

Wat is en Dampfmaschine?

Bevor wir uns der Frage "Wat is en Dampfmaschine?" zuwenden, für die der interessierte Leser eine Antwort in Heinrich Spoerls "Feuerzangenbowle" findet, wollen wir erfahren, was es mit dem grauen Kasten auf dem Schreibtisch, dem PC, auf sich hat. Dies und so manches andere soll in mehreren Folgen der "Dampfmaschine"* erläutert werden und dem Computer-Laien etwas Hintergrundwissen vermitteln. Fangen wir daher mit einer kleinen Entwicklungsgeschichte der Computer an.

Obwohl es heißt, daß der Krieg der Vater aller Dinge sei, dürfen wir bei der Konstruktion der ersten Rechenhilfen sicherlich auch der Faulheit des Menschen einen Anteil zuschreiben. So sind schon frühe tabellarische Aufzeichnungen für die Grundrechenarten seit fast 4000 Jahren bekannt (z.B. Babylonien 1800 v. Chr.). Als die ersten technischen Apparaturen gebaut werden konnten, hatte man das Nachschlagen in einer Tabelle bald satt. Man versuchte sich an Apparaturen, die "selbständig" rechnen sollten. Die Funktion dieser Apparate lassen sich am besten am Beispiel einer Uhr erklären:

Stellen Sie sich vor, daß die Zahlen 6 und 4 mit Hilfe einer Taschenuhr addiert werden sollen. Dazu stellen Sie den Stundenzeiger auf 6. Um die Zahl 4 zu addieren, wird der Stundenzeiger um vier Einheiten weiterbewegt. Er zeigt dann auf die Zahl 10 (Geübte erkennen, daß dies in der Tat das richtige Ergebnis ist).

* Die Serie "Wat is en Dampfmaschine?" erschien zuerst in den Informationen "BS-Info" des Benutzerservice des Haniel-Konzerns, hrsg. von Dr. W. Dröls, Duisburg 1986f. Für die freundliche Genehmigung, diese Serie hier modifiziert und aktualisiert abdrucken zu dürfen, danken wir Herrn Dr. Dröls und dem Autor der Serie, Herrn Basner.

Die erste, nach diesem Verfahren arbeitende Rechenmaschine wurde von Wilhelm Schickard (1592-1635) im Jahre 1623 entwickelt. Während dieser Name heute verblaßt ist, entstammt dieser Zeit auch der französische Mathematiker Blaise Pascal (1623-1662), dessen Name heute noch vielfach in der Computerei auftaucht: er entwickelte 1642 einen Rechner, der nach dem Prinzip eines Kilometerzählers arbeitete.

Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716) schuf 1642 die erste Rechenmaschine, die multiplizieren konnte. Sie schaffte dies durch mehrfaches schnelles Addieren. Wie gegenwärtig uns diese Technik heute noch ist, werden wir später sehen.

Mechanisierung als Impuls

Die Zeit der Mechanisierung schritt weiter voran: während eifrige Erfinder an die Schaffung eines "Maschinenmenschen" zur Automatisierung des Schachspiels glaubten, wurden 1805 die ersten lochstreifengesteuerten Webstühle Jacquards entwickelt. Bemerkenswert ist hier u.a., daß zum ersten Mal Anweisungen für Maschinen dauerhaft gespeichert und kopiert werden konnten.

Die Differenzenmaschine Charles Babbages aus dem Jahre 1823 sollte bereits Logarithmen und dritte Potenzen (z.B. $5 * 5 * 5 = 125$) berechnen können. Es war der erste (aber nicht letzte) Computer, der nicht funktionierte. Er hätte vielleicht funktioniert, wenn er je vollständig zusammengebaut worden wäre. Doch statt dessen verwandte Babbage 20 (!) Jahre auf die Umarbeitung, war also einer der ersten, die unter dem Glauben an die nächste "bessere Version" litten. Er starb verbittert und wurde vergessen.

Die Innovationen gingen aber weiter: Im Zuge der 11. amerikanischen Volkszählung wurden von Hollerith 1886 die ersten Lochkarten entwickelt, die einer Beschleunigung des Zählvorganges dienten. Anstelle von 7 Jahren für die Auswertung der 10. Volkszählung wurden durch den Einsatz von 43 Zählmaschinen nur noch 4 Wochen benötigt. Rechner und Volkszählung sind also nicht erst ein Thema von heute.

