

Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung

Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein

Band: 44 (1899)

Heft: 24

Anhang: Zur Praxis der Volksschule : Beilage zu Nr. 24 der „Schweizerischen Lehrerzeitung“

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Rechnen mit gemeinen Brüchen.

(Methodische Skizze.)

II.

Als weitere Vorübungen für das Bruchrechnen kann man noch das *Erweitern* und *Kürzen* der Brüche betrachten. Schon bei der Entwicklung des Bruchbegriffes haben die Schüler gesehen, dass $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$ oder $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9}$ ist. Jetzt macht man sie darauf aufmerksam, dass $\frac{2}{4}$ aus $\frac{1}{2}$ auch dadurch erhalten werden kann, dass man Zähler und Nenner mit 2 multipliziert; man nennt diese Operation das *Erweitern* des Bruches $\frac{1}{2}$ mit 2. Hier stelle man etwa folgende Aufgaben:

1. Erweitert mit der Zahlen 4, 5, 6, 8 die Brüche:

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{1}{6}, \frac{3}{8} \text{ u. s. w.}$$

2. Gebt den folgenden Brüchen den Nenner 24: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$

$$\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}.$$

Auflösung: z. B. $\frac{2}{3} = \frac{8 \cdot 2}{8 \cdot 3} = \frac{16}{24}$. Antwort: $\frac{2}{3}$ mit 8

erweitert gibt $\frac{16}{24}$.

3. Schreibt die Brüche auf, die so erweitert werden können, dass sie den Nenner 36 erhalten.

4. Schreibt die Brüche auf, die durch Erweitern den Nenner 24 bekommen können, und gebt an, mit welchen Zahlen sie erweitert werden müssen; z. B. $\frac{5}{6}$ erweitert mit 4 gibt $\frac{20}{24}$.

5. Gebt dem Bruch $\frac{3}{4}$ nacheinander die folgenden Nenner:

8, 12, 16, 20 u. s. w.

6. Verwandelt die folgenden gemischten Zahlen in Brüche:

$$1\frac{2}{3}, 2\frac{3}{4}, 2\frac{5}{8}, 3\frac{1}{6}, 8\frac{2}{5}, 6\frac{3}{8} \text{ u. s. w.}$$

7. Formet die folgenden Brüche in gemischte Zahlen um:

$$\frac{7}{2}, \frac{10}{3}, \frac{12}{5}, \frac{17}{4}, \frac{25}{6}, \frac{35}{8}, \frac{47}{10}, \frac{53}{12}.$$

Bei den Übungen zur Entwicklung des Bruchbegriffes haben die Schüler gelernt, dass eine gewisse Anzahl kleinerer Brüche wieder in einen grösseren Bruch zusammengefasst werden können,

z. B. $\frac{4}{6}$ in $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{8}$ in $\frac{1}{2}$ oder in $\frac{1}{2}$. Jetzt sollen die Schüler

auch erkennen, dass diese Umwandlung rechnerisch dadurch bewerkstelligt wird, dass man Zähler und Nenner des betreffenden Bruches durch die gleiche Zahl dividirt. Diese Operation nennt man das *Kürzen* der Brüche. Indem die Schüler Brüche nennen und dieselben kürzen, werden sie leicht erkennen, dass nur solche Brüche abgekürzt werden können, deren Zähler und Nenner einen gemeinschaftlichen Faktoren haben; dass man beim Abkürzen immer den grössten gemeinschaftlichen Faktoren von Zähler und Nenner bestimmen muss. Man wähle zur Übung solche Aufgaben, bei denen der betreffende grösste gemeinschaftliche Faktor durch einfaches Überlegen gefunden werden kann.

Eine weitere Übung besteht noch darin, den kleinsten gemeinschaftlichen Nenner von Bruchgruppen aufzusuchen; auch hier wird man sich, namentlich in der Volksschule, auf einfache Verhältnisse beschränken; z. B. gebt den kleinsten gemeinschaftlichen Nenner folgender Gruppen von Brüchen:

$$\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right); \left(\frac{2}{3}, \frac{1}{5}\right); \left(\frac{2}{3}, \frac{5}{6}\right); \left(\frac{3}{4}, \frac{5}{8}\right); \left(\frac{3}{4}, \frac{7}{12}\right); \left(\frac{2}{3}, \frac{3}{5}\right); \left(\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{3}{8}\right);$$

$\left(\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}\right)$ u. s. w. Die Lösungen sind im Kopf auszuführen.

III. Die Rechnungsoperationen.

1. Addition.

Schon bei der Entwicklung des Bruchbegriffes sind jeweiligen Additionen gleichnamiger Brüche vorgenommen worden; solche Übungen werden jetzt wiederholt; auch kann man im Anschluss daran gemischte Zahlen zusammenzählen lassen, jedoch müssen die Brüche dabei immer gleichnamig sein.

