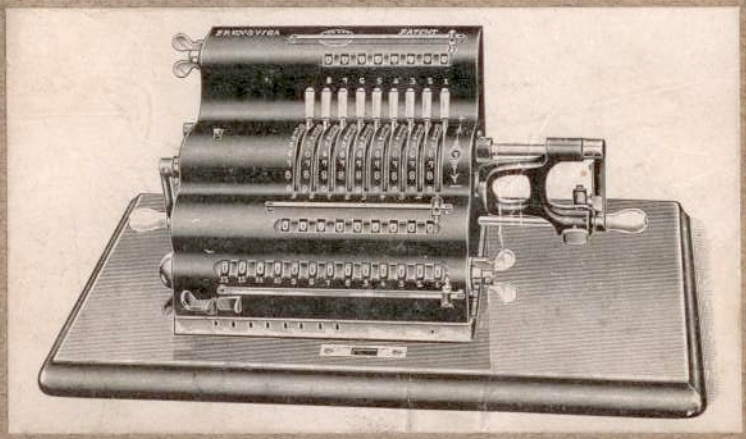
Rechenmaschine BRUNSVIGA



Trautschold II

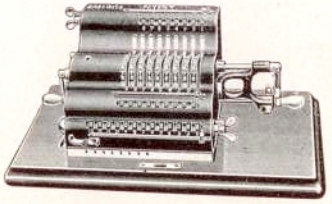
DIE RECHENMASCHINE
BRUNSVIGA

IHRE BEDEUTUNG FÜR STAAT, WISSENSCHAFT TECHNIK UND HANDEL

im Anschluß an Theorie und Praxis des Maschinen-Rechnens gemeinverständlich dargestellt von

W. Trautschold, Mathematiker
in Groß-Lichterfelde bei Berlin

Alleinige Fabrikanten:
GRIMME, NATALIS & CO.
BRAUNSCHWEIG



II. Auflage

INHALT: Vorwort. — Worin unterscheiden sich die einzelnen Brunsviga-Modelle von einander? — Welche Bedeutung haben die äußeren Organe der Brunsviga und wie werden sie bedient? — Das Rechnen mit der Brunsviga. — Welche Vorteile bietet die Brunsviga gegenüber den Maschinen anderer Systeme? — Die innere Einrichtung der Brunsviga. — Regeln und Formeln. —
ANHANG: Bildliche Darstellungen.

Braunschweig 1910
Verlag von GRIMME, NATALIS & CO.

Nachdruck verboten

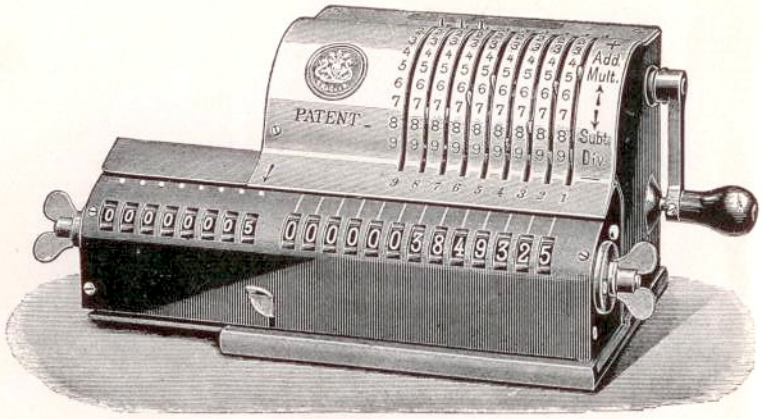
INHALT

Seite

Vorwort zur 1. Auflage 7
Vorwort zur 2. Auflage 8
I. Worin unterscheiden sich die einzelnen Brunsviga-Modelle von einander? . . . . . 9—11
II. Welche Bedeutung haben die äußeren Organe der Brunsviga und wie werden sie bedient? . . . 13—27
III. Das Rechnen mit der Brunsviga . . . . . 29—49
IV. Welche Vorteile bietet die Brunsviga gegenüber den Maschinen anderer Systeme? . . . . . 51—56
V. Die innere Einrichtung der Brunsviga . . . . . 57—76
VI. Regeln und Formeln . . . . . 77—82
VII. Anhang. Tafel I—XII . . . . . 83—100

Die Brunsviga

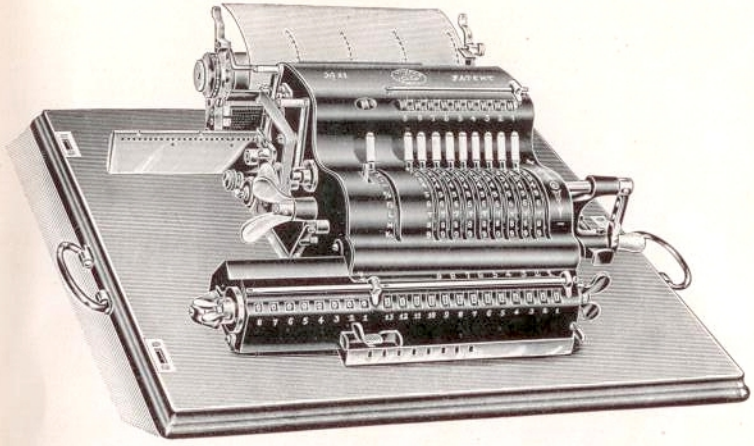
einst



Ältestes Modell

Die Brunsviga

jetzt



Neuestes Modell:
Rechenschreibmaschine Arithmotyp-Trinks

Vorwort zur 1. Auflage.

Die moderne Technik, deren Errungenschaften zu den gewichtigsten Faktoren der kulturellen Entwickelung der gesamten Menschheit zählen, hat nicht nur die manuellen Verrichtungen des Menschen auf allen Gebieten seiner Tätigkeit vereinfacht und zum Teil völlig entbehrlich gemacht, sondern sie hat sogar für die rein geistigen Funktionen auf dem Spezialgebiete des Rechnens einen maschinellen Ersatz von hoher Vollendung geschaffen.

Wer je in seinem Leben sich mit der Bewältigung umfangreicher Rechenaufgaben abgemüht und die so überaus geisttötende, den gesamten Organismus erschlaffende Wirkung solcher Kopfarbeit an sich verspürt hat, wird den eminenten Wert eines rein mechanisch wirkenden Rechenapparates ermessen können.— Die Rechenmaschine würde indessen nur von ideeller Bedeutung sein, wenn ihre Leistungen qualitativ wie quantitativ denen eines geübten und befähigten Rechners nicht überlegen wären. Die »Brunsviga« vollbringt jedoch ein Vielfaches der Arbeit, die ein noch so geübter Rechner von Fleisch und Blut in der gleichen Zeit ohne ihre Mithilfe zu leisten vermag, und sie arbeitet auch dann noch mit absoluter Zuverlässigkeit, wenn das menschliche Gehirn längst versagt haben würde. Durch diese Eigenschaften gelangt sie zu universeller Bedeutung.

Die Rechenmaschine »Brunsviga« verkörpert einen Maschinen-Typus, der in bezug auf weitestgehende Ausschaltung anstrengender Geistesarbeit das Erreichbare in vollendetster Form verwirklicht hat. Ihre Bedienung ist von unübertrefflicher Einfachheit und stellt keinerlei Anforderungen an die geistigen Fähigkeiten des Rechners. Selbst wenn dieser mit der Kunst Adam Rieses auf beständigem Kriegsfuße steht, ist er imstande, sich mit ihrer Hilfe zum Rechenmeister par excellence auszubilden, und sollte er sich jemals gegen die wenigen Bedienungsvorschriften versündigen, so belehrt ihn die Maschine selbsttätig eines Besseren, indem sie ihm einfach den Dienst versagt. Ihre sinnreiche Konstruktion, die sich also sogar durch Maßnahmen im Interesse ihrer Selbsterhaltung betätigt, bürgt im Verein mit der Solidität des zur Verwendung gelangenden Materials für uneingeschränkte Zuverlässigkeit und langjährige Haltbarkeit der Maschine.

Die wesentlichsten Vorzüge der »Brunsviga« gegenüber den Maschinen anderer Systeme bilden — neben der unerreichten Einfachheit ihrer Handhabung — ihre Wohlfeilheit und ihr äußerst geringes Volumen, das sie für die Verwendung auf jedem Schreibtisch oder Pult geeignet macht, ohne daß die Aufstellung eines besonderen Maschinentisches notwendig wäre. Der letztgenannte Umstand ist für die Praxis von besonderem Wert, da der Rechner selbst beim Gebrauch großer Bücher die bequeme Übersicht über die Arbeitsfläche behält und sich der Maschine ohne Körperverrenkung bedienen kann.

Der ideelle und wirtschaftliche Wert der »Brunsviga« für alle Berufsrechner auf wissenschaftlichen, gewerblichen und industriellen Gebieten bedarf hiernach wohl kaum einer ausführlichen Darlegung. Die hohen Anforderungen, die das neuzeitliche Erwerbsleben an die Leistungsfähigkeit des einzelnen stellt, bilden einen hinlänglichen Maßstab für den Wert einer Maschine, die unter Schonung der Geistes- und Nervenkraft eine Vervielfältigung der Arbeitsleistung und somit der Erwerbsmöglichkeiten herbeiführt.

In wie hohem Maße die »Brunsviga« ihrer kulturträgerischen Mission gerecht wird, beweist die reiche Zahl ehrender Anerkennungen, die ihren Verfertigern, den Herren Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig, zuteil geworden sind; einen zahlenmäßigen Beweis bildet die Tatsache, daß viele Tausende sich der Segnungen der Maschine erfreuen.

Der wohlbegründete Ruf, den die »Brunsviga« sich in allen Schichten der rechnenden Welt erworben hat, wird ihrem Siegeslaufe um den Erdball die Wege ebnen.

Berlin, im September 1903.

Wilhelm Trautschold.

Vorwort zur 2. Auflage.

In den wenigen Jahren, die seit der Herausgabe dieser Schrift verflossen sind, hat die rührige Firma GRIMME, NATALIS & CO. neben den bewährten, nur hinsichtlich der Stellenzahl voneinander verschiedenen Modellen ihrer »Brunsviga« eine ganze Reihe neuer Typen geschaffen, die sowohl in der äußeren Gesamterscheinung, als auch in der Gestalt einzelner der arbeitenden Teile wesentlich von den früheren abweichen. Besondere Anerkennung verdient aber, daß es sich hierbei nicht ausschließlich um rein technische Neuerungen handelt, sondern daß auch die effektive Arbeitsleistung gegen die der älteren Modelle eine immer bedeutendere Steigerung erfahren hat. Die neuen Modelle beherrschen also nicht nur das bisherige Wirkungsgebiet der »Brunsviga« in seinem vollen Umfange, sondern sie erfüllen noch obendrein die mannigfaltigsten speziellen Zweckbestimmungen. Auf dem Höhepunkte des in dieser Beziehung Erreichten steht die Rechenschreibmaschine »Arithmotyp-Trinks«, ein wahres Wunderwerk der Technik, das die ihm gestellten Aufgaben und deren Lösungen während des Rechnens niederschreibt, eine Universalmaschine von beispielloser Vollkommenheit und Leistungsfähigkeit.

Angesichts der Vielgestaltigkeit der »Brunsviga«-Maschinen und der in ihnen verkörperten gewaltigen Fortschritte, wie sie von keiner anderen Seite auch nur annähernd erreicht worden sind, dürfte es an der Zeit sein, jedem einzelnen der jetzt existierenden »Brunsviga«-Modelle die ihm gebührende Würdigung zuteil werden zu lassen.

Berlin, im März 1910.

Wilhelm Trautschold.

I.

Worin unterscheiden sich die einzelnen Brunsviga-Modelle von einander?



Tabellarische Übersicht über die Kapazität und die sonstigen Eigenschaften der einzelnen Brunsviga-Modelle

Verbessertes System W. T. Odhner

Gruppe	Unterscheidungsmerkmale dieser Gruppen	Modell Brunsviga		Modell Brunsvigula		Kapazität Faktoren	Kapazität Produkte	Kapazität Quotienten	Besondere Eigenschaften
I	Kurze Einstellhebel Umdrehungszählwerk neben dem Resultatwerk	Normal-Format	A	Miniatur-Format	A	9 stellig	18 stellig	10 stellig	
			B		B	9 »	13 »	8 »	
			A^{12}		A^{12}	12 »	18 »	12 »	
			D		D	12 »	20 »	12 »	
			di		di	wie vorstehend			A di bis D di Spezialeinrichtung für schnelle Wiedereinstellung einer gelöschten Zahl

System F. Trinks

II	Lange Einstellhebel Kontrollwerk für die Einstellung. Resultatwerk, Einstellwerk, Kontrollwerk und Umdrehungszählwerk in demselben Gesichtsfelde	Normal-Form.	J	Miniatur-Form.	—	9 stellig	13 stellig	8 stellig	
			H		—	9 »	13 »	8 »	Besonderes Umdrehungszählwerk mit Zehnerübertragung
			G		—	9 »	13 »	8 »	Desgleichen, außerdem ein zweites Resultatwerk
Sonderklasse	Kombinierter Typus	Arithmotyp-Trinks				9 »	13 »	8 »	Rechenmaschine mit Schreibmechanismus für alle Rechnungsarten
Converter	Spezialeinrichtung für die Dezimalisierung von Werten, welche nicht nach dem Dezimal-System unterteilt sind.								

