Projektstudienarbeit

Steinbeis Business Academy
SBA
Steinbeis-Hochschule Berlin SHB

Institut für Pädagogikmanagement
im Verbund der Steinbeis-Hochschule Berlin

„Zahlenland“

Untersuchung der Lernmotivation für das Fach Mathematik nach dem ersten Grundschuljahr

Im Schuljahr 2011/2012 fand die Durchführung des Projektes mit zwei ersten Klassen der Grundschule Rettenberg statt. Klassenlehrer waren Edeltraud Stampfer, Konrektorin der Schule und Hubert Hofmann, qualifizierter Beratungslehrer für das staatliche Schulamt Oberallgäu. Da Lehrkraft und Projektleitung sich meist zu zweit in der Klasse befanden, war Zeit für die Beobachtung der Kinder und für differenzierte Angebote zur Förderung einzelner Kinder. Das Projekt gliedert sich in 20 Lerneinheiten, jeweils eine Doppelstunde (90 Minuten), die auf das erste Schuljahr verteilt sind. Ab der vierten Lerneinheit wurden Kleingruppen von Kindern, die mehr Förderung benötigten, zeitweise aus dem Klassenverband gelöst und von der Projektleitung betreut. Die Förderung fand in einem Raum oberhalb des Klassenzimmers statt, in dem das „Zahlenland“ aufgebaut war. In dieser Zeit wurden von der restlichen Klasse die Schülerblätter gemeinsam mit dem/der KlassenlehrerIn im Klassenzimmer bearbeitet. Diese Sondersituation wurde von den Kindern

mit erhöhtem Förderbedarf als besondere Auszeichnung erlebt. Sie durften weiter „spielen", während die anderen Kinder im Klassenzimmer Aufgaben erledigten. Dass diese Zeit tatsächlich als Auszeichnung erlebt wurde, belegen die Aussagen verschiedener Kinder: Häufiges Nachfragen der Kinder, wann sie denn auch (endlich) einmal oben bleiben dürften, sowie insbesondere der „Abschlussbrief" eines Kindes, das an dieser Förderung teilnahm: „*mir hat gefaln Torwächter zu sein und Bei dir oben zu bleiben. Viele Grüße Selina"*. Die Kinder waren zum Abschluss des Projektes aufgefordert worden, diese Abschlussbriefe zu schreiben, dabei durften sie ihre Lieblingszahl auswählen und einen oder mehrere kleine Sätze schreiben. Die Briefe wurden der Projektleitung am letzten Tag des Projektes übergeben.
Insgesamt wurde bei den Abschlussbriefen der hohe Stellenwert deutlich, den die Rolle des Torwächters für die Kinder hatte und der große Eindruck, den der Besuch des Hundes gemacht hatte. Der Hund war als „Bewohner" des Viererlandes in einer Lerneinheit anwesend. Viele Kinder schrieben aber auch, dass ihnen das Zahlenland insgesamt Spaß gemacht hat. Beispiele: „*Liebe Frau Beckers, mir hat alles gefallen Felix*", oder „*Liebe Frau Beckers mir hatz schbas Gemacht. Von Savanna*" und „*Liebe Fr. Beckers vielen Dank für das tolle Zahlenland. Dein Patrick*".

Folgend ein kurzer Überblick der Feedbacks der Lehrer mit Anmerkungen der Projektleitung.

Klasse 1 a

Edeltraud Stampfer hob die Ritualisierung der Lerneinheiten hervor. Sie empfand, dass die Struktur und regelmäßige Wiederholung ein nachhaltiges Lernen der Kinder ermöglichte. „*Der ganzheitliche Ansatz: Bewegung, Spiel, geometrischer Aspekt, Kreativität*", gefiel ihr. *„Die Verknüpfung mit sachkundlichen Themen"* erleichtere die Einbettung des Lernstoffes im Fach Heimat- und Sachunterricht. Zum Teil sind die im Zahlenland besprochenen Pflanzen und Tiere im Lehrplan der ersten Klassen in Bayern vorgesehen. Stampfer führt weiter aus: *„Der Zahlenweg wurde von allen Kindern selbstverständlich genutzt, er wurde nicht als Hilfsmittel empfunden"*. Hilfsmittel wie Rechenketten werden von guten Rechnern oft abgelehnt, sie benötigen sie nicht (mehr). Schwache Rechner können auch mit den Hilfsmitteln häufig nicht das nötige Rechenverständnis entwickeln, da ihnen notwendige Vorkenntnisse und Zahlenwissen fehlen. Deshalb benutzen schwache Rechner vielfach nicht gerne die angebotenen Hilfsmittel wie Rechenplättchen oder Rechenketten oder nutzen sie, um ihr konsistent zählendes Rechnen zu verfestigen, wenn sie alleine damit arbeiten. Stampfer konnte außerdem beobachten, dass „*mehrere Kinder…auch schon mal Malaufgaben nennen oder aufschreiben.*" Einige Kinder können diese bereits lösen, andere sagen: „*Die Aufgabe kann man machen, aber ich weiß das Ergebnis noch nicht*."

Die Multiplikation von zwei Zahlen wird im Projekt schon früh thematisiert. Auf dem Zahlenweg werden immer zwei (drei, vier usw.) Schritte gemacht, die Häufigkeit der Schrittfolgen wird gezählt: Die Zahlenfolgen, die sich ergeben, werden genannt und aufgeschrieben. Der Zahlenweg zeigt diese Schrittfolgen und deren Häufigkeit auch optisch, durch das gruppierte Verlegen. Immer zwei (drei, vier, usw.) Fliesen in einer Gruppe. Wie viele Gruppen ergeben sich, wenn ich die zwanzig Zahlenfliesen immer zu viert lege? Ich erhalte 5 Gruppen mit je 4 Fliesen. Ich kann darauf 5 mal 4 Schritte machen, dann habe ich alle 20 Fliesen begangen.
Die Kinder versuchten oft weiter zu überlegen, welche Zahl sich ergeben würde, wenn sie nach der Zwanzig nochmal 4 Schritte (in unserem Beispiel) machten.

