



Mikrowelten – Geschichten der Computertechnik – Teil 2: Die drei großen Buchstaben

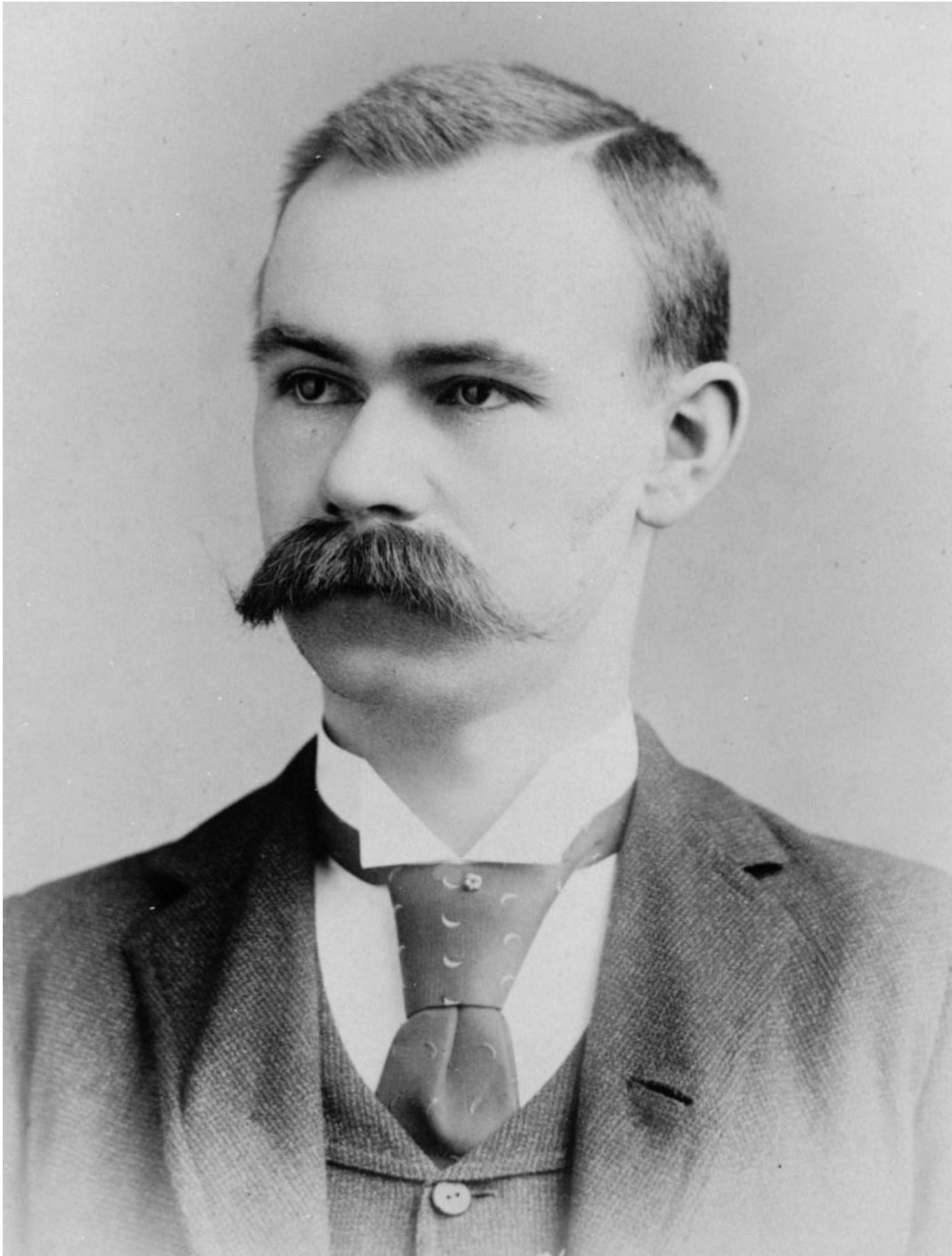
Description

Die International Business Machines Corporation, kurz IBM, steht aus heutiger, historischer Sicht, vor allem für drei Dinge: Großrechner, die Erfindung des PCs und zahllose kuriose Geschichten. Der 1911 gegründete Konzern mit 345.900 Mitarbeitern (stand 2020) zeigt neben seinen Erfolgen eindrucksvoll, was schief laufen kann, wenn man sich nur genug Mühe gibt.

Wussten Sie zum Beispiel, das IBM einmal sieben Jahre gebraucht hat, um einen Nadeldrucker zu entwickeln? Nicht die Technologie, die gab es bereits, sondern schlicht einen simplen Nadeldrucker.

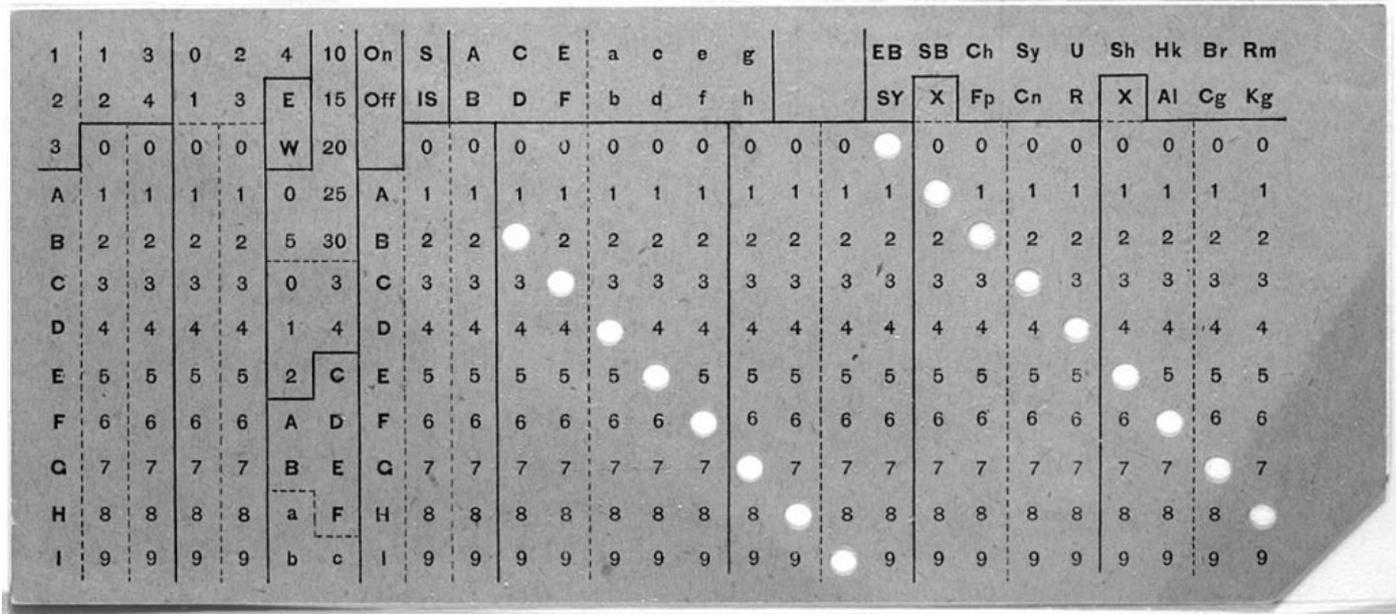
Die frühen Jahre

IBM geht auf Herman Hollerith zurück, der 1896 die Firma Tabulating Machine Company gründete. Schon 1884, im Alter von 24 Jahren, reichte er ein Patent zur Datenspeicherung mittels Lochkarten ein. Dabei bestand die Erfindung weder aus den Lochkarten selbst noch aus der Idee, damit Geräte zu steuern. Das gab es bereits vorher. Doch Hollerith hatte den Einfall, man könne mit diesem Verfahren komplexe Probleme von einer Maschine lösen lassen. Sein System umfasste Tabelliermaschine, Lochkartensortierer, Lochkartenlocher und Lochkartenleser. 1888 kam seine Erfindung erstmalig zum Einsatz: Ihre anfängliche Aufgabe bestand darin, medizinische Daten für das US-Kriegsministerium zu erfassen.



Herman Hollerith – Foto: [13]

1905 verlor Hollerith mit dem US-amerikanischen Census Bureau seinen besten Kunden, was mit überzogenen Preisen begründet wurde. Hauptaufgabe der Behörde ist bis heute die Durchführung der alle zehn Jahre stattfindenden Volkszählung. Hollerith verklagte das Büro 1910 wegen angeblicher Patentverletzung, verlor aber die Klage und verkaufte seine Firma 1911 für den stolzen Betrag von 1,21 Millionen Dollar. Seine zusätzliche Altersvorsorge bescherte ihm ein zehnjähriger Beratervertrag, der jährlich mit 20.000 \$ vergütet wurde. Der endgültige Firmenname entstand 1924.



Hollerith-Lochkarte 1895 – Foto: [14]

Verbrecher und Anwälte

Einer der ersten und auch prägendsten Chefs des Unternehmens war Thomas J. Watson, der die Firma von 1914 bis 1955 leitete. Er galt als der beste Verkäufer seiner Zeit und als Managervorbild für Generationen. Seine Berufsausbildung bestand aus einem einzigen Buchhaltungskurs an der Miller School of Commerce, den er im Mai 1892 abschloss. Bis er bei IBM, die damals noch Computing-Tabulating-Recording Company hießen, anfang, war er ein äußerst erfolgreicher Vertriebler – und vorbestraft. 1913 wurde er aufgrund illegaler Verkaufspraktiken verurteilt. Er wies seine Verkäufer an, zunächst defekte Registrierkassen zu veräußern, die nur wenige Wochen oder Monate hielten. Sobald diese versagten, wurden Kunden neue Maschinen angeboten. Er wurde zu einem Jahr Gefängnis verdonnert, 1915 hob das Berufungsgericht das Urteil allerdings wieder auf.



Thomas J. Watson – Foto: [15]

Schon in den frühen Jahren zeichnete sich eine Methode ab, die typisch für IBM werden sollte und die Watson bereits vor seiner Zeit bei IBM verinnerlichte: Das systematische Ausschalten der Konkurrenz. Noch heute wird der Konzern in der Retrospektive, wie etwa in der Amazon-Serie „Halt and Catch Fire“, nicht durch Innovation oder Ingenieurskunst dargestellt, sondern einer Schar von Anwälten, die alles und jeden verklagte, der sich im Dunstkreis eines Wettbewerbers befand. Zeitweise galt die Rechtsabteilung als die profitabelste bei IBM.

Das IBM Monopol

1934 und 1952 gab es zwei Verfahren gegen IBMs Monopolstellung. Zuweilen besaß der Konzern

90% aller Tabelliermaschinen in den USA, die nur vermietet aber nicht verkauft wurden.

Neben seinem Verkaufstalent und Fähigkeiten in der Organisation zeichnete sich Watson vor allem durch seine Motivationskünste aus. Die Verkäufer trafen sich regelmäßig zu Gesangsveranstaltungen, es gab sogar ein IBM-Liederbuch.



DEHOMAG-Tabelliermaschine D11 (1936–1945) – Foto: [16]

IBM und die Nazis

Die NS-Zeit war sowohl für Watson als auch IBM ein sehr dunkles Kapitel. Der Firmenchef, mittlerweile einer der reichsten Menschen der Welt, hatte höchste Wertschätzung und Sympathie für Adolf Hitler. 1937 wurde er von den Nazis mit dem Deutschen Adlerorden mit Stern ausgezeichnet. Nach Ausbruch des Zweiten Weltkriegs 1940 gab er es wieder zurück, dieser Akt kann aber durchaus als rein symbolisch angesehen werden. Tatsächlich machte IBM durch die Tochtergesellschaft DEHOMAG gute Geschäfte mit den Nazis, indem sie durch vermietete Lochkartensortiermaschinen bei der Organisation des Holocausts halfen.

Die Zeit der Großrechner

„Ich glaube, dass es auf der Welt einen Bedarf von vielleicht fünf Computern geben wird.“ Dieses Zitat wird Watson zugeschrieben und soll 1943 gefallen sein. Zu jener Zeit waren die ersten Computer in Form von Großrechnern, etwa die Z3, im Einsatz oder in Arbeit. Selbst wenn es nicht stimmt, wäre es auch einem so weitsichtigen Mann wie Watson zuzutrauen. Großcomputer wogen eine Tonne und mehr, füllten ganze Räume, waren laut, heiß und vorwiegend für sehr spezielle Aufgaben gedacht – vor allem im Militärbereich. Eine massentaugliche, kommerzielle Nutzung war damals nicht absehbar.



