Marie TICHÁ, Praha

Alena HOŠPESOVÁ, České Budějovice

Schüler entdecken – und was der Lehrer dazu?

Einleitung

Die Ansprüche der Gesellschaft auf Bildungsergebnisse wachsen. In der Tschechischen Republik wurden „Rahmenbildungsprogramme“ entwickelt, und auf ihrer Basis werden die Lehrer an jeder Schule ihr eigenes „Schulbildungsprogramm“ gestalten. In Anknüpfung darauf wächst das Bedürfnis der Professionalisierung der Lehrerarbeit mit Betonung der Verbesserung ihrer Kompetenzen. Unter dem Begriff „Kompetenz des Lehrers“ verstehen wir die Gesamtheit fachlicher Fähigkeiten, die der Lehrer zu seiner Arbeit braucht. Als grundlegende sehen wir vier Kompetenzen an: pädagogische, fach-didaktische, pädagogisch-organisatorische und die Kompetenz einer qualifizierten pädagogischen Reflexion (Helus, 2001). Im gegenwärtigen Mathematikunterricht gewinnen die „Kompetenzen“ eine neue Bedeutung, ihre Skala wird bereichert, die Prioritäten ändern sich. Es wird immer mehr gefordert, dass der Lehrer in der Läge wäre, die Entwicklung aller Potenzialitäten seiner Schüler zu unterstützen, eine geeignete und anregende Umgebung für Entdecken neuer Erkenntnisse, für fortschreitendes Verstehen der Wichtigkeit, der Bedeutung, des Sinns der Mathematik und für Gestaltung eines positiven Verhältnisses zur Mathematik. Der Lehrer muss auch auf Äußerungen der Schüler während des Unterrichts reagieren können – auf ihre Fragen, unerwartete Lösungen, und ihre Beiträge zu nutzen. Unmittelbar adäquat zu reagieren kann nur ein hoch kompetenter Lehrer.

In diesem Beitrag versuchen wir die Arbeit einer Lehrerin vorzustellen, deren fachdidaktische Kompetenz (vor allem ihre Kenntnis des mathematischen Inhalts und seiner didaktischer Umsetzung) nach unserer Meinung auf sehr gutem Niveau steht.

Bruchvorstellungen

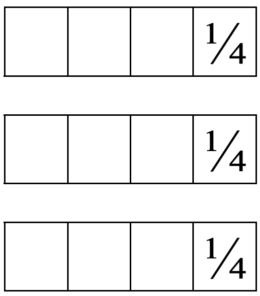
Seit längerer Zeit befassen wir uns mit der Problematik der Tendenzentwicklung in Bildung der Vorstellungen und im Verstehen des Bruchbegriffs. Es gehört zu denjenigen Themen des Mathematikunterrichts, die sehr anspruchsvoll auf Lehrerkompetenzen sind. Die Schüler bringen mit sich viele fehlerhafte Prekonzepte und Missverstandnisse, deren Richtigstellung sehr schwierig und zeitanspruchsvoll ist (Tichá 2000; Tichá, 2003; Hošpesová & Tichá, 2003).

Dem Thema Bruchbegriff wurde die Unterrichtsstunde, die hier behandelt wird, gewidmet. Bei der Konferenz SEMT 2003 trug Ruti Steinberg einen Beitrag darüber vor, wie die Lehrer zwei Schülerlösungen der Aufgabe: *„Teile gerecht drei Pizza unter vier Kinder“,* bewertet haben. Dieser Beitrag hat die Lehrerin, über welche wir hier sprechen, dermaßen inspiriert, dass sie sich entschlossen hat (nach Absprache mit Ruti Steinberg), ihren Schülern dieselbe Aufgabe aufzugeben.

Im ersten Teil der Unterrichtsstunde die Schüler haben die oben stehende Aufgabe (*Teile gerecht drei Pizza unter vier Kinder.)* gelöst. Das Ziel war den Schülern das Problem, welches in dem zweiten Teil der Unterrichtsstunde zu lösen hatten, näherzubringen.

