Zur Methodik des Bruchrechnens [Schluss]

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pädagogische Monatsschrift : Organ des Vereins kath. Lehrer und Schulmänner**

Band (Jahr): **1 (1893)**

Heft 6

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-525257

Leider dürfte diese wahre Schilderung auf manche „pausenlose" Schule unserer Zeit passen!

Zur Methodik des Bruchrechnens.

(Schluß.)

6. Eine große Vereinfachung kann die Multiplikation der Brüche für einfache Verhältnisse der Volksschule erfahren, wenn nämlich alle die verschiedenen Fälle, in denen der Multiplikator ein Bruch ist, fortfallen, also alle Aufgaben folgender Art: $^1/_3 \cdot 5$; $^2/_3 \cdot 5$; $^2/_3 \cdot {}^3/_4$; $1^2/_3 \cdot 5$; $1^2/_3 \cdot {}^3/_4$; $1^2/_3 \cdot 2\,^3/_4$ rc. Der Wegfall solcher Aufgaben wenigstens für den Anfang empfiehlt sich aus zwei Gründen:

a) Die Behandlung dieser Fälle ist für die Schule sehr schwierig, mag sie geschehen, wie sie will. Gewöhnlich werden Beispiele dieser Art z. B. $^2/_3 \cdot 5$ nach Anleitung mancher Rechenbücher in folgender Weise behandelt: $2 \cdot 5 = 10$; da nun $^2/_3$ der dritte Teil von 2 ist, so ist auch $^2/_3 \cdot 5$ nur der dritte Teil von 10, also $3^1/_3$. Was aber würde der Lehrer sagen, wenn ein kluger Schüler die Frage stellte: „Was heißt denn eigentlich $^2/_3 \cdot 5$? Ich weiß wohl, daß $2 \cdot 5 = 5 + 5$; $3 \cdot 5 = 5 + 5 + 5$ rc. (die Multiplikation ist ja eine Addition gleicher Summanden!) Was aber heißt $^2/_3 \cdot 5$? Ich kann doch nicht 5 $^2/_3$mal als Summanden setzen." Diese Frage des Schülers ist durchaus berechtigt; für den Lehrer wäre es aber keineswegs leicht, demselben eine befriedigende Antwort darauf zu geben. Nicht klarer wird für den Schüler diese Rechnungsart, wenn man von Beispielen, in denen der Multiplikator ein sogen. Stammbruch ist, z. B. $^1/_3 \cdot 5$, ausgeht und den Kindern sagt, daß bei der Aufgabe $^1/_3 \cdot 5$ gar keine Multiplikation vorliege, sondern eine Division, daß $^1/_3 \cdot 5$ nichts anderes heiße als der dritte Teil von 5 und daß demnach $^2/_3 \cdot 5$ so viel bedeute als zweimal den dritten Teil von 5. Zwar ist dieses Verfahren dem zuerst angeführten vorzuziehen, aber es hat den Übelstand, daß die Kinder nicht einsehen, warum sie eine Divisionsaufgabe als eine Multiplikationsaufgabe auffassen und berechnen sollen und daher schließlich bei Divisions- oder Multiplikationsaufgaben nicht mehr sicher wissen, ob sie multiplizieren oder dividieren müssen.

b) Die Behandlung von Aufgaben, bei denen der Multiplikator ein Bruch ist, ist aber auch völlig entbehrlich. Hiergegen könnte man einwenden: Wie? verlangt denn nicht die Lösung vieler Dreisatzaufgaben, bei denen Brüche vorkommen, die Kenntnis des Multiplizierens mit Brüchen, z. B. die Aufgabe: 1 m Tuch kostet 6 Fr.; wie teuer sind $^3/_4$ m? Keineswegs; diese Aufgabe ist nämlich stets auf folgende Weise zu lösen: 1 m Tuch kostet 6 Fr.; $^1/_4$ m kostet dann den vierten Teil von 6 Fr., gleich $1^1/_2$ Fr., und $^3/_4$ m kosten 3 . $1^1/_2$ Fr. = $4^1/_2$ Fr. So löst diese Aufgabe der gewöhnliche Mann; er zerlegt die Multiplikation mit einem Bruche ($^3/_4$. 6 Fr.) in ihre beiden Bestandteile, aus denen sie in Wirklichkeit besteht, nämlich in eine Division (6 Fr. : 4) und in eine Multiplikation (3 . $1^1/_2$ Fr.). Die Schlußweise ist hierbei so einfach, daß jedes Kind sie schnell und leicht erfaßt und ihm nichts unklar bleibt. Von der anderen Lösung, die etwa lautet: „1 m kostet 6 Fr., $^3/_4$ m kosten dann $^3/_4$. 6 Fr. = $^{18}/_4$ Fr. = $4^1/_2$ Fr.“ läßt sich Gleiches nicht behaupten. Mag auch die Sprechweise etwas kürzer sein; eine klare Einsicht in die Richtigkeit des Schlußverfahrens besitzt der Schüler in dem Augenblicke, in welchem er rechnet, nicht: er rechnet schablonenmäßig statt denkend.

