wenn in Veröffentlichungen davon gesprochen wird, dass Kinder ein „Geldwertgefühl“ entwickeln müssen, so umfasst das auch immer „reale Preisvorstellungen haben“. D.h., die Kinder sollten Vorstellungen davon haben, was man für 1€, für 10€ oder 100€ kaufen kann, was man für ein Brötchen, einen Ball, ein Fahrrad bezahlen muss. Das bedeutet, dass für die Kinder neben dem Repräsentantenbereich der Münzen und Scheine auch Waren, Dinge, die sie gern besitzen möchten, Repräsentanten für einen bestimmten Geldwert sind, bzw. wünschenswerter Weise sein sollten. Das heißt, dass die Relation „genauso viel Wert“ in zwei ganz unterschiedlichen Zusammenhängen auftritt: Zwei 50-Cent-Stücke sind genauso viel Wert wie ein 1€-Stück, aber auch vier Brötchen sind „genauso viel Wert“ wie eine Tafel Schokolade – beides kann für 1€ erworben werden. Auch bei der Entscheidung, warum zwei 50-Cent-Stücke genauso viel Wert sind wie 1€-Stück, argumentieren viele Kinder, weil man das gleiche dafür kaufen kann. Auch Claar stellt fest, dass „mehr Wert“ für Kinder bedeutet, dass Größeres, Besseres⁸ oder mehr Dinge gekauft werden können.

Das bedeutet, dass man sich mit dem Größenbereich „Geldwerte“ nicht ausschließlich aus mathematisch-struktureller Sicht beschäftigen kann, dass man Fragen, die mit der Rolle des Geldes in der Gesellschaft zu tun haben, nicht ausklammern kann. Dabei spielen dann ökonomische, philosophische und auch soziale Fragen eine Rolle; was bei keinem anderen Größenbereich, der in der Grundschule eine Rolle spielt, der Fall ist. Mit „Geld“ kann man auch nicht – wie mit physikalischen Größen – experimentieren, um zu Einsichten über die Größe zu kommen. Hinzu kommt, dass in unterschiedlichen Läden für „gleiche“ Dinge unterschiedlich viel zu zahlen ist. Ein Kilogramm Bananen kostet eben bei Aldi nicht genauso viel wie bei Edeka. Wertvorstellungen sind also auch noch auf bestimmte Einkaufsgelegenheiten be-

⁸ Diese Kategorien sind subjektiv geprägt, der abgegriffene Lieblingst Teddy kann so viel mehr Wert sein als das (ungeliebte) sehr teure Spielzeugauto.

zogen. Es kommt also darauf an, ob man die Position des Käufers oder die des Verkäufers einnimmt.

Deshalb erscheint es uns unerlässlich, die Erfahrungen der Schulanfänger im außerschulischen Umgang mit Geld mit zu untersuchen, um damit auch zu erfassen, welchen Einfluss die „veränderte Kindheit“ auf das (Vor-)Wissen der Kinder zur Größe „Geld“ hat: Kinder werden als Konsumenten umworben, Einkaufsmöglichkeiten und damit sicher auch Einkaufserfahrungen ändern sich. Dieser Aspekt spielte auch bei der Untersuchung von Franke/Kurz eine Rolle, die für uns eine wichtige Vergleichsuntersuchung darstellt.

1.2.2 Größenkonzepte

Nach Klärung der fachlichen Begriffe bleibt die Frage, was unter Größenkonzepten zu verstehen ist und wie sich diese im Verlaufe der Grundschulzeit entwickeln.

Hier sind aus mathematikdidaktischer Sicht Forschungsdesiderate festzustellen. Es gibt bisher wenige Untersuchungen, die sich mit dem Vorwissen von Schulanfängern bezogen auf Größen und Sachrechnen beschäftigen. Auch Untersuchungen zur Entwicklung von individuellen Größenkonzepten von Grundschulkindern sind selten zu finden. Im deutschsprachigen Raum liegt mit der Dissertation von Nührenbörger eine Untersuchung zur Entwicklung von Längskonzepten bei Zweitklässlern vor. Mit dieser Arbeit werden in Einzelfallstudien individuelle Lern- und Denkwege bezogen auf Längskonzepte aufgezeigt. Sowohl die in der Naturwissenschaftsdidaktik vertretene Theorie der „weichen Konzeptwechsel“ als auch die Theorie der subjektiven Erfahrungsbereiche (SEB) werden bei dem Versuch, beobachtete Phänomene zu erklären, herangezogen. Dabei erweist sich die Theorie der SEB als geeignet die beobachteten Phänomene zu erklären. Diese Arbeit lässt Fragen offen, da die Untersuchungen nicht zu Schulbeginn begonnen und nicht nach der Klasse 2 weitergeführt werden konnten.

Die von Nührenbörger herausgearbeiteten „Bausteine eines Längskonzeptes“ haben wir zu „Bausteinen eines Größenkonzeptes“ weiterentwickelt.

Zu diesen Bausteinen gehören:

0. Anbindung an die Erfahrungen der Kinder/Begegnungen der Kinder im Alltag mit den entsprechenden Größen
1. Fähigkeiten des Vergleichens von Größen
2. Beschreiben von Ergebnissen des Vergleichens von Größen
3. Einsichten in die Größeninvarianz und die Transitivität des Vergleiches von Größen
4. Fähigkeiten des Messens mit gegenständlichen oder körpereigenen Messinstrumenten
5. Kenntnisse über Einheiten und deren Beziehungen untereinander
6. Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit konventionellen Messinstrumenten
7. Benennung und Notation von Messresultaten
8. Kenntnisse und Vorstellungen über Zahlen, Zähl- und Rechenprozesse im Kontext des Messens
9. Vorstellungen über Einheiten und deren Beziehungen untereinander
10. Stützpunktvorstellungen und Fähigkeiten des Schätzens von Größen
11. Ansichten zum Aufbau und zur Bedeutung einer Messskala
12. Einschätzen des situativen Grades der Mess- bzw. Schätzgenauigkeit

Fähigkeiten des Vergleichens von Größen	Beschreiben von Ergebnissen des Vergleichens von Größen	Einsichten in die Größeninvarianz und -transitivität	Fähigkeiten des Messens mit gegenständlichen oder körpereigenen Messinstrumenten
Einschätzen des situativen Grades der Mess- bzw. Schätzgenauigkeit			Kenntnisse über Einheiten und deren Beziehungen untereinander
Ansichten zum Aufbau und zur Bedeutung einer Messskala			Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit konventionellen Messinstrumenten
Stützpunktvorstellungen und Fähigkeiten des Schätzens von Größen	Vorstellungen über Einheiten und deren Beziehungen untereinander	Kenntnisse und Vorstellungen über Zahlen, Zähl- und Rechenprozesse im Kontext des Messens	Benennung und Notation von Messresultaten

Aus unserer Sicht erweist es sich als günstig und möglich die herausgearbeiteten Bausteine mit Blick auf die Fähigkeitsentwicklung der Kinder in Phasen einzuteilen:

- Phase des Kennen lernens und des naiven Umgangs mit Größen (0)
- Phase des Vergleichens (1, 2 und 3)
- Phase des Messens (4 - 7)
- Phase des Rechnens (8 – 10)
- Phase der Herausbildung von Metawissen (11 und 12).

Wir vermuten, dass wir diese Reihenfolge auch in der Entwicklung der kindlichen Größenkonzepte wieder finden. Bei allen Bausteinen 1 bis 12 ist natürlich auch die Anbindung an die subjektiven Erfahrungen der Kinder zu beachten.

Diese Bausteine sind mit Blick auf jede einzelne konkrete Größe mit spezifischen Inhalten zu füllen. Insbesondere ergibt sich immer wieder die Frage, welche Bausteine bei der konkreten Größe eine zentrale Rolle spielen, welche gegebenenfalls keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Es ergeben sich für jeden der in der Schule zu behandelnden Größenbereiche, also Fragen nach den jeweiligen Schwerpunkten: Sind alle Bausteine für alle Größenbereiche in gleichem Umfang relevant? Was bedeuten die einzelnen Bausteine für die Ausbildung von Größenvorstellungen? Welche Aufgaben sind für einzelne Größen und einzelne Bausteine geeignet? Wie kann der Auf- und Ausbau einzelner Bausteine gefördert werden?

Diese Fragen sind auch für die Größe „Geldwert“ zu stellen, mit der eine Vielzahl von Fragen zusammenhängt, die weit über den Mathematikunterricht hinaus geht. Wenden wir uns nun der Frage zu, welche Rolle die Größe „Geld“ im Mathematikunterricht der Grundschule spielt.

1.2.3 Ergebnisse vorliegender Studien zu Vorerfahrungen mit der Größe Geld

Um weiter deutlich zu machen, worauf wir uns in unserer Studie stützen können, sollen an dieser Stelle Ergebnisse bereits vorliegender Untersuchungen zur Entwicklung des Geldbegriffs bei Kindern zusammengestellt werden.

Wie bereits eingangs festgestellt, liegen zu diesem Themenbereich deutlich weniger (uns bekannte) mathematikdidaktische Untersuchungen vor als z.B. zu arithmetischen Fragen. So sind für uns Ergebnisse von Claar, die sich mit der Entwicklung ökonomischer Begriffe und speziell mit der Entwicklung des Geldbegriffes bei Kindern und Jugendlichen beschäftigt hat, wichtig. Sie hat herausgearbeitet, in welchen Entwicklungsstufen Kinder einen „Geldbegriff“ entwickeln.

Wichtig für unsere Untersuchungen sind folgende Ergebnisse:

- Kinder kommen erstmals im Alter von 2 bis 3 Jahren mit Geld in Berührung, allerdings wird das Wesen des Geldes erst im Laufe der weiteren Entwicklung erkannt.
- Im Laufe der Entwicklung in der Vorschulzeit erkennen die Kinder die Verbindung zwischen Geld und Einkaufen; wenn man eine Ware erwerben will, muss man dafür Geld geben und bekommt ggf. welches zurück. Hier werden Läden zunächst auch als mögliche Quellen zur Beschaffung von Geld gesehen.
- Im Alter von 6 bis 8 Jahren entwickeln die Kinder ein Verständnis der Beziehung „Ware – Geld – Wechselgeld“, wozu die zunehmenden rechnerischen Fähigkeiten und das Zahlverständnis eine wesentliche Rolle spielen.
- Claar stellt in Bezug auf die Entwicklung von Preisvorstellungen fest, dass Kinder auch am Ende der Grundschulzeit erhebliche Schwierigkeiten haben, Preise von Konsumgütern festzustellen.
- Für die Erfahrungen im eigenständigen Umgang mit Geld liegen die Ergebnisse vor, dass 66% der 7-9jährigen regelmäßig Taschengeld erhalten, durchschnittlich 16 DM⁹ im Monat und dass Spielsachen die wichtigste Ausgabensparte bei Kindern sind.
- Ganz deutlich macht Claar aber auch, dass die unterschiedlichen, individuellen Erfahrungen der Kinder einen ganz entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Geldbegriffes bei den Kindern haben.

Auf einige dieser Ergebnisse werden wir in der Auswertung unserer Untersuchung zurückkommen.

Aus mathematikdidaktischer Sicht sind folgende Untersuchungen für uns Anknüpfungspunkt:

- Schmidt und Weiser haben 1986 die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zum Maßzahlverständnis von Schulanfängern veröffentlicht. In Einzelinterviews wurden 24 Schulanfängern unter anderem Aufgaben zum Ermitteln (Messen), Herstellen (Repräsentanten angeben), Vergleichen und Addieren von Geldbeträgen gestellt.

⁹ Die Ergebnisse wurden 1996 – also zu DM- Zeiten – veröffentlicht. Interessant ist hier auch, dass die Beträge in diesem Alter zwischen 5 DM und 20 DM im Monat schwankten.

lag die Vorstellung vor, dass die Anzahl der Münzen entscheidend für die Wertermittlung ist. Das Vergleichen von verbal genannten Geldbeträgen (Was ist mehr 6 Mark oder 5 Mark?) gelang fast allen Kindern, wobei sie sich auch hier meist an den genannten Zahlen (ohne Berücksichtigung der Einheiten) orientierten. Auch bei der Lösung der Additionsaufgabe orientierten sich die Kinder an den Zahlen. Die Zählfähigkeit war entscheidend für die Lösung der Aufgabe.

Die Hauptschwierigkeit, die in dieser Untersuchung bei den Schulanfängern festgestellt wurde, lag im Erfassen und Berücksichtigen der Konventionen, die die Regeln zum Wechseln festlegen. Eine Kollektion von Münzen hat die beteiligten Kinder zunächst zur Anwendung ihrer Zählkompetenz, also zur Anzahlbestimmung, angeregt.

- Hengartner und Röthlisberger¹⁰ haben im Rahmen von Untersuchungen zu mathematischen Vorkenntnissen von Schulanfängern in der Schweiz den Kindern auch Aufgaben vorgelegt, mit denen das Wissen der Kinder über Münzen und die Fähigkeiten im Darstellen von Geldbeträgen im Kontext des Einkaufens erfasst wurden. In dieser Untersuchung kannten zwei Drittel der Kinder die vorgelegten Münzen und fast drei Viertel der Kinder die Geldscheine, wobei sich zeigte, dass die Kinder bei Franken bessere Ergebnisse als bei Rappen erzielten. Ein Drittel der Kinder konnte einen Franken in Kleingeld wechseln, wobei am häufigsten in zwei Fünziger oder fünf Zwanziger gewechselt wurde. Aus dem Legen von Geldbeträgen ergaben sich folgende Aussagen über die Schwierigkeit der Aufgaben: Die Aufgaben sind um so schwieriger, je mehr Münzen bzw. Geldnoten zur Darstellung des Betrages benötigt werden. Dann ist die Schwierigkeit abhängig davon, ob nur Münzen/Geldscheine einer Einheit oder mehrerer Einheiten benötigt werden und schließlich hat die Bekanntheit der Münzen und Scheine Einfluss auf die erfolgreiche Bearbeitung einer Aufgabe. Als wichtiges Ergebnis ist noch festzuhalten, dass die Knaben in dieser Untersuchung bei allen Aufgaben zum Geld deutlich besser abgeschnitten haben als die Mädchen.
- Möller¹¹ hat Preisvorstellungen von Grundschulkindern sowie ihre Vorstellungen zur Preisfestsetzung untersucht. Dabei wurden Holzklötze (Würfel und Quader) verschiedenen Volumens und mit unterschiedlichen Farben verwendet. Dabei spielten Einsichten der Kinder in funktionale Zusammenhänge (Proportionalität) eine wichtige Rolle. Der Autorin ging es darum zu erfassen, ob die Kinder die Voraussetzungen haben, im Mathematikunterricht der Grundschule Ware-Preisaufgaben zu lösen. Für uns wichtig sind die Feststellungen von Möller, dass Grundschulkindern die Einkaufswelt mit ihren Ein- und Verkaufssituationen kennen und in diesem Kontext damit vertraut sind, dass Waren Preise haben. Dabei zeigte sich, dass kulturelle Gepflogenheiten einen wichtigen Einfluss auf die Festsetzung von Preisen hatten. Auf Grund des gewählten Materials kann aus den Ergebnissen allerdings keine Aussage über den Zusammenhang zwischen Einkaufserfahrungen und Preisfestsetzungen abgeleitet werden.
- Scherer hat in ihrem Test zur Lernstandserfassung von Schulanfängern und Kindern mit Lernbehinderung¹² auch Aufgaben zum Umgang mit Geld aufgenommen. In diesem Test sind Aufgaben zum Bestimmen von Geldbeträgen (in DM), zum Vergleichen sowie Addieren und Subtrahieren von Geldbeträgen enthalten. Dabei werden den Kindern Abbil-

¹⁰ Hengartner, E./Röthlisberger, H. (1995) Rechenfähigkeit von Schulanfängern. In: Brügelmann (Hrsg.) u.a. Am Rande der Schrift. Libelle; Lengwil

¹¹ Möller, Regina (1997) Zur Entwicklung von Preisvorstellungen bei Kindern; in: JDM 4; S. 285 - 316

¹² Scherer, Petra (1999) Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen: Fördern durch Fordern; Band 1; Klett, Leipzig

sind Aufgaben zum Bestimmen von Geldbeträgen (in DM), zum Vergleichen sowie Addieren und Subtrahieren von Geldbeträgen enthalten. Dabei werden den Kindern Abbildungen von Münzen und Geldscheinen, sowie Abbildungen von Gegenständen mit Preisen vorgelegt. Den dargestellten Lösungsstrategien der Kinder ist nicht zu entnehmen, wie vielen Kindern die entsprechenden Aufgaben vorgelegt wurden und wie groß der Anteil der Kinder war, die die entsprechende Aufgabe richtig gelöst haben. Ein Ergebnis ist, dass die Mehrzahl der Kinder in der Lage ist, Münzen zu identifizieren und Geldbeträge zu bestimmen. Dabei wird aber auch deutlich, dass Zählstrategien unter Nutzung der Finger („Übersetzung“ der Maßzahl in eine Kardinalzahl) häufig zu beobachten sind. Scherer stellt (ähnlich wie Schmidt/Weiser) fest: „Für die Kinder ist es i.d.R. schwierig, die Wertgleichheit zweier durch unterschiedliche Münzen dargestellter Beträge zu erkennen.“¹³

- Franke und Kurz¹⁴ haben schließlich Ergebnisse einer Untersuchung zum Vorwissen von Schulanfängern mit Geld (DM) vorgelegt. Hier werden neben Fähigkeiten im Rechnen mit Geld auch Einkaufserfahrungen, die Vorstellungen von Schulanfängern zum Sparen sowie ihre Preis-(Wert-)Vorstellungen erhoben. 85 Kindern wurden am Ende der Kindergartenzeit bzw. in den ersten Schulwochen Aufgaben in Einzelinterviews vorgelegt. Dabei wurde festgestellt, dass alle Schulanfänger bereits einkaufen waren, aber nur 9% der befragten Kinder allein. Bei der Erfassung der Wert- und Preisvorstellungen zeigte es sich, dass diese Vorstellungen am ehesten zu Waren realistisch sind, die für die Kinder bedeutsam sind, bzw. zu solchen, die bereits gekauft wurden.

Zieht man die Ergebnisse von Claar in Betracht, so ist es nicht verwunderlich, dass die Kinder nur zu einem geringen Anteil in der Lage waren, Dinge zu nennen, die 20DM bzw. 50DM kosten (25% bzw. 14%). Erstaunlich ist schon eher, dass 25% der Kinder Dinge nennen können, die 100DM kosten. In der Untersuchung von Franke/Kurz zeigten die Kinder gute Münzkenntnisse und auch die Aufgabe zum Sortieren der Münzen löste die überwiegende Anzahl der Kinder richtig. Schwierigkeiten traten häufig im Zusammenhang mit dem 50Pf-Stück auf. Beim Wechseln (die Kinder hatten 5DM bzw. 20DM in 50Pf-Stücke bzw. 2DM-Stücke zu wechseln) waren 11% bzw. 12% der Kinder erfolgreich. Der häufigste beobachtete Fehler war, dass eins-zu-eins gewechselt wurde.

Insgesamt stellen Franke und Kurz fest: Einkaufserfahrungen von Kindern beziehen sich fast ausschließlich auf Supermärkte; Kinder kennen kaum Preise für Waren des täglichen Bedarfs, können aber Dingen, die sie selbst gekauft haben und die für sie persönlich bedeutsam sind realistisch in Preiskategorien einordnen; kaum ein Kind kennt alle Münzen auswendig; bei Wechselaufgaben wechseln mehr Kinder im Verhältnis 1:1 als wertmäßig korrekt; etwa die Hälfte der Kinder kann eine einfache Rechenaufgabe zum Einkaufen (2DM + 3DM) bereits vor ihrer Einschulung lösen.

Insgesamt machen alle Untersuchungen eine recht gute Kenntnis des jeweiligen Münzsystems deutlich und zeigen, dass Kinder durchaus in der Lage sind, Münzen dem Wert nach zu sortieren sowie einfache Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Geld zu lösen, wobei offensichtlich ein großer Teil der Kinder auf Zählfähigkeiten zurückgreift.

Als generelle Probleme stellen sich die Unterscheidung zwischen Anzahl und Wert bei Münzkollektionen und die Fähigkeiten im Wechseln dar.

¹³ Ebenda S. 212

¹⁴ Franke, M./Kurz, A. (2003) Beim Einkaufen kenne ich mich aus – wirklich? In: Journal Für Didaktik der Mathematik, Heft 3/ 4 S. 190 – 210

Insgesamt werden, zumindest andeutungsweise, in allen Untersuchungen große Unterschiede in den Leistungen der Kinder deutlich, wobei Hengartner und Röthlisberger Unterschiede in den Leistungen von Mädchen und Jungen explizit formulieren, den anderen Untersuchungen sind keine Aussagen zu geschlechtsspezifischen Unterschieden zu entnehmen.

1.2.4 Die Größe Geld im mathematischen Anfangsunterricht

Um dieser Frage etwas auf den Grund zu gehen, ist sowohl ein Blick in die Lehrpläne als auch in die Lehrbücher notwendig. Die meisten der in den letzten Jahren in Kraft getretenen Lehrpläne zeigen Ziele, Inhalte und Aufgaben für das Ende des zweiten und vierten Schuljahres bzw. für die Jahrgangsstufen 1/2 und Jahrgangsstufen 3/4 auf. Das gilt auch für den Themenbereich Größen und damit speziell für die Größe Geld.

Wie schon im vorangehenden Abschnitt beschrieben, weist die Größe „Geld“ bezüglich der Behandlung im Mathematikunterricht Besonderheiten auf. Die Ansiedlung der Thematik wird in den untersuchten Lehrplänen unterschiedlich gehandhabt. So sind die Schwerpunkte und verbindlichen Anforderungen z.B. in Nordrhein-Westfalen dem Bereich Sachrechnen zugeordnet. Ähnlich wird auch im Lehrplan von Bayern verfahren. In allen anderen untersuchten Lehrplänen sind Ziele und Inhalte zum Geld im Bereich „Messen und Größen“/„Größen und Messen“ (Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt, Berlin/Brandenburg/Mecklenburg-Vorpommern und Bremen) und im „Lernbereich Größen“ (Sachsen) sowie in Thüringen unter der Thematik „Umwelterfahrungen und Größen/Sachrechnen“ ausgewiesen. Insgesamt kommt in fast allen Lehrplänen der Idee des Messens eine besondere Bedeutung zu. Die Besonderheit der Messidee bei Geldwerten wird in einigen Lehrplänen jedoch meistens nur in einer sehr verallgemeinerten Form und damit im Zusammenhang mit den anderen Größen dargestellt (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Bremen und von Baden-Württemberg). In anderen Lehrplänen (Thüringen, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Sachsen) findet man den besonderen Bezug zur Messidee mit den dafür entsprechenden Begrifflichkeiten (Geldbeträge bestimmen, Wechseln von Geldbeträgen u.a.m.) beschrieben.

Ebenso sieht das auch bei der in allen Lehrplänen festgelegten Forderung der Entwicklung von Größenvorstellungen aus. Im Lehrplan Sachsen-Anhalts beschreibt man diese Komponente als inhaltsbezogene Kompetenz bzw. verweist bei den Teilkompetenzen auf diese in allgemeingültiger Form. Ähnliches trifft auch für den Rahmenlehrplan Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Bremen sowie Bayern zu. In anderen Lehrplänen werden explizit Grundvorstellungen zu Geldwerten (Nordrhein-Westfalen) oder dazu notwendigen Lernzielen/Lerninhalten (Thüringen, Sachsen) beschrieben. Insgesamt werden in den Lehrplänen Sachsens, Thüringens, Nordrhein-Westfalens, Bayerns und Hessens konkrete Inhalte zur Größe Geld wie auch für alle anderen Größen aufgezeigt, wie z.B.:

- Kennen und sortieren der Münzen und Geldscheine
- Geldbeträge ablesen, legen, darstellen, vergleichen, ordnen
- Einkaufsszenen gestalten, Einkaufs- und Bestelllisten erstellen, Preise des täglichen Lebens verwenden
- Geld wechseln
- Rechnen mit Geld
- Geldbeträge bestimmen.

Im Rahmenlehrplan von Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Bremen sind keine derartigen Formulierungen und im Plan von Baden-Württemberg nur einige wenige

davon zu finden. In den letztgenannten Plänen muss der Lehrer zugunsten einer größeren Kreativität selbst die Transferleistungen für die Größe Geld erbringen.

In diesem Falle sollten Lehrbücher für die Lehrerinnen und Lehrer Unterstützung sein. Das gilt besonders dann, wenn Lehrerinnen und Lehrer den Mathematikunterricht gestalten ohne eine Ausbildung in diesem Fach zu haben.

Wie sieht nun die Realisierung der beschriebenen Forderungen in ausgewählten Mathematikbüchern der Klasse 1 aus dem Blickwinkel unserer aufgestellten Hypothesen vom Beginn und Ende der Klasse 1 aus?

In nur zwei der analysierten Bücher (Rechenwege, Primo) sind Aufgabenstellungen zur Größe Geld gleich zu Beginn der Bücher zu finden, die auch für das Erfassen der Lernausgangslage eingesetzt werden können. Fehlen solche Aufgaben zur Erhebung der Lernausgangslage, hat der Lehrer bzw. die Lehrerin kaum die Möglichkeit die individuelle Bevorzugung des einen oder anderen Zahlaspektes bei einzelnen Kindern zu erkennen und darauf zu reagieren. Die Lehrperson findet in diesen Büchern, aber auch im „Zahlenbuch“ und im „Mathehaus“ Aufgabenstellungen zum Ermitteln des Lernstandes bezüglich des Arbeitens mit Geld.

