

# Arithmetische Fähigkeiten am Schulanfang

Hans-Dieter Rinkens, Paderborn

## Welche arithmetischen Vorkenntnisse bringen Kinder zum Schulanfang mit?

Für die Lehrerinnen und Lehrer, die eine erste Klasse übernehmen, ist es wichtig zu wissen, wo sie die Kinder abholen. Dazu gibt es eine Reihe von Untersuchungen in den letzten zwanzig Jahren. Sie haben gezeigt, dass es große Unterschiede zwischen den einzelnen Kindern, aber auch zwischen den Klassen gibt. Journalistisch begleitet wurden die Untersuchungen oft mit Sprüchen wie: "Lehrer unterschätzen ihre Schüler". Der Grund hierfür war, dass der Mittelwert der von den befragten Lehrerinnen und Lehrern prognostizierten Erfolgsquote meist unter dem empirisch gefundenen Mittelwert lag.

Ausgangspunkt für die meisten neueren Untersuchungen war eine Studie mit 441 Erstklässlern in den Niederlanden, über die Marja van den Heuvel-Panhuizen<sup>1</sup> u.a. 1990 berichteten. Zwei Jahre später benutzte Christoph Selter<sup>2</sup> einige der niederländischen Testaufgaben für eine Nachuntersuchung mit 881 Schülern in Nordrhein-Westfalen. Elmar Hengartner und Hans Röttlisberger<sup>3</sup> wählten 15 der oben genannten Testaufgaben aus und ließen diese von 198 schweizerischen Schülern bearbeiten und veröffentlichten ihre Ergebnisse 1994. Marianne Grassmann<sup>4</sup> u.a. führten zu Beginn des Schuljahres 1994/ 95 mit ähnlichen Aufgaben eine Untersuchung mit insgesamt 1834 Kindern durch. Außerdem fragten sie die Lehrerinnen und Lehrer vor dem Test nach ihren Erwartungen hinsichtlich des Ausgangs. Als Ergebnis erhielten sie zum Teil sehr große Unterschiede sowohl in den Leistungen der einzelnen Klassen als auch zwischen den Lehrerprognosen. Salopp formuliert: Zu nahezu jeder Lehrerprognose gab es eine Klasse, auf die sie zutraf.. Schließlich führten auch Hartmut Spiegel und Kordula Knapstein<sup>5</sup> zu Beginn des Schuljahres 1995/96 mit 93 Kindern in NRW einen solchen Eingangstest durch.

Im Rahmen der Erprobungsstudien, die das Team der WELT DER ZAHL zur Weiterentwicklung des Unterrichtswerks betreibt, wurde zu Beginn des Schuljahres 1996/97 ein großangelegter Eingangstest bei Schulanfängern durchführt.

An dem Eingangstest beteiligten sich **76 Klassen mit insgesamt 2013 Kinder**.

Um eine Vergleichbarkeit sicherzustellen, lehnte sich die Auswahl der Aufgaben an die genannten Tests an. Im Folgenden werden die Testaufgaben und die Ergebnisse vorgestellt.

---

<sup>1</sup> Heuvel-Panhuizen, M. v.d.(1995): *Leistungsmessung im aktiv entdeckenden Mathematikunterricht*. In: Brügelmann, H./Balhorn, H./Füssenich, I.(Hg.): *Am Rande der Schrift*. Lengwil: Libelle Verlag.

<sup>2</sup> Selter, C. (1995): *Zur Fiktivität der "Stunde Null" im arithmetischen Anfangsunterricht*. In: *Mathematische Unterrichtspraxis*, 16 (1995), 11-19

<sup>3</sup> Hengartner, E./Röttlisberger, H. (1995): *Rechenfähigkeit von Schulanfängern*. In: Brügelmann, H./ Balhorn, H./Füssenich,I. (Hg.): *Am Rande der Schrift*. Lengwil: Libelle Verlag, 66-86.

<sup>4</sup> Grassmann, M./ Mirwald, E./Klunter, M./Veith, U. (1995):*Arithmetische Kompetenz von Schulanfängern - Schlussfolgerungen für die Gestaltung des Anfangsunterrichtes*. In: *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, 7 (1995), 302-303, 314-321.

