

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern

Kinderleistungen - Lehrererwartungen

Grassmann, Marianne

Potsdam, 2002

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-4698



Universität Potsdam

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

Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern

Teil 1

Kinderleistungen - Lehrererwartungen

Potsdamer Studien zur Grundschulforschung
30 (2002)

SM
605
KIN

Inhalt

	Seite	
0	Vorwort	5
1	Untersuchungen zur Lernausgangslage	7
1.1	Anliegen	7
1.2	Aufgaben für die Kinder und deren Anforderungen	8
1.3	Ergebnisse der Kinder bei den einzelnen Aufgaben	15
1.4	Gesamtübersicht zu den Schülerleistungen	41
1.5	Vergleich von Schülerleistungen und Lehrererwartungen	43
1.6	Vergleich der Leistungen von Jungen und Mädchen	46
1.7	Abschließende Bemerkungen und Schlussfolgerungen	49
2	Lehrerbefragung zum Mathematikunterricht in der Grundschule	53
2.1	Einleitung	53
2.2	Belastungen im Lehrerberuf	56
2.3	Aussagen zur Vorbereitung und Durchführung des Mathematikunterrichts	57
2.4	Auffassungen von Lehrkräften zum Mathematiklernen	59
2.5	Clusteranalyse	70
2.6	Schlussbemerkungen	71
Anlagen		
1	Schüleraufgaben als Kopiervorlage	
2	Lehrerfragebogen	

0 Vorwort

Immer wieder von Neuem gibt es Untersuchungen zum Vorwissen und zu Eingangskompetenzen von Grundschulkindern. Ist da vor allem mit Blick auf die Schulanfänger nicht schon alles geklärt? Kann es da noch Neues geben, was herauszufinden ist?

Uns fasziniert diese Problematik immer noch und wir denken, dass noch lange nicht alles über das mathematische Vorwissen von Schulanfängern bekannt ist; zumal es uns als wichtig erscheint, Vorwissen immer wieder von Neuem zu erkunden, Veränderungen zu erforschen und sich den Ursachen für Unterschiede zu nähern.

Bestärkt werden wir in unserer Auffassung durch eine Stellungnahme der DFG zur strukturellen Stärkung der empirischen Bildungsforschung :

„Der Wandel des gesellschaftlichen Qualifikationsbedarfs wie auch der Bedingungen für Qualifikations- und Bildungsprozesse führen zu neuen Fragestellungen für die empirische Bildungsforschung. Diese Fragestellungen betreffen z.B. (...) die Heterogenität der Bildungsvoraussetzungen (...).

Im Zuge dieser Entwicklungen hat sich die Bildungsforschung nach langen Jahren der Abstinenz wieder als ernst genommener Partner der Bildungspolitik etabliert. (...) Von der einschlägigen Forschung wird kompetente Beratung, Ausbildung, Fort- und Weiterbildung erwartet – und als Grundlage all dessen das Aufgreifen der sich ergebenden neuen Forschungsfragen sowie deren Bearbeitung auf international konkurrenzfähigem Niveau.“ (Stellungnahme zur strukturellen Stärkung der empirischen Bildungsforschung¹ 2002, S. 2)

Uns geht es darum, Instrumentarien zu entwickeln, mit deren Hilfe die Lehrerin/der Lehrer die Lernausgangslage ihrer/seiner Kinder erfassen kann, um dann daran im Unterricht anknüpfen zu können. Wir wollen mit den Ergebnissen unserer Untersuchungen aufzeigen, wo Veränderungen notwendig sind und, ganz im Sinne des oben aufgeführten Zitats, die gewonnenen Ergebnisse in Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern nutzen.

Es ist ein wichtiges und auch bedrückendes Ergebnis unserer Forschungen, dass es ganze Klassen von Schulanfängern gibt, die in den Lernvoraussetzungen ihren Altersgefährten gegenüber erheblich benachteiligt sind, zumal Ergebnisse der PISA-Studie zeigen, dass in Deutschland die Schullaufbahn ganz entscheidend durch die Herkunft und das soziale Umfeld bestimmt wird.

Daraus ergibt sich für uns die Schlussfolgerung, dass Benachteiligungen durch unterschiedliche Lernvoraussetzungen so früh wie möglich erkannt werden müssen, um Gegenmaßnahmen einleiten zu können, damit alle Kinder optimale Entwicklungschancen in der Schule erhalten. Das führte uns auf immer wieder neue Fragen im Zusammenhang mit den Lernvoraussetzungen der Kinder bezogen auf die mathematischen Lerninhalte der Grundschule.

Im Folgenden wollen wir nun Ergebnisse einer Untersuchung zu den mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern vorstellen, die zu Beginn des Schuljahres 2001/02 durchgeführt wurde. Erfasst wurden bei dieser Untersuchung 830 Schulanfänger aus 40 Klassen in den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Nordrheinwestfalen. Darüber hinaus wurden Lehre-

¹ Die Stellungnahme wurde in einem Rundgespräch der DFG am 29. Oktober 2001 vorbereitet. Teilnehmer waren Wissenschaftler aus den betroffenen Disziplinen sowie hochrangige Vertreter der Bildungs- und Wissenschaftsadministration. Eine Arbeitsgruppe bestehend aus Teilnehmern des Rundgesprächs hat nachfolgend den Text der Stellungnahme verfasst. Ihr gehörten an: Rainer Bromme, Bernhard Nauck, Manfred Nießen, Elke Sumfleth, Ewald Terhart und Elmar Tenorth.

rinnen und Lehrer zu ihren Erwartungen an die mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern und zu einigen Aspekten ihrer Auffassung von Unterricht befragt.

Im Folgenden stellen wir in zwei Teilen die Ergebnisse dieser Untersuchungen dar. Zunächst werden die Aufgaben der Schülerbefragung und die Ergebnisse der Bearbeitung dieser Aufgaben durch die Kinder ausführlich dargestellt.

Im zweiten Teil dieses Heftes stellen wir dann Ergebnisse vor, die sich aus den mithilfe eines Fragebogens gewonnenen Daten zu Lehrerauffassungen ableiten lassen. Wir haben zur besseren Lesbarkeit die Anzahl der auftretenden Tabellen und Zahlen auf ein aus unserer Sicht unverzichtbares Minimum beschränkt.

Als Anlage sind die Aufgaben für die Kinder als Kopiervorlage und der Lehrerfragebogen zu finden.

Inzwischen liegen nun schon die Vergleichsdaten vor, die am Ende des Schuljahres 2001/2002 erhoben wurden und auf deren Auswertungsergebnisse wir gespannt sind, da wir uns Aufschlüsse über die Entwicklung, die sich im Verlaufe des ersten Schuljahres in „unseren“ Klassen vollzogen hat, erhoffen. Die Ergebnisse dieser zweiten Befragung am Ende des ersten Schuljahres werden demnächst in dieser Reihe veröffentlicht, wobei uns vor allem der Vergleich mit den am Anfang des Schuljahres gezeigten Leistungen interessieren wird.

An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich bei den beteiligten Kindern, Lehrerinnen und Lehrern bedanken, ohne die unsere Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Sie alle standen unserem Forschungsinteresse aufgeschlossen gegenüber und haben uns nach Kräften unterstützt.

Bedanken möchten wir uns auch bei den Studentinnen Isabell Brömling, Maike Hellmann (Münster), Bianca Nitsch (Berlin), Lucille Reichert, Nicole Schulz (Potsdam), die uns ganz erheblich bei der Datenerhebung und -auswertung unterstützt haben, ohne deren Hilfe wir diese Veröffentlichung zu diesem Zeitpunkt nicht hätten vorlegen können.

Berlin, Münster, Potsdam
August 2002

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

1 Untersuchungen zur Lernausgangslage

1.1 Anliegen

Seit der Veröffentlichung der Ergebnisse der TIMS - Studie wird aller Orten von Qualitätssicherung des Unterrichts, auch bezogen auf die Grundschule, gesprochen. Diese Diskussion hat seit bekannt werden des Abschneidens deutscher Schülerinnen und Schüler bei der PISA - Studie noch zugenommen, obwohl in beiden Fällen die Grundschulen nicht beteiligt waren und die Ergebnisse einer entsprechenden internationalen Studie für die Grundschule noch ausstehen. Bei all diesen Diskussionen werden Überlegungen zur Lernausgangslage der Kinder ungenügend berücksichtigt. Qualitätssicherung muss aber damit begonnen werden, dass das Wissen der Kinder, ihre informellen Lösungsstrategien, möglichst genau erkundet werden, um die „Zone der nächsten Entwicklung“ bestimmen zu können und auf dieser Grundlage Lernangebote unterbreiten zu können, die allen Kindern eine ihrem Niveau entsprechende Weiterentwicklung ermöglichen. Ernstmachen mit der Umsetzung der grundschulpädagogischen Forderung „die Kinder dort abholen, wo sie sich befinden“ setzt voraus, dass wir die Standorte der Kinder möglichst genau kennen.

Das Wissen der Kinder zu erkunden, um daran im Unterricht bewusst anknüpfen zu können, ist **ein** ganz wesentlicher Aspekt der Verbesserung des Unterrichts.

Wo stehen nun Schulanfänger bezogen auf mathematisches Wissen und Können?

Bereits in den 80er Jahren hatten Schmidt und Weiser² erhebliche arithmetische Kompetenzen von Schulanfängern festgestellt. In den 90-er Jahren wurden diese Untersuchungen fortgeführt, wobei in den Niederlanden entwickelte schriftliche Tests verwendet wurden.³

Zu Beginn des Schuljahres 2001/02 haben wir noch einmal das mathematische Vorwissen von 830 Schulanfängern in einem schriftlichen Test erfasst. Ergänzt wurden die schriftlichen Tests durch Interviews, die mit den Kindern zweier Klassen durchgeführt wurden.

Die Aufgaben unseres Testes umfassen inhaltlich ein deutlich breiteres Spektrum als die Aufgaben, die den bisherigen Tests zugrunde lagen. Insbesondere wurden Aufgaben zu geometrischen Inhaltsbereichen und zur Entwicklung der Raumvorstellung aufgenommen.

Dadurch, dass wir die Untersuchungen in Berlin, Potsdam und Umgebung sowie Münster und Gelsenkirchen durchführen konnten, haben wir Kinder aus ganz unterschiedlichen sozialen Umfeldern erfasst, was sich in den Ergebnissen auch niederschlägt.

Wir wollten u.a. auch folgenden Fragen nachgehen:

Hat sich in den letzten Jahren etwas an der Struktur des (Vor-) Wissens der Schulanfänger geändert? (Häufig hört man die Meinung, dass die Kinder, was ihr Wissen und ihre kognitiven Fähigkeiten betrifft, immer schlechter werden.)

Kann die im Ergebnis der zu Beginn des Schuljahres 1994/95 durchgeführten Untersuchungen getroffene Feststellung, dass Jungen und Mädchen gleiches Wissen in die Schule mitbringen, aufrecht erhalten werden?

Zunächst stellen wir die Aufgaben und die mit ihnen überprüften Fähigkeiten genauer vor.

² Vgl. Schmidt, S. Weiser, W. (1982): Zählen und Zahlverständnis von Schulanfängern,... In: Journal für Didaktik der Mathematik H. 3/4 S. 227 - 263

³ Vgl. Heuvel – Panhuizen, M. van den (1996): Assesment and realistic mathematic education, Freudenthal – Institut Utrecht

Selter, Ch. (1996): Die Fiktivität der „Stunde Null“ im arithmetischen Anfangsunterricht. In: Mathematische Unterrichtspraxis; H. 2 S. 11 – 19

Grassmann, M. u.a.(1995): Arithmetische Kompetenzen von Schulanfängern – Schlussfolgerungen für die Gestaltung des Anfangsunterrichts. In: Sache – Wort – Zahl H. 7 S. 302/303 und 314 - 321

1.2 Aufgaben für die Kinder und deren Anforderungen

➔ Aufgabe für die Leserin/ den Leser:

Überlegen Sie doch beim Lesen der Aufgaben, welche Erwartungen Sie an Schulanfänger haben. Wie viele Jungen, wie viele Mädchen (prozentual) werden wohl die im Folgenden vorgestellten Aufgaben bereits zu Schulbeginn bewältigen?

Die jetzt aufgeführten Aufgaben wurden den Kindern in Form eines kleinen „Buches“ vorgelegt. Dazu wurde vom Untersuchungsleiter jeweils der von uns formulierte Aufgabentext vorgelesen, da ja Schulanfänger selbst noch nicht lesen können.

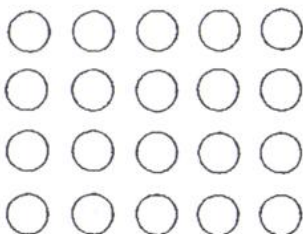
Aufgabe 1



Bei einem Kinderfest wird ein Seifenkistenrennen veranstaltet. Auf dem Bild siehst du einige der Seifenkisten; jede Seifenkiste hat eine Startnummer. Kreuze die Startnummer 5 an.

Es ging also darum zu prüfen, ob die Kinder die Ziffer 5 identifizieren können.

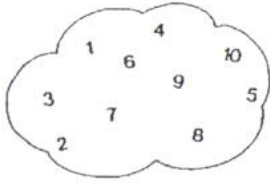
Aufgabe 2



Auf dem Bild siehst du viele Kreise. Male 9 dieser Kreise aus.

Zu einer Zahl war eine Menge anzugeben. Interessiert hat uns hier natürlich auch, welche Muster die Kinder zur Zahl neun erzeugen werden, ob viele Kinder das gleiche Muster wählen, welche Einsichten über Zahlzerlegungen in den Lösungen der Kinder deutlich werden.

Aufgabe 3



10 9 8 .

Vielleicht habt ihr schon einmal den Start einer Rakete gesehen. Bevor die Rakete losfliegt wird gezählt: 5, 4, 3, 2, 1, Start.

Auf dem Bild seht ihr eine Rakete. Hört genau zu: Jemand hat angefangen so zu zählen: 10, 9, 8. Welche Zahl muss jetzt kommen? Suche sie in der Wolke und kreuze sie an.

Die Fähigkeit, rückwärts zu zählen, kombiniert mit der Fähigkeit, die Ziffer 7 zu identifizieren, wird hier verlangt.

Aufgabe 4

	4
	5

Auf dem Bild seht ihr Punkte und Zahlen. Neben einem Kästchen mit Punkten seht ihr die passende Zahl. Fülle die leeren Kästchen aus.

Einmal musst du eine Zahl schreiben, das andere Mal musst du Punkte malen.

Die Zuordnung Punktbild – Ziffer war vorzunehmen und es wurde verlangt, die Ziffer 3 zu schreiben bzw. ein Punktbild für die Fünf zu zeichnen.

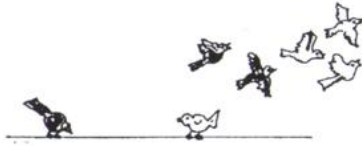
Aufgabe 5



Auf dem Bild seht ihr Vögel, die auf einer Leitung sitzen. Wie viele Vögel sind es? Schreibe eine Zahl oder mache so viele Striche, wie Vögel da sind.

Die Anzahl der Elemente einer Menge war zu bestimmen und es konnte gleichzeitig beobachtet werden, inwieweit die Kinder in der Lage sind, die Ziffer 7 zu schreiben bzw. die entsprechende Anzahl von Strichen zu machen. Also zur Menge der sieben Vögel war ihre Kardinalzahl 7 oder eine gleichmächtige Strichmenge anzugeben.

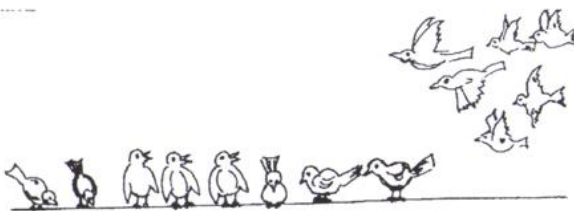
Aufgabe 6



Auf dem Bild siehst du 7 Vögel. Alle Vögel haben auf der Leitung gegessen. Eine Katze kommt und 5 Vögel fliegen weg. Wie viele Vögel bleiben? Schreibe oder male in das leere Kästchen.

Eine Subtraktionsaufgabe ist zu lösen, wobei die Abbildung die Möglichkeit bietet, die Lösung durch simultanes Erfassen der Menge abzulesen bzw. zählend zu ermitteln. Auch der Frage, wie die Kinder die Lösung dieser Aufgabe notieren, wird nachgegangen.

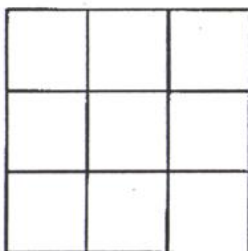
Aufgabe 7



Auf einer Leitung sitzen 8 Vögel. Sechs Vögel kommen angeflogen. Wie viele Vögel sind auf dem Bild? Schreibe dein Ergebnis als Zahl oder male wieder Striche.

Eine Additionsaufgabe ist zu lösen, wobei die Abbildung die Möglichkeit bietet, die Lösung zählend zu ermitteln. Auch der Frage, wie die Kinder die Lösung dieser Aufgabe notieren, wird nachgegangen.

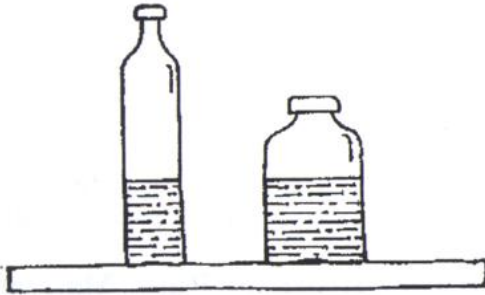
Aufgabe 8



Auf dem Bild siehst du Kästchen. Zeichne in das mittlere Kästchen ein Kreuz. Zeichne in das Kästchen darüber einen Punkt. Zeichne rechts unten einen Strich.

Hier geht es um die Orientierungsfähigkeit, wobei die Kenntnis der Begriffe: Mitte, darüber, rechts und unten vorausgesetzt wird.

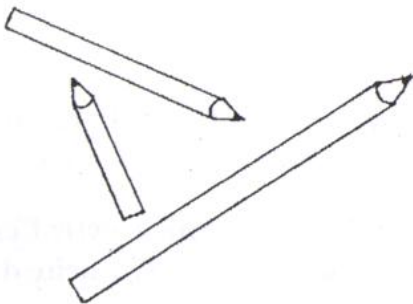
Aufgabe 9



Auf dem Bild seht ihr zwei Flaschen mit Wasser. In welcher Flasche ist mehr Wasser? Male ein Kreuz auf diese Flasche.

Geprüft wird, ob die Kinder in der Lage sind, verschiedene Dimensionen (hier Höhe und Breite) gleichzeitig zu berücksichtigen, um letztendlich eine Entscheidung über das Volumen zu treffen.

Aufgabe 10



Auf dem Bild seht ihr Stifte. Male ein Kreuz auf den kürzesten Stift.

Aufgrund der visuellen Wahrnehmung ist ohne Messen ein Längenvergleich vorzunehmen, wobei das Verständnis des Relationsbegriffs „kürzester“ vorausgesetzt wird.

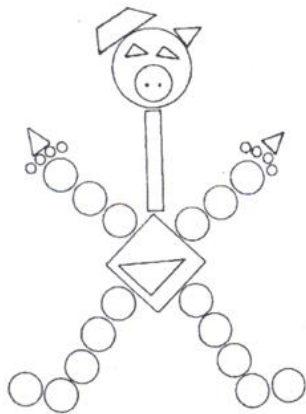
Aufgabe 11

Leeres Blatt

Zeichne ein Viereck.

Die Kenntnis des Begriffs und die Vorstellungen, die Kinder mit dem Begriff „Viereck“ verbinden, wird getestet.

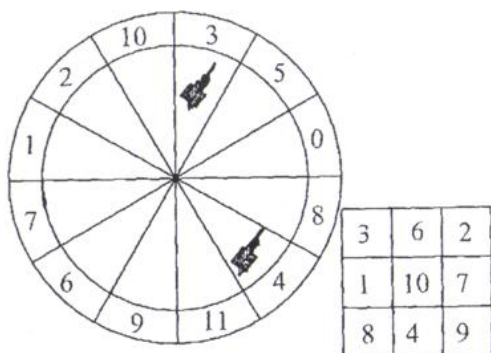
Aufgabe 12



Die Kinder der ersten Klasse haben Figuren geklebt. Hier siehst du Rudi. Mäle alle Dreiecke aus.

Die Kenntnis des Begriffs „Dreieck“ und die Wahrnehmungskonstanz werden erfasst.

Aufgabe 13



Auf dem Bild siehst du ein Dartspiel. Anne hat zweimal mit ihren Pfeilen getroffen. Einmal eine 3 und einmal eine 4. Wie viele Punkte hat sie insgesamt erreicht? Suche die Zahl in der Liste und kreuze sie an.

Eine Additionsaufgabe ist zu lösen, wobei die Darstellung keine Lösungshilfe bietet.

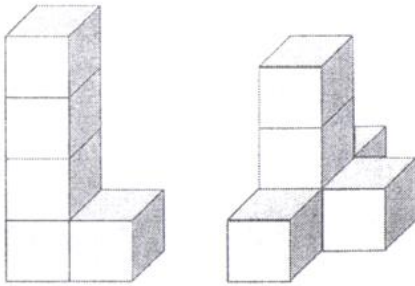
Aufgabe 14



Sebastian hat in seinem Portmonee 10 Mark. Er kauft für seine Mutter einen Blumenstrauß für 6 Mark. Wie viel Geld bleibt übrig? Kreuze die Zahl an.

Eine Subtraktionsaufgabe ist zu lösen, wobei die Darstellung keine Lösungshilfe bietet.

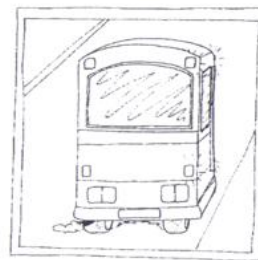
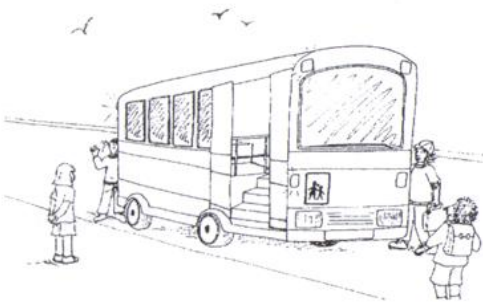
Aufgabe 15



Tom hat mit Würfeln gebaut. Auf dem Bild seht ihr zwei seiner Gebäude. Wo hat er mehr Würfel gebraucht? Kreuze an.

Hier geht es um das Testen eines Aspekts der Raumvorstellung, insbesondere auch um das Umsetzen einer ebenen Darstellung in ein mental-räumliches Bild.

Aufgabe 16



Auf dem Bild seht ihr einen Bus und vier Kinder. Seht ihr alle vier Kinder? Neben dem großen Bild ist ein kleines. Welches Kind sieht den Bus so wie auf dem kleinen Bild.

Auch hier geht es um das räumliche Vorstellungsvermögen und die Fähigkeit der Kinder, sich in die Position von anderen hineinzusetzen,.

Aufgabe 17

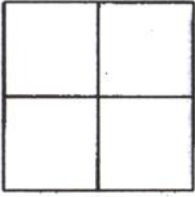
Die Kinder erhielten eine Streichholzschachtel mit einer Murmel. Im Aufgabenheft war folgende Abbildung zu sehen:



In der Schachtel ist eine Murmel. Wie viele Murmeln passen wohl in die Schachtel, wenn die Schachtel ganz voll ist.

Es geht um die Fähigkeit, eine Anzahl zu schätzen und damit auch um Zahlvorstellungen der Kinder.

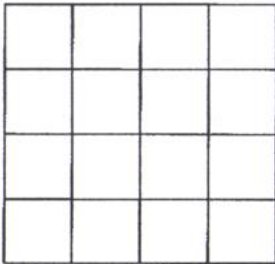
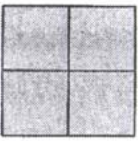
Aufgabe 18



Auf dem Bild siehst du Kästchen. Male die Hälfte der Kästchen aus.

Hier geht es um die Kenntnis des Begriffs „Hälfte“ und die Fähigkeit der Kinder, eine gegebene Anzahl von Kästchen zu halbieren.

Aufgabe 19



Du siehst hier zweimal Kästchen. Einmal habe ich welche ausgemalt. Male du (unten) doppelt so viele Kästchen aus.

Es geht um die Kenntnis des Begriffs „Doppeltes“ und die Fähigkeit der Kinder, eine gegebene Anzahl von Kästchen zu verdoppeln.

Aufgabe 20

Rotkäppchen hat für seine Großmutter eingekauft. Sie hat in ihrem Korb 2 Becher Joghurt und 5 Brötchen. Wie alt ist die Großmutter?

Diese Aufgabe wurde nur in den beiden Klassen gestellt, in denen die Kinder bei der Lösung der Aufgaben interviewt werden konnten.

Wir wollten beobachten, wie kritisch die Schulanfänger mit derartigen Zahlenangaben umgehen und ob Schulanfänger Kapitänsaufgaben erkennen.

1.3 Ergebnisse der Kinder bei den einzelnen Aufgaben

→ Aufgabe für die Leserin/den Leser:

Bevor Sie weiter lesen, legen Sie sich Ihre Schätzungen, die Sie beim Studieren der Aufgaben unseres Tests angefertigt haben, bereit, um sie mit den Ergebnissen unserer Untersuchung zu vergleichen.

Bevor wir die Ergebnisse der Aufgabenbearbeitungen durch Schulanfänger vorstellen noch einige Informationen zur Datenerhebung. Insgesamt wurden diese Aufgaben von 830 Schulanfängern in 40 Klassen bearbeitet. Die Klassen wurden zufällig in Berlin, Potsdam und Umgebung sowie Münster und Gelsenkirchen ausgewählt.

Zunächst ist festzustellen, dass mit wenigen Ausnahmen alle Aufgaben in einer Unterrichtsstunde ohne Zeitprobleme bearbeitet wurden. Die Aufgabenstellung wurde von der jeweiligen Versuchsleiterin vorgelesen und anschließend bearbeiteten die Kinder die Aufgabe. Erst wenn alle Kinder durch Hinlegen des Stiftes bekundet hatten, dass sie fertig sind, wurde zur nächsten Aufgabe übergegangen. So wurden bereits beim Arbeitstempo der Kinder Unterschiede deutlich.

In zwei Klassen wurden die Kinder beim Lösen der Aufgaben interviewt, um nähere Informationen über Ideen und Lösungsstrategien der Kinder zu erfahren.

Im Folgenden werden die Aufgaben einzeln ausgewertet und die Ergebnisse, wo möglich, mit den von uns 1994 bzw. 1995⁴ ermittelten verglichen.

Aufgabe 1: Ziffernkenntnis

Den Kindern wurde ein Bild mit Seifenkisten vorgelegt und sie sollten die Seifenkiste mit der Nummer 5 ankreuzen. Erwartungsgemäß bewältigten diese Aufgabe sehr viele Kinder - nämlich 91%. Im Jahre 1994 bewältigten eine analoge Aufgabe sogar 96 % der Kinder. Die Lösungshäufigkeit war in den Klassen besonders niedrig, in denen der Anteil der Kinder ausländischer Herkunft hoch war. Hier wirkten sich offensichtlich Sprachschwierigkeiten aus. Das wird in der anschließenden Übersicht deutlich. In NRW (insbesondere in Gelsenkirchen) waren viele Klassen mit einem hohen Ausländeranteil beteiligt. Es gab aber auch nicht wenige Klassen, in denen alle Kinder diese Aufgabe bewältigten.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	213	(97,3%) (Ju: 92%; Mä: 97%)
Aufgabe falsch gelöst:	3	(1,4 %)
Aufgabe nicht gelöst:	3	(1,4 %)

Brandenburg:

Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	176	(97,8%) (Ju: 100%; Mä: 96%)
Aufgabe falsch gelöst:	1	(0,6%)
Aufgabe nicht gelöst:	3	(1,7%)

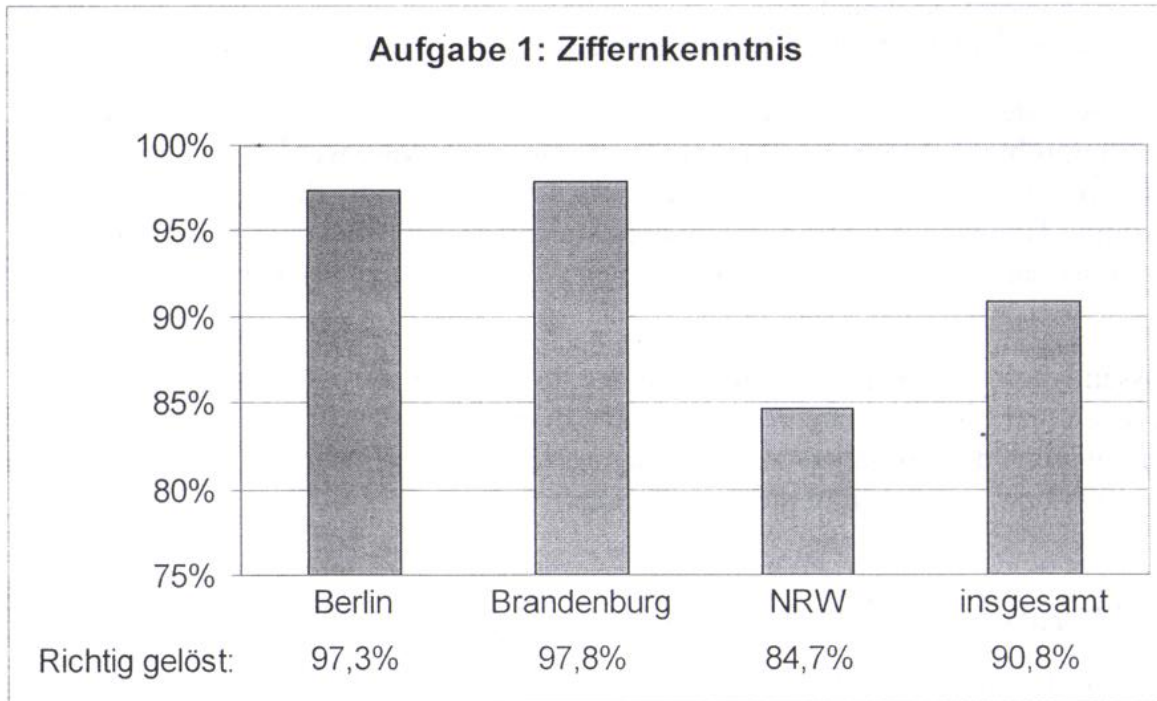
⁴ 1995 legten wir Schulanfängern Aufgaben geometrischen Inhalts vor.

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	365	(84,7%) (Ju: 92%; Mä: 77%)
Aufgabe falsch gelöst:	57	(13,2%)
Aufgabe nicht gelöst:	9	(2,1%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	754	(90,8%) (Ju: 93,7%; Mä: 86,5 %)



Betrachtet man die Leistungen der einzelnen Klassen, so sind Schwankungen zwischen 71% und 100 % richtiger Lösungen festzustellen. In 22 Klassen bearbeiteten alle Kinder die Aufgabe erfolgreich. Die Klasse, in der mit 71% der geringste Anteil richtiger Lösungen zu finden war, ist eine Berliner Klasse.