Untersuchungen von Franke und unsere eigenen Beobachtungen zeigten, dass sich die Vorerfahrungen der Kinder zur Größe Geld aufgrund einer veränderten Kindheit und durch den Wechsel von Deutscher Mark und Pfennig zu Euro und Euro-Cent abgenommen haben. Deshalb sind wir der Meinung, dass sowohl in der Vorschule als auch im mathematischen Anfangsunterricht dem Arbeiten mit dieser Größe eine verstärkte Aufmerksamkeit zukommen muss. Das bedeutet, dass die Kinder mit der Größe Geld sowohl in Anwendungssituationen als auch beim Neuerwerb von Wissen (hier besonders als Veranschauligungsmittel) arbeiten sollten.

So wird auch in modernen Schulbuchkonzepten immer wieder auf den Aspektreichtum des Zahlbegriffes hingewiesen. Geld spielt dabei höchstens in dem Sinne eine Rolle, Zahlen in der Umwelt zu betrachten. Nach wie vor dominieren Kardinalzahl-, Ordinalzahl- und vereinzelt der Operatoraspekt, obwohl die Verwendung des Geldes hier von Anfang an dem Zahlbegriffsverständnis dienlich sein könnte. In den von uns analysierten Büchern haben diesen Aspekt für das Erfassen und Darstellen von Zahlen das „Mathehaus“ und recht vereinzelt „Primo“ und „Rechenwege“ entsprechende Aufgabenstellungen anzubieten. Aufgabenstellungen wie: „Stelle die Zahl x mit Münzen und Scheinen dar!“ haben wir in den Lehrbüchern kaum gefunden. Auch für Zahlzerlegungen wird an dieser Stelle das Geld kaum genutzt. Das Darstellen von Zahlen mit Geld ist dann auch Voraussetzung dafür, dass Kinder Rechengeld für das Finden informeller Lösungsstrategien zu den noch nicht im Unterricht behandelten Aufgabenklassen nutzen. Auch diese Angebote sind in den Lehrbüchern unterrepräsentiert (z.B.: Nussknacker, Leonardo, Welt der Zahl). In diesen Büchern wird die Größe Geld isoliert behandelt. Allerdings ist allen Büchern der Einstieg in die Behandlung durch realistische Sachverhalte recht gut gelungen. Häufig wird später zur Einführung neuer arithmetischer Inhalte Geld zur Veranschaulichung gewählt.

In den „Rechenwegen“, im „Zahlenbuch“ und im „Mathehaus“ wird das Rechengeld mehr oder weniger genutzt, um damit leichter individuelle Lösungsstrategien beim Addieren und Subtrahieren „reiner“ Zahlen zu finden. Bei dieser reduzierten Anzahl von Angeboten kann vermutet werden, dass die Kinder das Rechengeld von sich aus wohl kaum zum Finden eigener Lösungswege einsetzen werden, denn der Einsatz des Rechengeldes setzt die Fähigkeit des Darstellens von Zahlen mit dem Material voraus.

Vereinzelt finden wir die Verwendung von Geld bei der Einführung oder Festigung mathematischer Begriffe, wie z.B. bei der Einführung der Zahlen bis und über 20, bei der Einführung der Zehnerzahlen, bei den Betrachtungen zur Ziffernschreibweise der Null (Primo, Mathehaus, Rechenwege) sowie zur Festigung der Begriffe „Verdoppeln“ und „Halbieren“ (Zahlenbuch, Rechenwege).

Wie oben bereits beschrieben, wird in einer Reihe von Lehrbüchern sichtbar, wie die Größe Geld als Hilfsmittel beim Lösen formaler Aufgaben und insbesondere beim Sachrechnen eingesetzt werden kann.

In anderen Lehrbüchern (Leonardo) wird zusammenhängend, auch sehr ausführlich und mit interessanten Aufgabenstellungen und bildlichen Darstellungen die Größe Geld bearbeitet. Weder davor noch danach wird diese Größe anderweitig genutzt. Das hat den Vorteil eines umfangreichen und ausführlichen Betrachtens eines inhaltlichen Schwerpunktes, kann aber auch dazu führen, dass Lehrerinnen und Lehrer dieses Kapitel nur einmal im Jahr im Mathematikunterricht behandeln. Außerdem besteht die Gefahr, dass die mit diesem Buch arbeitenden Kinder die Größe Geld nicht ausreichend lernbereichs- oder themenübergreifend erleben.

Die Aufgabenangebote zur Aneignung von Wissen über Geld und der Realisierung der Idee des Messens (zählen, legen, vergleichen, sortieren, wechseln, ...) sind kontinuierlich in „Primo“ und im „Zahlenbuch“ angeboten. Aber auch die anderen Bücher haben hierzu ein recht ansprechendes Angebot aufzuweisen.

Zur Schulung von Größenvorstellungen – hier der Wertvorstellung zum Geld und den damit verbundenen Schätzübungen ist recht wenig in den analysierten Büchern zu entdecken. Aufgaben wie: „Male Dinge auf, die etwa 1€ kosten“ oder „Was kostet weniger als 10 €?“ haben wir nur im Lehrbuch „Rechenwege“ gefunden und auch das nur in wenigen Aufgaben.

Wie sollen Erstklässler zunehmend Wertvorstellungen erwerben, wenn Erkundungsaufträge zu Preisen in Lehrbüchern keine Rolle spielen? Dieser Aspekt ist aber gerade heute unter dem Blickwinkel der veränderten Kindheit nicht zu vernachlässigen, zumal weiter erschwerend für die Problematik hinzu kommt, dass die Kinder tagtäglich erleben können, dass für „gleiche“ Waren unterschiedliche Preise in unterschiedlichen Handelsketten auftreten können.

Erfreulicherweise kann konstatiert werden, dass die meisten Bücher Situationen zur Gewinnung von Erfahrungen zum Geld enthalten. Eine Schwierigkeit besteht im täglichen Umfeld der Kinder darin, dass Geldbeträge in den Supermärkten meistens als Beträge wie 1,99€ usw. (Schwellenbeträge) zu finden sind, aber Erstklässler nur mit ganzzahligen Größenangaben mit einer Einheit arbeiten. Hier wurden realistische Sachverhalte (Flohmarkt, Spielzeugmärkte, Klassenflohmarkt usw.) sehr häufig genutzt. Diese können auch zum Spielen von Einkaufsszenen anregen.

Auffallend ist in einigen Büchern der sehr späte Einsatz des Arbeitens mit der Größe Geld. Das geschieht in den meisten Fällen nach der Behandlung der Addition und Subtraktion bis 10 (Primo Seite 52, Mathehaus Seite 72, Leonardo Seite 54, Welt der Zahl Seite 44, Rechenwege Seite 52).

Allerdings haben einige der genannten Bücher dabei Geldwerte, Münzen und Banknoten schon vorher eingesetzt (Maßzahlaspekt, Umwelterfahrungen, Analyseaufgaben, ...). Wir denken hier, dass das Arbeiten mit Geld, wenn die Potenzen voll ausgeschöpft werden sollen, eher aus dem Umfeld der Kinder ganz natürlich von Anfang an mit einbezogen werden sollte.

Wir sind der Meinung, dass die Größe Geld wie alle anderen Größen im Unterricht ausführlich behandelt werden muss und dass das Geld den Kindern als Veranschaulichungsmittel beim Rechnen behilflich sein kann. Lehrbuchautoren müssten in Anbetracht der veränderten Erfahrungen der Kinder mit Geld diesem Fakt mehr Rechnung tragen. Lehrerhandbücher und auch Lehrbücher könnten auf die Hauptzielstellungen (Entwicklung von Größenvorstellungen zu Geldwerten und die Realisierung der Messidee bei Geldwerten) sowie auf das Nutzen von Geld als Veranschaulichungsmittel in Hinweisen und Aufgabenstellungen direkter eingehen.

Auf der Grundlage der bisherigen Ausführungen können nun die Fragen und Hypothesen unserer Untersuchung formuliert werden.

2 Fragestellungen, Hypothesen und Untersuchungsdesign

Es ist natürlich nicht möglich, alle Fragen, die interessant sind, in einer Studie zum Gegenstand der Untersuchung zu machen, wenn man daran denkt Interviews mit Schulanfängern durchzuführen. Wir haben uns auf einige aus unserer Sicht zentrale Fragen beschränkt, die an den vorliegenden Untersuchungen anknüpfen und in weiteren Untersuchungen ausgebaut werden können. Wichtig für das Folgende ist, dass wir für unsere Untersuchungen geplant haben, am Ende der Klasse 1 eine weitere Datenerhebung durchzuführen, um Entwicklungen deutlich machen zu können. Daraus ergibt sich, dass die unten formulierten Hypothesen sich auf beide Zeitpunkte der Datenerhebung beziehen.

2.1 Fragestellungen

Um den Fragen nach der Entwicklung von Größenvorstellungen nachgehen zu können, ist es notwendig, zunächst zu erheben, mit welchen Kenntnissen über unser (geändertes) Geldsystem die Kinder zur Schule kommen. Und natürlich interessiert auch, wie Schulanfänger Aufgaben mit Geld lösen können. Damit ergeben sich für uns die folgenden zentralen Fragen:

Zentrale Fragen:

- (1) Mit welchem Wissen über Geld und dessen Verwendung kommen Kinder in die Schule und wie entwickelt sich dieses Wissen bis zum Ende der Klasse 1?
- (2) Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Entwicklung des Größenkonzeptes bezogen auf den Größenbereich „Geldwerte“ und den Fähigkeiten im Rechnen zu Beginn und am Ende der Klasse 1?

Themenbereiche, zu denen die Kinder am Anfang und am Ende der Klasse 1 befragt werden sollen

(1) Wissen über Geld

- Verwendungszwecke/Erfahrungsfelder
- Kenntnisse über Münzen und Scheine
- Fähigkeiten im Bestimmen und Sortieren,

(2) Erfahrungen im Umgang mit Geld/speziell Einkaufserfahrungen

- Einkaufen (wo, mit wem, allein)
- Erhalten die Kinder Geld (Taschengeld; Geschenke; wie regelmäßig)
- Vorstellungen zum „Sparen“
- Wertvorstellungen der Kinder von verschiedenen Gegenständen (Ist Geld ein wichtiges Thema für die Kinder?)

(3) Fähigkeiten zum Rechnen mit Geld

- Fähigkeiten zum Wechseln (Repräsentation von Geldbeträgen auf möglichst viele Weisen)
- Lösen von Aufgaben zum Addieren und Subtrahieren, eingekleidet in Kontexte, in denen Geld auftritt (auf verschiedenen Repräsentationsebenen)

(4) Fähigkeiten im Rechnen mit „reinen“ Zahlen

- Lösen von kontextfreien Aufgaben zum Addieren und Subtrahieren sowie Vergleichen

2.2 Hypothesen

Die folgenden Hypothesen ergeben sich aus der Literaturanalyse und den Erfahrungen, die wir bei unseren bisherigen Untersuchungen gesammelt haben. Zur späteren Gegenüberstellung werden gleich Hypothesen bezogen auf beide Zeitpunkte der Datenerhebung formuliert.

Beginn Klasse 1	Ende Klasse 1
<p>(1) Wissen über Geld</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schulanfänger verfügen über geringe Kenntnisse zum Umgang mit Geld im Alltag • Schulanfänger kennen nicht alle Münzen und Scheine (bis 20€) • Schulanfänger können nicht sicher zwischen Anzahl und Wert bei Münzen und Scheinen unterscheiden; sie orientieren sich an der Anzahl bzw. an der Größe der Zahlen (unter Vernachlässigung der Einheit), wenn sie sich für den „größeren Geldbetrag“ entscheiden sollen • Schulanfänger besitzen nur geringe Fähigkeiten zum Darstellen und Wechseln von Geldbeträgen 	<p>(1) Wissen über Geld</p> <ul style="list-style-type: none"> • es ist ein (erheblicher) Zuwachs im Wissen zum Umgang mit Geld im Alltag zu verzeichnen • die Kinder kennen alle Münzen und Scheine (bis 20€) • die Kinder berücksichtigen bei der Entscheidung für den „größeren“ Geldbetrag auch die Einheiten; sie können –im Zahlenbereich bis 20- sicher zwischen Anzahl und Wert unterscheiden; • Kinder, die bereits zu Beginn der Klasse 1 zu diesem Bereich gute Fähigkeiten hatten, zeigen am Ende der Klasse 1 bessere Leistungen • Am Ende der Klasse 1 ist eine deutlichen Zunahme der Fähigkeiten zum Darstellen und Wechseln von Geldbeträgen sichtbar • Kinder, die bereits zu Beginn der Klasse 1 zu diesem Bereich gute Fähigkeiten hatten, zeigen am Ende der Klasse 1 bessere Leistungen
<p>(2) Erfahrungen zum Umgang mit Geld</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einkaufserfahrungen der Kinder sind vorrangig auf Supermärkte bezogen. • Schulanfänger gehen selten allein einkaufen • Nur wenige Schulanfänger haben bereits in der Vorschulzeit Taschengeld bekommen 	<p>(2) Erfahrungen zum Umgang mit Geld</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einkaufserfahrungen beziehen sich noch immer vorrangig auf Supermärkte • Kinder am Ende der Klasse 1 haben mehr eigene Einkaufserfahrungen als zu Beginn der Klasse 1 (welche sind es; hier wird selbstständig mit Bargeld bezahlt) • Am Ende der Klasse 1 erhalten (fast) alle Kinder Taschengeld
<p>(3) Fähigkeiten im Rechnen mit Geld</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinder mit umfangreichem Wissen über Geld können Aufgaben mit „Einkaufssachverhalten“ besser lösen als Kinder mit weniger Wissen über Geld • Kinder mit Erfahrungen im Umgang mit Geld lösen Kontextaufgaben mit Geld besser als Kinder ohne diese Erfahrungen 	<p>(3) Fähigkeiten im Rechnen mit Geld</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinder mit umfangreichem Wissen über Geld können Aufgaben mit „Einkaufssachverhalten“ besser lösen als Kinder mit weniger Wissen über Geld • Kinder mit Erfahrungen im Umgang mit Geld lösen Kontextaufgaben mit Geld besser als Kinder ohne diese Erfahrungen • Zum Ende der Klasse 1 ist im Vergleich zu Beginn der Klasse 1 eine deutliche Zunahme der Fähigkeit im Lösen von Einkaufsaufgaben festzustellen
<p>(4) Fähigkeiten im Rechnen mit Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Mehrzahl der Kinder kann Aufgaben mit „reinen“ Zahlen besser lösen als Einkaufsaufgaben • Kinder mit Erfahrungen im Umgang mit Geld lösen Kontextaufgaben mit Geld besser als kontextfreie Aufgaben • Zählstrategien sind die Hauptlösungsstrategien der Kinder zu Beginn der Klasse 1 • Nur wenige Kinder erkennen (mathematische) Strukturgleichheit von Kontext- und kontextfreien Aufgaben 	<p>(4) Fähigkeiten im Rechnen mit Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinder mit umfangreichem Wissen über Geld können Aufgaben mit „Einkaufsinhalten“ besser lösen als Kinder mit weniger Wissen über Geld • Kinder mit Erfahrungen im Umgang mit Geld lösen Kontextaufgaben mit Geld besser als Kinder ohne diese Erfahrungen • Eine Abnahme der Zählstrategien ist festzustellen • Die Kinder erkennen die (mathematische) Strukturgleichheit von Kontext- und kontextfreien Aufgaben eher als zu Beginn der Klasse 1

2.3 Aufgaben

Auf der Grundlage der zentralen Fragen, der daraus abgeleiteten Themenbereiche und der oben formulierten Hypothesen haben wir die im Folgenden dargestellten Aufgabenstellungen entwickelt. Wir geben jeweils mit an, welche Themenbereiche durch die einzelnen Aufgaben erfasst werden.

Mit den folgenden Aufgabenstellungen stellen wir gleichzeitig den Erfassungsbogen für die Interviewergebnisse jedes Kindes vor.

Den angegebenen Kategorien kann entnommen werden, welche Antworten wir vor Beginn der Untersuchung für möglich hielten.

(1) Wissen über Geld

1.1 a) Wo brauchst **du** Geld? (3 Beispiele)

Beispiele genannt:

1	
2	
3	

Bereiche genannt:

Geld ausgeben	
Essen und trinken	
Kleidung	
Spielwaren	
Arbeitsmittel	
Genussmittel	
Kultur	
Transport	
Geschenke	
Urlaub	
Sonstiges	
Sparen	

b) Wo brauchen **deine Eltern** Geld? (3 Beispiele)

Beispiele genannt:

1	
2	
3	

Bereiche genannt:

Geld ausgeben	
Essen und trinken	
Kleidung	
Spielwaren	
Arbeitsmittel	
Genussmittel	
Kultur	
Transport	
Geschenke	
Urlaub	
Sonstiges	
Sparen	

- 1.2 Welche Münzen und Scheine kennst du? Sage wie sie heißen.
(Alle Münzen und Scheine liegen vor, von 1ct¹⁵ bis 20 €)

	1ct	2ct	5ct	10ct	20ct	50ct	1€	2€	5€	10€	20€
kennen											
benennen											

Fähigkeiten im Bestimmen und Sortieren von Geld

- 1.3 Wie viel Geld ist das?

a) 5€, 2€, 1€, 1€

richtig	falsch	nichts	Bemerkungen/Besonderheiten

b) 5€, 5€, 10€

richtig	falsch	nichts	Bemerkungen/Besonderheiten

c) 2ct, 2ct, 10ct, 1ct

richtig	falsch	nichts	Bemerkungen/Besonderheiten

- 1.4 Sortiere das Geld nach seinem Wert. Beginne mit dem, was am meisten wert ist.

a) 1ct, 2ct, 20ct, 5ct, 10ct

richtig	falsch	nichts	Bemerkungen/Besonderheiten

b) 2ct, 10ct, 5€, 20ct, 1€

richtig	falsch	nichts	Bemerkungen/Besonderheiten

¹⁵ Wir wählen der Einfachheit halber die Bezeichnung Cent anstelle der korrekten Bezeichnung Eurocent, da auf Grund des vorliegenden Materials eine Verwechslung mit den amerikanischen Cent nicht zu erwarten ist. Als Abkürzung wird ct verwendet.

(2) Erfahrungen im Umgang mit Geld

2.1 Beim Einkaufen

Bist du schon einkaufen gegangen?

ja	nein
----	------

Mit wem? (Pause) Wo?

	Supermarkt	Bäcker/ Fleischer	Kaufhaus	Markt	Tankst/ Kiosk	Sonstiges
Eltern						
Geschwister						
Freunde						
Großeltern						
Sonstige						
Allein						

2.2 Geldeinnahmequelle

Hast du selbst richtiges Geld?

ja	nein
----	------

Woher hast du es bekommen?

	Taschengeld	Geldgeschenk	arbeiten	Sonstiges
Regelmäßig				
Gelegentlich				

Wie viel Geld hast du?

2.3 Vorstellung zum Sparen

Wozu spart man?

Viel Geld haben	Sich etwas kaufen können	Urlaub	Sonstiges

Wie kann man sparen?

Sparschwein	Nichts/wenig ausgeben	Überlegen, ob/wo/was gekauft wird	Bank/ Sparkasse	Sonstiges

2.4 Wertvorstellungen der Kinder von verschiedenen Gegenständen

Ordne die Preisschilder den Gegenständen zu (20€, 30ct, 1€, 5€)!

	Schokolade	Ball	Brötchen	Schuhe
Betrag eintragen				

(3) Fähigkeiten zum Rechnen mit Geld

Fähigkeit zum Wechseln

3.1 Die Kinder haben 5€ gewechselt. (*Geld hinlegen*)

Tim hat so gewechselt: 1€, 1€, 1€, 2€, 2€

Maria hat so gewechselt: 2€, 2€, 1€

Wer hat richtig gewechselt?

Tim	Maria	nichts

3.2 Wechsle 10ct!

Es liegen folgende Münzen bereit: 10 mal 5ct, 10 mal 2ct, 10 mal 1ct

	5ct	2ct	1ct	nichts	Bemerkungen
Anzahl					

Lösen von Aufgaben zum Addieren und Subtrahieren

Auf welchem Niveau können Kinder Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Geldwerten lösen? (enaktiv unter Nutzung von Münzen und Scheinen)

3.3 Ich lege einen 5€-Schein und zwei 2€-Münzen. Wie viel Euro sind das zusammen?

Betrag	nichts	Bemerkung

3.4 Jetzt nehme ich davon 2€ weg. Wie viel Euro liegen jetzt noch da?

Betrag	nichts	Bemerkung

Auf welchem Niveau können Kinder Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Geldwerten lösen? (ikonisch unter Nutzung von Abbildungen)

3.5 Wie viel Geld ist in der Geldbörse? (5€, 2€, 1€, 1€)

Betrag	nichts	Bemerkung

3.6 Wenn du den 5€-Schein heraus nimmst, wie viel Geld ist dann noch in der Geldbörse?

Betrag	nichts	Bemerkung

Auf welchem Niveau können Kinder Additions- und Subtraktionsaufgaben mit Geldwerten lösen? (symbolisch)

3.7 Wie viel sind 5€ und 2€ zusammen?

Betrag	nichts	Bemerkung

3.8 Ich nehme von 9€ fünf Euro (5€) weg. Wie viel habe ich dann noch?

Betrag	nichts	Bemerkung

(4) Fähigkeiten im Rechnen mit „reinen“ Zahlen

4.1 Wie viel sind 5 und 2 zusammen?

Betrag	nichts	Bemerkung

4.2 Ich nehme von 10 vier (4) weg. Wie viel habe ich noch?

Betrag	nichts	Bemerkung

Wie kommst du darauf? Woran hast du gedacht?

2.4 Untersuchungsdesign

Im Gegensatz zu unseren bisherigen Untersuchungen, in denen in großem Umfang schriftliche Befragungen ergänzt durch Interviews in einer der befragten Klassen durchgeführt wurden, haben wir uns für diese Studie dazu entschlossen, Einzelinterviews mit 87 Kindern von 4 Grundschulklassen durchzuführen.¹⁶ Diese (Leitfaden-)Interviews werden zu Beginn und zum Ende der Klasse 1 von den beteiligten Wissenschaftlern durchgeführt und gemeinsam ausgewertet. Die Ergebnisse dieser ersten Auswertung legen wir hiermit vor. Die Entscheidung für Interviews ermöglicht es uns bei den Antworten der Kinder nachzufragen und später ist so auch ein Vergleich der Ergebnisse zu beiden Untersuchungszeitpunkten auf Individualebene möglich.¹⁷

Der Interviewleitfaden ist mit dem oben vorgelegten Frage- und Erfassungsbogen angegeben.

¹⁶ Zwei Klassen hatten einen hohen Anteil von Kindern nicht deutscher Herkunft. Diese beherrschten die deutsche Sprache aber so, dass davon auszugehen ist, dass sie alle Aufgaben verstanden haben.

¹⁷ Gleichzeitig mit unseren Untersuchungen haben sich einige Examenskandidaten mit dieser Thematik beschäftigt. Die Ergebnisse der entstandenen Examensarbeiten werden zu einem späteren Zeitpunkt mit ausgewertet.

3 Auswertung

3.1 Darstellung der Ergebnisse

Im Folgenden werden zu den einzelnen Aufgaben die Ergebnisse der statistischen Auswertung, beobachtete Lösungsstrategien sowie häufig aufgetretene Fehler dargestellt und interpretiert.

Aufgabe 1

1.1 Wozu brauchst du Geld bzw. wozu brauchen deine Eltern Geld?

Zunächst schauen wir uns einmal an, wie viele Beispiele die Kinder genannt haben. Dabei haben wir uns an den oben genannten Kategorien orientiert, auch wenn ein Kind also mehrere Dinge „zum Essen“ nannte, wurde dies als ein Beispiel gezählt. Zwei oder mehr Beispiele dafür, wozu man Geld benötigt, konnten 69% (selbst) bzw. 71% (Eltern) der Kinder nennen. Nur wenige Kinder waren nicht in der Lage mindestens ein Beispiel zu nennen, wozu die Eltern Geld benötigen, der Prozentsatz der Kinder, die kein Beispiel dafür nennen konnten, wozu sie selbst Geld benötigen, war deutlich höher (siehe Abbildung 1 a).

