AUSGEGEBEN DEN 15. MAI 1891.

KAISERLICHES PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 56630 —

KLASSE 42: INSTRUMENTE.

E. SPLITTEGARB in ELBERFELD.

Bruchrechenmaschine für Lehrzwecke.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 19. November 1890 ab.

Als Gestell dient ein ungefähr 10 cm breites Brett *a b*, an dessen Enden rechtwinklig Bretter *c d* befestigt sind, die etwa ebenso breit und dick sind wie das Brett *a b*. Durch Löcher dieser Endbretter *c d* geht eine Eisenstange *e m*. Auf diese sind vermittelst Oesen an beiden Enden zehn zweimal rechtwinklig gebogene Drähte geschoben, welche sich um die Eisenstange als um ihre gemeinschaftliche Achse drehen lassen. In der Zeichnung sind die Drähte durch die Zahlen 1 bis 10 bezeichnet. Der gebrauchte Draht ist mindestens 4 mm dick. Die senkrechten Theile des ersten Drahtes, *r v* und *r w*, sind 70 cm lang, die jedes folgenden aber immer um 7 cm kürzer. Der waagrechte Theil des ersten Drahtes ist etwa 1 m lang, der jedes folgenden Drahtes vermindert sich immer um etwa 2 cm. Der waagrechte Theil des zehnten Drahtes hat also eine Länge von etwa 80 cm. Diese Strecke, sowie das nämliche Stück der übrigen Drähte ist in vier gleiche Theile abgetheilt; kurze Spitzen gewundenen Drahtes geben die Grenzen an. In der Zeichnung sind diese Theilungspunkte am ersten Drahte noch durch die Buchstaben *o o' o'' o''' o''''* bezeichnet. Dadurch entstehen 40 Abtheilungen, von denen jede einen cylindrischen Körper von etwa 40 mm Durchmesser und 72 mm Höhe als Einheit enthält. Die vier Einheiten des ersten Drahtes sind ungetheilt, die des zweiten aber in Halbe, die des dritten in Drittel, die des vierten in Viertel, die des fünften in Fünftel, die des sechsten in Sechstel, die des siebenten in Achtel, die des achten in Neuntel, die des neunten in Zehntel und die des zehnten in Zwölftel getheilt. Zu den cylindrischen Körpern, die der besseren Sichtbarkeit halber schwarz lackirt sind, kann Kork oder auch leichtes, aber haltbares Holz gebraucht werden. Jeder gröfsere Draht läfst sich über die kleineren hinwegheben. Daher kann man jeden Draht einzeln in Gebrauch nehmen, ohne durch die anderen irgendwie behindert zu sein. Werden einige der Drähte aufgerichtet, so lehnen diese sich gegen die durch die Endbretter *c d* gehende Eisenstange *n u*. Um das Zurückfallen zu verhüten, wird von der anderen Seite der Drähte die Stange *t h*, die gleichfalls durch die Endbretter *c d* geht, vorgeschoben. Beim Wechseln der Drähte zieht man die Stange *t h* heraus und wechselt, worauf die Stange *t h* wieder vorgeschoben wird.

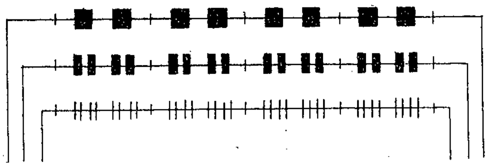
In der Zeichnung sind sämmtliche Drähte aufgerichtet. Zum Gebrauch stellt man die Bruchrechenmaschine auf den Tisch; nach der Arbeit hängt man sie mit den Drähten nach unten an Nägel in der Wand, um sie vor Beschädigungen zu bewahren.

Wie einfach die Bruchrechenmaschine auch erscheinen mag, so hat sie doch Bedeutung. Mindestens leistet sie bei der Bruchrechnung dieselben Dienste wie beim Rechnen mit ganzen Zahlen im Zahlenkreise 1 bis 100 die sogen. russische Rechenmaschine; vielleicht kommt ihr ein noch gröfserer Werth zu, da es sich um einen schwierigeren Stoff handelt. Wenn die Schüler nach jahrelanger Beschäftigung mit Büchern beim Zurückgreifen auf die Elemente der Bruchrechnung erfahrungsmäfsig oft eine grofse Unkenntnifs zeigen, so liegt es meistens daran, dafs für genügende Veranschaulichung der einzelnen Bruchverhältnisse nicht gesorgt worden war, weil entweder das Veranschaulichungsmittel fehlte, oder weil die Lehrer keine Lust zum Veranschaulichen hatten.

