

Die Deutsche Gesellschaft für Feinwerktechnik e.V.
präsentiert
Geschichten, Berichte, Dokumentationen
rund um die Feinwerktechnik

Reihe 1: Historie



Band 3:

Erhard Anthes

Geschichte der mechanischen
Rechentechnik

05.02.2015

Geschichte der mechanischen Rechentechnik

1. Erste Ansätze des maschinellen Rechnens (17./18.Jh.)

Nicht nur die oben bereits genannten Personen haben sich im 17. und 18. Jh. mit der Konstruktion von Rechengernäten befasst, es waren mehr als 20 Wissenschaftler und Instrumentenbauer, die in diesem Zeitraum eine unterschiedliche Anzahl von Maschinen herstellten oder so beschrieben, dass man später Nachbauten anfertigen konnte.

Die einfacheren Geräte sollten vorwiegend für kaufmännisches Rechnen benutzt werden und waren daher meist auf die damaligen Zahlungsmittel abgestimmt. Die komplizierteren Maschinen, wie die von Leibniz, Poleni, Braun, Hahn u.a., waren vor allem für die im technischen und wissenschaftlichen Bereich wichtigere Multiplikation und Division eingerichtet. Dass damit auch die Quadratwurzel einer Zahl berechnet werden konnte, ist erst Mitte des 19. Jh. durch das nach Prof. Dr. Toepler (Riga) benannte und von dem Kinetiker Prof. Dr. Reuleaux (Berlin) propagierte Verfahren bekannt geworden.

Auflistung der Wissenschaftler und der Maschinentypen im 17. und 18.Jh.

Jahr	Konstrukteur	Maschinentyp	Originale	Nachbau
1623	Schickard	Addiermaschine	0	vorhand
1642	Pascal	Addiermaschine	8	2
1659	Burattini	Addiergerät	1	0
1666	Morland	Addiergerät	2	vorh.
1673	Leibniz	Staffelwalze	0	0
1673	Morland	Multipliziergerät	1	1
1678	Grillet	Addiergerät	2	0
1688	Perrault	Addiergerät	2	0
1694	Leibniz	Staffelwalze	1	ca.5
1698	Brown	Addiergerät	1	0
1700	chin.Konstrukt.Peking	Multipliziergerät	4	0
1700	chin.Konstrukt.Peking	Addiermaschinen	6	0
1709	Poleni	Sprossenrad	0	2
1720	Case	Addiergerät	1	0
1725	Gersten	Addiermaschine	0	1
1725	Lepine	Addiergerät	1	0
1727	Braun	Sprossenwalze	1	1
1727	Leupold/Braun/Vayringe	Stellsegment	1	3
1730	Boistissandeaudeau	Addiermaschine	0	0
1750	Pereire	Addiergerät	0	0
1769	Hahn	Multipliziergerät	1	1
1770	Jacobson	Rechenmaschine	0	0
1774	Hahn	Staffelwalze	2	1
1775	Stanhope	Staffelwalze	1	1
1777	Stanhope	Stellsegment	2	1
1780	Stanhope	Addiermaschine	1	2
1783	Müller	Staffelwalze	1	2
1785	Hahn	Addiermaschine	1	0
1789	Auch	Addiermaschine	3	1
1792	Schuster/Hahn	Staffelwalze	1	1
1792	Reichold	Addiermaschine	0	0
1813	Stern	Rechenmaschine	0	0
1817	Stern	Quadratwurzelmasch	0	0
1820	Schuster	Staffelwalze	2	2
1820	Thomas	Staffelwalze	1	0

Dem Versicherungskaufmann Charles Xavier Thomas schließlich gelang es, eine auf den Ideen von Leibniz (Staffelwalze) und Hahn (zweistufige Zehnerübertragung) beruhende Konstruktion zu entwerfen und diese ab ca. 1855 unter ständigen Verbesserungen in größeren Stückzahlen zu produzieren.



