

Peter Haertel

**Saldiermaschine Modell AM 209 -  
Das letzte mechanische Serienmodell der  
Olympia-Werke AG:**



**Konstruktions- und Funktionsmerkmale,  
Markteinführung,  
Produktpflege**

Lilienthal,  
April 2017

Erstveröffentlichung 2003 durch  
Internationales Forum Historische Bürowelt IFHB (Hg.) in:  
*Historische Bürowelt* HBw Nr. 64, S. 13-15

Überarbeitete Neuausgabe 2017 für das  
*Rechner-Lexikon*,  
- Die große Enzyklopädie des mechanischen Rechnens -

Titelseite / Frontpage:  
Olympia Saldiermaschine  
Modell AM 209, S/N 47407  
Foto: Verfasser

**Copyright © Peter Haertel 2017**

|          | <b>Inhaltsverzeichnis /</b><br><i>Contents</i> | <b>Seite</b><br><b>Page</b> |
|----------|--|-----------------------------|
|          | <b>Vorwort</b>                                 | <b>4</b>                    |
| <b>1</b> | <b>Einführung</b>                              | <b>4</b>                    |
| 1.1      | geplante Produktionsmengen                     | <b>7</b>                    |
| 1.2      | geplante Herstellkosten                        | <b>7</b>                    |
| <b>2</b> | <b>Allgemeines zur Konstruktion</b>            | <b>7</b>                    |
| <b>3</b> | <b>Die Konstruktionsmerkmale der Maschine</b>  | <b>8</b>                    |
| 3.1      | Die Kopplung Tastatur / Stiftschlitten         | <b>8</b>                    |
| 3.2      | Die Multifunktionsscheiben                     | <b>11</b>                   |
| 3.3      | Der Elektroantrieb                             | <b>12</b>                   |
| 3.3.1    | Antrieb über Miniatur-Synchronriemen           | <b>12</b>                   |
| 3.3.2    | Antrieb über einstufiges Zahnrad-Getriebe      | <b>13</b>                   |
| 3.4      | Maschinenchassis                               | <b>15</b>                   |
| 3.5      | Kunststoff-Funktionselemente                   | <b>16</b>                   |
| <b>4</b> | <b>Werteeingabe und Drucken</b>                | <b>17</b>                   |
| <b>5</b> | <b>Rechenfunktion</b>                          | <b>18</b>                   |
| <b>6</b> | <b>Funktionssteuerungen</b>                    | <b>18</b>                   |
| <b>7</b> | <b>Abbildungsnachweise</b>                     | <b>19</b>                   |

## **Vorwort:**

Die Erstveröffentlichung dieses Aufsatzes erfolgte im April 2003. Der Titel „*Konstruktionsmerkmale der letzten mechanischen Rechenmaschine - Olympia Modell AM*“ wurde gewählt, weil es die letzte bei Olympia konstruierte Maschine war, die noch in Serie ging. Zu diesem Zeitpunkt war mir nicht bekannt, dass ab Ende der 1960er Jahre an einer weiteren Maschine gearbeitet wurde, die jedoch nicht mehr in Serie ging: Modell OAM 61<sup>1</sup>. Diese Konstruktion wurde 1973 eingestellt.

Diese Tatsache und das Auftauchen neuer Details zur Technik und zum Entwicklungsablauf gaben den Anstoß zur Überarbeitung.

Mein Dank geht an IFHB-Mitglied Klaus Schildbach in Zornheim, der mich nach dem Auftauchen einer Maschine mit modifiziertem Antrieb informierte. Auch danke ich den ehemaligen Olympia-Mitarbeitern Alfred Hesse und Alfred Keiter in Wilhelmshaven sowie Karl-Heinz Rösing und Peter Warnken in Schortens, die neue Einzelheiten zum Entwicklungsablauf lieferten. Herzlichen Dank.

Lilienthal, im April 2017  
Peter Haertel

## **1. Einführung:**

Die Entwicklung und Fertigung der mechanischen Rechenmaschinen war während des gesamten Fertigungszeitraumes von einem permanenten Zwang zur Funktionsverbesserung, Rationalisierung und Miniaturisierung geprägt. Die Vorgaben hierzu kamen sehr oft aus vielversprechenden Patenten für neue Maschinenkonzepte. Aber auch die Forderungen des Marktes, bessere Konkurrenzprodukte oder der Wunsch zur Abrundung der vorhandenen Produktpalette waren Antrieb bei der konstruktiven Produktpflege.

Die Konstrukteure der meisten etablierten Hersteller bewegten sich hierbei sehr oft über lange Zeiträume im Rahmen der vorhandenen Maschinenkonzepte. Die Firmen kannten die technischen und auch wirtschaftlichen Risiken einer kompletten Neuentwicklung und waren selten gewillt, technisch ausgereifte Detailkonstruktionen umzustoßen. Ein am Markt eingeführtes Maschinendesign wurde nur zögerlich in kleinen Schritten dem Zeitgeschmack angepasst. Die jungen Konstrukteure übernahmen zwangsläufig die Grundkonzepte ihrer Vorgänger. So ist es auch zu verstehen, dass die Produkte einzelner Firmen - unabhängig von ihrer äußeren Form - schon an einer typischen Art der

---

<sup>1</sup> „*Olympia-Saldiermaschine OAM - Die letzte Neukonstruktion einer mechanischen Rechenmaschine in Deutschland*“, Rechner-Lexikon, Februar 2017

Realisierung einzelner Maschinenfunktionen und auch firmenspezifischen Fertigungsmerkmalen erkennbar werden.

Nur wenige Rechenmaschinenhersteller haben im Laufe ihrer Firmengeschichte tiefgreifende Um- oder Neukonstruktionen durchgeführt und hierbei z. B. das Schaltwerksprinzip ihrer Maschinen umgestellt. Die OLYMPIA-Werke in Wilhelmshaven gehörten weltweit zu den wenigen Firmen, die mehrfach neue Maschinenkonzepte auf den Markt brachten. Dies galt besonders für die Zeit nach 1960, als bereits die ersten Elektronenrechner die Märkte eroberten. Das Modell AM 209<sup>2</sup> mit dem für OLYMPIA neuen mechanischen Gesamtkonzept zeigte hierbei einen außergewöhnlich hohen Grad an wertanalytischer Durchdringung und kann als Musterbeispiel für ein erfolgreiches *Value Engineering* gesehen werden.

