

Wilhelm Schickard



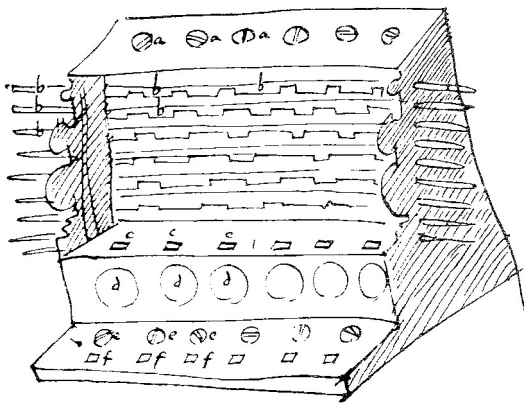
* 22. April 1592 in Herrenberg; † 23. Oktober 1635 in Tübingen

war ein deutscher **Astronom**, **Geodät** und **Mathematiker** und zeitweiliger Mitarbeiter von Johannes Kepler. Er lehrte Hebräisch und Astronomie an der Universität Tübingen und gilt als **Erbauer der ersten Rechenmaschine**.

Neben seinem **Lehramt für Hebräisch** beschäftigte er sich mit **Astronomie**.

1623 erfand er ein **Astroscopium**, einen aus Papier gefertigten Kegel, in dessen Innerem der Sternenhimmel abgebildet war. Er entwickelte u.a. eine **Theorie der Mondbahn**, welche die genauesten Ephemeriden seiner Zeit lieferte. Er war der Erste, der **Meteorbahnen** aus gleichzeitigen Beobachtungen von verschiedenen Standorten bestimmte. Seine grafischen Methoden zur Berechnung von Finsternissen und für Rechnungen im Kopernikanischen System wurden viel benutzt.

Schickard war ein begabter Mechaniker und baute seine Instrumente vielfach selbst – **Kepler** nannte ihn in einem Brief deshalb auch einen „**beidhändigen Philosophen**“ (*philosophus amphidexios*).



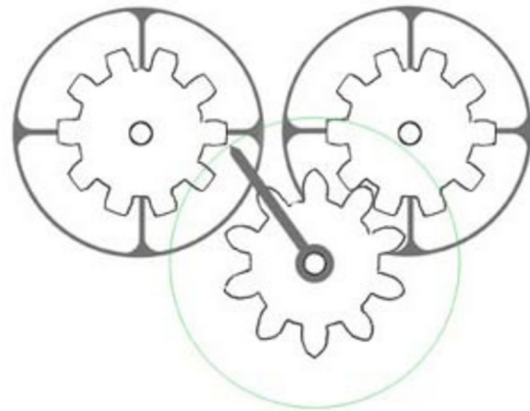
1623 baute er die **erste Rechenmaschine** (von ihm *Rechenuhr* genannt), um astronomische Rechnungen zu erleichtern. Die Maschine beherrschte das **Addieren** und **Subtrahieren** von bis zu sechsstelligen Zahlen, einen „Speicherüberlauf“ signalisierte sie vermutlich durch das Läuten einer Glocke. Um komplexere Berechnungen (**Multiplikation**, **Division**) zu ermöglichen, waren Napiersche Rechenstäbchen (auch Nepersche Stäbchen genannt) in Form von Zylindern darauf angebracht, die das kleine Einmaleins zur Unterstützung der Multiplikation auf der Addiermaschine enthielten. Die Konstruktion war bis zum 20. Jahrhundert verloren, und erst **1960 wurde eine**

funktioierende Replik hergestellt. Hinweise auf die Maschine samt Zeichnungen von Schickard fanden sich im Nachlass von Kepler (Schickard versprach Kepler ein Exemplar, das aber durch Feuer vernichtet wurde] und auch im Nachlass von Schickard selbst. Schickard kannte die Schriften von Napier.

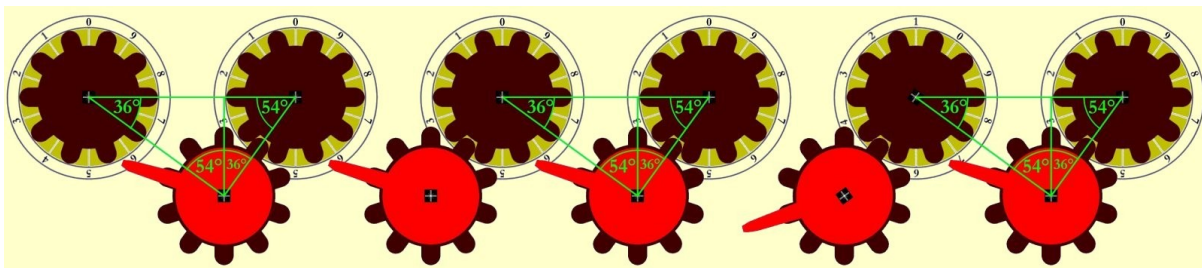
Das ist die erste Maschine, die rechnen kann, noch nicht programmgesteuert. Aber wir können die vier Grundrechenarten abbilden, und letztlich ist das das Herz der heutigen Computer auch.

