# Vielfalt und Gemeinsamkeit – zur sozialen Dimension von Eigenproduktionen

Christoph Selter und Beate Sundermann

Vor einigen Wochen in einem 2. Schuljahr: Zu Beginn der Unterrichtsstunde stand die Lehrerin vor der Klasse und hielt einen aus Pappe gebastelten Gegenstand hoch, dessen Namen die Schüler und Schülerinnen erraten sollten: «Wie nennt man denn das?» Die Kinder zögerten zunächst. Dann meldete sich Simon: «Das ist ein Sechsquadrat, nein», verbesserte er sich, «ein Sex-Quadrat!» Die meisten Mitschüler lachten los. Allmählich beruhigten sie sich. Lara meldete sich: «Das ist ein Achteck!» Eigentlich hatte die Lehrerin erwartet, dass die Kinder auf Anhieb den richtigen Begriff angeben würden. So sagte sie es schließlich selbst: «Das ist ein Würfel.» «Ach, soooo!», seufzten die Schülerinnen und Schüler. Das hätten sie doch wissen müssen – oder?

Natürlich kennen die meisten, wahrscheinlich sogar alle, das Wort «Würfel». Hätte die Lehrerin einen Spielwürfel gezeigt, so hätten sie sicherlich schnell die gewünschte Vokabel beigesteuert. Hingegen suchten sie nach einem passenden Namen für einen vor ihnen hochgehaltenen Gegenstand mit acht Ecken und sechs quadratischen Flächen.

Nimmt man den Blickwinkel der Schüler und Schülerinnen ein, so kann man nur ihre Kreativität bewundern, mit der sie versuchten, die gesuchte Antwort zu geben. Dabei benannten sie nicht nur wesentliche Eigenschaften des Würfels, die im Unterricht zu einem späteren Zeitpunkt häufig erst «erarbeitet» werden, sondern sie versuchten darüber hinaus, diese bei der Namensgebung zu berücksichtigen (Sechsquadrat; Achteck).

Die geschilderte Szene kann also ganz unterschiedlich wahrgenommen, interpretiert und bewertet werden, abhängig von der eigenen Grundeinstellung gegenüber den Lernenden: vorwiegend *defizitorientiert*, am noch zu erwerbenden Wissen ausgerichtet, oder primär ***kompetenzorientiert***, auf den vorhandenen Fähigkeiten der Lernenden aufbauend.

## Eigenproduktionen und Einwände

Die kompetenzorientierte Sichtweise einzunehmen hat die Konsequenz, dass Schülerinnen und Schüler den Unterricht – auch bei solchen vermeintlich «trockenen» Themen wie dem Einmaleins – in hohem Maße durch ihre Eigenproduktionen mitgestalten können sollten (SELTER 1994).

Unter Eigenproduktionen verstehen wir (mündliche wie schriftliche) Äußerungen von Schülerinnen und Schülern, bei denen diese selbst entscheiden, wie sie vorgehen oder wie sie ihr Vorgehen und dessen Ergebnisse darstellen. Viele Beiträge des vorliegenden Buches geben hierfür beeindruckende Beispiele.

Es ist zweifelsohne ein gutes Zeichen, wenn zu solchen und vergleichbaren Beispielen genauere, kritische Nachfragen gestellt werden. Die Auseinandersetzung hiermit kann dazu beitragen, das Konzept der Nutzung von Eigenproduktionen zu verfeinern, zu modifizieren, zu erweitern.

Mit den drei wohl meistgenannten Einwänden möchten wir uns im Weiteren befassen. Eine vermehrte Einbeziehung von Eigenproduktionen, so befürchtet man, könne folgende Konsequenzen haben:

1. die Rechenfertigkeiten würden leiden,
2. die so genannten Lernschwachen würden benachteiligt,
3. eine übertriebene Individualisierung sei unabwendbar.

Aus Platzgründen können wir allerdings nicht auf alle drei Punkte ausführlich eingehen. So werden wir uns in der Hauptsache mit dem dritten Einwand befassen und anhand von Beispielen versuchen aufzuzeigen, dass das Lernen ***auf eigenen Wegen*** stets mit dem Lernen ***von- und miteinander*** verwoben sein sollte (HENGARTNER 1992).