<sup>5</sup> Knapstein, K./ Spiegel, H. (1995): *Testaufgaben zur Erhebung arithmetischer Vorkenntnisse zu Beginn des 1. Schuljahres*. In: Müller, G. / Wittmann, E. (Hg.): *Mit Kindern rechnen*. Frankfurt: Arbeitskreis Grundschule, 65-73.

## Ergebnisse des Eingangstests mit 2013 Kindern in 76 Klassen (Übersicht)

Für jede Aufgabe gilt: Die **Unterschiede** nicht nur zwischen den Kindern sondern auch **zwischen den Klassen** sind groß.

Deshalb wurde bei jeder Aufgabe für jede der 76 Klassen der Prozentsatz der richtigen Antworten ermittelt; im Folgenden nennen wir diesen Prozentsatz den "**Klassenstand**" der Aufgabe. Die Klassenstände der einzelnen Klassen wurden der Größe nach miteinander verglichen. Der **mittlere Klassenstand (Median)** besagt, dass die Hälfte der Klassen bei dieser Aufgabe ein besseres, die Hälfte ein schlechteres Ergebnis erzielte. Im Übrigen entsprach der mittlere Klassenstand auch in etwa dem **durchschnittlichen Anteil der richtigen Antworten aller Kinder** bei der jeweiligen Aufgabe.

Um die Streuung zwischen den Klassen zu charakterisieren, haben wir bei jeder Aufgabe das **untere Quartil** und das **obere Quartil** bestimmt. Das untere Quartil ist dadurch charakterisiert, dass ein Viertel der Klassen bei dieser Aufgabe ein schlechteres Ergebnis erzielte; ein Viertel der Klassen lag über dem oberen Quartil. Zwischen unterem und oberem Quartil lagen somit die Klassenstände von 50 Prozent aller Klassen.

Kurz gefasst : 84 87 93 bedeutet:

87 Prozent ist der mittlere Klassenstand; das heißt, in der Hälfte aller Klassen haben 87 Prozent oder mehr Kinder eine richtige Antwort auf die gestellte Frage gegeben.

50 Prozent aller Klassen erreichten einen Klassenstand von 84 bis 93 Prozent; das heißt, in der Hälfte der Klassen lag der Anteil der richtigen Antworten auf die gestellte Frage zwischen 84 und 93 Prozent.

Frage	Arithmetischer Inhalt	Klassenstand
1a	Verknüpfung von gesprochener und geschriebener Zahl (Zahl 7)	84 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">87</span> 93
1b	Verknüpfung von gesprochener und geschriebener Zahl (Zahl 13)	48 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">63</span> 73
2	Anzahl erfassen/ Abzählen (Zahl 8)	73 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">79</span> 86
3	Rückwärts zählen	52 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">63</span> 77
4	Anzahl erfassen / Zahlbilder (Zahl 9)	73 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">81</span> 90
5	Addieren mit der Möglichkeit des Abzählens in einem Bild	67 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">73</span> 80
6	Addieren ohne die Möglichkeit des Abzählens in einem Bild	42 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">53</span> 72
7	Subtrahieren mit der Möglichkeit des Abzählens in einem Bild	57 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">71</span> 79
8	Subtrahieren ohne die Möglichkeit des Abzählens in einem Bild	33 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">44</span> 54
9	Addieren mit Geld	46 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">52</span> 60
10	Subtrahieren mit Geld	14 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">25</span> 38

## Ergebnisse des Eingangstests mit 2013 Kindern in 76 Klassen (Einzeldarstellung)

In der folgenden Einzeldarstellung findet man zu jeder Testaufgabe

- die **Testkarte** mit (oder auch ohne) Illustration/Bild sowie den Auswahlantworten in der Sprechblase von Zahline,
- daneben den **Text der zugehörigen Geschichte**, die die Lehrerin den Kindern erzählt,
- darunter den **durchschnittlichen Anteil der richtigen Antworten aller Kinder** in Prozent,
- sowie die Verteilung der **Klassenstände** mit dem mittleren Klassenstand (Median) sowie dem unteren (uQ) bzw. oberen Quartil (oQ); außerdem sind der größte (Max.) und der kleinste (Min.) in der Untersuchung vorgekommene Klassenstand angegeben.

