

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
5. AUGUST 1926

Diskrete Mathematik
Universität Bonn

P-154

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 432435 —

KLASSE 42m GRUPPE 15
(D 46850 IX|42m)



Firma Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie Akt.-Ges. in Berlin.

Rechenmaschine mit selbsttätiger Division.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 19. Dezember 1924 ab.

Es sind Rechenmaschinen mit selbsttätiger Division bekannt, bei welchen in Subtraktionslage der Divisor einmal zuviel abgezogen wird, um dadurch eine Zählwerkverstellung einzuleiten, worauf eine Addition als Korrektur des zu häufig abgezogenen Divisors in der nächsten Stelle vorgenommen wird. Hierdurch wird ebenfalls eine Zählwerkänderung verursacht und so der selbsttätige Vorgang des Dividierens erzielt, indem regelmäßig wechselnd das Zählwerk von der Subtrak-

tionslage in die Additionslage, von dieser wieder in die Subtraktionslage springt usw.

Ferner sind Rechenmaschinen für den gleichen Zweck bekannt, bei welchen die erforderlichen abwechselnden Schaltungen von Subtraktion auf Addition und umgekehrt teils durch den Antrieb der Maschine selbst, teils durch die Lagenänderung des Zählwerkes veranlaßt werden.

Die Hauptteile dieser Rechenmaschinen bilden allgemein Glieder, die je für sich ge-

5
10

15

20

sondert einzelne Achsen sowohl für das Schalt- wie für das Zählwerk enthalten. Durch die gesondert nebeneinandergelagerten Achsen erhalten die Maschinen große Abmessungen und werden in ihrem Aufbau verwickelt.

Geeigneter für die selbsttätige Division erscheint eine Rechenmaschinengruppe, deren Schalt- und Zählwerkglieder je eine gemeinsame Achse besitzen. Zu dieser Gruppe gehört in erster Linie die bekannte Sprossenradrechenmaschine. Diese hat den Nachteil, daß sie für Subtraktion und Addition entgegengesetzte Drehrichtung erfordert, was beim selbsttätigen Dividieren, wo Subtraktion und Addition unmittelbar miteinander abwechseln müssen, nicht ohne weiteres anwendbar ist. Derselbe Nachteil tritt auch bei einer anderen bekannten Rechenmaschinenart auf, bei welcher durch Zusammenwirken einer festen und einer einstellbaren Scheibe mehr oder weniger Zähne eines Rades freigelegt und von umlaufenden Gliedern erfaßt werden (Patent 384150).

Gegenstand der Erfindung ist es, diese letztgenannte Rechenmaschinenart so auszubilden, daß eine selbsttätige Division ausführbar ist. Dies ist hauptsächlich dadurch erreicht, daß bei nur einer Drehrichtung für alle Rechnungsarten ein Wendegetriebe für den Zählwerktrieb vorgesehen ist, wodurch dem Zählwerk die für die selbsttätige Division vorteilhaften regelmäßigen Subtraktions- und Additionslagen erteilt werden können.

Die Erfindung ist auf der Zeichnung dargestellt, in welcher bedeuten:

Abb. 1 eine Ansicht der Maschine von vorn,
Abb. 2 eine Ansicht von oben,

Abb. 3 eine Sicherung für den Zählwerk-schlitten, eine Sperrvorrichtung für die Kurbel nach beendeter selbsttätiger Division, einen Umschalter von Multiplikation auf Division und Glieder für die selbsttätige Division,

Abb. 4 und 5 zwei Schaltlagen für Multiplikation und Division und ein- und ausgeschaltete Zehnerwarnung,

Abb. 6 dieselben Glieder wie Abb. 4 und 5 in der Draufsicht.

