

---

CHRISTOPH SELTER

## Zur Fiktivität der ‚Stunde Null‘ im arithmetischen Anfangsunterricht

*Schulanfänger sind keine Lernanfänger*  
Hengartner/Röthlisberger (1994, 19)

Zu Beginn des Schuljahres 1992/93 wurden in nordrhein-westfälischen Schulen ausgewählte arithmetische Grundkompetenzen von Erstkläßlern erhoben. Einige Monate zuvor wurden außerdem Lehrerinnen, Lehramtsanwärterinnen und Studentinnen dazu befragt, wieviel Prozent der Schulanfänger ihrer Einschätzung nach die entsprechenden Fragestellungen korrekt bearbeiten würden<sup>1</sup>.

### 1 Die Testaufgaben

Für die Untersuchung wurden *sechs* Aufgaben aus einer in den Niederlanden entwickelten Testserie verwendet (vgl. van den Heuvel-Panhuizen/Gravemeijer 1990), die sich auf zentrale arithmetische Grundkompetenzen bezogen: Verhältnisbeziehungen, Kenntnis der Zahlsymbole, Rückwärtszählen, Abzählen sowie Addition und Subtraktion im Rahmen von Kontextproblemen. Die einzelnen Aufgabenstellungen, deren Ausgangspunkte jeweils eine aus Abbildung 1 hervorgehende bildliche Darstellung darstellte, sollen im folgenden beschrieben werden.<sup>2</sup>

Bei der ersten Aufgabe sollte das höchste Haus markiert werden; der Sprechtext für die Versuchsdurchführenden lautete: „Auf dem Bild siehst Du drei Häuser. Male ein Kreuz auf das höchste Haus!“ Beim zweiten Bild ging es darum, das Fahrrad mit der Nummer 5 zu identifizieren: „Auf dem Bild sind fünf Kinder mit BMX-Rädern. Male ein Kreuz auf das Schild mit der Nummer 5!“ Die dritte Zeichnung stellt eine Rakete sowie einen von der ‚10‘ bis zur ‚8‘ hinuntergezählten Countdown dar: „Auf dem Bild ist eine Rakete. Bevor eine Rakete von der Erde in den Weltraum abhebt, zählt man einen Countdown.“ Zur Verdeutlichung wurde jeweils ein verkürzter Countdown von der 5 bis zur 1 vorgezählt. „Auf dem Bild hat jemand angefangen zu zählen.  $10 - 9 - 8 - \dots$ , welche Zahl kommt jetzt? Kreuze sie an!“

Bei der vierten Aufgabenstellung wurden die Kinder gebeten, neun Kreise zu kennzeichnen: „Auf dem Bild siehst Du einige Kreise. Ich möchte, daß Du 9 Kreise ausmalst!“ Die letzten beiden Bilder dienten als Ausgangspunkte für die Lösung von Kontextproblemen zur Addition bzw. zur Subtraktion. Auf dem fünften Bild ist eine Art Flipper oder Wurfspiel zu sehen. „Ein Kind hat einmal drei und einmal vier Punkte erzielt. Wie viele Punkte sind das zusammen? Kreuze die richtige Zahl an!“ Auf dem sechsten Bild schließlich kann man eine Geldbörse erkennen, in der die Zahl 10 steht, sowie eine Brille, an der ein Preisschild befestigt worden ist, das eine ‚8‘ anzeigt: „Ein Kind hat 10 DM in seinem Portemonnaie und kauft sich damit eine Brille für 8 DM. Wieviel DM bleiben übrig?“

---

<sup>1</sup> In dieser Arbeit wird eine geschlechtsneutrale Formulierung gewählt oder das andere Geschlecht mitgemeint.

<sup>2</sup> Die Originalgröße jedes Bildes betrug 10,5cm·8cm.


