

Spektrum

DER WISSENSCHAFT

- > Älteste Spuren des Lebens
- > Genialer Uraschenrechner
- > Historische Heiratsverbote
- > Zu früher Frühling bedroht Ökosysteme

www.spektrum.de

SEUCHEN

Großangriff auf

Wie Forscher mit neuen Tricks gegen das HIV vorgehen

URMENSCHEN

Vorfahren der Ur-Europäer?

ASTROPHYSIK

dynamische Milchstraße



SONDERTEIL

Wo Deutschlands Forscher Spitze sind



D6179E
13,50 sFr/Luxemburg 8,-€



Erteilt auf Grund der Verordnung vom
(R.G.B.L. II S. 150)

DEUTSCHES REICH



REICHSPATENT

KLASSE 42

H 156849

Curt Herzstark in Wien
ist als Erfinder genannt

Curt Herzstark in Wien
Patentiert im Deutschen Reich vom 19. August 1938 auf
Patenterteilung bekanntgemacht am 27. Januar 1944

Rechenmaschine mit einer einzigen von Einstellrädchen um-
fäßt eine Rechenmaschine
Einstellrädchen um-
einer Einrichtung um-
traktionen ohne
Staffelwalze. Bei
n, bei welchen
derung der
rt werden,
Schalt-
scheibe
zwei
hen
wohl im Gehäuse wie a-
element beweglich gelagert
nur in einer bestimmten St-
triebselementes miteinander in-
bracht werden können. Noch verwie-
ist die Konstruktion, wenn nach dem be-
kannten Vorschlag das Antriebselement eine be-
Staffelwalze bildet. In diesem Falle sind die
Zähne auf Wellen angeordnet, die auf der
Trommel drehbar gelagert werden müssen,
besonderen Antrieb verdreht und durch einen
damit die verschiedenen Zahnreihen in die 30
Arbeitsstellung kommen. Solche Reche-
maschinen sind insbesondere für
arbeiten infolge ihrer umstän-
dige St



Rechnen mit der Kurbel

Lange vor den ersten elektronischen Taschenrechnern gab es die Curta-Rechenmaschine – klein, genial und mechanisch. Und im Konzentrationslager rettete sie ihrem Erfinder das Leben.

Von Clifford Stoll

Was hätten Isaac Newton, Johannes Kepler oder Carl Friedrich Gauß für eine einfache Rechenmaschine gegeben! Immer wieder hatten sie sich über die Mühsal des Rechnens beklagt, die Unmengen Papier verbrauchte und einen Großteil ihrer Zeit raubte. Ein Taschenrechner – das wäre es gewesen! Am besten mit digitaler Ein- und Ausgabe und fingerfreundlicher Benutzeroberfläche ...

Doch darauf musste die Welt bis 1947 warten. In diesem Jahr wurden in Liechtenstein die ersten Exemplare der raffiniertesten Rechenmaschine gebaut, der »Curta«. In den 1950er und 1960er Jahren priesen Werbeanzeigen die kleine Maschine als wahres Wunderwerk: »Klein genug für Ihre Hand und groß genug für jede Rechenaufgabe«, »die Curta ist nicht ortsgebunden und besitzt daher den entscheidenden Vorzug der unbeschränkten Einsatzmöglichkeit«, »kein Leerlauf bei schlechtem Wetter«. Gewicht: 230 Gramm, Preis: 485 DM.

In seiner Leistung kann das Gerät, das aussieht wie eine Pfeffermühle und bis heute eine eingeschworene Liebhabergemeinde begeistert, kaum mit einem

◀ Pfeffermühle, Kameraobjektiv, Bleistiftspitzer oder Rolle einer Angelschnur? Nichts von alledem. Die kleine Curta-Rechenmaschine ist mechanisch und präziser als manch moderner Taschenrechner heute.

modernen Taschenrechner für zehn Euro konkurrieren. Dafür brauchte die Curta keine Batterien. Sie war vollkommen mechanisch und hatte weder Tasten noch LCD-Anzeige. Zum Rechnen drehte man eine Kurbel.

Eine Rechenmaschine zum Aufziehen also? Mitnichten! Nachdem ich mit der linken Hand über kleine Einstellgriffe Zahlen eingegeben habe, drehe ich mit der rechten die Kurbel und sehe, wie in den winzigen Fenstern auf der Oberseite der Maschine das Ergebnis erscheint.

Rechnen mit kleinen Maschinen

Ich kann sogar multiplizieren und dividieren, muss dafür allerdings bei größeren Zahlen zehn- bis zwanzigmal kurbeln. Es gibt keinen Ein/Aus-Schalter; der Speicher wird mit Hilfe eines handlichen Ringhebels gelöscht. Selbst die Berechnung von Quadrat- und Kubikwurzeln ist möglich – wozu allerdings Tabellenwerke mitzuführen und ein paar algorithmische Tricks zu beherrschen sind. Immerhin klicken im Zählwerk der Curta elf Zählrädchen. Hat Ihr elektronischer Taschenrechner auch elf Stellen?

Also gut, die Curta kann rechnen, aber wie wurde sie zum »Schatz unserer Zivilisation«, zum »Wunder der Technik«? Warum hegen und pflegen Sammler diese Maschinchen, obwohl jeder Billigrechner schneller ist?

Ganz einfach: weil die eindrucksvollen rechnerischen Fähigkeiten der Curta einhergehen mit feinmechanischer Eleganz und solider Zuverlässigkeit. Die sanft gerasterten Einstellgriffe machen die blinde Zahleneingabe mit den Fingern zum Kinderspiel, während das sir-

rende Gleiten der Kurbel an eine feine Taschenuhr erinnert. Die Curta schnurrt bei der Arbeit.

Um Verwechslungen zu vermeiden, werden die eingegebenen Ziffern, die Anzahl der Kurbelumdrehungen und das Ergebnis in verschiedenen Zählwerken angezeigt. Falsche Eingaben lassen sich leicht rückgängig machen, während eine Sperrklinke die Beschädigung des Innenlebens durch versehentliches Rückwärtsdrehen verhindert. Auch der Löschhebel ist gegen unabsichtliche Betätigung gesichert.

