Zur Praxis der Volksschule.

Beilage zu Nr. 28 der „Schweizerischen Lehrerzeitung“. VIII.

Das Rechnen mit gemeinen Brüchen.

(Methodische Skizze.)

(Schluss.)

Nun gehe man über zur Behandlung folgender Aufgaben: $1:\frac{2}{3}$?, $1:\frac{3}{4}=$?, $2:\frac{3}{4}=$?, $3:\frac{2}{3}=$? u. s. w. Es empfiehlt sich hier, die soeben gewonnenen Kenntnisse anzuwenden; man wird also lösen $1:\frac{2}{3}=1.\frac{3}{2}=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$. Dabei kann man noch erklären, dass man $\frac{2}{3}$ von einem Ganzen 1 mal wegnehmen könne; dass dann aber noch ein Rest übrig bleibe, der gerade halb so gross ist, wie das Mass $\frac{2}{3}$; darum könne $\frac{2}{3}$ von dem Ganzen ein und ein halb mal weggenommen werden; die Veranschaulichung an der Kreisteilung wird die Erklärung verdeutlichen. Die andern Aufgaben werden in gleicher Weise behandelt; daraus ergibt sich dann sofort die folgende Lösung:

$$8:\frac{5}{6}=8.\frac{6}{5}=48:5=9\frac{3}{5}$$

$$15:\frac{7}{8}=15.\frac{8}{7}=120:7=17\frac{1}{7},$$

$$6:1\frac{3}{4}=6.\frac{4}{7}=24:7=3\frac{3}{7},$$

$$76:3\frac{1}{8}=76.\frac{8}{25}=608:25=24\frac{8}{25}.$$

c) Dividend und Divisor sind Brüche bezw. gemischte Zahlen.

Wenn bis hieher gründlich gearbeitet und geübt worden ist, ergibt sich die Lösung dieser neuen Aufgaben sehr leicht. Man lasse zuerst lösen: $\frac{1}{2}:\frac{1}{2}=$?, $\frac{2}{3}:\frac{1}{3}=$?, $\frac{3}{4}:\frac{1}{4}=$? u. s. w., indem man fragt: wie oft kann ein Halbes von einem Halben, 1 Drittel von 2 Dritteln, 1 Viertel von 3 Vierteln weggenommen werden? In ähnlicher Weise behandle man $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}=$?, $\frac{3}{4}:\frac{1}{8}=$?, $1\frac{3}{4}:\frac{7}{8}=$?, $2\frac{1}{2}:\frac{5}{6}=$? Die schriftliche Darstellung, wie wir sie im vorigen Abschnitt gewonnen haben, wäre:

$$1\frac{3}{4}:\frac{7}{8}=\frac{7}{4}:\frac{7}{8}=\frac{7}{4}.\frac{7}{8}=\frac{7.8}{4.7}=2.$$

$$2\frac{1}{2}:\frac{5}{6}=\frac{5}{2}:\frac{5}{6}=\frac{5}{2}.\frac{6}{5}=\frac{5.6}{2.5}=3.$$

Daran schliessen sich folgende Aufgaben:

$$7\frac{5}{6}:2\frac{1}{3}=\frac{47}{6}:\frac{7}{3}=\frac{47.\overset{1}{3}}{\underset{2}{6}.7}=47:14=3\frac{5}{14},$$

$$16\frac{2}{5}:2\frac{1}{6}=\frac{82.6}{5.13}=\underset{37}{492}:65=7\frac{37}{65},$$

$$46\frac{1}{2}:50\frac{5}{8}=\frac{\overset{31}{93}.\overset{4}{8}}{\underset{1}{2}.\underset{135}{405}}=\frac{124}{135}.$$ (Abkürzung nicht anders darstellbar. D. R.)

Aus all den Erklärungen und Übungen leite man die Regel ab: *Man dividirt eine ganze Zahl oder einen Bruch durch einen Bruch, indem man den letztern umstürzt, dann Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multiplizirt und das Produkt der Zähler durch das Produkt der Nenner dividirt.*

Die Einführung des Ausdruckes reziproker Wert halte ich wenigstens für die Volksschule nicht für zweckmässig, da er den Schülern stets etwas fremdartig erscheinen wird; die Bezeichnung Umstürzen oder Umkehren des Divisors, wenn mathematisch auch weniger korrekt, ist für die Schüler anschaulicher.

* * *

Anhang.

