

Herausgeber: Arbeitskreis Büromaschinen

Redaktionsausschuß: Ing. Albrecht, Dipl.-Ing. Bühler, Normen-Ing. Fiedler, Dipl.-Ing. Geiling, Gerschler, Prof. Dr.-Ing. Hildebrand, Hüttl, Dipl.-Kfm. Jacobs, Obering. Kämmel, Knie, Ing. Krämer, Werbeleiter Lein, Techn. Leiter Morgenstern, Porsche, Ing. Rühl, Schneeberg, Steingier.

Büromaschinenfachausstellung in Bukarest

In Fortsetzung der bereits in verschiedenen befreundeten Ländern veranstalteten Fachausstellungen führte das Außenhandelsunternehmen Polygraph-Export GmbH Berlin in enger und freundschaftlicher Zusammenarbeit mit dem rumänischen Finanzministerium, Direktion Rechnungswesen, nunmehr auch in Bukarest in der Zeit vom 13. bis zum 23. Januar 1958 in den Räumen der ständigen Exportmusterschau der Deutschen Demokratischen Republik eine Ausstellung „Mechanisierung des Rechnungswesens“ durch.

Über Sinn und Zweck und die Art der Durchführung solcher Fachausstellungen wurde anlässlich der Fachschauen in Budapest und Sofia ausführlich geschrieben¹⁾. Der nachstehende Bericht wird sich deshalb vorwiegend mit einigen Besonderheiten, die sich in Bukarest ergaben, befassen.

Die Bukarester Fachschau erfreute sich eines außergewöhnlich starken Interesses. Die für die eingeladenen Besucher — meist Ökonomen, Buchhalter, Statistiker, Techniker — festgesetzten Vorführungszeiten reichten nicht aus und es mußten täglich Sondervorführungen eingeräumt werden. Wenn es trotz der verhältnismäßig wenigen charakteristischen Beispiele besonders an Buchungs- und Fakturiermaschinen gelang, den Besuchern wertvolle Kenntnisse über die praktischen Einsatzmöglichkeiten dieser Maschinen in der Landessprache zu übermitteln, so ist das ohne Zweifel auf die vom Finanzministerium ausgewählten Fach-Dolmetscher zurückzuführen, die ihre vermittelnde Rolle mit großer Begeisterung zum eigenen Erlebnis des technisch-organisatorischen Fortschritts machten.

Aus dem großen Interesse, das auch von Staats- und Wirtschaftsfunktionären für diese Maschinen und deren Anwendung gezeigt wurde, ist erkennbar, daß man auch in der Volksrepublik Rumänien den Zeitpunkt für gekommen hält, besonders die „mittlere Mechanisierung“ für die Verwaltung zu fördern und verstärkt anzuwenden. Dieses kam in den mit leitenden Mitarbeitern des Staatsapparates geführten Gesprächen wiederholt zum Ausdruck.

Als Schlußfolgerung daraus ergaben sich Orientierungen über den Ausbildungsgrad der Techniker, Mechaniker und Organisatoren, die notwendig sind, die moderne Technik im Büro einzuführen und die Maschinen zu betreiben. Für die Qualifizierung

dieser Menschen halten die Herstellerbetriebe der Büromaschinen in der Deutschen Demokratischen Republik laufend Lehrgänge ab, deren Kosten von den Betrieben getragen werden. Dadurch wird seitens der Deutschen Demokratischen Republik eine weitere Hilfestellung für die befreundeten Länder zur Einführung moderner Technik in der Verwaltung gewährleistet.

Es gehört zum Gesamterfolg der in Bukarest durchgeführten Fachschau, daß hier auch völlig neue Probleme der Mechanisierung aufgegriffen werden konnten. Aus der Deutschen Demokratischen Republik anwesende Organisationsfachleute für Fakturier- und Buchungsmaschinen konnten an Ort und Stelle innerhalb der staatlichen Plankommission verschiedene Probleme des Planwesens mit Unterstützung rumänischer Fachexperten tiefer studieren und geeignete maschinelle Lösungen entwickeln. Diese liegen einmal auf der Fakturiermaschine für bestimmte Kalkulationsarbeiten, zum anderen auf

Bild 1. Eröffnungsfeier: in der Mitte Frau Ana Toma, stellvertretender Handelsminister, Erich Wächter, stellvertretender Minister für Außen- und Innerdeutschen Handel der DDR, Georg Stibi, Botschafter der DDR in Rumänien, Franz Sandow, Handelsattaché



¹⁾ Morgenstern, W.: Büromaschinenfachausstellung der DDR in Budapest. Neue Technik im Büro 1. Jg. (1957) H. 6, S. 125 und 126. Porsche, B.: Fachausstellung „Mechanisierung der Verwaltungsarbeit“ in Budapest. Neue Technik im Büro 1. Jg. (1957) H. 7, S. 151 bis 155. —: Büromaschinenfachausstellung der Deutschen Demokratischen Republik in Sofia. Neue Technik im Büro 2. Jg. (1958) H. 1, S. 9 bis 11.

Buchungsmaschinen für Verdichtungsarbeiten zur beschleunigten Anfertigung von Plantabellen mit dynamischem Charakter. Diese Vorschläge werden weiter entwickelt und zur Ausreifung gebracht. Ihre Realisierung kann erst mit Beschaffung der zugehörigen Maschinen erfolgen. Vorher müssen aber die Lösungen nach den Erfordernissen der Praxis gefunden sein. Diese Mittlerrolle des geschulten Organisators wird leider noch viel zu wenig erkannt. Es gilt, wirtschaftliche Beispiele der Mechanisierung als Ausgangsbasis für deren Verbreiterung zu schaffen, hierzu gehören jedoch exakte organisationstechnische Erfahrungen. Leider fehlte vor und während dieser Fachschau die Zeit, einen umfassenden Einblick in das Rechnungswesen und die Buchführung der rumänischen Betriebe, zu erlangen.

Während der Vorführungen an den Buchungsmaschinen tauchte wiederholt der Wunsch auf, die Journal-Order-Form der Buchhaltung maschinell zu zeigen. Dieser Wunsch konnte nicht erfüllt werden, weil er unlogisch ist. Da auch schon anderenorts diese Frage aufgeworfen wurde, soll hier auf dieses Problem eingegangen werden.

Die Journal-Order-Form ist eine Form der Buchhaltung für handschriftliche Aufzeichnungen ökonomischer Vorgänge. Sie ist keine Durchschreibebuchhaltung, daher auch nicht unverändert zur Mechanisierung geeignet. Die allgemeine Entwicklung der Schematisierung und Mechanisierung der Buchhaltung kennt folgende wesentliche Stufen:

1. Gebundene Bücher mit den einzelnen Kontenseiten
2. Auflösung der Bücher zur Kartei (lose Kontenblätter)
3. Handdurchschreibeverfahren (2-Blatt- und 3-Blattverfahren)
4. Maschinelles Durchschreibeverfahren (Schreibmaschine mit Wagen für Journal und vorzusteckende Kontokarte ohne Rechenvorgänge)
5. Maschinelles Durchschreibeverfahren und Saldierung der Konten (1 Saldier-Rechenwerk; Simplex-Buchungsmaschinen)
6. Maschinelles Durchschreibeverfahren, Saldierung der Konten und Speichern der Umsätze Debet und Kredit im Journal

Bild 2. Rheinmetall FMR III/6, Vorführung der Rheinmetall für Fachkollegen des rumänischen Finanzministeriums und des statistischen Zentralamtes



7. Maschinelles Durchschreibeverfahren mit mehreren Querrechnungen und mehreren Senkrechtrechnungen (Speichern vieler Formularspalten)
8. Wie unter 7. darüber hinaus auch registrierendes Speichern der Umsätze durch wählbare Speicherwerke (Wählregister) für analytisches Speichern sowie moderne Vortragskontrolle.

Unter Punkt 3 bis 8 wird in jedem Falle auf eine vorgesteckte Kontokarte geschrieben, also die Buchung „systematisch“ horizontal aufgezeichnet und auf ein darunterliegendes Journal durchgeschrieben, also „chronologisch“ erfaßt. Das Journal bietet die Kontrolle der Vollständigkeit aller Buchungen. Nach obigen Grundsätzen vollzieht sich die gesamte mittlere Mechanisierung mit Buchungsmaschinen. Für das Lochkartenverfahren und für elektronische Rechenanlagen gelten teils andere Regeln der Mechanisierung, die hier nicht weiter behandelt werden.

Zum besseren Verständnis der Arbeitsweise aller Buchungsmaschinen der mittleren Mechanisierung sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß das Saldieren eines



Bild 3. Astra-Saldierautomat Klasse 113 besichtigen: Bucu Schiopu, stellvertretender Land- und Forstwirtschaftsminister, Direktor Cornelli Popescu, Prof. Balint

Kontos nicht nur aus Umsatz und Saldo entsteht, sondern aus Saldovortrag, Umsatz, Saldo. Der Saldovortrag pro Konto ist allgemein eine manuelle Arbeit des Eintastens, die zum laufenden Aufrechnen eines Kontos gehört.

Innerhalb einer Journal-Order stehen aber in der Regel mehrere oder viele Debetkonten einem Kreditkonto gegenüber, weshalb die laufende Fortschreibung aller Salden beim Buchen in dieser Order problematisch wird. Bisherige Versuche der Mechanisierung der Order-Form wirken erzwungen und verstoßen gegen die folgerichtige Entwicklung der Durchschreibebuchhaltung.

Aus den während der Fachschau in Bukarest gezeigten maschinellen Buchungsabläufen war durchweg die klare Linie der Entwicklung zu erkennen und fand allgemeine Zustimmung der Besucher. Die einzelnen Buchungsmaschinen waren bewußt verschieden hoch ausgestattet für einfache Ansprüche der Praxis bis zu Spitzenleistungen infolge höchster Ausstattung und moderner Konstruktionen der betreffenden Maschinen. Besonderes Interesse fand auch die Kombination zwischen Buchungs-



Bild 4. Vorführung am Buchungsautomaten Modell Optomatic Klasse 922

maschine und Lochstreifen als Bindeglied zum Lochkartenverfahren.

Nachdem die Ausstellung mit ihren Fachvorträgen und Vorführungen vor eingeladenen Gästen am 23. 1. 58 ihren Abschluß fand, wurde der Öffentlichkeit auf vielseitiges Verlangen noch einige Tage die Möglichkeit zur Besichtigung der Exponate gegeben.

Technischer Aufbau und Wirkungsweise der Saldier- und Buchungsmaschinen ASTRA, Klassen 110 bis 170

Der Trommelantrieb

W. GÖRNER, Karl-Marx-Stadt

Obwohl moderne Buchungsmaschinen mit viel mehr Zählwerken bestückt sind, als das bei älteren Typen der Fall ist, sind sie in ihren äußeren Abmessungen nicht größer geworden. Es ist gelungen, viele Zählwerke auf kleinstem Raum unterzubringen. Zwei Prinzipien der raumsparenden Zählwerkordnung haben sich in den letzten Jahrzehnten durchgesetzt. Im ersten Prinzip sind die Zählwerkräder aller gleichwertigen Stellen nebeneinander angeordnet. Dieses Prinzip findet dort Anwendung, wo die Zahnstangen einen sehr großen Abstand zueinander haben. Das ist meist bei Registrierkassen und Maschinen mit Volltastatur der Fall. Die Auswahl eines bestimmten Werkes erfolgt durch seitliches Verschieben der Räder. Der notwendige Einstellweg von einem Zählwerk zum anderen entspricht der Breite eines Rades.

Nach diesem Prinzip sind Zählwerkgruppen bekannt, in denen 9 oder 10 Werke zusammengefaßt sind. Im zweiten Prinzip sind die Werke auf dem Umfang eines Kreises angeordnet. Für diese so entstandene Zählwerkgruppe hat sich die Bezeichnung Zählwerktrammel durchgesetzt. Trammelwerke werden meist dort verwendet, wo der Abstand von Zahnstange zu Zahnstange annähernd der Breite eines Zählrades entspricht. Dies ist bei Maschinen mit Zehnertastatur, also auch bei der Astra-Baureihe,

Die Bukarester Büromaschinen-Fachausstellung liegt hinter uns. Sie war ohne Zweifel ein großer Erfolg. Aber nun gilt es, diesen Erfolg auszuwerten. Die zwischen den deutschen und rumänischen Fachleuten aufgenommenen Verbindungen müssen weiter gepflegt und gefestigt werden. Die Produktionsbetriebe werden die vorgesehenen Schulungen und Ausbildungslehrgänge für die rumänischen Spezialisten in die Wege leiten. Die Zentralen Verbraucherorganisationen der Volksrepublik Rumänien sollten bald ihre Dispositionen für ihre Vorhaben treffen und in ständiger guter Verbindung mit der Bukarester Handelsvertretung der Deutschen Demokratischen Republik stehen.

Nicht zuletzt sollte Polygraph-Export als Träger dieser wohlgelungenen Fachschau alle Anstrengungen machen, die guten Beziehungen zum rumänischen Handelspartner zu intensivieren, die Handelstätigkeit mit der Firma Technoimport flüssiger zu gestalten, um schließlich im Ergebnis dieser Ausstellung das Ziel einer ständig zunehmenden Mechanisierung der Verwaltungsarbeit in Rumänien bei zweckmäßigem Einsatz und voller Ausnutzung unserer Büromaschinen zu erreichen.

Auch diese Ausstellung gab die Voraussetzung, unsere friedlichen Handelsbeziehungen zu erweitern und durch verstärkten und vorteilhaften Warenaustausch beider Länder, schneller zu einem besseren Leben in Frieden und Wohlstand zu gelangen. NTB 163 Hüttl

der Fall. Die Auswahl eines bestimmten Werkes erfolgt durch Drehen der Trommel. Die Klasse 170 der Astra-Baureihe ist mit fünf Trommeln bestückt. In jeder Trommel sind zehn Werke zusammengefaßt. Alle fünf Trommeln werden gemeinsam von einer Welle angetrieben. Die Verbindung zwischen Antriebswelle und den einzelnen Trommeln ist durch Schraubenräder geschaffen. Wird die Antriebswelle gedreht, drehen sich gleichzeitig alle fünf Trommeln mit. Das ist für den Mechanismus der Trommelwahl eine große Vereinfachung, denn für die 50 Werke genügen 15 Tasten, um eindeutig zu bestimmen, welches der Werke arbeiten soll. Zehn Tasten bestimmen, um welchen Winkel die Antriebswelle gedreht wird und damit, welche der zehn Werke der Trommeln in Arbeitsbereitschaft stehen. Die restlichen fünf Tasten rufen die entsprechende Gangartsteuerung der Trommel an.