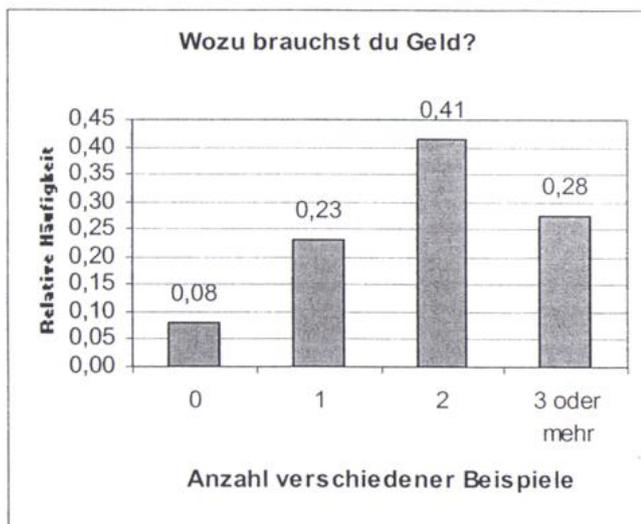


Abbildung 1a

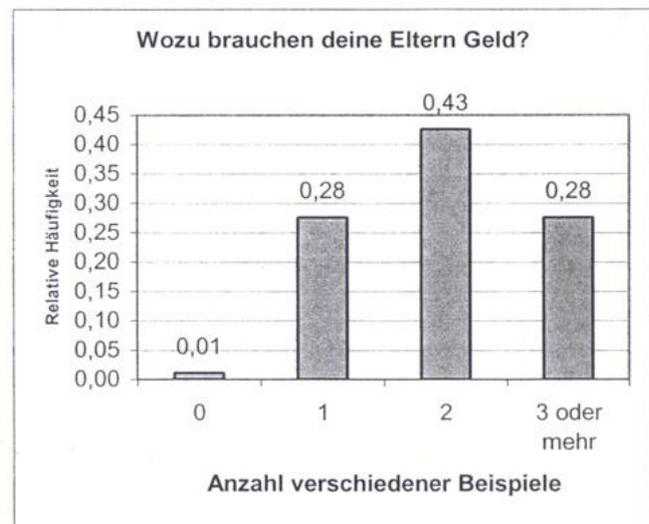


Abbildung 1b

Betrachtet man die genannten Beispiele, so ist auffallend, dass alle Kinder "zum Einkaufen" sagten und dabei das Einkaufen von Lebensmitteln ("zum Essen kaufen") fast immer zuerst nannten. Festgehalten werden muss, dass die Frage 1.1 (Wozu brauchst du Geld?) häufig genau so wie die Frage 1.2 (Wozu benötigen deine Eltern Geld?) von den Kindern aufgefasst wurde. Beispiel: Die Kinder allein werden keine Nudeln kaufen. Dies wird auch an der Form der Diagramme (Abbildungen 2a und 2b) deutlich, die auffallend übereinstimmt. Eine deutliche Abweichung gibt es lediglich bei den Genussmitteln, die von Kindern – als Süßigkeiten – deutlich häufiger eingekauft werden als von den Eltern, bei den Spielwaren, die für die Kinder in ihren Augen offensichtlich wichtiger sind als für die Eltern, und bei dem Punkt „sonstiges“, wo bei den Ausgaben der Eltern solche Dinge wie z.B. Auto, Haus, Strom bezahlen genannt wurden. In einer Klasse wurde bei der Beantwortung dieser Frage häufiger vom „Sparen“ gesprochen. Vereinzelt wurde festgestellt: „Mit Geld kann man rechnen.“ Und wir haben in einer Klasse drei Mädchen angetroffen, die sagten, dass sie noch nie im Leben Geld gebraucht hätten. In der Berliner Klasse mit hohem Ausländeranteil hatten die Jungen deutlich häufiger mit Geld Berührung als die Mädchen.

Die Antworten der Kinder widerspiegeln häufig die aktuelle Situation der Familie. Das zeigt sich z.B. in den Antworten wie: „Werkzeug“ (Papa hat eine neue Arbeit), „Auto“, „Haus“, „Tisch“, „warme Jacke“ (damit wir nicht frieren) kaufen; „Strom bezahlen“.

Im Durchschnitt geben die Jungen 1,9 Beispiele an, wozu sie und 2,1 Beispiele, wozu die Eltern Geld benötigen. Die Mädchen gaben 1,8 bzw. 1,7 Beispiele zu den entsprechenden Fragen an.

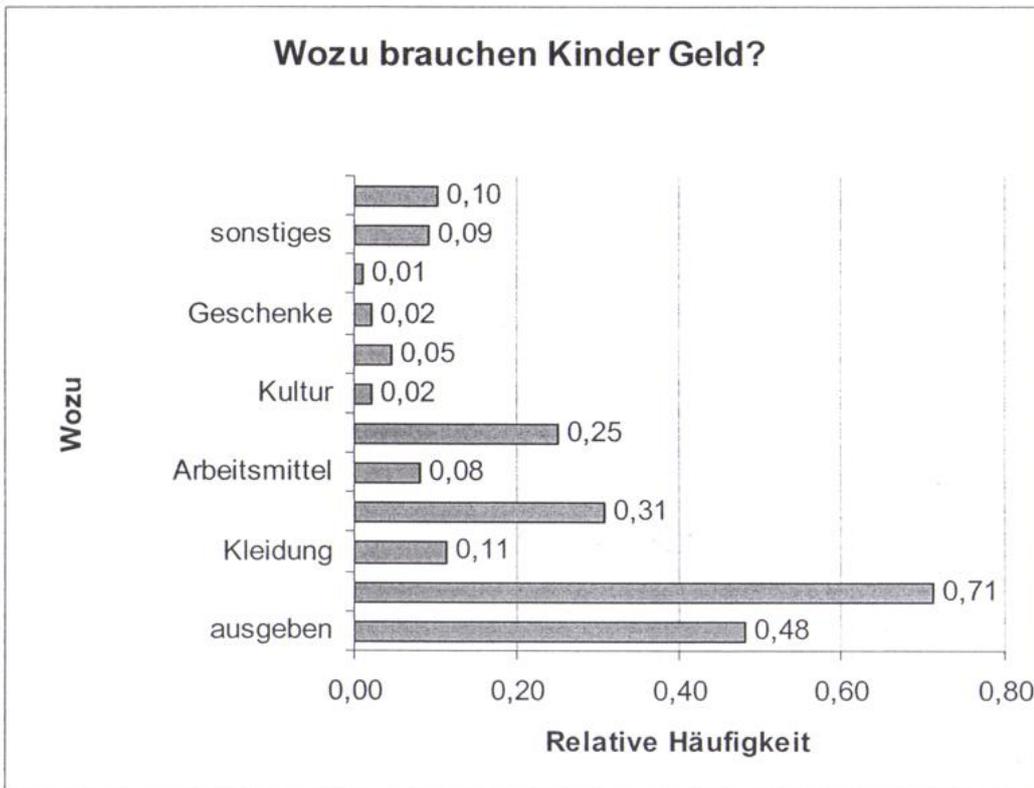


Abbildung 2a

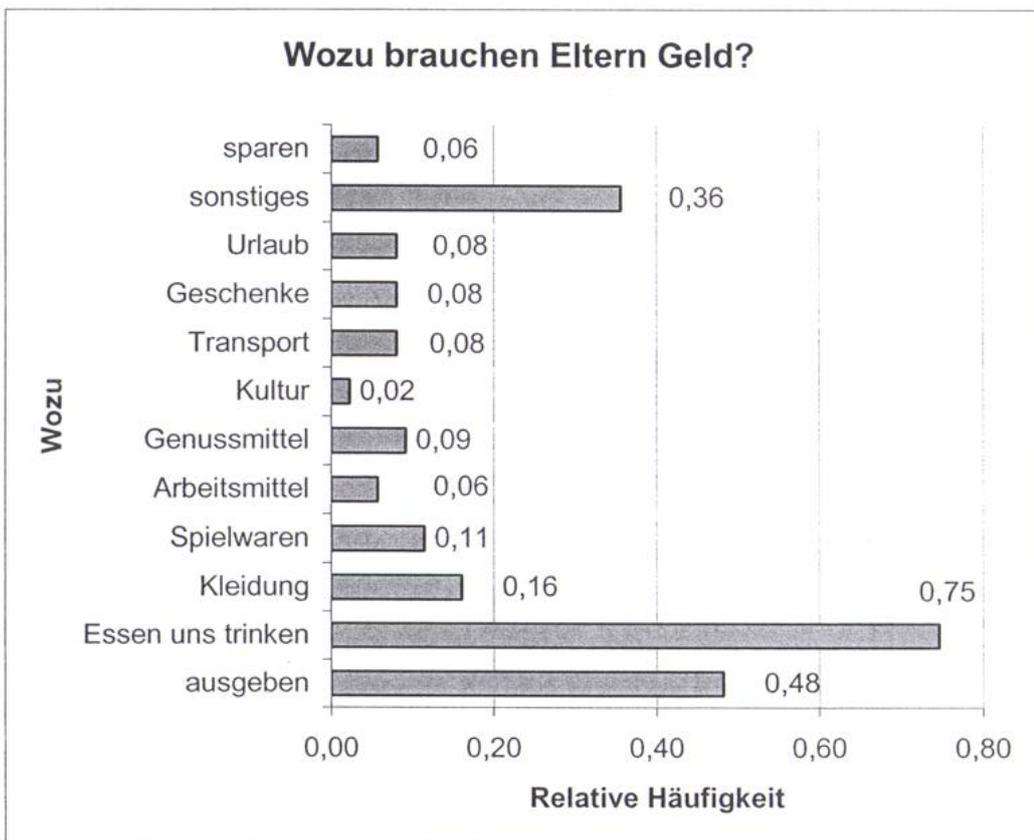


Abbildung 2b

1.2 Kenntnis des Geldes bis 20€

Fast alle Kinder gaben an, unser Geld zu kennen.

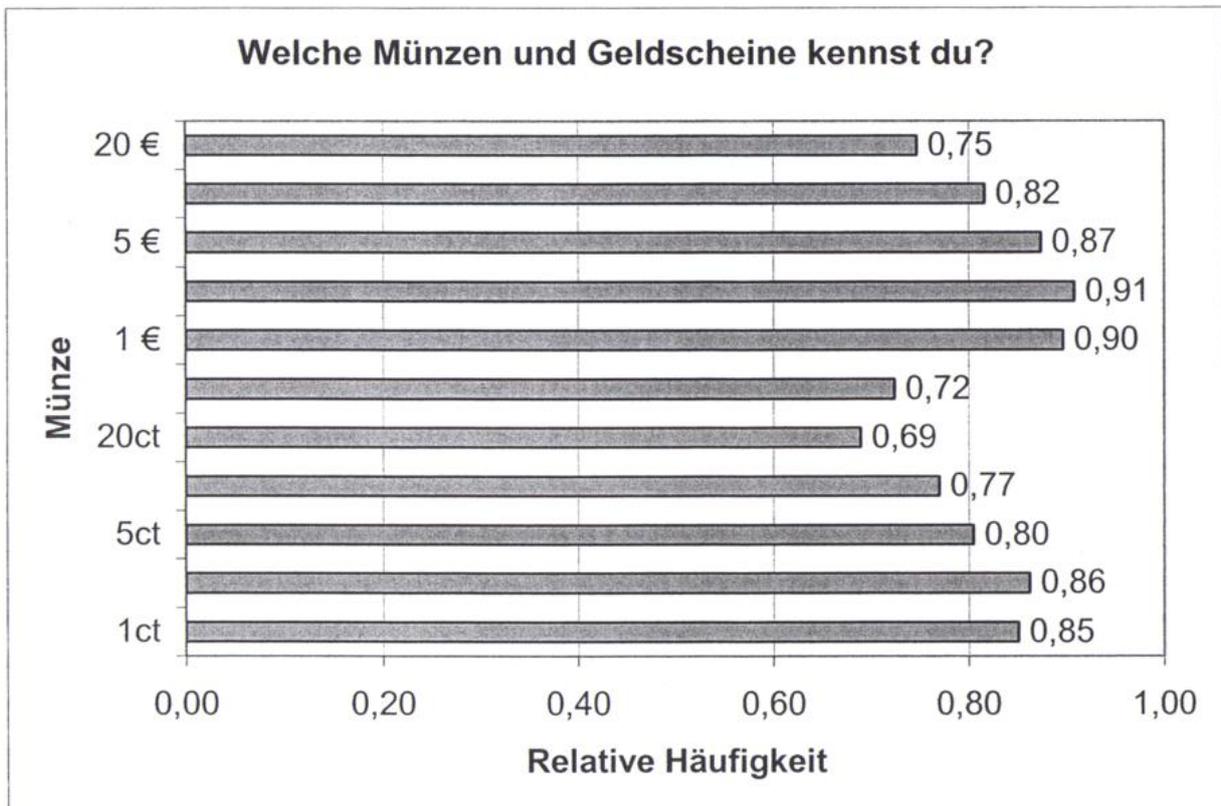


Abbildung 3

Auch richtig benennen konnten die Kinder einen Teil der Münzen und Scheine.

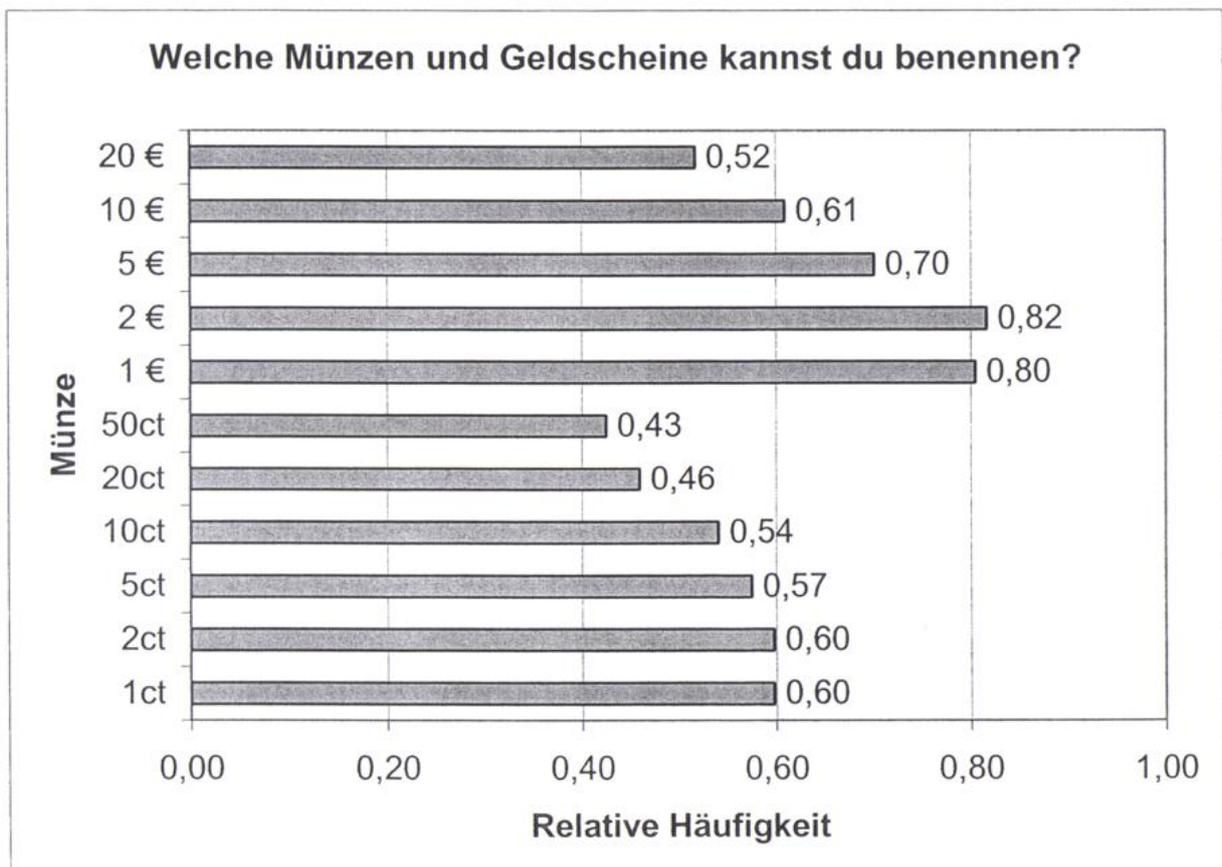


Abbildung 4

Interessant ist, dass die Kinder beim Benennen, wenn nicht von vorn mit 1ct begonnen wurde, eher mit Euro als mit Cent der Münzen/Scheine begonnen haben.

In zwei Klassen (Münster und Berlin) war auffallend, dass das 2€-Stück am häufigsten zuerst benannt wurde. Von den Cent-Stücken wurde in der Berliner Klasse ebenfalls das 2ct-Stück häufig zuerst benannt.

Auch wenn die Werte für die einzelnen Münzen/Scheine sehr hoch erscheinen, waren nur 36% der Kinder in der Lage alle vorgelegten Münzen und Scheine richtig zu benennen. Zwei Kinder machten nur einen Fehler bei der Benennung der Münzen/Scheine (50ct bzw. 20€ wurden falsch benannt) und auch, dass nur zwei Fehler gemacht wurden (50ct und 20€ falsch benannt) bzw. zwei Münzen nicht benannt werden konnten (20ct und 50ct) trat nur jeweils einmal auf. Ansonsten traten drei oder mehr Fehler auf und ein Kind benannte alle vorgelegten Münzen und Scheine falsch. So kann man festhalten, dass es bei den Kindern entweder Sicherheit im Kennen und Benennen unserer Münzen/Scheine gibt oder in Einzelfällen eine recht große Unsicherheit.

Bei dieser Aufgabe haben wir erstmals Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen festgestellt. Bei allen Geldstücken und -scheinen war der Anteil der Jungen, der diese richtig benennen konnte deutlich höher als der der Mädchen. So wurde z.B. von 79% der Jungen aber nur von 56% der Mädchen der 5€-Schein richtig benannt, beim 20€-Schein waren es 66% der Jungen und 29% der Mädchen. Der geringste Unterschied trat bei der Benennung des 2€-Stückes auf (87% zu 74%).

Bereits hier ergibt sich die Frage, ob bereits in diesem Alter Jungen mehr Erfahrungen im Umgang mit Geld haben als Mädchen.

1.3 Wie viel Geld ist es insgesamt?

Bei dieser Aufgabe hatten die Kinder stets konkretes Geld vor sich liegen.

Teilweise waren Verständnisprobleme zu beobachten. Einige Kinder fassten die Aufgabe zunächst so auf, dass sie wiederum sagen sollten, welche Geldstücke/-scheine sie identifizieren können, wie viel Geld das im einzelnen ist. An den Lösungen der Kinder, die die Aufgabe so auffassten, wie sie beabsichtigt war, ist zu erkennen, dass sie diese Aufgaben häufig als Additionsaufgabe auffassten und mit verschiedenen Additionsstrategien lösten.

a) 5€, 2€, 1€, 1€

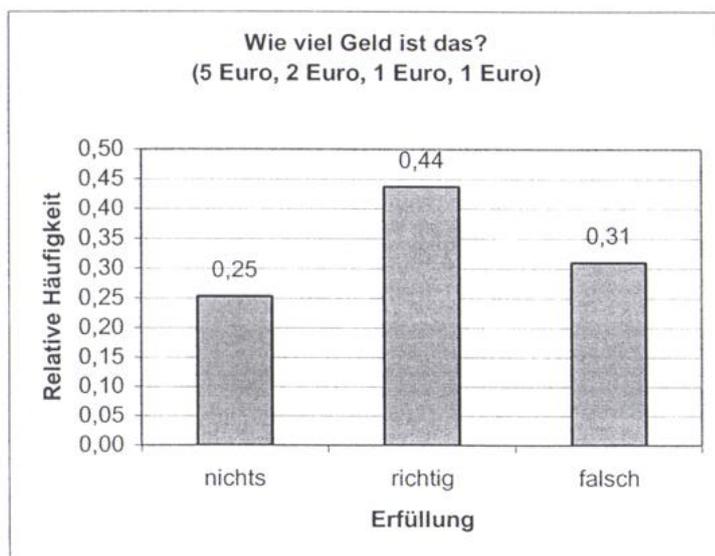


Abbildung 5

Insgesamt lösten also mehr als 40% der Kinder diese Aufgabe richtig. Der Anteil richtiger Lösungen schwankte dabei in den Klassen zwischen 39% und 50%.

Bei den Kindern, die diese Aufgabe richtig lösten, war zu beobachten, dass häufig gezählt wurde, dass also die "Geldbeträge" in "Finger" übersetzt wurden oder "im Kopf" gezählt wurde.

Bemerkenswert ist, dass einige Kinder in Schritten zählten und dass die 5 meist Ausgangspunkt des Zählprozesses war. Derartige Zählstrategien hat auch Scherer angegeben. Auffällig in der Berliner Klasse¹⁸ war, dass 6 Jungen sofort ohne zu zählen den gelegten Betrag nennen konnten.

Beispiele für Kinderantworten, die das Vorgehen bei der Lösung deutlich machen:

" 5, 7, 8, 9 - also 9€"

"Von 5 zähle ich 6, 7, 8, 9"

"Mit dem Kopf 5 gedacht und dann gezählt".

„2, 1, 1 sind 4; 4 und 5 sind 9“

„4 und 5 sind 9Euro.“

Als **Fehllösungen** bei dieser Aufgabe traten auf:

- „4 Euro“ (10mal)
Hier wurde offensichtlich die Anzahl der Geldstücke bzw. -scheine gezählt. Dieses Zählen konnte explizit beobachtet werden (Antippen).
- „3 Euro“
Es wurden Finger gezählt, erst 5 an einer Hand, dann 3 (Stück) an der anderen und nur diese wurden als Ergebnis angegeben.

Weitere **Fehllösungen**, die nicht so einfach zu interpretieren sind:

13 Euro, 2 Euro 20; Fünf einundzwanzig Euro (hier wurden vielleicht aus 2, 1, 1 eine 21 gebildet), 5 Euro, 50 Euro, 60 Euro.

Diese Aufgaben lösten 57% der Jungen und 25% der Mädchen richtig.

Besonders groß waren die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der Berliner Klasse. Hier lösten 8 von 12 Jungen (67%) und 3 von 11 Mädchen (27%) die Aufgaben richtig.

¹⁸ Die Kinder der Berliner Klasse wohnen im Stadtbezirk Kreuzberg. Dieser Stadtbezirk ist ein sozialer Brennpunkt, der durch einen sehr hohen Ausländeranteil gekennzeichnet ist.

b) 5€, 5€, 10€

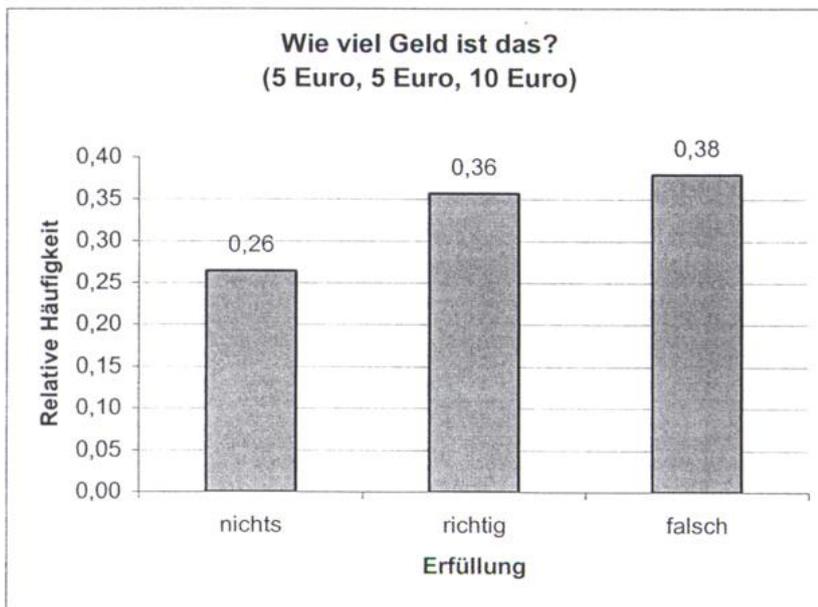


Abbildung 6

Der Anteil richtiger Lösungen hat im Vergleich zur vorhergehenden Aufgabe abgenommen, was aus unserer Sicht in erster Linie mit der Größe des Ergebnisses zusammenhängt. Der Anteil der Kinder, die nichts sagten ist dagegen fast konstant geblieben.

Die Schwankungen im Anteil richtiger Lösungen haben zugenommen. Der Anteil richtiger Lösungen schwankte zwischen 26% und 46%.

Bei der Lösung dieser Aufgabe wurde deutlich, dass eine Reihe von Kindern bereits zu Beginn der Schulzeit "die Kraft der 5" nutzen.

Das wird in Antworten wie den folgenden ganz deutlich.

Beispiele:

- "2 mal 5 sind schon mal 10, das wusste ich schon vorher, schon bevor ich zur Schule gekommen bin."
- "2 mal 5 ist 10 - und 10 und 10 sind 20."
- "Das (zwei Fünfer) sind 10 - und das sind 10 - macht 20."
- "10 und 10 sind 20 (2 x 5 = 10 "gesehen")"
- "5 und 5 sind einmal 10 - und noch mal 10 sind 20."

Das "Sehen" von „ $5 + 5 = 10$ “ wurde in manchen Fällen mit Zählen kombiniert, bzw. es wurde von 10 in Fünferschritten weiter gezählt, wie in den folgenden Beispielen deutlich wird.

- "5 und 5 sind 10 - und noch mal 10 - 11, 12, 20."
- "10 im Kopf gedacht und dann noch 10 - 15, 20."

Es gab aber auch Kinder, die die Gesamtsumme sofort nannten, also blitzschnell erfassten, dass 20 € vor ihnen lagen. Auch hier ist wieder auffallend, dass das in der Berliner Klasse drei Jungen von 23 Kindern konnten.

Damit können wir an dieser Stelle wieder die Frage nach Unterschieden zwischen Jungen und Mädchen stellen. Auch diese Aufgabe lösten deutlich mehr Jungen als Mädchen richtig; 45% der Jungen aber nur 21% der Mädchen bewältigten diese Aufgabe erfolgreich.

