

Peter Haertel

Die Klassifizierung mechanischer Rechenmaschinen

The classification of
mechanical calculating machines



Teil 2 / Part 2:

Anwendungsorientierte Funktionen,
User-oriented functions

Lilienthal,
Februar 2013

Dritte überarbeitete Ausgabe 2013,
Vorveröffentlichungen 1996 und 2011 durch
IFHB

- Internationales Forum Historische Bürowelt e.V. -

3th revised edition 2013,
previously published in 1996 and 2011 by
IFHB

- Internationales Forum Historische Bürowelt e.V. -

Titelseite / Frontpage:
Brunsviga Modell 11 S,
SN 10-01633

	Inhaltsverzeichnis Teil 2 / <i>Contents part 2</i>	Seite page
	Einführung / <i>Introduction</i>	8
	ANWENDUNGSORIENTIERTE Funktionen / <i>User-oriented functions</i>	
1	Anzahl der Grundrechenarten / <i>number of basic arithmetic</i>	11
1.1	Einspezies-Maschine / <i>one-function machine</i>	11
1.2	Zweispezies-Maschine / <i>two-function machine</i>	11
1.3	Dreispezies-Maschine / <i>three-function machine</i>	11
1.4	Vierspezies-Maschine / <i>four-function machine</i>	12
1.5	Fünfspezies-Maschine / <i>five-function machine</i>	12
2	Art der Bedienteile zur Dateneingabe / <i>operating elements for data input</i>	13
2.1	Zehnertastatur / <i>ten-key keyboard</i>	13
2.1.1	Zehnertastatur in Blockform / <i>ten-key block-keyboard</i>	13
2.1.2	Zehnertastatur in Sonderform / <i>special ten-key keyboard</i>	13
2.2	Volltastaturen / <i>full keyboards</i>	14
2.2.1	Reduzierte Volltastatur / <i>reduced full keyboard</i>	14
2.3	Einstellhebel / <i>setting lever</i>	14
2.3.1	nicht umlaufend / <i>non-rotating setting lever</i>	14
2.3.2	umlaufend / <i>rotating setting lever</i>	14
2.4	Einstellschieber / <i>setting slide</i>	15
2.5	Einstellrad / <i>setting wheel</i>	15
2.6	Einstellstift / <i>setting pin</i>	15
3	Art der Datenausgabe / <i>data output</i>	16

3.1	Anzeigeeinrichtung / <i>indicating devise</i>	16
3.2	Druckwerk / <i>printing mechanism</i>	16
3.3	Anzeigeeinrichtung und Druckwerk / <i>indicating device and printing mechanism</i>	16
4	Art des Antriebes / <i>drives</i>	17
4.1	Handantrieb / <i>manual drive</i>	17
4.1.1	Kurbel / <i>crank</i>	17
4.1.2	Zughebel / <i>pull lever</i>	17
4.1.3	Druckhebel / <i>push lever</i>	18
4.1.4	Tastenantrieb / <i>key-driven machines</i>	18
4.2	Elektrischer Antrieb / <i>electric motor</i>	18
4.3	Hand- und Elektroantrieb / <i>manual and electric drive</i>	18
5	Art des Rechenablaufs / <i>arithmetic execution</i>	19
5.1	ohne Automatik / <i>non-automatic</i>	19
5.2	Halbautomatik / <i>semi-automatic</i>	19
5.3	Vollautomatik / <i>fully automatic</i>	19
5.4	Multiplikation / <i>multiplication</i>	19
5.4.1	Multiplikation, halbautomatisch (M-H) / <i>semi-automatic multiplication</i>	19
5.4.2	Multiplikation, halbautomatisch-verkürzt (M-HA) / <i>semi-automatic and short-cut multiplication</i>	19
5.4.3	Multiplikation, vollautomatisch (M-V) / <i>automatic multiplikation</i>	20
5.4.4	Multiplikation, vollautomatisch-verkürzt (M-VA) / <i>automatic and short-cut multiplication</i>	20
5.5	Division / <i>division</i>	20
5.5.1	Division, halbautomatisch (D-H) / <i>semi-automatic division</i>	20
5.5.2	Division, vollautomatisch (D-V) / <i>automatic division</i>	20

6	Art der Werteverarbeitung / <i>type of processing</i>	21
6.1	einstufig / <i>one-step processing</i>	21
6.2	zweistufig / <i>two-step processing</i>	21
7	Art der Ausstattung mit Rechenwerken / <i>equipment with arithmetic mechanism</i>	22
7.1	Simplexmaschine / <i>one-memory machine</i>	22
7.2	Duplexmaschine / <i>duplex machine</i>	22
7.3	Triplexmaschine / <i>triplex machine</i>	22
8	Art der Sondereinrichtungen / <i>features</i>	23
8.1	Speicher / <i>memory</i>	23
8.1.1	Eingabespeicher / <i>input memory</i>	23
8.1.2	Multiplikatorspeicher / <i>multiplier memory</i>	23
8.2	Automatisches Quadratwurzelziehen / <i>automatic square root extraxtion</i>	23
8.3	Saldieren / <i>Data balance</i>	23
8.4	Rückübertragung / <i>back transmission</i>	23
8.5	Splitten / <i>splitting</i>	24
8.5.1	Rechenwerk / <i>arithmetic subassembly</i>	24
8.5.2	Zählwerk / <i>counter</i>	24
8.5.3	Speicher / <i>memory</i>	24
8.5.4	Druckwerk / <i>printing device</i>	24
8.5.5	Einstellwerk / <i>setting control device</i>	24
8.6	Komma-Automatik / <i>automatically adjusting decimal point</i>	24
8.7	Zusatztastaturen / <i>additional keyboards</i>	24
8.7.1	Multiplikatorwahltastatur <i>multiplier selector keyboard</i>	24
8.7.2	Multiplikatorortastatur / <i>multiplier keyboard</i>	24

8.7.3	Doppeltastatur / <i>twin keyboard</i>	25
8.8	Doppel- oder Mehrfachmaschinen / <i>twin or multiple calculator</i>	25
8.9	Repetier(R)-Taste / <i>repeat key</i>	25
8.10	Postenzähler / <i>item counter</i>	25
8.11	Eingabeanzeige / <i>input indicator</i>	25
8.12	Stellenanzeige / <i>column indicator</i>	26
8.13	Datumeingabe / <i>date input</i>	26
8.14	Schreiben von Hinweiszahlen (Nichtrechentaste) / <i>printing of informative numbers</i>	26
8.15	Ergänzungszahlen / <i>complementary numbers</i>	26
8.16	Tasten mit Doppelfunktion / <i>dual function keys</i>	26
8.16.1	Minus-Taste / Zwischensumme / <i>minus / subtotal key</i>	26
8.16.2	Plus-Taste / Endsumme / <i>plus / total key</i>	26
8.17	Divisionsstopp / <i>division stop</i>	26
8.18	Voreinstellung / <i>presettin</i>	27
8.19	Glocke / <i>bell</i>	27
9	Kapazität / <i>capacity</i>	28
9.1	Kapazität, allgemein / <i>capacity</i>	28
9.2	Eingabekapazität / <i>input capacity</i>	28
9.3	Werteverarbeitungskapazität / <i>processing capacity</i>	28
9.4	Ausgabekapazität / <i>data output capacity</i>	28
10	Löscheinrichtungen / <i>clearing devices</i>	29
10.1	Nullstellen / <i>setting to zero</i>	29
10.1.1	Nullstellen mit Flügelgriff / <i>clearing with wing-handle</i>	29
10.1.2	Nullstellen mit Kurvenscheiben / <i>clearing with cam disks</i>	29