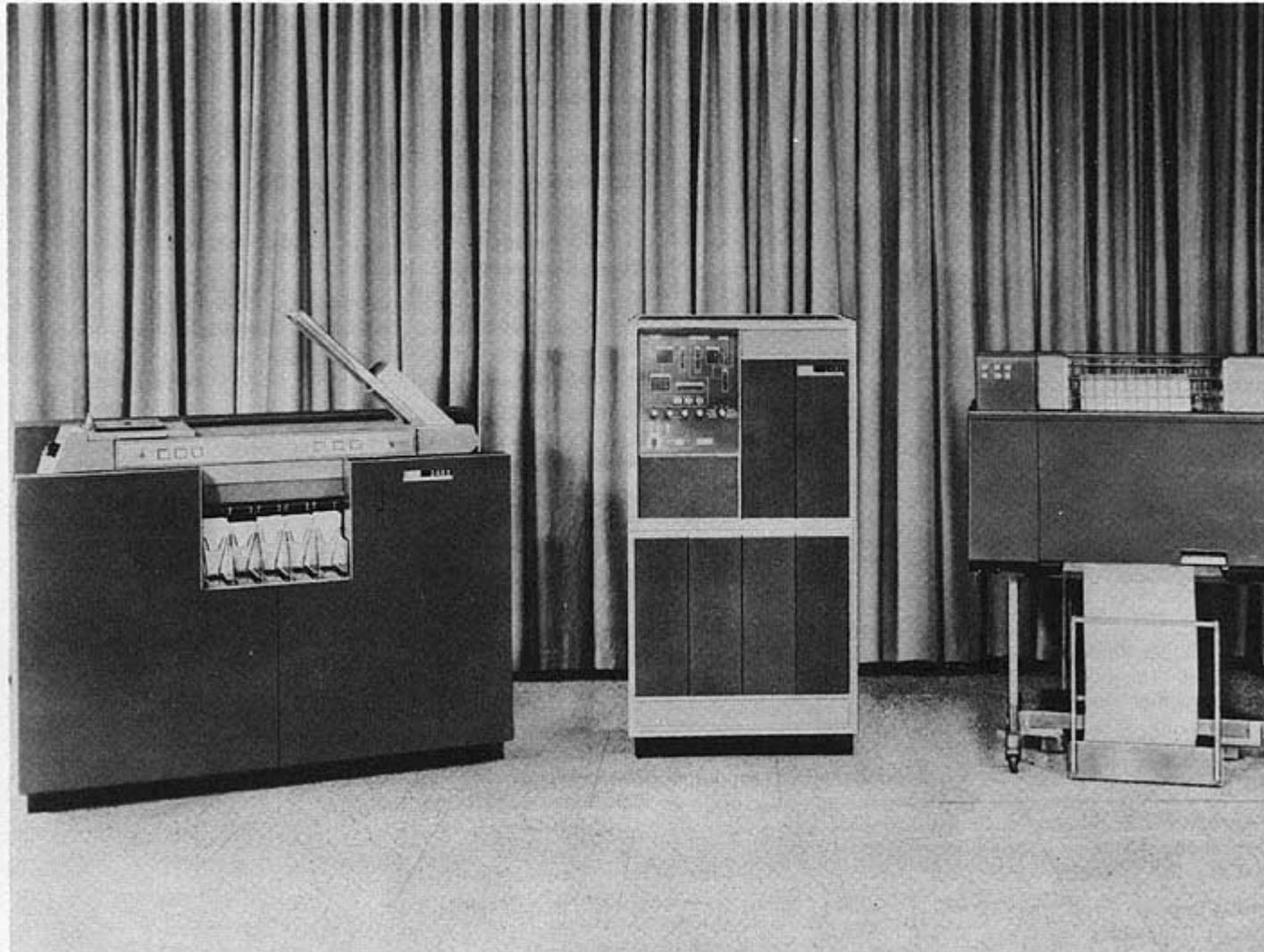
Modell 701 – Foto: [17]

Der erste für wissenschaftliche Zwecke bestimmte Rechner von IBM war das Modell 701 und erschien 1952. Das Gerät konnte 33 verschiedene Befehle ausführen. Der Speicher betrug 2048 Wörter zu je 36 Bit. Beeindruckend werden die Zahlen, wenn man sie mit seinen Vorgängermodellen vergleicht, die noch mit Vakuumröhren und Relais arbeiteten. Die 701 hatte nur ein Viertel deren Größe und war 25-mal schneller. Ein wahres Wunderwerk damaliger Technik, von dem insgesamt 19 installiert wurden.

1401, 704 und Lisp

Ein weiterer großer Sprung war das Modell 1401, das 1959 erschien. Ein transistorbasierter, mit Kernspeicher ausgestatteter Rechner, von dem, bis 1971, mehr als 12.000 Exemplare verkauft

wurden. Weiterhin war es möglich, die Anlage für einen bescheidenen Betrag von 2500\$ pro Monat zu mieten. Die Geräte waren frei programmierbar, üblicherweise über die Computersprache SPS, Fortran und COBOL wurden ebenfalls unterstützt.



IBM 1401 – Foto: [18]

Übrigens ist die Programmiersprache Lisp auf das IBM 704 zurückzuführen, einem Rechner, der im April 1954 vorgestellt wurde. Steve Russell kam dann auf die Idee, auf Grundlage dessen Formulierung eines „Lisp-Interpreters in Lisp“ einen Interpreter für diese Ausdrücke für die IBM 704 zu schreiben. Lisp gibt es seit 1958 und wird heute noch verwendet.



IBM 704 (1957) – Foto: [19]

System/360

Anfang der 1960er Jahre machte IBM ein internes, großes Problem aus. Zwar brachte die Firma immer neue Modelle an Großrechnern heraus, diese waren aber nicht zueinander kompatibel. Das schuf einen erheblichen Aufwand beim Support, dem der Konzern mit einer neuen, einheitlichen Produktlinie begegnen wollte. 1964 war es soweit: IBM veröffentlichte das System/360. 5 Milliarden Dollar kostete alleine die Entwicklung, die sich in den Folgejahren auszahlen sollte. Der Umsatz stieg, dank der Serie, von 3,6 Milliarden Dollar 1965 auf 8,3 Milliarden 1971 an.



System 360 – Foto: [20]

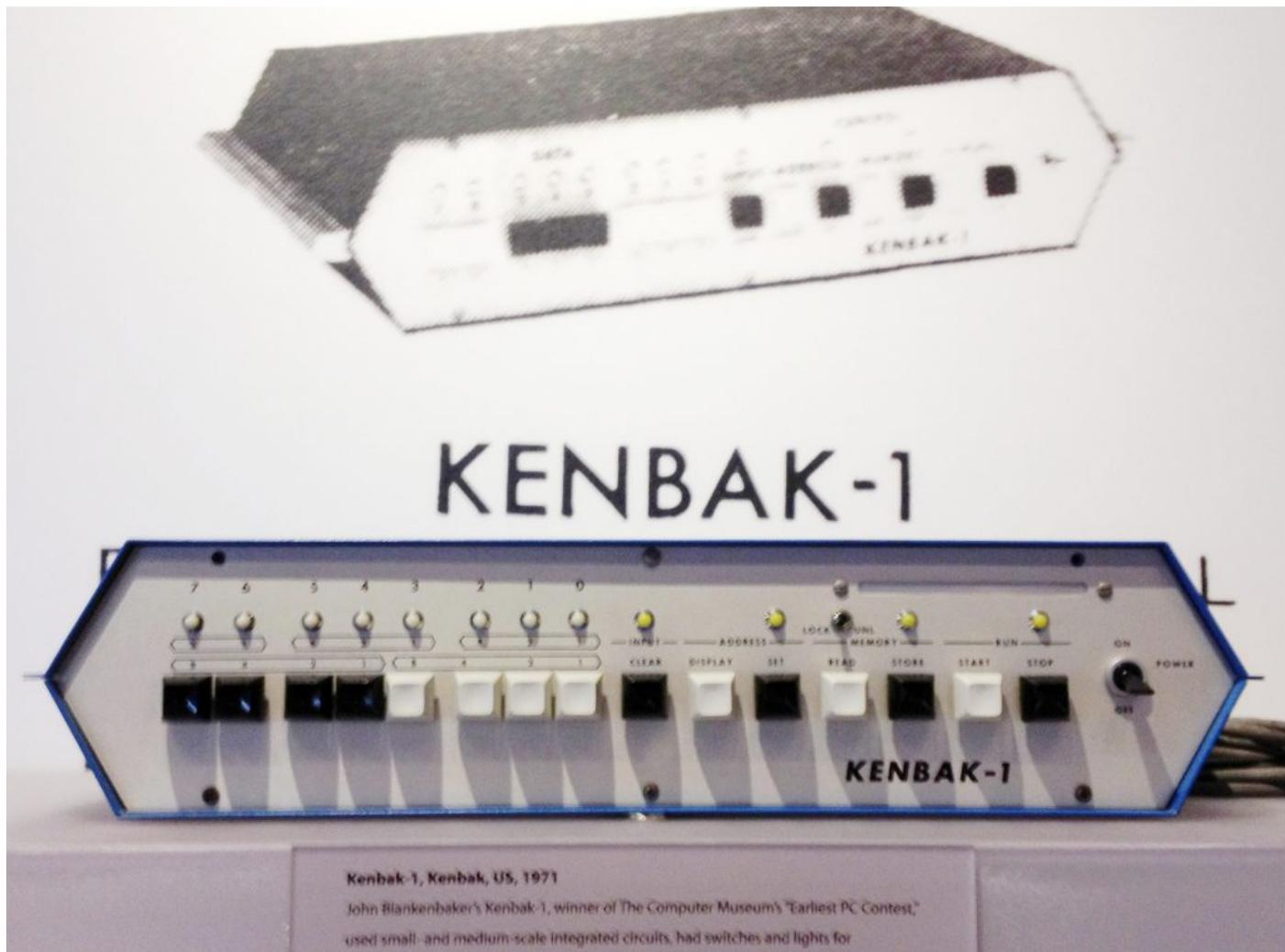
Das System/360, kurz S/360, war in vielerlei Dingen ein großer Sprung nach vorne. Neben der Hardware wurde auch die Software vereinheitlicht. Zudem gab IBM Spezifikationen heraus, damit Drittanbieter Hardware für den Großrechner herstellen konnten. Dies steigerte den Marktanteil auf über 70%. Selbst 1982, ein Jahr nach der Einführung des IBM-PCs, machten diese Großcomputer noch 50% des Umsatzes aus, wobei in der Zwischenzeit, aufgrund von Prozessen wegen der Monopolstellung, der Marktanteil auf 40% schrumpfte.

Das S/360 verfügte über eine Zeichengröße von 8 Bit. Die Vorgänger arbeiteten lediglich mit 6 Bit. Es erschienen drei Betriebssysteme. TOS/360 für Installationen ohne Festplatten, DOS/360 für kleinere und OS/360 für größere Installationen mit Festplatten. Einige ermöglichten sogar Multitasking. Doch trotz aller Investitionen und Innovationen hat IBM den Markt der Computerprozessoren und Mikrocomputern zunächst verschlafen.

Der PC

PC steht für Personal Computer, doch wer hat ihn erfunden? Hier kommen wir zu einem ähnlichen Problem wie im ersten Teil, nämlich die Definition. Wenn wir darin lediglich einen Heimcomputer sehen, also einem Computer, der klein genug ist, damit ihn jeder bezahlen und zuhause betreiben kann, war der erste Personal Computer Simon von 1950. Er wurde in einer dreizehnteiligen Artikelserie

in der Zeitschrift Radio-Electronics ab Oktober 1950 präsentiert. John Blankenbaker veröffentlichte 1971 den Kenbak-1 für 750 Dollar.



Kenbak-1 – Foto: [21]

Der Rechner bestand nicht aus einem Mikroprozessor, sondern einer Platine mit TTL-Chips (Transistor-Transistor-Logik). Sämtliche Aktionen mussten in einem reinen Maschinencode programmiert werden.