Um das Mengenverständnis und ein Operationsverständnis für die Addition und die Multiplikation zu erarbeiten, wurden auch Fühlsäckchen eingesetzt. Fühlsäckchen, kleine undurchsichtige Stoffsäckchen, die mit Gummibändern zugebunden wurden, enthielten unterschiedliche Mengen an Gegenständen. Im Projekt wurden sie meistens mit Glasmurmeln gefüllt. Nur durch Fühlen wurde von den Kindern die Menge der enthaltenen Gegenstände geraten. Die Fühlsäckchen wurden ebenfalls genutzt um Malaufgaben zu rechnen.
Wenn im Viererland alle Fühlsäckchen mit vier Dingen darin bei der LehrerIn abgegeben waren, stellte diese den Kindern folgende Aufgabe: „Ich habe hier zwei Säckchen mit je vier Murmeln, wie viele Murmeln habe ich insgesamt, 2 mal 4?“ Die Kinder antworteten schnell: „Acht.“ „Jetzt habe ich drei Säckchen mit je vier Murmeln in der Hand. Wie viele Murmeln sind es jetzt insgesamt, 3 mal 4?“ Die Kinder antworteten: „Zwölf.“ Diese Aufgaben mussten die Kinder errechnen, da die Säckchen undurchsichtig waren und man erst beim Herausnehmen der Murmeln erfuhr, welches Ergebnis richtig war. Die Kinder bekamen von der Lehrerin die Aufgabe, das Ergebnis zu „erraten“, da einige Kinder das Gefühl hatten, dass man beim Raten, anders als beim Rechnen, Fehler machen durfte. Wer richtig „riet“, freute sich natürlich darüber. Die Kinder zeigten sich hochmotiviert, das richtige Ergebnis bei den Aufgaben zu erraten, viele Kinder rechneten dabei weit über den Zahlenraum von zwanzig hinaus. Im Zehnerland wurde bis 100 von den Kindern gerechnet (Multiplikation). Die Klasse von Edeltraud Stampfer zählte im Zehnerland in Zehnerschritten bis 1000, aus eigenem Antrieb.
Schwache Rechner profitieren von der Wiederholung, der Vielfalt und Struktur des Projektes. Stampfer: „…*insbesondere einer meiner Schüler ist am Ende der ersten Klasse im Rechnen so sicher geworden, wie ich es mir zu Beginn des Schuljahres nicht hätte träumen lassen, da er eine sehr wenig ausgeprägte Zahlvorstellung besaß und auch etliche Ziffern nicht kannte*.“

Sie führt das auf die Ergänzung des Unterrichtes durch das Zahlenland und die zeitweise Förderung in der Kleingruppe durch die Projektleitung zurück.

Kritik

Als verbesserungswürdig wird von ihr angemerkt, dass sie es noch nicht geschafft hat, das Zahlenland in den Lehrplan Mathematik einzuarbeiten. Auch müssten ihrer Meinung nach, sachkundliches Material und Nachschlagewerke zur Verknüpfung im Klassenzimmer vorhanden sein. Sie merkt außerdem an, dass man sich als Klassenlehrer intensiv mit der Idee der Zahlenländer auseinander setzen muss, damit mögliche Ansatzpunkte im laufenden Unterricht optimal genutzt werden können. Gerade der letzte Punkt ist anfangs zeitintensiv und deshalb von den Lehrkräften nicht immer umzusetzen.

Fazit

Stampfer schließt ihr Feedback als Klassenlehrerin so ab: „*Ich bin froh und dankbar, dass ich die Zahlenland Stunden miterleben durfte. Jetzt kann ich mich leichter in die Verknüpfungsmöglichkeiten einarbeiten und auch den Übergang vom Kindergarten in die Schule optimieren. Ich werde also Anknüpfungspunkte zum Kindergarten-Zahlenland nutzen.“*

Klasse 1 b

Die Kinder aus dieser Klasse kannten alle das Zahlenland aus dem Kindergarten und waren gespannt auf die Fortführung in der Schule. Diese begann Anfang Oktober 2011. Hubert Hofmann erlebte die Durchführung gemeinsam mit der Projektleitung als vorteilhaft, da es für die Kinder etwas Besonderes war, dass nur für das Zahlenland jemand „extra“ kam. Auch hier erwies sich der feste Tag in der Woche für das Projekt als sinnvoll und kam der Erwartungshaltung der Kinder entgegen. Die Torwächterrolle war bei den Kindern ebenso begehrt, wie in der anderen Klasse. Hofmann erwähnt außerdem, dass der rhythmisierte Gang in einen anderen Raum zum Gelingen beitrug. Am Anfang der Stunde holte die Projektleitung die Kinder aus dem Klassenzimmer ab und ging mit ihnen gemeinsam in einen anderen Raum, der mehr Platz für Bewegung bot. Der Gang vom Klassenzimmer zu diesem Raum erfolgte in Einer-, Zweier-, Dreier- usw. Schritten, je nachdem welches Zahlenland besucht wurde. Zum Zweierland ging die Klasse: eins, zwei, stehn, eins, zwei, stehn, usw. Zum Siebenerland: eins, zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, stehn, usw.

Seiner Meinung nach erhöhte das Herausgehen aus dem gewohnten Klassenzimmer die Erwartung und Konzentration der Kinder.

Hofmann: „*Das Rechnen mit Plus und Minus, bzw. Multiplikation war für viele Kinder eine Herausforderung. Es war erstaunlich, mit welchen Zahlen und in welchem Zahlenraum die*

Kinder bereits rechneten. Somit konnten die Schüler ihr mathematisches Vorwissen einbringen und stolz auf ihre Leistungen sein." In einer Situation rechnete ein Junge auf dem Zahlenweg bis in den Bereich der negativen Zahlen. Der Junge stand auf der Fliese der Zahl 1. Als die Projektleitung fragte, ob er Plus oder Minus rechnen wolle, entschied er sich für Minus. Da wir uns im Dreierland befanden, lautete die Aufgabe: „1 minus 3". Der Junge antwortete korrekt: „Minus 2." Als die Projektleitung fragte, woher er das richtige Ergebnis kenne, antwortete er: „Mein Bruder kann das schon rechnen und er hat es mir gezeigt." Um herauszufinden, ob er die Aufgabe vielleicht auswendig gelernt habe, ohne das Verständnis für die Rechenoperation, stellte die Projektleitung dem Jungen eine zweite Aufgabe: „Stell dich doch bitte mal auf die 3. Kannst du jetzt 3 minus 4 rechnen?" Der Junge antwortete wieder korrekt: „Minus 1."

Im Lehrplan der Grundschule wird für die erste Klasse der Zahlenraum bis 10, später erweitert auf den Zahlenraum bis 20 vorgegeben. Die negativen Zahlen werden zu einem viel späteren Zeitpunkt behandelt.

Viele Kinder konnten im Projektzeitraum über den Zahlenraum bis 20 hinaus rechnen. Sie benötigten dafür keine Anschauungsmaterialien, der Zahlenweg endete mit der Fliese der Zahl 20.