Aufgabe 2: Menge zu einer gegebenen Zahl angeben

Diese Aufgabe bewältigten insgesamt 77% der Kinder (1994 waren es 84% der Kinder). Auch hier wirkten sich Sprachschwierigkeiten negativ aus, so lag die Lösungshäufigkeit von Klassen mit hohem Ausländeranteil im Durchschnitt um mehr als 10% unter dem der anderen Klassen. Bei dieser Aufgabe wird eine deutliche Überlegenheit der Brandenburger Kinder deutlich.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	173	(79 %) (Ju: 77%; Mä: 82%)
Aufgabe falsch gelöst:	45	(20,5 %)
Aufgabe nicht gelöst:	1	(0,5 %)

Brandenburg:

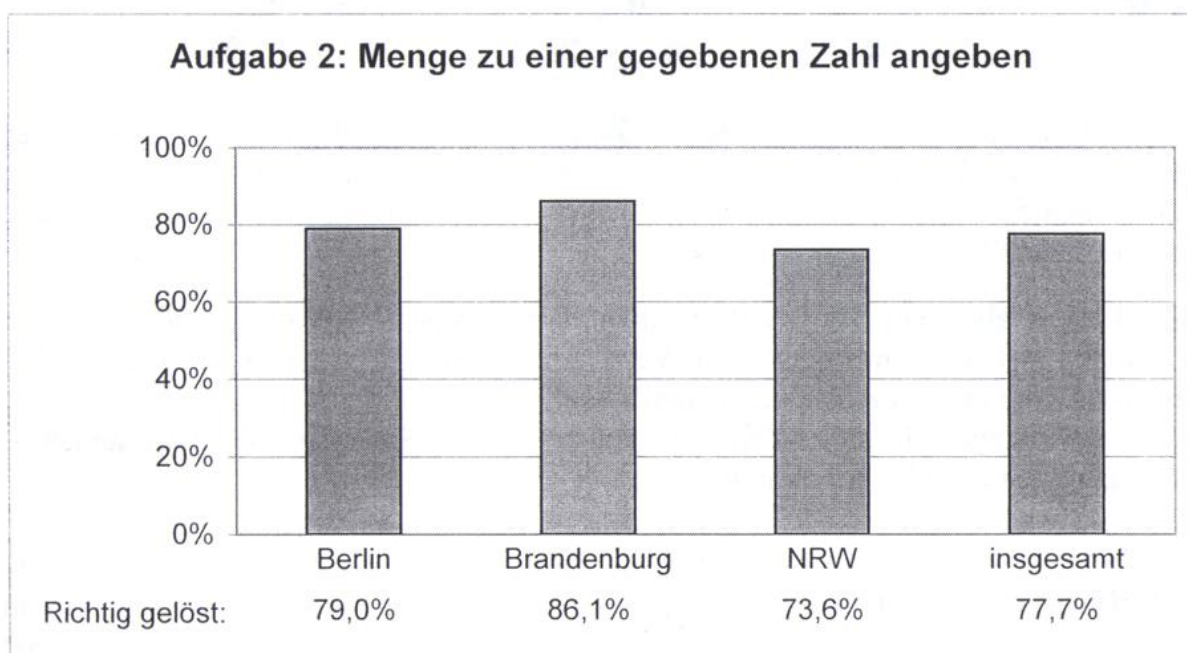
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	155	(86,1%) (Ju: 85%; Mä: 87%)
Aufgabe falsch gelöst:	25	(13,9%)
Aufgabe nicht gelöst:	0	

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	317	(73,6%) (Ju: 75%; Mä: 72%)
Aufgabe falsch gelöst:	107	(24,8%)
Aufgabe nicht gelöst:	7	(1,6%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	645	(77,7%) (Ju: 77,8%; Mä: 77,9%)

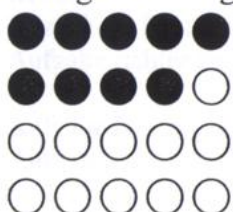


Bei dieser Aufgabe schwankte der Anteil richtiger Lösungen in den einzelnen Klassen zwischen 60% und 95%, wobei die Klasse mit den „schlechtesten“ Leistungen aus NRW war. Interessant an den Ergebnissen der Kinder sind die unterschiedlichen Darstellungen zur Zahl Neun, in denen deutlich wird, dass einigen Kindern bereits vor Schulbeginn mehr oder weniger bewusst eine Reihe von Eigenschaften der Zahl 9 bekannt ist.

➔ **Aufgabe für die Leserin/den Leser**

Was erwarten Sie: Wie werden Schulanfänger bei 4 mal 5 gegebenen Punkten neun dieser Punkte ausmalen?

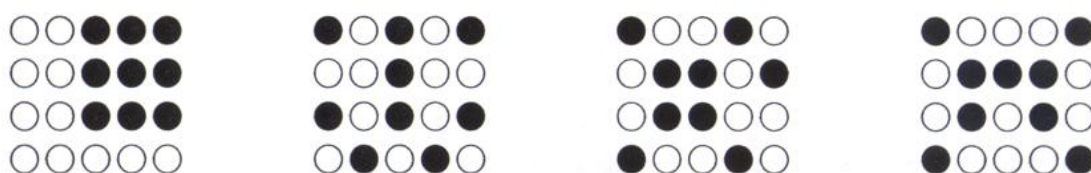
Wie von uns erwartet, fanden wir das folgende Muster am häufigsten, nämlich in 45 % der richtigen Lösungen.



Im Folgenden möchten wir Ihnen einige der insgesamt über 90 verschiedenen von Kindern gezeichneten Muster zeigen. Bei der folgenden Reihe von Mustern werden unterschiedliche Zerlegungen der Zahl Neun deutlich.



In den nun folgenden Mustern wird außer unterschiedlichen Zerlegungen der Neun auch das Streben der Kinder nach Symmetrie deutlich, wobei nicht jeder Versuch auch ein symmetrisches Muster ergab.



In diesen Bildern kommt auch Wissen über die Zahl 9 zum Ausdruck. Im ersten Muster der letzten Musterreihe wird sichtbar, dass Neun 3 mal 3 ist (diesen 9-er Block fanden wir auch an anderen Stellen des 20-er Feldes markiert). 9 ist aber auch 4 mal 2 plus 1, wie es in dem letzten Bild der ersten Musterreihe zum Ausdruck kommt.

Kinder, die die Aufgabe nicht richtig gelöst haben, hatten meist bis auf einen oder zwei alle Kreise angemalt, was sicher mit dem Nicht-Verstehen der Aufgabe zu tun hat. Die Kinder haben ihre Nachbarn malen gesehen und malten auch.

Lassen Sie Schulanfänger Muster zu Zahlen malen. So werden Sie einiges über die subjektiven Zahlauffassungen der Kinder erfahren.

Aufgabe 3: Rückwärtszählen

Dass die Kinder die Ziffern kennen, kann bei den in Aufgabe 1 gezeigten Ergebnissen und den aus der Literatur bekannten Ergebnissen anderer Untersuchungen vorausgesetzt werden. Diese Aufgabe wurde von 59% der Kinder (1994: 68%) bewältigt. Lediglich wiederum die Brandenburger Kinder zeigten ein ähnlich gutes Ergebnis wie 1994.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	122	(55,7%) (Ju: 54%; Mä: 57%)
Aufgabe falsch gelöst:	82	(37,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	15	(6,8%)

Brandenburg:

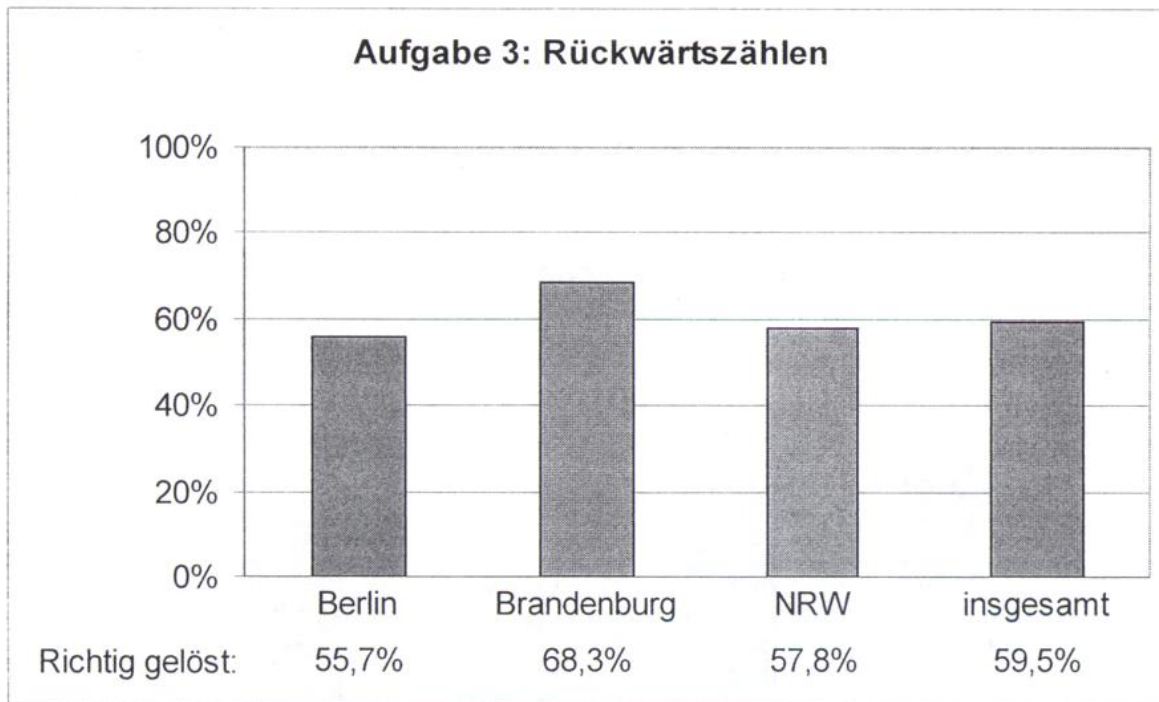
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	123	(68,3%) (Ju: 64%; Mä: 73%)
Aufgabe falsch gelöst:	28	(15,6%)
Aufgabe nicht gelöst:	29	(16,1%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	413	
Aufgabe richtig gelöst:	249	(57,8%) (Ju: 64 %; Mä: 52%)
Aufgabe falsch gelöst:	107	(25,9%)
Aufgabe nicht gelöst:	42	(10,2%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	494	(59,5%) (Ju: 61,4%; Mä: 57,7%)



Die Leistungen der einzelnen Klassen schwankten zwischen 10% und 100%. 100% trat einmal in Brandenburg auf. Die Klasse mit dem geringstem Anteil richtiger Lösungen war aus NRW.

Als häufigste Fehllösungen wurden 10; 8 bzw. 9 angekreuzt, was wiederum die Interpretation nahe legt, dass die Aufgabe nicht verstanden wurde bzw. dass die Kinder noch nicht in der Lage sind, von einer beliebigen Zahl aus rückwärts zu zählen.

Aufgabe 4: Zuordnung Punktbilder - Ziffer

Bei dieser Aufgabe haben wir an allen Standorten Schwierigkeiten im Verständnis beobachtet. Kinder malten fehlende Würfelbilder oder wiederholten das, was schon da war. Insgesamt bewältigten diese Aufgabe fast 60% der Kinder. Auffällig ist der enorme Unterschied in den Leistungen der Berliner und Brandenburger Kinder auf der einen und der Kinder aus NRW auf der anderen Seite.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	164	(74,9%) (Ju: 73%; Mä: 77%)
Aufgabe falsch gelöst:	54	(24,7%)
Aufgabe nicht gelöst:	1	(0,5%)

Brandenburg:

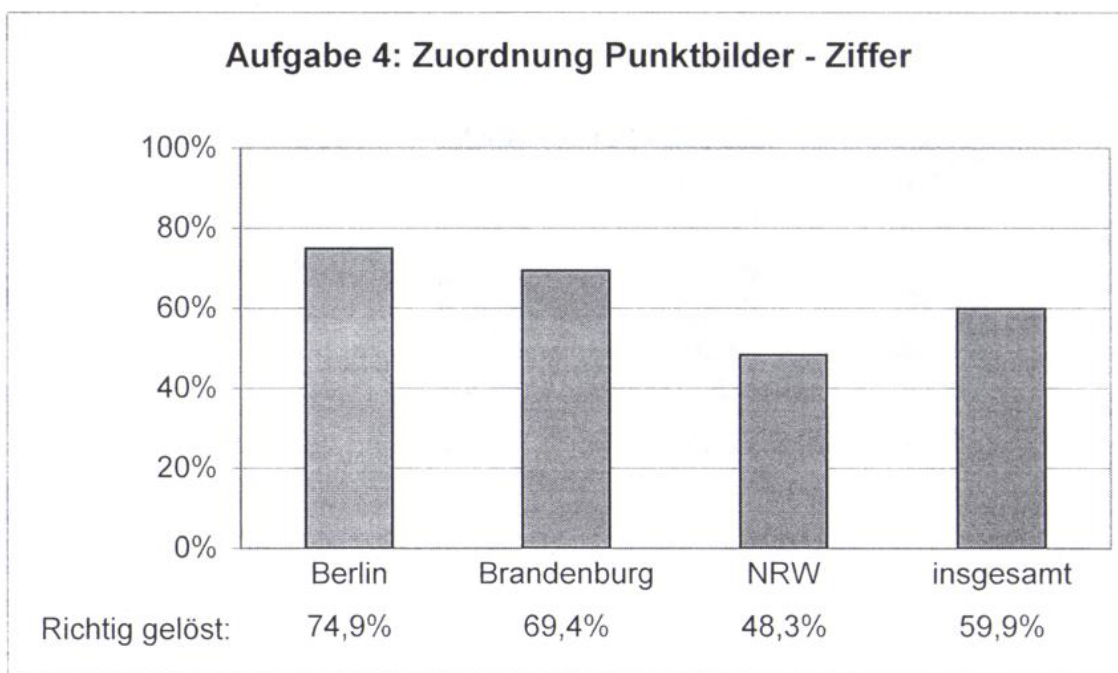
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	125	(69,4%) (Ju: 67 %; Mä: 71%)
Aufgabe falsch gelöst:	30	(16,7%)
Aufgabe nicht gelöst:	25	(7,2 %)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	208	(48,3%) (Ju: 49 %; Mä: 47 %)
Aufgabe falsch gelöst:	215	(49,9%)
Aufgabe nicht gelöst:	8	(1,9%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	497	(59,9%) (Ju: 59,4 %; Mä: 60,3 %)



Die Leistungen der Klassen schwankten zwischen 20% und 91%, wobei die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen aus NRW war.

Aufgabe 5: Anzahl bestimmen und angeben

Diese Anforderung bewältigten 91% der Kinder, wobei wiederum große Schwankungen in den Leistungen der einzelnen Klassen festzustellen waren. Insgesamt ergibt sich bei der Lösung dieser Aufgabe ein recht homogenes Bild in den durchschnittlichen Leistungen an den drei Standorten.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	195	(89 %) (Ju: 87 %; Mä: 91 %)
Aufgabe falsch gelöst:	22	(10 %)
Aufgabe nicht gelöst:	2	(0,9 %)

Brandenburg:

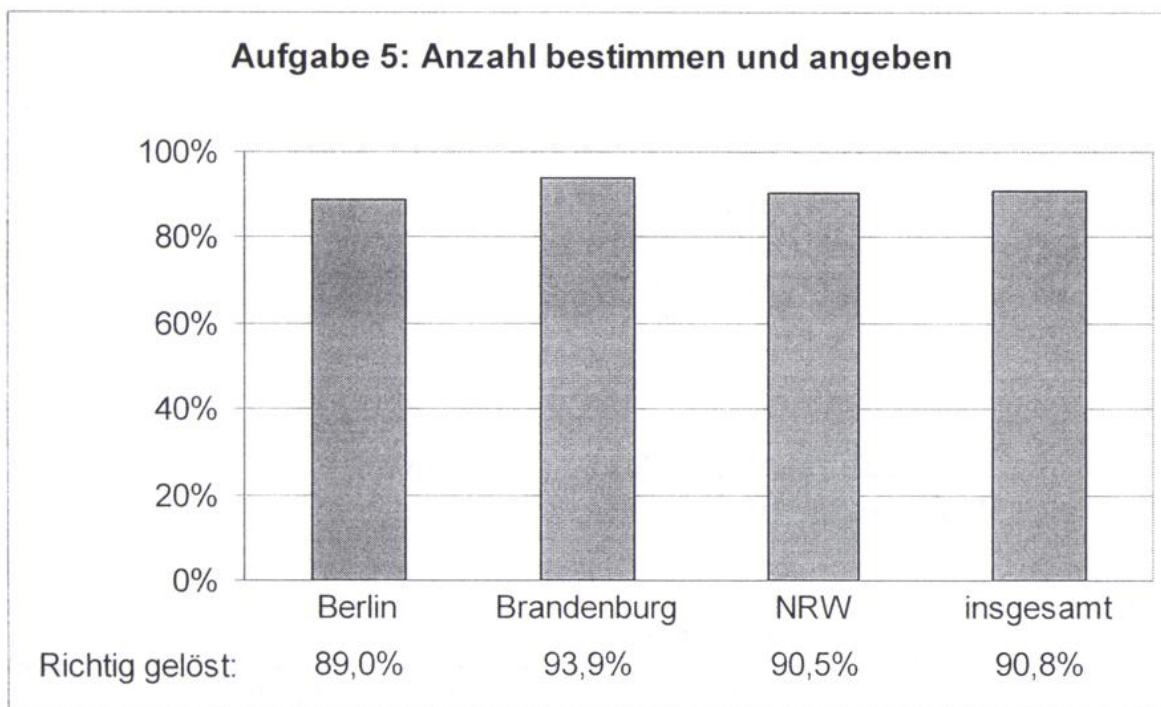
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	169	(93,9%) (Ju: 92 %; Mä: 96 %)
Aufgabe falsch gelöst:	8	(4,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	2	(1,1%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	390	(90,5%) (Ju: 90%; Mä: 91 %)
Aufgabe falsch gelöst:	35	(8%)
Aufgabe nicht gelöst:	6	(1,4%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	754	(90,8%) (Ju: 89,9 %; Mä: 91,8 %)



Die Leistungen der Klassen schwankten zwischen 43% und 100%. In elf Klassen lösten alle Kinder diese Aufgabe richtig, die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen kam aus Berlin.

Hier ist noch festzuhalten, dass 75% der Kinder auch die Ziffer 7 geschrieben haben, wobei in etwas mehr als 10% der Fälle eine spiegelverkehrte 7 geschrieben wurde. Kinder können offensichtlich zu Schulbeginn nicht nur Ziffern identifizieren, sondern sie auch erkennbar schreiben.

Interessantes zeigte sich auch in den Interviews. So erklärten uns Kinder, dass auf dem Bild ein Vogel weniger als acht Vögel sind, denn „da vier und da nur 3 sind 7 und nicht 8. Die Acht wird dabei als zweimal Vier verstanden. Auch hier wird bereits Wissen über Zahlzerlegungen deutlich. Es gibt also bereits zu Schulbeginn Kinder, die Anzahlen quasi-simultan erfassen können.

Aufgabe 6: Subtraktionsaufgabe (7-5) mit der Möglichkeit des Abzählens lösen

Diese Aufgabe lösten insgesamt 93% der Kinder, wobei 75% der Kinder das Ergebnis in Ziffernform angaben.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	203	(92,7%) (Ju: 91%; Mä: 83 %)
Aufgabe falsch gelöst:	12	(5,5 %)
Aufgabe nicht gelöst:	4	(1,8 %)

Brandenburg:

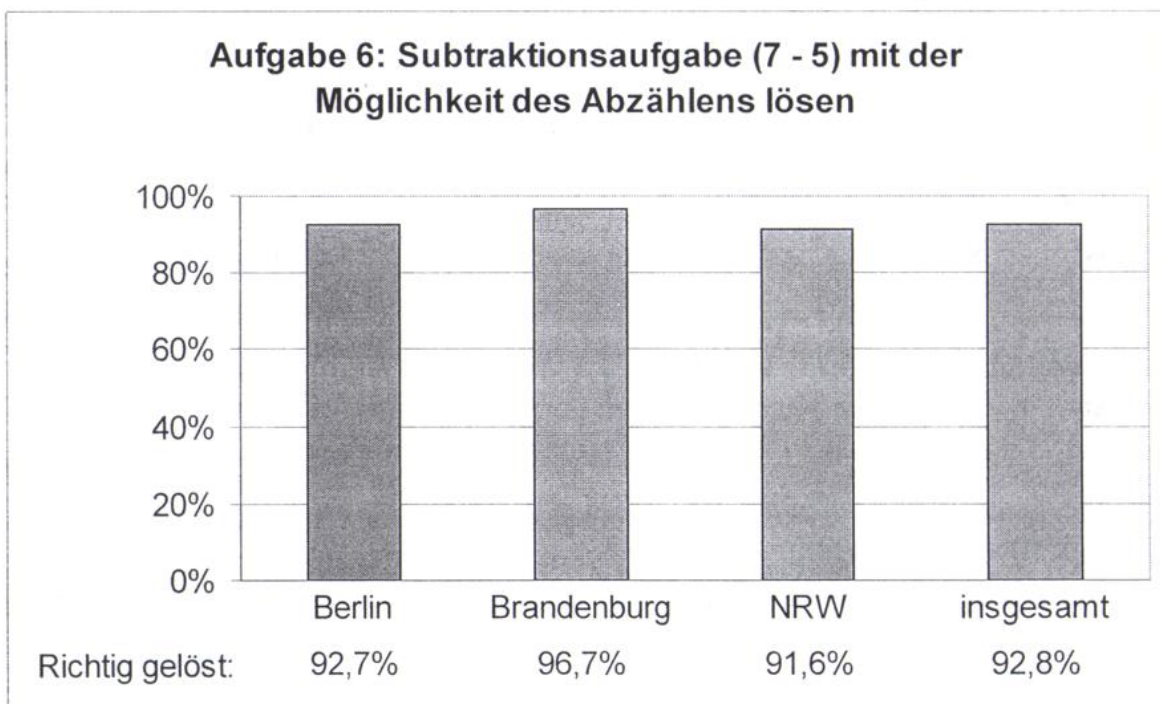
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	174	(96,7 %) (Ju: 98 %; Mä: 96 %)
Aufgabe falsch gelöst:	2	(1,1%)
Aufgabe nicht gelöst:	4	(2,2%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	395	(91,6%) (Ju: 92 %; Mä: 90 %)
Aufgabe falsch gelöst:	27	(6,3%)
Aufgabe nicht gelöst:	9	(2,1%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	770	(92,8%) (Ju: 93 %; Mä: 89,7 %)



Die Leistungen in den einzelnen Klassen schwankten zwischen 67% und 100%. In 18 der 40 beteiligten Klassen lösten alle Kinder diese Aufgabe richtig und die Klasse mit der geringsten Lösungshäufigkeit ist aus NRW.

Die weitaus größte Anzahl der Kinder kann also zu Schulbeginn einfache „Subtraktionsaufgaben“ lösen, wie sie zur Einführung in die Thematik in jedem Schulbuch zu finden sind.

Viele Kinder sahen das Ergebnis mit einem Blick, brauchten also nicht zu zählen. Bei dieser Darstellung war, wie in den meisten Schulbüchern bei der Einführung der Subtraktion, eigentlich nichts zu rechnen und Rückschlüsse darauf, dass die Kinder, die hier die richtige Lösung angaben, ein Verständnis für die Subtraktion entwickelt haben, darf nicht gezogen werden.

Aufgabe 7: Additionsaufgabe (8 + 6) mit der Möglichkeit des Abzählens lösen

Diese Additionsaufgabe mit Zehnerüberschreitung bewältigten 64% der Kinder (40 % der Kinder schrieben das Ergebnis in Ziffernform 14). Auch wenn das Ergebnis mithilfe der Abbildung ermittelt werden konnte, ist dies ein beachtliches Ergebnis, denn derartige Aufgaben sind (ebenfalls mit Abbildungen) häufig erst Unterrichtsgegenstand des zweiten Halbjahres der Klasse 1. Die Leistungen der Kinder waren bei dieser Aufgabe in allen drei Bundesländern recht ausgeglichen.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	136	(62,1%) (Ju: 60%; Mä: 63 %)
Aufgabe falsch gelöst:	71	(32,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	12	(5,5%)

Brandenburg:

Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	112	(62,2%) (Ju: 61%; Mä: 64 %)
Aufgabe falsch gelöst:	53	(29,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	4	(2,2%)

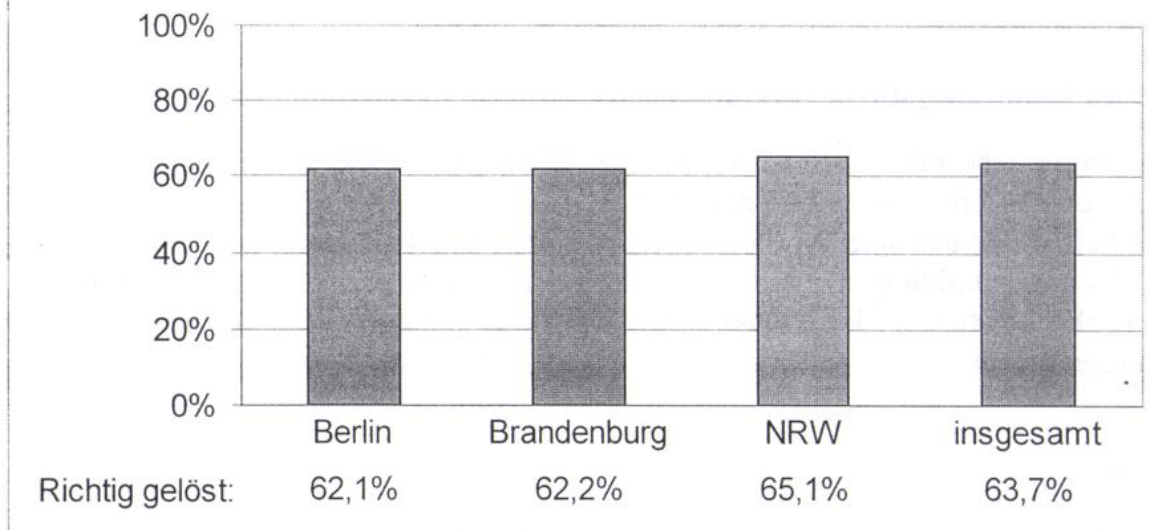
NRW:

Anzahl Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	281	(65,1%) (Ju: 69%; Mä: 61 %)
Aufgabe falsch gelöst:	137	(31,8%)
Aufgabe nicht gelöst:	13	(3 %)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	529	(63,7%) (Ju: 65,0%; Mä: 62,3 %)

Aufgabe 7: Additionsaufgabe (8 + 6) mit der Möglichkeit des Abzählens lösen



Die Leistungen der einzelnen Klassen schwankten bei dieser Aufgabe zwischen 36% und 95%, wobei die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen aus Berlin kam.

Bei der Lösung dieser Aufgabe konnten wir z.T. interessante Strategien bei den Kindern feststellen, die die großen Unterschiede in der Entwicklung deutlich machen. So erklärte z.B. ein Junge, der die Aufgabe offensichtlich löste, ohne die Vögel im Bild zu zählen, seine Vorgehensweise folgendermaßen: „Das ist gar nicht so einfach. So zwei mehr sind 10 und dann noch 4 sind 14. Verstehst du?“ Er hat also zunächst die 8 zur 10 ergänzt, die 6 im Kopf in 2+4 zerlegt; und die verbleibenden 4 noch zur 10 addiert. Ein Zehnerübergang, wie er in vielen Lehrbüchern behandelt wird.

Interessant an dem Ergebnis dieser Aufgabe ist auch, dass schon viele Kinder in der Lage waren, eine zweistellige Zahl zu notieren.

Aufgabe 8: Relationsverständnis; Orientierung

Diese Aufgabe stellt recht komplexe Anforderungen an das Sprachverständnis, was dazu führte, dass in Klassen mit hohem Ausländeranteil in NRW wieder schlechtere Ergebnisse erzielt wurden. Für die Klassen mit hohem Anteil an Kindern nicht-deutscher Herkunft in Berlin trifft diese Einschätzung nur teilweise zu, es gab Klassen mit vielen ausländischen Kindern, die auch diese Aufgabe recht gut bewältigten. In der anschließenden Übersicht wird deutlich, dass die Leistungen der Brandenburger Kinder, bei denen der Anteil ausländischer Kinder zu vernachlässigen war, deutlich über denen liegen, die von den anderen Kindern erbracht wurden.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	122	(55,7%) (Ju: 49%; Mä: 63%)
Aufgabe falsch gelöst:	96	(43,8%)
Aufgabe nicht gelöst:	1	(0,5%)

Brandenburg:

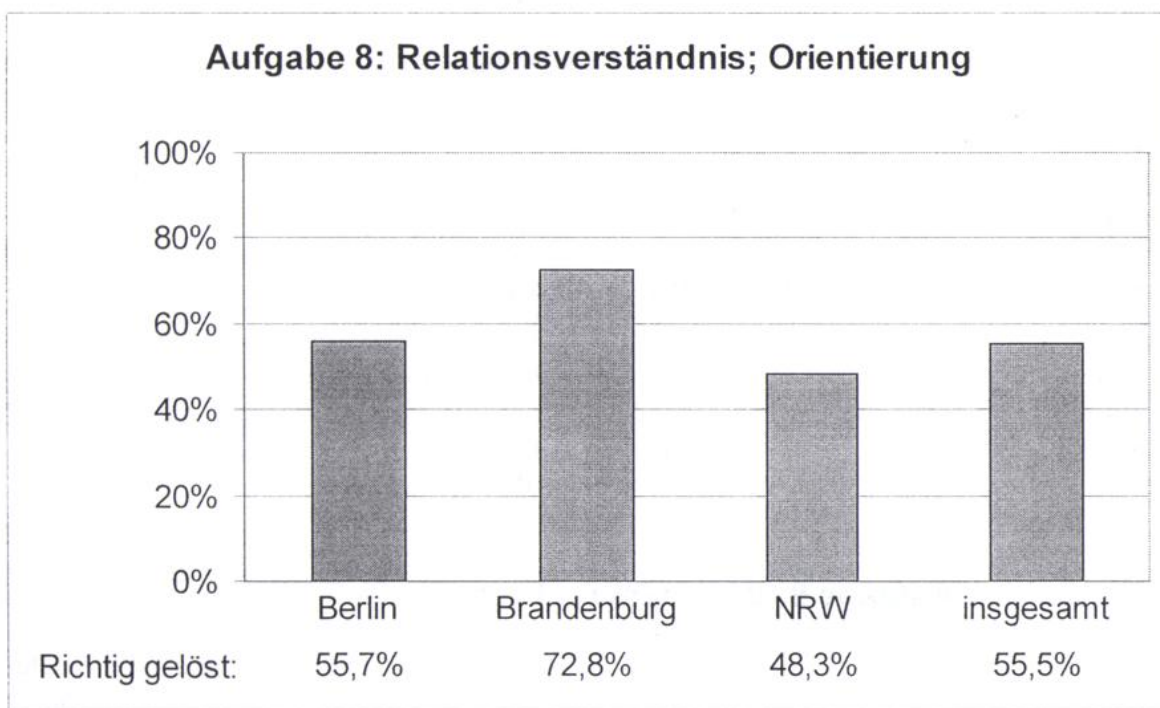
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	131	(72,8%) (Ju: 71%; Mä: 74%)
Aufgabe falsch gelöst:	42	(23,3%)
Aufgabe nicht gelöst:	7	(3,9%)

NRW:

Anzahl Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	208	(48,3%) (Ju: 51%; Mä: 45%)
Aufgabe falsch gelöst:	220	(51,0%)
Aufgabe nicht gelöst:	13	(3 %)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	461	(55,5%) (Ju: 54,8%; Mä: 56,3%)



Der Anteil richtiger Lösungen schwankte bei dieser Aufgabe in den einzelnen Klassen zwischen 5% und 88%. Diese Unterschiede sind bereits kritisch, da ja die Orientierungsfähigkeit eine sehr grundlegende ist. Die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen kommt aus Berlin.

Schaut man sich die Teilleistungen, die bei der Lösung dieser Aufgabe erreicht wurden an, so ergibt sich ein noch differenzierteres Bild. Das Kreuz machten über 90% der Kinder richtig in die Mitte. Immerhin noch 75% der Kinder machten auch den Punkt noch an die richtige Stelle (darüber), wobei es hier zu einem naheliegenden Missverständnis kam, es gab nicht wenige Kinder, die den Punkt im gleichen Kästchen über das Kreuz machten. Den Strich platzierten noch 66% der Kinder an der richtigen Stelle rechts unten; hier wurde erwartungsgemäß häufig rechts und links verwechselt, ein Verwechseln von oben und unten kam deutlich seltener vor.

Insgesamt haben nur 55% der Kinder alle Objekte an der richtigen Stelle eingezeichnet. Es gab auch Kinder, die zwar den Strich richtig, aber den Punkt falsch eingezeichnet haben.

