

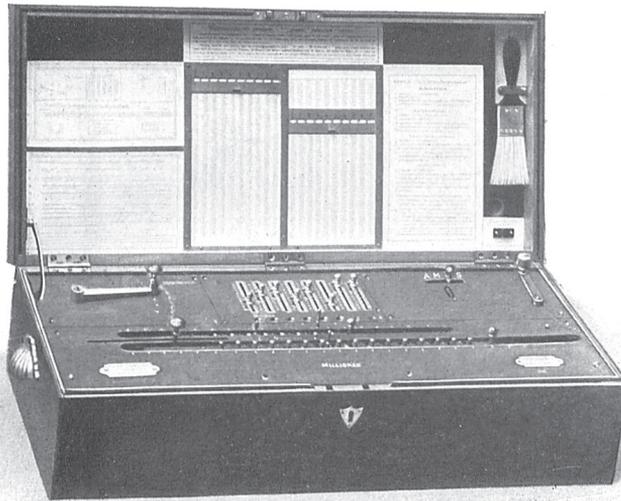
Inhaltsverzeichnis

Über dieses Buch	1
Literaturverzeichnis	2
Quellen zu »Geodätische Rechenmaschinen«	3
Egli 1903: „Millionär“ Rechenmaschine zur Ausführung der vier Rechnungsarten.	3
Reich 1905: Praktische Anwendung der Rechenmaschine „Brunsviga“	13
Burkhardt 1906: Anleitung zum Gebrauche des „Burkhardt-Arithmometers“	31
Jordan et. al 1908: Handbuch der Vermessungskunde.	58
Sust 1910: Die Hamannsche Rechenmaschine „Mercedes-Euklid“	71
Weitbrecht 1910: Lehrbuch der Vermessungskunde.	85
Gebr. Wichmann 1913: Hauptkatalog 19. Ausgabe	93
Triumphator-Werk 1914-1: „Triumphator“ Die Rechenmaschine der praktischen Landmessung.	94
Triumphator-Werk 1914-2: Die Rechenmaschine „Triumphator“ unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf geodätische Berechnungen.	98
Bühlmann 1915: Die Berechnung der Koordinaten der Grenzpunkte mit der Rechenmaschine „Millionär“	149
Mercedes Büro-Maschinen-Werke 1921: Mercedes-Euklid die völlig selbsttätige Rechenmaschine	160
Temme 1930: „Thales Geo“ – eine Doppelrechenmaschine mit durchlaufendem Schlitten.	164
Brunsviga-Maschinenwerke 1930: – – die Lösung stimmt	170

„MILLIONÄR“

Rechenmaschine
zur Ausführung der vier
≡ Rechnungsarten ≡

Patent OTTO STEIGER



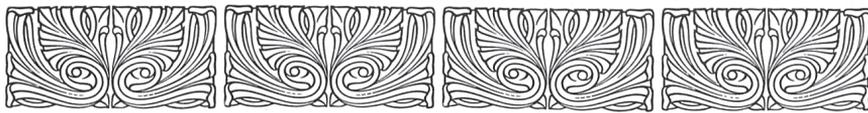
Unübertroffenes Kunstwerk der Fein-Mechanik

≡ GOLDENE MEDAILLE DRESDEN 1903 ≡

HANS W. EGLI, Ingenieur, ZÜRICH II

≡ Fabrikation von Rechenmaschinen ≡

Egli 1903: „Millionär“ Rechenmaschine zur Ausführung der vier Rechnungsarten



„MILLIONÄR“

Rasch

Sicher

Solid



Leistungsfähigste Rechenmaschine der Welt

Nur eine Kurbeldrehung für
jede Stelle des Multiplikators!

Automatische Resultat-Verschiebung

Einzige Rechenmaschine mit voll-
ständiger Zehner - Übertragung!



Beispiel: $18.769.423 \times 23.769.814 = 446.145.693.597.322$
in **6** bis **7** Sekunden zu multiplizieren. □

GEBRAUCHS - ANWEISUNG.

Kurbel „K“ stets in der gesicherten Stellung!!

(Siehe Skizze Seite 8.)

Addition.

1. Umstellung „U“ auf „Addition“.
2. Hebel „H“ auf „1“.
3. Einstellen der einzelnen Summanden bei „e-e“ mit je einmaliger Kurbeldrehung.

Subtraktion.

1. Umstellung „U“ auf „Subtraktion“.
2. Hebel „H“ auf „1“.
3. Minuend bei *g-g* einstellen! (In der Regel wird derselbe durch eine vorhergegangene Rechnung sich bereits dort befinden.)
4. Einstellen des Subtrahenden bei „e-e“ und einmalige Kurbeldrehung.

Multiplikation.

1. Umstellung „U“ auf „Multiplikation“.
2. Einstellen des Multiplikanden bei „e“.
3. Hebel „H“ nacheinander auf die dem Multiplikator entsprechenden Ziffern, mit der höchsten Stelle beginnend, und je einmalige Kurbeldrehung.

Division.