Bild 1: Staffelwalzenmaschine von J.H. Müller, 1784 (Hess. Landesmuseum Darmstadt)
Quelle: E. Anthes

2. Beginn der industriellen Produktion (19.Jh.)

Während zu Beginn des 19. Jh. noch die handwerkliche Produktionsweise vorherrschte, konnte mit zunehmender Einführung von Fertigungsmaschinen die Präzision der hergestellten Teile und deren Anzahl gesteigert werden.

Die Rechenmaschinen gewinnen in diesem Jahrhundert an Funktionstüchtigkeit und Zuverlässigkeit. Aber bis ca. 1880 gibt es im Wesentlichen nur einen Hersteller (Charles Xavier Thomas aus Colmar/Elsaß), der in der Lage ist, den Bedarf an Rechenmaschinen im aufkommenden Bank- und Versicherungsgewerbe, im Vermessungswesen und in wissenschaftlichen Instituten zu decken.

Einer größeren Verbreitung stand der recht hohe Preis von ca. 500 Francs entgegen, aber auch die wohl nur beschränkte Lieferkapazität der Hersteller. Dies war für viele Konstrukteure, Ingenieure, Erfinder Anlaß genug, sich um neue Wege im Rechenmaschinenbau zu bemühen.

Maschinen vor Beginn der industriellen Produktion (1800-1850):

Jahr	Konstrukteur	Maschinentyp	Originale / Quellen
1820	Thomas (F)	Staffelwalze	1, SIW
1830	Tyrell (E)	Addiermaschine	(Lit)
1830	Sauter (D)	Addiermaschine	1, SML
1833	Downing (E)	Rechenmaschine	(Pat)
1835	Kohler -		(Lit)
1835	Holland (E)	-	(Pat)
1841	Roth (F)	Addiermaschine	div. TM
1842	Roth (F)	Sprossenrad	2, CNAM
1842	Barnet (E)	-	(Pat)
1842	Marston (E)	-	(Pat)
1843	Wertheimer (E)	Sprossenrad	(Pat)
1844	Slonimski (P)	Addiermaschine	(Lit)
1844	Slonimski (P)	Rechenmaschine	(Lit)
1845	Staffel (P)	Addiermaschine	1, LMB
1845	Staffel (P)	Rechenmaschine	(Lit)
1848	Thomas (F)	Staffelwalze	1, Christies's April 94
1849	Maurel&Jayet (F)	Staffelwalze	5, CNAM,LMB,SML,FDM

