

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Mathematische Kompetenzen von Schulanfängern

Kinderleistungen - Lehrererwartungen

Grassmann, Marianne

Potsdam, 2002

2. Lehrerbefragung zum Mathematikunterricht in der Grundschule

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

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.

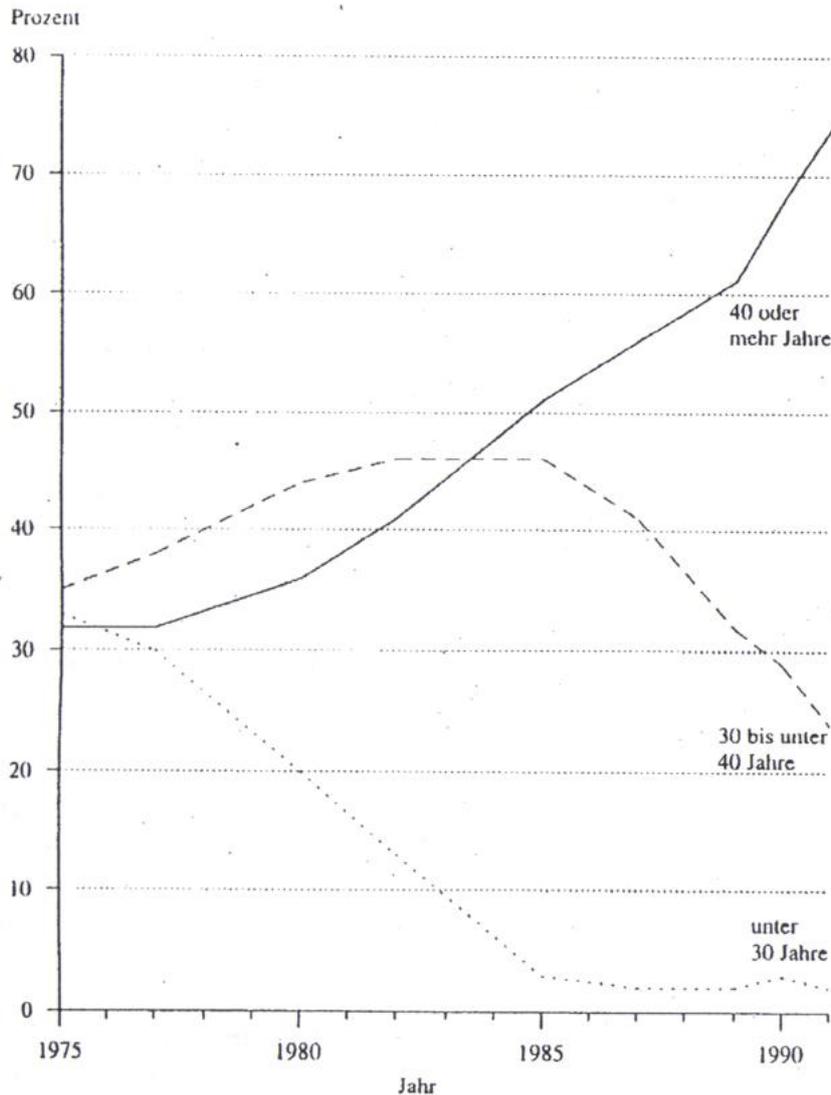
Im Mittel hatten die Lehrkräfte, die an unserer Untersuchung beteiligt waren, zuvor schon fünfmal eine erste Klasse, wobei die Werte jedoch zwischen einmal und 15-mal schwanken.

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.

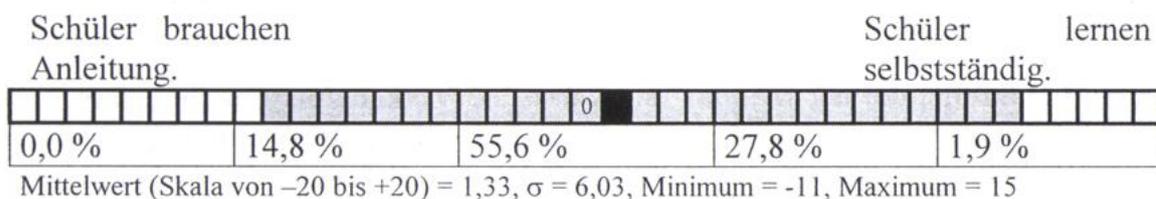
5. Die **sprachlichen Fähigkeiten der Schüler** bewegen sich zwischen den beiden Extremen „Das Verbalisieren fällt den Schülern schwer und ist wenig geübt.“ und „Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler sind gut entwickelt und wichtig für den Mathematikunterricht.“

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 Lerners 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 Lerners 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.

