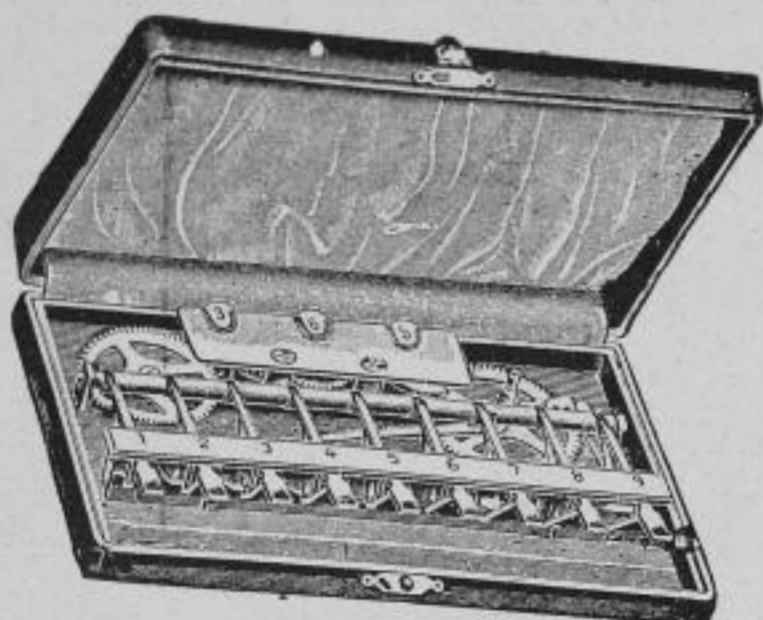


so eingerichtet sein, denn unsere Maschine ist ja eine Additionsmaschine. Ebenso werden die Maschinen, mit denen wir uns noch zu befassen haben, sofern sie Additionsmaschinen sind, die Division nach diesem Prinzip leisten müssen.

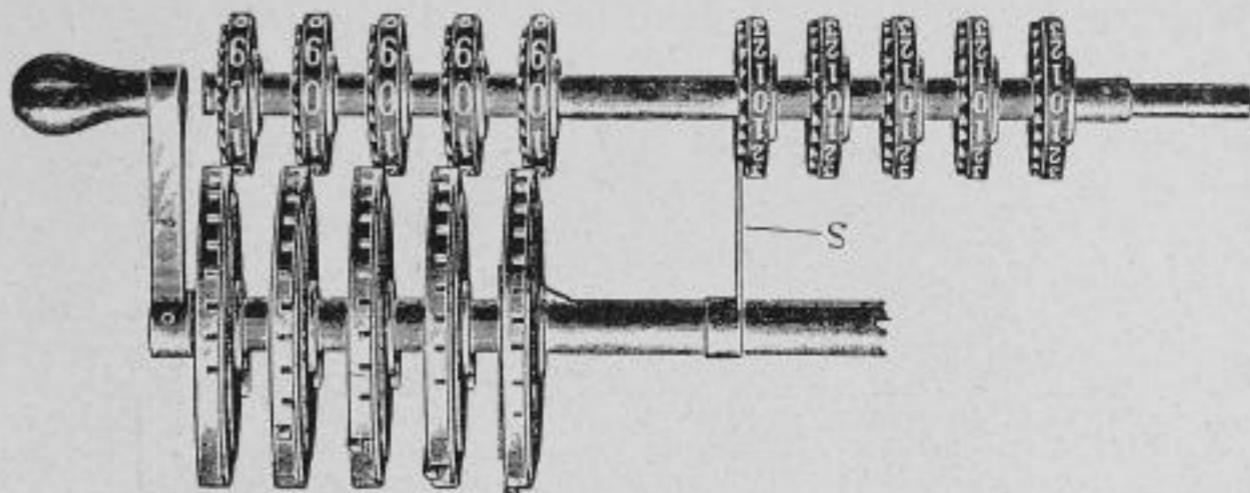
Die zweite Abbildung zeigt die „Addix“ (Grotta & Großkopf-Berlin). Dieses hübsche Maschinchen dient zum Addieren



Figur 2.

Denn es ist klar, daß, wenn gleichzeitig sowohl das Schaltrad als auch der Übertragerzapfen ein Rad um einen Zahn weiter schieben, dieses tatsächlich nur um eine Stufe vorrückt, so daß sich eben nur eine der beiden Bestrebungen auswirkt.