Der Zählwerkschlitten *A* steht in bekannter Weise unter Wirkung einer Feder, die ihn stets nach links zu treiben sucht. Die Bewegung nach links wird aber im allgemeinen durch den bekannten Riegel 17 (Abb. 1 bis 6) verhindert, der in eine mit dem Maschinengestell verbundene Zahnstange 18 greift. Diese Zahnstange ist in ihrer Längsrichtung durch den Steuerhebel 18^a verschiebbar und gestattet, die Zählwerkkräder 13 nach Wahl mit den Haupträdern 1 oder den Wenderädern 12 zum Eingriff zu bringen, wodurch die Zählwerkkräder bei ein und derselben Schaltwerk-

drehung vor- oder rückwärts getrieben werden, um zu addieren oder zu subtrahieren (Abb. 1 und 2).

Zum Multiplizieren wird der Schlitten *A* um die Anzahl der Multiplikatorstellen von Hand nach rechts gezogen, worauf in bekannter Weise Kurbeldrehungen entsprechend der betreffenden Multiplikatorstelle ausgeführt werden. Dabei springt das Zählwerk durch Auslösen des Riegels 17 jedesmal in bekannter Weise in die folgende Dekade. Je nach der Einstellung der Zahnstange 18 auf Addition oder Subtraktion werden positive oder negative Multiplikationen ausgeführt. Durch Auslösen des Riegels 17 von Hand läßt sich der Schlitten *A* beliebig, durch Druck auf die Taste 22^a hingegen von Stelle zu Stelle verschieben. Die Taste 22^a steht in fester Verbindung mit der Klappe 22 (Abb. 3), welche den Riegel 17 aus der Verzahnung von 18 hebt.

Bei der Multiplikation (Abb. 3 und 4) arbeitet der Riegel 17 mit der Zahnstange 18 zusammen, bei der selbsttätigen Division (Abb. 5 und 6) mit der Zahnstange 23. Durch einfache Umstellung des Riegels ist also die Maschine für die selbsttätige Division vorbereitet. Die Schiene 23 ist ebenfalls am Maschinengestell angebracht; sie wird durch eine Feder stets nach rechts gezogen und gestattet ein geringes Spiel nach links. Letzteres tritt ein, wenn der Riegel 17 ausgelöst ist. Die Zahnstange 23 weist nicht nur Rasten für die verschiedenen Dekaden auf, sondern auch noch dazwischenliegende. Infolgedessen tritt der Zählwerkschlitten mit seinen Rädern 13 abwechselnd zu den Zwischenrädern 12 und Haupträdern 1 in Beziehung, so daß das Zählwerk abwechselnd die Subtraktions- und Additionslage einnimmt. Wenn der Schlitten *A* ganz nach rechts gezogen ist, ist die Maschine in Subtraktionsstellung. Wird nun der Divisor nach bekanntem Verfahren einmal mehr abgezogen, als der Quotient vorschreibt, so geht die letzte Zählwerkstelle von 0 in 9 über. Hierbei trifft der bekannte Daumen 24 (Abb. 4, 5) die Dachform eines Hebels 25, der im allgemeinen den bekannten Zehnerschalthebeln 20 gleicht, jedoch den Unterschied zeigt, daß er am unteren Ende einen Auslieger und an diesem eine Umbiegung 26 besitzt, mit welcher er in eine Aussparung des Riegels 17 greift, wenn die Maschine auf Division gestellt ist (Abb. 5 und 6). Bei Schaltung Division sind also der Hebel 25 und der Riegel 17 miteinander gekuppelt, bei Stellung auf Multiplikation stehen hingegen die Hebel 25 und 17 außer Beziehung zueinander (Abb. 4).

Nach dem Zustande der Abb. 5 wird beim Ausschwingen des Hebels 25 der Riegel 17 aus der Zahnstange 23 gehoben. Diese wird

daher durch ihre Feder um einen geringen Betrag nach rechts geschneilt, und so wird bewirkt, daß der Riegel 17, anstatt wieder in dieselbe Rast der Zahnstange, in die nächste Rast fällt. Auf diese Weise vollführt der Schlitten einen Halbschritt und wird nunmehr in der Additionslage gehalten, wo sich das Spiel in bekannter Weise wiederholt und der einmal zuviel abgezogene Divisor als Korrektur wieder addiert wird. Hierbei stellt sich das letzte Zählwerkrad von 9 auf 0, wobei der Daumen 24 in umgekehrter Richtung den Hebel 25 zum Ausschwingen bringt, um schließlich das Zählwerk wieder in die Subtraktionslage springen zu lassen.