Oliver Bringmann, Universität Tübingen, Professor für Informatik

Entscheidend dabei ist ein Mechanismus, bei dem eine volle Umdrehung eines Zahnrads nur zu einer Zehntel-Umdrehung eines angrenzenden Rades führt. So funktioniert der Übertrag "behalte Eins", beispielsweise bei Additionen. Vergleichbar ist der Mechanismus der Kilometeranzeige bei Autos - bevor sie digital wurden.



Das komplette Addierwerk





Quelle: BVA

Künstler: Florian Huhoff, Berlin

2023 würdigt die Bundesregierung mit einer offiziellen 20-Euro-Silbermünze einen der bedeutendsten deutschen Mathematiker:
Wilhelm Schickard und das 400-jährige Jubiläum seiner Rechenmaschine.

<https://www.jepu.info/schickard/>

Die Schickard Rechenmaschine von 1623

Die erste mechanische Rechenmaschine, die alle vier Grundrechenarten und sogar das Wurzelziehen unterstützte, wurde 1623 vom Tübinger Professor Wilhelm Schickard (1592-1635) erfunden und von seinem Mechaniker Johann Pfister gebaut.

Die Maschine bestand aus drei Bauteilen: einem Addierwerk, einem Multiplizierwerk sowie einem Zwischenspeicher für eine sechsstellige Dezimalzahl.

Das Addierwerk beherrschte den automatischen Zehnerübertrag bei Addition und Subtraktion. Das Multiplizierwerk basierte auf den Napierschen Rechenstäbchen von 1617.

Ein zweites Exemplar sollte 1624 für Schickards Freund Johannes Kepler gebaut werden, wurde aber noch vor der Fertigstellung durch einen Brand zerstört.

Nachdem Wilhelm Schickard mitten im Dreißigjährigen Krieg nach der Besetzung Württembergs durch kaiserliche Truppen mitsamt seiner Familie an der Pest starb, gerieten er und seine Erfindung in Vergessenheit, sodass lange [Blaise Pascal](#) als Erfinder der ersten Rechenmaschine galt.

In den 1930er Jahren wurden im Nachlass Johannes Keplers zwei Briefe gefunden, die Schickard an seinen Freund Kepler geschrieben hatte.

In diesen Briefen beschrieb Schickard seine Rechenmaschine und ihre Bauteile. Es wurden auch

zwei Skizzen der Rechenmaschine

sowie Konstruktionsanweisungen Schickards an seinen Mechaniker Johann Pfister gefunden.

Anhand dieser Unterlagen gelang es dem Tübinger Professor Bruno von Freytag-Löringhoff in dreijähriger Arbeit von 1957 bis 1960 die Maschine zu rekonstruieren und einen funktionsfähigen Nachbau anzufertigen.

Bauteile

Die Schickard-Rechenmaschine besteht aus drei Bauteilen:

- Multiplizierwerk
- Addierwerk
- Zwischenspeicher

Multiplizierwerk

The diagram illustrates the multiplier mechanism of the Schickard calculator. It consists of nine rows, each representing a multiplier from 1 to 9. Each row contains a multiplier on the left, followed by seven columns of products, and the multiplier again on the right. The products are shown as fractions where the denominator is the multiplier and the numerator is the product. For example, the first row shows the multiplier 1 and products 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1. The second row shows the multiplier 2 and products 0/2, 0/4, 0/6, 0/8, 1/0, 1/2, 2. The third row shows the multiplier 3 and products 0/3, 0/6, 0/9, 1/2, 1/5, 1/8, 3. The fourth row shows the multiplier 4 and products 0/4, 0/8, 1/2, 1/6, 2/0, 2/4, 4. The fifth row shows the multiplier 5 and products 0/5, 1/0, 1/5, 2/0, 2/5, 3/0, 5. The sixth row shows the multiplier 6 and products 0/6, 1/2, 1/8, 2/4, 3/0, 3/6, 6. The seventh row shows the multiplier 7 and products 0/7, 1/4, 2/1, 2/8, 3/5, 4/2, 7. The eighth row shows the multiplier 8 and products 0/8, 1/6, 2/4, 3/2, 4/0, 4/8, 8. The ninth row shows the multiplier 9 and products 0/9, 1/8, 2/7, 3/6, 4/5, 5/4, 9.

