

Stephan Weiss

Die Multipliziermaschinen von Eduard Selling

Teil 2: Die Maschinen zweiter und dritter Bauart

Mit dem Tode des Mechanikers Max Ott im Jahr 1898 werden die Arbeiten an der Multipliziermaschine erster Bauart eingestellt.

Die Multipliziermaschine zweiter Bauart

Selling überarbeitet das von Kunden kritisierte Zählwerk und erhält 1903 das Deutsche Reichspatent 149564 auf eine Zehnerübertragung, die aus Elementen mit beweglichen Stäben besteht und ohne Räder auskommt [12]. Zwei Jahre später, 1905, veröffentlicht Selling die Beschreibung seiner neu entworfenen Multipliziermaschine, „...*wie sie als Fort-*

bildung von D.R.P. 149564 von der Firma H. Wetzer in Pfronten hergestellt wird...“ [9]. Nach Angaben des Deutschen Museums hat die Telegraphenfirma Wetzer im Jahr 1906 zwei Exemplare gebaut [1]. Wir nennen diese Ausführung die zweite Bauart, weil sie eine Fortentwicklung der ersten Bauart darstellt, sich dabei aber von letzterer deutlich unterscheidet, und wir bleiben damit auch bei der Zählung des Deutschen Museums, das von der ersten und der zweiten Rechenmaschine spricht.

Erhalten geblieben sind

- die erste Maschine (der Prototyp) in Privatbesitz,
 - eine Maschine mit der Nummer 2, die im Deutschen Museum München aufbewahrt wird, sowie
 - eine Maschine aus der Sammlung¹ der Firma Grimme, Natalis u. Co., die in einer Firmenschrift [10] abgebildet ist,
- sodass nach derzeitigem Kenntnisstand alle drei Maschinen, die gebaut wurden, noch vorhanden sind.

Ein Vergleich der drei erhaltenen Maschinen zeigt sofort, dass die Maschinen im Deutschen Museum und aus der G.N.C.-Firmenschrift ähnlich und dabei aufwendiger ausgeführt sind als die einfacher konzipierte Maschine aus Sellings Beschreibung. Da zudem die Maschine Nr. 2 erst 1906 gefertigt wurde, Sellings Schrift aber schon 1905 erschien², muss man davon ausgehen, dass bei Selling der Prototyp, also die Nr. 1, abgebildet ist. Die Bilder 1 und 2 zeigen diese erste Maschine, Bild 3 zeigt die Maschine aus der G.N.C.-Firmenschrift.

Es gibt nur eine detaillierte Beschreibung zu Aufbau und Funktion dieser Multipliziermaschine der zweiten Bauart, nämlich die von Selling selbst verfasste. Da die genannten drei Maschinen für Untersuchungen und Proberechnungen nicht zur Verfügung standen, können wir unsere Erläuterungen allein auf Sellings Beschreibung stützen. Aus diesem Grund ist es auch nicht möglich, Unterschiede in den Maschinen, die offensichtlich vorhanden sind, hervorzuheben.

Die nachfolgenden Erklärungen gehen überwiegend auf eine neue und für diese Maschine charakteristische Baugruppe ein. Nicht mit aufgenommen sind Ableitungen theoretischer Natur, wie Selling sie ausführlich vor-

¹ Diese Rechenmaschinensammlung ging zunächst in den Besitz der Firma Olympia Büromaschinen über, später wurde sie dem Braunschweigischen Landesmuseum angegliedert.

² Als Abschlussdatum ist Dezember 1904 angegeben.

nimmt, sowie Beschreibungen aller Bauteile in ihrem komplexen Zusammenwirken. Diesbezüglich wird auf die Originalliteratur verwiesen.

Aufbau und Funktion

Vor dem Benutzer sind die Tastenkörper und darunter die Multipliziereinrichtung angeordnet (in Bild 4 links unten blau eingerahmt). Diese Bau-Gruppe ist mit der ersten Bauart identisch: die Tastenkörper sind parallel zueinander angeordnet, bei Drücken einer Taste fährt ein Stift nach unten aus, der vom zugehörigen Querstab auf der Gelenkkette mitgenommen wird. Die Verlängerung der Gelenkkette erfolgt mittels eines Handgriffs, den der Benutzer seitlich herauszieht und nach hinten verschiebt. In der gewünschten Position wird der Handgriff dann wieder arretiert. Der erreichte zweite Produktfaktor kann rechts von der Multipliziereinrichtung abgelesen werden. Bezüglich der Bildung der Teilprodukte hat sich nichts geändert.

Ganz oben auf der Maschine sind Zifferstäbe auf parallelen Führungsstäben verschieblich angeordnet (in Bild 4 oben blau eingerahmt). Sie tragen in gleichen Abständen die Ziffern 0 bis 9 und dienen zur Anzeige des Ergebnisses einer Rechnung. Für jede Stelle im Ergebnis ist ein Zifferstab vorgesehen. Im Gegensatz zu den umlaufenden Zifferrädern in der Maschine erster Bauart trägt hier ein Zifferstab die Zahlenfolge 0 bis 9 nur einmal. Selling verweist darauf dass das Abdrucken der Ziffern von geraden Stäben jetzt fehlerfrei möglich ist. An den früheren Maschinen war dieses Ziel nicht zufriedenstellend erreicht worden.

Völlig neu an dieser Maschine ist die Verbindung zwischen der Multipliziereinrichtung und den Zifferstäben.