Als **Fehllösungen** wurden beobachtet:

- „7 Euro“
Hier wurde von 5 um 2 (Stücke) weitergezählt.
- „3 Euro“ bzw. „3 Cent“ bzw. 3 (7mal)
Hier wurde die Anzahl der Scheine und Münzen ermittelt.

c) 2ct, 2ct, 10ct, 1ct

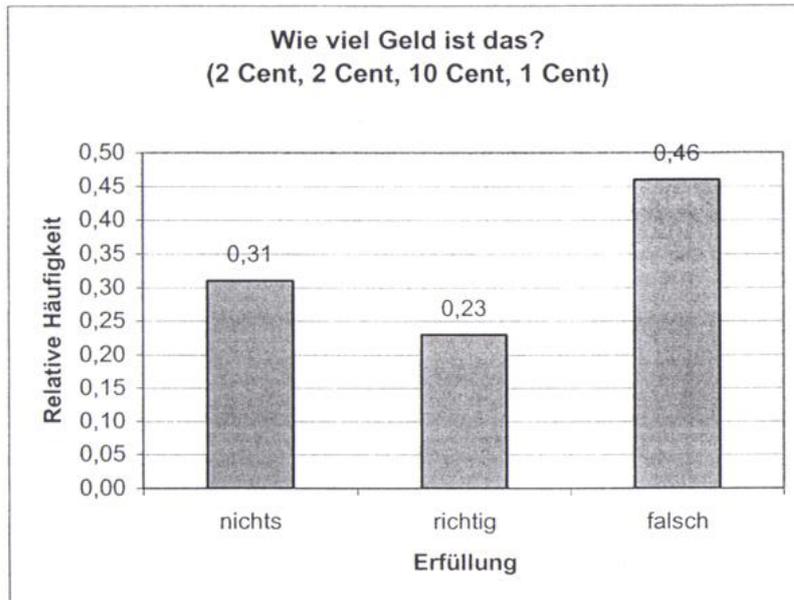


Abbildung 7

Der Anteil der Kinder, der die richtige Lösung (15) ermittelt hat, hat weiter (um 13%) abgenommen, obwohl die Maßzahl des Ergebnisses kleiner ist als bei der vorangegangenen Aufgabe (20).

Zu diesem Ergebnis tragen sicher mehrere Faktoren bei. Zum einen wird der Zehnerraum überschritten (im Vergleich zu a), dann sind vier Zahlen zusammenzufassen (in den anderen Teilen waren es drei) und schließlich wird auch die besondere Rolle der 5 noch einmal bestätigt, die hier nicht wie bei b ausgenutzt werden konnte.

Der Prozentsatz richtiger Lösungen schwankte in den Klassen zwischen 17% und 27%.

Der Anteil der Kinder, die nichts sagten, ist im Vergleich zu den vorangegangenen Aufgaben etwas größer geworden.

Bei der Lösung dieser Aufgabe wurde häufig zunächst das "kleine" Geld zusammengezählt, also 2 und 2 und 1 sind 5 und dazu wird noch 10 hinzugefügt; und das letztere geschah nicht selten durch Zählen in Einerschritten, auch wenn die 5 durch eine Kombination von Zählen in Zweier- und Einerschritten ermittelt wurde.

Es wurde aber auch von 10 weiter gezählt.

Etwa: "10, 12, 14, 15" oder

"10 und 2 macht 12 - und noch mal 2 macht 14 - und 1 ist gleich 15" oder

"10 und dann noch 5 dazu - 15"

Auch bei der Lösung dieser Aufgabe war zu beobachten, dass es Kinder (Jungen) gab, die sofort den Gesamtbetrag nannten, ohne dass festgestellt werden konnte, wie die Kinder ihn ermittelt haben: „Das sieht man doch“.

Damit ergibt sich auch hier die Frage nach den Unterschieden zwischen Jungen und Mädchen. Diese Aufgabe lösten 26% der Jungen und 18% der Mädchen richtig. Auch hier also ein Vorteil für die Jungen, der allerdings nicht so gravierend ausfiel.

Als **Fehllösungen** traten auf:

- „4 Cent“ bzw. „4 Euro“ (10mal)
Hier wurde wieder die Anzahl ermittelt.
- „13 Cent“
Verzählt (wurde beobachtet) bzw. 10 und dann noch 3 Stücke.
- „5 Cent“
Der Wert der „kleinen Münzen“ wurde an den Fingern ermittelt mit 5 und den "Rest" vernachlässigt.
- „20 Euro“

In der folgenden Grafik werden noch einmal zusammenfassend die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen bei der Lösung der Aufgaben 1.3 a bis c deutlich.

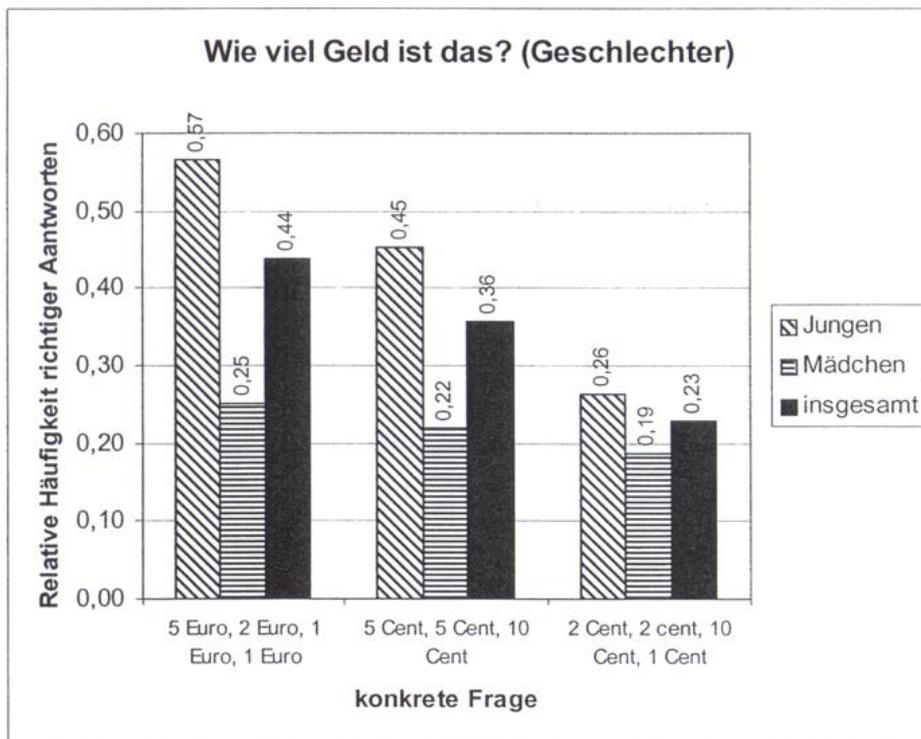


Abbildung 8

1.4 Sortieren von Geld

Auch bei dieser Aufgabe haben die Kinder das zu sortierende Geld vor sich liegen. Erwartungsgemäß fiel es den Kindern deutlich leichter, Münzen ihrem Wert nach zu sortieren, wenn nur eine Einheit (Cent) zu berücksichtigen war. Hier konnten sich die Kinder an den aufgedruckten Ziffern orientieren, wie sie in ihren Antworten, zu denen gleich Beispiele folgen werden, zum Ausdruck brachten.

a) 1ct, 2ct, 20ct, 5ct, 10ct

Müssten diese "einfache Aufgabe" nicht fast alle Schulanfänger lösen können, wenn sie in ihrer Umgebung mit Geld in Berührung gekommen sind? Es waren fast drei Viertel der Kinder, die diese Aufgabe erfolgreich bewältigten, wie die folgende Grafik zeigt:

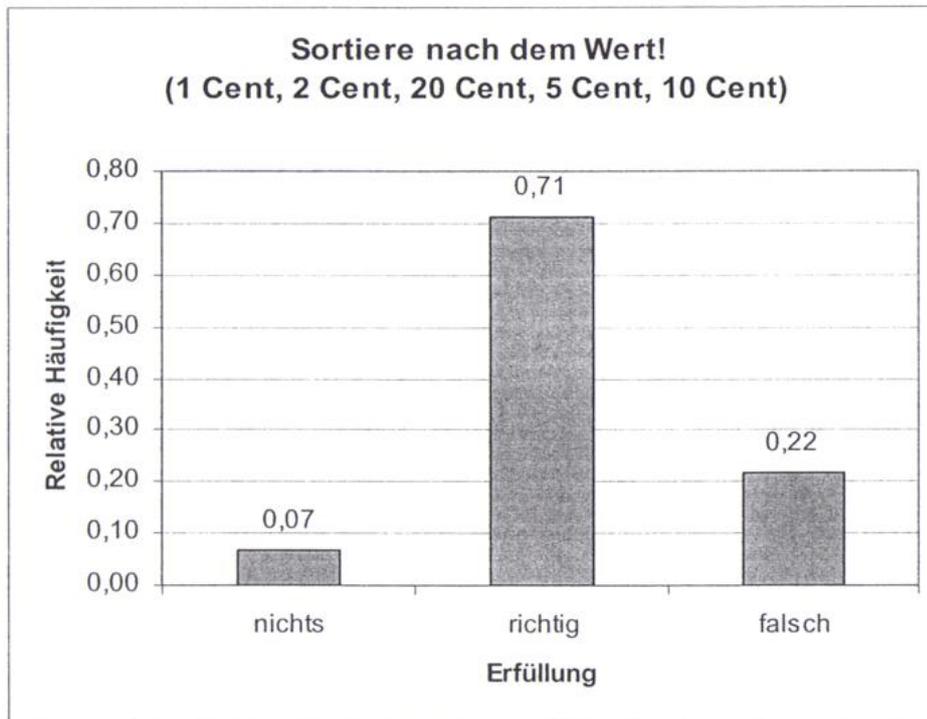


Abbildung 9

Dabei schwankte der Anteil richtiger Lösungen zwischen 52% und 88%.

Nur wenige Kinder taten nichts, hatten die Aufgabenstellung nicht erfasst oder bisher nie etwas mit Geld zu tun.

Die Orientierung an den Ziffern bei richtiger Lösung wird an folgender Antwort deutlich: "Das sieht man an den Zahlen"

Aber auch mit dem Wert der Geldstücke wurde argumentiert: „10 und 20 sind am meisten wert und 1ct ist gar nichts wert.“

Auch hier nannten zwei Jungen sofort den Betrag: „38 Cent“, ehe die Münzen vollständig gelegt waren. Auf die Frage: „Wo hast du das gelernt?“ antwortete ein Junge: “Mama hat es mir gezeigt.“

Auch diese Aufgabe lösten die Jungen (79%) deutlich besser als die Mädchen (59%).

Bei den auftretenden **Fehllösungen** haben sich einige Kinder an der Größe der Münzen orientiert, wie zumindest bei einem ersten Übereinanderlegen von Münzen sichtbar wurde. Beim Vergleich der Größe von 10ct- und 2ct-Stücken kamen die Kinder augenscheinlich zu unterschiedlichen Ergebnissen, wie die folgenden **Fehllösungen** zeigen:

- 20, 5, 2, 10, 1
- 20, 5, 10, 2, 1
- 20, 2, 1, 10, 5
- 1, 2, 5, 20, 10
- 10, 5, 1, 20, 2
- 5, 20, 10, 1, 2
- nach Farbe sortiert

b) 2ct, 10ct, 5€, 20ct, 1€

Erwartungsgemäß fiel das Vergleichen von Münzen bei unterschiedlichen Einheiten deutlich schwerer, wie der in Abbildung 10 dargestellten Lösungshäufigkeit entnommen werden kann.

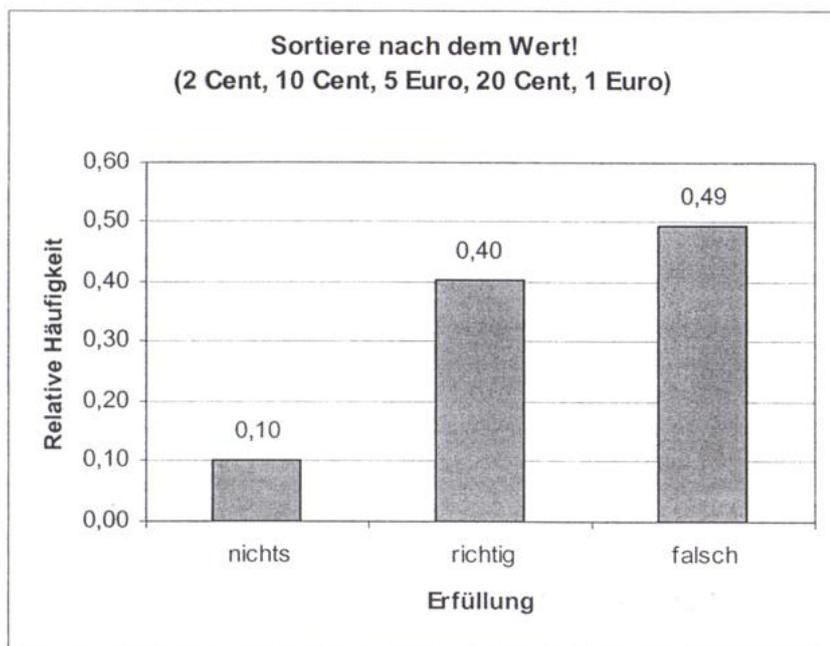


Abbildung 10

Hier schwankte der Anteil richtiger Lösungen in den einzelnen Klassen zwischen 30% und 50%. Bei vielen Kindern war auch hier das Vergleichen der Zahlen¹⁹ ohne Einheiten das Entscheidende, was auch in den anderen Untersuchungen immer wieder festgestellt wurde.

Auf der anderen Seite gab es Kinder, die sehr wohl den Einfluss der Einheit auf den Wert einer Münze kannten. Manchen war nur bewusst, dass Scheine immer mehr wert sind als Münzen.

Beides sei durch Antworten von Kindern illustriert:

"1€ - das ist ein richtiger Euro und das ist mehr wert als Cent."

"Scheine sind in Deutschland am meisten wert."

Bei den häufiger zu beobachtenden **Fehllösungen** ist die Orientierung an den Ziffern deutlich zu erkennen.

- 20ct, 10ct, 5€, 2ct, 1€ 16mal
- 5€, 20ct, 10ct, 2ct, 1€ Während bei der ersten Fehllösung eine Orientierung ausschließlich an den Ziffern erfolgte, wurde hier der 5€-Schein als am wertvollsten identifiziert und dann eine Sortierung nach der Größe der Zahlen ohne Berücksichtigung der Einheiten vorgenommen.
- 5€, 20ct, 10ct, 1€, 2ct Hier wurde zunächst wieder der Schein als wertvollstes identifiziert. Den Kindern war nach der Sortierung 20ct,10ct wohl klar, dass das kleine 2ct-Stück doch weniger wert sein muss als das 1€-Stück, das vielen Kindern sehr gut bekannt war.

¹⁹ Eine derartige Zahlenorientierung hat auch Nührenbürger beim Vergleich von Längen festgestellt.

Weitere Fehllösungen waren:

- 20ct, 10ct, 2ct, 5€, 1€ mit der Begründung: „Alles, was golden ist, ist mehr wert.“
- 20ct, 10ct, 5€, 1ct, 2ct

Wie groß die Unterschiede in den Vorkenntnissen sind, wird auch dadurch deutlich, dass neben den eben geschilderten Schwierigkeiten auch Kinder beobachtet werden konnten, die beim Sortieren das Geld zusammenzählten und sehr schnell meinten, dass 38 Cent bzw. 6 Euro und 32 Cent vor ihnen lagen, wobei es sich jeweils um Jungen handelte, die dies feststellten.

Insgesamt waren auch hier die Jungen besser als die Mädchen (47% zu 29%), wobei der Unterschied bereits im Interview besonders in der Berliner Klasse auffiel.

Aufgabe 2

2.1 Einkaufen wo und mit wem

Ob Kinder allein oder mit anderen Kindern (Freunde oder Geschwister) einkaufen gehen, hängt offensichtlich sehr stark von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Da gibt es einen Kiosk gleich neben dem Haus, in dem die Kinder wohnen, der häufig besucht wird, und die Kinder wissen, dass sie „für 1€ sechs Sachen bekommen“, oder der mit den Freunden besuchte Supermarkt "ist nur über die Straße".

Mit wem und wo warst du schon einkaufen?

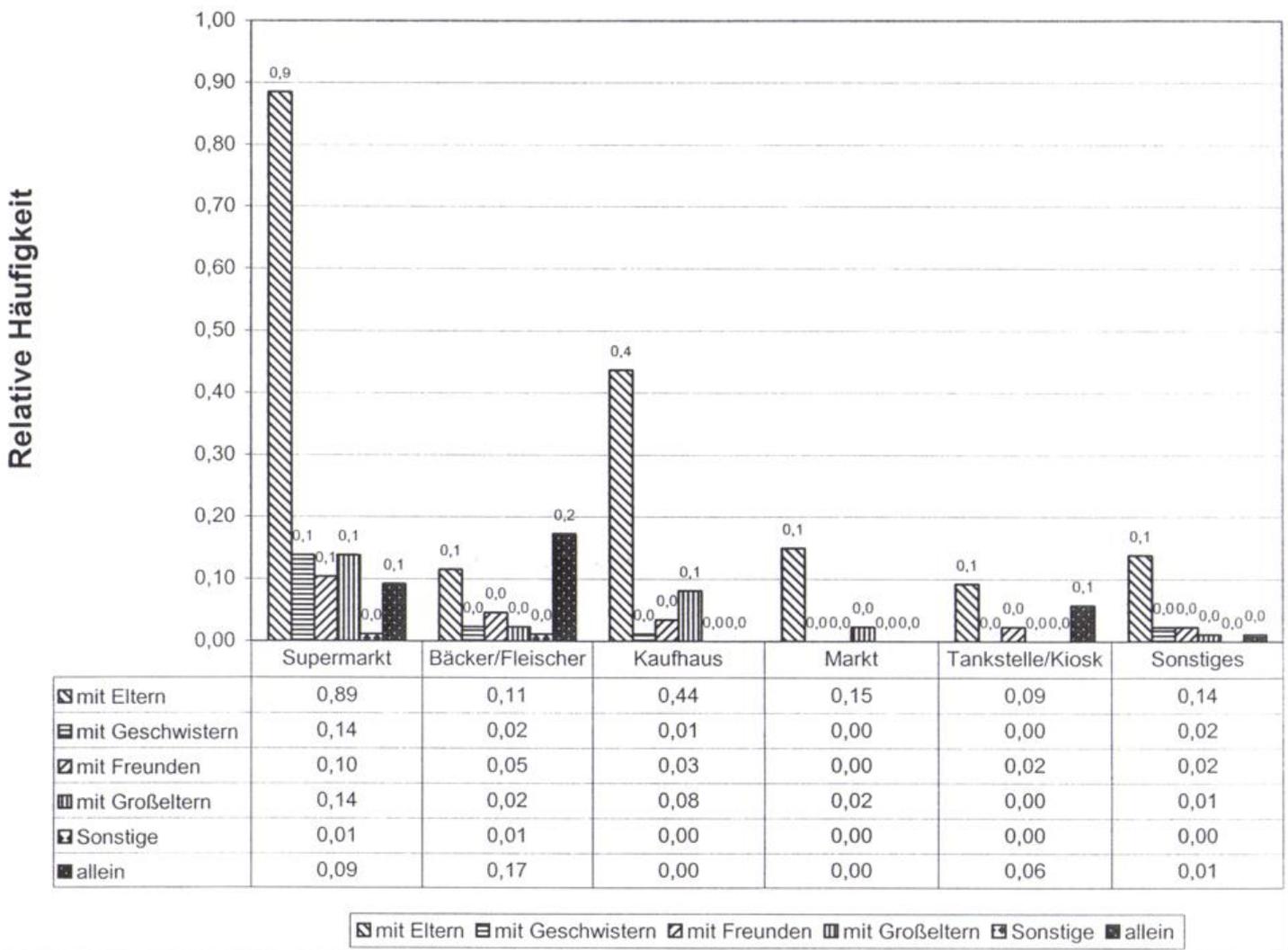


Abbildung 11

Dominant sind erwartungsgemäß Supermarkt und Kaufhaus, die in der Regel mit den Eltern, aber erstaunlicher Weise auch bereits allein aufgesucht werden. Mit dem Einkaufen wurde aber nicht ausschließlich der Supermarktbesuch verbunden. So wurde auch der Marktbesuch von einigen Kindern als Einkaufssituation genannt. Erstaunlich ist, dass Kinder auch allein Tankstelle und Kiosk als Einkaufsquelle nutzen.

Wie der Abbildung 11 zu entnehmen ist, sind nach den Eltern Freunde und Geschwister fast genauso häufig Begleiter beim Einkauf wie Großeltern.

Interessant ist natürlich die Frage, wie viele Kinder bereits allein einkaufen waren, da sie auf diese Weise am ehesten mit Geld in Berührung kommen, denn beim gemeinsamen Einkauf mit den Eltern übernehmen diese das Bezahlen. Hier zeigt sich ein sehr differenziertes Bild.

Insgesamt waren von den von uns befragten Kindern 25 Kinder (30%) bereits allein einkaufen, manche auch in unterschiedlichen Läden (Kiosk und Supermarkt, Supermarkt und Bäcker)²⁰.

²⁰ Studierende, die ihre Examensarbeit zu diesem Untersuchungsgegenstand anfertigen, haben sogar Klassen angetroffen, bei denen 47% der Kinder bereits allein einkaufen waren.

Auch hier war der Anteil der Jungen 19 von 53 (36%), die bereits allein einkaufen waren, höher als der der Mädchen mit 6 von 34 (18 %).

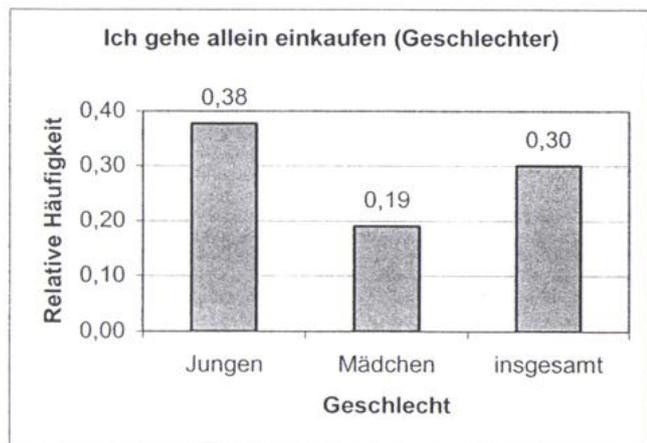


Abbildung 12

2.2 Haben Kinder eigenes Geld?

Es ist festzustellen, dass bei weitem nicht alle Kinder zu Beginn der Klasse 1 regelmäßig Taschengeld (29%) bekommen. Die meisten Kinder geben an, gelegentlich Geldgeschenke zu erhalten, es ist aber auch anzutreffen, dass Kinder bereits zu diesem Zeitpunkt "entlohnt" werden.

Kinder haben uns u.a. mitgeteilt:

"Immer, wenn ich für Oma etwas mache"

"Wenn ich arbeite (auf dem Hof, Stall ausmisten), bekomme ich Taschengeld".

Die Zahl die Claar angibt: 66% der 7-9jährigen erhalten regelmäßig Taschengeld (Claar S. 89) ist bei den von uns befragten Schulanfängern noch nicht erreicht. Geldgeschenke bekommen fast zwei Drittel der Kinder, wie der Abbildung 14 zu entnehmen ist. Hier wird es interessant sein, wie sich die Zahlen bis zum Ende der Klasse 1 entwickeln.

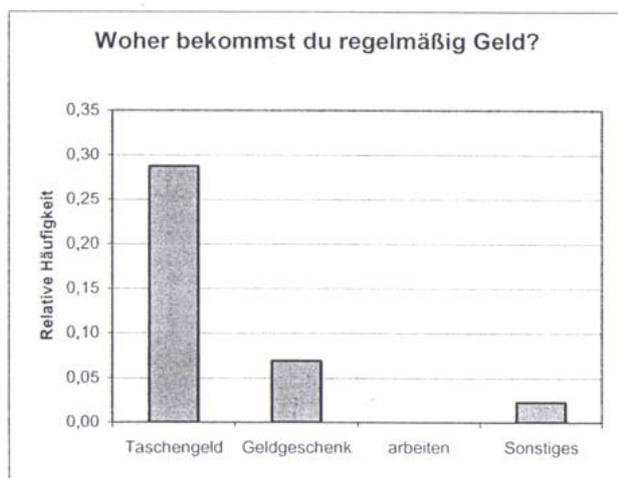


Abbildung 13

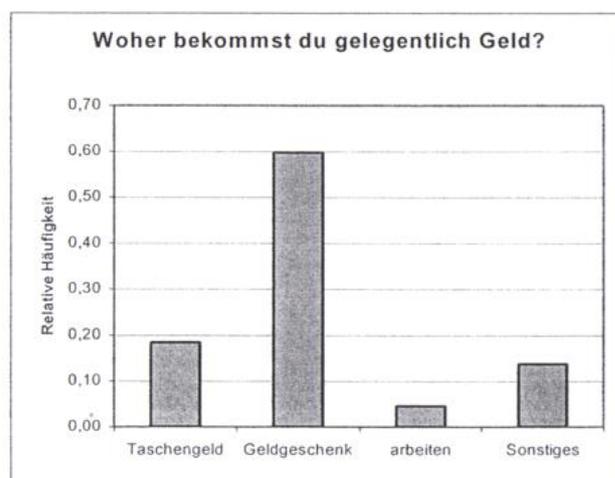


Abbildung 14

Es gibt auch bereits zu Schulbeginn geschäftstüchtige Kinder, die durch den Verkauf einer Katze bzw. von Pfandflaschen Geld erwerben. Hier wirken sich soziale Einflüsse ganz sicher prägend aus.

Wenn Kinder eine Summe für ihr wöchentliches Taschengeld („immer sonntags“) nannten, waren dies 1€, 1,50€ aber auch 5€ bzw. 10€.

Ein Kind in der Münsteraner Klasse wusste sogar, wie es mit seinem Taschengeld weitergehen wird: In Klasse 1 1€, in Klasse 2 dann 2€ und so weiter.

Es ist teilweise schon zu Schulbeginn festzustellen, dass sich Kinder ihres „Reichtums“ bewusst sind, dass Geld für sie bereits zu diesem Zeitpunkt ein Statussymbol ist. So antwortete ein Junge auf die Frage, wie viel Geld er habe: „Mehr Geld als Gott zaubern kann.“

Schauen wir uns zum Schluss noch an, ob mehr Jungen oder mehr Mädchen regelmäßig Taschengeld erhalten, so haben auch hier die Jungen einen, wenn auch geringen Vorteil (32% zu 26%).