Aufgabe 9: Volumenvergleich

Diese Aufgabe lösten insgesamt 55% der Kinder, wobei die Streuung der in den einzelnen Bundesländern gezeigten Leistungen bei dieser Aufgabe nicht so groß ist wie bei anderen. Schwierig wird die Aufgabe für die Kinder dadurch, dass die Flaschen nur abgebildet waren, dass die Kinder sich die räumliche Ausdehnung vorstellen mussten. Es kann durchaus sein, dass das Ergebnis anders wäre, wenn Flaschen, wie sie in der Abbildung zu finden sind, real in den Unterricht mitgenommen werden.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	118	(53,9%)
Aufgabe falsch gelöst:	92	(42%)
Aufgabe nicht gelöst:	9	(4,1%)

Brandenburg:

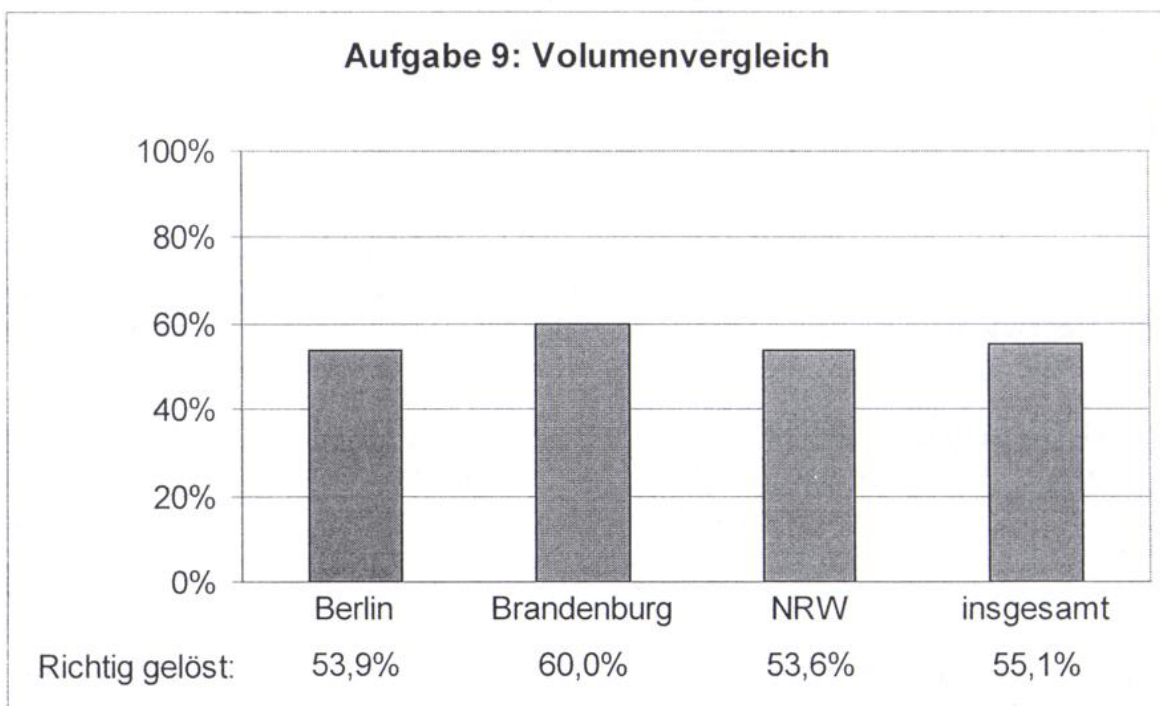
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	108	(60%) (Ju: 60%; Mä: 60%)
Aufgabe falsch gelöst:	70	(38,9%)
Aufgabe nicht gelöst:	2	(1,1%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	231	(53,6%) (Ju: 59%; Mä: 49%)
Aufgabe falsch gelöst:	196	(45,5%)
Aufgabe nicht gelöst:	4	(0,9%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	457	(55,1%) (Ju: 58,0%; Mä: 52,4%)



Die in den einzelnen Klassen gezeigten Leistungen schwankten zwischen 21% und 91%, wobei die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen eine Berliner Klasse war.

Diese Aufgaben hatten wir im Rahmen des Geometrietests auch 1995 Schulanfängern vorgelegt und die Kinder hatten genau die gleichen Ergebnisse erzielt.

Es zeigte sich auch zu Beginn dieses Schuljahres, dass eine Reihe von Kindern nicht in der Lage war, ihre Aufmerksamkeit gleichzeitig auf zwei Dimensionen zu richten. Die Höhe der schmalen Flasche war für viele Kinder ausschlaggebend für ihre falsche Entscheidung. Das macht auf ein Problem aufmerksam, nämlich, dass die Kinder sich bei Vergleichen auf den visuellen Eindruck verlassen, wobei in erster Linie die lineare Ausdehnung (Höhe oder Breite je nach Anordnungsrichtung der zu vergleichenden Objekte) eine Orientierungshilfe für die Entscheidung für „Mehr oder Weniger“ ist. Dieses Stützen auf visuelle Eindrücke wird durch viele Lehrwerke verstärkt, indem gleichartige Objekte übereinander gestapelt werden und die Kinder dann erkennen sollen, in welchem Beispiel mehr Objekte sind. Diese Fixierung auf die lineare Ausdehnung führt später zu Fehlern, wenn verschieden große Objekte der Anzahl nach zu vergleichen sind. Hier sind dann andere Strategien (Eins-zu-eins-Zuordnungen oder Zählen) notwendig.

Aufgabe 10: Längenvergleich ohne Messen

Erwartungsgemäß hat diese Aufgabe die Mehrzahl der Kinder bewältigt. In Berlin und Brandenburg wurden annähernd die Ergebnisse erreicht, die 1995 bei der Lösung einer analogen Aufgabe erreicht wurden (98%). Die 84% Lösungshäufigkeit der Klassen aus NRW drücken den Gesamtdurchschnitt deutlich nach unten. Sicher spielen auch bei dieser Aufgabe Sprachprobleme eine Rolle. Als alleinige Erklärung können sie aber nicht dienen, da dann auch in den Berliner Klassen mit hohem Anteil nicht-deutschsprachiger Kinder der Anteil der Lösungen hätte geringer sein müssen. Die Kinder in Berlin haben – vielleicht auch zufällig – der Zeichnung die von uns intendierte Aufgabenstellung entnehmen können, auch wenn sie nicht jedes Wort verstanden haben.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	210	(95,9%) (Ju: 95%; Mä: 97%)
Aufgabe falsch gelöst:	8	(3,7%)
Aufgabe nicht gelöst:	1	(0,5%)

Brandenburg:

Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	177	(98,3%) (Ju: 99%; Mä: 98%)
Aufgabe falsch gelöst:	3	(1,7%)
Aufgabe nicht gelöst:	0	

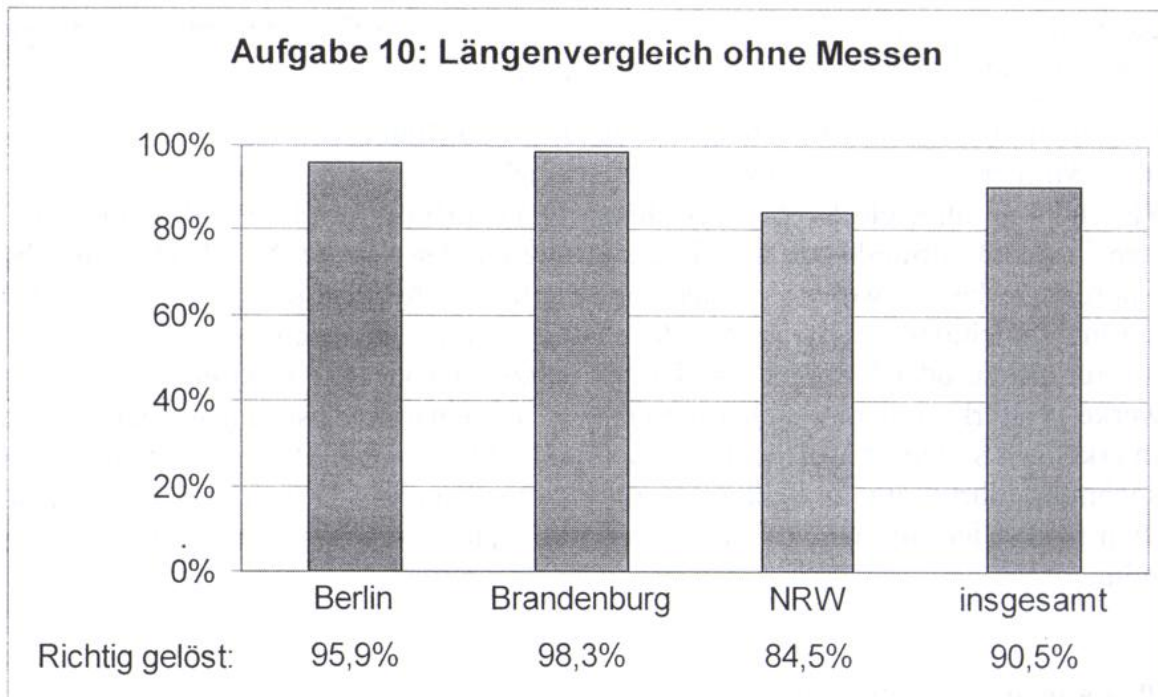
NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	364	(84,5%) (Ju: 94%; Mä: 75%) !!
Aufgabe falsch gelöst:	63	(14,6%)
Aufgabe nicht gelöst:	4	(0,9%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	751	(90,5%) (Ju: 95,7%; Mä: 85,8%)

Aufgabe 10: Längenvergleich ohne Messen



Die von den einzelnen Klassen gezeigten Leistungen schwankten zwischen 74% und 100%. In 24 der 40 beteiligten Klassen lösten alle Kinder diese Aufgabe richtig. Die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen kam aus NRW.

Aufgabe 11: Viereck zeichnen

91 % der Kinder war in der Lage, ein Viereck zu zeichnen.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	211	(96,3 %)
		(Ju: 98%; Mä: 97%)
Aufgabe falsch gelöst:	5	(2,3 %)
Aufgabe nicht gelöst:	3	(1,4 %)

Brandenburg:

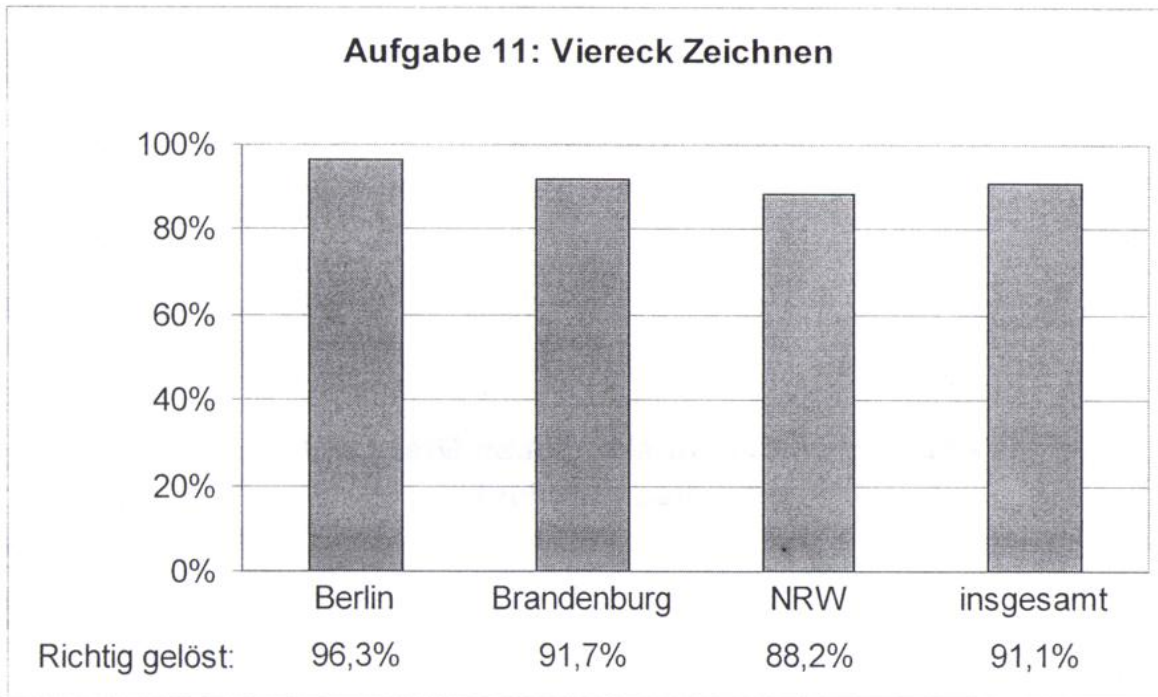
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	165	(91,7%)
		(Ju: 93%; Mä: 90%)
Aufgabe falsch gelöst:	14	(7,8%)
Aufgabe nicht gelöst:	1	(0,6%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	380	(88,2%)
		(Ju: 87 %; Mä: 89%)
Aufgabe falsch gelöst:	38	(8,8%)
Aufgabe nicht gelöst:	11	(3%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	756	(91,1%)
		(Ju: 90,8%; Mä: 91,6%)



→ **Aufgabe für die Leserin/den Leser:**

Was für Vierecke werden Ihrer Meinung nach von den Kindern gezeichnet? Gibt es Vorlieben oder skizzieren die Kinder eher ein „beliebiges“ Viereck?

Schaut man sich die gezeichneten Vierecke genauer an, so sind weitere interessante Feststellungen zu treffen. Insgesamt 60% der Kinder (Brandenburg 35,5 % ; NRW 71%) haben ein Viereck gezeichnet, das als Quadrat zu identifizieren war und weitere 25% ein (nichtquadratisches) Rechteck. Hier kommen sehr eingeeengte Vorstellungen zum Begriff „Viereck“ zum Ausdruck ; 85% der Kinder identifizieren mit dem Begriff Viereck ein Rechteck bzw. ein Quadrat. Dies ist im Unterricht unbedingt zu beachten, um hier reichhaltigere Vorstellungen bei den Kindern zu entwickeln.

Aufgabe 12: Wahrnehmungskonstanz; Dreiecke erkennen

Insgesamt haben 54 % der Kinder alle Dreiecke gefunden, wobei die Leistungen der Kinder in NRW wieder deutlich abfallen. Wenn man den Begriff „Dreieck“ nicht kennt, kann man Dreiecke nicht finden. Bei dieser Aufgabe war aus der Abbildung die von uns intendierte Aufgabenstellung ohne Sprache nicht so leicht zu entnehmen, wie bei der Aufgabe 10 zum Vergleich der Längen.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	137	(62,6 %)
		(Ju: 59 %; Mä: 67%)
Aufgabe falsch gelöst:	79	(36,1 %)
Aufgabe nicht gelöst:	3	(1,4 %)

Brandenburg:

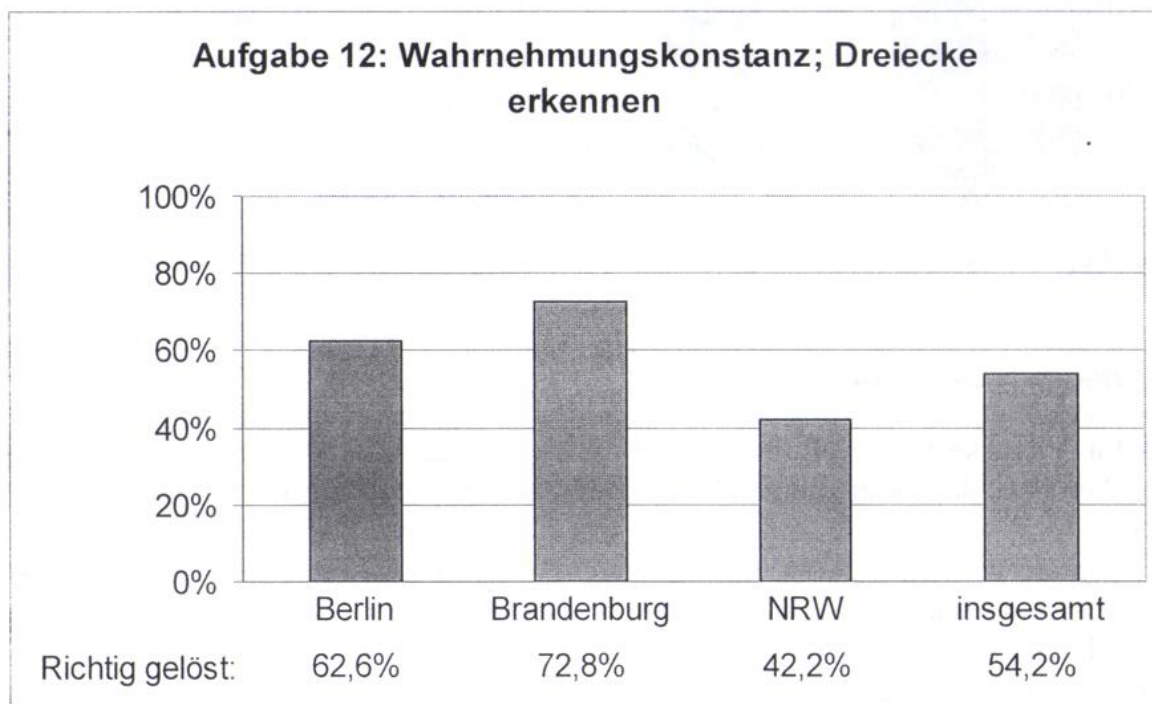
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	131	(72,8%)
		(Ju: 67%; Mä: 78%)
Aufgabe falsch gelöst:	47	(26,1%)
Aufgabe nicht gelöst:	2	(1,1%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	182	(42,2%) (Ju: 34%; Mä: 50%)
Aufgabe falsch gelöst:	243	(56,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	6	(1,4%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	450	(54,2%) (Ju: 47,8%; Mä: 60,6%)



Weitere 20% der Kinder haben nur vier der sechs Dreiecke gefunden und dabei die Augen von Rudi nicht als Dreiecke identifiziert, was durchaus verständlich ist.

Die im Einzelnen gezeigten Leistungen schwankten zwischen 18% und 100%, wobei in einer Brandenburger Klasse alle Kinder diese Aufgabe bewältigten, die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen war aus NRW.

Aufgabe 13: Additionsaufgabe (3+4) ohne Möglichkeit des direkten Abzählens

Diese Aufgabe haben 55% der Kinder gelöst. Damit wurde im wesentlichen das Ergebnis von 1994 (54%) erreicht.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	130	(59,4%) (Ju: 66%; Mä: 53%)
Aufgabe falsch gelöst:	68	(31,1%)
Aufgabe nicht gelöst:	21	(9,6%)

Brandenburg:

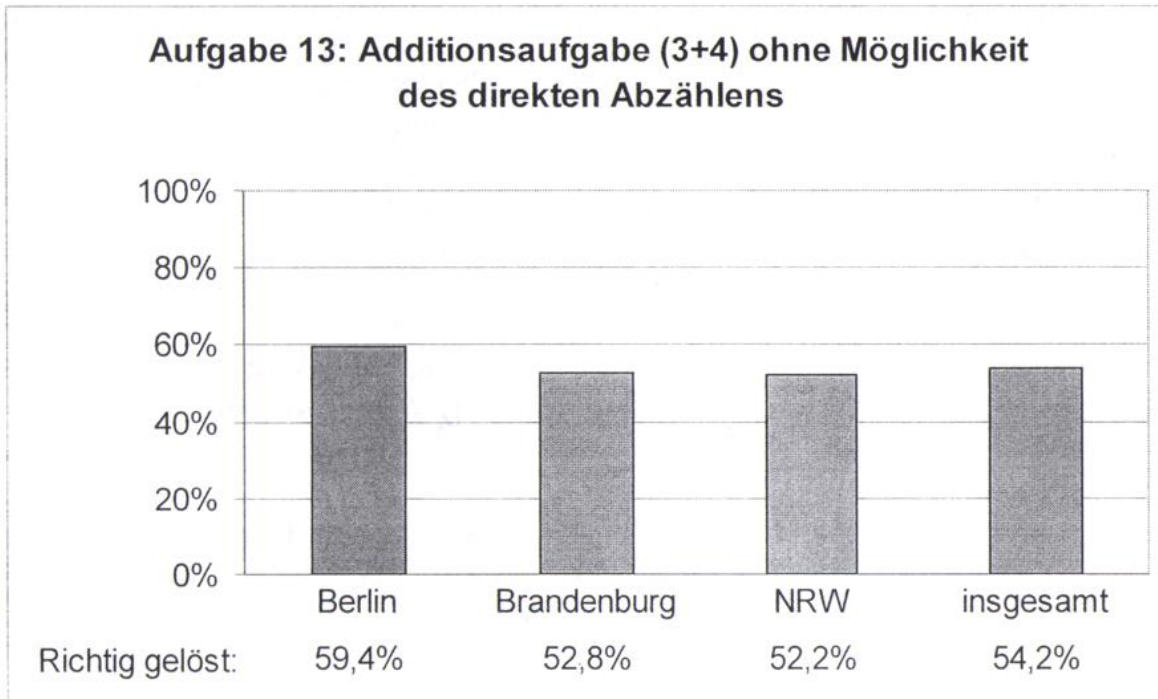
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	95	(52,8%) (Ju: 60%; Mä: 45%)
Aufgabe falsch gelöst:	83	(46,1%)
Aufgabe nicht gelöst:	2	(1,1%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	225	(52,2%) (Ju: 50 %; Mä: 55 %)
Aufgabe falsch gelöst:	179	(41,5%)
Aufgabe nicht gelöst:	27	(6,3%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	450	(54,2%) (Ju: 56,3 %; Mä: 52,2 %)



Der Anteil richtiger Lösungen schwankte in den einzelnen Klassen zwischen 24% und 88%, wobei die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen aus NRW war.

➔ **Aufgabe für die Leserin/den Leser:**

Welche Erwartungen an die Lösungsstrategien, die die Kinder zur Bewältigung dieser Aufgabe wählen, haben Sie?

Interessant sind insbesondere die für uns erkennbaren Lösungsstrategien, die die Kinder nutzen. Natürlich wurde viel an den Fingern gezählt. Es gab auch Kinder, die diese Aufgabe schon gedächtnismäßig beherrschten, die sofort nach Stellen der Aufgabe das Ergebnis notierten.

Bei der Lösung dieser Aufgabe haben wir nicht nur einmal beobachtet, dass Kinder die Aufgabe $4 + 4 = 8$ nutzten, um zu einem richtigen Ergebnis zu kommen. Dazu wurde dann erklärt: „Ich wusste, dass 8 gleich 4 und 4 ist. Da habe ich einen weniger gedacht, weil ja 3 und 4 sind, also 7.“ Oder: „4 und 4 sind 8 und dann ein weniger sind 7.“ Für diese und andere Kinder ist die Verdopplungsaufgabe $4 + 4 = 8$ also bereits bei Schulbeginn eine „Königsaufgabe“, mit deren Hilfe sie andere Aufgaben lösen können. Zusammenhänge zwischen Aufgaben, wie sie diese Kinder bereits als Schulanfänger kennen und nutzen können, erkennen manche Kinder auch am Ende der Klasse 1 nicht. Auch hier werden wieder die enormen Entwicklungsunterschiede der Kinder deutlich.

Wir konnten aufgrund des Untersuchungsdesigns bei weitem nicht für alle Kinder feststellen, welche Lösungsstrategien sie wählten. Beobachtet man aber Kinder im Unterricht und fordert sie zur Entwicklung eigener Strategien heraus, tritt sicher noch viel mehr zu Tage.

Als häufigste, leicht nachzuvollziehende Fehllösung trat auf, dass sowohl die 3 als auch die 4 angekreuzt wurden.

Aufgabe 14: Subtraktionsaufgabe (10-6) ohne Möglichkeit des direkten Abzählens lösen

Insgesamt 42% der Kinder lösten diese Aufgabe erfolgreich. (1994 lösten eine analoge Aufgabe 34% der Kinder).

Interessant ist in diesem Fall, dass die Kinder in NRW deutlich bessere Leistungen erbrachten als die Kinder in Berlin und Brandenburg. Hier liegt die Vermutung nahe, dass die Erfahrungen im Umgang mit Geld unterschiedlich sind. Einige der Kinder haben zum Umgang mit Geld und den damit verbundenen „Rechenaufgaben“ subjektive Erfahrungsbereiche aufgebaut und konnten auf diese bei der Lösung dieser Aufgabe zurückgreifen. Andere – eher behütete – Kinder haben diese Erfahrungsbereiche bisher nicht aufbauen und damit auch nicht nutzen können. Diese Interpretation würde auch mit den Ergebnissen von Nunes et al zu den Fähigkeiten Brasilianischer Straßenkinder übereinstimmen, die rechnerische Aufgaben dann bewältigen können, wenn sie im Kontext ihrer alltäglichen Geschäfte gestellt werden.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	73	(33,3 %)
		(Ju: 35%; Mä: 31%)
Aufgabe falsch gelöst:	92	(42 %)
Aufgabe nicht gelöst:	54	(24,7 %)

Brandenburg:

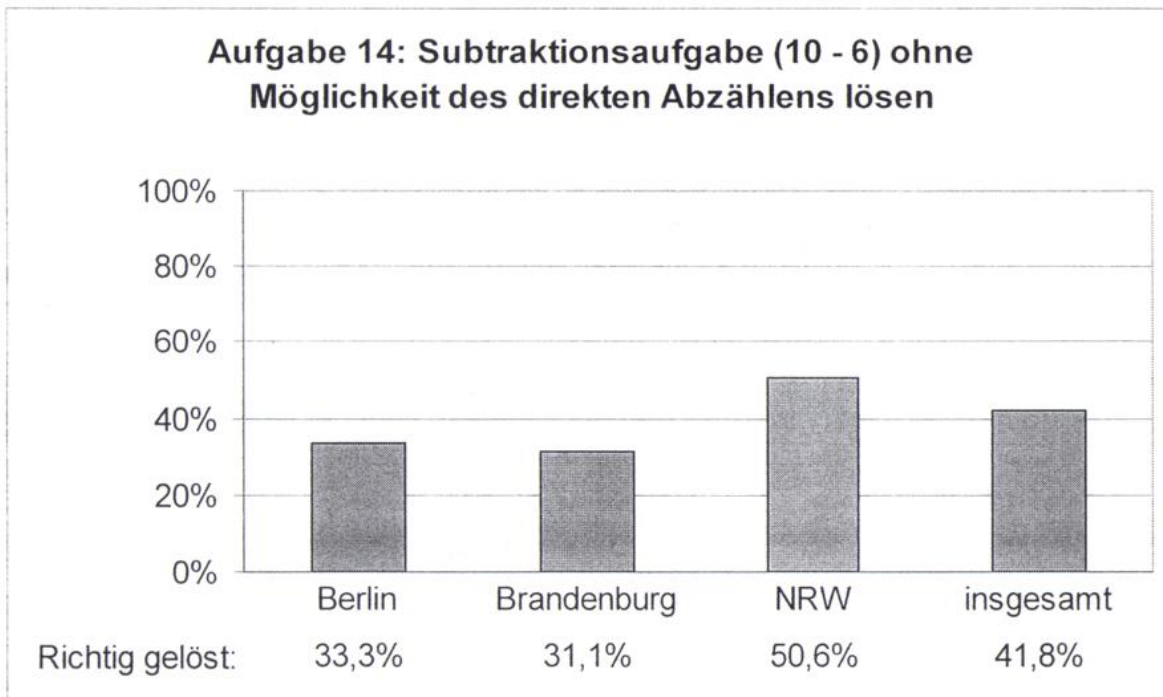
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	56	(31,1%)
		(Ju: 34 %; Mä: 29%)
Aufgabe falsch gelöst:	95	(52,8%)
Aufgabe nicht gelöst:	29	(16,1%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	218	(50,6%)
		(Ju: 52 %; Mä: 49 %)
Aufgabe falsch gelöst:	159	(36,9%)
Aufgabe nicht gelöst:	54	(12,5%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	347	(41,8%)
		(Ju: 43,5 %; Mä: 39,9%)



Der Anteil richtiger Lösungen schwankte in den einzelnen Klassen zwischen 0% und 81%, wobei die Klasse, in der kein Kind diese Aufgabe lösen konnte, aus Brandenburg war.

➔ **Aufgabe für die Leserin/den Leser:**

Auch hier möchten wir Sie vor dem Weiterlesen nach den von Ihnen erwarteten Lösungsstrategien fragen.

Interessant sind auch hier wieder Strategien, die wir feststellen konnten. Es gab natürlich viele Kinder, die auch das Ergebnis dieser Aufgabe an den Fingern zählend ermittelten.

Aber auch bei der Lösung dieser Aufgabe konnten wir wiederum Kinder beobachten, die Verdopplungsaufgaben zur Lösung nutzten. So erklärte ein Kind: „2 mal 5 sind 10. Die Blume kostet 6, also ist das einer weniger: 4.“ Oder: „5 und 5 ist 10, wenn ich zu der einen 5 Eins dazunehme, muss 4 rauskommen.“ Hier kommt wiederum ein Zahl- und Operationsverständnis zum Ausdruck, das sicher nicht zu den normalen Vorkenntnissen von Schulanfängern gehört aber eben auch festgestellt wurde.

Als häufige Fehllösungen traten 6 und 10 (eine der in der Aufgabe vorkommenden Zahler wurde angekreuzt) sowie die 5 (sechsmal rückwärts zählen, beginnend mit 10) auf.

Aufgabe 15: Räumliches Vorstellungsvermögen; Anzahl von Würfeln vergleichen

Diese Aufgabe haben insgesamt 25 % der Kinder bewältigt. Im Jahre 1995 hatten wir eine ähnliche Aufgabe gestellt, die damals immerhin 57% der Kinder bewältigten. Die Unterschiede sind u.M.n. im wesentlichen darauf zurückzuführen, dass in der Abbildung von 1995 alle Würfel beider Gebäude zu sehen waren, während bei der neuen Aufgabenstellung ein „unsichtbarer“ Würfel zu berücksichtigen war.

Sicher hatten auch viele Kinder Schwierigkeiten, das zweidimensionale Bild dreidimensional in ihrer Vorstellung zu reproduzieren.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	58	(26,5 %)
		(Ju: 32 %; Mä: 20 %)
Aufgabe falsch gelöst:	148	(67,6 %)
Aufgabe nicht gelöst:	13	(5,9 %)

Brandenburg:

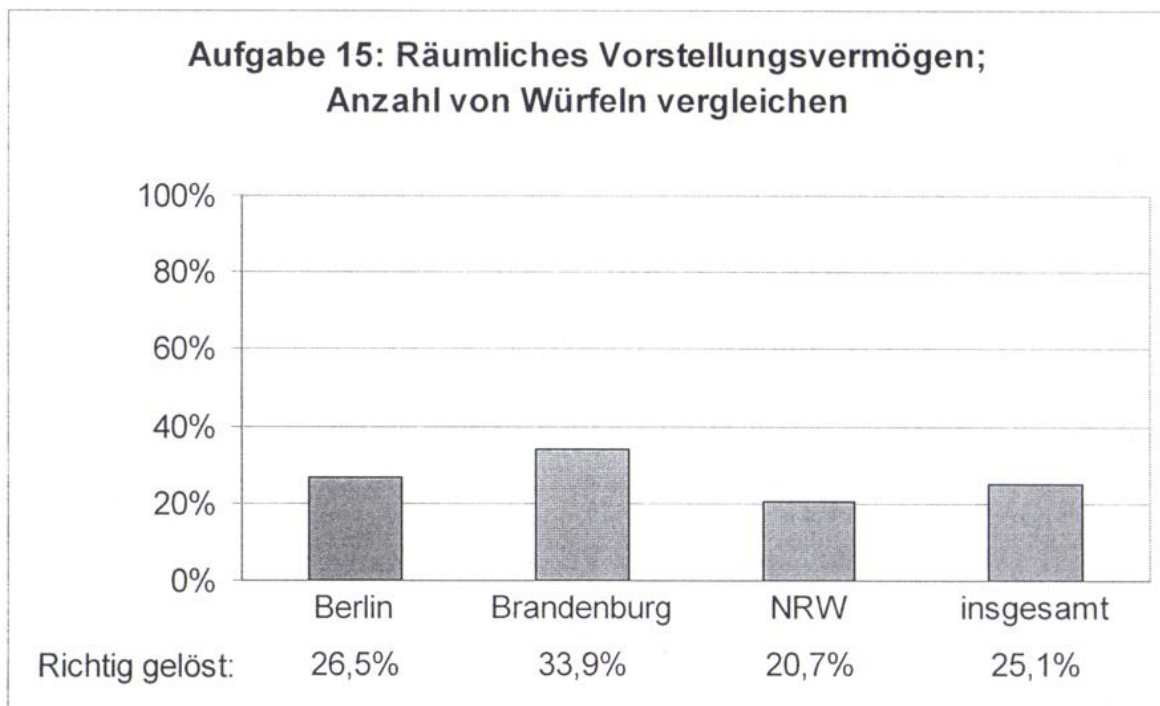
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	61	(33,9%)
		(Ju: 35 %; Mä: 33 %)
Aufgabe falsch gelöst:	89	(49,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	30	(16,7%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	89	(20,7%)
		(Ju: 23 %; Mä: 18 %)
Aufgabe falsch gelöst:	319	(74,0%)
Aufgabe nicht gelöst:	23	(5,3%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	208	(25,1%)
		(Ju : 28,3 %; Mä: 21,9 %)



Der Anteil richtiger Lösungen schwankte in den einzelnen Klassen zwischen 0% und 69 %, wobei die Klasse, in der kein Kind diese Aufgabe bewältigte, aus NRW war.

Schaut man sich die Lösungen der Kinder genauer an, so ist festzustellen, dass 30% der Kinder den linken Würfelturm ankreuzten, sich also bei ihrer Entscheidung offensichtlich von der Höhe der Türme leiten ließen. 26 % der Kinder kreuzten beide Türme an, sie hatten offensichtlich die Würfel gezählt und den „unsichtbaren“ Würfel in dem rechten Gebäude nicht berücksichtigt. Dies brachte ein Kind zum Ausdruck, das seine ursprünglich falsche Antwort revidierte: „Zuerst habe ich gedacht gleich viele, aber dann, da muss ja noch einer unten sein.“

Aufgabe 16: bewegliche Raumvorstellung

Insgesamt 22 % der Kinder haben diese Aufgabe erfolgreich bewältigt. Dass diese Aufgabe Probleme bereitet, war erwartet worden, da sie sehr hohe Anforderungen an die Raumvorstellung stellt.