Diese Verbindung ist für alle Stellen in Ein- und Ausgabe identisch. Sie besteht aus gelenkig miteinander verbundenen Stäben, die zwei Parallelogramme bilden (in Bild 4 grün und rot gekennzeichnet), sowie einem waagrecht verschieblichen Stab mit Zacken (Bild 4 gelb). Dieser Zackenstab kann sich ungehindert nach hinten bewegen, die Bewegung nach vorn wird an definierten Stellen von einem Sperrhaken (Bild 4 schwarz) aufgehalten.

Die Verbindung der Teile untereinander und von Stelle zu Stelle ist in Bild 4 rechts in der Sicht von vorn dargestellt. Die Anordnung der Teile und deren Abmessungen sind so gewählt, dass u.a. Verschiebungen in einer Stelle mit einem Zehntel der Verschiebestrecke auf die nächste höhere Stelle übertragen werden³.

Der bereits erwähnte Zackenstab nimmt eine zentrale Funktion im gesamten System ein. Er tritt an die Stelle der Zahnstange in einer Maschine erster Bauart. Während dort nur der Vorlauf der Zahnstange von Bedeutung ist, gehören hier sowohl der Vor- als auch der Rücklauf des Zackenstabs zum Ablauf der Berechnung. Seine Zacken sind wie folgt angeordnet: Beim Multiplizieren kann die Verschiebestrecke eines Tastenkörpers und damit auch des Zackenstabs aus der Ruheposition heraus allen Teilprodukten von $0 \times 0 = 0$ bis $9 \times 9 = 81$ entsprechen. Stellt man sich alle Werte 0 bis 81 als Skala entlang eines Zackenstabs aufgetragen vor, dann steht jede Zackenspitze an der Stelle eines ganzen Zehners⁴ (vgl. Bild 5). Wenn sich der Zackenstab im Verlauf der Rechnung wieder zurück bewegt, dann wird er in der Position des nächst kleineren Zehners vom Sperrhaken aufgehalten. Mit dem Rücklauf des Zackenstabs gekoppelt bewegt sich auch der zugehörige Zifferstab. Hierbei entspricht der Abstand zweier Zacken der Bewegung des Zifferstabes von der Ziffer 0 über alle seine Ziffern hinweg bis zur 9.

Vom System her gesehen übernimmt der Zackenstab die Aufgabe eines Speichers. Er wird von der Bewegung des Tastenkörpers nach hinten mit dem Teilprodukt befüllt, seine eingeschränkte Rückbewegung hat eine nur teilweise Leerung zur Folge, deren Wert am Zifferstab angezeigt wird. Ein Rechenbeispiel weiter unten wird den Sinn dieser Konstruktion verdeutlichen.

Es sind noch weitere Bauteile in der Maschine vorhanden, die den vorgesehenen Ablauf der Rechnung gewährleisten.

Weil das System aus Stabparallelogrammen und Zackenstab zu viele Bewegungsmöglichkeiten zulässt müssen z.B. bewegliche Hilfsrahmen das

³ Die Übertragung eines Zehntels des angezeigten Wertes auf die nächste höhere Stelle war auch eine der besonderen Eigenschaften des Zählwerks in der Maschine erster Bauart. Selling hat dieses Prinzip hier beibehalten.

⁴ Im Aufsatz über die Maschine erster Bauart haben wir von der maschinenspezifischen Konstante L gesprochen als dem vom Konstrukteur vorgesehen maximalen Verschiebeweg der Gelenkkette. Selling macht bei dieser Maschine genaue Angaben: die Wegeinheit auf dem Zackenstab beträgt 2,25 mm. Daraus errechnet sich ein Verschiebeweg für das Produkt $9 \times 9 = 81$ von 182,25 mm.

ganze System an bestimmten Stellen fixieren, damit nacheinander definierte Zustände bzw. Bewegungsabläufe entstehen⁵. Andere Bauteile werden zu vorgegebenen Zeitpunkten der Berechnung wirksam, einige sprechen wir im Rechenbeispiel weiter unten kurz an⁶. Allgemein lässt sich sagen, dass die Maschine zweiter Bauart ein komplizierter Mechanismus geworden ist.

Auf den ersten Blick mag man der Meinung sein, die Maschine werde vom Benutzer über den Handgriff an der Gelenkkette angetrieben. Das ist jedoch nur teilweise richtig. Für den Rücklauf der Zackenstäbe und damit gekoppelt für die Bewegungen der Zifferstäbe in ihre Anzeigepositionen setzt Selling die Schwere dieser Teile ein. Sie sollen an ihren Führungen herabgleiten. In dieser Vorgabe ist begründet, warum Maschinen der zweiten Bauart nach vorn geneigt auf einem Gestell stehen müssen. Eine waagrecht stehende Maschine kann nicht funktionieren. Aus dieser Vorgabe resultiert aber auch eines der Probleme mit der Maschine.

Ein Rechenbeispiel

Wir führen ein Rechenbeispiel aus und betrachten zunächst den Ablauf im Zusammenwirken der Bauteile. Die Multiplikation eines mehrstelligen mit einem einstelligen Produktfaktor läuft in folgenden Schritten ab:

1. Der Benutzer stellt die mehrstellige Zahl durch Drücken der Tasten ein. Sodann nimmt er den Handgriff und verschiebt ihn nach hinten bis zu der Position, die dem einstelligen Produktfaktor entspricht. Unmittelbar nach Beginn der Bewegung des Handgriffs werden die Zifferstäbe von einem Hilfsrahmen über der Ergebnisanzeige auf Null geschoben und in dieser Position gehalten. Zifferstäbe die

⁵ Selling beschreibt vier mögliche Bewegungsarten, die er seinen Erklärungen des Systems zugrunde legt.