Es waren die verzweifelten Versuche einer großen Firma, sich mit einer immer schneller alternden Technologie im harten Kampf auf den Weltmärkten zu behaupten.

Die Konstruktionsarbeiten unter der Leitung von Alfred Hesse begannen Mitte der 1960er Jahre und liefen bis etwa 1970. In die Entwicklung eingebunden waren namhafte Zulieferfirmen wie MULCO, Hannover (Zahnriementrieb), AEG (Antriebsmotor), die HONSEL-Werke (Aluminium-Druckgusschassis), DuPont (Kunststoff-Hersteller) sowie NYH (Kunststoff-Verarbeiter).

Besonders die Konstruktion der Kunststoff-Funktionsteile erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Werkzeugbauern, die fertigungsgerechte Gestaltung jedes Teils wurde dazu bei DuPont geprüft und schriftlich bestätigt.

Produktionsbeginn der Maschine war Anfang 1971. Der offizielle Maschinen-Verkaufspreis lag 1973 mit 349,-DM<sup>3</sup> über dem Niveau eines guten Taschenrechners. Nach Aussagen eines ehemaligen Mitarbeiters einer norddeutschen Olympia-Vertretung wurde die Maschine trotz eines gesenkten Verkaufspreises von zeitweise unter 300,- DM kein Markterfolg, die billigeren Taschenrechner machten jetzt das Rennen.

Die Maschine kam offensichtlich um Jahre zu spät auf den Markt. Es wäre heute jedoch zu einfach, die Gründe allein in dem späten Konstruktionsbeginn und einer rel. langen Entwicklungszeit zu sehen. Es muss berücksichtigt werden, dass erst mit Vorlage positiver Erprobungsberichte aus den Labors der

---

<sup>2</sup> Abweichend von den Vertriebsunterlagen wurde die Maschine in technischen Produktbeschreibungen als Modell AM 209 bezeichnet. AM wurde abgeleitet aus **Additions**Maschine

<sup>3</sup> *Büromaschinen-Lexikon*, 16. Auflage Baden-Baden 1973, S. 526

Kunststoffforschung den Konstrukteuren die Realisierung des Maschinenkonzeptes möglich wurde.

In Wilhelmshaven endete die Ära der mechanischen Rechenmaschinen am 1. Mai 1973. Offiziell zuständig für AM-Produktpflege, Fertigung, Vertrieb und kaufmännische Angelegenheiten waren jetzt die Olympia-Standorte Braunschweig (ehemalige Brunsviga-Werke) und Belfast<sup>4</sup>.

Die Zweispezies-Saldiermaschine Modell AM 209 (Abb. 1) gehört zur Kategorie der Maschinen, die nur selten in den öffentlichen oder privaten Sammlungen zu finden sind. Es ist auch kaum vergleichbar mit den schwergewichtigen, schwarzen Veteranen. Man findet ein hellglänzendes Gehäuse in einem nicht unbedingt auffallenden Design und lediglich zwei Grundrechenarten mit einer Kapazität von  $8 \times 9^5$ . Das geringe Maschinengewicht von nur 4,470 kg liegt ca. 35 % unter dem Durchschnittsgewicht vergleichbarer Zweispezies-Maschinen<sup>6</sup> und deutet auf viele Kunststoffteile hin. Aber auch das geringe Alter verführt heute kaum zum Ankauf einer solchen Maschine.

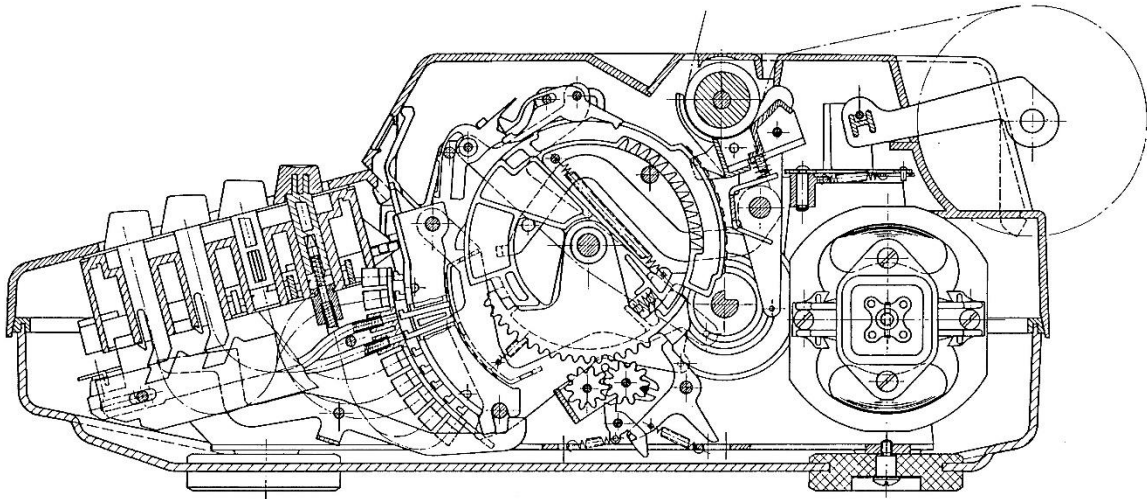


Abb. 1:  
Seitenansicht des Modells AM 209  
(Konstruktionszeichnung)

---

<sup>4</sup> Olympia-Werke AG Organisationsplan Stand 1. Mai 1973, in: *Olympia-Zeitung*, Wilhelmshaven, Ausg. Juli 1973, S. 4

<sup>5</sup> Die OLYMPIA-Beschreibung 1/44/091/01 vom 01.07.1971 enthält Hinweise auf das Modell AM 210 mit der Kapazität  $9 \times 10$ . Dem Verfasser liegen keine Hinweise vor, dass diese Maschine in Serie gebaut wurde.

<sup>6</sup>Durchschnittsgewicht: 6,869 kg (arithmetischer Mittelwert aus 235 Maschinen)

Diese und auch andere Maschinen aus der Zeit ab 1965 werden von den Sammlern nur selten als sammelwürdig eingestuft. Neben einer allgemeinen technischen Information soll es daher auch Ziel dieses Aufsatzes sein, das Augenmerk verstärkt auf diese leider zu Unrecht verschmähten letzten Vertreter einer heute überholten Technologie zu lenken.

