



MACup

DAS UNABHÄNGIGE
MACINTOSH-MAGAZIN
SONDERHEFT 1
1 8 M A R K
1 8 F R A N K E N
1 5 0 S C H I L L I N G E

EXTRA

Für Einsteiger

Alles über den
Apple Macintosh

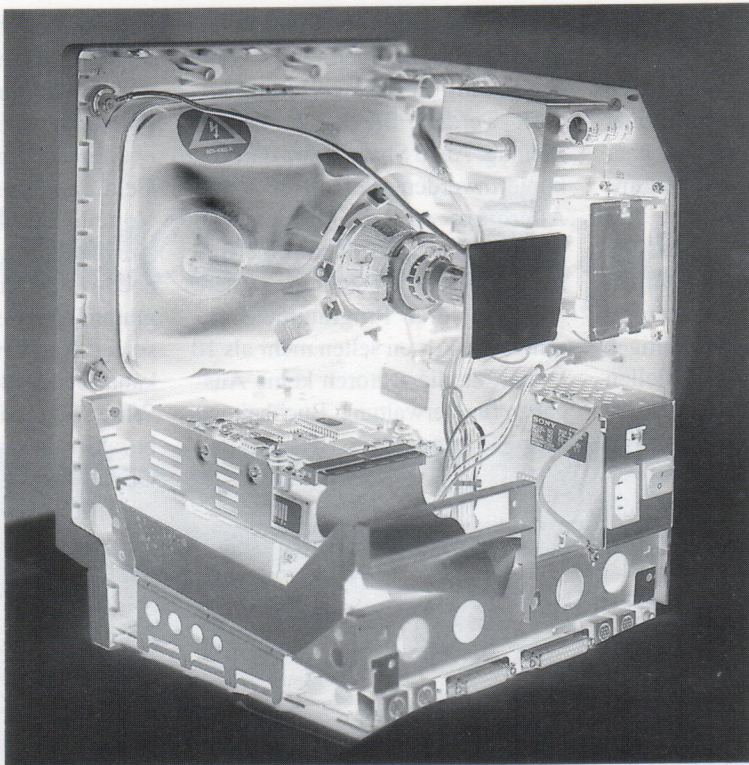
Die Programme:
Was Mac kann

Die Technik:
Wie Mac funktioniert

Die Geschichte:
Woher Mac kommt



Der Schritt in eine andere Welt



Olaf Reckow

INNENWELTEN

Sind Sie schon mal auf die Idee verfallen, die Rückwand Ihres Macintosh abzunehmen, um einen Blick in sein Innerstes zu riskieren? Und haben Sie ihn ziemlich schnell wieder zusammengebaut, weil sein Innenleben nicht das preisgab, was Sie erwartet hatten? Sie können den Schraubenzieher wieder aus der Kiste holen – MACup-Redakteur Benjamin Heidersberger führt Sie durch das Labyrinth der Kabel, Chips und Platinen.

Der Macintosh ist ein Computer. Vornehmste Aufgabe eines Computers ist es, Daten zu verarbeiten. Daten stellen Informationen dar, die für den Benutzer Bedeutung haben, Graphik, Text, Töne, was auch immer.

Um Daten im Computer verarbeiten zu können, sind vier Dinge nötig:

eine Eingabemöglichkeit, um dem Computer Daten überhaupt zugänglich zu machen; ein Prozessor, der die Daten nach Vorschrift eines Programms bearbeitet; eine Ausga-

beeinheit, die das Ergebnis der Verarbeitung menschlichen Sinnen zugänglich macht; und schließlich Speicher, in denen Daten und Programme auf Abruf bereitstehen.

Auf einer allen Einheiten des Computers zugänglichen Schiene, dem sogenannten Bus, werden Daten hin- und hergeschoben.

Für den Prozessor ist ein Programm einfach eine Abfolge von Verarbeitungsvorschriften, die auf eine bestimmte Datenmenge angewendet wird. Für den Benutzer verwandeln Programme den Computer in das Werkzeug, das gerade benötigt wird, sei es nun Schreibmaschine, Leinwand, Notizblock, Tonbandgerät oder Musikin-

strument. In der Simulation und Erweiterung klassischer Medien liegt die besondere Stärke des Macintosh.