⁶ Die verbesserten Maschinen im Deutschen Museum und in der G.N.C.-Firmenschrift besitzen vorn unterhalb des Rahmens einen Handgriff, der am Prototyp fehlt. Der Zweck dieses Handgriffs ist unbekannt.

wegen eines vorausgegangenen Zwischenergebnisses nicht auf Null stehen befüllen, d.h. verschieben ihren Zackenstab um den entsprechenden Betrag nach hinten.

2. Die Bewegung des Handgriffs nach hinten erzeugt Teilprodukte und addiert die äquivalenten Strecken zu den Positionen der Zackenstäbe.
3. Wenn die Endlage des Handgriffs erreicht ist wird er arretiert. Diese Aktion bewirkt gleichzeitig, dass der Hilfsrahmen für die Zifferstäbe zurückschwingt und die Zifferstäbe frei werden. Die Zackenstäbe gleiten nach vorn (zumindest sollten sie das tun) bis sie in der Position des nächst kleineren ganzen Zehners von ihrem Sperrhaken aufgehalten werden. Ihre Verschiebungen bestimmen auch die Verschiebungen der zugehörigen Zifferstäbe. Letztere zeigen in ihren Endpositionen die Differenz zwischen der ursprünglichen und der festgehaltenen Stellung der Zackenstäbe als eine Ziffer im Ergebnis an.
4. Die Positionen der Zifferstäbe müssen als Ausgangspunkt für eine weitere Rechnung erhalten bleiben, sie werden daher seitlich verschoben und von Zähnen positioniert.
5. Zuletzt wird der Handgriff wieder zurückgenommen. Diese Aktion hebt die Sperrhaken an. Die Zackenstäbe gleiten vollständig nach vorn und ein anderer Hilfsrahmen kommt zum Einsatz, der das Stabsystem wieder in die Ausgangsposition bringt.

Als nächstes betrachten wir in einem Rechenbeispiel mit Zahlenwerten auf welche Weise Zahlen verarbeitet werden. Das Funktionsprinzip der Maschine erlaubt es uns, Verschiebestrecken, Positionen und die ihnen äquivalenten Zahlenwerte als identisch anzusehen.

Wir berechnen $56 + 34 \times 3$ und verwenden dazu wieder die tabellarische Anordnung aus Teil 1 des Aufsatzes. Die Spalten z1 bis z4 der Tabelle enthalten die Zahlen, die in den Zackenstäben der Einer-, Zehnerstelle usw. gespeichert sind. In der Spalte Rechnung sind die auslösenden Aktionen notiert.

Zeile	z4	z3	z2	z1	Rechnung
1	0,006	0,06	0,6	6	+ 56
2	0,050	0,50	5,0		
3	0,056	0,56	5,6	6	Summe
4	0,012	0,12	1,2	12	+ 34 x 3
5	0,090	0,90	9,0		
6	0,158	1,58	15,8	18	Summe
7	- 0,008	- 0,08	- 0,8	- 8	Rücklauf und Anzeige
8	0,150	1,50	15,0	10	
9	- 0,050	- 0,50	- 5,0		Rücklauf und Anzeige
10	0,100	1,00	10,0		
11	- 0,100	- 1,00			Rücklauf und Anzeige
12	0,000	0,00			

Von einer vorausgegangenen Rechnung stehen die Zifferstäbe auf 56. Der mehrstellige Faktor 34 ist an den Tastenkörpern eingestellt.

Mit Beginn der Bewegung des Handgriffs nach hinten schiebt ein Hilfsrahmen die Zifferstäbe auf Null zurück und befüllt damit die Zackenstäbe (Zeile 1 und 2), deren endgültige Position in Zeile 3 als Summe aus Zeile 1 und 2 notiert ist. Zu berücksichtigen ist dabei dass wie schon im Zählwerk der ersten Bauart auch hier Verschiebungen der Zackenstäbe jeweils mit einem Zehntel an die nächsten Stäbe links weitergegeben werden.

Der Handgriff erreicht die Position des zweiten Produktfaktors 3. Die Teilprodukte $4 \times 3 = 12$ und $3 \times 3 = 9$ werden zu den Positionen der Zackenstäbe hinzuaddiert (Zeilen 4 und 5, die Summe in Zeile 6). Das ist der Zustand bevor Zackenstäbe und Zifferstäbe freigegeben werden.

Das Zurückgleiten der Zackenstäbe ist in den Zeilen 7 bis 12 notiert. Sie werden vom Sperrhaken am nächst kleineren Zehner⁷ aufgehalten und nur diese Differenz, sie ist in der Tabelle rot gekennzeichnet, zeigt der zugehörige Zifferstab an.

⁷ Null ist hierbei vom Ablauf her ebenfalls als nächst kleinerer Zehner anzusehen.

Die Bewegungen von Zackenstäben und Zifferstäben in den einzelnen Phasen der Rechnung laufen natürlich gleichzeitig ab, in einer Tabelle ist dieses Verhalten nicht darstellbar.

So bestechend einfach diese tabellarische Nachrechnung aussehen mag, die Umsetzung des Ablaufs in der Maschine bereitet Probleme. Das erkennt auch Selling und hat deshalb Vorkehrungen für mögliche Fehlfunktionen getroffen.