Die Curta vereint die Präzision einer Schweizer Uhr und die solide Handwerksarbeit einer alten Nikon-F-Kamera mit der Eleganz eines Tangos. Und das alles in Gestalt eines gedrungenen, kaum neun Zentimeter hohen Zylinders. Eine tragbare Rechenmaschine: In den 1950er Jahren war das eine Sensation! Und dieses technische Wunderwerk entstand an einem Ort, an dem jede Zivilisation zu nichte wurde, im Konzentrationslager Buchenwald.

So wie es heute um den immer leichteren Laptop geht, sehnten sich früher die Ingenieure und Buchhalter nach der kleinsten Rechenmaschine. Das »Arithmometer«, eine Addiermaschine, die Thomas de Colmar (1785–1870) für die Pariser Weltausstellung 1855 fertigte, hatte noch die Ausmaße eines Klaviers. Der fünfzig Jahre jüngere »Millionaire Calculator«, der nicht nur addieren und subtrahieren, sondern auch multiplizieren und dividieren konnte, wog immer noch rund 30 Kilogramm – nicht wirklich ein Taschenrechner. Dafür musste die Welt auf Curt Herzstark warten. ▶

▷ Herzstark, am 26. Januar 1902 in Wien geboren, wuchs mit Rechenmaschinen auf. Sein Vater handelte zunächst mit Geräten der Marken Remington und Burroughs und baute schließlich innerhalb von ein paar Jahren eine eigene Fabrik auf. Das Geschäft blühte, und der junge Curt reiste bald als Vertreter durch Österreich.

Am Ende des Ersten Weltkriegs stand Herzstarks Familienbetrieb, der Zulieferer der Rüstungsindustrie gewesen war, vor dem Ruin: Die Einrichtungen waren veraltet oder zerstört. Curts Vater musste sich mit dem Verkauf gebrauchter Rechenmaschinen über Wasser halten, bis die Fabrik wieder aufgebaut war. Zugleich trat die Konkurrenz auf den Plan – etwa in Gestalt von Fritz Walther, der sich mit automatischen Pistolen einen Namen gemacht hatte, aber angesichts der Rüstungsbeschränkungen nach dem Krieg seine Waffenfabrik umstellen musste und fortan elektrische Rechenmaschinen produzierte.

Mit Erfolg, denn in den 1930er Jahren boomte der Markt für Büromaschinen. »Aber etwas fehlte am Weltmarkt«, erinnert sich der 85-jährige Curt Herzstark in einem Interview aus dem Jahr 1987. »Wo immer ich auch hinkam, wurden mir wunderschöne, teure und große Maschinen vorgestellt. Doch der Polier, der Architekt und der Zollbeamte, mit denen ich sprach, beklagten einhellig, sie könnten nicht zehn Kilometer ins Büro fahren, bloß um ein paar Zahlen zusammenzuzählen.«

Einschlägige Hersteller wie Monroe, Friden und Marchant versuchten, ihre großen Tischmodelle auf die gleiche Art und Weise zu verkleinern wie der Uhrmacher die Wand- zur Armbanduhr – und scheiterten kläglich. Die »Lightweight« von Marchant wog gut 15 Kilogramm, verfügte über eine Tastatur mit neun Eingabespalten und einen Wagen

mit 18-stelliger mechanischer Ausgabe. Aus ihrem Gehäuse ragten zwei Kurbeln von der Art, mit denen man früher Automotoren in Gang setzte. Man musste sie in einem großen Koffer umher-schleppen: Das bedeutete »tragbar« im Jahr 1935!

Angesichts solcher Fehlschläge beschloss Curt Herzstark in den 1930er Jahren, ganz von vorne zu beginnen. »Ich stellte mir vor, ich hätte die Maschine schon erfunden. Wie muss sie also ausschauen, damit man sie benutzen kann? Kein rechteckiger Kasten, kein Brett! Sie muss ein Zylinder sein, sodass man sie in einer Hand halten kann, während man mit der anderen die Eingaben und Rechnungen durchführt. Das Ergebnis könnte dann auf der Oberseite angezeigt werden.«

Dann ein Gedankenblitz

Herzstark begann also – wie ein Programmierer – mit der »Benutzeroberfläche«. Das Design sollte nicht von der Mechanik bestimmt werden. Anstelle einer Tastatur entschied sich Herzstark für Einstellgriffe, die rund um den Zylinder angeordnet und leicht mit dem Daumen zu verschieben sein sollten. Auf diese Weise ergab sich ganz selbstverständlich, dass Ergebnisanzeige und Kurbel auf der Oberseite Platz fanden.

Bei den meisten mechanischen Rechenmaschinen gab es für jede Rechenstelle eine eigene Mechanik. Die Maschine von Friden etwa hatte für jede der zehn Tastenspalten ein separates Rechengetriebe, was sich in Preis und Gewicht niederschlug. Herzstark hingegen erkannte, dass ein einziges Getriebe alle Stellen nacheinander bedienen könnte. Auch wenn sein Rechner über acht Einstellschieber für die Zahleneingabe verfügte, würden die Zähne einer einzigen zentralen Walze die Berechnungen durchführen. Die Trommelform würde



BEIDE FOTOS MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG VON RICK FURR

die kleine und leichte Bauweise ermöglichen.

Im Jahr 1937 hatte Herzstark das Prinzip des Rechnens mit einer einzigen rotierenden Staffelwalze so weit entwickelt, dass er damit addieren und multiplizieren konnte. Nur Subtraktionen und Divisionen ließen sich noch nicht bewerkstelligen. Man konnte nämlich Zahlen nicht voneinander abziehen, indem man einfach die Kurbel rückwärts drehte. Dem Übertrag bei der Addition entspricht bei der Subtraktion das Bor-gen einer Eins aus der nächsthöheren Stelle; beides lässt sich nur von rechts nach links, nicht aber in der umgekehrten Reihenfolge durchführen.