7. Eine weitere wesentliche Vereinfachung der Bruchrechnung bildet die Weglassung aller der Divisionsaufgaben, bei denen der Divisor ein Bruch ist, wie 6 : $^1/_2$; 5 : $^2/_3$; $^3/_4$: $^2/_3$; $3^1/_2$: $2^1/_4$ 2c. Diese Vereinfachung empfiehlt sich aus denselben Gründen, wie die Weglassung der oben angegebenen Fälle der Multiplikation.

a) Die Divisionsaufgaben dieser Art sind nämlich für die Schule sehr schwierig zu behandeln, mag man das Dividieren als ein Teilen oder als ein Messen auffassen. Oft noch werden Aufaben, wie 8 : $^2/_3$, in folgender Weise gelöst: 8 : 2 = 4; da nun $^2/_3$ dreimal so klein ist als 2, so muß die Antwort dreimal so groß sein; also ist 8 : $^2/_3$ = 12. Da kann aber wieder ein Schüler fragen: „Was heißt denn eigentlich 8 : $^2/_3$? Ich kann wohl 8 in 6, 5, 4, 3 und noch in 2 Teile teilen; aber 8 in $^2/_3$ gleiche Teile teilen heißt doch nichts.“ Andere Methoden sind für die Schüler nicht minder unklar und verwirrend. — Faßt man das Dividieren durch einen Bruch in allen Fällen als ein Messen (Enthaltensein) auf, so sind zwar alle Aufgaben, bei denen das Ergebnis eine ganze Zahl ist, leicht zu behandeln, wie 2 : $^1/_3$; 6 : $^3/_4$; $13^1/_2$: $2^1/_4$ 2c. Man verwandelt nämlich den Dividenden und den Divisor in gleichnamige Brüche und verfährt dann wie mit benannten Zahlen (z. B. 6 : $^3/_4$; 3 Viertel sind in 24 Vierteln 8 mal enthalten). Solche Beispiele könnten daher sehr wohl in der Volksschule behandelt werden. Anders aber ist es, wenn das Ergebnis keine ganze Zahl ist, z. B. bei den Aufgaben 3 in 1; 3 in 5; 3 in $^2/_3$; $^1/_2$ in $^1/_3$; $^2/_3$ in $^3/_4$ 2c. Aufgaben dieser Art müssen deshalb den Schülern Schwierigkeiten machen, weil es für sie schwer ist, sich unter dem Ausdrucke „3 ist in 1 $^1/_3$ mal enthalten“, der ja an sich sinnlos ist, das Richtige vorzustellen.

b) Divisionsaufgaben mit gebrochenem Divisor sind aber auch entbehrlich, da sie im gewöhnlichen Leben nicht vorkommen. Wer dies nicht glauben sollte, der sehe sich in irgend einem Rechenbuche die angewandten Aufgaben an, welche dem Abschnitte über das Teilen durch einen Bruch angeschlossen sind, und frage sich bei jeder einzelnen Aufgabe, ob dieselbe sich nicht auf eine andere Weise einfacher lösen lasse und thatsächlich auch von dem gewöhnlichen Manne anders gelöst werde. Nehmen wir z. B. die Aufgabe: $^3/_4$ m Tuch kosten 10 Fr., wie teuer ist 1 m? Die Lösung: „$^3/_4$ m kosten 10 Frk., dann kostet 1 m 10 Fr. : $^3/_4$ ꝛc." ist bei weitem nicht so einfach, klar und natürlich als die folgende Lösung: „$^3/_4$ m kostet 10 Fr., dann kostet $^1/_4$ m 10 Fr. : 3 = $3^1/_3$ Fr., und $^4/_4$ m kosten 4 . $3^1/_3$ Fr. = $13^1/_3$ Fr."