### 1.1 Geplante Produktionsmengen:

In der Produktionsplanung vom November 1970 waren folgende Stückzahlen vorgegeben:

1971: 260 Maschinen pro Arbeitstag = 61115 / Jahr  
1972: 520 Maschinen pro Arbeitstag = 124250 / Jahr  
1973: 625 Maschinen pro Arbeitstag = 149750 / Jahr

Setzt man eine ununterbrochene Zählfolge bei der Nummerierung der Maschinen voraus, so lässt sich aus der Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten bekannten Serien-Nr. ableiten, dass bis zur Produktionseinstellung mindestens ca. 50.000 Einheiten gefertigt wurden.

### 1.2 Geplante Herstellkosten:

Nach Abrechnung einer ersten Vorserie von 150 Maschinen lagen die Stückkosten HK1<sup>7</sup> noch bei 122,62 DM. Diese Kosten setzten sich zusammen aus:

- Fertigungslohn: 16,60 DM  
- Materialkosten: 74,02 DM  
- Gemeinkosten : 32,00 DM

Hierbei war geplant, bei eingefahrener Produktion durch weitere Rationalisierungen und Senkung der Fertigungszeit von 5 auf 4 Stunden die Herstellkosten HK1 auf 80,00 DM zu senken.

## 2. Allgemeines zur Konstruktion:

Die aus 637 Einzelteilen bestehende Maschine mit ihrem übersichtlichen Aufbau weist technische Merkmale auf, die sie aus der großen Masse der Zweispezies-Maschinen heraushebt. Die Olympia-Konstrukteure - aus Patentschriften bekannt sind die Namen Wolfgang Bindel, Otto Eilerts, Heinz Focken, Alfred Hesse und Alfred Keiter - sind mit ihren Lösungsansätzen zur Dateneingabe, Datenverarbeitung und Druckausgabe ganz neue und

---

<sup>7</sup> Herstellkosten HK 1 berechnet aus Materialkosten, Materialgemeinkosten, Fertigungslohn und Fertigungsgemeinkosten.

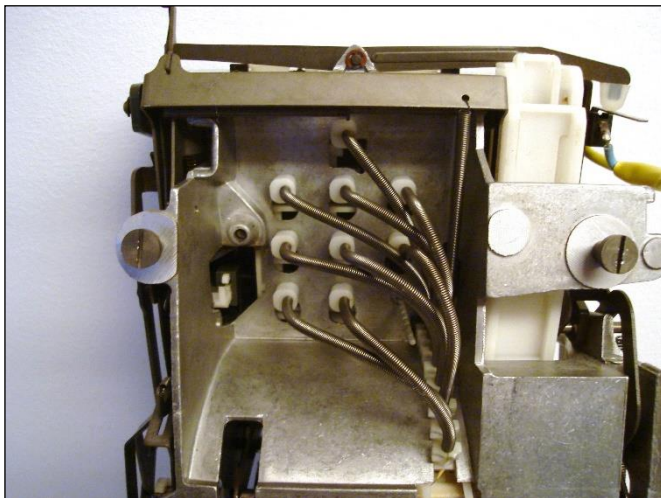
unkonventionelle Wege gegangen. Nach heutiger Einschätzung sind sie mit einem auffallend hohen Anteil an Kunststoff-Funktionsteilen auch technische Risiken eingegangen und werden bei der Entwicklung mit Sicherheit auch schwierige Lernphasen durchlaufen haben.

Im Maschinenantrieb wurde bei Serienanlauf ein spezieller Miniatur-Synchronriemen eingesetzt. Dieser ermöglichte eine sehr kompakte Bauweise und konnte bei erforderlichen Untersetzungsänderungen<sup>8</sup> zusammen mit der Riemenscheibe auf der Motorachse auch ausgewechselt werden. Diese Anordnung wurde später durch ein einstufiges Schrägstirnrad-Getriebe ersetzt.

### **3. Die Konstruktionsmerkmale der Maschine:**

#### **3.1 Die Kopplung Tastatur / Stiftschlitten:**

Die Übertragung der Tastenkraft und des Tastenhubes erfolgt durch sogenannte Bowdenzüge. Diese bestehen aus einem biegsamen Draht, der verschiebbar in einem metallischen Schlauch angeordnet ist (Abb. 2).



**Abb. 2:**  
Bowdenzüge für die  
Kopplung  
Tastatur /  
Stiftschlitten

Die vorhandenen neun Bowdenzüge sind gleich lang. Die Innendrähte sind mit den Tastenschäften der Zifferntasten Null, 1 bis 8 fest verbunden und enden jeweils an einem Setzstößel vor den zugeordneten Stellstiften (Abb. 3).

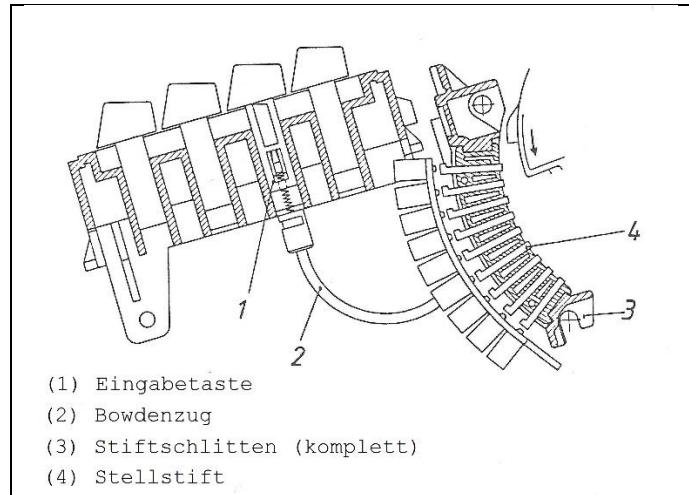
Bei Zifferntaste 9 gibt es lediglich eine starre Verlängerung des Tastenschafte, die das Schrittschaltwerk des Stiftschlittens betätigt.

---

<sup>8</sup> Beispiel: Vergrößerung der Untersetzungsverhältnisses um Faktor 1,2 für Netzversorgung 60 Hz.