## Aber die Rechenfertigkeiten ...

Einem Unterricht, der Eigenproduktionen zu einem wesentlichen Bezugspunkt macht, wird nicht selten eine gewisse Skepsis entgegengebracht. So wird beispielsweise vermutet, bisweilen sogar behauptet, ein solches Rechnen auf eigenen Wegen führe (geradezu zwangsläufig) zu Einbußen bei den Rechenfertigkeiten. Insofern man das Denken der Schüler als *alleinige* Orientierung des Unterrichts wählt, ist diese Befürchtung sicherlich berechtigt.

Eigenproduktionen zu nutzen, so verstehen wir es hingegen, schließt jedoch selbstverständlich ein, sich auch nach den Zielvorstellungen zu richten, die durch die Lehrpläne vorgeschrieben sind. Die Kinder und den Stoff sollte man – ganz im Sinne von John Dewey – als zwei Pole sehen, die eine produktive Spannung errichten (DEWEY 1976). So verstandenes Rechnen auf eigenen Wegen verbindet Offenheit mit Konzept und versöhnt anscheinend Unversöhnliches: Kreativität und Konvention.

Diese – eher allgemein gehaltenen – Ausführungen überzeugen Skeptiker in der Regel nicht: Erwerben Kinder, die ihren Lernweg durch ihre eigenen Überlegungen zu einem nicht unerheblichen Maß mitbestimmen können, wirklich die erforderlichen Rechenfertigkeiten?

In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse eines in den Niederlanden durchgeführten Forschungsprojekts interessant und relevant, in dem 275 repräsentativ ausgewählte Zweitklässler über ein Schuljahr hinweg beobachtet wurden (KLEIN/BEISHUIZEN/TREFFERS in Druck, für weitere Informationen SELTER 1997). Inhaltlich ging es um die halbschriftliche Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 100. Die eine Hälfte der Lernenden wurde nach der *gestuften Methode* unterrichtet. Hier wurde zunächst eine einzige Rechenmethode durch die Lehrperson eingeführt und dann gefestigt, bevor die nächste Rechenstrategie analog behandelt wurde.

Die andere Hälfte der Kinder lernte nach der Konzeption des *Rechnens auf eigenen Wegen:* Sie wurden dazu ermutigt, Aufgaben mit eigenen Methoden zu lösen, die dann zum Gegenstand des gemeinsamen Nachdenkens gemacht wurden. Nach und nach erwarben die Schüler und Schülerinnen immer kürzere, elegantere und weniger Fehler anfällige Strategien. Der Lehr-/Lernprozess profitierte dabei durchgehend von ihren Eigenproduktionen.

Es zeigte sich in einer Reihe von Tests, dass die Rechenfertigkeit bei beiden Gruppen über das gesamte Jahr hinweg ungefähr gleich gut ausgeprägt war – wenn signifikante Unterschiede gefunden wurden, dann sprachen diese sogar für die «Rechnen-auf-eigenen-Wegen-Kinder». Diese waren darüber hinaus in der Lage, verschiedene Rechenmethoden flexibler einzusetzen, während die «Schritt-für-Schritt-Kinder» bei fast allen Aufgaben – unabhängig von deren Charakteristika – diejenige Vorgehensweise zum Einsatz brachten, die sie als erste kennen gelernt hatten.

Die Untersuchungsergebnisse sind nach unserem Dafürhalten deshalb umso überzeugender, als sich bei diesem Projekt Vertreter beider Unterrichtskonzeptionen zusammengefunden und ihre Vorannahmen in ein gemeinsames Vorhaben eingebracht haben – mit nicht unbedingt zu erwartenden Vorteilen für das Rechnen auf eigenen Wegen.

## Aber die Schwachen ...

Ein zweiter Einwand – der die Lehrpersonen vermutlich am meisten beschäftigt – betrifft die schulschwachen Kinder. Sie, so wird nicht selten gesagt, seien häufig weder in der Lage noch motiviert, den Unterricht durch ihre Eigenproduktionen mitzugestalten. Im Gegenteil müsse man ihnen in der Regel genau zeigen, wie eine mathematische Anforderung zu bewältigen sei.

Solche Äußerungen werden oft vor dem Hintergrund der Defizite getätigt, die man bei eigenen Schülern und Schülerinnen beobachtet, und sind insofern natürlich nachvollziehbar. Erwartet man von diesen Kindern *plötzlich* (ein hohes Maß an) Eigeninitiative, so ist die Wahrscheinlichkeit nicht gering, dass man enttäuscht wird, insbesondere wenn man seine Erwartungen (unbewusst) an den Leistungen von Durchschnittsschülern orientiert.