Hofmann: „*Ein weiterer Punkt, der die emotionale Seite berücksichtigte, war die Verbindung zwischen Zahlen und konkreten Dingen aus der Natur."* Die Tiere und Pflanzen boten auch in dieser Klasse die Möglichkeit, die Zahlen in anderen Zusammenhängen zu erleben. Ihre Bedeutung in der Natur, auch Muster und Symmetrien, wurde durch Erzählungen, bestimmte Aufgabenstellungen und das eigene Ausprobieren für die Kinder erfahrbar.

„Durch Zahlenland hat Mathematik in meiner Klasse einen hohen Stellenwert erworben. Das zeigte nicht nur das Ergebnis der Schülerfragebögen, sondern auch die Freude, mit der die Kinder an mathematische Aufgaben herangehen. Eine wichtige Erfahrung war für mich auch, dass sowohl Jungen als auch Mädchen von Mathe begeistert sind. Durch ein völlig angstfreies Herangehen an das Rechnen und das Wecken der Emotionen, kann ich auch bei Mädchen keine Abneigung gegen das Fach Mathematik feststellen."

Der Hinweis auf ein angstfreies Herangehen bei den Mädchen ist sehr wichtig. In der PISA-Studie heißt es:

„*Auch das Angsterleben im Umgang mit fachlichen Inhalten ist von erheblicher Bedeutung. In allen diesen Bereichen finden sich in der PISA Studie erhebliche Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen: Mädchen bekunden geringeres Interesse am Fach Mathematik, berichten über mehr Angst im Umgang mit dem Fach und unterschätzen eher ihre Leistungsfähigkeit. Diese Einstellungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen zum Fach Mathematik sind in Deutschland besonders stark ausgeprägt und sehr viel stärker als die tatsächlich festgestellten Leistungsunterschiede.*

Sie sind auch in allen Kompetenzgruppen vorhanden. Beim Vergleich der Kompetenzgruppen zeigt sich aber, dass in den oberen Leistungsbereichen das Interesse der Mädchen an Mathematik und die Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit stärker ansteigt als bei den Jungen und die Angst überproportional sinkt. Dies macht in Übereinstimmung mit motivationstheoretischen Konzepten deutlich, dass Erfolgserfahrungen mit der Selbsteinschätzung in einem Fach einhergehen. Bei den Mädchen scheint dies in noch stärkerem Maße als bei den Jungen zuzutreffen.“[1]

Kritik

Hofmann sieht auch verschiedene Nachteile der Projektdurchführung: *„Sowohl was den Zahlenraum als auch die mathematischen Operationen betrifft, geht „Zahlenland“ und Lehrplan nicht parallel… Die Aufteilung auf zwei Blöcke mit einer zweimonatigen Pause dazwischen, empfinde ich als Nachteil.*“

In der Durchführung des Zahlenlandes im Schuljahr 2012/2013 wird dieser Kritik Rechnung getragen. Die Pause entfällt. Die Durchführung begann Ende Oktober und wird durchgehend bis zum Juni 2013 erfolgen. Die Parallelität mit dem Lehrplan lässt sich jedoch nicht herstellen, da die Rechenoperationen Plus und Minus im Zahlenland gleichzeitig eingeführt werden. Dies geschieht am Anfang des Projektes. Im Regelunterricht wird zuerst das Rechnen mit Plus und ungefähr zwei Monate später das Rechnen mit Minus eingeführt. Die Multiplikation hat noch keinen Raum im Lehrplan der ersten Klasse, im Zahlenland wird sie bereits in der dritten Lerneinheit vorgestellt.

Auch die Erweiterung auf den Zahlenraum bis 20 erfolgt im Zahlenland schneller.

Fazit

Abschließend schreibt Hofmann: „*Insgesamt war „Zahlenland“ für mich eine interessante und bereichernde Erfahrung, die ich in meinem langen Lehrerleben nicht missen möchte.“*

Eltern

Die Rückmeldungen der Eltern ihrer Klasse waren durchweg positiv, manche verhielten sich neutral. Das hing sicher auch damit zusammen, dass die Kinder, je nach Naturell, unterschiedlich viel vom Zahlenland zuhause erzählten. Wenn die Kinder erzählten, waren sie nach Aussage der Eltern begeistert und wollten am Zahlenland–Tag nicht krank sein. Tatsächlich kam es einmal vor, dass ein Kind nur zur Zahlenland Stunde die Schule besuchte und danach von den Eltern abgeholt wurde, weil es krank war. Es wollte auf keinen Fall fehlen, da es zu diesem Termin als Torwächter ausgewählt war. Morgens hatte es die

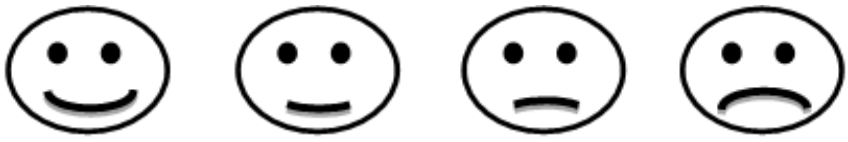
[1] Zimmer, K., Burba, D. & Rost, J. (2004): Kompetenzen von Jungen und Mädchen. In Deutsches PISA – Konsortium (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 211 – 223). Münster u. a.: Waxmann.

Mutter so inständig gebeten, zum Zahlenland gehen zu dürfen, dass diese - mit schlechtem Gewissen - das Kind zur Schule schickte.

Auswertung des Fragebogens

Am Ende des Schuljahres 2011/2012 wurden die beiden Klassen, die das Zahlenland durchgeführt hatten, sowie zwei erste Klassen der Grundschule Sonthofen als Kontrollgruppe befragt. Insgesamt wurden 72 Kinder befragt, 32 Kinder der Zahlenlandgruppe und 40 Kinder der Kontrollgruppe. Die Geschlechtsunterschiede der absoluten Anzahl von Mädchen und Jungen variierten leicht. Es gab in der Zahlenlandgruppe einige Mädchen mehr als Jungen, in der Kontrollgruppe verhielt es sich umgekehrt.

Beide Gruppen bekamen einen Fragebogen vorgelegt, den sie mit zeitweiliger Hilfe ihrer Lehrkräfte ausfüllten. Da die Kinder noch nicht so flüssig lesen können, sollten die Fragen einfach gehalten werden, bei Bedarf unterstützte der Lehrer die Kinder beim Lesen. Die Smileys werden in der weiteren Auswertung von der Autorin synonym für folgende Worte verwendet:



1 =Toll **2 = Gut** **3 = Geht so** **4 = Schlecht**

In den Grafiken werden die verwendeten Worte benutzt und für die Smileys Rangplätze von 1 – 4 vergeben.