Mit Lochkarten arbeitete dann auch der erste programmgesteuerte Rechenautomat von Konrad Zuse im Jahre 1941. Dieser bestand aus 2600 Relais, beherrschte die vier Grundrechenarten und konnte sogar Wurzelziehen. Innerhalb einer Sekunde waren etwa 15-20 Rechenschritte möglich (zum Vergleich: Ihr PC schafft pro Sekunde mehrere Millionen einfache Additionen). Das erste Programm auf einem elektronischen Rechner, ein Sortierprogramm, lief 1945 (John v. Neumann).

Rechenanlagen aus dieser Zeit belegten noch ganze Maschinensäle. Als Maschinen aus dieser Zeit seien noch UNIVAC und ENIAC genannt, während heute als Creme de la Creme der Vektorrechner Cray gilt (ein knapp zwei Meter hohes Türmchen mit nur einem Meter Durchmesser).

Der Entwicklung der Computer entsprang 1975 ein Seitentrieb, dessen Ende nicht mehr abzusehen ist: ein Computermodell Altair 8800 zum Preis von \$2.400 wurde der erste Computer für zuhause. Er war, wie zu vermuten ist, nur für Technik-Enthusiasten geeignet, denn Systemabstürze waren der Regelzustand.

Apple und die IBM

1978 trafen dann zwei sehr junge Leute zusammen, die den Klein-Computermarkt revolutionieren sollten: Stephan Wozniak und Steven Jobs schufen den ersten persönlichen Computer der Gegenwart (in einer Garage): den Apple.

Grafikfähig und zu einem erschwinglichen Preis war dieser immer noch ein Gerät für Spezialisten. Erst durch das Programm Visicalc, eine Tabellenkalkulation, die nur auf dem Apple lief, wurde der Apple zu einem wahren Renner.

Anfang der 80er Jahre war es dann auch für den Computerriesen IBM, dem Marktführer im Großrechnerbereich, nicht mehr möglich, an der Entwicklung der kleinen Computer vorbeizugehen: der IBM PC wurde aus technologisch durchschnittlichen Teilen zusammengebastelt und dank der Marktmacht von IBM als "Industrie-Standard" ausgerufen. Zunächst völlig verkannt, wurde der IBM PC damals von Apple (!) mit großen Annoncen auf dem Markt der Kleincomputer begrüßt (und wegen seiner Technologie verspottet). Bald mußten sich die meisten Konkurrenten zähneknirschend beugen, - und zwar unabhängig davon, ob sie über technisch bessere Geräte verfügten oder nicht: der Industriestandard PC setzte sich durch, die Nachbauten (Kompatible genannt) wucherten und wuchsen. Der Erfolg beruhte geradezu auf der technologischen Durchschnittlichkeit: viele Firmen fühlten sich weltweit aufgefordert, gute Ergänzungen zu dem Standard-PC zu liefern. Wegen des günstigeren Preises der Nachbauten und des immensen Zuliefermarktes versuchte IBM 1987 die Industriestandard-Linie durch neue Patente wieder in die eigenen Hände zu nehmen. Die neue, zum selbstgeschaffenen Standard nicht mehr ganz kompatible Rechnerlinie von IBM konnte die Entwicklung aber nicht mehr zu IBM "umlenken": die PC-Welt hatte sich unabhängig von einem bestimmten Hersteller als Standard verselbständigt (1990 etwa 200 Millionen Installationen).

Genug für heute. Um Sie nicht ganz unbeschäftigt zu entlassen, zum Schluß noch eine einfache Frage mit verblüffender Antwort: aus welchen Sprachen entstammen die Wörter "Computer" bzw. "Roboter"?

Dampfmaschin Teil 2

Nachdem wir im ersten Teil der "Dampfmaschin"* ein wenig über die Geschichte der Computer erfahren haben, wollen wir uns in der heutigen Ausgabe mit den einzelnen Komponenten des PCs beschäftigen. Doch zuvor noch die Auflösung des Quiz' aus der ersten Folge: Gefragt wurde nach der Herkunft der Wörter "Computer" und "Roboter". Obwohl sich der Computermarkt bis heute fest in amerikanischer und japanischer Hand befindet, entstammen beide Wörter anderen Sprachen: "Computer" ist eine amerikanische Verballhornung des lateinischen "computare", was soviel wie "berechnen" heißt. "Roboter" kommt überraschenderweise aus dem Tschechischen: "Robot" ist dort die Bezeichnung für Frondienst. Ein Roboter ist dabei ein Schwerarbeiter und wird in seiner Bedeutung als "mechanischer Arbeiter" erstmals von Karel Capek in seinem Stück "R.U.R." (1921) erwähnt. Doch nun "dawei, dawei, raboti" an das neue Kapitel.