»Ich saß im Zug durch den Schwarzwald, hatte ein Abteil für mich allein und schaute aus dem Fenster, als mir ein Gedanke durch den Kopf schoss. »Donnerwetter! Man erhält das Ergebnis einer Subtraktion doch schlicht durch die Addition des Komplements.«

Man findet dieses Komplement einer Zahl, indem man jede ihrer Ziffern durch ihre Differenz zu 9 ersetzt. Eine Zahl zum Komplement einer anderen Zahl zu addieren läuft im Endeffekt auf eine Subtraktion hinaus. Als Beispiel wollen wir 788 139 minus 4890 berechnen. Das Komplement von 004 890 ist 995 109; das zu 788 139 addiert, ergibt 1 783 248. Die Eins an der höchsten Stelle – den Überlauf – lassen wir weg und erhalten 783 248. Schließlich addie-

IN KÜRZE

- ▶ **Der erste Taschenrechner** war mechanisch und erlaubte neben den vier Grundrechenarten auch das Ziehen von Quadratwurzeln. Anders als die (älteren) Rechenschieber rechnete er auf elf Stellen genau.
- ▶ **Der Erfinder Curt Herzstark** brachte seine Idee im Konzentrationslager Buchenwald zu Papier. Für eine kleine und leichte Bauweise bediente er sich neuartiger mathematischer und mechanischer Techniken.
- ▶ **In den 1950er und 1960er Jahren** war die Curta bei Wissenschaftlern, Ingenieuren, Landvermessern und Buchhaltern weit verbreitet. Sie verlor erst mit dem Einzug elektronischer Taschenrechner in den 1970er Jahren an Bedeutung.



◀ Als der gerade erst achtjährige Curt Herzstark anlässlich einer internationalen Ausstellung für Büromaschinen in Wien im Jahr 1910 große Zahlen multiplizierte, galt er als Wunderkind (links). In Erinnerung an diese Zeit ließ sich Herzstark 1985 im Alter von 83 Jahren noch einmal vor einer solchen Maschine ablichten.

ren wir 1 und kommen zu dem endgültigen Ergebnis 783 249. Statt 788 139 – 004 890 haben wir zunächst 788 139 + (999 999 – 004 890) berechnet; das war 1 000 000 zu viel – deswegen haben wir die führende Eins weggelassen – und 1 zu wenig, deswegen haben wir am Ende noch 1 addiert. Genauso machen es unsere heutigen Computer auch.

Herzstark beließ es bei einer einzigen Staffelwalze, versah diese aber mit zwei Zahnreihen, eine für die Addition und eine für die Subtraktion. Damit die zweite Zahnreihe in die Staffelwalze eingriff, war lediglich die Kurbel der Curta – und damit die Staffelwalze – um drei Millimeter anzuheben. So wurde Subtrahieren genauso einfach wie Addieren.

Multiplizieren und dividieren konnte man durch wiederholtes Addieren beziehungsweise Subtrahieren. Und da das Ergebnisregister relativ zu den Stellen der Eingabe verdreht werden konnte, ließ sich das vielfache Kurbeln auf ein Minimum beschränken. Um eine Zahl mit 31 415 zu multiplizieren, musste man also nicht 31 415-mal die Kurbel drehen, sondern nur 14-mal: 5-mal für die 5, einmal für die 10, 4-mal für die 400 und so weiter.

Im Jahr 1937 hatte Herzstark seine Universal-Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten im Entwurf vollendet. Doch dann kam Hitler.

Im März 1938 marschierten die Deutschen in Österreich ein, und als

Sohn einer katholischen Mutter und eines jüdischen Vaters war Curt Herzstark in Gefahr. »Die ersten Wochen waren schrecklich für uns. Der Mob, Judenhaser und viele schreckliche Dinge«, erzählte er in dem Interview von 1987.

Deutsche Offiziere suchten ihn auf, doch statt ihn zu verhaften, verlangten sie die Lieferung von Präzisionsteilen für die Kriegsindustrie. Und so produzierte die Fabrik für Rechenmaschinen nach ziemlich einseitigen Verhandlungen fortan Dinge wie Distanzlehren und Panzerkaliber.

Die Curta rettet ihm sein Leben

Einige Jahre ging alles gut. »Aber im Jahre '43 sind bei uns zwei Leute verhaftet worden. Sie hatten englische Radiosendungen gehört und Abschriften gefertigt. Die Schrift der Schreibmaschine führte zu einem unserer Mechaniker. Er wurde geköpft. Ein anderer wurde zu lebenslanger Haft verurteilt – was noch viel schlimmer war. Ich versuchte, bei der Gestapo zu intervenieren, doch der Offizier schmiss mich raus und rief: »Was für eine Frechheit, dass sich ein Halbjude auch noch traut, für solche Leute zu sprechen!«

Acht Tage später wurde ich als Zeuge geladen – und verhaftet. Mein Haus wurde durchsucht, und das alles natürlich ohne Verfahren. Ich wurde wegen der Unterstützung von Juden, Staatszerstörung und des Verhältnisses mit einer

arischen Frau beschuldigt. Alles war konstruiert. Später erfuhr ich, dass ein Dutzend andere unter ganz ähnlichen Umständen verhaftet worden waren.«

Die SS warf Herzstark ins berüchtigte Prager Gefängnis Pankratz, wo Folterungen auf der Tagesordnung standen. »Ich teilte eine Zelle mit fünfzig anderen und ohne alles – keine Betten, und das Klosett war eine Art Waschbecken. Ich konnte von Glück reden, als ich nach Buchenwald geschickt wurde.

Dort wurde ich einer Arbeitseinheit zugeteilt. Es war November, und ich hatte nur ein Hemd, eine Sträflingshose, Holzpantoffeln und ein Mützchen. Ich arbeitete in der Gärtnerei und war vollkommen erschöpft.