Es kann vorkommen dass beim Befüllen des Zackenstabs zu Beginn der Rechnung sehr kleine Bruchteile im Zahlenwert auftreten, wie etwa in 10,02 oder 30,01 und der Sperrhaken trotzdem nicht über den Zacken des Zehners springt und ihn später hält. Mit den Massangaben von Selling entspricht ein Hundertstel im Zahlenwert etwas mehr als zwei Hundertstel Millimeter. So genau kann die Maschine nicht gefertigt oder justiert werden, als dass zuverlässiges Arbeiten gewährleistet wäre, ganz abzusehen von den Einflüssen der Abnutzung im Dauerbetrieb. Zur Abhilfe sieht Selling vor dass der Hilfsrahmen beim Zurückschieben der Zifferstäbe stossartig bewegt wird. Diese Massnahme vergrössert die eingegeben Zahl um einen nicht definierbaren Bruchteil und soll dadurch das Einfallen des Sperrhakens sicher stellen. Wenig brauchbar ist diese Massnahme, wenn sie auf Zahlen mit Bruchteilen nahe dem nächsten Zehner angewendet wird, denn dann kann der Sperrhaken unter Umständen einfallen, obwohl er nicht soll.

Auch an diese Fehlerquelle hat Selling gedacht. Es kann nämlich vorkommen, dass ein Zackenstab fälschlich schon bei Zahlen mit den Bruchteilen 0,99 oder vergleichbar gehalten wird. In einem solchen Fall bewegt sich beim Leeren des Zackenstabs der Zifferstab der nächst höheren Stelle in die Richtung negativer Ziffern, die tatsächlich nicht vorhanden sind. Tritt diese Situation ein dann soll der falsch bewegte Zifferstab einen Mechanismus auslösen, der den betreffenden Sperrhaken zur Korrektur des Fehlers anhebt.

Bewertung

Wie bereits eingangs erwähnt standen Maschinen der zweiten Bauart für Proberechnungen nicht zur Verfügung. Für eine Bewertung ist das auch nicht unbedingt erforderlich, weil schon das Nachvollziehen der Funktion der Maschine allein anhand der Beschreibung genügt um sagen zu können, dass aus technischer Sicht der Misserfolg vorprogrammiert ist. Die nachfolgenden Feststellungen belegen diese Einschätzung.

Selling hatte sich eine Rechenmaschine mit gleichmässigem Gang zum Ziel gesetzt. Demgegenüber führt diese Maschine einen sehr ungleichmässigen Bewegungsablauf aus, denn während der Betätigung des Handgriffs müssen Hilfsrahmen in Bewegung gesetzt und wieder zum Stillstand gebracht, Sperren gelöst bzw. eingerückt werden. Die notwendigen Kräfte hierzu, die der Bediener über den Handgriff aufbringen muss, sind sicherlich stark wechselnd.

Das Zurücklaufen der Zacken- und Zifferstäbe soll durch deren eigene Schwere und damit gegen Reibungskräfte erfolgen, die immer vorhanden sind. Wie uns überliefert wird liegt darin eines der Probleme der Maschine. Es erscheint zudem fraglich, ob dabei im freien Spiel der Kräfte auch noch ein Mechanismus ausgelöst werden kann, der einen Sperrhaken hebt. Eine digitale Rechenmaschine muss bis in die höchste Stelle richtige Resultate gewährleisten und daher zwangsläufig arbeiten. Unter zwangsläufig versteht man die logische Abfolge eindeutiger Zustände. Es kann nicht angehen, dass zur Beseitigung von Fehlern mittels Stössen auf das Rechenwerk Einfluss auf den Rechenablauf genommen wird, wodurch gleichzeitig neue Fehler entstehen können, die wiederum beseitigt werden müssen.

Auch wenn Maschinen der zweiten Bauart nicht verkauft wurden, sei letztendlich dennoch die Frage gestellt, ob eine Maschine mit einem Bewegungsablauf, der an einen Webstuhl erinnert, eine grosse Akzeptanz bei den Käufern gehabt hätte. Wir dürfen nicht übersehen, dass zur gleichen Zeit Rechenmaschinen nach dem System Thomas mit Verbesserungen angeboten wurden

Neben der Sicht auf die Funktion der Maschine gibt es noch einen menschlichen Aspekt, der angesprochen werden soll.

Wer sich intensiv mit den Rechenmaschinen von Selling befasst findet nicht nur Maschinen, die zwar erfolglos geblieben, in der Geschichte der mechanischen Rechenmaschinen jedoch einmalig sind, er stellt darüber

hinaus irgendwann fest, dass diese Maschinen, insbesondere die zweite Bauart, ein Ergebnis der besonderen Denkart ihres Erfinders sind.

Sellings Einfallsreichtum ist unbestritten, in seinen Rechenmaschinen sind geniale Ideen enthalten. Die Maschine zweiter Bauart ist der einzige Versuch einer mechanisch-digitalen Multipliziermaschine, die im Sinne Leibnitz' *sine rotis* ohne Räder auskommt. Der Betrachter erkennt aber auch, wie Sellings konstruktives Denken allein von theoretischen Überlegungen geleitet ist und zudem in nur eine Richtung geht, nämlich zur Verwirklichung seiner Ideen hin. Er ist kein Konstrukteur und er übersieht, dass so mancher hervorragender Gedanke auf dem Papier erfolgreich zu sein scheint und dann seine Umsetzung in die Realität misslingt.

An der Maschine zweiter Bauart erkennt man Sellings einseitige Vorgehensweise am Einfügen zweistufiger Korrekturmechanismen, weil die Masstoleranzen der Bauteile dem zu Grunde liegenden Prinzip nicht gerecht werden können. Der Effekt Reibung wird entweder nicht in die Überlegungen mit einbezogen oder unterschätzt. Auffallend ist zudem, dass Selling in der Realisierung der zweiten Bauart sich wieder von seiner ursprünglichen Zielsetzung einer Maschine mit gleichmässigem Gang entfernt. Das Festhalten an der ungewöhnlichen und kritisierten Anzeige des Zählwerks in der ersten Bauart sowie der Vorschlag für eine neue Schreibweise der Zahlen, weil diese nach Sellings Meinung für die Bauart der ersten Maschine ganz besonders geeignet ist, sei in diesem Zusammenhang nochmals aufgeführt.