Dieser für die Bedienung der Maschine offensichtliche Vorteil fordert für den Trommelantrieb allerdings besondere technische Voraussetzungen. Die Auswahl der entsprechenden Werke und die damit verbundene Drehung der Trommeln kann zeitlich nur dann geschehen, wenn ein Maschinenspiel beendet und ein zweites noch nicht begonnen hat. Das bedeutet, daß zwischen den Maschinenspielen eine Pause erzwungen werden muß,

wenn eine Drehung der Trommeln notwendig wird. Diese Pause darf aber nur sehr kurz sein, damit der Buchungsaufbau nicht verzögert wird. Das bedingt technisch eine hohe Drehzahl des Trommelantriebs. Um eine große Masse — das sind die fünf Trommeln mit den 50 Speicherwerken — kurzzeitig in Bewegung zu bringen und ebenso schnell wieder anzuhalten, muß Energie aufgebracht bzw. vernichtet werden. Diese Energie, die für das Mitnehmen und das Anhalten der Trommeln notwendig ist, wird in beiden Fällen dem 90-Watt-Antriebsmotor der Buchungsmaschine entnommen, der als Reihenschlußmotor ein großes Anlaufmoment besitzt.

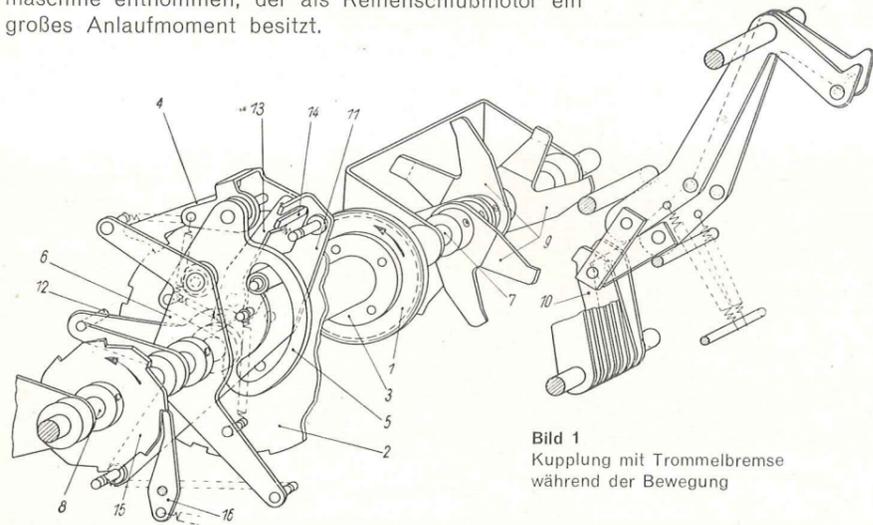


Bild 1
Kupplung mit Trommelbremse
während der Bewegung

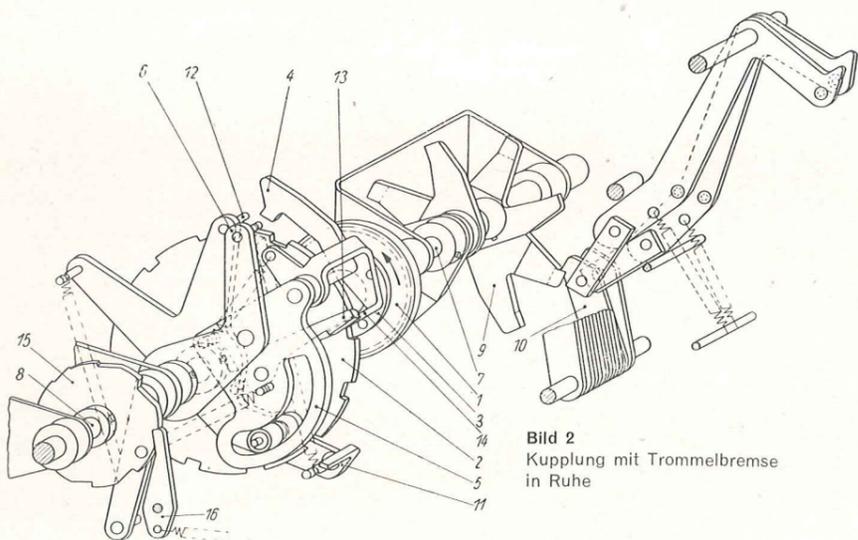


Bild 2
Kupplung mit Trommelbremse
in Ruhe

so lange in der beschriebenen Form gekoppelt, bis ein Finger des Anschlagkörpers 9 auf die Nase des Anschlaghebels 10 trifft. Jedem der Finger des Anschlagkörpers 9 ist ein Anschlaghebel 10 zugeordnet und entspricht einer Bereitschaftsstellung eines der zehn in einer Trommel zusammengefaßten Werke. Der gewünschte Anschlaghebel 10 kann durch Tastendruck oder durch die Automatik in Arbeitsstellung gebracht werden.

Trifft ein Finger des Anschlagkörpers 9 auf einen in Arbeitsstellung gebrachten Anschlaghebel 10, dann bleibt nicht nur der Anschlagkörper 9 sofort stehen, sondern auch der Rollenhebel 11, da beide durch die Anschlagwelle 7 fest verbunden sind. Da die Masse der Anschlagwelle 7 mit dem Anschlagkörper 9 und dem Rollenhebel 11 zusammen nicht groß ist, bleibt zwischen dem Anschlagkörper 9 und dem Anschlaghebel 10 der entstehende Stoß so klein, daß diese Teile auch nach längerer Betriebszeit keinen Verschleiß zeigen. Obwohl der Rollenhebel bereits still steht, bleiben Kuppelklinke 4 und Kuppelscheibe 2 weiterhin formschlüssig verbunden und bewirken somit eine Drehung der Bremskurve 5

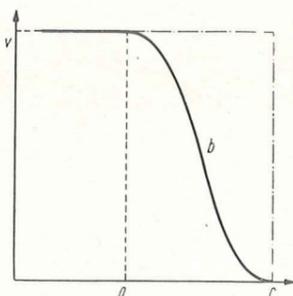


Bild 3. Diagramm des Bremsvorganges

- a Anschlagwelle steht still
- b Bremsvorgang der Trommel
- c Kuppelklinke steht still

Das vom Motor erzeugte Drehmoment wird über ein hier nicht dargestelltes Getriebe dem Antriebsritzel 1 (Bild 1) übertragen. Zwischen dem Antriebsritzel 1 und der Kuppelscheibe 2 besteht eine kraftschlüssige Verbindung durch eine Rutschkupplung 3. Die Kuppelklinke 4 ist während einer Trommeldrehung formschlüssig mit der Kuppelscheibe 2 verbunden. Da die Kuppelklinke 4 auf der Bremskurve 5 gelagert ist und diese wiederum auf dem Flanschhebel 6, besteht zwischen der Anschlagwelle 7 und der Trommelantriebswelle 8 eine formschlüssige Verbindung. Die Trommelantriebswelle 8 hat damit die gleiche Drehzahl wie das Antriebsritzel 1. Die Welle 8 bleibt mit dem Antrieb, der Kuppelscheibe 2,

um ihren Drehpunkt auf dem Bremshebel 6, der mit der Trommelantriebswelle verstoffet ist. Die Bremskurve 5 ist so gestaltet, daß zu Beginn ihrer Drehung die Drehzahl des Bremshebels 6 an der Antriebswelle 8 mit der Drehzahl der Kupplungsscheibe gleich bleiben. Erst danach setzt die Bremswirkung der Kurve 5 ein und verzögert die Trommelantriebswelle 8, bis deren Drehzahl gleich 0 ist. Haben die Trommeln den Ruhezustand erreicht, löst sich die formschlüssige Verbindung zwischen der Kuppelklinke 4 und der Kuppelscheibe 2, indem die Kuppelklinke 4 mit ihrer Schräge auf dem feststehenden Stift 12 im Rollenhebel 11 aufläuft und so weit gehoben wird, daß die Halteklinke 13 den Winkel 14 der Kuppelklinke 4 erfaßt.

Im Bild 2 ist der entkuppelte Zustand der Antriebs-elemente dargestellt. Sollen die Trommeln erneut gedreht werden, dann fällt der Anschlaghebel 10 in seine Grundstellung zurück. Die gespannte Feder 14 (Bild 2) zieht die Anschlagwelle 7 mit dem Rollenhebel 11 nach links, da die Federkraft, die auch auf den Bremshebel 6 wirkt und diesen nach rechts ziehen will, durch die Rastscheibe 15 und den Rasthebel 16 abgestützt wird. Der Winkel des Rollenhebels 11 drückt die Halteklinke zurück und die Kuppelklinke 4 fällt in eine Rast der Kuppelscheibe. Damit ist die formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Wellen 7 und 8 wieder hergestellt, wie sie im Bild 1 dargestellt ist.

Das stoßfreie Abbremsen der Trommeln durch diese beschriebene Vorrichtung bedingt nicht nur einen geringen Verschleiß bei hoher Drehzahl, sondern verhindert auch das Pendeln der Trommeln am Ende der Bewegung.

Es sind viele Konstruktionen bekannt, die beim Abbremsen der Trommeln das Pendeln verhindern und den Stoß zwischen den Anschlaggliedern vermeiden sollen. Um die Bewegungsenergie zu vernichten, spannen diese Kupplungen meist einen Kraftspeicher. Es bleiben aber immer nur Kompromißlösungen gegenüber der zwangsläufigen Bremse. Um den Vorgang des Bremsens noch einmal deutlich darzustellen, sind die Geschwindigkeitsdiagramme der beteiligten Elemente in Bild 3 dargestellt. Die Geschwindigkeit der Anschlagwelle und der Kuppelklinke, beides sind kleine Massen, fallen sprunghaft

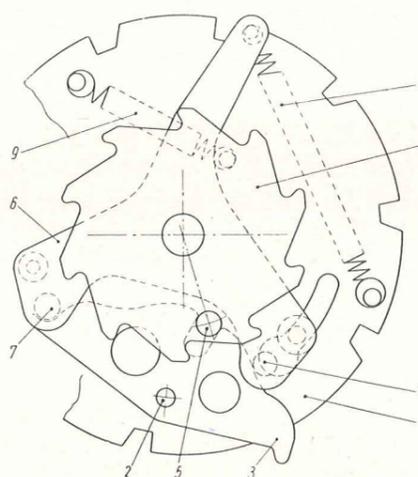


Bild 4. Trommelminusschaltung in Grundstellung (positiv)

von dem maximalen Wert auf 0 ab, während die Geschwindigkeit der Trommeln ohne Sprung den Wert 0 erreicht.

Aus vorangegangenen Beiträgen dieser Artikelserie¹⁾ ist bereits bekannt, daß die Speicherwerke Zahlen positiv oder negativ aufnehmen können. Weiterhin ist bekannt, daß das Zählrad bei positiven Posten mit dem großen und bei negativen Posten mit dem kleinen Zwischenrad zusammenarbeitet²⁾. Der bisher beschriebene Teil des

¹⁾ Görner, W.: Technischer Aufbau und Wirkungsweise der Saldier- und Buchungsmaschinen Astra Klassen 110 bis 170, Schaltmöglichkeiten der Zählwerke, Neue Technik im Büro 2. Jg. (1958), H. 2, S. 39.

²⁾ Köhler, H.: Technischer Aufbau und Wirkungsweise der Saldier- und Buchungsmaschinen Astra Klassen 110 bis 170. Die Rechenwerke, Neue Technik im Büro 2. Jg. (1958), H. 1, S. 3 bis 7.

Trommelantriebes bereitet die ausgewählten Speicherwerke auf „positiv“ vor. Sollen diese Werke die Zahlen aber negativ aufnehmen, dann ist eine zusätzliche Bewegung notwendig. Allerdings findet diese zusätzliche Bewegung, die wir Trommelminusschaltung nennen wollen, nicht zwischen zwei Maschinenspielen statt, sondern wird mit durch die Kurven der Zahnstangenbewegung erzeugt. Die Trommelminusschaltung fällt mit der Vorwärtsbewegung der Zahnstange zusammen.

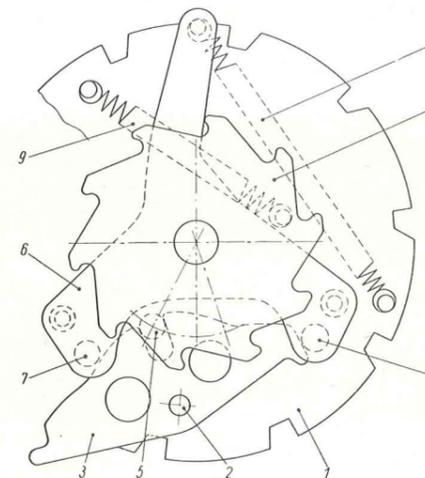


Bild 5. Trommelminusschaltung in Arbeitsstellung (negativ)

Durch den Anbau der Trommelminusschaltung an die Kupplung des Trommelantriebes ist aus dem im Bild 1 und Bild 2 bezeichneten Bremshebel im Bild 4 eine Bremsscheibe 1 geworden. Auf der Bremsscheibe 1 ist ein Lagerbolzen 2 für die Minusschaltkurve eingietet. Ein in der Schaltscheibe 4 befestigter Bolzen 5 greift in den Schlitz der Minusschaltkurve 3 und wird durch die Feder 9 in der dem Bild 4 entsprechenden Lage gehalten. Die Feder 9 hält die Schaltscheibe, wie sie im Bild 4 dargestellt ist. Bleiben die Teile in dieser Lage, dann stehen die Speicherwerke auf „positiv“. Wird den Trommelwerken aber die Befehls Ergänzung „negativ“ erteilt, dann fällt eine nicht dargestellte Schubstange in die Verzahnung der Schaltscheibe 4 ein und dreht diese nach rechts. Die Minusschaltkurve 3 kippt nach links und drückt den Minusschaltkörper über die beiden Stifte ebenfalls nach links (Bild 5). Da die Welle, auf der der Minusschaltkörper 6 befestigt ist, über Schraubenräder mit den Trommeln in Verbindung steht, haben diese ebenfalls eine Drehung ausgeführt. Das kleine Zwischenrad und das Zählrad stehen sich gegenüber. Die Werke arbeiten negativ. Nach beendeter Rechnung folgen alle Teile der Trommelminusschaltung dem Federzug 8 und 9 und stellen sich wieder auf positiv. Hieraus ist allerdings auch zu ersehen, daß die Speicherwerke entweder alle positiv oder alle negativ vorbereitet sind.

Es ist nicht möglich, einen Betrag gleichzeitig positiv in eine und negativ in eine zweite Trommel zu verrechnen. Selbstverständlich könnte auch diese Möglichkeit technisch geschaffen werden. Allerdings hätte der Benutzer von dieser Einrichtung keinen Nutzen und es würden sich nur die Herstellungskosten erhöhen.

NTB 140



Secura

Zufriedene Kunden



sind der Stolz eines jeden Geschäftsmannes. Neben dem gut abgestimmten Warenangebot kommt der reibungslosen Abwicklung des Verkaufsvorganges große Bedeutung zu.

Die Secura-Registrierkassen helfen Ihnen dabei; denn sie schaffen durch die Beweiskraft der maschinell hergestellten, unabänderlichen Belege persönliche Verantwortung des Verkaufspersonals.

Secura-Kassen sind formschön und raumsparend – also gleichzeitig ein Schmuckstück auch für Ihr Geschäftslokal.