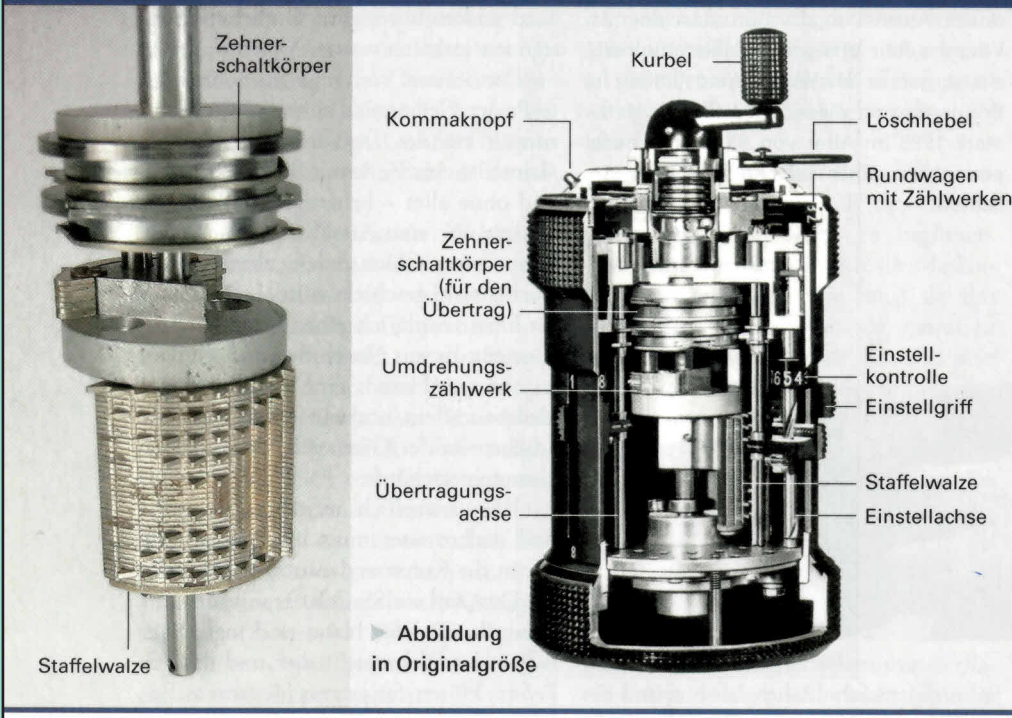
Ich war seelisch auf dem Nullpunkt und dachte »hier muss ich sterben«, als ich in die Kommandantur gerufen wurde. Dort saß ein SS-Offizier mit meinem Lebenslauf in der Hand und sagte: »Sie haben der Wehrmacht dies und das geliefert. Hören Sie, wenn Sie unsere Befehle gehorsam ausführen, dann wird das Leben im Lager für Sie erträglich. Ich kommandiere Sie in unser Gustloff-Werk. Das ist eine feinmechanische Fabrik, die hier an das Lager angeschlossen ist. Wenn Sie sich dort bewähren, werden sie leben.«

In dem Werk hatte Herzstark dann die Aufsicht über die Produktion von Präzisionsteilen für die Heeresversuchsanstalt in Peenemünde. Zwei Jahre lang baute er Teile für die V2-Raketen. Als Verantwortlicher für den Bereich mechanischer Bauteile war er überall in der Fabrik tätig, und viele der Zwangsarbeiter dachten zunächst, er sei ein Informant.

»Sie merkten bald, dass ich kein Spion war. So stand ich einmal bei einem Maschinisten und sagte: »Du bist sehr fleißig, aber du kannst ja nichts dafür, wenn du so etwas Einfaches auf einer so teuren Fräsmaschine machst.« Ich berichtete also, die Maschine sei schlecht ausgelastet. Der Häftling arbeitete musterhaft, die Organisation aber schlecht. So lernte ich viele Leute aus Luxemburg, Frankreich, Dänemark und anderen Ländern kennen.

Dann kamen natürlich Kameraden und sagten: »Curt, du hast doch Einfluss. Kannst du nicht diesen oder jenen Kameraden in die Fabrik bringen? Der krepirt sonst.« Also richtete Herzstark einen Inspektorsposten ein, indem er einen Tisch aufstellte, einen inhaftierten Rechtsan- ▶

Ein Blick in die Curta



► Abbildung in Originalgröße

Die Curta ist 85 Millimeter hoch und hat einen Durchmesser von 53 Millimetern. Ein Blick in ihr Inneres zeigt, was schon in der alten Gebrauchsanweisung stand: »Die Curta-Rechenmaschine ist ein feinmechanisches Präzisionswerk.« Die Staffelwalze (links), mit der die wesentlichen Operationen durchgeführt werden, besteht aus 37 jeweils 0,5 Millimeter dicken Scheiben. Für den Übertrag gibt es eine weitere Einheit, den Zehnerschaltkörper. Die Ziffern in den Anzeigen sind drei Millimeter groß und selbst bei ausgestrecktem Arm gut lesbar. Das abgebildete Modell verfügte über elf Stellen. Später gab es auch eines mit 15 Stellen. Bis November 1970 wurden 150000 Maschinen gebaut – viel weniger als der einst geschätzte Weltmarkbedarf von bis zu vier Millionen.

RICK FLIMM

▷ walt daran setzte und ihm ein Mikrometer in die Hand drückte. Dieser kleinen List verdanken der Jurist – und viele andere – ihr Überleben. Jahre später verlieh ihm Luxemburg für die Rettung einiger seiner Bürger die Ehrenbürgerschaft.

»Die SS-Männer hatten die Oberaufsicht über uns. Jedesmal, wenn eine Inspektion nahte, erhob sich ein Hustkonzert, sodass der Anwalt von der Gefahr wusste und einen fleißigen Eindruck machte. Aber dann bekam ich es mit der Angst. Die Kameraden wollten immer mehr, und ich wusste, wenn die Sache auffliegt, würde ich am nächsten Tag in der kalten Erde liegen.

Schließlich stand das Schicksal wieder auf meiner Seite. Von ihrem Rückzug aus Italien hatten die Deutschen Werkzeugmaschinen mitgebracht, und eines Tages kamen zwei Lastzüge mit erstklassigen Maschinen der Firma Olivetti nach Buchenwald. Als wir gerade beim Abladen waren, schaute ein Mann mich an, als würde er mich kennen. »Herzstark?« »Ja, Herzstark«, sage ich – und er antwortet: »Walther«.