Will man erklären, wie beim Addieren gleichnamiger Brüche zu verfahren ist, so lasse man zuerst verschieden benannte Zahlen, die jedoch ineinander übergeführt werden können zusammenzählen; z. B. $2\text{ m} + 3\text{ dm} = 20\text{ dm} + 3\text{ dm} = 23\text{ dm}$; $4\text{ l} + 5\text{ dl} = 40\text{ dl} + 5\text{ dl} = 45\text{ dl}$ u. s. w. Die Schüler erkennen dabei, dass eine Verwandlung des grössern Masses in ein kleineres vorgenommen werden muss, wenn man die Summe in einer einzigen Zahl ausdrücken will. Bei dieser Aufgabe: $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ sind zu addiren, werden die Schüler erkennen, dass die Summe weder 2 Halbe, noch 2 Viertel geben kann. Unter Hinweis auf die obigen Übungen wird man erklären, dass man zum Zwecke der Addition die beiden Brüche in gleichen Worten ausdrücken, ihnen den gleichen Namen oder den gleichen Nenner geben muss. Man kann bei diesem Gleichnamigmachen wiederum die Veranschaulichung durch die Kreisteilung zur Hilfe nehmen. Als Ergebnis dieser Betrachtung präge man den Schülern ein, dass nur gleichnamige Brüche (gleiche Dinge) addirt werden können.

Für die schriftliche Addition einfacher gleichnamiger Brüche empfiehlt sich folgende Darstellung:

$$\begin{array}{r} \frac{2}{3} + \frac{5}{6} + \frac{7}{8} = \frac{16 + 20 + 21}{24} = \frac{57}{24} = 2\frac{9}{24} = 2\frac{3}{8}; \\ 3\frac{3}{4} + 19\frac{5}{6} + 67\frac{7}{12} = 89\frac{9 + 20 + 7}{12} = 89\frac{26}{12} = 91\frac{6}{12} = 91\frac{1}{2}. \end{array}$$

Für die schriftliche Addition von grössern gemischten Zahlen wendet man etwa folgende Darstellung an: z. B.

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 24 \\ 478 \frac{2}{3} \quad 16 \\ 968 \frac{5}{6} \quad 20 \\ 1639 \frac{6}{4} \quad 18 \\ 874 \frac{9}{8} \quad 15 \\ \hline 3961 \frac{7}{8} \end{array}$$

Doch haben solche Additionen eigentlich keinen Wert, da sie im täglichen Leben gar nicht vorkommen; weil man gerade im Rechenunterricht die Bedürfnisse des praktischen Lebens berücksichtigen soll, wird man solche formalen Übungen möglichst beschränken oder ganz weglassen.

2. Subtraktionen.

Erklärung und Darstellung sind dieselben, wie die der Addition.

3. Multiplikation.

a) Der erste Faktor ist eine ganze Zahl, der andere ein Bruch oder eine gemischte Zahl.

Der Lehrer stellt zunächst die folgenden Aufgaben: $2 \cdot 3\text{ m} = ?$ $3 \cdot 4\text{ Fr.} = ?$ $6 \cdot 5\text{ kg} = ?$ Daran schliessen sich die Aufgaben, wie sie schon bei der Entwicklung des Bruchbegriffes vorgekommen sind; z. B. $2 \cdot 3$ Viertel = ?, $7 \cdot 5$ Achtel = ?, $9 \cdot 5$ Sechstel = ? Die Schüler werden die Antworten sogleich geben und auch die nötigen Verwandlungen bzw. Kürzungen vornehmen können; ferner werden sie erkennen, dass der Bruch als eine benannte Zahl aufgefasst werden kann, dass er folglich mit einer ganzen Zahl multipliziert wird wie eine benannte Zahl; d. h. es ist nur der Zähler mit dem gegebenen Faktor zu multiplizieren. Darauf lasse man einige Multiplikationen gemischter Zahlen ausführen; z. B. $2 \cdot 5\frac{1}{6} = 10\frac{2}{6} = 10\frac{1}{3}$, $9 \cdot 8\frac{3}{4} =$

$$72\frac{27}{4} = 78\frac{3}{4}, \text{ u. s. w.}$$

Sind die Faktoren grösser, so dass sich das Kopfrechnen nicht empfiehlt, so kann man folgende schriftliche Darstellungen wählen:

$$9 \cdot 3672 \frac{3}{4} = 33054 \frac{3}{4}$$

$$15 \cdot 14 \frac{3}{8} = \frac{15 \cdot 115}{8} = \frac{575}{8}$$

$$1725 : 8 = 215 \frac{5}{8}$$

b) Der erste Faktor ist ein Bruch oder eine gemischte Zahl, die andere eine ganze Zahl.