VEB SECURA - WERKE
BERLIN · CHAUSSÉESTRASSE 42

Der Mercedes-Rechenautomat

P. MITSCHKE, Zella-Mehlis

Die ersten Mercedes-Rechenmaschinen wurden im Jahre 1906 gebaut. Bei diesen ersten Modellen bestand die Hauptaufgabe für die Konstruktion darin, daß die bisherige Kopfarbeit beim Rechnen durch Rechenmechanismen ausgeführt werden sollte. Infolgedessen war auf äußere Form und einfachste Bedienung kein besonderer Wert gelegt worden. Das erste Modell der Mercedes-Büromaschinen-Werke war die Rechenmaschine Modell 1, die von dem Konstrukteur Ch. Hamann gebaut wurde (Bild 1).

Dieses war die erste Maschine mit Proportionalhebelantrieb, wie er in allen inzwischen gefertigten Maschinen bis heute beibehalten wurde. Diese Konstruktion stellte neben den bisher in der Hauptsache verwendeten Sprossenrad- und Staffelwalzenmaschinen ein ganz neues Antriebssystem dar. Mit diesem Antrieb versehen sind die Mercedes-Maschinen als Mercedes-Euklid-Rechenmaschinen weltbekannt geworden.

Die ersten Modelle waren nicht nur für Addition und Subtraktion sowie halbautomatische Multiplikation nach dem Prinzip der gehäuften Addition zu gebrauchen, sondern es waren bereits Steuerungen eingebaut, durch die die Division teilweise automatisch ablief. Die Tendenz

Die folgenden Jahre nach dem ersten Weltkrieg standen im Zeichen eines weiteren Ausbaues dieser Modelle bzw. Schaffung von Zwischenmodellen für einfachere und höhere Ansprüche bei entsprechend niederen oder höheren Anschaffungskosten. Diese Serie mit den Modellen 1 bis 20 wurde bis zum Jahre 1930 gebaut. In den Jahren 1929 bis 1934 erfolgte eine grundlegende Umkonstruktion.

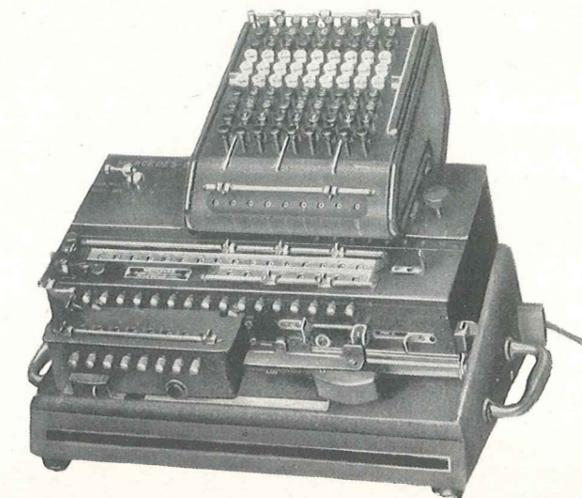


Bild 2. Vollautomatische 4-Spezies Maschine „Mercedes Euklid“ Modell 8 V

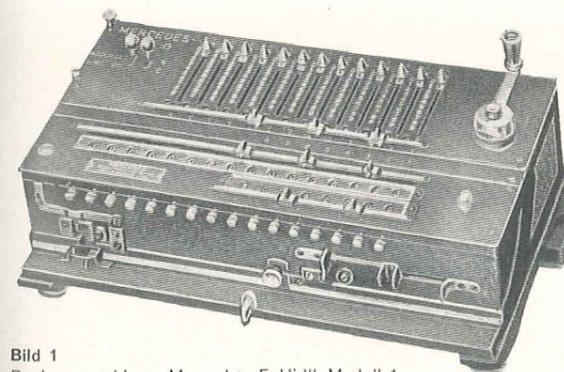


Bild 1
Rechenmaschine „Mercedes Euklid“ Modell 1

Die Modelle 21 und weitere Nummern der neuen Serie wurden als handliche Pultmaschinen ausgeführt, wobei die Tastatur nach vorn und der Zählwerkschlitten nach hinten und unter 45° geneigt gelegt wurden, so daß eine bessere Bedienungsmöglichkeit und Ablesbarkeit erreicht wurden (Bild 3).

Hierbei war die Maschine nach den modernsten Grundsätzen so aufgebaut, daß sie für eine Massenfertigung gut geeignet war. Sie bestand infolgedessen zumeist aus Stanzteilen sowie bei bewegten Teilen aus Leichtmetall zur Verringerung der bewegten Massen. Dadurch

für die weitere Entwicklung ging zunächst auf Verbesserung der Bedienung und Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten nach den Erfahrungen und Wünschen der Praxis. Die folgenden Modelle erhielten infolgedessen Würfeltastatur für die Einstellung der Zahlenwerte, Einrichtung für vollautomatische Division, Summierwerk, Komplementwerk und vor allem elektromotorischen Antrieb.

Einen grundsätzlichen Schritt vorwärts bedeutete es, als die Multiplikation nach Einstellung der Faktoren vollautomatisch durchgeführt wurde. Die mit dieser Einrichtung ausgerüstete Maschine, die unter der Bezeichnung Modell 8 herauskam, erregte im Jahre 1913 in den Fachkreisen allgemeines Aufsehen als erste vollautomatische 4-Spezies-Maschine (Bild 2).

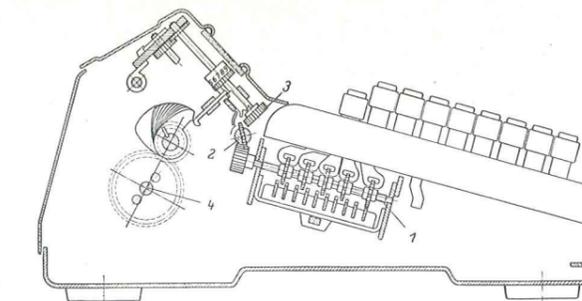


Bild 3. Schema der Pultmaschine
1 Einstellachse, 2 Drehkupplung, 3 Resultatwerkachse, 4 Steuerwelle

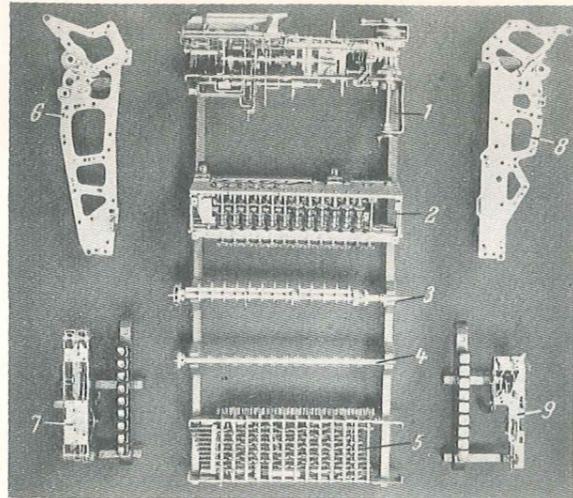


Bild 4. Verschiedene Baugruppen

1 Getriebe, 2 Zählwerkschlitzen, 3 Zehnerschaltwelle, 4 Drehkupplung, 5 Schaltwerk, 6 Seitenwand links, 7 Schaltkasten links, 8 Seitenwand rechts, 9 Schaltkasten rechts

war es möglich, daß die Maschine die für die damalige Zeit hohe Geschwindigkeit von 400 Umdrehungen pro Minute erreichte, während vorher die Spitze bei etwa 300 Umdrehungen lag.

Die Maschine war so in Gruppen aufgeteilt, daß Baugruppen vorher montiert und dann in die Maschine eingesetzt werden konnten (Bild 4).

Ebenso waren komplette Gruppen wie Tastenrahmen und Schaltkästen für große und kleine Modelle bzw. Halb- und Vollautomaten zu verwenden. Nachdem diese Modelle als Vollautomaten ausgebildet und im Verlauf der weiteren Entwicklung mit Speicherwerk ausgerüstet worden waren, standen mit den Modellen 37 SM und 38 SM Maschinen zur Verfügung, die sich durch ihre vielseitige Anwendung und einfache Bedienung bis heute in der Welt-Spitzenklasse halten konnten.

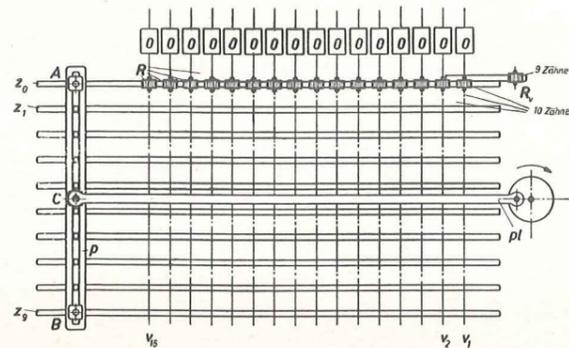
In den letzten Jahren ist als neuestes Modell R 44 SM herausgekommen, wobei S Speicherwerk und M Mehrfachmultiplikation bedeuten. Durch Konstruktion einer neuen Zehnerschaltung gelang es, die Kapazität der Maschine auf 20 Stellen zu erhöhen. Dabei wurde die Teilung in Tastatur, Schaltwerk und Zählwerken von 16

in 13,2 mm verringert, so daß sich die äußeren Abmessungen gegenüber der 16-stelligen Maschine nicht änderten. Zur Minderung der Geräusche wurden federnde Anschläge eingebaut. Das Gewicht der Maschine erhöhte sich trotz Vergrößerung der Kapazität um 4 Stellen von Tastatur bis Speicherwerk nicht.

Wie bereits erwähnt wurde, liegt dem Antrieb der Mercedes-Maschinen das Proportionalhebelprinzip zugrunde (Bild 5 und Bild 7). Da dieses bereits durch andere Artikel bekannt ist, sei hier nur kurz folgendes darüber gesagt:

Durch den Antrieb über eine Kurbelscheibe erfolgt ein sinusförmiger Bewegungsablauf der Antriebszahnstangen. Der gesamte Zählmechanismus läuft also aus der 0-Lage langsam an und ebenso wieder langsam aus, so daß außer Federrasten für die Ziffernrollen besondere Sicherungen gegen ein Überschleudern der bewegten Teile nicht erforderlich sind. Dadurch ist der Aufbau des gesamten Schaltmechanismus relativ einfach. Die Schaltung der Drehkupplung, durch die das Zählwerk mit dem Antriebsmechanismus verbunden wird, erfolgt in Ruhe-

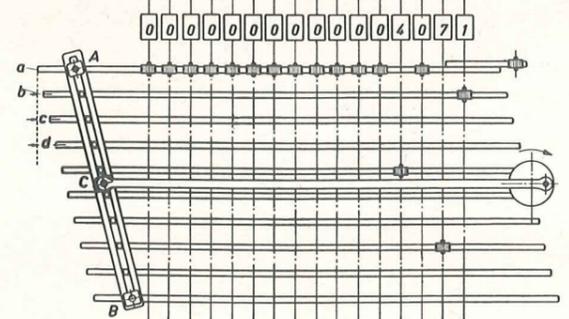
Grundstellung:



Addition:

A fest; a:b:c:d...:0:1:2:3:...

Beispiel:
$$\begin{array}{r} 0000000000000000 \\ + 0000000000004071 \\ \hline = 0000000000004071 \end{array}$$



Subtraktion:

B fest; a:b:c:d...:9:8:7:6:...

Aufgabe:
$$\begin{array}{r} 0000000000004071 \\ - 0000000000001832 \\ \hline = 0000000000002239 \end{array}$$

Lösung durch Addition der komplementären Zahlen:

$$\begin{array}{r} 0000000000004071 \\ + 999999999999167 \\ \hline = 0000000000002238 \\ + 1 \\ \hline = 0000000000002239 \end{array}$$

(Zehnerübertragung durch Vorbereitungsrad R₁₀)

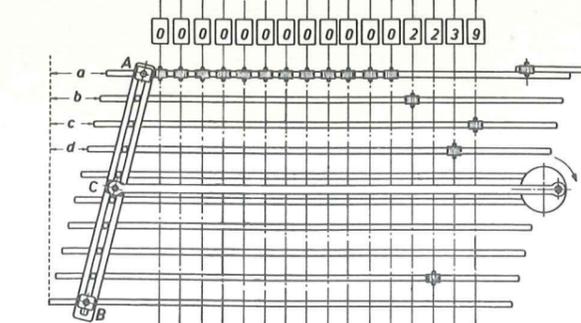


Bild 5. Zahnstangen-Propotional-System

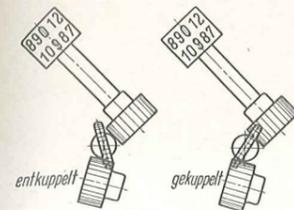


Bild 6. Drehkupplung

lage des Schaltwerks, so daß keine Stöße auf den Zählmechanismus auftreten. Die Drehkupplung wird durch Malteserräder angetrieben, so daß zu Beginn des Maschinenlaufs schnell die Kupplungsstellung erreicht wird und nach der Vorwärtsbewegung der Zahnstangen ebenso schnell vor Beginn der Rückwärtsbewegung entkuppelt wird (Bild 6 und Bild 7).

Durch diese günstigen Eigenschaften des Antriebssystems und die vorher angegebenen Verbesserungen war es möglich, die Geschwindigkeit der Maschine von etwa 400 auf etwa 500 Umdrehungen je Minute zu erhöhen, ohne daß der einfache Aufbau dadurch beeinträchtigt wurde. Welche Eigenheiten haben nun die Mercedes-Modelle gegenüber anderen Fabrikaten?