2.3 Zum Sparen

Ganz bewusst haben wir die Vorstellungen der Kinder vom Sparen erfasst. Wie bei Franke/Kurz gab es ebenfalls bei uns Kinder, die mit dem Begriff "Sparen" trotz Nachfragen nichts anfangen konnten. Diese Kinder konnten dann natürlich auch nicht auf die Frage antworten, wozu man spart. Andere Kinder waren in der Lage, mehrere Gründe anzugeben. Bei den genannten Gründen dominierte deutlich „sich etwas kaufen können“, aber bereits ein Fünftel der von uns befragten Schulanfänger spart, „um viel Geld zu haben“.

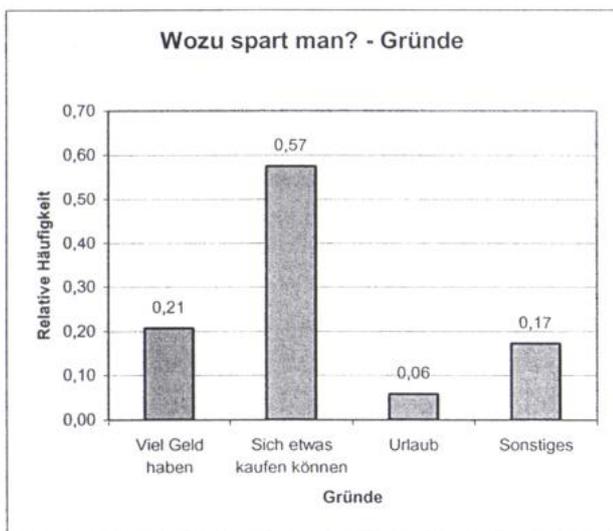


Abbildung 15

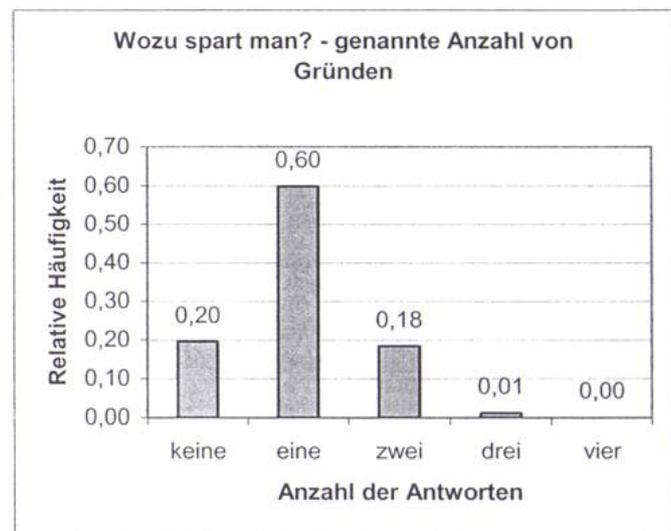


Abbildung 16

Da in Werbungen sogar unter dem Motto "Geiz ist geil" Reklame gemacht wird, haben wir erwartet, dass bei den Kindern neben dem üblichen Verständnis von Sparen auch die Vorstellung: Sparen bedeutet, Preise vergleichen, sich überlegen, ob und wo man etwas kauft. Diese Vorstellung war aber nur sehr selten bei den Kindern anzutreffen. Dagegen war für alle Kinder, die mit dem Wort "Sparen" etwas anfangen konnten, ein Sparschwein oder eine "Kiste, in der Geld gesammelt wird", ein Begriff.

Sparen war bei vielen Kindern auch mit der Vorstellung des „Geldholens“ verbunden: Automaten, Bank, Sparkasse.

Einzelne Aussage wie: „nur Mama spart“, „Schnäppchen machen“, „Sachen verkaufen“ und „Geld aus dem Sparschwein nicht ausgeben“ zeigen bereits Vorstellungen zum Begriff „Sparen“.

Mit den Abbildungen 17 und 18 geben wir einen Überblick über die Antworten der Kinder zu der Frage, wie man spart. Dabei wird deutlich, dass das Füllen des Sparschweins die den Kindern geläufigste Methode ist, dass aber auch einige Kinder mit dem Begriff des Sparens, das Verzichtes auf Ausgaben sowie das Preisvergleichen (überlegen, ob, wo und was gekauft wird) verbinden.

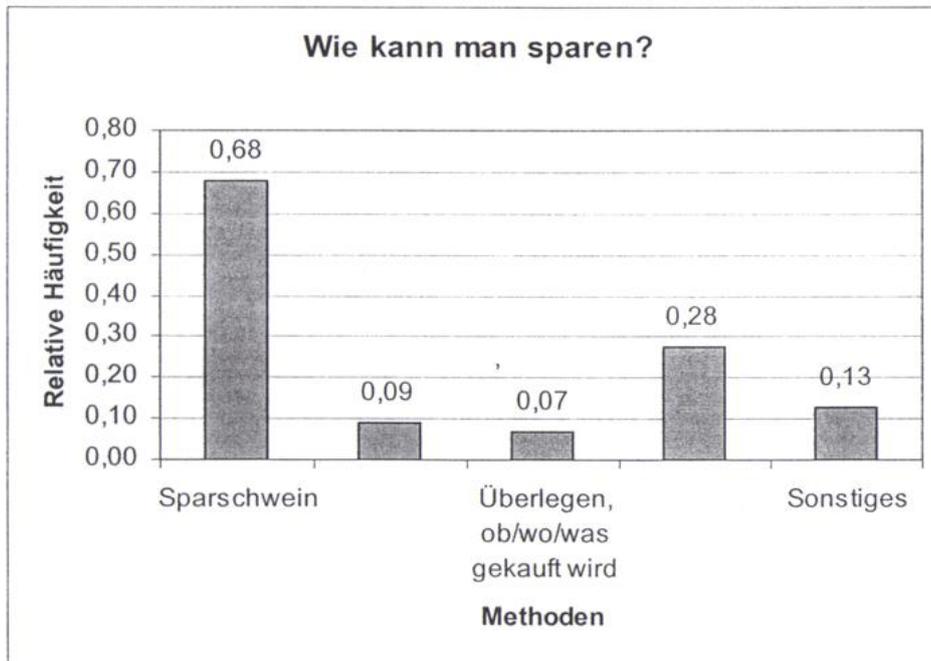


Abbildung 17

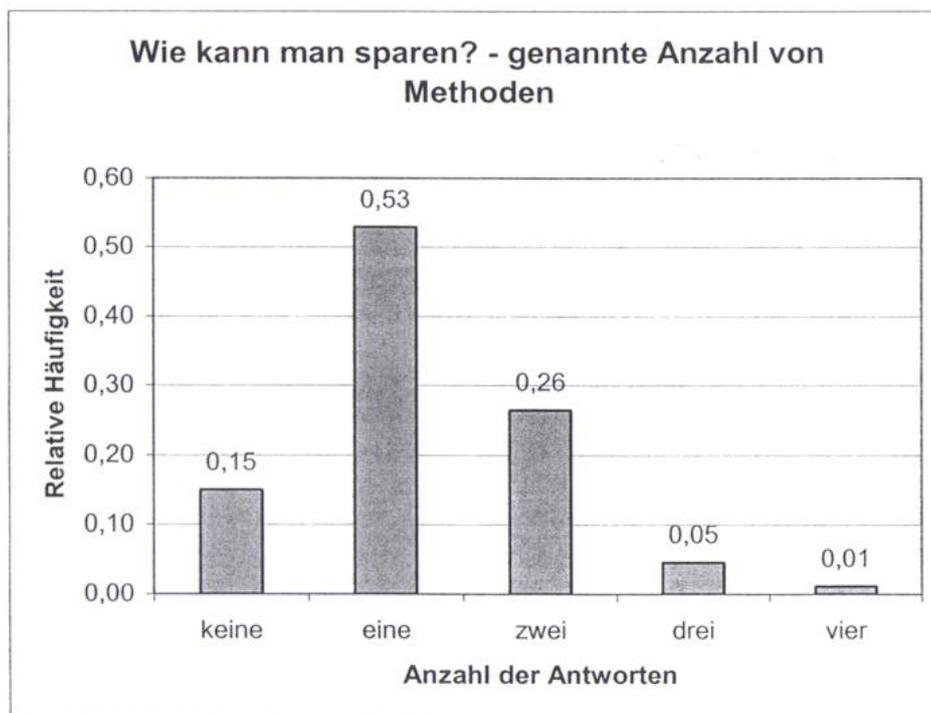


Abbildung 18

2.4 Preis-, Wertvorstellungen

Ganz bewusst haben wir uns auf Dinge beschränkt, die zum Erfahrungsbereich der Kinder gehören, da große Summen unserer Meinung nach lediglich die Phantasie der Kinder anregen, dass Kinder mit den Preisen von Auto oder Haus keine wirklichen Vorstellungen verbinden können, es sind lediglich Zahlen, zu denen sie keine Beziehung haben können.

Auch Claar hat festgestellt, dass Kinder besonders bei Produkten, die selten oder nicht von Kindern gekauft werden, erhebliche Unsicherheiten bei der Einschätzung der Preise haben. (Claar, S. 123)

So waren den Kindern Abbildungen von einer Tafel Schokolade, einem Paar (Sport-)Schuhen, einem Ball und einem Brötchen sowie Preisschilder mit den Aufdrucken: 1€; 30ct, 5€ bzw. 20€ gegeben.



Die Aufgabe bestand nun darin, die Preisschilder den Waren zuzuordnen. Wir haben festgestellt, dass ein großer Teil der Kinder die Preisschilder auch lesen konnte. War dies nicht der Fall, haben wir die Schilder vorgelesen.

Folgende Zuordnungen traten am häufigsten auf:

Für die **Schokolade** gaben 32% der Kinder den korrekten Preis 1€ und 29% der Kinder den Preis 5€ an.

Für den **Ball** gaben 21% der Kinder den Preis 5€ und 37% der Kinder den Preis 20€ an.

Dem **Brötchen** ordneten 25% der Kinder den korrekten Preis 30ct zu und 39% den Preis 1€.

Bei den **Schuhen** traten folgende Preiszuordnungen am häufigsten auf: 20€ wurden von 40%, 5€ von 23% und 30ct von 21% der Kinder den Schuhen als Preis zugeordnet.

Bei den Zuordnungen der Preise für Schokolade bzw. Brötchen kann man davon sprechen, dass ein Drittel bzw. ein Viertel der Kinder zutreffende Preisvorstellungen haben, während z.B. beim Preis des Brötchens sich deutlich mehr als ein Viertel der Kinder an der kleinsten Zahl auf den Preisschildern orientierten.

Bei Ball und Schuhen kann man die beiden erstgenannten Zuordnungen als Ausdruck einer guten Preisvorstellung bezeichnen, denn Preise differieren von Laden zu Laden, es gibt Sonderangebote usw. Ein Fünftel der Kinder hat sich jedoch bei der Bestimmung des Preises der Schuhe von der Größe der Zahl leiten lassen, ohne die Einheit zu berücksichtigen.

Aufgabe 3

Vorstellungen vom und Fähigkeiten zum Wechseln

Bevor die Kinder die erste Aufgabe zu diesem Themenkomplex lösen konnten, mussten wir uns vom Begriffsverständnis der Kinder überzeugen.

Häufiger noch als beim Sparen mussten wir feststellen, dass die Kinder mit dem Begriff des Wechselns von Geld nichts anfangen konnten. Manchen Kindern half der Hinweis, dass Geld gegen anderes eingetauscht werden soll, wenn man z.B. Kleingeld für einen Automaten benötigt. Es gab eine Reihe von Kindern, die auch nach Hinweisen nichts mit dem Begriff „Wechseln“ anfangen konnten. Diese und weitere Kinder haben dann die folgenden Aufgaben auch nicht bearbeiten können.

Hinzu kommen Sprachschwierigkeiten in der Klasse mit einem hohen Ausländeranteil.

Andererseits gab es Kinder, die sehr gut erklären konnten, was unter Wechseln zu verstehen ist, wieder kommen die großen Unterschied zum Vorschein.

Einige **Beispiele** der gegebenen Erklärungen:

- "Man steckt ein großes Teil Geld rein und bekommt anderes Geld, das man braucht." Hier wurde offensichtlich die Benutzung eines Wechselautomaten beschrieben.
- Auch der folgenden Beschreibung liegen persönliche Erfahrungen zu Grunde; das Kind hatte mit seinen Eltern gespartes Geld bei einer Sparkasse gewechselt. Wechseln ist nach seiner Auffassung: "Viele Cent geben und einen Schein bekommen; die bei der Sparkasse brauchen das kleine Geld".
- Und auch in dieser Antwort widerspiegeln sich eigene Erfahrungen: " Erst Geld abgeben, dann sagen: Ich will wechseln, dann geben die dir das Geld".

Bei all diesen Antworten wird deutlich, wie wichtig eigene Erfahrungen sind.

Eine gute Erklärung des Wechselvorganges ist aber noch nicht identisch mit der Fähigkeit auch selbst richtig zu wechseln. Ein Kind, das die erst genannte Erklärung gegeben hat, orientierte sich bei seiner Lösung zur Aufgabe 3.1 an der Anzahl der Geldstücke und wechselte 10ct in ein 5ct-Stück bzw. gegen ein 2ct-Stück.

3.1 Wer hat 5€ richtig gewechselt?

Tim: 1€ 1€ 1€ 2€ 2€

Maria: 2€ 2€ 1€

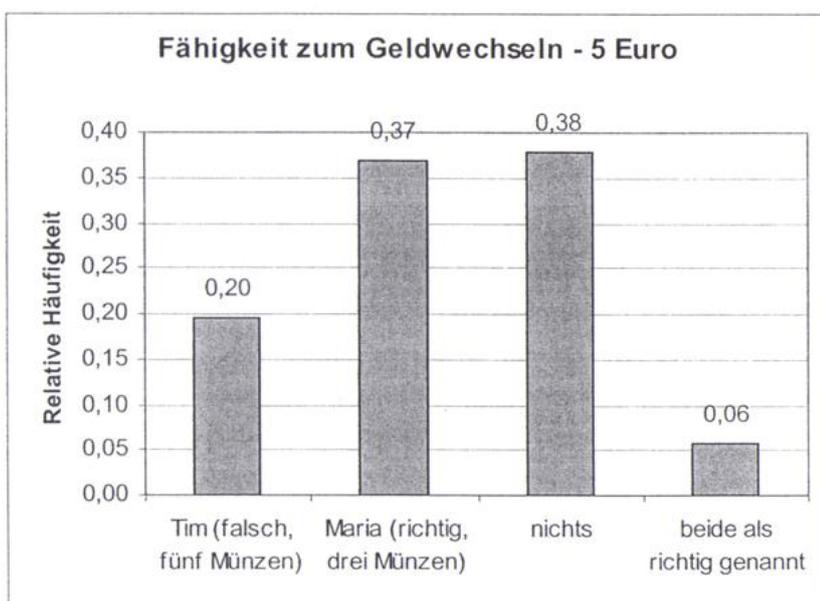


Abbildung 19

Beachtet man, dass einige Kinder offensichtlich auch geraten haben, so sind doch relativ wenige Kinder in der Lage, an dieser Stelle richtig zwischen Anzahl und Wert zu unterscheiden. Bei dieser Aufgabe sind so gut wie keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen festzustellen (38% der Mädchen und 36% der Jungen lösten diese Aufgabe richtig). Der Anteil richtiger Lösungen in den einzelnen Klassen schwankte zwischen 29% und 52%. Kinder, die sich richtig entschieden, konnten ihre Antwort auch begründen, in dem sie anführten, dass Maria ja auch 5€ hingelegt hat, oder indem sie feststellten, dass Tim zu viel Geld hingelegt hat.

Beispiele für die Begründungstypen:

- "Weil da (Maria) auch 5 sind".
- „Weil es nicht mehr sind.“
- "Weil du nur 5€ brauchst und das (Geld von Maria) sind 5€".
- "Weil Tim 2 mal 2 und 3 mal 1 Euro hat, das ist mehr als 5€, Tim hat 7".
- "Tim schon mal nicht, der hat dir viel mehr gegeben als du hast".

Auch Geschäftstüchtigkeit der Schulanfänger konnte beobachtet werden: „Tim hat es falsch gemacht, ist aber besser für dich.“, meinte ein Berliner Junge.

Dass beide gelegten Möglichkeiten in Betracht gezogen wurden, um zu einer Entscheidung zu gelangen, bringt das im folgenden zitierte Kind explizit zum Ausdruck:

- "Maria, weil das richtig ist, das andere sind 7".

Bei **falscher Lösung** haben sich einige Kinder an der Anzahl der Münzen orientiert, 5€ werden gegen 5 Münzen - egal welchen Werts - eingetauscht. Hier kommt zum Ausdruck, dass diese Kinder zwischen Anzahl und Wert nicht unterscheiden. Auch Raten kann als Lösungsstrategie nicht ausgeschlossen werden, vor allem bei den Kindern, die ihre Lösung nicht erläutern konnten.

3.2 10 Cent wechseln

Am häufigsten richtig wurden die 10ct in 2 mal 5ct gewechselt (22 mal), gefolgt von 10 mal 1ct (19 mal) und 5 mal 2ct (4 mal). Dabei ist zu beachten, dass Kinder auch mehrere Möglichkeiten angeben konnten.

Bei diesem Ergebnis gibt es Ähnlichkeiten zu Ergebnissen von Hengartner und Röthlisberger, die feststellten, dass 1 Franken am häufigsten in zwei 50Rappen-Stücke gewechselt wurden. In unserem Ergebnis wird deutlich, dass die Zerlegung der 10 in zweimal 5 bereits zum Wissen einer nicht geringen Anzahl von Schulanfängern (25%) gehört.

Insgesamt haben 55% der Jungen, aber nur 35% der Mädchen die 10 Cent (mindestens einmal) richtig gewechselt.

Bei Nachfragen, ob es denn noch mehr Möglichkeiten gibt, erhielten wir unterschiedliche Antworten. Da waren Kinder der Meinung, dass man die 10 Cent nur in 10 mal 1 Cent - das sind auch 10 Cent - wechseln kann, andere Kinder gaben viele Möglichkeiten an und ließen Ansätze von systematischen Zerlegungen erkennen, wie in den folgenden Lösungen ersichtlich:

- 5mal 2ct; 3 mal 2ct und 4 mal 1ct
1 mal 5ct und 2 mal 2ct und 1 mal 1ct
1 mal 5ct und 1 mal 2ct und 3 mal 1ct ; und zusätzlich: "Es gibt aber noch mehr!"
- 2 mal 5ct; 5 mal 2ct; 10 mal 1ct
1 mal 5ct und 5 mal 1ct; 6 mal 1ct und 2 mal 2ct

Bei den **Fehllösungen** war am häufigsten zu beobachten, dass für das eine 10ct-Stück ein anderes Geldstück eingetauscht wurde:

- 1 x 5ct (7 mal)
- 1 x 2ct (z.T. als Alternative zu anderen Möglichkeiten genannt; 7 mal)
- 1 x 1ct (4 mal)

Oder es wurden für das 10-Cent-Stück zehn andere Münzen eingewechselt. Wenige Kinder griffen, ohne zu zählen, ein Häufchen Münzen.

Bei all diesen Fehllösungen konnte also nicht korrekt zwischen Anzahl und Wert unterschieden werden. Es kann aber nicht festgestellt werden, dass mehr Kinder „eins zu eins“ wechselten, als Kinder in der Lage waren, 10ct richtig zu wechseln.

3.3 Addition 5€ + 2€ + 2€

Fast die Hälfte der befragten Schulanfänger war in der Lage diese Additionsaufgabe zu lösen (vgl. Abbildung 20).

Bei den Jungen waren es mehr als die Hälfte (55%) bei den Mädchen deutlich weniger (29%). Die Schwankungen im Anteil richtiger Lösungen lagen zwischen 30% und 53%.

Die am häufigsten zu beobachtende Lösungsstrategie war das Zählen, wobei in Einer- oder Zweierschritten, meist von 5 ausgehend gezählt wurde.

Die 5 wurde von vielen Kindern sofort als eine "ganze Hand" dargestellt.

Eine ganze Reihe von Kindern fassten zunächst die beiden 2-Euro-Stücke zu 4€ zusammen, oder brachten ihr Wissen um $2 \cdot 2 = 4$ zunächst zum Ausdruck, berücksichtigten dies beim Addieren aber nicht weiter, sondern addierten dann beides einzeln, wie in folgender Antwort zu erkennen ist:

- "2 mal 2 sind erstmal 4 - 5 und 2 dazu sind 7 - und noch mal 2 sind 9".
- "7 und dann noch 2 andere sind 9"
Hier wurden also $5 + 2$ sofort zusammengefasst, ohne Hilfsmittel wie z.B. die Finger. Das war z.B. in der Berliner Klasse sechsmal der Fall.
- Demgegenüber nutzte das folgende Kind seine Finger.
4 Finger für die $2 \cdot 2$ wurden an einer Hand, die 5 an der anderen Hand dargestellt und dann wurden alle Finger gezählt und so das richtige Ergebnis 9 ermittelt.

Also auch bei richtigen Lösungen werden bei genauerem Hinschauen große Unterschiede zwischen den Kindern deutlich.

Den zu beobachtenden **Fehllösungen** lagen unterschiedlich ausgeprägte Schwierigkeiten in der Unterscheidung zwischen Anzahl und Wert zu Grunde, wie die folgenden Beispiele zeigen:

- Die Lösung „3 Euro“ trat 4 mal auf, hier wurde die Anzahl der Scheine bzw. Münzen ermittelt, das Anzahlbestimmen konnte direkt (Antippen) beobachtet werden.
- Auch bei der Lösung „7 Euro“ (4 mal) konnten nicht konsequent Anzahl und Wert unterschieden werden.
- Zu „5 Euro“ (ein Kind zeigte dazu eine Hand) wurden noch 2 Stücke (Finger) addiert.

- Bei der Fehllösung „4 Euro“ wurde ein ähnliches Vorgehen, diesmal von einem 2-Euro-Stück ausgehend, beobachtet: „Zu 2 kommen noch 2 Stücke dazu.“ Interessante Fehllösungen seien hier noch angeführt: Ein Kind sagte, dass „5 Euro 22“ (wirklich richtig ausgesprochen) auf dem Tisch liegen. Aus den zwei Zweiern wurde eine zweistellige Zahl gebildet. Verständnis für den Wert des Geldes kommt hier aber nicht zu Ausdruck. Ein Kind sagte: „52 Euro“ und ein anderes Kind: „2 Euro 50“.

3.4 9€ - 2€

Bei dieser Aufgabenstellung, die unmittelbar mit der Frage anschluss: „Wie viel Geld bleibt liegen, wenn ich 2€ wegnehme“, wollten wir natürlich auch sehen, ob die Kinder auf die gerade gelöste Aufgabe zurückgreifen.

Dies konnte nur bei wenigen Kindern explizit beobachtet werden, für viele handelte es sich um eine völlig neue Aufgabenstellung.

Kinder, die den Zusammenhang erkannten und dies explizit zum Ausdruck brachten, sagten z.B.:

"Sind zwei weniger als oben".

"Weil es vorher 5 - ein Zweier 7 - und zwei Zweier 9 - und einen wegnehmen sind 7".

"Weil ich das eben schon gesagt habe" (Beim schrittweisen Lösen der Aufgabe 3.3).

Interessanter Weise war der Anteil der Kinder, die diese Aufgabe lösten, höher als der bei der Lösung der Additionsaufgabe (3.3 vgl. Abbildung 20; 51% zu 45 %).

Besonders bei der Berliner Klasse fiel dies ins Gewicht, wo diese Aufgabe von 52% der Kinder, die Additionsaufgabe 3.3 dagegen nur von 30% der Kinder richtig gelöst wurde.

Der Anteil richtiger Lösungen schwankte insgesamt zwischen 42% und 55%.

Besonders in der Berliner Klasse ist aufgefallen, dass Kinder, die die Additionsaufgabe falsch gelöst hatten, diese Subtraktionsaufgabe mit Geld richtig lösten. Hier stellt sich die Frage, ob das Erfahrungswissen zum **Geld ausgeben** dabei eine Rolle spielt. In den anderen Klassen war dieses Verhältnis recht ausgewogen.

Häufig war zu beobachten, dass die Kinder auch diese Aufgabe vorwärts zählend lösten; 2 € wegnahmen oder sich dieses Wegnehmen vorstellten bzw. an den Fingern darstellten und den verbleibenden Rest dann vorwärts zählend ermittelten, und dann war eben weniger weit zu zählen als bei der Additionsaufgabe.

Als häufigste **Fehllösungen** waren zu beobachten:

- „2 Euro“ (8 mal)
Hier wurde die Anzahl, nicht der Wert des verbleibenden Restes ermittelt.
- „6 Euro“ (4 mal)

Zur Ermittlung dieses Ergebnisses wurden zwei unterschiedliche Vorgehensweisen beobachtet. Zum einen wurde zu 5 Euro noch 1 (Stück) addiert und zum anderen wurde 5 + 2 zählend als 6 ermittelt (typischer Zählfehler).

Weitere **Fehllösungen** waren:

- 3€
Ausgehend vom 2€-Stück wurde 1 (Schein) addiert.
- 5€ 20
Das Kind, das bei 3.3 als Lösung 5€ 22 ermittelt hatte, hat von der 22 korrekt 2 subtrahiert.

