

## Der Personal Computer wird 50

### **Photo: HP-65 im Schatten des 9100A (Cover HP-Journal May 1974)**

Im Mai 1974 erschien ein Artikel im „Hewlett-Packard Journal“ unter dem etwas verwirrenden Titel: „The ‚Personal Computer‘: A Fully Programmable Pocket Calculator“.<sup>1</sup> Der Autor, ein HP-Ingenieur namens Chung C. Tung, stellte hier sachlich, detailliert und ohne Überschwang das vielleicht revolutionärste Produkt amerikanischer Elektroniktechnologie jener Zeit vor, den ersten programmierbaren Taschenrechner der Welt, den HP-65. Die Ankündigung in diesem Nischen-Magazin lag abseits der breiten Öffentlichkeit, traf aber jene Zielgruppe von Wissenschaftlern und Ingenieuren, die sehnsüchtig auf eine Erleichterung ihrer Arbeit warteten. Denn, wo eben noch mit Logarithmentafel, Kurbelrechner und Rechenstab hantiert werden musste, konnte man von nun an, ohne große Vorkenntnisse in Sachen Computertechnik, komplexe mathematische Aufgaben mit ein paar Tastendruck lösen. Vielleicht brauchte es zusätzlich noch einer der kleinen vorprogrammierten Magnetkarten, oder ein paar spezieller Tastenfolgen, und der Kleinstcomputer war auf die individuelle Aufgabe programmiert.

Es ist die Geburtsstunde des „Personal Computer“. Zwar wird der Begriff heute allgemein assoziiert mit dem IBM-PC, dessen erstes Modell, der IBM 5150, im Jahre 1981 auf den Markt kam. Obwohl kein geringerer als Apple-Mitbegründer Steve Wozniak die Bezeichnung für seinen Apple I Prototypen beansprucht. Diesen hatte der geniale Tüftler 1976 zuhause in seiner Freizeit zusammengebaut. Wozniak arbeitete damals für den Elektronikhersteller Hewlett-Packard (HP).<sup>2</sup> Wie man sieht, gibt hier eine Art Prioritätenstreit.

Tatsächlich hatte nämlich HP bereits 1968 den Tischrechner 9100A, ein 20kg schweres Gerät, in einer Werbeanzeige angepriesen mit dem Slogan: „The new Hewlett-Packard personal computer: ready, willing and able.“<sup>3</sup> Diese ursprüngliche Bezeichnung als Computer wurde allerdings, den Worten Bill Hewlett's zufolge fallengelassen: „If we had called it a computer, it would have been rejected by our customers' computer gurus because it didn't look like an IBM. We therefore decided to call it a calculator, and all such nonsense disappeared.“<sup>4</sup>

An dieser Stelle müssen wir näher auf die subtile Unterscheidung zwischen den tautologisch anmutenden Wörtern „Calculator“ und „Computer“ eingehen. Interessanterweise werden beide Vokabeln im Deutschen mit „Rechner“ übersetzt. Vereinfacht kann man sich den Kalkulator als Jacquard Webstuhl oder Drehorgel vorstellen, die ihre Programmschritte von aneinandergereihten Lochkarten als Eingabe ablesen. Die kodierten Daten werden dann von der Maschine weiterverarbeitet. Ausgabe ist die gezogene Stofffadenreihe oder der betreffende Klang. Beide Apparaturen können durch Änderung des Lochkartenstapels umprogrammiert werden. Allerdings ist das Programm statisch in dem Sinne, dass die Maschine ihr Programm nicht selbst ändern kann. Auch fehlt bei Webstuhl und Drehorgel die Möglichkeit aufgrund einer bestimmten Datenkonstellation automatisch Lochkarten zu überspringen, oder an geeigneter Stelle im Programm neu zu beginnen.

---

<sup>1</sup> Chung. C. Tung, „The ‚Personal Computer‘: A Fully Programmable Pocket Calculator“, Hewlett-Packard Journal, Vol. 25, Nr. 9, (Mai 1974), S. 2-7.

