Stephan Weiss

Nepers Rechenstäbe und spätere Ausführungen

überarbeitete und erweiterte Fassung meines Referates für IM2001,[1]
September 2001, Deutsches Museum München

Im folgenden möchte ich Ihnen in Erweiterung des Themas nicht nur die Rechenstäbe von Neper vorstellen sondern vor allem auch einen roten Faden aufzeigen der von den einfachen Multiplizierhilfen über die Rechenstäbe bis zu bestimmten Rechengeräten des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts führt. Dieser rote Faden bedeutet nichts anderes als die Vielfachenreihen des kleinen Einmaleins. Zur Verdeutlichung stelle ich Ihnen zunächst zwei historische Multiplizierhilfen vor, komme sodann auf die Rechenstäbe und ihre Geschichte zu sprechen und erläutere Ihnen schliesslich exemplarisch zwei Rechengeräte aus der Zeit des frühen 20. Jahrhunderts.
Vorab eine Anmerkung: Meine Erläuterungen betreffen im wesentlichen die Ausgestaltung, die Funktion und den Gebrauch des jeweiligen Hilfsmittels, wobei auch konstruktive Gesichtspunkte einfliessen. Damit will ich sowohl die Sammler als auch andere Interessierte unter Ihnen ansprechen und die Ideenvielfalt, die in diesen Rechenhilfen zu finden ist, verdeutlichen. Der historische Hintergrund kann demgegenüber nur kurz angesprochen werden.

Einmaleinstafel und Gittermultiplikation

In Rechenlehrbüchern des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit finden sich häufig zwei Zahlenanordnungen, die ich zum besseren Verständnis an den Anfang meiner Ausführungen stelle. Es sind dies die Multipliziertafel des kleinen Einmaleins und die Netz- oder Gittermultiplikation. Unter diesen Namen findet man un-

[1] 7th International Meeting for Slide Rule and Calculating Machine Collectors

terschiedliche Anordnungen von Zahlen, die gewählten Bilder zeigen zwei mögliche.


Lern wol mit fleiß das ein mal ein So wirt dir alle rechnung gemein

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Bild 1: Multipliziertafel bei WIDMANN (1500)

Die Multipliziertafel des kleinen Einmaleins (Bild 1) ist eine Anordnung der Produkte von 1 x 1 bis 9 x 9, das Beispiel zeigt die quadratische Anordnung. Das Quadrat ist in Zeilen und Spalten aufgeteilt, die an den Rändern mit den Zahlen 1 bis 9 beschriftet sind. Im Schnittfeld jeder Zeile mit jeder Spalte finden wir das Produkt aus den beiden aussen stehenden Zahlen.
Eine solche Multipliziertafel dient sowohl als einfachste Rechenhilfe, aber auch zum Erlernen des Einmaleins, worauf die Zeilen *Lern wol mit fleiß das Ein mal Ein So wirt dir alle rechnung gemein* über der Abbildung hinweisen. Damit gibt der Autor über den Nutzen der Multipliziertafel hinaus noch eine Aufforderung zur Ausbildung des Lesers.

Lassen Sie bitte bei Ihren Beurteilungen an dieser Stelle und im folgenden nicht ausser acht, dass zu den Zeiten dieser Rechenhilfen die Ausbildung und damit die Fertigkeit im Zahlenrechnen weitaus schlechter war als heute. Vor diesem Hintergrund erscheint uns heute der Wert der historischen Rechenhilfen in anderem Licht.

Ein grafisches Verfahren zur schriftlichen Multiplikation stellt die Netz- oder Gittermethode (Bild 2) dar.

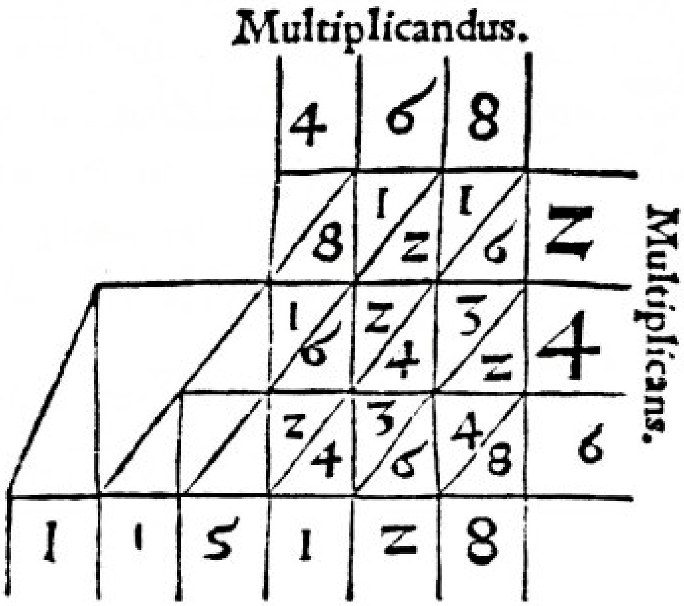


Bild 2: Gittermultiplikation 468 x 246 bei REGIUS (1536)