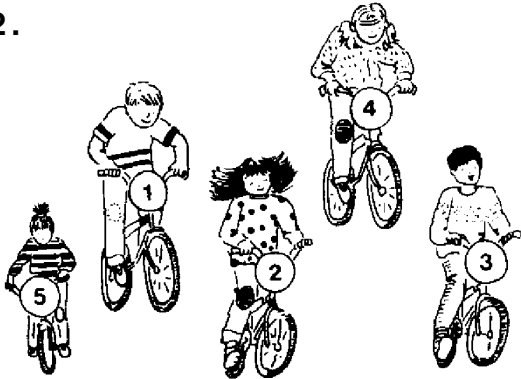
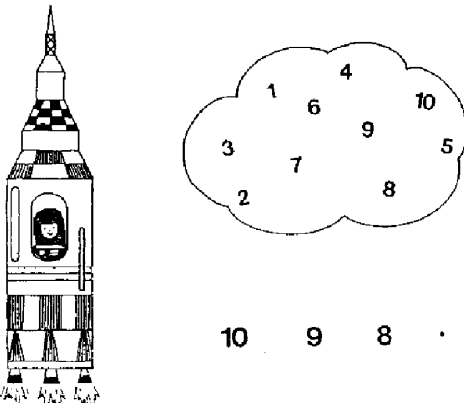
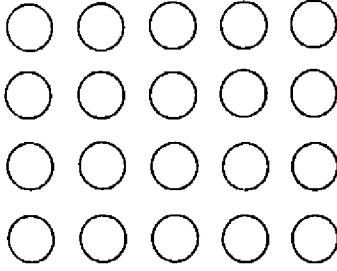
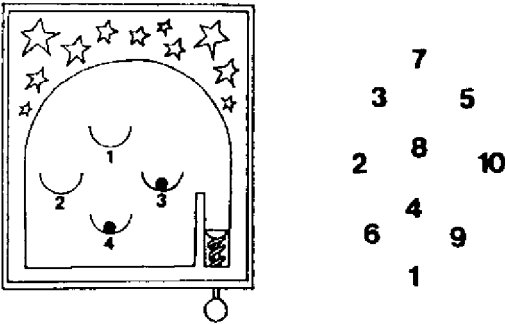
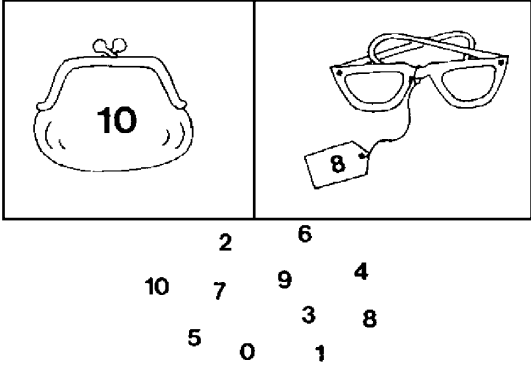
<p>1.</p> 	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 
<p>5.</p> 	<p>6.</p> 

Abb. 1: Sechs Testaufgaben

## 2 Durchführung der Untersuchung

Im Frühjahr des Jahres 1992 wurden die sechs Aufgaben bei verschiedenen Fortbildungsveranstaltungen insgesamt 426 Personen vorgelegt, die als Grundschullehrerinnen tätig waren oder diesen Beruf anstrebten. Im einzelnen handelte es sich dabei um 245 *Studierende* für das Lehramt-Primarstufe (Hauptstudium), um 130 *Lehramtsanwärterinnen* sowie um 51 *praktizierende Lehrerinnen*. Anfangs wurde ihnen mitgeteilt, daß eine Erhebung der arithmetischen Kompetenzen von Schulanfängern geplant war, und sie wurden bei jeder der Testaufgaben um eine Vorabeeschätzung gebeten, wieviel Prozent der Erstkläbler ihrer Meinung nach zu

Schuljahresbeginn in der Lage sein würden, eine richtige Lösung anzugeben. Aus diesen Informationen, so wurde gesagt, würden dann Schlußfolgerungen für ggf. erforderliche Modifikationen der Testaufgaben gezogen werden.

Während der zweiten bzw. der dritten Woche des Schuljahres 1992/93 wurde der Test von 881 Erstkläßlern aus vierzehn Schulen in Nordrhein-Westfalen bearbeitet<sup>3</sup>. Jedes Kind bekam drei zusammengeheftete Blätter, auf denen sich jeweils zwei Bilder befanden, mit der Bitte, die Antworten zu den mündlich dargebotenen Problemstellungen wie vorgesehen zu markieren. Die Aufgabentexte wurden – falls notwendig – leicht paraphrasiert bzw. wiederholt; in einigen Klassen bestand die Möglichkeit, daß Schüler als Dolmetscher fungierten und die Anweisungen für Mitschüler übersetzten, deren Deutschkenntnisse nicht ausreichend waren<sup>4</sup>.

### 3 Ergebnisse

Anhand von vier Strukturierungspunkten sollen nun die wichtigsten Resultate der Untersuchung zusammenfassend dargestellt werden.

#### *Hohe arithmetische Grundkompetenzen*

Die schwarze Säule in Abb. 2 verdeutlicht, daß jeweils ein hoher Prozentsatz der Schüler eine korrekte Lösung angab. Darin sind diejenigen Antworten nicht enthalten, die vom Standpunkt des Kindes als durchaus vernünftig gelten können, aber im Sinne der an die Experten gerichteten Fragestellung als nicht richtig klassifiziert werden mußten (s.u.). Bei den Fragestellungen 1, 2 und 4 markierte der größte Teil der Kinder die jeweils korrekte Lösung; bei den Fragestellungen 3 und 5 gaben knapp zwei Drittel und bei der Nummer 6 immerhin etwas mehr als die Hälfte die richtige Antwort (vgl. auch Abb. 3). Auch wenn man einwenden mag, daß die ersten beiden Aufgaben Lerninhalte des Kindergartens oder der ‚Sesamstraße‘ sind, die guten Ergebnisse also nicht überraschend seien, so ist es Faktizität, daß viele Schulbücher und sonstige Unterrichtsvorschläge so tun, als verfügten die Schüler über so gut wie keine Vorkenntnisse: Man bedenke, daß eine Minusaufgabe wie ‚10–8‘ (vgl. Aufgabe 6) herkömmlicherweise erst in der zweiten Schuljahreshälfte behandelt wird.