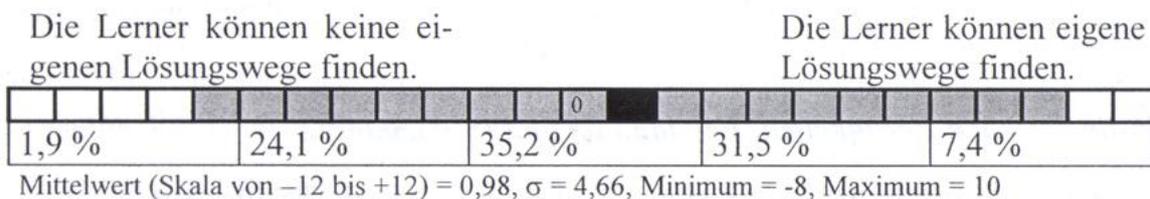
Dies könnte auch eine Erklärung für den Mittelwert nahe Null und die große Streuung der Antworten sein.

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

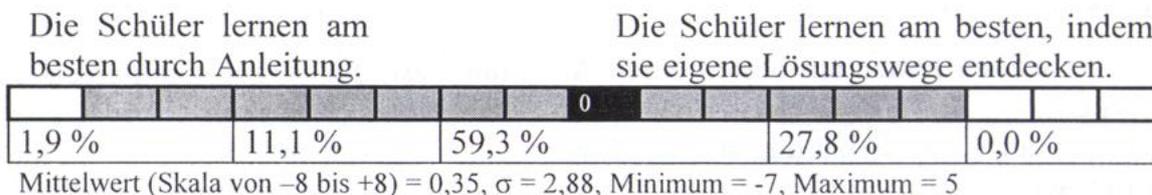
1. die Bedeutung, die sie dem Vorwissen beimessen ($r_s = 0,58$, $p < 0,001$),
2. die sprachlichen Fähigkeiten, die sie ihren Schülern zutrauen ($r_s = 0,52$, $p < 0,001$),
3. die Meinung, die sie über die veränderten Kinder haben ($r_s = 0,35$, $p < 0,01$),
4. die Belastung, die sie durch den Unterricht 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.



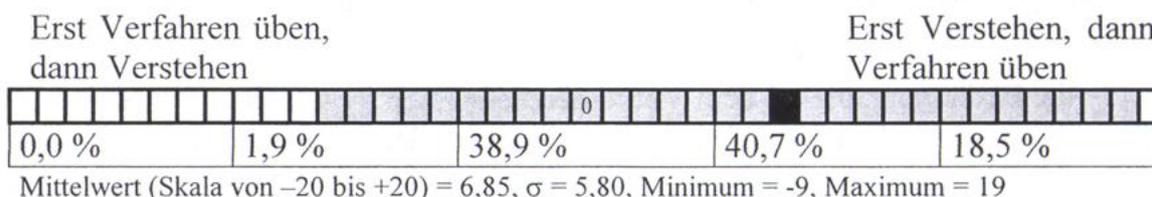
Es gibt natürlich eine Korrelation zur Rolle des Lernalers ($r_s = 0,67$, $p < 0,001$), die jedoch geringer ist als bei der ersten Unterskala. Ansonsten korreliert die Meinung, welche die Lehrkräfte über die Bedeutung von Anleitung und Entdecken haben, noch mit der Meinung, die sie zum Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen haben ($r_s = 0,47$, $p < 0,001$). Der Zusammenhang zwischen der Rolle des Lernalers 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 Lernalers, 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.