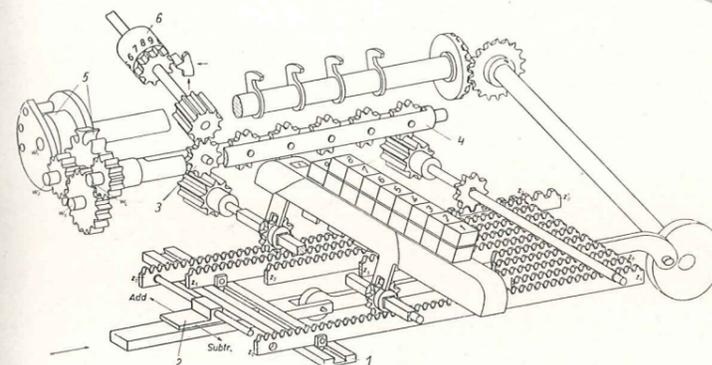
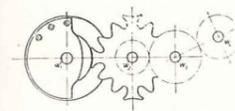


Bild 7. Schema des Antriebs und des Proportionalhebelprinzips

1 Proportionalhebel, 2 Riegel für Addition und Subtraktion, 3 und 4 Drehkupplung, 5 Malteserräder, 6 Resultatwerk

dazu 20 Tastenrahmen angeordnet werden können (Bild 8). Dadurch ist es möglich, bei Multiplikation den Multiplikator links und den Multiplikand rechts nebeneinander in der Volltastatur einzustellen und durch Drücken der X-Taste den vollautomatischen Ablauf der Multiplikation auszulösen. Dabei geht in der Maschine folgender Vorgang vor sich:

Die links und rechts in der Tastatur eingestellten Werte werden durch einen Plusumlauf der Maschine über das Schaltwerk in das Resultatwerk übernommen. Anschließend erfolgt automatisch ein Minusumlauf der Maschine. Dabei wird der rechts in der Tastatur eingestellte Multiplikand wieder aus dem Resultatwerk herausgerechnet,

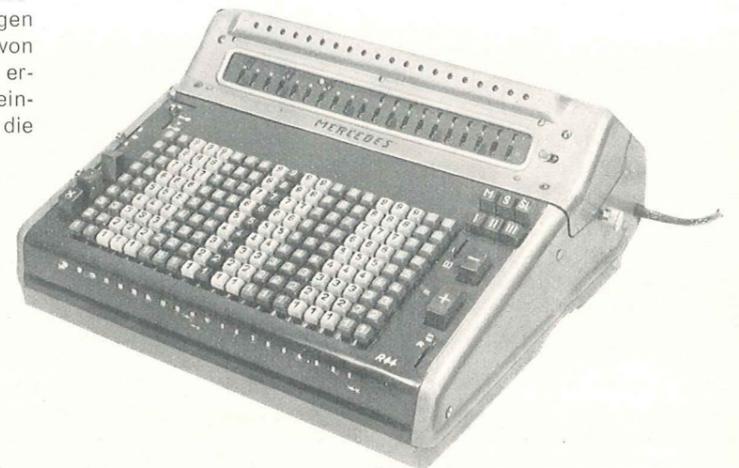


Bild 8 Mercedes-Rechenautomat Modell R 44 SM

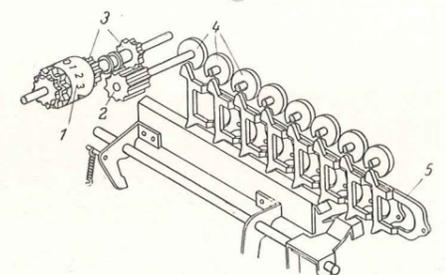


Bild 9. Resultatwerk

1 Resultatwerkzifferrolle, 2 Multiplikatorzahnrad, 3 Kupplungsmuffe, 4 Multiplikatorscheibe, 5 Abführlhebel

Die Vorteile eines günstigen Bewegungsablaufs durch das Proportionalhebelsystem wurden bereits beschrieben. Durch das Prinzip, die Subtraktion durch Addition der Komplementzahlen durchzuführen (Bild 5), ist ein besonderes Getriebe für Minusrechnung nicht erforderlich. Die Umschaltung erfolgt lediglich durch Verschieben eines Umschaltstiftes derart, daß bei Subtraktion statt der oberen Zahnstange die untere festgehalten wird (Bild 7 und Bild 5). Der gesamte Zählmechanismus wird infolgedessen immer nur in einer Richtung angetrieben, auch die Zehnerschaltung erfolgt immer nur in einer Richtung.

Eine Besonderheit der Mercedes-Maschinen ist es, daß bei den Vollautomaten die Einstellvolltastatur in derselben Kapazität wie das Resultatwerk ausgeführt wird. Es sind also z. B. bei den 20stelligen Maschinen R 44 SM die von dem Proportionalhebel angetriebenen Zahnstangen so lang, daß im Schaltwerk 20 Einstellachsen und

so daß dieses in der rechten Hälfte leer und somit bereit zur Aufnahme des Produktes ist. Aus der linken Hälfte des Resultatwerkes wird der hineingerechnete Multiplikator ebenfalls automatisch wieder herausgerechnet. Dabei sind jedoch die Multiplikator-Kupplungsmuffen, die sich in der linken Hälfte der Maschine auf jeder Resultatwerkachse befinden, mit den Resultatwerkrollen gekuppelt und übertragen dadurch den durch den Plusumlauf in diesem stehenden Wert in die Multiplikatorscheiben (Bild 9). Damit ist das Resultatwerk auch in der linken Hälfte leer und somit frei zur Aufnahme des Produktes, während der vorher in die Tastatur eingetastete Wert nun im Multiplikatorwerk steht. Danach wird der noch in der linken Tastaturhälfte stehende Multiplikator automatisch gelöscht, während der Multiplikand rechts in der Tastatur stehen bleibt. Dann erfolgt automatisch der Aufzug des Schlittens nach rechts entsprechend der Stellenzahl des vorher eingebrachten Multiplikators.

In dieser Stellung fängt die Maschine an, in Plus zu rechnen. Bei jedem Umlauf wird die Multiplikatorscheibe um eine Teilung auf 0 zu verdreht, wobei der Multiplikand einmal in das Resultatwerk gerechnet wird. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die Multiplikatorrolle auf 0 steht. Beim Erreichen der 0-Stellung tritt ein Abführlhebel in eine Aussparung einer mit dem Multiplikatorzahnrad verbundenen Scheibe und steuert die Maschine auf Schlittenlauf. Der Zählwerkschlitten springt eine Stelle nach links, die nächste Stelle des Multiplikatorwerkes kommt in den Bereich der Abfühleinrichtung und wird ebenfalls abgearbeitet. Dieser Vorgang setzt sich fort, bis die letzte Stelle abgearbeitet ist. Dabei ist in das Umdrehungszählwerk bei jeder Umdrehung eine 1 gerechnet worden, so daß der Multiplikator gebildet worden ist.

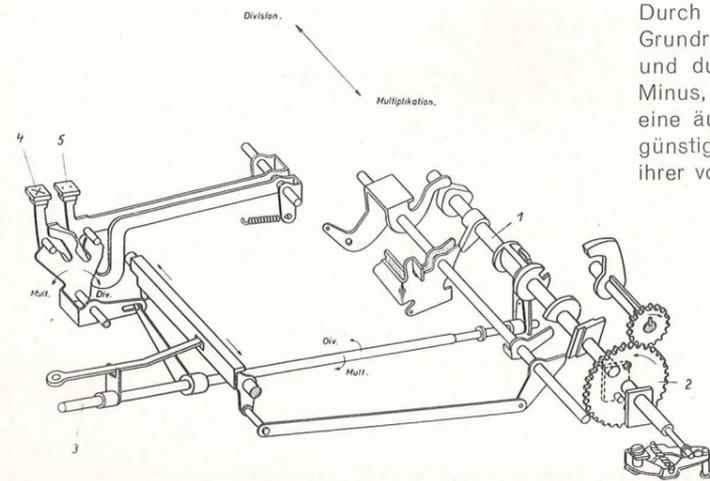


Bild 10. Steuerwelle mit Einschaltachse
1 Steuerwelle, 2 Antriebszahnrad, 3 Einschaltachse, 4 Multiplikationstaste, 5 Divisionstaste

lung der Multiplikatorrollen mit den Resultatwerkrollen und Einschaltung des Abarbeitungsmechanismus trägt (Bild 10). Diese Steuerwelle ist in ihrer unwirksamen Mittelstellung fixiert. Durch die Multiplikationstaste wird sie nach rechts und durch die Divisionstaste nach links verschoben, wobei sie in beiden Fällen mit einem Antriebszahnrad gekuppelt wird. Durch das Verschieben nach rechts werden die Steuernocken den die Multiplikation steuernden Hebeln und durch das Verschieben nach links den die Division steuernden Hebeln gegenübergestellt.

Die Steuerwelle führt bei zwei Maschinenläufen eine volle Umdrehung aus. Es werden dabei durch die Nocken die für den automatischen Ablauf der Multiplikation bzw. Division nötigen Funktionssteuerungen nacheinander in der zeitlich erforderlichen Reihenfolge ausgelöst. Durch diese Automatik kann man also bei jeder der 4 Grundrechnungsarten die vollständige Aufgabe einstellen und durch eine Kommandotaste die Funktionen Plus, Minus, Multiplikation oder Division durchführen, womit eine äußerst einfache Bedienung erreicht ist. Äußerst günstig für viele Rechnungen ist es, daß die Tastatur in ihrer vollen Breite, d. h. bei der R 44 SM mit 20 Stellen,

Ziffernrollen			
89012	89012	89012	Resultatwerk
10987	10987	21098	Komplementwerk
$\begin{array}{r} 0000 \\ - 27 \\ \hline 9973 \\ 0027 \end{array}$			Subtraktion
			Wert im Resultatwerk
			Wert im Komplementwerk

Bild 11. Komplementwerk

Bei Division werden der Dividend links und der Divisor rechts in der Volltastatur eingestellt und durch Drücken der Div.-Taste der Div.-Vorgang ausgelöst. Dabei werden durch einen Plusumlauf der Maschine der Dividend in die linke und der Divisor in die rechte Seite des Resultatwerkes übertragen. Dann wird die linke Seite der Tastatur (Dividend) automatisch gelöscht. Nun erfolgt ebenfalls wieder ein Minusumlauf der Maschine, wodurch die rechte Seite des Resultatwerkes durch Herausrechnen des Divisors wieder auf 0 gestellt wird. Da die linke Hälfte der Tastatur gelöscht war, bleibt der Dividend links im Resultatwerk stehen.

Der Dividend und der Divisor werden immer mit ihrer 1. Stelle um die Stellenzahl versetzt eingetastet, die der Schlitten Weg nach rechts machen kann, z. B. bei der R 44 SM in die 20. und 11. Stelle. Der Schlitten macht 9 Schritte Weg entsprechend dem 10stelligen Umdrehungszählwerk. Nach automatischem Aufzug des Schlittens nach rechts um 9 Stellen stehen der Dividend im Schlitten und der Divisor in der Tastatur mit ihrer ersten Stelle untereinander und die Division läuft automatisch ab. Über die Steuerung des automatischen Ablaufs der Multiplikation und Division sei kurz folgendes gesagt:

Im Getrieberahmen ist eine Steuerwelle angeordnet, die Nocken zur Steuerung der Tastaturlöschung, der Minusdrehrichtung der Maschine, Schlittenlauf, Kupp-

für Additionen und Subtraktionen ausgenutzt werden kann.

Durch Anbringung eines Bedienungshebels (1 bis 20) ist es außerdem möglich, einen Multiplikanden bis zu 20 Stellen in der Tastatur einzustellen mit der Einschränkung, daß der Multiplikator nur so groß sein darf, daß das Produkt die Kapazität von 20 Stellen im Resultatwerk nicht überschreitet.

Da man ebenfalls einen 20stelligen Dividenden über die Tastatur mittels der Plus-taste in das Resultatwerk bringen kann und dann die Division nach Einstellen des Divisors in der rechten Tastaturhälfte ebenso automatisch wie vorhin beschrieben abläuft, ist die Möglichkeit der Verarbeitung großer Zahlen eine so vielseitige, wie sie vor allem bei Multiplikation keine andere Maschine aufzuweisen hat.

Durch die Anordnung der Multiplikatorrollen auf den Zählwerkachsen ist es auf einfache Art möglich, Mehrfachmultiplikationen der Form $a \cdot b \cdot c$ bzw. Potenzrechnungen auszuführen. Durch Drücken der Mehrfachmultiplikationstaste werden lediglich die Multiplikatorzahnräder mit den Resultatwerkachsen gekuppelt (Bild 9) und die Löschung des Resultatwerkes ausgelöst. Dabei wird der im Resultatwerk stehende Wert in das Multiplikatorwerk übernommen und kann nun normal weiter verarbeitet werden.

Eine Einrichtung, die ebenfalls bei manchen Aufgaben vorteilhaft angewendet werden kann, ist das Komplementwerk. Mit den normalen Zifferrollen fest verbunden sind weitere Zifferrollen, die in der 1. Stelle die Komplementzahlen zu 10 und in allen übrigen Stellen die Komplementzahlen zu 9 aufweisen (Bild 11).

In Normalstellung sind nur die oberen Zifferrollen sichtbar. Hat man durch eine Minusrechnung die Kapazität unterschritten, z. B. um 27, so zeigen die Resultatwerk-Zifferrollen die Ergänzungszahl dieses Wertes. Vermittels eines Knopfes verschiebt man nun ein Schaublech, so daß das Resultatwerk abgedeckt und das darunterliegende Komplementwerk sichtbar wird. Man kann also negative Werte in ihrer absoluten Größe direkt ablesen.

Vor einigen Jahren wurde über dem linken Schaltkasten ein zusätzlicher Hebel angebracht, durch den eine weitere Bedienungsvereinfachung bei Multiplikation erreicht wurde.

Das Wesentliche bei dieser Einrichtung ist, daß nach Einschaltung dieses Hebels bei wechselnder Weiterverarbeitung von Produkten, d. h. wenn z. B. Produkte bei

einer Aufgabe gelöscht, bei der nächsten aber gespeichert oder für Mehrfachmultiplikation verwendet werden sollen, lediglich die entsprechende Funktionstaste gedrückt zu werden braucht, ohne daß eine Voreinstellung aufgehoben oder neu eingestellt zu werden braucht.

Erreicht wurde dies mit einem geringen Aufwand dadurch, daß durch den erwähnten Bedienungshebel die Multiplikationstaste mit dem Löschantrieb gekuppelt wird. Der Löschantrieb, der bei Löschung der Zählwerke I und II, Speicherung und Mehrfachmultiplikation in Funktion tritt, betätigt am Ende seines Umlaufs die X-Taste und löst damit automatisch Multiplikationen aus. Es ist dadurch mit wenigen Teilen eine Einrichtung geschaffen worden, die die Bedienung der Maschine nochmals wesentlich vereinfacht.

Auf die vielen Möglichkeiten, die sich im einzelnen dabei ergeben, soll hier nicht weiter eingegangen werden. In der weiteren Perspektive ist vorgesehen, alle bei Mercedes gefertigten Rechenmaschinen-Modelle in der Ausführung und mit den Vorteilen zu bringen, wie sie heute das Modell R 44 SM aufweist. NTB 122

Aufbau und Arbeitsweise der Triumphator-Rechenmaschine

J. KÜHNE, Institut für elektrischen und mechanischen Feingerätebau, TH Dresden.
Direktor: Prof. Dr.-Ing. S. Hildebrand

Die Beschreibung der Triumphator-Rechenmaschine soll allen technisch Interessierten sowie den Benutzern von Triumphator-Rechenmaschinen einen Einblick in den Aufbau der Sprossenradrechenmaschinen geben.

Die erste Sprossenradrechenmaschine wurde 1878 von dem Konstrukteur Odhner gebaut. Auch die Maschine von Thales, Walters, Brunsviga u. a. m. sind nach dem gleichen Prinzip wie die Triumphator konstruiert. Eine Übersicht der Anordnung der verschiedenen Bauteile gibt Bild 1.

Im wesentlichen kann man die Triumphator in folgende Arbeitsaggregate unterteilen:

Einstell- oder Sprossenradwalze, Kontrollwerk, Resultatwerk, Zehnerschaltung, Umdrehungszählwerk, Rückübertragung, Löschungen, Schlittentransport, Sperren und Sicherungen.