Die Anordnung der Zahlen unterscheidet sich wesentlich von der Anordnung in der Multipliziertafel. Auch hier wird von einem Quadrat oder Rechteck ausgegangen, welches in Zeilen und Spalten unterteilt ist, jedoch sind zusätzlich alle Schnittfelder von einer Diagonalen durchzogen.
Die Verwendung des Gitters ist einfach: zunächst werden ausserhalb des Rechtecks die Zeilen mit den Ziffern des einen Produktfaktors (hier 246) und die Spalten mit den Ziffern des zweiten Produktfaktors (hier 468) beschriftet. Dann trägt man in jedes Schnittfeld von Zeile mit Spalte das Produkt der beiden aussen liegenden Zahlen ein, wobei die Zehnerziffer des Teilproduktes über der Diagonalen, die Einerziffer darunter einzutragen ist. Die benötigten Teilprodukte können, sofern nicht geläufig, einer Multipliziertafel entnommen werden. Schliesslich zählt man die im Rechteck eingetragenen Ziffern rechts beginnend, diagonal von links unten nach rechts oben zusammen und trägt das Ergebnis jeder diagonalen Addition in der untersten Zeile einziffrig ein. Ein eventuell vorhandener Zehnerübertrag wird zur nächsten diagonalen Addition hinzu addiert. Das Ergebnis der Multiplikation 468 x 246 = 115128 steht schliesslich in der untersten Zeile.
Die Vorteile des Verfahrens liegen darin, dass der Rechner zur Ausführung einer Multiplikation nur mit dem Zeichnen des Gitters, dem Eintragen der Faktoren und der Teilprodukte sowie mit der Addition vertraut sein muss. Bei schematischem Vorgehen werden Fehler weitgehend vermieden.
Die Nachteile dieses Verfahrens bestehen darin, dass für jede Multiplikationsauf-

gabe dieses Gitter neu gezeichnet und mit anderen Teilprodukten neu beschriftet werden muss.
Warum dieses Verfahren richtige Ergebnisse bringt und warum diagonal addiert werden muss kann man sich leicht vergegenwärtigen, wenn man eine solche Multiplikation nach dem erlernten schriftlichen Verfahren ausführt und mit dem Gitter in Bild 2 vergleicht.
Für einen weiteren Nachweis der Richtigkeit ist in Bild 3 eine Multiplikation zweier dreistelliger Faktoren (Index 1 und 2) mit ihren Hunderterziffern h, den Zehnerziffern z und den Einerziffern e ausgeführt und das Ergebnis nach Potenzen von 10 geordnet. Ein Vergleich dieser Notation mit den Feldern in der Gittermultiplikation in Bild 2 beweist ebenfalls deren Richtigkeit.

$$
\begin{aligned}
&(h_1*100 + z_1*10 + e_1) \;* \\
&(h_2*100 + z_2*10 + e_2) = \\
&= 10^4*h_1h_2 \\
&+ 10^3*(h_1z_2 + h_2z_1) \\
&+ 10^2*(h_1e_2 + z_1z_2 + e_1h_2) \\
&+ 10^1*(z_1e_2 + e_1z_2) \\
&+ 10^0*e_1e_2
\end{aligned}
$$

Bild 3: Multiplikation zweier dreistelliger Faktoren, ausführliche Darstellung

Die zuletzt genannte Übereinstimmung bedeutet aber auch, dass jedes Rechengerät, welches nicht durch fortgesetzte Addition sondern direkt multipliziert, in seiner Funktion der Darstellung in Bild 3 genügen muss. Dieser Umstand erweist sich zuweilen als nützlich, wenn man vor der Aufgabe steht, die unbekannte Funktion eines historischen Rechengerätes aufzudecken. Ich komme später noch darauf zurück.
Ein Hinweis sei noch gegeben: die Gittermultiplikation bleibt natürlich auch richtig wenn man nur mit einem einstelligen Faktor multipliziert, also nur eine Zeile in die Figur einträgt (in Bild 2 beispielsweise 468 x 2).

Die Rechenstäbe von Neper

Rechenstäbe[2] wie sie Neper entworfen hat zeigt Bild 4.

