

Anlage 4:

aus Selter, Ch. (2006): Mathematiklernen in heterogenen Lerngruppen. In: P. Hanke (Hg.): Grundschule in Entwicklung. Münster: Waxmann, S. 128-144, dort Kap. 4.

4 Offenheit mit Konzept

Als in dem zweiten Schuljahr, dem auch Nina und Sven angehörten, die unterrichtliche Behandlung des Einmaleins anstand, führte die Lehrerin zunächst eine schriftliche Standortbestimmung durch (vgl. Sundermann & Selter 2006, S. 21ff.). Standortbestimmungen dienen der fokussierten Ermittlung individueller Lernstände. Sie versorgen einerseits die Lehrpersonen in einer alltagstauglichen Weise strukturierte Informationen über die Kompetenzen und Defizite der einzelnen Kinder; mit ihnen kann man sich zudem einen Überblick über das Leistungsvermögen der Lerngruppe in der Zusammenschau verschaffen. Die Standortbestimmungen geben aber nicht nur der Lehrerin eine Grundlage für die Planung des nachfolgenden Unterrichts und für individuelle Förderung, sondern sie tragen des Weiteren dazu bei, dass die Kinder in zunehmendem Maße Transparenz über ihr eigenes Lernen erhalten können (Was kann ich schon? Was muss ich noch lernen?)

Das generelle Ergebnis der Standortbestimmung überraschte nicht: So gab es Kinder, die das Einmaleins offensichtlich schon vollständig beherrschten, und andere, die noch nicht über die Grundvorstellungen des Multiplizierens zu verfügen schienen. Da die Multiplikation und die Division ein recht umfangreiches Themenfeld darstellen, entschied die Lehrerin sich zu einer Zweiteilung des Arbeitspensums. Phase 1 diente der Grundlegung des multiplikativen Rechnens, hier befassten sich die Schülerinnen und Schüler u. a. mit ausgewählte Situationen, bildliche Darstellungen und Kontextaufgaben, die als ‚Ausgangspunkte‘ des Lernprozesses dienten. Außerdem wurde die Basis für die Ausbildung tragfähiger Grundvorstellungen geschaffen, indem die Schüler die *wesentlichen* wechselseitigen Zusammenhänge zwischen Zahlensatz, Handlung, Bild und Text ausbildeten bzw. vertieften.

Die Kinder mussten alle Aufgaben des Pflichtbereichs bearbeiten, sie konnten dieses aber in ihrer eigenen Geschwindigkeit tun. Sie schloss mit einer Zwischenprüfung ab, zu der sich diejenigen anmelden konnten, die die ihr Pensum erfüllt hatten. Hierzu verschaffte sich die Lehrerin einen Überblick über die von den Kindern einzureichenden Arbeiten; außerdem sollten die Kinder anhand einiger Aufgaben nachweisen, dass die Anzahl der Punkte in rechteckigen Punktfelddarstellungen strukturiert, also nicht zählend, ermitteln konnten.

Im Anschluss daran erhielten sie – wie auch in Phase 1 – einen Arbeitsplan für die zweite Phase, der in der ersten Spalte die von den Kindern im Verlauf der nächsten drei Wochen zu behandelnden Aufgabengruppen angab. Die Aufgabengruppen 6 bis 9 bildeten den Pflichtbereich des zweiten Arbeitsplans. Durch die Angabe eines Sternchens wurden die Aufgaben der weiterführenden Anforderungen kenntlich gemacht. Diese waren nicht von allen Kindern verpflichtend zu bearbeiten.

Lernbericht Teil 2
Einmaleins-Forscherheft

von: _____

| Aufgaben | angefangen | erledigt | Lernbericht |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------|
| | | | Das kann ich |
| 6. Einmaleins-Plan a) <i>mal 10, mal 5, mal 2:</i> Mb., S. 70, S. 71 und AH., S. 36, *S. 37 b) <i>mal 3, mal 6, mal 9:</i> Mb., S. 72, S. 73 und AH., S. 38, S. 39 c) <i>mal 4, mal 8, mal 7:</i> Mb., S. 74, S. 75 und AH., S. 40, S. 41 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 7. Üben für den Einmaleins-Pass Forscherheft S. 8 bis S. 22 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 8. Schulbuchseiten erfinden Diese Forscherblätter liegen auf dem Mathetisch aus. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 9. Geteiltaufgaben Mb., S. 78, S. 79 und AH., S. 42, S. 43 Mb., S. 80, S. 81 und AH., S. 44, S. 45, Nr. 1, 2 *3 Forscherheft S. 23 bis S. 26 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| * Forscheraufträge Diese Forscherblätter liegen auf dem Mathetisch aus. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| * Entdeckungen an der Einmaleins-Tafel Mb., S. 98, S. 99 und AH., S. 54, S. 55 Diese Forscherblätter liegen auf dem Mathetisch aus. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| * Die Einmaleins-Ergebnis-Tafel Diese Forscherblätter liegen auf dem Mathetisch aus. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| * | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Bist du bereit für die Prüfung zum Einmaleins-Pass? ja nein, ich möchte noch üben