Alle Verhältnisse, die in der Bruchrechnung geübt werden müssen, lassen sich an der Bruchrechenmaschine sehr schön zur Anschauung bringen. Zunächst läfst sich das Wesen der Halben bis Zwölftel, aufser Siebenteln und Elfteln, ferner die Verwandlung ganzer und gemischter Zahlen in unechte Brüche und umgekehrt bequem versinnlichen. Sodann überzeugt sich der Schüler durch den Augenschein, dafs die Theile kleiner werden, sobald der Nenner sich vergröfsert.

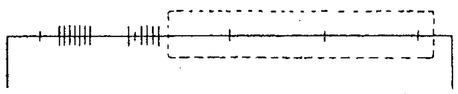
Nun einige besondere Beispiele!

I. Erweitern und Kürzen der Brüche. Es sollen z. B. Halbe in Viertel und Achtel verwandelt werden, und umgekehrt. Der Lehrer richtet die Drähte mit Halben, Vierteln und Achteln auf und gruppirt diese Brucheinheiten folgendermafsen (auch ein Schüler kann dies thun):



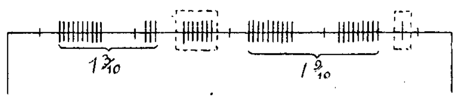
Daran sieht der Schüler, dafs $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$, dafs $\frac{2}{2} = \frac{4}{4} = \frac{8}{8}$ u. s. w. ist; ebenso erkennt er, dafs $\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$, dafs $\frac{8}{8} = \frac{4}{4} = \frac{2}{2}$ ist u. s. w. Aehnlich wird das Erweitern und Kürzen anderer Brüche versinnlicht.

II. Addition. Z. B. $\frac{7}{8} + \frac{5}{8}$. Der Draht mit den Achteln wird aufgerichtet, und es entsteht folgendes Bild:



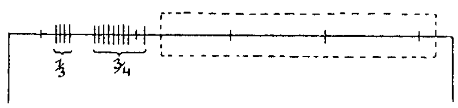
Die auf dem Draht sonst noch vorhandenen, hier aber nicht in Betracht kommenden Achtel werden durch ein Tuch verdeckt.

Oder: $1\frac{3}{10} + 1\frac{9}{10}$. Diese Aufgabe sieht so aus:



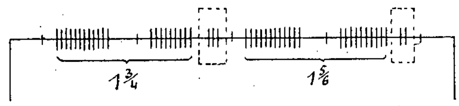
Die durch Punkte eingeschlossenen Zehntel bleiben aufser Acht und werden verdeckt.

Oder: $\frac{1}{3} + \frac{3}{4}$. Der Draht mit den Zwölfteln wird aufgerichtet und daran gezeigt:



Die überflüssigen Zwölftel werden verdeckt.

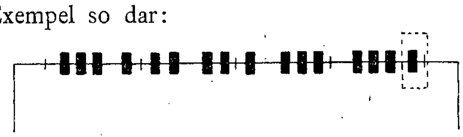
Oder: $1\frac{3}{4} + 1\frac{5}{6}$. Diese Aufgabe giebt an dem Draht der Zwölftel folgendes Bild:



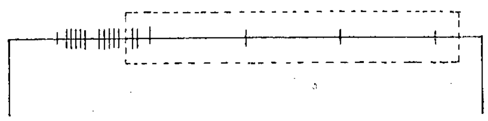
Die durch Punkte angedeuteten überflüssigen Zwölftel sind verdeckt.

III. Subtraction. Die Aufgaben aus dieser Rechnungsart werden ebenso veranschaulicht wie die aus der Addition. Der Minuendus kann bis 4 hinaufgehen. Die Darstellung ausgewählter Aufgaben darf daher hier wohl unterbleiben.