Beginn der industriellen Produktion (1850-1900), Auswahl

Jahr	Konstrukteur	Maschinentyp	Originale/ (Ort)
1850	Gonella (I)	Addiermaschine	1, TM Florenz
1851	Schilt (H)	Tastenaddierer	1, SIW
1857	Hill (US)	Addiermaschine	1, SIW
1867	Bunjakowski (R)	Addiermaschine	1, PTM
1868	Webb (US)	Scheibenaddierer	div. TM, priv.
1870	Groesbeck (US)	Scheibenaddierer	div., LMB, FDM, priv.
1872	Baldwin (US)	Sprossenrad	1, SIW (FDM)
1873	Dobesch & Masseur (O)	Staffelwalze	5, LMB, TW
1873	Hebentanz (U)	Tastenaddierer	2, FDM, priv.
1874	Pullen (E)	Addiermaschine	1, FDM
1874	Odhner (S)	Sprossenrad	1, SML
1877	Dietzschold (D)	Schaltklinke	2, MPS, Wien
1878	Burkhardt (D)	Staffelwalze	div. TM, priv.
1879	Heyde & Büttner (D)	Schaltklinke	1, LMB
1882	Tschebischew (R)	Rechenmaschine	1, CNAM
1883	Bouchet (US)	Tastenaddierer	2, SML, FDM
1884	Spalding (US)	Tastenaddierer	div., TMB, FDM
1885	Edmondson (E)	Staffelwalze	3, SML, LMB, HNF
1885	Felt (US)	Schwinghebel	1, SIW (FDM)
1886	Odhner (S)	Sprossenrad	div. TM, priv.
1886	Selling (D)	Nürnb.Scheren	5, LMB, DM, SML
1886	Duschaneck (D)	Staffelwalzen	2, LMB,WLM
1887	Felt (US)	Schwinghebel	Comptometer, div. TM, priv.
1888	Bollée (F)	Mult.-Körper	4, CNAM, DM, (IBM, FDM)
1889	Felt (US)	Schwingh., Comptograph	2, SIW, SML
1889	Büttner (D)	Sprossenrad	2, TMW, FDM
1891	Shattuck (US)	Tastenaddierer	2, SIW, FDM
1892	Esser (D)	Sprossenrad	1, LMB
1892	Burroughs (US)	Addierm.druckend	iv. TM, priv.
1892	Brunsviga (D)	Sprossenrad	div. TM, priv.
1893	Rapid (US)	Zahnstangenadd.	div. TM, priv.
1893	Steiger (H)	Mult.-Körper Millionär	div. TM, priv.
1894	Küttner (D)	Sprossenrad	Monopol, LMB, FDM, priv.
1894	Heinitz (D)	Addierm.druck.	1, LMB
1895	Strassberger (D)	Staffelwalze	Saxonia, div. TM, priv.

Abkürzungen der technischen Museen (TM)

CNAM = TM Paris

DM = Deutsches Museum München

FDM = Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik "Arithmeum", Bonn

IBM = Sammlung der IBM New York

HNF = Heinz-Nixdorf-Museums-Forum Paderborn

LMB = Landesmuseum Braunschweig (Brunsviga-Sammlung)

MPS = Mathematisch-physikalischer Salon Dresden

PTM = Polytechnisches Museum Moskau

SIW = Smithsonian Institution Washington

SML = Science Museum London

WLM = Württembergisches Landesmuseum Stuttgart

TMB = TM Berlin

TMW = TM Winterthur

TW TM Wien

Bis zur Mitte des Jahrhunderts erfährt man von etwa einem Dutzend neuen Konstruktionen, darunter befinden sich wenige, die es zu einer gewissen Bekanntheit bringen, wie die Addiermaschine von Didier Roth (1841), der auch eine Sprossenradmaschine (1841) baut. Oder die komplizierte Staffelwalzenmaschine Arithmaurel (1849) der Uhrmacher Maurel und Jayet.

Weitere Konstruktionen werden in England (z.B. von Tyrell, Downing, Wertheimber) und in Polen (Chaim Zelig Slonimski, Abraham Israel Staffel) bekannt, wobei die polnischen Geräte sogar in der Lage gewesen sein sollen, die Quadratwurzel zu ziehen. Die neuen Konstruktionen werden bei den wissenschaftlichen Akademien vorgestellt oder auf den gerade ins Leben gerufenen Industrieausstellungen gezeigt.

In der zweiten Hälfte des 19. Jh. werden über 60 weitere Versuche gemacht, brauchbare Rechenmaschinen zu bauen; die meisten davon sind über das Experimentierstadium nicht hinausgekommen. Es gibt allerdings Hinweise darauf, dass einige der damals erfolglosen Konstruktionen Vorlage späterer Fabrikate waren.

Einige dieser Geräte haben die Wirrender Zeit überstanden und können heute in Museen besichtigt werden: Die Schaltklinkenmaschine von Dietzschold (1877) in Dresden, die von Heide und Büttner (1879) in Braunschweig, die komplizierte Rechenmaschine des russischen Mathematikers Tschebicheff (1882) in Paris, mehrere einfache frühe Addierer aus den USA (z.B. Spalding, 1884) in Bonn; die zirkuläre Staffelwalzenmaschine von Edmondson (1885) existiert noch in mehreren Exemplaren, eine davon im Landesmuseum in Braunschweig. Dort befinden sich noch weitere originelle Maschinen, etwa die Staffelwalzenmaschine von Duschanek (1886), die Multipliziermaschine (1886) des Mathematikprofessors Selling aus Würzburg, die Sprossenradmaschine von Esser (1892) und manche andere.