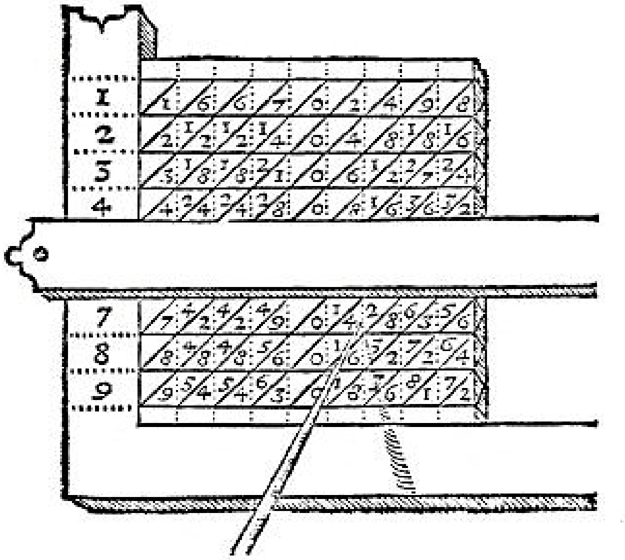


Bild 4: Rechenstäbe nach Neper bei LOCATELLO (1632)

Die Stäbe haben hier quadratischen Querschnitt und sind wie aus dem Bild ersichtlich beschriftet. Die Beschriftung kommt Ihnen bekannt vor. Es ist die gleiche Aufteilung wie bei unserem Beispiel der Gittermultiplikation. Auf den Stabseiten finden Sie von oben nach unten die 1- bis 9-fachen der Zahlen 0 bis 9. Der Gebrauch der Stäbe liegt nach den bisherigen Erörterungen auf der Hand. Die Rechenstäbe werden so aufgelegt, dass der mehrstellige Faktor in der obersten Zeile ablesbar ist. Das Produkt dieses Faktors mit einer Zahl 2 bis 9 wird durch diagonale Addition der Ziffern in den Quadraten (im Bild über dem Lineal das 4-fache) ermittelt. Aus Bild 4 ergibt sich somit
166702498 x 4 = 666809992.
Soll die aufgelegte Zahl mit einer mehrstelligen multipliziert werden, so brauchen Sie nur die Produkte mit den Ziffern der zweiten Zahl abzulesen und stellenrichtig zu addieren.
Das Wesen der Rechenstäbe von Neper besteht demnach darin, dass man mit ihrer Hilfe jedes beliebige Bild einer einzeiligen Gittermultiplikation aufbauen kann mit den Vorteilen

---

[2] Aus der Form der Objekte leitet sich unmittelbar die Bezeichnung Stab oder Stäbchen (lat. bacillum, virgula) ab, welche von Anfang an verwendet wird. Weitere Wortergänzungen in der Form Neperische S., Ziffern-S., Multiplizier-S. oder Rechen-S. kommen ebenfalls, auch in anderen Sprachen, vor. Die Bezeichnung Rechenstab führt im Deutschen zuweilen zu Verwechslungen, da damit auch der „Rechenschieber“ mit logarithmisch geteilten Skalen gemeint sein kann.

- das Gitter muss nicht neu gezeichnet werden,
- die Teilprodukte müssen nicht eingetragen werden, nicht einmal ihre Kenntnis ist erforderlich.

Neper hat das Verfahren der Gittermultiplikation sicherlich gekannt. Ob er sich direkt davon leiten liess ist nicht bekannt, die Ähnlichkeiten sind jedoch offensichtlich und so gross, dass die Gittermultiplikation als gute Erklärungshilfe dienen kann.

Sir John Napier veröffentlichte 1617 die Beschreibung seiner Rechenstäbe in dem in lateinischer Sprache verfassten Werk *Rabdologia*[3]. Nach seinen eigenen Angaben waren zu diese Zeitpunkt die Rechenstäbe schon bekannt und in Gebrauch. In dieser Schrift findet sich auch die latinisierte Form Neper seines Namens, die ich hier verwende.

Bild 4 bedarf einer Erklärung: vereinfachend bezeichne ich hier mit Rechenstäbe von oder nach Neper alle Rechenstäbe auch späterer Autoren, sofern deren Gestaltung im Prinzip mit der Ausgestaltung übereinstimmt, wie wir sie bei Neper finden. In Bild 4 werden auch ein Anlegewinkel mit Indexzahlen 1 bis 9 sowie ein Ableselineal gezeigt, die von Neper noch nicht beschrieben sind.

Natürlich gibt es auch Stäbe verschiedener Grösse, beschriftete flache Streifen und andere Varianten. Zudem finden wir Vorschläge, die charakteristische Beschriftung der Stäbe auf Scheiben oder Walzen aufzutragen. Der Zweck einer solchen Anordnung liegt ganz einfach darin, die Vielfachenreihen nebeneinander auswechselbar zu machen ohne dass man Stäbe austauschen bzw. neu auflegen muss. Am Prinzip ändert sich dadurch nichts.

In Bild 5 ist ein Satz von Rechenstäben als zweiseitig beschriftete Streifen im Holzkasten dargestellt.

---

[3] Der erste Teil des Titels lautet in der Übersetzung *zwei Kapitel über die Rabdologie bzw. über das Zahlenrechnen mittels Stäbchen*. Rabdologia ist ein Kunstwort, für das es nur eine vernünftige Herleitung gibt: es ist gebildet aus Rabdos (richtiger transliteriert Rhabdos), griech. = Rute, Stäbchen, Stab, besonders Zauberstab(!) und Logia = Das Wissen über..., Die Kenntnis von....