Als Lösungsstrategien wären denkbar: eine vorgestellte Bewegung der eigenen Person um den Bus oder eine vorgestellte Rotation des Objektes (Bus). In jedem Fall sind mentale Prozesse notwendig, die einher gehen müssen mit einer genauen Analyse der einzelnen möglichen Busansichten.

Davon, dass die Kinder einen Schulbus aus eigener Erfahrung bzw. von der Ansicht her kennen, haben wir uns durch eine Frage zu Beginn der Aufgabenstellung überzeugt.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	50	(22,8 %)
		(Ju: 20 %; Mä: 25 %)
Aufgabe falsch gelöst:	148	(67,6 %)
Aufgabe nicht gelöst:	21	(9,6 %)

Brandenburg:

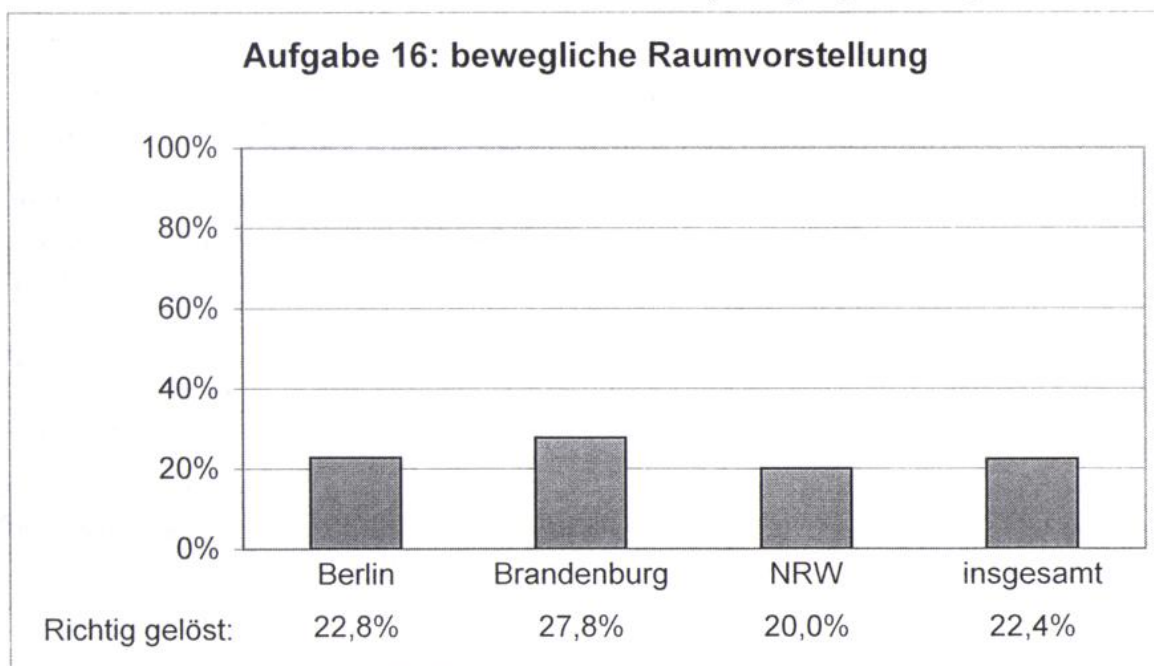
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	50	(27,8%)
		(Ju: 20 %; Mä: 35 %)
Aufgabe falsch gelöst:	118	(65,6%)
Aufgabe nicht gelöst:		

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	86	(20,0 %)
		(Ju: 19 %; Mä: 21 %)
Aufgabe falsch gelöst:	303	(70,3%)
Aufgabe nicht gelöst:	42	(9,7 %)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	186	(22,4%)
		(Ju: 19,6 %; Mä: 25 %)



Der Anteil richtiger Lösungen schwankte zwischen 0% und 50%, wobei die Klasse, in der kein Kind diese Aufgabe richtig löste, aus NRW war.

Über die Hälfte der Kinder meinte, dass das Kind, das vor dem Bus steht, ihn so sieht wie er auf dem kleinen Bild abgebildet ist. Die Kinder haben also das kleine Schild nicht gesehen oder nicht beachtet, ihnen war aber klar, dass der Bus von einer schmalen Seite zu sehen ist. Als Kinder in Interviews richtige Entscheidungen uns gegenüber begründeten, wurde seltener, als von uns erwartet, auf das Schild mit den Kindern, sondern auf die Scheinwerfer und das Blinklicht hingewiesen. Möglicherweise ist ihnen die Funktion von Scheinwerfern und Blinklicht klarer als die Bedeutung des Schildes.

Die Lösung der letzten beiden Aufgaben macht deutlich, wie wichtig die planmäßige Schulung der visuellen Wahrnehmung ist.

Aufgabe 17: Anzahl schätzen

Insgesamt erkannten 31% der Kinder, dass in die vor ihnen liegende Streichholzschachtel 6 Murmeln hineinpassen.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	46	(21%) (Ju: 20%; Mä: 21%)
Aufgabe falsch gelöst:	152	(69,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	21	(9,9%)

Brandenburg:

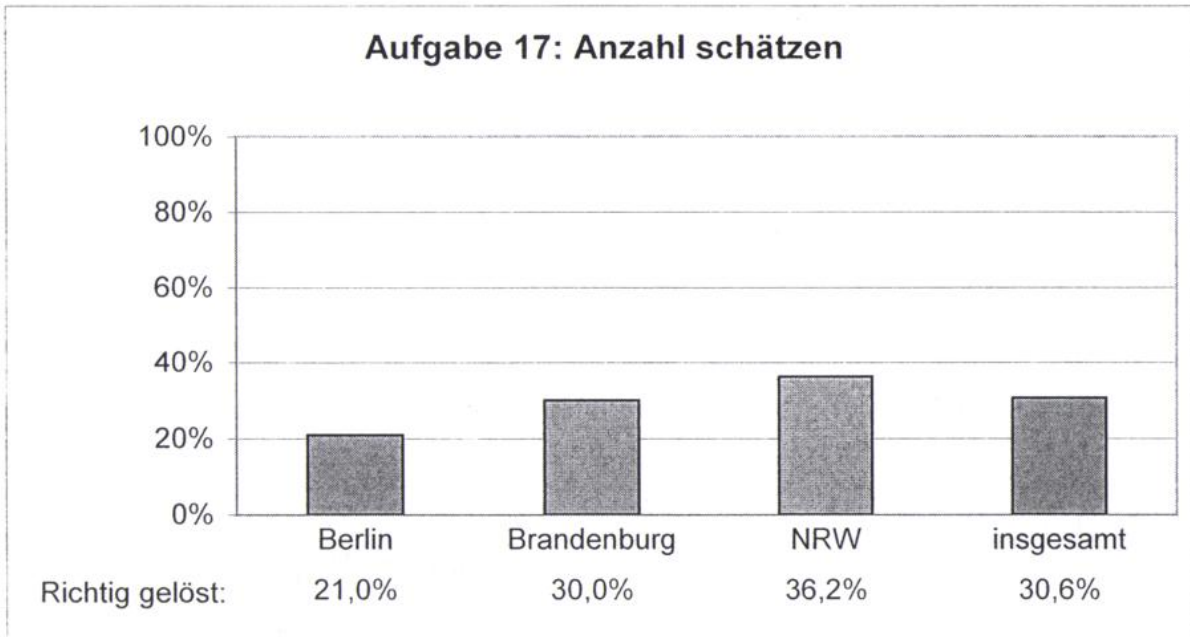
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	54	(30%) (Ju: 32%; Mä: 29%)
Aufgabe falsch gelöst:	98	(54,4%)
Aufgabe nicht gelöst:	28	(15,6%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	156	(36,2%) (Ju: 36%; Mä: 37%)
Aufgabe falsch gelöst:	252	(58,5%)
Aufgabe nicht gelöst:	23	(5,3%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	256	(30,8%) (Ju: 30,4%; Mä: 31,0%)



Der Anteil richtiger Lösungen in den einzelnen Klassen schwankte zwischen 0% und 81%, wobei die Klasse, in der kein Kind diese Aufgaben erfolgreich bewältigt hat, eine Berliner Klasse war.

Interessant ist auch hier wieder das Vorgehen, das wir beobachten konnten. Viele Kinder „füllten in Gedanken“ die Schachtel, manche nahmen einen Stift zur Hilfe und markierten, wie viel Platz eine Murmel benötigt und wie viele noch hineinpassen würden, andere zeigten das mit dem Finger.

Die häufigste Fehlschätzung war die 2, was sicher in der Abbildung, die vor den Kindern lag (Bild mit 2 Murmeln in der Schachtel) begründet ist. Weitere häufige Fehllösungen waren 3, 4, 8, 5 und 7, wobei die Schätzungen 5, 7, und 8 noch gute Vorstellungen zum Ausdruck bringen, wir haben uns aber zunächst entschieden, nur die 6 als richtige Lösung zu werten.

Wegen der sich in späteren Schuljahren zeigenden Probleme, die Kinder bei der Bewältigung von Schätzaufgaben haben, erscheint es uns notwendig darauf hinzuweisen, wie wichtig es ist, Schätzaktivitäten von Beginn an im Unterricht zu berücksichtigen und konsequent fortzusetzen.

Aufgabe 18: Halbieren

Die Hälfte der 4 vorgegebenen Kästchen malten 65% der Kinder richtig an, wobei die Anzahl richtiger Lösungen in den einzelnen Ländern wieder deutlich macht, dass auch sprachliche Probleme die Lösungen beeinflusst haben.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	156	(71,2%) (Ju: 71%; Mä: 70%)
Aufgabe falsch gelöst:	58	(26,5%)
Aufgabe nicht gelöst:	5	(2,3%)

Brandenburg:

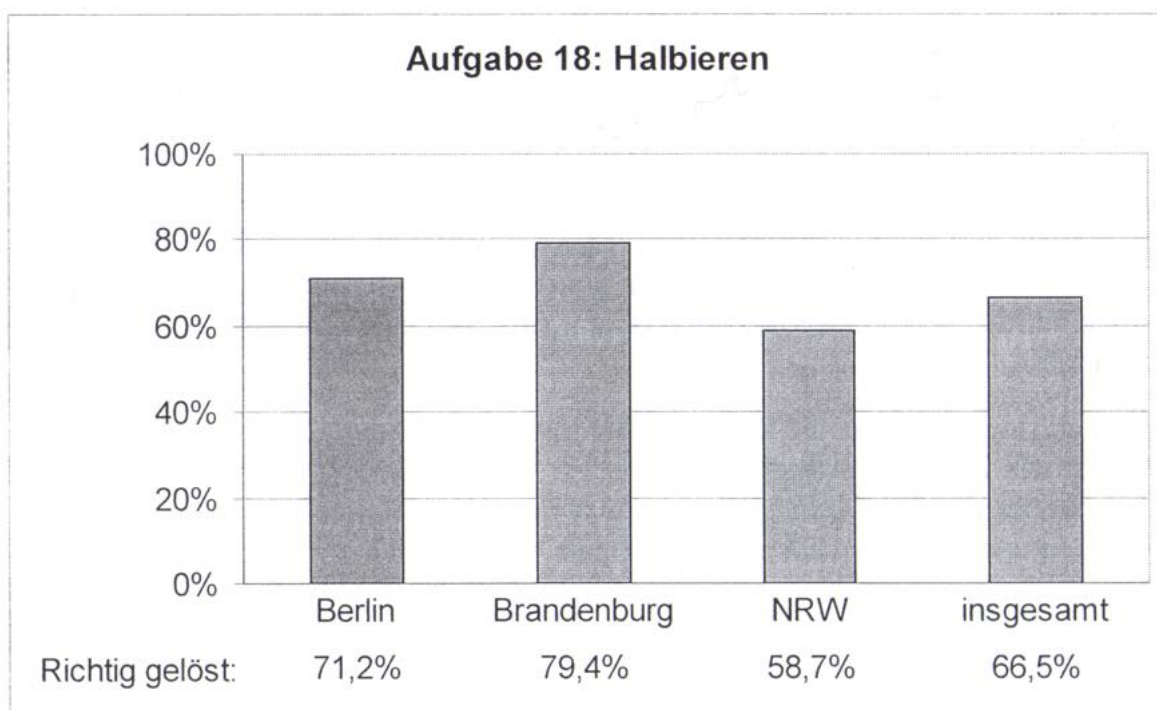
Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	143	(79,4%) (Ju: 79 %; Mä: 81 %)
Aufgabe falsch gelöst:	33	(18,3%)
Aufgabe nicht gelöst:	4	(2,2%)

NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	253	(58,7%) (Ju: 58%; Mä: 59%)
Aufgabe falsch gelöst:	148	(34,3%)
Aufgabe nicht gelöst:	30	(7,0%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	552	(66,5%) (Ju: 65,9%; Mä: 67,1%)

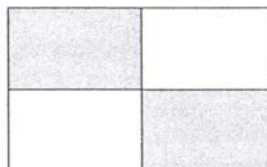
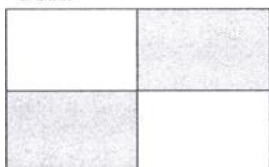


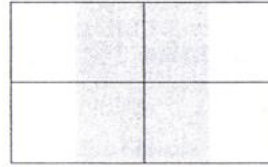
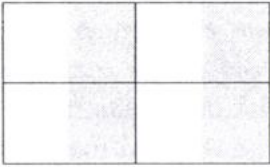
Der Anteil richtiger Lösungen lag zwischen 26% und 100%. Die Klasse, in der alle Kinder die Aufgabe bewältigten, war aus Brandenburg und die Klasse mit dem geringsten Anteil richtiger Lösungen aus NRW.

➔ **Aufgabe für die Leserin/den Leser:**

Welche Vorstellungen haben Sie, wie Schulanfänger die Hälfte der angegebenen Kästchen markieren werden, welche Muster werden entstehen?

Wie weit die Spanne des Vorwissens der Kinder gehen kann, wird deutlich, wenn wir die Lösungen der Kinder genauer betrachten. Die häufigste Lösung war das Markieren der beiden rechten Kästchen, was ca. 35% der Kinder taten. Es gab aber auch Lösungen wie die folgenden:





Die Kinder, die die letzten beiden Muster erzeugten, wussten sicher sehr genau, was die Hälfte von dem gegebenen Ganzen ist und wollten ihr Wissen unter Beweis stellen, indem z.B. vor jedem der vier Kästchen die Hälfte angemalt wurde und auf diese Weise insgesamt die Hälfte der vier Kästchen markiert wurde.

Es traten bei den richtigen Lösungen 12 unterschiedliche Muster auf. Interessant dürfte werden, ob am Ende der Klasse 1 ähnlich vielfältige Muster auftreten.

Aufgabe 19: Verdoppeln

Diese Aufgabe lösten 33% der Kinder richtig.

Berlin:

Anzahl der Schüler:	219	
Aufgabe richtig gelöst:	72	(32,9%) (Ju: 38 %; Mä: 28 %)
Aufgabe falsch/nicht gelöst:	147	(67,1%)

Brandenburg:

Anzahl der Schüler:	180	
Aufgabe richtig gelöst:	64	(35,6%) (Ju: 47 %; Mä: 24 %)
Aufgabe falsch gelöst:	111	(61,7%)
Aufgabe nicht gelöst:	5	(2,8%)

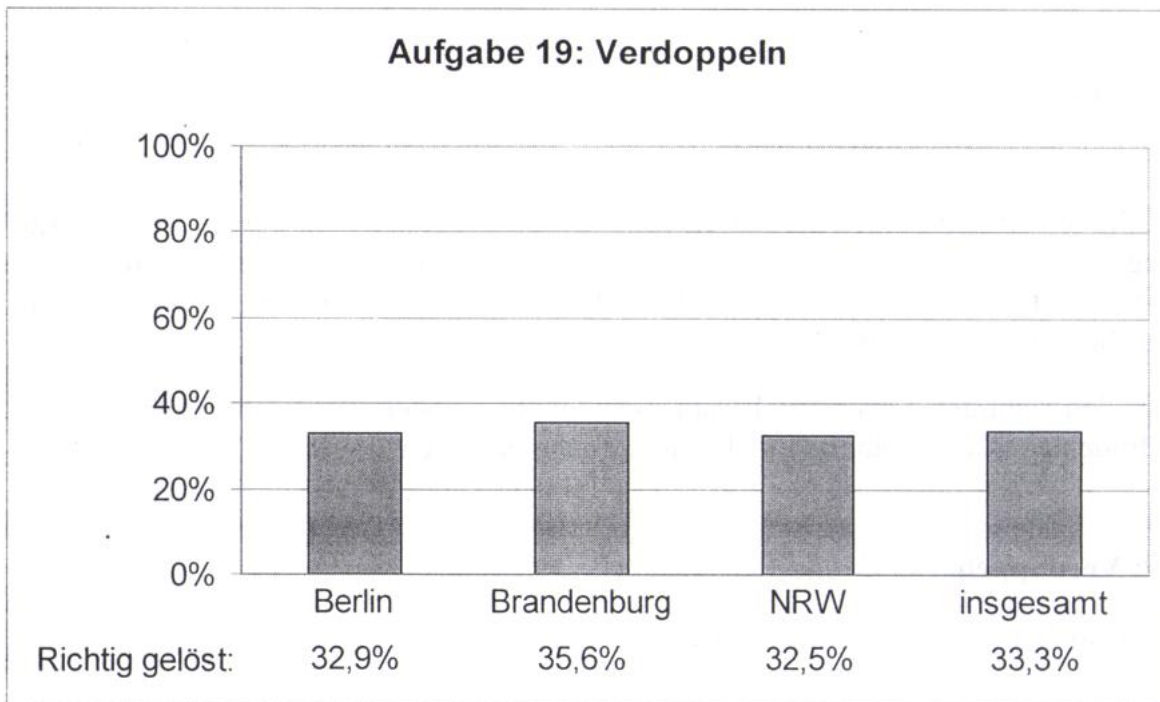
NRW:

Anzahl der Schüler:	431	
Aufgabe richtig gelöst:	140	(32,5%) (Ju: 37 %; Mä: 28 %)
Aufgabe falsch gelöst:	259	(60,1%)
Aufgabe nicht gelöst:	32	(7,4%)

Insgesamt:

Anzahl der Schüler:	830	
Aufgabe richtig gelöst:	276	(33,3%) (Ju: 39,3 %; Mä: 27,2 %)

Aufgabe 19: Verdoppeln



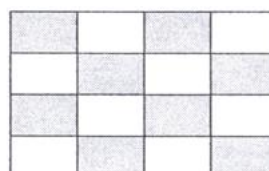
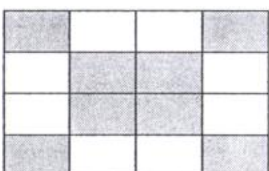
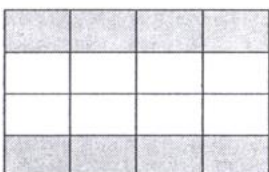
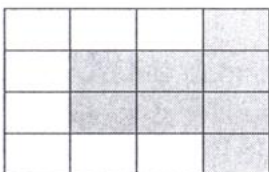
Der Anteil richtiger Lösungen schwankte zwischen 0% und 78%, wobei die beiden Klassen, in denen keines der Kinder diese Aufgabe erfolgreich bewältigte, aus Berlin und NRW waren.

➔ Aufgabe für die Leserin/den Leser:

Welche Muster erwarten Sie bei der Lösung dieser Aufgabe?

Für uns waren die von den Kindern erzeugten Muster durchaus interessant und in dem gezeigten Umfang nicht erwartet. Am Häufigsten wurde ein Achterblock von Kästchen ausgemalt und dabei wiederum am Häufigsten (etwa 12,5 % der Kinder) die oberen 8 Kästchen. Die unteren acht Kästchen malten dagegen nur 3,5 % der Kinder an. Die rechten acht Kästchen wurden mit über 6 % deutlich häufiger angemalt als die linken acht Kästchen (3 %).

Weitere Muster waren:



Ein Kind, das ein Muster wie das vorletzte gemalt hatte, erklärte auf die Frage, woher es wusste, wie viele Kästchen es anmalen sollte: „Zwei mal vier sind 8, also muss ich 8 Kästchen ausmalen.“ Und diese acht Kästchen wurden vielfach symmetrisch (für Kinder „schön“ angeordnet. Bereits Schulanfänger empfinden offensichtlich symmetrische Figuren als ästhetisch ansprechend. Auch in anderen der oben abgebildeten Lösungen kommt das Bestreben der Kinder nach schöner Anordnung, häufig verbunden mit dem Streben nach Symmetrie zum Ausdruck.

Einige Kinder brachten ihr Wissen, dass das Doppelte von 4 zwei mal 4, also 8 ist, durch folgende Aussagen zum Ausdruck: „Zweimal so viel wie 4 macht 8“ „4 und noch mal 4 sind 8“. „Doppelt so viele sind noch einmal so viele, also 8“. Wir trafen also durchaus erstes Verständnis für das Malnehmen mit 2 an.

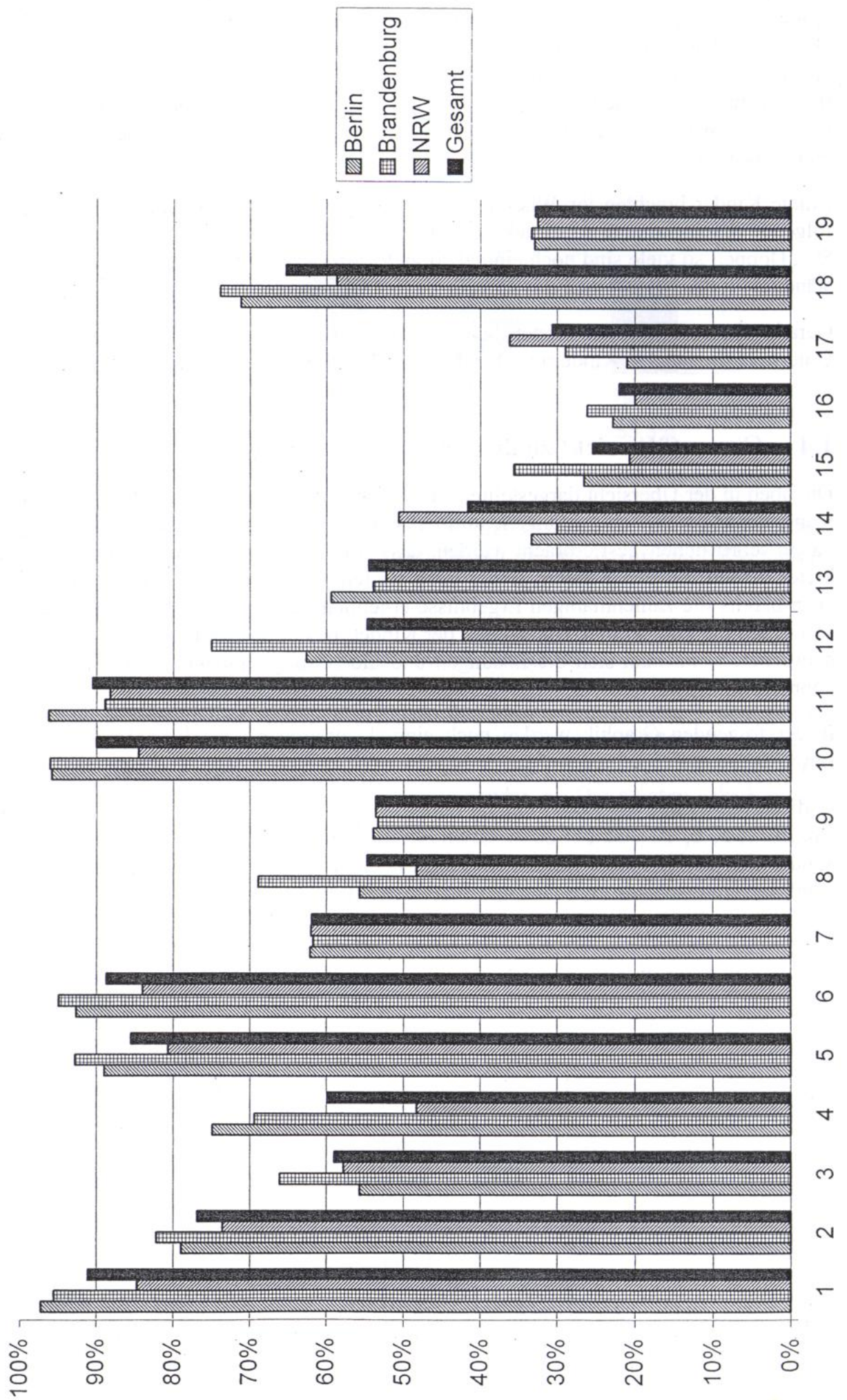
Gerade die Lösungen der letzten beiden Aufgaben machen deutlich, wie wichtig es ist, im Unterricht die bei den Kindern vorhandenen Ansätze aufzugreifen und zu kultivieren.

1.4 Gesamtübersicht zu den Schülerleistungen

Die oben in der Übersicht dargestellten Ergebnisse machen auf z.T. erhebliche mathematische Kompetenzen von Schulanfängern aufmerksam. Zu beachten ist, dass diese Ergebnisse in einem schriftlichen Test erbracht wurden, dass eine Beobachtung im Unterricht, bei der konkreten Arbeit mit den Kindern sicher noch weitere Kompetenzen verdeutlichen würde. Machen bereits die zahlenmäßigen Ergebnisse erhebliches Wissen von Schulanfängern deutlich, so werden die Fähigkeiten, das Wissen der Kinder, das sie in den Unterricht mitbringen, noch deutlicher, wenn man sich die Lösungen und die Lösungsstrategien, die wir z.T. feststellen konnten, anschaut.

In der folgenden Graphik werden noch einmal zusammenfassend die Häufigkeiten für die Bewältigung der einzelnen Aufgaben in den einzelnen Bundesländern dargestellt.

In dieser Übersicht wird noch einmal deutlich, in welchen Bereichen hohe Eingangskompetenzen (1, 5, 6, 10 und 11) zu erwarten sind und in welchen Bereichen das Vorwissen der Kinder eher gering ist. Es werden aber auch noch einmal die bei den einzelnen Aufgaben angeführten Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern deutlich.



An dieser Stelle muss noch einmal darauf hingewiesen werden, wie groß die Schwankungen bei den richtigen Lösungen zwischen den einzelnen Klassen waren. Wie bei der Auswertung festzustellen war, lag die Spannbreite richtiger Lösungen durchaus schon mal zwischen 10% und 100% (Aufgabe 3). Die geringsten Schwankungen in den Leistungen waren bei den Aufgaben 10 und 11 (kürzesten Stift heraussuchen; Viereck zeichnen; Anteil richtiger Lösungen jeweils zwischen 74% und 100%) festzustellen. Das weist uns auf die enorme Heterogenität in den mathematischen Kompetenzen von Schulanfängern hin. Insbesondere kann sich ein Lehrer offensichtlich nicht auf jahrelange Erfahrungen verlassen. Es ist stets von Neuem notwendig, die aktuelle Lernausgangslage der Klasse und jedes Schülers zu erfassen, um diese dann im Unterricht zu berücksichtigen.

Bemerkenswert an den Ergebnissen ist auch, dass mit Ausnahme der Aufgabe 14 (Subtraktionsaufgabe im Kontext des Einkaufens) stets eine (nicht immer dieselbe) Klasse aus Brandenburg die höchsten Eingangskompetenzen zeigt, während die Klassen, die den geringsten Anteil richtiger Lösungen zeigten in Berlin (8x) und NRW (11x), wobei in einem Fall, Aufgabe 19, sowohl in Berlin als auch in NRW in je einer Klasse keine richtige Lösung zu finden war. Dabei spielte sicher der zu vernachlässigende Anteil ausländischer Kinder und der z.T. hohe Anteil Kinder ausländischer Herkunft in einigen Berliner und nordrhein-westfälischen Klassen eine entscheidende Rolle. Es muss also noch einmal betont werden, dass bei allen Aufgaben die Kinder ausländischer Herkunft aufgrund der Sprach- und Verständnisprobleme benachteiligt waren. Hier wurden bereits zu Beginn der Schullaufbahn Nachteile einiger Kinder deutlich, die, wie die PISA - Studie zeigt, offensichtlich auch im weiteren Verlauf der Schulzeit nicht ausgeglichen werden können.

An dieser Stelle kann auch festgehalten werden, dass ein schriftlicher Test bereits zu Schulbeginn möglich ist und eine Vielzahl von Informationen über mathematische Kompetenzen von Schulanfängern liefern kann. Durch einen solchen Test können allerdings Beobachtungen der Kinder nicht ersetzt werden. Die Ergebnisse eines solchen Tests können vielmehr Ausgangspunkt für weitere zielgerichtete Beobachtung einzelner Kinder sein.

1.5 Vergleich von Schülerleistungen und Lehrererwartungen

➔ Aufgabe für die Leserin/den Leser:

Was hatten Sie von den Kindern erwartet? Wurden Ihre Erwartungen bestätigt oder gab es große Abweichungen zwischen dem, was Sie erwartet haben und dem was die Kinder geleistet haben?

Wir haben die Lehrerinnen und Lehrer der beteiligten Klassen sowie weitere Lehrerinnen und Lehrer gebeten, ihre Erwartungen festzuhalten und möchten diese jetzt mit den von den Kindern gezeigten Leistungen vergleichen.

Aufgrund der großen Heterogenität in den Leistungen der Kinder ist es sicher nicht zu erwarten, dass Leistungen und Schätzungen genau übereinstimmen, wichtig ist, dass man sensibel ist für das, was die Kinder in den Unterricht mitbringen, dass genau beobachtet wird und immer wieder das Wissen der Kinder herausgefordert wird.

Schaut man sich die folgende Tabelle an, so wird deutlich, dass bei den Aufgaben 6, 12 und 15 und wenn man nur die Lehrerinnen/die Lehrer deren Klassen an den Untersuchungen beteiligt waren betrachtet, auch bei den Aufgaben 16, 17 und 19, die Lehrereinschätzung um mehr als eine Standardabweichung vom tatsächlichen Anteil richtiger Lösungen abweicht (markierte Felder).

Dabei liegen die Erwartungen bei der Aufgabe 6 deutlich unter den gezeigten Leistungen, während bei den anderen Aufgaben Lehrerinnen und Lehrer mehr erwartet haben, als die Kinder dann gezeigt haben. Es wurde also erwartet, dass mehr Kinder alle Dreiecke in der Figur Rudi erkennen, dass deutlich mehr Kinder richtig entscheiden, welcher Würfelturm aus mehr Steinen besteht, dass mehr Kinder herausfinden, dass der Bus vom hinteren Kind so gesehen wird, wie er auf der Abbildung ist, dass mehr Kinder die Anzahl der Murmeln, die in die Streichholzschachtel passen, richtig schätzen und dass mehr Kinder das Doppelte von 4 Kästchen bestimmen und anmalen können. Insgesamt werden also insbesondere an räumliches Vorstellungsvermögen größere Erwartungen geknüpft, als die Kinder mitbringen.

Abweichungen in beide Richtungen zeigen, dass es im Unterricht zu Passungsproblemen kommen kann, dass Unterrichtsangebote dem Entwicklungsstand der Kinder nicht entsprechen müssen, wenn „nur“ von den eigenen Erwartungen ausgegangen wird und nicht die Lernausgangslage detailliert erfasst wird.

Aufgabe Nummer	Tatsächlicher Anteil richtiger Lösungen in %	Geschätzter Anteil richtiger Lösungen in %				Vergleich Jungen – Mädchen					Mittelwert	σ
		Erstklässler allgemein		Schüler Ihrer Klasse		Jungen deutlich besser	Jungen etwas besser	kein Unterschied	Mädchen etwas besser	Mädchen deutlich besser		
		MW	σ	MW	σ							
1.	91,1	83,5	12,5	83,8	12,2	0,0	10,7	85,7	3,6	0,0	2,94	0,36
2.	76,9	76,0	15,4	74,9	16,7	0,0	3,6	82,1	14,3	0,0	3,10	0,40
3.	59,0	61,5	17,1	61,1	17,9	0,0	25,0	64,3	10,7	0,0	2,86	0,59
4.	59,9	67,0	20,1	71,1	21,1	0,0	14,1	78,6	7,1	0,0	2,90	0,60
5.	90,6	80,1	16,6	78,4	20,4	0,0	7,1	92,9	0,0	0,0	2,90	0,54
6.	92,4	71,1	21,7	66,3	24,0	0,0	0,0	82,1	17,9	0,0	3,19	0,40
7.	63,6	54,4	19,1	54,1	22,9	0,0	14,3	71,4	14,3	0,0	2,90	0,60
8.	54,7	58,3	24,1	54,8	21,8	0,0	11,1	66,7	22,2	0,0	3,10	0,61
9.	53,6	58,3	24,0	58,4	25,2	3,7	18,5	74,1	3,7	0,0	2,80	0,55
10.	90,0	84,8	12,7	83,9	15,9	0,0	3,7	92,6	3,7	0,0	3,00	0,27
11.	90,5	79,7	15,7	79,2	15,7	0,0	3,7	85,2	11,1	0,0	3,07	0,45
12.	54,7	75,8	14,3	73,8	18,9	0,0	10,7	71,4	17,9	0,0	3,07	0,51
13.	54,5	55,4	19,0	56,3	21,5	3,8	26,9	65,4	3,8	0,0	2,67	0,61
14.	41,6	47,8	20,8	41,4	19,6	3,7	11,1	70,4	14,8	0,0	3,00	0,70
15.	25,4	44,6	17,1	40,6	19,1	3,7	22,2	63,0	11,1	0,0	2,70	0,75
16.	22,0	40,1	18,8	40,4	19,3	0,0	14,8	74,1	11,1	0,0	2,93	0,52
17.	30,6	47,7	22,8	51,4	19,7	0,0	3,8	88,5	7,7	0,0	2,97	0,42
18.	65,3	56,3	19,8	56,5	21,8	0,0	3,8	88,5	7,7	0,0	3,00	0,38
19.	32,8	44,2	20,6	42,4	21,4	0,0	11,5	88,5	0,0	0,0	2,93	0,37

Zum Teil variieren die Einschätzungen der verschiedenen Lehrkräfte sehr stark. Also stellt sich auch hier die Frage, ob es nicht Gruppen von Lehrkräften mit ähnlichen Einschätzungen gibt. Eine k-Means-Clusteranalyse mit $k = 2$ findet unter Einbeziehung aller 19 Aufgaben zwei etwa gleich starke Gruppen. Eine der beiden Gruppen gibt im Mittel bei allen Aufgaben einen höheren geschätzten Anteil richtiger Lösungen an, wobei jedoch nicht alle Mittelwertunterschiede signifikant werden.