Aber es sollen nunmehr nicht weiter Maschinen erfunden werden, sondern es wird vielmehr gelten, zu betrachten, was an



Figur 3.

und summiert bei jedem einzelnen Akt auch nur einstellige Zahlen. Das Kästchen führt neun Tasten, deren Anschlag einen entsprechenden Effekt hat; dahinter liegt — von rechts nach links — das Einer-, Zehner- und Hunderterrad; drei Schaulöcher lassen das eventuell an 1000 heranreichende Resultat ablesen.

Zunächst werden natürlich alle Scheiben des Werkes auf 0 eingestellt. Man addiert dann kolonnenweise von oben nach unten, zunächst die Einer. Man liest z. B. 4, 1, 9, 6, tastet dann auf der Maschine diese vier Zahlen und fährt dann in derselben Weise fort.

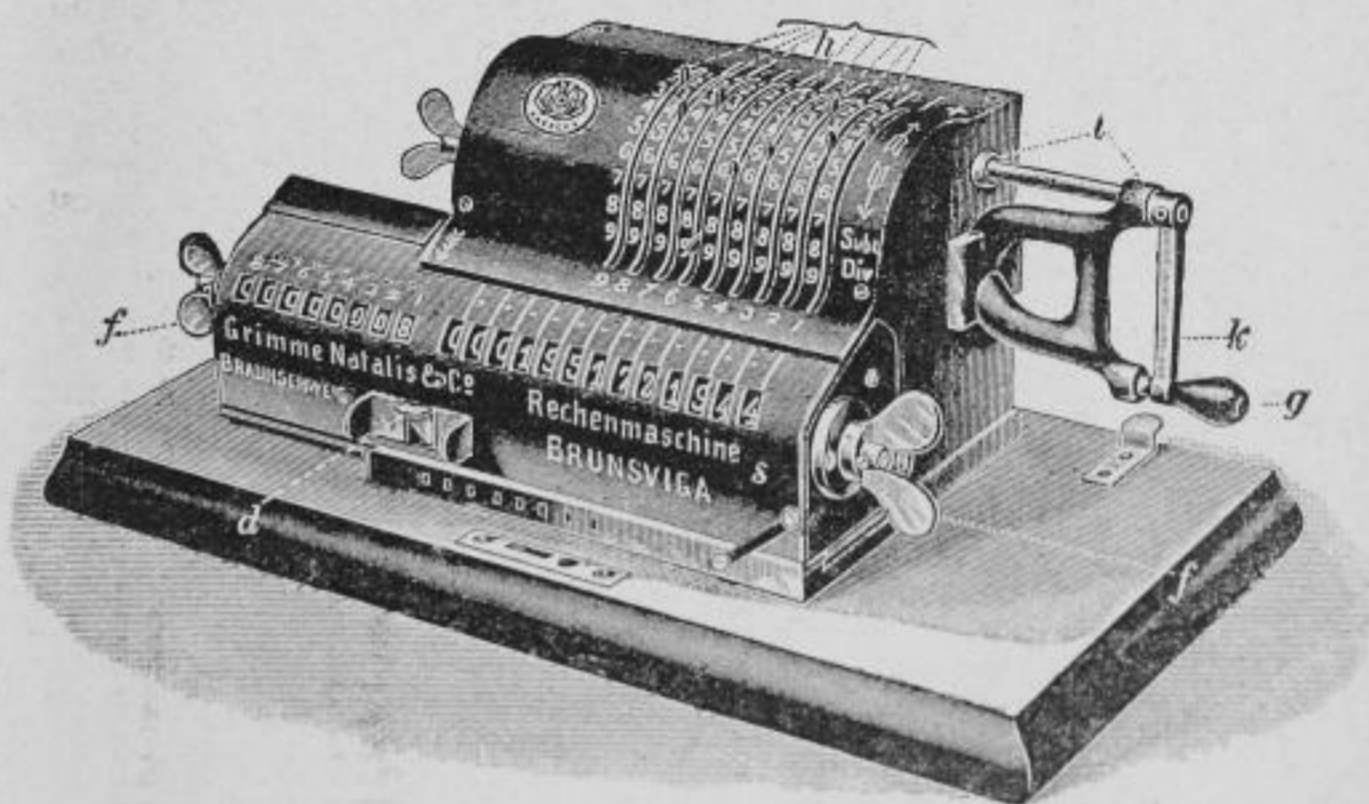
Das Resultat erscheint in den Schaulöchern. Ergibt die Addition einer längeren Kolonne z. B. 238, so wird 8 notiert und die 23 im Einer- und Zehnerschauloch erscheinen gelassen. Um dies zu erreichen, führt man die Nullstellung herbei und bringt die Zahl 23 durch entsprechenden Tastenanschlag zum Vorschein. (2×9 und 1×5).