Das im September 1999 eröffnete Arithmeum in Bonn zeigt nicht nur die meisten Konstruktionen des 17. und 18. Jh. in exakten und funktionstüchtigen Nachbauten, sondern auch einige der teilweise einzigartigen Erfindungen des 19. Jh., wie z.B. die Arithmaurel von 1849 oder die Sprossenradmaschine von Büttner (1889).

In der zweiten Hälfte des 19. Jh. werden allerdings auch die Erfindungen gemacht, die das Zeitalter der mechanischen Rechenmaschine in den Kontoren und Büros bestimmten: Das Odhnersche Sprossenrad (patentiert 1878), der Feltsche Comptometer (US-Patent 1887), die Burroughs'sche druckende Addiermaschine (US-Patent 1893), die Steigersche Millionär (patentiert 1893).

Der sich Ende des 19. Jh. abzeichnende wirtschaftliche Erfolg der damals führenden Rechenmaschinen-Produzenten Burkhardt, Grimme, Natalis und Co (Odhner / Brunsviga), American Arithmometer Company (Burroughs) und Felt and Tarrant (Comptometer) führt zu einer stürmischen Entwicklung vieler Konkurrenzmodelle, die auf unterschiedlichstem Wege Patentvorschriften zu umgehen suchen und damit zu einer Weiterentwicklung beitragen.

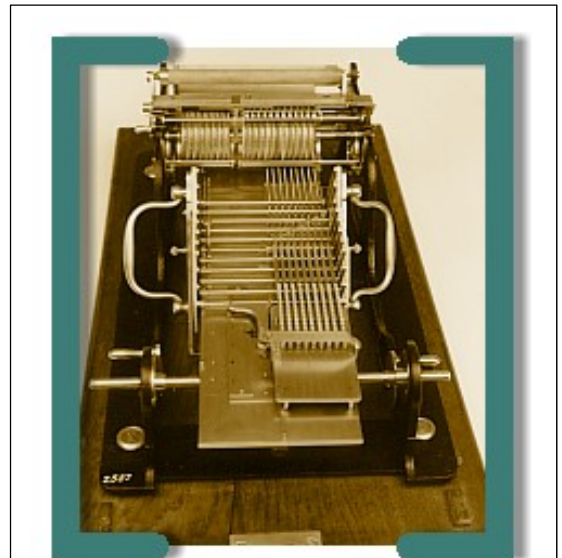


Bild 2: Rechenmaschine von Eduard Selling, 1886
(Deutsches Museum München)
Quelle: E. Anthes