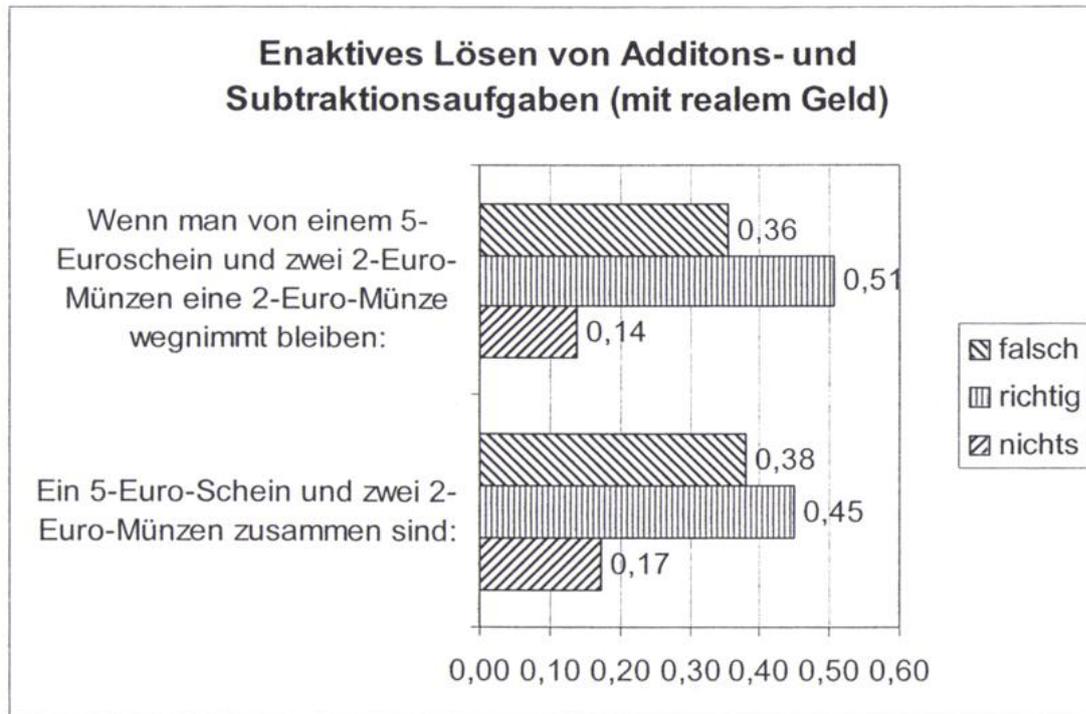


Abbildung 20

Werfen wir zum Schluss noch einen Blick auf die Leistungen von Jungen und Mädchen. Auch bei dieser Aufgabe hatten die Jungen einen recht deutlichen Vorsprung gegenüber den Mädchen. An dieser Stelle wollen wir die Unterschiede bei der Lösung der beiden letzten Aufgaben grafisch veranschaulichen. Dass die Jungen jeweils um über 20% besser abschneiden als die Mädchen, hat uns aufgrund unserer bisherigen Ergebnisse doch überrascht.

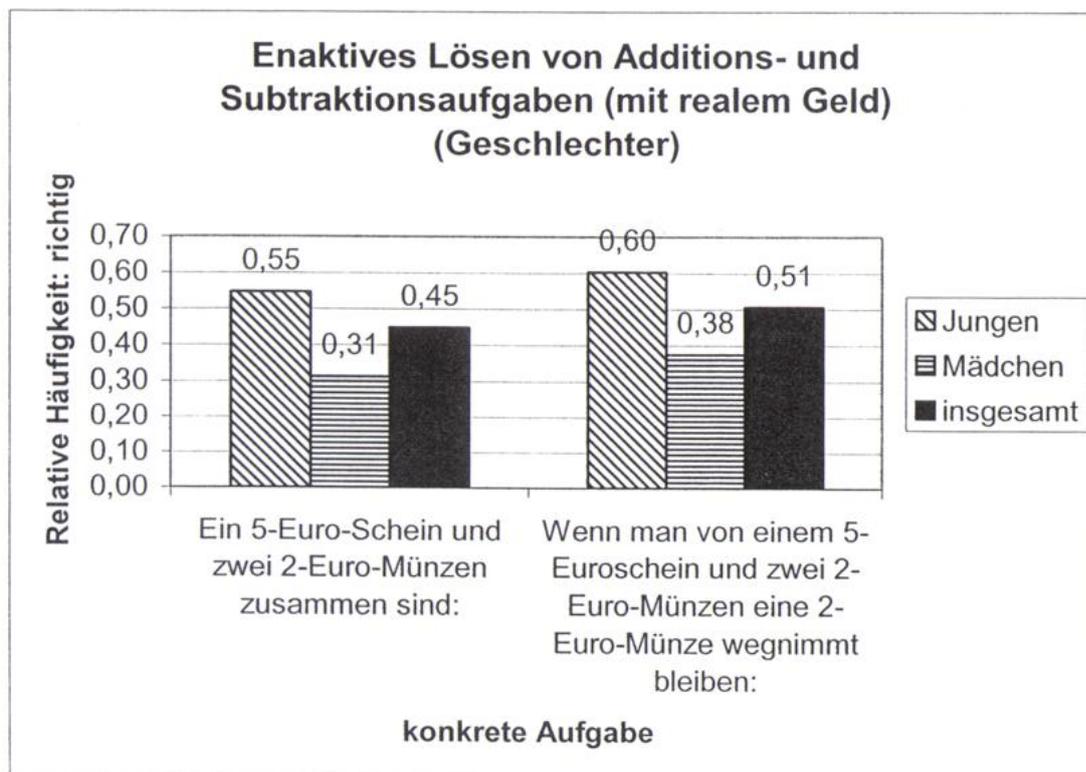
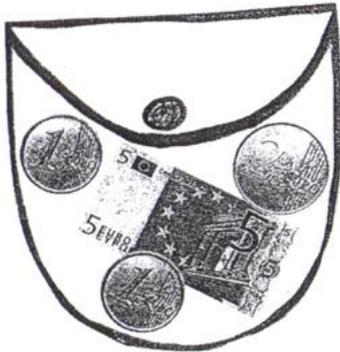


Abbildung 21

Bei den Aufgaben 3.5 und 3.6 stand den Kindern kein reales Geld mehr zur Verfügung, sondern eine ikonische Darstellung.

3.5 Wie viel Geld ist insgesamt im Portmonee?



Die Kinder bekamen diese Abbildung vorgelegt.

Zwei Fünftel der befragten Kinder – also 5% weniger als bei Aufgabe 3.3 – lösten diese „Additionsaufgabe“ richtig (vgl. Abbildungen 20 und 22).

Bei den Jungen waren es fast 50%, bei den Mädchen dagegen nur 28% (Abbildung 23).

Die Leistungen der einzelnen Klassen schwankten zwischen 30% und 46%.

Auch bei der Lösung dieser Aufgabe waren unterschiedliche Varianten des Zählens Hauptlösungswege. Dabei wurde sowohl „Alles-Zählen“ - häufig unter zusätzlicher Nutzung der Finger - als auch das Zählen in Schritten beobachtet.

- "2, 4 Euro zusammen mit 5 Euro sind 9 Euro"
 - "5 und dann noch 3 Stücke sind 9"
- (Beim Zählen wurde der unterschiedliche Wert der Stücke berücksichtigt.)

Den häufiger auftretenden **Fehllösungen** lagen in der Regel wiederum Probleme bei der Unterscheidung zwischen Anzahl und Wert zu Grunde.

- „4 Euro“ (10 mal) Die abgebildeten Stücke wurden gezählt.
- „8 Euro“ Von 5 ausgehend wurden 3 (Stück) dazugezählt.
- „10 Euro“ Hier handelte es sich um einen Zählfehler bei der Benutzung der Finger.

3.6 Wie viel Geld ist noch im Portmonee, wenn 5 Euro herausgenommen werden (9€ - 5€)?

Diese Aufgabe lösten mehr als die Hälfte der Kinder richtig, in den einzelnen Klassen zwischen 43% und 58% der Kinder. Obwohl es sich eigentlich um eine Subtraktionsaufgabe handelt, wurde diese besser gelöst als die Additionsaufgabe 3.5, was zum großen Teil daran lag, dass sie nicht als Subtraktionsaufgabe gelöst wurde. Viele Kinder deckten zur Lösung die Abbildung des 5€-Scheins ab und ermittelten dann den Rest wieder vorwärts zählend. Eine ganze Reihe von Kindern löste diese Aufgabe „im Kopf“, ohne dass offensichtlich gezählt wurde.

1 + 1 wurden von den meisten Kindern sofort als 2 wahrgenommen und die Verdopplungsaufgabe $2 + 2 = 4$ gehörte für einige Kinder bereits zu Schulbeginn zum festen gedächtnismäßigen Besitz.

- "Das wusste ich schon im Kindergarten, dass 2 plus 2 vier sind".
- "Weil ich am Anfang schon wusste, das 2 plus 2 vier sind".
- "Zwei und noch mal zwei sind 4".

Der häufigsten **Fehlösung** lagen wiederum Schwierigkeiten bei der Unterscheidung zwischen Anzahl und Wert zu Grunde.

- „3 Euro“
Es waren nach Abdecken der 5 Euro noch 3 Münzen in der Börse (18 mal).

Schauen wir uns auch hier das Verhältnis richtiger Lösungen zwischen Additions- und Subtraktionsaufgabe an. Auch hier wurde die Subtraktionsaufgabe besser als die Additionsaufgabe gelöst. Diesmal war in der Berliner Klasse ein eher ausgewogenes Verhältnis (43% zu 39%) anzutreffen, während in den anderen Klassen die Unterschiede zugunsten der Subtraktionsaufgabe größer waren.

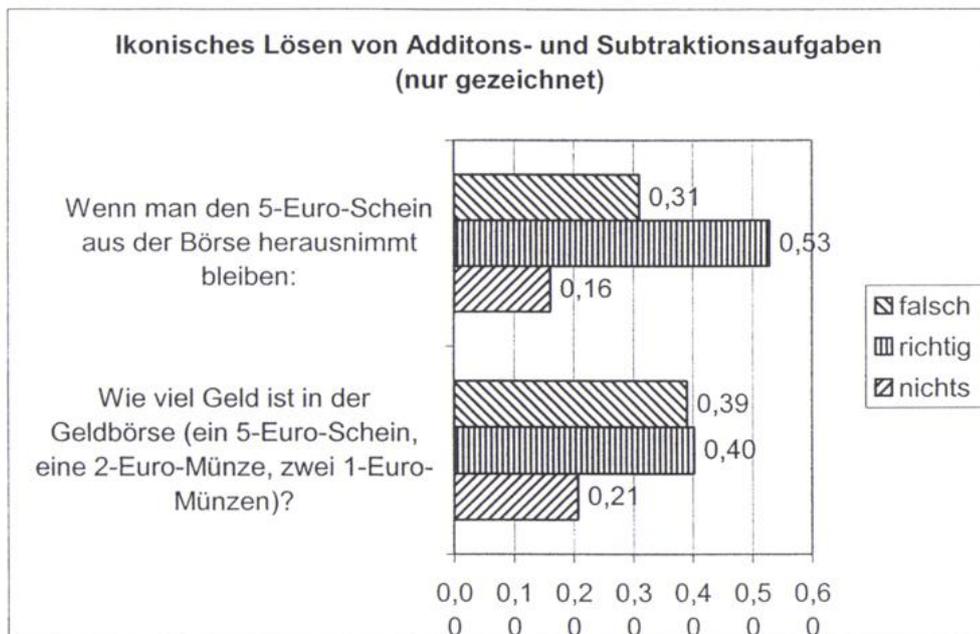


Abbildung 22

Wieder müssen wir große Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen feststellen. Während von den Jungen 62% diese Aufgabe richtig lösten, waren es bei den Mädchen 41%.

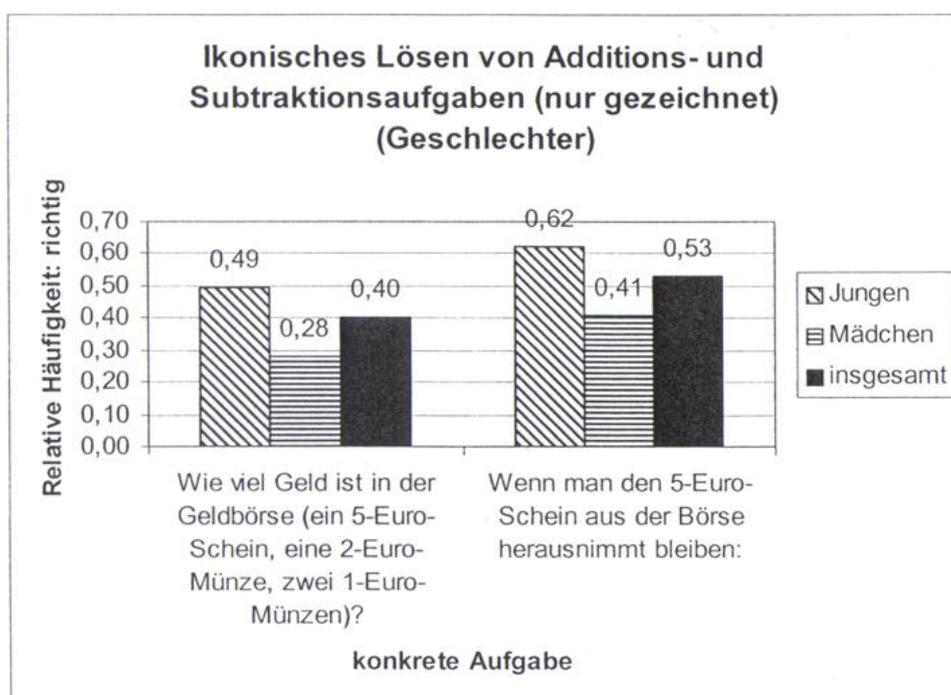


Abbildung 23

Die Aufgaben 3.7 und 3.8 waren nun auch ohne ikonische Darstellungen zu lösen. Den Kindern wurde die Aufgabenstellung lediglich verbal genannt (symbolische Ebene). Die Verwendung der Zahlen erfolgte so, dass die Kinder auf bereits gelöste Aufgaben zurückgreifen konnten. In der Berliner Klasse nahmen sich zwei Kinder dennoch Geld zu Hilfe.

3.7 Wie viel sind 5 Euro und 2 Euro zusammen?

Das Erinnern an bereits gelöste Aufgaben wurde eher selten beobachtet. Nur vereinzelt sagten Kinder: "... hab ich doch gerade gemacht".

Ansonsten wurde hier wieder zählend gerechnet, wobei in den meisten Fällen die Finger²¹ genutzt wurden.

Aber auch hier waren Kinder zu beobachten, die diese Aufgabe ganz rasch im Kopf lösten. Dies waren in einer Klasse 4 von 23 Kindern.

Beispiele für dieses Vorgehen:

- 5 Finger dann 2 Finger und dann alles auszählen
- Eine Hand dann unter Aufklappen von Fingern weiter zählen: 6, 7
- Aber auch ohne Fingernutzung wurde weitergezählt: 5, 6, 7

Insgesamt haben fast zwei Drittel der Kinder (vgl. Abbildung 24) diese Aufgabe richtig gelöst, wobei wiederum ein Vorteil der Jungen (72%) gegenüber den Mädchen (53%) festgehalten werden muss. Die Leistungen der einzelnen Klassen schwankten zwischen 57% und 69% richtiger Lösungen.

Als **Fehllösungen** wurden beobachtet:

- „25 Euro“ bzw. „Zweifünfzig“ (Ziffern wurden in Gedanken zusammen geschoben.)
- 1€
- 9€, glaubten die Aufgabe zu kennen
- 5€, nannten die erste Ausgangsangabe
- 10€

3.8 Wie viel hat man, wenn man von 9 Euro 5 Euro weg nimmt?

Da kein Material und keine Veranschaulichung mehr zur Verfügung standen, war es den Kindern nun meist nicht mehr möglich, diese Aufgabe vorwärts zählend zu lösen.

Hier konnte jetzt neben der Lösung im Kopf Rückwärtszählen, häufig unter Verwendung der Finger, beobachtet werden.

Der Anteil richtiger Lösungen war in diesem Fall bei der Additionsaufgabe deutlich höher als bei der Subtraktionsaufgabe (64% zu 41%), was unsere Vermutung bekräftigt, dass die bisherigen Subtraktionsaufgaben auch als Additionsaufgaben (vorwärts zählend) gelöst wurden und dabei dann das Zahlenmaterial etwas einfacher war als bei den auch als Additionsaufgaben gestellten Aufgaben. In der Münsteraner Klasse war dieser Unterschied besonders groß (69% zu 42%).

²¹ Dabei haben wir bereits zu Schulbeginn Kinder getroffen, die die Finger nicht offen, sondern unterm Tisch oder anderweitig verdeckt, nutzen wollten.

Schauen wir uns auch hier den Vergleich in den Leistungen von Jungen und Mädchen an, so liegen wiederum die Jungen mit 49% zu 29% deutlich vorn.

Schwankungen in den Leistungen der einzelnen Klassen waren bei dieser Aufgabe kaum festzustellen (39% bis 42% richtiger Lösung).

Erstaunlich war, dass in der Berliner Klasse zwei Kinder die Subtraktionsaufgabe richtig, aber die Additionsaufgabe falsch lösten, was in den anderen Klassen nicht auftrat. Konnten diese Kinder an Erfahrungen mit der Handlung des Geldausgebens anknüpfen?

Beispiele für beobachtete Lösungsstrategien:

- 8, 7, 6, 5, 4 ...dabei Finger einer Hand der Reihe nach aufgeklappt, um zu sehen, wie weit schon zurückgezählt wurde.
- Von den 9 Fingern eine Hand weggeklappt, das Ergebnis 4 wurde dann gesehen.

Wie groß mathematische Fähigkeiten von Schulanfängern sein können, wird in der folgenden Schülerantwort deutlich:

" 5 und 5 sind 10, wenn man 10€ hat und 5 wegnimmt, sind es 5€, da aber nur 9€ da sind, muss es ein weniger sein."

Fehllösungen sind bei dieser Aufgabe in der Regel auf Zählfehler zurückzuführen, wie die Ergebnisse 6€ und 5€, die 9 mal auftraten, zeigen.

Als weitere **Fehllösungen** wurden beobachtet:

- 9€ Ausgangswert wird genannt (6 mal)
- 2€ (4 mal)
- 3€ (4 mal)

Schauen wir uns noch die grafischen Übersichten zu diesen Aufgaben an. Zunächst die Lösungshäufigkeiten (Abb. 24), dann die Unterschiede Jungen – Mädchen (Abb. 25):

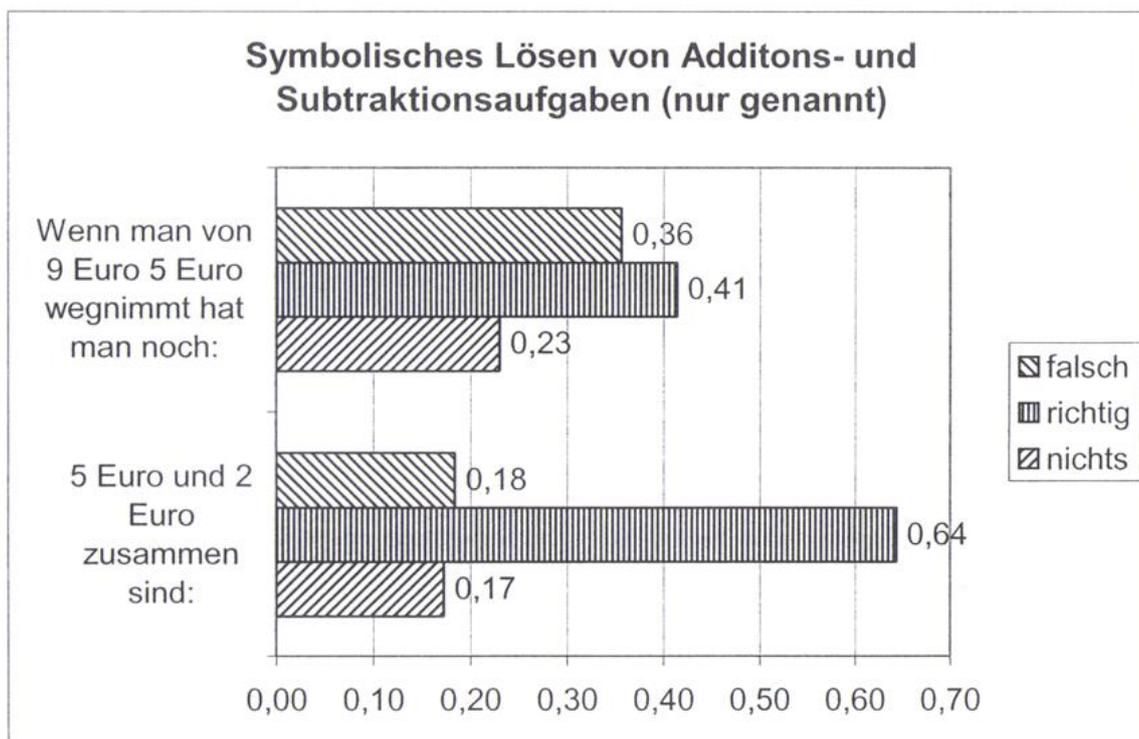


Abbildung 24

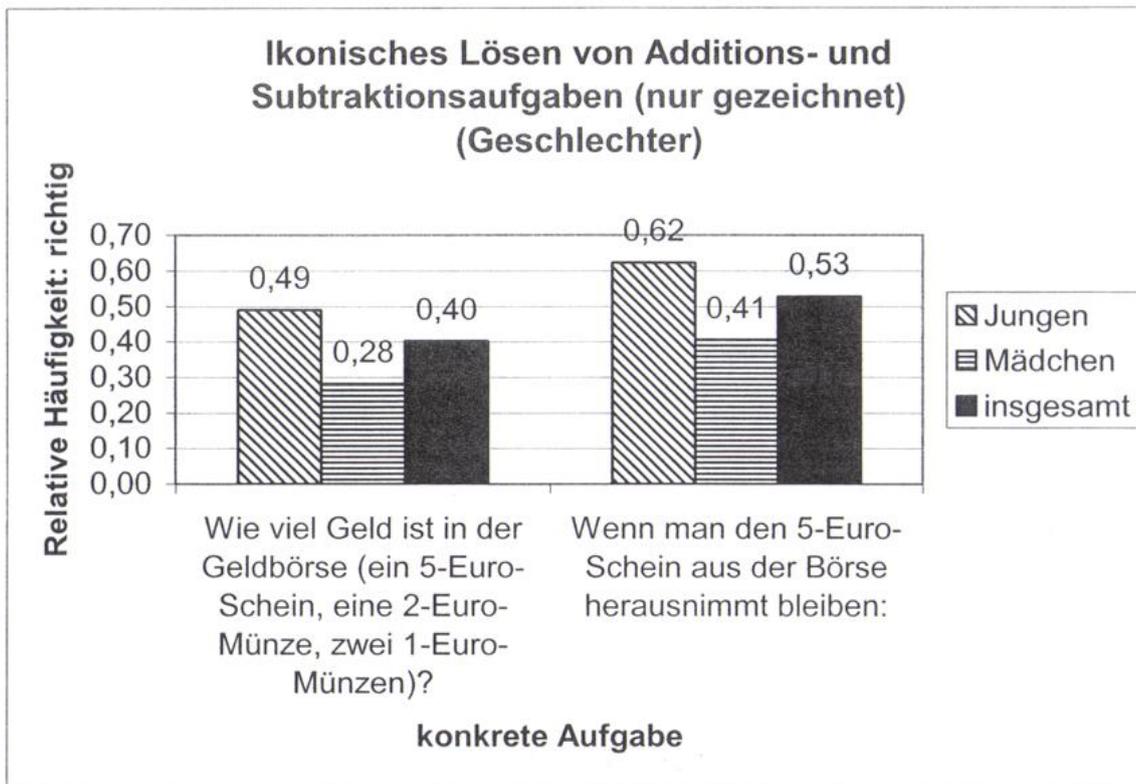


Abbildung 25

Zum Abschluss wurden eine Additions- und eine Subtraktionsaufgabe mit Zahlen (ohne Einheit) gestellt.

Aufgabe 4

4.1 Wie viel sind 5 und 2 zusammen? ($5 + 2$)

Diese Aufgabe haben viele Kinder (68% vgl., Abbildung 26) richtig und auch schnell gelöst, wobei ganz selten auf Geld, mit dem ja bisher gearbeitet wurde, zurückgegriffen wurde. Vereinzelt kam Stöhnen auf: "Wieder!", was zeigt, dass die Kinder erkannten, dass sie diese Aufgabe vor kurzem gelöst hatten.

In der Münsteraner Klasse dagegen erinnerte sich kein Kind, dass diese Aufgabe (als Teil von 3.7) kurz vorher gelöst wurde, was wieder große Unterschiede deutlich macht.

Die Leistungen der einzelnen Klassen schwankten zwischen 52% und 88,5% richtiger Lösungen, ein Unterschied, den wir bei keiner anderen Aufgabe in diesem Maße festgestellt haben, was wieder ein Zeichen für die Heterogenität in den Lernvoraussetzungen der Kinder ist.

Auch bei dieser Aufgabe lagen die Jungen vor den Mädchen, wobei der Unterschied im Vergleich zu den vorherigen Aufgaben mit 72% zu 62% nicht mehr so deutlich ausfiel.

Auch hier gab es nicht wenige Kinder, die diese Aufgabe sofort im Kopf lösten. In der Berliner und der Münsteraner Klasse jeweils etwas mehr als 20% der Kinder.

Als hauptsächliche Lösungsstrategie wurde das Vorwärtszählen (Alles-Zählen) unter Nutzung der Finger und das Weiterzählen von 5 aus mit und ohne Nutzung der Finger beobachtet.

