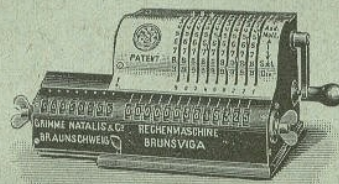


Patent automatische
Rechen-Maschine



$\frac{1}{8}$ natürliche Grösse.

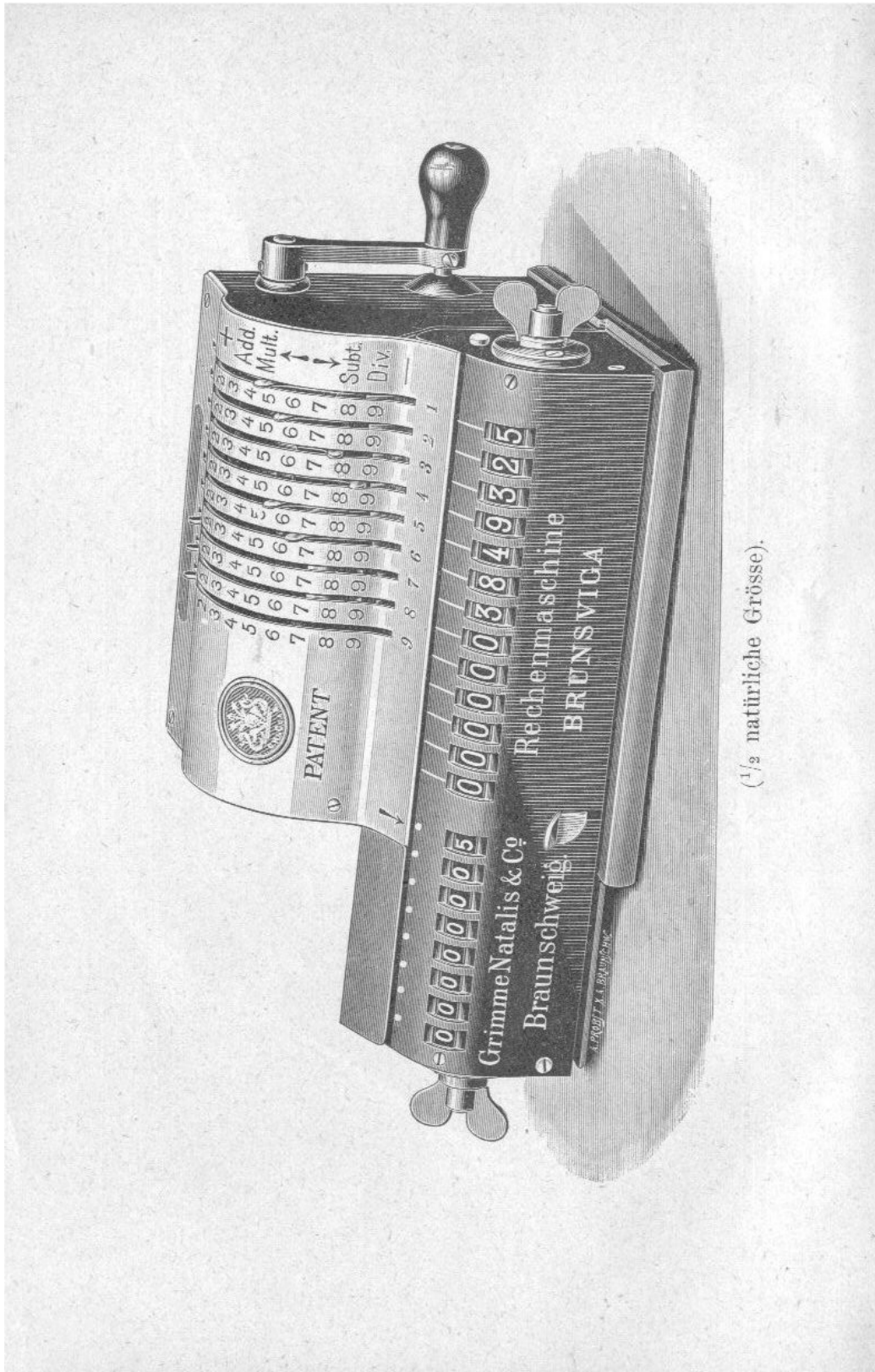
BRUNSVIGA.