Auswertung der Fragen

Mathe ist…?

Bei der Frage: „Mathe ist…“ konnten die Kinder vier verschiedene Smileys ankreuzen. Die Zahlenlandgruppe kam zu folgendem Ergebnis:

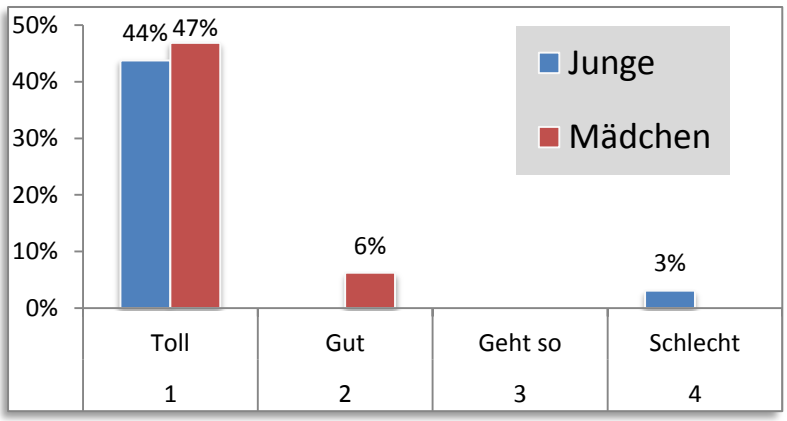


Abbildung 1 *„Mathe ist…“ Zahlenlandgruppe*
Quelle: eigene Darstellung

Bei der ersten Frage: „Mathe ist…“ kreuzten 91% der Zahlenlandgruppe den ersten Smiley (Toll) an. D. h. fast alle Kinder dieser Gruppe begegnen der Mathematik mit guten Gefühlen.

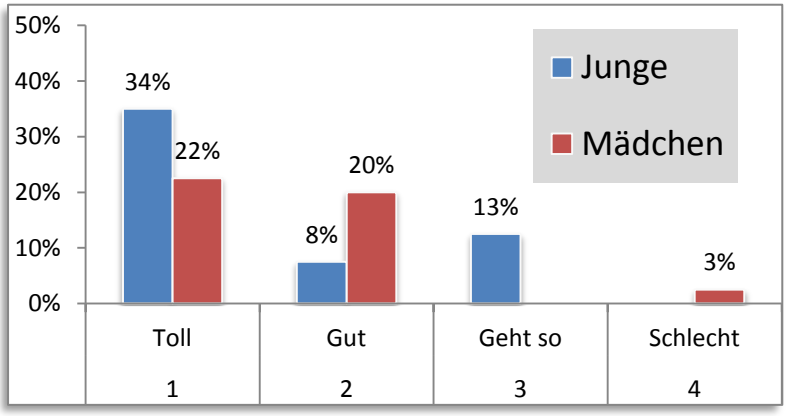


Abbildung 2 *„Mathe ist…“ Kontrollgruppe*
Quelle: eigene Darstellung

Demgegenüber kreuzten diesen Smiley nur 56% der Kontrollgruppe an. In dieser Gruppe verbanden also knapp über die Hälfte der Kinder die Mathematik mit guten Gefühlen, jedoch hatten sich auch 44% gegen das Ankreuzen dieses Smileys entschieden.

Auswertung Mädchen – Mathe ist…?

Wenn man sich bei der Auswertung auf die Gruppe der Mädchen beschränkt, erhält man für die Frage: „Mathe ist…?“ folgendes Ergebnis:

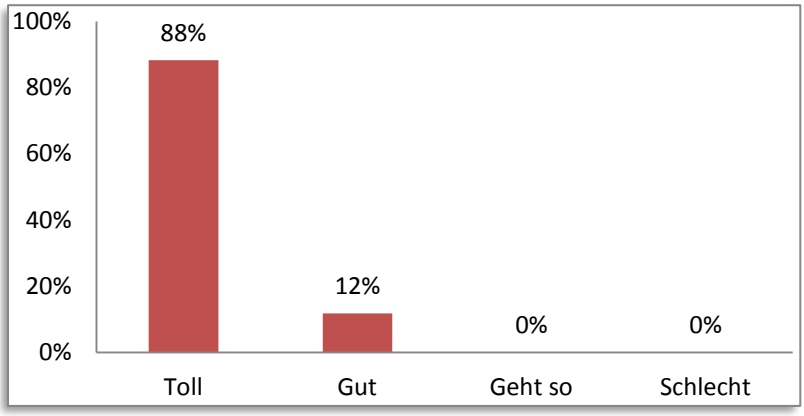


Abbildung 3 *Mädchen Zahlenland-Gruppe*
Quelle: Eigene Darstellung

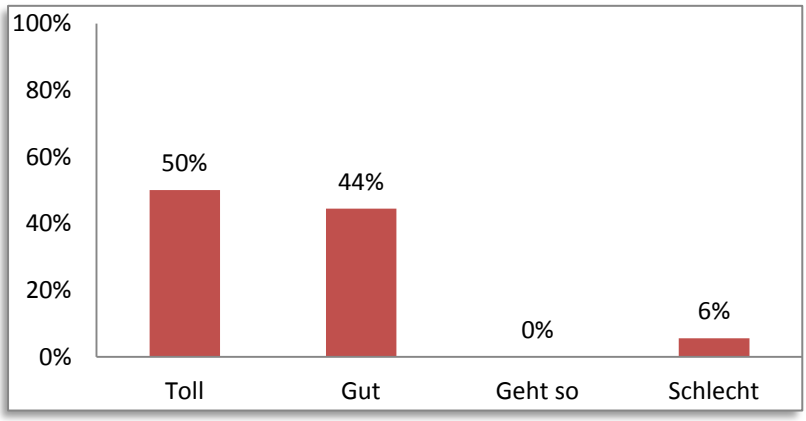


Abbildung 4 *Mädchen Kontrollgruppe*
Quelle: Eigene Darstellung

Die Mädchen der Kontrollgruppe brachten der Mathematik insgesamt deutlich weniger positive Emotionen entgegen.

Auswertung Jungen – Mathe ist…?