Aufgaben, wie sie hier zur Behandlung kommen, sind schon früher gelöst worden, nämlich beim Teilen von Zahlen; ja sogar die Schreibweise ist z. B. in den Stöcklinschen Lehrmitteln die gleiche, wie sie auch hier angewendet wird. Aufgaben wie $\frac{1}{2} \cdot 4$, $\frac{1}{3} \cdot 12$, $\frac{1}{4} \cdot 24$, $\frac{1}{5} \cdot 45$ u. s. w. werden also keine Schwierigkeiten bieten; ebenso werden leicht erklärt und gerechnet werden können: $\frac{1}{2} \cdot 5$, $\frac{1}{3} \cdot 8$, $\frac{1}{6} \cdot 13$ u. s. w.

Bei den Aufgaben $\frac{2}{3} \cdot 6 = ?$, $\frac{3}{4} \cdot 12 = ?$ wird gefragt, beziehungsweise erklärt, was die Aufgabe verlange: Man soll 2 mal den dritten Teil von 6, 3 mal den vierten Teil von 12 rechnen; somit können diese Aufgaben ohne weiteres auf die vorigen zurückgeführt werden? also Aufgabe: $\frac{2}{3} \cdot 6 = ?$ Antwort: Der dritte Teil von 6 ist 2, 2 mal der dritte Teil von 6 ist $2 \cdot 2 = 4$, also ist $\frac{2}{3} \cdot 6 = 4$; Aufgabe: $\frac{5}{6} \cdot 37 = ?$ Antwort: Der sechste Teil von 37 ist $6 \frac{1}{6} = 5$ mal der sechste Teil von 37 ist $5 \cdot 6 \frac{1}{6} = 30 \frac{5}{6}$, also $\frac{5}{6} \cdot 37 = 30 \frac{5}{6}$; Aufgabe $4 \frac{3}{5} \cdot 17 = ?$ Antwort: $4 \cdot 17 = 68$, $\frac{1}{5} \cdot 17 = 3 \frac{2}{5}$, $\frac{3}{5} \cdot 17 = 3 \cdot 3 \frac{2}{5} = 9 \frac{6}{5}$ oder $10 \frac{1}{5}$, zusammen $78 \frac{1}{5}$, also ist $4 \frac{3}{5} \cdot 17 = 78 \frac{1}{5}$.

Für die schriftliche Lösung kann man je nach der Aufgabe etwa folgende Darstellungen anwenden:

$$1. \frac{5}{7} \cdot 39 = \frac{5 \cdot 39}{7} = 195 : 7 = 27 \frac{6}{7};$$

$$2. 6 \frac{1}{9} \cdot 83 = 498 + 9 \frac{2}{9} = 507 \frac{2}{9};$$

$$3. 976 \frac{5}{6} \cdot 13879 = \frac{5861 \cdot 13879}{6} =$$

$$\begin{array}{r} 13879 \\ 83274 \\ 111032 \\ \hline 69395 \end{array}$$

$$81344819 : 6 = 13557469 \frac{5}{6}$$

c) Die beiden Faktoren sind Brüche oder gemischte Zahlen.

Der Lehrer beginne etwa mit folgenden Fragen: Wie viel ist die Hälfte von 2 Fr., der dritte Teil von 6 m?, der vierte Teil von 8 l? Dann stelle er die Aufgaben: Wie viel ist die Hälfte von 2 Dritteln, von 4 Fünfteln, der dritte Teil von 3 Vierteln, von 9 Zehnteln u. s. w. Er wird daran erinnern, dass bei der Entwicklung des Bruchbegriffs schon solche Aufgaben gestellt wurden; die Schüler werden daher leicht die richtigen Antworten finden. Dann folgen Aufgaben wie $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}$

=? d. h. man soll 2 mal den dritten Teil von $\frac{3}{4}$ nehmen.

Antw.: 1 mal der dritte Teil von $\frac{3}{4}$ ist $\frac{1}{4}$, 2 mal der dritte Teil von $\frac{3}{4}$ ist 2 mal $\frac{1}{4} = \frac{2}{4}$ oder $\frac{1}{2}$; also ist $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$; in ähnlicher Weise lasse man weitere Aufgaben lösen.

Es folgen Aufgaben, bei deren Lösung ein Erweitern des zweiten Bruches nötig ist; z. B. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = ?$, $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = ?$, $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} = ?$ Schon bei den ersten Übungen über Bildung des Bruchbegriffes hat der Schüler gesehen, was man erhält, wenn man von einer Halben oder von einem Drittel u. s. w. die Hälfte oder den dritten oder den vierten Teil u. s. w. nimmt; man wird indessen, wenn nötig, wiederum die Veranschaulichung an der Kreisteilung vornehmen; die Antworten werden leicht gefunden werden können.