1. Umstellung „U“ auf „Division“.
2. Dividend bei „g-g“ einstellen, mit der höchsten Stelle am **zweiten** Schauloeh links beginnend, wobei sich „W“ in der äussersten Stellung rechts befinden soll.
3. Divisor bei „e-e“ einstellen, mit der höchsten Stelle links beginnend.
4. Die einzelnen Stellen des Quotienten werden erraten, indem man die 2 ersten Stellen des Divisors (abgerundet) mit derjenigen dreistelligen Zahl in „g-g“ vergleicht, die unter **•Dividend •** steht. Hebel „H“ wird alsdann auf diese erratene Ziffer gestellt und die Kurbel einmal gedreht.

Irrtümer, welche sich durch Schätzen eines unrichtigen Quotienten ergeben, zeigen sich sofort in der Reihe „g-g“.

Bei zu grossem Quotienten Glockenzeichen und links lauter Neune. Korrektur durch Addition des Divisors.

Bei zu kleinem Quotienten steht senkrecht unter dem Divisor ein zu grosser Rest. Korrektur durch Subtraktion des Divisors.

NB. Nach Korrekturen Wiederumstellen auf die andere Rechnungsart!!!

Anleitung

zum

Gebrauche des

„Burkhardt-Arithmometers“

Original Glashütter Rechenmaschine

Vielfach mit Staatspreisen, gold. u. silb. Denkmünzen
im In- und Auslande gekrönt.



Arth. Burkhardt, Ing.

Glashütter Rechenmaschinen-Fabrik
(I. Deutsche Rechenmaschinen-Fabrik)

GLASHÜTTE i. Sa.

— Gegründet 1878 —

Alle Rechte vorbehalten

Herm. Noack, Glashütte i. S.

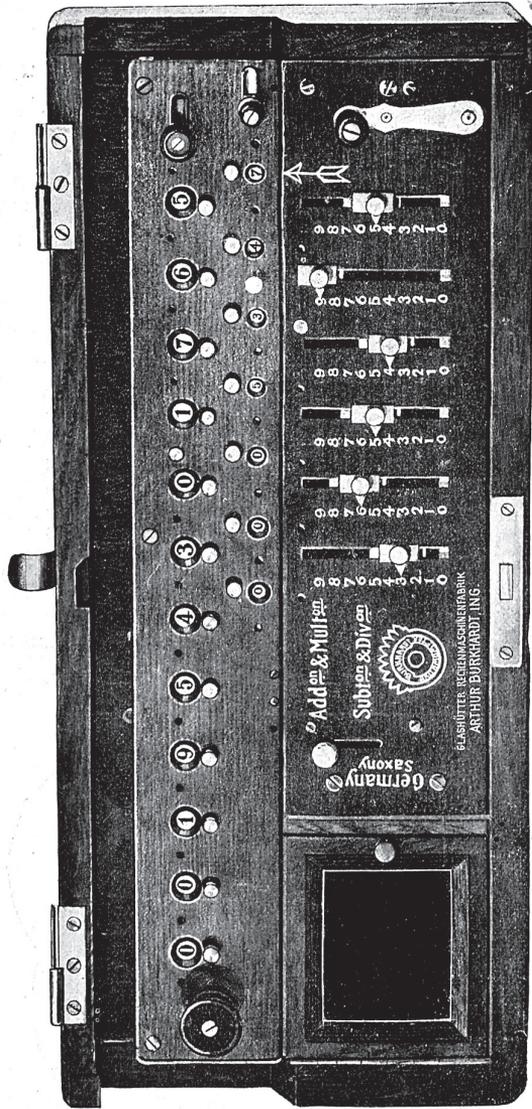
Burkhardt 1906: Anleitung zum Gebrauche des „Burkhardt-Arithmometers“

Inhalt.

	Seite
I. Geschichte der Rechenmaschine	7 — 8.
II. Die Burkhardt'sche Rechenmaschine „Burkhardt-Arithmometer“:	
1. Namen und Gebrauch der einzelnen Teile	9 — 11.
2. Das Rechnen mit der Maschine	11 — 23.
Addition.	
Subtraktion.	
Algebraische Summen.	
Multiplikation.	
Multiplikation mit konstantem Faktor.	
Vorteile bei der Multiplikation.	
Quadrieren.	
Zweifache Multiplikation.	
Kubieren.	
Addition von Produkten.	
Division	
Theorie beim Ausziehen von Quadratwurzeln.	
4. Praktische Rechnungen	23 — 27.
Berechnung von Prozenten.	
Berechnung von Zinsen.	
Rabattberechnung.	
Zuschlag von Prozenten.	
Valuten-Umrechnung.	
Das Rechnen mit englischem Gelde	
III. Tabellen	28 — 31.
Schlüsselzahlen.	
Umrechnung von gemeinen in Dezimalbrüche	
Umrechnung von sh. u. d. in Dezimalbruchteile von £.	