Grimme, Natalis & Co.

Commandit-Gesellschaft auf Actien

Braunschweig.

Druck von Joh. Heinr. Meyer in Braunschweig.



($\frac{1}{2}$ natürliche Grösse).

Vorwort.

Eine Rechenmaschine, welche die oftmals anstrengende und ermüdende Arbeit des Rechnens auf einfachstem mechanischem Wege rasch, leicht und mit absoluter Genauigkeit verrichtet, wird zweifellos mehr wie jeder andere Hilfsapparat in der Thätigkeit des geschäftlichen Lebens, wie im Dienste der Wissenschaften mit grössester Befriedigung aufgenommen werden!

Andere ähnliche Maschinen haben seit langer Zeit existirt, sind aber nur vereinzelt in den Gebrauch gelangt in Folge ihres zu hohen Preises, ihrer viel Platz beanspruchenden Form und der verhältnissmassig leichten Abnutzung ihrer complicirten Constructionselemente.

Dagegen hat unsere »Brunsviga« - Maschine, (das Ergebniss einer 15jährigen Arbeit ihres Erfinders O d h n e r) folgende Vorzüge:

1. kleines Volumen, (30 cm lang, 15 cm breit und 12 cm hoch), sodass die Maschine auf jedem Arbeitstische Platz findet, also stets zur Hand bleibt,
2. einfache, sehr solide Construction, so dass man sie als eine Anschaffung fürs Leben betrachten kann,
3. Wegfall jedweder Oelung,
4. denkbar einfachste Behandlung, die keinerlei Einübung erfordert,
5. elegantes Aussehen,
6. unfehlbare Genauigkeit der Rechnung,
7. billigster Preis,

und ist der Apparat, dadurch zu einer Universal - Maschine verbessert, bestimmt, in der Hand jeder Person, welche rechnerisch zu arbeiten hat, zum täglichen Gebrauch zu dienen. Mit derselben können sogar auch untergeordnete Arbeitskräfte betraut werden.

Die Zeichen auf der Ziffernplatte der Maschine und in den folgenden Beispielen bedeuten

- + plus (Addition und Kurbeldrehung in der Richtung eines Uhrenzeigers),
- minus (Subtraction und Umdrehung in umgekehrter Richtung),
- X mal (Multiplication),
- : durch (Division).

Gebrauchs-Anleitung

☞ zu lesen, ehe man die Maschine in Bewegung- setzt. ☞

Die Handkurbel ist mit einem Cylinder im Innern der Maschine fest verbunden.

Am Cylinder befinden sich neun, in der Ruhelage sämtlich auf 0 stehende Hebel, welche in den Schlitten der Zifferplatte oder Deckplatte nach Bedarf auf die betreffenden Zahlen 0 bis 9, mit welchen die Rechnung ausgeführt werden soll, einzustellen sind.

(In der Illustration erscheint die Zahl 769 805.)

Diese Schlitze sind unterhalb mit 1—9 von rechts nach links numerirt, so dass man in derselben Weise, wie man zu schreiben gewohnt ist, mehrstellige Zahlen von links nach rechts leicht einstellen kann. (Z. B. eine sechsstellige bei Schlitz 6 beginnend.)