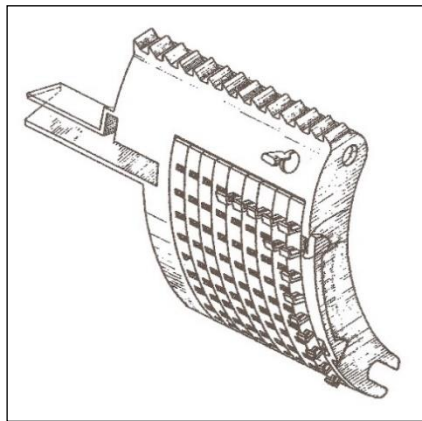
**Abb. 3:**  
Seitenansicht  
Tastatur mit  
Stiftschlitten



Die Eingabevorrichtung in Verbindung mit besonderen Merkmalen der Tastatur wurde in Deutschland zum Patent angemeldet und im Ausland patentiert<sup>9</sup>.

Der Stiftschlitten besteht aus nur wenigen unterschiedlichen Kunststoff-Pressteilen. Die gesamte Konstruktion zielt auf eine rationelle Teilefertigung und kurze Montagezeiten hin.

Tragender Hauptteil ist ein Rahmengestell, in das einzelne Lamellen für die Aufnahme der Stellstifte eingerastet werden. Das Gestell und die Stiftlamellen haben eine bogenförmige Seitenkontur (Abb. 4).



**Abb. 4:**  
Stiftschlitten aus  
Kunststoffteilen

<sup>9</sup> Deutsches Patent- und Markenamt: Offenlegungsschrift 1524060: Eingabevorrichtung für Stiftschlitten in Rechen- und ähnlichen Maschinen; Anmeldung 24. Dez. 1966, Offenlegung 8. Jan. 1970; als Erfinder genannt Hesse, Alfred; Bindel, Wolfgang; Focken, Heinz.

Eidgenössisches Amt für geistiges Eigentum: Patentschrift Nr. 468 671: Eingabevorrichtung für Stiftschlitten, insbesondere für Rechenmaschinen; Anmeldung 21. Dez. 1967, Patent erteilt 15. Febr. 1969; als Erfinder genannt Alfred Hesse, Wolfgang Bindel und Heinz Focken.

United States Patent Office: US-Patent 3.497.679: Input arrangement for a pin carriage; filed Dec. 22, 1967, patented Feb. 24, 1970, Inventors Alfred Hesse, Wolfgang Bindel, Heinz Focken.

In der Eingabephase liegt diese Kontur noch nicht parallel zu den Funktionsscheiben für die Rechen- und Druckfunktion, die Ausrichtung erfolgt erst in der Übertragungsphase.

Mit dem Stiftschlitten fest gekoppelt ist eine Sperrschiene (Null-Schiene) zur Verriegelung der Funktionsscheiben, für deren Dezimalstellen kein Wert eingegeben wurde.

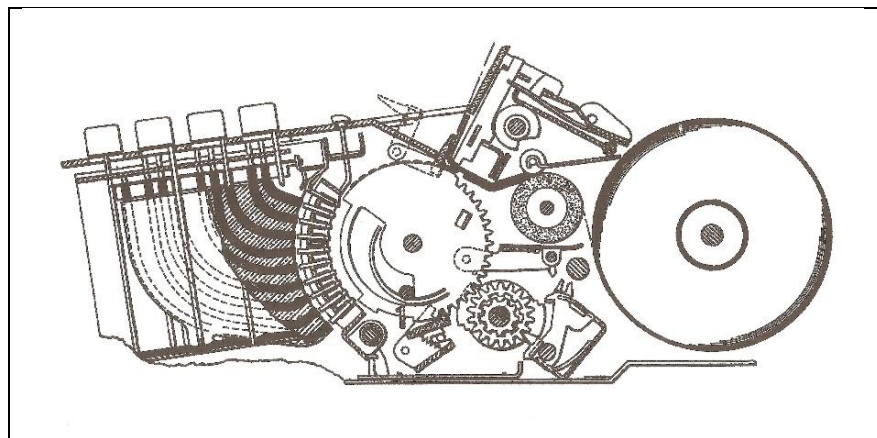
Entsprechend der Eingabekapazität des Modells AM 209 hat der Stiftschlitten acht senkrechte Lamellen für die Stiftsätze der Werte Null, 1 bis 8. Beim Eintasten der 9 übernimmt eine feste Neunerleiste die Funktion der Stellstifte.

Nach Drücken einer Zifferntaste und Übertragung eines Zahlenwertes in den Stiftschlitten wird ein Schrittschaltwerk betätigt und der Stiftschlitten mittels Zugfeder in die nächste Dekade gezogen wird.

Auch für diese Konstruktion wurden in- und ausländische Patente erteilt<sup>10</sup>.

Die Verbindung der Tastatur mit dem Stiftschlitten und die Ausführung des Stiftschlittens selbst ist in Teilen vergleichbar mit einer Patentanmeldung von 1962<sup>11</sup> der amerikanischen Addmaster-Corporation (Abb. 5).

**Abb. 5:**  
Deutsche  
Patentanmeldung  
der Addmaster  
Corp. von 1962



<sup>10</sup> Deutsches Patentamt: Patenschrift 1 524 048: Stiftschlitten für Rechenmaschinen; Anmeldung 16. Febr. 1966, Patent erteilt 9. Nov. 1972; als Erfinder genannt Hesse, Alfred; Focken, Heinz; Bindel, Wolfgang.

United States Patent Office: US-Patent 3.469.776: Pin carriage for calculators; filed Feb. 15, 1967, patented Sept. 30, 1969; inventors Alfred Hesse, Heinz Focken, Wolfgang Bindel

<sup>11</sup> Deutsches Patentamt: Patentanmeldung 1.278.149: Rechenmaschinen-Stiftschlitten, Anmeldung vom 29. Sept. 1962 der Addmaster-Corporation, San Gabriel, California, U.S.A.

### 3.2 Die Multifunktionsscheiben:

Die Multifunktionsscheibe setzt sich aus zwei Kunststoff-  
Pressteilen zusammen, wobei ein zentrischer Ansatz der größeren  
Druckscheibe (1) das kleinere Zahnsegment (2) aufnimmt (Abb. 6).