I. Verwandlung der „gemeinen Brüche“ in „Dezimalbrüche“ und umgekehrt.

Schon bei der Entwicklung des Bruches Zehntel ist die Beziehung zwischen „gemeinen Brüchen“ und „Dezimalbrüchen“ besprochen worden. Sollen die Schüler Rechnungen ausführen, in denen die beiden Arten von Brüchen untereinander auftreten, so müssen sie befähigt werden, die nötigen Umwandlungen vorzunehmen, um jeweilen die zweckmässigste Lösungsart zu finden; es ist daher nötig, dass einige Übungen im Umwandeln vorgenommen werden. Dabei wird es sich hauptsächlich darum handeln, die „gemeinen Brüche“ in der Dezimalform auszudrücken; für Lösungen im Kopf kann man allerdings auch etwa die umgekehrte Verwandlung vornehmen.

Man lasse zuerst Brüchen und Ausdrücken folgender Art die Dezimalform geben: $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{17}{10}$, $\frac{21}{10}$, $\frac{13}{100}$, $\frac{27}{100}$, $\frac{231}{100}$, $\frac{1}{100}$ u. s. w.; $4\frac{1}{10}$, $6\frac{3}{10}$, $7\frac{9}{10}$, $37\frac{6}{10}$, $26\frac{13}{100}$, $53\frac{7}{100}$ u. s. w.

Gleich darauf mache man die umgekehrte Übung, indem man einzelne „Dezimalbrüche“ in gewönlicher Bruchform ausdrückt; z. B. 0,3; 0,5; 0,25; 0,75; 0,125; 0,375; 0,625 u. s. w. oder 4,5; 5,8; 17,25; 24,75; 31,15 u. s. w.

Diese Übungen sind blosse Umformungen. Im Anschluss daran nimmt man die eigentlichen Verwandlungen vor; man übe vorzugsweise die Verwandlung der „gemeinen Brüche“ in Dezimalbrüche. Betrachten wir z. B. den Bruch $\frac{7}{8}$; wir entwickeln: $\frac{7}{8}$ bedeutet: es sollen 7 Ganze in 8 gleiche Teile geteilt werden. Wenn man die Teilung wirklich ausführen will, so muss man die 7 Ganzen verwandeln, und zwar zunächst in Zehntel, es gibt 70 Zehntel; der 8. Teil davon ist 8 Zehntel, dabei bleiben 6 Zehntel Rest; diese verwandelt man in Hundertstel u. s. w., so dass sich folgende Lösung ergibt $\frac{7}{8}=7:8=7{,}0:8=0{,}875$. Andere Brüche werden in gleicher Weise verwandelt.

Dabei kommt man von selber auf den Begriff der unendlichen Dezimalbrüche, sowie auf die Unterscheidung der Perioden in denselben.

Die umgekehrte Übung besteht darin, „Dezimalbrüche“ wieder auf die Form der „gemeinen Brüche“ zu bringen. Das ist zum Teil schon oben gemacht worden, hier kann man bloss noch bei einigen periodischen Dezimalbrüchen die Verwandlung vornehmen; doch sei ausdrücklich bemerkt, dass man diese Übungen in der Volksschule besser weglassen wird; sie werden hier nur der Vollständigkeit wegen angeführt.

1. Aufgabe: 0,4444 = ?

Auflösung:

10facher Wert	= 4,4444
1 „ „	= 0,4444
9facher Wert	= 4
1 „ „	= $\frac{4}{9}$.

2. Aufgabe: 0,7272 .... — ?

Auflösung:

100facher Wert	= 72,7272
1 „ „	= 0,7272
99facher Wert	= 72
1 „ „	= $\frac{72}{99}=\frac{8}{11}$.

3. Aufgabe: 0,234234 ... = ?

Auflösung:

1000facher Wert	= 234,234234 ...
1 „ „	= 0,234234 ...
999facher Wert	= 234
1 „ „	= $\frac{234}{999}=\frac{26}{111}$.

4. Aufgabe: 0,57333 ... = ?

Auflösung:

$$\begin{array}{rcl} 1000\text{facher Wert} & = & 573{,}333\,.. \\ 100 \quad " \quad " & = & 57{,}333 \\ \hline 900\text{facher Wert} & = & 516 \\ 1 \quad " \quad " & = & \frac{516}{900} = \frac{129}{225} = \frac{43}{75} \end{array}$$

II. Rechnungsoperationen.

Was die Rechnungsoperationen betrifft, so bedürfen die Addition und die Subtraktion keiner besondern Erklärung; man wird, wenn verschiedenartige Brüche addirt oder subtrahirt werden sollen, die „gemeinen Brüche" in „Dezimalbrüche" verwandeln und dann nach früher Gelerntem die Rechnungen ausführen. Es möge daher nur noch eine kurze Behandlung der Multiplikation und der Division folgen.