* Die Serie "Wat is en Dampfmaschin?" erschien zuerst in den Informationen "BS-Info" des Benutzerservices des Haniel-Konzerns, hrsg. von Dr. W. Drols, Duisburg 1986f. Für die freundliche Genehmigung, diese Serie hier modifiziert und aktualisiert abdrucken zu dürfen, danken wir Herrn Dr. Drols und dem Autor der Serie, Herrn Basner.

Die Komponenten des PCs

Das Arbeiten mit einem PC wird immer anwenderfreundlicher, so daß einige geneigt sein mögen, auf den Tag zu warten, an dem man dem Rechner nur noch ein Blatt Papier mit den gewünschten Fragen vor den Bildschirm halten muß und zu sagen hat: "Mach!"

Auch wenn John Wayne in einem seiner Filme sagte: "Der Tag wird kommen!", so wird man darauf vergeblich warten: Dieser Tag wird niemals kommen. Warum das so ist, erklärt Ihnen dieser Artikel.

Sie erinnern sich vielleicht noch an Heinrich Spoerls Feuerzangenbowle. Dort erklärt Bömmel die Dampfmaschine folgendermaßen: "Da stelle mer uns janz dumm. Und da sage mer so: En Dampfmaschin, dat is 'ene große Raum, der hat hinte un vorn e Löch. Dat eine Loch, dat is de Feuerung. Und' dat andere Loch, dat krieje mer später."

Wenn wir uns "janz dumm" stellen, dann interessiert uns zunächst einmal nur, daß der PC uns Arbeit abnehmen soll. Nicht etwa körperliche, sondern er soll z.B.

- rechnen,
- uns von der Last entbinden, Termine behalten zu müssen,
- eingegebene Daten zu Grafiken aufarbeiten
u.s.w.

Um diese Aufgaben erledigen zu können, muß ein PC:

- ein Rechenwerk,
- eine Speichermöglichkeit,
- Ein- und Ausgabemöglichkeiten besitzen.

Das Rechenwerk

Das Rechenwerk ist der wichtigste Baustein eines PCs. Es wird deshalb auch als "Zentraleinheit" oder "Central-Processing-Unit" (CPU) bezeichnet.

Eine CPU ist ein Mikroprozessor, d.h. ein elektronischer Baustein, in dem viele elektronische Schaltungen angeordnet sind und der dadurch die Möglichkeit hat, Daten (was immer dies auch an dieser Stelle sein mag) zu verarbeiten. Die Arbeitsweise eines Mikroprozessors interessiert uns hier noch nicht. Darum kümmern wir uns in einer der nächsten Folgen.

Selbstverständlich soll die CPU genau das machen, was wir von ihr verlangen. Dazu müssen wir ihr Anweisungen geben (dies kann zum Beispiel der Befehl sein, zwei Zahlen zu addieren) sowie eventuell benötigte Daten bereitzustellen (in diesem Fall eben die beiden Zahlen). Diese Befehle sowie die Daten müssen im Rechner gespeichert werden, damit die CPU sie abarbeiten kann. Eine Anordnung von Befehlen wird dabei als Programm bezeichnet.

Selbstverständlich hat eine CPU eine eigene Sprache: Sie versteht weder Deutsch noch Englisch, ihre Befehle sind für den Menschen im höchsten Maße unleserlich. Deshalb gibt es spezielle Übersetzungsprogramme ("Compiler"), die menschlich verständliche Schriftsprachen in computergeeignete Anweisungen übersetzen.

Speicher: RAM & ROM

Wir benötigen also in einem Rechner einen Speicher, in dem wir Anweisungen für die

CPU ablegen können. Dort kann die CPU diese lesen und eventuelle Resultate (hier die Summe beider Zahlen) zurückschreiben. Dieser Speicher wird als Schreib-/Lese-Speicher oder kurz als RAM (Random Access Memory) bezeichnet.

Das Dumme an einem Rechner ist nun, daß er selbst mit Zahlen wenig anfangen kann: Als elektronisches Gerät verfügt er lediglich über elektrische Schalter, die er bedarfsweise ein- und ausschalten kann: So werden sämtliche Anweisungen und Daten innerhalb des Computers in entsprechende Schalterstellungen umgesetzt. Jeder solcher Schalter wird als "Bit" (eine Abkürzung von Binary digit) bezeichnet. Wie die CPU mit diesen Ein-/Aus-Zuständen rechnet, werden wir in der nächsten Folge erfahren.