Wenn bei der letzten Zehnerschaltung im Augenblick des Auslösens des Riegels 17 die Kurbel ihre Anfangslage noch nicht erreicht hat, also noch nicht alle Glieder des Schaltwerks zur Ruhe gekommen sind, darf der Schlitten sich noch nicht verstellen. Zur Erfüllung dieser Bedingung besitzt die Schlittenführungsplatte 27 Aussparungen 28 (Abb. 2, 3), die in dem Abstand der Additions-Subtraktions-Anlagen und auch der Rasten der Zahnstange 23 angeordnet sind. In diese Aussparungen tritt ein Hebel 29 ein, der durch eine Kurvennut 30 einer mit der Kurbel umlaufenden Scheibe 31 gesteuert wird, so lange, wie das Schaltwerk mit dem Zählwerk zusammenarbeitet. Abb. 3 zeigt die Ruhelage der Kurbel, in welcher der Hebel 29 aus der Öffnung 28 getreten ist und den Schlitten freigibt. Diesem steht jetzt zum Springen die Zeit zur Verfügung, die die weitergedrehte Kurbel bzw. die Kurvenscheibe 31 gebraucht, um die Kurvennut, die den geringeren Radius besitzt, zu durchheilen. Während dieser Zeit bleibt der Hebel 29 ausgeschaltet.

Die zum Antrieb des Zählwerkes dienenden Schaltwerkkräder 1 kommen beim Andrehen der Kurbel nicht sogleich zur Wirkung; sie stehen während der Drehung still, die dem Winkel der Kurvennut vom kleineren Radius auf der Scheibe 31 entspricht. Von dem Augenblick an, in dem die Schalträder 1 ihre Tätigkeit beginnen, verriegelt der Hebel 29 die Schlittenbewegung. Zum Unterschied von anderen Rechenmaschinen mit selbsttätiger Division, bei welchen der Antrieb des Schaltwerkes während der Schlittenverschiebung unterbrochen wird, das Schaltwerk also stillsteht und auch eine besondere Kurbeldrehung für die Schlittenverschiebung nötig ist, wird hier das Schaltwerk fortlaufend gedreht, wobei die Schlittenverschiebung ohne besonderes Zutun und ohne Zeitverlust während einer Leerphase des Schaltwerkes vor sich geht.

Vor jeder neuen Subtraktion oder Addition (zur Korrektur) schaltet sich der Hebel 29

wie beschrieben aus, und der Zählwerkschlitten springt in eine neue Arbeitslage.

Die Schaltlagen des Riegels 17 werden durch einen Federbolzen 33 gesichert, der zugleich das Einfallen des Riegels 17 in die Rasten der Zahnstangen 18, 23 besorgt. Um bei Einstellung auf Multiplikation im Falle der Überschreitung der Kapazität ein Auslösen des Riegels 17 aus der Zahnstange 18 zu vermeiden, ist die bereits erwähnte Umbiegung 26 des Hebels 25 so angeordnet, daß sie hierbei außer Wirkung mit dem Riegel 17 kommt. Bei etwaiger Kapazitätsüberschreitung der Maschine verläßt also der Schlitten seine Lage nicht, wie auch bei Einstellung auf Division der Riegel 17 nicht von der Klappe 22 beeinflußt wird, weil alsdann der Vorsprung 32 der Klappe ausgewichen ist.