1. Multiplikation.

a) Der erste Faktor ist ein gemeiner Bruch, der zweite Faktor ein Dezimalbruch.

Der Lehrer lasse Aufgaben lösen wie: Die Hälfte von 6 Fr., von 6 *m*, von 6 *kg*; dann die Hälfte von 6 Ganzen, von 6 Zehnteln, von 8 Zehnteln, von 12 Zehnteln. Die Schüler werden sofort erkennen, dass die Lösung ganz dieselbe ist, wie bei den früher behandelten Aufgaben, wobei eine *ganze* Zahl mit einem Bruch multiplizirt wurde. Es ergibt sich daher auch die gleiche schriftliche Darstellung; z. B.

$$\frac{7}{8} \cdot 2{,}4 = \frac{7 \cdot \overset{0,3}{2{,}4}}{\underset{1}{8}} = 2{,}1;$$

$$\frac{4}{5} \cdot 0{,}84 = \frac{4 \cdot 0{,}84}{5} = 3{,}36 : 5 = 0{,}672;$$

$$\frac{5}{6} \cdot 0{,}8 = \frac{5 \cdot \overset{0,4}{0{,}8}}{\underset{3}{6}} = 2{,}0 : 3 = 0{,}666\,.\,;$$

$$1\frac{4}{5} \cdot 1{,}9 = \frac{9 \cdot 1{,}9}{5} = 17{,}1 : 5 = 3{,}42;$$

$$2\frac{2}{3} \cdot 1{,}3 = \frac{8 \cdot 1{,}3}{3} = 10{,}4 : 3 = 3{,}466\ldots$$

b) Der erste Faktor ist ein Dezimalbruch, der zweite ein gemeiner Bruch.

Man erklärt diese Aufgaben am zweckmässigsten, indem man von der Multiplikation eines Bruches mit einer ganzen Zahl ausgeht; z. B. $4 \cdot \frac{3}{4} = \frac{4 \cdot 3}{4} = 3$; dann stellt man die Aufgabe $0{,}4 \cdot \frac{3}{4} = \frac{0{,}4 \cdot 3}{4} = 0{,}3$. Im Anschluss daran löse man $25 \cdot \frac{4}{5} = \frac{25 \cdot 4}{5} = 20$, $2{,}5 \cdot \frac{4}{5} = \frac{2{,}5 \cdot 4}{5} = 2$. In ähnlicher Weise führe man noch einige einfache Beispiele aus; dann wird der Schüler leicht die folgenden Lösungen begreifen bezw. ausführen können:

$$9{,}7 \cdot 8\frac{5}{6} = \frac{9{,}7 \cdot 53}{6} = \begin{array}{r} 291 \\ 485 \\ \hline 514{,}1 \end{array} : 6 = 85{,}68333\,..;$$

$$54{,}24 \cdot 38\frac{5}{6} = \frac{\overset{9,04}{54{,}24} \cdot 233}{\underset{1}{6}} = \begin{array}{r} 932 \\ 20979 \\ \hline 2106{,}32; \end{array}$$

$$91{,}14 \cdot 26\frac{1}{9} = \frac{\overset{30,38}{91{,}14} \cdot 235}{\underset{3}{9}} = \begin{array}{r} 15190 \\ 9114 \\ 6076 \\ \hline 7139{,}30 \end{array} : 3 = 2379{,}766\ldots$$

2. Division.

Auch die Division bietet keine Schwierigkeiten, indem die einschlägigen Rechnungen auf früher behandelte Divisionen zurückgeführt werden können.

a) Der Dividend ist ein „Dezimalbruch", der Divisor ein „gemeiner Bruch".

Unter Berücksichtigung des früher behandelten Stoffes ergeben sich folgende Lösungen:

$$0{,}6 : \frac{2}{3} = 0{,}6 \cdot \frac{3}{2} = 0{,}9;$$

$$1{,}4 : \frac{7}{8} = 1{,}4 \cdot \frac{8}{7} = 0{,}2 \cdot 8 = 1{,}6;$$

$$2{,}7 : 2\frac{1}{4} = 2{,}7 \cdot \frac{4}{9} = 0{,}3 \cdot 4 = 1{,}2;$$

$$11{,}6 : 4\frac{1}{8} = \frac{11{,}6 \cdot 8}{33} = 92{,}8 : 33 = 2{,}81212\,..$$

$$\begin{array}{r} 268 \\ 40 \\ 70 \\ 40 \end{array}$$

b) Der Dividend ist ein „gemeiner Bruch", der Divisor ein „Dezimalbruch".