Die Multipliziermaschine zweiter Bauart hat bei weitem nicht die Bekanntheit und Aufmerksamkeit erlangt wie die erster Bauart. In der zeitgenössischen Literatur wird sie daher nur selten genannt, und wenn, dann wird sie nach der Maschine erster Bauart ergänzend und mit wenig Information erwähnt⁸. Halkowich [3] gibt etwas mehr Auskunft über die Maschine:

„...Herr Professor Dr. Selling hat später⁹ noch mehrere Typen von Rechenmaschinen erbaut und zwar gemeinsam mit der Firma H. Wetzer, Telegraphenfabrik zu Pfronten bei Kempten in Bayern. Nach Mitteilung derselben war die neuere Konstruktion dieser Rechenmaschine sehr genial erdacht, doch scheiterten alle Bemühungen, eine nie versagende Maschine

⁸ Galle [2] schreibt nur ungenau „bei den neueren geschieht die Zehnerübertragung durch ein System von Storchschnäbeln bzw. Planetenrädern“.

Meyers Grosses Konversations-Lexikon [6] berichtet, „daß das Resultat...bei der neuesten Konstruktion von Wetzer in Pfronten auf einem Papierstreifen aufgedruckt wird“. Mayer [5] erwähnt die Maschine nicht.

⁹ Gemeint ist nach der Rechenmaschine erster Bauart.

zustande zu bringen, hauptsächlich an dem Umstande, daß die Zifferstäbe auf schiefen Ebenen durch die eigene Schwere ihre Bewegungen ausführen mußten, hierbei aber schon durch den geringsten Schmutz ungünstig beeinflusst wurden. Ende 1906 löste die Firma Wetzer den Vertrag mit Herrn Professor Dr. Selling; seither ist über die Maschine nichts mehr bekannt.“

Wir wissen nicht warum die Zusammenarbeit mit der Firma Wetzer endete. Ein Grund hierfür könnte die endgültige Feststellung gewesen sein dass die Maschine trotz aller Bemühungen niemals zuverlässig arbeiten wird, umfangreiche Änderungen an den beiden Maschinen nach dem Prototyp sind ja offensichtlich vorgenommen worden. Diese Annahme lässt sich aus den Worten von Halkowich ableiten. Probleme in der Zusammenarbeit zwischen Selling und Wetzer sind ebenfalls denkbar. Vielleicht spielte auch Sellings Emeritierung im gleichen Jahr eine Rolle.

Die Multipliziermaschine dritter Bauart

Im Jahr 1894 erhält Selling das Patent auf eine *electriche Rechenmaschine* ([11] und Bild 6). Das Jahr der Patenterteilung fällt zwischen die Patente der ersten und der zweiten Bauart. Selling befasst sich also noch vor dem Ende der Arbeiten an der ersten Bauart mit diesem neuen Funktionsprinzip und entwirft eine Maschine, die wir nach unserer Zählung die dritte Bauart nennen, wenngleich das in der zeitlichen Abfolge nicht ganz korrekt ist.

Elektrizität dient bei dieser Maschine nicht zum Antrieb, vielmehr werden gleichzeitig mit dem manuellen Einstellen der Produktfaktoren Elektromagnete geschaltet, die ihrerseits mechanische Bauteile beeinflussen und auf diese Weise die Rechnung ausführen:

„Bei dieser Rechenmaschine sollen die Theilproducte durch die Wirkung von Elektromagneten eingeführt werden in der Art, daß die entsprechenden galvanischen Leitungen durch verschiedene den verschiedenen Multiplicandenziffern a und Multiplikatorziffern b entsprechende Einstellungen geschlossen werden.“

Es handelt sich also um den sehr frühen Entwurf eines elektromechanischen Multiplizierers. Wie bei Selling üblich werden in der Patentschrift mehrere Ausführungsvarianten vorgestellt. Offen bleibt die Frage, wie zu dieser Zeit eine dauernde Stromversorgung sichergestellt werden sollte und ob feinmechanische Werkstätten eine solchen Maschine überhaupt herstellen konnten. Wir müssen annehmen, dass Selling dieses Prinzip wegen technischer Schwierigkeiten in der Umsetzung nicht weiter verfolgt hat und sich daraufhin der rein mechanischen Lösung in der zweiten Bauart zuwandte.

Diese dritte Bauart ist so gut wie unbekannt geblieben und wird in der zeitgenössischen Literatur nicht genannt. Erst Martin [4] schreibt, nachdem er die Maschine erster Bauart kurz vorgestellt hat:

„...Dr. Selling hat später noch eine größere, elektrisch betriebene und schreibende Maschine gebaut, die von H. Wetzler in Pfronten ausgeführt wurde. Von beiden Maschinen steht je ein Exemplar im Deutschen Museum in München. Keine derselben hat eine größere Bedeutung erreicht. Die Fabrikation derselben ist eingestellt worden.“

Hier irrt Martin wenn er meint, die zweite Maschine sei die elektrisch betriebene. Es gibt bisher keine Anhaltspunkte dafür, dass die elektrische Multipliziermaschine jemals gebaut wurde.

