VORSCHLÄGE,

BETREFFEND DEN UNTERRICHT IM

MULTIPLICIREN UND DIVIDIREN

NACH DER

AUF ALLERHÖCHSTEN BEFEHL

IN DEN

SCHULEN EINGEFÜHRTEN

V. SWOBODSKYSCHEN RECHNUNGS-METHODE.

EINLADUNGS-PROGRAMM

ZU DEN

ÖFFENTLICHEN PRÜFUNGEN

IN DEN

ÖFFENTLICHEN SCHULEN ZU DORPAT

IM DECEMBER 1834,

MIT GENEHMIGUNG

EINER KAISERLICHEN DORPATISCHEN UNIVERSITAETS-SCHULCOMMISSION

HERAUSGEGEBEN VOM

Schuldirector Rosenberger.

DORPAT, 1834.

GEDRUCKT BEI J. C. SCHÜNMANN.

Der Druck wird gestattet.

Dorpat, den 4. October 1834.

Zensor F. Parrot.

Vorschläge,

betreffend den Unterricht im Multipliciren und Dividiren nach der vom Herrn General-Major Swobodsky erfundenen und auf Allerhöchsten Befehl in den Schulen eingeführten Rechnungs-Methode *).

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs diese Methode in der Hand eines geschickten Lehrers ein vorzügliches Mittel ist, um den Unterricht im Rechnen zu verdeutlichen und zu erleichtern, schon dadurch, dafs die Zahl-Einheiten jeder Ordnung (Einer, Zehner etc.) nicht collectiv begriffen werden müssen, wie dies bei der üblichen Art, die Zahlen zu schreiben und nach ihrem Decimal-Werthe zu ordnen, der Fall ist, sondern dafs jene Einheiten auf dem Brette jedesmal concret dem Auge sich darstellen **). Eben dadurch mufs das Brett als ein vorzügliches Hülfsmittel dem

*) Es muss hier verwiesen werden auf die Schrift: „Das russische Rechenbrett, als Anschauungs- und Versinnlichungs-Mittel beim Rechenunterricht, für Schule und Haus, dargestellt von M. Asmuss. Mit einer Abbildung und 258 Rechnungs-Aufgaben. Leipzig 1831." Diese Schrift enthält eine vollständige und sehr instructive Beschreibung des Brettes nebst einer lichtvollen Anweisung seines Gebrauchs für die verschiedenen Rechnungsarten.

**) Aus diesem Grunde scheint mir die Aufstellung auch der Factoren bei dem Multipliciren und des Divisors und Quotienten bei dem Dividiren auf Neben-Brettern, die jedoch mit dem Hauptbrette auf's genaueste verbunden sein müssen, zweckmässiger als die Darstellung derselben in Ziffern auf Seiten-Täfelchen.

Unterrichte im Kopfrechnen förderlich werden, und auf diese Weise den noch immer mehr oder weniger herrschenden Mechanismus bei diesem Theile des Unterrichts verdrängen. Um so mehr aber ist zu wünschen, dafs bei dem Unterrichte im Rechnen auf dem gedachten Brette so einfach als möglich verfahren werde; dafs nichts Künstliches sich einmische, um etwa schneller einen bestimmten Zweck zu erreichen, sondern dafs jede bei dem Unterrichte angewandte Operation ohne Berücksichtigung irgend eines sonst zu erreichenden Vortheils, nur auf die Natur des gegebenen Zahlenbrettes berechnet werde. Dies ist besonders bei dem Multipliciren und Dividiren der Fall. Es ist gewifs, dafs die Aufstellung der Factoren zu beiden Seiten des Brettes so eingerichtet werden kann, dafs man sogleich ohne Bedenken, und ich möchte sagen, ganz mechanisch die Stelle für das Produkt findet; welches allerdings ein grofser Gewinn ist, um in der kürzesten Zeit das gesuchte Produkt zu erhalten. Die bekannte Regel für die Anordnung der Factoren ist: die (der Ordnung nach) niedrigste Ziffer des Multiplicators mufs unmittelbar über die (der Ordnung nach) höchste Ziffer des Multiplicandus gestellt werden. Wenn also jeder Factor z. B. aus zwei Ziffern besteht, so nehmen die beiden Ziffern des einen Factors die Stelle der Zehner und Einer, und die beiden Ziffern des zweiten Factors die Stelle der Hunderte und Tausende ein. Dadurch ist nun die Stelle für jedes Theil-Product bestimmt. Das erste Theil-Product, das aus den (der Ordnung nach) höchsten Ziffern beider Factoren, mufs nämlich nothwendig um eine Stelle tiefer *) zu stehen kommen, als die (der Ordnung nach) höchste Ziffer des am höchsten angeschriebenen Factors, mithin, wenn beide Factoren aus zwei Ziffern bestehen, in der Stelle der Hunderte. Und sonach ordnet sich das zweite Theil-Product, aus den Ei-

*) Es versteht sich von selbst, dass hier von Einern (dieser Ordnung) im Producte die Rede ist: denn giebt das Product Zehner, so wird der Rechner von selbst eine Ordnung höher hinaufgetrieben, weil er nicht anders setzen kann.

nern des tiefer angeschriebenen Factors und den Zehnern des höher angeschriebenen Factors, von selbst, nämlich für den hier angenommenen Fall in die Stelle der Zehner. Dasselbe gilt nun auch von den übrigen Theil-Producten.