10.1.3	Nullstellen mit Zahnstange/ <i>clearing with toothed rack</i>	29
10.2	Gesamtnullstellen / <i>total clearing</i>	30
10.3	Tastenlöschung / <i>key clearing</i>	30
10.4	Hebellöschung / <i>lever clearing</i>	30
10.5	Korrektur / <i>correction</i>	30

Einführung:

Das Schema des zweiten Teiles folgt in großen Teilen den Empfehlungen des Fachnormausschusses Bürowesen im Deutschen Normenausschuss (DNA) von 1971¹.

Etwas schwieriger ist hierbei eine detailliertere Klassifizierung nach Art des Rechenablaufes unter Punkt 5. Das Einordnungsraster nach DIN 9751/ Blatt 1 ist hier sehr grob. Es wird z.B. nicht unterschieden zwischen halbautomatischen, vollautomatischen oder verkürzten Funktionsabläufen; auch werden Dreispezies-Maschinen nicht erfasst. Bei den Vierspezies-Halbautomaten fehlt eine Unterscheidung, ob Multiplikation oder Division automatisch ablaufen. Wichtig erscheint an dieser Stelle der Hinweis, die DIN-Begriffe

Halbautomatik und **Vollautomatik**

von der Eigenschaft

halbautomatisch bzw. **vollautomatisch**

sauber zu trennen. Hier eine Definition der beiden DIN-Begriffe:

Halbautomatik (nach DIN 9751/ Blatt 1):

Elektrisch angetriebene VIERSPEZIES-Maschine, bei der **entweder** die Einrichtung zur automatischen Multiplikation **oder** zur automatischen Division vorhanden ist.

Vollautomatik (nach DIN 9751/ Blatt 1):

Elektrisch angetriebene VIERSPEZIES-Maschine, bei der die Einrichtungen zur automatischen Multiplikation **und** zur automatischen Division vorhanden sind.

Bei Belegung einer Maschine mit einem dieser zwei Begriffe ist also nicht erkennbar,

- ob bei einer Halbautomatik Multiplikation oder Division automatisch ablaufen
- ob Multiplikation und / oder Division verkürzt ablaufen

Außerdem dürfen Dreispezies-Maschinen nicht mit dem Begriffe Halb- oder Vollautomatik in Verbindung gebracht werden.

Die allgemein üblichen Definitionen der Eigenschaften **halbautomatisch** und **vollautomatisch** dagegen besagen:

¹ Deutscher Normenausschuss (DNA): *Rechenmaschinen- Einteilung, Begriffe*, DIN 9751, Berlin, Blatt 1/1970, Blatt 2/1971, Blatt 3/1958

halbautomatisch: Bei elektrisch angetriebenen Drei- oder Vierspeziesmaschinen sind vor Ablauf der Rechenphasen, die den einzelnen Stellen des Multiplikators bzw. des Divisors entsprechen, gewisse Instruktionen zu geben.

vollautomatisch: Bei elektrisch angetriebenen Drei- oder Vierspeziesmaschinen läuft nach Eingabe von

- Multiplikand und Multiplikator bzw.
- Dividend und Divisor

der Rechenvorgang selbsttätig ab.

Im nachfolgenden Klassifizierungsschema werden mit dem Hinweis auf DIN-gemäß / nicht DIN-gemäß alle vier Begriffe gebraucht.

Die unter Punkt 8 erfassten Sondereinrichtungen sind nur als Beispiele zu sehen; die Liste ist beliebig erweiterbar.

Für die wichtig erscheinenden Löscheinrichtungen wurde eine zusätzliche Untergruppe eingeschoben. Dieses Thema wird von der DIN 9751 / Blatt 1 nicht erfasst.

Abschließend noch eine Bemerkung zu den DIN-Normen. Die Ausgabe der DIN 9751 / Blatt 1 + 2 von 1970/71 als Ersatz für die Ausgabe vom Oktober 1958 erfasst wegen des langen Überarbeitungszeitraum 1958 bis 1970 die mechanischen Rechenmaschinen noch auf dem Höhepunkt ihrer technischen Entwicklung. Sie enthält Begriffe, die im Verkehr zwischen Anwender und Hersteller bzw. Händler von Bedeutung waren. Auf konstruktive Details und deren Benennung wurde verzichtet. Diese Norm wurde gemäß DIN-Normenanzeiger im März 1979 als ungültig zurückgezogen. In einer Folgenorm

*RECHENMASCHINEN
Office machines calculators
Begriffe und Einteilung
terms and classification
DIN 9757 / Blatt 1*

vom Juli 1993 finden wir keinerlei Hinweise mehr auf mechanische Rechenmaschinen.

Introduction:

The classification pattern in part 2 does mainly follow the recommendations of the special standards committee for office equipment:

*Fachnormausschuss Maschinenbau im Deutschen Normenausschuss
Fachnormausschuss Bürowesen im DNA
CALCULATING MACHINES,
terms
DIN 9751, page 1, 2*

A bit more complicated is the detailed classification acc. to the kind of calculating sequences under point 5. The classification pattern acc. to DIN 9751/ page 1 is very rough. For example there is no distinction between semi-automatic, fully automatic or reduced operational sequences; also the three species calculators have not been accounted for. For the four species semi-automatic calculators there is no distinction whether the multiplication or the subtraction is carried out automatically.

We think it is important to point out that the DIN-terms SEMI-AUTOMATION and FULL AUTOMATION must be clearly separated from the features semi-automatic and fully automatic.

ANWENDUNGSORIENTIERTE Funktionen

User-oriented functions

1. ANZAHL DER GRUNDRECHENARTEN / *number of basic arithmetic*

Gewertet werden hierbei die Grundrechenarten, die von einer Maschine ohne Zuhilfenahme der bekannten Hilfseinrichtungen wie Ergänzungszahlen, Repetiertaste oder Zehnersprung des Stiftschlittens ausgeführt werden können.

Eine Einbeziehung dieser Einrichtungen in die Maschinenleistung würde in der Regel zu einer Hochstufung der einfachen Ein- und Zweispezies-Maschinen führen. Dieses kann letztlich dazu führen, dass ein vom Hersteller als Einspezies-Maschine deklarierter Rechner mit trickreichen Algorithmen zur Vierspezies-Maschine hochstilisiert wird.