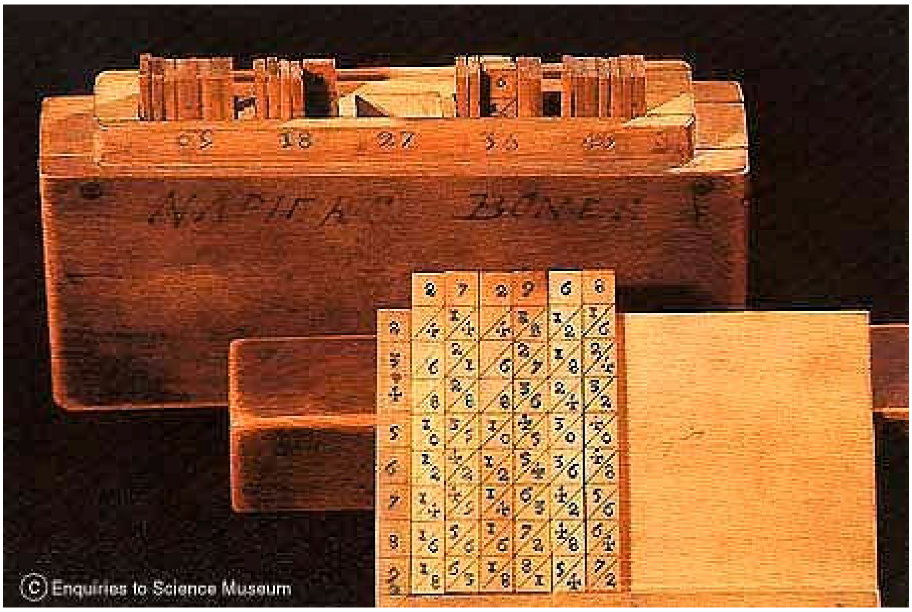


Bild 5: früher Satz von Rechenstäben nach Neper

Ergänzend sei darauf hingewiesen dass Neper auch Zusatzstäbe für die Berechnung von Quadrat- und Kubikwurzeln beifügt. Auf diese Zusatzstäbe gehe ich hier nicht näher ein.

Die Rechenstäbe erlangen rasch Verbreitung. Bald nach der Veröffentlichung der Rabdologie erscheinen Übersetzungen - besser gesagt freie Beschreibungen - in anderen Sprachen, wobei die Autoren zuweilen auch kleine Änderungen an den Stäben vornehmen. Nahezu jedes Rechenlehrbuch des 17. und teilweise auch noch des 18. Jahrhunderts zeigt Abbildungen der Stabbeschriftungen.
Die Rechenstäbe werden zunächst von Buchdruckern und Buchbindern, später auch von Gerätemechanikern angefertigt und vertrieben. Als Material wird zumeist Holz verwendet, aber auch Horn oder Bein[4] bzw. Elfenbein und Messing sind beschrieben. Die Anfertigung ist einfach, Präzisionsarbeit wie etwa bei logarithmisch geteilten Skalen nicht erforderlich. Es gibt in manchen Rechenbüchern Bauanleitungen[5] oder beigebundene Blätter mit Zeichnungen der Stabbeschriftungen, damit der Leser diese Beschriftungen zum eigenen Gebrauch abzeichnen oder ausschneiden und auf Holzstäbe kleben kann. Häufig fehlen diese Blätter in den uns erhalten gebliebenen Büchern. Dies weist darauf hin, dass die Stäbe tatsächlich angefertigt wurden.

---

[4] Die Ableitung der Bezeichnung Napier‘s bones aus dem Material Bein oder Elfenbein bleibt eine Vermutung. Die genannte Bezeichnung wird auch als Sammelbegriff unabhängig vom Material verwendet (Napier‘s rods or bones).

[5] Für Patente und originale Bauanleitungen s. Stephan Weiss: Die Rechenstäbe von Neper - ihre Varianten und Nachfolger. Selbstverlag, Ergolding 1985.

Erwähnt werden soll hier aber auch, dass an der im letzten Jahrhundert rekonstruierten Rechenmaschine von Schickard ebenfalls die Vielfachenreihen[6] nach Neper verwendet worden sein sollen.

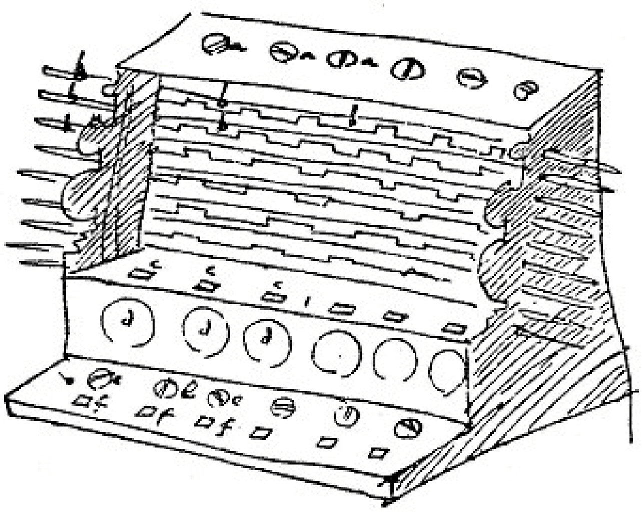


Bild 6: Originalskizze der Rechenmaschine von Schickard aus dem Nachlass Keplers (ca. 1623)

