Stephan Weiss

Multipliziereinrichtungen an Zahlenschiebern

Mit dem Begriff Zahlenschieber bezeichnet man einfache mechanische Rechengeräte für die Rechenarten Addition und Subtraktion. Verbreitung fanden die Geräte im Zeitraum zweite Hälfte 19. Jahrhundert bis siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts.

In seiner häufigsten Bauart besteht das Gerät aus einem flachen Gehäuse mit parallelen Schlitzen an der Oberseite. Jeder der Schlitze steht für eine Stelle einer mehrstelligen Zahl. Oberhalb oder unterhalb der Schlitze sind Schauöffnungen mit Ziffern für Zwischen- und Endergebnisse angebracht.

Zum Gebrauch des Geräts steckt der Benutzer die Spitze eines Griffels durch den Schlitz in eine der Öffnungen eines gezahnten oder gelochten Schiebers und verschiebt den Schieber je nach Markierung neben dem Griffel nach oben oder unten. Die Umschaltung zwischen Addition auf Subtraktion wird je nach Modell und Hersteller unterschiedlich ausgeführt. Die Geräte sind in ihrem Inneren sehr einfach gebaut, deshalb muss der Benutzer auch den Zehnerübertrag ausführen. Dazu führt er den Griffel bei den meisten Geräten entlang eines Bogens im Schlitz und bewegt dadurch die nächste gezahnte Stange links um eine Stelle weiter. In Anhang 1 sind originale Hinweise zum Gebrauch aus einer Bedienungsanleitung wiedergegeben.

Zahlenschieber werden nach ihrem zur Bedienung notwendigen Werkzeug auch Griffeladdierer genannt, zuweilen hört man wegen der Form des geführten Zehnerübertrags den humoristisch gefärbten Namen Spazierstockrechner. Der bekannteste Hersteller war die Firma *Addiator Rechenmaschinenfabrik C. Kübler* in Berlin, später Wolfach, weshalb die Bezeichnung *Addiator* zum Synonym für diese Art von Rechengerät wurde. Die genaue Bezeichnung lautet „Rechenhilfsmittel mit Zahlenschiebern, Haken-Zehnerübertrag und Stifteinstellung“.

Neben der oben beschriebenen einfachen Ausführung existieren Varianten:
- für den Zehnerübertrag muss der Bediener den Stift aus dem Schlitz nehmen und in der nächst höheren Stelle den Übertrag vornehmen (*Kaloriemeter* von IWA, 1967) oder
- an Stelle des Griffels werden die Stäbe mit den Fingern verschoben (*Locke Adder*, ab 1901, *Bamberger Universal*, ab 1903, *Bamberger Omega*, ab 1905?), oder
- die beweglichen Zahlenträger sind nicht wie ein Stab sondern wie eine Scheibe ausgeführt (*Additionneur Cabrol*, um 1906), oder
- der Zehnerübertrag erfolgt automatisch über eine Stelle (*CBR* von der Continentale Büroreform, 1923 und *Danaddo*, fünfziger Jahre).[1]

Zahlenschieber waren eine beliebte und verbreitete Rechenhilfe, obwohl sie für Multiplikationen schlecht und für Divisionen so gut wie ungeeignet sind. Deren Ausführungen sind zwar nicht unmöglich, ohne Hilfsmittel setzen sie jedoch einen hohen Aufwand an intellektueller Mitarbeit sowie Konzentration voraus und bleiben deswegen anfällig für Fehler.

Nachfolgend wird eine Auswahl an Bauarten von Zahlenschiebern beschrieben, die Multiplikationsrechnungen durch zusätzliche Einrichtungen erleichtern. Mit geschicktem Gebrauch dieser Einrichtungen kann auch eine Division in Grenzen vereinfacht werden. Die Auswahl beschränkt sich auf Zahlenschieber für das Dezimalsystem. Multiplizierhilfen für Zahlenschieber mit Einheiten nichtdezimaler Teilung oder für das hexadezimale bzw. oktale System sind nicht bekannt.

Es wird sich zeigen, dass man die Multiplizierhilfen in vier Gruppen einteilen kann:
- Sammlungen von Produktzahlen,
- Systeme zur Darstellung von Teilprodukten,
- Merkhilfen für die stellenrichtige Eingabe von Teilprodukten und
- Verbindungen von Zahlenschieber und Rechenschieber.

Unsere Beschreibungen und Erläuterungen sollen dem Leser die Vielfalt dieser wenig beachteten historischen Rechenhilfen aufzeigen und ihn ermuntern, dass er selbst Rechnungen nach ihren Verfahren ausführt. Nur so lässt sich ermessen, welche Vorteile die unterschiedlichen Rechengeräte hatten oder gehabt haben sollen, sofern man der Werbung folgt und so wird der unschätzbare Wert des elektronischen Taschenrechners wieder sichtbar.
Bei der Bewertung historischer Rechenhilfen dürfen die folgenden Überlegungen nicht unbeachtet bleiben: als Abgrenzung zu den teueren Rechenmaschinen mussten Rechenhilfen billig sein und kostengünstig hergestellt werden können, Einfachheit stand im Vordergrund. Einfachheit wiederum setzt mehr Mitarbeit des Benutzers voraus – ein Problem, vor dem die Hersteller standen und das sie zu lösen hatten.

1 Nicht zu verwechseln mit der *Stima* von Albert Steinmann, 1930, die ganz ähnlich aussieht, jedoch zu den Rechenmaschinen gehört.

Herrn Friedrich Diestelkamp danke ich für zahlreiche Fotos und wertvolle Hinweise.

Nach Vorläufern[2] begann die Serienproduktion der Zahlenschieber mit dem *Arithmographe Troncet*, vertrieben ab 1889 von der Librairie Larousse Paris (Bild 1). Der Zusatz *Troncet* bezeichnet den Namen des Erfinders.

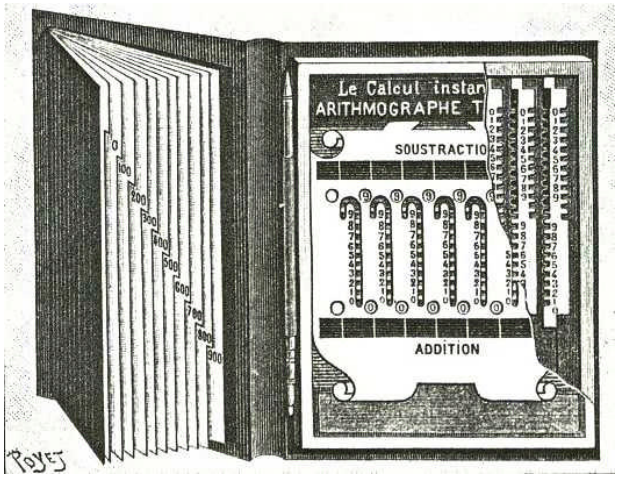
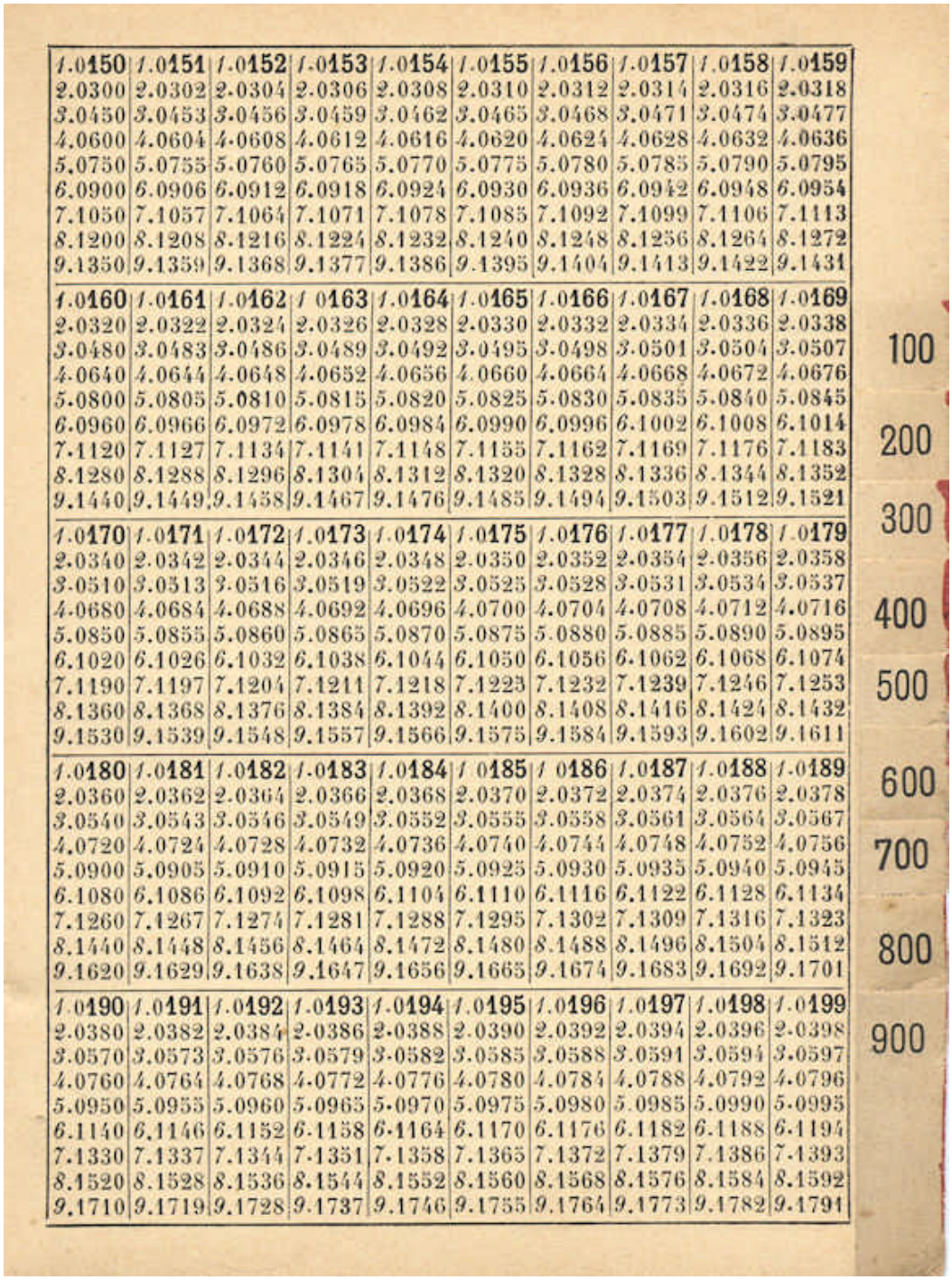