Die Kurbel muss vor und nach jeder Umdrehung unbedingt stets senkrecht nach unten stehen und wird in dieser Stellung mittelst eines federnden Eingriffs festgehalten. Um eine Umdrehung bewirken zu können, hat man zuvor den Handgriff in seiner Längenrichtung anzuziehen. Sind mehrere Kurbel-Umdrehungen hintereinander auszuführen, so verbleibt für die Dauer derselben der Kurbelgriff in angezogener Lage, damit er während des Vorbeipassirens an der Lagenwarze nicht mit dieser in Berührung tritt, was eine Erschwerung der Bewegung und Störung zur Folge haben würde. Nach einmaliger Umdrehung im Sinne des oberen Pfeils \uparrow für (+), resp. Addition und Multiplication, wird die eingestellte Zahl (769 865) auf dem unteren Ziffernkasten in den grossen Oeffnungen erscheinen, während in den linksseitigen kleinen Oeffnungen die Anzahl der Umdrehungen, also 1. markirt sein wird.

Eine Umdrehung darf nie unterbrochen werden, sondern ist stets voll auszuführen, hat man sich in der Umdrehungsrichtung geirrt, dann muss, um den Fehler auszubessern, eine volle Umdrehung im entgegengesetzten Sinne erfolgen.

— 3 —

In den grossen Löchern des Zifferkastens wird die darin etwa bereits stehende Zahl (wie oben 769 865) bei weiterer Umdrehung um die Zahl verändert, welche auf der Deckplatte eingestellt sein wird. Würde man demnach die erst eingestellte Zahl stehen lassen, so würde eine Zahl von doppelter Grösse (1 539 730) erscheinen, man hat also eine Addition ausgeführt. Macht man mehrere Umdrehungen hintereinander (deren Anzahl in den kleinen Löchern angezeigt wird) so führt man damit eine Multiplication aus. Bei fünfmaliger Drehung wird die obige Summe im Zifferkasten sich auf 3 849 325 geändert haben.)

Subtraction und Division sind nichts anderes, als das Gegentheil von Addition und Multiplication und werden somit durch Kurbeldrehungen im Sinne des unteren Pfeiles ↓ für (—) resp. Subtraction und Division bewirkt. Hat man also die erste Zahl auf der Deckplatte stehen und dreht dann einmal (—), so wird die Zahl im Zifferkasten mit 0 erscheinen; somit auch ein Beweis, dass eine Drehung in der einen Richtung eine solche in der anderen aufhebt, also ein gemachter Fehler wieder corrigirt werden kann.

Bei Multiplicationen und Divisionen wird häufig eine Verschiebung des Zifferkastens nöthig. Diese erfolgt durch Aufdrücken auf den Haken am Vordertheile des Zifferkastens in Verbindung mit Seitendruck gegen die ihn einschliessenden Lappen. Der Haken greift in Einschnitte der Grundplatte ein und hält dabei den Kasten in entsprechender Stellung fest. Letztere wird durch die oberhalb der kleinen Löcher angebrachten Punkte angegeben. Wenn nämlich einer von diesen Punkten unter dem links auf der Platte befindlichen Pfeil steht, so greift der Haken ein und hält den Kasten fest. Der Kasten kann und darf nur bei richtig stehender Kurbel verschoben, sowie diese nur bei richtiger Einstellung des Kastens (Punkt auf Pfeil) gedreht werden.

Die Zahlen in den grossen Löchern des Zifferkastens werden durch Umdrehungen der Flügelschraube an der rechten Seite, die in den kleinen Löchern jedoch durch

Umdrehung der Flügelschraube auf der linken Seite auf 0 gebracht, indem man beide von links nach rechts dreht.

(Man pflegt diese Manipulation mit der rechten und linken Hand gleichzeitig zu verrichten.)

Die Flügelschrauben müssen immer wieder die durch die Einschnitte bestimmte Anfangslage haben. Die mehrmaligen Kurbelumdrehungen dürfen mit aller Geschwindigkeit ausgeführt werden. Das Zurückbringen der Deckplattenhebel auf 0 pflegt man mit einer Bewegung der linken Innenhand zu machen.

Mit den vorstehend angegebenen leicht und rasch zu bewerkstellenden Operationen:

1. Einstellung der Hebel nach den Ziffern auf der Deckplatte.
 2. Umdrehung der Kurbel,
 3. Verschiebung des Zifferkastens,
 4. Umdrehung der Flügelschrauben
- werden alle Rechnungen erledigt.