In ein Langloch des Riegels 17 (Abb. 4, 5) greift ein Stift des Winkelhebels 34, dessen freier Arm eine Schrägung zeigt, mit welcher der Glockenklöppelarm 35 bei Einstellung auf Division ausgehoben, bei Einstellung auf Multiplikation eingelegt wird. In letzterem Falle liegt der Klöppelarm unmittelbar gegen den Hebel 25 (Abb. 6), um beim Ausschwingen desselben, wenn die Kapazität überschritten wird, die Glocke zum Ertönen zu bringen. In ersterem Falle (Abb. 5) hat sich dagegen der Klöppelarm 35 vom Hebel 25 entfernt, so daß er nicht getroffen wird. Dies ist nötig, da anderenfalls die Glocke bei jeder vollendeten Division und Korrektur fälschlich anschlagen würde.

Zur Vermeidung des unnützen Weiterdrehens der Kurbel bei Division ist Vorkehrung getroffen, sie zu sperren, wenn der letzte Quotientenwert gebildet ist. Alsdann wird zum letztenmal der Riegel 17 ausgelöst, wodurch der Schlitten in eine Leerlage springt. Hierbei tritt der auf der Schlittenführungsplatte 27 angebrachte Wulst 40 unter eine Ausladung des Sperrhakens 41, der dadurch hinter die Sperrnase 42 faßt und jedes Weiterdrehen hindert, als Zeichen, daß die Division beendet ist.

Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende:

Addition.

Der Riegel 17 wird durch Herausziehen auf Multiplikation gestellt, so daß er mit der Zahnstange 18 zusammenarbeitet. Diese wird durch den Steuerhebel 18^a auf Addition geschaltet, wodurch der Zählwerkschlitten A seine positive Lage erhält, in welcher die Zwischenräder 13 unmittelbar von den Schaltwerkkrädern 1 angetrieben werden. Die Zifferräder 14 drehen sich alsdann im Sinne ihrer Bezifferung. Die Wechselräder 12 laufen leer. Diesen Zustand zeigen Abb. 2, 3, 4.

Subtraktion.

Der Riegel 17 bleibt unverändert, und der Steuerhebel 18^a wird auf Subtraktion geschaltet, wodurch der Zählwerkschlitten seine negative Lage einnimmt, in welcher die Zwischenräder 13 durch die Wechselräder 12 ihren Antrieb erfahren. Die Zifferräder 14 drehen sich entgegen ihrer Bezifferung (Abb. 1, 3, 4).

Multiplikation.

Der Riegel 17 bleibt unverändert, und der Steuerhebel 18^a steht wie bei Addition, so daß der Zählwerkschlitten stets positive Lagen einnimmt, in welcher Dekade er sich auch befindet. Hierauf folgt eine Verschiebung des Zählwerkschlittens in diejenige Dekade, die der Stellenzahl des Multiplikators entspricht. Nachdem durch Kurbeldrehungen entsprechend der Multiplikatorstelle ein Teilprodukt in bekannter Weise gebildet ist, wird die Taste 22^a betätigt, deren Klappe 22 den Riegel 17 aus der Verzahnung der Zahnstange 18 hebt und den Zählwerkschlitten einen Sprung vermöge seiner Feder in die nächstniedere Dekade vollführen läßt.

Selbsttätige Division.

Der Riegel 17 wird in das Zählwerkgehäuse hineingeschoben, so daß er aus dem Bereich der Zahnstange 18 in den Bereich von 23 tritt, um sich zugleich mit dem Hebel 25 zu verbinden und den Glockenklöppel wirkungslos zu machen. Die Stellung des Steuerhebels 18^a ist gleichgültig, da ja die betreffende Zahnstange 18 wirkungslos ist. Nachdem in bekannter Weise die Aufgabe eingestellt ist, wird der Zählwerkschlitten entgegen seiner Federwirkung ganz nach rechts gezogen, wo er zuerst, wieder freigelassen, in Subtraktionslage von dem Riegel 17 und der Zahnstange 23 gehalten wird. Es erfolgen nunmehr ununterbrochen Kurbeldrehungen so lange, bis die Kurbel gesperrt wird, als Zeichen, daß die Division beendet ist. Nachdem in den höchsten Dividendenstellen der Divisor einmal zuviel subtrahiert ist, dreht sich das letzte Zählwerkrad 14 von 0 auf 9, wobei der Daumen 24 den Hebel 25 zum Ausschwingen bringt und schließlich der Riegel 17 aus der Rast der Zahnstange 23 gehoben wird, um sich, nachdem der Zählwerkschlitten einen Halbschritt vollführte, in die nächste Rast zu legen. Das Zählwerk befindet sich jetzt in Additionslage, in welcher der einmal zuviel subtrahierte Divisor wieder addiert wird, wodurch das Zählwerkrad 14 sich von 9 auf 0 stellt, um dadurch ebenfalls den Hebel 25 aus-