IV. Multiplication. Z. B. $5 \times \frac{3}{4}$. An dem Draht der Viertel stellt man dieses Exempel so dar:

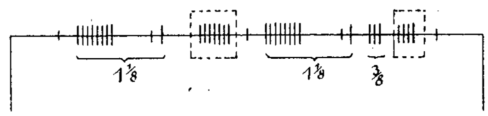


Oder: $\frac{1}{2} \times \frac{5}{6}$. Da diese Aufgabe denselben Sinn hat, wie $\frac{1}{2}$ von $\frac{5}{6}$, so veranschaulicht man sie an dem Draht der Zwölftel folgendermafsen:



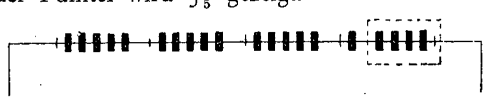
Die durch Punkte eingeschlossenen überflüssigen Zwölftel werden durch einen Vorhang verdeckt.

Oder: $2\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{8}$. Man denkt sich diese Aufgabe $2 \times 1\frac{1}{8} + \frac{1}{3} \times 1\frac{1}{8}$ zerlegt und veranschaulicht sie dann in folgender Weise:



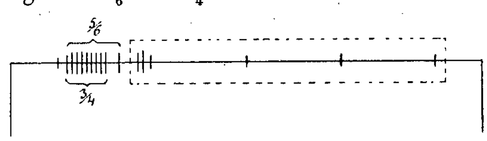
$1\frac{1}{8}$ steht zweimal als Summand da. Von früheren Beispielen weifs der Schüler, dafs $\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{8} = \frac{3}{8}$ ist; daher ist noch $\frac{3}{8}$ hinzugefügt. Die überflüssigen Achtel, hier durch Punkte angedeutet, werden verdeckt.

V. Division. Z. B. $3\frac{1}{5} : 8$. An dem Draht der Fünftel wird $3\frac{1}{5}$ gezeigt.



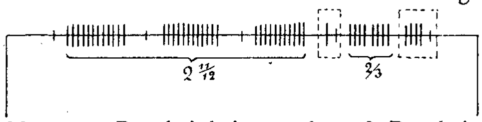
Daran sieht der Schüler, dafs $3\frac{1}{5}$ 16 Brucheinheiten enthält. Nun ist aber $16 : 8 = 2$; daher mufs $3\frac{1}{5} : 8 = \frac{2}{5}$ sein.

Oder: $\frac{5}{6} : \frac{3}{4}$. An dem Draht der Zwölftel zeigt man $\frac{5}{6}$ und $\frac{3}{4}$.



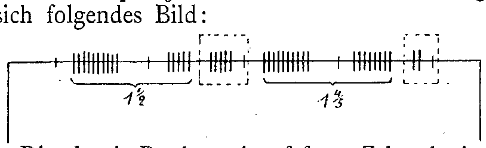
Die durch Punkte eingefafsten Zwölftel bleiben verdeckt. Der Schüler sieht, dafs $\frac{5}{6} = 10$ Brucheinheiten, $\frac{3}{4}$ aber $= 9$ Brucheinheiten ist. Dadurch hat sich die Aufgabe $\frac{5}{6} : \frac{3}{4}$ in $10 : 9 = 1\frac{1}{9}$ verwandelt. Daher ist $\frac{5}{6} : \frac{3}{4} = 1\frac{1}{9}$. — Umgekehrt mufs $\frac{3}{4} : \frac{5}{6} = 9 : 10 = \frac{9}{10}$ sein.

Oder: $2\frac{11}{12} : \frac{2}{3}$. Man bringt diese Aufgabe an dem Draht der Zwölftel zur Anschauung.



$2\frac{11}{12} = 35$ Brucheinheiten; $\frac{2}{3} = 8$ Brucheinheiten. Daher $2\frac{11}{12} : \frac{2}{3} = 35 : 8 = 4\frac{3}{8}$. — Umgekehrt mufs $\frac{2}{3} : 2\frac{11}{12} = 8 : 35 = \frac{8}{35}$ sein.

Oder: $1\frac{1}{2} : 1\frac{4}{5}$. Am Draht der Zehntel zeigt sich folgendes Bild:



Die durch Punkte eingefafsten Zehntel sind verdeckt. $1\frac{1}{2} = 15$ Brucheinheiten; $1\frac{4}{5} = 18$ Brucheinheiten. Daher $1\frac{1}{2} : 1\frac{4}{5} = 15 : 18 = 5 : 6 = \frac{5}{6}$. — Umgekehrt mufs $1\frac{4}{5} : 1\frac{1}{2} = 18 : 15 = 6 : 5 = 1\frac{1}{5}$ sein.