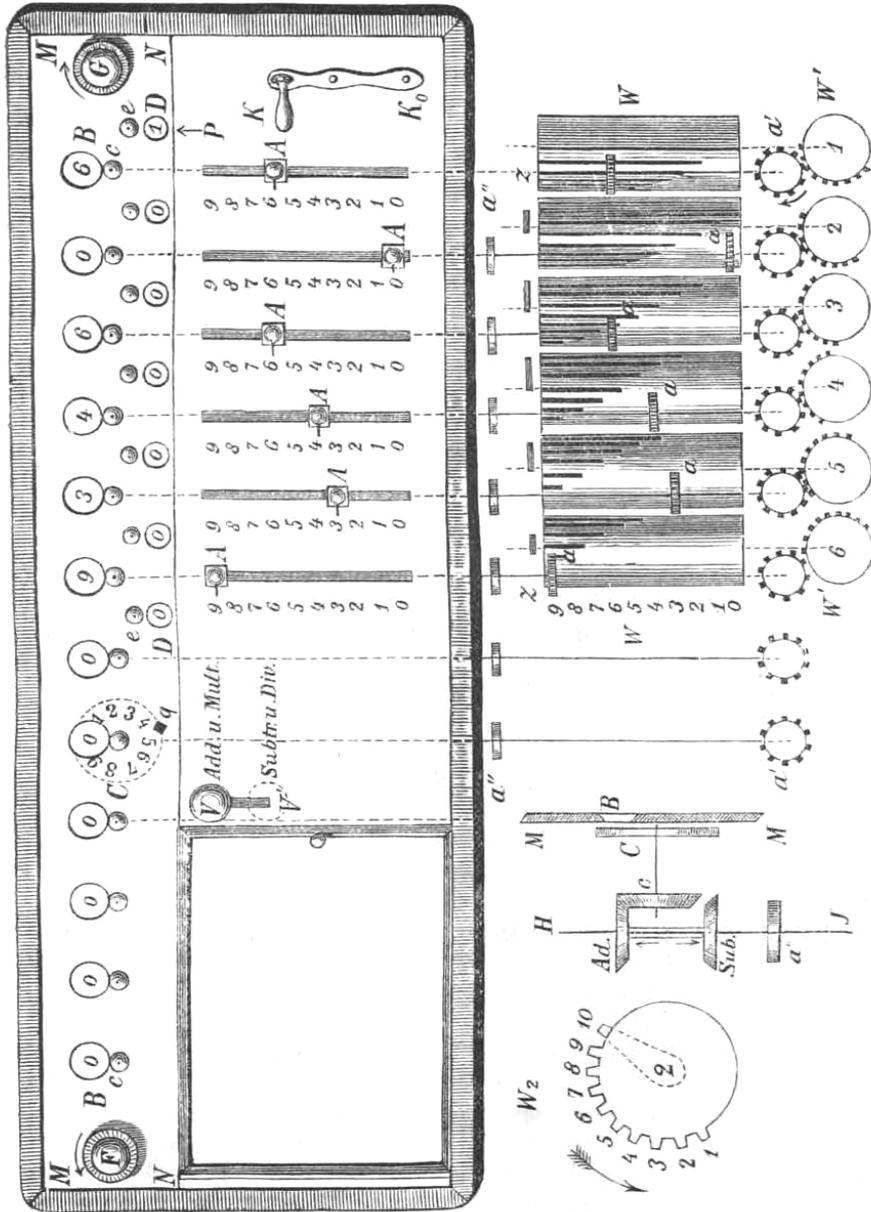
Burkhardt Arithmometer



Einseitige Momentauslöschung; frühere Marke „Tim“.

aufgeschriebenen Ziffern 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 sämtlich unter dem Schauloch B vorbei; steht also zu Anfang in einem Schauloch die Ziffer 0, und dreht man die Kurbel ein-

Fig. 2.
Die Burkhardtsche Rechenmaschine. (Maßstab 1:3 der natürl. Größe.)



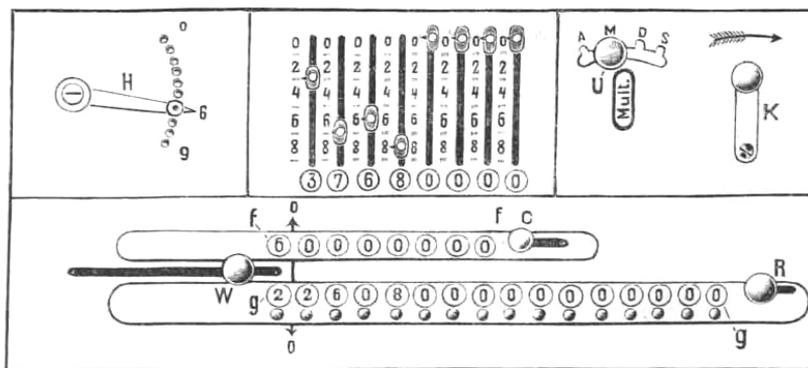
mal um, während das Rad a mittels seines Knopfes A auf 6 gestellt ist, so kommen 6 Walzenzähne mit 6 Zähnen von a in Eingriff, drehen also a und die damit ver-

Der Maschine wird eine Beschreibung des Verfertigers beigegeben: „Neue Rechenmaschine zur Ausführung der vier Spezies von Otto Steiger und Hans W. Egli, Zürich, Buchdruckerei von F. Lohbauer. Außerdem ist die Maschine beschrieben in Lüroth, Vorlesungen über numerisches Rechnen. Leipzig 1900 S. 29—32; ferner ausführlich von Sossna in „Zeitschr. f. Verm. 1899“ S. 674—696, und kurz von Mehnke in der „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen“. Leipzig 1901, Band I F, S. 971. Mit Benutzung dieser Stellen geben wir nach einem uns seitens des Lieferanten zur Prüfung überlassenen Exemplar nachfolgend eine Erklärung der Maschine.

