

der Wirkung nicht unbedeutlichen Stöße bei Antrieb und Aufhaltung, so ist es schon von vornherein klar, wie vortheilhaft der unmittelbare Anschluss der Zehnerübertragung an das Schaltwerk ist.

Die verbreitetste Multiplikationsmaschine ist die des Elsässers Thomas aus Colmar. Gegenwärtig wird sie in Paris fabri- zirt. Bereits 1818 wurde das erste Patent darauf von Thomas genommen und seit dieser Zeit ist vom Erfinder, der erst vor einigen Jahren als Millionär starb, unablässig an der Vervoll- kommung gearbeitet worden.

Die vielseitigen Beziehungen des Erfinders zu den ersten Technikern und Gelehrten seiner Zeit, wie auch die bedeutenden Mittel, welche ihm zur Verfügung standen, mussten im Laufe der Jahre eine Anordnung schaffen, an der nur schwer eine Verbesserung zu erdenken ist, wie wir glauben nachweisen zu können.

A. Der Arithmometer von Thomas aus Colmar.*)

Das Wesentliche des Schaltwerkes dieser Maschine ist die gezahnte Trommel *T*; im Prinzipie vereinigt dieselbe 10 Räder, welche 0 bis 9 Zähne tragen. Bringt man durch Verschiebung des 10zähligen Rades *R* letzteres mit einem der 10 Räder in Eingriff, so wird *R* für eine Trommelumdrehung um so viel Zähne weiter gedreht, als *T* an jener Stelle eben Zähne hat. Die Uebersetzung von *R* auf die Zifferscheibe ist 1:1, so dass bei Drehung von *R* um eine Theilung die nächste Ziffer im Schauloche erscheint. Damit niemals ein Aufsitzen der Zähne von *T* und *R* eintritt, ist das Elementenpaar Stern *b* und Sektor *a* eingeführt, wovon der Stern auf der Achse von *R*, der Sektor auf der von *T* sitzt.

Die Zehnerübertragung ist hier durch die Kurbel *K* be- wirkt, welche als Einzahnrad aufgefasst werden kann. Wenn nun die Zehnerübertragung zu wirken hat, so wird *K* von der Zifferscheibe durch Vermittelung der Hebel *HH* auf der Achse von *T* so verschoben, dass das obere Ende von *K* als Zahn wirkend in das auf der Achse von *R* fest sitzende Zehnerrad *Z* eingreift und *Z* um $\frac{1}{10}$ Umdrehung = 36° weiter dreht.

Mit *K* auf einem Putzen fest sitzen nun zwei Sektoren, deren einer dem Stern gestattet, um 36° sich weiter zu drehen, als der andere. Ersterer tritt mit dem Stern in Eingriff, wenn die Zehnerübertragung zu wirken hat; ist das nicht der Fall, so greift der Sektor ein, welcher dem Stern gestattet, sich höchstens um $9 \times 36^\circ$ zu drehen. Nachdem die Zehnerübertragung gewirkt hat, ist es erforderlich, sie wieder auszurücken, da im Allgemeinen nicht angenommen werden darf, dass sie auch für die nächste Walzenumdrehung wieder zu wirken habe. Zu diesem Zwecke ist auf *K* eine kleine schiefe Ebene (Knagge) *E* fest, welche, falls die Zehnerübertragung eingerückt war, nach ihrer Wirkung an den im Gestell befestigten Stift *s* stösst und bei der Drehung an ihm zurückgleitend *K* und auch den Zehner-Sektor ausrückt.

Die Federn sind nun an der Zehnerübertragung, wie bereits bemerkt, von grösster Bedeutung. Sie dürfen nicht zu starke Spannung haben, um zur Ueberwindung des von ihnen geleisteten Widerstandes keinen Rückstoss auf die Ziffer- scheibe auszuüben, welche bei $9\frac{1}{2}$ die Zehnerübertragung einrücken; sie dürfen aber auch nicht zu wenig gespannt sein, weil sonst nur allzuleicht ein Zurückprellen der Zehnerüber- tragung und damit Nichtwirken derselben geschieht.

Hierbei sei erwähnt, dass die von vielen Rechenmaschinen- Besitzern als ausschlaggebend für die Güte der Zehnerüber- tragung gehaltene sogen. Neunerprobe dies durchaus nicht ist. Die Neunerprobe ist die Addition $999999 + 1$ und Subtraktion $10000000 - 1$. Die Zehnerübertragung wirkt unter sich und eine folgt so schnell auf die andere, dass selbst bei zu schwach gespannten Federn kaum an ein Zurückgehen gedacht werden kann; die Zehnerübertragung greift mindestens einen Augen- blick ein, der Stern geht um einen Theil der Theilung

*) Anm. d. Red. Man vergleiche auch Nr. 10 vor. Jahrg., wo die Abbildung des Aeusseren einer Rechenmaschine nach System Thomas zu finden ist.

durch und der Sektor vollendet, was die Zehnerübertragung begonnen.