Fehllösungen:

- 5 Hier wurde offensichtlich ein Summand, den das Kind sich gemerkt hat, wiederholt.
- 6
- 60

4.2 Ich nehme von zehn vier weg. Wie viel habe ich noch? (10 – 4)

Diese Subtraktionsaufgabe wurde von deutlich weniger Kindern richtig gelöst als die Additionsaufgabe (vgl. Abbildung 26). Besonders groß war der Unterschied wiederum in der Münsteraner Klasse, wo mehr als doppelt so viele Kinder die Additionsaufgabe im Vergleich zur Subtraktionsaufgabe richtig lösten (88,5% zu 42 %).

Die Leistungen der einzelnen Klassen schwankten zwischen 35% und 61% richtiger Lösungen.

Deutlich weniger Kinder waren in der Lage, auch diese Aufgabe im Kopf zu lösen, in der Berliner Klasse z.B. 2 von 23 Kindern.

Der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen ist mit 51% zu 44% nochmals etwas geringer als bei der vorhergehenden Aufgabe.

Auch bei der Lösung dieser Aufgabe waren wiederum die verschiedensten Zählstrategien zu beobachten, hier einige **Beispiele**:

- Es wurden 10 Finger gezählt und dann zählend 4 Finger eingeklappt, das Ergebnis wurde dann als $5 + 1 = 6$ (eine Hand und ein Finger) gesehen.
- Es wurde bis 10 gezählt (wieder mit den Fingern, einzeln aufgeklappt), dann 4 Finger eingeklappt (zählend), das Ergebnis nochmals gezählt bzw. gesehen.
- 10 Finger gezeigt, dann immer einen weggeklappt und dabei schrittweise gezählt: „10 - weg 1 ist 9 - weg 8, weg 7, weg 6, Dabei wurde gesehen, dass zu diesem Zeitpunkt 4 Finger weggeklappt sind, also die Aufgabe 10 - 4 gelöst ist.

Die Frage „Wie bist du auf das Ergebnis gekommen?“ wurde z.B. so beantwortet: „Nachgedacht.“ „An Euro gedacht.“ „Ich denke auswendig.“ „Ich habe gerechnet.“ „Gezählt.“ „Ich stelle mir Geld vor.“ „Ich denke an Euromünzen.“

Wie den richtigen Lösungen liegen auch den häufigsten **Fehllösungen** Zählstrategien zu Grunde:

- 7 vier von 10 "weggezählt": 10, 9, 8, 7 (4 mal)
- 5 Auch hier kann ein Zählfehler zu Grunde liegen (3 mal).
- 1 Hier konnte beobachtet werden, dass nur eine Hand zum Zählen benutzt wurde, die andere mit den 5 Fingern vernachlässigt wurde, und so der eine Finger die Lösung repräsentierte (2 mal).
- 10 Bei der ebenfalls auftretenden Fehllösung haben die Kinder nicht gerechnet, sondern lediglich die Anfangszahl wiederholt (5 mal).

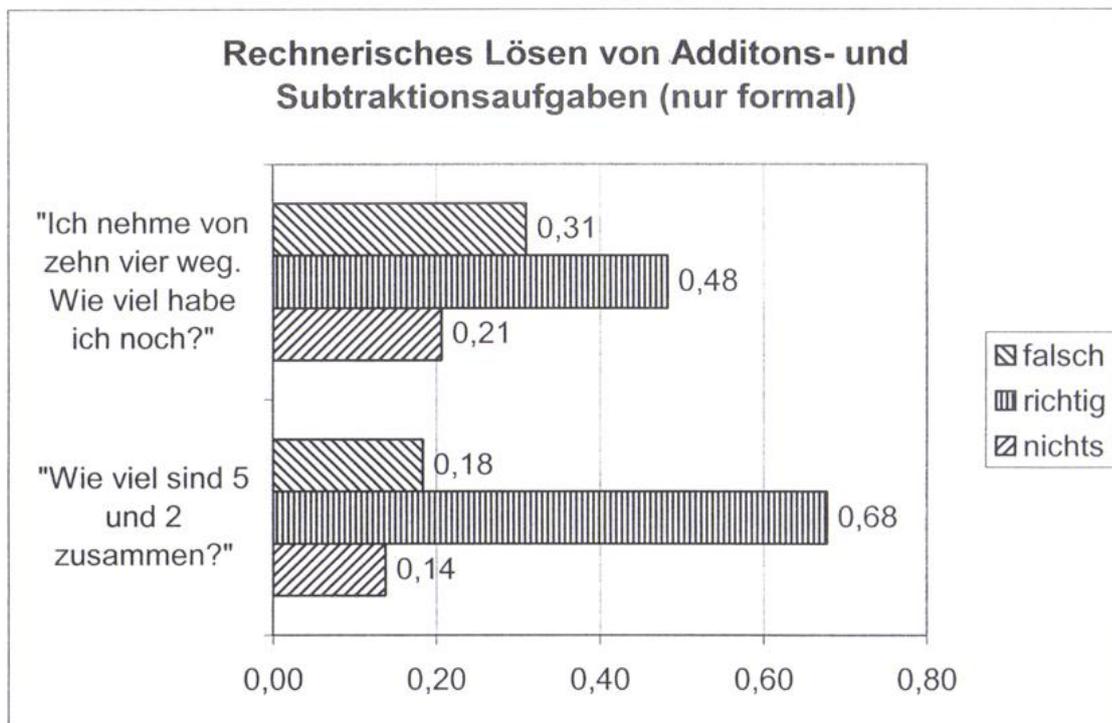


Abbildung 26

Betrachten wir auch bei diesen Aufgaben noch einmal die Unterschiede in den Leistungen von Jungen und Mädchen. Interessant ist hier, dass zwar noch Unterschiede festzustellen sind, diese aber deutlich geringer geworden sind, dies stimmt dann auch wieder mit den Ergebnissen unserer bisherigen Untersuchungen überein, wo keine wesentlichen Unterschiede in den arithmetischen Vorkenntnissen von Jungen und Mädchen festgestellt werden konnten.

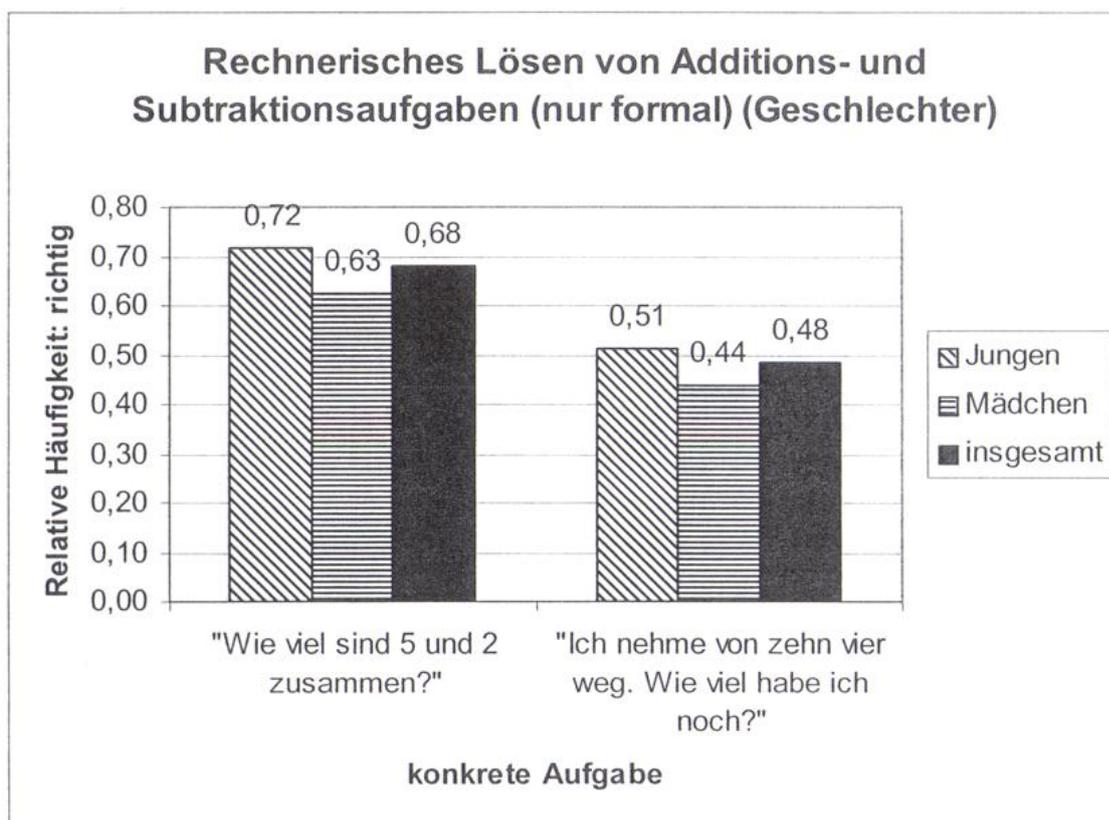


Abbildung 27

Betrachtet man die Lösungen aller Additions- und Subtraktionsaufgaben, so ist auffallend, dass die Additionsaufgaben, die ohne Material gelöst werden mussten, besser bewältigt wurden. Die Subtraktionsaufgaben dagegen wurden mit Geld (enaktiv und ikonisch) besser gelöst, da hier ein Vorwärtsarbeiten, eine Umwandlung der Subtraktionsaufgabe in eine Additionsaufgabe, die vorwärtszählend bewältigt wurde, möglich war.

Auf die Fragen: „Wie kommst du darauf?“ „Woran hast du gedacht?“ erhielten wir folgende Antworten:

- „An meine Finger.“
- „Ich habe nachgedacht.“
- „Ich rechne im Kopf.“
- „Ich habe gezählt.“
- „Ich denke an Schafe.“

3.2 Zusammenfassende Bemerkung, Auffälligkeiten

Insgesamt zeigt auch diese Untersuchung wieder, wie heterogen das Wissen und die Fähigkeiten sind, die Kinder beim Schuleintritt mitbringen. Das Wissen um unser Geld und die Fähigkeiten im Wechseln und im Rechnen mit Geld sind insgesamt zu Schulbeginn nicht so stark entwickelt wie wir es bei arithmetischen Inhalten bisher feststellen konnten.

In dieser Untersuchung wurden sehr große Probleme bei der Unterscheidung zwischen Anzahl und Wert deutlich.

Zu Schulbeginn ist das Geld also keineswegs eine Hilfe beim Rechnen. Eher im Gegenteil: Bei den Aufgaben ohne Geldeinheiten schnitten die Kinder zum Teil besser ab als bei den anderen Aufgaben.

Den Kindern in unserer Untersuchung gelang es in der Regel immer dann die Aufgaben zur Addition und Subtraktion mit Geld zu lösen, wenn sie in der Lage waren, die Geldwerte in Kardinalzahlen oder Zählzahlen zu übersetzen und die Ergebnisse dann zählend zu ermitteln. Als häufig genutzte Strategie haben wir das Zählen mithilfe der Finger, wobei die Finger meist dynamisch genutzt wurden, festgestellt.

Geld kann also am Schulanfang keinesfalls im Sinne des Sachrechnens als Lernprinzip zur Einführung arithmetischer Operationen genutzt werden, es muss ein selbstständiger Unterrichtsinhalt sein. Mit den von uns festgestellten Ergebnissen kann der Umgang mit Geld am Schulanfang nicht genutzt werden, um Zugang zu arithmetischen Einsichten zu finden. Wie die Situation zum Ende der Klasse 1 aussieht, werden wir bei der zweiten Datenerhebung feststellen.

Unsere Untersuchungsergebnisse zeigen darüber hinaus, dass die Nutzung von Material – hier Geld – das Vorwärtszählen auch bei der Lösung von Subtraktionsaufgaben unterstützt. Erst als kein Material mehr zur Verfügung stand, wurde rückwärts gezählt und demzufolge lösten die Kinder die Subtraktionsaufgaben deutlich schlechter als die Additionsaufgaben (vgl. Auswertung der Aufgaben 3.3 bis 4.2). Das Vorwärtszählen gibt vielen Kindern also offensichtlich zu Beginn ihrer Schullaufbahn eine größere Lösungssicherheit als das Rückwärtszählen. Wann immer es ging, nutzten die Kinder Strategien des Vorwärtszählens auch zur Lösung von Subtraktionsaufgaben. Hier ist also eine von uns schon mehrfach erhobene Forderung wieder zu stellen: Das Rückwärtszählen muss im Unterricht als erste Lösungsstrategie für Subtraktionsaufgaben stärker betont werden.

In diesen Ergebnissen zeigt sich auch, dass die Ausprägung des Zahlverständnisses – hier als Kardinal- oder Zählzahl - entscheidend ist für die korrekte Lösung von Aufgaben, in denen Zahlen als Maßzahlen auftreten.

Werfen wir noch einen Blick auf die Unterschiede in den Lösungshäufigkeiten bei den einzelnen Aufgaben. Besonders große Schwankungen in den Leistungen der einzelnen Klassen sind bei den Aufgaben 1.4 a (Sortieren von Geld mit gleichen Einheiten: 36%) und 4.1 (Addition reiner Zahlen: 36,5%) festzustellen. Dagegen waren die Unterschiede zwischen der Klasse mit den höchsten und der Klasse mit den niedrigsten Vorkenntnissen bei der Lösung der Aufgabe 3.8 (Subtraktion von Geldbeträgen: 10%) am geringsten.

Schaut man sich an, welche Klassen bei den einzelnen Aufgaben die besten bzw. schlechtesten Leistungen erbracht haben, so fällt auf, dass es eine Klasse gibt, die bei 12 von 14 Aufgaben²² die schlechtesten Leistungen und eine Klasse, die bei 9 von 14 Aufgaben die besten Leistungen gezeigt hat, gibt. Eine derartige Polarisierung konnten wir in den bisherigen Untersuchungen nicht feststellen. Interessant wird es sein, der Frage nachzugehen, was aus diesen Unterschieden am Ende der Klasse 1 geworden ist. Festzuhalten ist auch, dass gerade in der Klasse mit den schwächsten Leistungen der Unterschied in den Leistungen von Jungen und Mädchen besonders groß ist.

Damit sind wir bei einer weiteren Feststellung, die so in unseren bisherigen Untersuchungen nicht getroffen werden konnte. Wie der obigen Auswertung zu entnehmen ist, war der Anteil der Jungen, die die gestellten Anforderungen erfüllt haben, bei fast allen Aufgaben deutlich höher als der Anteil der Mädchen, die die Aufgaben erfolgreich bearbeitet haben. Besonders groß war der Vorsprung der Jungen bei der Aufgabe 1.3 a (Wie viel Geld ist das?: 33%); beim Benennen der 50-Cent-Münze und des 20 Euro-Scheins (27% bzw. 37%) und bei der enaktiven Lösung der Aufgabe 9€ - 2€ (25%). Auch bei den Rechenaufgaben gibt es Aufgaben, bei denen die Jungen um 20% bessere Leistungen zeigten als die Mädchen. Damit haben wir bei der Größe „Geldwert“ Ergebnisse, wie sie auch Hengartner und Röthlisberger hatten, die feststellten, dass die Jungen Münzen und Geldnoten deutlich besser kennen und auch bessere Leistungen beim Operieren mit Münzen und Banknoten zeigten.

Ist beim Geld das Rollenverhalten besonders deutlich ausgeprägt? Diese Frage ergibt sich bei uns, da die Unterschiede in der Berliner Klasse besonders groß waren, wie schon mehrfach angeführt wurde. Hier haben die Männer für die Familien zu sorgen, was offensichtlich bereits Auswirkungen auf das Wissen und Verhalten der Kinder hat.

Wir werden diesem Phänomen am Ende der Klasse 1 besondere Aufmerksamkeit widmen.

Betrachtet man die „Rechenaufgaben“ (3.3 bis 4.2) so kann festgestellt werden, dass 15 Kinder (17%) diese Aufgaben komplett richtig gelöst haben, was wiederum die enormen Unterschiede in den Lernvoraussetzungen deutlich macht.

Widmen wir uns nun noch der Frage, inwiefern die von uns aufgestellten Hypothesen (vgl. 2.2) im Ergebnis der Untersuchungen bestätigt wurden oder verworfen werden müssen.

(1) Wissen über Geld

Die Kenntnisse der Kinder zum Umgang mit Geld im Alltag sind sehr diffus und im Ergebnis der von uns gestellten Fragen eher als gering einzuschätzen. Insbesondere bei den

²² Hier beziehen wir uns auf die Aufgaben 1.3; 1.4, 3.1 sowie 3.3 bis 4.2 mit den jeweiligen Teilaufgaben.

Begriffen „Sparen“ und „Wechseln“ gab es größere Defizite im Verständnis und auch die konkreten Erfahrungen im selbständigen Umgang mit Geld sind eher als gering einzuschätzen, wobei hier enorme Unterschiede festzustellen sind.

Auch die Hypothese, dass Schulanfänger nicht alle Münzen und Scheine (bis 20€) kennen, hat sich bestätigt, wenn man bedenkt, dass nur 36 % der Kinder alle vorgelegten Münzen und Scheine identifizieren konnten.

Für viele Kinder war die Anzahl der vorliegenden Münzen und Scheine das entscheidende bei Bestimmung des Wertes, sie konnten also nicht sicher zwischen Anzahl und Wert unterscheiden. Das zeigte sich auch in den geringen Fähigkeiten zum Wechseln.

Insgesamt wurden also – bei aller Differenziertheit der Ergebnisse im Einzelnen – die Hypothesen zu diesem Punkt bestätigt.

(2) Erfahrungen zum Umgang mit Geld

Die zu diesem Punkt formulierten Hypothesen können nur teilweise bestätigt werden. Die Einkaufserfahrungen der Kinder beziehen sich zwar überwiegend auf Supermärkte, Kaufhäuser werden aber auch sehr häufig genannt und selbst „kleinere“ Läden, Märkte und Kioske sind den Kindern als Einkaufsmöglichkeiten bekannt.

Im Gegensatz zu unseren, von anderen Untersuchungen geprägten Erwartungen waren doch recht viele der Schulanfänger bereits allein einkaufen. Ganz deutlich wurde, dass das Umfeld, das Vorhandensein verschiedener Einkaufsmöglichkeiten in der unmittelbaren Umgebung der Kinder die Einkaufserfahrungen entscheidend beeinflusst. Interessant und wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass bei den von uns befragten Kindern, deutlich mehr Jungen als Mädchen angaben, bereits allein einkaufen gewesen zu sein.

Bestätigt wurde dagegen, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung nur recht wenige Kinder regelmäßig Taschengeld bekommen, wobei eine Reihe von Kindern zum Ausdruck brachte, dass sie nun - als Schulkind – Taschengeld bekommen, was impliziert, dass dies in der Vorschulzeit nicht der Fall war.

(3) Fähigkeiten im Rechnen mit Geld

Insgesamt waren die Fähigkeiten im Sortieren und Rechnen mit Geld noch nicht gut ausgeprägt. Es kann aber bestätigt werden, dass die Kinder, die Münzen und Scheine gut kennen und die über eigene Einkaufserfahrungen verfügen, Aufgaben zum Rechnen mit Geld eher richtig lösen als die anderen Kinder.

(4) Fähigkeiten im Rechnen mit Zahlen

Generell lösten die Kinder die Aufgaben mit reinen Zahlen besser als die Aufgaben, in denen mit Geld zu rechnen war. Auch dass Zählstrategien, die Hauptlösungsstrategie war, kann bestätigt werden, wobei die Kinder hauptsächlich auf das Vorwärtszählen (auch bei Subtraktionsaufgaben mit Material) zurückgriffen.

Auch die Erwartung, dass nur wenige Kinder die Strukturgleichheit der gestellten Aufgaben erkannten, wurde bestätigt; zumindest brachten nur sehr wenige Kinder diese Erkenntnis uns gegenüber zum Ausdruck.

Dagegen konnten wir nicht feststellen, dass Kinder mit Erfahrungen beim Umgang mit Geld und beim Einkaufen die Aufgaben mit reinen Zahlen schlechter lösten als die Aufgaben mit Geld. Interessant ist an dieser Stelle noch einmal festzuhalten, dass der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen bei den Aufgaben mit Geld deutlich größer war als beim Rechnen mit reinen Zahlen (jeweils zugunsten der Jungen). Insgesamt kann also die Mehrzahl der Hypothesen bestätigt werden. Als eine generelle Schlussfolgerung kann bereits an dieser Stelle festgehalten werden, dass die eigenen Erfahrungen der Kinder durch nichts zu ersetzen sind, dass es also erreicht werden müsste, dass die Kinder mehr in das alltägliche Leben einbezogen werden.

4 Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen

Sind unsere Ergebnisse mit den Ergebnissen der in 1.4 kurz dargestellten Untersuchungen vergleichbar oder ergeben sich ganz andere Ergebnisse? Wo kommen wir zu gleichen oder ähnlichen Aussagen, wo zu ganz anderen als die oben zitierten Studien?

An dieser Stelle wollen wir also die Ergebnisse unserer Studie mit denen bereits vorliegender Studien vergleichen. Wir können uns natürlich nur auf die Ergebnisse bei der Bearbeitung vergleichbarer Aufgaben beschränken und dabei Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten.

Das Vorlegen einer Kollektion Münzen oder Scheine hat auch in unseren Untersuchungen beim großen Teil der befragten Kinder zunächst die Anwendung ihrer Zählkompetenz zur Anzahlbestimmung stimuliert. In diesem Ergebnis stimmen wir mit den Untersuchungen von Schmidt/ Weiser und Franke/ Kurz überein. Hier werden Schwierigkeiten der Unterscheidung von Anzahl und Wert deutlich, die es erforderlich machen, Geld zum eigenständigen Unterrichtsinhalt zu machen.

Betrachten wir weitere Ergebnisse unserer Untersuchung und schauen, welche Ergebnisse mit denen anderer Untersuchungen verglichen werden können.

Wenden wir uns zunächst dem Komplex der Erfahrungen im *Umgang mit Geld* zu (Wozu benötigt man Geld? Hast du eigenes Geld? Sparen, Preis- und Wertvorstellungen), so kann Folgendes festgehalten werden:

Die Frage, wozu man Geld benötigt, wurde in anderen Untersuchungen nicht gestellt, so dass es hier keine Vergleichsmöglichkeiten gibt. Allerdings kann festgestellt werden, dass alle von uns befragten Kinder – in Übereinstimmung mit Ergebnissen von Claar – bereits mit Geld in Berührung gekommen waren und Einkaufserfahrungen hatten.

Interessant ist, dass die von uns befragten Kinder fast alle „zum Einkaufen“ sagten bzw. gleich konkrete Dinge nannten, die einzukaufen sind. Dabei unterscheiden die Kinder meist nicht zwischen den Dingen, die sie einkaufen und ihre Eltern, was verständlich ist, da das Einkaufen meist gemeinsam erfolgt. Wie bei Franke/Kurz wurden auch in unserer Untersuchung Lebensmittel am häufigsten aufgeführt („zum Essen“ oder konkrete Lebensmittel), wenn Dinge genannt wurden, die man einkaufen kann. Dies spricht dafür, dass beim Einkaufen häufig an Supermärkte gedacht wird; ein Fixieren auf den Supermarkt wie bei Franke/Kurz können wir so absolut nicht feststellen. Auch, dass Spielwaren nur selten genannt werden, kann für unsere Untersuchung nicht bestätigt werden, denn immerhin 31% der Kinder nannten Spielwaren als Dinge, zu deren Kauf sie Geld benötigen.

Während Franke/Kurz in ihrer Untersuchung feststellten, dass es sich bei den kindlichen Begleitern meist um ältere Geschwister handelt, gingen die von uns befragten Kinder genauso häufig (selten) mit Freunden einkaufen. Als gravierend erweist sich aus unserer Sicht der Unterschied bei der Häufigkeit des Allein-Einkaufens, während bei Franke/Kurz nur 9% der befragten Kinder bereist allein einkaufen waren, waren es bei den von uns befragten Kinder bereits 30%. Hier werden sicher Unterschiede in den örtlichen Gegebenheiten deutlich. Es zeigt sich aber auch, wie vorsichtig mit Durchschnittswerten umgegangen werden muss. Leider gibt es bei Franke/Kurz keine Aussagen dazu, ob an dieser oder anderen Stellen der Untersuchung Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen festgestellt wurden.

Ob die Kinder Taschengeld bekommen, wurde in den anderen mathematikdidaktischen Untersuchungen nicht erhoben, so dass wir hier zum Vergleich nur die Feststellung von Claar haben, dass 66% der 7 – 9 Jährigen Taschengeld erhalten. Diese Zahl wurde in unserer Untersuchung nicht erreicht, wobei zu beachten ist, dass die Kinder unserer Untersuchung meist 6 und selten 7 Jahre alt waren.

Die Preis- und Wertvorstellungen der Franke/Kurz–Untersuchung und unserer Untersuchung können aufgrund der unterschiedlichen Fragestellungen und der unterschiedlichen Objekte nicht miteinander verglichen werden. Allerdings ergeben sich in beiden Untersuchungen ähnliche Zahlen für die Zuordnung realistischer Preise zu den jeweils vorgelegten Objekten. Insgesamt bestätigt sich aber aus unserer Sicht die Aussage von Claar, dass Grundschul Kinder noch keine gesicherten Preisvorstellungen haben, wobei auch hier wieder eine Abhängigkeit von den Erfahrungen der Kinder festzustellen ist.

Schauen wir uns nun die **Kenntnisse über Münzen und Geldscheine** im Vergleich an.