In Bild 6 sehen sie eine historische Skizze dieser Rechenmaschine. Im hohen rückwärtigen Teil des Kastens sind senkrechte Zylinder mit eben diesen Vielfachenreihen drehbar gelagert. Durch Ziehen an einem der waagerechten Stäbe können die Teilprodukte eines Vielfachen ausgewählt und abgelesen werden. Die Addition der Teilprodukte selbst erfolgt im vorn eingebauten Addierwerk mit Zehnerübertragung, was diese Konstruktion zur Rechenmaschine macht.
In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, also etwa 150 bis 170 Jahre nach der Veröffentlichung ihrer Beschreibung schwindet allmählich die Bekanntheit der Rechenstäbe, sie werden, wenn überhaupt, nur noch in Lexika erwähnt.

Rechenstäbe nach Neper aus der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert

Nach nicht ganz einhundert Jahren des fast Vergessens ändert sich dieser Zustand sehr schnell wieder gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Ab dieser Zeit findet ein rasches Wachstum der Rechenmaschinenindustrie statt mit steigenden Produktionszahlen und steten Verbesserungen an mechanischen Rechenmaschinen. Damit

[6] Die genaue Anordnung der Ziffern der Teilprodukte (diagonal, mit oder ohne Schrägstrich, gegenüberliegend) ist nicht bekannt.

einhergehend entwirft man aber auch einfachere und somit kostengünstigere Rechengeräte für die Multiplikation. Sogar die Rechenstäbe nach Neper mit ihrer charakteristischen Beschriftung finden wir wieder, wenngleich sie nicht mehr so genannt werden.

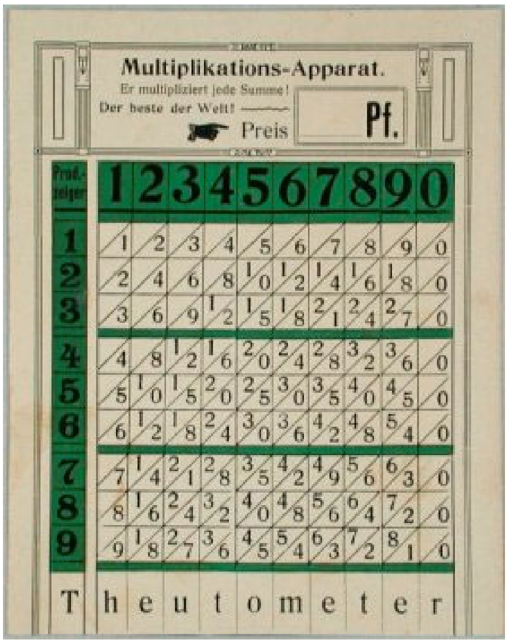


Bild 7: Rechenhilfsmittel Theutometer (ca. 1920)

Der Merkur-Verlag Rees veröffentlicht z.B. zu Beginn des letzten Jahrhunderts noch Stabbeschriftungen nach Neper zum abzeichnen oder zum ausschneiden wie wir das von den Rechenlehrbüchern der vergangenen Jahrhunderte her kennen. Vom gleichen Verlag kommen fertige Rechenhilfsmittel nach dem Prinzip Neper, die den Fantasienamen 'Theutometer' tragen (Bild 7).
Vor allem in Deutschland und Frankreich werden Entwürfe und Patente[7] für Multipliziergeräte veröffentlicht. Man muss allerdings auch ergänzen, dass gemessen an der Zahl der Entwürfe die Anzahl der zumindest in Kleinserie gebauten Geräte gering bleibt.
Ein anderes Beispiel für die Verwendung der Stabbeschriftungen zeigt Bild 8.