Bild 1: Arithmographe Troncet mit Multipliziertafel

Auf dem Bild sieht man ein Gerät, dem auf der linken Seite eine mehrseitige Multipliziertafel beigefügt ist. Ob alle Geräte mit dieser Tafel ausgestattet waren ist noch nicht geklärt.
Die Tafel selbst trägt rechts ein Register in der Stufung für Hunderter und gibt auf einer Doppelseite untereinander die 1 – 9-fachen für die Zahlen im Wertebereich zwischen dieser Registerzahl und der nächsten. Bild 2 zeigt eine Seite der Multipliziertafel für die Registerzahl 100. Auf der linken Seite (hier nicht dargestellt) stehen die Vielfachen von 0100 bis 0149, auf der rechten Seite die Vielfachen von 0150 bis 0199.

2 Claude Perrault und sein *abaque rabdologique,* um 1666 [2] sowie
Kummer, (Vorname nicht gesichert), der für seine Erfindung am 29. März 1847 ein Patent für 10 Jahre erhielt [5, 6].



1.0150	1.0151	1.0152	1.0153	1.0154	1.0155	1.0156	1.0157	1.0158	1.0159
2.0300	2.0302	2.0304	2.0306	2.0308	2.0310	2.0312	2.0314	2.0316	2.0318
3.0450	3.0453	3.0456	3.0459	3.0462	3.0465	3.0468	3.0471	3.0474	3.0477
4.0600	4.0604	4.0608	4.0612	4.0616	4.0620	4.0624	4.0628	4.0632	4.0636
5.0750	5.0755	5.0760	5.0765	5.0770	5.0775	5.0780	5.0785	5.0790	5.0795
6.0900	6.0906	6.0912	6.0918	6.0924	6.0930	6.0936	6.0942	6.0948	6.0954
7.1050	7.1057	7.1064	7.1071	7.1078	7.1085	7.1092	7.1099	7.1106	7.1113
8.1200	8.1208	8.1216	8.1224	8.1232	8.1240	8.1248	8.1256	8.1264	8.1272
9.1350	9.1359	9.1368	9.1377	9.1386	9.1395	9.1404	9.1413	9.1422	9.1431

1.0160	1.0161	1.0162	1.0163	1.0164	1.0165	1.0166	1.0167	1.0168	1.0169
2.0320	2.0322	2.0324	2.0326	2.0328	2.0330	2.0332	2.0334	2.0336	2.0338
3.0480	3.0483	3.0486	3.0489	3.0492	3.0495	3.0498	3.0501	3.0504	3.0507
4.0640	4.0644	4.0648	4.0652	4.0656	4.0660	4.0664	4.0668	4.0672	4.0676
5.0800	5.0805	5.0810	5.0815	5.0820	5.0825	5.0830	5.0835	5.0840	5.0845
6.0960	6.0966	6.0972	6.0978	6.0984	6.0990	6.0996	6.1002	6.1008	6.1014
7.1120	7.1127	7.1134	7.1141	7.1148	7.1155	7.1162	7.1169	7.1176	7.1183
8.1280	8.1288	8.1296	8.1304	8.1312	8.1320	8.1328	8.1336	8.1344	8.1352
9.1440	9.1449	9.1458	9.1467	9.1476	9.1485	9.1494	9.1503	9.1512	9.1521

1.0170	1.0171	1.0172	1.0173	1.0174	1.0175	1.0176	1.0177	1.0178	1.0179
2.0340	2.0342	2.0344	2.0346	2.0348	2.0350	2.0352	2.0354	2.0356	2.0358
3.0510	3.0513	3.0516	3.0519	3.0522	3.0525	3.0528	3.0531	3.0534	3.0537
4.0680	4.0684	4.0688	4.0692	4.0696	4.0700	4.0704	4.0708	4.0712	4.0716
5.0850	5.0855	5.0860	5.0865	5.0870	5.0875	5.0880	5.0885	5.0890	5.0895
6.1020	6.1026	6.1032	6.1038	6.1044	6.1050	6.1056	6.1062	6.1068	6.1074
7.1190	7.1197	7.1204	7.1211	7.1218	7.1223	7.1232	7.1239	7.1246	7.1253
8.1360	8.1368	8.1376	8.1384	8.1392	8.1400	8.1408	8.1416	8.1424	8.1432
9.1530	9.1539	9.1548	9.1557	9.1566	9.1575	9.1584	9.1593	9.1602	9.1611

1.0180	1.0181	1.0182	1.0183	1.0184	1.0185	1.0186	1.0187	1.0188	1.0189
2.0360	2.0362	2.0364	2.0366	2.0368	2.0370	2.0372	2.0374	2.0376	2.0378
3.0540	3.0543	3.0546	3.0549	3.0552	3.0555	3.0558	3.0561	3.0564	3.0567
4.0720	4.0724	4.0728	4.0732	4.0736	4.0740	4.0744	4.0748	4.0752	4.0756
5.0900	5.0905	5.0910	5.0915	5.0920	5.0925	5.0930	5.0935	5.0940	5.0945
6.1080	6.1086	6.1092	6.1098	6.1104	6.1110	6.1116	6.1122	6.1128	6.1134
7.1260	7.1267	7.1274	7.1281	7.1288	7.1295	7.1302	7.1309	7.1316	7.1323
8.1440	8.1448	8.1456	8.1464	8.1472	8.1480	8.1488	8.1496	8.1504	8.1512
9.1620	9.1629	9.1638	9.1647	9.1656	9.1665	9.1674	9.1683	9.1692	9.1701

1.0190	1.0191	1.0192	1.0193	1.0194	1.0195	1.0196	1.0197	1.0198	1.0199
2.0380	2.0382	2.0384	2.0386	2.0388	2.0390	2.0392	2.0394	2.0396	2.0398
3.0570	3.0573	3.0576	3.0579	3.0582	3.0585	3.0588	3.0591	3.0594	3.0597
4.0760	4.0764	4.0768	4.0772	4.0776	4.0780	4.0784	4.0788	4.0792	4.0796
5.0950	5.0955	5.0960	5.0965	5.0970	5.0975	5.0980	5.0985	5.0990	5.0995
6.1140	6.1146	6.1152	6.1158	6.1164	6.1170	6.1176	6.1182	6.1188	6.1194
7.1330	7.1337	7.1344	7.1351	7.1358	7.1365	7.1372	7.1379	7.1386	7.1393
8.1520	8.1528	8.1536	8.1544	8.1552	8.1560	8.1568	8.1576	8.1584	8.1592
9.1710	9.1719	9.1728	9.1737	9.1746	9.1755	9.1764	9.1773	9.1782	9.1791

100
200
300
400
500
600
700
800
900

Bild 2: Eine Seite der Multipliziertafel im *Arithmographe Troncet*

Die 2- bis 9-fachen einer Zahl mit bis zu drei Stellen können unmittelbar abgelesen werden. Das Produkt zweier mehrstelliger Faktoren lässt sich mit den Zwischenergebnissen aus mehreren Ablesungen, nämlich aus den Teilprodukten des einen Faktors mit allen Ziffern des zweiten Faktors, und unter Ausnutzung der Eigen-

schaften eines Stellenwertsystems zusammensetzen. Die Teilprodukte werden am Gerät addiert.