Wie aus der nebenstehenden Tabelle hervorgeht, haben alle zu einer und derselben Gruppe gehörenden Modelle einen völlig gemeinsamen Typus.

Bei den Maschinen der Gruppe I bestehen die Merkmale, durch die sie sich von denen der Gruppe II unterscheiden, darin, daß sie mit kurzen Einstellhebeln ausgestattet sind und daß ihr Umdrehungszählwerk, das gleichzeitig bei Multiplikationen einen der beiden Faktoren und bei Divisionen den Quotienten anzeigt, neben dem Resultatwerk für die übrigen Rechnungsarten angebracht ist. Untereinander sind sie nur hinsichtlich ihrer Kapazität verschieden. Sämtliche Modelle der Gruppe I können auch mit einer namentlich für Divisionen mit konstantem Dividendus sehr nützlichen Spezialeinrichtung ausgeführt werden, die übrigens auch an schon vorhandenen Maschinen angebracht werden kann. (Der sogenannte Converter, eine Spezialeinrichtung zur Dezimalisierung von Werten, welche nicht nach dem Dezimalsystem unterteilt sind, ist als Nebenapparat zu jedem Modell verwendbar.)

Von der Gruppe I haben die Modelle A und B die weiteste Verbreitung gefunden; sie wurden bisher in mehr als **15000** Exemplaren nach allen Weltgegenden verkauft.

Eine epochemachende Neuheit bilden die Miniaturmaschinen, die in der Form und Kapazität genau den größeren Modellen entsprechen, aber hinsichtlich ihrer außerordentlich winzigen Abmessungen unter allen existierenden Universalmaschinen nicht ihresgleichen finden.

Die Maschinen der Gruppe II, deren Kapazität durchweg die gleiche ist, haben lange Einstellhebel und als weitere Neuerung ein Kontrollwerk für die Einstellung, in dem die mit den Hebeln eingestellte Zahl in genau derselben Weise sichtbar ist, wie die Resultatziffern im Resultatwerk. Das Umdrehungszählwerk liegt bei ihnen nicht neben dem Resultatwerk, sondern mit diesem, dem vorerwähnten Kontrollwerk und den Einstellhebeln in demselben Gesichtsfelde, wodurch die größtmögliche Übersichtlichkeit erzielt worden ist. Die Modelle H und G haben ferner ein zweites Umdrehungszählwerk, das die Multiplikatoren bei abgekürzten positiven und abgekürzten negativen Rechnungsarten ziffernmäßig genau wiedergibt. Das Modell G ist obendrein mit einem zweiten Resultatwerk zur automatischen Summation von Einzelprodukten, sowie zur Ausführung von Rabatt- und sonstigen Spezialrechnungen, versehen.

Bei der »Rechenschreibmaschine Arithmotyp-Trinks« ist der Rechenmechanismus aus den in den Gruppen I und II verkörperten Typen kombiniert. Die langen Hebel, und das Kontrollwerk für die Einstellung, die mit dem Resultatwerk in demselben Gesichtsfelde liegen, erinnern an die Gruppe II, während die Anordnung des Umdrehungszählwerks neben dem Resultatwerk an die Gruppe I gemahnt. Durch ihren Schreibmechanismus ist diese Maschine natürlich allen anderen weit überlegen.

Zur Vervollständigung obiger allgemeinen Charakteristik der »Brunsviga«-Modelle diene schließlich der Hinweis, daß diese sämtlich auch mit beliebigen fremdsprachlichen Ziffern (türkisch, chinesisch, siamesisch usw.) geliefert werden.

II.

Welche Bedeutung haben die äußeren Organe der Brunsviga und wie werden sie bedient?

ZUR GEFÄLLIGEN BEACHTUNG!

Es ist dringend zu empfehlen, mit keinem Organ der Maschine irgendwelche gewaltsamen Manipulationen vorzunehmen. Andernfalls werden die zur Vermeidung fehlerhafter Bedienung der Maschine angebrachten Sicherungen gefährdet. — Bei der Lektüre nachstehender Ausführungen wolle man sich der Abbildungen auf den Seiten 85 bis 93 des —— Anhanges zur Orientierung bedienen. ——

Bezeichnung der einzelnen Organe	Bedeutung und Bedienung der bei alle »Brunsviga«-Maschinen dem Wesen nach gleichartigen Organe	Besonderheiten bei den Maschinen	
		der Gruppe I	der Gruppe II
Die Einstellhebel	Die in den Abbildungen mit bezeichneten, aus dem Inneren der Maschine herausragenden Einstellhebel bewegen sich in einer Reihe paralleler Einschnitte der oberen, gewölbten Deckplatte. Die längs dieser Einschnitte verlaufenden Ziffernreihen geben an, in welche Stellung der betreffende Hebel zu bringen ist, wenn mit der Zahl, die er bei der Einstellung vertritt, eine rechnerische Operation vorgenommen werden soll. Wenn z. B. mit einem bestimmten Hebel die Zahl 5 eingestellt werden soll, so ist dieser Hebel mit der Hand neben die 5 der benachbarten Ziffernreihe zu führen (bei den Maschinen der Gruppe II jedoch erst nach Vornahme der in der letzten Rubrik dieses Abschnitts erläuterten Handgriffe). Durch die am oberen und unteren Ende der Einschnitte befindlichen Ziffernreihen wird bei mehrstelligen Zahlen das Auffinden desjenigen Hebels erleichtert, mit dem man die Einstellung, die zweckmäßig von links nach rechts erfolgt, zu beginnen hat. Bei einer 9stelligen Zahl beginnt man die Einstellung z. B. mit dem Hebel 9, bei einer 5stelligen mit dem Hebel 5 usw. Ist beispielsweise die 5stellige Zahl 78569 einzustellen, so sind die Hebel 5, 4, 3, 2, 1 neben die entsprechenden Ziffern 7 8 5 6 9 der den zugehörigen Einschnitten benachbarten Ziffernreihen zu führen.	Kurze Einstellhebel, die sich in Normalstellung befinden, sobald sie an beliebiger Stelle eingeschnappt sind, was sich bei der Einstellung stets mit der erforderlichen Deutlichkeit zu erkennen gibt. Sollte dennoch einmal ein Hebel unbemerkt in unrichtiger Stellung verblieben sein, so ist die Maschine gesperrt, indem die Kurbel solange unbeweglich bleibt, bis die Ordnung wieder hergestellt ist.	Lange Einstellhebel, die für gewöhnlich unverrückbar feststehen und erst bewegt werden können, nachdem der Drücker *D* zurückgeschoben und durch Einschnappen einer Feder in veränderter Stellung festgehalten worden ist. Die Normalstellung der Hebel wird durch das Kontrollwerk *C* angezeigt, in dessen Schaulöchern jede Ziffer der eingestellten Zahl deutlich sichtbar sein muß. Ist dies nicht der Fall, so ist die Maschine gesperrt, wenn nicht eine Korrektur der Hebelstellung vorgenommen wird. Zu diesem Zweck muß der Drücker *D* vorerst nochmals zurückgeschoben werden und zwar auch dann, wenn er noch nicht in seine Anfangsstellung zurückgekehrt ist. Das Zurückspringen des Drückers tritt ein, sobald die an der Kurbel befindliche Drückerauslösung *d* (Fig. 43), oder das Sperrorgan direkt, betätigt wird. In demselben Augenblick sind sämtliche Hebel wieder gesperrt und unverrückbar.

Bezeichnung der einzelnen Organe	Bedeutung und Bedienung der bei alle »Brunsviga«-Maschinen der Wesen nach gleichartigen Organ	Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe I	der Gruppe II
Die Antriebskurbel	Die an der rechten Seite d Maschine angebrachte Antrieb kurbel K ist mit einem seitli federnden Handgriff G versehe Wird dieser nach rechts au gerückt, so wird die Kurbel f die Drehung frei. Jede Recht drehung der Kurbel, im Sinne d Zeigerbewegung einer Uhr fo schreitend, wirkt additiv, jed Linksdrehung subtraktiv. Jed einmal begonnene Kurbelum drehung muß, sofern dadur bereits eine Einwirkung auf da Rechenwerk stattgefunden ha unbedingt in derselben Richtun zu Ende geführt werden, in d sie eingeleitet wurde. Die Kurb darf also nicht in entgegeng setzter Richtung bewegt werde bevor sie in ihre Normalstellun zurückgekehrt ist. Die Wirkun einer überzähligen Drehun kann somit auch erst nach ihre Beendigung durch Rückwärt drehung korrigiert werden. Wen jedoch kurz nach Beginn ein Kurbelumdrehung das Recher werk noch nicht beeinflußt worde ist, so kann man die Kurbel u bedenklich in ihre Anfangslag wieder zurückführen, was b weiter vorgeschrittener Drehun durch ein Gesperr verhinde wird. Versucht aber der Rechne dennoch einmal, womöglich unte Anwendung von Gewalt, die g sperrte Kurbel in verkehrter Rid tung zu drehen, so kann es leid vorkommen, daß sich die Kurb festsetzt und weder vor- noch rüd wärts zu drehen ist. In solche Falle kann die Kurbelsperrun durch Anziehen des kleinen link auf der Deckplatte hervortreten den Hebels k wieder aufgehobe und die unterbrochene Kurbe drehung zu Ende geführt werde Zwischen mehreren aufeinande folgenden Kurbelumdrehunge gleicher Richtung braucht ma den Kurbelgriff nicht jedesmal i den Lagerbügel B einschnappe zu lassen, solange der Schlitte (siehe den nächsten Abschnitt in derselben Stellung verbleib	nach Rückkehr in die Normal-tellung kann die Kurbel ohne weiteres in entgegengesetzter Richtung gedreht werden.	Auch bei den Maschinen dieser Gruppe kann die Drehungsrichtung nach Rückkehr der Kurbel in die Normalstellung im allgemeinen ohne weiteres umgekehrt werden. Nur bei den Modellen H und G und auch bei diesen nur dann, wenn eine abgekürzte subtraktive Multiplikation ausgeführt werden soll, muß vor Beginn der subtraktiven Kurbelumdrehungen der Minushebel M einmal angezogen werden. Dieser Hebelbewegung muß unbedingt eine subtraktive (Links-) Drehung der Kurbel folgen, da die letztere zunächst gegen Rechtsdrehung gesperrt ist, und sonst bei Anwendung von Gewalt eine Zerstörung des Mechanismus eintreten kann. Alle weiteren Kurbelumdrehungen derselben Rechnung können alsdann wieder in beliebiger Richtung ausgeführt werden. — Das Modell G ist außerdem mit einer Taste N ausgerüstet, die nur dann niederzudrücken ist, wenn bei Rabatt- und sonstigen Prozentrechnungen eine vorher eingestellte Zahl um einen beliebigen Prozentsatz vermindert werden soll. Die erste auf den Tastendruck folgende Kurbelumdrehung muß unbedingt in subtraktiver Richtung ausgeführt werden, da die Kurbel auch in diesem Falle zunächst gegen Rechtsdrehung gesperrt ist.