<p>1.1</p>  <p><i>Beispiel: Victor 37-7-0</i></p>	<p>Einspezies-Maschine / <i>one-function machine:</i></p> <p>kann nur addieren</p>
<p>1.2</p>  <p><i>Beispiel: Romanoni TE 1000</i></p>	<p>Zweispezies-Maschine / <i>two-function machine:</i></p> <p>addiert und subtrahiert</p>
<p>1.3</p>  <p><i>Beispiel: Olivetti MC 14 M</i></p>	<p>Dreispezies-Maschine / <i>three-function machine:</i></p> <p>addiert, subtrahiert und multipliziert</p>

1.4



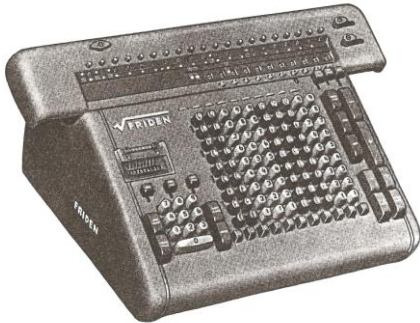
Beispiel: Brunsviga 11S

Vierspezies-Maschine /

four-function machine:

addiert, subtrahiert,
multipliziert und dividiert

1.5



Friden-Wurzelautomat SRW ²,

Fünfspezies-Maschine /

five-function machine:

addiert, subtrahiert,
multipliziert, dividiert und
zieht Quadratwurzeln.

Anmerkung:

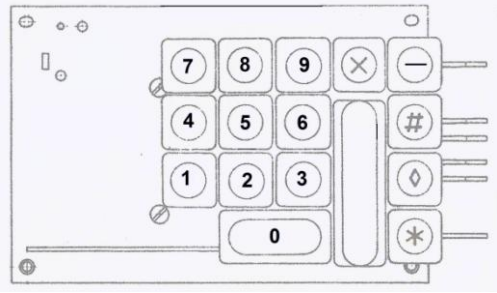

Der Begriff „Fünfspezies-Maschine“
wurde um 1954 in der Literatur
geprägt; er ist weder von deutschen
noch von internationalen Normgremien
übernommen worden³.

² Reese, M./ Lange, W./ Anthes, E.: „Der Friden Wurzelautomat“, in: Anthes, E. (Hg.): *Beiträge zur Geschichte der mechanischen Rechenmaschine*, 2. Auflage, Ludwigsburg 1998, S. 3 bis 18

³ Hennemann, A.: *Die technische Entwicklung der Rechenmaschine*, Aachen 1954, S. 162

2. ART DER BEDIENTEILE ZUR DATENEINGABE /

operating elements for data input

<p>2.1 Zehnergastatur / <i>ten-key keyboard:</i></p>	<p>ein Satz Zifferntasten für alle Stellen der Eingabeeinrichtung</p>																																																		
<p>2.1.1 Zehnergastatur in Blockform / <i>ten-key block-keyboard:</i></p>  <p>Beispiel: Zehnergastatur in Kombination mit den Funktionstasten einer elektrisch angetriebenen Saldiermaschine</p>	<p>nach DIN 9753⁴; die Zifferntaste 0 kann als Einzel- oder Mehrnullentaste ausgeführt sein.</p> <p><u>Anmerkungen:</u></p> <p>1. Diese Norm stimmt überein mit Teilen der internationalen Norm ISO 1092 E: Numeric section of ten-key keyboard (Ausgabe Mai 1974)</p> <p>2. Zehnergastatur wurde erstmals 1914 ausgeführt von SUNDSTRAND / USA⁵; Tastenanordnung:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td></td></tr> </table>	7	8	9	4	5	6	1	2	3	0																																								
7	8	9																																																	
4	5	6																																																	
1	2	3																																																	
0																																																			
<p>2.1.2 Zehnergastatur in Sonderform / <i>special ten-key keyboard:</i></p>  <p>Beispiel: Facit CA1-13</p>	<p>mit spezieller (ungenormter) Tastenanordnung</p> <p><u>Anmerkung:</u> Beispiele hierzu sind:</p> <p>Ruthardt R u. Mauser A, B, D / Deutschland</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ASTRA / Deutschland:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>00</td><td>000</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>DALTON / USA:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>0</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p>EVEREST / Italien:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	1	3	5	7	9	2	4	6	8		0					1	3	5	7	9	2	4	6	8		0	00	000			2	4	5	7	9	1	3	0	6	8	1	2	3	4	5	0	6	7	8	9
1	3	5	7	9																																															
2	4	6	8																																																
0																																																			
1	3	5	7	9																																															
2	4	6	8																																																
0	00	000																																																	
2	4	5	7	9																																															
1	3	0	6	8																																															
1	2	3	4	5																																															
0	6	7	8	9																																															

⁴ Deutscher Normenausschuss (DNA): Numerische Tastaturen, Zehner-Blocktastatur DIN 9753, Berlin 1982

⁵ vgl.: Martin, Ernst: *Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte*, Pappenheim 1925, S. 307 bis 310

2.2 **Volltastaturen /**
full keyboards:



Beispiel: Madas 20L

eine Zifferntastenreihe für jede Stelle der Eingabeeinrichtung; alle Stellen einer Zahl können gleichzeitig eingegeben werden.

Anmerkung: Eine abgeleitete Sonderform ist die Kipptastatur der THALES KA.

2.2.1 **Reduzierte Volltastatur /**
reduced full keyboard:



Beispiel: Torpedo-Schnelladdierer

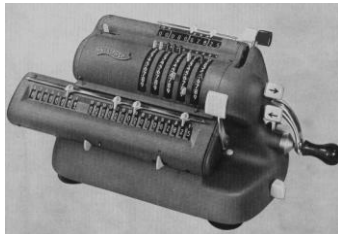
mit Tasten der Ziffern 1 bis 5, ermöglicht beschleunigte Eingabe durch kurze Fingerwege⁶.

Anmerkung:
Hersteller dieser so genannten Schnelladdierer waren u. a. Contex, Dacorema, Pelters, Plus, Sumlock

2.3 **Einstellhebel /** *setting lever*

an einer kreisbogenförmigen Ziffernskale, Standarderteilung 0, 1 bis 9

2.3.1 **nicht umlaufend /**
non-rotating setting lever:



Beispiel: Walther WSR 160

konstruktiv aufwendigere Lösung; zur Verbesserung der Ergonomie Hebelenden oft mit zusätzlichem Griffteil

Anmerkung:
Maschinen mit nicht umlaufenden Einstellhebeln (Auswahl):
- Brunsviga 10, B 10
- Demos
- Produx-Kleinrechner
- Walther WSR 160

2.3.2 **umlaufend /**
rotating setting lever:



Beispiel: Triumphator Typ I

Standardausführung der Sprossenradmaschinen

⁶ vgl.: Lind, W.: Büromaschinen, Teil 1, Füssen 1954, S. 91f

2.4 **Einstellschieber** /
setting slide:



Beispiel: Spitz TIM II

mit linearer Bewegung, beim Rechnen feststehend

Anmerkung:

Maschinen mit Einstellschieber wurden bis etwa 1930 gebaut.