Die Regel empfiehlt sich für das schnelle Rechnen auf dem Brette augenscheinlich, weil über die Stelle des Products kein Zweifel oder Irrthum möglich ist. Nach dieser Regel werden also die Factoren, z. B. 34 und 21, bekanntlich auf folgende Weise zu beiden Seiten des Brettes zu stehen kommen, und die beiden ersten Theil-Producte 6 (Hunderte) und 8 (Zehner) erhalten sonach ihre bestimmte Stelle, desgleichen auch die folgenden zwei Theil-Producte 3 (Zehner) und 4 (Einer) *).

		2
	6	1
3	8+3	
4	4	

folglich:

		2
	7	1
3	1	
4	4	

So auch, wenn z. B. die Factoren 78 und 26 gegeben sind, wird man für die beiden ersten Theil-Producte 14 (Hunderte) und 16 (Zehner) ohne Schwierigkeit nach jener Regel ihre Stellen finden:

	1	2
	4+1	6
7	6	
8		

folglich:

	1	2
	5	6
7	6	
8		

sodann die folgenden zwei Theil-Producte 42 (Zehner) und 48 (Einer):

*) Eigentlich müssten im obigen Schema statt der Ziffern 6, 8 u. s. w. im Product eben so viele Punkte horizontal neben einander stehen, so: o o o o o o als Andeutungen der Knöchel auf dem Brette. Der Kürze wegen jedoch ist auch im Product die Ziffer gewählt.

	1	2
	5+4	6
7	6+2+4	
8	8	

folglich:

	1	2
	9	6
7	8+4	
8	8	

oder:

	2	2
		6
7	2	
8	8	

Beiläufig gesagt, scheint es zweckmäfsiger, die niedrigste Ziffer des einen Factors in gleicher Reihe mit der höchsten Ziffer des zweiten Factors zu stellen; so kommt das Product sogleich in der Reihe der höchsten Ziffer des höher angeschriebenen Factors, also in seiner wahren Stelle zu stehen. Hiernach würden obige Schemata auf folgende Weise sich ändern:

	6	2
3	8+3	1
4	4	

folglich:

	7	2
3	1	1
4	4	

	1	
	4+1	2
7	6	6
8		

folglich:

	1	
	5	2
7	6	6
8		

	1	
	5+4	2
7	6+2+4	6
8	8	

folglich:

	1	
	9	2
7	8+4	6
8	8	

oder:

	2	
		2
7	2	6
8	8	

Hiernach ist die Regel für das Dividiren leicht gefunden, da die Theil-Producte wieder in eben derselben Folge vom Dividendus weggenommen werden müssen, in welcher sie bei dem Multipliciren zu einander gefügt wurden, um das Product zu geben. Es sei z. B. 2028 durch 78 zu dividiren, so wird das Exempel auf dem Brette so stehen: und der erste Quotient (der höchsten Ordnung) wird nach der oben für die Multiplication zuerst gegebenen Regel keine andere Stelle erhalten können, als in der Reihe der höchsten Ziffer des Dividendus, weil hier Zehner,

	o o	
7	o o	
8	o o o o o o o o	

nämlich 20 (Hunderte) durch 7 (Zehner) zu theilen sind; worauf nach Abzug des ersten Theil-Products 14 (Hunderte) von 20 (Hunderten) der Dividendus auf dem Brette so aussieht:

	o o	2
7	o o	
8	o o o o o o o o	

		2
	o o o o o o	
7	o o	
8	o o o o o o o o	

und nach Abzug des zweiten Theilproducts 16 (Zehner) so:

		2
	o o o o	
7	o o o o o o	
8	o o o o o o o o	

Der Quotient, der durch die Division des 46 (Zehner) durch 7 (Zehner) entsteht, nämlich 6 (Einer) ordnet sich nun von selbst in die nächstfolgende Reihe unter den zuerstgefundenen Quotienten, worauf nach Abzug des ersten Theil-Products 42 (Zehner) im Dividendus 48 (Einer) bleiben, und nach Abzug des zweiten Theil-Products 48 (Einer) die letzten Knöchel auf dem Brette verschwinden.

		2
		6
7	o o o o	
8	o o o o o o o o	

Nach der oben für die Multiplication vorgeschlagenen Regel hinsichtlich der Stellung der Factoren würde hier bei der Division der Quotient 2 (Zehner) in die Reihe der zu dividirenden Zahl 20 (Hunderte), mithin in die Stelle der Hunderte zu stehen kommen; welches aus dem oben bereits angeführten Grunde der schickliche Platz zu sein scheint, um zugleich zu bezeichnen, dafs die Hunderte mit in die Division durch die höchste Ziffer im Divisor, nämlich 7 (Zehner) gezogen worden sind. Das übrige Verfahren ergiebt sich sodann von selbst.

	o o	
		2
7	o o	
8	o o o o o o o o	

Doch, wie gesagt, so empfehlenswerth diese Stellung der Factoren beim Multipliciren, und des Quotienten beim Dividiren auch ist, wenn es darauf ankommt, in der kürzesten Zeit zum Resultat zu gelangen, so ist sie für den Unterricht viel zu künstlich und gesucht und mufs zu Verwirrungen Anlafs geben.