Bezeichnung der einzelnen Organe	Bedeutung und Bedienung der bei alle »Brunsviga«-Maschinen de Wesen nach gleichartigen Organ	Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe I	der Gruppe II
Der Schlitten	Der untere, von der Ruhestellur aus nach rechts (und rückwär wieder bis zur Ruhestellun verschiebbare Teil der Maschin der Schlitten *S*, enthält d Resultatwerk *R*. Um eine Ve schiebung des Schlittens vorz nehmen, legt man den Daume und Mittelfinger der linken Ha an die Handhaben *H*, übt m dem Zeigefinger einen kurze Druck auf die federnde Taste und gleichzeitig einen Seite druck auf die Handhaben *H* au Nach einer kurzen Seitenbew gung des Schlittens schnappt d Taste *T* selbsttätig wieder e und beendet damit die Ve schiebung des Schlittens um e i n Stelle. Eine mehrstellige Ve schiebung bewirkt man, inde man die Taste *T* entsprechen länger niederdrückt und sie er wieder freigibt, wenn der Schlitte die gewünschte Stellung erreic hat. Der Schlitten befindet si nur dann in Normalstellun wenn die Taste *T* an beliebig Stelle eingeschnappt ist.	Bei diesen Maschinen liegt im Schlitten neben dem Resultatwerk auch das Umdrehungszählwerk *U* (siehe den bezüglichen Abschnitt).	Keine Besonderheiten bei den Modellen *J* und *H*. Bei dem Modell *G* enthält der Schlitten unterhalb des gewöhnlichen Resultatwerks *R* ein zweites, automatisches Resultatwerk *V*, das ohne weiteres Zutun die Summe aller Einzelprodukte einer fortgesetzten Multiplikationsrechnung angibt und unter anderem auch bei Spezialrechnungen, z. B. Rabatt- und Prozentrechnungen vorzügliche Dienste leistet.
Der Drehsinnanzeiger und die Plus-Minus-Kontrolle	Dieses kleine Kontrollwerk h soweit es in den Abbildunge mit *p* bezeichnet ist, lediglich d Zweck, die Richtung der jewe letzten Kurbelumdrehung a zugeben (+ = additive, — = su traktive Drehungsrichtung).	Keine Besonderheit.	Bei den Modellen *H* und *G* wird durch die neben dem Drehsinnanzeiger bestehende Plus-Minus-Kontrolle *m* bzw. *n* eine schnelle Orientierung darüber ermöglicht, ob die unter gewissen Voraussetzungen notwendige Betätigung des Minushebels *M* bzw. — beim Modell *G* — der Taste *N* bereits erfolgt ist. Dies ist nicht der Fall, wenn die Kontrolle auf + steht. Die Voraussetzungen, unter denen vor einer subtraktiven Kurbelumdrehung eine Betätigung der Organe *M* bzw. *N* (Modell *G*) zu erfolgen hat, sind bereits in dem Abschnitt »Die Antriebskurbel« erläutert.

Bezeichnung der einzelnen Organe	Bedeutung und Bedienung der bei alle »Brunsviga«-Maschinen der Wesen nach gleichartigen Organ	Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe I	Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe II
Das Umdrehungs-zählwerk	Sämtliche Modelle sind m einem Umdrehungs-Zählwer ohne Zehnerübertragung — U versehen, das die Anzahl de bei der jeweiligen Stellung de Schlittens ausgeführten additive oder subtraktiven Kurbel-Um drehungen angibt. Es hat als einerseits die Aufgabe, ein Kontrolle des Faktors zu e möglichen, mit dem eine ein gestellte Zahl multipliziert wo den ist, andererseits dient e zur Angabe des Quotienten be Divisionen. Additive Kurbel-Um drehungen werden durch weiße subtraktive durch rote Ziffer angezeigt.	Eine Besonderheit besteht hier nur insofern, als das Um-drehungszählwerk im Schlitten untergebracht ist.	Das gewöhnliche Umdrehungs-zählwerk U liegt hier im Oberteile der Maschine. Bei den Modellen H und G befindet sich jedoch rechts neben U ein zweites Zählwerk Z mit Zehnerüber-tragung, das u. a. für abgekürzte Rechnungsarten Verwendung findet und dabei die Kontrolle des Multiplikators dadurch er-leichtert, daß sie ihn ziffern-mäßig genau so darstellt, wie er in der Aufgabe lautet.
Die Lösch-vorrichtungen	Die verschiedenen Löschvorrich tungen L bezwecken, die in de Resultat- und Umdrehungszäh werken erschienenen Ziffern z beseitigen und die betreffende Werke für neue Rechnunge bereit zu machen, sowie die Ein stellhebel sämtlich mit einer Griff in die Ruhestellung zurück zubringen. Alle diese Löschvor richtungen sind in derselbe Richtung zu bewegen wie di Antriebskurbel bei additive Drehungen und kehren nach j einer vollen bzw. halben Um drehung unter federndem Ein schnappen in die Normalstellun zurück. Die zu dem Resulta werk R gehörige Löschvorrich tung L_1 kann für gewöhnlich nur dann in Tätigkeit gesetz werden, wenn der Schlitten sich in der Ruhestellung befinde was unter Umständen zu Un bequemlichkeiten führt. Um den vorzubeugen, ist hinter den Flügelgriff L_1 ein Hebel P an gebracht, der in Fig. 11 deutlich sichtbar ist Wird dieser Hebel mit dem Zeigefinger der rechten Hand nach vorn angezogen und wird gleichzeitig mit dem Daumen gegen den oberen Teil des Flügelgriffes gedrückt, so kann das Resultatwerk bei jeder Stel lung des Schlittens auf Null ge stellt werden.	Die Löschvorrichtung L_1 wirkt auf das Resultatwerk R ein, L_2 auf das Umdrehungszählwerk U und L_3 auf die Einstellhebel E.	Auch bei den Maschinen dieser Gruppe wirkt die Löschvorrich-tung L_1 auf das Resultatwerk R ein, L_2 auf das Umdrehungs-zählwerk U und L_3 auf die Ein-stellhebel E. Bei den Modellen H und G löscht L_4 gleichzeitig die Ziffern beider Umdrehungs-zählwerke. L_5 des Modells G löscht die Ziffern im zweiten Resultatwerk V.

Bezeichnung der einzelnen Organe	Bedeutung und Bedienung der bei alle »Brunsviga«-Maschinen der Wesen nach gleichartigen Organ	Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe I	der Gruppe II
Die Kommaschieber	Die Kommaschieber v diene zur Markierung der Dezima stellen.	Keine Besonderheit.	Keine Besonderheit.
Die Zehnerwarnung	Die »Zehnerwarnung« besteht i einem kleinen Signalglöckcher dessen Ertönen darauf hinweis daß die natürliche Grenze de durch die Maschine ausführbare Zehnerübertragung überschritte ist. Dieser Fall tritt bei Sub traktions- bzw. Divisionsrech nungen ein, wenn versehentlic ein größerer Subtrahendus vo einem kleineren Minuenden ab gezogen, bzw. ein größerer Div sor in einen kleineren Div denden oder Rest dividiert wir Bei Additionen und Multipl kationen wird mit der Grenz der Zehnerübertragung gleich zeitig die Kapazität der Maschin überschritten. Da aber die vor wiegend benutzten Modell 13 Resultatstellen für Additio und Multiplikation aufweise und ihre Kapazität demnach ers mit der gewiß stattlichen Zah 9,999,999,999,999 erschöpft is so dürften sie normalen An sprüchen vollauf genügen. Unte Umständen kann man dabe übrigens auch noch mit 14 stelli gen Resultaten rechnen; di Größe der 14. Stelle entsprich dann der Zahl der Glocken zeichen, die aber über 9 nicht meh hinausgehen darf. Noch höhere Anforderungen an die Stellen zahl werden in der Regel nu dann gestellt werden, wenn di Zwecke, denen die Maschine nutzbar gemacht werden soll von vornherein die Anschaffung eines größeren Modells bedinge haben.	Keine Besonderheit.	Keine Besonderheit.

Bezeichnung der einzelnen Organe	Bedeutung und Bedienung der bei alle »Brunsviga«-Maschinen der Wesen nach gleichartigen Organ	Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe I	der Gruppe II
Die Spezialeinrichtung: schnelle Wiedereinstellung einer gelöschten Zahl		Alle Modelle dieser Gruppe lassen sich mit einer zweiten Deckplatte (siehe Figur 5) versehen, die — wenn außer Gebrauch — nach rückwärts umgelegt oder auch ganz entfernt werden kann. Die darauf befindlichen Einstellknöpfe *e* werden, um eine bestimmte Zahl einzustellen, in ähnlicher Weise verwendet wie die Einstellhebel *E*. Sie werden durch Linksdrehung gelockert und, nach Verschiebung an die gewünschte Stelle, durch Rechtsdrehung festgeschraubt. Mit dieser Spezialeinrichtung kann eine gelöschte Zahl in beliebiger Wiederholung fast automatisch durch eine kurze Kurbelbewegung neu eingestellt werden. Ausführliche Gebrauchsanweisung im Teil III unter Division, Aufgabe VII (Seite 36.)	
Der Converter		Bezüglich der Verwendung dieses Hilfsapparates für die Dezimalisierung von Werten, welche nicht nach dem Dezimalsystem unterteilt sind, wird auf die von der Fabrik herausgegebene Gebrauchsanweisung verwiesen. Der Converter kann sowohl in Verbindung mit sämtlichen Brunsviga-Modellen als auch selbständig in Benutzung genommen werden.	

Die Organe der Rechenschreibmaschine »Arithmotyp-Trinks«

a. Rechenmechanismus

Ein Vergleich der Abbildungen zeigt, daß diese Maschine mit den Modellen der Gruppe II nur die langen Einstellhebel und das zugehörige Kontrollwerk gemein hat. Im übrigen entspricht ihr Rechenmechanismus vollkommen dem Typus der Gruppe I. Demnach sind die Ausführungen unter der Überschrift »Bedeutung und Bedienung der bei allen Brunsviga-Maschinen dem Wesen nach gleichartigen Organe« auch für den Arithmotyp ohne Ausnahme zutreffend.

Besonderheiten der Einstellhebel: Siehe »Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe II«. Eine spezielle Eigenart des Arithmotyp besteht darin, daß die Einstellhebel sich in der Ruhestellung befinden, wenn sie nicht neben den in die Deckplatte eingravierten Nullen, sondern in einer dahinter liegenden Richtlinie stehen, welche etwa der — 1 Lage entspricht. Infolgedessen müssen bei der Einstellung einer Zahl auch die etwa darin vorkommenden Nullen durch Betätigung der entsprechenden Einstellhebel berücksichtigt werden.

Besonderheiten der übrigen Organe: Siehe »Besonderheiten bei den Maschinen der Gruppe I«.

b. Schreibmechanismus

Vermöge ihrer automatischen, in allen vier Spezies mit dem Rechenvorgange gleichzeitig wirkenden Schreibvorrichtung und der gleichfalls automatisch wirkenden Übertragung der Resultate auf das Einstell- und Druckwerk bildet die Rechenschreibmaschine Arithmotyp-Trinks nicht nur unter den Brunsviga-Modellen eine Sonderklasse, sondern auch unter allen überhaupt existierenden Rechenmaschinen.

Von den in den Abbildungen sichtbaren Organen der Schreibvorrichtung sind hierunter nur diejenigen aufgeführt, welche bei den wichtigsten Funktionen der Maschine eine Rolle spielen. Bezüglich der übrigen Organe sei auf die ausführliche Gebrauchsanweisung verwiesen, die jedem Interessenten kostenlos zur Verfügung steht.

Die Einschaltung der Schreibvorrichtung erfolgt durch Ausziehen, die Ausschaltung durch Hineindrücken des Umschalters *A*.

Jede mittels der Hebel *E* eingestellte Zahl ist — abgesehen von der Bereitschaft für rechnerische Operationen — sofort ohne weiteres schreibfertig. Eine einfache Umdrehung der Kurbel *K*, wie sie beim Rechnen so wie so ausgeführt werden muß, oder ein Anziehen der Druckwalze mit der Hand genügt, um die Zahl auf dem in die Maschine eingeschalteten Papier niederzuschreiben. Wird gleichzeitig mit einer Zahl eines der Funktionszeichen eingestellt, die in der linksseitig befindlichen Skala enthalten sind, und zwar unter Benutzung des Hebels E_1, so erscheint bei der Niederschrift das betreffende Zeichen (+ — × : = etc.) vor der Zahl, mit der es eingestellt worden ist.

Zur Anbringung eines Resultat- oder Abschlußstriches unterhalb der zuletzt geschriebenen Zahl dient der Knopf *b*.

Die Hebel *g* und *h* finden Verwendung, wenn eine im Resultatwerk erschienene Zahl automatisch auf das Einstellwerk übertragen werden soll.

Der an der Rückseite der Maschine angebrachte Papierschlitten dient zur Aufnahme des Schreibpapiers, das entweder in Gestalt einzelner Bogen (bis Quartbreite) oder in Form einer Rolle von bestimmter Breite Verwendung finden kann und ähnlich wie bei einer Schreibmaschine eingeführt wird. Das Farbband *F* gleitet zwischen dem Schreibpapier und den in einer Öffnung der Rückwand sichtbaren Typen *t* hindurch.

Die Bedienung der Schreibvorrichtung ist zwar äußerst einfach, doch dürfte das Zusammenwirken der rechnenden und schreibenden Mechanismen ohne vorherige praktische Rechenübungen nur schwer verständlich zu machen sein. Nähere Angaben hierüber mögen deshalb in den letzten Aufgaben des nächsten Kapitels Platz finden.



III.