Beispiele sind:

- Orga Constant bis ca. 1928,
- Mercedes Euklid bis ca. 1928
- Peerless Baby bis ca. 1928
- TIM / Unitas bis ca. 1930.

Danach Umstellung auf Tasten.

2.5 **Einstellrad** / setting wheel:



Beispiel für Fingereingabe:
Kleinaddiermaschine Regina Addi S

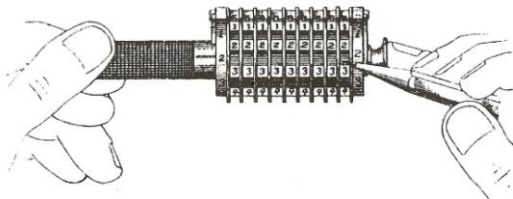
Bedienteil, bei dem die Ziffern per Finger eingegeben werden. Die Einstellräder haben eine Fingerauflage bzw. -mulde.

Anmerkungen:

1. Ähnliche Kleinrechenmaschinen (Beispiel Summira) verwenden Einstellsegmente an Stelle der Einstellräder.

2. Maschinen dieser Kategorie arbeiten bei der Dateneingabe und -ausgabe mit Zählrollen-Rechenwerken, in die Rechenwerte direkt eingegeben werden. Die Räder dieser Rechenwerke sind eine Kombination aus Zählrad und Ziffernrolle.

2.6 **Einstellstift** / setting pin:



Beispiel: Midget-Kleinaddierer

typisch bei Kleinaddiermaschinen, deren Bedienteilgröße keine direkte Fingerbetätigung zulässt

Anmerkung:

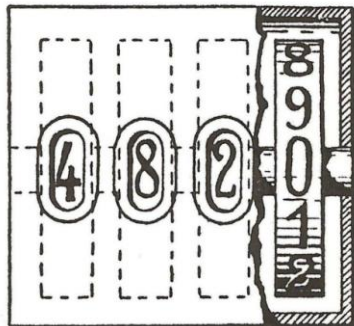
Beispiele für Stifteingabe:

- Kleinrechner von Resulta
- Swift Handy Calculator
- Addipresto

Anmerkung: Die Anzeigerollen oder -scheiben von Zählwerken besitzen oft Zusatzeinrichtungen, die das direkte Eingeben der Werte in das Resultat- oder Umdrehungszählwerk gestatten. Ausführung überwiegend bei Sprossenradmaschinen.

3. ART DER DATENAUSGABE / data output

3.1 Anzeigeeinrichtung / indicating devise:



Rollenzählwerk

die ausgegebenen oder verarbeiteten Daten werden sichtbar gemacht.

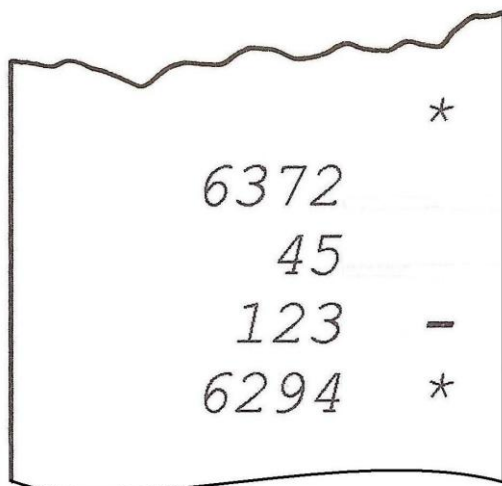
Anmerkung:

Anzeigeeinrichtungen werden ausgeführt mit:

a) Ziffernrollen; diese können vertikal auf parallelen Einzelachsen oder horizontal auf einer gemeinsamen Achse gelagert sein

b) Ziffernscheiben; diese werden in der Regel auf parallelen Einzelachsen gelagert

3.2 Druckwerk / printing mechanism:



Druckbeispiel

Datenausgabe durch Bedrucken von Papier in vertikaler Reihenfolge

3.3 Anzeigeeinrichtung und Druckwerk / indicating device and printing mechanism:



Beispiel: Rheinmetall-Borsig AH

Kombination aus 3.1 und 3.2; Druckwerk in der Regel abschaltbar

4. ART DES ANTRIEBES / drives

4.1 Handantrieb / manual drive:



Thales KA, Einstellung des Hand-Druckhebels für Linkshänder

Antriebskraft für die Verarbeitung der eingestellten Daten wird vom Bediener aufgebracht.

Anmerkung:

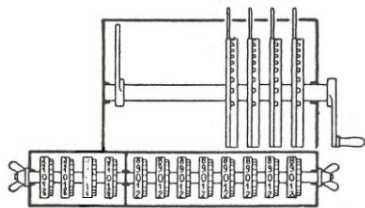
Die Maschinen sind in der Regel für Rechtshänder ausgelegt, d. h., der Handantrieb liegt auf der rechten Maschinenseite. Nur wenige Maschinen weichen von dieser Regel ab.

Beispiele für Linkshänder:

1. Brunsviga L / Handkurbel links
2. Thales KA / Hand-Druckhebel wahlweise rechts oder links.

4.1.1 Kurbel / crank:

Beispiele für Kurbelantriebe:



Sprossenradmaschine (Schema)



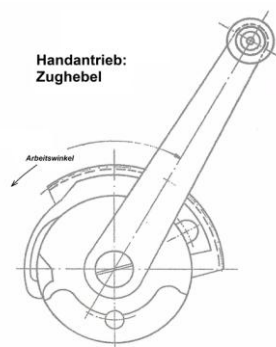
Ruthardt Modell R mit Handkurbel

Standardlösung bei Maschinen mit rotierender Rechenmechanik wie z. B. Sprossenrad- und Staffelwalzenmaschinen. Kombiniert mit Sperren, die eine Maschinenbedienung nur zulassen, wenn die Kurbel in der Grundstellung steht. Auch Drehrichtungs-Änderung nur aus der Grundstellung heraus.

Anmerkungen:

1. Sehr selten bei Maschinen mit oszillierender Rechenmechanik.
Beispiel: Ruthardt-Addiermaschine nach DRP 442878.
2. Bei Sprossenradmaschinen Addition und Multiplikation durch Rechtsdrehung, Subtraktion und Division durch Linksdrehung.
3. Ausnahmen bei Maschinen mit Wendegetrieben oder bei Sondermaschinen.

4.1.2 Zughebel / pull lever:



Standardlösung bei Maschinen mit oszillierender Rechenmechanik.

Anmerkungen:

1. Sehr selten bei Maschinen mit rotierender Rechenmechanik.
Beispiel: Olympia AH 11 (2113-030)
2. Eine Sperre verhindert den Rücklauf des Hebels vor Erreichen eines Anschlages; schwingt danach durch Federkraft in seine Ausgangslage zurück.