Bei einem Vergleich dieser Gruppen mit anderen im Lehrerfragebogen erhobenen Merkmalen tritt zu Tage, dass insbesondere die Lehrkräfte geringe Erwartungen an das Vorwissen der Schulanfänger haben, die sich stark durch organisatorische Aufgaben belastet fühlen.

Als besonders leicht wurden von den Lehrkräften die Aufgaben 1 (44%); 10 (20%) und 5 (8%) genannt. **Aufgabe 1** ist nach Meinung der Lehrerinnen und Lehrer besonders deshalb leicht, weil die Schulanfänger die Ziffern bis 9 oder 10 und insbesondere die 5 (zumindest optisch) kennen bzw. lesen können, weil sie Vorerfahrungen aus dem Kindergarten und dem Alltag haben. Diese Aufgabe kann nach Meinung der Lehrkräfte ohne weitere Denkleistungen gelöst werden und die Aufgabenstellung erscheint klar und einfach.

Aufgabe 10 scheint den Lehrerinnen und Lehrern deshalb besonders einfach zu sein, weil das abgebildete Material (Stifte) den Kindern vertraut ist. Sie haben es mit allen Sinnen erfahren. Außerdem ist optisch klar zu erkennen, welcher Stift der kürzeste ist, hier hilft den Kindern die häufig favorisierte Strategie der Orientierung an der linearen Ausdehnung (Länge). Die Begriffe „kurz“ und „lang“ gehören auch zum Alltagswortschatz der deutschsprachigen Kinder.

Weil die Lösung durch einfaches Zählen (Anzahl der Vögel auf der Leitung) zu ermitteln ist, erscheint vielen Lehrkräften die **Aufgabe 5** leicht, zumal Kinder bereits zu Schulbeginn nach ihren Einschätzungen recht gute Zählfähigkeiten haben. Nicht erfasst wurde von uns, inwiefern die Lehrerinnen und Lehrer auch der Meinung sind, dass die Kinder Ziffern notieren werden.

Die Aufgaben 1, 10 und 5 gehören auch zu denen, die von einem sehr hohen Anteil der Kinder richtig gelöst wurden, so dass diese Einschätzung der Lehrkräfte und die Leistungen der Kinder zusammenpassen, obwohl trotz der Einschätzung als leichte Aufgaben die Leistungen der Kinder noch über den Erwartungen der Lehrkräfte liegen.

Als besonders schwer wurden die **Aufgaben 15 und 16** (je 23%), **8** (15,4%), **19** (11,5%) sowie **9** und **14** (je 7,7%) eingeschätzt.

Die **Aufgabe 15** wird als besonders schwierig eingeschätzt, weil sich die Aufgabenlösung nicht durch unmittelbare visuelle Wahrnehmung ergibt und die Raumvorstellung bzw. die Abstraktionsfähigkeit der Kinder noch nicht ausreichend entwickelt ist. Die Lehrkräfte vermuten, dass die Kinder der Meinung sind, dass auch für den zweiten Würfelbau fünf Würfel benötigt werden, weil die Kinder nur die Würfel zählen, die sie sehen können. Diese Erwartung stimmt mit dem vielfach beobachteten Lösungsverhalten der Kinder überein. Für den Unterricht wäre es für das Erkennen des verdeckten Würfels unbedingt erforderlich, dass die Kinder zunächst Erfahrungen mit real gebauten Würfeltürmen machen.

Erwartete Probleme bei der Lösung der **Aufgabe 16** werden ebenfalls auf fehlendes (dynamisches) räumliches Vorstellungsvermögen der Kinder zurückgeführt. Die Kinder müssen sich bei der Bewältigung dieser Aufgabe den Bus aus verschiedenen Perspektiven vorstellen, sich also gedanklich um den Bus herumbewegen und verschiedene Blickrichtungen dabei abwägen. Genaues Beobachten und optische Differenzierung sind ebenfalls gefragt. Bei den Kindern ist nach Meinung der Lehrkräfte die Fähigkeit zur Übernahme verschiedener Perspekti-

ven noch nicht ausreichend ausgebildet. Bei der **Aufgabe 15** liegen die Erwartungen der Lehrerinnen und Lehrer, obwohl diese Aufgaben richtig als schwierig eingeschätzt wurden, um mehr als eine Standardabweichung über den von den Kindern gezeigten Leistungen. Auch die **Aufgabe 16** wurde als sehr schwierig eingeschätzt und trotzdem lagen die Erwartungen der Lehrerinnen und Lehrer um fast eine Standardabweichung über den tatsächlich gezeigten Leistungen. Es ist also eine deutliche Tendenz der Überschätzung der zur Lösung dieser Aufgabe benötigten Kompetenzen festzustellen.

Bei **Aufgabe 8** vermuten die Lehrerinnen und Lehrer sprachliche Schwierigkeiten. Lagebeziehungen und Richtungen werden noch nicht von allen Kindern beherrscht.

Mit dem Begriff „das Doppelte“ können viele Kinder nach Meinung einzelner Lehrkräfte am Anfang der Klasse 1 noch nichts anfangen bzw. die Vorstellung vom Doppelten eines gegebenen Objektes ist nur wenig ausgeprägt. Aus diesem Grund werden von einigen Lehrerinnen und Lehrern Schwierigkeiten bei der Lösung der **Aufgabe 19** unterstellt.

Bei der **Aufgabe 9** werden wiederum Probleme mit der Raumvorstellung der Kinder vermutet, weil der optische Eindruck der Flaschenhöhe zu Täuschungen führen kann. Im Gegensatz zu diesen Vermutungen einiger Lehrkräfte meinte eine Lehrerin, dass die Kinder doch nur hinsehen müssen, um die Lösung zu erkennen – die Aufgabe ist also ganz leicht. Auch bei dieser Aufgabe wäre es günstig, wenn reale Flaschen mit Wasser genutzt würden.

Aufgabe 14 wird als schwierig angenommen, weil diese „Ergänzungsaufgabe“ eine genaue Analyse voraussetzt. Bei dieser Aufgabe liegen Erwartungen und gezeigte Leistungen sehr dicht beieinander.

Die Einschätzungen der **Aufgaben 15 und 16** als schwierig deckt sich mit den Leistungen der Kinder.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass die **Aufgaben 3 und 9** sowohl bei den leichtesten als auch bei den schwersten genannt wurden. Es gibt also Aufgabenstellungen, bei denen Erwartungen und Leistungen tendenziell recht gut zu einander passen, aber auch solche, bei denen beides weit auseinandergeht.

Wichtig ist auch an dieser Stelle zu betonen, dass das individuelle Vorwissen erkundet werden muss, dass die Lehrer sich offensichtlich nicht einfach auf ihre „Erfahrungen“ und Erwartungen verlassen dürfen.

1.6 Vergleich der Leistungen von Jungen und Mädchen

→ Aufgabe für die Leserin/den Leser:

Haben Sie Unterschiede in den Leistungen von Jungen und Mädchen erwartet? Wenn ja: bei welchen Aufgaben und warum?

Bei unseren Untersuchungen von 1994 haben wir keine Unterschiede in den Vorkenntnissen von Jungen und Mädchen feststellen können, und so wollten wir bei den Untersuchungen zu Beginn des Schuljahres 2001/02 überprüfen, ob eine solche Einschätzung auch für die hier gestellten Aufgaben getroffen werden kann.

Gleichzeitig haben wir die Lehrkräfte gebeten uns mitzuteilen, ob sie unterschiedliche Erwartungen an Jungen und Mädchen haben und worauf sie evtl. vorhandene Unterschiede zurück-

führen. Bei welchen Aufgaben von den Lehrerinnen und Lehrern Unterschiede in den Leistungen der Jungen und Mädchen erwartet wurden, kann der Tabelle auf Seite 44 entnommen werden.

Als Ergebnis der Untersuchung ist festzuhalten, dass bei den Gesamtleistungen wiederum keine Unterschiede von Jungen und Mädchen auftraten.

	Anteil richtiger Lösungen	
	Mädchen	Jungen
Berlin	62,4%	61,4%
Brandenburg	80,1%	80,4%
Nordrhein-Westfalen	60,1%	62,1%
Insgesamt	65,1%	65,8%

Damit bestätigt auch diese Untersuchung, dass es offensichtlich insgesamt keine Unterschiede in den mathematischen Eingangskompetenzen insgesamt von Jungen und Mädchen gibt.

Etwas anders sieht das Bild aus, wenn man die Aufgaben einzeln betrachtet. Bevor dies kurz geschieht, muss darauf hingewiesen werden, dass sich in den eben genannten Zahlen noch einmal der deutliche Vorsprung der Brandenburger Kinder zeigt, die offenbar im Durchschnitt über erheblich größere mathematische Kompetenzen zu Beginn ihrer Schullaufbahn verfügen, als die Kinder in den anderen beiden Untersuchungsgebieten. Es wird interessant sein zu überprüfen, ob diese Feststellung auch am Ende der Klasse 1 noch aufrecht zu erhalten ist.

Nun einige Bemerkungen zu Unterschieden zwischen Jungen und Mädchen bei der Bearbeitung einzelner Aufgaben. Anhand der Auswertungen der Aufgaben lassen sich bei einzelnen Aufgaben bezogen auf einzelne Bundesländer Unterschiede in den Leistungen von Jungen und Mädchen feststellen, die in der Gesamtstichprobe dann nicht mehr festzustellen waren. Als Beispiel sei die Aufgabe 8 angeführt (Orientierung; Platzieren von Kreuz, Punkt und Strich nach Diktat), wo in Berlin der Anteil der richtigen Lösungen bei den Mädchen bei 63% und damit um 14% über dem entsprechenden Anteil bei den Jungen lag. In NRW lag bei dieser Aufgabe der Anteil der richtigen Lösungen der Jungen mit 51,4% um 6% über dem Anteil richtiger Lösungen bei den Mädchen. Bei der Gesamtauswertung dieser Aufgabe ergaben sich zu vernachlässigende Unterschiede (Vgl. S. 19). Aber auch bei der Aufgabe 13 (Dartspiel; 3 + 4) findet sich der recht große Vorsprung, den die Jungen in Berlin und Brandenburg hatten, in der Gesamtbilanz nicht wieder, da dies von den Mädchen aus NRW ausgeglichen wurde. Dies macht darauf aufmerksam, dass statistischen Aussagen eben Aussagen über Durchschnitte sind, die sich im konkreten Einzelfall ganz anders darstellen können.

Bei einigen Aufgaben ergaben sich dennoch Unterschiede in den Leistungen von Jungen und Mädchen. Hier wird nur auf Aufgaben hingewiesen, bei denen die Unterschiede in den Leistungen deutlich über 5% lagen; auch wenn diese Unterschiede nicht signifikant sind, machen sie auf Tendenzen aufmerksam, die als Hypothesen formuliert, bei einer nächsten Untersuchung statistisch zu prüfen sind.

Schauen wir uns die Unterschiede bei der Bearbeitung einzelne Aufgaben an. Um welche Aufgaben handelt es sich, welche Anforderungen stellen diese Aufgaben und wie können die festgestellten Unterschiede interpretiert werden?

Die **Mädchen** zeigten bei der Lösung der Aufgaben 12 (Dreiecke in der gegebenen Figur erkennen 60,6 % richtiger Lösungen gegenüber 47,8 % richtiger Lösungen bei den Jungen) und bei der Aufgabe 16 (Busaufgabe; 25% gegenüber 19,6%) deutlich bessere Leistungen. Der Unterschied bei der letztgenannten Aufgabe ist zwar recht gering, aber insofern interessant, als den Jungen häufig eine bessere Raumvorstellung als den Mädchen unterstellt wird. Die

Unterschiede in der erstgenannten Aufgabe dagegen bedienen das Klischee, dass Mädchen ordentlicher und genauer sind, und dass Zeichnen eher eine Tätigkeit ist, die Mädchen gern ausüben. Ob derartige Unterschiede auch bei weiteren ähnlich garteten Aufgaben bestätigt werden können, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Die **Jungen** zeigten bei Aufgabe 1 (Ziffer 5 erkennen; 93,7% richtiger Lösungen gegenüber 86,3% bei den Mädchen), bei Aufgabe 9 (Volumenvergleich Wasserflaschen; 58% richtiger Lösungen gegenüber 52,4%), bei Aufgabe 10 (Längenvergleich Bleistifte; 95,2% gegenüber 85,8%), bei Aufgabe 15 (Anzahl der Würfel in zwei Würfeltürmen vergleichen; 28,3% gegenüber 21,9%) und bei Aufgabe 19 (Verdoppeln; 39,4% gegenüber 27,16%) bessere Leistungen. Für den doch recht großen Unterschied beim Vergleich von Längen (Aufgabe 10) haben wir keine Erklärung und auch der recht große Unterschied bei der Lösung der Aufgabe 19 (Verdoppeln) gibt uns eher Fragen auf. Verbinden die Jungen das Verdoppeln von Beginn an schon mit der Addition zweier gleicher Summanden bzw. mit der Multiplikation mit 2 und haben auf diese Weise die 8 berechnet und dann entsprechend die Kästchen angemalt? Das ist eine mögliche Hypothese, die zu prüfen wäre. Eine andere Möglichkeit ist, nach subjektiven Erfahrungsbereichen zu suchen, in denen Jungen eher Vorstellungen zum Verdoppeln aufbauen als Mädchen. Der Vorsprung der Jungen bei der Lösung der Aufgabe 15 entspricht der Vorstellung, dass Jungen eher mit Bausteinen spielen als Mädchen und sich ihr Raumvorstellungsvermögen (bezogen auf diesen Bereich) demzufolge besser entwickeln kann; auch hier wird offensichtlich ein ganz spezifischer subjektiver Erfahrungsbereich aufgebaut.

Wie sieht es nun demgegenüber mit den von den Lehrkräften erwarteten Unterschieden aus? Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen werden nur von wenigen Lehrkräften angenommen. Wenn sie vorkommen, gibt es in vielen Fällen sowohl Lehrerinnen, die meinen, dass die Jungen besser abschneiden, als auch Lehrerinnen, die das von den Mädchen annehmen.

Vergleicht man die oben aufgeführten Unterschiede in den Leistungen von Jungen und Mädchen mit den Erwartungen der Lehrkräfte bezüglich unterschiedlicher Leistungen von Jungen und Mädchen bei den einzelnen Aufgaben, so kann man feststellen, dass bei der Aufgabe 12 auch eher bessere Leistungen der Mädchen (17,9%) als der Jungen (10,7%) auftraten. Bei der Aufgabe 16 erwarteten die Lehrkräfte allerdings eher einen Vorteil zugunsten der Jungen (14,8% zu 11,1%).

Bei den Aufgaben, die tendenziell besser von den Jungen gelöst wurden, zeigte sich dies auch (mit Ausnahme der Aufgabe 10, bei der genauso oft erwartet wurde, dass die Jungen besser sind bzw. dass die Mädchen besser sind) in den Erwartungen der Lehrkräfte (vgl. Tabelle Seite 44). Bei den Aufgaben 3 (Rakete; Rückwärtszählen) und 13 (Dartspiel, 3+4) wurden von deutlich mehr Lehrkräften bessere Leistungen von den Jungen erwartet, was sich in den real gezeigten Leistungen aber nicht wiederfand.

Die angenommenen Leistungsunterschiede werden im Wesentlichen darauf zurückgeführt, dass Mädchen sorgfältiger sind. Über 77% der Lehrkräfte meinen, dass diese Aussage eher zutrifft und nicht einmal 3% lehnen sie generell ab.

Immerhin 30% der Lehrerinnen und Lehrer meinen, dass neu, noch nicht im Unterricht behandelte Aufgaben eher von Jungen als von Mädchen bewältigt werden, und ein Viertel stimmt der Aussage zu, dass Jungen besser logisch denken können als Mädchen. Die Lehrkräfte offenbaren hier also recht stereotype Vorstellungen von den Geschlechterrollen, obwohl andererseits die Mehrheit (88%) der Lehrerinnen und Lehrer nicht der Meinung sind, dass Jungen im Mathematikunterricht generell und auch schon in der Grundschule besser sind als Mädchen. Dass von Jungen bessere Ideen kommen, wird sogar von 90% abgelehnt.

Bei Sachaufgaben hängt es nach Meinung der meisten Lehrkräfte vom Sachverhalt ab, ob Jungen oder Mädchen bessere Leistungen bringen. Dieser Aussage stimmen 65% der Befragten zu (12% sogar voll und ganz). Auch hier sind es weniger als 3%, die meinen, dass diese Aussage überhaupt nicht zutrifft. Tatsächlich wird diese Aussage in einem Unterricht, in dem Sachaufgaben nicht ausschließlich formale Textaufgaben sind, sondern an reale Situationen und den Alltag der Kinder anknüpfen, so lange berechtigt sein, wie Jungen und Mädchen auf Grund einer unterschiedlichen Sozialisation unterschiedliche Interessen haben.

Immerhin fast ein Fünftel (18%) der Lehrerinnen und Lehrer vertreten die stereotype Meinung, dass Mädchen beim Lösen von Sachaufgaben generell besser sind als Jungen.

Zwischen diesen Meinungsäußerungen und den erwarteten Leistungsunterschieden haben wir zwei interessante Zusammenhänge gefunden, die statistisch signifikant sind:

Lehrkräfte, die eher der Meinung sind, dass Jungen besser logisch denken können, sind auch eher der Meinung, dass Jungen bei Aufgabe 9 besser abschneiden werden ($r_s = 0,42$, $p < 0,05$). Tatsächlich erfordert die Lösung dieser Aufgabe logische Schlüsse, denn allein aufgrund der optischen Wahrnehmung ist sie nicht lösbar (führt eher zum falschen Ergebnis: die höhere Flasche enthält auch mehr Flüssigkeit).

Außerdem schätzen Lehrerinnen und Lehrer, die der Meinung sind, dass von Jungen die besseren Ideen kommen, auch das Abschneiden von Jungen bei der Aufgabe 1 höher ein ($r_s = 0,40$, $p < 0,05$), wobei für uns allerdings nicht erkennbar ist, warum zum Lösen dieser Aufgabe bessere Ideen notwendig sind. Man könnte eher vermuten, dass Jungen bei dieser Aufgabe aufgrund des Sachkontextes (Seifenkisten) bessere Leistungen erbringen, da dies eher ihren Interessenbereichen zugehört.

1.7 Abschließende Bemerkungen und Schlussfolgerungen

Auch wenn mit dem zweiten Beitrag dieses Heftes - mit der detaillierten Auswertung des Lehrerfragebogens - erst die gesamte Auswertung unserer zu Beginn des Schuljahres 2001/02 durchgeführten Untersuchungen abgeschlossen ist, soll bereits an dieser Stelle auf einige Schlussfolgerungen eingegangen werden.

- Insgesamt konnten auch in diesen Untersuchungen erhebliche mathematische Kompetenzen von Schulanfängern festgestellt werden. Aber insgesamt waren wiederum große Unterschiede auf verschiedenen Ebenen festzustellen.
 - Zum einen waren - wie erwartet - große Unterschiede in den Fähigkeiten, die von uns gestellten Aufgaben zu lösen, zwischen den einzelnen Kindern einer Klasse zu erkennen. Diese enormen Unterschiede werden z.B. deutlich, wenn man die Lösungsstrategien der Kinder bei den einzelnen Aufgaben betrachtet. Da gibt es Kinder, die bereits elaborierte Strategien zur Lösung einer Additionsaufgabe nutzen, Kinder die Aufgaben zählend lösen und solche, die die entsprechende Aufgabe gar nicht bewältigen können. Alle sitzen in einem Klassenzimmer, allen muss die Lehrerin/der Lehrer in ihrem/seinem Unterricht gerecht werden.
 - Zum anderen gibt es auch große Unterschiede zwischen Klassen an ein- und derselben Schule, was bedeutet, dass man auch bei gleichem sozialen Umfeld die in einer Klasse gemachten Erfahrungen nicht ohne weiteres auf die Nachbarklasse übertragen kann.

- Darüber hinaus haben wir enorme Unterschiede zwischen verschiedenen territorialen Bereichen festgestellt. Das betrifft insbesondere in Berlin und NRW die großen Differenzen in den Leistungen der Klassen, in denen der Anteil nicht-deutschsprachiger Kinder sehr hoch war, und Klassen, bei denen dies nicht der Fall war. Hier scheinen bereits zu Beginn der Schullaufbahn ganze Klassen ihren Altersgenossen gegenüber erheblich benachteiligt zu sein. Auf einer anderen Ebene finden wir diese Unterschiede wieder, wenn wir den Anteil der richtigen Lösungen im Lande Brandenburg (80,23%), mit den in den anderen Bundesländern erreichten Ergebnissen vergleichen (Berlin: 62%; NRW: 65,5%), wo ebenfalls erhebliche Unterschiede deutlich werden, die u.M.n. auch auf die unterschiedlichen Anteile ausländischer Kinder in den von uns in diesen Ländern untersuchten Klassen zurückzuführen sind. In Brandenburg kann der Anteil nicht-deutschsprachiger Kinder vernachlässigt werden.

Daraus wird ersichtlich, dass man sich an keiner Stelle auf langjährige Erfahrungen verlassen kann, dass es immer wieder von neuem notwendig ist, die Lernausgangslage der Kinder detailliert zu erfassen.

- Es zeigt sich im Ergebnis unserer Untersuchungen auch, dass es notwendig und bereits durch einen schriftlichen Test möglich ist, das Vorwissen der Kinder zu verschiedenen Inhaltsbereichen des Mathematikunterrichts zu erfassen. Nur auf Grundlage geeigneter Analysen ist es möglich, eine Passung zwischen Lernausgangslage der Kinder und dem Unterricht, insbesondere den im Unterricht unterbreiteten Lernangeboten herzustellen, um auf diese Weise sowohl eine Unter- als auch eine Überforderung zu vermeiden.
- Nur durch die genaue Kenntnis der individuellen Lernvoraussetzungen der Kinder ist eine zielgerichtete Differenzierung von Anfang an möglich. Das heißt: Die leistungsstarken Kinder können vom ersten Schultag an gefördert und herausgefordert werden und leistungsschwächere Kinder können von Anfang an besondere Zuwendung, Beobachtung, Hilfe und Förderung zum Aufholen von Entwicklungsrückständen erhalten.
- In unseren Untersuchungen konnten bereits im schriftlichen Test und insbesondere in den interviewten Klassen eine Vielzahl von interessanten Arbeits- und Lösungsstrategien der Kinder festgestellt werden, die unbedingt im Unterricht aufzugreifen, weiterzuentwickeln oder auch zu verwerfen sind. Diese Einbeziehung könnte dadurch geschehen, dass
 - die Kinder stärker Gelegenheit erhalten, ihre Lösungswege und -ideen z.B. in „Rechenkonferenzen“ vorzustellen;
 - nicht zu schnell auf einen Lösungsalgorithmus hin gearbeitet wird, sondern dass die Lösungswege und damit das natürliche Denken der Kinder herausgefordert werden;
 - Kommunikation zwischen den Kindern im Mathematikunterricht gefordert und gefördert wird, damit die Kinder erkennen, dass ganz unterschiedliche Wege zum Ziel führen können.

-
- Es bestätigt sich auch, dass eine kleinschrittige Behandlung der einzelnen Zahlen dem Vorwissen der Kinder nicht angemessen ist, dass sich eher ein ganzheitlicher Einstieg in einen größeren Zahlenraum (Zehner- oder Zwanzigerraum) anbietet, wobei die Grenzen des Zahlenraumes auch immer wieder überschritten werden können. Dabei können dann die Kinder auch ihr außerhalb des Mathematikunterrichts erworbenes Wissen einbringen.
 - Es zeigt sich aber insbesondere, dass der Entwicklung der Raumvorstellung und der Entwicklung geometrischer Fähigkeiten besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss.
 - Für die Bundesländer Berlin und Nordrhein-Westfalen ergibt sich zusätzlich die Schlussfolgerung, dass es unbedingt erforderlich ist, der vorunterrichtlichen Sprachförderung von Kindern nicht-deutscher Herkunft mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Das schließt eine entsprechende Ausbildung von Erzieherinnen, die in Vorschuleinrichtungen tätig sind, ein.

2 **Lehrerbefragung zum Mathematikunterricht in der Grundschule**

2.1 **Einleitung**

Parallel zur Überprüfung der Vorkenntnisse der Kinder wurde eine Befragung der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer durchgeführt. Als Ziel hatten wir dabei die Beantwortung der folgenden Fragen im Auge:

1. Welche Erwartungen haben Lehrerinnen und Lehrer an das aufgabenspezifische Vorwissen ihrer Kinder?
2. Worauf beruhen die Erwartungen, die an das Vorwissen der Kinder gestellt werden? Werden Erwartungen speziell für die eigene Klasse formuliert, oder sind die Lehrerinnen und Lehrer in der Lage Erwartungen für eine ganze Jahrgangsstufe zu formulieren? Wenn Erwartungen für die eigene Klasse formuliert werden, sind Zusammenhänge zu den wirklich gezeigten Leistungen zu prüfen. Das Verhältnis von Erwartungen an die eigene Klasse und generelle Erwartungen kann Auskunft darüber geben, wie die eigene Klasse in eine Gesamteinschätzung der Jahrgangsstufe eingeordnet wird (Habe ich eine gute oder eine schlechte Klasse?). Woran orientieren sich Lehrerinnen und Lehrer bei der Einschätzung der Schwierigkeit einer Aufgabe? Stimmen die Merkmale mit denen überein, die bei der Konstruktion der Aufgabe für uns im Mittelpunkt des Interesses standen?
3. Welche psychologisch-didaktische Auffassung vom Erwerb mathematischer Kompetenzen vertreten die einzelnen Lehrerinnen und Lehrer? Gibt es Zusammenhänge zwischen diesen Auffassungen und den Erwartungen an das Vorwissen der Kinder? Wie wird die Bedeutung von Vorwissen der Kinder für die Gestaltung des Unterrichts eingeschätzt? Werden Vorkenntnisse bewusst herausgefordert und im Unterricht genutzt?
4. Gibt es unterschiedliche Erwartungen an Jungen und Mädchen? Wenn ja, worin liegen diese begründet?

Alle Fragen, die in direktem Zusammenhang mit den Aufgaben stehen, die den Kindern gestellt wurden, und den Leistungen, welche die Kinder bei diesen Aufgaben zeigten, wurden zusammen mit der Darstellung der gefundenen Vorkenntnisse der Schulanfänger im ersten Teil dieses Heftes beantwortet. Das sind im Wesentlichen die Fragen zu erstens, zweitens und viertens. Im vorliegenden zweiten Teil sollen die Fragen zu drittens im Mittelpunkt stehen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf den Einstellungen von Grundschullehrerinnen und Grundschullehrern zum Mathematikunterricht und zu Vorkenntnissen im Mathematikunterricht der Klassenstufe 1.

Der Fragebogen, der für diese Untersuchung entwickelt worden ist, ist als Anhang beigelegt. An der Befragung haben alle Lehrkräfte der an der Untersuchung beteiligten Klassen teilgenommen. Hinzu kamen vier Lehrerinnen, deren Klassen aus technischen und personellen Gründen nicht in die Analysen mit einbezogen werden konnten, obwohl dies ursprünglich so geplant war. Außerdem wurde der Fragebogen Lehrkräften aus Thüringen im Rahmen einer Lehrerfortbildung vorgelegt. Von diesen haben ihn zehn Lehrkräfte ausgefüllt an uns zurück

gesendet. Die Stichprobe umfasst somit 54 Lehrkräfte aus vier Bundesländern.⁵

Bei dem überwiegenden Teil der Lehrkräfte handelte es sich um Lehrerinnen. Nur drei Lehrer sind in der Stichprobe enthalten. Das sind etwa 6 % und somit weniger als im Durchschnitt an deutschen Grundschulen tätig sind. Die Arbeitsgruppe Bildungsbericht am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (S. 314) nennt für 1991 einen Wert von 25 % für den Anteil männlicher Lehrkräfte, wobei es regional starke Unterschiede gibt. In Berlin lag im Schuljahr 2000/01 der Lehreranteil in der Grundschule bei 15,1 % (s. Landesschulamt Berlin 2001, Seite 39).

Das Alter der von uns befragten Lehrkräfte lag im Durchschnitt im Intervall von 41 bis 45 Jahren, wobei nur sechs Lehrkräfte tatsächlich in diesem Altersbereich liegen. 54 % sind älter als 45, fast ein Drittel sogar älter als 50 Jahre. Das Alter von 30 % der Lehrkräfte liegt im Intervall von 31 bis 40 Jahren. Nur 6% der befragten Lehrerinnen und Lehrer sind 30 Jahre alt oder jünger. Diese Zahlen sind nicht Folge einer ungünstigen Auswahl unserer Stichprobe, sondern spiegeln die Verhältnisse in unserem Land wider (s. Abbildung 1). Die Arbeitsgruppe Bildungsbericht am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (S. 309) führt dieses zahlenmäßig so ungünstige Verhältnis von jungen zu alten Lehrkräften darauf zurück, dass über lange Jahre wegen des Schülerrückgangs fast keine Junglehrer mehr eingestellt wurden, und bedauert, dass dadurch in den Schulen die herausfordernden Anregungen fehlen, die von Berufsanfängern auszugehen pflegen.

Dem Alter der Lehrkräfte entsprechend hoch liegt die Zahl der Jahre, die sie bereits im Schuldienst tätig sind. Es arbeiten 37% schon seit über 25 Jahren in der Schule, der Durchschnitt liegt bei 16 bis 20 Jahren.

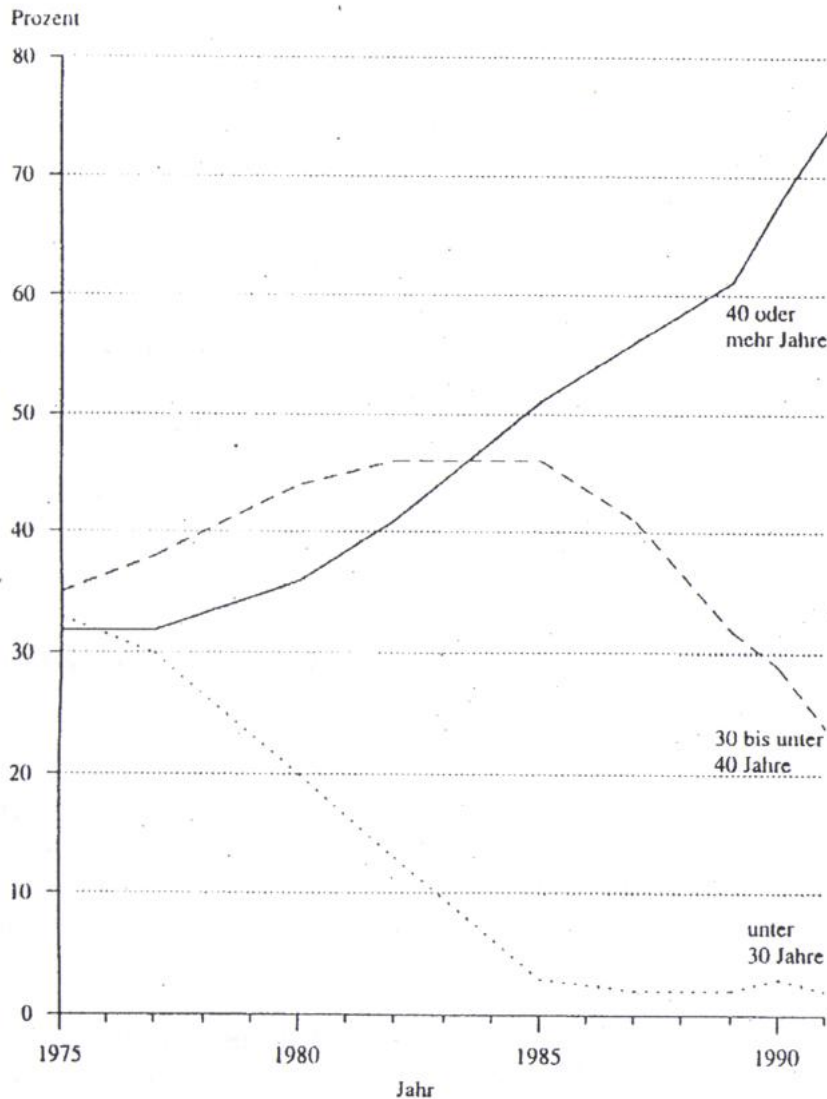
Im Mittel hatten die Lehrkräfte, die an unserer Untersuchung beteiligt waren, zuvor schon fünfmal eine erste Klasse, wobei die Werte jedoch zwischen einmal und 15-mal schwanken.