Bei den Aufgaben $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = ?$, $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} = ?$, $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{8} = ?$ u. s. w.

wird erklärt, dass man 2 mal den dritten Teil von $\frac{1}{4}$, 3 mal den vierten Teil von $\frac{1}{3}$, 2 mal den fünften Teil von $\frac{3}{8}$ nehmen soll. Auflösung: Der dritte Teil von $\frac{1}{4}$ ist $\frac{1}{12}$, 2 mal der dritte Teil von $\frac{1}{4}$ ist 2 mal $\frac{1}{12} = \frac{2}{12}$ oder $\frac{1}{6}$; also ist $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$; oder: der fünfte Teil von $\frac{3}{8}$ ist $\frac{3}{40}$ 2 mal der fünfte Teil von $\frac{3}{8}$ ist 2 mal $\frac{3}{40} = \frac{6}{40} = \frac{3}{20}$; also ist $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{8} = \frac{3}{20}$.

In diesen Lösungen sind, abgesehen von den gemischten Zahlen, alle möglichen Fälle enthalten; man wird daraus leicht das Gemeinsame abstrahieren können. Zu diesem Zwecke ist es aber notwendig, dass man eine grössere Anzahl der im Kopf gelösten Beispiele jeweilen an die Wandtafel schreibt und sie übersichtlich ordnet. Die Schüler werden erkennen, dass die erhaltenen Resultate auch dadurch gefunden werden, dass man Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert und diese beiden Produkte als Zähler und Nenner eines neuen Bruches hinschreibt. Ähnliche Aufgaben gestellt werden nach dieser Regel gelöst. Damit hat man aber auch die Form für die schriftliche Darstellung gefunden, und man wird jetzt entsprechende Aufgaben schriftlich lösen lassen; z. B. $\frac{7}{8} \cdot \frac{3}{5} =$

$\frac{7 \cdot 3}{8 \cdot 5} = \frac{21}{40}$, $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 6} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$. Bei dieser letzten Aufgabe muss der Bruch, welcher das Ergebnis darstellt, gekürzt werden; man zeigt den Schülern, wie dieses Kürzen schon vorher erfolgen kann und weist sie an, dasselbe vor Ausführung der Multiplikation vorzunehmen.

Nun gehe man zur Multiplikation gemischter Zahlen über; solche Aufgaben wird man in der Regel schriftlich lösen lassen. Statt weiterer Erklärungen setze ich einfach die Lösungen einiger Beispiele hin:

$$a) 1 \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 6} = \frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4};$$

$$b) 8 \frac{4}{5} \cdot 7 \frac{5}{8} = \frac{44 \cdot 61}{5 \cdot 8} = \frac{671}{10} = 67 \frac{1}{10}$$

wird hier nicht unterlassen, zu erklären, dass jeder Bruch auch als eine Division aufgefasst und daher in Divisionsform geschrieben werden, wie umgekehrt jeder Division die Form eines Bruches gegeben werden kann.

$$c) 14 \frac{5}{6} \cdot 21 \frac{2}{3} = \frac{89 \cdot 65}{6 \cdot 3} =$$

$$\begin{array}{r} 445 \\ 534 \\ \hline 5785 : 18 = 321 \frac{7}{18} \\ 38 \\ 25 \\ \hline 7 \end{array}$$

Als Schlussresultat der ganzen Entwicklung leite man den Satz ab: *Brüche, bzw. gemischte Zahlen, werden miteinander multipliziert, indem man Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert und das Produkt der Zähler durch das Produkt der Nenner dividirt.*

4. Divisionen.

a) Der Dividend ist ein Bruch, der Divisor eine ganze Zahl.

Als Ziel der Lektion wird der Lehrer etwa bezeichnen: Wir wollen heute lernen, wie man Brüche teilt oder dividirt, und dann beifügen: Zuerst wollen wir einige andere Teilungen vornehmen. Wie viel ist: $8m : 2 = ?$, $9Fr. : 3 = ?$, $12l : 4 = ?$ u. s. w. Dann 2 Drittel geteilt durch 2 = ?, vier Fünftel: $2 = ?$, 9 Zehntel: $3 = ?$ Die Schüler werden die Antworten sofort finden. Man schreibe einige dieser Beispiele an die Wandtafel und die Schüler erkennen, dass wir diese Aufgaben schon bei der Multiplikation gelöst haben; nur war dort die Form eine andere; statt 2 Drittel geteilt durch 2 sagte man einfacher: Die Hälfte von 2 Dritteln, also $\frac{2}{3} : 2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$, oder $\frac{4}{5} : 2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2}{5}$, oder $\frac{9}{10} : 3 = \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{10} = \frac{3}{10}$. Man behält aber jetzt bei der Darstellung solcher Aufgaben, sobald es sich um schriftliche Lösungen handelt, die Form einer Division bei. Aus den behandelten Beispielen, die je nach Bedürfnis noch zu vermehren sind, erkennen die Schüler, dass bloss der Zähler durch den Divisor zu dividieren ist, während der Nenner unverändert bleibt. Man füge Aufgaben bei, in denen der Dividend eine gemischte Zahl ist, die aber bei der Verwandlung einen Zähler ergibt, der sich ohne Rest durch den Divisor teilen lässt; z. B. $7\frac{1}{5} : 12 = \frac{36}{5} : 12 = \frac{3}{5}$.