Der Micral N aus dem Jahr 1973 war der erste Computer mit einer serienmäßig hergestellten CPU, nämlich den legendären Intel 8008. 1975 erschien der Altair 8800, der dem Micral N sehr ähnlich war. Und auch IBM ließ sich nicht lumpen und veröffentlichte mit dem IBM 5100 1975 einen „tragbaren Computer“, der mit seinen 25 kg den Bandscheibenvorfall inklusive hatte.



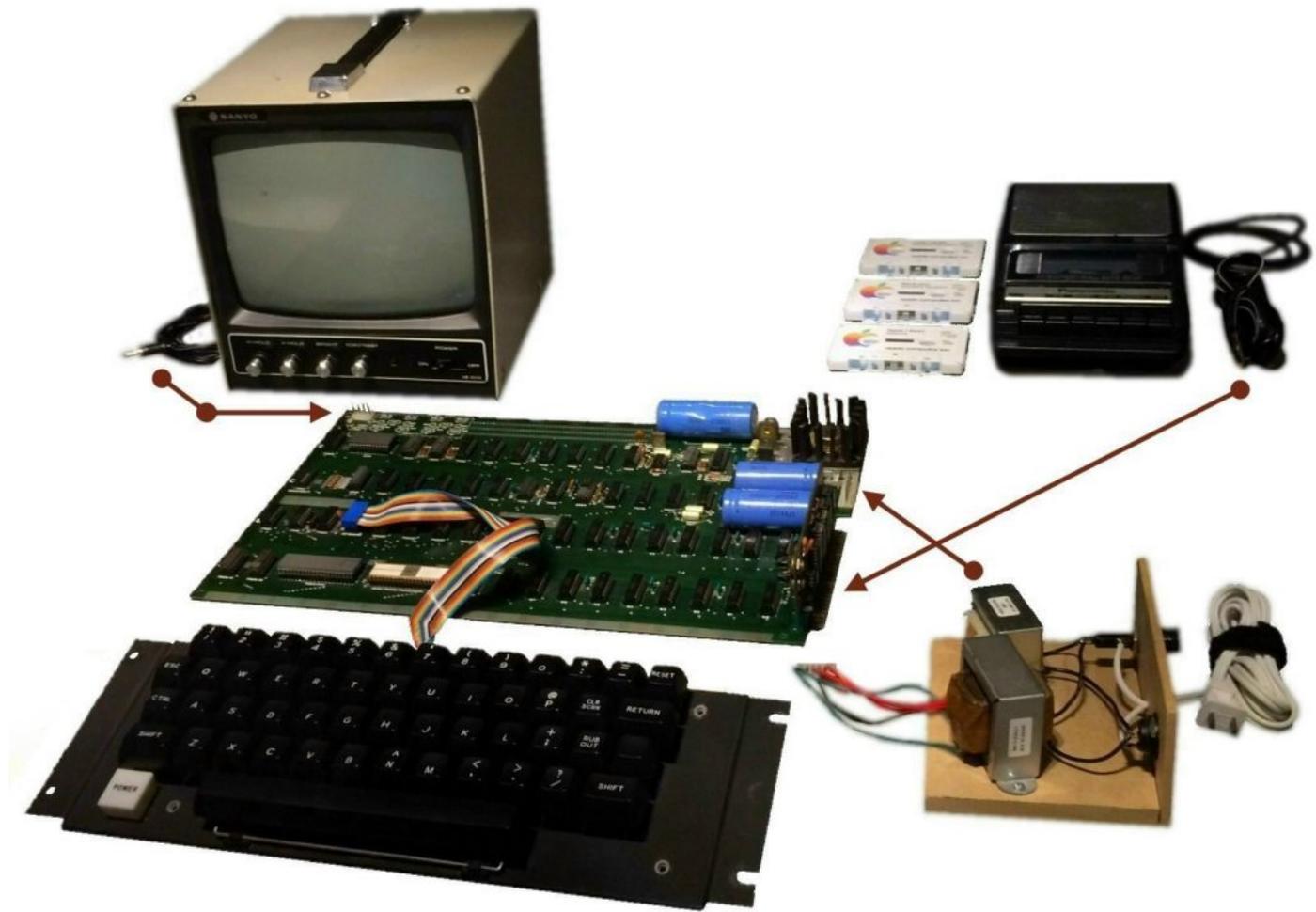
IBM PC 5150 – Foto: [23]

Doch der Großkonzern kennt sich mit Steigerungen aus und brachte das Modell IBM 5120 heraus, das mit einem größeren Monitor ausgestattet, handlichen 8"-Disketten und einem Gewicht von rund 50 kg ein Schmuckstück auf jedem Schreibtisch war. Kaum zu erklären ist, warum diese Modelle floppten.

Apple, Commodore und RadioShack

Nur zur Einordnung: Solche Computer galten damals als „Mikrocomputer“. Minicomputer hingegen

hatten die ungefähre Größe eines Kühlschranks.



Apple I – Foto: [24]

Für viele gilt der Apple I (1976) als erster richtiger Personal Computer, der ohne die Mithilfe von Commodore-Mitarbeitern wohl nie das Licht der Welt erblickt hätte. Andere wiederum sagen, der Commodore PET 2001 (1977 – Personal Electronic Transactor) sei der erste echte Personal Computer, schließlich hatte er integrierten Monitor und erfüllte alle Kriterien eines modernen PCs. Im selben Jahr erschien der Tandy TRS-80 Model 1 von RadioShack und der Apple II. Während kleine bis mittlere Unternehmen dabei waren, den Markt zu erobern, schaute der Riese IBM zu.



PET 2001 – Foto: [25]

Die lähmende Kraft

Die Größe von IBM erwies sich immer wieder als Problem, was die eingangs erwähnte Geschichte mit dem Nadeldrucker illustriert. Jede Neuentwicklung wurde in kürzester Zeit aufgeblasen und derart reglementiert, dass schnelle, innovative Produkte nicht mehr möglich waren. Der junge Markt der Homecomputer lief dem Unternehmen förmlich davon. Andererseits konnte es sich IBM bis zu einem gewissen Punkt leisten, zu warten, um zu schauen, welche Fehler kleinere Betriebe im neuen Markt begingen. Für alle größeren Firmen war IBM die Referenz.



Die CBM-Sparte von Commodore war gut, aber die Firmenpolitik nicht jedermanns Sache.

Ja, es gab, insbesondere mit dem PET 2001, einen günstigen, leistungsfähigen Bürocomputer, aber die Strategie von Commodore erweckte nicht besonders viel Vertrauen bei Kunden und Händlern, da jedes neue Modell eine andere Architektur besaß und Abwärtskompatibilität keine Rolle spielte. Außerdem verpasste Commodore dem PET eine „Mickymaus-Tastatur“, auf der längeres Tippen unmöglich war. Die späteren Modelle hatten immerhin eine richtige Tastatur, aber Commodore verlor das Interesse an Bürocomputern und konzentrierte sich mehr auf Kinder- und Jugendzimmer. Viele, auch die Fachpresse, fragten sich somit: „Was macht IBM?“

Der IBM-PC

Dem Branchenprimus flog somit die Aufgabe zu, einen Industriestandard zu definieren. Dies musste schnell geschehen. Ein Adjektiv, das man sonst nur bei der Rechtsabteilung kannte.

Als größten Konkurrenten sah man den Apple II bzw. Apple II+ (1979-1982) an, der seit Jahren beachtliche Marktanteile eroberte. Mit knapp 1300\$ war er zwar deutlich teurer als bspw. der PET 2001, dafür aber bei vielen Käuferschichten sehr beliebt, was nicht nur am Produkt, sondern am Marketing lag. So behauptete Apple in seiner Werbung so lange, der Apple II sei der meistverkaufte PC, bis es irgendwann stimmte.



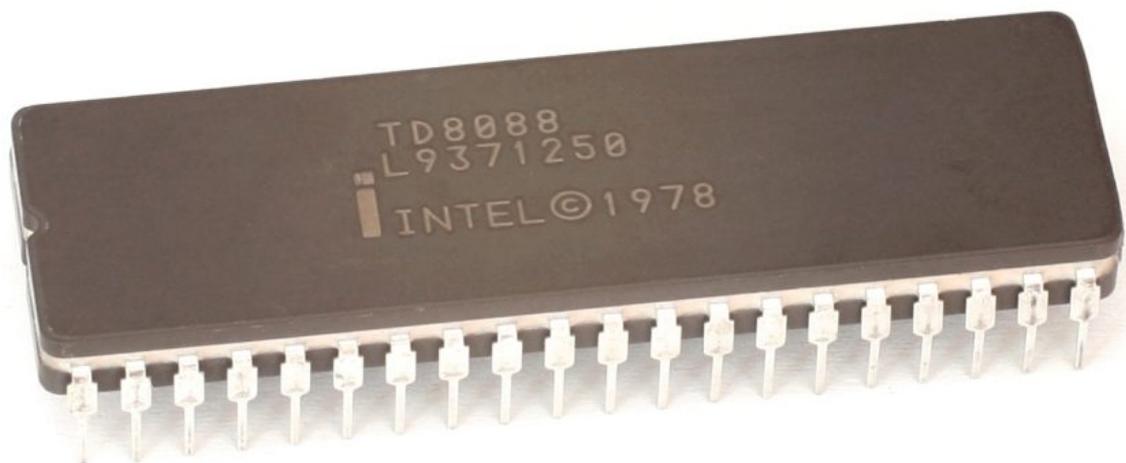
rationalisierte, indem er eine offene Architektur sowie nicht-proprietäre Komponenten und Software vorschlug. Außerdem sollte das neue PC-Produkt über den Einzelhandel verkauft werden. Alle diese Elemente von Lowes Plan standen im krassen Widerspruch zur IBM-Tradition.

Das CMC (Corporate Management Committee) gab daraufhin seine Zustimmung, und 1980 beauftragte Lowe ein multidisziplinäres Team unter der Leitung von Don Estridge mit der Entwicklung und Einführung des neuen Produkts. Das Projekt erhielt den Namen „Project Chess“. Das Team bekam die Erlaubnis, bis Ende 1980 auf 150 Personen zu wachsen.

Geschwindigkeit durch Standards

Um schnell voranzukommen, wurde das Produkt aus Standardkomponenten erschaffen, die Entwicklung des Betriebssystems an Microsoft und des Prozessors an Intel ausgelagert. Der Strategie von Lowe folgend, sollte der IBM-PC innerhalb eines Jahres entwickelt werden.

Die Hardware selbst musste binnen 90 Tage fertig sein, was nur funktionieren konnte, wenn man vorhandene Teile nahm und in einem Gehäuse zusammenschusterte. Das wiederum hatte den Nutzeffekt, dass man bereits existierende, erprobte Komponenten nicht lange testen musste.



Intel 8088 – Foto: [28]

Anfang 1980 waren 8-Bit-Prozessoren in PCs Standard. Um einen Vorteil zu erlangen, wollte IBM eine 16-Bit-CPU verwenden. Diese sollte von Intel kommen. Hier standen zwei zur Auswahl: 8088 und 8086. Der 8088 war langsamer und konnte die 16-Bit nur intern. Nach Außen verhielt er sich wie ein 8-Bit-Prozessor. Die Absicht von Intel bestand in der Rückwärtskompatibilität zum 8080 Prozessor. Bei der Entscheidungsfindung kamen IBM typische Gedanken auf. Der 8086 war demnach viel zu schnell. Man würde sich selbst Konkurrenz zu anderen, bereits geplanten Rechnern machen. Somit entschied man sich für den langsameren 8088, der bis zu 512kb RAM ansprechen konnte, was später noch

einige Probleme mit sich brachte.

Alles war Geheim

Um das Vorhaben zu realisieren, musste jeder Mitarbeiter eine Geheimhaltungsvereinbarung unterschreiben. Nicht nur gegenüber Externen, sondern auch innerhalb von IBM galt diese Geheimhaltung. Nach Außen hin wollte man sich keine Blöße geben, sollte das Projekt scheitern. Da sich das CMC alle 90 Tage traf, um von William C. Lowe einen Bericht über den aktuellen Stand zu erhalten, bestand laufend die Möglichkeit, dass das Unterfangen frühzeitig eingestellt wurde. Noch wichtiger waren aber die internen Komplikationen. Je mehr Leute davon erfuhren, umso mehr Meinungen gab es und so wurde zurecht die Befürchtung gehegt, dass aus einem bescheidenen, überschaubaren Projekt ein weiteres Monster wurde. Außerdem befürchtete man Probleme mit Marketing und den Verkäufern. Besonders der Vertrieb lebte von Provisionen pro Stückzahl, da war bei den kleinen PCs nicht viel zu holen.