Um dem Leser die Grundvorstellung einer der ausführlichen Rechenmaschinen zu verschaffen, werde versucht, eine solche Maschine zu erfinden! Wenn es etwa gilt zu zählen, wieviele Umläufe eine Welle in einer Stunde mache, so wird man dies durch ein mechanisches Zählwerk ausführen lassen. Man bringt auf der Welle einen Zahn an, welcher bei jedem Umfange in ein nahe liegendes Zahnrad, welches 10 Zähne hat, einmal eingreift. Bei 10 Umgängen der Welle wird also dieses Rad einmal umgedreht worden sein. Wenn man nun neben dieses Rad wieder eines setzt, welches auch 10 Zähne hat, und dafür sorgt, daß das erstere bei jedem Umfange mit einem besonderen — weiter hervorragenden — Zahn dieses zweite um einen Schritt weiter bewegt, so wird sich letzteres bei 100 Umdrehungen der Welle einmal umgedreht haben. Wenn man dann die Anzahl der Rädchen genügend erweitert, und auch durch passend angebrachte Zahlen das Ablesen der vollzogenen Bewegungen überall bequem möglich macht, so ist ein Zählwerk fertig, welches allerdings nur Einsen addiert.

Wenn man aber auf der Welle, die als eine von Hand mit Kurbel zu drehende nunmehr aufgefaßt werden möge, 9 Scheiben aufsetzt, von denen die erste 1, die zweite 2 usw. Zähne haben soll, und eine Schiebereinrichtung derart trifft, daß man nach Belieben diese oder jene Scheibe zum Eingriff bringen kann, so haben wir eine Additionsmaschine, welche nicht nur „Einsen“, sondern auch „Einer“ zusammenzählt. Die wesentlichen Konstruktionselemente der Rechenmaschinen treten hier bereits deutlich entgegen: das „Schaltwerk“ und die „Zehnerübertragung“. Bei den vollständigen Maschinen wird es gelten, auch für die anderen Räder Schaltwerke einzurichten, und sich dann mit dem Problem der Zehnerübertragung angemessen abzufinden. Dies ist das Kreuz aller dieser Maschinen, denn einerseits wird man genötigt, den Teilen eine solche Anordnung zu geben, daß sich die Übertragung nicht so einfach machen läßt, wie wir sie uns zurechtgelegt haben, und andererseits ist es nicht ganz leicht, dafür zu sorgen, daß der Vorgang der Zehnerübertragung nicht mit jenen Bewegungen kollidiere, welche aus den Eingriffen des Schaltrades entspringen.

guten Maschinen erfunden worden ist. Es wird sich dabei empfehlen, zuerst die zu besprechenden Apparate dahin zu untersuchen, wie sie das Problem der Addition lösen. Nachdem dann dieselben in diesem Sinn behandelt worden sind, mögen die anderen Spezies folgen.

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen wesentliche Teile der „Brunsviga“ (Grimme, Natalis & Co., Braunschweig). Wenn man z. B. 23 und 45 zusammenzählen will, so verfährt man



Figur 4.

folgendermaßen. In Fig. 3 sehen wir neben der Kurbel 9 Skalen, von 1 bis 9 gehend. Neben jeder dieser Skalen befindet sich ein schmaler Schlitz, aus welchem ein kleiner Hebel hervorragt. Man stellt dann die 23 dadurch ein, daß man den Einerhebel bis zur 3, den danebenliegenden bis zur 2 führt. Jetzt wird die Kurbel einmal ganz herumgedreht, und es erscheint auf der darunter liegenden Skala die Zahl 23. Nunmehr verstellt man die Hebel oben so, daß sie eine 45 darstellen. Wird jetzt die Kurbel wieder einmal ganz herumgedreht, so erscheint unten die Summe 68.

Sehen wir aber in das Innere, um zu verstehen, wie sich diese Rechnung in der sonst doch leblosen Maschine vollzieht! Fig. 3 soll uns darüber Auskunft geben. Auf einer Kurbelwelle sitzen neun Scheiben. Jede derselben besitzt 9 Sprosse, mit denen sie in die darunter liegenden kleineren Rädchen eingreifen kann. (Die Abbildung begnügt sich mit je 5 Körpern.) Diese 9 Sprossen sind aber federnd eingerichtet und stecken zunächst im Rade eingezogen fest, so daß sie beim Drehen desselben keinen Eingriff gewinnen würden. Wenn man aber den in Abbildung 4 sichtbaren Einerhebel auf 3 stellt, so treten 3 Sprossen vor, und wenn dann die Kurbel einmal gedreht wird, so müssen diese drei Zähne das darunter liegende Rädchen um 3 Stufen