Jetzt folgen Aufgaben, bei denen der Dividend zuerst erweitert werden muss, bevor eine Teilung vorgenommen werden kann; z. B. $\frac{1}{2} : 2 = ?$, $\frac{1}{3} : 2 = ?$, $\frac{3}{4} : 2 = ?$, $\frac{2}{3} : 3 = ?$ Auch hier weist man darauf hin, dass man schon bei der Multiplikation ähnliche Aufgaben gelöst habe, indem man einfach statt $\frac{1}{2} : 2$ gesagt habe: Die Hälfte von $\frac{1}{2}$, oder statt $\frac{2}{3} : 3$ der dritte Teil von $\frac{2}{3}$ u. s. w., woraus sich die Schreibweise $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$, $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$ u. damit die Multiplikationsform ergeben habe. Die Schüler werden die Lösung solcher Aufgaben, wenn richtig vorgearbeitet worden ist, sehr leicht finden können. Zur Verdeutlichung dieser arithmetischen Operationen erkläre man etwa noch, dass bei Teilungen von Geldsummen und andern Grössen ein Auswechseln, also ein ganz analoges Verwandeln wie bei den genannten Brüchen stattfinden müsse, wenn die Teilung wirklich ausgeführt werden soll. Man wird also die Aufgaben $\frac{1}{2} : 2 = ?$, $\frac{1}{3} : 2 = ?$, $\frac{3}{4} : 2 = ?$, $\frac{2}{3} : 3 = ?$ zuerst so erklären und lösen lassen, dass ein Erweitern des betreffenden Bruches vorgenommen wird bis die Teilung ohne Rest vorgenommen werden kann, also z. B. $\frac{3}{4} : 2 = \frac{6}{8} : 2 = \frac{3}{8}$. Dann erklärt man aber den Schülern, dass in der Aufgabe $\frac{3}{4} : 2 = ?$ die Zahl 3 zuerst durch 4 geteilt werden soll, da jeder Bruch eine Division darstelle; das Ergebnis müsse dann noch durch 2 geteilt werden; das gibt aber eine Division der Zahl 3 durch 2.4 oder 8; so dass man erhält $\frac{3}{4} : 2 = \frac{3}{8}$. Jetzt vergleiche man die Ergebnisse der beiden Lösungsarten; die Schüler erkennen, dass sie gleich sind, dass daher an die Stelle der erstern auch die letztere treten kann. Aus diesen und andern Beispielen wird man für die schriftliche Darstellung leicht folgende Formen gewinnen:

$$\frac{3}{4} : 2 = \frac{3}{4 \cdot 2} = \frac{3}{8}, \quad 2\frac{2}{3} : 9 = \frac{8}{3 \cdot 9} = \frac{8}{27},$$

$$7\frac{3}{4} : 12 = 6\frac{7}{4} : 12 = 6\frac{7}{48}, \quad 1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$$

b) Der Dividend ist eine ganze Zahl, der Divisor ein Bruch bzw. eine gemischte Zahl.

Der Lehrer bezeichnet das Ziel der Lektion etwa so: Wir wollen das Teilen der Brüche lernen, wenn der Divisor nicht mehr eine ganze Zahl, sondern ein Bruch ist. Er stellt zuerst folgende Aufgaben: Wie oft ist 1 dm, 2 dm, 5 dm in 1 m ent-

halten? wie oft 2 Batzen, 5 Batzen in einem Franken? wie oft 1 dl, 2 dl, 5 dl in 1 l?; also Aufgaben für das Messen, wobei stets eine Verwandlung des Dividenden notwendig wird. Dann frage man: Wie oft kann ein halber Fr. von einem ganzen Franken, ein halber m von einem ganzen m, ein Viertel-Apfel von einem ganzen Apfel weggenommen werden? Die Antworten werden leicht gegeben werden können. Erst jetzt stelle man Aufgaben wie $1 : \frac{1}{2} = ?$, $1 : \frac{1}{3} = ?$, $1 : \frac{1}{4} = ?$; $2 : \frac{1}{3} = ?$, $3 : \frac{1}{4} = ?$; man frage also: Wie oft kann 1 Halbes, 1 Drittel, 1 Viertel von einem Ganzen weggenommen werden? Die Antwort soll lauten: 1 Viertel kann von einem Ganzen viermal weggenommen werden oder ein Ganzes dividirt durch $\frac{1}{4}$ ist 4.

