Zeitschrift: Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 5 (1898)

Heft: 7

Artikel: Die Rechnungshefte

Autor: Stöcklin, Justus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-527123

Die Rechnungshefte

von Justus Stöcklin, nach ihrer methodischen Anlage und dem auf den verschiedenen Schulstufen bisher mit denselben erzielten Erfolge.

IV. Schuljahr.

(Fortsetzung.)

Rechnen im Zahlenraum bis 10,000.

Während im II. Schuljahr das Rechnen sich im Zahlenraum von 1—1000 bewegt, schreitet dasselbe im IV. Schuljahr von 1000—10,000 fort. Die Operationen werden analog dem 3. Schuljahr behandelt. Entsprechend schwieriger sind sowohl die reinen als benannten und angewandten Aufgaben. Als zutreffend darf die Behandlung des großen Einmaleins bezeichnet werden. In dieser Hinsicht ist bisanhin entschieden zu wenig getan worden. Ohne geläufige Kenntnis desselben kann im Vervielfachen und Messen auf dieser Stufe keine Fertigkeit weder im Kopf- noch im Zifferrechnen erzielt werden. Darum ist die gute Einübung doppelt notwendig.

Besondere Aufmerksamkeit wird dem Resolvieren und Reduzieren geschenkt durch Lösung benannter und angewandter Beispiele.

Als neues Moment sind Multiplikationen mit 2stelligem Multikator und Divisionen mit 2stelligem Divisior zu betrachten. Es könnte dem Rechenwerke nur zum Vorteile gereichen, wenn Beispiele mit 3stelligem Multiplikator und -Divisor eingereiht würden.

Die angeführten Zinsrechnungen mögen für diese Stufe mit 8 bis 9 Schuljahren genügen, für unsere Verhältnisse aber nicht. Wenn wir das Lehrziel mit unserm System erreichen wollen, müssen wir mit den sogenannten bürgerlichen Rechnungsarten früher einsetzen.

Aus der Raumlehre wird gar nichts behandelt.

Die Dreisatzrechnungen und die Rechnungen mit „Aliquoten Teilen" sind ebenfalls etwas zu stiefmütterlich bedacht. Überhaupt weniger Rechnungen mit reinen Zahlen, dafür aber mehr praktische eingekleidete Beispiele.

Bevor zum eigentlichen Rechnen geschritten werden kann, ist der Zahlenraum ähnlich den frühern zu erweitern. Es werden Tausender zu Tausendern, Hunderter zu Hundertern, Tausender und Hunderter zu Tausendern und Hundertern 2c. gefügt bis 10,000.

Haben nun die Schüler die Einsicht in diesen Zahlenraum erlangt, können sie schnell auf- und abwärtszählen, so kann das eigentliche Rechnen beginnen. Kopf- und Zifferrechnen gehen nebeneinander. Die Zifferrechnungen sind eigens zu erklären. Die Erklärung wird durch geeignete Kopfrechnungsaufgaben vorbereitet. (Dies gilt, wie oben angedeutet für alles Zifferrechnen.) Durch das Kopfrechnen soll der Schüler ein klares Verständnis der Aufgaben erhalten. Sollte jedoch der Lehrer im Unklaren sein, ob der Schüler die Sach- und Zahlverhältnisse richtig und klar erfaßt hat, so läßt er ihn die Rechnung ganz durchsprechen. Ist er dies nun im stande, so darf mit Sicherheit angenommen werden, die Rechnungsaufgabe sei verstanden und könne mit Sicherheit gelöst werden. Das weckt den rechten Mut und die Zuversicht; die Rechnungsstunde wird zur Freudenstunde.

Auf dieser Stufe tritt das eigentliche schriftliche Rechnen auf. Das schriftliche Rechnen hat aber nur dann praktischen Wert, wenn die Lösung in übersichtlicher Darstellung ausgeführt wird. Darum halte der Lehrer strenge auf logische Anordnung der Ausrechnung und verpöne jede Sudelei. Durch das erstere wird der Verstand geschärft, während das letztere den ästhetischen Sinn bildet. Um das Resultat schnell und sicher angeben zu können, wird darunter ein Strich gezogen.