Die Lehrerin eröffnete den zweiten Teil des Experiments mit der Einführung in die Situation:

Frau Lehrerin an einer Schule hat bereits diese Aufgabe Kindern aufgegeben, und die Kinder haben an der Lösung gearbeitet, wie sie auf dem Blatt sehen können. Und ihr solltet entscheiden, welche von den folgenden Aufgabenlösungen richtig ist und eure Entscheidung begründen.



(a) Wir teilen jede Pizza in 4 gleiche Teile auf. Jedes Kind bekommt ¼ von jeder Pizza. Es bekommt 3 Viertel, das sind ¾ Pizza.

(b) Wir teilen jede Pizza in 4 gleiche Teile auf, zusammen gibt es 12 Stück. Jedes Kind bekommt 3 Stück, das sind 3 von 12. Die Antwort ist 3/12.

Die Lehrerin stellte den Kindern folgende Frage: *„Ist es möglich, dass* ***die*** *drei Viertel gleich sind* ***den*** *drei Zwölfteln?* (Sie zeigt im Text der Aufgabe.) *Versucht mir zu sagen, was ihr darüber denkt, was richtig ist, was nicht richtig ist und warum.“* Später hat sie die Frage mehrmals wiederholt.

Dieses Problem hat sehr interessante Reaktionen der Schüler hervorgerufen, und diese haben wiederum eine Reihe von Anregungen zum Nachdenken gebracht. Es ist interessant, die Denkweise einiger Schüler zu verfolgen. Wir zeigen es am Beispiel von Honzik und Jakub.

Honzik hat nach und nach detailliert über einzelne Antworten nachgedacht. Zuerst hat er auf Aussagen anderer Schüler reagiert, zum Ende der Diskussion machte er jedoch den Eindruck, dass er das Geschehen in der Klasse nicht mehr wahrnimmt und sich voll auf seine eigene Gedanken und möglichst genaue Formulierung seiner Beschlüsse konzentriert.

- *Das ist ein kleiner Unsinn.*
- *Weil die Zwölftel…*

- *Ich würde auch mit Martin übereinstimmen. Weil hier eigentlich steht, dass drei von zwölf. Da könnte nicht stehen drei Zwölftel, dann würde* ***nur ein Viertel*** *gehen. Wir müssen mehr als ein Viertel bekommen, wir müssen* ***drei Viertel*** *bekommen.*
- *Also jeder muss drei Viertel bekommen. Und dort ist nur noch ein Viertel.*
- *Ich denke jetzt, dass B Recht hat. Weil B zwar drei Zwölftel hat, aber wenn wir nehmen würden, dass ein Viertel ist dort ein Stück, sind dort drei Zwölftel. Ein Viertel, zweites Viertel und drittes Viertel, und es geht uns ein Dreiviertel auf ... Ich denke, dass alle beide recht haben. Das A, dass es von einer Pizza nimmt, und dass das B von allen dreien Pizzas nimmt.*
- *Nur beim A sind es 3 Ganze und bei B ist eben nur ein Ganzes, wie wenn man alle drei Pizzas in eine riesengroße verbinden würde (deutet mit Händen an).*

Interessant ist es, die letzten zwei Antworten von Honzik zu vergleichen.

Bei Jakub erschien seit Anfang Andeutung von richtiger Antwort. Im Augenblick, als die Schüler richtige Gedanken wiederholt haben und das Bestreben nach Verständlichkeit und Präzisierung der Antwort deutlich war, hat Jakub seine früheren Überlegungen doch angezweifelt und versuchte den ganzen Weg der Überlegungen von neu an zu gehen, vielleicht in der Bemühung, seine bisherigen Überlegungen zu verifizieren.