Denn statt dafs der Schüler, wenn der Unterricht ihm Gewinn bringen soll, immer erinnert werden mufs, die Beschaffenheit des Brettes und den Decimalwerth der Reihen, innerhalb deren operirt wird, nicht aus dem Auge zu verlieren, so wird er hier gemahnt, bei Aufstellung eines Factors oder des Quotienten von jener Beschaffenheit zu abstrahiren und z. B. Zehner in die Reihe der Hunderte, Tausende etc. zu schreiben und Einer in die der Zehner, Hunderte etc. Und zu welchem Zweck? damit er eine Regel befolgen lerne, die nur zum Behuf des schnellern Ausrechnens gegeben ist, wobei es nicht darauf ankommt, ob die Natur des Brettes beachtet werde oder nicht. Diese Beachtung ist aber bei dem Unterrichte gerade die Hauptsache und darf durch keine Operation auf dem Brette, wodurch der Anlage des Brettes auch nur einigermafsen Eintrag geschieht, gestört werden. Ja, es ist zu besorgen, dafs jene geforderte Abstraction leicht zu einem andern, eben so schädlichen, oder noch schädlicheren Mechanismus im Rechnen führen könnte, als der bekannte gewöhnliche, wo namentlich bei der Division gar nicht daran gedacht wird, welchen Decimalwerth die zuerst im Quotienten hingeschriebene Ziffer hat, und wo nur das Ende zeigt, was im Anfange eigentlich geschehen ist.

Die hier angeführten Gründe werden hinreichend sein, um den Vorschlag zu rechtfertigen zu einer Aufstellungsweise für die Factoren bei der Mnltiplication und für den Quotienten bei der Division, wobei die Einrichtung des Zahlenbrettes keinen Eintrag zu leiden hat. Die vorzuschlagende Regel ist ganz einfach, nämlich folgende: beim Multipliciren beide Factoren und beim Dividiren den Quotienten nach ihrem wahren Decimalwerthe an das Brett zu schreiben, so dafs also Einer, Zehner, Hunderte etc. überall in einer und derselben Reihe zu stehen kommen. Das Rechnen nach dieser Regel hat keine Schwierigkeit für den Schüler, wenn er nur mit dem Brette so weit bekannt geworden ist, dafs er jede Additions- und Subtractions-

Aufgabe mit Leichtigkeit und Gewandtheit zu lösen versteht und ihn kein Fall mehr dabei in Verlegenheit setzt. Ausserdem wird ja auch hier beim Unterrichte nur stufenweise verfahren und vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortgegangen werden müssen, wie sich dies von selbst versteht. Der Schüler wird also zuerst auf der einen Seite nur einen einziffrigen Factor, d. h. Einer zu seinem Exempel nehmen, und zwar Anfangs auch nur eine Zahl, die mit den Ziffern des zweiten Factors nicht Zehner zum Producte giebt. In diesem Falle wird er sogleich selbst inne werden, dafs jedes Theil-Product in der Reihe derjenigen Ziffer des zweiten Factors zu stehen kommen mufs, die eben multiplicirt wird; z. B. der eine Factor sei 2 und der zweite 4231, so kann über die Stellung der Theil-Producte 8, 4, 6, 2 gar kein Zweifel entstehen:

Findet der Schüler ein zweiziffriges Product zu stellen, so mufs er aus seinen Uebungen in der Addition schon so viel gelernt haben, dafs er in diesem Fall um eine Stelle höher rücken mufs für die Zehner. Zeigt sich ihm diese Nothwendigkeit noch nicht von selbst, so ist es ein Beweis, dafs er mit dem Addiren noch nicht ins Klare gekommen ist. Es sei also z. B. mit 2 zu multipliciren 6231, so wird der Schüler mit seinem ersten Theil-Producte 12 (Tausende) über den Factor 6 (Tausende) sogleich um eine Stelle hinausgeführt, ohne dafs es einer neuen Regel dazu bedürfte, und zwar nur um die 10 (Tausende) zu setzen: denn die 2 (Tausende) bleiben immer an ihrer Stelle.

4	oooooooo	
2	oooo	
3	oooooo	
1	oo	2

Und so ist es mit jeder der übrigen Ziffern des zweites Factors, wenn das aus ihr und dem einziffrigen Factor gebildete Product einen Zehner giebt. Erhebt sich nun dieser einziffrige Factor um eine Stelle höher, werden z. B. statt 2 Einer 2 Zeh-