zuschwingen. Hierdurch erfolgt wiederum eine Auslösung des Riegels 18 und ein Schlittensprung in Subtraktionslage, in welcher sich das Spiel in bekannter Weise wiederholt.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Rechenmaschine mit selbsttätiger Division, dadurch gekennzeichnet, daß der bekannte, die Zählwerkklage sichernde Riegel (17) von Hand aus einer durch Längsverschiebung auf Addition und Subtraktion einstellbaren Zahnstange (18) in eine mit Rasten für Additions- und Subtraktionslagen versehene federnde Zahnstange (23) geschaltet werden kann, wobei der Riegel (17) mit einem dem letzten Zählwerkrate (14) folgenden Hebel (25) gekuppelt wird, derart, daß beim Ausschwingen des Hebels (25) beim Übergang des letzten Zählwerkrades (14) von 9 auf 0 (oder umgekehrt) der Riegel (17) ausgelöst wird, um in den folgenden Zahn derselben Zahnstange (23) wieder einzurasten.

2. Rechenmaschine mit selbsttätiger Division nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach beendeter Division, wenn das Zählwerk nach der letzten Übertragung vom Schaltwerk in bekannter Weise noch einen Halbschritt vollführt, ein Sperrglied (41) den Antrieb der Kurbel vorübergehend sperrt.

3. Rechenmaschine mit selbsttätiger Division nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das an sich bekannte Ausscheiden der Zehnerwarnungsglocke beim Umschalten des die Zählwerkklage sichernden Riegels (17) auf Division dadurch bewirkt wird, daß durch ein mit diesem Riegel (17) verbundenes Zwischenglied (34) das Zusammenarbeiten zwischen dem vom letzten Zählwerkrate (14) beeinflussten Hebel (25) und dem Glockenklöppel (35) unterbrochen wird.

4. Rechenmaschine mit selbsttätiger Division nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Übereinstimmung mit den Rasten der für die Division vorgesehenen festen Zahnstange (23) das Zählwerkgehäuse (A) nicht nur, wie bekannt, Einschnitte, entsprechend den Dekaden aufweist, in welche ein vom Schaltwerk (31) gesteuertes Sperrglied (29) greift, sondern auch dazwischenliegende (28), um dadurch das Zählwerkgehäuse in den Additions- und Subtraktionslagen zu sichern.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Abb. 1