#### *Unterschätzung durch die ‚Expertinnen‘*

Die drei weiteren Säulen in Abb. 2 repräsentieren – jeweils nach ‚Berufsgruppen‘ aufgeschlüsselt – den Mittelwert der vorab geschätzten Prozentsätze. Es zeigt sich, daß die Lehrerinnen, die Lehramtsanwärterinnen und die Studentinnen relativ sicher in der Lage waren, den *relativen* Schwierigkeitsgrad der einzelnen Aufgabenstellungen richtig einzuschätzen, denn es lassen sich über alle Fragen hinweg recht stabile Unterschiede zwischen tatsächlicher Leistung und Vorabschätzung konstatieren. Andererseits ist deutlich zu erkennen, daß die Schätzwerte ausnahmslos geringer ausfielen als die von den Erstkläßlern demonstrierten Kompetenzen (vgl. Abb. 3)<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Für die Hilfe bei der Durchführung und Auswertung sei den beteiligten Angehörigen sowie studentischen Hilfskräften des Instituts für Didaktik der Mathematik der Universität Dortmund recht herzlich gedankt.

<sup>4</sup> Um die Aussagekraft des Fragebogens zu optimieren, ist es sicherlich erforderlich, die Sprachgebundenheit einzelner Items zu reduzieren.

<sup>5</sup> Der besseren Lesbarkeit wegen wurden die Prozentsätze jeweils gerundet.

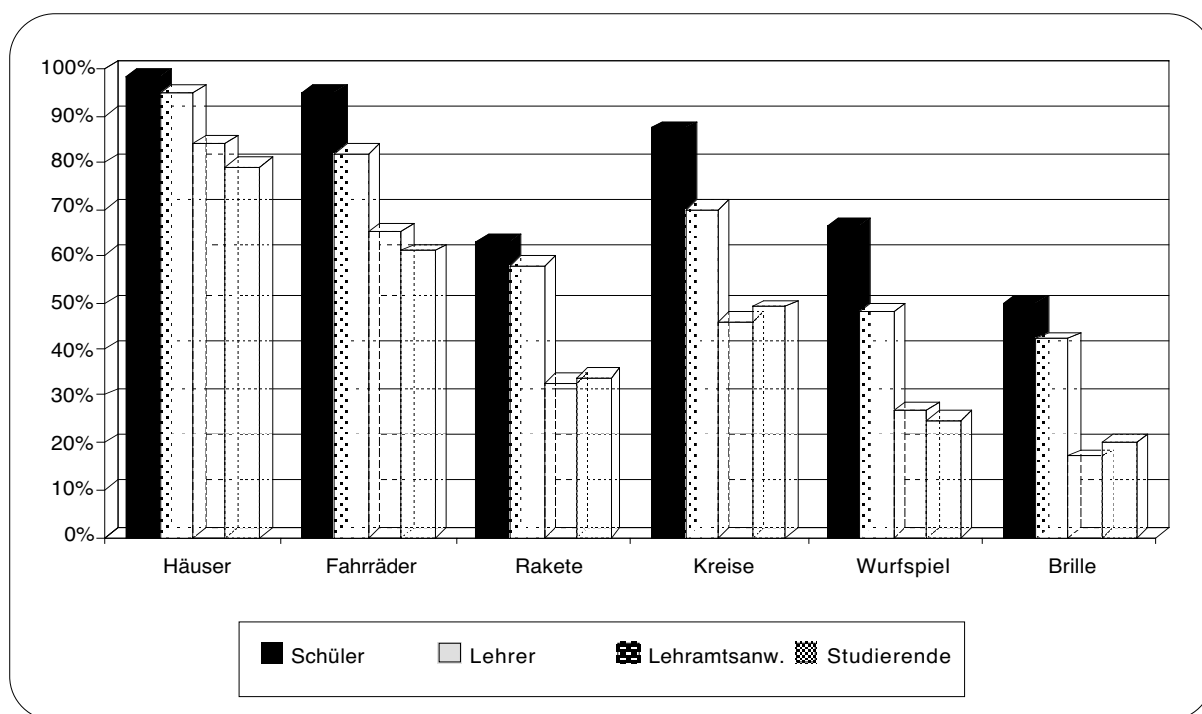


Abb. 2: Vergleich zwischen Ergebnissen und Vorabschätzungen

Wenn auch, wie zu erwarten war, die *praktizierenden* Lehrerinnen erheblich bessere Einschätzungen abgaben als die Lehramtsanwärterinnen und die Studentinnen, so bleiben auch sie durchweg hinter den von den Kindern gezeigten Leistungen zurück – bei den Aufgaben 4 und 5 sogar um jeweils nahezu 20%. Eine vergleichbare Diskrepanz ergab sich im übrigen auch in Paralleluntersuchungen mit 18 Lehrerinnen sowie 441 Erstkläßlern in den Niederlanden (van den Heuvel-Panhuizen 1994) sowie mit 66 Lehrerinnen und 198 Schulanfängern in der Schweiz (Hengartner/Röthlisberger 1994).