Diese Beispiele legen die allseitige Brauchbarkeit der Bruchrechenmaschine dar. Letztere weist auch noch besondere Vorzüge vor ähnlichen Hülfsmitteln auf.

1. Die Bestandtheile der Maschine sind fest mit einander verbunden, so dafs kein Theil verloren gehen kann.

2. Die Bruchrechenmaschine ist verhältnifsmäfsig billig, dabei sehr einfach und bequem zu handhaben.

3. Der Schüler wird durch sie aufserordentlich zur Selbstthätigkeit angeregt. Er mufs, wie bei der russischen Rechenmaschine, heraustreten und an ihr selbst die bezüglichen Aufgaben zeigen. Welchen hohen Werth dieser Umstand hat, weifs jeder Rechenlehrer aus Erfahrung. Viele bekannte Veranschaulichungsmittel mufs der Lehrer selbst handhaben, während der Schüler nur zuschaut oder auch unaufmerksam ist.

4. Die Bruchrechenmaschine gestattet leicht, einen weit gröfseren Kreis von Aufgaben zu veranschaulichen, als durch die bisherigen Hülfsmittel möglich ist. Es sei nur an die schwierigsten Aufgaben der Grundrechnungsarten mit Brüchen erinnert, z. B. $1\frac{3}{4} + 1\frac{5}{6}$; $3\frac{4}{5} - 2\frac{1}{2}$; $2\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{8}$; $1\frac{1}{2} : 1\frac{4}{5}$. Für keine Aufgabenart versagt sie ihre Dienste.

Patent-Anspruch:

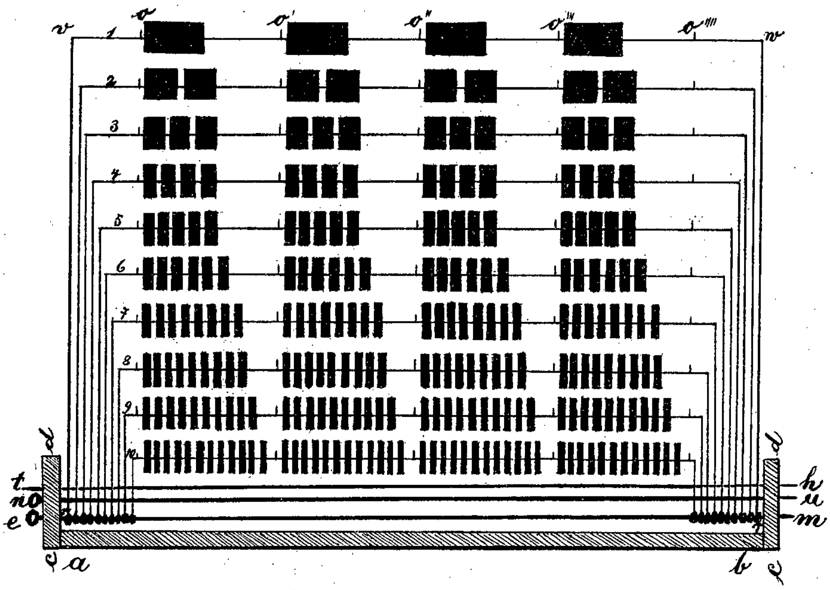
Bruchrechenmaschine, bestehend aus zehn zweimal rechtwinklig gebogenen, an den Enden mit Oesen versehenen, um eine gemeinschaftliche Achse *(e m)* drehbaren, durch Vorsteckstangen *(n u* und *t h)* senkrecht gehaltenen Drähten, deren waagrechte Theile je in vier gleiche Strecken abgetheilt sind, auf welchen sich cylindrische Körper hin- und herschieben lassen, von denen die des ersten Drahtes ungetheilt, die des zweiten in Halbe, die des dritten in Drittel, die des vierten in Viertel, die des fünften in Fünftel, die des sechsten in Sechstel, die des siebenten in Achtel, die des achten in Neuntel, die des neunten in Zehntel und die des zehnten in Zwölftel getheilt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.

E. SPLITTEGARB IN ELBERFELD.

Bruchrechenmaschine für Lehrzwecke.



Zu der Patentschrift

№ 56630.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.