- *Hier die Stücke, die Zwölftel, die wir hatten, ergeben sozusagen ein großes Ganzes.*
- *Nach mir hat das B Recht. Weil es 12 Stück sind, von allen drei Pizzas. Also hat es Recht.*
- *Ich denke, dass es beide falsch haben.*
- *Ich weiß nicht. ... Einfach – jede Pizza ist in vier gleiche Teile aufgeteilt ... also haben wir zwölf ... Kinder sind vier ... kriegt jedes 3 Stück ... also sind es 12 insgesamt ... jedes bekam 3/12. B ist richtig. Ich habe es falsch gelesen.*

Einer tieferen Analyse, unterstützt vom klinischen Interview, wäre die Luckas Reaktion auf die Meinung, dass beide Antworten richtig sind, wert: *„Frau Lehrerin, ich denke, das es nicht so ist. Das B dachte es so, dass das Ganze eine Pizza ist. So würde es uns nicht aufgehen, weil zwar jeder gleich bekommen würde, aber kleinere Stücke als bei A.“* Wahrscheinlich haben sich hier negativ einige früher angeeignete Erkenntnisse, verbunden mit dem Rechnen im Bereich der ganzen Zahlen projiziert, wie z.B. „Wenn ich in mehrere Anzahl gleicher Teile dividiere, sind sie kleiner, als wenn ich in kleinere Anzahl gleicher Teile dividiere.“

Schlussanmerkungen

Es war für uns überraschend, mit welchem Interesse und Konzentration die Schüler die ganze Zeit (etwa 22 Minuten) gearbeitet haben. Aus den Antworten war es ersichtlich, dass viele Schüler die Antworten ihrer Mitschüler verfolgt und darauf reagiert haben. Aber: sie haben jedoch nicht untereinander diskutiert, in der Regel wandten sie sich zu der Lehrerin. Einige Schüler nach und nach Widersprüche klärten, was zur Präzisierung der Schlussformulierung führte.

Es war ersichtlich, wie anspruchsvoll auf Kompetenzen des Lehrers ist es, die Überlegungen einzelner Schüler zu verfolgen und sie gewaltlos in die gedachte Richtung zu führen. Ihre Antworten nicht korrigieren (ihre Lust und das Interesse an Lösungssuche nicht zu mindern), diese Aktivität den Mitschülern zu lassen. Die Rolle, die die Lehrerin konsequent vertreten hat, könnte man vielleicht charakterisieren als „Schöpfer guter Atmosphäre" und „Träger der Herausforderungen" zur Präzisierung der Ausdrucksweise, zur Zusammenfassung und Klärung der Unklarheiten im Begreifen der Aufgabenstellung, zum Opponieren, zur Teilnahme weiterer Schüler an der Diskussion. Wichtig sind auch positive Reaktionen auf Vorschläge einzelner Schüler, z.B.: *„Womit können wir es erklären oder widerlegen?", „Versuch es ein bisschen besser zu erklären, ich verstehe nicht ganz.", „Wer hatte eigentlich Recht? Hatte überhaupt jemand Recht?", „Aber warum?"*

Wir nehmen an, dass bei auf konstruktivistischen Prinzipien aufgebautem Unterricht die Bedeutung von fachdidaktischer Kompetenz der Lehrer wächst – nicht nur die Kenntnis des Inhalts, dessen Anordnung und methodische Verarbeitung, sondern auch die Realisation dieses Inhalts „im Bezug zu einer konkreten Klasse, zu konkreten Schülern" (Helus). Dies ist eine Herausforderung für eine Veränderung in der Ausbildung künftiger Lehrer und Lehrer in der Praxis.

Literatur

Helus, Z. (2001). Čtyři teze k tématu změna školy (Four Theses on School Reform, in Czech). *Pedagogika,* vol. 51, no.1, 25-41.

Hošpesová, A. & Tichá, M. (2003). Vom Ganzen zum Teile und zurück. In H. W. Henn (Hsg.) *Beiträge zum Mathematikunterricht 2003,* Berlin : Franzbecker, 309 – 312.

Tichá, M. (2000). Wie die 11- bis 12-jährige Schüler Textaufgaben mit Brüchen begreifen. *Mathematikunterricht*, vol. 46, no. 2, 50-58.

Tichá, M. (2003). Following the path of discovering fractions. In J. Novotná (Ed.), *Proceedings of SEMT'03,* Praha : Charles University, Faculty of Education, 17-26.

Anmerkung: Diese Untersuchung wurde teilweise durch das Förderungsprojekt GACR 406/02/0829 and 406/05/2444 unterstützt und durch AdW CR Institutional Research Plan No. AV 0Z 10 190503.