	Häuser	Fahrräder	Rakete	Kreise	Wurfspiel	Brille
Schüler	98%	95%	63%	87%	66%	50%
Lehrer	95%	82%	58%	70%	48%	42%
Lehramtsanw.	84%	65%	33%	46%	27%	17%
Studierende	79%	61%	34%	49%	25%	20%

Abb. 3: Ergebnisse der Schüler und Einschätzungen der Erwachsenen

### Verstehens- und Interpretationsschwierigkeiten

Bei der Analyse der Ergebnisse sollte stets bedacht werden, daß nicht nur arithmetische Kompetenzen getestet wurden: Die Schüler mußten schließlich jedes *Bild so interpretieren* und jede *Aufgabenstellung so verstehen*, wie sie aus der Sicht der Erwachsenen gemeint waren<sup>6</sup>. Wie eine – hier nicht darzustellende – detaillierte Auswertung aufzeigt, stellten diese Interpretations- und Verstehensleistungen einen Grund sowohl für das Nichtmarkieren von Antworten als auch für das Auftreten derjenigen ‚Fehlösungen‘ dar, die sich beim näheren Hinschauen als durchaus vernünftig erwiesen. Bei der dritten Aufgabe (Rakete) beispielsweise kreuzten rund 10% der Schüler

<sup>6</sup> Daß einige richtige Antworten durch Raten zustande gekommen sein mögen, darf andererseits allerdings auch nicht außer Betracht gelassen werden.

mehr als eine Zahl an. Eigentlich sinnvolle Bearbeitungen, wie etwa das Markieren *sämtlicher* Zahlen von der ,10‘ abwärts bis zur ,7‘ oder von der ,7‘ abwärts bis zur ,1‘, mußten als falsche Lösungen klassifiziert werden, obwohl man davon ausgehen kann, daß die Kinder sehr wohl rückwärts zählen konnten. Jeweils 4 % der Schüler kennzeichneten die ,9‘ bzw. die ,10‘ als Antwort; womöglich wurden sie durch den Wortlaut des Begleittextes zum Vorwärtszählen animiert. Auffällig ist außerdem, daß immerhin 3 % die ,1‘ als Lösung angaben; der Grund hierfür könnte – wie mündliche Rückfragen an einzelne Schüler vermuten lassen – darin zu suchen sein, daß sie rückwärts zählten und die *letzte* Zahl ihres Countdowns markierten<sup>7</sup>.

### *Heterogenität der Bearbeitungen*

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse anhand von Mittelwerten birgt natürlich die Gefahr, den ‚Durchschnitts-Schüler‘ zu konstruieren. Man sollte allerdings bedenken, daß das Leistungsniveau der an der Untersuchung beteiligten Schulen insbesondere bei den Aufgaben 3, 5 und 6 sehr stark streute; bei der letzten Fragestellung beispielsweise differierten die Prozentsätze für richtige Antworten von 17% bis 69%. Nicht nur im Vergleich verschiedener Schulen, sondern auch innerhalb einzelner Klassen ließ sich in der Regel ein großes Leistungsspektrum konstatieren, das von der richtigen Bearbeitung zweier bis hin zur korrekten Lösung von sechs Aufgaben reichte<sup>8</sup>. Es gab einige Klassen, in denen der überwiegende Teil der Schüler fünf oder sechs richtige Antworten gab; in diesen Fällen kann man jedoch vermuten, daß die vorhandene Heterogenität durch die Aufgaben zwar nicht diagnostiziert wurde, auf einem höheren Niveau gleichwohl vorhanden war.

## **4 Diskussion**

Im Anschluß an die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich die Folgerungen nun in vier wesentlichen Punkten bündeln.

### *Vorerfahrungen nutzen!*

Durch die vorliegende Arbeit ist – erneut – deutlich geworden, daß Mathematikunterricht nicht am fiktiven ‚Punkte Null‘ beginnen kann. Kinder verfügen in der Regel über reichhaltige Vorerfahrungen zu Zahlen, zum Zählen und zum Rechnen. Warum sollte es in der Mathematik auch anders sein als im Bereich Sprache, wo die Schüler beispielsweise eine ganze Reihe von Buchstaben kennen – ein Drittel von ihnen kann sechzehn oder mehr Buchstaben benennen – und über vielfältige Erfahrungen im naiven Umgang mit der Schrift verfügen (vgl. Brügelmann 1986)? Der Unterricht sollte den Schülern möglichst viele Gelegenheiten bieten, ihr Vorwissen zu zeigen, einzusetzen und weiterzuentwickeln. Dadurch eröffnen sich auch für die Lehrerinnen wichtige Orientierungspunkte für Angebote zum Weiterlernen.

