

Günter GRAUMANN , Bielefeld

Praxisorientiertes Sachrechnen

Vor etwa fünf Jahren begann ich in Hannover, die von mir geleiteten fachdidaktischen Praktika derart umzugestalten, daß jeweils Unterrichtseinheiten mit den Studenten gemeinsam erarbeitet und danach blockartig durchgeführt wurden. Im Jahre 1972 leitete außerdem meine Frau Didaktische Seminare in Hamburg, in denen der Bezug zur Schulpraxis ebenfalls durch die Erarbeitung und Erprobung von Unterrichtseinheiten hergestellt wurde. Unter anderem erstellte sie hierzu einen Kurzfilm. Diesen Film verwendete ich später wieder in zwei Unterrichtseinheiten. Ich komme darauf noch zurück.

Theoretische Erläuterungen

Auf eine genaue theoretische Darlegung meines Ansatzes kann ich hier nicht eingehen. Ich verweise deshalb auf eine in ähnliche Richtung weisende Ausführung von BURCHARDT/ZUMPE "zur Notwendigkeit eines praxisorientierten Mathematikunterrichts" (vgl. [1] S.39 u. 41), in der es heißt:

"Die Unterrichtsinhalte eines praxisorientierten Mathematik-Unterrichts sollten nicht an fachwissenschaftlicher Systematik orientiert sein, sondern in den aktuellen und künftigen Lebenssituationen der Schüler gewonnen werden. Die Intentionen, Mathematik in ihrer Funktion als ein Mittel der Umwelterfassung begreiflich zu machen, muß zur Folge haben, daß sich mathematische Betrachtungen im Unterricht auf für den Schüler inhaltlich relevante Realsituationen beziehen."

Ich komme nun zur methodischen Vorgehensweise beim praxisorientierten Sachrechnen. Den Ausgangspunkt eines solchen Unterrichts wird fast immer eine mehr oder weniger komplexe, für den Schüler relevante Problematik (eine auf einen Sachverhalt bezogene Gesamtheit von Problemen) darstellen. Diese Problematik kann dabei vom Lehrer oder von den Schülern aufgeworfen werden. Sie kann sich nun beziehen auf

1. eine unmittelbar in der Schule existierende Situation,
2. eine gegenwärtig außerhalb der Schule vorhandene Situation,
3. eine vergangene Situation,
4. eine zukünftige Situation (wohl in den meisten Fällen) .

In den letzten beiden Fällen besteht dann die zweite Phase

des Unterrichts in der sehr wichtigen Aufgabe, die Situation den Schülern nahe zu bringen, sie in ihnen aufleben zu lassen. Die hierzu nötigen methodischen Entscheidungen hängen sicher von der momentanen Klassensituation ab; ich möchte nur einige Anregungen zu möglichen Darstellungsformen geben:

Textaufgaben oder Beschreibungen in Textform

Bilder oder Bildfolgen (möglichst ohne Text)

Erzählung (durch den Lehrer oder eine andere Person)

Hörspiel

Film oder Fernsehspiel (keine belehrende Darlegung)

Gespräch oder Diskussion

Stehgreifspiel oder Planspiel

Auf die Vor- und Nachteile einzelner Darstellungsformen will ich hier nicht eingehen. Ich möchte jedoch bemerken, daß man nicht immer die gleiche Darstellungsform wählen sollte, sondern jeweils die angemessenste.

In der dritten Phase geht es dann um das Herausarbeiten der einzelnen Probleme und das Präzisieren der Problematik. Die Schwerpunktlegung der Fragestellungen kann dabei gegebenenfalls durch die Schüler erfolgen. Auf jeden Fall sollte den Schülern die Aufgabe übertragen werden, die komplexe Problematik in einzelne begrenzte Probleme aufzulösen.

Hieran schließt sich nun die vierte Phase an, in der von den Schülern die Informationen in wesentliche und unwesentliche getrennt werden und fehlende Informationen ausfindig gemacht werden. Die Beschaffung der fehlenden Daten muß dann erfolgen. Manchmal ist auch eine erneute Situationsbeschreibung vorteilhaft.

In der fünften Phase schließlich müssen die einzelnen Probleme gelöst werden und deren Lösungen so organisiert werden, daß die Lösung der Gesamtproblematik dabei heraus kommt. Auf methodische Hilfen zu diesem Punkt kann ich hier nicht eingehen, ich verweise dazu auf Arbeiten zum Thema "Heuristik" oder "Problemlösen" oder "Entdeckendes Lernen".