Oberhalb und unterhalb der Einstellschlitze tragen die Geräte aufgeklebte schmale Streifen, die beschreibbar sind und für Notizen während der Rechnung dienen. Solche Streifen treten an Geräten anderer Hersteller in geänderter Ausgestaltung ebenfalls auf. Ich komme weiter unten darauf zurück.

Eine ganz ähnliche Zusammenstellung aus Gerät und Multipliziertafel finden wir bei der *Addimult-Multiplikations-Tabelle* (Bild 3). Die Tabelle enthält die Produkte bis 99 x 999 und wurde in den fünfziger Jahren des letzten Jahrhunderts in Kombination mit dem Gerät *Addimult Saldor* oder *Addimult Summator* angeboten.[3]
Im Gegensatz zu der früheren Tafel des Arithmographe Troncet erleichtern hier eine passend gewählte Typographie und farbige Kennzeichnungen die Ablesung. In Anhang 2 ist die Anleitung zu dieser Tafel wiedergegeben.

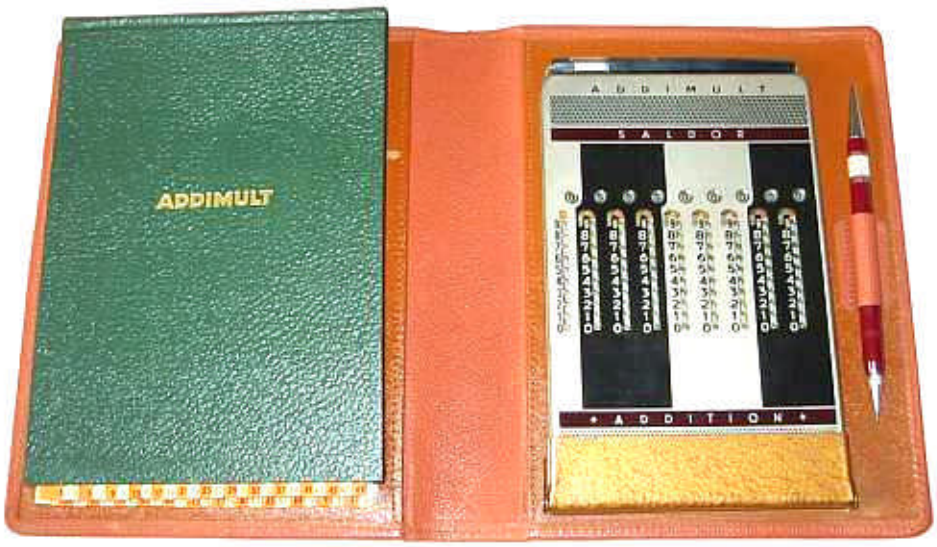
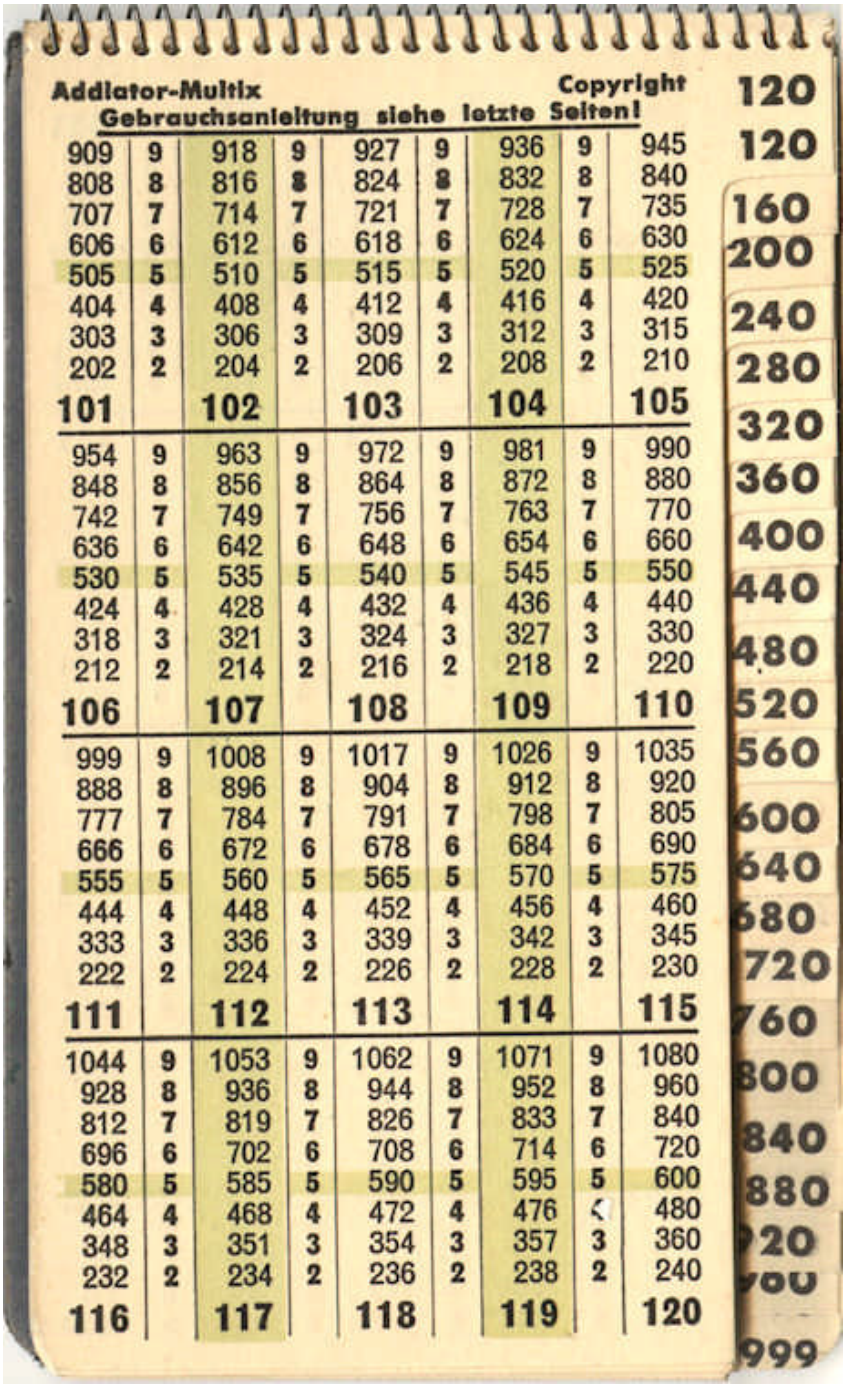


Bild 3: Kombination aus Multipliziertafel und Rechengerät *Addimult*

Unter der Bezeichnung *Addiator-Multix*[4] brachte die Firma Addiator eine lose Multipliziertafel in Spiralbindung auf den Markt. Eine Seite daraus ist in Bild 4 wiedergegeben.

3 Zu den Verbindungen zwischen den Firmen Addiator und Addimult s. Diestelkamp [4].

4 Um Verwechslungen zu vermeiden, sei darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung *Multix* später auch noch für eine Multiplizierhilfe anderer Art verwendet wurde.



Addiator-Multix Copyright

Gebrauchsanleitung siehe letzte Seiten!

909	9	918	9	927	9	936	9	945
808	8	816	8	824	8	832	8	840
707	7	714	7	721	7	728	7	735
606	6	612	6	618	6	624	6	630
505	5	510	5	515	5	520	5	525
404	4	408	4	412	4	416	4	420
303	3	306	3	309	3	312	3	315
202	2	204	2	206	2	208	2	210
101		**102**		**103**		**104**		**105**
954	9	963	9	972	9	981	9	990
848	8	856	8	864	8	872	8	880
742	7	749	7	756	7	763	7	770
636	6	642	6	648	6	654	6	660
530	5	535	5	540	5	545	5	550
424	4	428	4	432	4	436	4	440
318	3	321	3	324	3	327	3	330
212	2	214	2	216	2	218	2	220
106		**107**		**108**		**109**		**110**
999	9	1008	9	1017	9	1026	9	1035
888	8	896	8	904	8	912	8	920
777	7	784	7	791	7	798	7	805
666	6	672	6	678	6	684	6	690
555	5	560	5	565	5	570	5	575
444	4	448	4	452	4	456	4	460
333	3	336	3	339	3	342	3	345
222	2	224	2	226	2	228	2	230
111		**112**		**113**		**114**		**115**
1044	9	1053	9	1062	9	1071	9	1080
928	8	936	8	944	8	952	8	960
812	7	819	7	826	7	833	7	840
696	6	702	6	708	6	714	6	720
580	5	585	5	590	5	595	5	600
464	4	468	4	472	4	476	4	480
348	3	351	3	354	3	357	3	360
232	2	234	2	236	2	238	2	240
116		**117**		**118**		**119**		**120**

120
120
160
200
240
280
320
360
400
440
480
520
560
600
640
680
720
760
800
840
880
920
960
999

Bild 4: eine Seite aus *Addiator-Multix*

Mit dem *Universal-Calculator* von Bergmann [1, P3] rückt die Multipliziertafel gegenüber dem Addiergerät in den Vordergrund. In der mir vorliegenden 22. Auflage erstreckt sich der Wertebereich der Faktoren bis 99 x 9995 (letzterer in Schritten von 5) wodurch das Werk die stattlichen Abmessungen 40 x 15 x 3,5 Zentimeter erhält. In einigen Ausgaben ist der Zahlenschieber *Correntator* herausnehmbar im hinteren Einbanddeckel gelagert.