Nimmt man die Rückwand des Mac SE ab, lassen sich neben der Frontplatte fünf verschiedene Elemente erkennen: Festplatte, Diskettenlaufwerk, Bildröhre, Analogplatine und Logikplatine. (Abb. 1)

Die Logikplatine

Logikplatinen sind gedruckte Schaltungen, auf denen sich in Form integrierter Schaltungen alle informationsverarbeitenden Elemente eines Computers befinden.

Eine gedruckte Schaltung ist eine raffinierte Sache, weil die Drähte, die die einzelnen Elemente elektrisch verbinden sollen, einfach auf ein Stück Plastik gedruckt werden. Damit die gedruckten Verbindungen Strom leiten, wird anstelle von Druckfarbe Kupfer verwendet. So brauchen nicht tausende einzelne Kabel verlötet zu werden.

Noch raffinierter sind integrierte Schaltungen, ICs genannt. Rein äußerlich erinnern sie an schwarze Käfer mit vielen Beinen. Der Käfer bildet nur den Schutzpanzer eines wenige Quadratmillimeter großen Siliziumkristalls, des Chips, von dem viele haarfeine Drähte zu den Beinen nach außen führen. Ein Chip arbeitet mit den verschiedenen leitfähigen Zuständen des Siliziums; er ist eine gedruckte Schaltung, die von einer mehrere Quadratmeter großen Vorlage auf photographischem Wege extrem verkleinert wurde. Es können sich bis zu einer Million einzelner Schaltelemente auf einem Chip befinden. Erst die IC-Technik hat zur Miniaturisierung und Verbilligung des Computers geführt, so daß heute jeder einen auf seinem Schreibtisch stehen haben kann. (Abb.2)

Der 68 000

Herz der Mac-Logikplatine ist ein Mikroprozessor namens „68 000“, hergestellt von der Firma Motorola. Er ist der Junior der 68 000-Familie, die inzwischen Zuwachs durch zwei starke Brüder bekommen hat, den „68 020“ und den „68 030“.

Der 68 000 hat im Chip selbst eine Busbreite von 32 Bit, die gleichzeitig, also parallel verarbeitet werden können. Aus dem Chip herausgeführt werden nur 16 Bit, was zwar Beine am IC einsparen half, aber hinderlich ist, wenn die 32 Bit in zweimal 16 Bit zerlegt werden müssen.

Auch für Informationsmengen gibt es Maßeinheiten. Die Grundeinheit ist das Bit, sozusagen das Informations-Atom. Es trägt die kleinste mögliche Information, die Unterscheidung von „Ja“ und „Nein“. Das kommt der Arbeitsweise eines Computers sehr entgegen, weil er mit Strom arbeitet, und der ist entweder da oder nicht – ja oder nein, eins oder null.

Um einen Buchstaben darzustellen, werden allerdings mehr Unterscheidungsmöglichkeiten benötigt. Als praktisch haben sich 8 Bit erwiesen, durch die 256 verschiedene

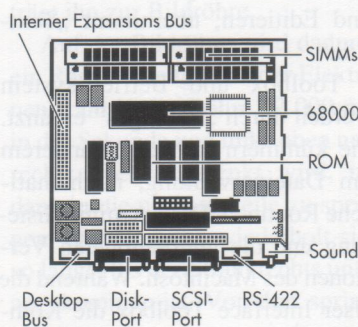


Abb. 2: Logikplatine

Zeichen darstellbar sind, das sind alle Klein- und Großbuchstaben, Zahlen und einige Sonderzeichen. Diese Achtergruppe wird als „Byte“ bezeichnet. Der Begriff „Wort“ schließlich bezeichnet die im Prozessor gleichzeitig bearbeitete Zahl von Bits, die Wortbreite des Mac beträgt 32 Bit. Um große Informationsmengen einfach benennen zu können, verwendet man die Einheiten Kilo, Mega und Giga, sie stehen für tausend, eine Million und eine Milliarde.