Die Verteilung der Klassenstände ist grafisch in einem **Boxplot** dargestellt. Und so liest man den Boxplot:

- Der mittlere Klassenstand (Median) ist durch einem Balken innerhalb der rechteckigen Box gekennzeichnet.
- Das untere bzw. obere Quartil bilden den unteren bzw. oberen Rand der Box; das heißt: **die Hälfte aller Klassen hat einen Klassenstand, der innerhalb der Box liegt.**
- Ein Viertel der Klassen hat einen Klassenstand, der oberhalb der Box liegt; der größte Klassenstand (Max.) ist eingetragen. Entsprechend liegt ein Viertel unterhalb der Box; der kleinste Wert (Min.) ist ebenfalls eingetragen. Beide Bereiche werden durch auslaufende Striche gekennzeichnet, wenn die Verteilung dort einigermaßen "geschlossen" ist; Ausreißer werden durch einzelne Punkte markiert.

Zur Interpretation der Daten bietet der Boxplot folgende Hilfe:

Ist die Box langgezogen (man beachte allerdings die unterschiedliche Skalierung), d.h. liegen unteres und oberes Quartil weit auseinander (Beispiel: Testaufgabe 1b), dann heißt das: Die von dieser Aufgabe geforderte Fähigkeit ist in den einzelnen Klassen sehr unterschiedlich vorhanden, sie streut sehr breit. Relativ schmale Boxen treten dagegen vor allem bei einem hohen Median auf (Beispiel: Testaufgabe 1a). Das bedeutet: Die von dieser Aufgabe geforderte Fähigkeit ist in den einzelnen Klassen bei den meisten Kindern vorhanden.

Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

## Verknüpfung von gesprochener und geschriebener Zahl



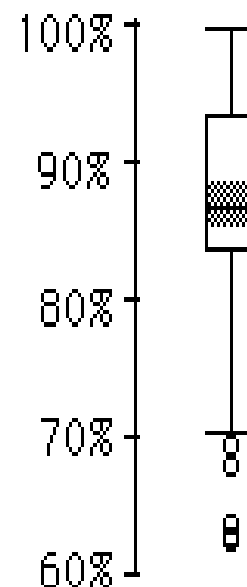
Zahlix und Zahline, unsere kleinen Drachen, wohnen in einer großen Höhle. Diese Höhle hat die Nummer sieben.  
Kreise diese Zahl in der Sprechblase von Zahline an.

**88% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.**

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.

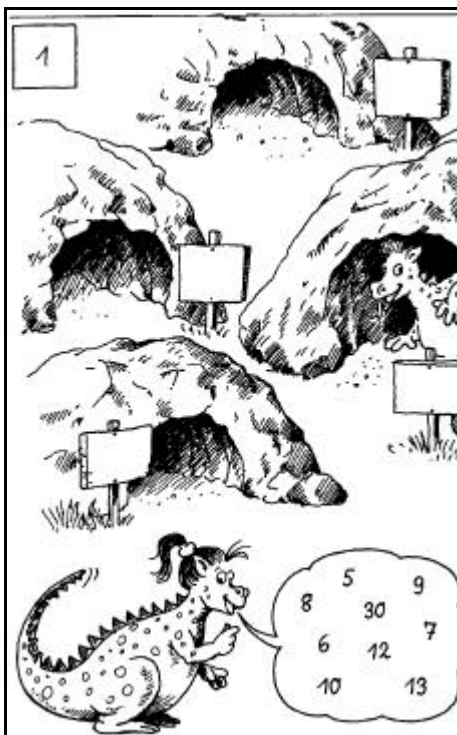
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 87%  
oQ / uQ: 93% / 84%  
Max./ Min.: 100% / 63%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

## Verknüpfung von gesprochener und geschriebener Zahl



Der Freund von Zahlix wohnt in der  
Höhle dreizehn.  
Kreise auch diese Zahl ein.

**62% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.**

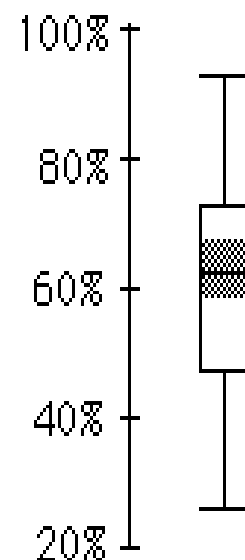
Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.

Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 63%

oQ/ uQ: 73%/ 48%

Max./Min.: 93%/ 26%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

**Anzahl erfassen / Abzählen**

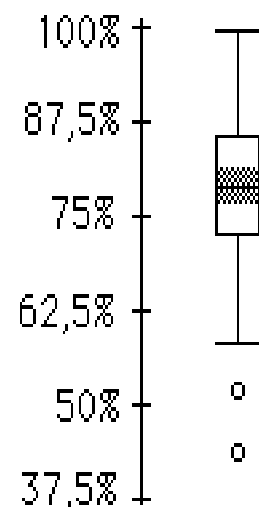


Zahline hat in ihrem Zimmer alle Stofftiere aufgestellt. Wieviele Stofftiere hat sie?  
Kreise die Zahl in der Sprechblase ein.

**79%** richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

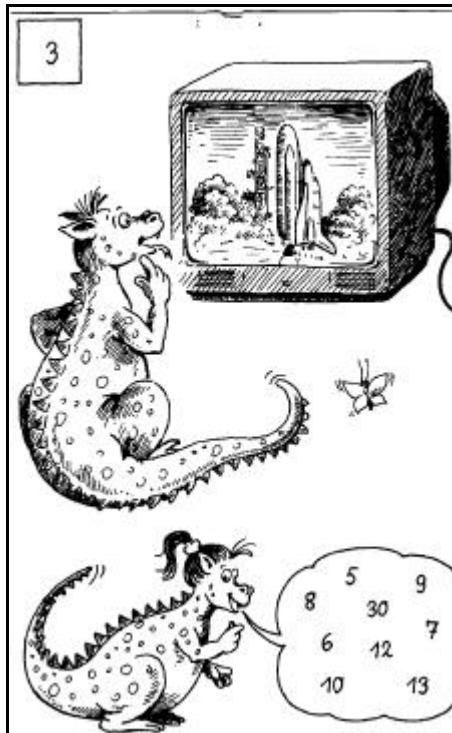
Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 79%  
oQ/ uQ: 86%/ 73%  
Max./ Min.: 100%/ 44%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

## Rückwärts zählen

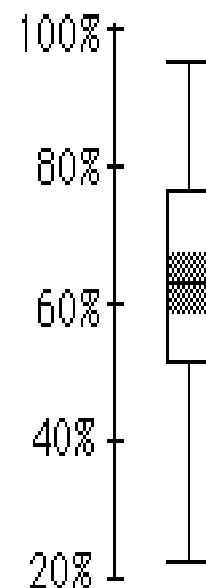


Zahlix sitzt vor dem Fernseher.  
Er schaut dem Start einer Rakete zu.  
Ein Mann zählt bis zum Start "Zehn, neun,  
acht, sieben, ..."  
Welche Zahl kommt jetzt? Kreise sie ein.

**63%** richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 63%  
oQ / uQ: 77% / 52%  
Max./ Min.: 95% / 22%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

### Anzahl erfassen / Zahlbilder

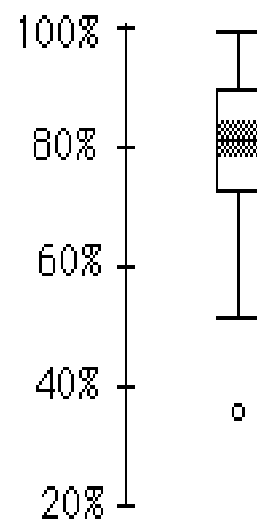


Zahline hat viele Luftballons. Male neun  
Ballons rot an.

80% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt. Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 81%  
oQ/ uQ: 90%/ 73%  
Max./ Min.: 100%/ 36%





Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

## Addieren mit der Möglichkeit des Abzählens

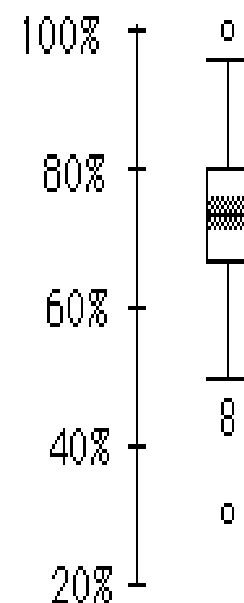


Zahlrix steht an der Bushaltestelle.  
Im Bus sitzen vier Personen.  
An der Haltestelle steigen fünf  
Personen ein.  
Wie viele Personen sind dann  
in dem Bus?  
Kreise die Zahl ein.

74% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 73%  
oQ / uQ: 80% / 67%  
Max / Min: 96% / 50%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

### Addieren ohne die Möglichkeit des Abzählens

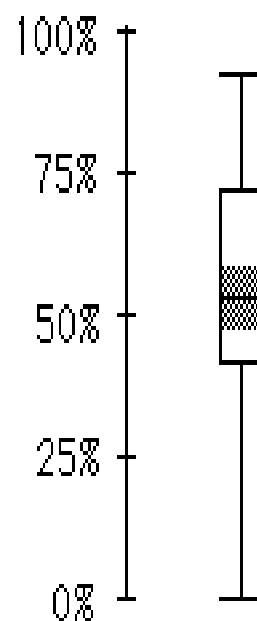


Dann kommt der nächste Bus.  
Sieben Personen sitzen im Bus.  
An der Haltestelle steigen  
drei Personen ein.  
Wie viele Personen sitzen nun im Bus?  
Kreise die Zahl ein.

54% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

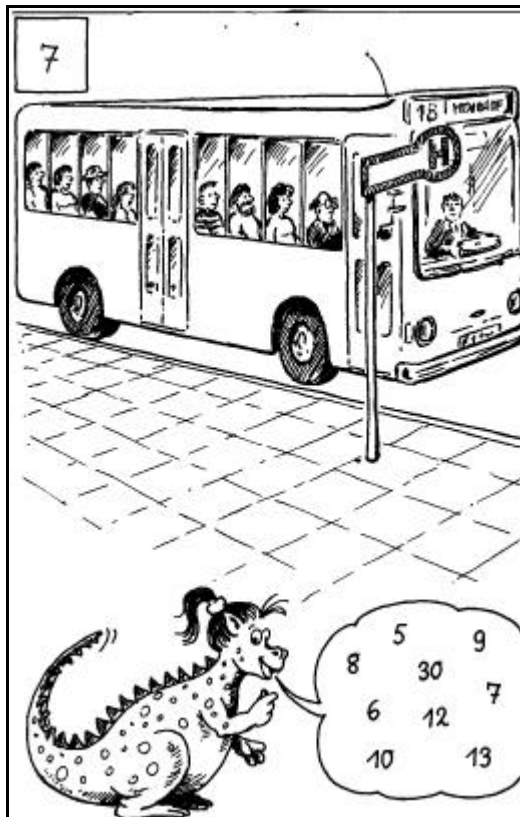
Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 53%  
oQ / uQ: 72% / 42%  
Max / Min: 93% / 0%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

## Subtrahieren mit der Möglichkeit des Abzählens

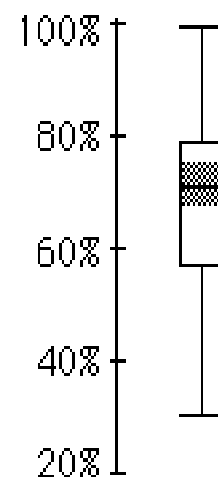


In diesem Bus sitzen acht Personen.  
An der Haltestelle steigen  
drei Personen aus.  
Wie viele Personen sind dann  
noch im Bus?  
Kreise die Zahl ein.

**68% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.**

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 71%  
oQ/ uQ: 79%/ 57%  
Max./ Min.: 100%/ 31%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

## Subtrahieren ohne die Möglichkeit des Abzählens

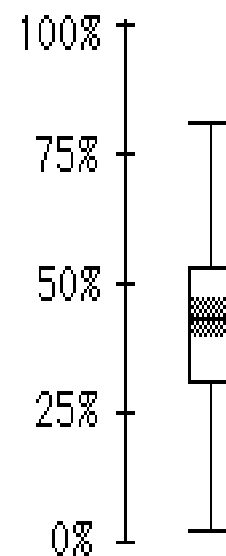


Zahlix wartet noch auf den nächsten Bus.  
Darin sitzen neun Personen.  
An der Haltestelle steigen  
drei Personen aus.  
Wie viele Personen sitzen dann  
noch im Bus?  
Kreise die Zahl ein.