Vor Beginn einer jeden Operation müssen selbstverständlich alle Ziffern auf 0 stehen.

Die Maschine darf nie geölt werden!

Addition und Multiplication.

Beispiel 1. Es soll die Summe

$$75\ 384 + 6278 + 9507$$

berechnet werden.

Zunächst bringt man die Kurbel in die Anfangslage und die Ziffern in den Löchern auf 0. Dann stellt man:

1. 75 384 auf, dreht die Kurbel in der Richtung Pfeil + ein mal um.
2. 6278 auf, dreht die Kurbel in der Richtung Pfeil + ein mal um.
3. 9507 auf, dreht die Kurbel in der Richtung Pfeil + ein mal um.

Die hiermit auftretende Zahl 91 169 ist die gesuchte Summe. Die Zahl 3 in den kleinen Löchern links zeigt nur, dass die Kurbel 3 mal umgedreht worden ist.

Beispiel 2. Es soll das Product
49 563 X 24

berechnet werden.

Da dieses Product nichts anderes als die Summe von 24 Zahlen ist, von denen jede einzeln gleich 49 563, so folgt nach dem vorhergehenden Beispiel, dass es nur nöthig ist, diese Zahl auf der Deckplatte einzustellen und dann die Kurbel 24 Mal in der Richtung des Pfeiles (+) zu drehen. Dadurch aber, dass der Zifferkasten verschiebbar, lässt sich die Anzahl der Drehungen auf $2 + 4 = 6$ reduciren. Wird nämlich zuerst 4 mal gedreht und der Kasten zum nächsten Punkte links unter den Pfeil gebracht, und werden dann noch 2 Umdrehungen der Kurbel in derselben Richtung gemacht, so erscheint das gesuchte Resultat 1 189 512 in den grossen Löchern. Der zweite Factor, nämlich 24, befindet sich dann in den kleinen Löchern.

Beispiel 3. 87 659 X 6034?

Dieses Beispiel wird noch angeführt um das Erscheinen des zweiten Factors anschaulich zu machen.

Nachdem der grössere Factor d. h. 87 659 auf der Deckplatte eingestellt ist, hat man

4 mal zu drehen und den Kasten 1 Schritt, nach rechts zu schieben,

3 mal zu drehen und den Kasten 2 Schritte nach rechts zu schieben,

6 mal zu drehen. Damit ist die Operation fertig und erscheint das Product 528 934 406 in den grossen und der Factor 6034 in den kleinen Löchern.

Es ist nun ersichtlich wie Ausdrücke von der Form
 $ab + cd + ef + \dots$

berechnet werden. Folgendes Beispiel zeigt deren Ausführung.

Beispiel 4. $(2495 \times 374) + (4694 \times 38) ?$

Das erste Product wird nach dem schon gegebenen Beispiele gebildet, der Zifferkasten in seine erste Stellung zurückgebracht und die Zahlen der kleinen Löcher ausgelöscht, während sie in den grossen Löchern stehen bleiben müssen.

— 6 —

Dann stellt man auf der Deckplatte die Zahl 4694 ein und verfährt in derselben Weise. Als Resultat erscheint in den grossen Löchern die Summe beider Producte 1 111 502 und in den kleinen der Factor 38.

Hat man bei Multiplicationen den zweiten Factor mit einer oder mehreren 0, so ist vor oder nach Einstellung der Zahlen auf der Deckplatte der Zifferkasten, ehe eine Kurbeldrehung erfolgt, um die gleiche Anzahl Punkte (Einheiten), als Nullen vorhanden, nach rechts zu verschieben: z. B.

365 417 X 2350 um e i n e n Punkt = 858 729 950, so dass man mit 5 Kurbeldrehungen beginnt, u. s. f.

