

Texte zu Kapitel 3.5, S. 51

Lernen von Mathematik im Grundschulprojekt Gievenbeck – einige Beispiele (Gertraud Greiling/Jörg Ramseger)

Erstkläßler bewältigen mit großem Interesse und vorhersehbarem Erfolg die Aufgabe, eine Torte in 28 gleich große Teile zu teilen, wenn ein Kind Geburtstag hat und die Torte wirklich mit in die Klasse bringt. Einige von ihnen arbeiten – wenn man sie nur läßt – ohne weiteres einen Vormittag lang mit Papier und Zirkel an dem Problem, bis sie eine Lösung gefunden haben, weil allen einsichtig ist, daß man die Torte nicht aufs Spiel setzen darf, bevor sichergestellt ist, daß die Lösung aufgeht. Aber die Kinder brauchen die reale Torte und die reale Notwendigkeit des Teilens vor Augen. Sie werden dabei ein Verständnis für die Anzahl 28 und für verschiedene Möglichkeiten der Zerlegung von 28 erwerben, aber es ist keineswegs sichergestellt, daß sie dabei auch den Zahlbegriff von 7, 4 oder 14 mitlernen. Und es ist höchst zweifelhaft, ob sie das Problem auch bewältigen, wenn es 27 statt 28 Kinder in der Klasse gibt. Hier kann und muß Unterricht ansetzen.

Erstkläßler können auch zwei Stunden lang ausprobieren, wie viele Teebeutel pro Klasse und Woche gebraucht werden, wenn für die Frühstückspause oder das Mittagessen in der Klasse regelmäßig von den Kindern selbst Tee gekocht wird. Sie können wenige Wochen nach der Einschulung einfache Formen grafischer Darstellungen für den Milch- und Kakaobedarf in der Klasse entwickeln, wenn man ihnen die Milchversorgung in die Hand gibt und ihnen ein wenig hilft, System in die Sache zu bringen.

Wenn die Meerschweinchen nicht verhungern sollen, muß ein Meerschweinchen-Dienst eingerichtet werden, der regelmäßig Futter einkauft und dazu Geld von den Kindern einsammelt. Das Problem, das hierzu schon in der ersten Klasse bewältigt werden muß, besteht in der Veranschaulichung. Ein 50-Pf-Stück repräsentiert gleichzeitig fünf Groschen oder 50 einzelne Pfennige. Das kann man aufmalen oder die Geldstücke über eine Tabelle für die Klassenkasse kleben, wenn die Kinder für das Meerschweinchenfutter jeden Monat DM 0,50 mitbringen müssen. Aber das Verständnis des Geldwertes bleibt den Kindern zunächst fremd und wird erst durch die Erfahrung des realen Kaufprozesses allmählich angebahnt, wenn die Kinder sehen, wieviel Futter und Käfigstreu sie dafür bekommen. Und wenn einige Kinder statt 50 Pfennig 1 DM oder 3 DM mitbringen, so lernen sie genau daran, daß 1 DM gleich 2x50 Pfennig oder 3 DM gleich 6x50 Pfennig sind. [...]

Mitte November äußerten die Kinder den Wunsch, für Weihnachten Plätzchen zu backen. Der Klassenrat stellte fest: „Die Klassenkasse ist leer.“ Die Lehrerin bot den Kindern einen Kredit an mit der Auflage, das Geld vor Weihnachten noch zurückzubekommen. Corinna schlug vor, einen Weihnachtsmarkt für Eltern, Geschwister und Freunde zu veranstalten und die Plätzchen dort zu verkaufen. Es wurde beschlossen, Dreier- und Vierergruppen zu bilden. Jede Gruppe sollte sich ein Rezept aussuchen, eine

Einkaufsliste erstellen, einkaufen und genau notieren, wie hoch die Ausgaben waren. Danach ließe sich ausrechnen, wie teuer die Plätzchen verkauft werden müßten. Ein Ausgabenbuch wurde angelegt, die Preise mußten sorgfältig, wie auf den Kassenzetteln, untereinander geschrieben werden. Dabei lernten die Kinder kommagerechtes Schreiben von Zahlen. Wir nutzten den Anlaß, die schriftliche Addition einzuführen. Bei der Division – Preis geteilt durch Anzahl der Plätzchen – half uns der Taschenrechner. Das Aufrunden der errechneten Beträge bot wieder Gelegenheit zu einem sinnvollen Mathematikunterricht.