IBM AT-Tastatur – Foto: [29]

Im Laufe der 12 Monate gab es rund 300 Änderungen am Prototyp, allerdings wurde nicht jeder Vorschlag umgesetzt. Abgelehnt wurde eine Erweiterung für Joysticks. Begründung: Der IBM-PC ist ein Arbeitscomputer und niemand kommt auf die Idee, darauf zu spielen.

Durch die Strategie von William C. Lowe gab es zwei gute Gründe für Unternehmen, einen IBM-PC zu kaufen. Zunächst war da der große Name, verschmolzen mit einem weltweiten, einzigartigen Service. Durch die Großrechner hatte IBM eine perfekte Infrastruktur, nicht nur in den USA, sondern auch Europa und Japan. Dies, verbunden mit der jahrzehntelangen Tradition, gab Firmen Sicherheiten für ihre Investitionen in Computer. Dazu kam der offene Standard, wodurch sich der Riese vor allem von Apple abhob. Jeder konnte Geräte für einen IBM-PC bauen, sogar den PC selbst nachbauen, sofern

damalige Zeit absolut zutreffend war.

```
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Ausführen Debug Aufrufe Optionen
ZOMBIE.DAS
10 CLS
COLOR 2
PRINT "Ein Zombie kommt auf Dich zu. Was tust Du?"
PRINT ""
COLOR 15
INPUT "Eingabe: ", text$
IF text$ = "Toete Zombie" THEN
SOUND 600, 3
SOUND 1200, 6
PRINT "Super! Der Zombie ist tot!"
ELSE
COLOR 4
SOUND 600, 3
SOUND 400, 6
PRINT "Das war falsch. Du wurdest vom Zombie gefressen!"
END IF
DO
LOOP UNTIL INKEY$ <> ""
GOTO 10
<Hilfe> <Fenster> <Subs> <Ausführen> <Einzelschritt>
```

QBASIC unter MS-DOS – Screenshot: [31]

Aus heutiger Sicht wird vor allem die Lesbarkeit, verglichen mit gutem Code der C-Sprachfamilie (C erschien erst 1972, C++ 1985), als Horror angesehen. Ein generelles Problem mit BASIC war und ist, dass es zahllose Dialekte gibt, die zueinander nur bedingt oder überhaupt nicht kompatibel sind. Hätte dies der Autor bereits mit vierzehn Jahren gewusst, wäre ihm manch verzweifelte Stunde mit dem falschen BASIC-Buch erspart geblieben.

Da Microsoft ihr BASIC für diverse Hardwarehersteller portierte oder lizenzierte, so z. B. für Commodore, Apple und Atari, wurden sie relativ bekannt.

Geld mit Compilern

Ein zweites Standbein schuf sich die Firma mit Compilern für die Sprachen BASIC, Fortran und COBOL. Gerade für die wachsende Zahl von BASIC-Einsteigern war dies ein Segen, wenn der Code kompiliert und als ausführbare Datei weitergegeben werden konnte, zumal er wesentlich schneller lief als eine rein interpretierte Version. Vom Schutz des geistigen Eigentums durch das Kompilieren ganz zu schweigen.

Bis IBM kam, war Microsoft in der Szene bekannt, aber nicht außergewöhnlich groß. Dies gelang erst durch die Zusammenarbeit mit den drei großen Buchstaben. Auf die Redmonder kam das Unternehmen durch Kontakte von Bill Gates' Mutter, die John Opel, den damaligen IBM-Präsidenten, persönlich kannte. Die zweite Hürde bestand in den IBM-Eigenarten. Nahezu alles war geheim. Ein potentieller Partner sollte möglichst verbindliche Zusagen tätigen, ohne zu wissen, worum es ging.

Digital Research

Die dritte Hürde bestand im Produkt selbst. Microsoft hatte kein Betriebssystem und würde in der kurzen Zeit keins entwickeln können. Deshalb schickte Gates nach eigenen Aussagen die IBM-Leute zu Digital Research, die CP/M (Control Program for Microcomputers), das damals bekannteste Betriebssystem, im Programm hatten. Der Chef, Gary Kildall, war nicht anwesend und so mussten die Männer von IBM mit dessen Ehefrau Dorothy, einem Anwalt und einem leitenden Angestellten vorliebnehmen.



Gary Kildall (1988) – Foto: [32]

Durch die Geheimhaltungserklärung über die Kaufabsichten abgeschreckt, lehnte es Frau Kildall ab, irgendetwas ohne ihren Mann zu unterschreiben, woraufhin die IBM-Delegierten beleidigt abzogen. Das Problem bestand vor allem in der Art der Geheimhaltungserklärung. Demnach konnte IBM die erworbenen Informationen weiterbenutzen, während der Vertragspartner nicht einmal das Wissen darüber, dass es das Gespräch gab, weiterverwenden durfte.

Kaufen und verkaufen

In der Zwischenzeit hatte Microsoft einen Plan und unterschrieb einen Vertrag in Höhe von 186.000\$ über ein Betriebssystem für IBM. Der Plan war simpel. Man würde für weniger Geld ein fertiges System kaufen und dies, wenn auch leicht verändert, an IBM liefern. Zwei Tage nach Vertragsabschluss stand Bill Gates vor den Türen von SCP (Seattle Computer Products) und kaufte deren 86-DOS für 50.000\$ ab. Der Programmierer Tim Paterson wurde dabei mit eingekauft und fortan bei Microsoft beschäftigt. Daraufhin wurden Modifikationen vorgenommen, vor allem, weil Teile der

Funktionsweise, aber nicht der Code, 1:1 aus CP/M übernommen wurden. Dabei wandten die späteren Windows-Macher noch einen kleinen Trick an: Alles, was unter CP/M lief, funktionierte auch auf dem „neuen“ MS-DOS, nicht umgekehrt.

```
Current date is Tue 1-01-1980
Enter new date:
Current time is 7:48:27.13
Enter new time:

The IBM Personal Computer DOS
Version 1.10 (C)Copyright IBM Corp 1981, 1982

A>dir/w
COMMAND COM      FORMAT COM      CHKDSK COM      SYS COM      DISKCOPY COM
DISKCOMP COM     COMP COM      EXEZBIN EXE     MODE COM     EDLIN COM
DEBUG COM       LINK EXE     BASIC COM     BASICA COM    ART BAS
SAMPLES BAS     MORTGAGE BAS  COLORBAR BAS  CALENDAR BAS  MUSIC BAS
DONKEY BAS      CIRCLE BAS    PIECHART BAS  SPACE BAS     BALL BAS
COMM BAS

      26 File(s)
A>dir command.com
COMMAND COM      4959  5-07-82  12:00p
      1 File(s)
A>
```

PC DOS 1.1 – Screenshot: [33]

Bill Gates wird heute noch vor Lachen nicht in den Schlaf kommen, wenn er daran denkt, dass für die Trickserei nicht er, sondern IBM zahlen musste. Die entdeckten zu spät, dass ihnen eine CP/M-Variante angedreht wurde, und zahlten freiwillig 800.000 Dollar an Digital Research, damit die auf eine Klage gegen IBM verzichteten. Außerdem kaufte IBM auch gleich BASIC mit, was weiteres Geld in die Kassen von Microsoft spülte. Zu guter Letzt gelang es Gates, mit IBM einen nicht exklusiven Vertrag über MS-DOS auszuhandeln, der seiner Firma das Recht einräumte, das Betriebssystem an jeden beliebigen Kunden weiterzuverkaufen. Das IBM-DOS wurde als PC-DOS in Umlauf gebracht, Microsoft behielt den eigenen Produktnamen. Letztlich ist es Gates damit gelungen, auf einem Streich IBM, SCP und Digital Research über den Tisch zu ziehen.

```
Loading CPM.SYS...

CP/M-86 for the IBM PC/XT/AT, Vers. 1.1 (Patched)
Copyright (C) 1983, Digital Research

Hardware Supported :

    Diskette Drive(s) : 3
    Hard Disk Drive(s) : 1
    Parallel Printer(s) : 1
    Serial Port(s) : 1
    Memory (Kb) : 640

D>a:
A>dir
A: PIP      CMD : STAT      CMD : SUBMIT      CMD : ASM86      CMD
A: GENCMD  CMD : DDT86     CMD : TOD        CMD : ED        CMD
A: HELP    CMD : HELP      HLP : SYS       CMD : ASSIGN    CMD
A: FORMAT  CMD : CLDIR     CMD : WRTLDR    CMD : BOOTPCDS  SYS
A: BOOTWIN SYS : CPM      H86 : WINSTALL  SUB : PD       CMD
A: WCPM    SYS : DISKUTIL  CMD

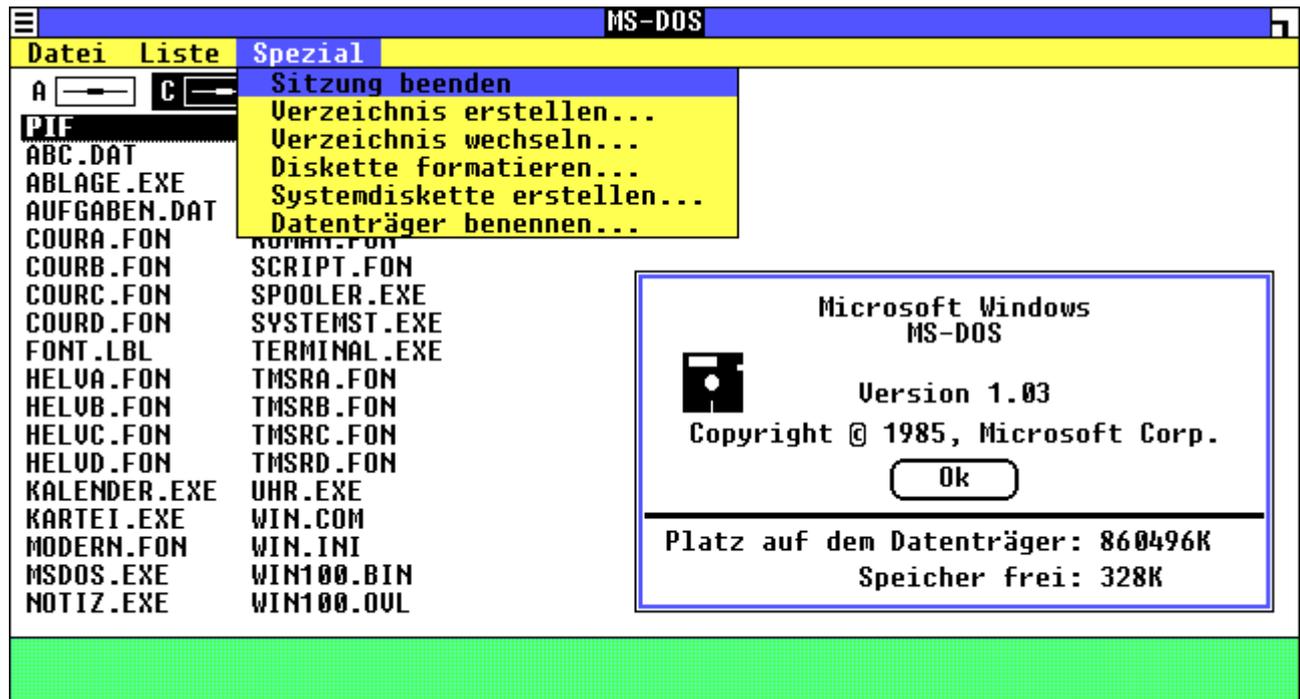
A>_
User 0      0:00:11      Jan. 1, 2000
```

CP/M-86 – Foto: [34]

Die Meinungen über das erste MS-DOS waren katastrophal, aber Microsoft hatte bei IBM nun mindestens einen Fuß in der Tür. Nicht aufgrund der Qualität oder dem, im engeren Sinne, Betrug, sondern weil sie schnell liefern konnten, das Betriebssystem generell funktionierte und IBM nur mit Mühe nach dem gelungenen Start die Softwarepferde wechseln konnte.