Das Rechnen mit der Brunsviga



Vorbemerkungen

Bei Rechnungen, die keine besonderen maschinellen Einrichtungen erfordern und daher ohne weiteres mit allen »Brunsviga«-Modellen ausgeführt werden können, ist deren Handhabung im wesentlichen die gleiche. Die bereits im II. Teile dieser Schrift dargestellten Unterschiede (wie sie z. B. bei der Einstellung einer Zahl bestehen) sind so geringfügig, daß sie in den nachstehenden Aufgaben nicht nochmals erläutert sind. Es ist dort vielmehr nur auf die Bedeutung derjenigen Sondereinrichtungen hingewiesen, die automatisch wirken und deshalb die Bedienung der Maschinen nicht beeinflussen.

Dagegen sind bei den Aufgaben, die auf direktem Wege nur mit den dafür eingerichteten Maschinen gelöst werden können, die besonderen, bei gewöhnlichen Rechnungen nicht vorkommenden Handgriffe in jedem Falle genau angegeben.

Der Rechenschreibmaschine »Arithmotyp-Trinks« sind einige besondere Beispiele gewidmet.

In sämtlichen Beispielen sind die ganzen Zahlen von der Einerstelle aus zu 3 und 3 Stellen durch Kommata abgeteilt, um den Überblick über größere Zahlenbilder zu erleichtern. Dezimalstellen sind von den ganzen Zahlen durch einen Punkt getrennt und überdies durch kleinere Ziffern gekennzeichnet.

Die abgekürzten Bezeichnungen haben folgende Bedeutung:
E = Einstellung, z. B. E $\frac{315}{321}$ = Die Zahl 315 wird mittels der Hebel 3, 2 und 1 eingestellt
1 K+ = Einmalige Kurbelumdrehung in der Additionsrichtung.
1 K— = Einmalige Kurbelumdrehung in der Subtraktionsrichtung.
1 V → bzw. 1 V ← = Verschiebung des Schlittens um eine Stelle in der Pfeilrichtung.

Die Kurbelumdrehungen müssen in lebhaftem Tempo unter Vermeidung ruckweiser Bewegungen ausgeführt werden.

Addition

Aufgabe I:

1,521.16
+ 3.5469
+ 819.3
+ 15.453
+ 6,875.82974

Lösung:

E	1521.16 / 987654	1 K+ =	1,521.16000*)
E	3.5469 / 65432	1 K+ =	1,524.70690
E	819.3 / 8765	1 K+ =	2,344.00690
E	15.453 / 76543	1 K+ =	2,359.45990
E	6,875.82974 / 987654321	1 K+ =	9,235.28964

Resultat: 9,235.28964 Auslöschen!

Wenn eine Reihe von Additionen auszuführen ist, bei denen einer der Summanden unverändert bleibt (z. B. 31,859 + 14,566; 153,672 + 14,566; 498,386 + 14,566), so empfiehlt es sich, zuerst jenen gleichbleibenden Summanden (14,566) einzustellen und durch eine Kurbelumdrehung in das Resultatwerk zu bringen. Wird dann nach jedesmaliger Addition eines der ungleichen Summanden eine subtraktive Kurbelumdrehung vollzogen, so bleibt stets der zuerst eingestellte Summand im Resultatwerk zurück und man hat nicht nötig, ihn immer wieder von neuem einzustellen.

Subtraktion

Aufgabe II: 54,326,879 — 36,957,365

Lösung:

E	54,326,879 / 87654321	1 K+
E	36,957,365 / 87654321	1 K—

Resultat: 17,369,514 Auslöschen!

Wenn von einem gleichbleibenden Minuenden nacheinander verschiedene Subtrahenden abzuziehen sind (z. B. 5,479 — 835; 5,479 — 1,027; 5,479 — 796), so führe man nach jeder Subtraktion eines der ungleichen Subtrahenden eine additive Kurbelumdrehung aus. Im Resultatwerk verbleibt dann stets der Minuend, so daß nur die Subtrahenden jedesmal neu eingestellt zu werden

*) Zur Markierung des Kommas bediene man sich des »Kommaschiebers«

brauchen. — Bleibt dagegen der Subtrahend unverändert (z. B. 6,289 — 365; 10,243 — 365; 8,233 — 365), so stelle man zuerst den Subtrahenden (365) ein und vollziehe eine subtraktive Kurbelumdrehung. Man lasse sich dann weder durch das Erscheinen einer Reihe von Neunen noch durch das Ertönen der »Zehnerwarnung« beirren, sondern stelle danach den ersten Minuenden ein und führe eine additive Kurbelumdrehung aus! Das Ergebnis ist die erste der gesuchten Differenzen. Wird nun wieder eine subtraktive Kurbelumdrehung ausgeführt, so gelangt man durch Einstellung und Addition des nächsten Minuenden zur zweiten Differenz usf.

Multiplikation

Aufgabe III: 187 × 4,689

Lösung a: E 4,689 (4 3 2 1)

2 V → + 1 K = 468,900
1 V ← + 8 K = 844,020
1 V ← + 7 K = 876,843

Resultat: **876,843** Auslöschen!

Lösung b: E 4,689 (4 3 2 1)

2 V → + 2 K = 937,800
1 V ← — 1 K = 890,910
1 V ← — 3 K = 876,843

Resultat: **876,843** Auslöschen!

Im Umdrehungszählwerk U sämtlicher Modelle (siehe die Abbildungen) erscheint — entsprechend der Zahl und Richtung der Kurbelumdrehungen —

bei der Lösung a die Zahl 187
bei der Lösung b die Zahl 213,

da der Multiplikandus 4,689 im ersten Falle mit 187, im zweiten Falle aber mit (200—13) multipliziert worden ist. — Die Lösung b bedeutet eine sehr wesentliche Vereinfachung, da hier mit 6 Kurbelumdrehungen dasselbe erzielt wird, wie bei der Lösung a mit 16 Drehungen.

Das abgekürzte Multiplikationsverfahren bringt die Vorteile des zweiten Umdrehungszählwerks Z der Modelle H und G zur Geltung. Bei diesen Modellen läßt die Lösung a natürlich in beiden Umdrehungszählwerken die Zahl 187 erscheinen. Wird dagegen die Lösung b ausgeführt, so erscheint

im Umdrehungszählwerk U die Zahl 213 und
im Umdrehungszählwerk Z die Zahl 187,

d. h. das Umdrehungszählwerk U gibt die Anzahl und Richtung der Kurbelumdrehungen wieder, während das Umdrehungszählwerk Z trotz der abgekürzten Multiplikation den Multiplikator 187 genau so zur Darstellung bringt, wie er in der Aufgabe lautet.

Aufgabe IV: 8,097 × 12,356

Lösung: E 12,356 (5 4 3 2 1)

5 V → 1 K+ = 123,560,000
1 V ← 2 K— = 98,848,000
1 V ← 1 K+ = 100,083,600
2 V ← 3 K— = 100,046,532

Resultat: **100,046,532** Auslöschen!

Im Umdrehungszählwerk U erscheint bei allen Modellen die Zahl 12103
im Umdrehungszählwerk Z der Modelle H und G dagegen die Zahl . . . . . 8097.

Zur näheren Information über das vereinfachte Multiplikationsverfahren diene folgendes:

Das äußerst einfache und schnell zu erlernende Verfahren beruht auf einer Umgestaltung der Multiplikatoren nach dem Prinzip der sogenannten dekadischen Ergänzung. Diese Umgestaltung erfolgt jedoch nicht wahllos bei jedem Multiplikator, sondern nur bei denjenigen, deren Umformung eine Vereinfachung der Multiplikation zur Folge hat. Deshalb ist nur dann eine gänzliche oder teilweise Umgestaltung eines Multiplikators vorzunehmen, wenn dieser ganz oder teilweise aus Zahlen über 5 besteht, resp. wenn sämtliche Stellen auf 5 lauten. Wird diejenige Stelle, bei der die Umgestaltung zu beginnen hat, durch 5 oder eine höhere Zahl gebildet, so ist nicht auf die nächst höhere Dekade, sondern auf die Dekade von dem zehnfachen Stellenwerte zu ergänzen.

Beispiele:

1. Multiplikator 488,655. — Die Zahl ist in ihrer ganzen Ausdehnung umzugestalten und zwar durch Ergänzung auf die nächst höhere Dekade 500,000 (488,655 = 500,000 — 11,345; die Ergänzungszahl 11,345 ergibt sich auf einfachste Weise, indem man die auf die erhöhte Zahl [4, erhöht auf 5] folgenden Stellen in Gedanken nacheinander von 9, die letzte Stelle aber von 10 abzieht).

Anzahl und Richtung der erforderlichen Kurbelumdrehungen ergeben sich aus folgendem Schema:

Multiplikator: 4 8 8 6 5 5
Kurbelumdrehungen und deren Richtung: +5 —1 —1 —3 —4 —5

Es sind also erforderlich **19** Kurbelumdrehungen statt **36** ohne Vereinfachung.

2. Multiplikator 379,435. — Ergänzung der ersten Hälfte der Zahl auf 400 (379 = 400 — 21). Die Rechnung geschieht nach dem Schema:

3 7 9, 4 3 5
+4 —2 —1 +4 +3 +5

also **19** Umdrehungen statt **31**.

3. Multiplikator 55,555. — Ergänzung auf 100,000 (55,555 = 100,000 — 44,445). Rechnungsschema:

5 5, 5 5 5
+1 −4 −4 −4 −4 −5

also **22** Umdrehungen statt **25.**

4. Multiplikator 698,099. — Ergänzung der ersten Hälfte der Zahl auf 1,000 (698 = 1,000 — 302), der zweiten Hälfte auf 100 (99 = 100 — 1). Rechnungsschema:

6 9 8, 0 9 9
+1 −3 0 −2 +1 0 −1

also **8** Umdrehungen statt **41.**

5. Multiplikator 999,768. — Ergänzung auf 1,000,000 (999,768 = 1,000,000 — 232). Rechnungsschema:

9 9 9, 7 6 8
+1 0 0 0 −2 −3 −2

also **8** Umdrehungen statt **48.**

Obige Beispiele zeigen, welche bedeutenden Vereinfachungen sich durch die Anwendung der dekadischen Ergänzung erzielen lassen. Diese Vereinfachungen führen dazu, daß pro Stelle höchstens 5, im Durchschnitt also nur 2½ Kurbelumdrehungen auszuführen sind, und sie werden dadurch um so wertvoller, daß sie die für die Praxis wichtigste Rechnungsart, die Multiplikation, betreffen.

Die Modelle *H* und *G* sind demnach — unbeschadet ihrer universellen Eigenschaften — als besonders vortreffliche Multiplikations-Maschinen anzusehen, da ihr zweites Umdrehungszählwerk nach vollendeter Rechnung sofort deutlich anzeigt, ob die abgekürzte Multiplikation richtig durchgeführt worden ist.

Bei allen Multiplikationsrechnungen tut man gut, zuerst denjenigen Faktor als Multiplikanden in die Maschine einzustellen, dessen Stellenzahl die größere ist, es sei denn, daß er als Multiplikator trotz größerer Stellenzahl weniger Kurbelumdrehungen erfordert, als der andere Faktor. So wird man beispielsweise bei der Aufgabe 12,566,389 × 123 die Zahl 12,566,389 als Multiplikanden behandeln, während man bei der Aufgabe 999,998 × 3,564 die Zahl 3,564 als Multiplikanden verwenden wird, da die Zahl 999,998 als Multiplikator bei abgekürzter Multiplikation nur 3 Kurbelumdrehungen erfordert, also weniger als bei umgekehrter Verwendung der Faktoren auszuführen wären.

Wenn bei einer Reihe von Multiplikationsaufgaben einer der Faktoren unverändert bleibt, so stelle man jenen Faktor ein und multipliziere ihn nach einander mit den ungleichen Faktoren, um diese nicht jedesmal neu einstellen zu müssen. Ist der gleichbleibende Faktor jedoch so beschaffen, daß die Zahl der Kurbelumdrehungen erheblich geringer wird, wenn man ihn als Multiplikator verwendet, so wird man sich unter Umständen auch hierfür entscheiden.

Division

Aufgabe V: **1,693,250 : 125.**

Lösung: E 1,693,25 7 V → 1 K+ = 1,693,250·····
6 5 4 3 2 1

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U*! (Bei den Modellen *H* und *G* kann hier — je nach Belieben — das Zählresultat im Zählwerk *Z* ganz unbeachtet bleiben oder unter Benutzung der Löschvorrichtung *L 4* gleichzeitig mit dem im Zählwerk *U* erschienenen gelöscht werden).