Fritz Walther, Herzstarks Konkurrent aus besseren Zeiten, war nun wieder Waffenfabrikant. »Er legt mir eine Packung Zigaretten auf die Drehbank, und ich denke »Jetzt ist es aus«. Der Kontakt zwischen uns Häftlingen und denen da war ja strengstens verboten. Aber der

Wachmann schaute weg, und ich durfte die Zigaretten einstecken.« Walther, damals eine Berühmtheit, begriff sogleich, dass Herzstark viel bedeutsamer war als jede italienische Kriegsbeute, und wurde umgehend bei dem Lagerkommandanten vorstellig.

Bald darauf wurde Herzstark von seinem Vorgesetzten beiseite genommen. »Herzstark, Sie haben da doch an einer neuen Sache gearbeitet, einer kleinen Rechenmaschine. Wissen Sie, da könnte ich Ihnen einen Tipp geben. Wir erlauben Ihnen, daran weiterzuarbeiten. Sie können die Zeichnungen machen, und wenn die Maschine wirklich funktioniert, werden wir sie nach dem Endsieg dem Führer zum Geschenk machen. Und sicherlich werden Sie dann ariert.«

»Mein Gott«, dachte sich Herzstark, »mit der Maschine kannst du dein Leben strecken. Und da habe ich angefangen, die Curta so zu zeichnen, wie ich sie mir immer vorgestellt hatte.«

Die Curta auf dem Papier

Die SS befreite Herzstark zwar nicht von seinen Pflichten, in seiner freien Zeit aber durfte er sich seiner Rechenmaschine widmen. Ob in der Zelle, in der Werkstatt oder beim Essen: Sonntagmorgens und -abends nach dem Appell brachte er mit seinem Bleistift die Ma-

schine zu Papier – ganz präzise, mit allen Maßen und Toleranzen.

Unterdessen begannen die Alliierten mit der Bombardierung. »Mittags mussten wir immer raus aus der Fabrik, und da sahen wir dann die amerikanischen Flugzeuge in Christbaumformation. Es war wunderbar anzuschauen, diese silbernen Vögel – und keine Flugabwehr. Wir haben nicht ein deutsches Flugzeug gesehen. Dann kamen die Bomben, wir sahen die Blitze und zählten die Sekunden bis zum Knall: acht, neun, zehn. Mit 333 malgenommen konnte man die Entfernung der Einschläge ausrechnen. Doch eines Tages flog der Christbaum in unsere Richtung. Wir hatten schreckliche Angst. Ich rannte in ein Wäldchen, steckte die Nase ins Moos und hielt mir die Ohren zu. Im nächsten Moment ging das Getöse los. Doch bald war Schluss, und wie ich den Kopf hob, war alles veräuchert. Ich konnte kaum atmen.

Ein paar hundert Häftlinge waren verletzt worden. Schrecklich, wenn man so etwas sieht. Dabei waren wir vom Lagerleben manches gewöhnt. Wenn jemand gehängt wurde, mussten wir alle so lange zuschauen, bis er wirklich tot war. Die Menschen wurden so hingerichtet, dass sie möglichst langsam starben.

Es gab auch Wachmänner, die waren gar nicht so verkehrt. Einer hat mich manchmal gefragt: »Na, was gib'ts Neu-

▷ es? Welche Maschinen wollen wir uns heute anschauen? Man hat die unterschiedlichsten Typen kennen gelernt. Am gefährlichsten waren die jungen SS-Leute. Die hatten ja in Wahrheit Minderwertigkeitskomplexe und fanden immer irgendetwas. Die haben provoziert und konnten dann draufschlagen.«

Am 11. April 1945 – Curt Herzstark war mit seinen Zeichnungen fast fertig – fuhren plötzlich amerikanische Jeeps durch das Lager, und einer der GIs rief: »Ihr seid frei!« Manche der Soldaten waren Juden, die vor Hitlers Machtergreifung in die USA ausgewandert waren. Sie konnten Deutsch sprechen und wurden deshalb an der Front eingesetzt.

Buchenwald war das erste Konzentrationslager, das von den alliierten Truppen befreit wurde. Beim Anblick der Leichenstapel mussten sich viele amerikanische Soldaten übergeben. Herzstark erinnert sich an diese Zeit mit ratlosem Kopfschütteln. »Diese Bilder, das alles ist so unglaublich. Mir haben der Herrgott und mein Beruf geholfen. Wäre ich ein Rechtsanwalt gewesen, hätten die mich in einen Steinbruch geschickt, und nach zwei Tagen hätte ich eine Lungenentzündung gehabt und aus. So sind doch Tausende zu Grunde gegangen.«

Flucht nach Wien

Ein paar Tage nach der Befreiung Buchenwalds wanderte Herzstark mit seinen Zeichnungen nach Weimar und besuchte eine der wenigen heil gebliebenen Fabriken. Er erinnert sich noch genau an die Konstrukteure von Rheinmetall: »Es

war, als fielen ihnen die Schuppen von den Augen.« Die Zeichnungen Herzstarks aus dem Konzentrationslager waren so gut, dass innerhalb von zwei Monaten drei Prototypen angefertigt werden konnten.

Doch gerade als es an die Aushandlung der Verträge ging, standen die Russen vor der Tür. Herzstark ahnte gleich die Gefahr, nahm die Prototypen an sich, zerlegte sie sorgfältig und verwahrte sie in einer Schachtel. Sie sollten aussehen wie Spielzeug. Hastig machte er sich auf nach Wien. Er schlief im Freien, ging zu Fuß oder tauschte Zigaretten gegen Zugfahrkarten. In der alten Fabrik seines Vaters baute er die drei Prototypen zusammen und ließ sich seine Erfindung durch Patente schützen.