Abbildungen

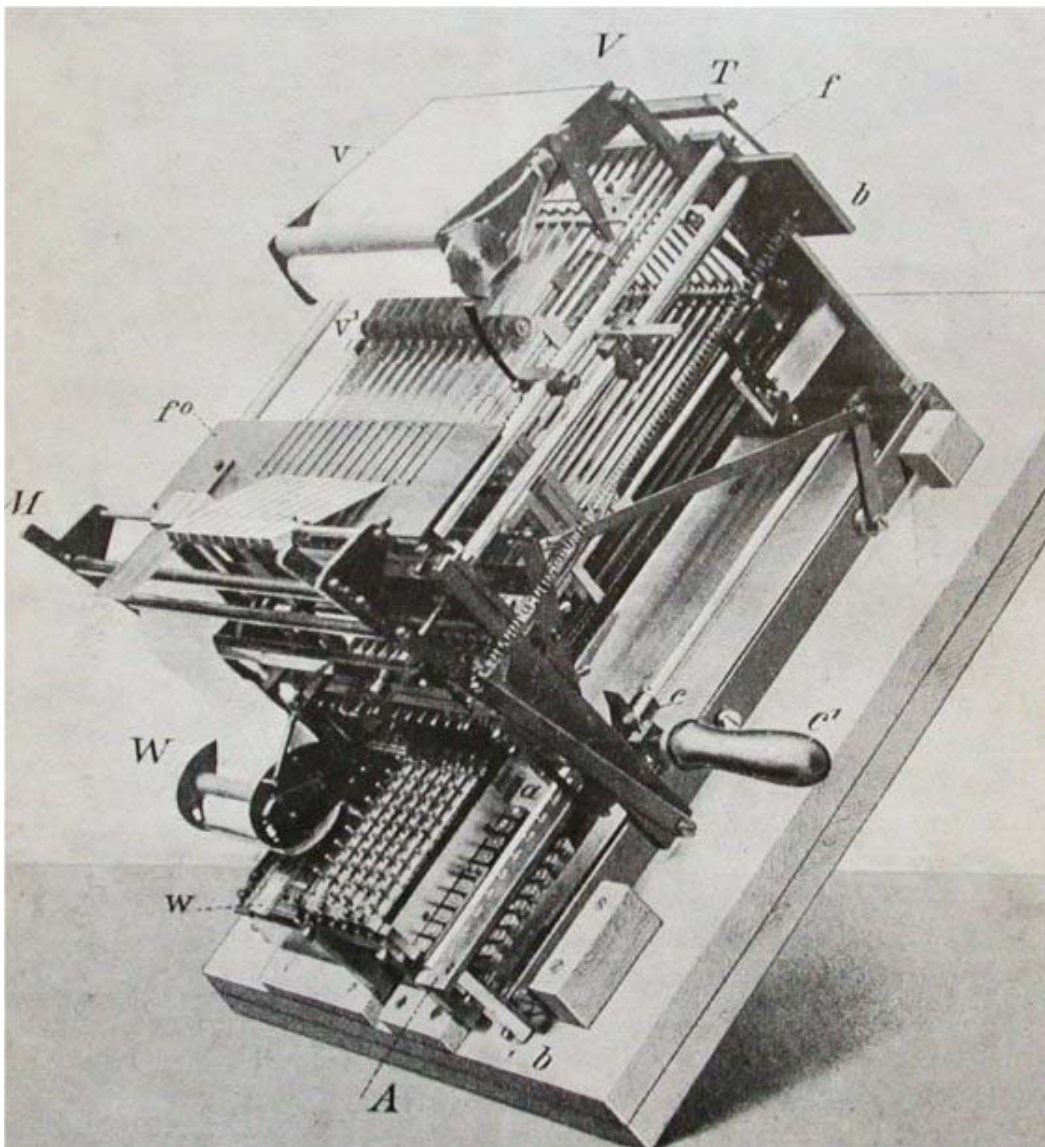


Bild 1: Der Prototyp der Multipliziermaschine zweiter Bauart

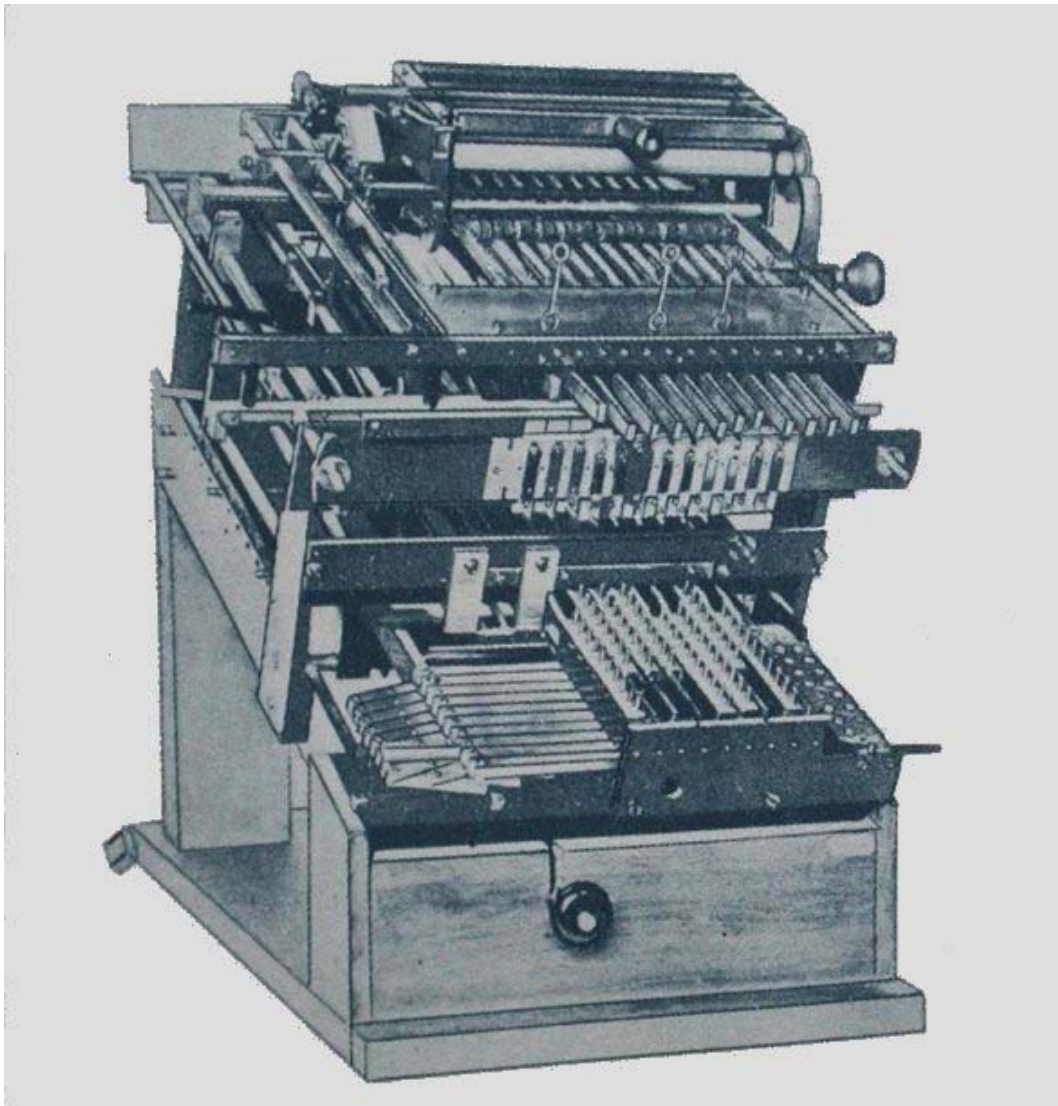