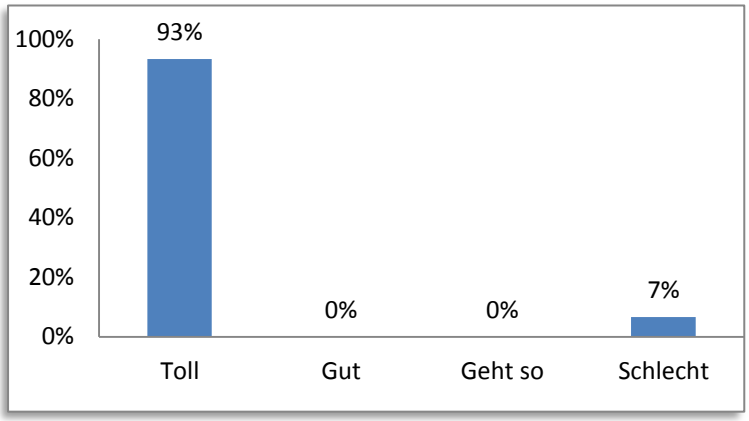


Abbildung 5 *Jungen Zahlenland-Gruppe*
Quelle: eigene Darstellung

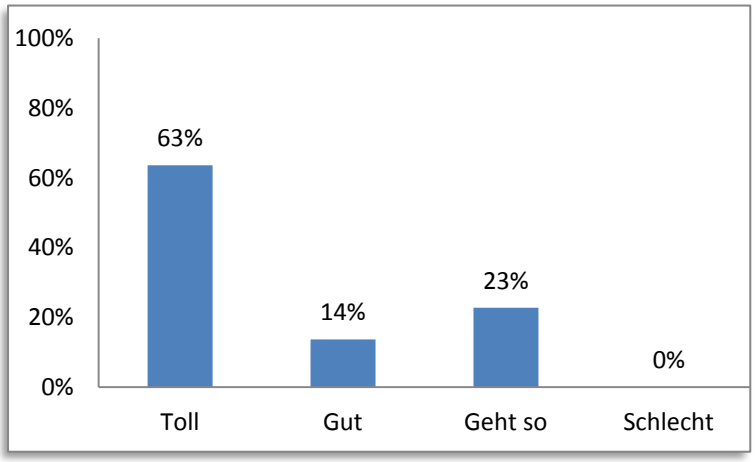


Abbildung 6 *Jungen Kontrollgruppe*
Quelle: eigene Darstellung

Bei den Jungen der Zahlenlandgruppe kreuzten 93% den ersten Smiley an. Ein Junge (7%) fand Mathematik schlecht. Dieser Junge wiederholte die erste Klasse und hatte das Zahlenland als Projektdurchführung bereits im Vorjahr erlebt. Da er keine Schwäche im mathematischen Bereich zeigte, fand er das Zahlenland (nach eigener Aussage) zum Teil langweilig.

Die Jungen der Kontrollgruppe kreuzten nur zu 63% den ersten Smiley an.

Analyse – Mathe ist…?

Insgesamt zeigt sich, dass die Kinder nach der Durchführung des Zahlenlandprojektes eine positivere Grundhaltung bezüglich der Mathematik hatten als die Kontrollgruppe. Die Mädchen zeigen einen sehr hohen Prozentwert beim Ankreuzen des ersten Smileys (1 - Toll). In Prozentpunkten beträgt der Unterschied zwischen den Mädchen und Jungen der

Zahlenlandgruppe bei diesem ersten Smiley nur 5% auf dem sehr hohen Niveau der Jungen von 93% und der Mädchen von 88%.
Bei der Kontrollgruppe beträgt der Unterschied immerhin 13% zwischen Mädchen (50%) und Jungen (63%).

Je positiver die Grundhaltung, desto höher kann auch die Motivation sein. Je höher die Motivation ist, desto eher beschäftigen sich die Kinder freiwillig mit dem Lernstoff und desto größer ist die Chance, dass Kompetenzen aufgebaut werden.

Gerhard Preiß schreibt dazu: *„Der Einsatz vorhandener Energie steht in starker Abhängigkeit von der emotionalen Bewertung einer Situation. Man kann nicht genug betonen, wie stark Affekte auf kognitive Vorgänge einwirken. Sie wirken positiv oder negativ als Motor, als Leim, als Filter, als Vereinfacher oder Stabilisatoren. Es ist das Ziel eines guten Unterrichts, Erwartungsgefühl und Freude zu fördern, aber Angst, Wut und Trauer zu vermeiden*."[2]

Ranking der Fächer

Die Kinder waren im Fragebogen aufgefordert die Fächer Ihres Unterrichtes in eine Reihenfolge zu bringen. Beginnend mit ihrem Lieblingsfach auf Platz 1 absteigend zu dem Fach, dass ihnen am wenigsten Freude bereitet.
In der Auswertung unterscheiden wir wieder zwischen der Bewertung durch die Jungen und der Bewertung der Mädchen. Abgebildet ist im Folgenden eine Auswertung, in der die Rangplätze 1 bis 3 und die Rangplätze 4 bis 6 der (Lieblings-)Fächer zusammengefasst wurden.
Außerdem wird in der Grafik dargestellt, welchen Smiley die jeweiligen Kinder bei der Frage „Mathe ist…" angekreuzt haben. So ergibt sich beispielsweise, dass Kinder Mathe toll finden, aber bei den Lieblingsfächern dieses Fach nicht unter die ersten drei Fächer gerankt wird. Andererseits ergeben sich Konstellationen, bei denen Kinder angeben, dass Mathematik eines ihrer drei liebsten Fächer ist, sie aber bei der Frage „Mathe ist…" nicht angekreuzt haben, dass sie Mathe toll finden.

[2] Preiss, Neurodidaktik, S. 91

Auswertung Jungen – Ranking der Fächer

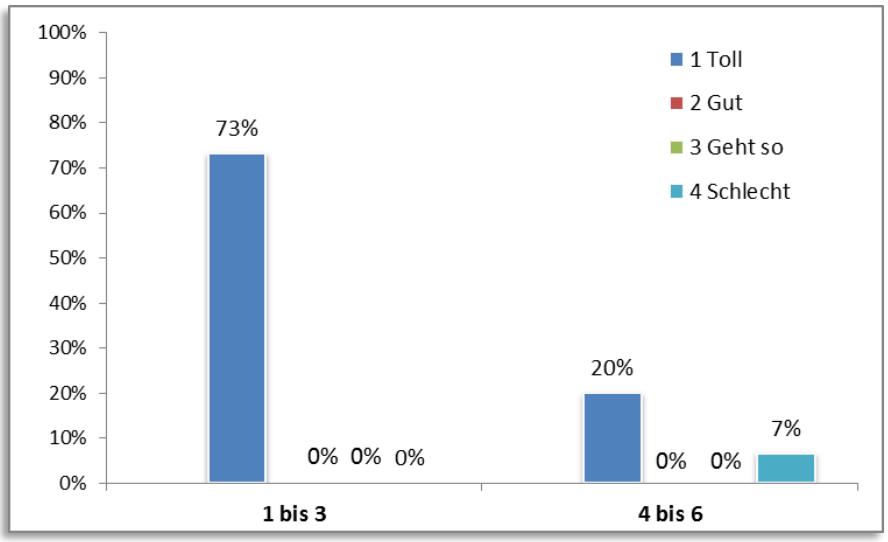


Abbildung 7 *Mathe als Lieblingsfach* ***Zahlenland-Gruppe Jungen***
Quelle: eigene Darstellung

Bei den Jungen der Zahlenlandgruppe setzten 73% die Mathematik auf die Plätze 1 bis 3. Alle diese Jungen gaben an, dass Mathematik toll ist (1. Smiley angekreuzt).