Abschließend sei noch bemerkt, daß die Folge der Phasen nicht als strenges Schema gemeint ist, sondern daß die Orientierung an der Wirklichkeit stets vor geht.

Von praktischen Erfahrungen

Ich möchte nun skizzenhaft drei Beispiele darstellen, um meine Vorstellungen zu verdeutlichen und Anregungen zu geben. Ich habe dabei solche Unterrichtseinheiten gewählt, bei denen die Darstellungsform nicht in der meist üblichen Textform erfolgte.

Ich beginne mit einer einstündigen Einheit aus dem 3. Schuljahr zum Thema "Kosten für ein Mittagessen". Die Stunde beginnt mit der Situationsbeschreibung in Form eines Hörspiels:

"Herr und Frau Neumann sitzen am Mittagstisch bei der Nachspeise. Die beiden Kinder sind schon wieder zum Spielen gegangen." - Er: "Hast du noch mehr Pudding für mich?" - Sie: "Nein, leider nicht. Ich hab' den Pudding ganz gerecht in genau vier Portionen aufgeteilt." - Er: "Du hättest aber ruhig doppelt so viel Pudding kochen können; das wäre bestimmt auch alle geworden!" - Sie: "Du weißt doch, daß wir mit unserem Geld genau rechnen müssen. Da kann ich nicht so einfach eine doppelte Menge kochen, und schon gar nicht für den Nachtisch. Was meinst du wohl, wieviel das Mittagessen für uns vier heute gekostet hat?" - Er: "Also, vier Bratwürste waren das, dann Kartoffeln und Gemüse und dann noch der Pudding, na gut, vielleicht 5 Mark." - Sie: "Ich glaube nicht, daß das reichen wird. Denk doch, beim Schlachter hab' ich für eine Bratwurst schon 1 Mark 10 bezahlt. Das Gemüse hat auf dem Markt 2 Mark gekostet. Für die Kartoffeln mußt du etwa 40 Pfennig rechnen. Für den Pudding brauche ich einen halben Liter Milch, das Puddingpulver und ein wenig Zucker. Die Milch kostete 45 Pf. und das Puddingpulver 25 Pfennig. Rechnen wir nun das bißchen Zucker und das Salz für die Kartoffeln und die Gewürze und das Wasser und Strom zusammen, dann kommen schließlich noch etwa 50 Pfennig dazu." - Er: "Nun gut, aber das ist doch alles gar nicht so teuer!" (Das Hörspiel wurde vorgeführt)

In einem Unterrichtsgespräch können sich anschließend die Schüler zu dem Hörspiel äußern, wobei schon auf die Problematik hingelenkt werden kann. Auch erste Lösungsansätze werden genannt. Bevor alle Schüler die Lösung erarbeiten sollen, wird zur Verdeutlichung das Hörspiel noch einmal abgespielt. Danach erhält jeder Schüler einen Arbeitsbogen, auf dem Hilfen gegeben werden und der Lösungsweg vorstrukturiert ist.

In Stillarbeit wird dann der Preis für das Mittagessen errechnet. Es folgt ein Vergleich der Rechnungen und der Ergebnisse im Klassengespräch. Anschließend wird die Lösung noch einmal in Form eines 2. Teils des Hörspiels gegeben:

Sie: "Also wenn du nun alles zusammenrechnest, dann gibt das, warte mal, 4 Bratwürste, das sind 4 Mark 40, und 2 Mark Gemüse

dazu, das macht zusammen 6 Mark 40. Dann die 40 Pfennig für die Kartoffeln dazu, ergibt 6 Mark 80." - Er:"Ja und der Pudding kostet 70 Pfennig, dann haben wir zusammen 7 Mark 50!" Sie:"Rechnen wir schließlich noch die 50 Pfennig für Zucker, Salz, Gewürze, Wasser und Strom hinzu, so kostet das ganze Mittagessen also, genau 8 Mark!" - Er:"Oha, das hätte ich nicht gedacht. Sag mal, ist das Frühstück und das Abendessen auch so teuer?" - Sie:"Nicht ganz so teuer."

Hieran schließt sich nun eine Diskussion (und zum Teil auch Rechnung) über weitere Essenskosten an.