Die äußere Anordnung der Maschine ist der Burkhardtschen ähnlich; die Abmessungen des Kastens sind jedoch sehr groß; Länge 66 cm, Breite 31 cm, Höhe 18 cm. Fig. 3 zeigt die Deckplatte, welche nach dem uns überlassenen Exemplar Nr. 27 gezeichnet wurde.

In der Mitte der oberen Hälfte der Deckplatte befinden sich die Schlitz für die Einstellung der zu behandelnden Zahl, z. B. des Multiplikandus 3768. Die darunter befindliche Schaulochreihe gibt diese Einstellung wieder. Rechts bei *U* befindet sich der Knopf für den Umstellmechanismus auf die vier Rechnungsoperationen: Addition, Multiplikation, Division, Subtraktion *A, M, D, S*. Auf der linken Seite bei *H* ist der Hebel (Faktorenhebel) und die Zahlenreihe 0...9 zur Einstellung der Faktorstelle (z. B. des Multiplikators). An der rechten Seite des Kastens liegt die Antriebskurbel *K*, welche stets in demselben Sinne gedreht wird. Die Schaulochreihe *g...g* ist die Produktpalte (bzw. Dividendus, Summe, Rest), und die Reihe *f...f* bei der Multiplikation die Multiplikatorspalte in Übereinstimmung mit den nacheinander folgenden Einstellungen des Faktorenhebels, bzw. bei der Division die Quotientenspalte. *W* ist der Knopf für die Wagenverschiebung, wodurch die Reihen *g...g* und *f...f* an die erforderliche Stelle gebracht werden können. Die Löschervorrichtungen für die Reihen *g...g* (Resultatreihe) und *f...f* (Kontrollreihe) sind durch die Knöpfe *R* und *C* angedeutet.

Fig. 3.
(Maßstab etwa 1 : 7 der natürl. Größe.)



Um eine Anschauung von der Wirkungsweise der Maschine zu erlangen, betrachten wir den Vorgang bei der Multiplikation an einem Beispiel: $6 \times 3768 = 22608$, welches in Fig. 3 dargestellt ist.

Es wird der Multiplikandus 3768, wie schon angegeben, in den Schlitzen ein-

Mercedes Bureau-Maschinen-

G. m. b. H.

Mehlis/Th. — Berlin W. 30.

Die Hamannsche Rechenmaschine
„Mercedes-Euklid“.

Von

O. Sust, Kgl. Landmesser in Berlin.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1910. Heft 8.

(Verlag von Julius Springer in Berlin W. 9, Link-Straße 23/24.)

Sust 1910: Die Hamannsche Rechenmaschine „Mercedes-Euklid“

Schieber um eine Einheit. Die Schieber F sind, um eine sichere und leichte Einstellung zu erzielen, mit Rollen versehen, die durch eine Feder in Rillen auf der Unterseite der Deckplatte gedrückt werden. Die Bewegung der Zahnstangen erfolgt von der mit der Kurbelwelle W durch Zahnräder o gekuppelten Welle W_1 aus durch die Pleuelstange pl . Durch zweckmäßige Ausführung des Proportionalhebels ist ein leichter, reibungsfreier Gang des Schaltwerks erreicht.

Den Schaltwerksachsen A genau gegenüber im vorderen Teile der Maschine liegen die Achsen a_1 des Zählwerks; beide tragen an den einander zugewandten Enden gleichgeformte zehnzählige Rädchen r_1 und r_2 . Unter diesen befinden sich an dem Balken b (Fig. 6) breitere Zahnräder r_3 , die mit beiden, r_1 und r_2 , gleichzeitig in Eingriff gebracht werden können und damit beide Achsen starr verbinden (vgl. auch Fig. 3). Nun ist mit der Kurbelwelle die horizontale Achse w_1 durch die Kegelhäder k und k_1 verbunden (Fig. 5); sie trägt zwei Kurvenscheiben u , an denen zwei Rollen, Enden eines Winkelhebels, derart gleiten, daß sie während einer Kurbelumkehrung eine durchaus zwangsläufige Schwenkbewegung ausführen, die sich durch die Hebelverbindung h_1, h_2 (Fig. 6)

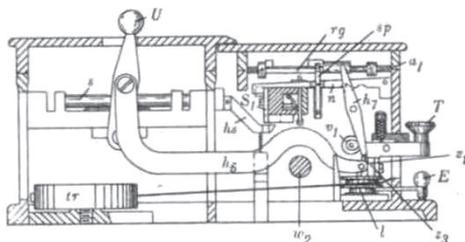


Fig. 4 ($\frac{1}{2}$ nat. Gr.). Seitenansicht (Schnitt I I der Fig. 3) zur Erläuterung der Umschaltung.