Die Microsoft-Formel

Der Erfolg von Microsoft kam, wie so oft, durch Können, Fleiß und viel Glück. Hinzu kamen ein gutes Gespür für Geschäfte, trickreiche Ideen und eine geringe moralische Integrität. So übernahm die Firma sehr früh die IBM-Eigenart, unliebsame Konkurrenten mit allen Mitteln vom Markt zu verdrängen, sofern man sie nicht aufkaufen konnte. Ein bekanntes Beispiel ist eine vorgetäuschte Fehlermeldung bei Windows 3.1, welche erschien, sobald es jemand unter DR-DOS, einem Betriebssystem von Digital Research, starten wollte.



Noch immer ein Lacher auf jeder Geek-Party: Windows 1 (Win 1.03 – Screenshot: [35])

Diesen Charakterzug bekam auch IBM zu spüren. Zunächst beschränkte sich die Zusammenarbeit auf DOS und BASIC, aber Microsoft wurde durch zusätzliche Programme für den IBM-PC immer wichtiger. Mit Windows 1 und 2 startete das Unternehmen erste klägliche Versuche in die Welt der grafischen Benutzeroberflächen und legte sich zugleich mit Apple an, die ebenfalls rechtlich von Microsoft über den Tisch gezogen wurden. Dann kam OS/2.

Verkauf, Erfolg...

Am Mittwoch, den 12. August 1981, wurde der erste IBM-PC in New York City zum Preis von 1595\$ vorgestellt. Neben der Hardware wurde der Computer mit PC-DOS, BASIC, VisiCalc, mehrere Business-Programmen, einem Textadventure und einer Textverarbeitung ausgestattet. Was damals niemand wusste: Das Abenteuerspiel kam zwar von Microsoft, wurde aber von denen geklaut. Und die Textverarbeitungssoftware wurde von einem verurteilten Sträfling im Gefängnis programmiert.

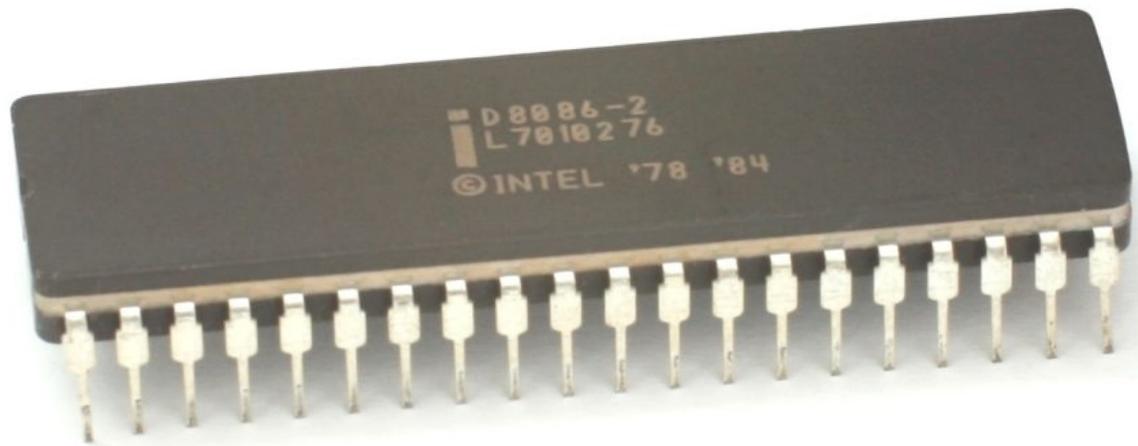


Der erste richtige IBM-PC, Modell 5150 (1981) – Foto: [36]

Das eine Entwicklungsjahr war sehr steinig. Irgendwann ließ man intern die Katze aus dem Sack. Zwar bestand die Strategie daraus, Hardware von außerhalb einzukaufen, dennoch mussten zunächst die internen Profitcenter befragt werden. Das barg enormes Konfliktpotential. Letztlich wurden nur zwei Komponenten intern geliefert. Das Mainboard und die Tastatur, welche aus dem Werk für Schreibmaschinen kam. Damals hatte IBM bei Schreibmaschinen einen Marktanteil von 80% und das entsprechende Werk zeigte sich nicht begeistert darüber, mit der PC-Tastatur dabei helfen zu müssen, sich selbst Konkurrenz zu schaffen. Außerdem wurden die Einzelteile bei IBM zusammengebaut, was ebenfalls für internen Streit sorgte. Im Kern ging es zumeist darum, dass jeder sein eigenes Revier verteidigen wollte. Das Budget für die Arbeiten am PC hätten alle gerne gehabt, aber viele glaubten nicht an den Durchbruch oder hatten die Befürchtung, ihre Position aufgrund des Erfolges im Konzern zu verlieren. Soll bei IBM schon vorgekommen sein.

Ungewisser Ausgang

Bis zum Erscheinungstag war der Erfolg selbst bei IBM umstritten. Man wusste nicht, wie Öffentlichkeit und Presse reagieren würden. Das Unternehmen hatte einen Ruf zu verlieren, der zu weiteren Verlusten in noch profitablen Bereichen führen konnte.



Intel 8086 – Foto: [37]

Die Meinung der Presse war eher verhalten, was vorwiegend an der Erwartungshaltung lag, die durch Gerüchte geschürt wurde. Alle rechneten mit einem 8086er Prozessor, erhielten aber nur den 8088er. Die Kundschaft hingegen war, aus bereits genannten Gründen, begeistert und kaufte binnen kürzester Zeit den als „Jahresproduktion“ von IBM ermittelten Bedarf auf. Zusätzlicher Katalysator war der offene Standard, der Dritthersteller schon fast magisch anzog. Dadurch entstand eine positive Spirale aus der Marke und dem Standard von IBM, Drittherstellern und Softwarelieferanten. Die Befürchtungen mancher Mitarbeiter bewahrheiteten sich: Binnen 10 Jahren verdrängte der PC den Schreibmaschinenmarkt komplett.

...und Misserfolg

Nun hatte IBM, trotz aller Widrigkeiten, ein gewinnbringendes Produkt. Wie eingangs erwähnt, können viele Dinge schief laufen, wenn man sich nur genug Mühe gibt. Der Großkonzern schaffte das im Schlaf. So gelang es IBM mühelos, dass die Nachfolgermodelle, etwa mit dem Intel 8086 ausgestattet, nicht mehr zum Original kompatibel waren. Das hieß, dass man die ganze Software neu kaufen musste. Nachdem Compaq einen echten tragbaren Computer anbot, der zu 100% IBM-Kompatibel war, wollte der Branchenprimus nachziehen. Bereits die Ankündigung trieb Compaq beinahe in den Ruin, da alle Händler ihre Bestellungen einstellten, um abzuwarten, was IBM auf den Markt brachte.



IBM portable PC (1984) – Foto: [38]

Das Modell „Portable Personal Computer“ (Februar 1984) war aber derart schlecht – und inkompatibel – dass es praktisch niemand haben wollte, womit Compaq das einzige Unternehmen mit 100%iger Kompatibilität bei einem tragbaren Computer blieb.

IBM ist nicht IBM-kompatibel

Natürlich war auch der 80286er (Modell AT, August 1984) von IBM nicht zu den Vorgängern kompatibel. Hinzu kam, dass das Diskettenlaufwerk nun von einem der IBM-Werke gefertigt wurde. Dieser enthielt aber einen Fehler, der dazu führte, dass alle Daten auf der Diskette gelöscht wurden. Der Imageschaden war derart groß, dass sich das Unternehmen am PC-Markt nie mehr richtig erholte.



Die gute alte 5.25? Diskette

Zu guter Letzt verschlief IBM den Heimbereich, der sich derweil deutlich größer als der Geschäftsbereich entwickelte. Diesen Markt wollte man mit dem PC junior (IBM PCjr, Typ 4860) 1983 zurückerobern, er war aber zu teuer, nicht leistungsfähig genug und zu spät dran. Ab 1985 verlor IBM massiv an Boden. Der PC hatte mittlerweile über 10.000 Programme, IBM selbst einen Marktanteil von 63%. 1987 lag der Anteil nur noch bei 38%. Das Unternehmen sah allmählich ein, dass man den Homecomputermarkt nicht mehr erobern könne, und konzentrierte sich vermehrt auf den Unternehmenssektor, aber nicht, ohne eine letzte Schlacht zu führen.



i386DX – Foto: [39]

Personal System/2

Dank der offenen Architektur eroberten die IBM Personal Computer/AT den Markt. IBM fehlte aber die Geschwindigkeit und Innovationskraft, um mit den Klonen mithalten zu können. Das Selbstverständnis des Großkonzerns war es, den Markt anzuführen, zu bestimmen und der Rest hatte zu folgen und durfte von den Krümeln leben, die „Big Blue“ liegen ließ.



Viel Schrott, aber IBM kompatibel

Die Führung im AT-Markt übernahmen Firmen wie Compaq, Hewlett-Packard und Andere. Vor allem Compaq arbeitete eng mit Intel zusammen. Diese Kooperation sollte sicherstellen, dass nachfolgende Prozessoren, wie etwa der 386er, höhere Leistungen bei gleichzeitiger Abwärtskompatibilität garantierten.

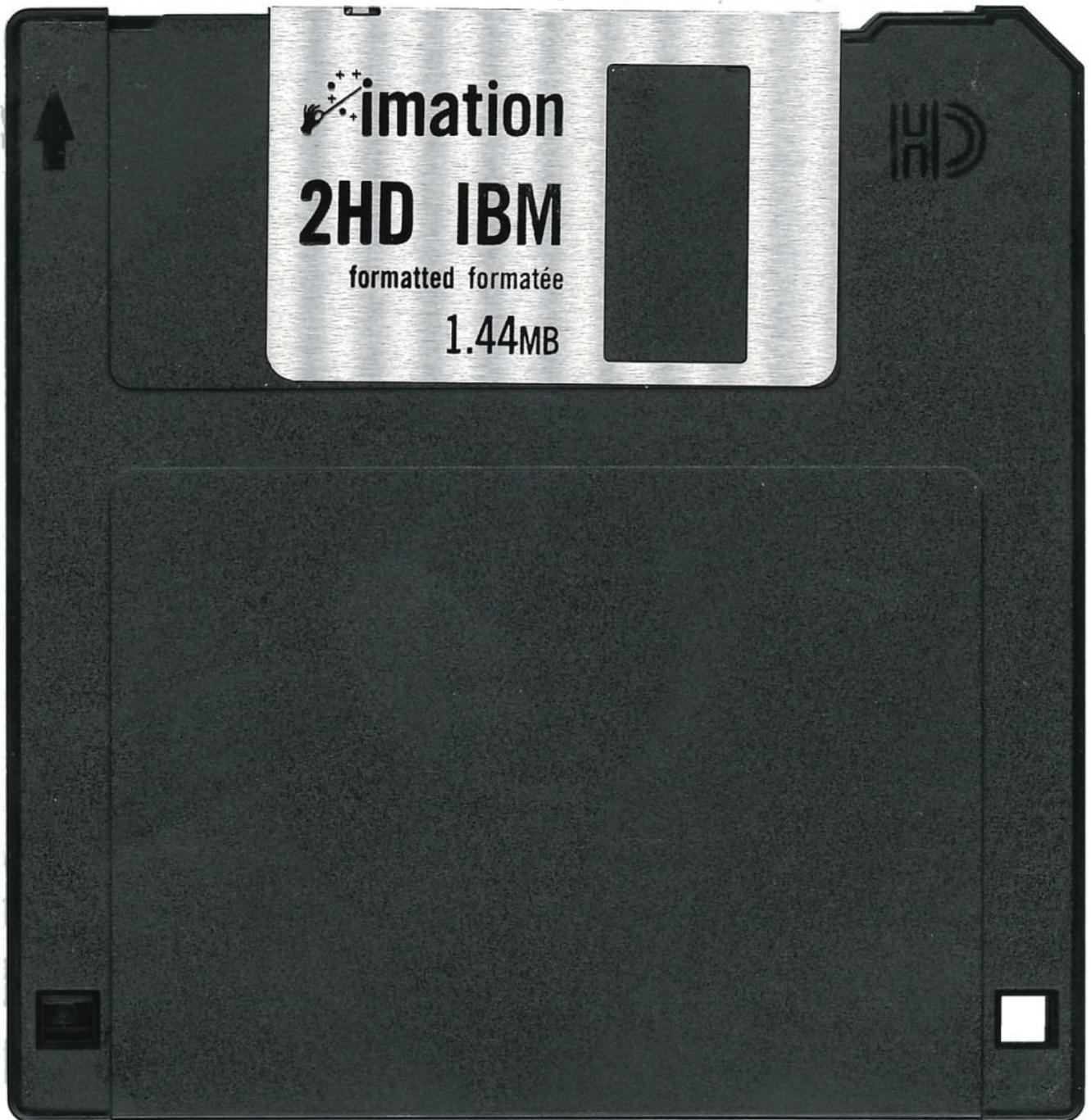
Micro Channel Architecture

Um allen Konkurrenten die Grenzen aufzuzeigen, entwickelte IBM das neue PS/2-System. Um den AT-Bus abzulösen, wurde die *Micro Channel Architecture* entwickelt. Es war ein reines 32 Bit-System mit 10 MHz Bustakt. Technisch war es durchaus ein großer Schritt nach vorne. Das neue System hatte einen höheren Datendurchsatz, Vorteile bei Interruptleitungen, DMA, war prozessorunabhängig, hatte verbesserte elektrische Eigenschaften und vieles mehr. Nur eines war es nicht: abwärtskompatibel.