Auch hier sind die Ergebnisse der Untersuchungen nicht direkt vergleichbar, da bei uns die vollständige Kollektion von Münzen und Scheinen (bis 20€) den Kindern vorlag, während in der anderen Untersuchung nur einige vorlagen und die Kinder aus dem Gedächtnis weitere Münzen nennen sollten. Dass alle Kinder, Münzen und Scheine sicher kennen, können wir nicht bestätigen, da nur 36% der Kinder alle benennen konnten. Wir können also nicht wie Scherer global sagen: „Viele Kinder können ohne große Schwierigkeiten die verschiedenen Münzen identifizieren und den Geldwert der jeweiligen (einzelnen) Münze nennen.“²³, obwohl die einzelnen Münzen von recht vielen Kindern benannt werden konnten.

Die Anzahl der Kinder, die in der Untersuchung von Hengartner und Röthlisberger alle Münzen und Geldscheine identifizieren konnten (70% bzw. 80%), lagen deutlich über unserer (36%) und sind eher mit den Zahlen vergleichbar, die wir für die einzelnen Münzen und Scheine festgestellt haben.

Schauen wir uns die Ergebnisse beim **Sortieren/Vergleichen und Wechseln** von Geldbeträgen an. Auch hier sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres vergleichbar, da bei Franke/Kurz die Kinder alle Münzen von 1Pf bis 5 DM sortieren sollten und bei uns jeweils nur einige Münzen dem Wert nach zu sortieren waren.

Münzen einer Sorte konnten in unserer Untersuchung 71% der Kinder richtig sortieren und dies stimmt mit Ergebnissen von Hengartner und Röthlisberger überein und liegt über den von Franke/Kurz ermittelten Ergebnissen, wobei die Kinder in dieser Untersuchung deutlich mehr Münzen zu sortieren hatten. Sind Münzen verschiedener Einheiten zu sortieren, erreichen unsere Kinder in etwa die Ergebnisse von Franke/Kurz. In den Ergebnissen aller Untersuchungen wird deutlich, dass das Vergleichen und Sortieren von Münzen einer Sorte den Schulanfängern schon sehr gut gelingt, wobei auch in allen Untersuchungen deutlich wird, dass die aufgeprägte Zahl das entscheidende Sortierkriterium ist. Anders als bei Franke und Kurz haben bei uns die Kinder beim Sortieren nicht alle zwischen Euro und Cent²⁴ unterschieden und wir haben durchaus Kinder angetroffen, die sich beim Sortieren am Durchmesser der Münzen orientierten, weitere Besonderheiten sind oben aufgeführt.

Beim **Wechseln** ergaben sich in den einzelnen Untersuchungen recht unterschiedliche Ergebnisse, was sicher auch mit den verwendeten Aufgabenstellungen zu tun hat. In der Untersuchung von Schmidt/Weiser wurde explizit keine Aufgabe zum Wechseln gestellt, bei Hengartner/Röthlisberger wechselte ein Drittel der Kinder einen Franken richtig in Rappen, in

²³ Scherer S. 47

²⁴ Bei Franke/Kurz waren es Mark und Pfennige.

unserer Untersuchung konnten 47% der Kinder 10ct richtig wechseln und in der Aufgaben der Untersuchung von Franke/Kurz wechselten 11% bzw. 12% der Kinder 5DM richtig in 50Pf-Stücke bzw. 20DM richtig in 2DM-Stücke. Offensichtlich fällt es den Kindern leichter kleinere Beträge zu wechseln, wenn sie noch dazu freie Wahl haben, wie sie wechseln.

So konnte sowohl bei Hengartner/Röthlisberger als auch bei uns festgestellt werden, dass die Kinder am ehesten halbieren, also in zwei mal 50 Rappen bzw. zweimal 5ct wechseln. Die Schwierigkeiten, die viele Kinder bei der Unterscheidung zwischen Anzahl und Wert haben, zeigen sich in dem in den Untersuchungen am häufigsten auftretenden Fehler des „eins zu eins-Wechsels“.

Betrachten wir das *Rechen mit Geld*. Hier sind Aufgaben vergleichbar, die ähnliche Anforderungen stellen, also das Rechnen mit einfachen, glatten Zahlen. Bei Schmidt/Weiser konnten alle Kinder die Aufgabe $4DM + 2DM$ richtig lösen, wobei beide Summanden in 1DM-Stücken gegeben waren, die gleiche Aufgabe mit einem 2 DM-Stück für den zweite Summanden lösten noch 13 der 24 Kinder (54%) richtig. Bei Franke/Kurz sollten sich die Kinder vorstellen, dass sie Zuckerwatte für 2 DM kaufen und für 3DM Karussell fahren, die Aufgaben $2DM + 3DM$ lösten hier 49% der Kinder richtig.

Die letztgenannte Aufgabe ist mit der von uns gestellten Aufgabe „Wie viel sind 5€ und 2€ zusammen?“ vergleichbar, die 64% der Kinder richtig lösten. Es können also bei diesen Aufgaben durchaus ähnliche Ergebnisse festgestellt werden, wenn die unterschiedlichen Bedingungen beachtet werden.

Die Additionsaufgaben, bei denen den Kindern reales Geld bzw. Abbildungen vom Geld vorlagen, können in diesen Vergleich nicht einbezogen werden, da jeweils drei Summanden zu addieren waren, die nicht nur in 1€-Stücken gegeben waren, hier waren die Lösungshäufigkeiten auch geringer.

In allen Untersuchungen auch den Darstellungen von Scherer ist festgestellt worden, dass am häufigsten Zählstrategien von den Kindern bei der Lösung genutzt wurden, dass also die Maßzahlen in Kardinal- bzw. Zählzahlen übersetzt wurden.

Die genannten Gemeinsamkeiten und Unterschiede machen deutlich, wie problematisch es ist, Ergebnisse vorschnell zu verallgemeinern, wie wichtig es ist, immer ganz deutlich die Bedingungen und Aufgabenstellungen zu nennen, die in jedem Fall Einfluss auf die Ergebnisse haben.

Auch die in unserer Studie erzielten Ergebnisse gelten nicht für **die Grundschulkinder**, sondern für die Population, die an der Untersuchung beteiligt waren und sie machen aufmerksam auf Kompetenzen, die bei Schulanfängern angetroffen werden können. Sie sollen anregen, sich immer wieder von den Kompetenzen von Schulanfängern zu überzeugen.

5 Abschließende Bemerkungen

Es hat sich bei unseren Untersuchungen herausgestellt, dass Kinder im Allgemeinen zu Schulbeginn (noch) keine Experten im Umgang mit Geld sind, wie es ja bei der Komplexität der Fragen aus den verschiedensten Gebieten, die mit dieser Größe zusammenhängen, auch nicht verwundert. An dieser Stelle kann nur auf die Ergebnisse von Claar verwiesen werden, die deutlich machen, wie komplex und langwierig die Entwicklung des Geldbegriffs bei Kindern und Jugendlichen ist. Geld kann also nicht nur aus der Sicht der Mathematik im Unterricht betrachtet werden.

Wir werden den Kindern am Ende der Klasse 1 die Aufgaben dieser Untersuchung wiederum vorlegen, um Entwicklungen aufzeigen zu können. Dabei wird uns insbesondere interessieren, ob weiterhin die Unterschiede, die wir auf verschiedenen Ebenen angetroffen haben festzustellen sind.

Im Anschluss an die Auswertung dieser zweiten Datenerhebung werden wir uns noch einmal ausführlich mit den Bausteinen eines Größenkonzeptes beschäftigen, um herauszuarbeiten, welche für die Größe „Geld“ relevant sind, welche bei Schulanfängern anzutreffen sind und wie sich diese im Verlaufe des 1. Schuljahres entwickeln. Dann werden wir auch Schlussfolgerungen für den Unterricht und die Lehrerbildung ableiten können.

Auf einige, aus unserer Sicht für den Unterricht und die Gestaltung von Unterrichtsmaterialien wichtige **Schlussfolgerungen** können und wollen wir aber bereits an dieser Stelle eingehen.

Als ganz entscheidend hat sich bereits nach der ersten Datenerhebung herausgestellt, dass es notwendig ist, in Lernausgangsanalysen zu Beginn der Klasse 1 das Wissen und die Fähigkeiten im Umgang mit Geld einzubeziehen, um einschätzen zu können, in wieweit, die in manchen Lehrwerken vorausgesetzten Kenntnisse und Fähigkeiten der Kinder wirklich vorhanden sind oder ob sie gezielt im Unterricht entwickelt werden müssen. Dabei kann und muss auf ganz natürliche Weise an die Alltagserfahrungen der Kinder angeknüpft werden und die Kinder müssen Gelegenheiten erhalten, eigene Erfahrungen zu sammeln.

Lehrbuchautoren müssten in Anbetracht der veränderten Erfahrungen der Kinder mit Geld diesem Fakt mehr Rechnung tragen. Lehrerhandbücher und auch Lehrbücher könnten auf die Hauptzielstellungen (Entwicklung von Größenvorstellungen zu Geldwerten und die Realisierung der Messidee bei Geldwerten) und auf das Nutzen von Geld als Veranschaulichungsmittel in Hinweisen und Aufgabenstellungen direkter eingehen.

Die bisherigen Ergebnisse stützen unsere Meinung, dass die Größe Geld wie alle anderen Größen im Unterricht ausführlich behandelt werden muss und dass das Geld den Kindern als Veranschaulichungsmittel beim Rechnen behilflich sein kann, wenn entsprechende Grundlagen geschaffen sind.

Dazu gehört ganz entscheidend, dass der Maßzahlaspekt natürlicher Zahlen von Beginn an und durchgängig im Unterricht angesprochen wird, dass er nicht nur auf der einen Seite zu Zahlen in der Umwelt und dann wieder beim Rechnen mit Geld auftritt. Die obige Lehrbuchanalyse hat gezeigt, dass mit den beiden eben genannten Ausnahmen ausschließlich der ordinale und der kardinale Zahlaspekt - insbesondere beim Darstellen und Zerlegen von Zahlen - genutzt wird.

Dabei kann - und unseres Erachtens muss - Geld in den verschiedensten Zusammenhängen zur Zahldarstellung und bei der Zerlegung von Zahlen eine Rolle spielen. So kann auch der Maßzahlaspekt durchgängig im Unterricht berücksichtigt werden.

Die Zahl zehn kann doch ohne weiteres durch ein 10-Cent-Stück oder auch einen 10-Euro-Schein sowie z.B. durch zwei 5-Cent-Stücke dargestellt werden.

Warum werden bei Zahlzerlegungen **nur** bunte Plättchen²⁵ u.ä. verwendet und nicht auch unser Geld? Bei der Zerlegung von Geldbeträgen stellen sich viele Fragen, bei deren Beantwortung auf die Erfahrungen der Kinder zurückgegriffen werden kann und andere Kinder die Chance erhalten, Erfahrungen zu sammeln. Das Wechseln wird damit quasi nebenbei zum Unterrichtsinhalt. Auf diese Weise wird der Zahlbegriff aspektreicher behandelt und die Kinder entwickeln gleichzeitig ihre Fähigkeiten im Umgang mit Geld weiter.

Das bedeutet, dass beim Arbeiten mit Geld immer zwei Richtungen zu beachten sind. Einerseits können und sollen die Kinder von Geldbeträgen zu Zahlen übergehen können, um dann ihr Wissen über (Kardinal- und Zähl-) Zahlen nutzen zu können, um Aufgaben zu lösen, in denen Zahlen als Maßzahlen (Geldwerte) auftreten.

Andererseits sollen die Kinder auch in der Lage sein, sich Zahlen durch Geldbeträge zu veranschaulichen und dies dann zur Problembewältigung nutzen. Im Zusammenhang mit Anwendungsaufgaben, in denen Geldwerte auftreten, sollte es dann auch darum gehen, Wertvorstellungen bei den Kindern zu entwickeln.

Wir sind also der Meinung, dass das Arbeiten mit Geld, wenn die Potenzen voll ausgeschöpft werden sollen, ausgehend von Fragen aus dem Umfeld der Kinder ganz natürlich von Anfang an mit einbezogen werden sollte.

²⁵ Um nicht falsch verstanden zu werden, Muster zu Zahlen, die mit Plättchen, Stäbchen oder ähnlichen Materialien erzeugt werden, sind sehr wichtig, regen die Fantasie der Kinder an und sind eben auch geeignet Zahlzerlegungen zu veranschaulichen.

6 Literatur:

- Baumert, J./Lehmann, R. (1997): TIMSS - Mathematisch – naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich; Leske und Budrich, Opladen
- Beishuizen, M. (1993): Mental Strategies and materials ort models for Addition and Subtraction up to 100 in dutch second Grades; in: Journal for Research in Mathematics Education 34; S. 294 – 325
- Bos, W. u.a. (Hrsg.) (2003): Erste Ergebnisse aus IGLU; Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich; Waxmann Münster
- Claar, A. (1996) Was kostet die Welt? Springer, Berlin, Heidelberg
- Franke, M./Kurz, A. (2003) Beim Einkaufen kenne ich mich aus – wirklich? In: Journal für Didaktik der Mathematik, Heft 3/ 4 S. 190 – 210
- Gardner, Howard (1994): Der ungeschulte Kopf; wie Kinder denken, Klett - Cotta
- Grassmann, M; Mirwald, E.; Klunter, M.; Veith, U.:
- (1995) Arithmetische Kompetenzen von Schulanfängern – Schlussfolgerungen für die Gestaltung des arithmetischen Anfangsunterrichts. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe ; H. 72; S. 302 – 303 und 324 - 329
 - (1996) Untersuchungen zu informellen Lösungsstrategien von Grundschulkindern zu zentralen Inhalten des Mathematikunterrichts der Klasse 2 am Beginn des 2. Schuljahres. In : Sache – Wort – Zahl (SWZ) H. 5;
 - (1998) Untersuchungen über Vorkenntnisse und informelle Lösungsstrategien zu zentralen Inhalten der Klasse 3. In: SWZ; Teil I H. 16, S. 51 – 59; Teil II H.17; S. 44 – 48
 - (1999/2000) Untersuchungen über Vorkenntnisse und informelle Lösungsstrategien zu zentralen Inhalten der Klasse 4; Teil I in SWZ Heft 27; Teil II in SWZ Heft 28
- Grassmann, Klunter, Köhler, Mirwald, Raudies Thiel
- (2002) Mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern, Teil 1: Kinderleistungen – Lehrererwartungen; Potsdamer Studien zur Grundschulforschung 30
 - (2003) Mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern, Teil 2: Was können Kinder am Ende der Klasse 1?; Potsdamer Studien zur Grundschulforschung 31
- Grassmann, M. (1996) - Geometrische Fähigkeiten von Schulanfängern. In: Grundschulunterricht H. 5; S. 25 – 27
- (2000) Kinder wissen viel – zusammenfassende Ergebnisse einer mehrjährigen Untersuchung zu mathematischen Vorkenntnissen von Grundschulkindern; Schroedel, Hannover
- Hasemann, K. (1998) Die frühe mathematische Kompetenz von Kindergartenkindern und Schulanfängern. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Neubrand, M. (Hrsg.) : Beiträge zum Mathematikunterricht; Franzbecker Verlag, Hildesheim
- Hasemann, K./Stern, E.(2002) Die Förderung des mathematischen Verständnisses anhand von Textaufgaben – Ergebnisse einer Interventionsstudie in Klassen des 2. Schuljahres. In: JDM 23, S. 222 – 242
- Hasemann, K./Stern, E.(2003) Textaufgaben und mathematisches Verständnis – Ergebnisse eines Unterrichtsversuchs im 2. Schuljahr. In: Grundschulunterricht Heft 2, S. 2 – 5.
- Helmke, A. / Weinert, F. (1997) Entwicklung im Grundschulalter; Ergebnisse der Münchner Scholastik – Studie; Beltz; Weinheim
- Helmke, A./ Weinert, F. (1994) Wie bereichsspezifisch verläuft die kognitive Entwicklung?, Berichte zur Potsdamer Lehr- Lernforschung
- Hengartner, E./ Röthlisberger, H. (1995) Rechenfähigkeit von Schulanfängern. In: Brügelmann u.a.(Hrsg.) Am Rande der Schrift. Libelle; Lengwil

- Hengartner, E. (Hrsg.) Mit Kindern lernen, Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht; Klett, Balmer & Co., Zug 1999
- Heuvel – Panhuizen, M. van den (1996) Assessment and realistic Mathematics Education. Freudenthal Institute; Utrecht
- Möller, Regina (1997) Zur Entwicklung von Preisvorstellungen bei Kindern; in: JDM 4; S. 285 - 316
- Nührenbörger, Marcus (2002) Denk- und Lernwege von Kindern beim Messen von Längen. Theoretische Grundlegung und kindliche Längskonzepte im Laufe des 2. Schuljahres; Franzbecker Verlag, Hildesheim, Berlin
- Scherer, Petra (1999) Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen: Fördern durch Fordern; Band 1; Klett, Leipzig
- Schmidt, R. - (1982) Zählfähigkeit von Schulanfängern – Ergebnisse einer Untersuchung. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe; H. 10, S. 371 –376
- Schmidt, S./Weiser, W.
- (1982) Zählen und Zahlverständnis von Schulanfängern: Zählen und der kardinale Aspekt natürlicher Zahlen; in: JDM 3/ 4 S. 227 – 267
 - (1986) Zum Maßzahlverständnis von Schulanfängern; in: JDM 2/3 S. 121 – 154
- Selter, Ch.
- (1993) Die Kluft zwischen den arithmetischen Kompetenzen von Erstklässlern und dem Pessimismus der Experten. In : Beiträge zum Mathematikunterricht; Franzbecker-Verlag, Hildesheim
 - (1994) Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden
 - (1995a) Zur Fiktivität der Stunde Null im arithmetischen Anfangsunterricht. In: Mathematische Unterrichtspraxis; 16. Jg. H.2
- Steiner, H.G. (1997) Erwerb mathematischer Kompetenzen, in: Weinert, F./ Helmke, A. (Hrsg.) Entwicklung im Grundschulalter, Beltz, Weinheim
- Stern, E. (1997) Erwerb mathematischer Kompetenzen: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK – Projekt; in: Weinert/ Helmke: Entwicklung im Grundschulalter; Beltz, Weinheim
- (1998) Die Entwicklung mathematischen Verständnisses im Grundschulalter; Pabst Publishers; Lengerich
- Tiedemann, J. / Faber, G. (1994) Ist Mathe nichts für Mädchen? Mädchen unterschätzen sich im Mathematikunterricht; in: Die Grundschulzeitschrift; (8) 74; 33 - 35
- (1995a) Mädchen im Mathematikunterricht: Selbstkonzept und Kausalattributionen im Grundschulalter, In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie; 61 - 71
 - (1995b) Mädchen und Grundschulmathematik. Ergebnisse einer vierjährigen Längsschnittstudie zu ausgewählten geschlechtsbezogenen Unterschieden in der Leistungsentwicklung; In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie; Jg. 38 S. 101- 111
- van de Rijt, B. A. M.; van Luit, J. E. H.; Hasemann, K. (2000) Zur Messung der frühen Zahlbegriffsentwicklung; In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie; Jg. 32 Heft. 1 S. 14 – 24

In dieser Reihe bereits erschienen:

- Heft 1 Hempel, Marlies: Soziales Lernen in der Grundschule : Sozialkompetenz und Sozialerfahrungen von Mädchen und Jungen . - 1994. - 48 S.: graph. Darst.
- Heft 2 Hempel, Marlies ; Hartmann, Jutta: Geschlecht als soziale Kategorie in der Lehramtsausbildung. - 1994. - 63 S.
- Heft 3 Hempel, Marlies: Mädchen und Jungen im Schulbuch : das Geschlechterverhältnis in den Schulbüchern des Sachunterrichts und der Politischen Bildung. - 1994. - 117 S.
- Heft 4 Scheerer-Neumann, Gerheid: Lesenlernen : Entwicklungsprozesse und Probleme. - 1995. - 51 S.
- Heft 5 Felger-Pärsch, Anneliese: Untersuchungen zum Stand der Entwicklung von Selbstkonzepten bei Schülern der Primarstufe Klasse 4 : eine Erkundungsstudie. - 1995. - 111, 8 S. : Ill.
- Heft 6 Müller, Horst (Hrsg.): Überlegungen zur Weiterentwicklung des Rahmenplans Mathematik für Grundschulen des Landes Brandenburg. - 1995. - 76 S.
- Heft 7 Knauf, Tassilo u.a. (Hrsg.): Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern für die Grundschule : Erfahrungen, Ergebnisse, Probleme. - 1996. - 87 S.
- Heft 8 Hempel, Marlies ; Hartmann, Jutta: Lebensplanung und Berufsorientierung - ein Thema für die Grundschule?. - 1995. - 60 S. : Ill.
- Heft 9 Giest, Hartmut: Kognition und Unterricht in der Grundschule. - 1995. - 99 S.
- Heft 10 Frohne, Irene: Umwelt erfahren und verstehen : Studie zur Didaktik des Sachunterrichts. - 1996. - 50 S.
- Heft 11 Begegnung mit Sprache in Grundschulen des Landes Brandenburg (BmSB) : Beiträge zur gemeinsamen Konferenz des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg und der Universität Potsdam, Forschungsgruppe BmSB des Instituts für Grundschulpädagogik, am 7. Dezember 1995. - 1996. - 54 S.
- Heft 12 Antrittsvorlesungen / [Hrsg.: Direktorium des Instituts für Grundschulpädagogik]. - 1996. - 96 S. : graph. Darst.
- Heft 13 Müller, Horst (Hrsg.): Überlegungen zur Weiterentwicklung des Rahmenplans Mathematik für Grundschulen des Landes Brandenburg Teil 2. - 1996. - 140 S. : Ill.
- Heft 14 Das IEP im 3. Jahr : Potsdamer Modell der Lehrerbildung und Integriertes Eingangsemester Primarstufe (IEP) ; Werkstattheft / Bearb.: Ursula Drews... - 1996. - 69 S.
- Heft 15 Aissen-Crewett, Meike: Kunst-Rezeption bei Kindern : zur psychologisch-pädagogischen Grundlegung. - 1997. - 71 S.
- Heft 16 Aissen-Crewett, Meike: Menschliche und künstlerische Entwicklung. - 1997. - 103 S.
- Heft 17 Drews, Ursula: Grundschulpädagogik - Stiefkind in Lehre und Forschung? : Vortrag anlässlich des Dies academicus an der Universität Potsdam am 25. Juni 1997. - 1997. - 26 S.
- Heft 18 Giest, Hartmut (Hrsg.): Sachunterricht : Fragen, Probleme, Standpunkte zur Entwicklung des Sachunterrichts aus der Sicht der Neuen Bundesländer. - 1997. - 146 S.
- Heft 19 Aissen-Crewett, Meike: Grundriss der ästhetisch-aisthetischen Erziehung. - 1998. - 400 S.

- Heft 20 Grundlegung von Bildung in der Grundschule von heute, Potsdam, 05. - 07.06.1997 : Konferenzbeiträge / Wiss. Red.: Ursula Drews ; Anja Durdel. - 1997. - 323 S.
- Heft 21 Lernen in den Klassen 5 und 6 : Werkstattheft / Wiss. Red.: Barbara Wegner. - 1998. - 133 S.
- Heft 23 Multiple Intelligenzen : Chance und Herausforderung fuer die Pädagogik / mit Beitr. von W. Goessel ; E. Schröder ; Th. Trautmann ; M. Aissen-Crewett. - 1998. - 182 S.
- Heft 24 Frohne, Irene ; Möller, Angelika ; Schübel, Adelbert u.a. : Erfahrungen mit einem fächerübergreifenden Ansatz zur Ermittlung von Kompetenz. - 1999. - 103 S. 4,50 €
- Heft 25 Giest, Hartmut: Lernen und Lehren in Grundschule - empirische Erhebungen im Sachunterricht. - 1999. - 115 S. 5,00 €
- Heft 26 Frohne, Irene ; Gordesch, Johannes ; Zapf, Antje: Frohne, Irene: Ermittlung von Kompetenz : eine Untersuchung in den Jahrgangsstufen 5 und 6. - 2000. - 81 S. ISBN 3-935024-00-2 5,00 €
- Heft 27 Klunter, Martina ; Köhler, Egon ; Raudies, Monika: Ermittlung von Sach- und Methodenkompetenz in den Klassen 5 und 6 im Fach Mathematik. - 2000. - 55 S. ISBN 3-935024-19-3 5,00 €
- Heft 28 Carlhoff, Gabriele; Gappa, Daniele: Auf den Spuren des Integrierten Eingangsemesters Primarstufe (IEP) : ein studentisches Forschungsprojekt stelle sich vor ; Werkstattheft . - 2001. - 41 S. ISBN 3-935024-23-1 4,00 €
- Heft 29 Scheerer-Neumann, Gerheid: Lese-Rechtschreibschwierigkeiten : Analyse und Förderung ; gesammelte Beiträge. - 2002. - 75 S. ISBN 3-935024-43-6 5,00 €
- Heft 30 Grassmann, Marianne ; Klunter, Martina ; Köhler, Egon ; Mirwald, Elke ; Raudies, Monika ; Thiel, Oliver: Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern Teil 1. Kinderleistungen - Lehrererwartungen - 2002. - 90 S. ISBN 3-935924-51-7 6,00 €
- Heft 31 Grassmann, Marianne ; Klunter, Martina ; Köhler, Egon ; Mirwald, Elke ; Raudies, Monika ; Thiel, Oliver: Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern Teil 2. Was können Kinder am Ende der Klasse 1?. - 2003. - 86 S. ISBN 3-935924-75-4 6,00 €
- Heft 32 Grassmann, Marianne ; Klunter, Martina ; Köhler, Egon ; Mirwald, Elke ; Raudies, Monika: Kinder wissen viel : Auch über die Größe Geld? Teil 1. - 2005. - 65 S. ISBN 3-937786-60-0 5,00 €

ISBN 3-937786-60-0
ISSN 0945-6643