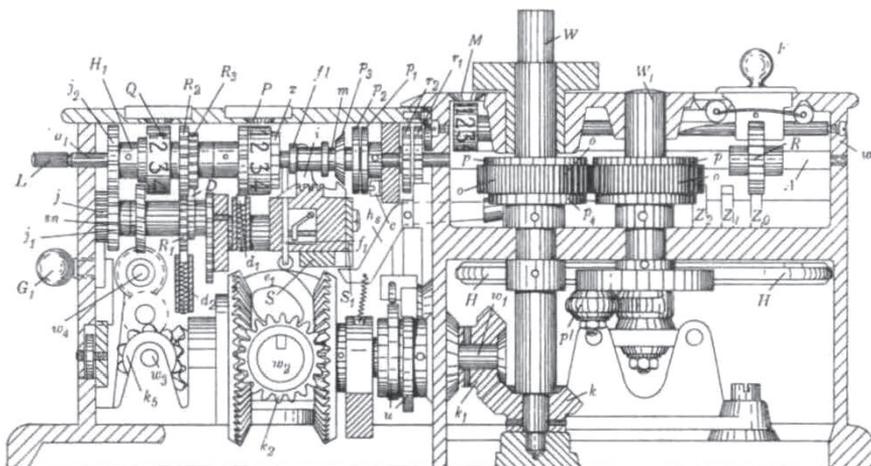
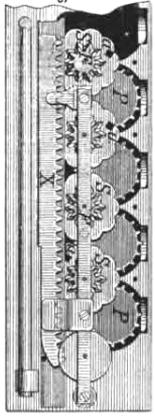
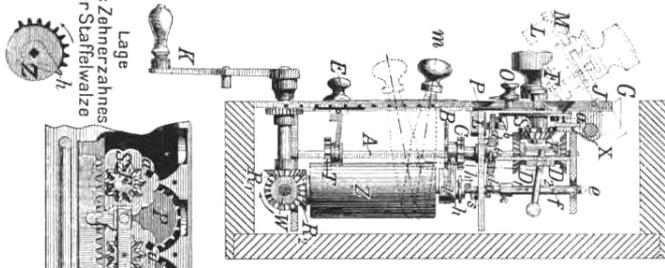


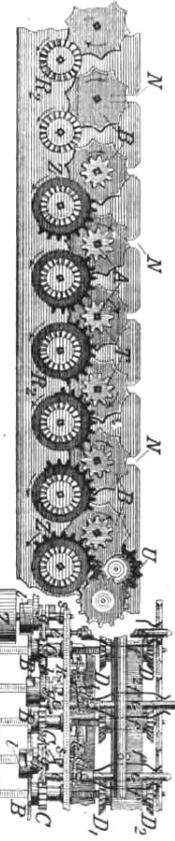
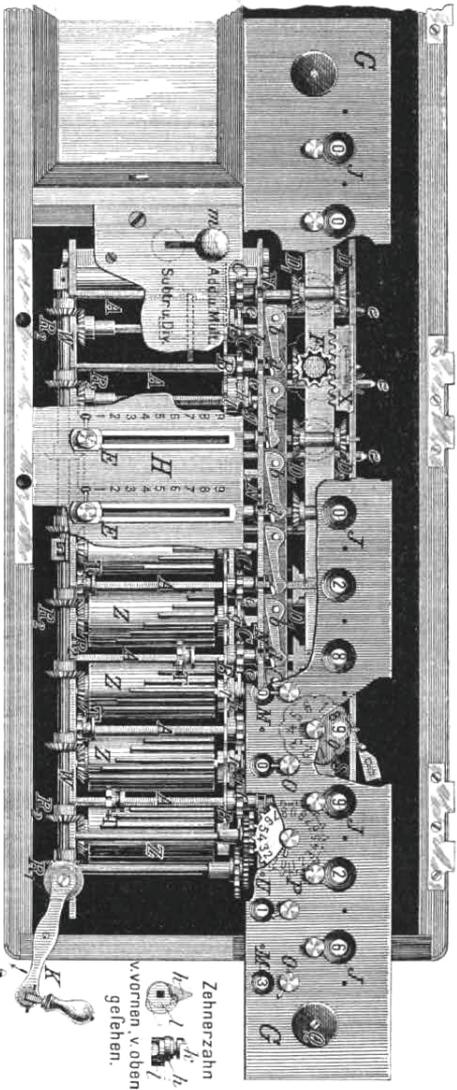
Fig. 5 ($\frac{2}{3}$ nat. Gr.). Seitenansicht (Schnitt II II der Fig. 3).

auf den Balken b überträgt. Diese Bewegung erfolgt in der Weise, daß während der ersten Hälfte einer Kurbeldrehung der Balken b nach oben gedrückt, die Kuppelung hergestellt und die Vorwärtsbewegung der Schalträder ins Zählwerk übertragen wird; dann aber, im Augenblick des Stillstehens der Schalträder vor Umkehr der Drehung, wird der Balken herabgeführt und die Kuppelung während der Rückbewegung ausgeschaltet. Ein Stift st tritt beim Senken des Balkens in eine Zahnücke der Kuppelungsräder und sorgt dafür, daß diese beim Einschalten immer die richtige Stellung haben. Die den Zahnstangen von der Kurbel durch die Pleuelstange mitgeteilten Schwingbewegungen erfolgen nicht gleichförmig, sondern bis zur Mitte hin

Querschnitt (mit veränderter Kurbelstellung).

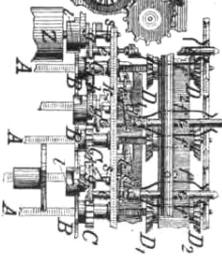


Rechter Teil des Lineals aufgeklappt.



Ansicht nach Entfernung der vorderen Gehäusewand.

Linker Teil der Maschine von unten gesehen. Zahnübertragung.