Auch diese Aufgaben werden nach früher behandelten Beispielen gelöst; z. B. $\frac{2}{3} : 0{,}6 = ?$ Man erklärt, bezw. erinnert daran, dass die Zahl 2 zuerst durch 3, das Ergebnis dann noch durch 0,6 zu dividiren sei; das kann man nach frühern Erklärungen auch so ausführen, dass man die Zahl 2 gleich durch das Produkt der beiden Divisoren, also durch 3. 0,6 dividirt; so erhalten wir folgende Lösung:

$$\frac{2}{3} : 0{,}6 = \frac{2}{3 \cdot 0{,}6} = 2 : 1{,}8 = 20 : 18 = 1{,}111\ldots;$$

Ebenso löse man

$$2\frac{1}{3} : 0{,}8 = \frac{7}{3 \cdot 0{,}8} = 7 : 2{,}4 = 70 : 24 = 2{,}91666;$$

$$7\frac{4}{9} : 4{,}6 = \frac{67}{9 \cdot 4{,}6} = 67 : 41{,}4 = 670 : 414 = 1{,}6183;$$

$$21\frac{3}{4} : 9{,}4 = \frac{87}{4 \cdot 9{,}4} = 87 : 37{,}4 = 870 : 376 = 2{,}3138 \text{ oder}$$

$$21\frac{3}{4} : 9{,}4 = 21{,}75 : 9{,}4 = 217{,}5 : 94 = 2{,}3138.$$

Wie das letzte Beispiel zeigt, wird in einzelnen Fällen die Lösung einfacher, wenn man die gemeinen Brüche in Dezimalbrüche verwandelt; dasselbe gilt zuweilen auch für die Multiplikation. Man wird natürlich nicht unterlassen, die Schüler auf solche Vorteile aufmerksam zu machen.

* * *

Die vorstehende Darstellung gibt eine vollständige Behandlung des Bruchrechnens, wie es in der Volksschule — vielleicht mit einigen Kürzungen — oder in einer Mittelschule durchgenommen werden kann. Der Lehrer wird leicht folgende zwei Hauptgedanken herausgefunden haben:

1. Das Bruchrechnen muss von der Anschauung ausgehen; die verschiedenen Operationen sind unter steter Zuhülfenahme früher behandelter Rechengebiete in möglichst einfacher und anschaulicher Weise zu entwickeln.

2. Die verschiedenen Rechnungsoperationen sind auf möglichst wenige Auflösungsformen zurückzuführen; man kann dabei mit folgenden zwei Regeln auskommen:

a) Brüche werden miteinander multiplizirt, indem man Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multiplizirt und das Produkt der Zähler durch das Produkt der Nenner dividirt;

b) Eine ganze Zahl oder ein Bruch wird durch einen Bruch dividirt, indem man den letztern umstürzt (umkehrt), und dann die ganze Zahl oder den Bruch mit dem neuen Bruch multiplizirt.

Dazu kommt dann noch:

3. Die erworbene Einsicht muss durch vielfache Übung, wobei man die Repetition nicht vergessen darf, befestigt werden.

Dr. X. W.

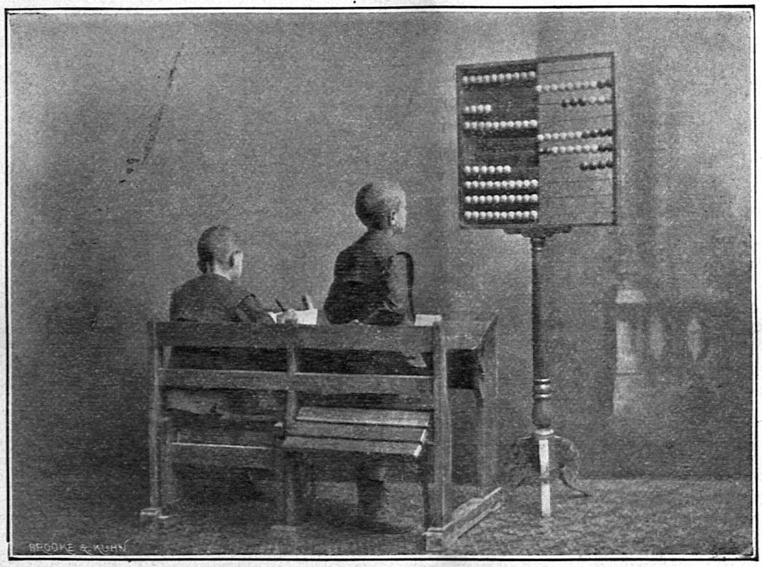
Der Schultisch

mit automatischem Wiegesitz (Eidg. Pat. 17263.)