Jetzt galt es, Investoren zu finden; doch der Erfolg ließ auf sich warten. Der amerikanische Büromaschinenhersteller Remington-Rand zeigte zunächst Interesse, meldete sich dann aber nie wieder. Auch die österreichische Regierung war an einer finanziellen Unterstützung nicht interessiert. Europa lag in Schutt und Asche und war bankrott.

Dann wurde Herzstark ins Wiener Palais Liechtenstein gebeten, um seine Maschinen den Prinzen Karl Alfred und Ulrich sowie Patentanwälten und Technikern zu demonstrieren. Wenig später wurde er vom Fürsten Franz Josef II. höchstselbst nach Liechtenstein eingeladen. Der hatte Pläne, sein kleines Land zu modernisieren, denn seinerzeit war es überwiegend landwirtschaftlich geprägt. Industrie gab es kaum; die größte Fabrik

des Landes stellte Zahnersatz her. »Hier wurde ich dem Fürsten in seinem Schloss vorgestellt – der hat selber mit diesen Prototypen gerechnet. Es waren noch andere Familienmitglieder und Fachleute dabei. Der Fürst war begeistert, er hat mich reizend empfangen, und wir haben uns vier Stunden lang unterhalten.«

Firmengründung in Liechtenstein

Und so nahmen die Dinge zunächst einen guten Verlauf. In Liechtenstein wurde die Contina Bureaux- und Rechenmaschinenfabrik Aktiengesellschaft gegründet. Herzstark wurde ihr technischer Direktor und sollte ein Drittel der Aktien sowie für jede verkaufte Maschine fünf bis sechs Franken erhalten. Er stellte Leute ein und mietete den Ballsaal eines Hotels, wo bald die ersten 500 Curta-Rechenmaschinen gebaut wurden. Ursprünglich sollte Herzstarks Erfindung übrigens Liliput heißen, doch gefiel dieser Name der kaufmännischen Abteilung nicht. Nach langem Hin und Her warf dann eine zufällig anwesende Korrespondentin aus Holland ein: »Der Erfinder heißt Curt, und die Maschine ist seine Tochter. Wollen wir sie nicht einfach Curta nennen?«

Die Curta kommt 1948 in den Handel. Herzstark reist von Messe zu Messe und lässt Werbeanzeigen drucken. Als wenig später eine amerikanische Firma 10000 Maschinen ordert, lehnt der Finanzvorstand von Contina jedoch ab. Der Auftrag sei zu groß. Durch diese Fehlentscheidung ist die Curta schließlich nur über den Versandhandel und in wenigen Spezialgeschäften erhältlich. Aber die Nachfrage steigt, und Contina zieht vom Hotel in eine eigene Fabrik, in der bald einige hundert Maschinen pro Monat hergestellt werden.

Es gab nur einen Verlierer: Curt Herzstark. Hinter seinem Rücken reorganisierten die Geldgeber das Contina-Werk und verweigerten ihm das versprochene Aktienpaket. Genau wie Edison, Tesla und viele andere Erfinder sollte auch Curt Herzstark um seine eigene Erfindung betrogen werden – bis sich das Blatt erneut zu seinen Gunsten wendete. »Ich konnte mein Glück erst gar nicht ahnen: Alle Patente liefen noch auf meinen Namen!« Die Vermögensverwalter hatten bei Firmengründung absichtlich auf deren Umschreibung verzichtet, damit im Falle einer Anfechtung alle Ansprüche nicht gegen sie, sondern allein

Der Schlüssel zu jedem Rechenproblem!

CURTA
Rechenmaschine

Besuchen Sie uns auf der
Industrie-Messe Hannover 1958
Halle 17 - Stand 1345

CURTA - RECHENMASCHINEN - VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH.
Frankfurt/Main, Unterweg 22, Telefon 55 36 56

BEIDE ANZEIGEN MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG VON JAN MEYER

24 Jahre lang war die Curta bei Buchhaltern und Ingenieuren, aber auch bei Rallyefahrern überaus beliebt.

Rechenprobleme an der Quelle erfassen!

So überlegte man bei den De Havilland Flugwerken und machte die CURTA zur Standardausrüstung der Ingenieure und Techniker.

Die CURTA ist klein genug für Ihre Hand und gross genug für jede Rechenaufgabe. Sie ist die Rechenmaschine für alle Kalkulationsarbeiten.

CURTA

Bezugsquellennachweis:
CURTA - RECHENMASCHINEN - VERTRIEBS - GMBH.
Frankfurt M., Unterweg 22 - Tel 55 36 56
Industrie-Messe Hannover - Halle 17 - Stand 211

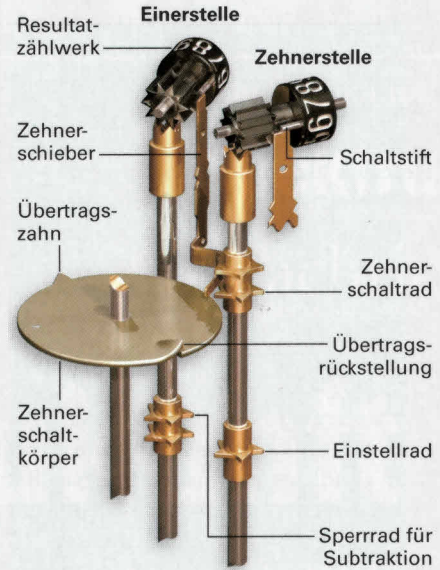
Rechnen mit der Curta

Die Funktion der Curta erschließt sich am besten beim Rechnen. Wer keine Curta sein Eigen nennen kann, findet auf der Webseite von Jan Meyer (www.curta.de) einen raffinierten Simulator.