4.1.3 **Druckhebel** / *push lever:*



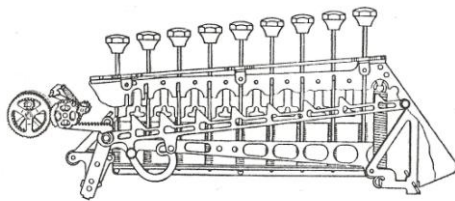
Beispiel: Mauser KA

wie 4.1.2

Anmerkung:

In der Regel ist der Arbeitswinkel eines Druckhebels kleiner als der eines Zughebels.

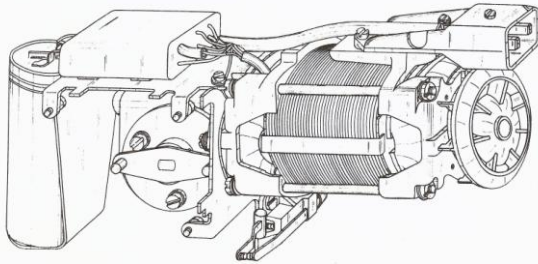
4.1.4 **Tastenantrieb** /
key-driven machines:



Antriebsmechanismus der Burroughs Calculator-Addiermaschine

beim Niederdrücken einer Taste werden Schaltorgane der Maschine direkt angetrieben (s. 6.1)

4.2 **Elektrischer Antrieb** /
electric motor:



Arbeitsabläufe werden durch einen elektrischen Antrieb ausgeführt.

4.3 **Hand- und Elektroantrieb** /
manual and electric drive:



Beispiel: NFI 4
mit Hand-/ Elektroantrieb

Betriebsart umschaltbar;
Motortaste bei Handbetrieb
mechanisch verriegelt

5. ART DES RECHENABLAUFS / *arithmetic execution*

5.1 ohne Automatik / <i>non-automatic:</i>	Maschine, bei der weder Multiplikation noch Division automatisch ablaufen
5.2 Halbautomatik / <i>semi-automatic:</i>	nach DIN 9751 / Blatt 1: Vierspezies-Maschine mit Elektroantrieb, bei der <i>entweder</i> die Einrichtung zur automatischen Multiplikation <i>oder</i> zur automatischen Division vorhanden ist
5.3 Vollautomatik / <i>fully automatic:</i>	nach DIN 9751 / Blatt 1: Vierspezies-Maschine mit Elektroantrieb, bei der die Einrichtungen zur automatischen Multiplikation <i>und</i> zur automatischen Division vorhanden sind
5.4 Multiplikation	-

Vorbemerkung:

Die nachfolgende Einteilung verwendet **nicht** die DIN-Begriffe Halb- und Vollautomatik. Benutzt werden die Adjektive **halbautomatisch** und **vollautomatisch**. Zur Erleichterung einer Registrierung wurde den einzelnen Abschnitten ein in der Praxis bewährtes einfaches Kürzel (in Klammer gesetzt) zuzuordnen. Hierbei bedeuten

H = halbautomatisch,
V = vollautomatisch
A = abgekürzt (Synonym für verkürzt)

5.4.1 Multiplikation, halbautomatisch (M-H) / <i>semi-automatic multiplication:</i>	stellenweises Eingeben des Multiplikators bei gleichzeitiger Auslösung des Arbeitsganges und Tabulation des Rechenschlittens um eine Stelle <u>Anmerkung:</u> Der Multiplikator wird bei vielen Bauformen über eine meist vertikal angeordnete Tastenbank (Wahltastatur) eingegeben
5.4.2 Multiplikation, halbautomatisch-verkürzt (M-HA) / <i>semi-automatic and short-cut multiplication:</i>	jede Stelle des Multiplikators wird mit einer geringsten Anzahl additiver oder subtraktiver Rechenvorgänge eingerechnet <u>Beispiel:</u> $127 \times 8 = 127 \times (10-2)$; also 3 statt 8 Rechenvorgänge

<p>5.4.3 Multiplikation, vollautomatisch (M-V) / <i>automatic multiplication:</i></p>	<p>nach Einstellung des Multiplikanden und Voreinstellung des Multiplikators läuft die Multiplikation nach Betätigen eines Schaltorganes selbsttätig ab <i>Anmerkung: Der Multiplikator wird bei einigen Bauformen über eine zusätzliche Multiplikationstastatur (Zehnergastatur in Blockform) eingegeben</i></p>
---	--

<p>5.4.4 Multiplikation, vollautomatisch-verkürzt (M-VA) / <i>automatic and short-cut multiplication:</i></p>	<p>der Multiplikator wird mit einer geringsten Anzahl additiver oder subtraktiver Rechenvorgänge eingerechnet <i>Beispiel:</i> $127 \times 18 = 127 \times (20 - 2)$; also 4 statt 9 Rechenvorgänge</p>
---	--

<p>5.5 Division / division</p>	<p>-</p>
---------------------------------------	----------

Vorbemerkung:

Bei diesen Divisionsvorgängen denken wir an eine klassische subtraktive Division, bei der der Quotient durch fortgesetzte Subtraktion des Divisors vom Dividenden ermittelt wird. Es kann ein mathematisch und / oder maschinenbedingter Rest entstehen, der im Ergebnis von der Maschine nicht berücksichtigt wird, aber ausgegeben werden kann.

Wird aber - wie z. B. bei der OLYMPIA-Vierspeziesmaschine RAS 4/15 - von **Divisionsbeschleunigung** gesprochen, so ist dieses kein Vorgang ähnlich der oben beschriebenen verkürzten Multiplikation. Vielmehr geht es hier um die Ausnutzung spezieller Maschineneigenschaften unter gleichzeitiger Berücksichtigung definierter Einschränkungen bei den Eingabewerten.

<p>5.5.1 Division, halbautomatisch (D-H) / <i>semi-automatic division:</i></p>	<p>Division, bei der der Rechenvorgang vor oder nach jedem Schritt in die nächste Zählstelle selbsttätig unterbrochen wird. (Stoppdivision)</p>
--	--

<p>5.5.2 Division, vollautomatisch (D-V) / <i>automatic division:</i></p>	<p>nach der Einstellung von Dividend und Divisor und Betätigen eines Schaltorganes läuft die Division selbsttätig ab</p>
---	--

Es wird deutlich, dass bei der nicht DIN-gerechten Unterteilung nach Pkt. 5.4 und 5.5 eine wesentlich differenziertere Einstufung als nach DIN 9751 möglich wird.