Die meisten Lehrerinnen und Lehrer füllten ihren Fragebogen in der Zeit aus, in der in ihrer Klasse die Untersuchung durchgeführt wurde, also in einer Unterrichtsstunde. Dadurch hatten sie nicht immer die Zeit, alle Fragen ausführlich zu beantworten. Es ist z.B. auffallend, dass offene Fragen z.T. sehr kurz oder gar nicht beantwortet wurden. Nur die Lehrkräfte aus Thüringen durften den Fragebogen zu Hause ausfüllen. Er wurde uns dann zugeschickt. Dabei lag die Rücklaufquote jedoch bei nur ca. 30 %.

Die Lehrkräfte hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung (2. bis 4. Schulwoche) noch keinen Einfluss auf die Schülerleistungen. Für die weiterführenden Untersuchungen besteht aber die Hypothese, dass Auffassungen von Unterricht, Einstellungen zur Arbeitsweise im Unterricht und Anspruchsniveau, ... über den Unterrichtsstil der Lehrerinnen die mathematischen Kompetenzen der Kinder beeinflussen werden. Dies sollte mit einer Erhebung zum Ende des ersten Schuljahres überprüft werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden im Teil 2 veröffentlicht.

⁵ Alle Auswertungen wurden zunächst mit den 44 Lehrkräften aus Berlin, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Anschließend wurden sie mit der Gesamtstichprobe (also einschließlich der Lehrkräfte aus Thüringen) wiederholt. Mit Ausnahme der Clusteranalyse (s. Abschnitt 0, S. 70f) waren die Ergebnisse ähnlich, so dass nur die Befunde für die Gesamtstichprobe dargestellt werden.

Abbildung 1: Lehrer mit Lehramtsprüfung für Grund- und Hauptschulen nach Altersgruppen 1975 - 1991 (BRD bzw. alte Bundesländer)



1991 einschließlich der östlichen Bezirke von Berlin; Datenquelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 1, Allgemeinbildende Schulen 1991 und frühere Jahre; zitiert nach: Arbeitsgruppe Bildungsbericht am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, S. 308

Auch wenn die Befragung der Lehrkräfte anonym erfolgte, spielten vermutlich Gefühle oder Befürchtungen eine Rolle, dass die Lehrkräfte selbst bewertet werden sollen.

Viele inhaltliche Fragen lassen sich nicht kurz in einem Fragebogen erfassen. Wenn Lehrkräfte ihre Auffassung kundtun, dass Kinder selbst mathematische Erkenntnisse entdecken sollen, so ist damit noch nichts über die Art und Weise dieser Entdeckungen gesagt. Sie können sich von Lehrer zu Lehrer sehr unterschiedlich vollziehen.

Manche Antworten in dieser Befragung lassen eine breite Interpretation zu.

So wurden die Lehrkräfte befragt, wodurch sie sich besonders in ihrem Beruf belastet fühlen. Die Antworten ergaben, dass sie die stärkste Belastung durch organisatorische und Erziehungsaufgaben, die geringste Belastung durch Fort- und Weiterbildung und durch Unterricht sehen. Unklar bleibt, was dies für organisatorische Aufgaben sind. Gibt es bereits in der Grundschule so viele erzieherische Probleme, durch die sich die Lehrkräfte überfordert fühlen oder sehen sie in der Erfüllung erzieherischer Aufgaben eines der vorrangigen Ziele in ihrem Beruf?

Warum fühlen sich die Lehrkräfte durch Fort- und Weiterbildung so wenig belastet? Liegt es daran, dass verpflichtende Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen in so geringem Umfang wahrgenommen werden, dass diese Zeit, verglichen mit dem Gesamtzeitvolumen so verschwindend gering ist, oder liegt es daran, dass Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen Anregungen für die eigene, unmittelbare Tätigkeit bieten, so dass diese Maßnahmen wirklich als Hilfe und damit nicht als Belastung angesehen werden, oder nutzt man Fort- und Weiterbildung nur zur rezeptiven Aufnahme von Informationen ohne sich direkt damit auseinander zu setzen?

Meinungen der Lehrerinnen, die diesen Antworten zu Grunde liegen, könnten dabei sein:

- Weil ich für meinen Unterricht immer etwas mitnehmen kann, gute Anregungen für meinen Unterricht bekomme,
- weil ich mich gerne mit anderen Kollegen austausche, oder auch mit anderen Kollegen treffe,
- weil ich auf dem neuesten theoretischen Stand sein möchte,
- weil ich nur die Pflichtstundenzahl absolviere,
- weil es keine guten Angebote gibt, zu denen ich gehen kann,
- weil ich dort nur meine Zeit absitze und nicht selbst aktiv sein muss,
- weil ich schon lange im Dienst bin und eigentlich fast alles weiß, was in den Fortbildungen angeboten wird.

Wenn sich die Lehrkräfte durch Unterricht nicht stark belastet fühlen, liegt es daran, dass die unmittelbare Arbeit mit den Kindern ihnen Freude bereitet und sie Erfolge unmittelbar erleben, oder haben sie durch ihre langjährige Tätigkeit im Beruf bereits so viel Routine, dass der Unterricht für sie ohne viel Aufwand abläuft? Ist der Unterricht dann aufgrund der Erfahrungen sehr wirksam oder eher wegen unreflektierter Routine stereotyp, ohne die konkreten Lernbedingungen der Kinder zu beachten?

Bei der Bewertung der Aussagen der Lehrkräfte muss auch berücksichtigt werden, dass sie wussten, in welche Richtung unser Forschungsprojekt zielt. Wenn z.B. viele angeben, wie wichtig es für sie ist, regelmäßig zu noch nicht behandelten Stoffgebieten den Wissensstand und die mathematischen Kompetenzen aller Kinder zu erfassen, so ist nicht zu erkennen, ob die Lehrerin mit ihren Angaben

1. die Vorstellung von einem optimalen Unterricht
2. ihren tatsächlichen Unterricht oder aber
3. die Notwendigkeit hinsichtlich des von der Forschungsgruppe zu bearbeitenden Themas meint.

2.2 Belastungen im Lehrerberuf

Mit unserer ersten inhaltlichen Frage, die wir den Lehrerinnen und Lehrern gestellt haben, wollten wir ergründen, wodurch sich Lehrkräfte bei ihrer Arbeit belastet fühlen. Auf Probleme, die sich insbesondere bei der Interpretation der Ergebnisse zu dieser Frage ergeben, wurde bereits in der Einleitung exemplarisch eingegangen. Hier sollen die Ergebnisse im Detail dargestellt werden:

Über die Hälfte (54 %) der Lehrkräfte fühlt sich durch organisatorische Aufgaben stark oder sehr stark belastet. Nur eine Lehrkraft aus Thüringen gibt an, durch organisatorische Aufgaben nicht belastet zu sein. Zu den Erziehungsaufgaben gibt es gegensätzliche Meinungen.

Durch sie fühlen sich 30 % stark oder sehr stark und etwa genauso viele kaum oder überhaupt nicht belastet.

Im Mittelfeld rangiert die Unterrichtsvorbereitung, die Elternarbeit und die individuelle Arbeit mit einzelnen Schülerinnen und Schülern.

Durch den Unterricht fühlen sich nur 6 % der Lehrkräfte stark oder sehr stark belastet. Mehr als 62 % sehen eine mittelmäßige Belastung und etwa ein Drittel fühlt sich kaum oder überhaupt nicht durch den Unterricht belastet. Die geringste Belastung empfinden Lehrerinnen und Lehrer durch Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen. Hier fühlen sich 54 % kaum und 6 % sogar überhaupt nicht belastet. Keine Lehrkraft gibt an, durch Fort- und Weiterbildung sehr stark belastet zu sein.

Obwohl die Anzahl der befragten Lehrerinnen und Lehrer in unserer Untersuchung so gering war, dass die Ergebnisse nicht ohne Weiteres auf die Grundgesamtheit verallgemeinert werden können, sind wir der Meinung, dass sich das Belastungsverhältnis bzgl. der organisatorischen Aufgaben der Lehrkräfte unbedingt zugunsten der Fortbildungsaufwendungen und der Zeit für Unterrichtsvorbereitungen verändern müsste. Diese Veränderung ist u.M.n. um so wichtiger, da viele Kolleginnen und Kollegen Mathematik unterrichten und für diesen Lernbereich nie eine Ausbildung absolviert haben.

Des Weiteren müssten unter den gegenwärtigen gesellschaftlichen Erscheinungen (zunehmende Gewalt an den Schulen) unbedingt die Bedeutung und die Notwendigkeit der Wahrnehmung von Erziehungsaufgaben der Lehrerinnen und Lehrer neu diskutiert werden. Nicht die Erweiterung des Unterrichtsstundenvolumens der Lehrerinnen und Lehrer ist u.M.n. die richtige Antwort darauf, sondern die Schaffung von Freiräumen für die Erledigung von Erziehungsaufgaben.

2.3 Aussagen zur Vorbereitung und Durchführung des Mathematikunterrichtes

Was nutzen Sie bei der Vorbereitung Ihres Mathematikunterrichtes?

Die eigenen Erfahrungen aus vergangenen Schuljahren werden von 42% der Lehrkräfte häufig, von über 45% sogar immer zur Vorbereitung ihres Mathematikunterrichtes genutzt. Ähnlich häufig wird nur noch das aktuelle Schulbuch der Klasse verwendet: häufig von 44% und immer von 41% der Lehrerinnen und Lehrer. Arbeitsblattsammlungen und Anregungen von bzw. Gespräche mit Kollegen werden jeweils von ca. 56% häufig und von 15 bis 20% der Lehrkräfte immer genutzt.

Den Lehrplan nutzt nur etwas mehr als ein Drittel immer. Häufig nutzen ihn 28%, aber jeweils etwa ein Sechstel nur manchmal oder selten. Das Lehrerhandbuch zum Schulbuch nutzt nur ein Sechstel der Lehrkräfte immer, aber 42% nutzen es häufig.

Am Seltensten verwenden Grundschullehrerinnen und -lehrer andere (auch ältere) Schulbücher und Zeitschriftenartikel zur Unterrichtsvorbereitung. Vier Prozent der Lehrkräfte geben an, nie ein anderes Schulbuch zu verwenden. Jedoch verwenden 10% immer und 27% häufig andere Schulbücher. Keine Lehrkraft nutzt immer Zeitschriftenartikel, aber es gibt auch keine Lehrkraft, die nie Zeitschriftenartikel nutzt. Es geben 57% der Lehrerinnen und Lehrer an, dass sie manchmal Zeitschriftenartikel verwenden, aber 33% nutzen sie selten und nur 10% häufig.

Ein Lehrer aus Berlin gibt an, dass er immer Montessori-Material zur Unterrichtsvorbereitung nutzt, obwohl dies nicht als Antwortkategorie vorgesehen war.

Die Dominanz der eigenen Erfahrungen der Lehrerinnen und Lehrer sowie der häufige Einsatz der Schulbücher zur Vorbereitung des Mathematikunterrichtes ist eine hoch einzuschätzende Potenz für die Gestaltung eines guten Unterrichtes. Dabei sehen wir jedoch ein Problem, das in den statistischen Erhebungen nicht sichtbar wird: Viele Lehrbücher sind total veraltet, wobei die Gründe für fehlende moderne Unterrichtsmedien in der gegenwärtigen finanziellen Situation zu suchen sind. Wenn diese Bücher dann nicht als Aufgabensammlung, sondern zur Realisierung des alten traditionellen kleinschrittigen Unterrichtskonzeptes genutzt werden, sehen wir darin im Hinblick auf eine Veränderung von Unterricht zu Gunsten einer aktiv-entdeckenden Prozessgestaltung kein Vorankommen in der momentan oft kritisierten Unterrichtslandschaft (zu dieser Kritik siehe z.B. die PISA-Studie).

Erfassen Sie regelmäßig zu noch nicht behandelten Stoffgebieten den Wissensstand und die mathematischen Kompetenzen (Vorkenntnisse) aller Kinder Ihrer Klasse?

Von den befragten Lehrerinnen und Lehrern geben 35% an, immer zu Beginn des Schuljahres den Wissensstand und die mathematischen Kompetenzen aller Kinder ihrer Klasse zu noch nicht behandelten Stoffgebieten zu erfassen. Weitere 41% tun dies zu Schuljahresbeginn nur, wenn sie eine Klasse neu übernehmen. Nur 7% der Lehrkräfte geben an, dass sie es nur manchmal oder selten tun. Allerdings erfassen 20% der Lehrerinnen und Lehrer die Vorkenntnisse der Kinder überhaupt nicht, da sie der Meinung sind, dass diese im Laufe des Unterrichtes deutlich werden.

Dieses sehr positive Ergebnis ist um so erstaunlicher, da die bisherigen Erfahrungen zur Erfassung der mathematischen Kompetenz aller Kinder im Praktikum mit Studierenden zu einer völlig entgegengesetzten Meinung führten. Es wäre deshalb wichtig, die Reflexionsfähigkeit der Studierenden zu hinterfragen, um hier ein tatsächliches Bild vom Stand der Erfassungsmöglichkeiten zu bekommen. Es kann aber auch sein, dass wir in den Antworten der Lehrerinnen und Lehrer ein verzerrtes Bild finden, weil die Lehrkräfte das Ziel unseres Forschungsvorhabens kannten.

Dass sie immer vor Einführung einer neuen Thematik die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler ihrer Klasse erfassen, behauptet genau ein Drittel der Lehrkräfte unserer Stichprobe. Häufig tun es 22% und 16% manchmal. Niemand gibt an, dass er sie nur selten vor Einführung einer neuen Thematik erfasst. Eine Lehrerin verlässt sich im Unterricht auf ihre Erfahrungen der vergangenen Schuljahre und fühlt sich damit in der Lage, die mathematische Kompetenz ihrer Schülerinnen und Schüler ausreichend einzuschätzen.

Wie erfassen Sie die Vorkenntnisse Ihrer Schüler?

Von den 54 Lehrkräften äußerten sich 43 zu dieser offenen Frage. Das sind 80%, wobei zwei Lehrkräfte jedoch nur auf das Item „die Vorkenntnisse werden im Verlauf des Unterrichts sichtbar“ verweisen (Frage VII k). Die meisten Lehrerinnen und Lehrer nennen jeweils mehrere Möglichkeiten, wenige auch nur eine einzige. Eine Lehrerin schreibt nur „Analysen“, ohne dass klar wird, was damit gemeint ist, während z.B. andere Lehrerinnen sehr ausführliche bzw. detaillierte Angaben machen:

- „Offene‘ Aufgabenstellungen bei denen ein individueller Zugang möglich ist, der einen Einblick in die Vorkenntnisse der Schüler ermöglicht (schriftlich); mündlich: ‚Gespräche‘ über Aufgaben bzw. Lösungswege erklären lassen; Schülerbeobachtung während freier Arbeitsphasen“.

- „In meinem Vorbereitungsheft habe ich mir eine Doppelseite als Übersichtstabelle eingerichtet. Dort halte ich meine Beobachtungen als Notizen fest.“

Über ein Drittel der Lehrerinnen und Lehrer setzt gezielte Übungen z.B. Aufgabenblätter oder „tägliche Übungen (TÜ)“ ein, um die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler zu erfassen. Im Unterrichtsgespräch, durch gezielte Fragen oder ein Interview ermitteln 30% die Vorkenntnisse. Von genauso vielen Lehrkräften werden schriftliche Tests bzw. Kontrollen eingesetzt, während 17% angeben, dass die Vorkenntnisse der Kinder im Unterricht ggf. durch gezielte Schülerbeobachtung sichtbar werden. Dass sie die Vorkenntnisse spielerisch (Lernspiele, Rechenspiele, z.B. Zahlrix und Zahlne) erfassen, meinen 13% der Lehrkräfte. Für zwei Lehrkräfte ist auch das Gespräch mit Kollegen zur Erfassung der Vorkenntnisse wichtig und ebenfalls zwei Lehrkräfte sprechen von Analysen, wobei eine Lehrerin damit „Analysen der gegebenen Aufgabenstellungen in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit (Abzählen, Vergleichen, Zuordnen)“ meint.

Folgende interessante Aussagen, die sich nicht eindeutig den obigen Kategorien zuordnen lassen, wurden von einzelnen Lehrerinnen und Lehrern gemacht:

- „Die Schüler notieren oder malen, was sie zum entsprechenden Thema wissen.“
- „SchülerInnen interessieren sich für ein Material, werden eingeführt oder erhalten – entsprechend des mathematischen Aufbaus – Material angeboten.“ Diese Aussage stammt von dem Lehrer, der nach der Montessori-Methode unterrichtet.
- „durch ‚Stoffsammlungen‘, ‚schwierigere‘ Problemstellungen“
- „Intuitiv; meist bekomme ich bei der Einführung einer neuen Thematik einen Einblick, wer besonderer Unterstützung bedarf.“ Diese Lehrerin hatte bei Frage VII angegeben, dass sie manchmal zum Schuljahresbeginn und manchmal vor Einführung einer neuen Thematik die Vorkenntnisse erfasst.
- Eine Lehrerin nennt den Morgenkreis.

2.4 Auffassungen von Lehrkräften zum Mathematiklernen

Um die Meinung der Lehrerinnen und Lehrer zum Mathematikunterricht und die Situation der Kinder in der Klasse zu erfassen, wurden den Lehrkräften fünfzig Aussagen vorgelegt. Zu jeder Aussage sollten sie sich entscheiden, ob diese ihrer Meinung nach zutrifft oder nicht. Dazu war eine vierstufige Skala mit den Ausprägungen „trifft voll und ganz zu“, „trifft eher zu“, „trifft eher nicht zu“ und „trifft überhaupt nicht zu“ vorgegeben. Auf eine neutrale Skalenmitte wurde bewusst verzichtet, um die Lehrerinnen und Lehrer bei jeder Aussage zu einer Entscheidung zu zwingen. Dennoch kam es in seltenen Fällen vor, dass Lehrkräfte deutlich machten, dass sie sich nicht für oder gegen eine Aussage entscheiden konnten, indem sie kein Kreuzchen machten, das Kreuzchen in die Mitte zwischen zwei Kästchen setzten oder beide mittleren Kästchen ankreuzten. Diese Fälle wurden nachträglich als Skalenmitte codiert.

Jeweils zehn Aussagen lassen sich dem gleichen Aussagenkomplex zuordnen, wobei jeweils fünf Aussagen als positiv und fünf als negativ zu werten sind. Zum Komplex „Rolle des Lerner“ gehören z.B. fünf „positive“ Aussagen, welche die Meinung „Schüler lernen selbstständig“ unterstützen, und fünf „negative“ Aussagen, welche die Meinung „Schüler brauchen Anleitung“ unterstützen. Um alle zehn Aussagen zu einer Skala zusammenfassen zu können, wurde folgendermaßen codiert:

1. Bei „positiven“ Items zählt „trifft voll und ganz zu“ als +2, „trifft eher zu“ als +1, keine Entscheidung als 0, „trifft eher nicht zu“ als -1 und „trifft überhaupt nicht zu“ als -2.
2. Bei „negativen“ Items zählt „trifft voll und ganz zu“ als -2, „trifft eher zu“ als -1, keine Entscheidung als 0, „trifft eher nicht zu“ als +1 und „trifft überhaupt nicht zu“ als +2.

Durch Summation erhält man so eine Skala, die von -20 bis +20 reicht und das Meinungskontinuum zwischen „Schüler brauchen Anleitung“ (hohe negative Werte) und „Schüler lernen selbstständig“ (hohe positive Werte) repräsentiert.

Die fünfzig Aussagen gehören zu den folgenden fünf Komplexen (Skalen):

1. Die **Rolle des Lerners** lässt sich durch die beiden Pole „Schüler brauchen Anleitung“ und „Schüler lernen selbstständig“ fassen. Diese Skala wurde mit geringfügigen Änderungen⁶ von Staub und Stern (2000)⁷ übernommen. Es geht um die Behauptung, dass Kinder ihr eigenes mathematisches Wissen konstruieren, im Gegensatz zu der Annahme, dass Lernen als Übertragung von Wissen charakterisiert werden kann.
2. Beim **Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen** geht es darum, ob mathematische Fertigkeiten als diskrete Komponenten isoliert von Verständnis und Problemlösen durch Unterricht erworben werden sollten, d.h. ob Verfahren zu Rechenoperationen erst geübt und damit automatisiert werden sollten, bevor bei den Schülern ein Operationsverständnis aufgebaut werden kann (negativer Pol) oder ob mathematische Fertigkeiten in Beziehung zu Verständnis und Problemlösen durch Unterricht erworben werden sollten, d.h. ob zunächst ein Verständnis für die Operation entwickelt werden muss, bevor es sinnvoll ist, die Aufgaben zu üben (positiver Pol). Auch diese Skala wurde mit Änderungen⁸ von Staub und Stern (2000) übernommen.
3. Die **Bedeutung von Vorwissen** lässt sich zwischen den Polen „Mathematik hat nichts mit dem Alltag zu tun“ und „Alltagserfahrungen helfen mathematische Zusammenhänge zu verstehen“ fassen.
4. Bei der Skala **veränderte Kinder**⁹ geht es darum, ob sich die Kinder in den letzten zehn Jahren negativ oder positiv verändert haben.

⁶ Item 36 und 26 (nach der Zählung im Fragebogen „Einstellungen zum Mathematikunterricht“) wurden weggelassen. Bei Item 33 (Item 1 in unserem Fragebogen) wurde „Mathematikaufgaben“ durch „arithmetische Probleme“ ersetzt.

⁷ Staub, Fritz C. / Stern, Elsbeth (2000): Why Teachers' Pedagogical Content Beliefs Matter for Students' Achievement Gains: The Case of Elementary Mathematics

⁸ Item 25 und 29 (nach der Zählung im Fragebogen „Einstellungen zum Mathematikunterricht“) wurden weggelassen. Bei Item 4 (Item 25 in unserem Fragebogen) wurde die Formulierung „sollten Schüler bereits einfache Textaufgaben erhalten“ ersetzt durch „sollten Handlungsvorstellungen zu Rechenoperationen entwickelt werden“. Bei Item 22 (Item 43 in unserem Fragebogen) wurde die Formulierung „sollte dem Verstehen der entsprechenden Rechenoperation (...) vorausgehen“ ersetzt durch „sollte der Entwicklung von Handlungsvorstellungen zu den entsprechenden Rechenoperationen vorangehen“. Bei Item 6 und Item 23 (Item 10 und Item 22 in unserem Fragebogen) wurde die Klammer „(Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division)“ weggelassen.

⁹ In der Literatur liest man oft den Begriff „veränderte Kindheit“, der sich darauf bezieht, dass Kinder heute unter anderen Bedingungen aufwachsen als noch vor wenigen Jahrzehnten (z.B. erhöhter Medienkonsum). Die Aussagen unserer Skala beziehen sich jedoch nicht auf die Umwelt der Kinder sondern auf die Persönlichkeitseigenschaften der Kinder, die sich (u.U. auf Grund der veränderten Kindheit) verändert haben bzw. als verändert wahrgenommen werden.

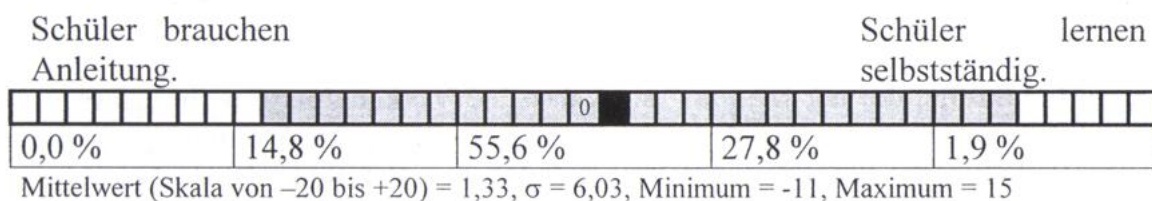
5. Die **sprachlichen Fähigkeiten der Schüler** bewegen sich zwischen den beiden Extremen „Das Verbalisieren fällt den Schülern schwer und ist wenig geübt.“ und „Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler sind gut entwickelt und wichtig für den Mathematikunterricht.“

Diese fünf Skalen sind statistisch nicht völlig unabhängig voneinander, wurden aber auch nicht mit diesem Ziel konstruiert. Da Zusammenhänge zwischen so unterschiedlichen Meinungskomplexen wie zum Beispiel die Rolle des Lerner und die Bedeutung von Vorwissen inhaltlich interessant sind, werden sie bei den Ergebnissen dargestellt.

Die Rolle des Lerner

Die Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrer sieht den Lerner in der Mitte zwischen selbstständigem und angeleitetem Lernen. Die Meinungen gehen stark auseinander (s. Skala i).

Skala i: Die Rolle des Lerner.



Zwischen dieser Skala und anderen Untersuchungsvariablen lassen sich verschiedene Zusammenhänge nachweisen. Wir beginnen mit den Korrelationen zwischen den fünf beschriebenen Skalen.

Die Meinung, welche die Lehrkräfte über die Rolle des Lerner haben, korreliert mit der Bedeutung, die sie dem Vorwissen beimessen ($r_s = 0,59$, $p < 0,001$). Das bedeutet, dass Lehrkräfte, die der Meinung sind, dass Schüler selbstständig lernen können, eher auch meinen, dass Alltagserfahrungen helfen, mathematische Zusammenhänge zu verstehen. Dies ist nachvollziehbar, da ja Alltagserfahrungen auch durch selbstständiges Lernen gewonnen werden.

Einen weiteren, aber etwas schwächeren Zusammenhang findet man zu der Meinung, welche die Lehrkräfte zum Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen haben ($r_s = 0,41$, $p < 0,01$)¹⁰. Lehrerinnen und Lehrer, die meinen, dass ihre Schüler selbstständig lernen sollen, geben dem Verstehen der Rechenoperationen den Vorrang gegenüber dem Automatisieren. Auch dieses Ergebnis verwundert nicht.

Die sprachlichen Fähigkeiten, die Lehrkräfte ihren Schülern zutrauen, stehen ebenfalls in Zusammenhang mit der Rolle des Lerner ($r_s = 0,49$, $p < 0,01$). Lehrerinnen und Lehrer, die die Erfahrung gemacht haben, dass Kinder im Mathematikunterricht angeleitet werden müssen, stellen auch fest, dass diese Kinder kaum mathematische Zusammenhänge in Worte fassen können. Offensichtlich ist das Verbalisieren mathematischer Zusammenhänge eine Fähigkeit, die vor allem dann entwickelt und weiterentwickelt wird, wenn eigene Lösungswege dargestellt werden müssen. Oder kann es auch sein, dass durch die „Anleitung“ des Lehrers der Schülerin bzw. dem Schüler die Chance genommen wird, über Handlungsvollzüge, die selbst erlebt und gestaltet wurden, zu reflektieren? Kann sich dann sprachliche Fähigkeit nicht entwickeln bzw. vorhandene sprachliche Fähigkeit vielleicht sogar zurück entwickeln?

¹⁰ Dieser Zusammenhang entspricht etwa dem, was Staub und Stern (2000, S. 16, Tabelle 2) für die beiden Skalen Rolle des Lerner und Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen gefunden haben ($r_s = 0,38$, $p < 0,05$).

Ein schwacher Zusammenhang ist zwischen der Meinung, die Lehrkräfte zur Rolle des Lernalers haben, und ihrer Meinung über die veränderten Kinder festzustellen ($r_s = 0,32$, $p < 0,05$). Lehrkräfte, die meinen, dass Kinder Anleitung brauchen, sehen auch eher negative Veränderungen bei den Kindern. Dies wird verständlich werden, wenn wir die Eigenschaften dieser Lehrkräfte detaillierter betrachten (s. Seite 65).

Die Meinung, die Lehrerinnen und Lehrer zur Rolle des Lernalers im Mathematikunterricht haben, korreliert auch mit Informationen, die in anderen Teilen des Fragebogens erhoben wurden. Folgende Aussagen sind statistisch bedeutsam:

- Je eher eine Lehrkraft der Meinung ist, dass die Kinder keine eigenen Lösungswege finden können, also Anleitung brauchen, desto eher fühlt sie sich durch den Unterricht belastet ($r_s = 0,31$, $p < 0,05$). Dies legt den Schluss nahe, dass ein Unterricht, bei dem die Schülerinnen und Schüler kleinschrittig angeleitet werden, für Lehrkräfte anstrengender ist. In einem offeneren Unterricht hätten die Lehrkräfte dann eher Kapazitäten frei, um z.B. erzieherische Aufgaben wahrzunehmen oder einzelne Kinder zu fördern.
- Lehrkräfte, die der Meinung sind, dass sie Vorkenntnisse nicht erfassen müssen, weil sie im Unterricht sichtbar werden, sind eher der Meinung, dass die Kinder Anleitung brauchen ($r_s = -0,39$, $p < 0,01$). Das Erfassen von Vorkenntnissen zieht natürlicherweise eine differenzierte Unterrichtsgestaltung nach sich, so dass sich die Anleitung durch die Lehrerin bzw. durch den Lehrer von selbst verbietet. Fehlende detaillierte Kenntnisse über das Wissen und Können der einzelnen Schülerinnen und Schüler lässt u.M.n. nur eine „straffe“ Anleitung und ein gemeinsames Voranschreiten zu. Wenn die Lehrkraft durch eine fehlende Analyse der Ausgangssituation keine detaillierte Kenntnis über Kinder hat, die den neu zu behandelnden Stoff ganz, in Teilen oder gar nicht bewältigen können, muss dies dazu führen, allen Kindern den Stoff in der gleichen „Portion“ zu vermitteln und ihnen somit die Fähigkeit, einen eigenen Lösungsweg zu finden, abzusprechen.
- Je mehr eine Lehrkraft der Meinung ist, dass es vom Sachzusammenhang abhängt, ob Jungen oder Mädchen beim Lösen von Sachaufgaben besser sind, desto eher ist sie der Meinung, dass die Kinder am besten durch Anleitung lernen ($r_s = 0,37$, $p < 0,01$). Hier vermuten wir eine Art „Überbehütung“ oder einfach eine Unterschätzung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrerinnen und Lehrer (vgl. dazu die Lehrereinschätzung der Kompetenz der Schüler vor Beginn unserer Tests). Die Lehrerinnen und Lehrer empfinden das zusätzliche Einbeziehen von Sachinformationen in den mathematischen Kontext als Erhöhung des Schwierigkeitsgrades und kommen dadurch zu der Auffassung, den Unterrichtsprozess deshalb mehr steuern zu müssen, als es bei der Bearbeitung formaler mathematischer Aufgaben notwendig wäre.

Die Split-Half-Reliabilität (nach Guttman) der Skala liegt bei 0,82. Cronbachs Alpha, das Auskunft darüber gibt, wie gut sich die Antworten zu einer Gesamttendenz zusammenfügen, ist mit 0,76 befriedigend, entspricht aber dem, was Staub und Stern (2000, S. 16) bei ihrer Untersuchung fanden¹¹. Es gehen also nicht nur die Meinungen der einzelnen Lehrkräfte stark auseinander, sondern auch die Einschätzungen der einzelnen Lehrkräfte zu den verschiedenen Aussagen. Das lässt sich damit erklären, dass verschiedene Aussagenkomplexe miteinander

¹¹ Staub und Stern (2000, S. 16) geben an, dass sie für die einzelnen Skalen ihres Fragebogens Werte von 0,63 bis 0,87 für Cronbachs Alpha gefunden haben, führen aber nicht aus, welche Werte für welche Skalen gefunden wurden.

vermischt sind. Wenn man die beiden Pole der Skala betrachtet, so wird nicht klar, ob die Lehrerinnen und Lehrer der Meinung sind, dass Schüler Anleitung brauchen, weil sie keine eigenen Lösungswege finden können oder weil sie auf diesem Wege mathematische Zusammenhänge am besten erkennen können. Offensichtlich sind hier zwei Skalen miteinander vermischt:

1. Die Lerner können eigene Lösungswege finden bzw. können keine eigenen Lösungswege finden.
2. Die Schüler lernen am besten durch Anleitung bzw. am besten durch eigenes Entdecken.