Da es sich anfangs dieses Jahres in unserer Gemeinde um Einführung neuer Schultische handelte, so war es uns darum zu tun, etwas wirklich Praktisches und das Beste zu erhalten. Wir studirten deshalb die verschiedensten Schulbanksysteme und zwar besonders nach ihrem Verhältnis zu den praktischen Bedürfnissen und kamen dabei auf eine neue Idee. Als Sohn eines Schreiners machte ich mich daran, dieselbe in einem Musterschultisch zu verwirklichen und zu erproben. Die neue Schulbank bewährte sich so gut, dass unsere Behörden sogleich die Einführung des neuen Systems beschlossen. In der Lokalpresse fand meine Erfindung aus Lehrerkreisen, so ungeteilte Anerkennung, dass bald Anfragen von Schulbehörden einliefen; deshalb entschlosse ich mich, das Patent für den neuen Schultisch zu erwerben. Da jeder Lehrer, der in den Fall kommt, die Behörde über die Wahl einzuführender Schulbanksysteme oder anderer Schulgeräte zu beraten oder Wünsche zu äussern, gerne mit dem Neuesten bekannt wäre, so glaube ich manchem einem Dienst zu erweisen, indem ich die Ergebnisse unserer Studien hier mitteile und den neuen Schultisch beschreibe.

Wie sein Name andeutet, hat der Schultisch mit automatischem Wiegesitz bewegliche Sitze und zwar sind es Einzelsitze. Es kann jeder Schüler aufstehen, ohne seine Nachbarn belästigen zu müssen, wie dies bei den Klapptischen der Fall ist, weil nicht wohl für jeden Schüler eine besondere Klappe angebracht werden kann. Die Tischplatte ist fest und ungeteilt. Es können auf derselben durch Ziehen und Eintrocknen des Holzes keine Spalten und Unebenheiten entstehen, wie bei den Klapptischen. Der Tisch muss vor dem Aufstehen nicht abgeräumt werden, und der Abstand zwischen Rücklehne und Tischplatte ist immer der richtige. Bei zurückgelegter oder als Lesepult benutzter Klappe des St. Galler Systems ist dieser Abstand viel zu gross, so dass die Schüler entweder den Rücken nicht anlehnen oder die Arme nicht auflegen können. Der Rückgrat ist also entweder von hinten oder seitlich nicht unterstützt, was beides zur Ermüdung und bei schwacher Konstitution zu Rückgratverkrümmung führt. Es lässt sich leicht die Beobachtung machen, dass die Schüler lieber während des Lesens oder überhaupt während des mündlichen Unterrichts die Klappe geschlossen halten und dieselbe nur zum Aufstehen öffnen. Dann hat man aber die ganze Zeit hindurch das Geräusch der Klappen und dazu noch den Zeitverlust. Wegen dieser Übelstände hat man in jüngster Zeit wieder vielfach auf die Klapptische verzichtet und die Schultische ohne bewegliche Teile konstruirt. Man hat aber dabei, um dem Schüler das Aufstehen in der Schulbank zu ermöglichen, wieder zur alten Plusdistanz greifen und so die wichtigste Einrichtung zur Erzielung einer geraden und gesunden Körperhaltung, die Minusdistanz preisgeben müssen; oder man hat Nulldistanz angenommen und den Schüler zum Aufstehen aus der Bank hinaus- oder in die an dem Sitzbrett angeordneten Stehausschnitte hineintreten lassen. Beim erstern Ausweg finden aber nicht alle Schüler gleichzeitig Raum in den Gängen oder sie kommen doch, wie auch beim zweiten in verführerische Nähe. Beim Hinaustreten ist ein Stolpern und Poltern an den Schwellen und Ständern sowie an Zeitverlust nicht zu vermeiden, während Stehausschnitte wiederum den Sitzplatz verkleinern. Schon lange wurden bewegliche Sitze konstruirt. Da nennen wir zuerst den Schiebesitz, der sich horizontal wie eine Schublade bewegen lässt, sich aber leicht verspannt und nicht von selbst zur Minusdistanz einstellt, dann den Klappsitz, der aber bei richtigen Mass-Verhältnissen der Schulbank nur bewegt werden kann, wenn sie nicht besetzt ist, und seinen Zweck also ganz verfehlt. Einen grossen Fortschritt bildeten die Erfindung des Pendelsitzes und des Schaukelsitzes. Beide drehen sich um eine unter der Sitzfläche gelegene Achse an Zapfen. Der erstere wird durch ein pendelartiges Gewicht im stabilen Gleichgewicht erhalten, daher sein Name; der letztere hat dieses Gewicht nicht. Beide bewegen sich in einem ziemlich niedern Bogen rückwärts und vorwärts; dagegen ist diese Bewegung etwas schwer, besonders, wenn die Zapfen nicht fleissig geschmiert werden.