Der Rechenablauf einer Maschine lässt sich bei Verwendung der vorgeschlagenen Kürzel wie folgt beschreiben:

Beispiel 1:

Elektrisch angetriebene Vierspezies-Maschine mit halbautomatisch-verkürzter Multiplikation und vollautomatischer Division:

Vierspezies-Maschine M-HA / D-V

Beispiel 2:

Elektrisch angetriebene Dreispezies-Maschine mit vollautomatischer Multiplikation:



Dreispezies-Maschine M-V

6. ART DER WERTEVERARBEITUNG / type of processing

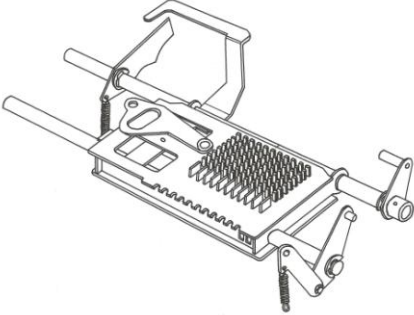
<p>6.1 einstufig / <i>one-step processing</i></p>	<p>Zahlenwerte werden durch Tasten, Einstellhebel, Einstellstifte oder Einstellräder direkt in das Rechenwerk eingegeben.</p> <p><u>Anmerkungen:</u></p> <p>1. Rechenwerk: Einrichtungen zur Addition oder Subtraktion eingegebener Zahlenwerte. Bestandteile sind Zählwerke mit integrierten Mechanismen zur Zehnerübertragung</p> <p>2. Bei Rechenwerken kann ein Wert durch Addieren oder Subtrahieren einer Eins an jeder beliebigen Stelle (im Gegensatz zu den Zählern nach 8.10) geändert werden.</p>
<p>6.2 zweistufig / <i>two-step processing</i></p>	<p>Eingabe der Zahlenwerte und Übertragung in das Zählwerk erfolgt in getrennten Arbeitsgängen</p> <p><u>Anmerkung:</u></p> <p>Zählwerk: Zählrädersatz inkl. seiner Lagerung und der Mechanik zur Einkopplung in Zahnstangen oder -segmente. Das Zählwerk ist Teil eines Rechenwerkes.</p>

7. ART DER AUSSTATTUNG MIT RECHENWERKEN /

equipment with arithmetic mechanism

<p>7.1 Simplexmaschine / <i>one-memory machine:</i></p>	<p>mit einem Rechenwerk</p>
<p>7.2 Duplexmaschine / <i>duplex machine:</i></p>  <p>Beispiel: <i>Olivetti Elettrosomma Duplex</i></p>	<p>mit zwei Rechenwerken, in denen unabhängig voneinander alle möglichen Rechenoperationen der Maschine durchgeführt werden.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Rechenwerke oft mit gegenseitiger Übertragungsmöglichkeit</p>
<p>7.3 Triplexmaschine / <i>triplex machine:</i></p>  <p>Beispiel: Olympia Triplex 132-966</p>	<p>mit drei Rechenwerken, sonst wie 7.2</p> <p><u>Anmerkungen:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Maschinen mit zusätzlichen Speicher- und Rückstellwerken, in denen nicht gerechnet wird, werden nicht als Triplexmaschinen eingeordnet. Beispiel: Olympia RAS 4/15)2. Rechenwerke können zweckmäßig als Speicherwerk für die Aufnahme von Zwischensummen genutzt werden.3. Versetzbare Längs- und Quer-Rechenwerke für Buchungszwecke fallen in die Kategorie der Abrechnungsmaschinen nach DIN 9763

8. ART DER SONDEREINRICHTUNGEN / features


8.1 Speicher / <i>memory:</i>	hier werden Daten aufgenommen, aufbewahrt und unverändert abgegeben
8.1.1 Eingabespeicher / <i>input memory:</i>  <p style="text-align: center;"><i>Stiftschlitten einer Zehntasten-Maschinen</i></p>	Stiftschlitten (Stellstiftwagen) der Zehntasten-Maschinen bilden eine abgeschlossene Speichereinheit. Die Speicherung der ziffernweise eingegebenen Daten erfolgt durch Stifte. <u>Anmerkungen:</u> 1. Bei Maschinen mit Volltastatur oder reduzierter Volltastatur übernehmen die Schäfte gedrückter Zifferntasten diese Speicherfunktion. 2. Eingegebene Werte können mit der Repetier-Funktion beliebig lange gehalten werden. 3. Die Stifte des Eingabespeichers bzw. Tastenschäfte der Volltastaturen begrenzen das Ausschwingen von Zahnstangen oder Zahnsegmenten (s. 18.1, 18.2).
8.1.2 Multiplikatorspeicher / <i>multiplier memory:</i>	für die Aufnahme des Multiplikators vor Beginn des Rechenablaufes
8.2 Automatisches Quadratwurzelnziehen / <i>automatic square root extraction:</i>	nach Eingabe einer Zahl und Betätigen eines Bedienteiles wird die Quadratwurzel selbsttätig in einem Programmablauf gezogen
8.3 Saldieren / <i>data balance</i>	ein negatives Ergebnis wird als absolute Zahl mit Minus-Vorzeichen dargestellt
8.4 Rückübertragung / <i>back transmission:</i>	Werte aus dem <ul style="list-style-type: none">- Resultatwerk oder- Umdrehungszählwerk oder- Speicher werden in das Einstellwerk rückübertragen. <u>Anmerkungen:</u> 1. Rückübertragungen können automatisch ablaufen. Beispiele: Olympia RAS 3/12 und RAS 4/12. 2. Bei Datentransfer z. B. zwischen den Rechenwerken der Duplex- und Triplex-Maschinen ist der Begriff Rückübertragung nicht zutreffend.


8.5 Spalten / <i>splitting</i> :	Vorgegebene oder frei wählbare Unterteilung von Maschineneinrichtungen in voneinander unabhängige Teile
---	---

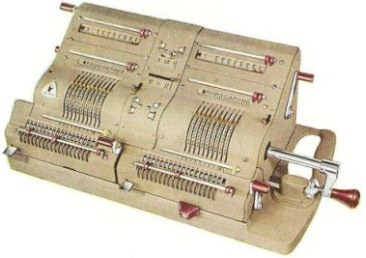


8.5.1 Rechenwerk / <i>arithmetic subassembly</i>)
8.5.2 Zählwerk / <i>counter</i>)
8.5.3 Speicher / <i>memory</i>) ein- oder mehrfache
8.5.4 Druckwerk / <i>printing device</i>) Unterteilung der Kapazität
8.5.5 Einstellwerk / <i>setting control device</i>) dieser Werke
)
)

8.6 Komma-Automatik / <i>automatically adjusting decimal point</i> :	das Dezimalzeichen wird in Abhängigkeit von den eingegebenen Daten und einer evtl. Dezimalstellenvorwahl ausgewiesen
--	--

8.7 Zusatztastaturen / <i>additional keyboards</i> :	
--	--

8.7.1 Multiplikatorwahltastatur <i>multiplier selector keyboard</i> :	für das stellenweises Eingeben des Multiplikators. Beim Drücken einer Taste erfolgt die Auslösung des Arbeitsganges und eine Verschiebung des Rechenschlittens um eine Dekade (s. auch 5.4.1)
	