Die Neunerprobe kann daher nur als Zeichen guter Montage der Zehnerübertragung gelten, da sie nie zu Ende kommen wird, wenn *K* todten Gang auf der Achse von *T* hat, oder nicht so montirt ist, dass es als 10. Zahn von *T* auf- gefasst werden kann, oder wenn die Uebertragungshebel nicht zügig wirken — aber über die möglicherweise zu geringe Spannung der Federn gibt sie absolut keinen Aufschluss, weil Stern und Sektor meist die Spur des Fehlers verwischen werden. Von Zeit zu Zeit könnten aber doch Fehler vor- kommen.

Die Anordnung der Federn ist denn auch eng mit der Entwicklung der Zehnerübertragung verknüpft; so waren sie im Anfange nur flache Bremsfedern *B*, welche gegen den Putzen von *K* drückten und mittels der hierdurch entste- henden Reibung das Zurückgehen zu verhindern strebten. Der Einfachheit und Uebersichtlichkeit wegen haben wir diese Anordnung belassen. An den neuen Maschinen sind zwei Federn angebracht, die einander gegenseitig entlasten; sie wirken als Sperrfedern und ihre Ausbuchtungen, welche sich gegen die doppelkonischen Aussenkungen des Gestelles auf einer oder der anderen Seite legen, hindern dadurch das Ein- oder Ausrücken der Zehnerübertragung. Ausserdem ge- stattet diese Anordnung längere und damit stärkere Federn zu verwenden; dadurch aber, dass die Festhaltung am Gestell stattfindet, ist ein neues Moment der Sicherung gegeben. Die Zehnerübertragung wird dadurch eingerückt, dass der an der Zifferscheibe feststehende Zahn *s* bei $9\frac{1}{2}$ den horizontal liegenden Hebel *h* zurückschiebt und durch Vermittelung des Zwischenhebels *HH*, welcher schräg liegt, da er auf das nächsthöhere Schaltwerk übergreifen hat, *K* vorschiebt, so dass nun *K* in *Z* eingreifen kann. Ist dies geschehen, so wird durch die an *K* feststehende schiefe Ebene *E*, welche nun am Stifte *s* hingeleitet, die Zehnerübertragung wieder ausgerückt. Betrachtet man die Lösung und die Aufgabe, so wird kaum die erstere in einfacherer und eleganterer Weise geschaffen werden können. Ein weiterer Vortheil ist die Uebersichtlich- keit und sozusagen Durchsichtigkeit der Anordnung, was auch im Uebrigen beobachtet werden kann.

Die Einstellung der Maschine geschieht einfach dadurch, dass *R* auf seiner Achse mittels des oben durch einen Knopf *P* regierbaren Schiebers verschoben wird, so dass es mit dem sovielzähligen Rade der Walze im Eingriffe steht, als die Rechnung fordert, was auf der oberen Platte durch Zahlen ersichtlich gemacht ist. Die Umsteuerung der Maschine wird dadurch erzielt, dass das auf der Achse von *R* und *Z* sitzende Wendegetriebe auf der Achse so verschoben wird, dass das zweite konische Rad in Eingriff mit dem der Ziffer- scheibe kommt. Schaltwerk und Zehnerübertragung kann also stets in derselben Richtung angetrieben werden und wirken.

Das Wendegetriebe durch Einführung von gewöhnlichen Rädern und zwar mit oder ohne Zwischenrad ausführen zu wollen, hat derartige Komplikationen im Gestelle und in der Steuerung zur Folge, dass man selbst, wenn eine Maschine (wie wir gethan haben) damit versieht, nur doppelt gern zu dieser einfachen und soliden Einrichtung zurück geht.

Damit, bevor die Antriebskurbel eine ganze Umdrehung fertig gedreht (also in die Anfangslage gelangt) ist, kein Um- steuern eintreten kann, ist die sehr praktische Einrichtung getroffen, dass ein Schlitz in einer auf einer Schaltwerkachse befestigten Scheibe in der Normalstellung sich befindet und ein Stift auf der die Umsteuerung auf die Wendetriebe ver- mittelnden Zugstange durch den Schlitz gehen kann; sobald aber die Kurbel gedreht, wird natürlich auch die Schlitzscheibe sich bewegen; der Stift kann dann nicht mehr zurück, weil die Scheibe dies verhindert. Durch diese Einrichtung wird die Maschine sehr geschont, da namentlich ungeübte Maschinen- rechner die Steuerung beständig in Athem halten und Maschi- nen, welche solche Vorkehrungen nicht haben oder haben können, durch Umsteuern im unrichtigen Augenblicke oft be- schädigen.