	•	
6	oo	
2	oooo	
3	oooooo	
1	oo	2

ner gegeben, so wird jedes Theil-Product auch um eine Stelle höher sich erheben müssen, wie solches der bisher gehörig geleitete und geübte Schüler ohne Weiteres selbst finden mufs. Es werden alle jene Theil-Producte zehn Mal gröfser, als:

	o o o o o o o o	
4	o o o o	
2	o o o o o o	
3	o o	2
1		0

Nicht anders ist es, wenn hier ein zweiziffriges Product zu setzen ist. Die Regel bleibt immer dieselbe, denn der um eine Stelle höher rückende Zehner ist kein neuer, sondern ganz derselbe Fall, der oben eintrat, als mit 2 Einern 6231 zu multipliciren waren; nur mit dem Unterschiede, dafs hier durch die Multiplication mit 2 Zehnern jedes Theil-Product überhaupt schon um eine Stelle höher gehoben wird. Das Product aus 2 (Zehnern) und 6 (Tausend) ist hier nicht

	o	
	o o	
6	o o o o	
2	o o o o o o	
3	o o	2
1		0

um zwei Stellen, sondern wirklich nur um eine Stelle höher gerückt, wie vorhin das Product aus 2 (Zehnern) und 4 (Tausend). Die eigentliche Stelle also ist in der That nur eine Stelle höher als 6. Da sich aber 12 nicht anders geben läfst, als durch Stellung der 1 über die 2, so wird der Rechner von selbst in die höhere Ordnung hingewiesen. Und schon jetzt wird dem Schüler die Einsicht sich aufdringen, dafs überhaupt bei Theil-Producten, die aus Zehnern und Einern irgend einer Ordnung zusammengesetzt sind, wie z. B. hier $12 = 10 + 2$ (Zehntausende) nicht für den Zehner, sondern für den Einer unmittelbar die Stelle zu suchen ist.

Dies wird ihm noch deutlicher werden bei fortgesetzter Erhebung des Multiplicators immer um eine Stelle höher, womit sodann auch jedes Theil-Product jedes Mal um eine Stelle höher rücken mufs; und es wird keine Schwierigkeit für ihn haben, jedes aufgegebene Exempel auszurechnen, z. B. 3785 mit 269 zu multipliciren:

*) a.

	6+1	
	4+1	
3	6+1	
7		2
8		6
5		9

d. h.

	7	
	5	
3	7	
7		2
8		6
5		9

b.

	7+1	
	5+8+4	
3	7 +2+4	
7	8+3	2
8		6
5		9

d. h.

	9	
	8	
3	4	
7	1	2
8		6
5		9

c.

	9	
	8+2	
3	4+7+6	
7	1 +3+7	2
8	2+4	6
5	5	9

d. h.

	1	
	1	
3	8	
7	1	2
8	6	6
5	5	9

Hier ist das Total-Product 1018165 durch 3 Mal 4 oder 12 Theil-Producte gefunden, zu deren Aufstellung jedes Mal die Stelle der Einer im Multiplicator als Regulator dient. Das erste Theil-Product 6 in Schema a mufs um zwei Stellen über den Multiplicandus 3 hinaufrücken, weil der Multiplicator 2 um zwei Stellen über den Einern steht; das zweite Theil-Product 14 mufs aus demselhen Grunde um zwei Stellen über den

*) Hier stehen wieder statt der Punkte Ziffern im Product, der Kürze und grösseren Deutlichkeit wegen.

Multiplicandus 7, eben so das dritte Theil-Product 16 um zwei Stellen über den Multiplicandus 8 und das vierte Theil-Product 10 endlich um 2 Stellen über den Multiplicandus 5 zu stehen kommen. In Schema b stehen die vier Theil-Producte 18, 42, 48 und 30 um eine Stelle über den Multiplicanden 3, 7, 8 und 5, weil der Multiplicator 6 um eine Stelle über den Einern steht. Endlich in Schema c kommen die vier Theil-Producte 27, 63, 72 und 45 in der Stelle der Multiplicanden 3, 7, 8 und 5 zu stehen, weil der Multiplicator 9 in der Stelle der Einer selbst steht. Dasselbe gilt auch, wenn der Factor 3785 als Multiplicator und der Factor 269 als Multiplicandus gebraucht wird. In diesem Falle würde ebenfalls die Stelle der Einer im Multiplicator die Stellen für die Theil-Producte 6, 18, 27 etc. reguliren und das durch 4 Mal 3 (12) Theil-Producte gewonnene Total-Product mufs sein wie oben. Ueberhaupt ist es, wie bekannt, ganz gleichviel, welcher Factor zum Multiplicator und welcher zum Multiplicandus dient. Wenn der Schüler einige Uebung im Multipliciren auf dem Brette gewonnen hat, ist es sogar zweckmäfsig, bei demselben Exempel mit den Multiplicatoren zu wechseln, ja sogar ganz aufser der Ordnung die Theil-Producte suchen zu lassen, z. B. zuerst aus den in beiden Factoren in einer Reihe gegenüberstehenden Ziffern und dann in die Kreuz und die Queere so lange, bis jede Ziffer des einen Factors mit jeder des andern multiplicirt ist oder bis alle Theil-Producte gefunden sind. Dadurch erst wird das Brett Mittel zur Beförderung nicht allein des Kopfrechnens, sondern des Nachdenkens überhaupt, und wird überdies das Mittel, Abwechselung und Leben in den Unterricht zu bringen.