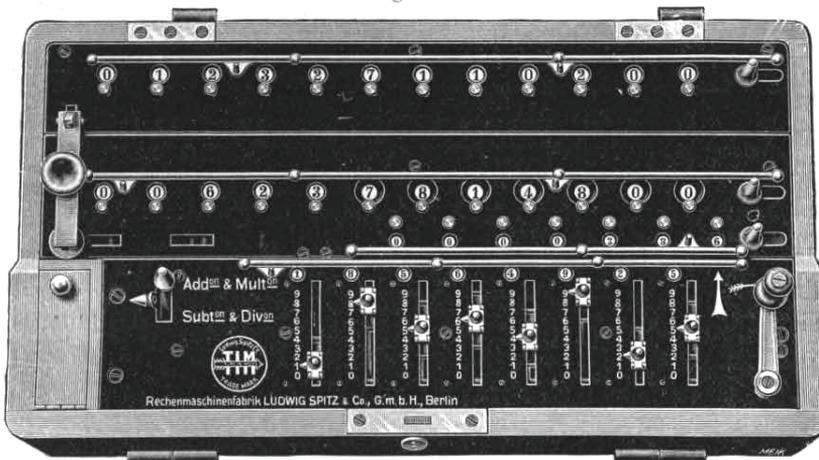
Zahnrad
vorn v. oben
gesehen.

Thomas'sche Rechenmaschine (Maßstab 1:3 d. nat. Gr.).

Fig. 108.

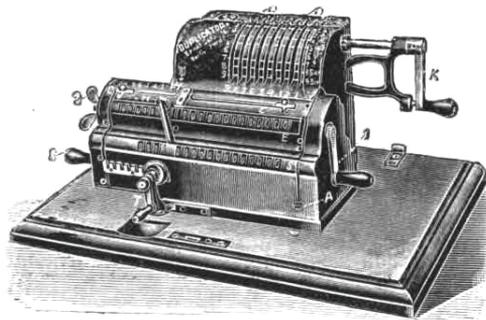
Beide Formen der Rechenmaschinen — Stufenwalze, wie Zahnrad mit einschiebbaren Zähnen — haben in der neueren Zeit eine Vervollständigung erfahren, welche den Zweck hat, das zu bildende Produkt gleichzeitig auf ein zweites Zählwerk addierend, oder subtrahierend zu übertragen, so dass nach erfolgter Durchführung jeder Multiplikation deren Ergebnis auf dem einen, die Summe oder Differenz der von irgend einem Zeitpunkt ab berechneten Produkte auf einem zweiten Zählwerk erscheint.

Fig. 111.



Bei der Maschine der ersteren Form ist es die „Unitas“, eine Verbesserung der „Saxonia“, von L. Spitz & Co., Berlin (s. Fig. 111),

Fig. 112.



bei der zweiten die „Duplikator“, eine Verbesserung der „Berolina“ von Ernst Schuster, Berlin, welche diese Erweiterung trägt (s. Fig. 112).

Alle bisher vorgeführten Rechenmaschinen sind im Grund weiter nichts, als Additionsmaschinen, wenn auch die Zahl der Additionen unter Beachtung des Ziffernrangs durch Verstellung des

Die Rechenmaschine „Triumphator“ unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf geodätische Berechnungen.

Inhalt der Abschnitte:

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Bedeutung des Maschinenrechnens. 2. Die verschiedenen Systeme der Rechenmaschine. 3. Die Rechenmaschine des Trimmel-Systems nebst den Verbesserungen. 4. Die besonderen Verbesserungen an der Triumphator-Maschine. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Der Gebrauch der Triumphator-Maschine im allgemeinen. 6. Beispiele geodätischer Berechnungen mittels der Triumphator-Maschine. 7. Schlussbemerkungen. |
|---|--|

1. Die Bedeutung des Maschinenrechnens.

Wenn man auch den Ausspruch Oliver W. Holmes: „Ich habe gewaltige Achtung vor jedem Manne von Talent und mathematischen Fähigkeiten; das Rechenvermögen allein aber sollte als die geringste unter den menschlichen Fähigkeiten gelten und am wenigsten Sinn haben seit eine Maschine erfunden ist, die die Arbeit von 3 bis 4 Rechnern verrichtet und besser als deren irgend einer es vermag“ nicht Wort für Wort unterschreibt, so nötigt der Fortschritt in unserer Zeit doch dazu, die Berechtigung des Wunsches nach weitgehendster Verbreitung des Maschinenrechnens voll und ganz anzuerkennen. Die Technik, die mit der kulturellen Entwicklung so eng verknüpft ist, und der wir so grosse und mannigfaltige Errungenschaften zuzuschreiben haben, hat auch das Rechenwesen nicht unberührt gelassen; sie hat einesteils zu dem gewaltigen Anwachsen der Rechenarbeiten den Hauptanlass gegeben, zum andern hat sie aber auch in der Rechenmaschine ein Hilfsmittel hervorgebracht, dessen Bedeutung für das öffentliche Leben den Nutzen mancher anderen wichtigen Erfindung in den Schatten stellt. An diesem Hilfsmittel achtlos vorüberzugehen und es nicht da, wo es hingehört, in den Dienst zu stellen, hiesse sich selbst und die Allgemeinheit schädigen. Es ist gewiss zutreffend, wenn das Kopfrechnen als ein Mittel zur Uebung der Denkfähigkeit bezeichnet wird; unzutreffend aber wäre es, wollte man sagen, dass mit der Einführung des Maschinenrechnens alle Denkarbeit beim Rechnen beseitigt werde. Nur die grosse Menge solcher Rechenarbeiten, die keine besonderen Ansprüche an das Denken stellen, nimmt das Maschinenrechnen auf sich; die menschliche Denkarbeit kann dadurch mehr auf andere, wichtigere Vorgänge im Rechenwesen und auf sonstige Kopfarbeit gerichtet werden.