Personal System 2 Serie – Foto: [40]

Die alten Erweiterungskarten und Disketten waren nach einem Umstieg nichts mehr wert. Die konnte man im Garten anzünden und sich an der Wärme erfreuen. Hinzu kam, dass IBM die Architektur und weite Teile des Systems patentieren ließ. Dritthersteller mussten quasi um die Erlaubnis betteln, selbst PS/2-Systeme herstellen und vertreiben zu dürfen. Es war klar, dass IBM damit die größten Konkurrenten vom Markt fegen wollte.

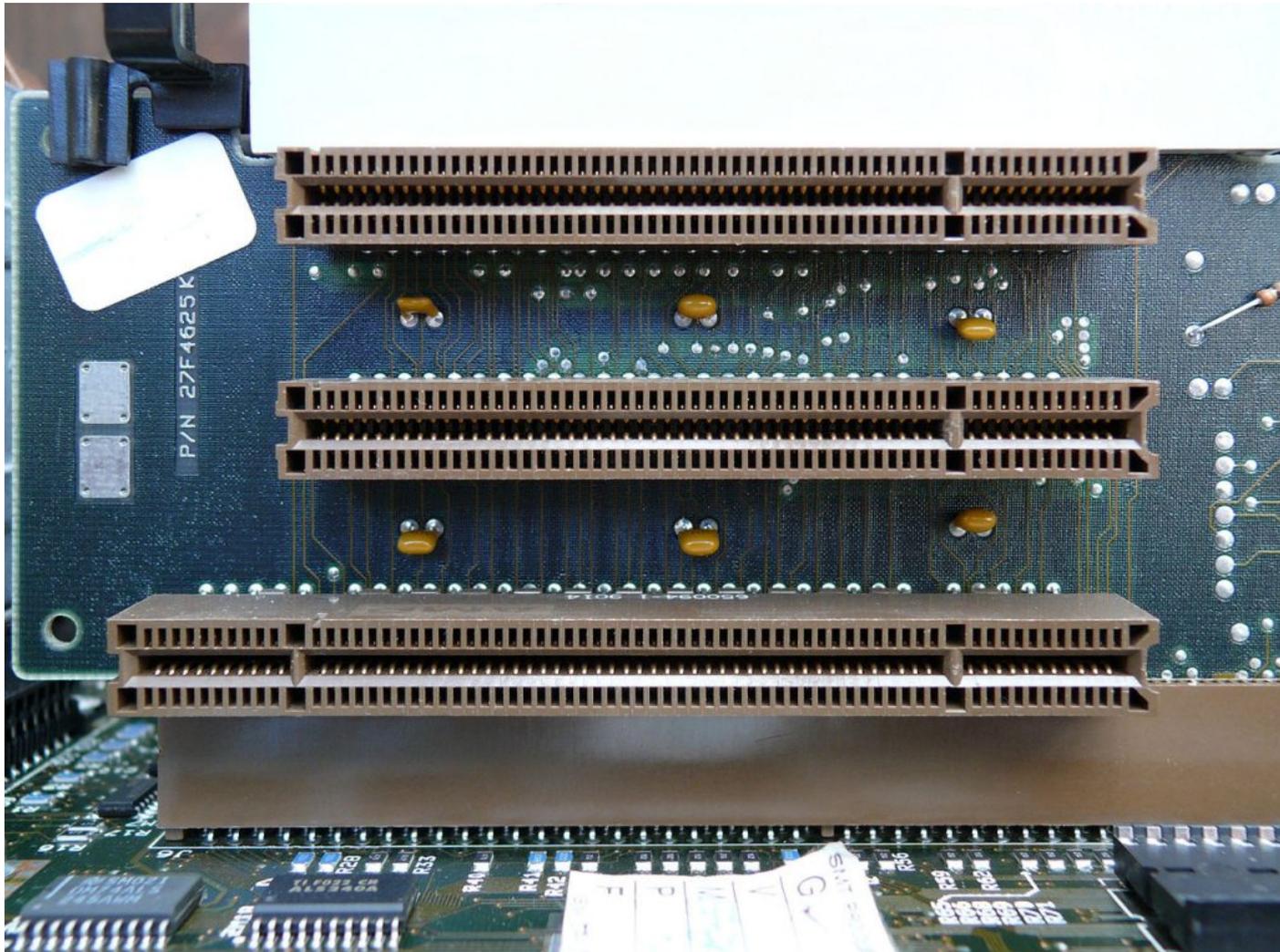


Wenn es nach IBM ginge, hätte man die alten Disketten mit der Software vergraben können. Oder verbrennen.

Falsche Hoffnungen

IBM hoffte, die Konkurrenz würde vor Ehrfurcht erstarren. Stattdessen formierte sich eine Gegenbewegung, angeführt von Compaq, die einen eigenen, offenen und kompatiblen Standard entwickelte. Daraus wurde *EISA*, *VESA Local Bus* und *PCI*.

Trotz zahlreicher Versuche erlitt IBM mit dem neuen System Schiffbruch. Kompatibilität und offener Standard setzten sich durch.



16-Bit MCA-Slots – Foto: [41]

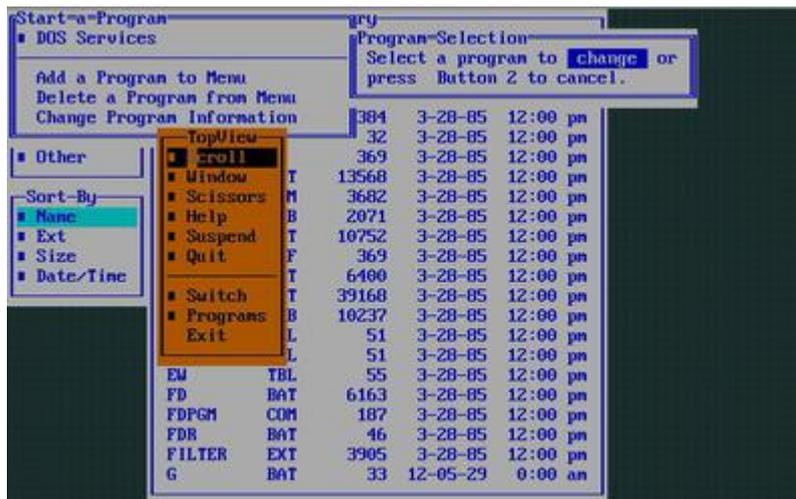
OS/2 und Windows 3

IBM sah ein, mit dem Microsoft-Vertrag einen Fehler begangen zu haben. Die Firma von Bill Gates verdiente praktisch an jedem PC, egal ob er von IBM kam oder nicht. Außerdem wurde das Softwareunternehmen immer größer, da neben dem Betriebssystem und BASIC weitere erfolgreiche Programme auf dem PC, aber nicht nur dort, verkaufte. Doch IBM hatte ein noch viel schwerwiegenderes Problem. Sie wollten mit PC-Produkten mehr in Richtung Unternehmen rücken, jedoch das Betriebssystem DOS tat sich hier schwer. Da es für den 8088 entwickelt wurde, konnte es kein Multitasking, was mittlerweile mit einem 80286er möglich war. Hätte man anfangs auf einen 8086-Prozessor gesetzt, wäre womöglich eine zukunftsorientiertere Architektur entstanden.

TopView als Zwischenlösung?

1985 erschien TopView. Es war die erste objektorientierte Multitasking- und Fenster-

Betriebsumgebung für PC-DOS, entwickelt von IBM. Es bot eine Betriebsumgebung im Textmodus (obwohl es auch im Grafikmodus lief), die es den Benutzern ermöglichte, mehr als eine Anwendung gleichzeitig auf einem PC auszuführen. TopView verkaufte sich von Anfang an unter den Erwartungen, da viele potentielle User bereits mit billigeren, weniger speicherintensiven TSR-Task-Switchern wie Ready, Spotlight und Borland Sidekick zufrieden waren. Mitte 1987 begann IBM, den Schwerpunkt von TopView weg zu verlagern und warb bei Entwicklern und Endanwendern gleichermaßen für die Verwendung von OS/2. Dies war ein präemptives Multitasking- und Multithreading-Betriebssystem, das eine Real-mode- und mehrere 16-Bit-Protected-Mode-Sitzungen gleichzeitig auf dem 80286er ermöglichte und als DOS-Alternative angeboten wurde. Doch bis dahin war es ein langer Weg.



Topview – Foto: [42]

DOS' Erben

IBM war klar, dass man DOS nicht einfach ersetzen könne, schließlich gab es zu viele Programme und Anwender dafür. Außerdem sahen sie ein, dass es schwieriger werden würde, einen Nachfolger ohne Microsoft zu entwickeln. So trat man in Verhandlungen und Microsoft versuchte bei dieser Gelegenheit, Windows zu verkaufen. Nachdem alle bei IBM herzlich lachten, machten sie Microsoft klar, dass man ein neues, richtiges Betriebssystem wolle. Etwas mit Qualität. Also begann man im August 1985 mit der Entwicklung. Nach zwei Jahren war Version 1.0 fertig, allerdings ohne grafische Benutzeroberfläche.

```

OS/2      Ctrl+Esc = Program Selector      Type HELP = help
SHELL11F PRO      157  21-10-87  12:00p
SYSBAS  EXE      5336 21-10-87  12:00p
SHELL11F CNF      201  21-10-87  12:00p
SHELL11F LIB     41472 15-03-88   4:14p
STXTDMPC DLL     13639 23-05-88   9:59a
SPOOLCP DLL       9828 21-10-87  12:00p
KEYBOARD DCP     85917 21-10-87  12:00p
VIOCALLS DLL    13981 12-05-88  12:00p
COPYRIGHT DAT      162 10-03-88   8:16a
VIOTBL  DCP     52150 12-05-88  12:00p
OS2      <DIR>      19-08-20   8:42p
4201     DCP     17069 12-05-88  12:00p
5202     DCP       404 21-10-87  12:00p
OS0001H MSG    83964 21-10-87  12:00p
OS2INIT  CMD       119 19-08-20   8:46p
AUTOEXEC BAT       32 19-08-20   8:46p
SPOOL    <DIR>      19-08-20   8:46p
        62 File(s) 29030400 bytes free

[C:\]ver

The IBM Operating System/2 Version is 1.00

[C:\]

```

OS/2 1.0 – Screenshot: [43]

Die Arbeitsaufteilung sah zunächst so aus, dass Microsoft den Kern und IBM den Rest entwickeln sollten. Für diese Zusammenarbeit schickte Gates ein eigenes Team zu IBM nach England, was zu großen Spannungen führte. Während die Programmierer in Redmond viele Freiheiten besaßen, fühlten sie sich bei IBM wie in einem Gefängnis. Die Entwickler wurden selbst in der Mittagspause von Wachleuten begleitet. Alle Vorgänge mussten dokumentiert werden, jeder Bedarf wurde per Formular eingereicht. IBM war nicht nur hoch bürokratisch, sondern durchweg paranoid.