Denn man darf nicht außer Acht lassen, dass lernschwache Schülerinnen und Schüler über eine langjährige, nicht selten bereits in die Vorschulzeit zurückgreifende, in der Regel unerfreuliche Lerngeschichte verfügen. Kinder mit schulischen Lernschwierigkeiten, so hat es Hans Brügelmann formuliert, sind jedoch keine Mängelwesen (BRÜGELMANN 1997, S. 22). Ihr Lernen läuft prinzipiell nicht anders ab als das anderer Kinder. Nur bedarf es häufig besonderer Anstrengungen durch die Lehrpersonen, um ihre Lernfreude, Lernmotivation, ihr Selbstvertrauen und ihre Eigeninitiative wieder zu wecken. Hierbei müssen *Vertrauen* und *Geduld* Hand in Hand gehen.

Über solche grundsätzlichen Ausführungen hinaus bedarf es wissenschaftlich solider Belege, die aufzeigen, dass ein Mathematiklernen mit Eigenproduktionen die so genannt Schwachen nicht benachteiligt.

Ein überzeugendes Beispiel hierfür hat Petra Scherer geliefert, die über mehrere Monate hinweg den Mathematikunterricht mit Zweit-, Dritt- und Viertklässlern an einer Sonderschule für Lernbehinderte plante, durchführte und auswertete (SCHERER 1995). Der Unterricht mit dem Thema «Orientierung und additives Rechnen im Zahlenraum bis 100» war – im Gegensatz zur gängigen Praxis an deutschen Sonderschulen – dem Prinzip des aktiv-entdeckenden Lernens verpflichtet. Während des gesamten Lehr-/Lernprozesses konnten die Schülerinnen und Schüler ihre Sichtweisen einbringen und so ihren eigenen Rechenweg beschreiten.

Die Auswertung von Vor- und Nachtest zeigte einen hoch signifikanten Lernzuwachs, der umso höher einzuschätzen ist, als manche der im Unterrichtsversuch behandelten Inhalte normalerweise nicht in der gewählten Sonderschul-Lernstufe behandelt werden. Sicherlich ist das Ergebnis nicht allein auf die Einbeziehung von Eigenproduktionen zurückzuführen, sondern auch auf die Verwirklichung weiterer Leitideen, wie etwa die Beschränkung auf wenige sachadäquate Veranschaulichungen oder die stärkere Berücksichtigung produktiver Übungsformen.

Das ändert nichts daran, dass die schwachen Schüler von einem Unterricht profitierten, der ihnen Gelegenheit gab, ihre eigene Sicht der Dinge zu artikulieren. Freilich sind hiermit nicht sämtliche Schwierigkeiten aus der Welt geschafft. Es gibt keine didaktischen «All-Aussagen», es existiert keine Unterrichtskonzeption, die für sämtliche Schüler und Schülerinnen alle Probleme löst. Allerdings hat die Untersuchung von Petra Scherer gezeigt, dass es sich lohnt, entdeckendes Lernen mit Eigenproduktionen auch bei den Lernschwachen zu realisieren.

## Aber die Vereinzelung ...

Ein dritter Einwand gegen die Einbeziehung von Eigenproduktionen wird häufig auch mit aktuellen gesellschaftspolitischen Strömungen in Verbindung gebracht. Man beklagt eine zunehmende Ich-Bezogenheit und narzisstische Genusssucht der nachwachsenden Generation, die fehlende Fähigkeit, sich auf andere Standpunkte einzulassen und in der Auseinandersetzung mit anderen zu lernen.

Ein solcher «sekundärer Egozentrismus» werde durch eine übertriebene Ausrichtung des Unterrichts (insbesondere in der Grundschule) an den Interessen und Kompetenzen jedes einzelnen Kindes miterzeugt. So führe die verstärkte Nutzung von Eigenproduktionen dazu, dass jedes Kind seine eigenen, häufig komplizierten und für andere nur unter unzumutbarem Interpretationsaufwand verständlichen Rechenwege gehe. Vereinzelung statt Gemeinsamkeit sei die Folge. Um die soziale Dimension des Lernens wieder zu betonen, müsse der Unterricht stärker standardisiert, statt noch weiter ausdifferenziert werden.

