

sollte wirken, so findet ein einfaches Durchgehen statt, der Zweck würde also nicht erreicht.

Eine neue Anforderung tritt nun heran. Für Lösung der Aufgabe  $173 \times 14$  könnte man 173 einstellen und 14 mal mit der Kurbel drehen, was bei grösseren Faktoren geradezu undurchführbar wäre. Trennt man aber die Zifferscheibe vom Schaltwerk und vermittelt nur die Uebertragung, z. B. durch Zahnräder, setzt endlich sämtliche Zifferscheiben in ein festes

Gestell, so dass man z. B. die 1000er Scheibe mit den 1000, 100, 10er und Einer-Schaltwerke in Eingriff bringen kann, so ist eine bedeutende Vereinfachung beim Multiplizieren möglich, z. B.:  $173 \times 14$  liesse sich so rechnen: 173 eingestellt und 4 mal mit der Kurbel gedreht, ergibt

$173 \times 4 = 692$  in den Schaulöchern; verlegen wir nun das Gestell mit den Zifferscheiben, so dass die Zehnerscheibe über das Einerschaltwerk etc. kommt, so wird nun eingestellt erscheinen: im Zifferscheibengestelle 692, im Schaltwerk darunter 173, und bei einmaliger Kurbeldrehung erscheint

$2422 = 173 \times 14$  in den Zifferscheiben, also haben wir durch die Verschiebung eine bedeutende Vereinfachung erzielt. Wollten wir  $173 \times 214$  haben, so brauchte nur das Gestell noch um eine Stelle versetzt und dann die Kurbel 2 mal herumgedreht zu werden, um  $37022 = 173 \times 214$  zu erhalten.

Das ebengenannte Gestell für die Zifferscheiben ist bei den Multiplikationsmaschinen meist als Lineal ausgebildet.

Als erweiterte Additionsmaschine kann unstreitig die des Pfarrers Hahn betrachtet werden. Dieselbe sass in einem kreisförmigen Gehäuse von 25 cm Durchmesser, 11 cm Höhe und hatte am Umfange 14 Zifferscheiben mit doppeltem Zahlenkranz und 14 kleinere Scheiben für den Quotienten.

Der Quotient hat die Aufgabe anzugeben, welche Zahl von Kurbelumdrehungen in jeder Lage des Zifferscheibengestelles gemacht wurden. Er ist also ein einfacher Tourenzähler.

Der Antrieb geschah von einer zentral gestellten Kurbel aus und bewegte jedenfalls ein Zahnrad-Sektor, welcher fest auf der Kurbelachse sass, je ein Schaltwerk auf einmal. Die Stellung geschah durch Herausziehen von Stäbchen am Umfange der Maschine. Letzteres war eine Unannehmlichkeit, die nicht nur die Uebersicht der eingestellten Zahlen erschwerte, sondern auch noch beim Drehen der Kurbel nachtheilig wirkte, und zwar theils hindernd, theils als leicht Umstellung der Maschine während des Rechnens hervorrufend.

Richtig rechnen konnte diese Maschine übrigens nur, wenn sehr langsam damit gearbeitet wurde. Eine Kurbelumdrehung dieser Maschine geschah in etwa 5 Sekunden, trotzdem wurden die Schaltwerke sehr beansprucht, denn da sämtliche 14 Zifferscheiben eine nach der anderen angetrieben

werden und im Maximum jede Scheibe um 10 Ziffern (inkl. Zehnerübertragung) weitergedreht werden, so können im Maximum nach einander 140 Ziffern in den Schaulöchern erscheinen. Wir benannten bereits die Zeit, welche zwischen dem Erscheinen zweier benachbarter Ziffern im Schauloche verfliesst als 1 Tempo. Für jede Kurbelumdrehung werden daher 140 Tempi von obiger Maschine ausgeführt, mit Rücksicht auf nothwendige Zwischenpausen aber mindestens 150, woraus