Auf jede Ausrechnung folgt die Kontrolle und Verifikation der Rechnung. Diese bezieht sich auf den Gang der Lösung, sowie auf das Zahlenergebnis. Die Schüler dürfen sich nicht auf die Kontrolle des Lehrers allein verlassen; sie selbst müssen die Rechnung in beiden Richtungen prüfend durchgehen. Sie dürfen keine Rechnung als fertig ansehen, bevor sie selbe selbst verifiziert haben. Die Rekrutenprüfungen lehren, daß die Unterlassung der Verifikation zu vielen falschen Ergebnissen führt, wodurch das Prüfungsresultat beträchtlich verschlechtert wird. Die Verifikation wird am besten in der Weise durchgeführt, daß die Rechnung ganz oder zum großen Teil auf eine zweite Art gelöst wird. Eine mehrfache Lösung ist im Interesse der Bildung zu fordern. Zudem ist es ersprießlicher, eine Rechnung nach 2 Arten, als zwei Rechnungen nach derselben Art zu lösen. Es kommt beim Rechnungsunterrichte nicht auf das „Wie viel", sondern auf den Erfolg an. Wer den Rechnungsunterricht nur nach der Zahl der gelösten Rechnungen beurteilen wollte, der wandelt auf dem Irrwege.

V. Schuljahr.

Das Rechnen im unbegrenzten Zahlenraume schließt das Rechnen mit ganzen Zahlen ab. Es ist nur zu begrüßen, daß in diesem Zahlenraume die Aufgaben nur mit Zahlen von mäßiger Größe präsentiert werden. Es ist ja schwer, nur eine Million zu erfassen, vergessen Zahlen zu veranschaulichen, die sich in die Millionen belaufen.

Reine, benannte und angewandte Rechnungen in allen 4 Operationen lösen einander ab. Durch besondere Einrichtung können die reinen Rechnungsbeispiele vermehrt werden, was in Anbetracht des spärlichen Stoffes für diesen Zahlenraum nur begrüßt werden kann.

Hierauf folgt das Rechnen mit zweifach benannten Zahlen in dezimaler Schreibung.

Als Vorübungen treten auf:

I. Einführung in die Flächenmasse,

II. Verwandlung höherer Sorten in niedere,

III. „ niederer „ „ höhere,

IV. Dezimale Schreibung.

Addition und Subtraktion werden an benannten und angewandten Rechnungen eingeübt. -- Die reine Zahl fehlt gänzlich.

Die Multiplikation beginnt mit dem Vervielfachen mit dekadischen Zahlen: 10, 100, 1000; darauf folgt Vervielfachen mit beliebigen Zahlen.

Die Division wird in Teilen und Messen aufgefaßt. Das Teilen beginnt durch Teilen mit einer dekadischen Zahl, nämlich 10, 100, 1000; dann durch eine beliebige Zahl. Das Messen betreffend wird zuerst das Messen benannter ganzer Zahlen durch eine benannte ganze Zahl geübt. Hierauf folgt das Messen einer benannten ganzen Zahl durch eine Dezimalzahl. Endlich kommen Beispiele mit Dezimalzahlen im Dividend und Divisor!

Einige wenige angewandte Beispiele schließen die Division ab.

Reine Zahlen finden sich auch hier nicht, weil der Verfasser das Bruchrechnen gleich in den Dienst des praktischen Lebens gestellt wissen will. Zur Übung aber sollten einige reine Zahlen nicht fehlen.

Zur Wiederholung folgen 14 angewandte Aufgaben in allen 4 Operationen.

Das Rechnen mit gemeinen Brüchen zerfällt:

1. in Vorübungen und 2. in das eigentliche Bruchrechnen nach Operationen.

Als Vorübungen kommen in Betracht.

I. Benannte Bruchzahlen und ihre Verwendung.

II. Verwandlung ganzer und gemischter Zahlen in unechte Brüche.

III. Verwandlung unechter Brüche in ganze oder gemischte Zahlen.

Addiert werden 1. gleichnamige Brüche,

2. gemischte Brüche und Brüche,

3. gemischte Brüche.

Subtrahiert werden 1. gleichnamige Brüche,

2. gemischte Brüche und ganze Zahlen und umgekehrt ohne und mit Borgen,

Multipliziert wird 1. eine ganze Zahl mit einer Bruchzahl,
2. eine ganze Zahl mit einem gemischten Bruche.