E 125
6 5 4

Das Verfahren gestaltet sich wie bei der schriftlichen Division; es sind deshalb pro Stelle so viele Einzeldivisionen (Subtraktionen) vorzunehmen, als erforderlich sind, um die jeweils unter dem Divisor befindliche Zahl bis auf einen, durch den Divisor nicht mehr teilbaren Rest zu reduzieren. Es ist also folgendermaßen zu verfahren:

1 K— = Rest 443 250····· Quotient 1

siehe das Zählresultat im Zählwerk *U*. (Bei den Modellen *H* und *G* erscheint im Zählwerk *Z* dasselbe Zählresultat, wenn das bei Transportierung des Dividenden ins Resultatwerk im Zählwerk *Z* erschienene Zählresultat — wie oben angegeben — unmittelbar darauf gelöscht worden ist).

(Bei der nunmehrigen Stellung der Maschine würde eine zweite, in diesem Falle also überzählige Kurbeldrehung das Ertönen der »Zehnerwarnung« zur Folge haben; eine rückwärtige Kurbeldrehung würde dann die Ordnung wiederherstellen.)

1 V ← 3 K— = Rest 68 250····· Quotient 3
1 V ← 5 K— = Rest 5 750····· Quotient 5
1 V ← 4 K— = Rest 750····· Quotient 4
1 V ← 6 K— = Rest — Quotient 6

Resultat: 13,546 **Rest 0** Auslöschen!

Aufgabe VI: **564,306,261 : 6,482**

Lösung: E 564,306,261 4 V → 1 K+ = 564,306,261····
9 8 7 6 5 4 3 2 1

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U*! (Ev. auch des Zählresultats im Zählwerk *Z* unter Benutzung von *L 4*).

3 V →

E 6,482
5 4 3 2

8 K— = Rest 45 746 261···· Quotient 8
1 V ← 7 K— = Rest 372 261···· Quotient 7
1 V ← 0
1 V ← 5 K— = Rest 48 161···· Quotient 5
1 V ← 7 K— = Rest 2 787···· Quotient 7
1 V ← 4 K— = Rest 1942··· Quotient 4
1 V ← 2 K— = Rest 6456·· Quotient 2
1 V ← 9 K— = Rest 6222· Quotient 9

Resultat: 8,705.7429 **Rest 6.222.** Auslöschen!

Aufgabe VII: a. 12,321 : 475
b. 12,321 : 506
c. 12,321 : 129
d. 12,321 : 318

Wie diese Aufgabe mit jedem beliebigen »Brunsviga«-Modell zu lösen ist, dürfte zur Genüge aus den vorigen Beispielen hervorgehen. Um jedoch z. B die Anwendungsweise der Spezialeinrichtung *di* zu veranschaulichen, sei folgendes bemerkt:

Bei den anderen Modellen wird die Lösung von Aufgaben nach Art der vorstehenden dadurch etwas erschwert, daß die jedesmalige Einstellung des neuen Divisors die stets wiederholte Neueinstellung des gleichlautenden Dividenden notwendig macht. Diese Unbequemlichkeit soll solchen Rechnern, die sich viel mit derartigen Divisionen zu beschäftigen haben, durch die Spezialeinrichtung *di* erspart werden. Sie ist natürlich auch bei gleichlautenden Divisoren mit demselben Vorteil verwendbar, obwohl man sich in diesem Falle auch ohne die Spezialeinrichtung behelfen kann, indem man den betreffenden Divisor in 1 dividiert und den erhaltenen Quotienten (die sogenannte Reziproke des Divisors) der Reihe nach mit den verschiedenen Dividenden multipliziert. Bei der Aufgabe VII verwendet man die Spezialeinrichtung wie folgt:

Man stellt zunächst den Dividenden 12,321 mittels der den Einstellhebeln 9, 8, 7, 6, und 5 entsprechenden Einstellknöpfe *e* auf der zweiten Deckplatte ein, indem man die zuvor durch eine kleine Linksdrehung gelockerten Knöpfe in dieselbe Stellung bringt, wie sie die Einstellhebel als Repräsentanten des Dividenden 12,321 einnehmen würden und sie darauf durch Rechtsdrehung festschraubt. Dann hebt man die zweite Deckplatte so weit an, daß man ungehindert eine partielle Kurbeldrehung in der Plusrichtung ausführen kann. Sobald die Einstellhebel im Innern der Maschine verschwinden (d. h. nach etwa ¼ einer vollen Kurbelumdrehung), legt man die zweite Deckplatte nieder und bringt die Kurbel durch Rückwärtsdrehung (in der Minusrichtung) in die Normalstellung zurück, wobei die Kurbelsperrung, die für gewöhnlich eine solche Rückwärtsdrehung verhindert, automatisch aufgehoben wird. Legt man jetzt die zweite Deckplatte nach rückwärts um, so wird man finden, daß nunmehr die Hebel *E* (9, 8, 7, 6 und 5) auf den Dividenden 12,321 eingestellt sind. Nach Ausrückung des Schlittens (4 V →) wird dann die Zahl 12,321 wie üblich durch 1 K+ in das Resultatwerk gebracht und nach weiterer Verschiebung des Schlittens (3 V →) und nach Einstellung des ersten Divisors 475 (mit den Hebeln 5, 4 und 3) wird die erste Division in gewöhnlicher Weise durchgeführt. Ist diese beendet, so wiederholt sich der oben geschilderte Vorgang mit dem einzigen Unterschiede, daß die Einstellknöpfe e sich jetzt bereits in der für die schnelle Wiedereinstellung des Dividenden erforderlichen Stellung befinden.

Potenzierung

Aufgabe VIII: $359^2 = 359 \times 359$

Lösung: E 359 (321) 2 V → 4 K+ = 143,600
1 V ← 4 K− = 129,240
1 V ← 1 K− = 128,881

Resultat: 128,881 Auslöschen!

Aufgabe IX: $527^3 = 527 \times 527 \times 527$

Lösung: E 527 (321) 2 V → 5 K+ = 263,500
1 V ← 3 K+ = 279,310
1 V ← 3 K− = 277,729

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U!*

E 277,729 (654 321) 1 K− = 0
2 V → 5 K+ = 138,864,500
1 V ← 3 K+ = 147,196,370
1 V ← 3 K− = 146,363,183

Resultat: 146,363,183 Auslöschen!

Bei Rechnungen mit Potenzen und sonstigen mehrgliedrigen Produkten gewährt die Rechenschreibmaschine »Arithmotyp-Trinks« besondere Erleichterungen. Näheres hierüber auf Seite 48 und 49.

Radizierung

Die Ausführung von Radizierungen nach dem Töplerschen, speziell für das Maschinenrechnen bestimmten Verfahren, das trotz seiner äußerst fein durchdachten theoretischen Ableitung sehr einfach ist, gestaltet sich wie folgt:

Aufgabe X: $\sqrt{1156}$

Lösung: E 1156 (4321)

Da die Stellenzahl der Wurzel nicht feststeht, verschiebe man den Schlitten ganz nach rechts.

1 K+ = 11|56

Bei allen Aufgaben dieser Art teile man nach dieser ersten Kurbelumdrehung den im Schlitten erschienenen Radikanden von der Einerstelle aus nach links zu 2 und 2 Stellen ab. Besteht der letzte (linke) Zahlenabschnitt aus einer Zahl, so erfolgt die hierunter verdeutlichte Einstellung der Minuenden stets über dieser Zahl, besteht er aus zwei Zahlen, so bestimmt die zweite den Ort der Einstellung, wie bei der vorstehenden Aufgabe.

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U!*

Zahl der Kurbelumdrehungen = 3

E 1
1 K− = 3 10|56
E 3
1 K− = 3 7|56
E 5
1 K− = 3 2|56

Es hätte jetzt die Einstellung einer 7 zu erfolgen, da 7 aber nicht von 2 subtrahierbar ist, so ist der erste Teil der Rechnung beendet. Die Anzahl der bisher ausgeführten Kurbelumdrehungen gibt die erste Ziffer der gesuchten Wurzel an. Das Resultat

erscheint im linken Teile des Schlittens. Die erste Stelle der Wurzel (in diesem Falle 3) wird nun verdoppelt und die so ermittelte Zahl 6 wird an Stelle der zuletzt eingestellten Zahl 5 eingestellt; außerdem wird rechts neben der 6 eine 1 eingestellt. Nach Verschiebung des Schlittens um eine Stelle (←) sind jetzt in ähnlicher Weise wie vorher die Zahlen 61, 63, 65 usf. so lange zu subtrahieren, bis eine weitere Subtraktion nicht mehr ausführbar ist. Dies tritt nach der vierten Kurbelumdrehung ein. Die Rechnung geht ohne Rest auf; die gesuchte Wurzel ist demnach = 34. Aus der Fortsetzung des oben begonnenen Schemas ist deutlich zu erkennen, wie dieser Vorgang sich auf der Maschine vollzieht.

1. Stelle der Wurzel = 3. Verdoppelt und 1 angehängt = 61.

Zahl der Kurbelumdrehungen = 4

E	61	
1 V ← 1 K−	32	1 | 95
E	63	
1 K−	32	1 | 32
E	65	
1 K−	32	— | 67
E	67	
1 K−	32	— | —

Auslöschen!

Resultat: 34

Aufgabe XI: $\sqrt{54{,}289}$

Lösung: E 54,289 (5 4 3 2 1)

1 K+ = 5 | 4 2 | 89

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U!*

2 Drehungen

E	1	
1 K−	5	4 | 4 2 | 89
E	3	
1 K−	5	1 | 4 2 | 89

2 · 2 = 4, also E 41

3 Drehungen

1 V ← 1 K−	54	1 | 0 1 | 89
E	43	
1 K−	54	5 8 | 89
E	45	
1 K−	54	1 3 | 89

23 · 2 = 46, also E 461

3 Drehungen

1 V ← 1 K−	543	9 | 28
E	463	
1 K−	543	4 | 65
E	465	
1 K−	543	— | —

Auslöschen!

Resultat: 233

Aufgabe XII: $\sqrt{10{,}609}$

Lösung: E 10609 (5 4 3 2 1) (Schlitten ganz nach rechts)

1 K+ = 1 | 0 6 | 09

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U!*

1 Drehung

E	1	
1 K−	5	6 | 09

Da nun erst nach 2 Verschiebungen eine weitere Subtraktion vorgenommen werden kann, wird die zweite Stelle der Wurzel durch eine 0 gebildet. Außerdem wird bei der nun folgenden Einstellung zunächst eine 0 und dann erst — wie sonst — eine 1 an die durch Verdoppelung der ersten Wurzelstelle gefundene Zahl angehängt.

0

1 · 2 = 2, also E 201

3 Drehungen

2 V ← 1 K−	543	4 | 08
E	203	
1 K−	543	2 | 05
E	205	
1 K−	543	2 | 05

Auslöschen!

Resultat: 103

Das Verfahren ist außerordentlich einfach und führt sehr schnell zum Ziele. Es ist sowohl der Radizierung mittelst Logarithmen, als namentlich dem gewöhnlichen Verfahren der Wurzelausziehung weit überlegen.

Eine Kontrolle der Resultate in bezug auf ihre Richtigkeit läßt sich leicht und schnell bewerkstelligen, indem sie mit sich selbst multipliziert werden. Man muß dann natürlich den Radikanden als Multiplikationsergebnis erhalten. $([\sqrt{a}]^2 = a.)$

Verschiedene Rechnungsarten

1. Ketten-Rechnungen

Aufgabe XIII: Eine Gruppe von Rentenempfängern bezieht jährlich (am Jahresschluß) je Mk 419.40 mit der Maßgabe, daß im Sterbejahre nur eine Teilrente für die Zeit vom Schlusse des Vorjahres bis zum Todestage zur Auszahlung gelangt. Es ist eine Tabelle der Teilrentenbeträge für 1 bis 359 Tage zu berechnen, wobei das Jahr mit 360 Tagen angenommen wird.

Jahresrente Mk. 419.40.

Teilrente für 1 Tag somit: $\frac{\text{Mk. } 419.40}{360} = \underline{\text{Mk. } 1.165}$

Diese Divisionsrechnung wird einer Erläuterung nicht mehr bedürfen. — Nachdem die Zahl 1.165 mittels der Hebel 4, 3, 2 und 1

eingestellt und der Schlitten in die Ruhestellung zurückgebracht ist, wäre es nicht zweckmäßig, die Zahl 1.165 mit 2, 3, 4 usf. zu multiplizieren und die Einzelresultate jedesmal zu löschen. Man multipliziert statt dessen zunächst mit 2 und notiert das Ergebnis, o h n e e s z u l ö s c h e n, als Teilrentenbetrag für 2 Tage. Dann vollzieht man eine weitere additive Kurbelumdrehung, d. h. man addiert zu dem Produkt $2 \times 1.165 = 2.330$ das Produkt 1×1.165. Das Ergebnis 3.495 ist natürlich gleichbedeutend mit dem Produkt 3×1.165. Fährt man in dieser Weise fort, ohne die Einzelresultate zu löschen, so ergibt jede additive Kurbelumdrehung einen der gesuchten Teilrentenbeträge und die 360. Kurbelumdrehung bestätigt die Richtigkeit der Rechnung, wenn sie die Zahl 419.40 (den Betrag der Jahresrente) hervorbringt.