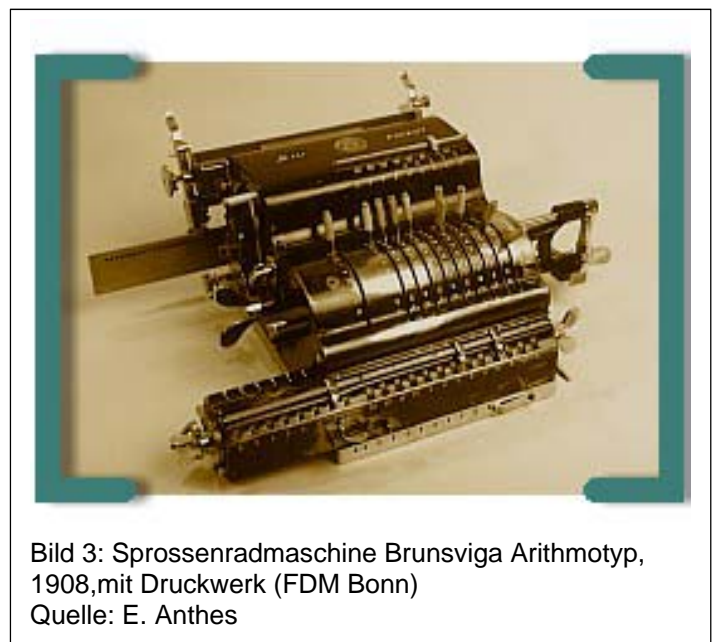


Bild 3: Sprossenradmaschine Brunsviga Arithmotyp, 1908, mit Druckwerk (FDM Bonn)
Quelle: E. Anthes

3. Motorisierung (bis 1930)

Zu Beginn des 20. Jh. hatte die druckende Addiermaschine aus den USA (z.B. Burroughs, Dalton) und die nichtdruckende Vierspeziesrechenmaschine (z.B. Odhner, Burkhardt, Brunsviga) aus Europa einen beachtlichen Interessenten- und Abnehmerkreis gefunden.

Die technische Kompliziertheit der Geräte erforderte allerdings im Herstellungsablauf eine Mischung aus maschineller und handwerklicher Produktionsweise; dies blieb auch so bis zum Ende des mechanischen Rechners.

Der Elektromotor war inzwischen soweit verkleinert worden, dass er auch für den Einbau in Addier- und Multipliziermaschinen in Betracht gezogen werden konnte. Im Jahre 1901 zeigt der US-Amerikaner Frank C. Rinche eine druckende Addiermaschine, die elektrisch angetrieben wird; das Patent erhält er 1903. Die erste verkaufsfähige Maschine erscheint 1904, die Universal Accountant. Burroughs übernimmt die Herstellungsrechte 1908. Zunächst wird lediglich der Handhebelzug durch den Motorantrieb ersetzt; Zeitersparnis ist dabei nicht das Argument,

eher die Schonung des Materials durch den gleichmäßigen Lauf und die Entlastung des Bedienungspersonals von den starken Federkräften, gegen die der Handhebel bewegt werden muss.

Die erste Vierspeziesmaschine mit elektrischem Antrieb ist eine Konstruktion des Österreicherers Alexander Rechnitzer, dem eine motorbetriebene, automatisch rechnende Maschine ab 1902 in Deutschland patentiert wird. Damit ist auch schon die Zielrichtung der Motorisierung angedeutet: Automatisierung aller Rechenvorgänge.

Rechnitzer kann nach seiner Übersiedelung in die USA noch weitere Verbesserungen finden, seine Maschine AUTARITH gerät jedoch in Vergessenheit. Auch die von dem Amerikaner Emory S. Ensign um 1907 herausgebrachte Maschine gleichen Namens mit eigener Tastatur für die Multiplikation ("Wahlstatur") und Elektroantrieb bleibt nur kurze Zeit in Produktion.

Dagegen kann in Deutschland ein anderer einen großen Erfolg verbuchen: Der Feinmechaniker und Instrumentenbauer Christel Hamann entwickelt um 1905 sein Proportionalhebelprinzip, das ab 1910 serienmäßig in der Mercedes Euklid Verwendung findet, und das durch seinen sinusförmigen Bewegungsablauf hervorragend für den Motorantrieb geeignet ist. Ab 1913 werden die elektrisch angetriebenen Geräte gebaut.

Weitere Erfindungen mit dem Ziel, eine Motorisierung zu ermöglichen, werden von Carl Friden in USA (Stellsegment-Prinzip, 1922) und noch einmal von Christel Hamann (Schaltklinken-Prinzip, 1925) gemacht.