Auch dieser Einwand enthält natürlich einen wahren Kern. Wenn das Lernen auf eigenen Wegen zu übertriebener Individualisierung führt, wenn jedes Kind isoliert mit nur ihm selbst verständlichen Problemstellungen befasst ist, ist das genauso wenig wünschenswert, wie wenn jede Mathematikdidaktikerin, jeder Mathematikdidaktiker, ohne nach links und nach rechts zu schauen, selbstvergessen die eigenen Vorstellungen verabsolutiert.

Mathematik zu lernen ist allerdings – wie Mathematikdidaktik zu betreiben – nicht nur eine individuelle, sondern immer auch eine in soziale Kontexte eingebundene Aktivität. Vielfalt und Gemeinsamkeit sind in diesem Sinne keineswegs als Gegensätze zu verstehen, sondern als zwei Seiten einer Medaille.

Für einen Unterricht, der auf die Eigenproduktionen der Kinder baut, hat das die Konsequenz, dass diese natürlich auch im Unterricht zum Gegenstand gemeinsamer Reflexion gemacht werden sollten.

Dabei ist es freilich nicht sinnvoll, jede einzelne Eigenproduktion zu thematisieren. Allerdings sollten (für Kinder und für Lehrpersonen) verlässliche Einrichtungen und echte Anlässe geschaffen werden, um Eigenproduktionen vorstellen zu können. Dies kann etwa durch eine Leine geschehen, die quer durch den Klassenraum gespannt wird und an der mit Hilfe von Wäscheklammern Eigenproduktionen für andere Kinder ausgehängt werden. Oder es kann sich dabei um die Durchführung von Rechenkonferenzen handeln, die wir im folgenden Kapitel vorstellen (SUNDERMANN/SELTER 1995).

Durch solche unterrichtsorganisatorischen Maßnahmen werden die Schüler und Schülerinnen dazu angeregt, sich so zu artikulieren, dass ihre Äußerungen von anderen Personen verstanden werden können. Die Kinder schulen nicht nur ihre Ausdrucksfähigkeit, was mit Blick auf die häufig wahrzunehmende Sprachlosigkeit des Mathematikunterrichts besonders wichtig ist. Sie entwickeln auch ihr kognitives Potenzial weiter, indem sie einerseits versuchen, ihre Gedanken anderen verständlich zu machen, und andererseits durch die Rückmeldungen bzw. die originären Gedanken ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler (oder auch der Lehrperson) zum Weiterdenken angeregt werden. Die sozialen und allgemein persönlichkeitsbildenden Vorteile einer durch eigene Beiträge gestützten (statt bloß verordneten, weitgehend inhaltsleeren) Interaktion mit anderen brauchen wir im Weiteren nicht auszuführen.

In diesem Sinne das Lernen von- und miteinander zu propagieren und damit die heterogene Lerngruppe im Spannungsfeld von Vielfalt und Gemeinsamkeit zu ihrem Recht kommen zu lassen, setzt jedoch in der Regel Geduld und Vertrauen voraus. Es braucht bisweilen einige Zeit und insbesondere auch geeignete Initiativen der Lehrperson, bis sich die Unterrichtskultur so entwickelt, wie es wünschenswert ist.

Im Zusammenhang mit dem Einwand, Eigenproduktionen förderten die Vereinzelung, scheint uns schließlich der Hinweis darauf geboten zu sein, dass diese gar nicht von einem Kind allein erzeugt werden müssen. Eigenproduktionen können durchaus auch als Gemeinschaftsarbeit entstehen. Entscheidend ist, dass die Schülerinnen und Schüler sich – als Einzelpersonen oder als Gruppe – in den Lehr-/Lernprozess aktiv einbringen und zu dessen Ausgestaltung produktiv beitragen können.

## Eigenes Denken und gemeinsames Lernen

Wie eigenes Denken und gemeinsames Lernen miteinander verbunden werden können, möchten wir in diesem Abschnitt kurz darstellen. In einer Unterrichtsreihe zur halbschriftlichen Addition und Subtraktion im Tausenderraum (SUNDERMANN/SELTER 1995) wurde – ganz im Sinne des Rechnens auf eigenen Wegen – den Kindern zu Beginn kein Lösungsweg demonstriert. Statt dessen bekamen sie Textaufgaben gestellt, und sie wurden gebeten, diese mit ihren eigenen Methoden am Rechenstrich zu lösen. Hierbei handelt es sich um einen von den Kindern zu zeichnenden horizontalen Strich, auf dem sie selbst Zahlen eintragen und Rechenoperationen durch Sprünge verdeutlichen können.