<sup>2</sup> Steve Wozniak, iWoz -Wie ich den Personal Computer erfand und Apple mitbegründete, Hanser Verlag, (2006).

<sup>3</sup> HP9100A Ad 1968 (PPC Archive <http://www.pahhc.org/ppccdrom.htm> )

<sup>4</sup> <http://www.hp.com/hpinfo/about/hp/histnfacts/museum/personalsystems/0021/0021history.html>

Genau das macht aber den Computer aus: er sollte bedingte Programmsprünge zulassen können, sowie die Möglichkeit selbständiger Programmänderung aufgrund der aktuellen Datenlage. Diese Eigenschaften gehören zur Definition der sogenannten Turing-Vollständigkeit des universell programmierbaren Computers.

Im strengeren Sinne ist die Entscheidung, ob es sich bei einem Gerät um einen „richtigen“ Computer handelt eher schwierig, da es zur tatsächlichen Turing-Vollständigkeit einer unendlich großen Speicherkapazität bedarf, die es verständlicherweise nicht geben kann. Man begnügt sich deshalb zu schauen, ob die Maschine so funktionieren könnte --wenn sie denn über unendlichen Speicherplatz verfügte-- dass sie den Turing-Kriterien entspricht. So gesehen ist der HP-65 Taschenrechner ein richtiger Computer: programmierbar, bedingte Sprünge zulassend, eigene Daten abspeichernd... und selbstverändernd. Den Beweis letzterer Eigenschaft hatten sogenannte Phone Freaks erbracht –in den Siebzigern gab es den Begriff des Hackers noch nicht. Durch bestimmte Manipulation konnte der HP-65 über seine Rechenfähigkeit das aktuelle Programm überschreiben. Doch nun zurück zur Geschichte!

Thomas E. Osborne, ein junger Elektroingenieur, vorübergehend ohne Job, hatte das Jahr 1964 damit verbracht im Alleingang zuhause, „The Green Machine“ zu entwickeln, einen leistungsstarken und vor allem schnellen Tischrechner mit Ferritkernspeicher und Transistorlogik.<sup>5</sup> Auf der verzweifelten Suche nach einer geeigneten Firma, die an seiner Erfindung Interesse haben könnte, wurde Osborne schließlich von Bill Hewlett und Dave Packard persönlich rekrutiert, samt seiner Rechenmaschine. „The Green Machine“ lieferte die Vorlage zum HP9100A, sowie 1972 zum ersten wissenschaftlichen Taschenrechner der Welt, dem legendären HP-32: „zehnmal kleiner, zehnmal schneller und zehnmal billiger als sein Vorgängermodell“, nach Hewletts Vorgaben, darüber hinaus etwa 100-mal leichter.<sup>6</sup>

Überraschenderweise musste sich HP in einem außergerichtlichen Vergleich wegen Patentverletzung mit dem italienischen Hersteller Olivetti auf eine ansehnliche Lizenzgebühr einigen. Das Team um Pier Giorgio Perotto hatte bereits 1965 mit der Programma 101 (P101 -liebevoll auch als „Perottina“ bekannt) den ersten frei programmierbaren Tischrechner der Welt entwickelt.<sup>7</sup> Für manchen gilt dieser als erster „Personal Computer“. Doch gab es auch hier weitere Vorläufer: Friden EC-130 (1964), Wang LOCI-1 (1964), LOCI-2 (1965). Was den HP 9100A gegenüber seiner Konkurrenzprodukte auszeichnete, war das umfassende Rechenwerk, das Fließkomma-Arithmetik, Quadratwurzel, logarithmische Funktionen, sowie als absolute Neuerung ebenfalls trigonometrische Funktionen umschloss. Dem HP Ingenieur David Cochran war die Meisterleistung gelungen, die erst 1959 von Jack Volder erfundene Rechentechnik CORDIC (COordinate Rotation DIgital Computer) zu programmieren.<sup>8</sup> Mit CORDIC war man in der Lage, trigonometrische Funktionen allein über Addition, Subtraktion und Datenverschiebung zu berechnen.