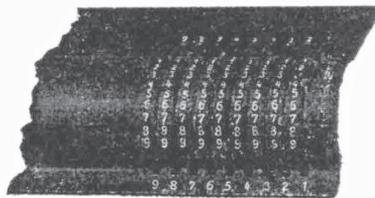
Wie überhaupt auf allen Gebieten menschlicher Tätigkeit die Verwendung mechanischer Werkzeuge zur Ersetzung menschlicher Kraft und Ersparung

er sich nicht vorher genau über die Leistungsfähigkeit seiner Maschine klar ist. Es ist daher zunächst eine der Grundbedingungen für den praktischen Gebrauch einer Rechenmaschine, dass diese die Zehner auf alle Stellen überträgt, die sie anzugeben vermag. Dafür sind nun aber auch wieder weitere Vorrichtungen erforderlich, denn die Zehnerübertragungssprossen an den Sprossenrädern wirken nur auf die jeweilig gegenüberstehenden Ziffernscheiben. Es müssen deshalb ausser den Sprossenrädern noch weitere Räder mit Zehnerübertragungssprossen in die Maschine eingebaut sein. Die Typen I, C, IIa, III, IX und Duplex der Triumphator-Rechenmaschine sind in dieser Beziehung vollständig.

4. Die besonderen Verbesserungen bei der „Triumphator“-Maschine.

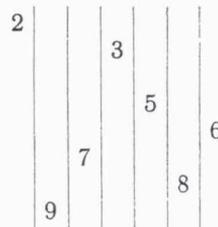
Wir kommen nun zu den besonderen Einzelheiten und den wesentlichen Verbesserungen, welche die Triumphator andern Maschinen desselben Systems gegenüber aufweist.

Hierher gehört zunächst die Einrichtung der oberen geraden Einstellung, durch welche die Sicherheit des Maschinenrechnens erhöht und das Rechnen erleichtert wird. Ueber dem Sprossenrad ist bei der Triumphator ein zweites Ziffernrad B angebracht, das durch ein Uebertragungsrade gleichfalls mit dem Sprossenrade in Verbindung steht. Wird das Sprossenrad C mittels des Hebels bewegt, so dreht sich das Rad B in der gleichen Richtung und die Ziffern des Rades B gleiten in dem Schauloch für dieses Rad vorbei. Um also das Sprossenrad auf eine bestimmte Zahl einzustellen, zieht man den Hebel nach unten, bis die gewünschte Zahl in dem Schauloch oben erscheint. Eine Aenderung der eingestellten Zahl geschieht durch Vor- oder Rückwärtsbewegung des Hebels, ohne dass dieser vorher in seine Anfangs- (Null) Stellung geführt werden muss, wie es bei einigen anderen Maschinentypen der Fall ist. Die eingestellte Zahl erscheint in den oberen Schaulöchern in einer geraden Linie, was die Uebersicht ganz wesentlich erhöht und den Vergleich mit den gegebenen Zahlen erleichtert. Bei anderen Typen des Trommel-Systems befinden sich die Ziffern, nach denen die Sprossenräder einzustellen sind, neben den Schlitzen für die Einstellhebel auf der Deckplatte. Hat man z. B. die Zahl 2 973 586 eingestellt, so zeigen die Hebel diese Zahl in folgender Anordnung:



eingestellt 6 094 174

ältere Anordnung

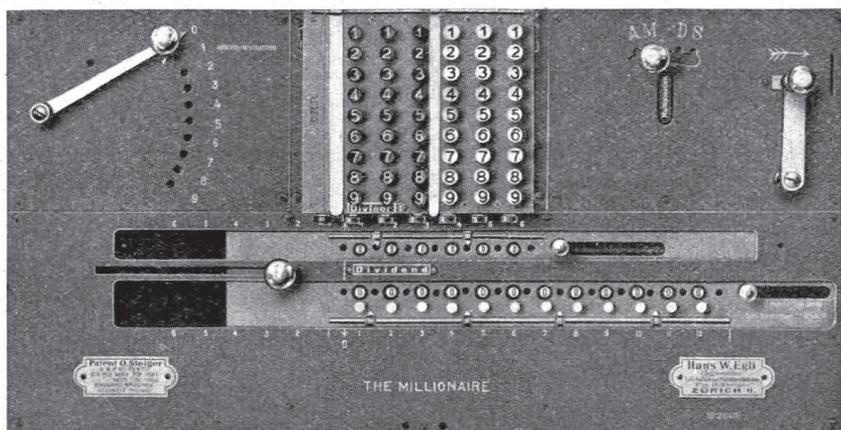


eingestellt 2973586

Dass die Zahl in dieser Stellung der Ziffern nicht gut zu überblicken ist, bedarf keines Hinweises. Es ist aber doch sehr wichtig, dass man die eingestellte

Eine weitere Neuerung ist die Ersetzung der SchieberEinstellung durch eine Tastatur, wie sie das folgende Bild (Fig. 2) veranschaulicht.