Aber die Stelle der Einer im Multiplicator dient als Regulator, nicht allein um die Stelle für das Theil-Product über die Einer hinauf, sondern auch um sie unter die Einer hinab zu finden, ich meine die Decimalstellen. Denn auch diese werden nach eben derselben Regel, nur nach entgegengesetzter Richtung aufgestellt, es mögen nun in einem Factor allein oder in beiden Factoren Decimalstellen gegeben sein. Dies wird durch folgende Beispiele deutlich werden:

1.

	1	
3	1	
7	8	
8	1	2
5	6,	6,
	5	9

2.

	1	
3		
7	1	
8	8	
5	1,	2,
	6	6
	5	9

3.

3	1	
7		
8	1	
5	8,	0,
	1	2
	6	6
	5	9

4.

	1	
	1	
3	8	2
7	1	6
8,	6,	9
5	5	

5.

	1	
	1	2
3	8	6
7,	1,	9
8	6	
5	5	

6.

	1	
		2
	1	6
3,	8,	9
7	1	
8	6	
5	5	

7.

	1	2
		6
0,	1,	9
3	8	
7	1	
8	6	
5	5	

8.

	1	
3	1	
7	8	2
8,	1,	6,
5	6	9
	5	

9.

	1	
3		
7,	1,	2,
8	8	6
5	1	9
	6	
	5	

10.

	1	
3,		2,
7	1	6
8	8	9
5	1	
	6	
	5	

11.

0,	1,	2,
3		6
7	1	9
8	8	
5	1	
	6	
	5	

12.

0,	0,	0,
3	1	2
7		6
8	1	9
5	8	
	1	
	6	
	5	

In diesen 12 Schematen sind die mehresten Fälle dargestellt, die hinsichtlich der Decimalstellen in den Factoren vorkommen können. Wenn wir den Factor rechter Hand als Multiplicator gelten lassen, so ist in Nr. 1 und 8 der Einer 6, in Nr. 2, 9, 10 und 11 der Einer 2, in Nr. 3 und 12 der Einer o, in Nr. 4, 5, 6 und 7 der Einer 9, der Regulator oder die Zahl, an der wir uns bei Aufstellung jedes Theil-Products zu orientiren haben. In jedem dieser 12 Schemate ist das Product ausgerechnet, und um es auszurechnen, müssen alle bereits früher dargestellte Operationen (siehe oben Schema a, b, c), mutatis mutandis versteht sich, durchgemacht werden. Die Ziffern der gegebenen Factoren sind in jedem Schema nach ihrem Decimalwerth an das Brett geschrieben. Wenn nun gehörig gerechnet und jedem Theil-Product die ihm gebührende Stelle angewiesen wird, so kann es nicht fehlen, dafs auch im Total-Product die Decimalstellen von selbst sichtbar werden müssen, aufs genaueste schon durch ihre Stelle bezeichnet, ohne des Kommas zu bedürfen, d. h. dafs die Decimalstellen auch im Total-Product da anfangen müssen, wo sie in den Factoren anfangen. Ein Vorzug, den keine andere Art, die Zahlen zu schreiben, dem Brette streitig machen kann! Einige Worte werden hinreichen, zu zeigen, dafs bei der angegebenen Art, die Factoren zu ordnen, die Decimalstellen im Total-Product sich von selbst abscheiden. Zu diesem Zweck wählen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, das Schema 1, 7 und 12 und bitten für die Operationen bei jedem derselben die früher aufgestellten Schemata a, b und c zu vergleichen.

Schema 1. Es soll 3785 mit 26, 9 multiplicirt werden. Nach der angegebenen Regel müssen die Factoren so aufgestellt werden, dafs die 5 Einer des Multiplicandus den 6 Einern des Multiplicators, die 8 Zehner des Multiplicandus den 2 Zehnern des Multiplicators gegenüber in einer Reihe zu stehen kommen; die 7 Hunderte und 3 Tausende also weiter hinauf nach ihrem Decimalwerthe und die 9 Zehntheile nach ihrem Decimalwerthe eine Stelle tiefer.

Die vier ersten Theil-Producte 6, 14, 16, 10, werden hier nun nicht wie in Schema a um zwei Stellen, sondern nur um eine Stelle über die Multiplicanden 3, 7, 8, 5 hinaufrücken, weil der Multiplicator 2 hier nur um eine Stelle über den Einern steht.

	6+1	
3	4+1	
7	6+1	
8		2
5		6,
		9

Die folgenden 4 Theil-Producte 18, 42, 48, 30 kommen in der Stelle der Multiplicanden 3, 7, 8, 5 zu stehen, weil der Multiplicator 6 in der Stelle der Einer steht.

	7+1	
3	5+8+4	
7	7 +2+4	
8	8+3	2
5		6,
		9

Die letzten vier Theil-Producte endlich 27, 63, 72, 45, müssen um eine Stelle unter die Multiplicanden 3, 7, 8, 5, hinabrücken, weil der Multiplicator 9 um eine Stelle unter den Einern steht ($0{,}9 \times 3000 = 2700$; $0{,}9 \times 700 = 630$; $0{,}9 \times 80 = 72$; $0{,}9 \times 5 = 4{,}5$). Das Resul-

	9	
3	8+2	
7	4+7+6	
8	1 +3+7	2
5	2+4	6,
	5	9

tat dieses Verfahrens kann kein anderes sein, als das in Schema 1 dargestellte Total-Product 101816,5: so dafs die Ganzen im Product in der nämlichen Stelle aufhören, wo sie in den Factoren aufhören, und folglich die 5 im Product nur Zehntheile sein können.