Für Divisionsaufgaben kann man in einer Multipliziertafel den Divisor[5] aufschlagen und dessen 2- bis 9-fache ablesen, das am Addiergerät vom Teildividenden abgezogen wird. Dann rechnet man weiter wie bei der schriftlichen Division. Dieses Verfahren setzt voraus, dass der Divisor bezüglich seiner Stellenzahl vollständig in der Tafel vorhanden ist. Andernfalls bietet eine Multipliziertafel für Divisionsaufgaben keinen Vorteil.

Andere Hersteller verzichten auf Multipliziertafeln und beschränken sich auf aufgedruckte Tabellen mit Konstanten und Umrechnungsfaktoren, wie etwa die Firma Wescosa, USA, auf ihrer *Omega Pocket Adding Machine* in den frühen sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts (Bild 5). An diesem Gerät ist auch die Rückseite mit Umrechnungsfaktoren bedruckt. Man kennt derartige Tabellen fast identisch von Rechenschiebern.

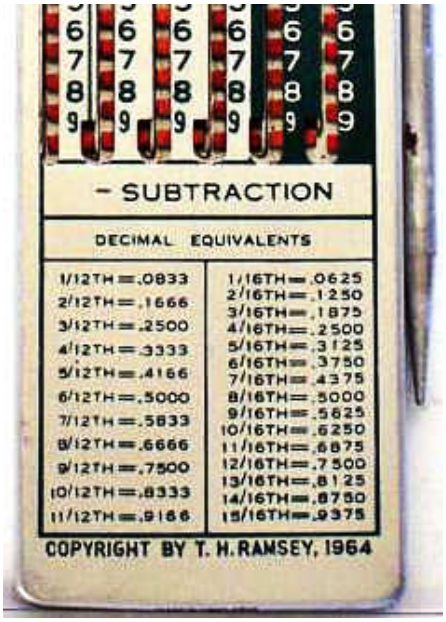


Bild 5: Wescosa Omega Pocket Adding Machine, Detail

Die Buchform ist nicht die einzige Möglichkeit der Darstellung einer grossen Menge von Produktzahlen.
Für den Addierer *CBR* war um 1928 eine Multiplizierhilfe namens *Correnta-Roll* erhältlich, die gleichzeitig als Ständer dient (Bild 6). Im rückwärtigen Teil der Vorrichtung sind zwei Zylinder drehbar gelagert.

Der mehrstellige Faktor wird durch Drehen der Handräder an den beiden Seiten der Walze eingestellt. In einem horizontalen Sichtfenster lassen sich die 1- bis 9-fachen aller Zahlen von 0001 bis 9999 ablesen. Dabei sind gegebenenfalls Zwischenrechnungen erforderlich, weil die Produktzahlen zur Ersparnis von Platz aus Teilprodukt-

5 Dividend / Divisor = Quotient

ten zusammengesetzt sind (Bild 7). Der erste mehrstellige Faktor, links über der 1 dargestellt, ist in zwei Zifferngruppen geteilt, in Bild 7 sind dies 37 in grau und 47 in schwarz.

Bild 6: *Correnta-Roll*

Bild 7: *Correnta-Roll,* Anzeige

Die Vielfachen der linken Zifferngruppe sind auf einem inneren Zylinder angebracht, ein äusserer darüber angebrachter durchsichtiger Zylinder trägt die Vielfachen der anderen Zahlengruppe rechts. Beide Zylinder werden über Handräder links und rechts gegeneinander verdreht, bis der gewünschte mehrstellige Faktor zum Vorschein kommt. Über den Zahlen 2 bis 9 stehen nebeneinander die Vielfachen der beiden Zahlengruppen links. Das Bild oben zeigt beispielsweise über dem Faktor 4 die Teilprodukte
`37 x 4 = 148` und `47 x 4 = 188`.
Will man die Vielfachen der links über 1 eingestellten Zahl ablesen, muss eine rote

Ziffer nur abgeschrieben werden, zwei rote Ziffern hingegen müssen addiert werden, eventuell mit einem Zehnerübertrag auf die nächste linke Ziffer. Der Grund hierfür ist leicht einzusehen, weil rot markierte Ziffern bei der Addition der Teilprodukte an der gleichen Stelle stehen, nämlich 10^2, wie folgende Rechnung zeigt:

```
3747 x 4 =   3700 x 4 = 14800
         +     47 x 4 =   188
```

Abgelesene Teilprodukte werden ziffernweise am Addiergerät eingegeben und addiert.

Für Divisionsaufgaben gilt das bereits bei den Multipliziertafeln Gesagte: Der höchstens vierstellige Divisor wird links an der Walze eingestellt, seine Vielfachen lassen sich rechts daneben ablesen. Mit Hilfe der Einstellung in Bild 7 begänne die Rechnung 113714 / 3747 am Addiergerät mit nachstehender Subtraktion:

	HT	ZT	T	H	Z	E	
	1	1	3	7	1	4	Dividend
sub		7	4	9	4		(= 2 x 3747)

Die tabellarische Auflistung vollständiger Produktzahlen stellt nicht die einzige Möglichkeit dar. Eine weitere besteht darin, die Teilprodukte zwischen dem einen einstelligen Faktor mit allen Ziffern des anderen mehrstelligen Faktors verfügbar zu machen. Diese Methode hatte bereits John Napier (1550 – 1617) mit seinen Rechenstäbchen gewählt [7, 8]. Die Teilprodukte werden nur angezeigt, die Addition der Zehnerziffer eines Teilprodukts zum nächsten Teilprodukt links, den Zehnerübertrag, muss der Benutzer ausführen.

Napier lehnte sich bei der Anordnung der Zahlen an das bereits lange bekannte Schema der Gittermultiplikation an und zerschnitt das Gitter in senkrechte Streifen. Deren Beschriftungen sind auf vierkantigen Stäben, auf Lamellen oder auf Walzen aufgetragen und können auf vielfältige Art wieder zu einer Gittermultiplikation zusammen gestellt werden. Zahlreiche Varianten in der Ausführung dieser Multiplizierhilfe sind bekannt.

Jeder Streifen trägt oben eine Kopfzahl, nach unten folgen die Teilprodukte des 2- bis 9-fachen dieser Kopfzahl. Die Ziffern eines jeden Teilprodukts sind durch einen Schrägstrich getrennt.

Das Bild 8 zeigt verkürzt die Zusammenstellung der Stäbe für die Multiplikation 8563 x 3 = 25689. Man legt die Stäbe derart nebeneinander, dass ihre Kopfzahlen den mehrstelligen Faktor (hier 8563) zeigen. Als nächstes sucht man die Zeile des

einstelligen Faktors (hier 3) auf. Sodann wird in dieser Zeile zunächst die Zahl ganz rechts auf den Stäbchen abgeschrieben. Alle links folgenden Zahlen werden diagonal addiert und die Einerziffer ihrer Teilsumme ebenfalls notiert. Falls in der Teilsumme eine Zehnerziffer auftritt wird diese zur nächsten Addition hinzugezählt.

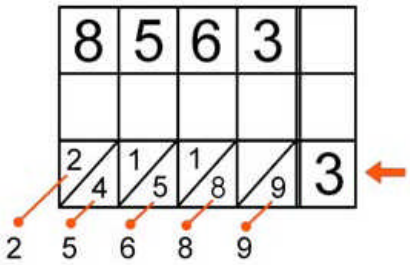


Bild 8: Zusammenstellung der Rechenstäbe von Napier für die Berechnung 8563 x 3 = 25689

Die Firma Addiator brachte ein Gerät mit Multiplizierein richtung auf den Markt, bei dem die senkrechten Streifen auf drehbaren Walzen[6] angebracht sind, vergleichbar mit dem Rechenkästchen von Kaspar Schott (1668) (Bild 9).

Bild 9: Addierer von Addiator mit Multiplizierein richtung

6 Für das Exemplar in der Sammlung des Musée des Arts et Métiers, Paris, Inv.Nr. 16579-0006- wird als Herstellungszeitraum ab 1923 angegeben.

Die Walzen des Geräts werden verdreht, bis die Ziffern des mehrstelligen Faktors oben an den Walzen ablesbar sind. Die Teilprodukte aus dieser Zahl mit einem einstelligen Faktor werden in der zugehörigen Zeile abgelesen und im Addiergerät aufaddiert. Bild 10 zeigt ein ganz ähnliches Zusatzgerät dieser Bauart für die Multiplikation zweier mehrstelliger Faktoren. Wer der Hersteller war und zu welchem Addiergerät es gehört hat konnte noch nicht ermittelt werden.