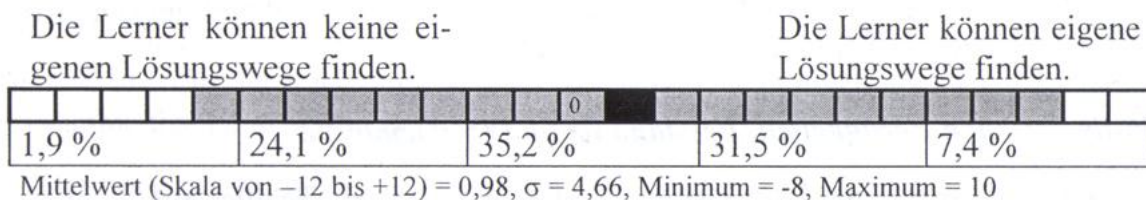
Dies könnte auch eine Erklärung für den Mittelwert nahe Null und die große Streuung der Antworten sein.

Statistisch lassen sich die Unterskalen durch eine Faktorenanalyse trennen. Eine Hauptkomponentenanalyse, bei der zwei Faktoren extrahiert werden, liefert nach einer Varimax-Rotation folgendes Ergebnis: Die Items 23, 47, 4, 1, 49 und 35 werden der ersten Unterskala zugeordnet, die Items 19, 30, 7 und 40 der zweiten.

Die Lerner können eigene Lösungswege finden bzw. können keine eigenen Lösungswege finden.

Zur Skala gehören vier positive Items (1, 4, 23 und 47) sowie zwei negative (35 und 49). Knapp 40% der Lehrerinnen und Lehrer, gestehen den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit zu, eigene Lösungswege finden zu können. Aber immerhin über ein Viertel spricht ihnen diese Fähigkeit ab. Allerdings gehen auch hier die Meinungen stark auseinander (s. Skala ii).

Skala ii: Die Lerner können eigene Lösungswege finden bzw. können keine eigenen Lösungswege finden.



Es gibt natürlich eine hohe Korrelation zur Rolle des Lernalers ($r_s = 0,88$, $p < 0,001$). Von den Korrelationen, die für die Rolle des Lernalers festgestellt wurden, lassen sich die folgenden auf die Meinung zurückführen, welche die Lehrkräfte über die Fähigkeit des Lernalers eigene Lösungswege zu finden haben:

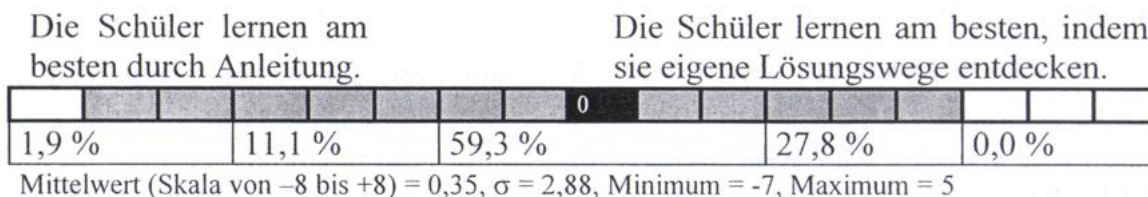
1. die Bedeutung, die sie dem Vorwissen beimessen ($r_s = 0,58$, $p < 0,001$),
2. die sprachlichen Fähigkeiten, die sie ihren Schülern zutrauen ($r_s = 0,52$, $p < 0,001$),
3. die Meinung, die sie über die veränderten Kinder haben ($r_s = 0,35$, $p < 0,01$),
4. die Belastung, die sie durch den Unterricht empfinden ($r_s = 0,47$, $p < 0,001$) und
5. die Meinung, dass Vorkenntnisse im Unterricht sichtbar werden ($r_s = -0,45$, $p < 0,01$).

Dies wurde bei der Interpretation dieser Zusammenhänge schon berücksichtigt.

Die Schüler lernen am besten durch Anleitung bzw. durch Entdecken.

Zur Skala gehören ein positives Item (40) und drei negative (7, 19 und 30).
Die Lehrerinnen und Lehrer sind auch bei dieser Frage sehr unentschieden (s. Skala iii).

Skala iii: Die Schüler lernen am besten durch Anleitung bzw. durch Entdecken.



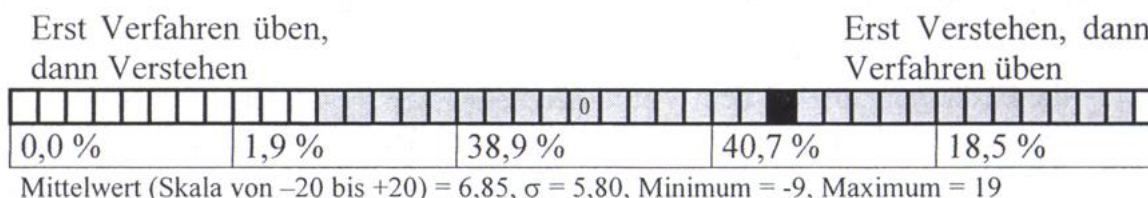
Es gibt natürlich eine Korrelation zur Rolle des Lernalters ($r_s = 0,67$, $p < 0,001$), die jedoch geringer ist als bei der ersten Unterskala. Ansonsten korreliert die Meinung, welche die Lehrkräfte über die Bedeutung von Anleitung und Entdecken haben, noch mit der Meinung, die sie zum Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen haben ($r_s = 0,47$, $p < 0,001$). Der Zusammenhang zwischen der Rolle des Lernalters und der Meinung, dass es vom Sachzusammenhang abhängt, ob Jungen oder Mädchen beim Lösen von Sachaufgaben besser sind, lässt sich auf diese Subskala zurückführen ($r_s = 0,43$, $p < 0,01$).

Außerdem gilt: Je länger eine Lehrkraft schon im Schuldienst tätig ist ($r_s = -0,31$, $p < 0,05$) und je weniger sich eine Lehrkraft durch Unterrichtsvorbereitung belastet fühlt ($r_s = -0,43$, $p < 0,01$), desto eher ist sie der Meinung, dass Schüler am besten durch Anleitung lernen. Hier wird deutlich, wie resistent Lehrerinnen und Lehrer mit Zunahme ihres Berufs- und Lebensalters gegenüber reformpädagogischen Bestrebungen und damit auch gegenüber der Bereitschaft, den eigenen Unterricht zu verändern, werden können. Außerdem ist ein Unterricht, bei dem die Schüler weitestgehend außengesteuert werden, weniger vorbereitungsintensiv als ein Unterricht, dem offenere Unterrichtskonzepte zu Grunde liegen.

Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen

Die meisten Lehrerinnen und Lehrer sind der Meinung, dass ein Schüler eine Rechenoperation erst verstanden haben sollte, bevor sie automatisiert wird. Aber die Meinungen gehen stark auseinander (s. Skala iv).

Skala iv: Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen.



Die Meinung der Lehrkräfte zum Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen korreliert mit der Rolle des Lernalters, wie oben bereits erläutert wurde. Außerdem gibt es einen Zusammenhang mit der Bedeutung, welche die Lehrkräfte dem Vorwissen beimessen ($r_s = 0,39$, $p < 0,01$). Lehrerinnen und Lehrer, die meinen, dass Rechenoperationen erst dann automatisiert werden sollten, wenn sie verstanden sind, meinen auch eher, dass Alltagserfahrungen im Mathematikunterricht eine wichtige Rolle spielen. Das ist zu verstehen, wenn man bedenkt, dass Alltagserfahrungen vor allem helfen Rechenoperationen zu erfassen.

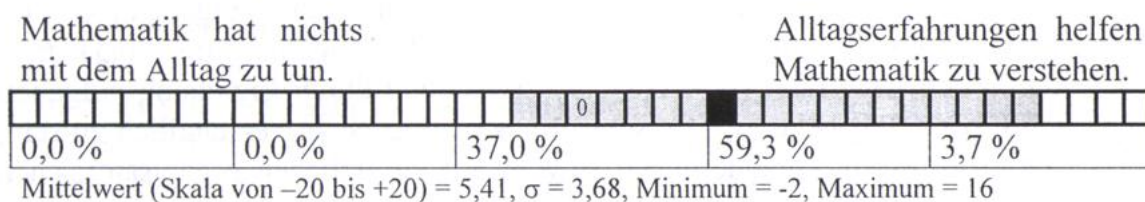
Man findet noch einen weiteren Zusammenhang: Je eher eine Lehrkraft der Meinung ist, dass ein Schüler eine Rechenoperation erst verstanden haben sollte, bevor sie automatisiert wird, desto eher fühlt sie sich durch Unterrichtsvorbereitungen belastet ($r_s = 0,33$, $p < 0,05$). Dass ein Unterricht, der auf Verständnis abzielt, in der Vorbereitung aufwendiger ist, als ein Unterricht, in dem hauptsächlich Übungsaufgaben gerechnet werden, ist leicht einzusehen.

Die interne Konsistenz der Skala (Cronbachs Alpha) ist mit 0,69 eher unbefriedigend.

Bedeutung von Vorwissen

Es gibt keine Lehrerinnen und keine Lehrer, die meinen, Mathematik hätte nichts mit dem Alltag der Kinder zu tun. Die Mehrheit betont, dass die Kinder Alltagserfahrungen mit in den Unterricht einbringen und diese auch wichtig sind (s. Skala v).

Skala v: Bedeutung von Vorwissen.



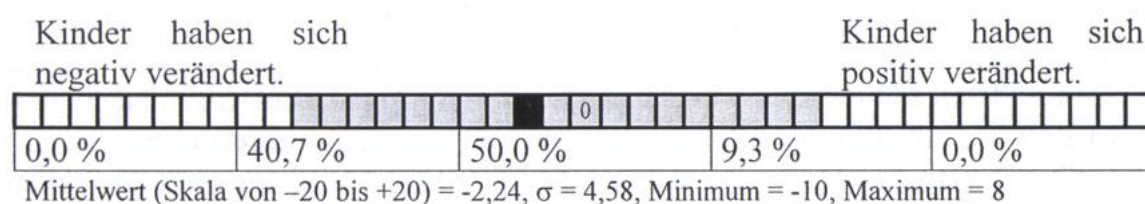
Die Bedeutung, welche die Lehrkräfte dem Vorwissen beimessen, korreliert, wie oben bereits erläutert wurde, mit der Meinung über die Fähigkeit des Lernalers, eigene Lösungswege zu finden und mit der Meinung zum Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen. Außerdem gibt es einen Zusammenhang zu den sprachlichen Fähigkeiten, die Lehrkräfte ihren Schülern zutrauen ($r_s = 0,50$, $p < 0,001$). Lehrkräfte, die meinen, dass Alltagserfahrungen helfen, mathematische Zusammenhänge zu verstehen, meinen auch eher, dass ihre Schüler mathematische Zusammenhänge verbalisieren können. Wahrscheinlich geht das eine ohne das andere gar nicht. Alltagserfahrungen helfen nur den Kindern beim Verständnis der Mathematik, die auch in der Lage sind, sowohl die Alltagserfahrungen als auch die mathematischen Zusammenhänge in Worte zu fassen.

Cronbachs Alpha erreicht nur einen Wert von 0,34. Weil das sehr schlecht ist, haben wir eine Faktorenanalyse durchgeführt, um festzustellen, ob auch diese Skala aufgeteilt werden kann. Es ließ sich aber keine sinnvolle Lösung finden.

Veränderte Kinder

Viele Lehrerinnen und Lehrer sehen in gleichem Maße positive und negative Veränderungen bei den Kindern. Ein großer Teil sieht jedoch mehr negative Veränderungen (s. Skala vi).

Skala vi: Veränderte Kinder.



Die Meinung der Lehrkräfte über die veränderten Kinder korreliert, wie oben bereits dargelegt wurde, mit der Meinung, die sie über die Fähigkeit des Lernalers, eigene Lösungswege zu finden, haben ($r_s = 0,35$, $p < 0,01$).

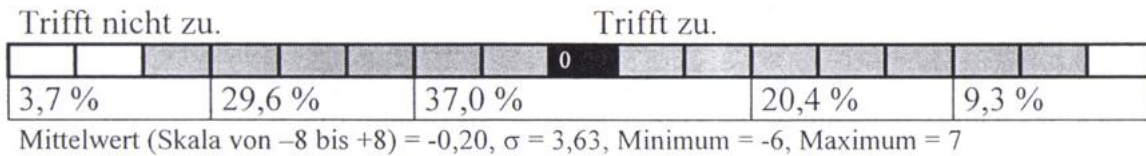
Darüber hinaus gibt es einen Zusammenhang mit den sprachlichen Fähigkeiten, die sie ihren Schülern zutrauen ($r_s = 0,34$, $p < 0,05$). Hier vermuten wir wegen des hohen Altersdurchschnitts der befragten Lehrerinnen und Lehrer ein tradiertes Bild der älteren Generation vorzufinden, das davon ausgeht, dass die heutigen Kinder generell problematischer, schwieriger, lustloser, desinteressierter, disziplinloser usw. sind (vgl. dazu unten). Dieses Bild lässt den Lehrkräften nicht viel Positives in der veränderten Kindheit (Medienzugang, Selbstbewusstheit, Kritikfreudigkeit, Neugier usw.) sichtbar werden.

Außerdem können folgende Aussagen gemacht werden:

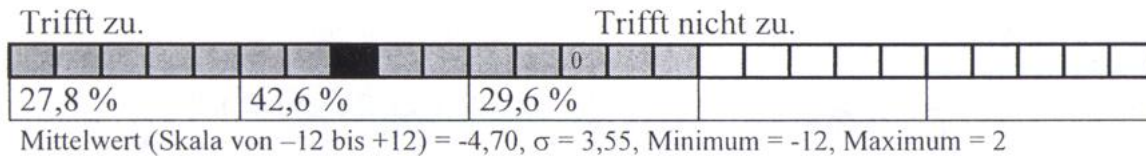
- Je eher Lehrkräfte der Meinung sind, dass sich die Kinder negativ verändert haben, desto stärker fühlen sie sich durch organisatorische Aufgaben ($r_s = 0,40$, $p < 0,01$), durch die individuelle Arbeit mit einzelnen Schülern ($r_s = 0,31$, $p < 0,05$), durch den Unterricht ($r_s = 0,29$, $p < 0,05$) und durch Erziehungsaufgaben ($r_s = 0,28$, $p < 0,05$) belastet. Das scheint aus unserer Sicht verständlich zu sein, da ja diese negativen Veränderungen sowohl mit zusätzlichen organisatorischen Aufgaben (zusätzliche Elternarbeit, zusätzliche Behördenarbeit, Sonderregelungen für Problemkinder u.v.m.) als auch mit intensiverer Förderung von einzelnen Kindern und mit mehr Disziplinproblemen einhergehen, die den Unterricht anstrengender machen und vermehrt Erziehungsmaßnahmen erfordern. Allerdings lässt der von uns entwickelte Fragebogen keine Rückschlüsse darüber zu, was die Lehrerinnen und Lehrer konkret mit zusätzlicher organisatorischer Belastung meinen. Hier sollte bei einer erneuten Befragung konkreter nachgefragt werden.
- Je eher Lehrkräfte der Meinung sind, dass sich die Kinder negativ verändert haben, desto seltener nutzen sie zur Vorbereitung des Mathematikunterrichtes das Lehrerhandbuch zum Schulbuch ($r_s = -0,29$, $p < 0,05$). Darin könnte eine gewisse Resignation zum Ausdruck kommen. Die Kinder haben sich so sehr verändert, dass die gut gemeinten Handreichungen des Lehrerhandbuches nicht mehr anwendbar sind. Es kann sich aber auch um einen durch das Alter vermittelten Effekt handeln: Die vielen im Mathematikunterricht der Grundschule tätigen älteren und erfahrenen Kolleginnen und Kollegen vertrauen ihren bisherigen Konzepten eher als den Vorschlägen der Lehrerhandbücher und meinen gleichzeitig, dass sich die Kinder eher negativ verändert haben.

Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) beträgt 0,47. Wegen dieses geringen Wertes, haben wir eine Faktorenanalyse durchgeführt, um festzustellen, ob auch diese Skala aufgeteilt werden kann. Eine Hauptkomponentenanalyse, bei der zwei Faktoren extrahiert werden, liefert nach einer Varimax-Rotation folgendes Ergebnis: Die positiven Items 34, 18, 36 und 41 werden dem einen Faktor zugeordnet: Die Kinder sind heute wissbegieriger, neugieriger, haben mehr Ideen und größere Vorkenntnisse. Die negativen Items 26, 14, 48, 32, 29 und 21 werden dem anderen Faktor zugeordnet: Die Kinder sind heute oberflächlicher, unruhiger, selbstbewusster (!), unkonzentrierter, heterogener und weniger begeisterungsfähig, wobei Item 48 (selbstbewusster) von einem positiven zu einem negativen Item wird. Die beiden Faktoren erklären zusammen 47 % der Gesamtvariation.

Skala vii: Die Kinder haben sich positiv verändert.



Skala viii: Die Kinder haben sich negativ verändert.



Die beiden Subskalen bringen einen Erkenntnisgewinn gegenüber der Gesamtskala. Die Antworten der Lehrerinnen und Lehrer zu den positiven Veränderungen der Kinder sind wie bei der Gesamtskala sehr heterogen (s. Skala vii). Beim Betrachten der Skala zu den negativen Veränderungen wird jedoch deutlich, dass alle Lehrerinnen und Lehrer mehr oder weniger der Meinung sind, dass sich die Kinder negativ verändert haben (s. Skala viii).

Hier fragen wir uns: Kann es sein, dass in dieser Meinung eine gewisse Vermischung der Sicht auf die Kinder mit der gesamtgesellschaftlichen Sicht und deren gravierenden Veränderungen erfolgt? Oder kommt in dieser Meinung das bereits beschriebene Generationsproblem (s. oben) zum Ausdruck?

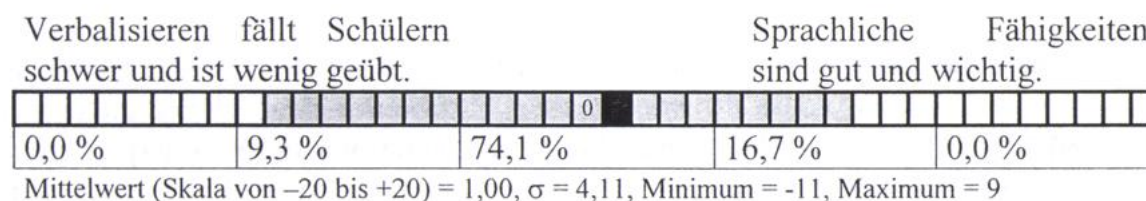
Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler

Die große Mehrheit der Lehrerinnen und Lehrer ist bezüglich der sprachlichen Fähigkeiten der Schüler sehr unentschieden (s. Skala ix).

Die interne Konsistenz der Skala ist sehr unbefriedigend. Cronbachs Alpha liegt bei 0,41. Beide Phänomene (der Summenskore nahe Null für die große Mehrheit der Lehrkräfte und die geringe Reliabilität der Skala) lassen sich wieder dadurch erklären, dass in dieser Skala zwei Aussagenkomplexe vermischt sind, was schon in der Formulierung der Pole der Skala deutlich wird:

1. Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler sind gut bzw. schlecht.
2. Die sprachlichen Fähigkeiten sind für den Mathematikunterricht wichtig bzw. unwichtig.

Skala ix: Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler.



Die Lehrkräfte haben zu beiden Komplexen gegensätzliche Meinungen, die sich in der Gesamtskala aufheben: Der Sprache wird eine große Bedeutung beigemessen, während gleichzeitig festgestellt wird, dass die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder schlecht sind

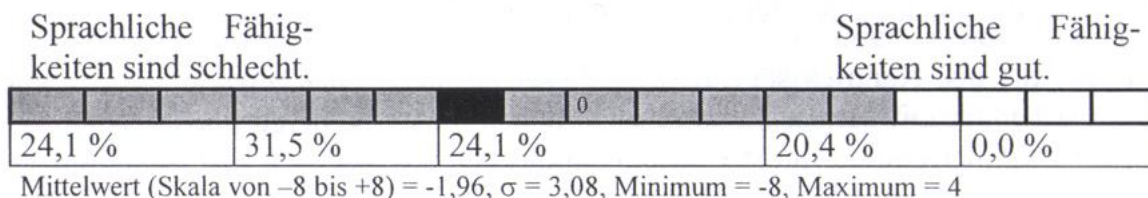
Wir haben eine Faktorenanalyse durchgeführt, um die beiden Unterskalen auch statistisch abzusichern. Eine Hauptkomponentenanalyse, bei der zwei Faktoren extrahiert werden, liefert nach einer Varimax-Rotation folgendes Ergebnis: Die Items 24, 45, 9 und 3 werden dem ersten Komplex zugeordnet, die Items 17, 27, 12, 39, 20 und 33 dem zweiten. Dabei wird Item 12 von einem negativen zu einem positiven, was jedoch nachvollziehbar ist: Wenn ein Lehrer meint, dass den meisten Schülern das Verstehen von Rechenoperationen schwerfällt, wenn das Beschreiben mathematischer Zusammenhänge mit Worten im Unterricht zu selten geübt wird, drückt er damit aus, dass er sprachliche Fähigkeiten für wichtig hält.

Sprachliche Fähigkeiten der Schüler sind gut bzw. schlecht.

Zur Skala gehören ein positives Item (9) und drei negative (3, 24 und 45).

Die Lehrerinnen und Lehrer sind überwiegend der Meinung, dass die sprachlichen Fähigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler eher schlecht sind (s. Skala x). Darin stimmen sie mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen überein (z.B. der „Bärenstark“-Untersuchung in Berlin und der PISA-Studie).

Skala x: Die sprachlichen Fähigkeiten sind gut bzw. schlecht.



Es gibt natürlich eine hohe Korrelation zur Gesamtskala „sprachliche Fähigkeiten“ ($r_s = 0,69$, $p < 0,001$). Die Korrelationen zu den anderen Skalen wurden bereits oben dargestellt.

Folgende Aussagen werden statistisch bedeutsam:

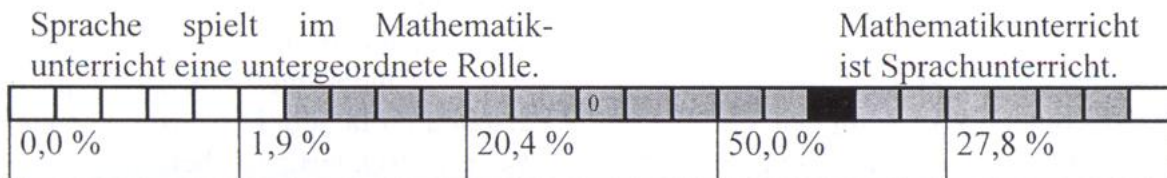
- Je eher Lehrkräfte der Meinung sind, dass die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler gut entwickelt sind, desto weniger fühlen sie sich durch den Unterricht belastet ($r_s = 0,37$, $p < 0,01$). In dieser Äußerung könnte zum Ausdruck kommen, dass die momentan sehr häufig beklagten sprachlichen Barrieren vieler Kinder („nicht der deutschen Sprache mächtig“) eine enorme Belastung der Lehrerin bzw. des Lehrers bewirken. Es gab nicht wenige Kinder in unseren Untersuchungen, die die von uns gestellten Aufgaben nicht lösen konnten, weil sie einfach der deutschen Sprache nicht mächtig waren und die Aufgabenstellung nicht verstanden. (Das Kind kann kein Viereck zeichnen, wenn es das Wort „Viereck“ nicht versteht.) Weniger, so denken wir, sind hier die von uns gemeinten sprachlichen Fähigkeiten im Hinblick auf eine mathematische Ausdrucks- bzw. Werkstattsprache gemeint.
- Lehrkräfte, die Vorkenntnisse immer zu Beginn des Schuljahres erfassen, sind eher der Meinung, dass die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler gut entwickelt sind ($r_s = 0,35$, $p < 0,01$). Diese Meinung können wir nur so interpretieren, dass die Lehrkräfte, welche die Vorkenntnisse ihrer Schüler regelmäßig erfassen auch besser mit jedem Schüler individuell arbeiten. Es kann dann von Anfang an individuell an der notwendigen Fähigkeits- und Fertigkeitenentwicklung gearbeitet werden – im Besonderen auch im sprachlichen Bereich. Dadurch werden Defizite schneller behoben.

Sprachliche Fähigkeiten sind für den Mathematikunterricht wichtig bzw. unwichtig.

Zur Skala gehören fünf positive Items (12, 17, 20, 27 und 39) sowie ein negatives (33).

Die große Mehrheit der Lehrerinnen misst der Sprache im Mathematikunterricht eine große Bedeutung bei (s. Skala xi).

Skala xi: Sprachliche Fähigkeiten sind für den Mathematikunterricht wichtig bzw. unwichtig.

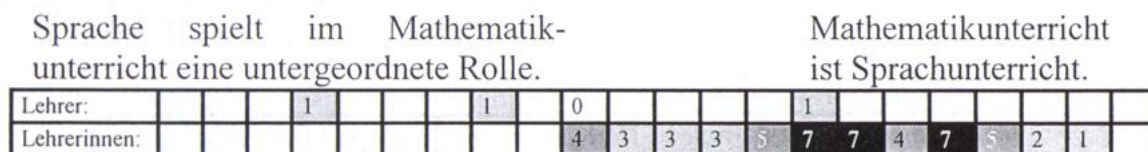


Mittelwert (Skala von -12 bis +12) = 5,04, $\sigma = 3,40$, Minimum = -6, Maximum = 11

Es gibt natürlich eine Korrelation zur Gesamtskala „sprachliche Fähigkeiten“ ($r_s = 0,50$, $p < 0,001$), die jedoch relativ klein ist. Ein Zusammenhang zwischen der Meinung der Lehrkräfte darüber, ob sprachliche Fähigkeiten für den Mathematikunterricht wichtig sind, und anderen der oben genannten Skalen gibt es nicht! Aber zu anderen Untersuchungsvariablen ließen sich Beziehungen herstellen:

- Es gibt eine negative Korrelation zum Geschlecht der Lehrkraft ($r_s = -0,29$, $p < 0,05$), d.h. die Lehrer unserer Stichprobe schätzen die Bedeutung der sprachlichen Fähigkeiten für den Mathematikunterricht geringer ein als die Lehrerinnen (s. Skala xii). Dieser Unterschied wird auch mit Chi-Quadrat-Test und t-Test signifikant, wobei jedoch wegen der geringen Zahl von männlichen Lehrkräften, die sich in der Stichprobe befinden, die Anwendungsvoraussetzungen für diese statistischen Tests eigentlich verletzt sind!

Skala xii: Geschlechtsspezifisch unterschiedliche Einschätzung der Bedeutung von Sprache im Mathematikunterricht.



$X^2 = 37,3$; $df = 13$; $p < 0,01$

Mittelwert (alle) = 5,04, $\sigma = 3,40$, Minimum = -6, Maximum = 11

Mittelwert (Lehrer) = -1,00, $\sigma = 5,57$, Minimum = -6, Maximum = 5

Mittelwert (Lehrerinnen) = 5,39, $\sigma = 2,95$, Minimum = 0, Maximum = 11

Hier drängt sich eine klischeehafte Interpretation auf. Um dieser Versuchung nicht zu erliegen, denken wir, dass zu den Aussagen dieser drei männlichen Lehrkräfte unbedingt weitere Befragungen erfolgen sollten, um zu statistisch abgesicherten Ergebnissen zu kommen.

- Weiter lässt sich feststellen, dass Lehrkräfte, die der Meinung sind, dass Mathematikunterricht auch Sprachunterricht ist, sich weniger durch Erziehungsaufgaben belastet fühlen ($r_s = 0,34$, $p < 0,05$). Hier könnte eine Erklärung darin liegen, dass die Lehrkräfte mit dieser Meinung nicht nur im Sprachunterricht, sondern auch in

allen anderen Lernbereichen (so eben auch in Mathematik) der Kommunikationsförderung große Bedeutung beimessen. Über Probleme reden und reden lassen ist ihnen wichtig. Damit begegnen sie dem Erziehungsstress, der u.a. durch Disziplinprobleme entstehen kann, durch eine sinnvolle Gesprächskultur mit den Kindern.

2.5 Clusteranalyse

Die Hypothese, dass es unter den Lehrkräften, die doch insgesamt recht heterogen antworten, Gruppen gibt, bei denen die Antworten homogener ausfallen, kann mit einer k-Means-Clusteranalyse überprüft werden. Eine Analyse mit $k = 2$ findet unter Einbeziehung aller 50 Items der Frage X zwei Gruppen, die 22 und 32 Personen umfassen. Die Gruppen unterscheiden sich aber nur darin, dass die Lehrkräfte der etwas größeren Gruppe überwiegend der Meinung sind, dass sich die Kinder vor allem negativ verändert haben und über schlechte sprachliche Fähigkeiten verfügen, während in der etwas kleineren Gruppe hierüber Uneinigkeit herrscht. Die Lehrkräfte der etwas kleineren Gruppe meinen hingegen weitgehend übereinstimmend, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, eigene Lösungswege für Aufgaben zu finden, die noch nicht im Unterricht behandelt wurden. Hier sind die Lehrkräfte der anderen Gruppe uneinig. Bezüglich der Einstellungen zum Mathematikunterricht lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen.

Ein viel interessanteres Bild erhält man, wenn man nur die 44 Lehrkräfte aus Berlin, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen in die Clusteranalyse mit einbezieht. Eine Analyse mit $k = 2$ findet unter Einbeziehung aller 50 Items der Frage X zwei Gruppen, die 29 und 15 Personen umfassen. Bei einer Clusteranalyse werden jedoch Lösungen bevorzugt, bei denen etwa gleich große Gruppen entstehen. Eine k-Means-Clusteranalyse mit $k = 3$ findet eine solche Lösung. Die drei Gruppen umfassen 17, 15 und 12 Personen. Allerdings ist die erste Gruppe der 3-Cluster-Lösung von ihren Eigenschaften und den Personen (14 von 17 bzw. von 15), die sie umfasst, nahezu identisch mit der zweiten Gruppe der 2-Cluster-Lösung. Und die Gruppen 2 und 3 der 3-Cluster-Lösung unterscheiden sich nicht signifikant in den untersuchten Skalen. Deshalb ist doch die 2-Cluster-Lösung zu bevorzugen.

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der einzelnen Skalen für die Gruppen der 2-Cluster-Lösung der Lehrkräfte aus Berlin, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen

Skala	Gruppe 1 (N = 29)				Gruppe 2 (N = 15)				Sign.
	MW	σ	Min.	Max.	MW	σ	Min.	Max.	
Rolle des Lerners	-2,24	3,95	-11	5	6,80	4,00	1	15	***
eigene bzw. keine eigenen Wege	-1,28	3,90	-8	6	4,73	2,66	0	10	***
Anleitung bzw. Entdecken	-0,97	2,54	-7	5	2,07	2,81	-5	5	**
Fertigkeiten – Verständnis	3,38	4,21	-9	13	11,40	4,44	4	19	***
Bedeutung von Vorwissen	3,38	2,88	-2	11	8,13	3,23	4	16	***
Veränderte Kinder	-2,83	3,98	-10	5	-1,00	5,00	-10	5	n.s.
Sprachliche Fähigkeiten	-0,17	4,40	-11	8	2,53	3,70	-5	9	*
– gut bzw. schlecht	-3,28	2,86	-8	3	-0,20	2,65	-6	4	**
– wichtig bzw. unwichtig	5,31	2,73	-2	10	4,60	4,44	-6	9	n.s.

Die beiden Gruppen der 2-Cluster-Lösung lassen sich folgendermaßen charakterisieren (s. Tabelle 1):

- Die Lehrkräfte der Gruppe 2 sind der Meinung, dass ihre Schülerinnen und Schüler eigene Lösungswege entdecken können und dies auch wichtig für das Mathematiklernen ist. Die Lehrkräfte der Gruppe 1 stimmen dem eher nicht zu.
- Außerdem sind die Lehrerinnen und Lehrer der Gruppe 2 in stärkerem Maße als die aus Gruppe 1 der Meinung, dass ein Verständnis der Rechenoperationen dem automatisierenden Üben vorausgehen sollte und dass Kinder Vorerfahrungen aus dem Alltag in den Unterricht einbringen sollen und können.
- Die sprachlichen Fähigkeiten der Erstklässler werden von den Lehrkräften der Gruppe 1 schlechter eingeschätzt als von denen der Gruppe 2.

Bei Gruppe 2 handelt es sich somit eher um reformpädagogisch orientierte Lehrkräfte, die modernen Unterrichtskonzepten wie dem aktiv-entdeckenden Lernen aufgeschlossen gegenüber stehen, deren Unterricht an Alltagserfahrungen der Kinder anknüpft und die die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder fördern. Die Lehrkräfte der Gruppe 1 favorisieren eher ein traditionell kleinschrittiges Vorgehen, bei dem die Mathematik als alltagsfernes „Regenspiel“ vermittelt wird, das von „Spracharmut“ gekennzeichnet ist. Sie sind in unserer Stichprobe und mit großer Wahrscheinlichkeit auch in der Grundgesamtheit der Grundschullehrerinnen und -lehrer in der Mehrheit.