Addition

$32 + 41 + 49 = ?$

1. Maschine rechenklar: Bringe die Kurbel in Grundstellung, drehe den Löscherhebel, um die Zählwerke auf dem Rundwagen auf Null zu stellen.
2. Schiebe den äußeren rechten Einstellgriff 1 auf »2« und den Einstellgriff 2 daneben auf »3«. In der Anzeige oberhalb der Einstellgriffe erscheint nun die Zahl 32.
- Durch Bewegung des Einstellgriffs dreht sich eine gerasterte Einstellachse und mit ihr das Zahlenrad der Einstellkontrolle. Zugleich wird auf einer zweiten Achse, der Übertragungsachse, das Einstellrad in Position gebracht. Es stellt den Schluss mit der Staffelwalze her – in unserem Beispiel dort, wo die Staffelwalze drei (Zehnerstelle) beziehungsweise zwei (Einerstelle) Zähne hat.
3. Drehe die Kurbel um eine Umdrehung. Mit der Kurbel dreht sich auch die Staffelwalze, die mit ihren Zähnen die Einstellr-



der und so die Übertragungsachsen dreht. Über den Triebstock wird die Drehung auf die Rädchen der Zählwerke des Rundwagens übertragen. Im Resultatzählwerk steht nun die Zahl 32, während im Umdrehungszählwerk die Zahl der Operationen angezeigt wird – also 1.

4. Stelle durch Schieben der Griffe 1 und 2 die Zahl 41 ein.

5. Drehe die Kurbel um eine Umdrehung. Im Resultatzählwerk wird das Ergebnis 73 angezeigt.

6. Stelle durch Schieben der Griffe 1 und 2 die Zahl 49 ein und drehe die Kurbel um eine Umdrehung. Im Resultatzählwerk erscheint das Ergebnis 122.

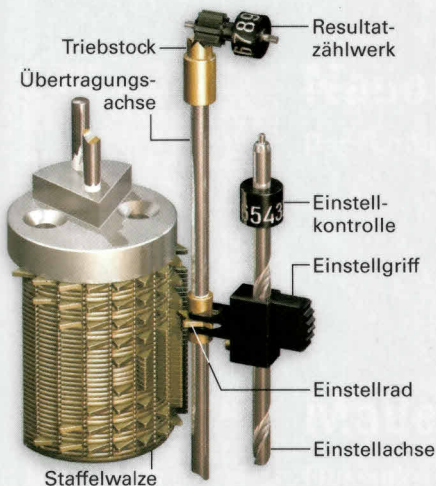
Diese letzte Addition erfordert den Übertrag einer Eins auf die Zehnerstelle. Wenn das Ziffernrädchen der Einerstelle

im Resultatzählwerk über die Neun hinausdreht, drückt ein kleiner Schaltstift über den Zehnerschieber das Zehnerschaltrad der nächsthöheren, in diesem Fall der Zehnerstelle, nach unten und koppelt mit dem Zehnerschaltkörper. Ein Zahn des rotierenden Zehnerschaltkörpers dreht sodann die Übertragungsachse der Zehnerstelle und dreht die Anzeige um eine Ziffer weiter.

Subtraktion

$139 - 78 = ?$

1. Maschine rechenklar.
2. Mit den Griffen 1 bis 3 die Zahl 139 einstellen.
3. Drehe die Kurbel um eine Umdrehung. Im Resultatzählwerk erscheint die Zahl 139.
4. Mit den Griffen 1 und 2 die Zahl 78 einstellen.

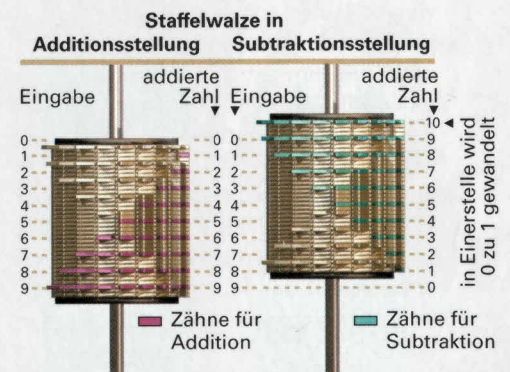


5. Hebe die Kurbel an, um die Zahnräder der Übertragungsachsen mit den Komplementärzähnen der Staffelwalze zu koppeln. Drehe die Kurbel um eine Umdrehung.

6. Im Resultatzählwerk erscheint das Ergebnis 61.

Die Curta subtrahiert, indem sie das (Neuner-)Komplement addiert. Wenn die Staffelwalze mit der Kurbel angehoben wird, koppelt das Einstellrad der »7« an die entsprechende Staffelwalzenscheibe mit zwei Zähnen. Das Einstellrad der »8« greift in die Scheibe mit einem Zahn, das der »0« hingegen in die Scheibe mit neun Zähnen. Mit einer Kurbelumdrehung wird die Komplementärzahl von $78 -$ also $21 -$ addiert. Auf dem Papier gerechnet, käme man an dieser Stelle auf das Ergebnis 160 . Um zunächst die Hunderterstelle – die $1 -$ zu eliminieren, läuft die Übertragungsachse ganz links ohne Zehnerschieber. Auf diese Weise lässt die Curta die Überlauf-Eins verschwinden. Und noch etwas:

Nach dem Anheben der Kurbel verfügt die Übertragungsachse der Einerstelle über ein zweites Einstellrad, welches bei der normalen Addition funktionslos ist. Bei der Subtraktion koppelt dieses so genannte Sperrrad hingegen in die Staffelwalzenscheibe direkt über der des ersten Einstellrades. Dreht sich die Staffelwalze, wird auf diese Weise über die obere Scheibe zu dem Ergebnis der Einerstelle eine 1 addiert. Im Resultatzählwerk erscheint somit 61 und nicht 60 .



GRIFFMASON; QUELLE: CLIFF STOLL; RICK FUHR UND WWW.VCALC.NET

▷ gegen Curt Herzstark gerichtet würden. Doch nun hatte die Firma keinerlei Rechte an der Rechenmaschine und musste die Forderungen Herzstarks erfüllen. So hat die Curta ihrem Erfinder wenigstens in den 1950er und 1960er Jahren tatsächlich Geld eingebracht.

Nach diesem Erfolg konstruierte Herzstark zwar bald ein zweites Modell mit 15 anstelle von elf Stellen, seither hat sich aber – abgesehen von einigen Details – an der Curta nichts mehr geändert. Die Maschine war von Anfang an perfekt und erfreute sich zwei Jahrzehnte lang stetiger Nachfrage – »eine leistungsfähige, solide Universalrechenmaschine im Taschenformat«, wie es in einer Anzeige hieß. Mit der Curta wurden Bilanzen erstellt, Landkarten vermessen und Satellitenbahnen errechnet.