Für den arithmetischen Anfangsunterricht erscheint eine durchgehend ganzheitliche Behandlung des Zwanzigerraumes als unbedingt erforderlich, die es den Schülern von Anfang an ermöglicht, ihre Vorkenntnisse über Zahlen und deren Beziehungsreichtum für weiterführende Lernprozesse zu nutzen und damit frühe Lernchancen nicht zu vergeben. Im ersten Band des Handbuchs produktiver Rechenübungen (Wittmann/Müller 1990) wird dieses Konzept entwickelt und durch eine

---

<sup>7</sup> Es war nicht möglich, die ‚0‘ anzukreuzen.

<sup>8</sup> Vgl. auch ähnliche Unterschiede in der Untersuchung von HENGARTNER/RÖTHLISBERGER (1994).

Vielzahl reichhaltiger Aufgabenstellungen illustriert. Vorhandene Kompetenzen zu nutzen, heißt auch, an die – tatsächlichen oder vorstellbaren – Alltagserfahrungen der Schüler anzuknüpfen und es ihnen zu ermöglichen, diese zum Ausgangspunkt ihres Lernprozesses zu machen. Die niederländische Didaktik des ‚realistischen Mathematikunterrichts‘ hat in diesem Zusammenhang theoretische Hintergrundüberlegungen entwickelt und überzeugende Unterrichtsbeispiele konstruiert (vgl. Treffers 1991).

Das Vorverständnis zu nutzen, bedeutet des weiteren nicht, sich ausschließlich von den vermuteten Leistungsniveaus der Lehr- oder Schulbücher *festlegen* zu lassen, sondern sich an diesen zu *orientieren* und sie als Anhaltspunkte zu nehmen, um die Kompetenzen der eigenen Lerngruppe zu erheben. Daher sollten Lehrerinnen vor Beginn der Behandlung jedes wichtigen Unterrichtsinhalts – also nicht nur im arithmetischen Anfangsunterricht – eine Standortbestimmung durchführen, um Stärken und Schwächen der *eigenen* Schüler zu diagnostizieren. Hierzu müßte ihnen ein geeignetes Instrumentarium zur Verfügung stehen, zu dem auch offene Aufgabenstellungen gehören, die dem individuellen Vorwissen bzw. den informellen Vorgehensweisen einzelner Kinder in der Regel besser gerecht werden als – hier aus Gründen der Vergleichbarkeit eingesetzte – relativ eng formulierte Fragen mit ‚eindeutigen‘ Antworten (vgl. van den Heuvel-Panhuizen 1994).

Zieht man weitere Untersuchungen zu arithmetischen Grundkompetenzen von Erstkläßlern heran, verwundern die hier erzielten hohen Prozentsätze korrekter Antworten sicherlich nicht (vgl. Hengartner/Röthlisberger 1994; Spiegel 1992 oder die Literaturhinweise in Schmidt 1992, 57 ff.). Das verwendete Versuchsdesign zeigt allerdings auf, daß es auch möglich ist, Vorkenntnisse mittels schriftlicher Tests zu erheben. Ein solches ‚Diagnose-Instrument‘ ist von einer Lehrerin im Vergleich zum Aufwand bei der Durchführung und Auswertung klinischer Interviews relativ leicht zu handhaben, sollte jene allerdings keineswegs gänzlich überflüssig machen.

#### *Eigene Einschätzungen überprüfen!*

Die befragten ‚Expertinnen‘ haben zwar mit steigender Berufserfahrung bessere Vorabeeschätzungen gegeben, jedoch auch bei langjähriger praktischer Tätigkeit das Leistungsniveau von Schulanfängern unterschätzt. Diese Tatsache verweist auf die Gefahr, daß sich im Unterricht Erwartungen und Leistungen in nicht-wünschenswerter Weise einander angleichen. Bei allen methodischen Mängeln, die man nämlich der klassischen Studie von Rosenthal und Jacobsen (1968) nachweisen kann, hat sich ihre Kernaussage nicht widerlegen lassen: ‚Schüler leisten das, was Lehrer von ihnen erwarten.‘ Wenn die Vorabeeschätzungen also tendenziell eher zu niedrig ansetzen, kann das zur Folge haben, daß sich das tatsächliche Leistungsniveau immer stärker den Erwartungen anpaßt und somit als sich selbst-erfüllende Prophezeiung die ursprünglichen Einschätzungen im nachhinein sogar bestätigt. Daß eine Lehrerin sich bei ihrem Urteil tendenziell nach unten orientiert, könnte u.a. damit zusammenhängen, daß schwächere Schüler sowohl bei der Planung als auch bei der Durchführung und der Reflexion von Unterricht leichter in ihren Aufmerksamkeitsbereich hineingeraten als diejenigen Mitschüler, die unauffällig vorgegebene Normen erfüllen. Es scheint so zu sein, daß „schwächere Kinder die Lehrerin vor das schwierige Problem stellen, wie sie diese im Unterricht überhaupt erreichen und fördern kann. Leistungsstarke Kinder hingegen stellen keine solchen Probleme; für sie wird umgekehrt eher der Unterricht zum Problem und zu einem Hemmnis, weil er keine Herausforderungen für sie bereithält“ (Hengartner/Röthlisberger 1994, 7).