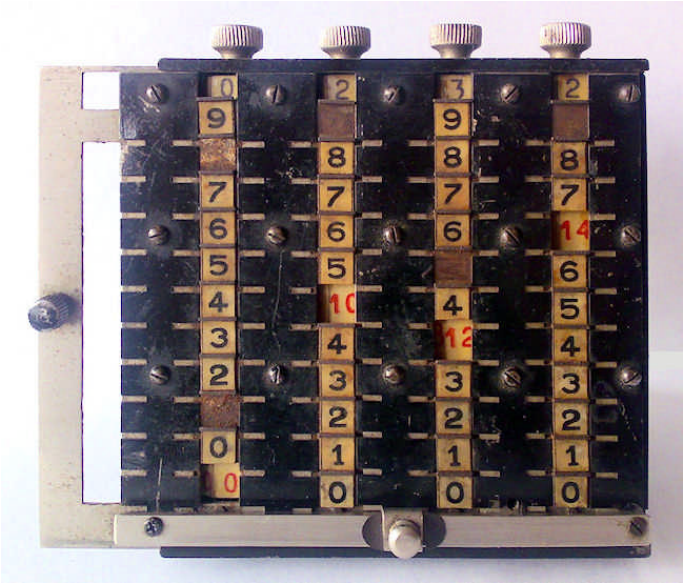


Bild 10: Multiplizierhilfe mit Teilprodukten

Eine weitere Art der Darstellung der Teilprodukte besteht darin, dass man alle senkrechten Streifen nicht auf Walzen anbringt sondern untereinander auf einem langen Streifen aufträgt. Für jede Stelle des mehrstelligen Faktors ist ein solcher Streifen vorgesehen. Jeder Streifen wird durch Verschieben auf eine der Zahlen 0 bis 9 gestellt. Letztere repräsentieren die Ziffern des mehrstelligen Faktors. In waagerecht angeordneten Fenstern sind die Teilprodukte des 2- bis 9-fachen der eingestellten Zahl ablesbar. Ein solches System ist zur Unterstützung der Multiplikation in der Addierhilfe *Omega* von Justin W. Bamberger (ab 1905) im Deckel eingebaut (Bild 11).

Bild 11: Addierhilfe *Omega* von Bamberger mit Multipliziereinrichtung im Deckel

Bild 12 zeigt einen Ausschnitt der Multiplizierhilfe. Eingestellt ist die Zahl 8363.

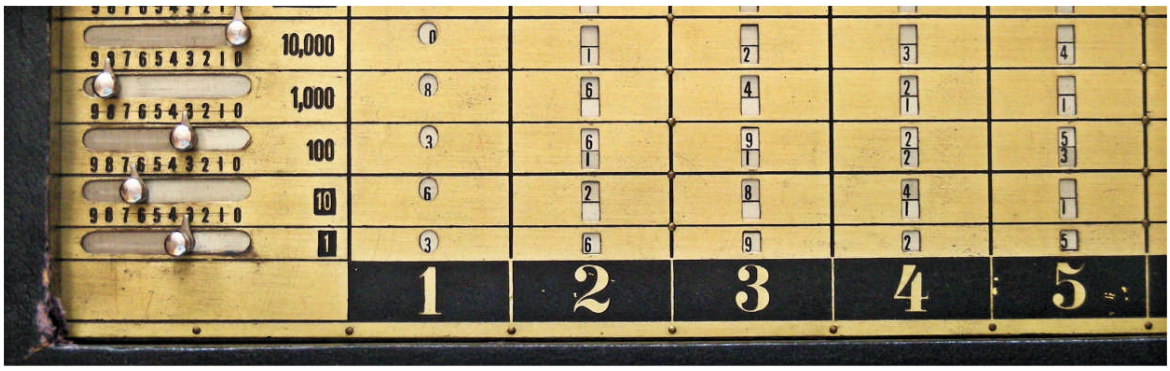


Bild 12: Detail der Multiplizieeinrichtung bei *Omega*

Verfolgt man über jeder Stelle nach rechts die Vielfachen der Ziffern 8, 3, 6 und 3 so stellt man fest, dass die Ziffern der Teilprodukte in besonderer Weise dargestellt sind: alle Ziffern, die addiert werden müssen, stehen unmittelbar nebeneinander. Damit wird die Ablesung erleichtert.
Ein identisches System hatte man zuvor in der grossen Ausführung des *Arithmographe Troncet* um 1900, hier mit senkrecht angeordneten Streifen im linken Deckel, verwendet (Bild 13).

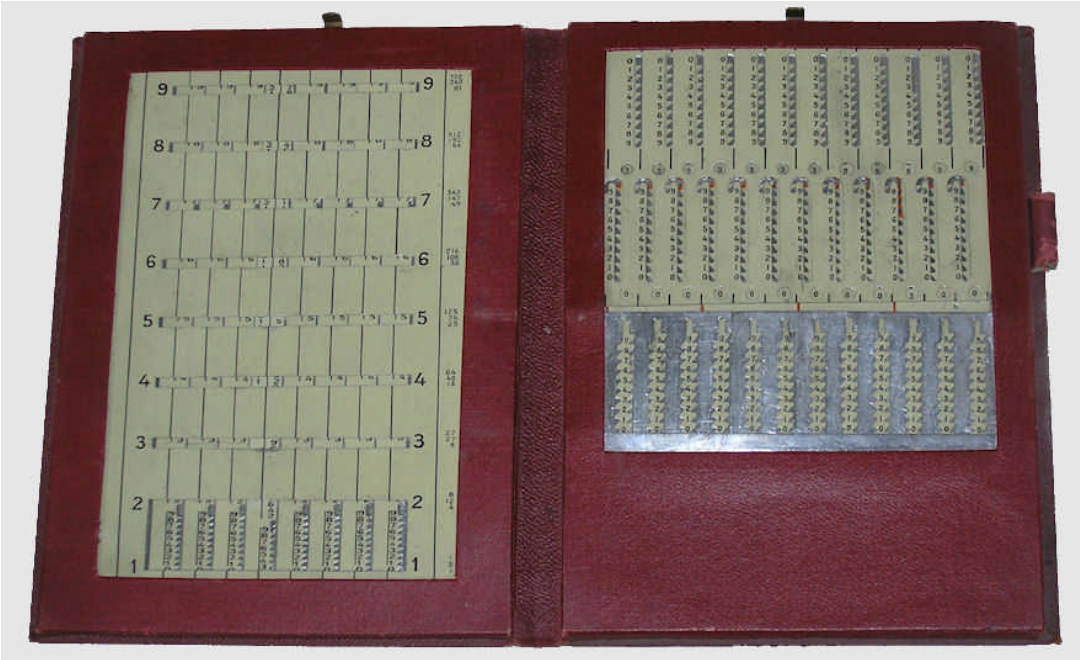


Bild 13: Die grosse Ausführung des *Arithmographe Troncet*

Multiplizierhilfen, die die Darstellung des Produkts aus Teilprodukten aufbauen, lassen sich nach Einstellen des Divisors auch zum Ablesen von dessen Vielfachen verwenden. Sie unterstützen den Benutzer damit bei der Ausführung von Divisionen auf einem Weg, der bereits oben beschrieben wurde.

Noch einfacher sind Multiplizierhilfen gestaltet, die dem Benutzer die Teilprodukte nicht vorgeben, sondern ihn nur bei deren stellenrichtigen Eingabe unterstützen. Solche Hilfen werden am Gerät aufgesteckt und lassen sich abwischbar beschriften (Bilder 14 und 15).

Auf die beiden waagerechten Streifen, von denen der obere beweglich ist, werden die beiden Produktfaktoren aufgetragen, in jedes Kästchen eine Ziffer. Man multipliziert zunächst jede Ziffer des oberen Faktors mit der rechten Ziffer des unteren. Die Ziffernpositionen des oberen Faktors zeigen, an welcher Stelle im Addiergerät die Teilprodukte einzugeben sind. Dann wird der obere Faktor um eine Stelle nach links verschoben und alle Ziffern des oberen Faktors werden nun mit der mittleren Ziffer des unteren multipliziert. Die Zifferpositionen des oberen Faktors zeigen wiederum, an welcher Stelle im Addiergerät die Teilprodukte einzugeben sind.
Das Verfahren ist nachfolgend am Beispiel 346 x 587 = 203102 vorgeführt.

	HT	ZT	T	H	Z	E
				↑	↑	↑
1.				7x3	7x4	7x6
				3	4	6
				5	8	7
			↑	↑	↑	
2.			8x3	8x4	8x6	
			3	4	6	
				5	8	7
		↑	↑	↑		
3.		5x3	5x4	5x6		
		3	4	6		
				5	8	7

Im Ergebnis erscheint schliesslich das Produkt 203102.