[7] vgl. FN 5

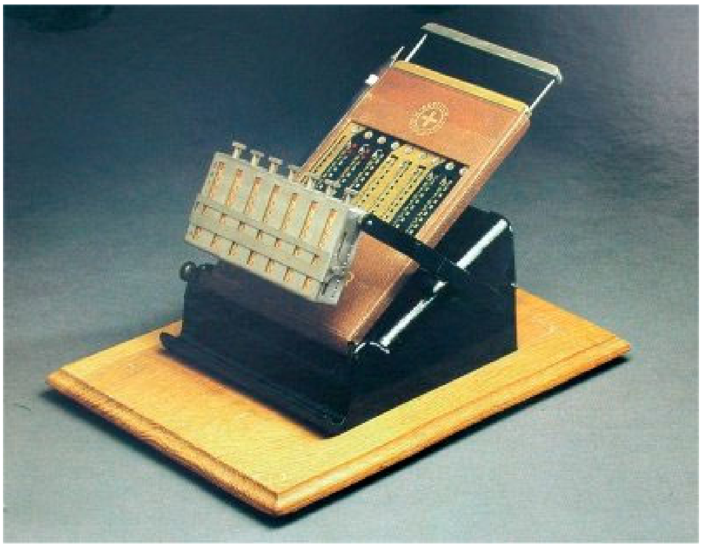


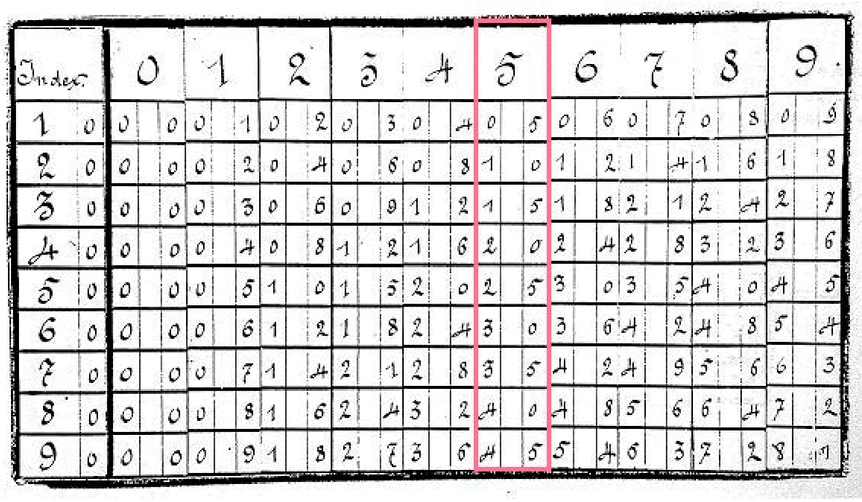
Bild 8: Addiator mit Multipliziereinrichtung

Sie sehen einen Addiator der bekannten Bauart mit Stifteinstellung. Mit einem solchen Addierer kann der Benutzer ausser durch fehleranfällige fortgesetzte Addition oder durch intensive Mitarbeit nicht einfach multiplizieren. Um aber trotzdem multiplizieren zu können ist vor dem Addierer ein Kästchen[8] angebaut, das senkrecht drehbare Walzen mit den Vielfachenreihen trägt. Die Walzen werden durch Verdrehen auf die zu multiplizierende Zahl eingestellt, die diagonale Addition der abzulesenden Ziffern erfolgt mit Hilfe des Addiators selbst. In der Trennung zwischen den Vielfachenreihen und dem Addierwerk ähnelt dieser Aufbau sehr der Maschine von Schickard.

Andere Geräte verwenden sinnreiche Mechanismen, die mit dem Einstellen der Produktfaktoren auch die Ziffern des Ergebnisses anzeigen. Natürlich führen nicht nur Vielfachenreihen des kleinen Einmaleins zum gewünschten Ziel, es gibt selbstverständlich auch andere Wege bzw. Zahlenanordnungen, die hierzu genutzt werden.

Um bei unserem roten Faden zu bleiben betrachten wir noch einmal die Rechenstäbe mit ihren Vielfachenreihen. Die Ziffern der Teilprodukte lassen sich auch auf andere Art und Weise als bei Neper anordnen, wie das bei einem Satz Multiplizierstäbe gegen Ende des 19. Jahrhunderts gemacht wurde (Bild 9).

[8] S. hierzu auch D.R.P. 426450 v. 11.03.1926: Carl Kübler: Hilfsvorrichtung zum Multiplizieren und Dividieren für Additionsvorrichtungen mit Zahlenschiebern



Index		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0 0	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9
2	0	0 0	0 2	0 4	0 6	0 8	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8
3	0	0 0	0 3	0 6	0 9	1 2	1 5	1 8	2 1	2 4	2 7
4	0	0 0	0 4	0 8	1 2	1 6	2 0	2 4	2 8	3 2	3 6
5	0	0 0	0 5	1 0	1 5	2 0	2 5	3 0	3 5	4 0	4 5
6	0	0 0	0 6	1 2	1 8	2 4	3 0	3 6	4 2	4 8	5 4
7	0	0 0	0 7	1 4	2 1	2 8	3 5	4 2	4 9	5 6	6 3
8	0	0 0	0 8	1 6	2 4	3 2	4 0	4 8	5 6	6 4	7 2
9	0	0 0	0 9	1 8	2 7	3 6	4 5	5 4	6 3	7 2	8 1

Bild 9: Multiplizierstäbe, die Vielfachenreihe für 5 ist farblich hervorgehoben

Die Ziffern der Teilprodukte werden nicht mehr schräg gegenüber und von einer Diagonalen getrennt sondern auf gleicher Höhe und an den linken und rechten Rand des Streifens geschrieben. Zwei nebeneinander stehende Ziffern bedeuten also keineswegs eine Zahl, sie müssen vielmehr addiert werden. Inwieweit man eine solche Zahlenanordnung als die von Neper benennen darf oder nicht sei dahingestellt, vielleicht ist es auch wenig hilfreich, eine solch enge Grenze der Zuordnungen zu ziehen. Mit dieser Aufteilung lassen sich Multipliziergeräte mit einfacher Ableseeinrichtung konstruieren. Zwei solcher Geräte, die uns erhalten geblieben sind, möchte ich Ihnen noch vorstellen. Zum besseren Verständnis ihrer Funktion ist es erforderlich, nochmals kurz eine theoretische Betrachtung heranzuziehen.