## Lösungsvielfalt

Repräsentativ für die zu beobachtende Vielfalt der Rechenwege stellen wir – unkommentiert – einige Lösungen zur Aufgabe «In einem Kino können 216 Personen sitzen. Es sind schon 148 Personen da» vor (Abb. 1; vgl. auch Gemeinsamkeit in der Vielfalt, S. 65).
Die hier lediglich angedeutete Reichhaltigkeit der Methoden stellte ein tragendes Element des Unterrichts dar. Allerdings war nicht angestrebt, dass jedes Kind seine eigenen – bisweilen durchaus umständlich wirkenden und fehleranfälligen – Vorgehensweisen verabsolutierte. Als bewusster Gegenpol zu einer übertriebenen Individualisierung verlangt das Rechnen auf eigenen Wegen auch, die Lernenden behutsam dazu anzuregen, effizientere Vorgehensweisen zu erwerben. Hierzu kann der Einsatz von Rechentagebüchern und Rechenkonferenzen beitragen.

## Rechentagebücher

Die *Rechentagebücher* lehnen sich in der Zielsetzung wie auch in der konkreten Ausgestaltung eng an Reisetagebücher an (GALLIN/RUF 1993). Die Kinder sollen darin festhalten, wie sie die Textaufgaben angehen. *Nina* beispielsweise bearbeitete die Aufgabe «Im Kino sitzen 274 Personen. Es kommen noch 167 hinzu», indem sie zuerst die Hunderter, dann die Einer und abschließend die Zehner addierte (Abb. 2). Ein zweiter Rechenweg bezog sich auf die «Hilfsaufgabe 280 + 167», allerdings ohne einen direkten Rückbezug zur ursprünglichen Aufgabenstellung aufzuweisen. Ihre Vorgehensweisen kommentierte *Nina* wie folgt:
*«Es ist eine Plusaufgabe, weil 167 dazukommen. Ich habe erst die Hunderter dazugezählt, dann die Zehner und zuletzt die Einer. Ich fand die zweite Möglichkeit, die ich gerechnet habe, leichter. So hatte ich keine Schwierigkeiten. Die Aufgabe war leicht für mich.»*