Divisionsaufgaben werden wie das schriftliche Verfahren ausgeführt. Man stellt den Dividenden am Gerät ein, schreibt den Divisor auf den beweglichen Schieber und schiebt diesen nach links unter den Dividenden. Sodann wird der Divisor sooft am Gerät vom Dividenden abgezogen, bis der Rest kleiner als ersterer wird. Die Anzahl der Subtraktionen schreibt man auf den festen Teil der Multipliziereinrichtung. Nach dem Verschieben des Divisors auf dem Schieber um eine Stelle nach rechts wiederholt sich der Vorgang.

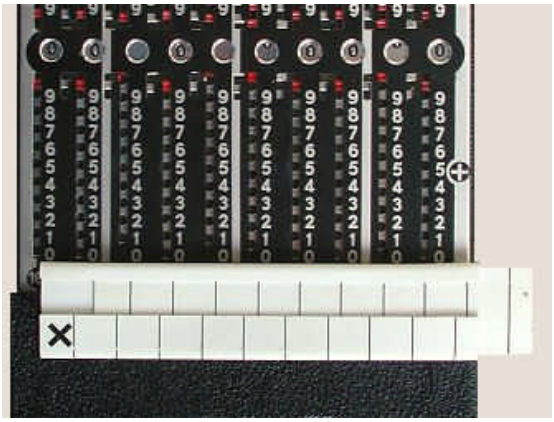


Bild 14: Produx *Rechenhexe* mit Multiplizierhilfe

In Anhang 3 ist die Gebrauchsanleitung für eine derartige Multiplizierhilfe wiedergegeben.

Bild 15: Multiplizierhilfe *Addiator-Multix*

Die Multiplizierhilfe mit zwei waagerechten Streifen ist keine Erfindung des 20. Jahrhunderts, Ein Henry Kummer hatte schon in seinem US-Patent von 1869 [P6] daran gedacht. In der Patentschrift schreibt er:

> „The multiplication and division are carried on by means of the transverse slide D, and strip E, at the bottom of the tablet A.“ (Bild 16)

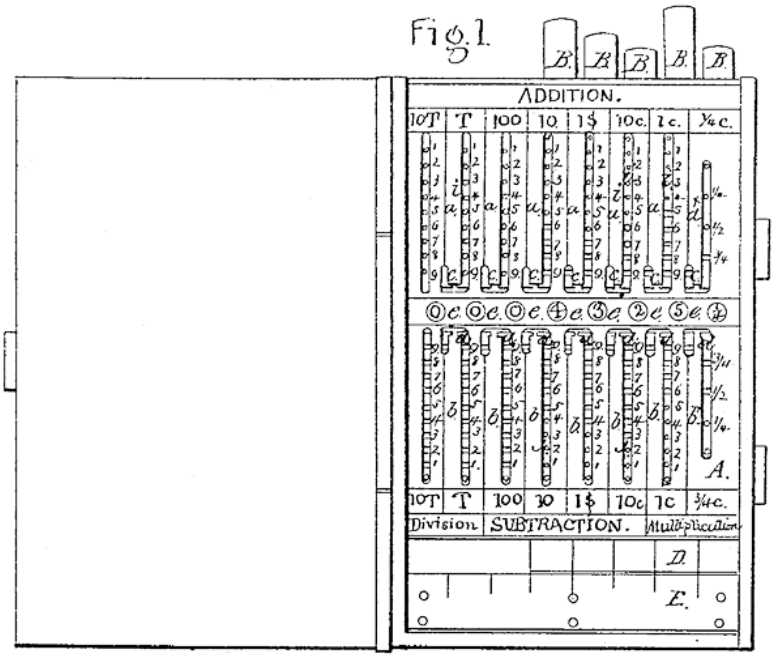


Bild 16: Zahlenschieber von Kummer 1869 [P6].

Letztendlich darf mit Blick auf die Multiplikation der logarithmische Rechenschieber nicht vergessen werden. Er stellte bis in die Mitte der siebziger Jahre das Gerät erster Wahl für höhere Rechnungsarten dar, wenn nicht vielstellige Genauigkeit gefordert war. Bei gemischten Rechnungen, die auch Additionen bzw. Subtraktionen beinhalten, sind Zwischenrechnungen ohne Rechenschieber notwendig. Man hat deshalb Zahlenschieber und Rechenschieber in einer Mappe kombiniert (Bild 17) oder sogar fest miteinander verbunden (Bilder 18 und 19).

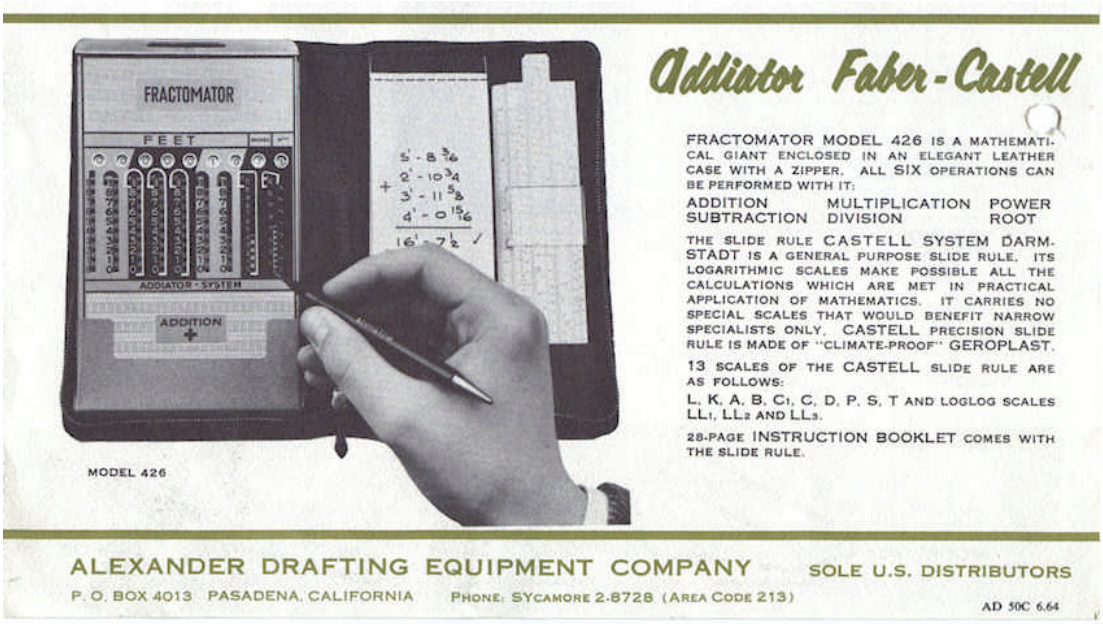


Bild 17: *Fractomator* Mod. 624 der Fa. Faber Castell („a mathematical giant“) in einer Werbeanzeige aus dem Jahr 1964

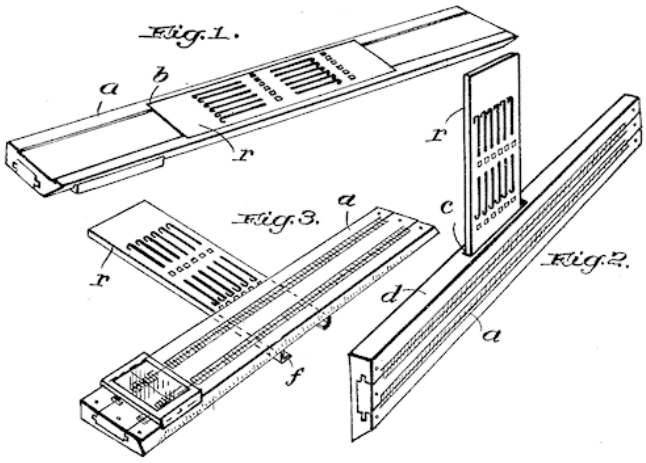


Bild 18: Varianten der Verbindung zwischen Rechenschieber und Zahlenschieber aus Patent DE655353 von 1936 [P4]

Bild 19: Rechenschieber und Zahlenschieber miteinander verbunden, Hersteller Fa. Faber-Castell, Mod. 63/87R
Der *Castell-Addiator* wurde von der Fa. Addiator gefertigt

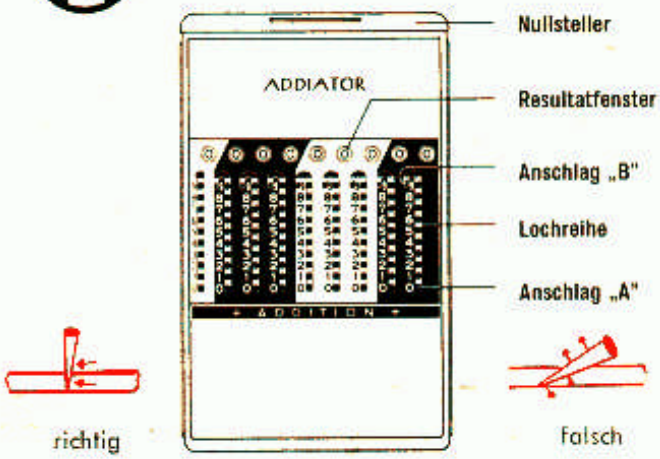
●●●●●

Das ist ja wahrhaftig
die reinste Rechen-Hexerei!