Ein Bit ist somit die kleinste Informationseinheit für einen Computer. Eine Anordnung von in der Regel acht Bit wird als ein "Byte" zusammengefaßt.

Die moderne Technik ermöglichte es, diese Speicher immer weiter zu verdichten, so daß sich das Maß "Byte" schnell als zu klein erwies. Als nächstgrößere Maßeinheit wurde deshalb das "Kilobyte" (KB) eingeführt: Ein Kilobyte sind definitionsgemäß 1024 Bytes = $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ Bytes = 2^{10} Bytes (man beachte: Um zu unterscheiden, daß der Umrechnungsfaktor nicht, wie sonst bei Kilo... die Zahl 1000 ist, z.B. Kilometer, wird hier stets ein großes "K" verwendet).

Wir haben nun erfahren, daß ein PC (mindestens) aus einer CPU und einem Schreib-/Lesespeicher, dem RAM, besteht. RAMs haben nun die unangenehme Eigenschaft, die jeweils gespeicherten Informationen zu "vergessen", wenn sie nicht mit Strom versorgt werden. Sobald der Rechner ausgeschaltet wird, gehen alle im RAM gespeicherten Informationen verloren. Beim Wiedereinschalten wäre der PC praktisch "leer", die CPU wüßte nicht, was sie zu tun hätte. Aus diesem Grund besitzt ein Rechner einen besonderen permanenten Speicher. In ihm sind

Informationen sozusagen "fest verdrahtet". Ein permanenter Speicher behält seinen Inhalt auch dann, wenn er nicht mit Strom versorgt wird.

Speicher dieser Art können von einem PC ausgelesen werden. Es besteht jedoch keine Möglichkeit, in diesen Speicher hineinzuschreiben. Dies drückt auch sein Name aus: Read Only Memory (ROM) bedeutet wörtlich übersetzt "Nur-Lese-Speicher".

Die Größe des ROM-Speichers ist bei verschiedenen Rechnerarten sehr unterschiedlich und schwankt in etwa zwischen 16 KB und 128 KB. Der wichtigste Teil im ROM sind die Routinen, die es dem Rechner ermöglichen, nach dem Einschalten in einen definierten Zustand zu kommen. Zum Beispiel befinden sich im ROM jene Routinen, die den Speicher prüfen und somit zu Meldungen wie "640K OK" (je nach Speicherausbau auch größere Werte) führen.

Ein PC mit einem Arbeitsspeicher von 640 KB besitzt somit 640x1024x8 Bit. Das entspricht mehr als 5 Millionen Ein- und Ausschaltern.

Eingabegerät: Die Tastatur

Bisher haben wir also einen PC, der nach dem Einschalten in einem "betriebsbereiten" Zustand ist. Um dem Rechner "sagen" zu können, was wir von ihm möchten, benutzen wir als Eingabegerät üblicherweise die Tastatur. Diese ähnelt im großen und ganzen einer Schreibmaschinen-Tastatur. Daneben gibt es weitere Geräte, die zur Eingabe dienen können (Maus, Grafiktablett etc.), aber eine Tastatur nur ergänzen und nicht ersetzen.

Ausgabegeräte: Monitor u.a.

Wir wollen unsere Eingaben jedoch nicht in ein alles verschluckendes "Schwarzes Loch" machen. Der Rechner soll uns schließlich auch antworten. Für die Ausgabe (output)

benötigen wir ein weiteres Gerät. Dieses wird in der Regel ein Bildschirm (Monitor) sein.

Ein Monitor ist verwandt mit einem Fernsehschirm, jedoch mehr an die Ausgabe von Daten angepaßt: Das erzeugte Bild muß ruhig sein, damit die Augen nicht so rasch ermüden. Das Bild wird daher 50mal in der Sekunde aufgebaut, d.h. die Bildwiederholfrequenz beträgt 50 Hertz. Je höher nun die Bildfrequenz ist, umso ruhiger erscheint uns das Bild.

Häufig wird bei der Anschaffung eines PCs zu wenig auf die Qualität des Bildschirms geachtet. Im Zweifelsfall sollte man einen angebotenen günstigen Monitor den Augen zuliebe durch einen höherwertigen ersetzen. Wer täglich sehr viel Zeit vor dem Bildschirm verbringen muß, sollte außerdem die Anschaffung eines strahlungsarmen Monitors in Betracht ziehen, der die schwedische SSI-Norm erfüllt.