Bild 3: Die Multipliziermaschine zweiter Bauart aus der G.N.C.-Firmenschrift

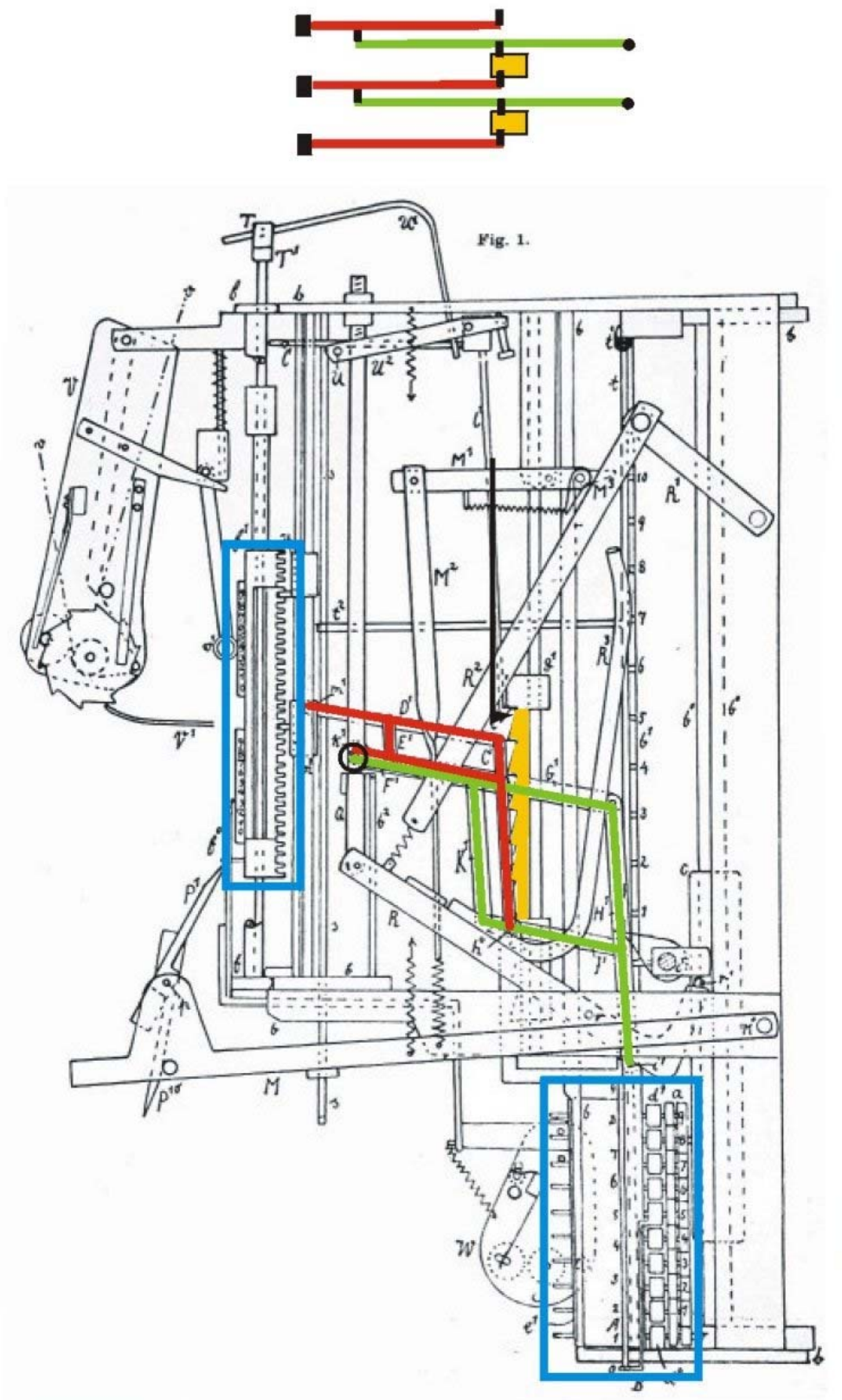


Bild 4: Baugruppen der Maschine zweiter Bauart
(Erläuterungen im Text)