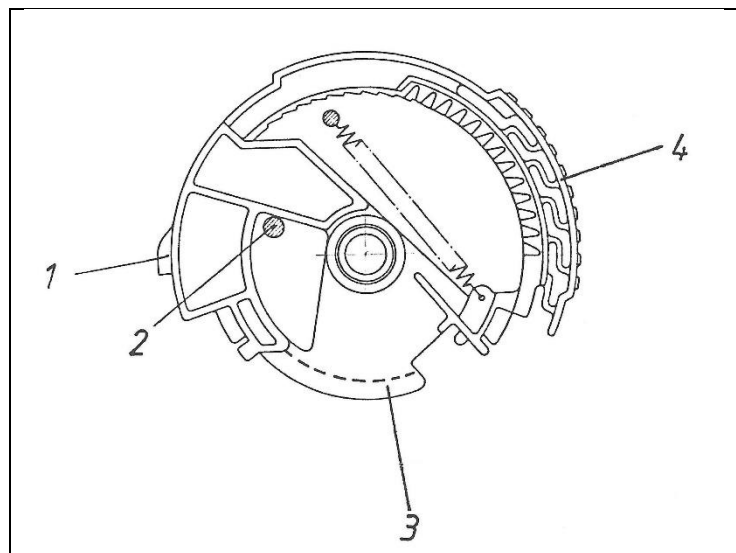


**Abb. 6:**  
Einzelteile der  
Funktionsscheibe für  
die Rechen- und  
Druckfunktion

Alle Multifunktionsscheiben werden gemeinsam zentrisch  
gelagert<sup>12</sup>. Auf dem Außenmantel liegt ein radial ausgerichteteter  
Anschlag (1) für das Abtasten des Stiftschlittens, ein  
segmentförmiger Ausschnitt dient zur Aufnahme eines  
Aufzugshebels (2) für die gemeinsame Rückführung der Scheiben in  
die Grundstellung. Weitere Details sind das Zahnsegment (3) zum  
Einlesen des Rechenwertes in das Rechenwerk sowie eine Reihe  
erhabener Drucktypen (4) mit den Ziffern 0, 1 bis 9 (Abb. 7).

**Abb. 7:**  
**Funktionsscheibe**

1. Anschlag für  
die Stellstifte
2. Aufzugshebel
3. Rechensegment
4. Drucktypen



<sup>12</sup> Wurde bereits in ähnlicher Form bei drei baugleichen Konkurrenzfabrikaten  
realisiert: REMINGTON-RAND Modell 110-A-E89 / ADDMASTER Modell 208H /  
TORPEDO Modell 9;  
vgl.: US-Patente No. 3094278 und 3095143 von 1963

Bemerkenswert sind kleine Aussparungen unterhalb der Drucktypen, die diesen Bereichen eine vorteilhafte Elastizität beim Aufdruck der schlagenden Schreibwalze geben.

Der Außenmantel der Funktionsscheibe - als eine gestreckte Abwicklung gesehen - entspricht im Prinzip einer Zahnstange, an deren Enden Drucktypen angeordnet sind. Dieses Konzept wurde z. B. bei den NFI-Rechenmaschinen realisiert.

Die Ausführung wurde durch Auslandpatente und ein deutsches Gebrauchsmuster geschützt<sup>13</sup>.

### 3.3 Der Elektroantrieb:

Standard-Versorgungsspannung war AC 220 V / 50 Hz, passend für eine Reihe europäischer Länder. Der Ersatzteilkatalog vom Sept. 1971 liefert Hinweise auf weitere Auslegungen:

|                     |
|---------------------|
| AC 100 V, 50 Hz     |
| AC 110 V, 60 Hz     |
| AC 115 V, 60 Hz     |
| AC 115/220 V, 50 Hz |
| AC 220 V, 60 Hz     |
| AC 240 V, 50 Hz     |

#### 3.3.1 Antrieb über Miniatur-Synchronriemen:

Bei Serienbeginn erfolgte die Übertragung von dem 40 Watt-Motor<sup>14</sup> zur Rechenmechanik über zwei Getriebestufen. Hierbei wird die Motordrehzahl von  $2800 \text{ min}^{-1}$  auf  $162 \text{ min}^{-1}$  der Maschinen-Hauptwelle (Kurvenscheibenwelle) heruntersetzt bei gleichzeitiger Erhöhung des abgegebenen Motor-Drehmoments - Reibungsverluste nicht berücksichtigt - um Faktor 17,28.

Ein kleiner Synchronriemen<sup>15</sup> als erste Getriebestufe verbindet die erste Riemenscheibe ( $z_1=16$ ) auf der Motorwelle mit der Gegenscheibe ( $z_2=36$ ), welche wiederum fest mit einem

---

<sup>13</sup> Eidgenössisches Amt für geistiges Eigentum: Patentschrift Nr. 494 432: Schaltwerk für Rechenmaschinen; Anmeldung 25. Sept. 1969, Patent erteilt 31. Juli 1970; als Erfinder genannt Alfred Hesse, Wolfgang Bindel und Alfred Keiter.

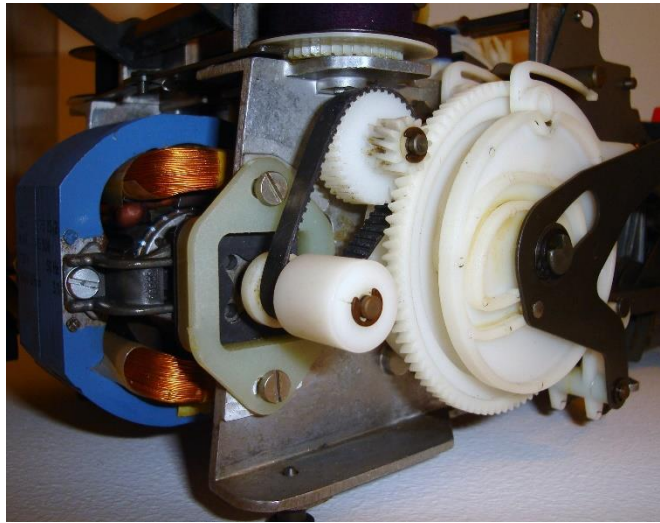
United States Patent Office: US-Patent 3.570.759: Switching mechanism; filed Dec. 23, 1969, patented Mar. 16, 1971, Inventors Alfred Hesse, Wolfgang Bindel, Alfred Keiter.  
Deutsches Patentamt: DBGM 7019028, Anmeldung 22. Mai 1970, erteilt 7. Okt. 1971

<sup>14</sup> Typ E75G 35/2 des Herstellers AEG

<sup>15</sup> Teilung 0,0816 Zoll, mit längenkonstanter Zugstrangeinlage

Schrägstirnrad ( $z_3=12$ ) gekoppelt ist. Dieses Schrägstirnrad bildet - zusammen mit seinem großen Gegenrad ( $z_4=92$ ) auf der rotierenden Hauptwelle - die zweite Getriebestufe (s. Abb. 8).