**44% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.**

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 44%  
oQ/ uQ: 54%/ 33%  
Max./ Min.: 82%/ 4%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

**Addieren mit Geld**

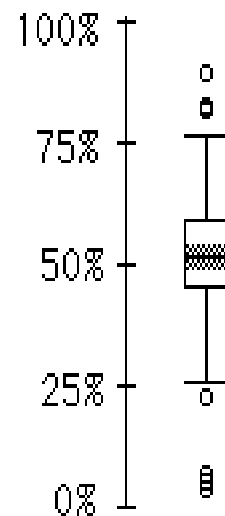


Zahlix geht einkaufen.  
Wieviel DM sind in seinem Portmonee?  
Kreise die Zahl ein.

52% richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

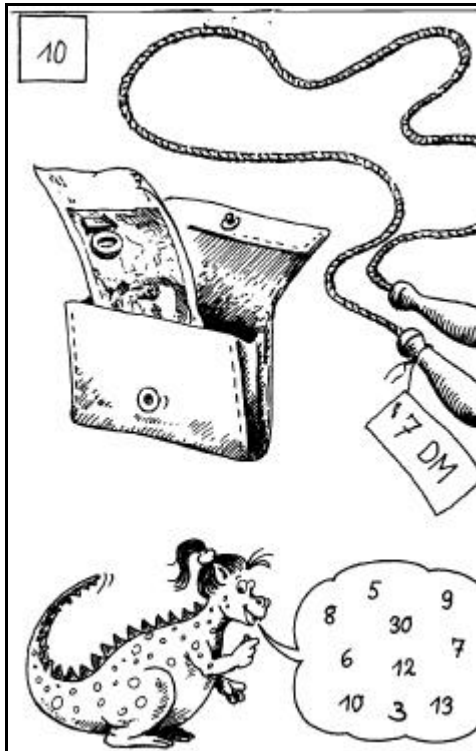
Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt.  
Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 52%  
oQ/ uQ: 60%/ 46%  
Max./Min.: 90%/ 4%



Test im Rahmen der Erprobung von DIE WELT DER ZAHL am Schuljahresbeginn 96/97  
76 Klassen; 2013 Kinder

### Subtrahieren mit Geld

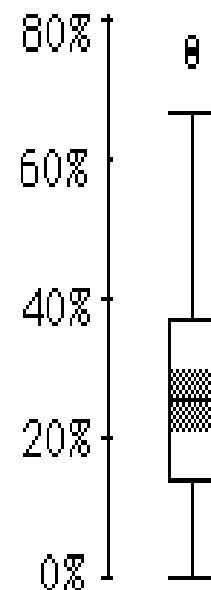


Zahline geht mit diesem Portmonee einkaufen und kauft ein Springseil für 7 DM. Wieviel DM hat sie nachher noch übrig? Kreise die Zahl ein.

**29%** richtige Lösungen bei 2013 Kindern.

Für jede der 76 Klassen wurde der Mittelwert der richtigen Lösungen ermittelt. Der nebenstehende Boxplot gibt die Unterschiede zwischen den Klassen an:

Median: 25%  
oQ / uQ: 38% / 14%  
Max / Min: 77% / 0%



### Beziehungen zwischen den Aufgaben

Bei den zehn bzw. elf Aufgaben des Tests gibt es einige Aufgaben, die sich in verschiedener Hinsicht ähneln. Kann man z.B. davon ausgehen, daß ein Kind, das Aufgabe x lösen kann, sehr wahrscheinlich auch Aufgabe y richtig lösen wird? Oder kann man umgekehrt sagen, daß jemand, der Aufgabe y nicht lösen konnte, dann auch Aufgabe x wahrscheinlich nicht gelöst hat?

Zu diesem Zweck wurden jeweils zwei Aufgaben mit Hilfe von Kreuztabellen miteinander verglichen. So hat sich z.B. herausgestellt, daß die Kinder, die Aufgabe 1a (7 markieren) nicht lösen konnten, ebenfalls Probleme beim Lösen der folgenden Aufgaben hatten. Der Anteil derjenigen, die, obwohl sie 1a falsch gelöst hatten, eine der folgenden Aufgaben richtig lösen konnten, ist nie größer als 35 %. Man kann also festhalten, daß etwa zwei Drittel der Kinder, die nicht in der Lage waren, die 7 zu markieren, auch die anderen Aufgaben nicht lösen konnten.