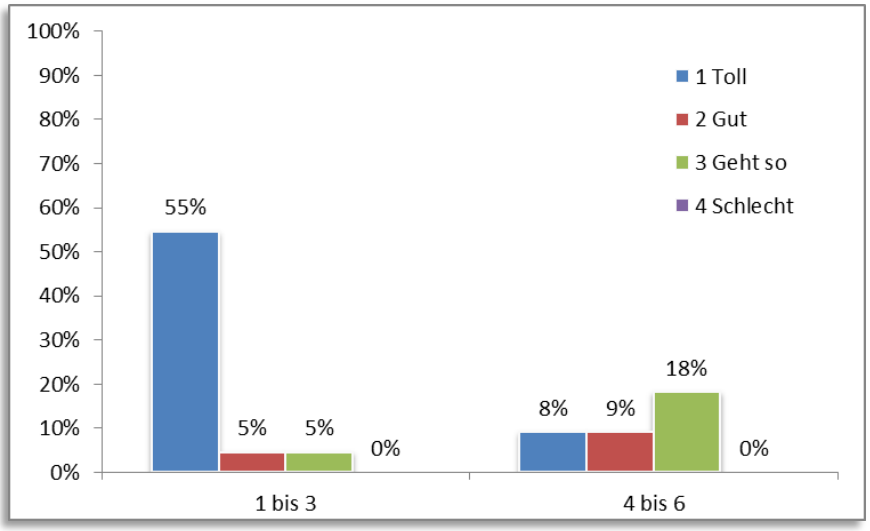


Abbildung 8 *Mathe als Lieblingsfach* ***Kontrollgruppe Jungen***
Quelle: eigene Darstellung

Beim Ranking der Lieblingsfächer setzten 65% der Jungen der Kontrollgruppe Mathematik auf die Plätze 1 bis 3. Von diesen 65% gaben jedoch einige (10%) der Jungen an, dass sie Mathematik nicht toll finden (1. Smiley nicht angekreuzt). Im Vergleich zwischen Kontrollgruppe und Zahlenlandgruppe wird die Mathematik insgesamt von mehr Jungen der Zahlenlandgruppe beim Ranking der Lieblingsfächer auf die vorderen drei Plätze gewählt.

Beachtenswert bei diesem Vergleich ist auch, dass die positiven Gefühle gegenüber der Mathematik bei den Jungen der Zahlenlandgruppe deutlich überwiegen.

Auswertung Mädchen – Ranking der Fächer

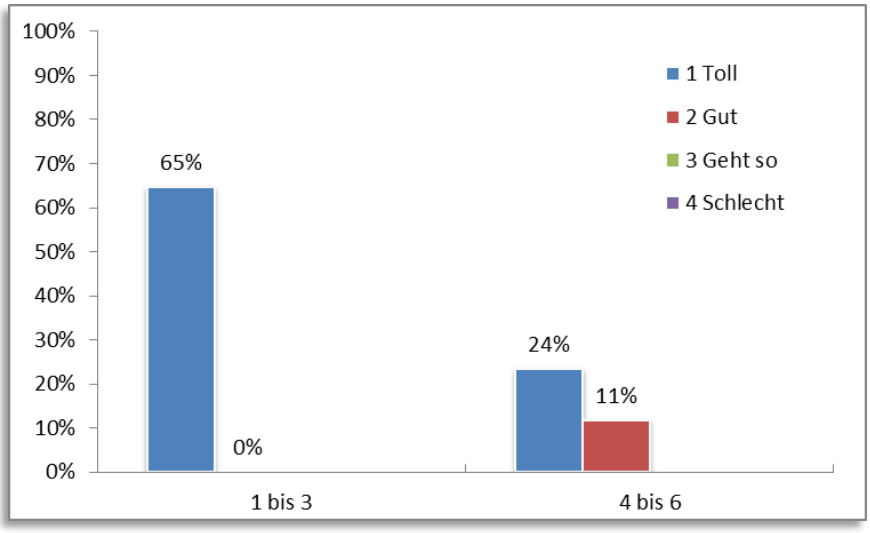


Abbildung 9 *Mathe als Lieblingsfach* ***Zahlenland-Gruppe Mädchen***
Quelle: eigene Darstellung

Die Mädchen der Zahlenlandgruppe wählten die Mathematik mit 65% auf die ersten drei Plätze. Alle diese Mädchen gaben an, dass sie Mathematik toll finden.

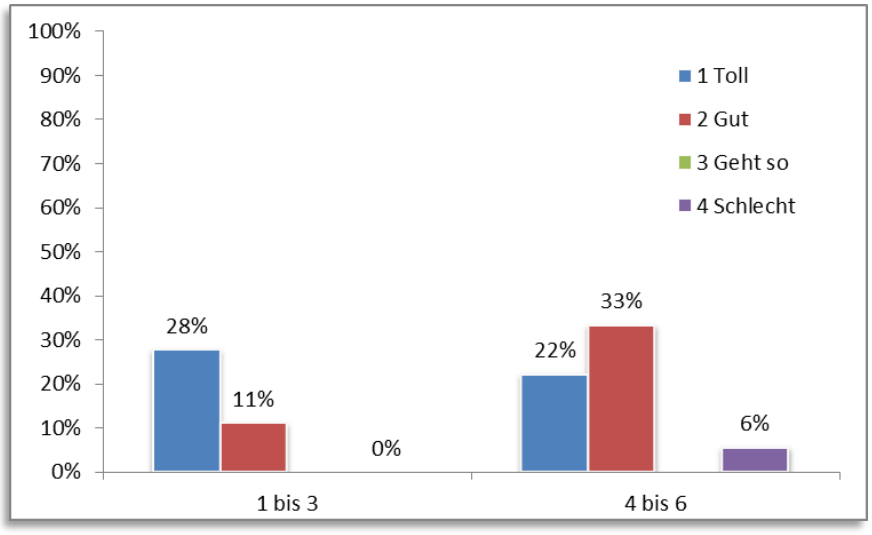


Abbildung 10 *Mathe als Lieblingsfach* ***Kontrollgruppe Mädchen***
Quelle: eigene Darstellung

Bei den Mädchen der Kontrollgruppe setzten 39% die Mathematik beim Ranking auf die Plätze 1 bis 3. Ungefähr ein Viertel (11%) dieser Mädchen gab an, dass sie Mathematik nicht toll (1. Smiley nicht angekreuzt) finden.