Rechenmaschinen zur Zeit der Motorisierung (1930)

Jahr	Konstrukteur	Maschinentyp	Fabrikat
1901	Rinche (US)	Addierm.,druckend	Universal
1902	Rechnitzer (O)	Staffelwalze	Autarit
1907	Ensign (US)	Staffelwalze	Ensign
1908	Burroughs (US)	Addierm.,druck	Burroughs
1911	? (US)	Addierm.,druck	Wales
1911	Steiger (H)	Mult.-Körper	Millionär
1912	Piscicelli (I)	Sprossenrad	l'Eclair
1913	Hamann (D)	Prop.-hebel	Mercedes Euklid7
1913	Herzstark (Ö)	Staffelwalze	Austria
1913	Rein (D)	Staffelwalze	TIM
1914	Pöthig (D)	Staffelwalze	Archimedes
1915	Friden (US)	Sprossenrad	Marchant
1922	Jahnz (H)	Staffelwalze	Madas
1923	Friden (US)	Stellsegment	MarchantKE
1924	Greve (D)	Addierm.,druck	Astra
1928	Hamann (D)	Schaltklinke	DeTeWe Hamann Z
1928	Kuhr (D)	Klappsprossenrad	Kuhr AB 5 el.
1930	Trinks (D)	Sprossenrad	Brunsviga Nova IVa el.
1934	Rudin (S)	Sprossenrad	Facit E
1935	Avery (US)	Prop.-Räder	Marchant M
1935	? (D)	Sprossenrad	Walther EMKD

Auch die Staffelwalzenmaschinen werden mit Motor ausgerüstet: Um 1910 die TIM/UNITAS, ca. 1914 die ARCHIMEDES. Eine erste Sprossenradmaschine mit Motor wird in Frankreich gebaut, die l'ECLAIR (1912) des italienischen Konstrukteurs Roberto Piscielli. In USA wird 1915 bei Marchant an eine konventionelle Sprossenradmaschine ein Motor angeflanscht. Nach dem ersten Weltkrieg können alle Gerätetypen im Prinzip mit elektrischem Antrieb gebaut werden.

4. Automatisierung (ab 1930)

Wie schon angedeutet, hatte die Motorisierung nicht nur eine Entlastung des Bedienenden zur Folge, bedeutungsvoller war die Möglichkeit, weitere und komplexere Funktionen mit Hilfe des elektrischen Antriebes einbauen und die Ablaufgeschwindigkeit steigern zu können.

Die Autarith von 1902 gelangte nicht zur Herstellung, und so war der erste fabrikmäßig produzierte Automat das Modell 7 der Mercedes Euklid (1913), das aber erst nach dem ersten Weltkrieg in größeren Stückzahlen verkauft wurde.

Um 1930 werden von allen großen Firmen hervorragend ausgebaute Vollautomaten auf den Markt gebracht: Madas Modell VI-leTA (1927), Mercedes Euklid Modell 18V (1929), Rheinmetall Modell SAL (1930), Badenia Modell TEA 10 (ca.1930), Hamann Modell Selecta (1932), Archimedes Modell GEMR (ca.1933), Marchant Modell D (1933).

Automatisierung der Rechenmaschinen			
Jahr	Konstrukteur	Maschinentyp	Fabrikat/Modell
1902	Rechnitzer (Ö)	Staffelwalze	Autarit
1913	Hamann (D)	Prop.-HebelMerc.	Euklid 7
1925	Pöthig (D)	Staffelwalze	Archimedes DEaD
1925	Burkhardt (D)	Staffelwalze	Burkhardt M 400
1925	Berk (D)	Staffelwalze	Rheinmetall ER
1927	Jahnz (H)	Staffelwalze	Madas VIleTA
1929	Hamann (D)	Prop.-Hebel	Merc. Euklid 18 V
1929	Friden (US)	Stellsegment	Marchant EEG
1930	Berk (D)	Staffelwalze	Rheinmetall SAL
1930	Baldwin (US)	Staffelwalze	Monroe ?
1930	Hamann (D)	Schaltklinke	DeTeWe Hamann X
1931	Hamann (D)	Schaltklinke	DeTeWe Selecta
1934	Hamann (D)	Prop.-Hebel	Merc. Euklid 38
1935	Pöthig (D)	Staffelwalze	Archimedes GEMR
1935	Bäuerle (D)	Staffelwalze	Badenia TEA 10
1935	Avery (US)	Prop.-Räder	Marchant M
1935	Jahnz (H)	Staffelwalze	Madas 20 A
1936	Friden (US)	Staffelwalze	Friden C
1945	Rudin (S)	Sprossenrad	Facit ESA
1952	Ellerbeck (US)	Staffelwalze	Friden SRW
1955	Westinger (D)	Pendelrad	Olympia RA