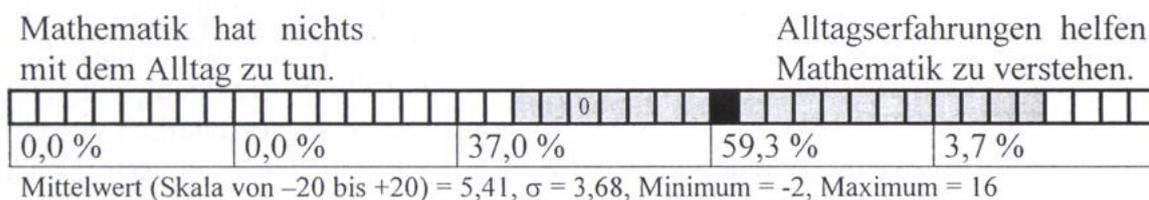
Man findet noch einen weiteren Zusammenhang: Je eher eine Lehrkraft der Meinung ist, dass ein Schüler eine Rechenoperation erst verstanden haben sollte, bevor sie automatisiert wird, desto eher fühlt sie sich durch Unterrichtsvorbereitungen belastet ($r_s = 0,33$, $p < 0,05$). Dass ein Unterricht, der 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.



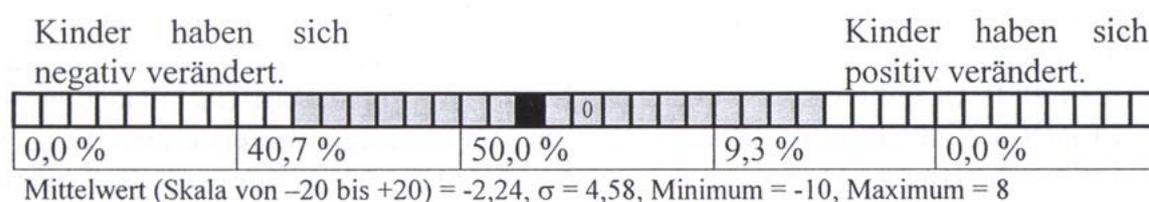
Die Bedeutung, welche die Lehrkräfte dem Vorwissen beimessen, korreliert, wie oben bereits erläutert wurde, mit der Meinung über die Fähigkeit des Lernalers, eigene Lösungswege zu finden und mit der Meinung zum Verhältnis zwischen Fertigkeiten, Verständnis und Problemlösen. Außerdem gibt es einen Zusammenhang 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 ($r_s = 0,35$, $p < 0,01$).

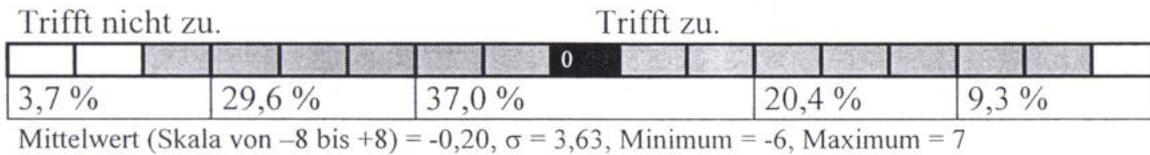
Darüber hinaus gibt es einen Zusammenhang mit den sprachlichen Fähigkeiten, die sie ihren Schülern zutrauen ($r_s = 0,34$, $p < 0,05$). Hier vermuten wir wegen des hohen Altersdurchschnitts der befragten Lehrerinnen und Lehrer ein tradiertes Bild der älteren Generation vorzufinden, das davon ausgeht, 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:

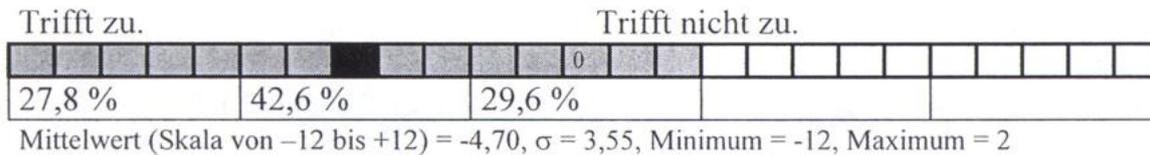
- Je eher Lehrkräfte der Meinung sind, dass sich die Kinder negativ verändert haben, desto stärker fühlen sie sich durch organisatorische Aufgaben ($r_s = 0,40$, $p < 0,01$), durch die individuelle Arbeit mit einzelnen Schülern ($r_s = 0,31$, $p < 0,05$), durch den Unterricht ($r_s = 0,29$, $p < 0,05$) 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?