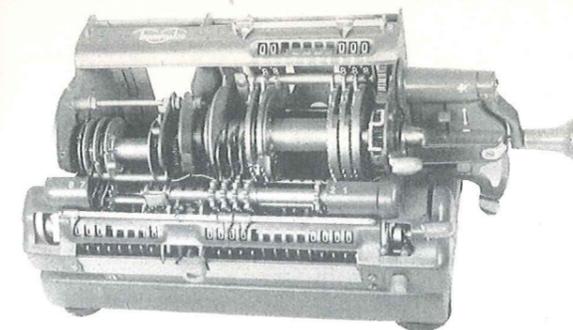


Bild 1. Schnittmodell der Triumphator-Rechenmaschine

Einstellwerk

Das Einstellwerk besteht aus 10 auf einer Hauptwelle nebeneinander angeordneten Einstellscheiben (Bild 2), die durch eine Keilführung gegen Verdrehung gesichert sind. Jede Einstellscheibe besitzt 9 radial gefräste Schlitzführungen, in denen sich je ein mit einem Ansatz ver-

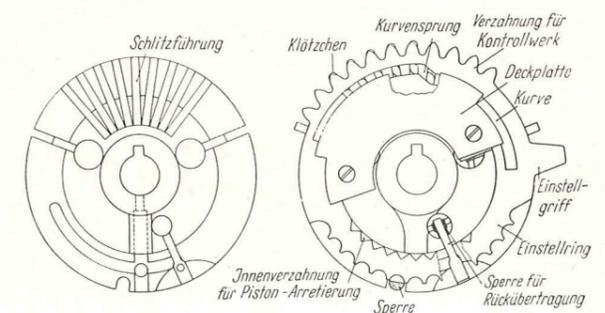


Bild 2. Einstellscheibe

sehenes Klötzchen befindet. Über diesem Klötzchen liegt der Einstellring, der durch eine Deckplatte in seiner Führung gehalten wird.

Durch die Innenverzahnung des Einstellringes bewirkt ein durch eine Druckfeder gespanntes Piston, daß der Einstellring bei Einstellen einer Zahl jeweils arretiert wird. Verdreht man nun den Einstellring, dann werden die Klötzchen durch einen in der Führung befindlichen Kurvensprung ausgestoßen. Die jeweilige Verdrehung des Einstellringes ergibt dann die daraus resultierende

Zahl, mit der gerechnet werden soll. Die äußere Verzahnung des Einstellringes dient zur Übertragung in das Kontrollwerk.

Kontrollwerk

Die Einstellringe sind mit einem Einstellgriff ausgebildet, deren Enden, durch das mit Zahlenreihen von 1 bis 9 versehene Deckblech, herausragen. Die Zahlenreihen ermöglichen die Einstellung der gewünschten Zahl. Um nun eine schnelle Kontrolle über die gesamte eingestellte Summe zu bekommen, befindet sich oberhalb des Einstellwerkes das Kontrollwerk (Bild 3). Wie bereits erwähnt, besitzen die Einstellringe eine äußere Verzahnung. Diese greift in die den Zahlenrädern des Kontrollwerkes zugeordneten Zwischenräder ein, so daß bei Verdrehen der Einstellscheiben eine Paralleleinrichtung im Kontrollwerk erfolgt. In Arbeitsstellung der Maschine werden die Zwischenräder automatisch seitlich verschoben, so

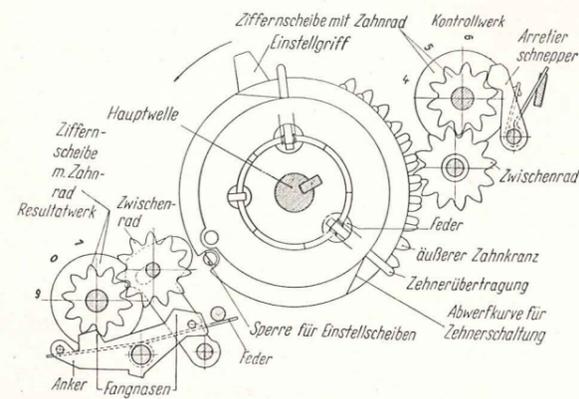


Bild 3. Einstellwerk

daß das Einstellwerk dadurch frei durchlaufen kann. Um ein Überspringen zu verhindern, greift in jedes Zahnrad der Ziffernräder des Kontrollwerkes ein Arretierschnepfer ein.

Resultatwerk

Durch Betätigen der Handkurbel erfolgt durch eine Zahnradübersetzung die Umdrehung der Sprossenradwalze mit den Einstellscheiben. Die durch die Kurven der Einstellringe entsprechend der Zahl ausgestoßenen Klötzchen greifen während der Umdrehung in die Zwischenräder und die Zwischenräder in die Zahnräder der Ziffernräder des Resultatwerkes ein. Bei einer Umdrehung rollt somit die in den Einstellscheiben eingestellte Zahl in das Resultatwerk ab. Die bei schneller Umdrehung des Einstellwerkes entstehende Fliehkraft würde die Ziffernscheiben des Resultatwerkes weiterschleudern, so daß ein willkürliches Resultat entsteht. Um dies unmöglich zu machen, dienen die Anker. Während des Abrollens der Klötzchen im Zwischenrad wird der Anker verschwenkt, es greift die vordere Fangnase des Ankers in das Zwischenrad ein. In Ruhestellung erfolgt durch eine Torsionsfeder die Arretierung der Ziffernscheiben durch die hintere Fangnase des Ankers.

Zehnerübertragung

Wird innerhalb eines Rechenvorganges 9 in plus oder 0 in minus überzogen, dann muß eine zusätzliche Schal-

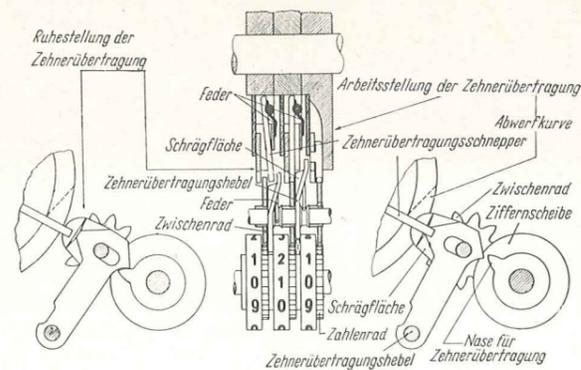


Bild 4. Zehnerübertragung

eine 1 erhöhen oder erniedrigen. Der Zehnerschaltvorgang wickelt sich nun wie folgt ab (Bild 4):

Eine mit der Ziffernscheibe des Resultat- und Umdrehungszählwerkes fest verbundene Nasenscheibe, deren Nase sich zwischen den Zahlen 2 und 3 befindet, stößt, bei Überziehen der Neunerstelle, einen am Resultat- und Umdrehungszählwerk befindlichen Zehnerschalthebel aus seiner Ruhestellung. Zwei an jeder Einstellscheibe (eine für plus, eine für minus) gestaffelt angeordnete, beweglich gelagerte, unter Federdruck stehende Zehnerübertragungsschnepfer werden durch eine Kurve am Zehnerschalthebel in Eingriff zum Zwischenrad für die Ziffernscheibe gebracht. Nachdem die gesetzten Klötzchen der Einstellscheibe den Rechenvorgang abgewickelt haben, erfolgt erst durch den Übertragungsschnepfer die Weiterschaltung der nächsten Ziffernscheibe um eine Stelle. An den Einstellscheiben befindliche Kurven stoßen dann nach weiterer Umdrehung der Sprossenradwalze die Zehnerschalthebel wieder in die Ruhelage.

Umdrehungszählwerk

Mit Hilfe des Umdrehungszählwerkes (Bild 5) kann man während des Rechenvorganges sofort die getätigten Umdrehungen der Hauptwelle bzw. des Einstellwerkes ablesen. Eine aus 10 Scheiben, mit je 2 Zehnerübertragungsschnepfern bestehende Walze, die mit der Hauptwelle durch eine umkuppelbare Zahnradübersetzung verbunden ist (für plus und minus), ist an der ersten Stelle mit einem Einzahn versehen. Dieser Einzahn treibt das Zwischenrad und damit die Ziffernscheibe der ersten Stelle des Umdrehungszählwerkes an. Die nach 9 Umdrehungen in plus oder einer Umdrehung in minus (aus der Grundstellung) einsetzende Zehnerschaltung arbeitet genauso wie im Resultatwerk beschrieben.

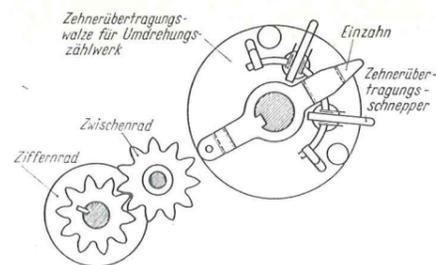


Bild 5. Umdrehungszählwerk

Rückübertragung

Will man eine im Resultatwerk ermittelte Zahl für den nächsten Rechenvorgang weiter verwenden, kann man dieselbe durch die Rückübertragung (Bild 6) sofort in das Einstellwerk bringen, ohne die Einstellscheiben von Hand zu bedienen. Nach Löschung des Einstellwerkes drückt man den Rückübertragungs-knopf, dadurch wird eine mit Übertragungsrädern versehene Welle verschwenkt. Im normalen Rechenvorgang stehen diese Übertragungsräder in dauerndem Eingriff zu den Zwischenrädern des Resultatwerkes. Durch die Verschwenkung erfolgt nun noch ein gleichzeitiger Eingriff in die äußere Verzahnung der Einstellscheiben. Bedient man in der Eingriffsstellung der Rückübertragung den Löschebel des Resultatwerkes, dann erfolgt zwangsläufig ein Übertrag der im Resultatwerk stehenden Zahl in die Einstellscheiben und das Kontrollwerk, bei gleichzeitiger Löschung des Resultatwerkes. Die Rückübertragungs-

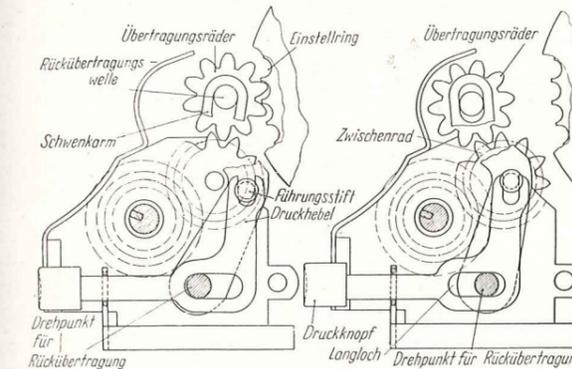


Bild 6. Rückübertragung

rechts: in Ruhestellung; links: Arbeitsstellung

welle springt nach beendetem Vorgang automatisch in die Ausgangsstellung zurück. Ist das Einstellwerk nicht gelöscht worden, verhindern an den Einstellscheiben befindliche Sperrhebel für Rückübertragung (Bild 2) ein Einlegen der Rückübertragungsräder. Ebenso kann die Rückübertragung nicht eingreifen, wenn das Einstellwerk nicht in Ruhestellung steht, da nur in dieser Stellung Aussparungen an den Einstellscheiben ein Eingreifen möglich machen.

Löschung des Kontrollwerkes und der Einstellscheiben

Bewegt man den an der rechten Seitenwand der Maschine befindlichen Löschebel nach oben, dann verschwenkt der am Löschebel befindliche und im Langloch des Zwischentriebes geführte Stift den Zwischentrieb und damit das Löschsegment in Pfeilrichtung (Bild 7). Da das Löschsegment im Eingriff mit dem Zahnrad der Löschwelle des Kontrollwerkes steht, wird die Löschwelle um etwa 324° gedreht. Die Zähne des mit der Löschwelle fest verbundenen Löschkammes liegen in einer Ebene mit den an der Nullstelle eines jeden Zahnrades befindlichen Löschstiftes. Wird nun die Löschwelle durch das Löschsegment verschwenkt, dann drücken die Zähne des Löschkammes gegen die Löschkämme der Zahlenräder. Nach dieser Drehung um 324°, was dem Weg von 9 bis 0 entspricht, steht das Kontrollwerk auf 0. Da nun die Zahlenräder des Kontrollwerkes, wie bereits beschrieben,

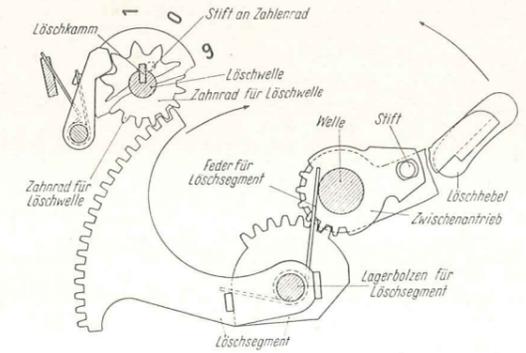


Bild 7. Löschung des Kontrollwerkes und der Einstellscheiben

in Eingriff mit den Zwischenrädern der Einstellscheiben stehen, erfolgt auch gleichzeitig die Löschung der Einstellscheiben.

Nach erfolgter Löschung drückt eine Torsionsfeder Löschwelle, Löschsegment und Löschebel wieder in Grundstellung.

Löschung des Resultat- und Umdrehungszählwerkes

Die Löschung des Resultat- und Umdrehungszählwerkes kann je nach Rechenvorgang gleichzeitig oder auch getrennt erfolgen. Zur Einstellung dienen die beiden Schalthebel. Die Löschung selbst wird durch den Löschebel ausgelöst. Bewegt man den Löschebel nach oben, dann greift das am unteren Ende des Hebels befindliche Zahnsegment in das auf der Löschwelle gelagerte Zahnrad (Bild 8). Das Zahnrad besitzt eine Aussparung, diese greift in den auf der Löschwelle befindlichen festen Zahn ein. Bei Beginn der Löschung drückt die Mitnehmernase am Schalthebel gegen das Kurvenstück des Hubringes. Der Hubring des Resultatwerkes wird nach rechts und der des Umdrehungszählwerkes nach links verschoben. Durch diese Verschiebung wird die in der Schlitzführung des Hubringes sitzende Löschnase des Löschkammes mitgenommen. Außer dieser ersten Löschnase besitzt der in der Löschwelle axial verschiebbare Löschkamm noch weitere Löschnasen — 13 für das Resultatwerk und 8 für das Umdrehungszählwerk, der Anzahl der Ziffernräder entsprechend. Jedes Ziffernrad besitzt einen Löschstift — an den Ziffernrädern des Resultatwerkes rechts und am Umdrehungszählwerk links. Werden nun die Löschkämme durch die Hubringe axial verschoben, dann kommen die Nasen des Löschkammes und die der

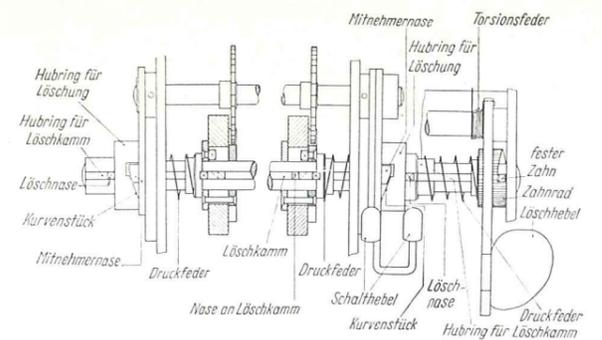


Bild 8. Löschung des Resultat- und Umdrehungszählwerkes

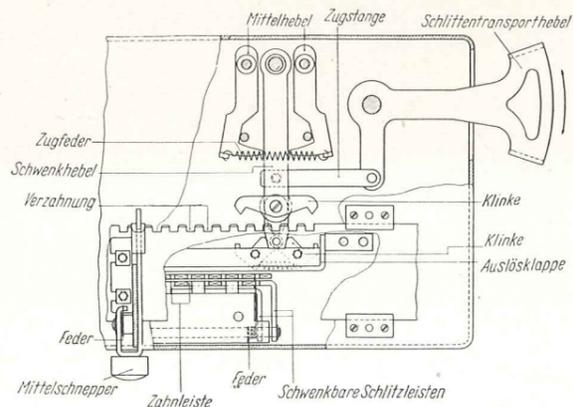


Bild 9. Schlittentransport

Ziffernräder in eine Ebene. Es erfolgt im Verlauf einer Umdrehung der Löschwelle die Löschung des Resultat- und Umdrehungszählwerkes. Die auf der Löschwelle befindlichen Druckfedern halten die Löschkämme in Grundstellung. Eine am Löschhebel angelegte Torsionsfeder drückt denselben ebenfalls in die Grundstellung zurück.