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

Das Multiplizierwerk besteht aus sechs drehbaren Zylindern, die jeweils zehn Seiten haben und für die Ziffern von null bis neun die errechneten Ergebnisse des kleinen Einmaleins enthalten. Durch Schieberegister kann jeweils die Reihe des aktuellen Multiplikators geöffnet werden, die gerade für die Multiplikation oder Division benötigt wird. Die Reihen der nicht benötigten Multiplikatoren bleiben dagegen verborgen und stören dadurch beim Ablesen nicht.

(

Funktionsweise und Interaktive Simulation:

<https://www.henked.de/begriffe/algorithmus.htm#Schickard>

Video zur Addition und Subtraktion:

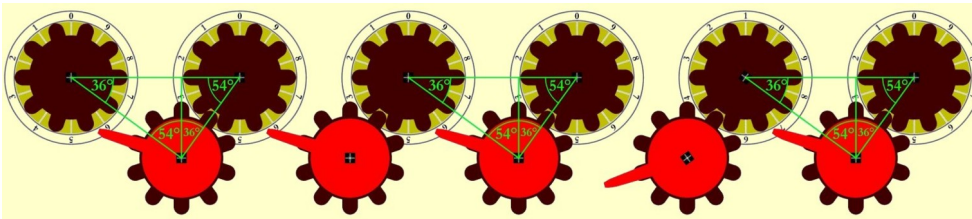
<https://www.youtube.com/watch?v=jkZDQZ03BvQ>

Video zur Multiplikation:

<https://www.youtube.com/watch?v=xybIYFX2dg0&feature=youtu.be>

)

Addierwerk



Das Addierwerk ist das Herzstück der Schickard-Rechenmaschine, da es für alle vier Grundrechenarten benötigt wird und bei weitem der mechanisch aufwendigste Teil der Maschine ist.

Es besteht aus folgenden Teilen:

- sechs Zahlenwalzen zur Darstellung jeweils einer Dezimalstelle, jeweils mit den Ziffern null bis neun
- sechs Sichtfenster an der Oberseite des Addierwerks zum Ablesen der eingestellten Dezimalzahl (es ist jeweils nur die aktuelle Ziffer der darunter liegenden Zahlenwalze sichtbar)
- sechs Einstellräder oder Wählscheiben an der Vorderseite des Addierwerks, zum Einstellen der gewünschten Zahl
- 11 Zahnräder mit jeweils zehn Zähnen (sechs zur Darstellung der Dezimalstellen, sowie fünf zusätzliche Räder zur Gleichrichtung der Drehbewegung der sechs Haupt-Zahnräder)
- fünf Einzahn-Zahnräder, die den automatischen Zehnerübertrag in die nächst höhere Stelle bewerkstelligen
- optional eine Rasterung, die das Blockieren oder Überdrehen der Zahnräder verhindert.

Damit das Addierwerk möglichst störungsfrei funktioniert, ist es ganz wichtig, dass die Zahnräder in genau definierten Winkeln zueinander angeordnet sind. Der Winkel 36° ergibt sich durch $360^\circ / 10$. Der Winkel, den jeweils zwei Haupträder mit einem Hilfsrad bilden, soll möglichst genau 90° sein. Der dritte Winkel von 54° ergibt sich dann automatisch.

Zwischenspeicher

Der Zwischenspeicher dient dazu, eine bis zu sechsstellige Dezimalzahl zu speichern. Dies wird in den Berechnungen aller vier Grundrechenarten benötigt.

Der Zwischenspeicher ist sehr einfach konstruiert. Er besteht aus sechs drehbaren Zahlenscheiben, die mit den Ziffern von null bis neun beschriftet sind, bei denen aber durch ein Sichtfenster jeweils nur die aktuelle Ziffer sichtbar ist.

Simulator (wie oben)

<https://www.henked.de/begriffe/algorithmus.htm#Schickard>

Links zu weiterführenden Seiten

[Rechenbeispiele](#)

mit Rechenstäbchen, Schickardische Rechenmaschine und russischem Abakus.

[Definition Maschine](#)

[Napier](#) - Rechenstäbchen