Im Klassenrat tauchte die Frage auf: „Was passiert, wenn wir nicht alle Plätzchen verkaufen?“ „Dann essen wir sie selbst!“, war die Meinung einiger. „Ja, aber dann können wir das Geld nicht zurückgeben!“, wurde eingewandt. Ruths Idee war es, aus Walnußschalen kleine Mäuse zu basteln und ebenfalls zum Verkauf anzubieten: „Das kostet nichts, und wir verdienen trotzdem.“ So wurde den Kindern deutlich, daß auch Arbeitskraft bezahlt wird.

Bevor wir mit dem Auszeichnen der Preise und dem Aufbauen der Buden für unseren Weihnachtsmarkt begannen, machten wir einen Ausflug zum großen Weihnachtsmarkt in der Stadt und sammelten dort Anregungen. Schließlich entstand aus Tischen, Wolldecken, alter Gardine und Brettern unser Weihnachtsmarkt im Klassenraum. Jede Backgruppe hatte einen Stand, auch der Stand mit den Weihnachtsmäusen mußte betreut werden: Saft und saure Gurken ergänzten das Angebot. Der Markt war ein voller Erfolg, wie sich am Tag darauf herausstellte. Bis auf zwei Stände, dort war wohl zu viel genascht worden, hatten alle einen Gewinn erwirtschaftet. Die Neugier auf das Ergebnis machte es leicht, die schriftliche Subtraktion einzuführen. Stolz wurden die 100 DM zurückgezahlt, und genau 59,80 DM konnten in die Klassenkasse eingezahlt werden.

Quelle

Gertraud Greiling und Jörg Ramseger, Erziehender Unterricht und Mathematik: Widerspruch oder Herausforderung?, Grundschule 15 (1983), Hf. 8, S. 52–55.

Aufgaben

1. Analysieren Sie die Beispiele aus dem Mathematikunterricht im Hinblick darauf, wie die Lehrerinnen und Lehrer die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler anstoßen und unterstützen.
2. Im Text ist davon die Rede, dass Gelegenheiten eines „sinnvollen Mathematikunterrichts“ beschrieben würden. Beschreiben Sie, was damit gemeint ist.

Lernen von Mathematik im Grundschulprojekt Gievenbeck – der didaktische Ansatz (Gertraud Greiling/Jörg Ramseger)

Eigentlich müßte Mathematik doch die einfachste Sache der Welt sein. In der Mathematik bauen alle Aussagen aufeinander auf und widersprechen sich nie. Unlogische Operationen (z. B. die Division durch Null) sind in ihr verboten, und widersprüchliche Erfahrungen bleiben als „nicht mathematisierbar“ aus der Disziplin ausgegrenzt. Es gibt für (fast) jedes ihrer Probleme eine Lösung, und selbst wo es keine Lösung gibt, ist dies gesetzmäßig vorhersehbar und begründbar. Auch die komplexesten Strukturen greifen dabei immer wieder auf einfache grundlegende Axiome zurück.

Bei diesem systematischen Aufbau erlebt man dennoch immer wieder, daß junge Menschen unsere Schulen verlassen, ohne die Mathematik, die sie dort kennengelernt haben, auch wirklich „begriffen“ zu haben.