Schlittentransport

Resultatwerk, Umdrehungszählwerk und Rückübertragung sind gemeinsam auf einem beweglichen Schlitten angeordnet. Durch Bedienung des an der rechten Maschinenseite angebrachten Schlittentransporthebels (Bild 9) erfolgt eine dekadenweise Verschiebung des Schlittens (z. B. bei verkürzter Multiplikation). An den mit dem Schlittentransporthebel durch eine Zugstange verbundenen zweifachen Schwenkhebel ist eine Doppelklinge angebracht, die in Schaltstellung in Eingriff zur Schlittenverzahnung kommt und jeweils eine Dekade weiterschaltet. Eine Weiterschaltung kann jedoch nur dann erfolgen, wenn gleichzeitig die an dem Schwenkhebel angebrachte Rolle eine der beiden an der Auslösklappe befindlichen Klinken verschwenkt (Links- oder Rechtsschaltung). Dadurch wird die Auslösklappe angehoben und der Mittelschnepfer aus dem Bereich der Zahnleiste gebracht. Noch vor beendeter Schaltung, nach Überschneiden der Klinkenspitze durch die Rolle, fällt die Auslösklappe bereits wieder ab. Der Mittelschnepfer kommt in Eingriff zu einer der beiden schwenkbaren Schlitzleisten, wodurch die Arretierung des Schlittens nach beendeter Schaltung wieder hergestellt wird. Die

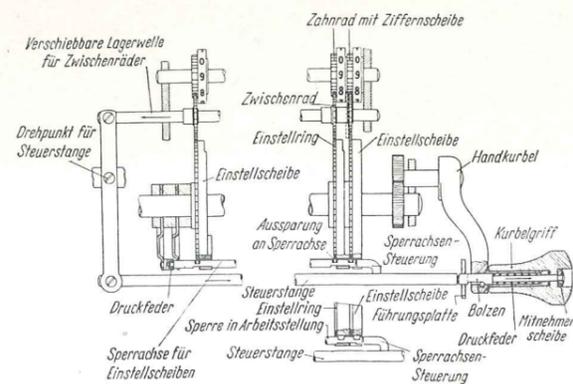


Bild 10. Sperrung der Einstellscheiben

unter Federzug stehenden Mittelhebel drücken den Schwenkhebel und damit den Schlittentransport in die Ruhestellung zurück.

Ein Verschieben des Schlittens über sämtliche Dekaden erzielt man durch Niederdrücken des Mittelschnepfers. Derselbe kommt durch das Verschwenken aus dem Bereich der Schlitzleisten und wird nach der Freigabe durch Federzug zurückgeführt.

Die Rechenkapazität der Maschine beträgt:

- 10 Stellen im Einstellwerk
- 8 Stellen im Umdrehungszählwerk
- 13 Stellen im Resultatwerk.

Sperrung der Einstellscheiben

Im Verlauf des Rechenvorganges ist es erforderlich, daß eine Sperrung der Einstellscheiben erfolgt, anderenfalls besteht die Möglichkeit, daß sich die Einstellscheiben durch die Fliehkraft bei schneller Umdrehung der Sprossenradwalze verstellen und ein falsches Ergebnis zu-

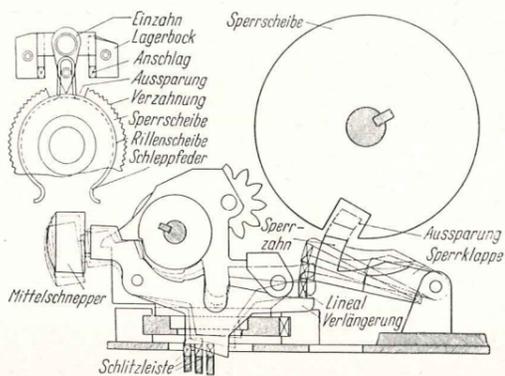


Bild 11. Links Umdrehungssperre, rechts Schlittentransportsperre während des Arbeitsganges

stande kommt. Sobald die Handkurbel gezogen wird, steht die Steuerstange nicht mehr unter Gegendruck zum Sperrbolzen im Kurbelgriff. Die an der Steuerstange angebrachte Sperrachse-Steuerung und die in den Einstellscheiben unter Federdruck gelagerte Sperrschiene verschieben sich in Pfeilrichtung (Bild 10). Entsprechend der Anzahl Einstellscheiben besitzt die Sperrachse Aussparungen, diese stehen durch die Verschiebung nicht mehr in einer Ebene zu den Einstellringen, die Sperrung ist vorhanden. Die hinter dem Drehpunkt mit der Steuerstange verbundene Zwischenradlagerwelle für das Kontrollwerk bewegt sich ebenfalls in Pfeilrichtung mit. Die Zwischenräder kommen somit während des Rechenvorganges außer Eingriff zu den Zahnrädern des Einstellwerkes.

Umdrehungssperre

Die links in Bild 11 dargestellte Umdrehungssperre verhindert die Unterbrechung eines einmal begonnenen Rechenvorganges. Am Ende der Umdrehungszählwerkwalze befindet sich eine mit einer Aussparung versehene verzahnte sowie eine Rillenscheibe. Die auf der Rillenscheibe befindliche Schleppfeder wirkt auf einen Einzahn, der je nach der Drehrichtung nach rechts oder links verschwenkt wird und dadurch in den Bereich der

Sperrzähne kommt. Will man nun während des Arbeitsganges die Drehrichtung ändern, dann stößt der Einzahn in die Sperrzähne und verhindert dies. Erst nach einer vollen Umdrehung, wenn sich der Sperrzahn wieder in der Aussparung befindet, kann die Drehrichtung geändert werden.

Sperrung der Schlittenverschiebung

Eine weitere Sperre wirkt im Moment der Schlittenverschiebung. Bei Bedienung des Mittelschnepfers oder des seitlich an der Maschine angebrachten Schlittentransporthebels erfolgt eine Umdrehungssperre der Einstellwalze, umgekehrt erfolgt eine Sperrung des Schlittens bei drehender Walze. Beide Sperrungen werden durch die links an der Einstellwalze befindliche Sperrscheibe hervorgerufen. Ist die Einstellwalze in Grundstellung, steht die Sperrscheibenaussparung über einer Sperrklappe. Wird der Mittelschnepfer oder der Schlittentransporthebel bedient, erfolgt eine Aushebung der Sperrklappe in den Bereich der Sperrscheiben-

aussparung. Ein Verdrehen der Einstellwalze ist nicht möglich. Bei rotierender Einstellwalze stößt infolge Verschwenkung der Aussparung die Sperrklappe gegen den Rand der Sperrscheibe. Der Schlitten kann nicht transportiert werden.

Auf alle Fälle kann festgestellt werden, daß bei der Konstruktion der Triumphator alles berücksichtigt wurde, um eine einwandfreie Rechen- und Bedienungstätigkeit zu gewährleisten. Die Anordnung sämtlicher Funktionshebel an der rechten Seite ermöglicht Einhandbedienung. Durch gehäufte Addition und Subtraktion ist es möglich, alle vier Rechnungsarten durchzuführen. Bei eingehender Kenntnis der Maschine kann man durch verschiedene Anwendungsmethoden, wie verkürzte Multiplikation usw., ein zeitlich schnelleres Resultat erzielen. Auch mathematische Aufgaben, wie Quadratwurzelziehen, können auf der Triumphator ausgeführt werden. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Triumphatormaschine eine Rechenmaschine ist, die allen Anforderungen entspricht, die in einem mittleren Betrieb an sie gestellt werden. NTB 138

Vorbedingungen für eine Qualitätslackierung der Büromaschinen

Obering. H. KOHLHASE, Sömmerda/Thür.

Auf dem Gebiet der Büromaschinenlackierung werden höchste Ansprüche gestellt, denn die Büromaschinen sind langlebige, dauerbeanspruchte Gebrauchsgüter. Fehlschläge bei der Lackierung werden in den meisten Fällen durch eine ungenügende Vorbehandlung der Metalloberfläche hervorgerufen. In der vorliegenden Abhandlung soll über eine ordnungsgemäße Vorbehandlung, wie sie im VEB Rheinmetall Sömmerda angewandt wird, berichtet werden.

Zur Schaffung guter Verankerungsmöglichkeiten für den Lackfilm ist die Struktur und der Zustand der Metalloberfläche von größter Bedeutung. Zunächst muß die Metalloberfläche von Fett, Öl, Schmutz und Korrosionsprodukten befreit werden. Danach erfolgt vorteilhafterweise eine Passivierung der Oberfläche durch Erzeugung einer günstig profilierten Schicht aus Oxyden bzw. Phosphaten, auf die dann die Lackschicht aufgebracht wird.

Nachstehend erfolgt eine kurze Beschreibung der mechanischen und chemischen Reinigungs- sowie der Passivierungsverfahren, soweit sie für die Büromaschinenlackierung von Interesse sind¹⁾.

Vorbehandlung von Stahloberflächen

Das Sandstrahlen wird heute bei Stahloberflächen nur noch vereinzelt als unmittelbare Vorbehandlung für eine nachfolgende Lackierung eingesetzt. Die durch das Sandstrahlen aufgeraute Oberfläche bietet zwar für den Lackfilm die Möglichkeit einer guten Verankerung, wird aber durch diese Bearbeitungsmethode sehr korrosionsempfindlich und neigt in Gegenwart von Luftfeuchtigkeit zu einer schnellen Flugrostbildung. Auch durch eventuelle Poren in der Lackschicht oder bei Beschädigungen kann eine Unterrostung eintreten, die den Lackfilm später abhebt. Demzufolge muß zur Erreichung eines größtmöglichen Korrosionsschutzes die Arbeitsfolge Sandstrahlen — Lackieren abgelehnt werden.

¹⁾ Siehe auch Kohlhasse, H.: Vorbehandlung von Metalloberflächen für eine nachfolgende Lackierung. Feingerätetechnik 6. Jg. (1957) H. 8, S. 371 bis 375.

Das Sandstrahlen wird besser mit einem korrosionshemmenden Vorbehandlungsverfahren verbunden, so daß sich daraus beispielsweise die Arbeitsfolge Sandstrahlen — Phosphatieren — Lackieren ergibt.

Auch die chemischen Reinigungsverfahren werden vorzugsweise mit einer anschließenden Phosphatierung verknüpft. Diese bewährte Arbeitsweise ist am weitesten verbreitet und kann auf Grund jahrelanger günstiger Erfahrungen als Prinzipverfahren nur empfohlen werden.

Beispiel einer Arbeitsfolge:

Grobentfetten mittels Tri, Feinentfetten in P 3, Spülen, Beizen, Spülen, Phosphatieren, Spülen, Trocknen, Lackieren.

Nun einiges zum Arbeitsablauf selbst. Die mit Fett, Öl und Schmutz behafteten Geräteteile werden bei Bedarf vorerst mit Hilfe organischer Fettlöser vorgereinigt. Verwendung finden vornehmlich Chlorkohlenwasserstoffe wie Tri und Per, seltener Tetra. Früher wurden für diese Zwecke vielfach Benzol, Benzin, Waschpetroleum usw. verwendet, inzwischen wurden aber die Anwendungsgebiete durch die Überlegenheit der Chlorkohlenwasserstoffe stark eingeschränkt.

Daneben werden alkalische Reinigungsmittel, z. B. P 3, Siliron usw., für Entfettungszwecke benutzt. Diese Mittel unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung und werden für viele Spezialzwecke abgestimmt und hergestellt. Verschiedentlich kommt man heute bei der Entfettung auch ohne die Chlorkohlenwasserstoffe aus. Es ist ande-

rerseits üblich, die groben Fett- und Schmutzstoffe durch Chlorkohlenwasserstoffe zu entfernen und anschließend zur Beseitigung restlicher Fettsuren noch in alkalischen Reinigungsmitteln abzukochen.

Die sauber entfetteten Geräteteile werden zur Beseitigung von Rost- und Zunderschichten anschließend in einer Säurebeize — meistens verdünnte Salz- oder Schwefelsäure — behandelt. Auch Mischungen beider Säuren sind gebräuchlich, um die jeweiligen Vorteile gleichzeitig auszunutzen. Von den gebeizten und gründlich gespülten Geräteteilen werden gegebenenfalls durch geeignete Mittel die Beizrückstände entfernt, dadurch wird bei der dann folgenden Phosphatierung eine saubere, gleichmäßige Schicht erzielt.

Die gebräuchlichen Phosphatierungsverfahren beruhen auf der Einwirkung einer sauren, wäßrigen Lösung von primären Schwermetallphosphaten (Zink- bzw. Manganphosphat), unter Zugabe von freier Phosphorsäure und gegebenenfalls Beschleunigungsmitteln.

Nach erfolgter Phosphatierung wird gut gespült, wobei dem letzten heißen Spülwasser zur Erhöhung der Schutzwirkung geringe Mengen von Chromsäure oder Natriumchromat beigegeben werden können. Die Trocknung muß sehr sorgfältig erfolgen, damit auch wirklich alle Feuchtigkeitsspuren beseitigt werden. Eine zusätzliche Erwärmung im Trockenofen ist zu empfehlen. Danach sollte recht bald lackiert werden, damit die guten Eigenschaften der Phosphatschicht nicht wieder durch Aufnahme von Luftfeuchtigkeit vermindert werden. Die

Phosphatschicht bietet hinsichtlich der Verankerungsmöglichkeiten eine ideale Grundlage für eine Lackierung. Auch korrosionsschutzmäßig bringt die Arbeitsfolge Phosphatierung — Lackierung denkbar günstige Ergebnisse. Die Einführung der Phosphatierung als Grundlage für eine Lackierung ist deshalb auch bei der Büromaschinenlackierung eine grundsätzliche Forderung.