Mit Bild 3 habe ich bereits die algebraische Darstellung der Multiplikation gezeigt und darauf hingewiesen, dass jedes Gerät für direkte Multiplikation in seiner Funktion diese Additionen und Teilmultiplikationen ausführen muss. Wie dies geschehen könnte zeigt Bild 10.

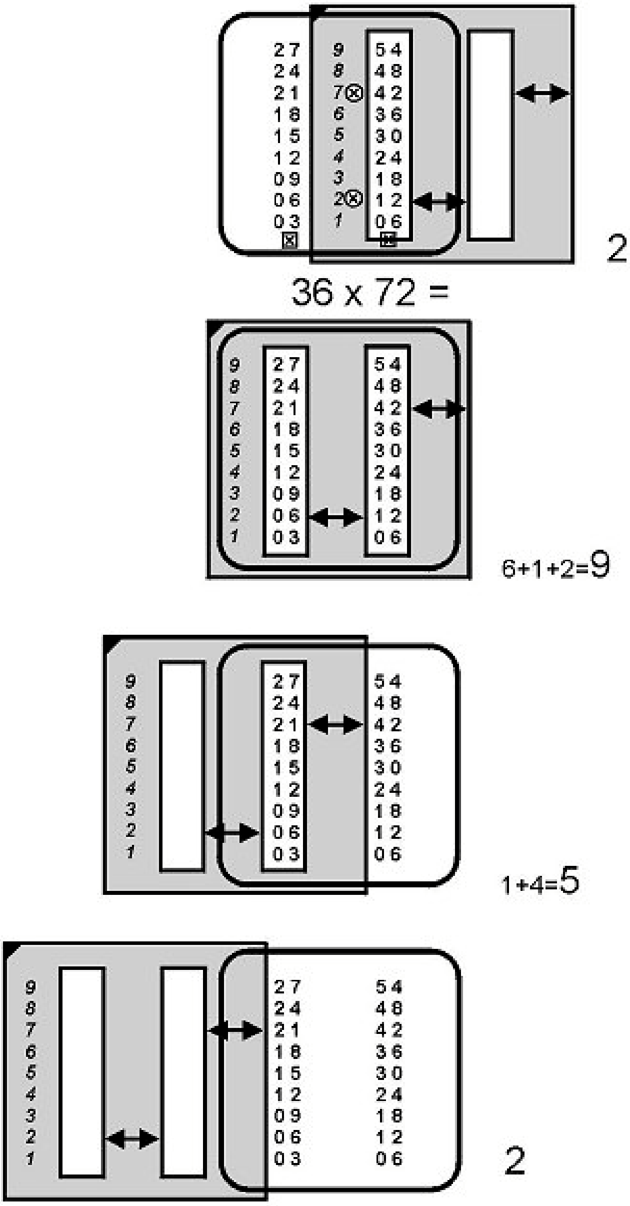


Bild 10: Mechanismus zur Multiplikation mehrstelliger Faktoren (hier 36 x 72)

Sie sehen eine Grundplatte (weiss dargestellt) mit den Vielfachenreihen für die Ziffern des ersten Faktors (hier 3 und 6, die den Faktor 36 darstellen) und eine bewegliche Deckplatte mit Ausschnitten (grau dargestellt), die die Vielfachenreihen umrahmen. In Höhe der Vielfachen sind auf der Deckplatte Pfeile zwischen den Ausschnitten aufgetragen, zum besseren Verständnis im Bild in Höhe 2 und 7. Damit ist der zweite Faktor 72 dargestellt.
Die Regel für den Gebrauch der Anordnung ist einfach: man schiebt die Deckplatte von rechts nach links über die Grundplatte. Jedesmal wenn eine Vielfachenreihe in den Ausschnitten der Deckplatte sichtbar wird, zählt man die

Ziffern an allen Pfeilspitzen zusammen und erhält so eine Ziffer des Ergebnisses. Nach jedem Ablesen wird die Deckplatte um eine Position weiter nach links gerückt. In unserem Beispiel lautet das Ergebnis nach vier Positionen der Deckplatte 2592.
Der gezeigte Ablauf entspricht genau Schritt für Schritt den diagonalen Additionen in der Gittermultiplikation, er ist jedoch praktisch ausgeführt wenig brauchbar. Zur Darstellung unterschiedlicher Faktoren müssen die Vielfachenreihen auswechselbar bleiben, das Anbringen und Umsetzen der Pfeilspitzen ist umständlich. Wie lässt sich also das gezeigte Schema mechanisch verwirklichen? Eine Möglichkeit sehen sie beim "Universalrechner Multor" der Firma Spitz in Wien (Bild 11).