Fazit

Die untersuchungsleitende Frage, ob die Motivation beeinflusst wird, kann bejaht werden. Die positive Wirkung des Projektes wurde sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen durch Befragung nachgewiesen. Auf eine Erhebung der mathematischen Kompetenzen und der Leistungsfähigkeit im Fach Mathematik wurde nach Durchführung des Zahlenlandprojektes verzichtet, da die Projektdurchführung v.a. dem Ziel einer positiveren Grundhaltung der Kinder gegenüber dem Fach Mathematik dienen sollte. Dies ist verbunden mit der Hoffnung, dass die höhere Motivation den Lernwillen für das Fach steigert und dadurch der Kompetenzerwerb besser gelingt. Geschlechtsunterschiede ließen sich bei beiden untersuchten Gruppen beobachten. Wobei die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen in der Zahlenlandgruppe wesentlich geringer waren als in der Kontrollgruppe.
Die überwiegende Mehrheit der Kinder in der Zahlenlandgruppe, 93% der Jungen und 88% der Mädchen, wies Mathematik bei der Befragung den höchstmöglichen positiven Wert zu. 73% der Jungen und 65% der Mädchen wählte die Mathematik unter ihre drei liebsten Schulfächer.

Demgegenüber wurde in der Kontrollgruppe Mathematik der höchstmögliche positive Wert bei den Jungen nur mit 64% und bei den Mädchen mit 50% zugewiesen. 65% der Jungen und 39% der Mädchen wählten die Mathematik unter die drei liebsten Schulfächer.

Welche Faktoren und in welchem Maß einen Beitrag zu diesem guten Resultat für die Zahlenland Gruppe leisteten, lässt sich nicht genau sagen. Das Zusammenspiel von spielerischem Erleben, einer guten Beziehung der Kinder zur Projektleitung, die „extra“ kam und eine Einbettung des Projektes in den regulären Unterricht waren nützlich. Für das Ergebnis sind jedoch auch die unterschiedlichen Denkstile von Mädchen und Jungen nach Ansicht der Autorin von Bedeutung. Mädchen zeigen überwiegend eine Präferenz für den prädikativ kognitiven Denkstil, während Jungen den funktionalen Denkstil bevorzugen. Die Möglichkeiten, die das Zahlenland Projekt bietet, einerseits Zusammenhänge herzustellen und andererseits Zahlen in unterschiedlichen Bezügen zu erleben, ist für prädikativ denkende Menschen relevant. Deshalb ebnet ihnen das Projekt Zahlenland den Weg in die abstrakte Welt der Mathematik.

Kritische Anmerkungen der Lehrer, die die Durchführung begleiteten, sind wesentliche Anhaltspunkte für die weitere Durchführung des Projektes an einer Schule und im Hort. Ihre Erfahrungen mit dem Projekt geben wertvolle Hinweise, um die Verzahnung des Projektes mit der Praxis weiter zu gestalten.

Abschließend lässt sich bis hierher sagen, dass es einer intensiven Beschäftigung mit den Inhalten der frühen mathematischen Bildung bedarf. Dies gilt für Kinder, aber auch für Lehrer

und Erzieher. Die Motivation, die alle Betroffenen dabei zeigen, wirkt sich auf den Erwerb von Wissen aus.

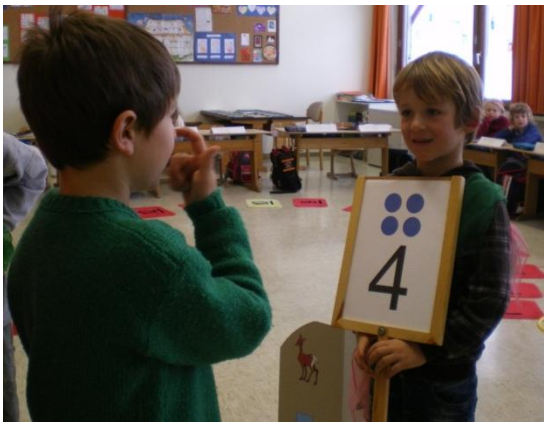
Wobei der Erwerb dieses Wissens von allen Menschen gezielte Übung erfordert. Diese gilt für begabte, genauso wie für weniger begabte Menschen. Begabung ist einerseits keine Garantie für Können, andererseits sind Mädchen nicht per se weniger begabt für Mathematik. Sie erreichen die gleichen Kompetenzstufen wie Jungen, sogar darüber hinaus, wie die Ergebnisse von TIMSS in 2007 und PISA in 2003 und 2006 in anderen Ländern zeigen. Dies setzt voraus, dass sie früh in der Entwicklung mathematischer Fähigkeiten und Kenntnisse unterstützt werden und die Möglichkeit bekommen, sich auf ihre Weise mit mathematischen Inhalten zu beschäftigen. Ein von Mädchen bevorzugter prädikativ kognitiver Denkstil erfordert andere Lernarrangements als ein von Jungen bevorzugter funktionaler Denkstil. Das Projekt Zahlenland könnte hier einen Beitrag leisten.

Die Autorin ist Geschäftsleitung zweier evang. Kindertagesstätten (Krippe, integrativer Kindergarten und Hort) im Oberallgäu/ Bayern. 250 Kinder besuchen die Kitas, 54 pädagogische Fachkräfte sind derzeit beschäftigt. Sie ist verheiratet, 45 Jahre alt und Mutter einer fast erwachsenen Tochter.