Bei den Angaben zur Person gibt es zwischen den Gruppen keine Unterschiede. Auch bei den Fragen zum Unterricht sind die Unterschiede nicht signifikant. Die einzigen weiteren signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen beiden Gruppen finden sich bei den Erklärungen der Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen.

- Von den reformpädagogisch orientierten Lehrkräften lehnen 93% die Aussage „Jungen können besser logisch denken als Mädchen“ ab (20% sogar voll und ganz), während es aus Gruppe 1 nur 64% (12% voll und ganz) sind.
- 76% der Lehrkräfte aus Gruppe 1 stimmen der Aussage „Ob Jungen oder Mädchen beim Lösen von Sachaufgaben besser sind, ist vom Sachzusammenhang abhängig.“ zu (20% sogar voll und ganz), während 53% aus Gruppe 2 meinen, dass diese Aussage eher nicht zutrifft.

Da diese Gruppen jedoch nur in einer Teilstichprobe identifiziert werden konnten, ist das Ergebnis mit Vorsicht zu betrachten. Es könnte sich um einen Stichprobeneffekt handeln. Es ist deshalb unbedingt nötig, die Untersuchung in einer größeren, möglichst repräsentativen Stichprobe zu wiederholen, um die Ergebnisse zu replizieren.

2.5 Schlussbemerkungen

Durch die von uns erstellten Lehrerfragebögen und die Beantwortung der Fragen durch die Lehrkräfte können erste vorsichtige Aussagen zu Tätigkeitsmerkmalen, Einstellungen und Erwartungen von Lehrerinnen und Lehrern getroffen werden. Alle Aussagen stellen einen gegenwärtigen Ist-Stand in der Gruppe der von uns befragten Lehrkräfte dar. Interpretationen dürfen nur sehr vorsichtig vorgenommen werden. Um zu genaueren und repräsentativeren Ergebnissen zu kommen, streben wir an, mit einem überarbeiteten Fragebogen eine größere Stichprobe von Lehrkräften zu befragen.

Es geht uns dabei nicht um die Typisierung von Lehrkräften, auch nicht darum, jede Lehrerin, jeden Lehrer anhand ihrer Auffassungen von Unterricht und Lernen in eine bestimmte Kategorie einzuordnen. Vielmehr werden Tendenzen deutlich, die insbesondere für künftige schul-

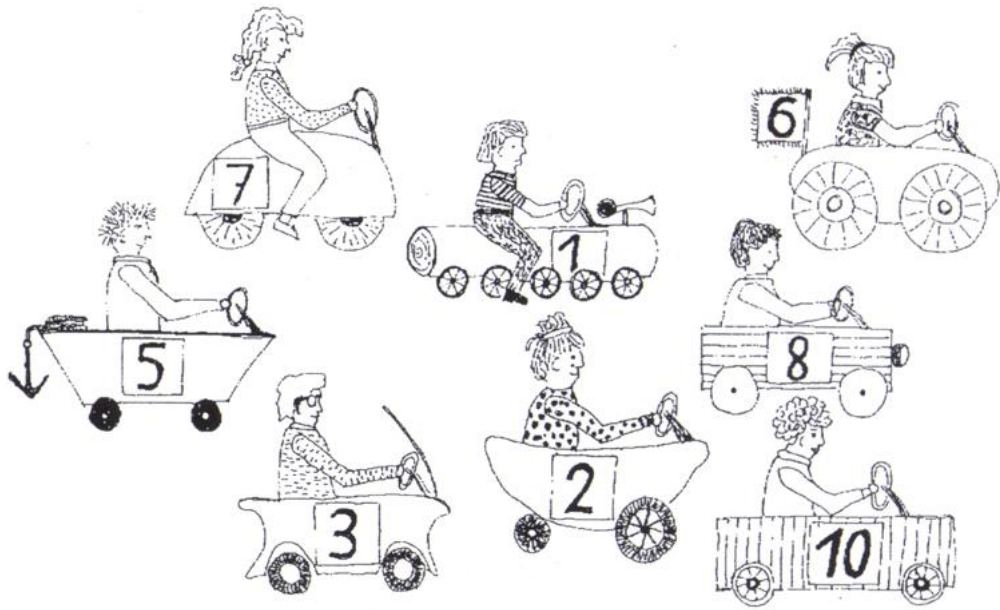
politische Entscheidungen bedeutsam sind:

- Beispielsweise ist das gegenwärtige Alter der Lehrkräfte in den Grundschulen überdurchschnittlich hoch, es fehlen junge Lehrerinnen und Lehrer.
- Fort- und Weiterbildung müssten im Schulalltag der Lehrerinnen und Lehrer einen höheren Stellenwert einnehmen.
- Organisatorische Fragen (was das auch immer ist) belasten Lehrerinnen und Lehrer stark.

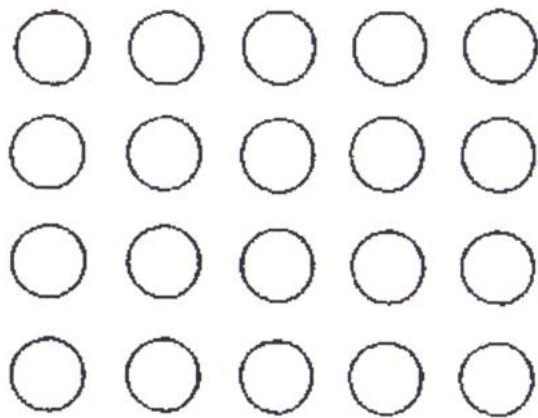
Absicht ist es auch, Studierende, erst kurze Zeit unterrichtende Lehrerinnen und Lehrer aber auch Lehrkräfte mit langjährigen Erfahrungen anzuregen, sich über die von uns untersuchten Sachverhalte – wie z.B. Auswahl und Anordnung des Lehrstoffes, Erfassung der Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler, Schülerverhalten, Schülertätigkeit im Unterricht, Interaktion von Lehrer und Schüler – Gedanken zu machen und Schlussfolgerungen hinsichtlich der eigenen konstruktiven, organisatorischen und kommunikativen Tätigkeit zu ziehen.

Anhang

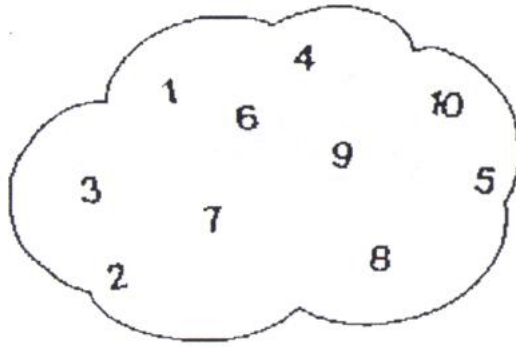
1.



2.





3.



10 9 8 .

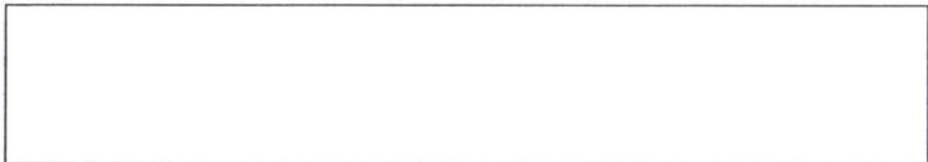
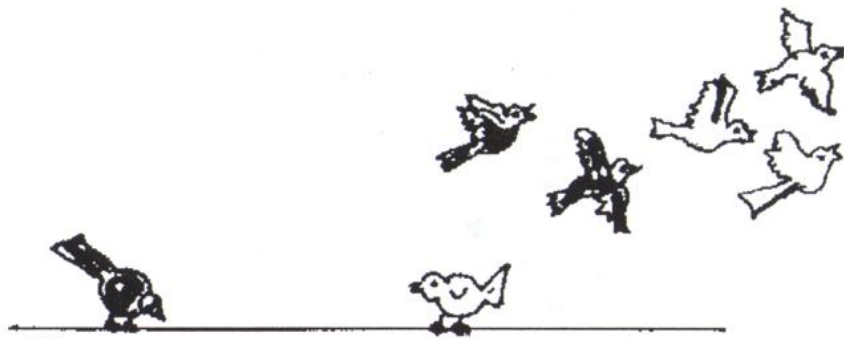
4.

	4
	
	5

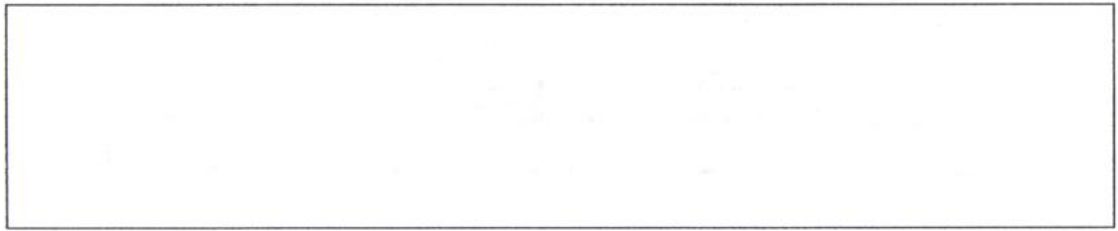
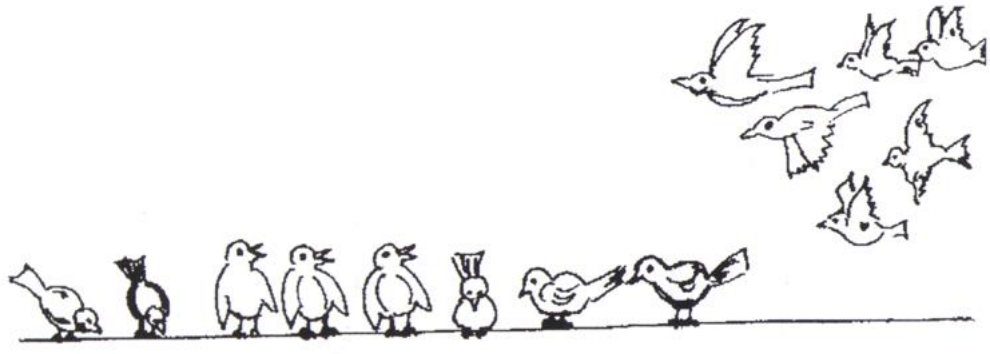
5.



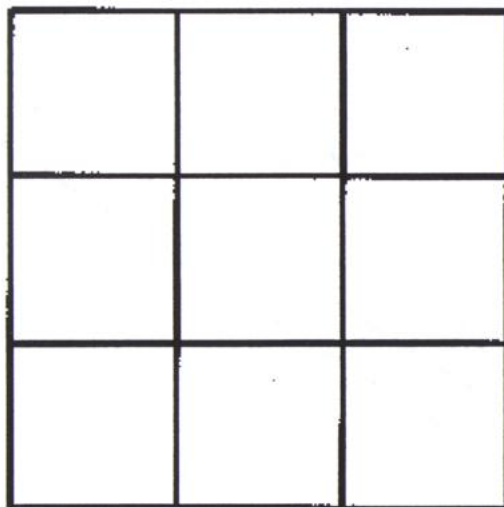
6.



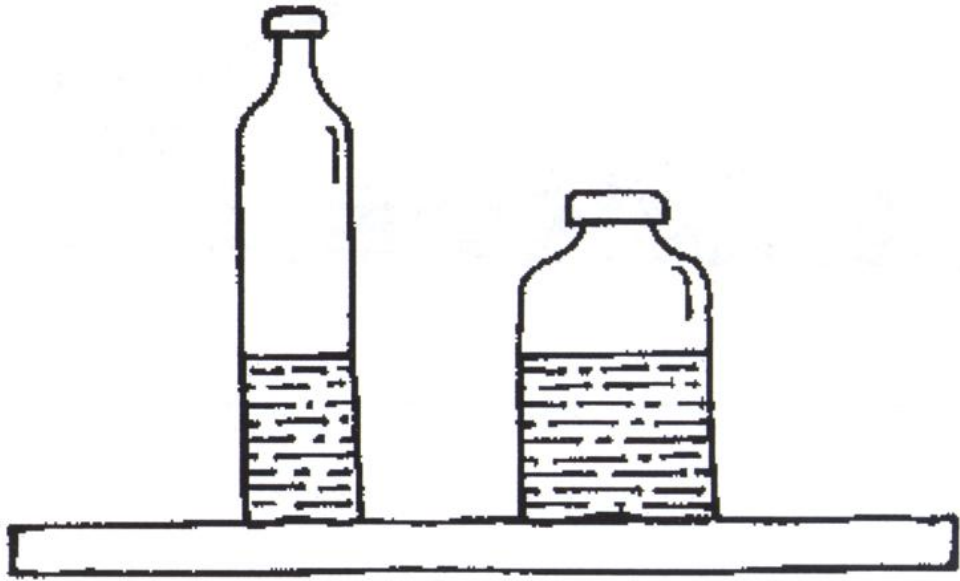
7



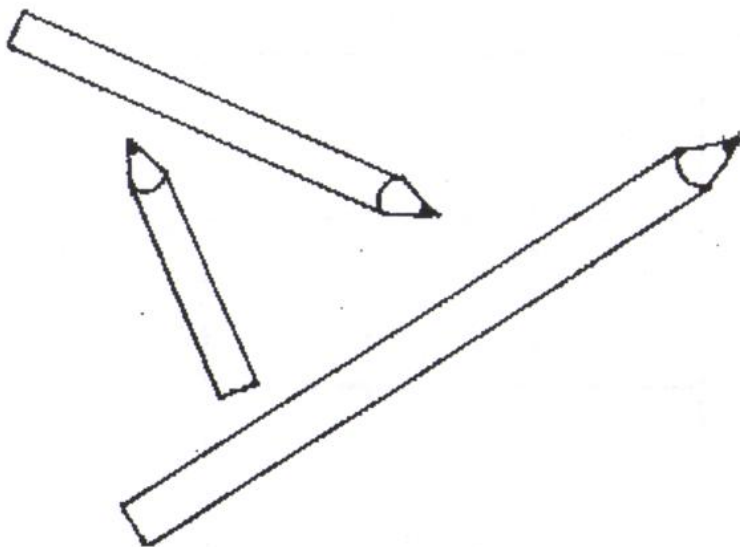
8.



9

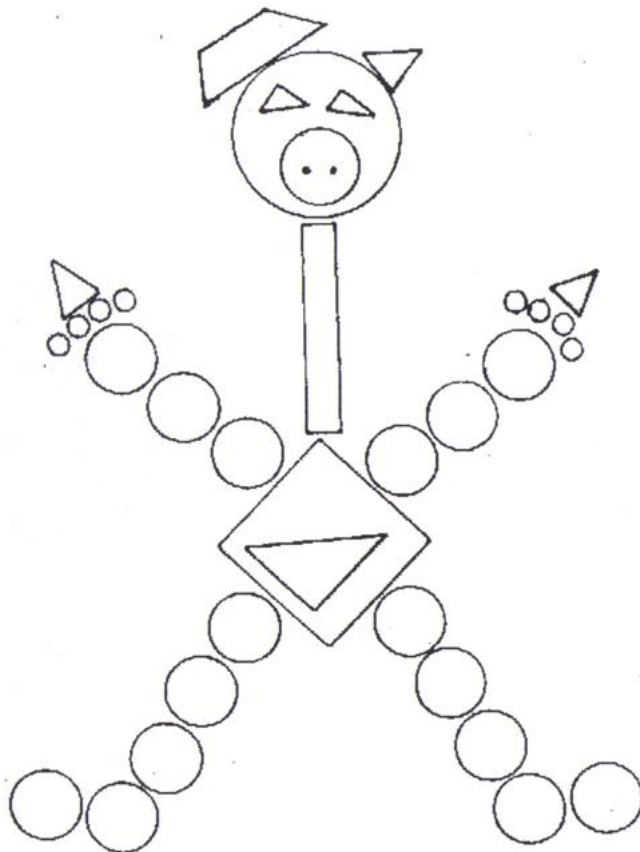


10.

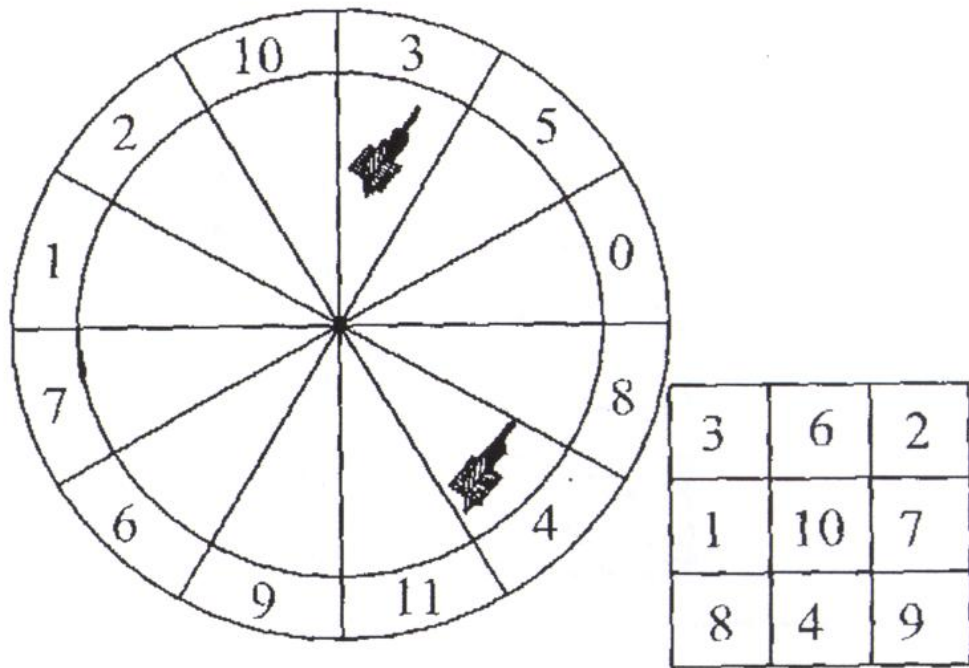


11.

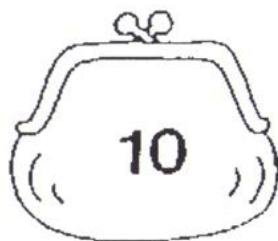
12.



13.

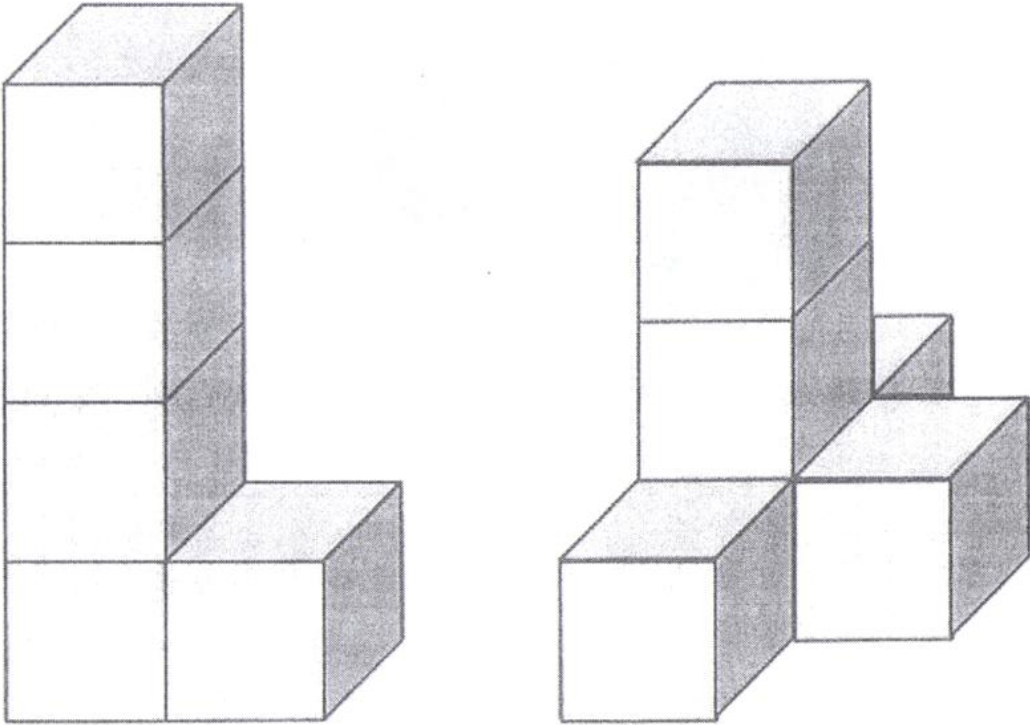


14.

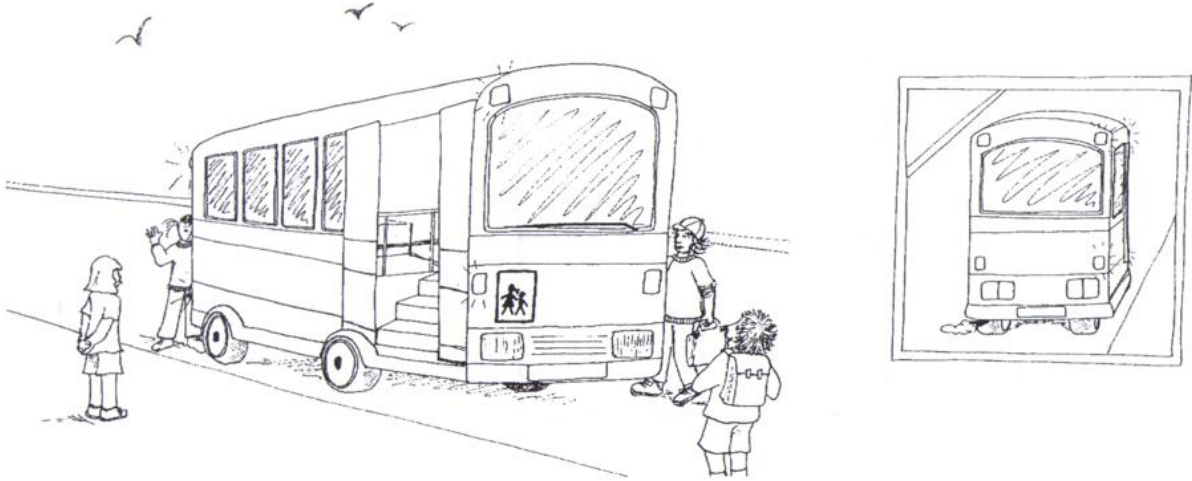


3	8	5	10
	7		2
1	6	4	9

15.



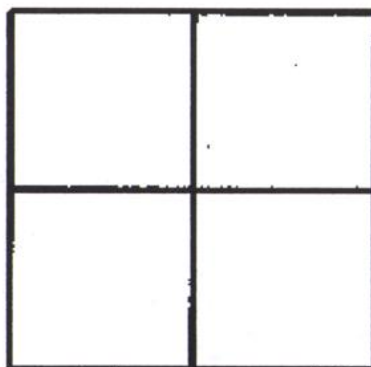
16.



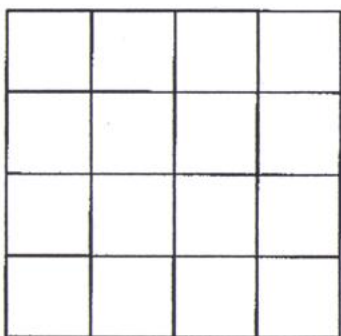
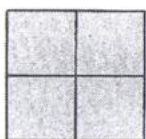
17.



18.



19.



M. Grassmann u.a.
Lehrerfragebogen

September 2001

Die Angaben in diesem Fragebogen sind anonym und werden ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet.

Beantworten Sie uns bitte zunächst einige Fragen (I. bis V.) zu Ihrer Person.

I. Welches Geschlecht haben Sie? weiblich männlich

II. Wie alt sind Sie?

unter 30	31 – 35	36 – 40	41 – 45	46 – 50	über 50
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III. Seit wie vielen Jahren arbeiten Sie im Schuldienst?

bis zu 5	6 – 10	11 – 15	16 – 20	21 – 25	über 25
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. Wie oft hatten Sie bereits eine erste Klasse? mal

V. Wodurch fühlen Sie sich in ihrem Beruf besonders belastet?

	sehr stark belastet	stark belastet	mittelmäßig belastet	kaum belastet	überhaupt nicht belastet
a) Durch Unterrichtsvorbereitung fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Durch Unterricht fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Durch organisatorische Aufgaben fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Durch Fort- und Weiterbildung fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Durch Erziehungsaufgaben fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Durch Elternarbeit fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Durch individuelle Arbeit mit einzelnen Schülern fühle ich mich...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die folgenden Fragen (VI. bis IX.) beziehen sich darauf, wie Sie zur Zeit als Mathematiklehrer/in Ihren Unterricht praktizieren.

VI. Was nutzen Sie bei der Vorbereitung Ihres Mathematikunterrichtes?

	immer	häufig	manchmal	selten	nie
a) das Schulbuch der Klasse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) das Lehrerhandbuch zum Schulbuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) andere Schulbücher (auch ältere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Zeitschriftenartikel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) den Lehrplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Anregungen / Gespräche mit Kollegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) meine Erfahrungen aus vergangenen Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Arbeitsblattsammlungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VII. Erfassen Sie regelmäßig zu **noch nicht behandelten Stoffgebieten** den Wissensstand und die mathematischen Kompetenzen (**Vorkenntnisse**) aller Kinder Ihrer Klasse?
(Bitte kreuzen Sie zutreffende Aussagen an. Mehrere Antworten sind möglich.)

a) immer zu Beginn des Schuljahres	<input type="checkbox"/>
b) zu Schuljahresbeginn nur, wenn ich eine Klasse neu übernehme	<input type="checkbox"/>
c) manchmal zu Beginn des Schuljahres	<input type="checkbox"/>
d) selten zu Beginn des Schuljahres	<input type="checkbox"/>
e) immer vor Einführung einer neuen Thematik	<input type="checkbox"/>
f) meistens vor Einführung einer neuen Thematik	<input type="checkbox"/>
g) manchmal vor Einführung einer neuen Thematik	<input type="checkbox"/>
h) selten vor Einführung einer neuen Thematik	<input type="checkbox"/>
i) nein, ich stütze mich im Unterricht auf meine Erfahrungen der vergangenen Schuljahre	<input type="checkbox"/>
k) nein, die Vorkenntnisse werden im Verlauf des Unterricht sichtbar	<input type="checkbox"/>

VIII. Wie erfassen Sie die Vorkenntnisse Ihrer Schüler?

IX. Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Anzahl verschiedener Aussagen, die sich auf Ihre Meinung zum Mathematikunterricht und die Situation der Kinder in Ihrer Klasse beziehen. Entscheiden Sie sich bei jeder Aussage, ob sie ihrer Meinung nach zutrifft oder nicht.
 Es gibt nicht die „richtigen“ oder „falschen“ Antworten. Antworten Sie bitte so, dass Ihre persönliche Meinung möglichst zutreffend widerspiegelt wird.

	trifft voll und ganz zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
1. Die meisten Schüler können auch ohne Anleitung zu vielen arithmetischen Problemen Lösungen finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Wenn eine Aufgabe in einen interessanten Sachverhalt eingebettet ist, hilft dies den meisten Kindern noch nicht im Unterricht behandelt Aufgaben zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mit Worten zu beschreiben, was man sich unter einer Rechenoperation vorstellen kann, fällt den meisten meiner Schüler schwer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Anhand geeigneter Materialien können die meisten Schüler selber Lösungsstrategien entwickeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Bevor Zeit auf das Lösen von Text-/Sachaufgaben verwendet wird, sollten mit den Schülern Vorgehensweisen beim Rechnen eingeübt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was Kinder außerhalb des Unterrichts lernen, ist wichtig für Lernprozesse im Mathematikunterricht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Die meisten Schüler benötigen ausführliche Anleitung dazu, wie Text-/Sachaufgaben zu lösen sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Die meisten Kinder können außerhalb des Unterrichts Aufgaben lösen, bei denen sie im Unterricht versagen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Die meisten meiner Schüler haben gute sprachliche Fähigkeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Die Bedeutung einer Rechenoperation muss verstanden sein, bevor Zahlsätze (z.B. das kleine Einmaleins) eingeprägt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Die meisten Kinder können für den Alltag wichtige Rechenstrategien erst im Mathematikunterricht verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Den meisten Schülern fällt das Verstehen von Rechenoperationen schwer, wenn das Beschreiben mathematischer Zusammenhänge mit Worten im Unterricht zu selten geübt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Mathematik ist für die meisten Kinder so schwierig, weil sie nichts mit ihrem Alltag zu tun hat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Im Vergleich zu der Zeit vor zehn Jahren sind die meisten Kinder heute unruhiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Die meisten Kinder können bereits bei Schuleintritt bis 20 zählen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	trifft voll und ganz zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
16. Die Schüler sollten bereits Text-/Sachaufgaben erhalten, bevor sie die Vorgehensweisen beim Rechnen gut beherrschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Beim Verstehen von Rechenstrategien spielt die Sprache eine wichtige Rolle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Die meisten Kinder sind heute neugieriger als es ihre Altersgenossen vor zehn Jahren waren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Die Schüler werden dann zu guten Problemlösern, wenn sie den Anleitungen der Lehrerinnen und Lehrer gut folgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Text-/Sachaufgaben können dazu beitragen, die sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten der Kinder zu verbessern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Die meisten Kinder sind heute weniger begeisterungsfähig als vor zehn Jahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Die Multiplikation kann nicht verstanden werden, bevor nicht das kleine Einmaleins beherrscht wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Die meisten Schüler können selbständig Lösungen für einfache Text-/Sachaufgaben finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Text-/Sachaufgaben stellen für die meisten Schüler eine zusätzliche Schwierigkeit dar, da ihnen die nötigen sprachlichen Fähigkeiten fehlen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Im Unterricht sollten Handlungsvorstellungen zu Rechenoperationen entwickelt werden, bevor das Rechnen geübt wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Die meisten Kinder sind heute oberflächlicher als es ihre Altersgenossen vor zehn Jahren waren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Beim Anwenden im Mathematikunterricht treten die guten sprachlichen Fähigkeiten meiner Schüler deutlich zu Tage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Die Schüler sollten erst dann einfache Text-/Sachaufgaben erhalten, wenn sie einen Teil der Rechnungen automatisiert haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Heutzutage sind die Unterschiede zwischen den Kindern einer Klasse größer als vor zehn Jahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Am besten lernen die Schüler Mathematik aus Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrerin oder ihres Lehrers.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Wenn Kinder spüren, dass ihre Lehrerin oder ihr Lehrer ihnen dies zutraut, können sie auch Aufgaben lösen, die noch nicht im Unterricht behandelt wurden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Vor zehn Jahren konnten sich die meisten Kinder länger konzentrieren als heute.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte sehen Sie sich jetzt die Aufgaben an, die zur Zeit von den Kindern bearbeitet werden. Beantworten Sie uns dann auf den folgenden Seiten (Fragen X. bis XIII.), wie Sie die Fähigkeiten Ihrer Schüler in Bezug auf unsere Testaufgaben einschätzen.

- X. Schätzen Sie für jede Aufgabe ein, wie viel Prozent der Erstklässler allgemein und der Schüler Ihrer ersten Klasse die Aufgabe richtig lösen werden. Schätzen Sie außerdem, ob mehr Jungen oder mehr Mädchen die Aufgabe richtig lösen werden.

Aufgabe Nummer	Anteil richtiger Lösungen in %		Vergleich Jungen – Mädchen				
	Erstklässler allgemein	Schüler Ihrer Klasse	Jungen deutlich besser	Jungen etwas besser	kein Unterschied	Mädchen etwas besser	Mädchen deutlich besser
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							

- XI. Welche Aufgabe finden Sie besonders leicht? Aufgabe
 Begründen Sie bitte Ihre Meinung:

XII. Welche Aufgabe finden Sie besonders schwer?
Begründen Sie bitte Ihre Meinung:

Aufgabe

XIII. Worauf führen Sie allgemein Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen im Mathematikunterricht der Grundschule zurück?

trifft voll und ganz zu	trifft eher zu	trifft eher nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
-------------------------	----------------	----------------------	---------------------------

a) Jungen sind im Mathematikunterricht generell und auch schon in der Grundschule besser als Mädchen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Mädchen sind sorgfältiger beim Lösen von Aufgaben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Jungen können besser logisch denken als Mädchen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Von den Jungen kommen die besseren Ideen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Bei der Lösung von Sachaufgaben sind Mädchen besser.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Ob Jungen oder Mädchen beim Lösen von Sachaufgaben besser sind, ist vom Sachzusammenhang abhängig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Neue, noch nicht im Unterricht behandelte Aufgaben werden eher von Jungen als von Mädchen bewältigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.



Universitäts-
bibliothek

Inventarnr.



01016546

Universitätsbibliothek Potsdam

USU

Auslehn.



91992535

ISBN 3-935024-51-7
ISSN 0945-6643