pro Tempo

$$\frac{5 \text{ Sek.}}{150} = \frac{1}{30} \text{ Sek.}$$

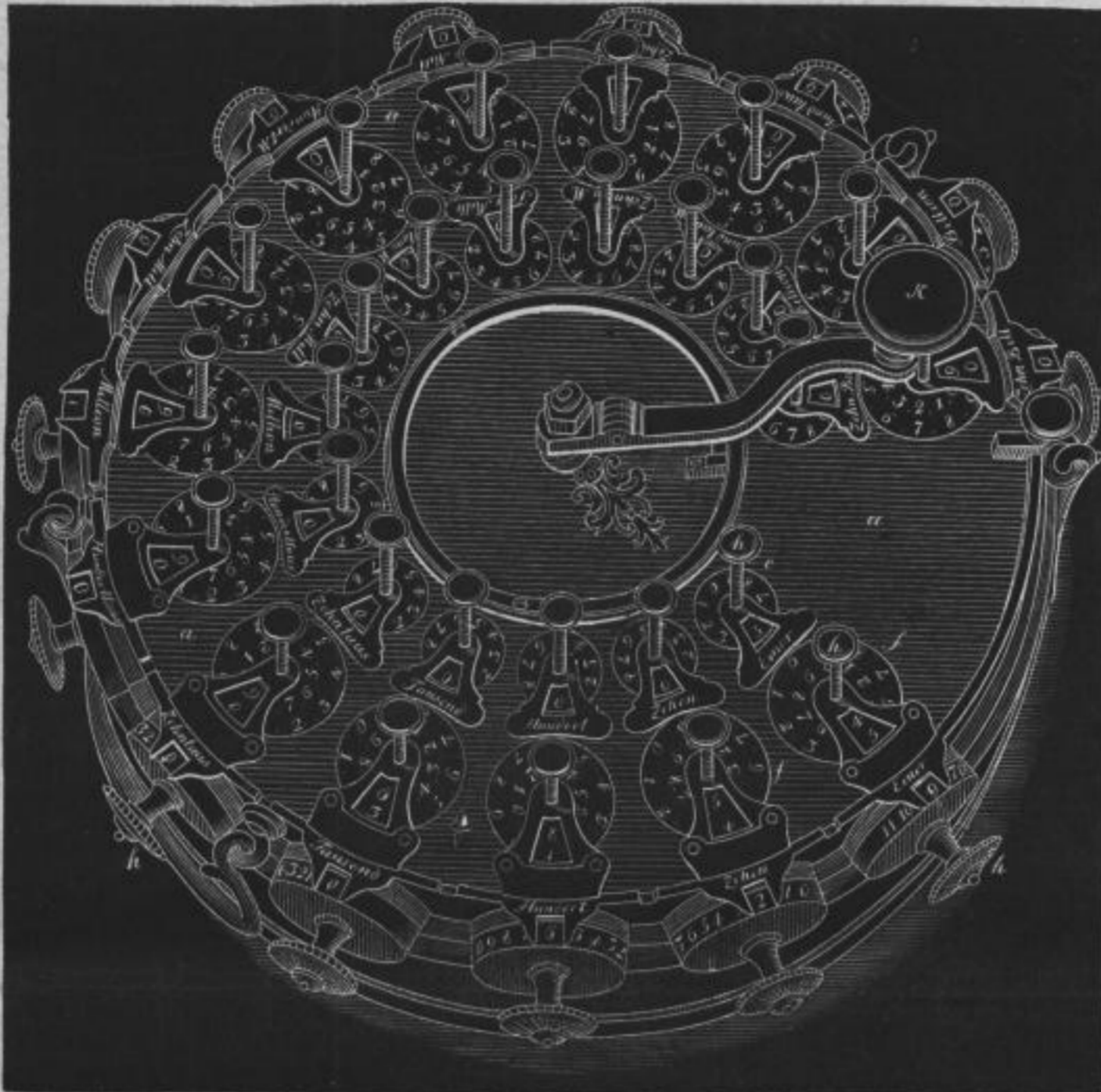
Verwandt mit Hahn's Rechenmaschine ist die 1784 von J. H. Müller, hessendarmstädtischer Ingenieur-Hauptmann erbaute Maschine, deren Abbildung wir hier begeben. Sie ist auf Anregung der Hahn'schen Maschine entstanden, kann aber wol als Uebergang zu den eigentlichen Multiplikations-Maschinen angesehen werden.