In der ersten Spalte erhielten die Kinder zudem Informationen, wo sie die zugehörigen Aufgaben im Mathematikbuch (Mb; verwendet wurde aufgrund seiner konzeptionellen Ausgereiftheit das ‚Zahlenbuch‘) bzw. im Arbeitsheft (AH) finden konnten. Des Weiteren finden sich Hinweise, welche Aufgaben aus dem Forscherheft (Sammlung von Arbeitsblättern) erledigt werden sollten und der Hinweis, dass einige Forscherblätter auf dem AB-Tisch bereit lagen. In den Spalten 2 und 3 machten die Kinder Kreuze, wenn sie die Aufgaben begonnen bzw. erledigt hatten, so dass sie eine Übersicht über ihr Arbeitspensum hatten. Nach Abschluss der jeweiligen Arbeiten trugen sie zum Zwecke der Erhöhung der Transparenz über ihren eigenen Lernprozess in einer Zielscheibe ein, wie gut sie ihres Erachtens die jeweilige Aufgabe bewältigt hatten. In das Leerfeld in der letzten Zeile konnten die Kinder dann noch eine selbst gewählte Zusatzaufgabe eintragen.

Die Kinder konnten nun – wie in Phase 1 – innerhalb des grob vorgegebenen Zeitrahmens die Reihenfolge und den Zeitpunkt der Behandlung selbst bestimmen. Ebenso war ihnen frei gestellt, ob sie die Sternchen-Aufgaben bearbeiteten oder nicht. Auch hier bildete eine Prüfung den Abschluss. Insbesondere in einem geöffneten Unterricht, in dem nicht alle Kinder zur gleichen Zeit und in gleichem Tempo mit den gleichen Aufgaben befasst sind, tragen solche Kristallisationspunkte zur Information für die Lehrerin (Wer kann was, wer was noch nicht?) und als Orientierung und Motivation für die Kinder dazu bei, dass der Unterricht nicht in Beliebigkeit und damit ‚Leistungsschwäche‘ abdriftet.

Die Beschreibung einer typischen Unterrichtsstunde soll nun illustrieren, wie die Kinder und die Lehrerin arbeiteten. Es soll deutlich werden, dass die Kinder nicht nur beschäftigt sind, sondern ausgehend von ihren individuellen Vorerfahrungen Lernfortschritte machen können.

Die Stunde beginnt mit einer Blitzrechenübung zum Einmaleins am Hunderterpunktfeld. Die Lehrerin erläutert daran anschließend, dass die Kinder in ihrem Einmaleinsheft weiter arbeiten, aber darüber hinaus sich auch mit weiterführenden Forschungsaufgaben oder Blitzrechenübungen am Computer (nicht auf das Einmaleins beschränkt) befassen können.

Nachdem einige kleinere organisatorische Fragen geklärt worden sind, holen sich die Kinder ihr Material und beginnen individuell oder zu zweit zu arbeiten. Dabei benutzen sie auch Seitentische, einige von ihnen arbeiten auf dem Boden. Zu Beginn der Arbeitsphase kommen einige Kinder zur Lehrerin, um ihr etwas zu zeigen oder sie etwas zu fragen. Bei einem Gang durch die Klasse kann man feststellen, was die einzelnen Kinder tun. Einige Beispiele:

Timo und Lili befassen sich mit Knobelaufgaben, die zu den weiterführenden Anforderungen gehörten. Sie rechnen jeweils zwei zusammengehörige Aufgaben aus (1+3 und 2·2; dann 3+5 und 2·4; dann 5+7 und 3·4; dann 7+9 und 4·4), sollen dann die nächsten beiden Aufgabenpaare finden, ebenfalls berechnen und aufschreiben, was ihnen auffällt. Sie notieren, dass es bei beiden Aufgaben stets die Ergebnisse der Viererreihe seien, außerdem: dass bei den untereinander stehenden Plusaufgaben beide Summanden immer um 2 größer würden und dass bei den ebenfalls untereinander stehenden Malaufgaben der zweite Faktor ebenfalls stets um 2 wachse: „2, 4, 6, 8, 10, und so weiter.“

René sitzt mit seinem Mathematikbuch auf dem Boden und berechnet bzw. erinnert die Aufgaben der sog. kurzen Reihen (auch Kernaufgaben genannt), z. B. 1·3, 2·3, 5·3 und 10·3, die den Kindern als Stützpunktaufgaben dienen können, um die anderen Aufgaben des Einmaleins abzuleiten. Davor hat eine andere Aufgabe behandelt, bei der es jeweils um das Berechnen von Aufgabe und Tauschaufgabe ging.