Es folgen Aufgaben von der Form: $3 : \frac{3}{4} = ?$, $4 : \frac{2}{3} = ?$, $3 : \frac{3}{5} = ?$, $4 : \frac{4}{9} = ?$ Die mündliche Lösung der Aufgabe $3 : \frac{3}{4}$ lautet: 3 Ganze geben $\frac{12}{4}$; $\frac{12}{4}$ dividirt durch $\frac{3}{4}$ ist 4, denn 4 mal $\frac{3}{4}$ ist $\frac{12}{4}$; also $3 : \frac{3}{4} = 4$. Die schriftliche Lösung ist $3 : \frac{3}{4} = \frac{12}{4} : \frac{3}{4} = 4$. Alle hier zu lösenden Aufgaben sollen so eingerichtet sind, dass der Quotient eine ganze Zahl wird. Jetzt stelle man bei denselben Aufgaben eine andere Betrachtung an: In der Aufgabe $3 : \frac{3}{4}$ erklärt man, dass der Dividend zuerst durch 3 Ganze dividirt werden könne, dann erhalte man 1; dabei habe man aber den Divisor viermal zu gross genommen; man habe also mit einem zu grossen Mass gemessen, darum sei der Quotient zu klein geworden; will man den richtigen Quotienten erhalten, so ist er noch mit 4 zu multiplizieren und beträgt daher $4 \cdot 1 = 4$. Wenn wir das rechnerisch darstellen, so erhalten wir: $3 : \frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 4}{3} = 4$.

Diese hier kurz zusammengedrängte Erklärung ist an verschiedenen Beispielen recht einlässlich und ausführlich zu geben; nur so wird man bei den Schülern durchweg das richtige Verständnis erzielen. Stets ist darauf hinzuweisen, dass bei beiden Lösungsarten das Ergebnis immer dasselbe ist. Damit hat man den Weg angegeben für die schriftliche Darstellung der Division. Man lasse jetzt Aufgaben folgender Art lösen:

$$24 : \frac{9}{8} = 24 \cdot \frac{8}{9} = 27, \quad 84 : \frac{4}{5} = 84 \cdot \frac{5}{4} = 105,$$

$$9 : 2\frac{1}{4} = 9 : \frac{9}{4} = 9 \cdot \frac{4}{9} = 4, \quad 80 : 6\frac{2}{3} = 80 \cdot \frac{3}{20} = 12.$$

(Schluss folgt.)

Ein anregendes und wohlfeiles geographisches Veranschaulichungsmittel.

„Aller Unterricht soll Anschauungsunterricht sein.“

Die dem sog. *Photocol-Sammel-Atlas* gewidmete Beilage zu Nr. 17 der S. L.-Z. entlockt dem Unterzeichneten einen Artikel über eine andere Art der Sammlung geograph. Bilder.

In Prospekten, Bücherkatalogen, Sonntagsblättern etc. finden sich bekanntlich sehr oft Illustrationen, welche dem Lehrer im Geogr.-Unterricht als Veranschaulichungsmittel sehr gute Dienste leisten könnten. Um aus diesen Materialien ein Veranschaulichungsmittel zu erhalten, handelt es sich einzig darum, diese Illustrationen sacht- und zweckgemäss zu sammeln. Zu dieser geordneten Ansammlung bediente ich mich nicht eines Albums oder Atlases, sondern eines Schrankes mit Pappschachteln.

Ich will dieses „Colлектaneum“ kurz beschreiben: Mein Schrank ist 1 m. 30 hoch, 87 cm. breit, 33 cm. tief. (Die Massverhältnisse können selbstverständlich ganz nach Gutdünken gewählt werden.) Durch 2 senkrechte Scheidewände ist der Schrank in 3 Abteilungen geteilt. Die 2 Seiten-Scheidewände teilte ich in 25 gleiche Teile, um die Höhen zu erhalten zur Anbringung der Tragleisten für die Pappschachteln. Diese

Leisten, auf welchen die Schachteln hinein- und herausgeschoben werden, haben eine Länge, welche der Tiefe des Schrankes gleichkommt und einen quadratischen Querschnitt von 1 cm. Seitenlänge. — Die Pappschachteln bedürfen keines Deckels, dagegen findet sich vorn ein Knöpfchen zum Herausziehen; auch tragen sie eine Etiquette zur Bezeichnung des Inhaltes. Die 3 Abteilungen des Schrankes sind den Schweizerkantonen, den Ländern Europas und den fremden Erdteilen gewidmet. Die Schachteln der ersten Abteilung werden von oben nach unten bezeichnet mit Zürich, Bern etc.; die Schachteln der zweiten Abteilung tragen die Aufschriften: Deutschland, Öster.-Ungarn etc., in der dritten Abteilung lesen wir: Amerika, Afrika etc. Dass man einem geogr. Objekt (z. B. der 2. und 3. Abteilung) auch mehr als eine Schachtel widmen kann, ist selbstverständlich, ebenso dass man die Aufeinanderfolge der Schachteln jederzeit beliebig ändern kann.