Demgegenüber war EC-130 nicht frei programmierbar. P101 verfügte bloß über Festkomma-Arithmetik -allerdings mit Wurzelfunktion, während LOCI-2 bereits Logarithmen berechnen konnte.

---

<sup>5</sup> Osborne Patent: [https://www.trailingedge-technology.com/files/ugd/e60f08\\_e877eb6f959b486590107f827ec00220.pdf](https://www.trailingedge-technology.com/files/ugd/e60f08_e877eb6f959b486590107f827ec00220.pdf)

<sup>6</sup> Zur Geschichte des HP 9100A, siehe: [http://www.hp9825.com/html/the\\_9100\\_project.html](http://www.hp9825.com/html/the_9100_project.html)

<sup>7</sup> Perotto Patent: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/027272486/publication/US3495222A?q=pn%3DUS3495222A>

<sup>8</sup> Originaldokument siehe: [https://archived.hpcalc.org/laporte/Volder\\_CORDIC.pdf](https://archived.hpcalc.org/laporte/Volder_CORDIC.pdf)

Der Patentstreit zwischen HP und Olivetti bezog sich wohl weniger auf die Rechentechnik, als eher auf den Magnetkartenleser, einer wesentlichen Neuerung der Datenspeicherung, die in beiden Geräten integriert worden war. Eine zusätzliche Patentklage vonseiten Wangs aufgrund der Logarithmusfunktionen wurde abgewiesen, da sowohl Wang als HP sich der Methode von Henry Briggs (1561-1630) bedienten, die jener um 1615 beschrieben hatte.

Alle genannten Hersteller wandten die sogenannte Binary-Coded Decimal (BCD) Arithmetik an, wie sie grundlegend von IBM Ingenieur und Computer Pionier Richard K. Richards (1921-2012) vorgeschlagen worden war.<sup>9</sup> Die Quadratwurzel wurde entweder mittels Newtons Verfahren oder anhand verschiedener Varianten der Toepler-Methode gezogen, genannt nach dem deutschen Physiker August Toepler (1836-1912).<sup>10</sup>

**PHOTO: <https://www.hewlettpackardhistory.com/item/the-shape-of-things-to-come/> (Roy Ozaki an der Arbeit am Gehäuse des HP9100A.)**

Wie Olivetti und Wang nutzte HP ebenfalls die aus heutiger Sicht etwas befremdlich anmutende Reverse Polish Notation (RPN), einer Rechenart, die auf den polnischen Logiker Jan Łukasiewicz (1878-1956) zurückgeht, bei der man völlig auf Klammern verzichtet. Die Zahldaten werden dabei zunächst auf einen Stapel gelegt, von wo sie bei jedem Rechenschritt gelesen, verarbeitet und zurückgeschrieben werden, was übrigens auch von Hand funktioniert.

Es bleibe nicht unerwähnt, dass sich HP darüber hinaus Olivettis originelle Idee zu eigen machte, den Rechner in ein ästhetisches und ergonomisches Gehäuse zu packen. Olivetti hatte dazu den italienischen Architekten und Designer Mario Bellini verpflichtet. Das Gehäuse des HP 9100A wurde von den HP Designern Roy Ozaki und Don Aupperle entworfen (siehe Bild). In diesem Punkt hoben sich die beiden Hersteller deutlich ab von der Konkurrenz, die auf Design weit weniger Wert legte.

1974 war es dann soweit: mit dem HP-65 war es endlich gelungen, den ersten frei programmierbaren Mini-Computer in Taschenformat so zu konstruieren, dass alle Funktionen des HP 9100A einwandfrei darauf liefen. Der Zwischenschritt über den HP-32 war unerlässlich, da man die ewig dauernden Patentanmeldungen nicht abwarten konnte, um den Vorsprung zur Konkurrenz nicht zu gefährden. Zudem nahm das HP-65 Entwicklungsprojekt mit Kodennamen „Superstar“ wegen des neuartigen Magnetkartenlesers wohl längere Zeit in Anspruch als ursprünglich geplant.