**Abb. 8:**  
Erste Version des  
Maschinenantriebs



Auf beiden Seitenflächen des letzten Schrägstirnrades ist je ein Zahnkranz für eine Klinkenkupplung angeordnet. Diese Kupplungen steuern die Löschung des Stiftschlittens (bei Betätigung der Korrektur-Taste) bzw. verbinden den Antrieb mit der Kurvenscheibenwelle (bei Betätigung der Motortaste).

Verwendet wurde ein kleiner Polyurethan-Zahnriemen mit Stahllitzen-Einlage als Festigkeitsträger. In Kombination mit den gespritzten Kunststoff-Riemenscheiben bot dieser aber nicht die Betriebssicherheit eines konventionellen Zahnradantriebs. In Verbindung mit einer schnellen Alterung des Riemenmaterials waren Probleme vorprogrammiert.

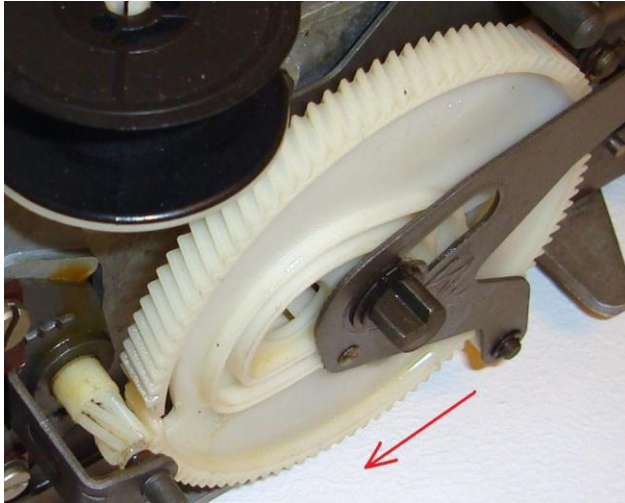
### 3.3.2 Antrieb über einstufiges Zahnrad-Getriebe:

Die eingeschränkte Funktionsfähigkeit des Riementriebs wird - neben dem permanenten Zwang zur Kostensenkung - der Hauptgrund für eine um 1971 begonnene Umkonstruktion gewesen sein. Hierbei wurde das zweistufige Riemen-/ Zahnradgetriebe durch ein einstufiges Schrägstirnrad-Getriebe (Abb. 9) ersetzt<sup>16</sup>.

Kosteneinsparungen wurden erreicht durch Reduzierung der Getriebeelemente und Wegfall der rel. aufwendigen Kupplungen zwischen Antrieb und Rechenmechanik.

---

<sup>16</sup> Diese Änderung ist im Ersatzteilkatalog vom Sept. 1971 noch nicht enthalten.

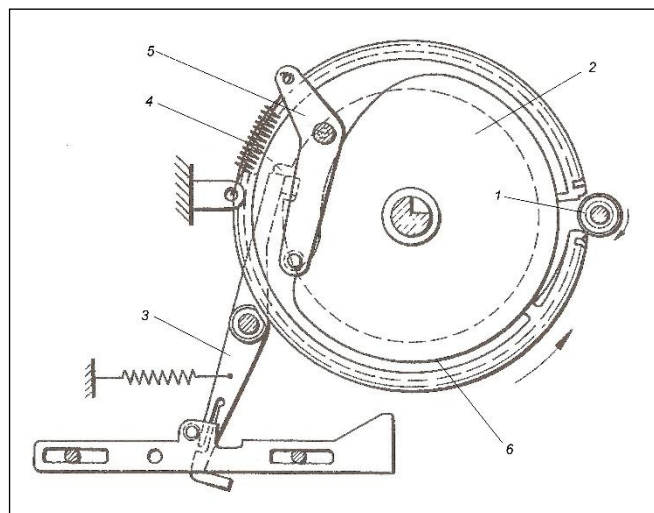


**Abb. 9:**  
Zweite Version des  
Maschinenantriebs

An deren Stelle trat eine sogenannte *Eintourenkupplung* zwischen Motorritzel und dessen Gegenrad (Abb. 10).

In der Grundstellung liegt das Motorritzel (1) mit  $z_1=6$  in einer Zahnluke seines Gegenrades (2) mit  $z_2=94$ . Bei Betätigung einer Funktionstaste gibt der Steuerhebel (3) den durch Zugfeder (4) vorgespannten Druckhebel (5) frei. Dieser drückt gegen die Führungsbahn (6) und bewirkt eine kurze Drehbewegung des Gegenrades (2) in Pfeilrichtung, wodurch dieses in das Ritzel (1) einfällt. Zeitgleich wird der Motor zugeschaltet und läuft für die Zeit einer Maschinenumdrehung. Danach liegt das Ritzel wieder in der Zahnluke, der Motor schaltet kurz vorher ab.

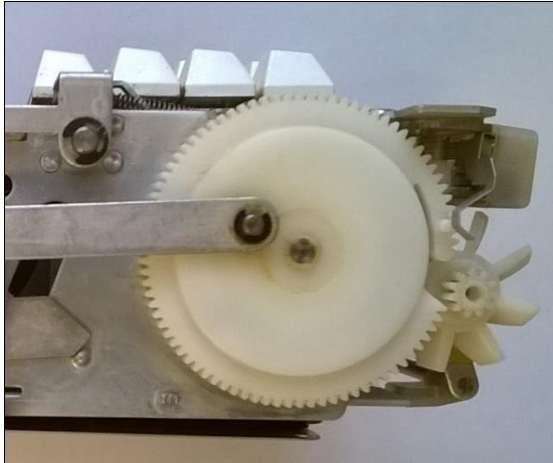
**Abb. 10:**  
Eintourenkupplung <sup>17</sup>,  
Ansicht von der rechten  
Maschinenseite