<i>Beispiel: Badenia Peerless, Multiplikatorwahltastatur auf der rechten Bedienfeldseite</i>	<u>Anmerkung:</u> <i>Bei Maschinen mit halbautomatischer Multiplikation.</i>

8.7.2 Multiplikortastatur / <i>multiplier keyboard</i> :	Zusatztastatur für die Voreinstellung des Multiplikators (s. a. 5.4.3)
	
<i>Beispiel: Rheinmetall-Soemtron Modell 214, Multiplikortastatur auf der linken Bedienfeldseite.</i>	<u>Anmerkungen:</u> <i>1. Bei Maschinen mit vollautomatischer Multiplikation.</i> <i>2. Üblich als Zehner-Blocktastatur nach DIN 9753.</i>

<p>8.7.3 Doppeltastatur / <i>twin keyboard:</i></p>	<p>z.B. Volltastatur; Möglichkeit der Datenvoreinstellung nach 8.18</p>
<p>8.8. Doppel- oder Mehrfachmaschinen / <i>twin or multiple calculator</i></p>  <p>Beispiel: Brunsviga D 18 R</p>	<p>zwei (oder auch mehr) gekoppelte Einzelmaschinen für Spezialberechnungen; durch Umschaltung kann deren Antriebsrichtung gleich oder entgegengesetzt gewählt werden</p> <p><u>Anmerkung:</u> Für mathematische / geodätische Berechnungen.</p>
<p>8.9 Repetier(R)-Taste / <i>repeat key:</i></p>	<p>hält die eingegebenen Daten fest; sie können ohne erneute Eingabe beliebig oft dem Rechenablauf zugeführt werden</p>
<p>8.10 Postenzähler / <i>item counter:</i></p>  <p>Beispiel: Postenzähler mit Löschräder der Thales KA</p>	<p>zählt die Anzahl der in die Maschine eingegebenen Posten</p> <p><u>Anmerkungen:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Postenzähler mit Zehnerübertragung, wobei eine Zahl durch Addieren nur an der niedrigsten Stelle verändert werden kann. 2. Die R-Taste in Kombination mit einem Postenzähler ist eine der zahlreichen Ausführungsformen einer Multiplikationshilfe (fortlaufende Addition) bei Zweispezies-Maschinen. 3. Die Zählerfunktion ist vergleichbar mit dem Umdrehungszählwerk der Sprossenradmaschinen.
<p>8.11 Eingabeanzeige / <i>input indicator:</i></p>  <p>Beispiel: Brunsviga TA mit Eingabeanzeige unterhalb der Tastatur</p>	<p>zeigt die eingegebenen Daten an</p> <p><u>Anmerkungen:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einfachste Ausführungsformen einer Eingabeanzeige sind z. B. gedrückte Tasten einer Volltastatur oder Einstellhebel an einem skalierten Verkleidungsblech. Hier jedoch ist die ziffernmäßige Darstellung des eingegebenen Wertes gemeint. Eingabeanzeigen können mit Zehner-, Voll- oder Zusatz Tastaturen gekoppelt sein. 2. Die Ziffern werden auf Ziffernrollen dargestellt (s. Anmerkung zu 3.1).

8.12 Stellenanzeige / <i>column indicator:</i>	zeigt die Stellenzahl der eingegebenen Daten an, gekoppelt mit Eingabespeicher nach 8.1.1 <i>Anmerkung:</i> Stellenanzeige vielfach auch verwendbar zur Löschung eingegebener Werte.
8.13 Datumeingabe / <i>date input:</i>	zur Voreinstellung eines Datums in der Datiereinrichtung <i>Anmerkung:</i> Ein eingestelltes Datum wird nur ausgedruckt, keine Rechenfunktion.
8.14 Schreiben von Hinweis- zahlen (Nichtrechentaste) / <i>printing of informative numbers</i>	Ausdruck einer eingegebenen Zahl, die rechnerisch jedoch nicht verarbeitet wird
8.15 Ergänzungszahlen / <i>complementary numbers:</i>	Subtraktionshilfe bei Einspezies-Maschinen, für das Arbeiten mit dem arithmetischen Komplement ⁷ .
8.16 Tasten mit Doppelfunktion / <i>dual function keys:</i>	Die Tastenfunktion ergibt sich aus der Bedienfolge, ob vor der Betätigung Daten eingegeben wurden oder nicht.
8.16.1 Minus-Taste / Zwischen- summe / <i>minus / subtotal key:</i>	bei Betätigung der Minustaste ohne vorhergegangene Dateneingabe wird die Zwischensumme ohne Nullsetzen der Maschine ausgewiesen
8.16.2 Plus-Taste / Endsumme / <i>plus / total key:</i>	bei Betätigung der Plustaste ohne vorhergegangene Dateneingabe wird das in der Maschine gebildete Resultat unter gleichzeitigem Nullsetzen der Maschine ausgewiesen
8.17 Divisionsstopp / <i>division stop:</i>	Division kann vor Beendigung an jeder Stelle abgebrochen werden. Die letzte Stelle wird automatisch zu Ende gerechnet

⁷ Rohrberg, A.: *Theorie und Praxis der Rechenmaschinen*, Stuttgart 1954, S. 22

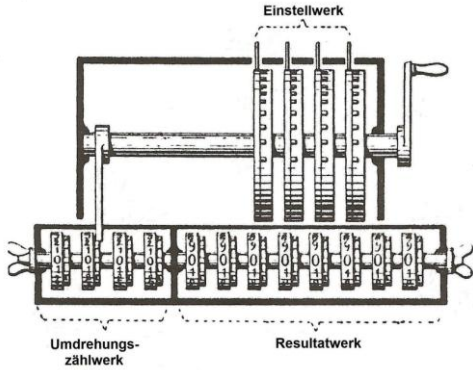
8.18 Voreinstellung / <i>presettin:</i>	neue Daten oder Ablaufbefehle können vor Beendigung eines laufenden Arbeitsganges eingegeben werden
8.19 Glocke / <i>bell:</i>	<p>ist mit der höchsten Zehnerschaltstelle des Resultatwerkes gekoppelt</p> <p><i>Anmerkung:</i> <i>Funktionsbeispiel: Divisionshilfe bei handgetriebenen Staffelwalzen- und Sprossenrad-Maschinen. Nach dem Glockensignal (Resultatwerk ist unter 0 gegangen) folgt eine Plus-Drehung der Handkurbel.</i></p>

9. KAPAZITÄT / capacity:

Vorbemerkung:

Die gesamte Rechenkapazität einer Maschine wird in festgelegten Reihenfolgen angegeben:

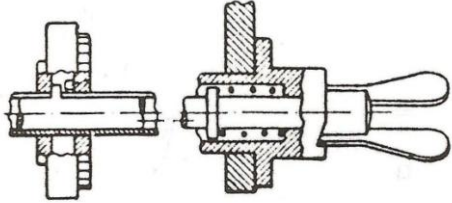
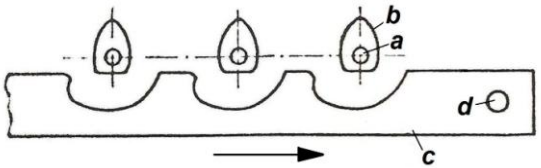
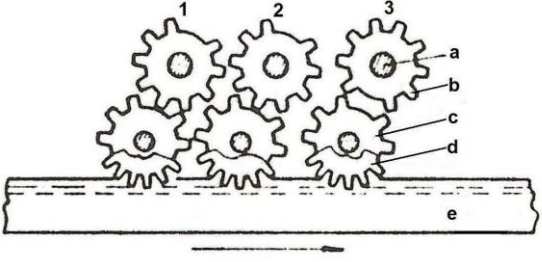
- bei Ein- und Zweispezies-Maschinen:
Eingabe x Ausgabe (Einstellwerk x Resultatwerk)
- bei Drei- und Vierspezies-Maschinen:
Eingabe x Werteverarbeitung x Ausgabe
(Einstellwerk x Umdrehungszählwerk x Resultatwerk)

<p>9.1 Kapazität, allgemein / <i>capacity:</i></p>  <p>Das Diagramm zeigt eine mechanische Rechenmaschine. Oben ist das Einstellwerk (Register) mit seinen vertikalen Stiften dargestellt. Darunter befindet sich das Umdrehungszählwerk (Carry Counter) mit seinen Ziffern und das Resultatwerk (Result Register) mit seinen vertikalen Stiften. Die Beschriftungen sind: Einstellwerk, Umdrehungszählwerk, Resultatwerk.</p>	<p>Anzahl von Stellen (Stellenzahl) einer Einrichtung wie z. B. Einstell-, Umdrehungs- oder Resultatwerk.</p>
<p>9.2 Eingabekapazität / <i>input capacity:</i></p>	<p>größte Stellenzahl, die bei einem Einstellwerk möglich ist</p>
<p>9.3 Werteverarbeitungskapazität / <i>processing capacity:</i></p>	<p>größte Stellenzahl eines Umdrehungszählwerkes</p>
<p>9.4 Ausgabekapazität / <i>data output capacity:</i></p>	<p>größte Stellenzahl eines Resultatwerkes</p>

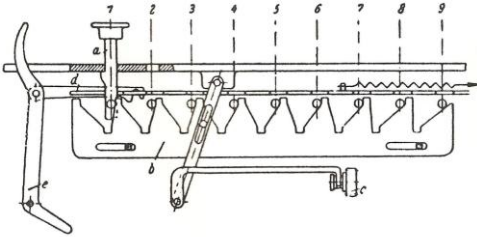
10. LÖSCHEINRICHTUNGEN / clearing devices

Vorbemerkung:

Löscheinrichtungen werden elektrisch oder manuell angetrieben.

<p>10.1 Nullstellen / clearing to zero:</p>	<p>einzelnes Zurücksetzen der Zählwerke oder Rechenwerke oder Speicher auf 0.</p> <p><u>Anmerkungen:</u></p> <p>1. Der Terminus „Nullstellen“ nach DIN 9751 / Blatt 3 gilt nur für das Nullstellen von Werken.</p> <p>2. Die Lagerungen von Ziffernrollen und Zifferscheiben haben Einfluss auf die konstruktive Ausführung der Löscheinrichtungen (s. auch Anmerkung zu 3.1)</p>
<p>10.1.1 Nullstellen mit Flügelgriff/ clearing with wing-handle:</p> 	<p>bei Ziffernrollen, die auf einer gemeinsamen Achse liegen; die Nullstellung erfolgt beim manuellen Drehen des Flügelgriffes durch seitlich verschiebbare Mitnehmer.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Anstelle des Flügelgriffes auch Hebel, Kurbeln oder Rändelräder</p>
<p>10.1.2 Nullstellen mit Kurvenscheiben / clearing with cam disks:</p> 	<p>bei Zifferscheiben, die auf parallelen Achsen liegen.</p> <p><u>Anmerkungen zur Abbildung:</u></p> <p>a) Achse der Zifferscheibe b) Kurvenscheibe c) Löschiene d) Bedienteil zum Verschieben</p>
<p>10.1.3 Nullstellen mit Zahnstange/ clearing with toothed rack:</p> 	<p>bei Zifferscheiben, die auf parallelen Achsen liegen.</p> <p><u>Anmerkung zur Abbildung:</u> Jedes Zahnrad d kämmt mit der Zahnstange e und ist fest mit einem unteren Löschrack c gekoppelt. Ein zweites, oberes Löschrack b sitzt auf der Zählwerksachse a. Wird Zahnstange e in Pfeilrichtung verschoben, so werden nur die Löschräder b (im Beispiel Pos. 1 und 2) gedreht, deren Aussparungen außerhalb der Nullstellung (im Beispiel die Pos.3) liegen.</p>

<p>10.2 Gesamtnullstellen / <i>total clearing:</i></p>	<p>gemeinsames Zurücksetzen der Zähl- und Rechenwerke und Speicher in einem Arbeitsgang</p> <p><u>Anmerkungen:</u> 1. Mit dem Gesamtnullstellen können verbunden sein: a) eine automatische Rückführung des Rechenschlittens in eine Grundstellung und b) Tasten- und / oder Hebelrückstellungen. 2. Der Zustand „Rechenwerk leer“ kann optisch angezeigt werden.</p>
---	---

<p>10.3 Tastentlöschung / <i>key clearing:</i></p>  <p>Schema einer Tasteneinstellung mit Selbstkorrektur</p> <p>a Taste (unter Federdruck stehend) b Einstellschiene c Stellrädchen d Sperrschiene e Auslöshebel</p>	<p>einzelnes oder gemeinsames Rückführen von Tasten in die Ausgangslage durch manuelle Betätigung einer Löschtaste oder eines -hebels</p> <p><u>Anmerkungen:</u> 1. Wird das Rückführen der Bedienteile durch den Maschinenablauf bewirkt, so sprechen wir von Tastenrückstellung. 2. Bei Tastenfeldern mit gegenseitiger Tastentlöschung werden eingerastete Tasten in die Ausgangsstellung zurückgesetzt, wenn eine andere Taste der gleichen Tastenreihe gedrückt wird.</p>
---	--

<p>10.4 Hebellöschung / <i>lever clearing:</i></p>	<p>einzelnes oder gemeinsames Rückführen von Einstellhebeln in die Ausgangslage durch manuelle Betätigung einer Löschtaste oder eines -hebels</p> <p><u>Anmerkung:</u> Wird das Rückführen der Bedienteile durch den Maschinenablauf bewirkt, so sprechen wir von Hebelrückstellung.</p>
---	---

<p>10.5 Korrektur / <i>correction:</i></p>	<p>Löschen falsch eingegebener und noch nicht verarbeiteter Daten.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Je nach Maschinenausrüstung a) stellenweises Löschen, beginnend mit der zuletzt eingegebenen Stelle und / oder b) Gesamtlöschen.</p>
---	---