**Photo: Blick ins Innere des HP-65 (Computarium)**

Möglich war die Miniaturisierung geworden durch die bahnbrechende Erfindung des Integrated Circuits (IC) im Zuge der Raumfahrtprogramme. Man hatte es erreicht, Festwertspeicher, sowie Direktzugriffsspeicher und Rechenwerk auf kleinstem Raum mittels geeigneter Ätz- und Beschichtungstechniken zu komprimieren. Zur Größen- und Gewichtseinsparung gesellte sich der geringe Stromverbrauch, welcher den Einsatz von Kleinakkus gestattete, deren Ladetechnik wohl eine der ersten Anwendungen des neuartigen Schaltnetzgeräts darstellte.

Die Entwicklung des futuristischen HP-35 Gehäuses wurde von Edward T. Liljenwall, einem HP Produktdesigner geleitet. Es sollte als Vorlage für den HP-65 dienen. Ausschlaggebend waren Robustheit und Funktionstüchtigkeit für den vielseitigen Gebrauch auf der Schreibtischplatte

---

<sup>9</sup> Richard. K. Richards, Arithmetic Operations in Digital Computers, D. van Nostrand Company, NY, (1955).

<sup>10</sup> Siehe: [https://computarium.lcd.lu/literature/HISTORIC\\_CALCULATING/Square\\_Root/Toepler/index.html](https://computarium.lcd.lu/literature/HISTORIC_CALCULATING/Square_Root/Toepler/index.html)

(Desktop) und in der Hand. Das aufwärts gerichtete Display und die prellfreie Tastatur sorgten für angenehme und intuitive Bedienbarkeit. Zur Ästhetik äußert sich Liljenwalls folgendermaßen: „The sculptural sides visually break up the total mass of the package. The top half of the case is highlighted while the bottom half is in shadow. This gives the product the appearance that it is thinner than it actually is. The product appears to be floating when viewed from the normal operating position in desk-top use.“<sup>11</sup>

Obwohl die HP Leitung eine gewisse Skepsis nicht verbergen konnte bezüglich der Rentabilität beider Produkte, wurden keine Kosten gescheut im Bereich Entwicklung und Vermarktung. Letztere lief vor allem über die technisch-wissenschaftliche Presse. Selbst das Owner's Handbook war großzügig in didaktischer und ästhetischer Form konzipiert. Dazu gab es zum HP-65 als absolute Neuerung aufwendige Farb-Videos (Training Parts) –zu einem Zeitpunkt da Videosysteme noch in ihren Kinderschuhen standen. Trotz stattlicher Verkaufspreise von US\$395.-, resp US\$795.- wurden beide Rechner zu Verkaufsschlagern unter Wissenschaftlern, Ingenieuren, aber auch Lehrern und Studenten. Zu Meilensteinen der Forschung und Technik wurden sie allemal.

So war der HP-65 beispielsweise von der NASA auserwählt worden, beim Flug des Apollo-Soyuz Test Projekts 1975 als Absicherung zu dienen, im Falle eines Ausfalls des Apollo Guidance Computers. Dazu war der HP-65 mit den Gleichungen für Rendez-Vous und Flugbahn programmiert worden. Ein weiteres, historisch bedeutsames Beispiel für dessen Einsatz in Wissenschaft ist die Arbeit von Chaosforscher Mitchell Feigenbaum, der mithilfe des HP-65 die nach ihm benannte Feigenbaum Konstante entdeckte.

Ohne Zweifel darf der HP-65 als frühen „Personal Computer“ angesehen werden, und –wie wir meinen– sogar als ersten. Dies gilt heute mehr denn je, da jeder Smartphone Besitzer einen universell programmierbaren Rechner in der Größe des HP-65 als ständigen Begleiter in der Tasche trägt. Persönlicher geht es wohl kaum. Somit haben wir etwas Licht werfen können auf einen Prioritätenkonflikt am Rande der Technikgeschichte, ohne diesen jedoch vollständig aufzuklären, denn da wäre noch der Altair 8800...

---

<sup>11</sup> Edward T. Liljenwall, Packaging the Pocket Calculator, Hewlett-Packard Journal, Vol. 23, Nr. 10, (Juni 1972), S. 12-13.