<sup>17</sup> Deutsches Patent- und Markenamt: Patentschrift Nr. 2244613: Getriebeanordnung für Zahngetriebe, patentiert für Olympia-Werke AG, Wilhelmshaven, Anmeldetag 12. Sept. 1972, Ausgabetag 30. Dez. 1973; als Erfinder genannt Eilerts, Otto, Keiter, Alfred



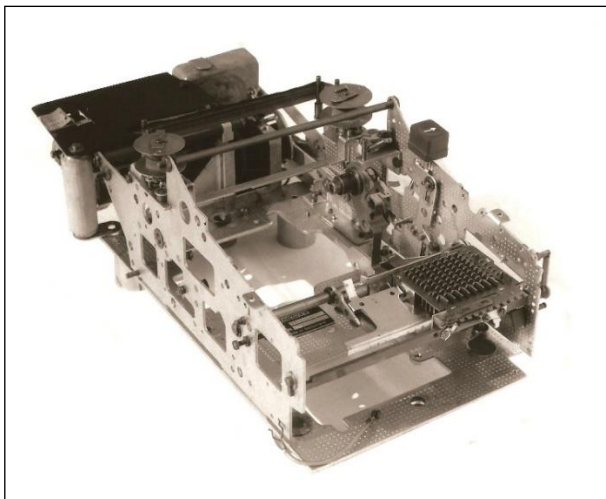
Diese Ausführung ist vergleichbar mit einer Ausführung in den Contex-Rechnern mit Elektroantrieb (Abb. 10.1). Die Maschine wurde ab 1960 bei A/S BRDR. Carlsen in Birkenrød / Dänemark hergestellt.



**Abb. 10.1:**  
Eintourenkupplung  
Contex  
Modell 30,  
S/N 473174815

### 3.4 Das Maschinenchassis:

Die bekannte Standardlösung zur Herstellung eines Maschinenchassis ist das Zusammensetzen aus z. B. gestanzten und feingerichteten Seitenplatinen, die durch Schweißen, Nieten oder Verschrauben mittels Stege verbunden wurden (s. Abb. 11).

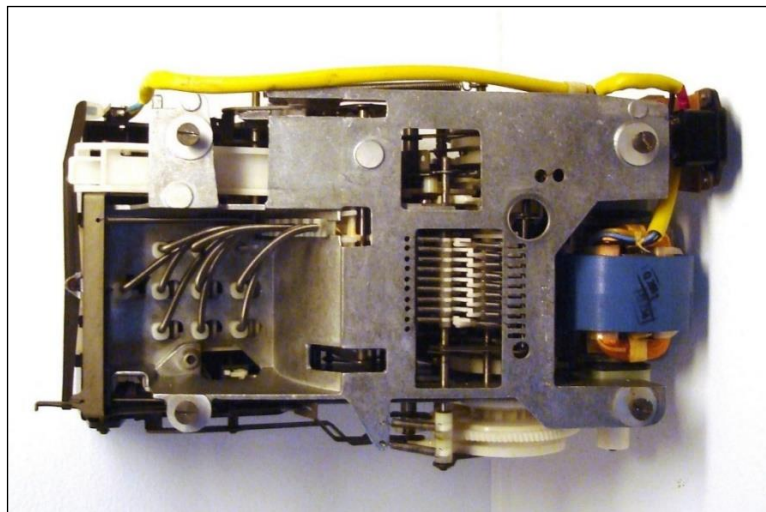


**Abb. 11:**  
Standardlösung eines  
Maschinenchassis,  
Beispiel:  
PRECISA Modell 110-11-8

Das Chassis der AM jedoch wurde aus Aluminium-Druckguss in einem Stück gefertigt. Hierbei konnten viele Einzelheiten wie Anschläge, Führungsschlitze, Kabelführungen, u. s. w. beim Bau der Druckgussform gleich mit eingebracht werden. An der Grundfläche und den beiden Seitenflächen liegen kleine bearbeitete Flächen zur exakten Fixierung des Chassis während des Bearbeitungsprozesses im Bohr- und Fräswerk (Abb. 12).

Für die im Chassis gelagerte rotierende Hauptwelle wurde ein dünnwandiges Kunststoff-Gleitlager eingesetzt, feststehende Wellen lagern in einfachen Durchgangsbohrungen.

**Abb. 12:**  
Chassis aus  
Aluminium-  
Druckguss  
(Ansicht von  
unten)



### 3.5 Kunststoff-Funktionselemente:

Das vorteilhafte geringe Gewicht der Maschine ergibt sich aus einem auffallend hohen Anteil an Kunststoffteilen. Sie machten die Maschine aber auch störanfälliger gegen Temperatureinflüsse und weniger gut reparabel. In Mechanikerkreisen sprach man vom *Plastikbomber*<sup>18</sup>.

Mit wenigen Ausnahmen wurden die Teile aus einem thermoplastischen Acetalharz hergestellt. Zu den allgemeinen bekannten Eigenschaften der Thermoplaste wie Festigkeit, Zähigkeit, und geringes Gewicht kamen die speziellen Vorteile des Acetalharzes: niedrige Reibungswerte, harte Oberflächen, Schlagfestigkeit und Chemiebeständigkeit sowie eine hohe Dimensionsstabilität.

Die folgenden Maschinenteile wurden aus Kunststoff gefertigt:

- a) Funktionsscheibe für Rechen- und Druckfunktion
- b) Druckkörper für Funktionssymbole
- c) kompletter Stiftschlitten einschließlich Anschlagstifte, Schrittschaltwerk und Sperrschiene
- d) Kurvenscheiben für Funktionssteuerungen und Sperrungen
- e) Antriebselemente (Zahnriemenscheiben, Schrägstirnräder)
- f) Funktionsteile für Transport und Führung des Papieres und des Farbbandes
- g) Zählräder des Rechenwerkes
- h) Klinken für Nullenrückstellung<sup>19</sup>

<sup>18</sup> Mit ca. 250 Kunststoff-Einzelteilen findet sich auch ein vergleichbar hoher Anteil bei der Addiermaschine E-10 der Royal McBee Corp.