Es ist daher wichtig, daß Lehrerinnen die eigenen Einschätzungen bezüglich des Leistungsvermögens *sämtlicher* Schüler, insbesondere auch vor der ‚offiziellen Thematisierung‘ von Unterrichtsinhalten, überprüfen – eine Forderung, deren Erfüllung nicht nur einer Unter-, sondern auch einer Überforderung entgegenwirken kann. Dieses Postulat ist sicherlich nicht neu; die Konzeption des ‚positiven Testens‘ sowie die Vielzahl von Beispielen für Testaufgaben, die im ‚realistischen Mathematikunterricht‘ der Niederländer entwickelt worden sind, stellen hier allerdings ein

Novum dar (van den Heuvel-Panhuizen 1994). Durch die Einbeziehung authentischer Schülerdokumente sowie die Anregung reflektierter Praxiserfahrungen gilt es des weiteren bereits in der Lehrerbildung, ein höheres Maß an Bewußtheit dafür zu entwickeln, über welche *Fertigkeiten* und *Wissenselemente* Schulanfänger – wie im übrigen auch Grundschul Kinder ganz allgemein – verfügen, und Studierende bzw. Lehramtsanwärter zudem dafür zu sensibilisieren, welche *Denkwege* Kinder beschreiten.

Die eher als skeptisch oder vielleicht sogar als pessimistisch zu bezeichnende Einschätzung der ‚Expertinnen‘ ist allerdings keineswegs auf Lehrerinnen, Lehramtsanwärterinnen und Studentinnen beschränkt: Solange praktische Unterrichtsvorschläge die Tendenz haben, den Schülern zu wenig und dem Lehrer zu viel zuzutrauen, wird sich an der Unterschätzung des geistigen Potentials der Schüler wenig ändern (vgl. Ahmed 1987 oder Trickett/Sulke 1993).

#### *Ambivalenz ‚didaktischer Hilfsmittel‘ beachten!*

Wie bereits angedeutet, lagen die nicht korrekten Antworten der Schüler keineswegs allein in fehlenden arithmetischen Kompetenzen begründet, sondern ergaben sich auch, weil von ihnen nicht unerhebliche Verstehens- und Interpretationsleistungen zu erbringen waren.

Wie die mathematikdidaktische Forschung der letzten Jahre herausarbeiten konnte, sprechen bildliche Darstellungen, die Anschauungsmaterial oder – wie in diesem Falle – Situationen aus der Lebenswirklichkeit zeigen, keineswegs automatisch aus sich heraus. Ihre Bedeutung muß von den Schülern jeweils konstruiert werden; die jeder Darstellung zueigene Mehrdeutigkeit stellt daher den Grund für unterschiedliche Interpretationen dar (vgl. Voigt 1990). ‚Didaktische Hilfsmittel‘ – wie Kontextaufgaben, bildliche Darstellungen oder Anschauungsmaterial – sind daher stets ambivalent zu beurteilen: Sie stellen einerseits eine *Lernhilfe*, andererseits aber stets auch *Lernstoff* dar. Der in dieser Untersuchung favorisierte Einsatz von bildlich dargebotenen und durch einen begleitenden Text erläuterten Testaufgaben kann also den Vorteil haben, daß es den Schülern erleichtert wird, ihre arithmetischen Kompetenzen zu demonstrieren, da Kinder – wie zahlreiche Untersuchungen belegen konnten – häufig in der Lage sind, Kontextaufgaben zu lösen, die sie ohne lebensweltliche Einkleidung nicht zu bewältigen vermögen. Allerdings darf man auch nicht die Leistungen unterschätzen, die von den Schülern erbracht werden müssen, so daß sie die Situationen so erfassen können, wie sie jeweils gemeint sind.