Die zweckmässigste und auch ohne Schmieren leichteste, nach vorn automatische Beweglichkeit hat jedoch der Wiegesitz und zwar ohne Gewicht und Feder. Beim Aufstehen des Schülers bewegt sich der Sitz durch leichten, kaum wahrnehmbaren Druck mit den Kniekehlen parallel mit diesen rückwärts und schafft so genügend Raum zu bequemem Stehen. Beim Absitzen schiebt sich der Sitz automatisch wieder unter das Gesäss und stellt sich zur Minusdistanz ein. Der Schüler kann deshalb aufstehen und absitzen, ohne den Sitz mit einer Hand berühren zu müssen. Eine Verbindungsleiste der Rücklehnenständer hält den Sitz in seinen Endstellungen fest. Die Anschlagflächen sind mit Filz belegt, so dass der Wiegesitz sozusagen geräuschlos arbeitet. Die Wiegeeinrichtung ist ganz einfach und daher auch solid. Die Sitzständer haben unten gebogene Stirnflächen, auf welchen sie sich abwälzen. Die Reibung ist deshalb eine rollende, daher geringe. Die Biegung der Stirnflächen ist so gehalten, dass die Schwerlinie des Sitzes in allen Stellungen des letztern vor der Unterstützungsfläche liegt; daher bewegt er sich selbsttätig vorwärts. Das Übergewicht ist aber klein, und weil sich die Unterstützungsfläche mit dem Schwerpunkt vor- und rückwärts bewegt, fast immer gleich; daher ist die Bewegung ruhig und gleichmässig. Die Sitzständer laufen auf Bodenleisten, also sozusagen, unmittelbar auf dem Boden. Die Festigkeit der Sitze ist viel grösser als die der Schaukelsitze, weil diese mittelst Zapfen an einem gemeinsamen, nicht allzustarken Sitzbalken hängen, der die Erschütterung des einen Sitzes auch den andern mitteilt. Die Solidität ist durch unsere Einrichtung ebenfalls grösser, weil beim Wiegesitz die eisernen Stangengelenke nur ein Verschieben der Sitzständer unten verhindern müssen, während beim Schaukelsitz die ganze Last auf den Gelenken ruht. Die Anwendung von Holzschrauben ist möglichst vermieden, und es sind dieselben durch Mutterschrauben ersetzt. Die kleinern Nummern des beschriebenen Schultisches werden auf Verlangen auch mit einer Einrichtung versehen, die ein Zurücklegen der Tischplatte um etwa 10 cm gestattet, damit auch diese Bänke durch Erwachsene benützt werden können, wie dies bei Fortbildungsschulen und Versammlungen im Schulzimmer etwa nötig ist. Die Rücklehnen erhalten durch die Zwischenständer besondere Festigkeit.



Schultisch mit automatischem Wiegesitz.

Die Tintengefässe sind durch einen Klappdeckel verschlossen, der ein Ausschnitt aus dem ebenen Tischteil, dem Federbrett, ist. Infolgedessen kann er nie verschwellen und verrosten, behält also immer leichte Beweglichkeit. Zudem bildet er mit dem Federbrett eine ebene Fläche, so dass sich gar keine Unebenheiten vorfinden, die beim Abstauben so hinderlich sind und allerlei Krankheitserregern Zuflucht bieten.

Der Anstrich der Bank ist matt gehalten zur Schonung der Augen; ist er zugleich solider als ein Lackanstrich. Der Schultisch wird in 5, auch in 6 Grössen geliefert; Nr. 1 ist für die Körperlänge von 115 cm, Nr. 2 für eine solche von 125 cm berechnet u. s. w. Sehr oft werden die Schultische zu gross gemacht, während das „zu klein“ noch besser wäre. So wissen wir, dass in einem Kanton 50, 54 und 58 cm Sitzhöhe vorgeschrieben werden, während eine gewöhnliche Bank 45 und 46 cm hat.