Eines der größten Probleme mag dabei die mangelnde Differenzierung der schulischen Angebote sein. Und selbst dort, wo unterschiedliche Kinder unterschiedliche Aufgaben erhalten, wird meist nur hinsichtlich der Methode und des Anspruchsniveaus differenziert, selten aber auch hinsichtlich der Inhalte und Zugriffsweisen auf den Gegenstand. Solch undifferenzierter Unterricht ist regelmäßig der Fall, wenn der Unterricht ausschließlich einer rein innermathematischen Logik folgt und die Unterrichtsplanung vorrangig einem systematisch aufgebauten Stoffplan folgt, ohne auf die bei den einzelnen Kindern vorfindbaren Erfahrungen Rücksicht zu nehmen. Lehrpläne, die solche Stoffpläne vorgeben, ohne auch Lebenssituationen von Kindern aufzuzeigen, in denen Mathematik zur Problembewältigung gebraucht und gelernt werden kann, begünstigen einen solchen Unterricht. [...] Selbst in unserer „offenen“ Schule, dem Grundschulprojekt Gievenbeck, das den Auftrag und den Freiraum hat, mit seinen Unterrichtsangeboten im Sinne eines „Erziehenden Unterrichts“ an Welterfahrung und zwischenmenschlichen Umgang der Kinder anzuknüpfen, um diese zu erweitern, selbst in dieser Schule beschränken wir uns allzu oft auf die Arbeit mit fertigen Lehrgängen.

Das liegt einmal sicherlich an einer fehlenden Sensibilisierung unsererseits für mathematische Sachverhalte in unserer Umwelt. Es liegt aber auch am Fach selbst. Während Schrift als Abstraktion von Sprache sich immer wieder neu mit Inhalten füllen läßt und die Kinder das zugrunde liegende System – eben die Sprache selbst – schon aktiv beherrschen, wenn sie in die Schule kommen, bleibt der mathematische Raum für Schulanfänger allein durch die Beschränkung auf die niedrigen Anzahlen lange Zeit auf ein bloß punktuelles Wiedererkennen des schulischen Lerngegenstandes in der Umwelt der Kinder beschränkt.

Messen, Wiegen, Bezahlen findet in der außerschulischen Realität selten in Größenordnungen unter 20 statt. [...]

Problemskizze zu einem offenen Mathematikunterricht

Mathematikunterricht als „erziehender“ Unterricht muß vor allem einen weitverbreiteten Irrtum korrigieren: die Annahme, daß die Logik des sich anzueignenden Systems und die Logik des Aneignungsprozesses identisch seien. Denn Lernprozesse erfolgen nicht im kumulativen Anhäufen von Einzelerkenntnissen, die in Lektionen verabreicht werden können. Lernen setzt vielmehr voraus, daß das Kind aktiv Beziehungen herstellen kann zwischen neuen Informationen und dem schon vorhandenen Erfahrungsbestand. Da das Kind dieses selbst tun muß, muß ihm in der Schule und durch die Schule eine Vielfalt von Erfahrungsmöglichkeiten bereitgestellt werden, die weit über das hinausreicht, was selbst komplexe Lehrwerke der Medienindustrie in Papierform anbieten könnten. Und jedes Kind muß im Laufe des Schultages die Möglichkeit haben, solche Angebote auch informell aufzugreifen, fragend, erprobend, experimentierend, ohne gleich fertige Lösungen produzieren oder gar reproduzieren zu müssen. Mathematikunterricht, der an reale Erfahrungen der Kinder anknüpft und diese erweitern will, müßte vermutlich aus einer Komposition verschiedenster Elemente mathematischen und nicht-mathematischen Denkens und Handelns bestehen, und diese Komposition müßte sicher für viele Kinder ganz unterschiedlich zusammengestellt werden. Elemente für solche „Kompositionen“ könnten vielleicht die folgenden sein:

Verschiedene Gesellschafts- und Lernspiele, an denen die verschiedensten Operationen, Begriffe und Strategien spielerisch erworben werden können, stehen den Kindern in der Offenen Phase zur Verfügung und werden einzelnen von ihnen in der Gelenkten Arbeit systematisch zugewiesen.