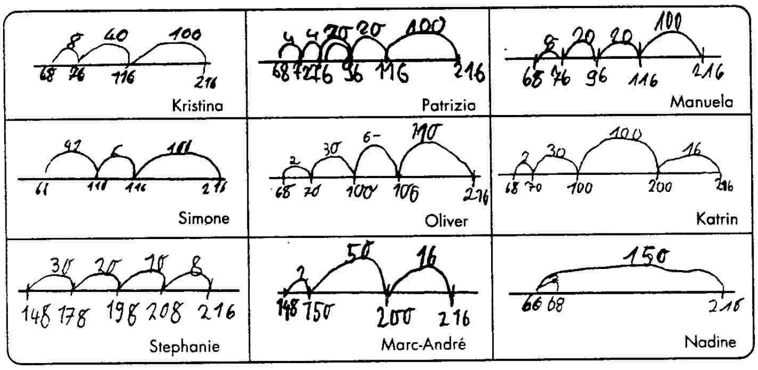


Abb. 1: Lösungen einer Minusaufgabe

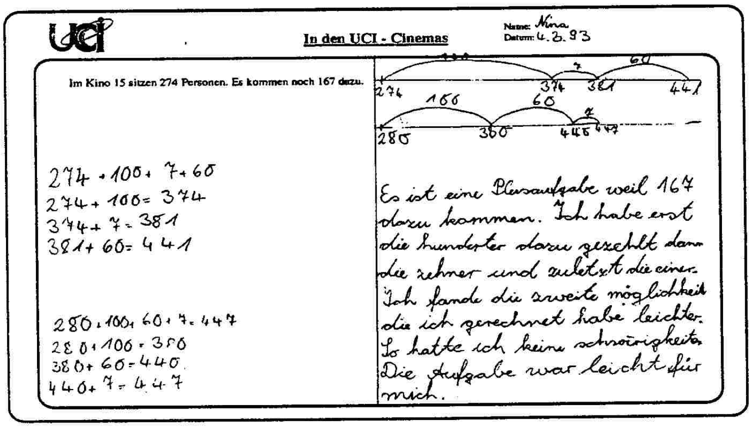


Abb. 2: Ninas Tagebuchseite

## Rechenkonferenzen

Um das Lernen von- und miteinander anzuregen, fanden die Kinder sich – ähnlich wie bei den Schreibkonferenzen (SPITTA 1993) – mehrmals in kleineren Gruppen zu etwa fünfzehnminütigen Rechenkonferenzen zusammen, in denen sie einander Texte oder schriftlich fixierte Lösungen vorstellten. Die Verfasserin oder der Verfasser und die Mitlernenden überprüften den Entwurf auf inhaltliche wie formale Aspekte, befassten sich also mit Fragen wie:

- «Was hat der Verfasser/die Verfasserin gerechnet?»
- «Wie hat er/sie gerechnet?»
- «Warum hat er/sie so gerechnet?»
- «Wie ist er/sie auf die Idee gekommen, so zu rechnen?»
- «Empfinden auch die Mitlernenden den Rechenweg als geschickt?»
- «Ist der Erklärungsversuch des Verfassers/der Verfasserin verständlich?»

Und schließlich auch:

- «Ist das Ergebnis richtig?»

Gegebenenfalls erfolgte im Anschluss an die Rechenkonferenz eine Überarbeitung des

Entwurfes, der sich die «Endredaktion» durch die Lehrperson anschloss. Überarbeitete Fassungen wurden auf einem «Schmuckblatt» fixiert und in einem während der Unterrichtsreihe entstandenen «Rechentagebuch der Klasse 3» veröffentlicht.

Es zeigte sich, dass Rechenkonferenzen einen geeigneten Anlass für einen Austausch darüber bieten, wie einzelne Kinder Rechenaufgaben angehen. So wird das in den Rechentagebüchern praktizierte vorwiegend *private* zu *einem öffentlichen Schreiben*. Das Lernen auf eigenen Wegen wird mit dem Lernen von- und miteinander verbunden.

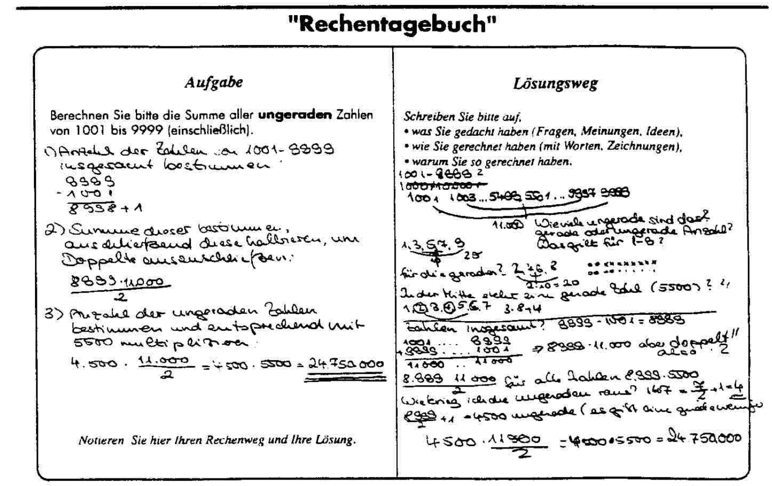


Abb. 3: Rechentagebuchseite einer Lehramtsanwärterin

## Auch in der Lehrerbildung?

Welche Konsequenzen ergeben sich aus dem bisher Gesagten für die Ausbildung der Lehrkräfte? Da die eigene Lernbiographie die Vorstellungen von Unterricht wohl entscheidend prägt, ergibt sich für uns – wie für viele Kolleginnen und Kollegen – die Konsequenz, dass die Lehrerbildung den gleichen Prinzipien folgen sollte, die wir uns für den späteren Unterricht in der Schule wünschen (HENGARTNER/RÖTHLISBERGER 1995; SELTER 1995; SPIEGEL 1995). Die folgenden zwei Beispiele illustrieren dies in knapper Form.