Kein weiteres Windows?

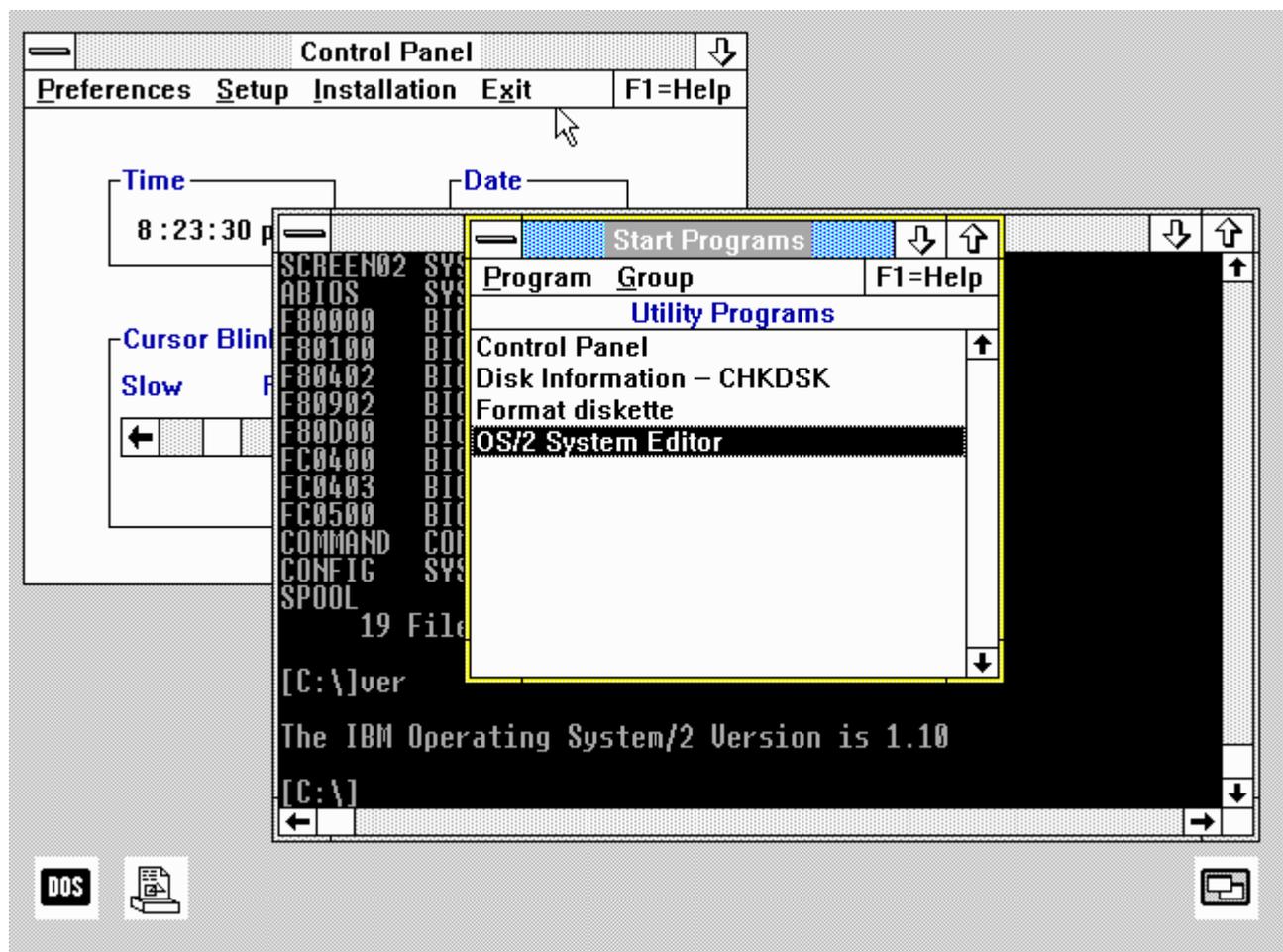
Manche Entwickler wollten sogar vom OS/2-Team in das von Windows zurück. OS/2 galt damals, vor allem aufgrund der Architektur, als der technisch nächste große Schritt. Windows hingegen war, vor allem nach Version 2 (1987) und der vernichtenden Kritik tot und komplett auf Eis gelegt. Gates persönlich versicherte mehrmals, auch gegenüber der Presse, es würde kein weiteres Windows mehr geben. Das Team existierte nur noch für Patches (Version 2.11 erschien im März 1989), da Microsoft damals technisch nicht in der Lage war, einige Hürden zu nehmen. Ein Kernproblem war die Ressourcenverteilung bei Multitasking und gleichzeitiger DOS-Kompatibilität.

Hinzu kamen firmeninterne Eigenarten, die Bill Gates zu Denken gaben. In seinem Buch „Der Weg nach vorn“ (1997) beschreibt er es folgendermaßen. IBM gab vor, dass alle Mitarbeiter des Unternehmens Vorschläge für OS/2 einreichen dürfte und jede dieser Ideen vom OS/2-Team

besprochen werden müsse. Einer war, dass OS/2 nur eine einzige, bestimmte Schriftart unterstützen dürfe, weil ein IBM-Drucker nur diese Schrift drucken könne. Über diesen und vergleichbare Geistesblitze wurde stundenlang diskutiert.

Aufgabenverteilung und Witze

OS/2 Version 1.1 wurde gleich im Anschluss entwickelt. Die Aufgabe von Microsoft bestand nun darin, die graphische Benutzeroberfläche zu liefern. Als extreme Hürde stellten sich zusätzliche IBM Mechanismen heraus. So mussten zunächst Anforderungsprotokolle ausgefüllt werden, die eine Funktionsbeschreibung enthielten. Diese wurden zur Genehmigung eingereicht, geprüft und ggf. freigegeben. Nach der Entwicklung der Funktion wurde dies einer erneuten Prüfung unterzogen. Nachträgliche Verbesserungen, egal wie sinnvoll sie waren, konnten nicht mehr umgesetzt werden, weil dadurch der ganze Vorgang bei null anfang. Solche Verbesserungen konnten dann nur mit weiteren Updates, also nach der Veröffentlichung, realisiert werden.



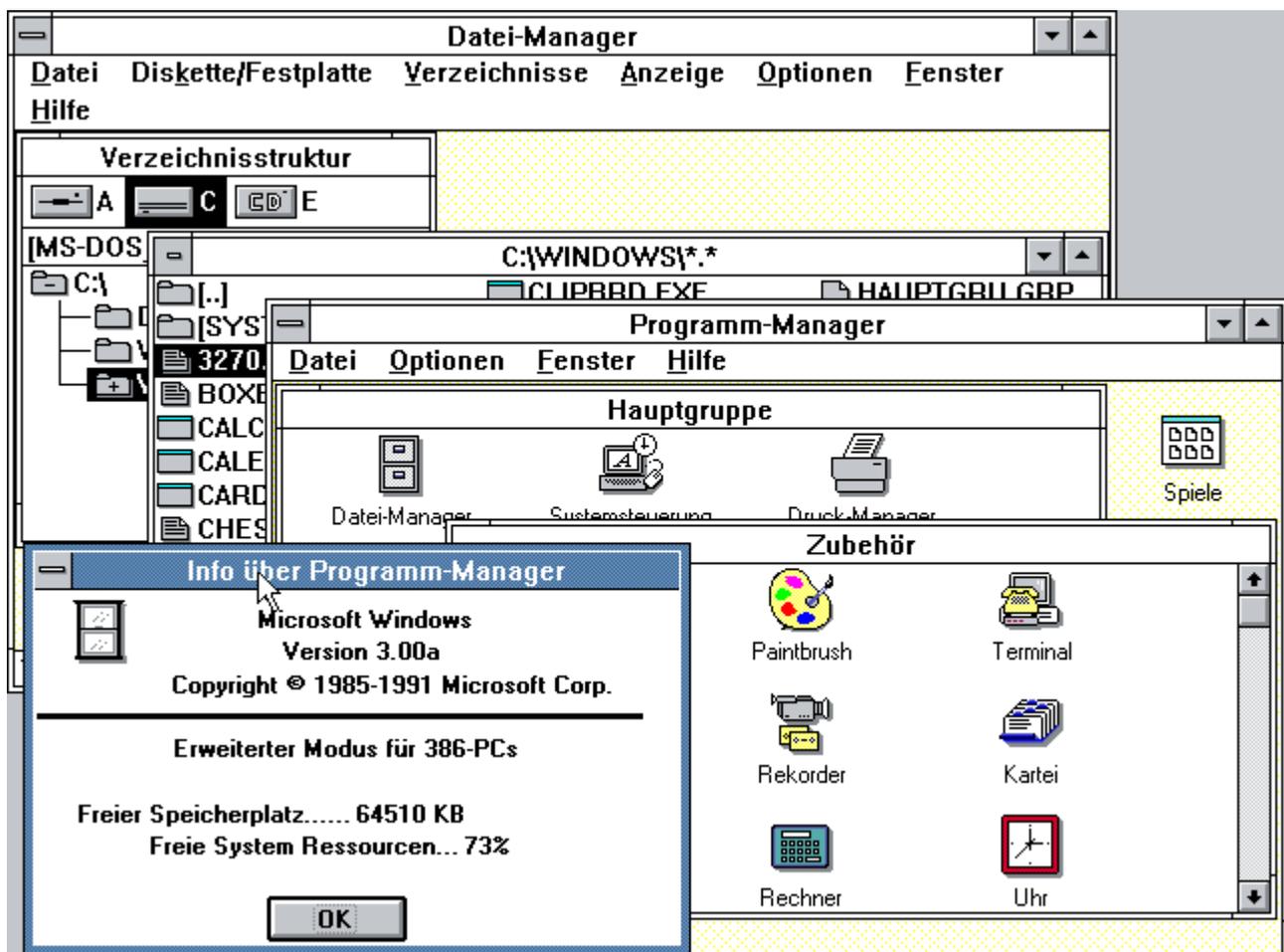
OS/2-1.1 – Screenshot: [44]

Schnell machten sich Witze der Marke „Warum ist OS/2 so stabil? Keine Software – keine Abstürze“ breit. Bill Gates versicherte einerseits, Windows würde man nicht weiterentwickeln, auf die Frage, wie man für OS/2 Programme schreiben soll, wenn es das Betriebssystem noch nicht gäbe, antwortete er: „Entwickeln sie einfach für Windows. Alles, was unter Windows läuft, wird auch mit OS/2 laufen.“ Das war natürlich grundweg falsch und es ist bis heute nicht klar, ob es Bill Gates nicht wusste, oder

absichtlich log. Fakt ist, dass OS/2 trotz seiner Vorzüge ein Flop wurde.

Windows tötet OS/2

Dafür sorgte Microsoft. Die Zusammenarbeit mit IBM endete 1990, zwischen der Veröffentlichung von Windows 3.0 und OS/2 1.3. Windows 3.0 wurde zu einem enormen Erfolg und verkaufte sich im ersten Jahr millionenfach, was zu einem großen Teil darauf zurückzuführen war, dass Windows 3.0 (zusammen mit MS-DOS) mit den meisten neuen Computern mitgeliefert wurde. OS/2 hingegen war nur als zusätzliches, eigenständiges Softwarepaket erhältlich. Außerdem fehlten OS/2 Gerätetreiber für viele gängige Geräte wie z. B. Drucker, insbesondere für Nicht-IBM-Hardware. Windows hingegen unterstützte eine viel größere Anzahl an Hardware.