Anhang 1: *Addiator* Gebrauchsanleitung (Ausschnitt)

ADDIATOR

Gebrauchsanleitung



Vorderseite: ADDITION Rückseite: SUBTRAKTION

Die Maschine ist sofort arbeitsbereit, wenn in allen oberen Resultatfenstern Nullen stehen. Ist dies nicht der Fall, ziehe man den Nullsteller ganz heraus und schiebe ihn wieder zurück. Pfeilsignale in den Resultatfenstern, die nach unten zeigen, werden beseitigt durch Einstecken des Rechenstiftes in das unterste Loch der unter dem Pfeil befindlichen Lochreihe und Hinunterziehen bis zum Anschlag „A".

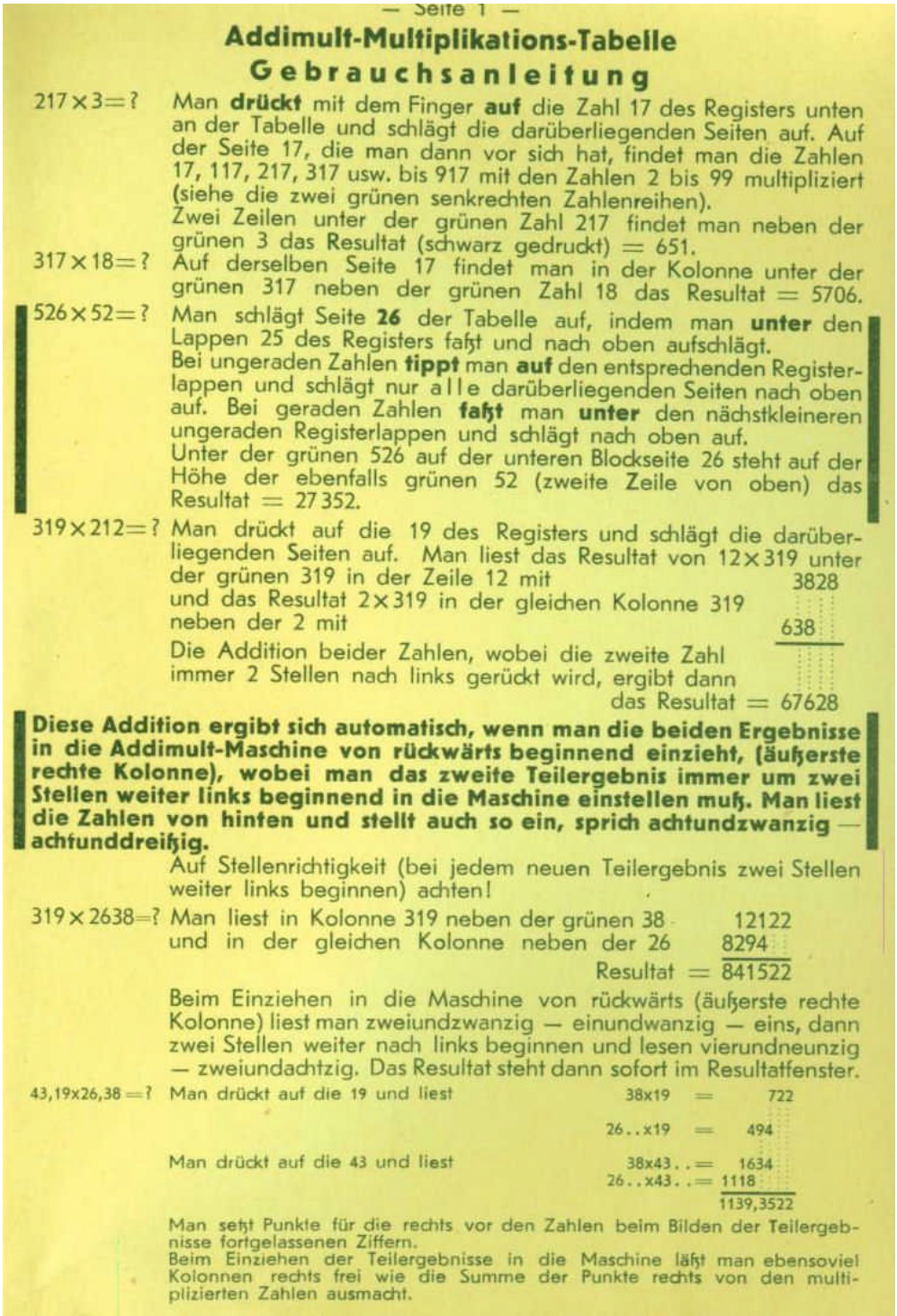
Man beginnt zu rechnen, indem man die Metallspitze des Rechenstiftes **senkrecht in** das Loch neben der gewünschten Ziffer einsteckt und sie mit leichter Hand gegen den unteren Anschlag (großes A) zieht. Nunmehr erscheinen Teile der Lochreihe in den Schlitzen in Rot.

Bitte, beachten Sie jetzt beim Weiterrechnen:

Ziffern neben der **hellen** Lochreihe werden nach unten gezogen bis zum Anschlag „A".

Ziffern neben **roten** Lochreihen ziehe man mit dem Stift nach oben und umfahre den oberen Bogen bis Anschlag „B". Das Ergebnis ist sofort in den Resultatfenstern der Vorder- und Rückseite abzulesen.

Anhang 2: *Addimult* Gebrauchsanleitung (Ausschnitt)



— Seite 1 —

Addimult-Multiplikations-Tabelle

Gebrauchsanleitung

217×3=? Man **drückt** mit dem Finger **auf** die Zahl 17 des Registers unten an der Tabelle und schlägt die darüberliegenden Seiten auf. Auf der Seite 17, die man dann vor sich hat, findet man die Zahlen 17, 117, 217, 317 usw. bis 917 mit den Zahlen 2 bis 99 multipliziert (siehe die zwei grünen senkrechten Zahlenreihen).
Zwei Zeilen unter der grünen Zahl 217 findet man neben der grünen 3 das Resultat (schwarz gedruckt) = 651.

317×18=? Auf derselben Seite 17 findet man in der Kolonne unter der grünen 317 neben der grünen Zahl 18 das Resultat = 5706.

526×52=? Man schlägt Seite **26** der Tabelle auf, indem man **unter** den Lappen 25 des Registers faßt und nach oben aufschlägt.
Bei ungeraden Zahlen **tippt** man **auf** den entsprechenden Registerlappen und schlägt nur alle darüberliegenden Seiten nach oben auf. Bei geraden Zahlen **faßt** man **unter** den nächstkleineren ungeraden Registerlappen und schlägt nach oben auf.
Unter der grünen 526 auf der unteren Blockseite 26 steht auf der Höhe der ebenfalls grünen 52 (zweite Zeile von oben) das Resultat = 27352.

319×212=? Man drückt auf die 19 des Registers und schlägt die darüberliegenden Seiten auf. Man liest das Resultat von 12×319 unter der grünen 319 in der Zeile 12 mit 3828
und das Resultat 2×319 in der gleichen Kolonne 319 neben der 2 mit 638
Die Addition beider Zahlen, wobei die zweite Zahl immer 2 Stellen nach links gerückt wird, ergibt dann das Resultat = 67628

Diese Addition ergibt sich automatisch, wenn man die beiden Ergebnisse in die Addimult-Maschine von rückwärts beginnend einzieht, (äußerste rechte Kolonne), wobei man das zweite Teilergebnis immer um zwei Stellen weiter links beginnend in die Maschine einstellen muß. Man liest die Zahlen von hinten und stellt auch so ein, sprich achtundzwanzig — achtunddreißig.

Auf Stellenrichtigkeit (bei jedem neuen Teilergebnis zwei Stellen weiter links beginnen) achten!

319×2638=? Man liest in Kolonne 319 neben der grünen 38 12122
und in der gleichen Kolonne neben der 26 8294
Resultat = 841522

Beim Einziehen in die Maschine von rückwärts (äußerste rechte Kolonne) liest man zweiundzwanzig — einundwanzig — eins, dann zwei Stellen weiter nach links beginnen und lesen vierundneunzig — zweiundachtzig. Das Resultat steht dann sofort im Resultatfenster.