Wäre etwa die einschränkende Bestimmung getroffen, daß die Teilrenten nur für die nächst niedrigere durch 5 teilbare Anzahl von Tagen vergütet werden, so wäre die Zahl 1.165 erstmals mit 5 zu multiplizieren und das Ergebnis 5.825, das im Resultatwerk nicht gelöscht wird, neu einzustellen. Jede weitere additive Kurbelumdrehung (ohne Löschung der Einzelresultate) liefert dann einen der gesuchten Teilrentenbeträge ($2 \times 5 \times 1.165$; $3 \times 5 \times 1.165$ usf. bis $71 \times 5 \times 1.165$) und die 72. Kurbelumdrehung dient wieder der Kontrolle, da sie die Zahl 419.40 ergeben muß ($72 \times 5.825 = 419.40$).

Aufgabe XIV. Von 10 Kreisflächen sind die Durchmesser bekannt. Es sollen die Kreisumfänge berechnet werden.

Länge der Durchmesser in cm:

d 1 = 34,529		
	Differenz =	41
d 2 = 34,570		
	» =	30
d 3 = 34,600		
	» =	15
d 4 = 34,615		
	» =	13
d 5 = 34,628		
	» =	26
d 6 = 34,654		
	» =	21
d 7 = 34,675		
	» =	37
d 8 = 34,712		
	» =	19
d 9 = 34,731		
	» =	69
d 10 = 34,800		

Der Umfang jedes Kreises ist gleich dem Produkt aus seinem Durchmesser und der Konstanten π (= 3.14159). Man könnte nun die Konstante 3.14159 einstellen und sie nacheinander mit den Kreisdurchmessern d 1, d 2, d 3 usf. unter jedesmaliger

Löschung der Einzelresultate multiplizieren. Da aber die Differenzen zwischen diesen Durchmessern ziemlich klein sind, so tut man besser, die Konstante erstmals mit d 1 = 34,529 zu multiplizieren und das Resultat nicht auszulöschen, sondern nach einander die Produkte aus der Zahl 3.14159 und den Differenzen 41, 30, 15 usf. — wiederum ohne Löschung der Einzelresultate — hinzuzurechnen, was nach dem Vorbilde der Aufgabe XIII keine Schwierigkeiten mehr bieten wird. Jede Teilmultiplikation liefert dann einen der gesuchten Kreisumfänge. Zum Schlusse, nachdem man das letzte Resultat notiert und ausgelöscht hat, kontrolliert man die Richtigkeit der gesamten Rechnung durch die Multiplikation $3.14159 \times 34,800$ (d 10), die das vorher gelöschte letzte Resultat 109,327.332 ergeben muß.

Aufgabe XV. Die auf einem Güterbahnhof lagernden Güter sollen vor der Verladung gewogen und gezählt werden.

Es sind vorhanden:	35 Kisten	à 62 kg
	14 Ballen	à 25 »
	7 Eisenröhren	à 45 »
	18 Fässer	à 33 »
	21 Körbe	à 16 »

Wie hoch ist das Gesamtgewicht und die gesamte Stückzahl der Güter?

Die Maschinen mit nur e i n e m Umdrehungszählwerk U sind dieser Aufgabe, wenn sie mit einer und derselben Rechnung gelöst werden soll, nicht gewachsen, da das Zählwerk U keine Zehnerübertragung hat. Man kann deshalb auf diesen Maschinen zwar das Gesamtgewicht, aber nicht g l e i c h z e i t i g die gesamte Stückzahl der Güter feststellen. Hier zeigen sich also wieder die Vorteile der Modelle H und G, da sie die gleichzeitige Vornahme zweier Kettenrechnungen gestatten.

Nach den Ergebnissen der Einzelmultiplikationen wird in der Aufgabe nicht gefragt; man wird daher nach Vornahme der ersten Multiplikation (62×35) das Resultat 2,170 n i c h t auslöschen, sondern sogleich das Produkt 25×14, dann das Produkt 45×7 usf. hinzurechnen, jedesmal ohne Löschung der Zwischenresultate. Man erhält dann als Gesamtsumme aller Produkte, d. h. als Gesamtgewicht der Güter, die Zahl 3,765. Die Summe der Multiplikatoren, d. h. die gesamte Stückzahl der Güter (= 95), ergibt sich — auch bei Anwendung des abgekürzten Multiplikationsverfahrens — wenn man die im zweiten Umdrehungszählwerk Z der Modelle H und G erscheinenden Zwischenresultate gleichfalls nicht löscht. Das Zählwerk U dient dann zur Kontrolle der einzelnen Multiplikatoren, wenn die dort erscheinenden Zwischenresultate nach jeder Einzelmultiplikation mittels der Löschvorrichtung L_2 beseitigt werden.

Soll die Aufgabe mit einer Maschine gelöst werden, die nur e i n Umdrehungzählwerk hat, so müssen die Stückzahlen natürlich besonders addiert werden.

Aufgabe XVI. Für die in der vorigen Aufgabe verzeichneten Güter soll neben dem Gesamtgewicht und der gesamten Stückzahl ermittelt werden, wie groß das Gesamtgewicht und die gesamte Stückzahl jeder einzelnen Art von Gütern ist.

Sollen alle in dieser Aufgabe verlangten Zahlen mit einer und derselben Rechnung gefunden werden, so kommt dafür nur das Modell *G* in Betracht. Mit dieser Maschine verfährt man bezüglich der Zählresultate wie bei der Aufgabe XV. Die im Resultatwerk *R* erscheinenden Einzelresultate, die in diesem Falle von Interesse sind, werden jedoch, nachdem man sie aufnotiert hat, jedesmal mittels der Löschvorrichtung *L* beseitigt. Im zweiten Resultatwerk *V* erscheinen die Summen der Einzelprodukte, die also nicht gelöscht werden dürfen, da die letzte Summe wieder das Gesamtgewicht aller Güter angibt.

Bei Verwendung irgend eines anderen Modells muß das Gesamtgewicht durch eine besondere Addition ermittelt werden. Die gesamte Stückzahl wird auch nur durch das Modell *H* automatisch angegeben, während sie bei allen übrigen Modellen ebenfalls besonderer Feststellung durch Addition bedarf.

2. Subtraktive Multiplikations-Rechnungen

Aufgabe XVII: 3,895,432 — 6,448 × 25

Lösung: E 3,895,432 (7 6 5 4 3 2 1) 1 K+ = 3,895,432

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U*! (Das Zählresultat im Zählwerk *Z* der Modelle *H* und *G* kann hier gelöscht werden oder ganz unbeachtet bleiben.)

E 6,448 (4 3 2 1) 1 V → 2 K— = 3,766,472

1 V ← 5 K— = 3,734,232

Resultat: **3,734,232**

Nach beendeter Rechnung zeigt das Zählwerk *U* die Zahl 25 und das Zählwerk *Z* der Modelle *H* und *G*, falls die nach der ersten Kurbelumdrehung erschienene 1 gelöscht und der Minushebel angewendet worden ist, ebenfalls die Zahl 25 in weißen Ziffern. Auslöschen!

Aufgabe XVIII: 3,895,432 — 6,448 × 27

Lösung: E 3,895,432 (7 6 5 4 3 2 1) 1 K+ = 3,895,432

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U*! (Bei den Modellen *H* und *G* sind beide Zählresultate in den Zählwerken *U* und *Z* unter Benutzung der Löschvorrichtung *L* zu beseitigen, da hier der Multiplikator 27 die Anwendung des abgekürzten Multiplikationsverfahrens gestattet, wobei wieder die Vorteile des Zählwerks *Z* zur Geltung kommen.)

Bei den Modellen *H* und *G* ist jetzt vor Beginn der subtraktiven Multiplikation — aber auch nur unter der Voraussetzung, daß das abgekürzte Multiplikationsverfahren in Anwendung kommt — der Minushebel *M* nach vorn zu ziehen, bis die damit verbundene Feder einschnappt. Wegen des subtraktiven Charakters der weiteren Rechnung ist es ja nun zwar selbstverständlich, daß die nächste Kurbelumdrehung in der Minusrichtung ausgeführt werden muß, man hüte sich aber davor, etwa versehentlich eine Drehung in der Plusrichtung gewaltsam zu vollziehen, da hierdurch der die Plusrichtung sperrende Mechanismus zerstört werden könnte. Alle folgenden Kurbelumdrehungen derselben Rechnung können natürlich ohne weiteres in beliebiger, bzw. in der durch die Aufgabe bedungenen Richtung ausgeführt werden und zwar ohne daß es einer nochmaligen Betätigung des Minushebels *M* bedürfte. Ist man etwa im Zweifel, ob man das Zählwerk *Z* vor Beginn der subtraktiven abgekürzten Multiplikation auch wirklich ordnungsmäßig auf diese Rechnungsart eingestellt hat, so überzeuge man sich, ob die Plus-Minuskontrolle *m* auf — steht. Ist dies nicht der Fall, so ziehe man den Minushebel nochmals so lange nach vorn, bis das Minuszeichen erscheint.

Die weitere Rechnung gestaltet sich bei allen Modellen wie folgt

E 6,448 (4 3 2 1) 1 V → 3 K— = 3,701,992

1 V ← 3 K+ = 3,721,336

Resultat: 3,721,336 Auslöschen!

Das Umdrehungszählwerk *U* zeigt jetzt bei sämtlichen Modellen die Zahl . . . . . 33, das Umdrehungszählwerk *Z* der Modelle *H* und *G* die Zahl 27.

Hätte man die subtraktive abgekürzte Multiplikation ohne Benutzung des Minushebels *M* durchgeführt, was auf das Hauptresultat ohne Einfluß wäre, so hätte das Zählwerk *Z* ein unbrauchbares Zählresultat geliefert. Auslöschen!

Alle bisher angeführten Beispiele erbringen, soweit dabei dem Zählwerk *Z* der Modelle *H* und *G* eine besondere Bedeutung zufällt, den Nachweis, daß dieses Zählwerk den Multiplikator auch bei jeder Art der abgekürzten Multiplikation genau so zur Darstellung bringt, wie er in der Aufgabe lautet.

3. Rabatt- und sonstige Prozent-Rechnungen

Jede Rechnung, bei der von einer gegebenen Zahl ein bestimmter Prozentsatz abzuziehen ist, ist gleichbedeutend mit einer subtraktiven Multiplikation. Der einzige Unterschied besteht darin, daß bei solchen Prozentrechnungen die in die Maschine einzustellende Bruttozahl mit dem Multiplikanden einer subtraktiven Multiplikation identisch ist. Im übrigen entspricht das Rechnungsverfahren genau dem im vorigen Abschnitt

erläuterten. Es bleibt somit nur noch darzustellen, wie man den verschiedenen Dezimalwert der Bruttozahl und des prozentualen Abzuges zu berücksichtigen hat.

Aufgabe XIX. Von Mk. 3,572 sind 3% in Abzug zu bringen.

Lösung: E 3,572 (4 3 2 1) 2 V → 1 K+ = 3,572.00

Man markiert jetzt die beiden Dezimalstellen durch den Kommaschieber.

Auslöschen des Zählresultats im Zählwerk *U*!

2 V ← 3 K — = 3,464.84

Resultat: Mk. 3,464.84 Auslöschen!

Da 1% von Mk. 3,572 = $\frac{1}{100}$ von Mk. 3,572 = Mk. 35.72, so war nach Rückverlegung des Schlittens in die Ruhestellung der Betrag von Mk. 35.72 3 mal von Mk. 3,572 abzuziehen. Diese Forderung ist dadurch erfüllt, daß zuvor der 100fache Betrag von Mk. 3,572 in das Resultatwerk gebracht worden ist (durch die Operation 2 V → 1 K+). Da ferner der zuerst im Resultatwerk erschienene Bruttobetrag von Mk. 3,572 = 100% von Mk. 3,572, so ist der schließlich resultierende Nettobetrag = (100 — 3) % von Mk. 3,572 = 97% von Mk. 3,572.

Aufgabe XX. Von Mk. 3,572 sind 8% in Abzug zu bringen.