8. Scheidet man die unter 6 und 7 angegebenen Fälle der Multiplikation und Division aus dem Volksschulrechnen aus, so hat es gar keine Schwierigkeit, das Rechnen mit Brüchen als ein Rechnen mit benannten Zahlen durchzuführen. Hierdurch erwächst aber für die Schule der große Vorteil, daß manche Abschnitte aus der Bruchrechnung einer besonderen Behandlung nicht bedürfen und daß vor allem die zahlreichen Regeln über das Rechnen mit Brüchen, wie sie gewöhnlich in der Schule gegeben werden, fortfallen können (vielfach sogar müssen). Das Rechnen nach Regeln hat nämlich, wie überall, so auch bei der Bruchrechnung viel Bedenkliches. Ein Lehrer, dem die Regel das wichtigste Ziel ist, kommt leicht dazu, einen Stoff nur oberflächlich und flüchtig zu behandeln, um nur schnell zur Regel zu gelangen, und der Schüler wird durch die Regeln geradezu angeleitet, statt denkend nur schablonenmäßig zu rechnen. Ja man darf wohl behaupten, daß kein einziger Schüler der Volksschule, der z. B. die Aufgabe $^2/_5$: $^3/_4$ nach der bekannten Regel rechnet: „Ein Bruch wird durch einen Bruch dividiert, indem man ihn mit dem umgekehrten (zweiten) Bruche multipliziert" während des Rechnens eine klare Einsicht in die Richtigkeit seines Verfahrens besitzt. Auch die durch die Regeln angeblich erzielte größere Rechenfertigkeit ist nicht von Wert, weil nicht von Dauer; sie hält nämlich nur so lange stand, als der Schüler seine Regeln gut weiß. Erfahrungsmäßig werden aber gerade die vielen Regeln über die Bruchrechnung von den Schülern schlecht auseinander gehalten und behalten; denn bald sollen Zähler multipliziert, bald dividiert werden, bald sollen Brüche erst gleichnamig gemacht werden, bald nicht, bald soll der Nenner wegfallen, bald bleiben u. s. w. Eine vergessene Regel aber allein, ohne Hilfe des Lehrers, wiederherzustellen, erfordert eine Einsicht in das Rechnen mit Brüchen, wie wir sie dem Durchschnittsschüler oder dem aus der Schule Entlassenen nicht zumuten können.

Bei Durchführung der im vorigen gemachten Vorschläge erfährt die Bruchrechnung eine ganz bedeutende Vereinfachung. Wie bereits gesagt, empfiehlt sich diese vereinfachte Bruchrechnung besonders für einfache Schulverhältnisse umsomehr, als dieselbe zur Lösung der im gewöhnlichen Leben vorkommenden Aufgaben der Bruchrechnung völlig ausreicht. Außerdem ist zu bedenken, daß ein in engere Grenzen eingeschlossenes Unterrichtsgebiet, klar behandelt und klar erfaßt, sowohl für die Ausbildung der Denkkraft als auch zur Erzielung einer nachhaltigen Rechenfertigkeit weit geeigneter ist, als ein umfangreicheres Gebiet, das der Schüler nicht in allen seinen Teilen beherrscht. — Bei bessern Schulverhältnissen wird der Lehrer weiters gehen und die ganze Bruchrechnung durchführen. Will er aber, daß die Kinder ihm folgen und jeder Mechanismus entfernt bleibe, so gehe er langsam vorwärts, baue alles Neue auf das Alte auf, rechne immer mit kleinen Bruchverhältnissen, wie sie in der That im Leben vorkommen und gehe in allem von den elementarsten Operationen aus, welche die Kinder auch im Kopfe vollständig zu beherrschen und sich vorzustellen vermögen. Nie stelle man die Regel voran; diese ergebe sich immer auf heuristischem Wege bei den Rechnungen von selbst. Anschauen, Vorstellen, Vergleichen und Denken — das führt zu guten und bleibenden Resultaten, die auch für's praktische Leben Wert haben. „In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister"; dieses Wort des Dichters hat auch beim Bruchrechnen seine volle Gültigkeit. —

Zur Schulhygieine.

(Beitrag zur Frage ob Steil- oder Schrägschrift.)

H. B. Die Stadtschulpflege in Zürich setzte im August 1890 eine Kommission nieder, bestehend aus Mitgliedern der Schulbehörde, Aerzten und Lehrern, welche die Schreibdisziplin an den stadtzürcherischen Schulen und die Frage der Schriftrichtung und Heftlage einer genauen Prüfung unterziehen sollte. Der Bericht über die Resultate dieser Untersuchung liegt nun vor; er ist redigiert von den Herrn Augenarzt Dr. Ritzmann, Privatdozent Dr. Schultheß und Lehrer Wipf. Im ganzen wurden 628 Schüler verschiedenen Alters und Klassen untersucht, und zwar 378 Schräg- und 250 Steilschreiber. Wir entnehmen dem Berichte folgende Resultate, die auch für weitere Kreise von Bedeutung sein können. a) In Bezug auf das Verhältnis der Kinder zur Schulbank ergab sich, daß die Methode, die Schüler einfach nach Körperlänge in die Banknummer einzureihen, in vielen Fällen unrichtige Resultate hervorbringt. Kommt der Ellbogen bei aufrechtem Sitz über die Höhe des Pultrandes, so muß der Schüler notwendig eine schlechte Haltung beim Schreiben annehmen. Am besten ist es, wenn die Ellbogen die Höhe des Pultrandes erreichen. Also ist beim Einreihen der Kinder in die verschiedenen Bänke nicht die Körperlänge als solche maßgebend, sondern das Verhältnis der Ellbogen zum Pultrande. b) Bei Berücksichtigung des Grundstrich-Zeilenwinkels, d. i. des Winkels, den die Grundstriche der Schrift mit der Zeile bilden, zeigte es sich, daß die Schrägschreiber fast durchweg steiler schrieben, als sonst vorgeschrieben ist. Statt 45° beträgt der Durchschnitt 59,6°. Von 378 beträgt