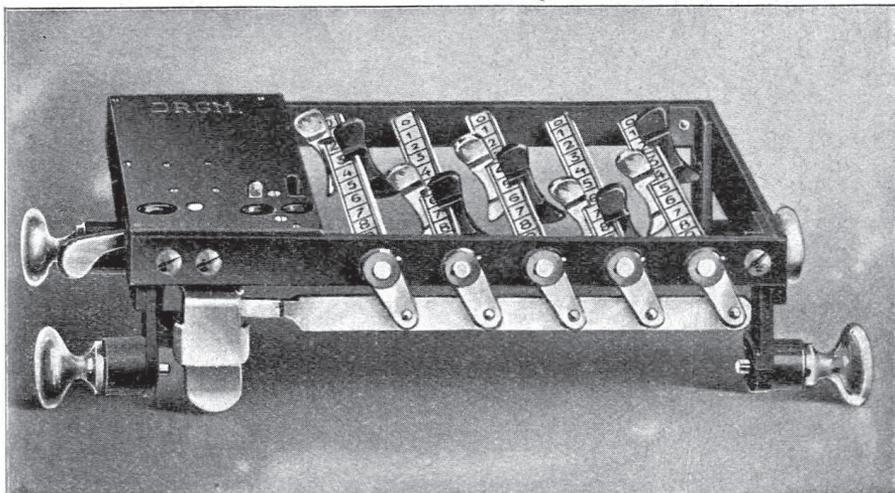
Fig. 2.



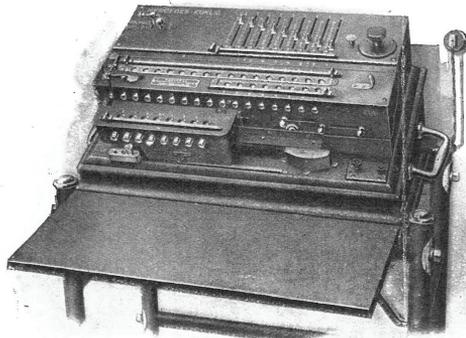
6 auf 6 = 12stellige „Millionär“ mit Tastatur.

Es ist eine sechsstellige Maschine, welche zwölfstellige Resultate zu geben vermag. Die Einstellung erfolgt einfach durch Druck auf die betreffenden Tasten und erfolgt demnach wesent-

Fig. 3.



Konstantenapparat, 5stellig, zum Aufsetzen auf eine 6stellige Maschine.



Mercedes-Euklid Nr. 7

Bauart mit Einstell-Schiebern

An die Stelle der Tasten treten hier Schieber, die sich schnell und sicher betätigen lassen

6. Die Tasten springen von selbst wieder empor, nachdem eine eingestellte Zahl hinzugezählt worden ist. Nun kann man sogleich die nächste Zahl fasten und hinzuzählen. Die Zahl der Posten wird außerdem von der Maschine vermerkt.

Beim Vervielfältigungsrechnen lösen sich die Tasten gegenseitig aus, indem der bisherige Vervielfältiger von Stelle zu Stelle bei der Einstellung des neuen verschwindet. Zwei Tasten lassen sich nicht gleichzeitig niederdrücken, so daß Versehen dieser Art unmöglich sind.

7. Man kann leicht Vervielfältiger oder Teilwerte (Quotienten) unmittelbar zusammenzählen oder abziehen ($\frac{a+b}{c}$ oder $\frac{a-b}{c}$). Rote Ziffern, die zu Irrtümern führen, erscheinen nicht.

8. Die zu teilende Zahl kann man unmittelbar durch Wirtel einstellen. Schaltwerk und Kurbel brauchen hierfür nicht betätigt zu werden. Der Teiler kann im Schaltwerk stehen bleiben, wenn man mehrere Rechnungen mit gleichem Teiler durchzuführen hat.

9. Selbsttätiges Teilen (D.R.P.) ist ein eigenartiger Vorteil der Mercedes-Euklid.

10. Die Schaulöcher des Zählwerkes sind sehr übersichtlich und liegen unmittelbar vor dem Rechner. Die Ziffern sind durch Glasplatten vor dem Verstauben geschützt.

11. Im Schaltwerk eingestellte Zahlen können in einer Schauochreihe gradlinig abgelesen werden.

12. Es sind geistvoll durchdachte Sicherungen zum Schutze der Maschinen vorgesehen.

Sonderdruck

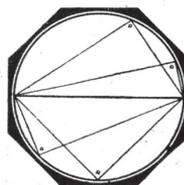
aus Heft 8/9 der **Verbands-Nachrichten**

Herausgegeben vom **Verband der höheren Katasterbeamten Preußens.**

Geodätische Berechnungen mit der
Universal-Rechenmaschine
„Thales“ Modell Geo
„Spezial-Doppelrechenmaschine für das Vermessungswesen“



Thales von Milet



Der Lehrsatz des Thales

Alleinige Hersteller:

Thaleswerk m. b. H., Rechenmaschinen-Spezialfabrik, Rastatt in Baden.