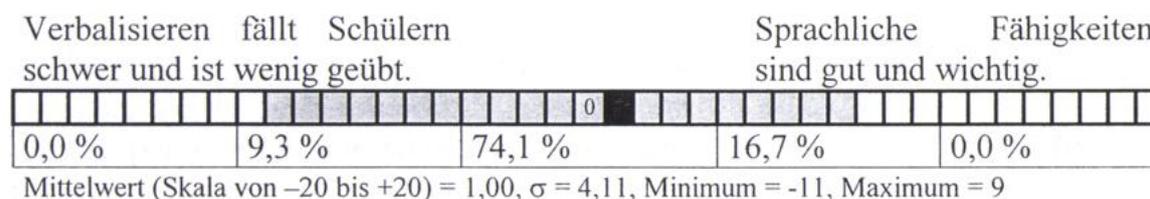
Die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler

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

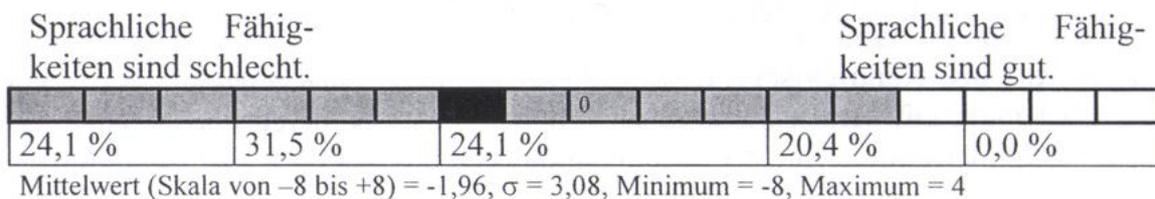
Wir haben eine Faktorenanalyse durchgeführt, um die beiden Unterskalen auch statistisch abzusichern. Eine Hauptkomponentenanalyse, bei der zwei Faktoren extrahiert werden, liefert nach einer Varimax-Rotation folgendes Ergebnis: Die Items 24, 45, 9 und 3 werden dem ersten Komplex zugeordnet, die Items 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:

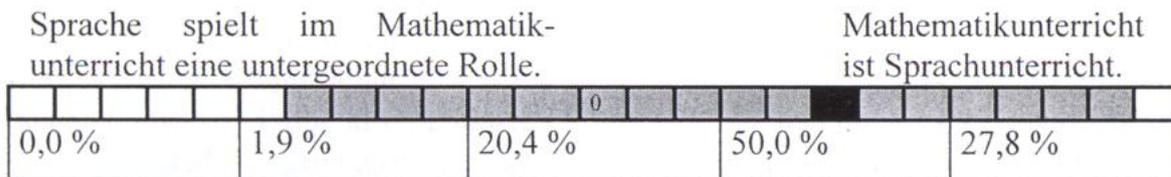
- Je eher Lehrkräfte der Meinung sind, dass die sprachlichen Fähigkeiten der Schüler gut entwickelt sind, desto weniger fühlen sie sich durch den Unterricht belastet ($r_s = 0,37$, $p < 0,01$). In dieser Äußerung könnte zum Ausdruck kommen, dass die momentan sehr häufig beklagten sprachlichen Barrieren 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.

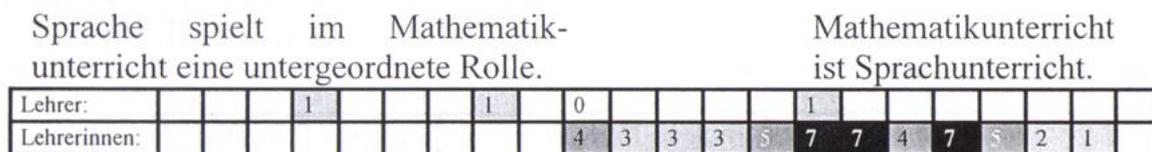


Mittelwert (Skala von -12 bis +12) = 5,04, $\sigma = 3,40$, Minimum = -6, Maximum = 11

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 Lernalers	-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.