43,19×26,38=? Man drückt auf die 19 und liest 38×19 = 722
26..×19 = 494

Man drückt auf die 43 und liest 38×43..= 1634
26..×43..= 1118
1139,3522

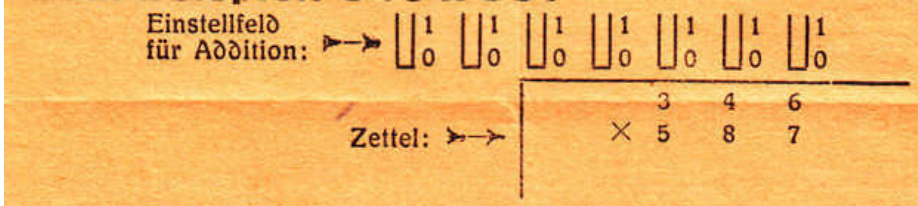
Man setzt Punkte für die rechts vor den Zahlen beim Bilden der Teilergebnisse fortgelassenen Ziffern.
Beim Einziehen der Teilergebnisse in die Maschine läßt man ebensoviel Kolonnen rechts frei wie die Summe der Punkte rechts von den multiplizierten Zahlen ausmacht.

Anhang 3: Produx *Rechenhexe* Gebrauchsanleitung (Ausschnitt)

Multiplikation

wird auf der „Rechenhexe" wie folgt erleichtert gerechnet: man legt bei Modell I und II einen Zettel unter das Einstellfeld für Addition, sodaß der Rand desselben gegen die Nullreihe des Einstellfeldes stößt. Bei Modell III wird der Dekadenschieber benutzt, wie weiter unten beschrieben. Die zu multiplizierende Zahl wird jetzt so auf den oberen Rand des Zettels bezw. auf den Dekadenschieber geschrieben, daß Einer unter der Einereinstellreihe, Zehner unter der Zehnereinstellreihe usw. zu stehen kommen. Darunter wird die multiplizierende Zahl geschrieben. Auch Einer unter Einer, Zehner unter Zehner usw.

Zum Beispiel: 346 x 587



Jetzt wird im Kopfe, wie üblich, multipliziert und zwar mit den Einern begonnen: 7 × 6 = 42. 42 wird eingestellt und zwar die niedrigste Ziffer in der Stelle über der Ziffer, die multipliziert worden ist. Also 2 in der Stelle über der 6 und 4 in der linken Stelle daneben. Dann 7 × 4 = 28. 8 über 4 und 2 links daneben. Weiter 7 × 3 = 21. 1 über der 3 und 2 links daneben. Im Resultatfeld steht jetzt das Ergebnis von 7 × 346 = 2422. Jetzt wird mit 8 von 587 multipliziert. Weil dies Zehnerstelle ist, wird auch die 6 von 346 (auf dem Zettel, bezw. Dekadenschieber) unter die Einstellreihe für Zehner geschoben, wodurch die ganze Zahl eine Dekade nach links rückt. Nun wird wie vorher im Kopfe weiter multipliziert und eingestellt:

8 × 6 = 48. 8 über 6 von 346 und 4 links daneben.
8 × 4 = 32. 2 über 4 von 346 und 3 links daneben.
8 × 3 = 24. 4 über 3 von 346 und 2 links daneben.

Resultatfeld zeigt: (87 × 346) = 30102.

Zum Schluß wird mit 5 von 587 multipliziert. Weil dies Hunderterstelle ist, wird auch die 6 von 346 (auf dem Zettel, bezw. Dekadenschieber) unter die Hundertereinstellreihe, also die ganze Zahl eine weitere Dekade nach links gerückt und weiter multipliziert und eingestellt:

5 × 6 = 30. 0 über 6 von 346 und 3 links daneben.
(„0" wird nicht geschoben)
5 × 4 = 20. 0 über 4 von 346 und 2 links daneben.
5 × 3 = 15. 5 über 3 von 346 und 1 links daneben.

Das Resultatfeld zeigt das Gesamtresultat (346 × 587) = 203102.

Durch Zerlegung der Aufgabe in kleine Teile gelangen Sie auch hier ohne Kopfzerbrechen zum richtigen Resultat.

(Forts.)

Der Dekadenschieber bei Modell III ist ein wertvolles Hilfsmittel für die Multiplikation und Division. Er muß so auf dem unteren Ausschnittrande des Etuis stecken, daß die weißen Felder genau unter einem Einstellschlitz stehen. Jetzt tritt er an die Stelle des oben beschriebenen Zettels und erleichtert die Arbeit ganz wesentlich.

Bei Multiplikation werden beide Zahlen mit Bleistift möglichst schwach auf den Dekadenschieber geschrieben. Dann wird, wie unter „Multiplikation" beschrieben, gerechnet und der obere bewegliche Teil des Schiebers mit dem Rechenstift von Dekade zu Dekade geschoben. Die Zahl, mit der jeweils multipliziert wird, steht also immer unter der Einerstelle der zu multiplizierenden Zahl und diese unter den entsprechenden Einstellschlitzen.

Bei Division wird der Divisor (im Beispiel also 587) von rechts beginnend auf den oberen, beweglichen Teil des Schiebers geschrieben und dann unter die höchsten vier Stellen der im Resultatfeld stehenden Zahl (im Beispiel also 2031) geschoben. Die sich nach der Subtraktion ergebende erste Stelle des Quotienten (im Beispiel also 3) wird auf dem feststehenden Teil des Schiebers unter der Einerstelle des Divisors niedergeschrieben. Jetzt wird der bewegliche Teil eine Dekade nach rechts gerückt und steht damit wieder unter den höchsten vier Stellen der im Resultatfeld sichtbaren Zahl. Das Verfahren wird nun wie beschrieben wiederholt und ergibt am Schluß der Rechnung auf dem feststehenden Teil des Schiebers das Resultat (im Beispiel also 346).

Nach beendeter Rechnung lassen sich die Zahlen mit dem angefeuchteten Finger oder einem Radiergummi leicht entfernen.

Bildnachweis

1	La Nature, Revue des Sciences. Paris, 18.10.1890, S. 308
2-5, 13, 15, 17, Anh. 1 u. 2	Fotos Friedrich Diestelkamp, mit freundlicher Genehmigung
6-8, 11, 12, 14, 19, Anh. 3	Fotos Stephan Weiss
9	Philip Weiss Auctions
10	Foto Peter Koppelstätter, mit freundlicher Genehmigung
16	aus Patentschrift US90275
18	aus Patentschrift DE655353
Schluss-vignette	aus Produx *Rechenhexe* Gebrauchsanleitung

Literatur

[1] Bergmann, Jean:
Universal Calculator. Berlin, 22. Aufl.1923 u. v. a.

[2] Bischoff, Johann Paul:
Versuch einer Geschichte der Rechenmaschine. Ansbach 1804, Hrsg. Stephan Weiss, Systhema Verlag München 1990

[3] Diestelkamp, Friedrich:
Addiator (2002)
http://www.addiator.de/index.html (Stand 19.5.2009)

[4] Diestelkamp, Friedrich:
Addimult und H. - W. Kübler (2004)
http://www.rechnerlexikon.de/artikel/Addimult_und_H.-W._K%FCbler (Stand 19.5.2009)

[5] Majstrow, Leonid E. und Petrenko, Olga L.:
Geräte und Werkzeuge historischer Bedeutung Rechenmaschinen (russ.). Akademie der Wissenschaften UdSSR, Institut für Geschichte von Naturwissenschaften und Technik. Moskau 1981
s. a. http://www.rechnerlexikon.de/artikel/Pribory_I_Instrumenty (Stand 19.5.2009)

[6] Otnes, Bob:
Small Adders Part 5 (2001)
s. a. http://www.rechnerlexikon.de/artikel/Small_Adders_Part_5 (Stand 19.5.2009)

[7] Weiss, Stephan:
Die Rechenstäbe von Neper, ihre Varianten und Nachfolger (2007)
http://www.mechrech.info > Publikationen (Stand 15.2.2009)

[8] Weiss, Stephan:

Rechenverfahren und Varianten historischer Multipliziergeräte (2007)
http://www.mechrech.info > Publikationen (Stand 15.2.2009)

[9] Williams, Bruce O. B. and Johnson, Roger G.:
Ready Reckoners. IEEE Annals of the History of Computing Vol 27, No 4
s. a. http://www.dcs.bbk.ac.uk/~rgj/AHC%20RR%20May%2005%20-%20full%20paper.pdf (Stand 19.5.2009)

Patente und Gebrauchsmuster (in Klammern das Jahr der Erteilung)

[P1] AT94048: Carl Kübler in Berlin-Wilmersdorf: Rechenmaschine zum Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren mit beweglichen Zahlenschiebern (1923)

[P2] AT160769: Carl Kübler in Berlin: Vorrichtung zur Durchführung von Multiplikationen (1938)

[P3] DE418295: Jean Bergmann in Wannsee: In Buchform ausgeführte Multiplikations- und Divisionstabelle (1925)

[P4] DE655353: Carl Kübler in Berlin: Rechenschieber (1936)

[P5] DE1452467U: Addiator Machinenfabrik C. Kübler, Berlin: Rechengerät, bestehend aus einer Produktentabelle und einer auf deren Träger angeordneten Addiermaschine (1938)

[P6] US90275: Henry Kummer of New York: Improvement in Computing-Tablet (1869)

Juni 2009
http://www.mechrech.info
□