S c h e m a 7. Es soll 0,3785 mit 269 multiplicirt werden. Die Factoren müssen daher so aufgestellt werden, dafs die 0 Einer des Multiplicandus mit den 9 Einern des Multiplicators in einer Reihe zu stehen kommen. Die übrigen Ziffern ordnen sich dann von selbst. Die vier ersten Theil-Producte 6, 14, 16, 10 kommen hier um zwei Stellen über die Multiplicanden 3, 7, 8, 5, zu stehen, weil der Multiplicator 2 um zwei Stellen über den Einern steht, (200×0,3=60; 200×0,07=14; 200×0,008=1,6; 200×0,0005=0,10 oder 0,1). Die Rechnung durch die Zehner und Einer des Multiplicators fortgesetzt, wird zum Total-Product 101,8165 geben und jede Decimalstelle des Products wird sich von selbst mit der gleichnamigen Decimalstelle der zu multiplicirenden Zahl in einer und derselben Reihe gestellt finden.

		2
	6+1	6
0,	4+1	9
3	6+1	
7		
8		
5		

S c h e m a 12. Es soll 0,3785 mit 0,269 multiplicirt werden. Die Factoren werden so aufgestellt, dafs die 0 Einer in beiden Factoren in einer Reihe stehen und so auch die gleichnamigen Decimalstellen der beiden Factoren. Die 5 Zehntausendtheile des Multiplicandus können nirgends anders zu stehen kommen, als eine Stelle unter den 8 Tausendtheilen. Die vier ersten Theil-Producte 6, 14, 16, 10, rücken um eine Stelle unter die Multiplicanden 3, 7, 8, 5, weil der Multiplicator 2 eine Stelle tiefer steht als die Einer (0,2×0,3=0,06; 0,2×0,07=0,014; 0,2×008=0,0016; 0,2×0,0005=0,00010 oder 0,0001). Hat man nun so durch die Hunderttheile und Tausendtheile des Multiplicators fortgesetzt die

0,		0,
3		2
7	6+1	6
8	4+1	9
5	6+1	

Rechnung, so mufs man zum Total-Product erhalten das in Schema 12 Dargestellte, nämlich 0,1018165 und auch hier ordnet sich jede Decimalstelle des Products von selbst an den ihr gebührenden Ort, nämlich in die Reihe der gleichnamigen Decimalstellen in beiden Factoren, und wo diese keine Decimalstelle mehr haben, tiefer unterwärts nach Maafsgabe ihres Decimalwerthes.

Demnach könnte die Regel für die Multiplication allgemein folgendermafsen ausgedrückt werden: Man schreibe die Ziffern der Factoren zu beiden Seiten des Brettes nach ihrem Decimalwerth ans Brett und stelle die Theil-Producte, wenn die multiplicirende Ziffer in der Stelle der Einer steht, in die Reihe der zu multiplicirenden Ziffer, aufserdem aber um so viel Stellen über oder unter die zu multiplicirende Ziffer, um wie viel Stellen die multiplicirende Ziffer über oder unter den Einern steht. (Die Stellen unter den Einern sind Decimalstellen).

Die allgemeine Regel für die Division wäre dem gemäfs folgende: Man schreibe die Ziffern des Divisors nach ihrem Decimalwerthe ans Brett, und die Ziffern des Quotienten schreibe man in die Reihe der zu dividirenden Ziffer, wenn die dividirende Ziffer in der Stelle der Einer steht, aufserdem aber um so viel Stellen unter die zu dividirende Ziffer, um wie viel Stellen die dividirende Ziffer über den Einern steht, und umgekehrt um so viel Stellen über die zu dividirende Ziffer, um wie viel Stellen die dividirende Ziffer unter den Einern steht. (Die Stellen unter den Einern sind Decimalstellen). Es soll z.B. 1018165 dividirt werden durch 2.

Da der Divisor 2 in der Stelle der Eiuer steht, so stellt sich jeder Theil-Quotient 5, 9, 8, 2, 5 in die Reihe der zu dividirenden Ziffer: 10, 18, 16, 5, 10. Die leeren Stellen im Quotienten werden mit 0 ausgefüllt und der gesuchte Quotient ist 509082,5 oder $509082\frac{1}{2}$.

	o	
		5
	o	0
	oooooooo	9
	o	0
	oooooo	8
2	ooooo	2,
		5

Die Zahl 1018165 soll durch 20 dividirt werden.