Drucker

Doch der Monitor ist nicht das einzige Ausgabemedium: Auch ein Drucker ist zur Datenausgabe ausgelegt, und zur Ausgabe von technischen Zeichnungen und Grafiken wird gerne ein sogenannter Plotter verwendet. Letzterer ist ein vom Rechner gesteuerter Zeichenstift.

Alle Geräte, die man an einen PC anschließen kann, nennt man zusammenfassend die "Peripherie" des PCs. Der Rechner, die Peripherie und Teile davon werden als "Hardware" bezeichnet, während Programme "Software" sind. Der Unterschied läßt sich ganz simpel so beschreiben: Hardware ist alles, was kaputtgehen kann, wenn es zu Boden fällt (Bitte nicht ausprobieren!). Alles andere ist Software.

Speicher: Diskette & Festplatte

Mithin hätten wir nun einen betriebsbereiten Computer, mit dem Sie aber bestimmt noch nicht arbeiten wollten. Stellen Sie sich vor, Sie müßten nach jedem Einschalten des Gerä-

tes ein von Ihnen benötigtes Programm über die Tastatur eintippen! Undenkbar. Deshalb muß ein Speicher her, in dem Programme und Daten abgelegt werden können. Dieser Speicher muß von der Stromversorgung unabhängig sein, damit die gespeicherten Informationen beim Ausschalten nicht verlorengehen.

Ein solcher Speicher ist die Diskette oder ihr großer Bruder, die Festplatte. Auf einer Diskette werden Informationen geradeso gespeichert wie auf einem Tonband, d.h. sie können immer wieder gelesen werden, solange das Speichermedium nicht beschädigt wird. Die Schreib- und Lesevorgänge finden im Diskettenlaufwerk statt.

Disketten gibt es in unterschiedlichen Größen. Die verbreitetsten sind 5¼ und 3½ Zoll groß. Ihre Kapazität mißt man in Megabyte (MB), wobei 1 MB 1024 KB, also 1.048.576 Bytes entsprechen. Heutige Disketten können 1,2 MB (5¼ Zoll "High-Density") oder 1,44 MB (3½ Zoll "High-Density") an Daten speichern.

Die Diskette selbst ist eine runde Scheibe, die sich zum Schutz in einer Kunststoffhülle befindet. Die Scheibe ist mit einer Schicht belegt, die magnetische Zustände speichern kann: Beim Beschreiben wird diese Schicht

magnetisiert. Diese Magnetisierung kann vom Diskettenlaufwerk wieder "gelesen" werden.

Beim Schreiben und Lesen rotiert die Scheibe mit etwa 300 Umdrehungen pro Minute. Dabei schreibt bzw. liest ein Schreib-/Lesekopf die Daten.

Die magnetische Scheibe von Disketten ist sehr dünn und flexibel. Daher erklärt sich auch die Bezeichnung "Floppy-Disk", was wörtlich übersetzt "schlappe Scheibe" heißt. Im Gegensatz dazu werden Festplatten auch als "Hard-Disk" bezeichnet. Festplatten arbeiten ähnlich wie Diskettenlaufwerke. Bei ihnen sind jedoch mehrere magnetische Scheiben übereinander fest auf einer Achse montiert. Dadurch besteht die Möglichkeit, mit höheren Drehzahlen zu arbeiten. Bei ungefähr 3500 Umdrehungen pro Minute verkürzt sich die Zeit für einen Lese- bzw. Schreibvorgang erheblich.

Festplatten unterscheiden sich von Disketten deutlich in der Speicherkapazität. Bei Festplatten arbeitet man mit Größen von 20, 40, 80 MB, bei bestimmten Einsatzgebieten auch mehr.

So, genug für heute! Wir haben zwar noch manches vor uns, aber "... dat krieje mer später."

Dampfmaschine, Teil 3

Wie wir bereits in den vorhergehenden Folgen der Dampfmaschine* erfahren haben, enthält ein PC immer die Komponenten CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory) und ROM (Read Only Memory). Zusätzlich sollten Ein- und Ausgabebausteine an das System angeschlossen sein. Öffnet man das Gehäuse eines PCs, so findet man meist ein Diskettenlaufwerk und eine Festplatte.

Außerdem sieht man eine Systemplatine mit allerlei elektronischen Bauteilen; auf dieser

sind die RAM- und ROM-Bausteine, sowie die CPU montiert. Über ein Netzteil, das die Wechselspannung aus dem Stromnetz in computer-verträgliche Gleichspannung transformiert, wird die Platine mit Strom versorgt.