Das beim Test zu beobachtende Phänomen der Ambivalenz didaktischer Hilfen ist auch darüber hinaus von Bedeutung; Schwierigkeiten im arithmetischen Anfangsunterricht sind nämlich nicht notwendigerweise Schwierigkeiten mit der Arithmetik, sondern bisweilen – oder häufig (?) – mit deren unterrichtlichen Umsetzungen. So müssen Kinder beispielsweise zuerst lernen, dasjenige symbolisch darzustellen, was sie bereits rechnen können, bevor sie anschließend zeigen dürfen, daß sie die entsprechende arithmetische Kompetenz besitzen. Aus seinen empirischen Untersuchungen zieht Voigt (1994, 1) die Schlußfolgerung: „Kinder lernen im Mathematikunterricht oft ‚Mathematikdidaktik‘ statt Mathematik. ... Die Kinder haben oft mehr Probleme damit, die aus didaktischen Gründen entwickelten Einkleidungen mathematischer Zusammenhänge zu verstehen, als Probleme mit den Rechnungen. ... Provokativ gefragt: Sollen die Kinder im Anfangsunterricht didaktische Konventionen lernen, die konstruiert wurden, damit sie Mathematik lernen, obwohl die Kinder diese Mathematik zum beträchtlichen Teil schon können?“ Ich denke, wir sollten weder im arithmetischen Anfangsunterricht noch im weiteren Verlauf der Grundschulzeit auf ‚didaktische Hilfsmittel‘ verzichten; aber wir sollten uns – ihrer Ambivalenz bewußt – mit den wirklich ergiebigen begnügen und diese im Unterricht gründlich behandeln, um somit den zusätzlichen Lernstoff für die Schüler zu minimieren (vgl. Wittmann 1993).

---

*Reichhaltiges Lernangebot machen!*

Die Auswertung der Testbögen offenbarte eine große Heterogenität zwischen einzelnen Schulen sowie – falls der Test keine generelle Unterforderung darstellte – innerhalb einzelner Klassen. Eine solche Leistungs-Vielfalt ist nicht verwunderlich, denkt man an ähnliche Ergebnisse aus der Didaktik des Erstschreibens/-lesens, bei denen zwischen Schulanfängern ganz erhebliche Unterschiede – im Entwicklungsalter teilweise sogar von mehreren Jahren – beobachtet werden konnten (vgl. etwa Brügelmann 1986).

Man sollte also keineswegs in eine ‚Kompetenz-Euphorie‘ verfallen, die überall ‚kleine Genies‘ vermutet, sondern stets versuchen, neben dem diffusen – keineswegs zu niedrig anzusetzenden – Kompetenzprofil der eigenen Schulklasse eine differenziertere Einschätzung zu erhalten, die der Heterogenität der Leistungen einzelner Schüler in hinreichendem Maße Rechnung trägt. Diesen Unterschieden kann man nicht durch einen Lehrgang begegnen, der einen ‚Durchschnittsschüler‘ als Grundlage sämtlicher didaktischer Entscheidungen nimmt und mit Hilfe von aus der Erwachsenenwelt portionierten ‚Lernhäppchen‘ versucht, alle Kinder gleichzeitig und auf demselben Weg zu demselben Ziel zu führen. Genauso wenig, wie es den Durchschnitts-Schüler gibt, existiert nämlich ein optimaler, ein sicherer Weg zum Verständnis. Erforderlich sind daher substantielle und komplexe Aufgabenstellungen, die eine Vielzahl von Bearbeitungen und Entdeckungen auf verschiedenen Niveaus und auf unterschiedlichen Wegen ermöglichen. Die Schüler können dann, ausgehend von ihren individuellen Standorten, rechnen – oder besser Mathematik – auf eigenen Wegen lernen (vgl. Treffers 1983, Spiegel 1993, Selter 1995). Das bedeutet andererseits nicht, den Individualismus kultivieren zu wollen. Denn daß die Kinder mit Hilfe von Unterrichtsbeispielen, die ein reichhaltiges Differenzierungsangebot beinhalten, auf eigenen Wegen lernen, schließt selbstverständlich ein, daß die durch die Lehrpläne eingeforderten inhaltlichen Lernziele – freilich im jeweils individuellen Lerntempo – erreichen.

## 5 Schlußbemerkung

Der Großteil der in dieser Arbeit untersuchten Erstkläbler besaß ein – an den Standards der Schulbücher gemessen – beträchtliches Vorwissen, wodurch die *Fiktivität* der ‚Stunde Null‘ im arithmetischen Anfangsunterricht – erneut – belegt werden konnte. Ihre Existenz in den Köpfen von mit dem Mathematikunterricht befaßten Personen ist jedoch häufig keine Fiktion: Es wurde deutlich, daß die befragten Lehrerinnen, Lehramtsanwärterinnen und Studentinnen dazu neigten, die Kompetenzen des ‚Durchschnitts-Schülers‘ vor Beginn des systematischen Mathematikunterrichts z. T. deutlich zu unterschätzen.

Es wäre interessant, zu erforschen, ob sich ähnliche Unterschiede zwischen Einschätzungen und Leistungen auch bei *anderen* Inhaltsbereichen ergeben und wie sich diese Beziehung *nach* der Behandlung eines Themas im Unterricht darstellt. Die Hypothese, daß die Vorerfahrungen der Schüler generell *unter-* und die Wirkungen des Unterrichts allgemein *überschätzt* werden, ist zwar griffig, aber sicherlich auch ein wenig simplifizierend. Schließlich sind Fähigkeiten nicht nur pauschal, sondern stets auch bereichsspezifisch zu beurteilen<sup>9</sup>, und außerdem gibt es unterschiedliche Vorstellungen von Lernen und dementsprechend – was in diesem Zusammenhang von größerer Bedeutung ist – auch ganz verschiedene Erscheinungsformen von Unterricht.