Diese Aufgabe ist ähnlich wie die vorige, jedoch als subtraktive abgekürzte Multiplikation, bei den Modellen *H* und *G* also unter Benutzung des Minushebels *M*, zu lösen. Der resultierende Nettobetrag (92% von Mk. 3,572 = Mk. 3,286.24) ergibt sich dabei natürlich, indem man von dem Bruttobetrage (100% von Mk. 3,572) zunächst 10% subtrahiert und dann 2% addiert [92% von Mk. 3,572 = 100% — (10 — 2) % = 100% — 10% + 2%].

Aufgabe XXI. Von Mk. 3,572 sind 8% in Abzug zu bringen. Wie hoch ist der Nettobetrag und wie hoch der Abzug in Mark?

Nach Lösung der vorigen Aufgabe zeigt das Resultatwerk bei sämtlichen Modellen den Nettobetrag von Mk. 3,286.24, das Umdrehungszählwerk *U* den prozentualen Abzug durch die Zahl 12 und das Umdrehungszählwerk *Z* der Modelle *H* und *G* den prozentualen Abzug so, wie er in der Aufgabe lautet, durch die Zahl 8. Der Markbetrag ist nicht ersichtlich und muß besonders berechnet werden. Das Modell *G* besitzt jedoch eine Spezialeinrichtung, durch die der Markbetrag des Abzuges auch ohne eine besondere Berechnung ermittelt werden kann.

Lösung der Aufgabe XXI mit dem Modell *G*.

E 3,572 (4 3 2 1) 2 V → 1 K+ = 3,572.00 (in beiden Resultatwerken)

Auslöschen des Zählresultats in beiden Zählwerken!

2 V ←

Auslöschen des Resultats im Resultatwerk *V*!

Man drückt jetzt auf die rechts am Resultatwerk *V* befindliche Taste *N*, worauf in der zugehörigen Plus-Minuskontrolle das Zeichen (—) erscheint. Die Taste *N* ist nur bei subtraktiven Rechnungen und bei derselben Rechnung nur einmal zu betätigen. Sobald sie niedergedrückt ist, muß die nächste Kurbelumdrehung in der Minusrichtung erfolgen. Alle weiteren Umdrehungen können — so wie die Aufgabe es vorschreibt — in beiden Richtungen ausgeführt werden. Im weiteren Verlaufe der Rechnung ist wie bei jeder anderen subtraktiven Multiplikation zu verfahren und speziell bei der vorliegenden Aufgabe mit Rücksicht auf den Multiplikator 8 wie bei einer subtraktiven abgekürzten Multiplikation, also:

Anziehen des Minushebels *M*!

1 K— =	3,536.28	im Resultatwerk	*R* und
	35.72	» »	*V*
	1	» Zählwerk	*U* »
	1	» »	*Z*
1 V → 1 K— =	3,179.08	» Resultatwerk	*R* »
	392.92	» »	*V*
	11	» Zählwerk	*U* »
	11	» »	*Z*
1 V ← 3 K+ =	3,286.24	» Resultatwerk	*R* »
	285.76	» »	*V*
	12	» Zählwerk	*U* »
	8	» »	*Z*

Resultat: a) Nettobetrag Mk. 3,286.24

b) Abzug Mk. 285.76

Gleichzeitig zeigt die Einstellkontrolle *C* den Bruttobetrag von Mk. 3572 (was übrigens auch bei den Modellen *J* und *H* der Fall wäre), sowie das Zählwerk *U* den prozentualen Abzug durch die Zahl 12 und das Zählwerk *Z* durch die Zahl 8. — Das Modell *G* erweist sich also hierbei als eine auch für Prozentrechnungen überaus leistungsfähige Maschine.

4. Additive Multiplikations-Rechnungen

Der Vollständigkeit halber sei schließlich noch bemerkt, daß bei additiven Multiplikationsrechnungen, also auch bei der Vermehrung einer gegebenen Zahl um einen bestimmten Prozentsatz, in ganz entsprechender Weise zu verfahren ist wie bei subtraktiven Multiplikationsrechnungen, jedoch auch bei abgekürzter Multiplikation ohne Anwendung des Minushebels *M* bzw. der Taste *N* der Modelle *H* und *G*.

Rechenschreibübungen für die Rechenschreibmaschine »Arithmotyp-Trinks«

Der »Arithmotyp-Trinks« beherrscht alle im Bereiche der nichtschreibenden »Brunsviga«-Maschinen liegenden Rechnungsarten mit alleinigem Ausschluß der den Spezialeinrichtungen einiger Modelle vorbehaltenen Vereinfachungen kombinierter Rechnungen. Der rechnerische Teil einer Aufgabe ist daher mit dem »Arithmotyp« genau so zu lösen wie mit jeder anderen »Brunsviga«, der jene Spezialeinrichtungen fehlen. Die Arbeitsleistung der letzteren ist also gegebenen Falles durch entsprechende Nebenrechnungen zu ersetzen. Unter welchen Voraussetzungen und in welcher Weise dies zu geschehen hat, ist in den bisherigen Rechenbeispielen erläutert. Man wird gut tun, zunächst diese Beispiele durchzuarbeiten, um sich mit dem Rechenmechanismus des »Arithmotyp« genau vertraut zu machen, ehe man zu den nachstehenden Rechenschreibübungen übergeht.

Der Schreibmechanismus wird durch Ausziehen des Umschalters *A* verwendungsbereit.

Aufgabe XXII: 365
+ 419
+ 278

Lösung: E 365 (3 2 1) 1 K+ Im Resultatwerk und auf dem Papier erscheint die Zahl . . 365.

*) E+ (E1) E 419 (3 2 1) 1 K+ Im Resultatwerk erscheint die Summe (365+419) . . . . = 784, auf dem Papier die Zahl 419 mit vorgesetztem Pluszeichen = +419.

*) E+ (E1) E 278 (3 2 1) 1 K+ Im Resultatwerk erscheint die Summe (784+278) . . . . = 1062, auf dem Papier die Zahl 278 mit vorgesetztem Pluszeichen = +278.

Auslöschen der Einstellung mittels der Löschvorrichtung L_3!

1 K+ bei gleichzeitigem Niederdrücken des Knopfes *b*.

Auf dem Papier erscheint unter der Zahl 278 ein Summationsstrich.

Die im Resultatwerk stehende Zahl 1,062 wird jetzt in folgender Weise zu Papier gebracht:

E 1,062 (4 3 2 1) 1 K+ Auf dem Papier erscheint unter dem Summationsstrich die Zahl 1,062, im Resultatwerk die bedeutungslose Zahl 2,124.

Auf dem Papier zeigen sich hiernach Aufgabe und Resultat in folgender Form:

365
+ 419
+ 278
1,062

Auslöschen!

*) E+ (E1) bedeutet, daß das Pluszeichen mittels des Hebels E_1 einzustellen ist.

Aufgabe XXIII: 372,496
− 131,328

Die Lösung dieser Aufgabe entspricht genau der der Aufgabe XXII mit der Maßgabe, daß in diesem Falle gleichzeitig mit der Zahl 131,328 ein Minuszeichen einzustellen und die nachfolgende Kurbelumdrehung in der Minusrichtung auszuführen ist.

Aufgabe XXIV: 475
× 25

Hier muß — wie bei allen Multiplikationsrechnungen — zunächst die Aufgabe niedergeschrieben und die eigentliche Rechnung dann getrennt durchgeführt werden, da sonst der Multiplikator, der ja beim bloßen Rechnen nicht besonders eingestellt, sondern durch die Anzahl der Kurbelumdrehungen bestimmt wird, überhaupt nicht auf dem Papier erscheinen würde.

Lösung: E 475 (3 2 1) 1 K+ Im Resultatwerk und auf dem Papier erscheint die Zahl . . 475.

Auslöschen des Resultatwerks!

E× (E1) E 25 (3 2 1) 1 K+ Im Resultatwerk erscheint die Zahl . . . . . 25, auf dem Papier dieselbe Zahl mit vorgesetztem Malzeichen = ×25.

Auslöschen der Einstellung mittels der Löschvorrichtung L_3!

1 K+ bei gleichzeitigem Niederdrücken des Knopfes *b*.

Auf dem Papier erscheint unter der Zahl 25 ein Resultatstrich.

Auslöschen des Resultatwerks und des Umdrehungszählwerks!

Ausschalten der Schreibvorrichtung durch Hineindrücken des Umschalters *A*!

E 475 (3 2 1) 1 V → 2 K+ = 9,500

1 V ← 5 K+ = 11,875

E 11,875 (5 4 3 2 1) 1 K− = 0

Einschalten der Schreibvorrichtung durch Ausziehen des Umschalters *A*!

1 K+ Im Resultatwerk erscheint wieder die Zahl 11,875 und auf dem Papier dieselbe Zahl unterhalb des Resultatstrichs.

Auf dem Papier zeigen sich hiernach Aufgabe und Resultat in folgender Form:

475
× 25
11,875

Auslöschen!

Aufgabe XXV: 11,875 : 475

Lösung: E 11,875 (65 432) 6 V → 1 K+ — Im Resultatwerk und auf dem Papier erscheint die Zahl . . 11,875.

E : E$_1$ 475 (432) 1 K+ — Im Resultatwerk erscheint die bedeutungslose Zahl . . . . 12,350, auf dem Papier die Zahl 475 mit vorgesetzt. Divisionszeichen = : 475

Ausschalten der Schreibvorrichtung durch Hineindrücken des Umschalters *A* und Zurückstellen von E : E$_1$

1 K— Im Resultatwerk erscheint wieder der Dividendus . . . . . 11,875.

Auslöschen des Zählresultats im Umdrehungszählwerk!

1 V → 2 K— = Rest 2,375 · · · · · Quotient 2
1 V ← 5 K— = Rest — Quotient 5

Einschalten der Schreibvorrichtung durch Ausziehen des Umschalters *A*!

6 V ←
E 25 (32) 1 K+ — Im Resultatwerk erscheint die Zahl 25 und auf dem Papier dieselbe Zahl unterhalb des Resultatstrichs.

Auf dem Papier zeigen sich hiernach Aufgabe und Resultat in folgender Form:

11,875
: 475
25 Auslöschen!

Um den Leser nicht zu verwirren, ist in obigen Beispielen für das Niederschreiben des Resultats zunächst ein einheitliches, unter jeder Voraussetzung anwendbares Verfahren angegeben, welches darin besteht, daß das Resultat mittels der Hebel *E* neu eingestellt und dann durch eine Kurbelumdrehung zu Papier gebracht wird. Bei Divisionen und sonstigen Rechnungen, deren Resultat im Zählwerk *U* erscheint, muß an diesem Verfahren festgehalten werden. Dagegen kann die Übertragung der im Resultatwerk *R* erschienenen Ziffern auf das Einstellwerk in folgender Weise auch automatisch geschehen:

Nach Erscheinen des Resultats wird der Schlitten in die Grundstellung gebracht und die im Einstellwerk befindliche Zahl durch Betätigung der Löschvorrichtung L_3 beseitigt. Dann stellt man über jeder Ziffer des Resultats eine Null ein, wobei Vorsicht geboten ist, da das Fehlen einer Null ein falsches Ergebnis zeitigt. Nunmehr wird der Schlitten wie sonst, aber unter gleichzeitigem Niederdrücken des Hebels *g*, über seine Grundstellung hinaus so weit wie möglich nach links ausgerückt. Wird jetzt der Hebel *h* so weit wie angängig nach vorn gezogen und in dieser Stellung festgehalten, während man mit dem Flügelgriff L_1 eine Umdrehung ausführt, so ist die Übertragung der im Resultatwerk befindlichen Ziffern auf das Einstellwerk vollzogen. Nach Zurückverlegung des Schlittens in die Grundstellung und Einschaltung des Schreibwerks bringt dann eine Kurbelumdrehung die Resultatziffern zu Papier.

Die erforderlichen Handgriffe gehen — wie übrigens alle in dieser Broschüre behandelten Manipulationen — weit rascher vonstatten, als sie hier erläutert werden können.

Dieses Übertragungsverfahren hat aber nicht ausschließlich die Bedeutung eines Ersatzes für die zum Zwecke des Niederschreibens des Resultates vorzunehmende Einstellung der Resultatziffern mit der Hand, sondern es stempelt den »Arithmotyp« zu einer ganz hervorragenden, konkurrenzlos dastehenden Multiplikations- und Potenziermaschine, ohne ihren universellen Eigenschaften irgendwelchen Abbruch zu tun.

Keine andere Rechenmaschine gewährt die Möglichkeit einer derartigen Resultatübertragung; mit keiner anderen Maschine vermag man also z. B. die Aufgabe $27^6 = 27 \times 27 \times 27 \times 27 \times 27 \times 27$ bei nur einmaliger Einstellung der Grundzahl 27 zu lösen. Schaltet man bei diesem Exempel für die eigentliche Rechnung das Schreibwerk aus und überträgt man die Zwischenprodukte in der vorher geschilderten Weise auf das Einstellwerk, so gelangt man mit dem »Arithmotyp« ohne direkte Einstellung der Zwischenprodukte zum Endresultat, das dann nach Wiedereinschaltung des Schreibwerks mit einer weiteren Kurbelumdrehung zu Papier gebracht wird.