Prozessoren

Je nach Anzahl der Bits, die eine CPU gleichzeitig verarbeiten kann, spricht man von einem 8-, 16- oder 32-Bit-Prozessor. Die wichtigsten Prozessoren in diesem Zusammenhang stammen von Intel und Motorola und tragen in Reihenfolge steigender Leistungsfähigkeit folgende Bezeichnungen:

* Quelle: BS-Info des Haniel-Konzerns, siehe infoman Nr.1 und 2.

- INTEL: 8088, 8086, 80286, 80386, 80486,
- Motorola: 68000, 68020, 68030, 68040.

Ein Standard DOS-PC/AT enthält heute in der Regel einen 80286- oder einen 80386-Prozessor, dagegen benutzen Apple Macintosh und einige Workstations die Motorola Prozessoren. Man spricht bei der INTEL-Serie auch oft von den "80X86ern" und bei Motorola von den "68-Tausendern".

Ohne nähere Erläuterung sei hier noch erwähnt, daß all diese Prozessoren in der CISC-Technologie (Complex Instruction Set Computer) hergestellt werden. Daneben gibt es noch die sogenannten RISC-Prozessoren (Reduced Instruction Set Computer), die in bestimmten Anwendungsbereichen Geschwindigkeitsvorteile bieten.

PCs arbeiten taktvoll

Ein weiteres wesentliches Merkmal von Mikroprozessoren ist die Taktrate, mit der sie betrieben werden. Die Maßeinheit für den Takt heißt Megahertz, kurz: MHz. So führt z.B. eine 486er CPU, die mit 25 MHz getaktet ist, 25 Millionen Takte pro Sekunde aus. Die gängigsten Taktraten sind zur Zeit 12, 16, 20, 25, 33 MHz. Nicht jede Taktrate wird bei jedem Prozessor unterstützt, die Taktrate allein sagt im übrigen noch nicht viel über die Leistungsfähigkeit eines PCs aus.

Grenzen der Geschwindigkeit

Der naheliegende Gedanke, einen Rechner nur durch eine Erhöhung der Taktgeschwindigkeit zu beschleunigen, führt leider nicht ohne weiteres zum Erfolg. Eine gewisse Trägheit eines jeden Bausteins verhindert dies.

Kritisch sind hierbei vor allem RAM-Bausteine, die beim Speichern nicht sehr flott, dafür aber preiswert sind; außerdem die Wärmeentwicklung des Prozessors sowie die Funkabschirmung des PCs. Oftmals werden trotzdem PCs mit sehr hohen Taktraten angeboten, bei denen der Prozessor aber meist ei-

nige Takte lahmgelegt wird (Wait-States, zu deutsch: Wartezyklen).

Bei modernsten Rechnern stößt man schon heute an physikalische Grenzen. Auch der Strom, der sich nahezu mit Lichtgeschwindigkeit (=300.000 km pro Sekunde) ausbreitet, benötigt noch einige Zeit, um von einem Baustein zum anderen zu gelangen. Deshalb werden bei Superrechnern lange Wege möglichst vermieden.

Von der Taste auf den Schirm

Kommen wir nun zurück zur Systemplatine. Ihre wesentliche Funktion, die Zusammenarbeit der CPU mit dem Speicher, haben wir bereits erwähnt. Zu ergänzen ist die Kommunikation der CPU mit der Außenwelt.

Drücken wir auf der Tastatur eine Taste, so wird ein komplizierter Prozeß in Gang gesetzt, damit das entsprechende Zeichen auf dem Bildschirm erscheint.

Nehmen wir an, der Rechner soll die Zahlen 2 und 4 addieren und die Summe ausgeben. Hierzu muß der PC jede der beiden Zahlen einzeln von der Tastatur einlesen, im Speicher ablegen, auf dem Bildschirm anzeigen, zum Addieren nochmals in die CPU laden, das Ergebnis wieder im Speicher ablegen und auf dem Bildschirm darstellen. Daß diese Schritte innerhalb des Rechners durch physikalische Vorgänge und das Zusammenspiel von mehreren Prozessoren (Tastaturprozessor, CPU, Bildschirmprozessor etc.) wesentlich aufwendiger ablaufen, kann man auch ohne weitere Kenntnisse erahnen.

Vielleicht genügt dieses Wissen, um abschätzen zu können, wie schnell ein PC arbeitet, obwohl wir nicht selten auf ein Ergebnis warten müssen.