Als wesentliches Manko wird die in den Vierspeziesmaschinen immer noch fehlende Schreibeinrichtung beklagt. Zwar waren immer wieder Versuche unternommen worden, die Vierspeziesmaschine mit Druckwerk auszurüsten - so entstand 1908 die Brunsviga Arithmotyp und 1910 die druckende Staffelwalzenmaschine XxX - aber diesen und anderen Modellen waren kein Erfolg beschieden.

Hier bahnen sich aber noch vor dem zweiten Weltkrieg Lösungen an, deren Anknüpfungspunkte die druckende Addiermaschine liefert: Der Chefkonstrukteur der deutschen Firma ASTRA, Lorenz Maier, baut ab 1936 in einer Versuchsserie das



FACIT
multipliziert
die Leistungsfähigkeit
des Personals

NE
Halbautomat
NEA
Kurzrechen-
automat

Die moderne elektrische Rechenmaschine mit halbautomatischer Multiplikation und Stopdivision als Standardmodell. Als weiter entwickeltes Modell mit voll-automatischer Division und halbautomatischer Multiplikation bei selbsttätiger Schritthalbung. Beide Modelle für Einhandbedienung.

Kapazität
9.8-13

Staub- und rostgeschützt

Der KURZRECHENAUTOMAT für rasches, zuverlässiges, bequemes und geräuscharmes Rechnen



FACIT
dividiert
große Probleme
in kleine Aufgaben

ESA-0
Vollautomat

Die führende elektrische Rechenmaschine ihrer Klasse. Vollautomatische Division und Multiplikation; elektrische Nullstellung. Alle Tasten in Spannweite einer Hand. Wie bei jeder Facit, maximale Rechensicherheit durch automatische Sperrvorrichtungen.

Kapazität
9.8-13

Staub- und rostgeschützt

Für höchste Ansprüche ESA-0, die bei einfachster Bedienung die kompliziertesten Aufgaben löst

Bild 4: Sprossenradmaschinen Typ Facit
Quelle: Sammlung electron TU Dresden

Modell 9, eine druckende Addiermaschine mit schneller Multiplizier- und Dividiereinrichtung; Remington Rand und Olivetti sind zur selben Zeit dabei, aus Zweispeziesmaschinen den druckenden Vierspeziesrechner zu entwickeln. Nach dem zweiten Weltkrieg ist es dann soweit: Etwa 1946 erscheint die Remington 96 und 1948 die von Natale Capellaro konstruierte Olivetti Divisumma 14.

Diese beiden Maschinen bilden den Ausgangspunkt für einen weiteren Entwicklungsschub mechanischer Rechenmaschinen, der eine Fülle konkurrierender Fabrikate hervorbrachte. Eine der kompakten und sehr zuverlässigen printing calculators diesen Typs ist die schweizerische Precisa 166 von Helmut Gelling.

Die Idee von Lorenz Maier findet ihre Fortsetzung in der ULTRA 804 von Gustav Schenk, der 1958 als schnelle Multipliziereinrichtung eine Sprossenradwalze in eine druckende Addiermaschine einbaut. Die Division wird allerdings noch, wie in den Maschinen von Remington oder Olivetti, von den langsam bewegten Addiersegmenten bewältigt. Erst mit der Transmatic der Fa. Diehl (1963) ist dann ein gewisser Abschluß der Zusammen-

führung von druckenden Addiermaschinen mit den schnell arbeitenden Multipliziergeräten erreicht. Die Ultra 804 wird ab 1962 als MACH 1.07 von der amerikanischen Firma Monroe gebaut und vertrieben und erreicht ebenso wie die Transmatic (in den USA bei Marchant im Programm) eine weltweite Verbreitung.