Einen solchen Schrank kann jeder Schreiner aus Tannenhholz zu sehr billigem Preise anfertigen (eine Türe ist nicht nötig); die Schachteln (aus starken grauem Karton) liefert dir jeder Buchbinder oder gar ein „handfertiger“ Kollege.

Geht es ans Sammeln, so wirst Du mit Freuden wahrnehmen, wie bald sich die eine oder andere Schachtel füllt (namentlich wenn die Schüler noch Material zutragen). Die Verwendung des gesammelten Materials im Unterricht kann auf verschiedene Weise stattfinden: einzelne Bilder, namentlich die grössern, eignen sich zum Vorweisen bei der Darbietung des betreffenden Stoffes; kleinere Illustrationen eignen sich besser zum Kursirenlernen. Hierbei kann man mit Erfolg folgendermassen vorgehen:

Nach Behandlung eines Kantones, Landes- oder Erdteiles zieht man die betreffende Schachtel aus dem Schrank, legt den Deckel darauf und trägt dieselbe so zur Schule.

In der Geographiestunde gibt man jedem Schüler ein Bild aus der Schachtel. Nun findet ein aufmerksames stillvergnügte Beschauen statt. Nach hinlänglichem Intervall kommandirt der Lehrer: Wechselt!, worauf jeder Schüler sein Bild dem einen Nachbar gibt und vom andern ein neues empfängt. Nachdem die Bilder durch alle Hände geleitet sind, (ich kann nicht sagen, dass sie dabei Schaden erleiden) werden alle Bilder eingesammelt, und nun findet ein geeignetes Abfragen statt, welches in der Regel einen sehr befriedigenden Gewinn von dieser besondern Art Anschauungs-Unterricht erzielt. Indem ich die Anfertigung eines geogr. Sammel-Kastens bestens empfehle, will ich nicht etwa dem Photocoll-Sammel-Atlas, Konkurrenz machen; ich möchte vielmehr recht angelegentlich aufmerksam machen auf diese neue und billige Bezugsquelle schöner und entsprechender Bilder. Was aber die Photocoll-Sammler für ihren Atlas in Anspruch nehmen, das gilt auch von den Bildern in den primitiven Pappschachteln: Auch sie haben die Eigenschaft, das Wissen zu erweitern und zu befestigen, das ästhetische Gefühl zu nähren, angenehmste Unterhaltung zu liefern, und den Schüler zu belohnen für den auf die vorhergehenden Lektionen verwendeten Fleiss. Dass die oben beschriebene Sammlungsart, welche gleicherweise den Prinzipien der Anschauung und der Systematik huldigt, auch in andern Fächern, welche Bilder verwerten, zur Anwendung kommen kann, bedarf nur der Andeutung. Dr. J. E.

Der gemeine Weizen.

Präparations-Skizze für die Sekundarschule.

Anschauungsmaterial: Blühende Pflanze; keimende Samen verschiedener Getreidekörner; Tabelle von Wettstein; Schlitzberger, Giftpflanzen (Mutterkorn).

Wie heisst diese Pflanze? (Weizen). — Nennt ihre *Glieder!* (Wurzeln, Stengel, Blätter, Ähren). — Beschreibt die **Wurzeln!** (dünne, faserige Nebenwurzeln). — Welche W. fehlt? (Haupt- oder Pfahlw.). — Wozu dienen die W. natürlich auch beim Weizen? (Nahrungsaufnahme, Befestigung im Boden).

Was fällt euch am **Stengel** auf? (Verdickungen). Diese nennt man *Knoten*, der St. ist gegliedert. — Ist der St. hohl oder massiv? (hohl). — Wie heissen solch hohle, knotige St.? (Halm). — Müssen solche Halme nicht sehr schwach sein? (Im Gegenteil, sehr biegsam; sie leisten dem Winde trefflich Widerstand, sind verhältnismässig solider als ein hohes Fabrikamin, dessen Grundriss im Verhältnis zur Höhe grösser ist. Vergleiche hohle Balken, Eisenbahnschienen, Rohrstühle, Bambusvelos!). — Sind die Halme kantig oder rund, verzweigt oder

unverzweigt? (rund, unverzweigt). — Richtig! Aber wie ihr seht, sprossen aus einem Wurzelbüschel mehrere Halme empor (zählen!). Alle diese Halme sind denselben Samenkorn entsprungen. Man nennt das *Bestockung*. Was hängt natürlich wesentlich von der Stärkern od. schwächern Bestockung ab? (Ertrag).