Listen, Grafiken und Tabellen veranschaulichen großflächig mathematische Sachverhalte aus der Klasse: Verkehrsmittel der einzelnen Kinder. Verteilung der Busfahrtscheine auf die einzelnen Wochentage, Größe und Größenwachstum der Kinder, Wetterbeobachtungen und vieles mehr können kontinuierlich in Tabellenform visualisiert werden, wobei die Kinder verpflichtet sind, die Listen stets auf dem neuesten Stand zu halten.

Der Wochenarbeitsplan weist für jedes Kind jede Woche unterschiedliche Übungsaufgaben aus, die aus einer Fehleranalyse bei der Korrektur von Mathematikaufgaben zusammengestellt werden.

Instrumente und Geräte, die zur Mathematisierung von Umweltvorgängen dienlich sind, liegen zur freien Verwendung durch die Kinder im Klassenzimmer aus: Zollstock und Zentimetermaß, große und kleine Zirkel, Uhren aller Art (vor allem Stoppuhren), Waagen und Gewichte, Thermometer, Meßbecher, Gefäße von verschiedener Form und verschiedenem Volumen, Kompaß und Taschenrechner.

Sachfragen und Sachprobleme, die die Kinder spontan einbringen oder vom Lehrer eingebracht werden, werden einzelnen Kindern oder Kindergruppen zur Bearbeitung aufgetragen, ohne das daraus in jedem Fall Unterricht für die ganze Klasse werden muß: „Wie viele Kinder passen maximal auf die Matratze in der Ruheecke? Probiert es aus und zeichnet die Lösungen auf!“, „Wieviel Wasser die Blumen pro Tag/pro Woche/im Sommer/im Winter?“, „Welches Kind hat die größten Füße?“, „Was wiegt mehr? Ein Liter Milch oder ein Liter Wasser? Probiere es aus!“ usw. Aus den Lösungsversuchen ergeben sich neue Möglichkeiten zum Erwerb mathematischer Kompetenz.

Didaktisches Material der verschiedensten Herkunft steht im Klassenzimmer frei zur Verfügung, auch selbstinstruierendes Material, wie es z. B. die Montessori-Pädagogik entwickelt hat.

Lehrgesteuerte Unterweisung der ganzen Klasse oder einzelner Kleingruppen ergänzt die informellen Lernanlässe.

Umfassende fächerübergreifende Projekte bieten Anlaß für wirkliche Anwendung des bereits Gelernten und stellen neue Probleme, die mathematisch bearbeitet werden können oder müssen.

Alltagsmathematik als Unterrichtsgegenstand

Ob eine solche Unterrichts-„Komposition“ realisierbar ist, ob im Rahmen eines offener gestalteten Schultages überhaupt genügend Raum zur Verfügung steht, alle Elemente konsequent zum Tragen kommen zu lassen, wissen wir

nicht. Die Arbeit am Lehrgang würde in einem solchen Mathematik-Arrangement sicher nicht überflüssig, aber sie könnte analog der Verwendung von didaktischen Materialien im fibel-unabhängigen Erstleseunterricht vielleicht eher Beiwerk als Zentrum des Unterrichts sein. Die zentrale Aufgabe des Lehrers bestünde hier eher darin, in der Lebenswelt der Kinder Situationen aufzuspüren, in denen Mathematik als Medium der Welterschließung von den Kindern als unmittelbar sinnvoll erfahren werden kann.

Quelle

Gertraud Greiling und Jörg Ramseger, Erziehender Unterricht und Mathematik: Widerspruch oder Herausforderung?, Grundschule 15 (1983), Hf. 8, S. 52–55.

Aufgaben

1. Erläutern Sie, wie Kindern im Grundschulprojekt Gievenbeck Zugang zu mathematischem Wissen und Können ermöglicht werden soll. Unterscheiden Sie dabei genau zwischen den Lernhilfen (der Lehrerinnen und Lehrer) und den angestrebten Lernprozessen (der Schülerinnen und Schüler).
2. Prüfen Sie, inwieweit die Förderung des mathematischen Lernens der Kinder ähnlich wie die Förderung des Lesens und Schreibens der Kinder stattfinden kann.