14 875 290 X 327 000 um 3 Punkte = 4 864 219 830 000. Mit anderen Worten: eine 0 im zweiten Factor wird einfach durch Verschiebung des Zifferkastens um eine Einheit (Punkt) berücksichtigt.

Einen Decimalbruch multiplicirt man mit einer ganzen Zahl oder mit einem anderen Decimalbruch, indem man die Factoren ohne Rücksicht auf das Komma wie ganze Zahlen multiplicirt und in dem Producte so viele Stellen von rechts nach links durch das Komma abschneidet, als Decimalstellen in beiden Factoren vorkommen.

Z. B. $87,659 \times 6,034 = 528,934406$.

Subtraction und Division.

Beispiel 5. Es soll die Differenz

$$2\ 765\ 930 - 2\ 748\ 693$$

berechnet werden.

1. Die grössere Zahl 2 765 930 wird aufgestellt und die Kurbel 1 mal + gedreht.
2. Die kleinere Zahl 2 748 693 wird aufgestellt und die Kurbel 1 mal — gedreht.

Die Differenz 17 237 erseheint in den grossen Löchern.

Es sind nun weiter keine besonderen Vorschriften nöthig um die Berechnung eines Ausdruckes von der Form $ab - cd + ef - gh + ik \dots$ zu erklären.

— 7 —

Da die Division ihrem Wesen nach nur wiederholte Subtraction ist, so hat man um den Quotienten zu berechnen, folgendermaassen zu verfahren.

Beispiel 6. 8450:26. Es ist 8450 aufzustellen und in die grossen Löcher einzutragen, dann die Ziffer 1 in den kleinen Löchern auszulöschen. Der Divisor 26 wird dann auf der Zifferplatte eingestellt und der Kasten so verschoben, dass der Divisor über der nächst grössten Zahl (von links gerechnet) des Dividendus zu stehen kommt. Demnach wird die relative Stellung sein:

26 auf der Zifferplatte
8450 im Zifferkasten;

darauf wird

1. die Kurbel so lange in der Richtung des Pfeiles — (im gegebenen Falle 3 mal) gedreht, bis der Rest kleiner als 26 wird, und der Kasten einen Schritt links verschoben;
2. die Kurbel so lange in der Richtung des Pfeils — (im gegebenen Falle 2 mal) gedreht, bis der Rest kleiner als 26 wird, und der Kasten einen Schritt links verschoben;
3. die Kurbel so lange in der Richtung des Pfeils — (im gegebenen Falle 5 mal) gedreht, bis der Rest kleiner als 26 wird.

Der Quotient 325 erscheint in den kleinen, während der Rest 0 in den grossen Löchern sichtbar ist, da die Zahl 8450 durch 26 theilbar ist.

Beispiel 7. Wir nehmen jetzt ein Beispiel wo der Quotient keine ganze Zahl ist:

66 953:684?

Soll das Resultat 2 Decimalstellen enthalten, so stellen wir 66 953 300 ein, übertragen diese Zahl in die grossen Löcher und verfahren dann wie im vorhergehenden Beispiel. Der letzte Rest in den grossen Löchern ist 308. In den kleinen Löchern befindet sich der Quotient 9788. Da aber der Dividend 100 mal zu gross angesetzt wurde, so ist das gesuchte Resultat: $97,88$.

Sollte die unter dem Divisor stehende Zahl kleiner als der Divisor geworden sein und man aus Versehen nochmals drehen, so überspringen alle Nullen links auf 9. Um dieses Versehen zu corrigiren, hat man nur die Kurbel einmal in entgegengesetzter Richtung zu drehen.

In dem zuletzt angeführten Beispiel haben wir vorausgesetzt, dass das Resultat 2 Decimalstellen enthalten soll. Werden 3 Decimale gewünscht, so hat man 66 953 000 für 4 Stellen 669 530 000 u. s. w. einzustellen.

Man dividirt eine ganze Zahl durch einen Decimalbruch, indem man das Komma desselben ans Ende setzt, der ganzen Zahl so viele Nullen anhängt, als rechts vom Komma Stellen waren, und dann wie bei ganzen Zahlen verfährt.