Nina und Patricia sitzen an einem Seitentisch und arbeiten zum selbst gewählten Thema Geheimschriften. Sie wollen in einigen Tagen eine Schatzsuche organisieren und haben zu dem Zweck aus Kindersachbüchern, von der Lehrerin zur Verfügung gestellten Unterrichtsmaterialien (Sundermann & Selter 2003) sowie dem Internet eine Reihe von Geheimschriften zusammen getragen und davon ausgehend selbst welche erfunden (zum Beispiel eine, bei der jeder Buchstabe durch eine bestimmte Farbe codiert wird), mit deren Hilfe sie ihre Geheimbotschaften verschlüsseln. Sie haben zu dem Zeitpunkt die Einmaleins-Zwischenprüfung bereits bestanden und auch schon einige Aufgaben aus dem zweiten Teil des Forscherheftes bearbeitet. Die beiden Kinder haben das Einmaleinslernen für den Moment beiseite gestellt.

Lukas ermittelt die Anzahlen von Punkten, die im Rechtecksmuster (als Teile des Hunderter-Punktfeldes) angeordnet sind, also zum Beispiel in der 6·7 Anordnung. Die Lehrerin sieht beim Herumgehen – keinesfalls zu ihrer Überraschung –, dass Lukas noch häu-

fig dazu neigt, die Anzahlen durch Abzählen einzelner Punkte zu ermitteln. Die Lehrerin hat Zeit, sich zu ihm zu setzen, und ihn dazu anzuregen, wieder verstärkt die Strukturen der Punktefelder auszunutzen.

Murat fragt Mehmet: „Wie geht das?“ „Du musst immer einen Strich machen von der Aufgabe zum Ergebnis, so!“ Murat geht wieder zu seinem Platz und arbeitet an einer Aufgabe, bei der Malaufgaben und Ergebnisse der Aufgaben miteinander zu verbinden sind. Er verrechnet sich einmal und verbindet demzufolge zwei Felder falsch miteinander. Somit bleiben eine Aufgabe und ein Ergebnis übrig, die nicht zueinander passen. Daraufhin geht er wieder zu Mehmet. Murat weiß, dass Mehmet als Expertenkind für die Aufgaben fungiert. Die Kinder haben sich für Aufgaben, bei denen sie sich sicher fühlten, als Expertenkinder in einem Plakat eingetragen, das für alle Kinder einsehbar an der Tür hängt.

Sarah und Anna sitzen an einer Aufgabe, bei der sie ausgehend von den kurzen Reihen die Ergebnisse von anderen Aufgaben ermitteln können. So steht zum Beispiel die Aufgabe $6 \cdot 3$ unter $5 \cdot 3$ oder $9 \cdot 7$ unter $10 \cdot 7$. Die Lehrerin bittet sie, dieses am Ende der Stunde allen Kindern vorzustellen und zu erklären.

Sven sitzt am Rechner und übt das Blitzrechnen (Krauthausen 2002). Er hat aber keine Aufgaben des Einmaleins ausgewählt, sondern er rechnet rückwärts in Zweierschritten (48, 46, 44, ...). Neben ihm sitzt Marc an einem anderen Computer und befasst sich mit Aufgaben des Typs „346 000 plus wie viel ist eine Million?“ „Das Einmaleins kann ich schon lange.“

Timo und Dennis sitzen an der Aufgabe, möglichst viele Malaufgaben mit dem Ergebnis 100 zu finden. Nach einiger Zeit sind sie sich sicher, alle Möglichkeiten gefunden zu haben, weil „zu 3, 6, 7, 8 und 9 gibt es keine Malaufgabe, die 100 ergibt.“

Steffi und Mira haben sich zur Prüfung für den Einmaleinspass angemeldet. Die Lehrerin stellt ihnen eine Reihe von Aufgaben. Da sie diese schnell und richtig beantworten können, bekommen sie einen Stempel in ihren Pass.

Cem und Peter sitzen in einer Ecke des Klassenzimmers und stellen sich zu Übungszwecken gegenseitig Aufgaben aus dem Förderkurs zum Blitzrechnen (Wittmann & Müller 1998). Sie wollen sich auch demnächst zur Einmaleins-Prüfung anmelden. Allerdings müssen sie dazu auch noch einige Aufgaben ihres Arbeitsplans erledigen. Auch die anderen Schülerinnen und Schüler der Klasse arbeiten an einer der Aufgaben des Arbeitsplans.