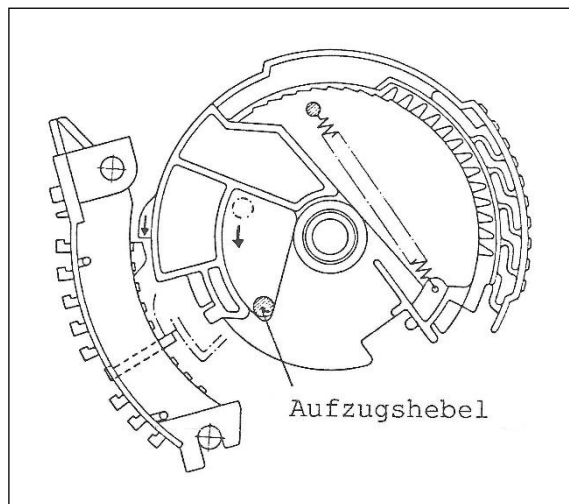
<sup>19</sup> s. Abschnitt 4.e



- i) Maschinengehäuse (3-teilig, alterungsbeständige und sehr schlagfeste ABS<sup>20</sup>-Teile)

#### 4. Werteingabe und Drucken:

- a) Dateneingabe durch Speichern eines Rechenwertes im Stiftschlitten  
b) Radiales Vorschwenken des Stiftschlittens in Richtung Funktionsscheiben durch eine zugeordnete Kurvenscheibe.  
c) Die durch den Aufzugshebel freigegebenen Funktionsscheiben schwenken durch Federkraft vor und laufen gegen die gesetzten Stellstifte (Abb. 13). Der Drehwinkel ist hierbei proportional der Größe des Rechenwertes. Zwangsläufig dreht sich hierbei die entsprechende Drucktype bis zur Höhe der Drucklinie. Funktionsscheiben nicht gesetzter Dezimalstellen werden durch die Nullschiene gesperrt.



**Abb. 13:**  
Abtastvorgang der  
Funktionsscheibe am  
Stiftschlitten

- d) Justierung der Schrift durch einen Ausrichthebel. Diese sitzen oberhalb der Funktionsscheiben und drehen diese hierbei etwas zurück.  
e) Die Nullen der auf der Nullschiene aufliegenden Funktionsscheiben werden nicht gedruckt. Rückstellklinken drehen diese Funktionsscheiben so, dass die Nullen aus dem Bereich der Drucklinie heraus bewegt werden.  
f) Eine Kurvenscheibe schwenkt die Schreibwalze vor und druckt den Eingabewert.

Danach erfolgt die Übertragung des Rechenwertes in das Rechenwerk.

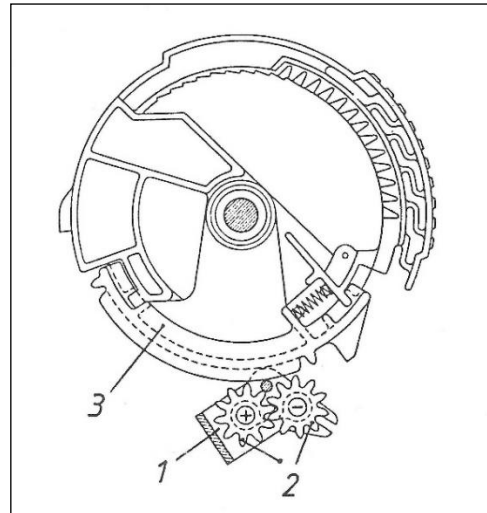
---

<sup>20</sup> NOVODUR; eingetragenes Warenzeichen der Firma Bayer AG, Leverkusen

## 5. Rechenfunktion:

Das Rechenwerk hat in jeder Dekade je ein Plus- und Minus-Rad. In der Grundstellung steht keines dieser Räder mit dem Zahnsegment der zugeordneten Funktionsscheibe im Eingriff (siehe Abb. 14).

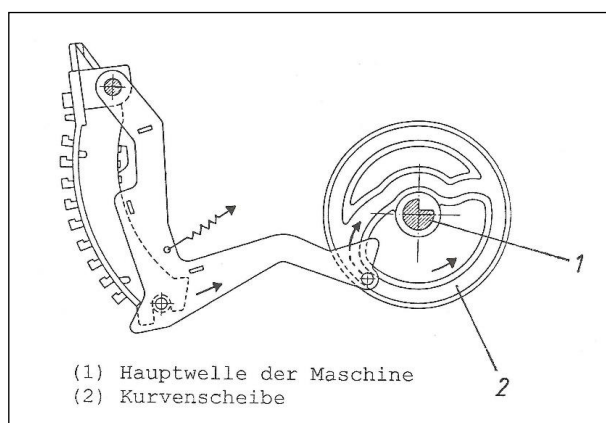
**Abb. 14:**  
Rechenwerk in der  
Grundstellung



Der eigentliche Rechenvorgang beginnt beim Anschlag der Funktionsscheiben an den gesetzten Stellstiften. Je nach Postensteuerung (Funktionstaste Plus oder Minus) wird jetzt das Rechenwerk (1) mit dem Plus- oder Minus-Rad (2) in die Zahnsegmente eingeschwenkt. Eines dieser zwei Räder wirkt hierbei immer als Zwischenrad. Die Funktionsscheiben (3) werden danach durch den Aufzugshebel unter gleichzeitigem Spannen der Zugfedern in die Grundstellung zurückgedreht. Hierbei wird der Rechenwert in das Rechenwerk eingelesen. Parallel dazu geht der Stiftschlitten bei gleichzeitigem Löschen des Speicherwertes in seine Grundstellung zurück.

## 6. Funktionssteuerungen:

Die Steuerung der Funktionen erfolgt über neun Kurvenscheiben, die zusammen mit dem Antriebs-Zahnrad ( $z_4=92$ ) auf der gemeinsamen Hauptwelle angeordnet sind (Abb. 15).



**Abb. 15:**  
Steuerfunktionen,  
Beispiel: Vor- und  
Rückschwenken des  
Stiftschlittens

Die Hauptwelle ist die einzige rotierende Welle in der Maschine (von der Motorwelle abgesehen).

#### **7. Abbildungsnachweise:**

- Abb. 2, 8, 9, 10.1, 11, 12, Titelblatt: Verfasser
- Abb. 1, 3, 4, 7, 13 bis 15: Olympia-Werke AG
- Abb. 5: United States Patent and Trademark Office (USPTO)
- Abb. 6: Peter Warnken, Schortens
- Abb. 10: Deutsches Patent- und Markenamt

File: Olympia AM\_05