Die Division zerfällt in Teilen und Messen. Geteilt werden ganze Zahlen, z. B. 3 Fr. : 4 = ?

und gemischte Brüche durch ganze Zahlen, z. B. $1\frac{1}{5}$ Fr. : 6 = 0, 20 Fr. Das Resultat wird im gewöhnlichen und im Dezimalbruche angeschrieben. Das Messen betreffend ist zu bemerken, daß hier der gleiche methodische Gang innegehalten wird. Das Resultat aber erleidet eine Änderung, z. B. $\frac{3}{4}$ m : $\frac{1}{4}$ m = 3 : 1 = 3 mal.

Wiederholungsaufgaben schließen das Einfachste der gemeinen Bruchrechnung ab.

16 leichte Aufgaben führen den Schüler in die Schlußrechnung ein.

Die Zinsrechnungen berücksichtigen nur das Einfachste in dieser Art, nämlich Bestimmung des Jahres- und des monatlichen Zinses von ganzen Zahlen. Auch Beispiele für Bestimmung des mehrjährigen Zinses und solche zur Bestimmung des Kapitals aus dem Jahreszins dürfen nicht fehlen.

Die Raumberechnungen befassen sich nur mit der Bestimmung des Umfanges und der Berechnung des Flächeninhaltes von Quadrat und Rechteck. Einfache Körperberechnungen müssen des Entschiedensten gefordert werden.

24 vermischte Beispiele bilden den Schluß des Rechenheftes. Es dürften noch eingereiht werden leichtere Teilungs-, Gesellschafts-, Mischungs- und Durschnittsrechnungen.

Zur Veranschaulichung des dek. Zahlensystems enthält das V. Heft eine Zahlentafel. Für den Zahlenraum von 1—100 kann zur Veranschaulichung der Zahlen leicht der Zählrahmen benützt werden. „Das Wesentlichste an diesem Veranschaulichungsmittel ist eben das, daß an demselben je 10 Einer zu einer Einheit, und je 10 Einheiten letzterer Art wieder zu einem Ganzen vereinigt werden können. Für den Zahlenraum von 1—100 an ist dann in erster Linie ein Würfel zu empfehlen, der in 10 Hunderterplatten zerlegbar ist, wobei von den letztern wenigstens eine in 100 Würfel (Einheiten) zerlegt werden kann.“ (Largiadèr.)

Zur Einübung und Veranschaulichung der Dezimalzahlen dienen 2 Tafeln; die eine enthält das Dekadische-, die andere das Dezimalsystem. (Siehe Heftumschlag.)

Wie die Schüler in die Dezimalen eingeführt werden können, zeigt uns ein Mitarbeiter der „Pädagogische Blätter“ ausführlich; darum übergehe ich dasselbe.

Über das gewöhnliche Bruchrechnen sagt Stöcklin: „Während bei Auffassung der Brüche bis anhin nach Anleitung einiger Theoretiker vielfach von der Abstraktion (Linien von unbestimmter Länge rc.) ausgangen und dieselben nachher auf konkrete Fälle angewendet wurde, betreten wir dem kindlichen Geiste gemäß den umgekehrten Weg, indem wir Bruchteile an Größen auffassen lassen, welche dem Kinde bekannt sind und im praktischen Rechnen beständig in Anwendung kommen, an den gebräuchlichsten Maßen, Gewichten und Münzen, wodurch die Brüche gleich ins praktische Leben gestellt werden. Von den Brüchen mit größern Nennern werden nur solche berücksichtigt, welche beim Rechnen Vorteile bieten, wie 20tel, 25tel. Auch beschränken wir uns auf die einfachsten, im Leben vorkommenden Operationen."

Das Rechnen mit gleichnamigen Brüchen bietet keine besondere Schwierigkeit. Bei der Addition und Subtraktion kommt nur in Betracht, daß Zähler zu Zähler addiert, Zähler vom Zähler subtrahiert und der Nenner darunter gesetzt wird. Wenn man dies an benannten Zahlen zeigt und dann auf die Brüche anwendet, so erfaßt es der Schüler leicht. Zum Beispiel $^1/_2 + {}^1/_2 + {}^1/_2 = ?$ Ein Fr. + ein Fr. + ein Fr. = 3 Fr. oder den Nenner in Worten schreibt, wie $^1/_2 + {}^1/_2 + {}^1/_2 = 3$ zweitel $= {}^3/_2 = 1^1/_2$. Die schriftliche Ausführung kann so geschehen.