Windows 3.0 – Screenshot: [45]

Eine Party für die Zukunft

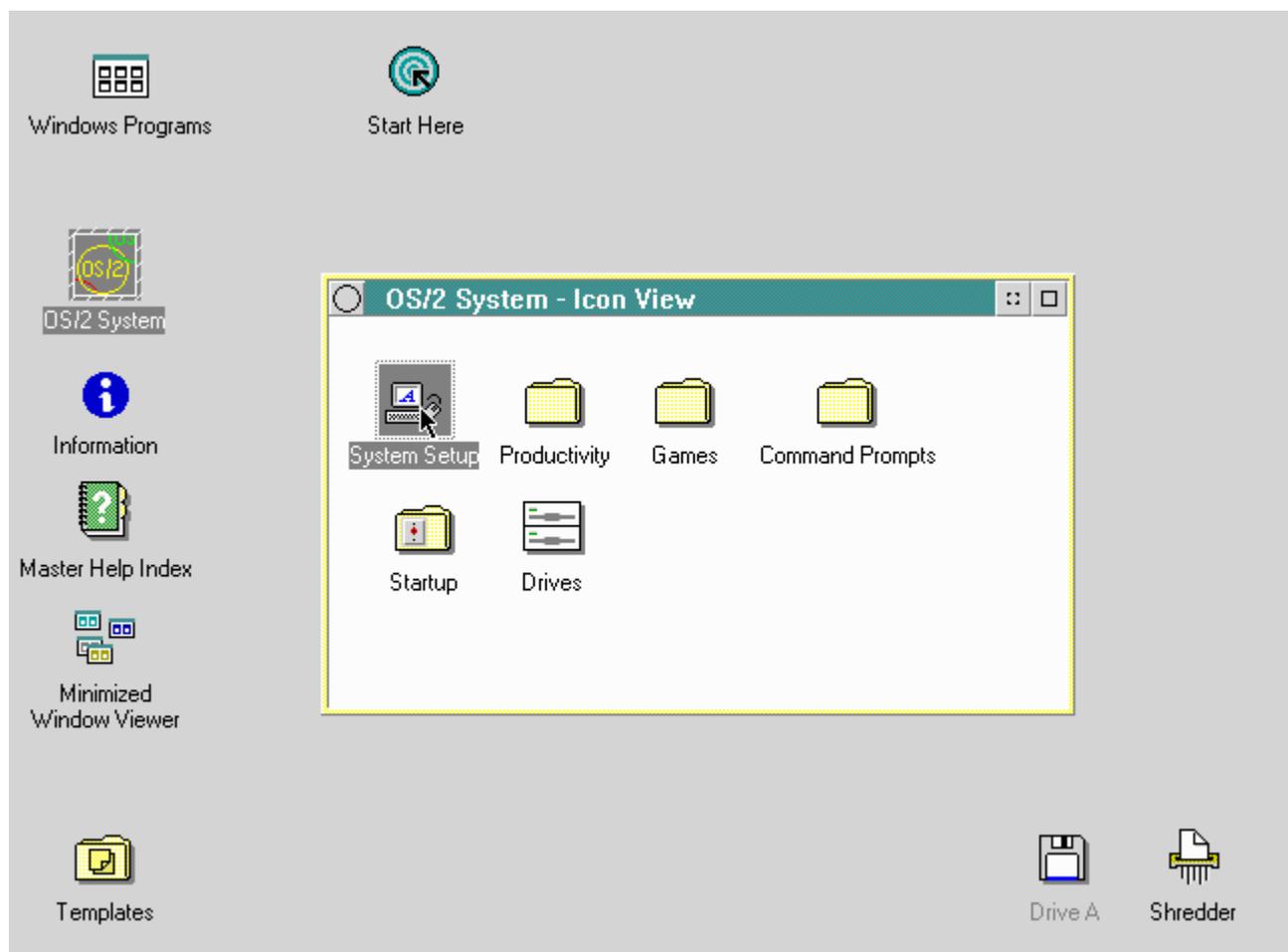
Doch wie kam es zur überraschenden Entwicklung von Windows 3.0? Gates wollte damit offiziell ja nichts mehr zu tun haben. Nun, alles begann mit den bereits erwähnten Versetzungen. Einer dieser Programmierer, nun im Windows 2 Team, machte sich Gedanken darüber, ob es möglich sei, Windows 2 im Protected Mode laufen zu lassen. Dieser ermöglicht die Begrenzung von Speicherzugriffsrechten für verschiedene Software und es erhöht sich dadurch der direkt zugreifbare Speicher auf 16 MB. Somit wäre Multitasking realisierbar. Auf einer Party traf der Entwickler einen

Professor, der bereits Debugger für Microsoft programmierte. Hier sprach er ihn von seiner Absicht, Windows 2 portieren zu wollen, an. Zunächst wollte der Professor damit nichts zu tun haben, da er Windows furchtbar fand, konnte aber überzeugt werden.

Durch den Debugger konnte man jede Zeile des Windows-Codes prüfen, ob er im Protected Mode lief. So wurde es Zeile für Zeile umgeschrieben. Im Spätsommer 1988 kam es dann zu einer großen Besprechung, bei der die ersten Ergebnisse Bill Gates gezeigt wurden. Der Firmengründer dachte lange nach und gab seine Zustimmung. Auf die Nachfrage von Steve Ballmer, damals Manager, was man mit IBM machen sollte, meinte Gates nur trocken: „Ich weiß nicht, Steve, aber das ist jetzt dein Problem.“

Portierung abgeschlossen

Nach der vollständigen Portierung begann die eigentliche Entwicklung an Windows 3, das am 22. Mai 1990 erschien. Schon in den ersten sechs Wochen wurden zwei Millionen Exemplare verkauft. Noch auf der COMDEX 1989 schwor Bill Gates IBM die Treue. Er versicherte, Windows 1991 komplett einzustellen. Nach dem Erfolg hatte sich dieser Schwur für ihn erledigt.



OS/2 2.0 – Screenshot: [46]

Microsoft hatte damit ein modernes Betriebssystem mit 100%iger Abwärtskompatibilität. „Rein zufällig“ erschienen mit dem Start von Windows 3.0 auch Excel, Word und Powerpoint für das neue System.

OS/2 hatte weiterhin die bessere Architektur, DOS-Anwendungen liefen aber nur selten und richtige OS/2-Software suchte man lange vergeblich. Lotus und WordPerfect wurden für OS/2 statt für Windows umgesetzt, was letztlich das Aus für beide Programme bedeutete.

IBM heute

Zunächst verlor IBM den Kampf bei der Hardware und dann bei der Software. OS/2 fristete ein Nischendasein und wurde letztlich 2001 eingestellt. Es war in nahezu allen Belangen besser als Windows und andere Betriebssysteme, aber in der Negativspirale aus fehlender Software und geringer Kundenzahl gefangen.

Ab 1990 wurde der Konzern umgestaltet. Der Fokus auf Geschäftskunden wurde vor allem im Bereich Beratung und Service verstärkt. Außerdem versucht man, das Unternehmen generell breiter aufzustellen, wie etwa KI-Technologie und Finanzierung, zwischendurch vertrieb man sogar Notebooks.

Es ist immer noch ein Riese, aber mit deutlich weniger Strahlkraft als in den 1980er Jahren. Durch die Umstrukturierungen und teils Ausgliederungen von Unternehmensbereichen konnte sich IBM zumindest teilweise von den eigenen Fesseln befreien. Die zahlreichen kuriosen Geschichten bleiben jedoch haften.

Links

- [1: Von Adam bis Zuse](#)
- [2: Die drei großen Buchstaben](#)
- [3: Kalifornien und Texas erobern die Welt](#)
- [4: Gleiche Geschwindigkeit bei doppelter Bit-Zahl](#)
- [5: Die Billig-CPU](#)
- [6: Computer für die Massen](#)
- [7: Der Zukunftsprozessor](#)
- [8: Die Legende des Außerirdischen](#)
- [9: Eine Freundin für den Geek](#)
- [10: Siegeszug der 8086er](#)
- [11: Der elektronische Apfel](#)
- [12: Der reduzierte Befehlssatz](#)
- [13: Made in Germany](#)

Weiterführende Informationen

- <https://de.wikipedia.org/wiki/IBM>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Herman_Hollerith
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Lochkarte>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Thomas_J._Watson
- <https://de.wikipedia.org/wiki/DEHOMAG>

https://de.wikipedia.org/wiki/IBM_und_der_Holocaust
https://de.wikipedia.org/wiki/IBM_1401
<https://de.wikipedia.org/wiki/System/360>
https://de.wikipedia.org/wiki/Personal_Computer
https://de.wikipedia.org/wiki/Apple_I
https://de.wikipedia.org/wiki/PET_2001
https://de.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer
https://de.wikipedia.org/wiki/Bill_Gates
<https://www.amazon.de/Weg-nach-vorn-Bill-Gates/dp/3455110444/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_II
https://en.wikipedia.org/wiki/William_C._Lowe
https://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Research
https://de.wikipedia.org/wiki/Gary_Kildall
https://de.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer/AT
https://de.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer_XT
https://de.wikipedia.org/wiki/Intel_8088
<https://de.wikipedia.org/wiki/Visicalc>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft>
https://de.wikipedia.org/wiki/IBM_PC_Portable
https://de.wikipedia.org/wiki/PC_DOS
https://de.wikipedia.org/wiki/John_Opel
https://de.wikipedia.org/wiki/Mary_Maxwell_Gates
https://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_1.0
<https://de.wikipedia.org/wiki/OS/2>
https://de.wikipedia.org/wiki/Micro_Channel_Architecture
https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_TopView

Bildnachweise

[13] Urheber: Bell, C. M. (Charles Milton), ca. 1849-1893

Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hollerith.jpg>

[14] Urheber: Autor unbekannt

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Hollerith_Punched_Card.jpg

[15] Urheber: Paul C. Lasewicz

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thomas_J_Watson_Sr.jpg

[16] Urheber: Dr. Bernd Gross

Link: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tabelliermaschine_D11_DEHOMAG_TSD_\(1\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tabelliermaschine_D11_DEHOMAG_TSD_(1).JPG)

[17] Urheber: Dan

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_701_frame.jpg

[18] Urheber: Gobierno de los Estados Unidos

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BRL61-IBM_1401.jpg

[19] Urheber: NASA

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_Electronic_Data_Processing_Machine_-_GPN-2000-001881.jpg

[20] Urheber: Lothar Schaack

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Bundesarchiv_B_145_Bild-F038812-0014,_Wolfsburg,_VW_Autowerk.jpg

[21] Urheber: Kathryn Greenhill

Link: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Kenbak1.jpg>

[23] Urheber: Boffy b

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:IBM_PC_5150.jpg

[24] Urheber: Narnars0 (photo) and NeonZero (designer of compact version)

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Apple_I_2_-_CleanBackground_-_compact.jpg

[25] Urheber: Rama & Musée Bolo

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:PET_2001_Series-IMG_1721_-_WhiteBackground.jpg

[26] Urheber: FozzTexx

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apple_II_typical_configuration_1977.png

[27] Urheber: German

Link: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_PC_Motherboard_\(1981\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_PC_Motherboard_(1981).jpg)

[28] Urheber: Konstantin Lanzet

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KL_Intel_TD8088.jpg

[29] Urheber: Jleedev

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AT_keyboard.jpg

[30] Urheber: Gortu

Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Visicalc.png>

[31] Urheber: Sven Gramatke

Link: <https://www.bytegame.de/2018/06/26/endoskopie-qbasic/>

[32] Urheber: Joe Wein

Link: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:GaryKildall.jpg>

[33] Urheber: Alexzero77

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PC_DOS_1.10_screenshot.png

[34] Urheber: Digital Research, Inc.

Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CPM-86.png>

[35] Urheber: unbekannt

Link: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Win1.03.png>

[36] Urheber: Rama & Musée Bolo

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:IBM_PC-IMG_7271.jpg

[37] Urheber: Konstantin Lanzet

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KL_Intel_D8086.jpg

[38] Urheber: Hubert Berberich

Link: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:IBM-portable-PC-01.jpg>

[39] Urheber: Konstantin Lanzet

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KL_Intel_i386DX.jpg

[40] Urheber: Raymangold22

Link: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Personal_System_2_Series_of_Computers.png

[41] Urheber: K.Reichert

Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MCASlot16.JPG>

[42] Urheber: DatBot

Link: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Topviewvirtualpc.jpg>

[43] Urheber: Vt320

Link: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Os2-1.0-prompt.png>

[44] Urheber: Vt320

Link: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Os2-1.1-desktop.png>

[45] Urheber: Liliana

Link: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Windows_3.0_Bildschirmfoto.png

[46] Urheber: Vt320

Link: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Os2-2.0-wps.png>

Date Created

19. November 2021

Author

sven