Es sei noch bemerkt, daß die Preise dem Stand von 1973 entsprechen.

Das zweite Beispiel entstammt einer vierstündigen Unterrichtseinheit aus dem 4. Schuljahr zum Thema "Reiseplanung". In der ersten Stunde wird das Thema eingeführt. Hilfsmittel sind Reiseprospekte, Landkarten und Dias. Die Situationsbeschreibung (eine Familie, die eine Reise plant) erfolgt in Form eines Unterrichtsgespräches. In der zweiten Stunde wird ein Vergleich der Fahrtkosten per Bahn und per Auto vorgenommen. In der dritten Stunde wird ein Freizeitplan für eine Woche mit den geschätzten Nebenkosten erstellt. In der vierten Stunde wird das Thema abschließend behandelt und ein Test geschrieben.

Das dritte Beispiel beschäftigt sich mit dem Thema "Autokosten". Hierzu liegen mir verschiedene Ausarbeitungen vor. Ich gebe hier eine Inhaltsangabe, der im letzten Semester erstellten Unterrichtseinheit für ein 9. Schuljahr einer Hauptschule. Ausgehend von dem kurz zuvor stattgefundenem Berufspraktikum der Schüler, wurde in den ersten beiden Stunden das Problem der Fahrtkosten zwischen Wohnung und Arbeitsstelle sowie der Zeit bei Vergleich von Bus und Mofa *diskutiert*. In der dritten Stunde wurden die Ergebnisse, die in den vorangegangenen Stunden in Gruppen gewonnen waren, zusammengefaßt. Danach wurde auf die Situation des zukünftigen Lebens mit Familie bei Benutzung eines Autos in Form eines Unterrichtsgesprächs übergeleitet. Am Ende der Stunde erhielten die Schüler ein Arbeitsblatt, auf dem die voraussichtlichen Reparaturen angegeben waren. Als Hausaufgabe sollten die Schüler, nach Autotypen in Gruppen gegliedert, die Kosten in Werkstätten erfragen. In der vierten Stunde wurden die Betriebskosten eines Autos

errechnet. In der fünften Stunde wurden die Versicherungskosten bei verschiedenen Rabatten und die Steuern berechnet. In der sechsten Stunde wurde zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Gesamtkosten pro Monat erstellt. Danach wurde ein Film vorgeführt, durch den auf die Problematik der Finanzierung eines Neuwagens übergeleitet wurde.

- Vater und Mutter sitzen am Frühstückstisch. Der Vater weist darauf hin, daß für das Auto eine größere Reparatur bevorsteht und daß es wohl besser wäre, noch vor dem Urlaub ein neues Auto zu kaufen. Die Mutter weist auf das finanzielle Problem hin, indem sie die Lebenshaltungskosten kurz umschreibt. Sie verabreden sich dann, im Autosalon gemeinsam Einzelheiten zu erkundigen. -- Im Autosalon zeigt ihnen ein Verkäufer zunächst das in Frage kommende Auto. Danach setzen sich alle drei an einen Tisch und diskutieren den Kauf. Auf Grund der hohen Folgekosten zögert der Vater zunächst, unterschreibt aber dann doch.- (Der Film wurde vorgeführt)

In der siebten Stunde werden einzelne Finanzierungsmöglichkeiten besprochen und berechnet. In der achten Stunde werden die Lebenshaltungskosten erörtert und geschätzt. In der neunten Stunde fand eine abschließende Diskussion, in der die Lebenshaltungskosten und verschiedene Autokosten zum Einkommen in Relation gestellt wurde, statt. In der zehnten Stunde wurde eine Klassenarbeit über den Stoff geschrieben.

Es sei noch abschließend bemerkt, daß eine genauere Analyse mit Zielbestimmung aus Zeitgründen nicht dargestellt werden kann.

Literatur

- [1] B.BURCHARDT/S.ZUMPE , Zur Notwendigkeit eines praxisorientierten Mathematikunterrichts, in: b:e Heft 11/ 74
- [2] P.DAMEROW u.a. , Elementarmathematik:Lernen für die Praxis? Stuttgart 1974
- [3] J.STRAUB , Sachrechnen im 5. bis 10. Schuljahr , Stuttgart 1970
- [4] J.STRAUB , Der Mathematikbegleiter im 5. und 6. Schuljahr Stuttgart 1972