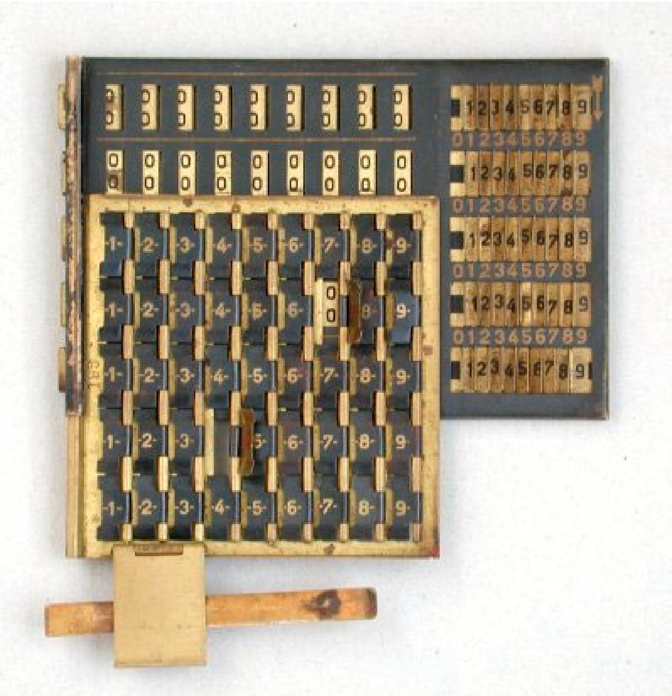


Bild 11: "Universalrechner MULTOR"

Das Gerät misst etwa 8 mal 12 cm und ist aus Messingblech gefertigt. Die Deckplatte wird hier von unten beginnend schrittweise nach oben verschoben. Die Ablesepfeile sind durch Klappen ersetzt, die geöffnet den Blick nur auf die benötigten Ziffern der Teilprodukte zulassen. Die Vielfachenreihen von 1 bis 9 sind auf waagerecht übereinander liegenden Streifen aufgetragen. Sie werden nach rechts aus dem Gerät herausgezogen und dadurch sichtbar gemacht. Der flache Stift unten am Gerät ist herausnehmbar und vereinfacht das Öffnen der Klappen und das Verschieben der Vielfachenreihen.
Etwas grösser und als Tischgerät ausgelegt ist das Gerät "La Multi" französischer Herkunft aus dem Jahr 1920 (Bild 12).

Bild 12: Rechengerät "LA MULTI"

Es ist aus Holz gefertigt und besitzt eine metallene Deckplatte, die waagerecht verschoben wird. Auch hier gibt es Klappen, die den Blick nur auf die benötigten Ziffern erlauben. Die Vielfachenreihen selbst sind auf Kartonstreifen gedruckt, welche wiederum nebeneinander an einem Band hängen und durch Drehen nach oben gebracht werden können.
Beiden beschriebenen Geräten ist zu eigen, dass sie zwar Vielfachenreihen wie auf den Rechenstäben von Neper aufweisen, die Anordnung der Ziffern eines jeden Teilproduktes hingegen abgeändert ist um der besonderen Ablesemethode gerecht zu werden.

Den Multipliziergeräten aus der Zeit Ende 19. bis Anfang 20. Jahrhundert ist kein dauerhafter Erfolg beschieden. Sie sind in ihrer Konzeption auch nicht richtungsweisend, von ihnen geht kein neuer Impuls aus. Man könnte sie eher als eine Entwicklungsnische in der Evolution der mechanischen Rechentechnik betrachten. Das aber kann nach meiner Auffassung kein Grund sein, sich nicht mit ihnen zu beschäftigen.

Die Abbildungen sind entnommen aus

1 SMITH, D.E.: Rara Arithmetica . Boston und London 1908, Fig. 19 (WIDMANN, J.: Behennd und hüpsch Rechnung uff allen Kauffmanschafften. Pforzheim 1500)

2 REGIUS, U.: Utriusque arithmetices epitome. Freiburg 1536, fol. LVI v.

3 Zeichnung des Verfassers

4 LOCATELLO, M.: Raddologia, ouero Arimmetica Virgolare. Verona 1623, S. 36

5 Foto Science Museum London 1975

6 KEPLER, J.: Gesammelte Werke (Hrsg. M. Caspar), Bd. 18, München 1959, S. 170

8 Foto Musée National des Techniques CNAM Paris 1990

9 Katalog Calculus der Librairie Alain Brieux Paris 1986

10 Zeichnung des Verfassers nach Conservatoire National des Arts et Métiers, Catalogue du Musée, section A: Instruments et Machines a Calculer, Paris, 1942, Fig. 42

7,11,12 Fotos des Verfassers