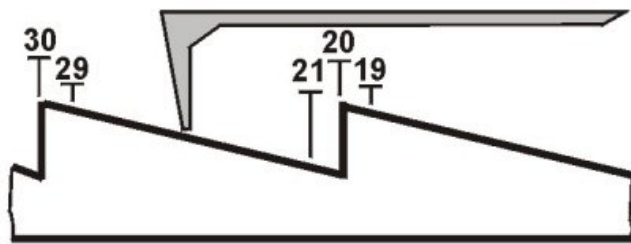


Bild 5: Die Teilung des Zackenstabs (Ausschnitt)

Fig. 1^a

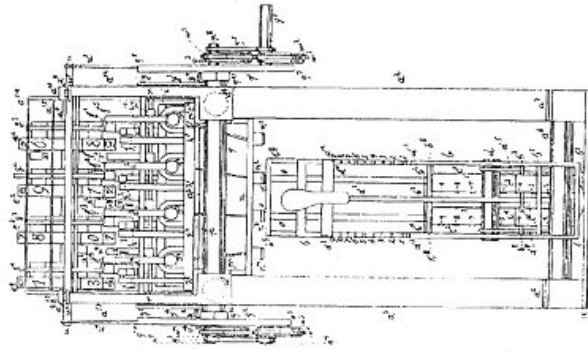


Fig. 1.

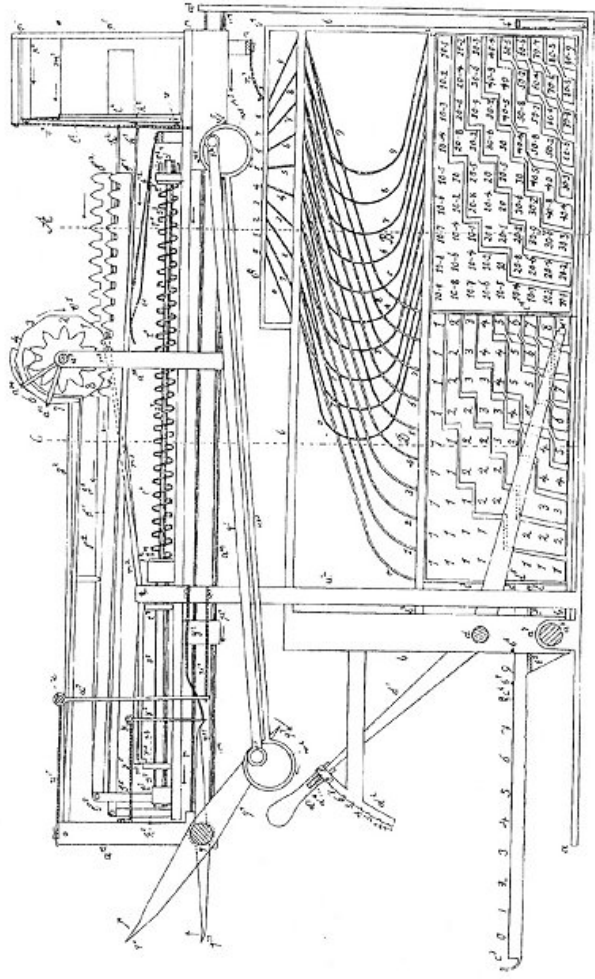


Bild 6: Seiten- und Frontansicht der elektrischen Multipliziermaschine

Literatur

- [1] Deutsches Museum München: Führer durch die Ausstellung Informatik und Automatik. Neuauflage München 1996
- [2] Galle, A.: Mathematische Instrumente. Leipzig u. Berlin 1912
- [3] Halkowich, A.: Neuere Rechenmaschinen. In: Werkstattstechnik, V. Jg., August 1911
- [4] Martin, E.: Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte, 1. Bd., 1925
- [5] Mayer, J. E.: Das Rechnen in der Technik und seine Hilfsmittel. Leipzig 1908 (Sammlung Göschen)
- [6] Meyers Grosses Konversations-Lexikon, 6. Aufl., 16. Bd., 1907, hier Stichwort Rechenmaschine
- [7] Petzold, H.: Rechnende Maschinen. VDI-Verlag 1985
- [8] Petzold, H.: Moderne Rechenkünstler. München 1992 (umgearbeitete Fassung von [7])
- [9] Selling, E.: Neue Rechenmaschine. In: Zeitschr. f. Math. u. Physik, 52.Bd., 1905, 1.H.
- [10] Trinks, F.: Gehirn aus Stahl. Geschichtliche Daten aus der Entwicklung der Rechenmaschinen von Pascal bis zur ‚Nova-Brunsviga‘. Firmenschrift Grimme, Natalis u. Co., Braunschweig, um 1926

Patente

- [11] Deutsches Reichs-Patent 88297 v. 26. Oktober 1894 (E. Selling: Elektrische Rechenmaschine)
Neue Patentnummer DE000000088297
- [12] Deutsches Reichs-Patent 149564 v. 9. Januar 1903 (E. Selling: Zehnerübertragung für Rechenmaschinen mit längs verschiebbaren, die Summe der Einzelprodukte angebenden Zifferstäben)
Neue Patentnummer DE000000149564

Bildnachweis

- 1 aus Selling [9]
- 2 aus Selling [9]
- 3 aus Trinks [10]
- 4 vom Verfasser erstellt unter Verwendung eines Bildes aus Selling [9]
- 5 vom Verfasser erstellt
- 6 aus DRP88297

Copyright Stephan Weiss 06 / 2004