Schaut die **Blätter** an! Wo beginnen sie? (Bei den Knoten). — Stehen sie einzeln oder gesellig auf derselben Höhe des Stengels (einzeln, wechselständig). — Welcher Blattteil fehlt? (Stiel). — Welche Form hat der untere Blattteil? (röhrig, stengelumfassend). Das nennt man eine *Blattscheide* (vergl. Schwert-Scheide). — Beschreibt die Form der Blattspreite (sehr lang und schmal, spitzig — lineal-lanzett), des Randes (ganzrandig) und den Verlauf der Blattnerven (parallelnervig). — Was steht am Rande zwischen Scheide und Blattspreite? (Kleines Häutchen, *Blatthäutchen*).

Welche Pflanzen zeichnen sich durch Nebenwurzeln und parallelnervige Blätter aus? (einsamenlappige, Monokotyledonen; vergl. die früher besprochenen: Herbstzeitlose, Knabenkraut).

Was trägt der Halm an seiner Spitze? (Ähre). — Was ist aber die **Ähre?** (Blütenstand, vergl. Dolde, Traube; schematische Zeichnung). — Die Ähre besteht aus vielen Ährchen, die wir ablösen können (zeigen!). — Was ist nun von der Ä. übrig geblieben? (im Zickzack verlaufende Fortsetzung des Halmes). Das ist die *Spindel*; die kurzen Glieder derselben heissen *Spindelzähne*. Auf den letztern sitzen die Ährchen (Wandtafel-skizze!). Die Spindel des Weizens ist zäh und biegsam; sie bricht daher beim Dreschen gewöhnlich nicht.

Was seht ihr aus den Ährchen heraushängen? (Staubfäden mit Staubbeutel). — Was enthalten also die Ährchen offenbar? (Blüten). — Was sucht ihr aber an dieser Blüten umsonst? (farbige Kronblätter, süsser Duft). — Wozu sind solch unscheinbare Blüten daher nicht geeignet? (Zur Anlockung von Insekten). — Was wird also beim Weizen und bei den Gräsern überhaupt nicht durch Insekten vermittelt? (Fremdbestäubung). — Wie wird aber hier der Pollenstaub auf die Narben übertragen? (Durch den Wind, Windbestäubung!). Hiefür sind die Blüten auch trefflich eingerichtet; die Staubblätter sind leicht beweglich und werden vom leichtesten Windhauch gerüttelt; die federförmigen Narben (zeigen!) ragen aus der Blüte hervor.

Wie ihr seht (zeigen!), sind einzelne Blüten schwächer als andere; die erstern sind unfruchtbar, d. h. in ihnen entstehen keine Früchte; am kräftigsten entwickelt sind die Ährchen in der Mitte der Ähre.

Was wird bei der Reife aus den kleinen Fruchtknoten entstehen? (**Frucht**, Weizenkorn). Haben die Getreide trockene oder saftige, aufspringende oder Schliessfrüchte? (Trockene Schliessfr.). (Vorweisung von Weizen-, Roggen-, Gersten-, Maiskörnern etc.) Aussen sehen wir die gelbe Fruchthaut, darin liegt der Samen; beide sind aber eng miteinander verwachsen. — Was enthalten die Samen? (Mehl). Diese mehligten Stoffe nennen wir Stärkemehl und Kleber (Eiweiss). — Ganz unten am Korn liegt seitlich der kleine *Keimling* (Skizze oder Tabelle v. Wettstein). Aus diesem entsteht bei der Keimung ein junges Pflänzchen (vorweisen), dessen Würzlehen und Blättchen aber noch nicht im stande sind, die notwendige Nahrung aus dem Boden und aus der Luft aufzunehmen. Bis diese Organe erstarkt sind, nährt sich die junge Pflanze vom Stärkemehl und Kleber des Samens. — Bei welcher Pflanze haben wir etwas ähnliches gefunden? (Herbstzeitlose). — Wisst ihr noch, mit welchem Namen man diese aufgespeicherten Stoffe bezeichnet? (Reservenahrung). Diese kommt aber nicht nur der Pflanze zu gute; auch der Mensch hat Stärkemehl und Eiweiss zu einer richtigen Ernährung durchaus nötig, daher sind die Getreidekörner eines unserer unentbehrlichsten Nahrungsmittel, und der Weizen gehört zu den wichtigsten Kulturpflanzen, die vom Menschen sorgfältig angebaut werden. Er stammt aus Asien, wird aber jetzt namentlich in grosser Menge in Ungarn, Russland und Nord-Amerika gepflanzt.

Wo wird das Korn zu Mehl verarbeitet? (Mühle). Gut! Da muss zuerst die Samenhaut abgelöst werden (Krüsch und Kleie als Viehfutter). Je mehr Eiweiss die Körner enthalten, desto nahrhafter ist das Mehl. Nun enthalten die Weizenkörner mehr Kleber (12 0/0) als die übrigen Getreidearten, daher steht das Weizenmehl an Nährgehalt obenan (12 0/0, ca. 65 0/0 Stärkemehl). Das Stroh verwendet man als Streue, sowie zu Geflechten (Strohflechterei!).

R. H.