Abzählen			Ballons färben	
			falsch	richtig
			20%	80%
Stofftiere zählen	falsch	21%	8%	13%
	richtig	79%	12%	67%

Eine Ausnahme bildet hier Aufgabe 4, in der 9 Ballons ausgemalt werden sollten. Mehr als die Hälfte aller Kinder, die die falsche Zahl oder gar keine markiert hatten, konnten trotzdem die richtige Anzahl der Ballons ausmalen.

Etwas anders sieht es bei Aufgabe 1b aus. Viele der Kinder, die die 13 nicht korrekt markieren konnten, konnten trotzdem im Zahlenraum unter 10 richtig rechnen.

Interessant ist auch der Vergleich der "Busaufgaben" (Addieren bzw. Subtrahieren) mit und ohne die Möglichkeit des Abzählens im Bild.

Addieren			ohne Bild	
			falsch	richtig
			46%	54%
mit Bild	falsch	26%	20%	6%
	richtig	74%	26%	48%

Von den 54% Kindern, die die Additions-Aufgabe ohne Bild richtig gelöst haben, haben nur wenige (ein Neuntel) die Aufgabe mit Bild falsch gelöst. Dies ist nicht besonders verwunderlich: Kann ein Kind eine Aufgabe ohne Hilfe eines Bildes lösen, dann kann es es sehr wahrscheinlich erst recht mit Bild.

Von den 46% Kindern, die andererseits die Aufgabe ohne Bild nicht richtig gelöst haben, haben mehr als die Hälfte (26%) die Aufgabe mit Bild korrekt lösen können. Hätte für sie ein Bild zur Verfügung gestanden, hätten sie diese Aufgabe vermutlich auch lösen können. Das Bild scheint also für die Mehrheit der Schüler eine Hilfe gewesen zu sein. Nimmt man als Indiz für eine halbwegs gefestigte Fähigkeit des situationsgebundenen Addierens im Bereich kleiner Zahlen die richtige Antwort auf beide Aufgaben (5 und 6), dann trifft sie nur auf knapp die Hälfte der Kinder zu.

Subtrahieren			ohne Bild	
			falsch	richtig
			56%	44%
mit Bild	falsch	32%	25%	7%
	richtig	68%	32%	37%

Bei den Subtraktionsaufgaben (Aufgabe 7 und 8) ergibt sich ein ähnliches Bild:

Bei der Subtraktion konnten gut ein Drittel aller Kinder beide Aufgaben lösen, also deutlich weniger als bei der Addition.

			<b>addieren</b>	
			<b>falsch</b>	<b>richtig</b>
<b>Mit Geld</b>			48%	52%
<b>subtra- hieren</b>	<b>falsch</b>	71%	43%	28%
	<b>richtig</b>	29%	5%	24%

Der Unterschied zwischen Addieren und Subtrahieren fällt im Kontext Geld (Aufgabe 9 und 10) noch viel drastischer aus.

Die Geld-Aufgaben (Aufgabe 9 und 10) haben Ähnlichkeit mit den "Busaufgaben ohne Bild" (Aufgabe 6 und 8), denn ein Kind kann das Ergebnis nicht durch Abzählen im Bild ermitteln.

			<b>ohne Bild</b>	
			<b>falsch</b>	<b>richtig</b>
<b>Addieren</b>			46%	54%
<b>mit Geld</b>	<b>falsch</b>	48%	31%	17%
	<b>richtig</b>	52%	15%	37%

Bei einem Vergleich der beiden Additionsaufgaben (Aufgabe 6 und 9), ergab sich, dass von den 46% Kindern, die in der Busaufgabe ohne Bild falsch addiert haben, zwei Drittel die entsprechende Aufgabe mit Geld ebenfalls falsch und ein Drittel trotzdem richtig gelöst haben.

Diese Verteilung 2/3 zu 1/3 findet sich auch, wenn man die Tabelle von der Geld-Aufgabe aus betrachtet. Die beiden Situationen, Einsteigen in einen Bus und Umgang mit Geld, sind verschiedene subjektive Erfahrungsbereiche: In dem einen Bereich addieren zu können, stellt nicht ohne weiteres den Transfer in den anderen sicher.