Anstatt für das Stellwerk Stängelchen herauszuziehen, sind hier drehbare Knöpfe  $h$  angebracht. Die Zifferscheiben  $f$  u. Quotientenscheiben  $e$  sind am Ringe  $a$  befestigt und durch die Knöpfe  $h$  drehbar.

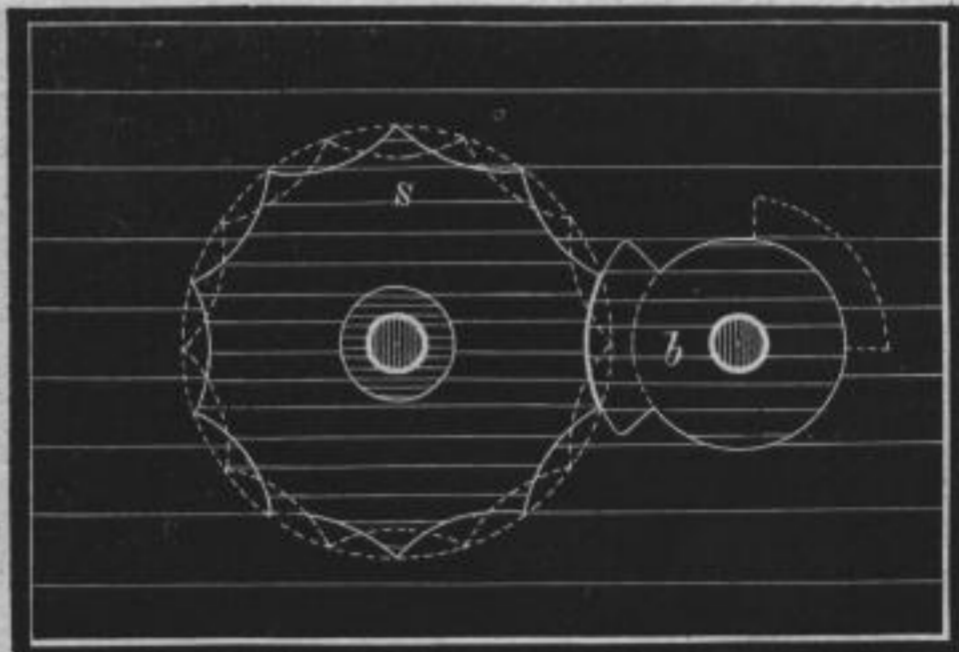
Ueber die innere Einrichtung der Maschine ist nichts veröffentlicht worden, da dies erst dann in Aussicht gestellt wurde,

wenn „ein annehmlicher Käufer und Beförderer dieser nützlichen Erfindung sich hervorthun werde“, was nicht geschehen zu sein scheint.

Die Präzision in der Leistung der Maschine, welche u. A.



Rechenmaschine von J. H. Müller aus dem Jahre 1784.



durch einen der fertigsten Rechner, dem Herrn Rechnungsjustifikator Mezler, konstatirt wurde, hat, wie den Aeusserungen des Erfinders entnommen werden kann, eine Vorrichtung gehabt, welche ähnlich dem Stern und Bremssektor, wie sie z. B. die Maschine von Thomas besitzt, gewesen sein dürfte.

Diese Vorrichtung besteht darin, dass auf der Schaltwerks-