Einige Sonderkonstruktionen der 50-er und 60-er Jahre sind noch erwähnenswert: Zuerst natürlich der einzige fabrizierte mechanische Rechner, der automatisch die Quadratwurzel ziehen kann, die von Friden gebaute Staffelwalzenmaschine Modell SRW (1952); hierbei läuft das alte Toeplersche Verfahren durch einen vollständig automatisierten Mechanismus selbsttätig ab. Dann sei noch auf die Pendelradmaschine Olympia RA (1955) hingewiesen, die an Stelle von Staffelwalze oder Sprossenrad einen ganz neuen Übertragungsmechanismus enthält, der besonders für Rückübertragungen aus den Zählwerken in das Einstellwerk geeignet ist. Diese Rückübertragung erleichtert vor allem im technischen und wissenschaftlichen Einsatz die Berechnungen von Produkten mit mehr als zwei Faktoren.

Sprossenradmaschinen sind schon seit den 20-er Jahren damit ausgestattet (z.B. 1925 Brunsviga Nova III), Staffelwalzenmaschinen bringen diese Zusatzfunktion erst nach dem zweiten Weltkrieg. Die letzten mechanischen Geräte sind die Walther 600 (1958, Konstrukteur Dr. Helmut Gelling), die Logos 27 (Olivetti, 1965), die Facit 1051 (1966) und die Hamann 1630 (1969, Günter Hornauer). Es sind hoch ausgebaute mechanische Superrechner, die aber gegen die aufkommenden elektronischen Tischrechner (1962: Anita von Norman Kitz, gebaut bei der Bell Punch Company, London) keine Chance mehr haben.

Automatisierung und Druck (PC = Printing Calculator)

Jahr	Konstrukteur	Maschinentyp	Fabrikat/Modell
1930	Kuhrt (D)	1x1-Schieber	Kuhrt US
1930	Cordt (D)	Staff./Add.	Cordt-Triplex
1936	Maier (D)	PC (Schaltklinke)	Astra 9
1946	? (US)	Print. Calculator	Remington 96
1948	Capellaro (I)	PC	Olivetti Divisumma 14
1955	? (US)	PC	Remington 99
1955	? (US)	PC	Underwood-Sundstrand PC-
1956	Capellaro (I)	PC	Olivetti Divisumma 24
1956	Capellaro (I)	PC	Olivetti Tetractys
1958	Schenk (D)	PC (Sprossenrad)	Oerlikon Ultra 804
1958	Gelling (D)	PC (Schaltklinke)	Walther 600
1958	? (US)	PC	Victor Divi-Matic
1960	? (I)	PC	Everest M 4
1960	? (US)	PC	Victor 75-85-54 divimatic
1960	? (I)	PC	Totalia 8381
1962	Kitz (GB)	elektronisch Bell	Anita
1963	Eggebrecht (D)	PC (Sprossenrad)	Diehl Transmatic
1965	Capellaro (I)	PC	Olivetti Logos 27
1965	? (D)	PC	Olympia RAS 4/15
1965	? (S)	PC	Addo X 4653
1966	Gelling (H)	PC	Precisa 166
1966	? (S)	PC (Rotor)	Facit 1051
1966	? (US)	PC	Monroe PC 1421
1969	Hornauer (D)	PC (Schaltklinke)	Hamann 1630
1970	? (D)	PC	Walther Diwa 32
1970	? (I)	PC	Totalia S4GT
1972	? (J)	PC	Citizen 410



Bild 5: Olivetti Logos 27-2, 1966 druckender Rechenautomat
Quelle: E. Anthes