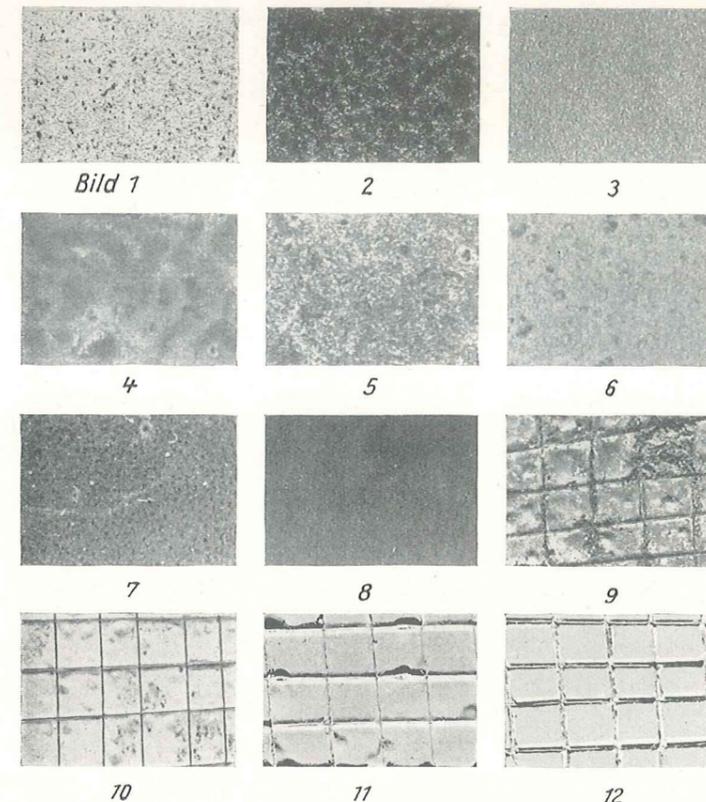
Vorbehandlung von Aluminium und dessen Legierungen

Die Haftung eines Lacküberzuges auf einer unvorbereiteten Aluminiumoberfläche ist bekanntlich wesentlich schlechter als bei Stahl. Dieser Nachteil bedingt grundsätzlich eine ordnungsgemäße Vorbehandlung. In diesem Zusammenhang muß erwähnt werden, daß das Beizen vor dem Lackieren noch vielfach Anwendung findet. Dabei werden zwar gute Bedingungen für die Verankerung des Lackfilmes geschaffen, aber die Entfernung der natürlichen, schützenden Oxydschicht wirkt sich hinsichtlich des Korrosionsschutzes nachteilig aus.

Das Sandstrahlen von Aluminium und dessen Legierungen als unmittelbare Vorbereitung für eine Lackierung wirkt sich im gleichen Maße ungünstig aus, dabei besteht bei der Verwendung von Stahlsand zusätzlich die Gefahr der Punktkorrosion durch kleinste Stahlteilchen bzw. durch Stahlstaub, der sich in der aufgerauhten Oberfläche festsetzt. Dagegen bietet die nachstehende Behandlungsmethode die Gewähr einer guten Haftfestigkeit der Lackschicht und garantiert einen sicheren Korrosionsschutz.

Auch bei Geräteteilen aus Aluminium und dessen Legierungen ist eine gründliche Entfettung und Säuberung der Oberfläche erforderlich. Von den Chlorkohlenwasserstoffen ist Per besser als Tri geeignet, da Tri in Verbindung mit Aluminiumstaub zur Zersetzung neigt. Es folgt eine Behandlung in Aluminiummattbeize (Beizdauer 30 bis 60 s bei einer Temperatur von 60 bis 70° C). Nach einer Spülung im kalten Wasser wird in verdünnter Salpetersäure ($\frac{1}{2}$ HNO₃ + $\frac{1}{2}$ H₂O) zur Entfernung der Schwermetallausscheidungen gebeizt und danach wiederum gut gespült. Abschließend erfolgt dann die elektrolytische Oxydation. Dieses Verfahren ist für alle Legierungen, die nicht weniger als 80% Aluminium enthalten, anwendbar. Dabei werden zweckmäßigerweise Oxydschichten bis zu 18 µ erzeugt, die der folgenden Lackierung durch ihre mehr oder weniger große Porosität die Möglichkeit einer innigen Verankerung bieten. Außerdem ist dieses Verfahren in korrosionsschutzmäßiger Hinsicht allen anderen überlegen. Nach der elektrolytischen Oxydation wird nochmals kalt und heiß gespült, getrocknet und baldigst lackiert.

Auch die chemische Oxydation des Aluminiums in Form des MBV-Verfahrens bietet infolge der guten Saugfähigkeit der Schicht eine geeignete Grundlage für Lacküberzüge. Hinsichtlich der korrosionshemmenden Wirkung der chemisch erzeugten Oxydschicht liegen gleichfalls gute Erfahrungswerte vor. Ein Nachteil dieser Oxydschicht ist die Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Beschädigungen. Das Verfahren ist für Reinaluminium und alle kupferfreien Legierungen anwendbar.



Auswertung der Bilder 1 bis 12

Nr.	Material	Bearbeitung	Vergrößerung	Befund	Bedingungen
1	Tiefziehblech	unbearbeitet	4×	kleine punktartige Korrosionserscheinungen	10 Tage in freier Atmosphäre, relative Feuchte 55 bis 75%
2	Tiefziehblech	gesandstrahlt	4×	stärkere gröbere Korrosionserscheinungen	do.
3	Tiefziehblech	phosphatiert	4×	leichter Flugrost	do.
4	AlCuMg	unbearbeitet	4×	mäßige Korrosionserscheinungen	10 Tage in Salzsprühapparat 5% NaCl + 1% H ₂ O ₂
5	AlCuMg	gesandstrahlt	4×	verhältnismäßig starke Korrosionserscheinungen	do.
6	AlCuMg	phosphatiert	4×	vereinzelt Korrosionspunkte	do.
7	AlCuMg	chemisch oxydiert	4×	schwache Korrosionserscheinungen	do.
8	AlCuMg	elektrolytisch oxydiert	4×	einwandfrei, ohne Korrosionserscheinungen	do.
9	Tiefziehblech	gesandstrahlt	4×	starke Unterrostungen, Lackschicht zerstört	20 Tage in Salzsprühapparat 5 bis 10% NaCl + 1 bis 2% H ₂ O ₂
10	Tiefziehblech	phosphatiert	4×	keinerlei Unterrostungen, Lackschicht etwas angegriffen	do.
11	AlCuMg	gesandstrahlt	4×	Korrosionserscheinungen, Blasenbildung, Lack hebt	do.
12	AlCuMg	elektrolytisch oxydiert	4×	einwandfrei, ohne Korrosionserscheinungen	do.

Die im VEB Rheinmetall, Sömmerda/Thür., in der Versuchsserie gemachten Erfahrungen bei der Phosphatierung von Aluminium und dessen Legierungen versprechen für die Zukunft eine verstärkte Erweiterung der Anwendungsgebiete.

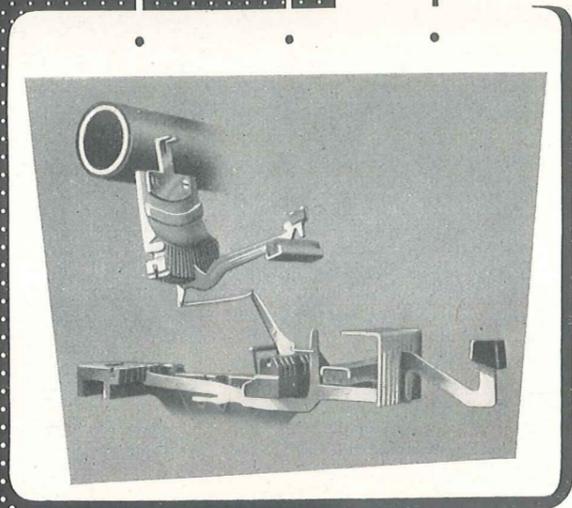
Erika

Erika 10
Die Kleinschreibmaschine mit allen technischen Vorzügen einer modernen Büroschreibmaschine

Ideal 10
Die Standard-Schreibmaschine ausgereiftester Konstruktion für hohe Anforderungen

VEB
Schreib- und Nähmaschinenwerke Dresden

Ideal



Das leichte Spiel der Hebel...

verleiht den Typen schnellstes Tempo. Selbst bei einer größeren Anzahl von Durchschlägen ist der Anschlag weich und das Schriftbild ebenmäßig und schön. Eine typische OPTIMA-Leistung!



Optima

Vorbehandlung von Magnesium

Zur Vervollständigung soll auch die Behandlung von Magnesium kurz erwähnt werden. In vielen Fällen wird die Bichromatbeizung mit einer nachfolgenden Lackierung mit einem Speziallack angewendet. Beim Elomagverfahren werden dagegen auf elektrolytischem Wege Schutzschichten aus Magnesiumoxyd erzeugt, dabei ist die Kenntnis der Zusammensetzung der Legierung von besonderer Wichtigkeit.

Korrosionsversuche

Die Bilder 1 bis 8 zeigen das Korrosionsverhalten verschieden vorbehandelter Stahl- und Aluminiumbleche ohne Lacküberzug. Einwandfreie Ergebnisse aus der Kombination Phosphatierung—Lackierung bei Stahloberflächen ergeben sich nur bei einer kurzfristig erfolgenden Lackierung, damit von vornherein jegliche Flugrostbildung vermieden wird. Die Versuchsbleche aus AlCuMg wurden einer starken Beanspruchung im Salzsprühverfahren unterzogen. Die elektrolytische Oxydation ist anderen Verfahren klar überlegen, aber auch bei der Anwendung der chemischen Oxydation und der Phos-

phatierung können durchaus brauchbare Ergebnisse erzielt werden, wenn sofort anschließend die Lackschicht aufgebracht wird. Die Werte über das Korrosionsschutzvermögen der verschiedenen Verfahren sind von Wichtigkeit, um das jeweilige Verhalten bei eventuellen Poren in der Lackschicht oder bei Beschädigungen beurteilen zu können.

Die Bilder 9 bis 12 zeigen lackierte Oberflächen, die mit dem Gitterschnitt versehen im Salzsprühverfahren der Prüfung unterzogen wurden. Die Bilder 9 bis 10 beweisen die große Überlegenheit der Arbeitsfolge Phosphatierung—Lackierung bei Stahloberflächen. Die Bilder 11 und 12 zeigen, daß die elektrolytische Oxydation bei Aluminium und dessen Legierungen die weitaus größten korrosionshemmenden Eigenschaften besitzt.

Bei der Vorbehandlung von Stahloberflächen sollte prinzipiell die Phosphatierung angestrebt werden, während bei Aluminium und dessen Legierungen die elektrolytische Oxydation allen anderen Verfahren überlegen ist. Mit gewissen Einschränkungen kann jedoch auch die chemische Oxydation oder die Phosphatierung Anwendung finden. NTB 8

Schlitzlochkarten und Selektionsgerät

in der industriellen Organisation

Dr. R. MARTINI und H.-E. WERMANN, Institut für Technologie und Organisation des Ministeriums für Schwermaschinenbau Karl-Marx-Stadt

Die Anwendung von Schlitz- und Kerblockkarten in Wirtschaft und Verwaltung und die dazu benötigten Geräte (Kerblockzange, Schlitzlochstanze und Selektionsgerät) wurden erstmalig auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1957 vom VEB Organisationsmittelverlag Leipzig ausführlich gezeigt. Ferner erfolgte die Publizierung dieser Organisationsmittel durch Veröffentlichungen in verschiedenen Fachzeitschriften¹⁾. In diesen Beiträgen wurden die Leser über die Vorteile, Arbeitsweise und Anwendungsgebiete dieser Organisationsmittel unterrichtet.

Auf Grund der rationelleren Arbeit bei Anwendung von Ker- und Schlitzlochkarten, wobei das Selektionsgerät das Herausuchen der Karten wesentlich vereinfacht und ein Rücksortieren überflüssig macht, wurde das Schlitzlochkartenverfahren vom Institut für Technologie und Organisation aufgegriffen, für die Anwendung im Betriebsgeschehen ausgewertet und anlässlich der „Lehrschau der Technologie“ in Leipzig im Ausstellungsteil „Sortiermethode“ vorgeführt.

In Verbindung mit der Sortiermethode wurde es erstmalig von Hans-Egon Wermann für die Durchführung der gesamten Planungsarbeit des Betriebes angewendet. Da das Sortieren einen wesentlichen Anteil der bei der Sortiermethode noch anfallenden Arbeit ausmacht, bringt diese Kopplung mit dem Schlitzlochkartenverfahren eine weitere Verringerung des Arbeitsaufwandes bei der Organisation der Industriebetriebe nach der Sortiermethode mit sich, wobei erwähnt werden muß, daß sich der Aufwand des Kartenschlitzens erst lohnt, wenn es sich

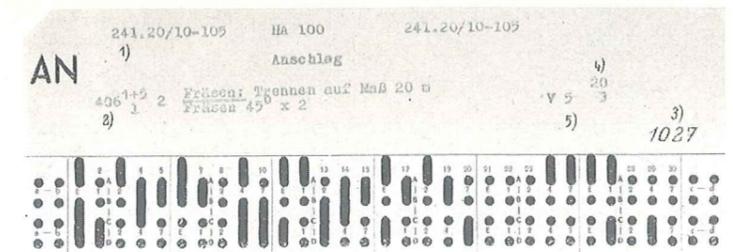


Bild 1. AN-Karte

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) die Teilenummer (10 Ziffern) | 4) die Durchlaufzeit (2 Ziffern) |
| 2) die Arbeitstechnik (4 Ziffern) | 5) die Lohngruppe (1 Ziffer) |
| 3) die Brigade- oder Abt.-Nr. (5 Ziffern) | |

¹⁾ Der Industriebetrieb, Heft 3/57, Heft 5/57, Heft 10/57. Neue Technik im Büro, Heft 7/57.

2. Erfassung und Verteilung des Grundlohnes

2.1 Bisheriger Zustand

Die laufende Produktion wurde in sogenannte Brigaden eingetragten, die täglich zum Lohnrechner kamen; dieser hatte den anteiligen Lohn auf Lohnbogen je Beschäftigten zu übertragen und zu errechnen. Sämtliche Eintragungen erfolgten manuell ohne Durchschrift. Auf dem Lohnbogen waren etwa 20 bis 30 Spalten für die Kostenträgererfassung vorgesehen. Der Lohnaufwand je Kostenträger wurde täglich statistisch mittels Addiermaschine nach Grundlohn und Mehrleistungslohn ermittelt und in Sammelbogen übernommen. Diese Sammelbogen bildeten die Grundlage für die Übergabe der Zahlenwerte an die Betriebsabrechnung. Bei diesem Verfahren ergaben sich in jedem Monat erhebliche Differenzen, die mitunter mehrere Tausend Mark in der Gegenüberstellung der Brutto- und Nettolohnrechnung ausmachten. Es gab auch durch das umfangreiche Sortiment (je nach Jahreszeit 40 bis 45 Kostenträger im Durchschnitt bei 2 bis 3 Hauptproduktionsstufen) viele Abweichungen, die ein reales Bild für die zusammengefaßte Kostenträgerrechnung erschwerte. Nach dem manuellen Verfahren waren 5 Beschäftigte zur Erfassung des Brutto-lohnes eingesetzt.