„Übergänge sind ein wichtiges Thema meiner täglichen Arbeit. In meinem berufsbegleitenden Studiengang „Pädagogikmanagement“ habe ich deshalb als Projektthema das anschlussfähige Zahlenlandprojekt gewählt. Die Kinder können mit Materialien, die sie aus dem Kindergarten kennen, in der Grundschule - in einem ähnlichen Setting - Zahlen, Raum und Geometrie erfahren. Die Erlebnisse in der Grundschule waren sehr positiv, das interdiziplinäre Arbeiten bereichernd.“

Bilder zum Zahlenland

Der Torwächter



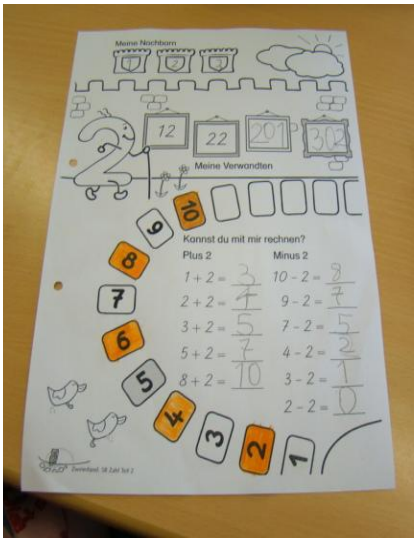
Der Zahlenweg wird aufgebaut

Der Torwächter stellt Aufgaben auf dem Zahlenweg

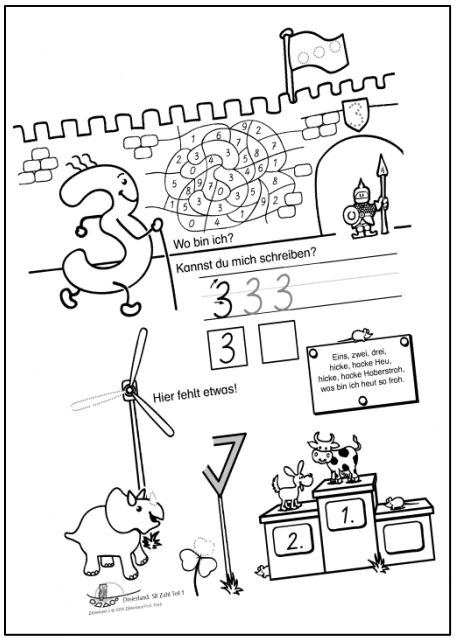
Willkommen im Zahlenland - Abklatschen

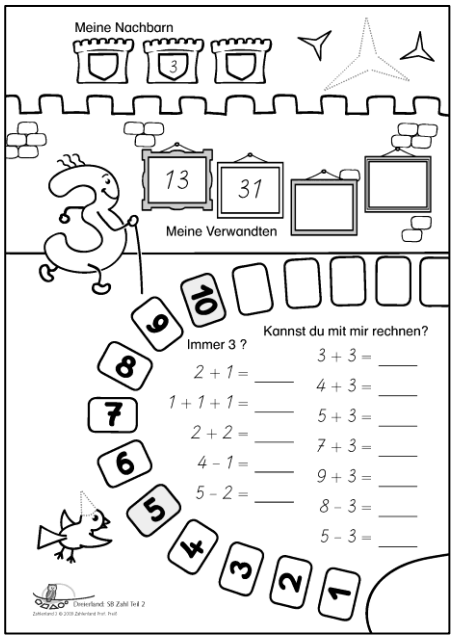
Der Hund als Tier im Viererland

Bearbeitung der Schülerblätter



Verschiedene Beispiele von Schülerblättern





Literaturverzeichnis

Aunola, K. , Leskinen, E. & Nurmi, J.-E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teacher's goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*

Baumert, J. & Köller, O. (1998), Interest research in secondary level I: An overview. In L. Hoffmann, A. Krapp & K.A. Renniger (Hrsg.), Interest and Learning, Kiel: IPN

Bos W., Bonsen M., Baumert J., Prenzel M., Selter C.,Walther G., (Hrsg.), (2007), Grundschulstudie TIMSS

Frank E., (2003), Mathe - Mädchen – Multimedia in Komoss, Regine; Viereck, Axel (2003): Brauchen Frauen eine andere Mathematik? Dokumentation des Symposiums am 18./19. Oktober 2002 in Bremen. Frankfurt am Main, New York: P. Lang.

Gardner, P.L. (1998), The development of males and females interest in science and technology, In L. Hoffmann, A. Krapp & K.A. Renninger (Hrsg.), Interest and learning, Kiel: IPN

Gerlach A., (1914), lebensvoller Rechenunterricht – Vorschläge und Beispiele für eine Fortentwicklung des Rechenunterrichts im Sinne der Arbeitsschule, Leipzig: Dürr

Helmke, A. (1993), Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. Zeitschrift für pädagogische Psychologie, 7

Herwartz-Emden L., Schurt V., (2010),Aufwachsen in heterogenen Sozialisationskontexten, VS-Verlag, Wiesbaden

Jungwirth, H. (1992). Wahl einer mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Studienrichtung und schulische Herkunft bei Frauen. Projekt-Abschlussbericht. Linz

Krajewski, Kristin (2003): Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule. Hamburg: Kovač (Studien zur Kindheits- und Jugendforschung, 29).

Neubauer, Aljoscha; Stern, Elsbeth (2009): Lernen macht intelligent. Warum Begabung gefördert werden muss. 1. Aufl. München: Goldmann (Goldmann, 15562).

Schwank, I. (1992). Untersuchungen algorithmischer Denkprozesse von Mädchen. In A. Grabosch & A. Zwölfer (Hrsg.), Frauen und Mathematik. Die allmähliche Rückeroberung der Normalität, Tübingen: attempto.

Spiegel H., Selter C., (2006), Kinder und Mathematik, 3.Auflage, Seelze: Kallmeyer,

Spitzer, Manfred (2003): Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Korrigierter Nachdr. Heidelberg [u.a.]: Spektrum Akad. Verl.

Stern, (1998), Die Entwicklung des mathematischen Verständnisses im Kindesalter. Lengerich: Pabst Publisher

Rheinberg, Falko (2011): Motivation. 8. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer (Grundriss der Psychologie, 6).

PISA, Learners for Life: Student Approaches to Learning. Results from PISA 2003 00 (2003): OECD Publishing (PISA).

Preiß, Gerhard (1996): Neurodidaktik. Theoretische und praktische Beiträge. Pfaffenweiler: Centaurus-Verl.-Ges. (Schriftenreihe der Pädagogischen Hochschule Freiburg, 10)

Preiß, Gerhard (2005): Entdeckungen im Zahlenland. 2. Aufl. Kirchzarten: Zahlenland Preiß

Preiß, Gerhard (2006): Leitfaden Zahlenland. [Neuaufl.]. Kirchzarten: Zahlenland Prof. Preiss

Preiß, Gerhard (2009): Zahlenland 3. Das Zahlenland für die Grundschule. Bad Camberg: Zahlenland Preiß.

Zimmer, K., Burba, D. & Rost, J. (2004): Kompetenzen von Jungen und Mädchen. In Deutsches PISA –Konsortium (Hrsg.), PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs ,. Münster u. a.: Waxmann