			<b>ohne Bild</b>	
			<b>falsch</b>	<b>Richtig</b>
<b>Subtrahieren</b>			56%	44%
<b>mit Geld</b>	<b>falsch</b>	71%	47%	24%
	<b>richtig</b>	29%	9%	20%

Bei den Subtraktionsaufgaben (Aufgabe 8 und 10) sieht es so aus, daß mehr als zwei Drittel derjenigen, die in der Lage sind, das Wechselgeld richtig zu berechnen (29%), auch in der Busaufgabe zeigen, daß sie subtrahieren können. Andererseits kann von der Gruppe derjenigen, die die Busaufgabe richtig bearbeitet haben (44%), weniger als die Hälfte das Wechselgeld korrekt berechnen.

Von einem hilfreichen Einfluß des Kontextes Geld kann also nicht gesprochen werden, eher im Gegenteil: Kinder können weniger gut mit Geld umgehen als in einer konkreten Situation vorstellend rechnen.

---



### **Ergebnisse des Eingangstests mit 2013 Kindern in 76 Klassen (Zusammenfassung)**

Die Untersuchung bestätigt, dass viele Kinder schon vor Schuleintritt vielfältige Vorerfahrungen zu Zahlen haben: Sie können die Zahlwortreihe aufsagen ("Zählen", bis wohin? Auch rückwärts?); sie können geschriebene Zahlen lesen (oft nur in vertrauten Zusammenhängen z.B. am Telefon, bei Hausnummern); sie können Zahlen schreiben (welche?); sie können in konkreten Situationen (z.B. zählend) rechnen.

Zählen können – und das können die meisten Kinder bei Schuleintritt zumindest bis zehn – bedeutet noch nicht, dass man eine Zahlwortreihe auch rückwärts aufsagen kann (Testaufgabe 3). Folglich sind Situationen, die im Kern eine Minus-Aufgabe enthalten, für viele Kinder schwerer zu durchschauen als solche, die auf eine Plus-Aufgabe führen. Das bestätigt der Vergleich der Testaufgabe 7 bzw. 8 mit der Testaufgabe 5 bzw. 6.

Bei der Subtraktion konnten 36,5 % aller Kinder beide Aufgaben lösen, d.h. sowohl die Aufgabe mit als auch die ohne Bild. (Bei der Addition betrug der Wert immerhin 47,5 %.) Die Kinder, die beide Aufgaben lösen konnten, scheinen am ehesten diejenigen zu sein, von denen man sagen kann, dass sie subtrahieren können. Obwohl dieser Wert auf den ersten Blick hoch erscheint, bedeutet er andererseits, dass fast zwei Drittel der Kinder nur eine der beiden Aufgaben oder sogar keine von ihnen lösen konnten. (Bei der Addition galt dies für mehr als Hälfte der Kinder.)

Wenn die Untersuchung auch bestätigt hat, dass die Kinder bei Schuleintritt beachtliche Vorkenntnisse mitbringen, darf dies nicht dazu verleiten zu sagen, dass viele oder gar die meisten Erstklässler schon vor Schulbeginn addieren und/oder subtrahieren können. Insbesondere beim Subtrahieren sind nach einer gründlichen Einführungsphase vielfältige Übungen erforderlich, um die Kenntnisse zu sichern und die Einsicht zu vertiefen.

Der Umgang mit Geld ist im Alltag wohl der wichtigste Anwendungsbereich des Rechnens. Die Untersuchung hat allerdings die empirischen Befunde der letzten 20 Jahre bestätigt, dass nämlich die Vorerfahrungen der Kinder im Umgang mit Geld eher zurückgegangen sind. Eine genauere Analyse der Testdaten hat gezeigt, dass der Erfolg bei den "Bus-Aufgaben" völlig unabhängig ist vom Erfolg bei den "Geld-Aufgaben". Es handelt sich offensichtlich um getrennte subjektive Erfahrungsbereiche. Darum ist es wichtig, dass die Kinder in beiden Bereichen gleichermaßen heimisch werden und das "Rechnen mit Geld" in die fortschreitende Entwicklung der arithmetischen Fähigkeiten zu integrieren.

#### Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Hans-Dieter Rinkens

Universität Paderborn

Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik

Warburger Str. 100

33098 Paderborn