### So rechne ich …

Um mit Studierenden, Lehramtsanwärterinnen und -anwärtern Vor- und Nachteile eines (natürlich nicht überdimensionierten) Einsatzes von Rechentagebüchern und Rechenkonferenzen zu thematisieren, bietet es sich nicht nur an, von der Unterrichtspraxis zu berichten. Darüber hinaus scheint es sinnvoll zu sein, die Studierenden anzuregen, selbst Rechentagebücher (oder zumindest einzelne Seiten) zu schreiben und sich mit ihren Schreibprodukten in Rechenkonferenzen zu treffen.

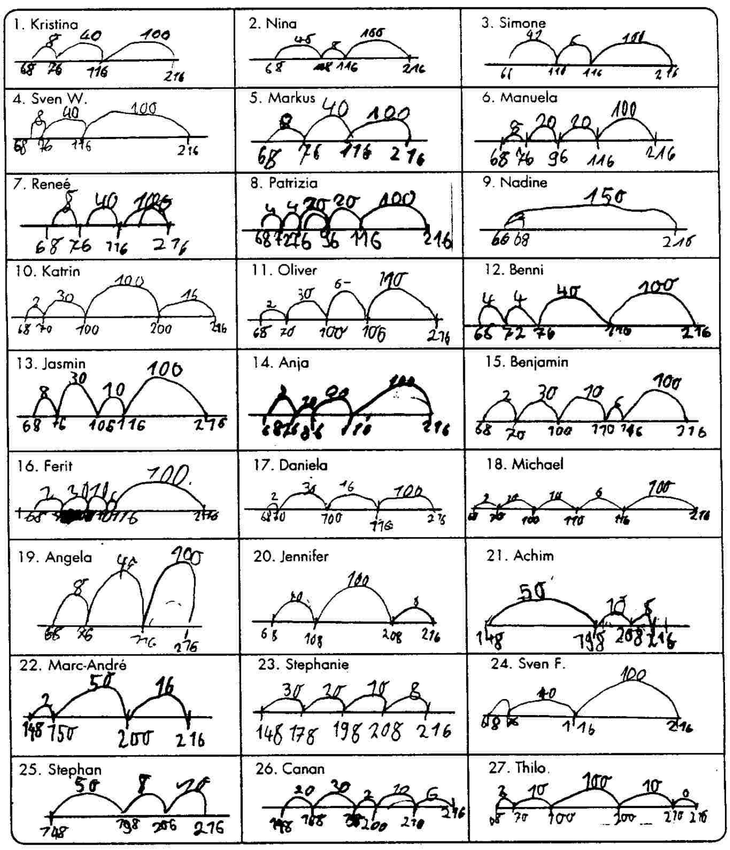


Abb. 4: Übungsmaterial für Studierende

Um sie intellektuell nicht zu unterfordern und so die Aktivität nicht ins «Schule-Spielen» entgleisen zu lassen, ist es angemessen, nicht die von den Kindern bearbeiteten Textaufgaben zu verwenden, sondern eine Rechenaufgabe auf höherem Niveau auszuwählen. So wurde z. B. das Problem bearbeitet, alle ungeraden Zahlen zwischen 1 000 und 10 000 zu addieren (Abb. 3).

Mit ihren Rechentagebuchseiten trafen sich die Studierenden in Rechenkonferenzen, die sich an den im Abschnitt «Eigenes Denken und gemeinsames Lernen» (S. 62f.) beschriebenen Prinzipien orientierten. Wie die Kinder erfuhren auch sie mehr über ihre eigenen Rechenstrategien und über diejenigen ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen.
An diese inhaltliche Reflexion schloss sich eine methodische Nachbesinnung an, in der der Einsatz von Rechentagebüchern und -konferenzen diskutiert wurde.

## Gemeinsamkeit in der Vielfalt

Nicht nur das *eigene* Mathematiktreiben der Studierenden sollte zum Gegenstand der Ausbildung gemacht werden, sondern auch die (sich z. B. in den Eigenproduktionen widerspiegelnden) *Denkwege der Schüler und Schülerinnen.*

In diesem Zusammenhang scheint uns eine wichtige Kompetenz der Lehrpersonen darin zu bestehen, in der Heterogenität der Schülerlösungen gewisse Grundmuster zu erkennen. Nur so kann die Lehrperson den groben Überblick behalten und davor gefeit sein, vor der Lösungsvielfalt zu kapitulieren. Deshalb haben wir angehenden Lehrerinnen und Lehrern beispielsweise sämtliche Lösungen zu der Aufgabe «Im Kino können 216 Personen sitzen. Es sind schon 148 da» vorgelegt, die die Kinder mit Hilfe des Rechenstrichs dokumentiert hatten (Abb. 4; SELTER/SPIEGEL 1997, S. 64).