Ganz besonderer Gunst erfreute sich die Maschine übrigens bei Rallyefahrern. Mit der handlichen und stabilen Curta konnten sie rasend schnell Geschwindigkeiten und Strecken kalkulieren. Der Beifahrer konnte die Zahlen eingeben, ohne den Blick von der Piste zu wenden. Zudem passte die Maschine ins kleinste Handschuhfach und fiel – anders als die erste elektronische Konkurrenz – auch auf der holprigsten Strecke nicht aus. Bis heute rechnen viele Teilnehmer von Veteranenrallyes mit einer alten Curta.

Aber schließlich gruben die elektronischen Taschenrechner auch diesem Wunderwerk der Mechanik das Wasser ab. Anfang der 1970er Jahre verließen die letzten von insgesamt rund 150 000 Curtas das Werk in Liechtenstein.

Herzstark hatte das Contina-Werk schon Anfang der 1950er Jahre verlassen, war einige Jahre als Berater für deutsche und italienische Büromaschinenhersteller tätig und lebte in einer bescheidenen Liechtensteiner Wohnung. Auch Genies konnten in jener Zeit kaum Millionen verdienen. Erst im Alter von 84 Jahren erhielt er von der Regierung seiner Wahlheimat die Anerkennung für seine Verdienste. Am 27. Oktober 1988 ist Curt Herzstark im Alter von 86 Jahren gestorben.

Zuverlässig wie eh und je

Heute könnte sich die Curta allenfalls bei Batterie- und Stromausfall gegen Taschenrechner und PC durchsetzen. Doch wenn ich Herzstarks kleine Maschine in den Händen halte – mein Astronomieprofessor hat sie mir vermacht –,



dann wird mir klar: Diese Curta hat ihren ersten Besitzer überlebt und wird sicher auch ihren zweiten überdauern. In der Gebrauchsanweisung steht: »Deine Curta wird dir als eine unermüdliche und unauffällige Helferin immer buchstäblich zur Hand sein. Auf stets präzise Leistung kannst du dich bei der Curta verlassen. Sie ist auf Grund von jahrzehntelangen Erfahrungen im Rechenmaschinenbau konstruiert und wird in einer modern eingerichteten Fabrik von internationalen Spezialisten der Feinmechanik in bester Qualitätsarbeit aus hochwertigen Metallen hergestellt. Es kommen keinerlei Kunststoffe zur Verwendung.« Man stelle sich nur einmal vor, es würde heute heißen: »Ihr Excel-Programm rechnet stets präzise« oder »der Pentium-Mikroprozessor hält ein Leben lang«. Obwohl ja beides irgendwie richtig ist.

Da ich glaube, nur dann etwas wirklich zu besitzen, wenn ich es verstehe, und ich nur verstehe, was ich sehe, nehme ich Lupe, Pinzette und Feinmechanikerwerkzeug zur Hand und zerlege meine Curta in ihre beinahe 600 Einzelteile. Vorsichtig entferne ich die acht Einstellschieber, jeder mit einer schraubenförmigen Nut versehen und vor vielen Jahren von Curt Herzstark ersonnen – ganz allein und ohne Zeichenstift. Jetzt wird die geniale Staffelwalze sichtbar, die Herzstark unter den unvorstellbar elenden Verhältnissen im Konzentrationslager Buchenwald zu Papier brachte. Ich streiche über Achsen aus Leichtmetall-Legierungen, die damals allenfalls im Flugzeugbau verwendet wurden, und ich spüre mit den Fingern die Finesse eines

halben Jahrhunderts mechanischer Rechenfertigkeit. Ob ich der absoluten Präzision der Curta vertraue? Absolut!

Nachdem die Maschine wieder zusammengesetzt ist, dividiere ich 355 durch 113. Mit meinem Daumen bewege ich die Einstellschieber und bringe mit einer Kurbelbewegung die erste Zahl ins Hauptzählwerk. Nach Eingabe der zweiten Zahl ziehe ich die Kurbel ein Stück heraus und setze so mit einer Drehung der Staffelwalze das Räderwerk des Neunerkomplexes in Bewegung. Triebstöcke übersetzen diese Bewegung über winzige Planetengetriebe auf die Magnesiumrädchen des Resultatzählwerks, bis nach zwei Dutzend Kurbeldrehungen die Lösung in die kleinen Zahlenfenster schnappt – eine Approximation an die Kreiszahl π .

In meiner Hand halte ich einen direkten Abkömmling der allerersten Rechenmaschinen überhaupt; ein Glanzstück mechanischer Handwerkskunst und zugleich Zeugnis der Lebensleistung eines einzelnen Mannes, der sie unter den traurigsten Umständen und im Angesicht des Todes erbracht hat. ◀



Clifford Stoll machte sich in den frühen Tagen des Internets als Hacker einen Namen und schrieb darüber seinen Bestseller »Kuckucksei«. Er ist eigentlich promovierter Planetenforscher, beschäftigt sich aber überwiegend mit der Restaurierung mechanischer Rechenmaschinen und dem Bau Kleinscher Flaschen. Hin und wieder lehrt er an der Universität von Berkeley. Die Redaktion dankt Jan Meyer (www.curta.de) für seinen kompetenten Rat.

Neue Blicke auf alte Maschinen. Zur Geschichte mechanischer Rechenmaschinen. Von Martin Reese. Dr. Kovac, Hamburg 2002

Die Welt der Rechenmaschinen. Von Alfred Waize. Desotron, Erfurt 1999

Antique office machines: 600 years of calculating devices. Von Thomas A. Russo. Schiffer Publications, Atglen 2001

The universal history of computing: from the abacus to the quantum computer. Von Georges Ifrah. John Wiley & Sons, New York 2001

Weblinks zu diesem Thema finden Sie bei www.spektrum.de unter »Inhaltsverzeichnis«.