Hier steht die dividirende Ziffer um eine Stelle über den Einern, es muſs daher jeder Theil-Quotient: 5, 9, 8, 2, 5 um eine Stelle unter der zu dividirenden Ziffer: 10, 18, 16, 5, 10 zu stehen kommen und der gesuchte Qnotient ist 50908,25 oder $50908\frac{5}{20}$.

	o	
	o	5
	oooooooo	0
	o	9
2	oooooo	0
0	ooooo	8,
		2
		5

Dieselbe Zahl 1018165 soll durch 200 dividirt werden:

Die dividirende Ziffer 2 steht hier um zwei Stellen über der Stelle der Einer; es muſs daher jeder Theil-Quotient: 5, 9, 8, 2, 5 um zwei Stellen unter der zu dividirenden Ziffer: 10, 18, 16, 5, 10 zu stehen kommen und der gesuchte Quotient ist 5090,825 oder $5090\frac{165}{200}$.

	o	
	o	
	oooooooo	5
2	o	0
0	oooooo	9
0	ooooo	0,
		8
		2
		5

Es soll dieselbe Zahl 1018165 dividirt werden durch 0,2.

Die dividirende Ziffer 2 steht hier um eine Stelle unter den Einern; es muſs daher jeder Theil-Quotient: 5, 9, 8, 2, 5 um eine Stelle über die zu dividirende Ziffer 10, 18, 16, 5, 10 rücken und der gesuchte Quotient ist 5090825.

	o	5
		0
	o	9
	oooooooo	0
	o	8
	oooooo	2
0,	ooooo	5
2		

Dieselbe Zahl 1018165 soll dividirt werden durch 0,02:

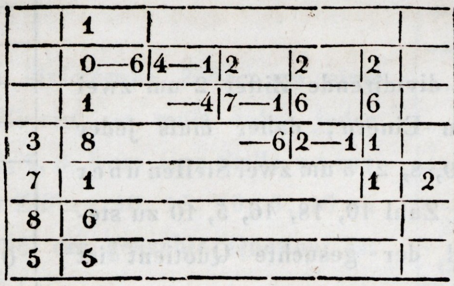
Hier steht die dividirende Ziffer 2 um zwei Stellen unter den Einern; daher mufs jeder Theil-Quotient: 5, 9, 8, 2, 5 um zwei Stellen über der zu dividirenden Zahl 10, 18, 16, 5, 10 zu stehen kommen, und der gesuchte Quotient ist 50908250.

		5
	o	0
		9
	o	0
	oooooooo	8
	o	2
	oooooo	5
0,	ooooo	0
0		
2		

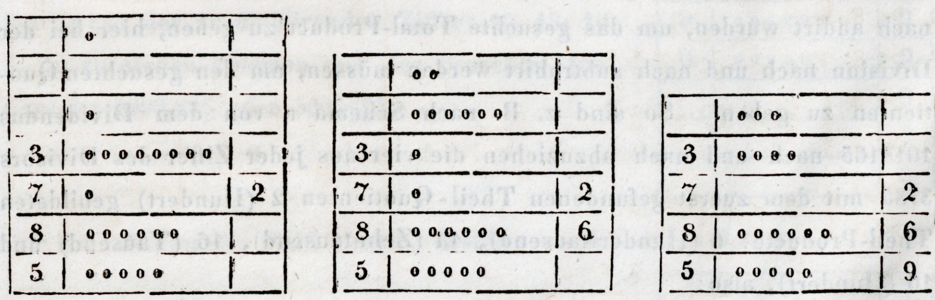
Es würde überflüssig sein, noch mehrere Beispiele zur Erläuterung der für die Division aufgestellten Regel anzuführen, zumal da alle für die Multiplication gegebenen Schemate auch für die Division gelten können. So kann das durch die Schemate a, b, c, durchgeführte Multiplications-Exempel zugleich als Divisions-Exempel benutzt werden, nur mit der Einschränkung, dafs die Theil-Producte, die bei der Multiplication nach und nach addirt wurden, um das gesuchte Total-Product zu geben, hier bei der Division nach und nach subtrahirt werden müssen, um den gesuchten Quotienten zu geben. So sind z. B. nach Schema a von dem Dividendus 1018165 nach und nach abzuziehen die vier aus jeder Ziffer des Divisors 3785 mit dem zuerst gefundenen Theil-Quotienten 2 (Hundert) gebildeten Theil-Producte: 6 (Hunderttausend), 14 (Zehntausend), 16 (Tausend) und 10 (Hundert), also:

von 1018165
6.....
von 41....
14....
von 278...
16...
von 2621..
10..
2611 (Hundert).

Oder auf dem Brette:



Wird sodann die im Dividendus folgende Ziffer 6 (Zehner) mit in die Division gezogen, so wird der zweite Theil-Quotient 6 (Zehner) gefunden und abermals jedes aus dieser 6 mit jeder Ziffer des Divisors 3785 gebildete Theil-Product nach und nach abgezogen, und so weiter fortgefahren, bis zu den Einern des Dividendus, oder bis auch die Einer des Quotienten gefunden sind. Auf dem Brette zeigen sich die durch diese Operationen bewirkten Veränderungen folgendermaſsen:



Nach Abzug der letzten vier Theil-Producte: 27 (Tausende), 63 (Hunderte), 72 (Zehner) und 45 (Einer) verschwinden die letzten Knöchel vom Brette, die Division ist vollendet und giebt zum Total-Quotienten 269.