Am Ende der Stunde kommen die Kinder im Stuhlkreis vor der Tafel zusammen und Sarah und Anna erläutern ‚ihren‘ Trick. Die Lehrerin unterstützt dies, indem sie selbst am OHP an Punktefeldern illustriert, wie die Aufgaben $5 \cdot 4$ und $6 \cdot 4$ zusammenhängen.

In dieser Stunde sind zwei kürzere Phasen gemeinsamen Arbeitens zu beobachten. An anderen Tagen gibt es durchaus auch längere Phasen, in denen Lehrerin mit der gesamten Klasse oder Teilen von ihr zusammen an einer Thematik arbeitet. Wie beispielsweise Punktefelder zu interpretieren, Einmaleinstabellen aufgebaut sind oder mit Geteiltaufgaben ($1 \cdot 1$ umgekehrt) umzugehen ist, erschließt sich den meisten Kindern nicht von selbst. Auch gibt es manchmal die Notwendigkeit, mit mehreren Kindern Dinge noch einmal durchzusprechen, die die anderen Schülerinnen und Schüler bereits kennen bzw. beherrschen.

Entlastend ist in diesem Zusammenhang auch eine Regel, die die Kinder vom ersten Schultag an internalisiert haben: „Wenn du nicht weiter weißt, frage zunächst dich selbst – sprich: schau genau hin, versuche dich zu erinnern, ob du etwas Vergleichbares schon einmal gesehen hast. Wenn du dann immer noch nicht weiter weißt, bitte ein anderes

Kind oder – falls es ein solches gibt – ein Expertenkind, es dir zu erklären. Erst wenn du danach nicht weiter kommst, frage die Lehrerin.’

Was trägt nun dazu bei, dass die Schülerinnen und Schüler hier Lernfortschritte machen und nicht bloß beschäftigt werden? In meinen Augen sind es die folgenden fünf Punkte:

- Zum Einsatz kommen qualitätvolle Aufgaben, die zeitgemäßen Vorstellungen von aktiv-entdeckendem Lernen sowie beziehungsreichem Üben entsprechen. Da viele von ihnen offen, informativ bzw. prozessbezogen sind (vgl. Sundermann & Selter 2006, S. 73ff.), erlauben sie den Kindern – ausgehend von deren individuellen Kompetenzen und Defiziten – individuelle Zugänge und Bearbeitungsmöglichkeiten.
- Eingebettet sind die Aufgaben in ein schlüssiges, fachdidaktisch fundiertes Konzept. Die einzelnen Aufgaben sind aufeinander abgestimmt (z. B. in Bezug auf verwendete Veranschaulichungen) und decken das gesamte Spektrum ab (Einführung, materialgestütztes Üben, Ausbau von Rechenstrategien, strukturiertes Üben, automatisierendes Üben).
- Der verwendete Arbeitsplan enthält Grundanforderungen und weiterführende Anforderungen. Er gibt der Lehrerin im geöffneten Unterricht die Sicherheit, dass alle Kinder zumindest Aufgaben aus dem Bereich der grundlegenden Anforderungen bearbeiten. Den Kindern bietet er eine unerlässliche Orientierung und Motivation.
- Die Kontrolle der Lernfortschritte erfolgt regelmäßig. Die Kinder kontrollieren selbst, indem sie Lösungsblätter benutzen oder auf das ‚Zahlenbuch mit Lösungen‘ zurückgreifen; außerdem treffen sie sich regelmäßig zu Mathekonferenzen oder tauschen bisweilen ihre Arbeiten zur gegenseitigen Durchsicht aus. Die Lehrerin beobachtet die einzelnen Kinder beim Herumgehen, sichtet von Fall zu Fall die Arbeitsprodukte der Kinder; zudem findet an zwei Zeitpunkten im Lernprozess eine Prüfung statt, nach deren Bestehen die Kinder eine Bestätigung erhalten.
- Schließlich sind eingespielte Rituale mit verantwortlich für eine produktive Arbeitsatmosphäre: das tägliche Blitzrechnen zu Stundenbeginn, die Übernahme von kleineren Unterrichtsphasen durch die Kinder – zum Beispiel durch Präsentationen von Rätseln oder Knobelaufgaben zum Einmaleins, so dass Eigenproduktionen der Kinder wieder in den Unterricht zurück fließen –, die Mathekonferenzen, die Arbeit im beständig wachsenden Einmaleinsforscherheft oder die Existenz von Expertenkindern.