Zunächst lösten die Studierenden die Aufgabe (ohne Kenntnis der Schülerlösungen, nicht zwingend mit dem Rechenstrich) auf verschiedene Weisen. Dann gruppierten sie die Eigenproduktionen der Kinder und suchten für zusammengehörende Rechenwege jeweils eine charakterisierende Überschrift. Abschließend verglichen sie diese Grundtypen mit den anfangs selbst gefundenen Rechenwegen.

## Schlussbemerkung

Durch solche unterrichtsnahen und intellektuell herausfordernden Aktivitäten hoffen wir, die Studierenden und die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter zu Eigenproduktionen und zu Prozessen des Lernens von- und miteinander anzuregen. Denn wie eine Schulklasse sollte sich auch eine Erwachsenen-Lerngruppe in einem produktiven Spannungsfeld zwischen Vielfalt und Gemeinsamkeit bewegen.

### Literatur

**Brügelmann,** Hans (1997): Fördern durch Fordern. Vorschlag für einen Brillenwechsel im Umgang mit Lernschwierigkeiten. In: Balhorn, Heiko/Niemann, Heide (Hg.): Sprachen werden Schrift. Mündlichkeit Schriftlichkeit Mehrsprachigkeit. Bottighofen: Libelle, S. 20–29

**Dewey,** John (1976): The child and the curriculum (1902). In: Boydston, Jo Ann (Hg.): The middle works. Band 2. Carbondale: University Press, S. 272–291

**Gallin,** Peter/Ruf, Urs (1993): Sprache und Mathematik. Ein Bericht aus der Praxis. In: Journal für Mathematik-Didaktik. 14. Jg. H. 1, S. 3–33

**Hengartner,** Elmar (1992): Für ein Recht der Kinder auf eigenes Denken. Pädagogische Leitideen für das Lernen von Mathematik. In: die neue schulpraxis. H. 7/8, S. 15–27

**Hengartner,** Elmar/Röthlisberger, Hans (1995): Standorte und Denkwege von Kindern: Erkundungsprojekte in der fachdidaktischen Ausbildung. In: Beck, Erwin/Guldimann, Titus/Zutavern, Michael (Hg.): Eigenständig lernen. Konstanz: UVK Fachverlag für Wissenschaft und Studium, S. 109–132

**Klein,** Ton/Beishuizen, Meindert/Treffers, Adrian (in Druck): The empty numberline in Dutch second grades under two conditions: a «realistic» versus «gradual» program design. Erscheint in: Journal for Research in Mathematics Education

**Scherer,** Petra (1995): Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Schule für Lernbehinderte. Heidelberg: Winter

**Selter,** Christoph (1994): Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag

**Selter,** Christoph (1995): Entwicklung von Bewusstheit als eine zentrale Aufgabe der Grundschullehrerbildung. In: Journal für Mathematik-Didaktik. H. 1/2, S. 115–144

**Selter,** Christoph (1997): Argumente für das Rechnen auf eigenen Wegen. In: Die Grundschulzeitschrift. H. 110

**Selter,** Christoph/Spiegel, Hartmut (1997): Wie Kinder rechnen. Leipzig: Klett

**Spiegel,** Hartmut (1995): Elemente meiner Konzeption einer fachdidaktischen Kursveranstaltung für zukünftige Grundschullehrerinnen. In: Biehler, Rolf/Heymann, Hans W./Winkelmann, Bernhard (Hg.): Mathematik allgemeinbildend unterrichten: Impulse für Lehrerbildung und Schule. Köln: Aulis, S. 199–211

**Spitta,** Gudrun (1993): Themenheft «Schreibkonferenzen. Kinder verändern ihre Schreibstrategien». Die Grundschulzeitschrift. H. 61

**Sundermann,** Beate/Selter, Christoph (1995): Halbschriftliches Rechnen auf eigenen Wegen. In: Müller, Gerhard N./Wittmann, Erich Ch. (Hg.): Mit Kindern rechnen. Frankfurt: Arbeitskreis Grundschule, S. 165–178