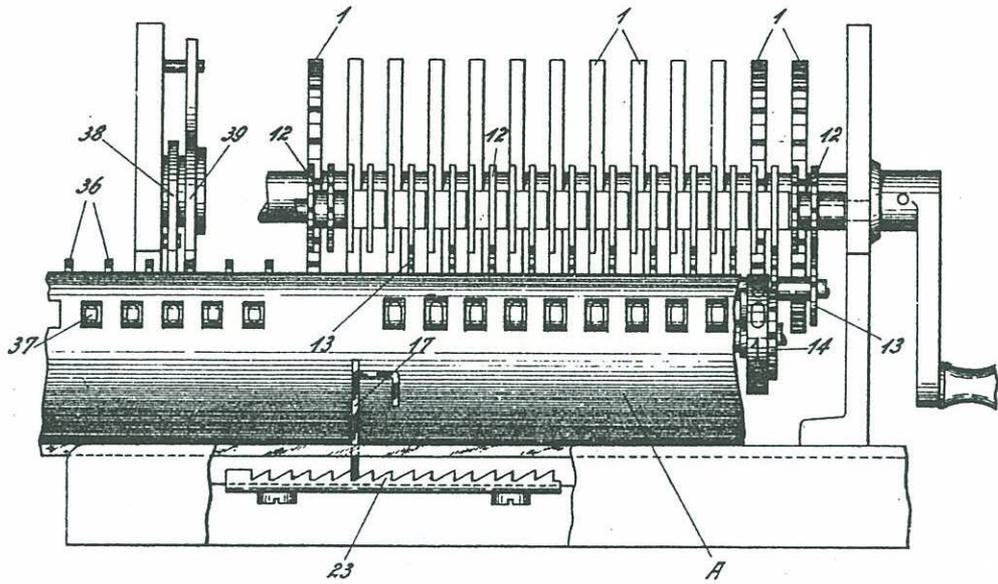
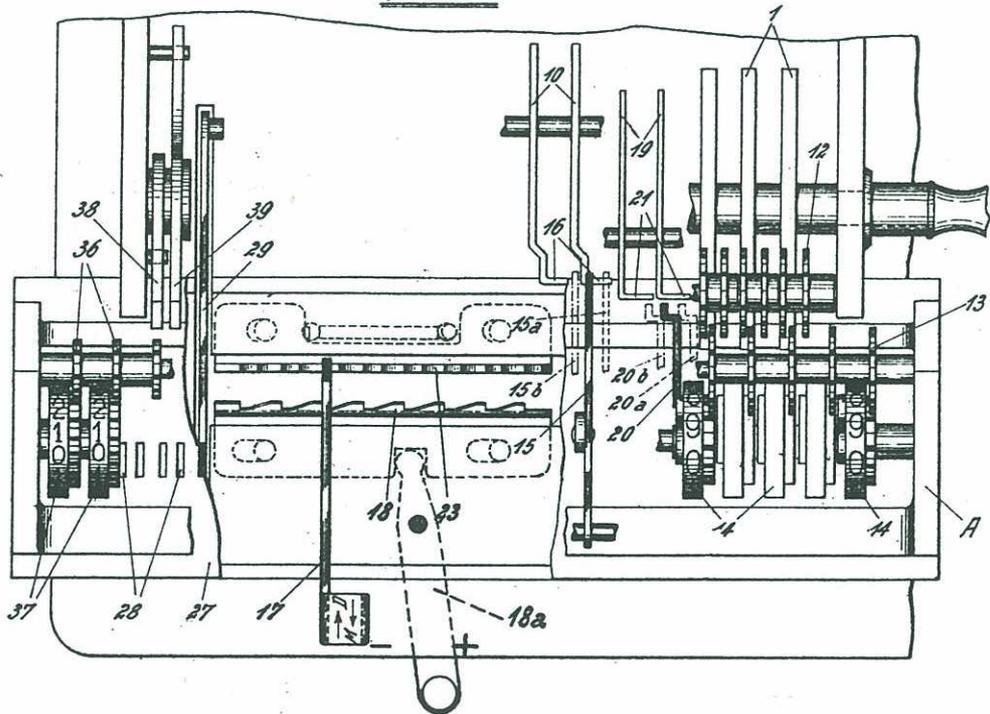


Abb. 2



erum
 ein 60
 in
 Weise

65
 tigger
 3 der
 ernde
 durch
 und 70
 (18)
 und
 ernde
 kann,
 dem 75
 Hebel
 beim
 Über-
 von
 (17) 80
 Zahn
 inzu-

tigger
 85
 ge-
 sion,
 Über-
 nnter
 führt,
 Kur- 90

tigger
 durch
 annte
 locke 95
 klage
 da-
 mit
 chen-
 zw- 100
 (14)
 ken-

tigger
 durch 105
 nung
 vor-
 das
 be-
 De- 110
 halt-
 (29)
 ende
 se in
 n zu 115