2.2 Mechanisierte Organisation

Die Bruttolöhne der Produktionsgrundarbeiter werden auf Grund von „Brigade-Tagesmeldungen je Kostenträger“ (Bild 1) erfaßt, die von der technologischen Planung ausgeschrieben, vom Brigadier vervollständigt und vom Lohnrechner bewertet werden.

Der Lohnschein ist für 14 Beschäftigte verwendbar; er hat das Format DIN A 4 quer und ist im Block mit Doppel für den Brigadier versehen.

Die bewerteten Lohnscheine gelangen zur Lohnbuchhaltung; dort werden die Bruttolohnblätter der Arbeiter zu den Tagesmeldungen in der Reihenfolge der daraufstehenden Namen geordnet. Es wird je Beschäftigten einer Brigade gebucht und in den Lohnkostenarten (Leistungsgrundlohn, Mehrleistungslohn, Zeitlohn, Mehrleistungsprämie, direkt zurechenbare Zuschläge) nach Kostenträgern registriert. Außerdem wird der Gesamtlohn je Beschäftigten auf dessen Bruttolohnblatt fortgeschrieben.

2.3 Registerplan

Die Register für die Lohnwerte sind in 9 Gruppen zu je 5 Lohnkostenarten eingeteilt. Weitere 3 Register werden für die Zeiten und 5 Zählwerke für die Erfassung der Lohnkostenarten je Abteilung eingesetzt. Da in einer Brigade an einem Tag nicht mehr als 9 Kostenträger durchlaufen und die Brigadesummen je Kostenträger auf Sammelblättern vor dem Buchen der nächsten Brigade niedergeschrieben werden, so kann je Kostenträger, unabhängig von seiner Schlüsselnummer im Kostenträgerplan, eine beliebige Gruppe von 5 Zählwerken angesprochen werden. Es ergibt sich somit folgender Registerplan:

← Abteilungs- summen →		I II III Reg. 49 IV				
Zeiten		Kostenträger/ Brigade		Werte		
Norm	LL	ZL	LL	ML	ZL	MLP Zusch.
			1	00	01	02 03 04
			2	05	06	07 08 09
			3	10	11	12 13 14
			4	15	16	17 18 19
			5	20	21	22 23 24
			6	25	26	27 28 29
			7	30	31	32 33 34
			8	35	36	37 38 39
			9	40	41	42 43 44

Bild 2

Bruttolohn-Grundlohn																	
Journal																	
Name: <i>Riegelhardt, Kamelare</i> Monat: <i>Nov.</i> 1952																	
Abteilung: <i>10</i>																	
Seite: <i>10</i>																	
Datum	Symbol	Auftrags-Nr.	Lohn-Satz	Stamm-Nr.	Zeiten				Werte								
					Zeit-Norm	Leistungs-Grundlohn	Zuschlag	Plauswert	Leistungs-Grundlohn	Mehrleistungslohn	Zeitlohn	Mehrleistungsprämie	Zuschlag-Grundlohn	Vortrag	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
4.11.52			1,20	1,38		14,98	8,00			12,72	0,00	7,20	0,00		2,54	0,40	22,46
5.11.52			1,20	1,7		14,98	8,00			9,54	0,00	5,52	0,00				15,30
6.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
7.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
8.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
9.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
10.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
11.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
12.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
13.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
14.11.52			1,20	1,2		14,98	8,00			9,36	0,00	5,28	0,00				14,64
						72,87	0,00			41,10	0,00	0,00	0,00	2,54	0,40		116,51

Bruttolohn-Grundlohn																	
Name: <i>Riegelhardt, Kamelare</i> Monat: <i>Nov.</i> 1952																	
Abteilung: <i>10</i>																	
Seite: <i>10</i>																	
Datum	Symbol	Auftrags-Nr.	Lohn-Satz	Stamm-Nr.	Zeiten				Werte								
					Zeit-Norm	Leistungs-Grundlohn	Zuschlag	Plauswert	Leistungs-Grundlohn	Mehrleistungslohn	Zeitlohn	Mehrleistungsprämie	Zuschlag-Grundlohn	Vortrag	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
4.11.52			1,20	1,087		16,8	2,646	5,00		5,00	0,00	4,00	0,00				3,67
						12,00	3,00			3,00	0,00	1,33	0,00				

Bruttolohn-Grundlohn																	
Name: <i>Riegelhardt, Kamelare</i> Monat: <i>Nov.</i> 1952																	
Abteilung: <i>10</i>																	
Seite: <i>10</i>																	
Datum	Symbol	Auftrags-Nr.	Lohn-Satz	Stamm-Nr.	Zeiten				Werte								
					Zeit-Norm	Leistungs-Grundlohn	Zuschlag	Plauswert	Leistungs-Grundlohn	Mehrleistungslohn	Zeitlohn	Mehrleistungsprämie	Zuschlag-Grundlohn	Vortrag	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
4.11.52			1,20	1,38		14,98	8,00			12,72	0,00	7,20	0,00		2,54	0,40	22,46

Bruttolohn-Grundlohn																	
Name: <i>Riegelhardt, Kamelare</i> Monat: <i>Nov.</i> 1952																	
Abteilung: <i>10</i>																	
Seite: <i>10</i>																	
Datum	Symbol	Auftrags-Nr.	Lohn-Satz	Stamm-Nr.	Zeiten				Werte								
					Zeit-Norm	Leistungs-Grundlohn	Zuschlag	Plauswert	Leistungs-Grundlohn	Mehrleistungslohn	Zeitlohn	Mehrleistungsprämie	Zuschlag-Grundlohn	Vortrag	Gesamt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
4.11.52			1,20	1,38		14,98	8,00			12,72	0,00	7,20	0,00		2,54	0,40	22,46

Bild 3

Die Fortschreibung der Lohnsumme je Beschäftigten, je Kostenträger/Brigade und der Lohnkosten je Abteilung geschieht in Zählwerk K (Querrechnung).

2.4 Vordrucke

Es werden Lohnstammkarten im Format DIN A 3 (Bild 2) verwendet, die spaltengleich mit dem dazugehörigen Journal sind. Die gleichen Kontenkarten werden für die Kostenträgerblätter je Brigade und die Abteilungssummen der Lohnkostenarten verwendet.

2.5 Arbeitsablauf

In den Spalten 1 bis 5 werden die Beleghinweise eingetastet und niedergeschrieben, in den Spalten 6 bis 8 die Zeitbegriffe. Die Spalten 10 bis 14 nehmen die Werte auf, zu denen die entsprechenden Register zu wählen sind, je nachdem, ob es sich um den 1., 2., 3. oder folgenden Kostenträger handelt, der an dem betreffenden Tag in der Brigade angefallen ist. Die Zählwerke zur Erfassung der Abteilungssummen und Lohnkostenarten sind automatisch angesteuert und brauchen nicht gewählt zu werden. Sind alle Löhne eines Beschäftigten gebucht, so wird in Spalte 15 der letzte Bestand aus Spalte 16 eingetastet und niedergeschrieben, worauf die Maschine in Spalte 16 automatisch die aufgelaufene Lohnsumme des Beschäftigten niederschreibt (Bild 2). Sind die Löhne aller Beschäftigten einer Brigade gebucht, so werden die Registersummen auf die entsprechenden Kostenträgerblätter der Brigade geleert. Die Fortschreibung geschieht in gleicher Weise wie für die Löhne des einzelnen Beschäftigten (Bild 3).

Danach wird die nächste Brigade nach dem gleichen Verfahren gebucht.

Sind alle Löhne einer Abteilung in dieser Weise erfaßt, so werden die Zählwerke 45, 46, 47, I, II, III, 49, IV auf das Abteilungsblatt der Lohnkostenarten geleert und ebenfalls zu einer Gesamtsumme fortgeschrieben (Bild 4).

Die Kostenträgerblätter/Brigade werden am Monatsende aufgerechnet und zu den Gesamtsummen je Kostenträger verdichtet.

3. Erfassung der Hilfslohne, Zusatzlohne, Zuschläge nach Zeiten und Werten

3.1 Bisheriger Zustand

Die Erfassung erfolgte in gleicher Weise wie die der Grundlöhne auf den Lohnbogen je Beschäftigten mit Übertrag und Zusammenfassung auf Sammelbogen.

3.2 Mechanisierte Organisation

Die Lohnkostenarten und Zeiten werden in besondere Spalten der Lohnbelege (Bild 1) eingetragen, die im Abstand von mehreren Tagen gebucht werden, da sie nur in geringem Umfang anfallen. Die Zählwerkszahl erlaubt, mittels der Registerwahl eine tiefe, allen Anforderungen genügende Aufgliederung für die Finanzbuchhaltung, Betriebsabrechnung und Statistik sowie automatisch zusammengefaßte Summen zu erhalten.

3.3 Registerplan

Infolge wechselnder Anforderungen ist der Registerplan nicht unbedingt konstant und wird deshalb hier nicht wiedergegeben. Das Prinzip ist sehr einfach, indem bestimmte Register den in den einzelnen Spalten auftretenden Begriffen zugeordnet und beim Buchen durch Wählen von Hand angerufen werden.

Bruttolohn-Grundlohn																	
Name		Monat		Jahr		Stamm-Regist.		Stamm-Lohnart		Stamm-Nr.		Bau-Nr.					
Datum	Symbol	Anlage-Nr.	Lehr-Stg.	Stamm-Nr.	Zeitraum			Platzwert	Lehrer-Grundlohn		Mehrfachlohn		Werte		Zuschlag, Grundlohn	Vortrag	Gesamt
					1. Tag	2. Tag	3. Tag		1. RZ	2. RZ	1. RZ	2. RZ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1.11					4,4,2,2	3,0,5,6	0		4,4,3,7	0,0	4,7,6,3	0,0	0,0	0,0	3,8,3	0,0	19,5,5,3

Bild 4

Bruttolohn-Hilfslohn, Zusatzlohn, Zuschläge																	
Name		Monat		Jahr		Stamm-Regist.		Stamm-Lohnart		Stamm-Nr.		Bau-Nr.					
Datum	Symbol	Kontenart	in Betrag	Stamm-Nr.	Zeitraum			Ursach.	Hilfs- und Zusatzlohn		Werte		Zuschläge		Vortrag	Gesamt	
					1. Tag	2. Tag	3. Tag		1. RZ	2. RZ	1. RZ	2. RZ	1. RZ	2. RZ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1.11					4,4,2,2	3,0,5,6	0		4,8,0,0	2,0	1,2,0,0	0,0					6,7,2,0

Bild 5

3.4 Vordrucke

Die Grundlohnkarten der Beschäftigten enthalten in der unteren Hälfte der Rückseite eine besondere Spaltenfolge für die Hilfslöhne, Zusatzlöhne und Zuschläge (Bild 5). Dieser Teil wird in einem vom Grundlohn getrennten Arbeitsgang mittels des gleichen Steuersatzes gebucht. Die Niederschrift der Registersummen und Gruppensummen je Abteilung erfolgt auf ein besonderes Summenblatt DIN A 3 mittels eines zweiten Steuersatzes automatisch. Dieser Vordruck nimmt alle Summen des Monats auf.

3.5 Arbeitsablauf

In den Spalten 1 bis 5 werden die Beleghinweise eingetastet und niedergeschrieben. Die Spalten 6 bis 9 nehmen die Zeiten auf, die Spalten 10 bis 14 die Werte, zu denen die entsprechenden Register zu wählen sind. Für die Spalten 6 bis 8 sind keine besonderen Registerspalten vorgesehen; das Registerzeichen wird in der jeweils folgenden Spalte abgedruckt. In Spalte 9 erfolgt keine Registerwahl. Da in einer Zeile nur ein Zeitbegriff anfällt, tritt keine Überschneidung ein. Die Gruppenzählwerke I, II, III, IV sind beim Buchen abgeschaltet; sie treten erst beim Schreiben des Summenblattes in Aktion. Sind alle Löhne eines Beschäftigten gebucht, so wird in Spalte 15 der letzte Bestand aus Spalte 16 eingetastet und niedergeschrieben, worauf die Maschine in Spalte 16 automatisch die aufgelaufene Summe dieser Lohnkostenarten des Beschäftigten niederschreibt.

Sind die Löhne aller Beschäftigten einer Abteilung gebucht, so wird der Steuersatz der Maschine in Sekundenschnelle ausgewechselt, die Gruppenzählwerke I bis IV werden wieder eingeschaltet und das Summenblatt vorgesteckt. Die Niederschrift aller Registersummen erfolgt in 5 Zeilen bis auf wenige Handgriffe vollautomatisch. Die Gruppensummen werden hierbei automatisch errechnet und ebenfalls abgedruckt. Die im Laufe des Monats vier- bis sechsmal anfallenden Summen werden je Zeit- und Wertbegriff zu den Monatssummen der Abteilungen und des Gesamtbetriebes mittels Addiermaschine oder auf der Buchungsmaschine zusammengestellt.

4. Organisationsergebnis

Nach dem manuellen Verfahren waren 5 Beschäftigte zur Erfassung des Bruttolohnes eingesetzt. Nach der Inbetriebnahme der Maschine werden mit 6 Arbeitskräften noch zwei Werkteile manuell erfaßt, da die Leistung der Maschine für den Gesamtbetrieb nicht ausreicht. Die Beschaffung einer zweiten Maschine ist deshalb vorgesehen.

Für die Beurteilung des Organisationserfolges ist jedoch zu berücksichtigen, daß seit der Einführung des mechanisierten Verfahrens die mengenmäßige Produktion auf 159%, die wertmäßige Produktion auf 175% und die Zahl der Arbeitskräfte auf 140% stieg. In den letzten Monaten fielen durchschnittlich 2200 Arbeitsaufträge an und es waren im Mittel 27500 Buchungen je Monat erforderlich. Tatsächlich ist also neben der nunmehr exakten Kostenerfassung eine wesentliche Einsparung eingetreten, da ohne die Maschine weitaus mehr als 6 Arbeitskräfte für den erhöhten Arbeitsanfall benötigt würden. Bei Einsparung von nur 2 Arbeitskräften ist die Maschine in zwei Jahren amortisiert.

5. Nettolohnrechnung

Am Monatsende werden die Spalten der Bruttolohnkarten von den Bruttolohnrechnern aufgerechnet und die Querrechnung der Summen mit dem Endbetrag in Spalte 16 abgestimmt. Die Nettolohnabteilung nimmt die Eintragungen in die Fußleiste (Bild 5) vor, die genau mit der Spalteneinteilung des Nettolohnformulars übereinstimmt.

Der Betrieb verwendet Einheitsvordrucke für die zwei-zeilige Nettolohnrechnung, die die maschinelle Aufrechnung von 33 Positionen beim Buchen mit dem 16-Register-Buchungsautomaten ASTRA Serie 63 ermöglicht. Lohnstammkarte, Lohnjournal und Lohnstreifen werden hierbei gleichzeitig beschriftet. Die beiden dafür eingesetzten Maschinen werden im Laufe des Monats für die Finanzbuchhaltung und für statistische Arbeiten benutzt, so daß sie voll ausgelastet sind. Sie sind bereits länger eingesetzt als der Buchungsautomat Klasse 170 und haben ebenfalls zu beachtlichen Einsparungen geführt.

NTB 136