Ebenso eklatant sind die Vorteile dieser Vereinfachung bei Aufgaben, die etwa folgende Form haben:

$145 \times 406 \times 18$
oder $(320 \times 28) : 44$ u. d. m.,

kurzum bei allen Aufgaben, bei denen eine wiederholte Multiplikation gleicher oder ungleicher Faktoren vorzunehmen ist.

Die beispiellose Leistungsfähigkeit des »Arithmotyp« geht jedoch noch weiter, als es nach den bisherigen Ausführungen scheinen könnte, denn die Schreibvorrichtung kann u. a. auch in der Weise betätigt werden, daß Aufgabe und Resultat nicht unter-, sondern nebeneinander erscheinen (etwa $125 \times 12 = 1500$) oder daß die Niederschrift des Resultats ohne vorherige Hebeleinstellung erfolgt u. dgl. mehr. Bei alledem handelt es sich aber sozusagen um Feinheiten in der Handhabung des »Arithmotyp«, die außer Betracht bleiben können, solange nicht eine bestimmte Anordnung, sondern lediglich eine korrekte Wiedergabe der zu schreibenden Zahlen gefordert und die freie Wahl unter den verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten gestattet ist. Alle diese Einzelheiten sind übrigens, ebenso wie z. B. die beim Einspannen des Papiers oder beim Aufrollen des Farbbandes vorzunehmenden Handgriffe, in der für den »Arithmotyp« herausgegebenen Gebrauchsanweisung eingehend erläutert, so daß sie hier, wo des beschränkten Raumes wegen nur ein allgemeiner Überblick über die Grundzüge des Rechenschreibverfahrens zu geben ist, übergangen werden können.

IV.

Welche Vorteile bietet die Brunsviga gegenüber den Maschinen anderer Systeme?



Infolge des weitgehenden Mißbrauchs, der mit der Bezeichnung »Universalmaschine« getrieben wird, könnte der Laie den Eindruck gewinnen, daß sämtliche auf dem Markt befindlichen Rechenmaschinen tatsächlich für alle Rechnungsarten verwendbar seien. Das ist aber keineswegs der Fall, denn — abgesehen von vielen gänzlich wertlosen Spielereien — entpuppen sich auch die besseren und wirklich brauchbaren Maschinen in der Mehrzahl als bloße Hilfsmittel für einfache Additionen. Die Zahl der sogenannten Multiplikationsmaschinen, d. h. solcher, die nicht nur addieren und allenfalls noch subtrahieren, sondern auch multiplizieren und dividieren, ist verhältnismäßig gering.

Von den wenigen Maschinen, die hiernach überhaupt für einen Vergleich mit der »Brunsviga« in Betracht kommen, sind als die in ihrer Art vollkommensten die sogenannten »Thomas«- oder »Glashütter« Modelle und die »Millionär«-Maschine zu bezeichnen.

Nachteile dieser beiden Systeme

1. Äußerst umfängliches Format, namentlich bei der »Millionär«-Maschine, das die Verwendung eines besonderen Maschinentisches erfordert. Infolgedessen ermüdendes Arbeiten, da man sich wegen jeder einzelnen Position der Rechnung abwechselnd der Maschine und dem Schriftstück zuwenden muß.

2. Das Resultatwerk und sämtliche mit der Hand zu bedienenden Organe befinden sich auf der ebenen, horizontalen Oberfläche von bedeutender Längenausdehnung. Daher unbequeme Handhabung und große Unübersichtlichkeit. Die Ziffernscheiben bilden den unteren Abschluß der stark vertieften und in weiten Abständen auf die ganze Länge der Maschinen verteilten Schaulöcher. Die Zahlenbilder sind deshalb nichts weniger als übersichtlich.

Vorteile der »Brunsviga«

1. Die »Brunsviga« beansprucht den denkbar kleinsten Raum. Sie kann daher direkt auf die Arbeitsfläche des Schreibtisches oder Pultes gestellt werden, wodurch die Bedienung der Maschine und das Niederschreiben der Rechnungsresultate ungemein erleichtert wird. In geradezu verblüffender Weise tritt dies bei der Brunsvigula in die Erscheinung.

2. Auf der gewölbten Deckplatte von minimalen Größenmaßen befinden sich die Einstellhebel in handlichster Anordnung. Auch alle übrigen äußeren Organe sind wegen der Kleinheit und zweckmäßigen Form des Maschinenkörpers in bequemster Weise zu handhaben. Die Resultat- und Kontrollziffern stehen dicht nebeneinander und direkt an der Oberfläche. Größtmögliche Übersichtlichkeit infolge geschickter Raumausnützung und praktischer Gruppierung aller Bestandteile.

3. Die ordnungsmäßige Stellung der Einstellknöpfe ist bei den meisten dieser Maschinen nur sehr undeutlich zu erkennen und bedarf daher jedesmal einer genauen Nachkontrolle.

4. Die Antriebskurbel steht wagerecht, der Kurbelgriff senkrecht. Daher gezwungene und ermüdende Haltung des Armes und der Hand.

5. Nur einseitige Kurbelumdrehungen. Jedesmal, wenn einer additiven Rechnung eine subtraktive folgt, muß ein besonderer Hebel umgelegt werden, eine lästige Notwendigkeit, die zur ergiebigen Fehlerquelle werden kann, namentlich wenn ein fortwährendes Hin- und Herstellen des Hebels erforderlich ist (wie z. B. bei Multiplikationsrechnungen nach dem abgekürzten Verfahren).

6. Das Einrücken des Resultatwerks von Stelle zu Stelle, bei den »Thomas«-Modellen, eine recht umständliche Manipulation, vollzieht sich bei der »Millionär«-Maschine zwar automatisch, aber mit der Erschwerung, daß vor jeder Kurbelumdrehung ein weiterer Hebel innerhalb einer zehnteiligen Skala bewegt werden muß. Der hiermit zusammenhängende Mechanismus vermindert allerdings die Zahl der Kurbelumdrehungen, erhöht aber die Schwierigkeiten der Handhabung, begünstigt das Entstehen von Irrtümern und macht die rein mechanische Durchführung von Divisionsrechnungen unmöglich.

7. Unzulängliche Zehnerübertragung bei den »Thomas«-Modellen.

3. Deutlich wahrnehmbares Einspringen der Einstellhebel von Stelle zu Stelle. Bei den neueren Modellen besondere Einstellkontrolle (Ziffernwerk) zur schnellen Orientierung über die Richtigkeit der Einstellung.

4. Senkrechte Antriebskurbel neben der rechten Seitenwand, wagerechter Kurbelgriff. Daher ungezwungene Arm- und Handhaltung.

5. Wechselseitige Kurbelumdrehungen ohne Hebelumstellung. Daher schnelleres Rechnen bei verminderter Fehlergefahr, da die Umkehrung der Drehungsrichtung der Kurbel weit instinktiver erfolgt, als häufige Hebelumstellung. Nur bei zwei Modellen und auch hier nur für gewisse Spezialrechnungen ist im Verlauf einer und derselben Rechnung eine einmalige (nie eine wiederholte) Hebelbewegung erforderlich.

6. Schnellste und bequemste Verschiebung des Resultatwerks von Stelle zu Stelle durch kurzen Fingerdruck. Kein Multiplikationshebel. Vollkommen mechanische Division.

7. Durchgehende Zehnerübertragung bis zur höchsten Stelle.

Sonstige wertvolle Eigenschaften der »Brunsviga«

Vielseitige, automatisch wirkende Sperrvorrichtungen, die Bedienungsfehler und somit falsche Resultate verhüten und einen wirksamen Schutz gegen Zerstörungen des Mechanismus bieten.

Gleichzeitige Rückführung sämtlicher Einstellhebel mit einem Griff.

Unübertreffliche Übersichtlichkeit bei den Modellen *J*, *H* und *G* infolge der Verlegung des Umdrehungszählwerkes in das Gesichtsfeld des Einstell- und Resultatwerks und bequemste Einstellung der in die Rechnung einzuführenden Zahl durch Einstellhebel mit langen Griffen.

Anpassung an Spezialzwecke durch entsprechend gesteigerte Leistungsfähigkeit der einzelnen Modelle.

Schon das Modell *B*, die kleinste der älteren »Brunsviga«-Maschinen sticht mit einer Größe von $12 \times 14 \times 23$ cm auf das vorteilhafteste von den vorerwähnten Konkurrenz-Fabrikaten ab. Man hätte es daher wohl früher kaum für möglich gehalten, daß eine Maschine von noch geringeren Abmessungen mit sonst gleicher Form und gleicher Leistungsfähigkeit hergestellt werden könnte. Dennoch existiert jetzt eine solche Maschine in der Brunsvigula, die nicht nur alle Vorzüge des »Brunsviga«-Typs in sich vereinigt, sondern sich noch obendrein dadurch auszeichnet, daß sie mit äußerst geringem Geräusch arbeitet. Mit solchen Qualitäten ist die Brunsvigula *B* bei einer Größe von nur $8\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{2} \times 14\frac{1}{2}$ cm unbestreitbar die kleinste und beste unter den nichtschreibenden Universal-Rechenmaschinen der Welt. Neben diesem zierlichen Maschinchen erscheinen »Thomas« und namentlich »Millionär« als wahre Ungeheuer.

Die zahlreichen Vorzüge der »Brunsviga«-Maschinen verleihen diesen ein so entschiedenes Übergewicht über andere Fabrikate, daß es gerechtfertigt wäre, wenn die damit verknüpften größeren Ersparnisse an Zeit und Arbeitskraft durch entsprechend höhere Anschaffungskosten ausgeglichen würden. Der Preis der »Brunsviga«-Maschinen bleibt aber im Gegenteil bedeutend hinter dem anderer Maschinen von gleicher Kapazität zurück. Dieser Umstand trägt wesentlich dazu bei, daß die Erkenntnis der nutzbringenden Eigenschaften der »Brunsviga« in immer weitere Kreise dringt und daß die Wertschätzung, die sie von jeher bei Behörden, sowie bei wissenschaftlichen, gewerblichen und industriellen Instituten genossen hat, sich mehr und mehr auch auf die breiteren Erwerbsschichten ausdehnt.

Unter allen überhaupt existierenden Maschinen bildet die Rechenschreibmaschine »Arithmotyp-Trinks« eine Klasse für sich. Es gibt keine andere Maschine, die ihr an die Seite zu stellen wäre, sie ist die erste, die nicht nur als rechnende, sondern auch als schreibende Maschine alle vier Rechnungsarten beherrscht.

Die technische Großtat, die der Rechenmaschine ein so wichtiges und fruchtbares Neuland eroberte, ist um so verdienstvoller, als die ohnehin so hoch entwickelte rechnerische Leistungsfähigkeit der altbewährten »Brunsviga«-Modelle ohne die geringste Einschränkung auf den »Arithmotyp-Trinks«, diese universellste aller Universalmaschinen übergegangen ist.

Im Anschluß hieran sei noch dem fachmännischen Urteile des Herrn Ingenieurs Färber Raum gegeben, der in einem Gutachten über die in einer Berliner »Büroausstellung« gezeigten Rechenmaschinen u. a. »von der unhandlichen, die Verwendung eines besonderen Maschinentisches erfordernden Kastenform der nach dem Thomassystem gebauten Maschinen« spricht und sich über die »Millionär«-Maschine wie folgt äussert:

Die »Millionär« bietet nicht nur eine Mustersammlung lästiger Bedienungsvorschriften, sondern leistet auch in bezug auf unhandliche Gestalt das äußerste, was uns je an einer Rechenmaschine begegnet ist«.

Sein Schlußurteil über das auf der Ausstellung Gesehene faßt Herr Färber in folgenden Worten zusammen:

»Wer heute fortschrittlich gesinnt ist, muß den dringendsten Wunsch nach weitestgehender Verbreitung des Maschinenrechnens und der dadurch bedingten Steigerung der Leistungsfähigkeit, Sicherung der Ergebnisse und Beseitigung peinvoller Kopfarbeit empfinden. Daß hierin die nach unseren Darlegungen so überaus vorteilhaft gebaute und last not least — weitaus billigste unter den in Betracht kommenden Maschinen, die »Brunsviga«, eine ganz besondere Rolle zu spielen berufen ist, hat auch das interessante Studium der Berliner Büroausstellung und der dabei mögliche Vergleich einer größeren Zahl der besten Fabrikate deutlich gezeigt«.