Ich suchte den neuen Schultisch ganz dem praktischen Bedürfnis anzupassen. Die gute Aufnahme und Beurteilung, die er bereits an manchen Orten gefunden hat, lässt mich hoffen, dass mir dies gelungen ist; dennoch habe ich mit der Schulbank wie mit dem in der Abbildung ebenfalls dargestellten Zählrahmen die Erfahrung gemacht, dass es schwer ist, etwas Neues einzuführen. Die Behörden, die über die Einführung zu beschliessen haben, fühlen sich meistens in der Beurteilung eines solchen Gegenstandes nicht sicher, weil ihnen begreiflicherweise die nötige Fachkenntnis in den meisten Fällen fehlt; sie greifen lieber zu etwas Altem, das sich nach ihrer Meinung schon längst bewährt hat. So ist mein Zählrahmen, der in Fachblättern und sonst eine sehr günstige Beurteilung gefunden hat, heute, nach fünf Jahren, erst in etwa 80 Schweizerschulen eingeführt.

In Kreisen der Landwirtschaft werden über die Leistungsfähigkeit und Zweckmässigkeit der verschiedenen Systeme von Maschinen und Geräten Proben veranstaltet und die Ergebnisse derselben mit Interesse verfolgt. Liesse sich etwas Ähnliches nicht auch für die Schule einführen? Vielleicht würde es dann auch die Tagespresse der Mühe wert finden, Ergebnisse solcher Proben zu verbreiten. Neue, für die Schule vorzügliche Gegenstände kämen rasch zu allgemeiner Kenntnis. Es würde so auch ein moralischer Druck auf die Behörden ausgeübt, auch für die Schule das Beste einzuführen. Ich kenne Lehrer, die sich meinen Zählrahmen wünschen, es aber nicht wagen, der Behörde den Wunsch zu äussern, obschon die Kosten ja ganz gering sind, da wir die Einrichtung getroffen haben, für 9 Fr. 100 zweifarbige Kugeln zu liefern, die an jedem alten Zählrahmen verwendet werden können. Könnte nicht auf den nächsten *Lehrertag* in Bern eine pädagogische *Veranschaulichungs- und Geräteprobe* veranstaltet werden? Vielleicht käme damit das Beste für die Schule am schnellsten zum Gebrauch.

Die Verwendung des Zählrahmens, von dem ich gesprochen, und der in beiliegender Abbildung ersichtlich ist, werde ich auf Wunsch der Redaktion in einer folgenden Nummer der Praxis vorführen. *G. Schneider*, Lehrer in Buus.

Über das Messen in der Geometrie auf der Sekundarschulstufe.

Schon auf der Primarschulstufe hat man dem Schüler den Unterschied zwischen *Messen* und *Teilen* klar zu legen. Er weiss oder sollte wissen, dass das Ergebnis einer Messung immer eine unbekannte abstrakte Zahl ist, welches das Wie-oft des Enthaltenseins des Masses in der zu messenden Grösse angibt. Wenn man nun in der Sekundarschule im geometrischen Unterricht das Messen von Strecken, Flächen, Körpern behandelt, so erhält der Schüler als Ergebnis des Messens z. B. einer Strecke eine benannte Zahl; er misst z. Beispiel mit seinem Masstab eine Strecke und findet sie 6 cm lang. Hier tritt für den Schüler etwas auf, das mit den frühern Erklärungen über das Ergebnis des Messens scheinbar im Widerspruche steht; er findet als Resultat seiner Tätigkeit des Messens, eine benannte, konkrete Zahl. Dieser Widerspruch muss dem Schüler aufgeklärt werden, will man ihn nicht im unklaren lassen über zwei total verschiedene Ergebnisse einer und derselben Tätigkeit. Nach meinen Erfahrungen geht man im allgemeinen in den geometrischen Lehrmitteln über diesen Punkt zu leicht hinweg; ich habe in den mir zur Verfügung stehenden Lehrmitteln nur in einem einzigen, im Leitfaden zur ebenen Geometrie von Dr. Hubert Müller (Verlag von Teubner in Leipzig) im VIII Abschnitt: „Hülfssätze aus der Arithmetik" hierüber eine befriedigdnde Andeutung gefunden in dem Kapitel: Das Messen der Grössen.

Das *Ausmessen* oder die *Grössenbestimmung einer Strecke* erläutere ich, hier kurz zusammengefasst, folgendermassen:

Um die Grösse einer Strecke zu bestimmen, messe ich die Strecke mit einer bestimmten Masseinheit und erhalte als Ergebnis eine unbenannte Zahl, eine Masszshl. Multiplizire ich hierauf die Masseinheit mit der gewonnenen Masszahl, so bekomme ich als Ergebnis eine benannte Zahl, welche mir die *Grösse der Strecke* angibt.