$42 : 0,8765 = 420000 : 8765 = 47,91$ Rest 6885.
Man dividirt einen Decimalbruch durch eine ganze Zahl, indem man ohne Rücksicht auf das Komma dividirt und im Quotienten von der rechten zur linken so viele Bruchstellen abstreicht, als der Dividendus Bruchstellen hat (incl. der etwaigen behufs Fortsetzung der Division angehängten Nullen).

$$0,5387 : 39 = 0,0138\ 128 \dots \text{Rest } 8.$$

Decimalbrüche dividirt man durch einander, indem man das Komma des Divisors ans Ende, und das des Dividendus um ebenso viel Stellen zur rechten bewegt, dann wie vorstehend verfährt.

$$0,00\ 067\ 389 : 3,27 = 0,067\ 389 : 327 = 0,000\ 206\ 082 \text{ Rest } 186.$$

Um die praktische Verwendung der Maschine zu illustriren nehmen wir folgende Beispiele:

Beispiel 8. Wieviel betragen die Zinsen von 35 876 Mk. für 43 Tage zu 5% ?.

Die Berechnung wird nach der bekannten Formel

$$\frac{35\ 876 \times 43 \times 5}{360 \cdot 100} = \frac{35\ 876 \times 0,43}{72}$$

ausgeführt.

Nachdem 35 876 .aufgestellt und das Product 1 542 668 nach vorhergehendem Beispiel gebildet, wird der Multipliator 43 in den kleinen Löchern ausgelöscht, der Divisor 72 aufgestellt und die Division ausgeführt, wobei sich ein Resultat 214,₂₅ und im Rest 68/72 ergibt, also richtiger 214,₂₆ Mk.

Beispiel 9. Wie viel Mauersteine in Grösse von 25 cm X 12 cm X 6 cm sind in einer Mauer von meter 7,25 Länge, 2,50 Höhe und 0,50 Stärke enthalten?

Man stelle (12 X 6) 72 auf der Zifferplatte ein. multiplicire mit 25 = Product 1800 (ccm, Cubikinhalte eines Steines).

Man lösche diese Zahl aus, stelle auf der Zifferplatte 1 000 000 (ccm) ein und dividire mit 1800, ergibt 555 Steine auf 1 cbm.

Man Multiplicire dieselben mit 7,25. — Dann mit 1,25 (2,50 X 0,50), nachdem man selbstverständlich stets die vorangegangene Zahl in den Kleinen Löchern ausgelöscht hat. Das Endproduct ergibt 5029,6875, also rund 5030 Steine, die zum Bau der Mauer Nöthig sind.

Die Lösung einer solchen Aufgabe wird nach einiger Uebung nicht mehr als eine Minute in Anspruch nehmen! Gute Verwendung findet die Maschine auch bei Herstellung von Tabellen. Sollen z. B. Kilogramm in Russische Pfund umgerechnet, werden, so stelle man die Zahl 2,₄₄₁₉, da 1 Klg. = 2,₄₄₁₉ Russische Pfund, auf

und drehe die Kurbel 1 mal + so erscheint 1 Klg. = 2,₄₄₁₉

» » » » 2 » + » » 2 » = 4,₈₈₃₈

» » » » 3 » + » » 3 » = 7,₃₂₅₇

» » » » 4 » + » » 4 » = 9,₇₆₇₆

oder Engl. Yards in Meter (1 Yd. = 0,₉₁₄₄ m), so stelle man 9144 ein

und drehe die Kurbel 1 mal + so erscheint 1 Yd. = 0,₉₁₄₄

» » » » 2 » + » » 2 » = 1,₈₂₈₈

» » » » 3 » + » » 3 » = 2,₇₄₃₂

» » » » 4 » + » » 4 » = 3,₆₅₇₆

Man erhält die Zahlen schneller, als man im Stande ist, sie aufzuschreiben.