---

<sup>9</sup> So wies etwa zu Oeveste (1987) durch die Replikation einer Reihe von Piaget-Experimenten nach, daß Schüler des ausgehenden 20. Jahrhunderts beispielsweise bezüglich der Raumvorstellung schlechtere Ergebnisse erzielten als die von Piaget in den 30er-Jahren interviewten Kinder.



## 6 Literatur

- Ahmed, Afzal (1987): Better Mathematics. A Curriculum Development Study. London: HMSO.
- Brügelmann, Hans (1986): Die Schrift entdecken - Beobachtungshilfen und methodische Ideen für einen offenen Anfangsunterricht im Lesen und Schreiben. Konstanz: Faude.
- Hengartner, Elmar (1992): Für ein Recht der Kinder auf eigenes Denken. In: die neue schulpraxis. H. 7/8, S. 15 bis 27.
- Hengartner, Elmar; Hans Röthlisberger (1994): Rechenfähigkeit von Schulanfängern. Manuskript: Zofingen und Basel. Erscheint in: Hans Brügelmann; Heiko Balhorn, Iris Füssenich (Hg.): Am Rande der Schrift. Schwierigkeiten und Besonderheiten beim Lesen-/ Schreibenlernen. Konstanz: Faude.
- Oeveste, Hans zu (1987): Kognitive Entwicklung im Vor- und Grundschulalter. Eine Revision der Theorie Piagets. Göttingen: Hogrefe.
- Rosenthal, Robert; Leonore Jacobson (1968): Pygmalion in the classroom: Teacher expectation and pupils' intellectual development. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Schmidt, Siegbert (1992): Was sollte den Grundschullehrerinnen und -lehrern an fachdidaktischem Wissen zum arithmetischen Anfangsunterricht vermittelt werden? Bemerkungen und Überlegungen aus Anlaß der Darstellung von Maier, Hermann: Didaktik des Zahlbegriffs. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 24. Jg., H. 2, S. 50 bis 62.
- Selter, Christoph (1995): Rechnen auf eigenen Wegen: Multiplikation und Division im zweiten Schuljahr. Erscheint in: Grundschule.
- Spiegel, Hartmut (1992): Untersuchungen zu Rechenkenntnissen von Schulanfängern. In: Grundschulunterricht. H. 11, S. 21 bis 23.
- Ders. (1993): Rechnen auf eigenen Wegen: Addition dreistelliger Zahlen zu Beginn des 3. Schuljahres. In: Grundschulunterricht. 40. Jg., H. 10, S. 5 bis 7.
- Treffers, Adrian (1983): Fortschreitende Schematisierung. In: mathematiklehren. H. 1, S. 16 bis 20.
- Ders. (1991): Didactical background of a mathematics program for primary education. In: Leen Streefland (ed.): Realistic Mathematics Education in Primary School. Utrecht: Freudenthal instituut, S. 21 bis 56.
- Trickett, Liz; Frankie Sulke (1993): Mathematikunterricht mit schulschwachen Kindern: Fördern heißt fordern! In: Die Grundschulzeitschrift. H. 68, S. 35 bis 38.
- van den Heuvel-Panhuizen, Marja (1994): Leistungsmessung im ‚realistischen‘ Mathematikunterricht. Unveröffentlichte Übersetzung. Englische Originalfassung: Realistic Arithmetic/Mathematics Instruction and Tests. In: Koeno Gravemeijer; Marja van den Heuvel; Leen Streefland (1990): Contexts, Free Productions, Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education. Utrecht: OW & OC; S. 179 bis 181.
- van den Heuvel-Panhuizen, Marja; Koeno Gravemeijer (1990): Reken-wiskunde toetsen. Groep 3. Utrecht: OW & OC.
- Voigt, Jörg (1990): Mehrdeutigkeit als ein wesentliches Element der Unterrichtskultur. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1990. Bad Salzdetfurth: Franzbecker, S. 305 bis 308.
- Ders. (1994): Mathematische Kompetenz und Interaktion in der Grundschule. Manuskript. Erscheint in: Beiträge zum Mathematikunterricht 1994. Hildesheim: Franzbecker.
- Wittmann, Erich Christian (1993): ‚Weniger ist mehr‘ – Anschauungsmittel im Mathematikunterricht der Grundschule. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1993. Hildesheim: Franzbecker, S. 394 bis 397.
- Wittmann, Erich Christian; Gerhard Norbert Müller (1990): Handbuch produktiver Rechenübungen. Band 1: Vom Einspluseins zum Einmaleins. Stuttgart: Klett.

### *Anschrift des Verfassers*

Christoph Selter, Universität Dortmund, Fachbereich 1, Institut für Didaktik der Mathematik, Vogelpothsweg 87, 44221 Dortmund