Als Beispiel für die Division diene noch die Verwandlung eines gemeinen Bruchs, z. B. $\frac{1}{8}$ in einen Decimalbruch. Die Aufgabe ist also, den Zähler 1 durch den Nenner 8 zu dividiren. Da der Divisor 8 hier in der

Stelle der Einer steht, so kommt auch jeder Theil-Quotient 1, 2, 5, in die Reihe der zu dividirenden Zahl: 10, 20, 40, und der Total-Quotient ist 0,125.

8	1			0,
	0—8	2—1		1
		0—6	4	2
			0	5

Auch bei der Ausziehung der Quadratwurzel gewährt das Brett einen bedeutenden Vortheil, indem es hier recht anschaulich wird, wie die Wurzel nur dadurch gefunden wird, dafs die im Quadrat verbundenen Theil-Producte nach und nach wieder entbunden werden, oder dafs das Quadrat wieder in seine Bestandtheile aufgelöst wird. In dem Quadrat ist bekanntlich das Quadrat jeder Ziffer und das doppelte Product jeder Ziffer in jede andere enthalten; z. B. das Quadrat von 583 enthält folgende Theil-Producte:

5.. × 5..	= 5..²	=	25....
5.. × 8. 5.. × 8.	2 × 5.. × 8.	=	80...
8. × 8.	= 8.²	=	64..
5.. × 3 5.. × 3	2 × 5.. × 3	=	30..
8. × 3 8. × 3	2 × 8. × 3	=	48.
3 × 3	= 3²	=	9
	583²	=	339889

Wurzel.	Theil-Producte.	Quadrat.
	2	3
	5+8	3
	0+6+3	9
5	4+0+4	8
8	8	8
3	9	9

Soll nun aus der gegebenen Zahl 339889 die Wurzel entwickelt werden, so werden obige Theil-Producte in derselben Ordnung wieder abgezogen, wobei sich von selbst versteht, dafs die Abscheidung der gegebenen Zahl in Classen von zwei Ziffern vorhergehen mufs, wobei von den Einern angefangen wird. Durch die Scheidung erkennt man, dafs die Wurzel eine

dreiziffrige ist und von den beiden ersten Ziffern des gegebenen Quadrats, also von 33 (Zehntausend) die nächste Wurzel gesucht werden mufs.

	3—2						
	3—5	8—8					
10)	9	—0	9—6	3—3			
10)	8		—4	4—0	4—4		5
	8				—8		8
	9					9	3

Zum öffentlichen Examen

im

Gouvernements-Gymnasium zu Dorpat

am 14. December um 9 Uhr Vormittags in folgender Ordnung:

In Quarta:
Religion Hr. Oberl. Dr. Carlblom.
Griechisch Hr. Masing.
Mittl. Geschichte Hr. Boubrig.
Russisch Hr. Preis.

In Quinta:
Latein Hr. Masing.
Geographie Hr. Boubrig.
Russisch Hr. Preis.
Rechnen Hr. Masing.

In Tertia:
Latein Hr. Oberl. Hachfeld.
Russisch Hr. Tichwinsky.
Alte Geschichte Hr. Oberlehrer Hachfeld.
Griechisch Hr. Oberl. Girgensohn.

Am 15ten December um 9 Uhr Vormittags in folgender Ordnung:

In Secunda:
Gesch. d. deutschen Litt. Hr. Oberl. Herrmann.
Livius Hr. Oberlehrer Dr. Malmgren.
Neuere Geschichte Hr. Oberlehrer Hachfeld.
Trigonometrie Hr. Oberlehrer Sokolowski.
Französisch Hr. Pezet de Corval.

In Prima:
Dogmatik Hr. Oberlehrer Dr. Carlblom.
Geschichte und Geographie Russlands Hr. Tichwinsky.
Cicero de Oratore Hr. Oberl. Dr. Malmgren.
Physik Hr. Oberlehrer Sokolowski.
Demosthenes Hr. Oberlehrer Girgensohn.

womit zugleich die Entlassung der zur Universität abgehenden Primaner verbunden sein wird, nebst Rede-Uebungen in Lateinischer, Russischer, Deutscher und Französischer Sprache und vierstimmigen Chorgesängen;

in der Kreisschule, am 17. Dec. um 9 Uhr Vorm.
in der Elementarschule des Hrn. Laaland, am 19. Dec. um 10 Uhr Vorm.
in der Elementarschule des Hrn. Petersohn, am 20. Dec. um 10 Uhr Vormitt.,

werden alle Freunde der Schule und der Jugend, namentlich die Eltern und Vormünder der Schüler, Se. Magnificenz der Herr Rector und die Mitglieder der Kaiserlichen Universität, besonders die Mitglieder Einer Hochverordneten Schul-Commission, die Hochwürdige Geistlichkeit beider Confessionen, die Mitglieder Eines Hochedlen Magistrats, und alle hier befindliche Kaiserliche Behörden, hiermit ehrerbietigst eingeladen.

Dorpat, den 12. December 1833.

Director, Oberlehrer und Lehrer des Gouv.-Gymnasiums.

Inspector und Lehrer der Kreisschule und der beiden Elementar-Knabenschulen zu Dorpat.