$$\frac{1+1+1}{2} = {}^3/_2;\quad {}^3/_4 - {}^2/_4 = \frac{3-2}{4} = {}^1/_4.$$

Die Multiplikation beginnt mit der Multiplikation des Multiplikanden, der eine ganze Zahl ist, dann mit einem Ntel oder Xtel. Von jeder Art wird eine Anzahl Beispiele gelöst. Die Beispiele werden an die Wandtafel geschrieben, z. B.

$$^1/_4 \times {}^3/_4 = {}^3/_{16} = \frac{3 \times 1}{4 \times 4}$$
$$^1/_3 \times {}^2/_3 = {}^2/_9 = \frac{2 \times 3}{3 \times 3} \quad \text{u. s. w.}$$

Aus dieser Zusammenstellung können die Schüler leicht die Regel finden, daß man das Produkt zweier Brüche immer richtig erhält, wenn man das Produkt ihrer Zähler durch das Produkt ihrer Nenner dividiert. „Eine, auf solchem Wege gewonnene Regel ist des Schülers unverlierbares Eigentum; er hat sie gleichsam selbst gefunden. Das verlangte Verfahren erfordert allerdings im Anfange viel Zeit und Ausdauer; aber beide werden im Verlaufe des Unterrichtes, und noch mehr im praktischen Leben, reichlich eingebracht und vergolten." (Largiadér.)

Vorerst Regeln aufzustellen und dann darnach zu rechnen ist ein überwundener Standpunkt. Das merke sich jeder Lehrer. Das schriftliche Rechnen mit Rechnungsvorteilen ist dem schwachen Schüler nicht immer klar und verständlich; darum sehe man hievon in der Primarschule ab.

Es sei hier noch bemerkt, „daß dem Operieren mit ungleichnamigen Brüchen die Verwandlung der Brüche notwendig vorausgeht (siehe Lehrmittel), besonders die Gewinnung und Feststellung des Satzes, daß man Zähler und Nenner eines Bruches mit derselben Zahl multiplizieren oder durch dieselbe Zahl dividieren könne, ohne den Wert des Bruches zu ändern. Vermittelst dieses Satzes kann alles Rechnen mit ungleichnamigen Brüchen auf ein solches mit gleichnamigen zurückgeführt werden, und von hier aus lassen sich dann die kürzeren Wege zu den Bruchrechnungen auffinden und einüben." (Largiadér.)

(Fortsetzung folgt).

Der Maßstab der Kantonskarte; die Orientierung.

(Präparation von Lehrer S. M. in Buchs, Kt Luzern.)

1. Der Maßstab.

Lehrer: Ihr wißt, daß man alle Gegenstände auf Papier zeichnen kann. Was haben wir z. B. schon gezeichnet? Können wir die Gegenstände immer in der gleichen Größe zeichnen, die dieselben in Wirklichkeit haben? Warum nicht? Warum zeichnen wir die Gestalt eines Zimmers oder eines Gebäudes? (Eine Zeichnung gibt uns immer ein deutlicheres Bild, als eine lange Beschreibung.) Wir wollen nun die Gestalt unseres Schulzimmers auf ein Blatt Papier zeichnen, ihr habt dasselbe ja einmal genau ausgemessen. Wie lang und wie breit ist es? (Länge 10 m. Breite 6 m.) Da wir kein Blatt Papier von dieser Länge und Breite haben, so müssen wir die Zeichnung kleiner machen und zwar vielmal kleiner. Wenn ihr die Zeichnung z. B. 10 cm lang macht, wie viel mal größer ist dann die Länge des Schulzimmers? (100 mal.) Wie breit wird die Zeichnung? (6 cm.) — Nun können Türe, Ofen und Pult des Lehrers in richtiger Lage und Entfernung eingezeichnet werden. Unsere Zeichnung ist nun 10 cm. lang und 6 cm. breit; wie viel mal länger und breiter ist der Gegenstand, den sie darstellt? (1 : 100). Dies Verhältnis nennen wir den Maßstab. Wie lang ist die Linie in Wirklichkeit, wenn dieselbe auf der Zeichnung 1 cm., 3 cm., 5 cm u. s. w. ist? Welchen Maßstab haben wir also bei unserer Zeichnung?

Wir wollen nun auf die Rückseite des Blattes einen größern Gegenstand zeichnen, z. B. den Acker des Herrn N. (Länge 120 m, Breite 90 m.) Welche Länge bekäme die Zeichnung beim Maßstab 1 : 100?