Die Grössenbestimmung der Strecke zerfällt somit in zwei Tätigkeiten:

1. in ein Messen und
2. in ein Multipliziren des Masses mit der beim Messen gewonnenen Masszahl, z. B.

Breite des Schulzimmers: (gemessen durch) 1 m = 7, woraus: Breite des Schulzimmers = 7 $\times$ 1 m = 7 m.

Mache ich im weitern den Schüler darauf aufmerksam, dass beim „praktischen Messen" die beiden Tätigkeiten des eigentlichen Messens und das Multipliziren des Masses mit der gewonnenen Masszahl unbewusst verknüpft werden, so ist für ihn der vorher angedeutete Widerspruch gelöst; das Messen in der Geometrie steht für ihn nicht mehr im Widerspruch mit dem Begriff des Messens in der Arithmetik.

Diese Auseinandersetzungen über das Ausmessen von Strecken, erleichtert dem Schüler später auch das Verständnis für das *Messen von Flächen*. Beim Ausmessen des Quadrates resp. des Rechteckes wird die an die Wandtafel gezeichnete Figur, bei welcher zwei zusammenstossende Seiten für die Masseinheit komensurabel sind, in Quadrate der Masseinheit eingeteilt; dadurch gewinne ich die Masszahl aus der Figur gemessen durch das „Massquadrat", und durch Multiplikation des letztern mit der erhaltenen Masszahl ergibt sich die *Grösse der Figur*. Nach einigen solchen Übungen durch die Schüler an der Wandtafel sind für den Schüler folgende, hier kurz zusammengefasste Auseinandersetzungen leicht verständlich:

„Wenn wir die Grösse eines Rechteckes bestimmen wollen so messen wir Grundlinie und Höhe desselben mit der gleichen Masseinheit. Den Flächeninhalt erhalten wir, indem wir das Produkt aus den erhaltenen Masszahlen auf das Quadrat der Längenmasseinheit beziehen.

„Durch dieses Verfahren ersetzen wir das sonst sehr umständliche Messen des Rechteckes durch ein Quadrat als Masseinheit, wobei wir als Ergebnis auch eine abstrakle Zahl erhalten, die auf das „Massquadrat bezogen den Flächeninhalt des Rechteckes ergibt."

In gleicher Weise verfahre ich bei der Ausmessung des rechtwinkligen Parallelepipedons. Man wird mir vielleicht entgegenhalten, diese Behandlung sei zu „wissenschaftlich"; aber meine Erfahrungen haben mich überzeugt, dass der denkende Schüler nach diesem Verfahren einen klaren Einblick in die Grössenbestimmung von Strecken, Flächen und Körpern gewinnt, und dass ihm der einleitend angeführte Widerspruch gelöst wird; vielleicht gibt es noch andere zweckentsprechendere Verfahren für die Behandlung dieses in der Geometrie sehr wichtigen Kapitels, für Kenntnisgabe solcher wäre ich sehr dankbar.

Volkart, Herisau.

Rechnen.

Aufgaben im Rechnen für die Rekrutenprüfungen von 1898:

IX. 4. Vor zwei Jahren erntete ich 150 Zentner, letztes Jahr 195 Zentner Futter. Wie gross ist der Unterschied? 3. Welchen Wert haben 65 Zentner Heu zu 8 Fr.? 2. 60 m^3 Heu wogen 45 *q*, wie viele *kg* also 1 m^3 im Durchschnitt? 1. Ein Heustock ist 8 *m* lang, 6 *m* breit und $2^1/_2$ *m* hoch. 1 m^3 wiegt (durchschnittlich) $^7/_{10}$ *q*, wieviel also der ganze Stock?

(Lösung: 45 *q*. 520 Fr. 75 *kg*. 84 *q*.)

X. 4. Ein Handwerker zahlt 35 Fr. Vermögenssteuer und 70 Fr. Einkommensteuer. Wieviel zusammen? 3. Ein Geselle verdient per Woche 24 Fr. 50 Rp. Er gibt durchschnittlich jeden Tag 2 Fr. 50 Rp. aus. Was erspart er per Woche? 2. Ein Schreiner verlangt für einen Fussboden von 51 m^2 408 Fr. Was würde im gleichen Verhältnis ein Boden von 33 m^2 kosten? 1. Eine Aktie wirft jetzt einen jährlichen Zins von 35 Fr. ab. Was ist sie wert, zum Zinsfuss von 4 % berechnet?

(Lösung: 105 Fr. 7 Fr. 264 Fr. 875 Fr.)