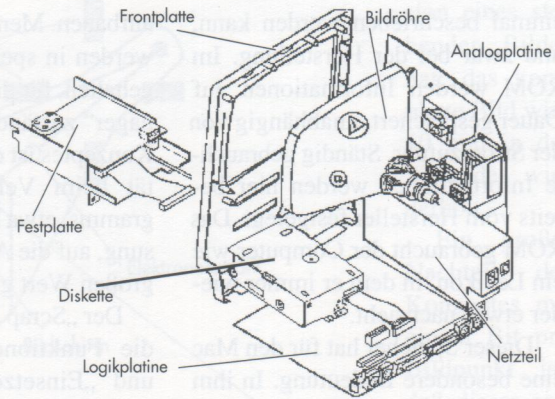


Abb.1: Macintosh geöffnet

Die Taktfrequenz des Mac SE, sein Herzschlag sozusagen, beträgt 8 Millionen Pulse pro Sekunde.

Speicher

Ein Computer benutzt verschiedene Speichervarianten, einfach weil es den idealen Speicher noch nicht gibt. Speicher, die direkt mit dem Prozessor kommunizieren, sind schnell und teuer. Sie bestehen, wie der Prozessor, aus Silizium-Chips, in denen jede Zelle wie in einem Tabellenkalkulationsprogramm durch Angabe der Zeilen- und Spaltenbezeichnung direkt ansprechbar ist. Auf Informationen aus Speichern dieses Typs kann der Prozessor mehr als eine Million mal in der Sekunde zugreifen.

Es gibt sie in zwei Formen: Im „Random Access Memory“ (RAM), dem Arbeitsspeicher des Computers, kann jede Zelle direkt gelesen oder beschrieben werden. Da das RAM zum Behalten der gespeicherten Informationen Strom braucht, verschwinden diese beim Abschalten des Computers. Der Computer gebraucht diesen Speicher als eine Art Notiztafel, die immer wieder verwendet werden kann. Im Mac sind acht RAM-Chips mit einer Größe von je 256 Kilobit (256 Kilobit mal acht gleich 256 Kilobyte) auf einer kleinen Expansionsplatine zu einem „SIMM“ (Single In-Line Memory Module) zusammengefaßt. Das ist bei Erweiterungen und Reparaturen recht praktisch. Ein Macintosh SE mit einem 1-Megabyte-Arbeitsspeicher hat also vier SIMMs.

Das „Read Only Memory“ (ROM) ist ein Speicher, der nur

einmal beschrieben werden kann, und zwar bei der Herstellung. Im ROM werden Informationen auf Dauer gespeichert, unabhängig von der Stromzufuhr. Ständig gebrauchte Informationen werden hier bereits vom Hersteller festgelegt. Das ROM gebraucht der Computer wie ein Lexikon, in dem er immer wieder etwas nachsieht.

Dieser Speicher hat für den Mac eine besondere Bedeutung. In ihm ist die „User Interface Toolbox“ festgehalten, eine ausgetüftelte Programm-Bibliothek, die die bekannten Elemente der graphischen Benutzeroberfläche des Mac für den Benutzer bereitstellt. Die Toolbox enthält 13 Sammlungen von Programm-Routinen, 13 sogenannte Manager, die den Betrieb des Mac gewährleisten.

Aufgabenbereich des „Control Managers“ ist die Verwaltung der Knöpfe, Skalen und Zeiger, die auf dem Bildschirm dargestellt und mit der Maus bedient werden.

Der „Desk Manager“ kümmert sich um das Schreibtischzubehör, jene kleinen Programme aus dem Apfel-Menü, die parallel zu einem Anwenderprogramm aufgerufen werden können.

Manager im Mac

Der „Dialog Manager“ sorgt für die Abwicklung der Dialoge zwischen Mac und Benutzer.

Wird die Tastatur benutzt, der Mausknopf gedrückt oder eine Diskette eingelegt, teilt das der „Event Manager“ dem Programm mit, das dann entscheidet, was zu tun ist.

Der „Font Manager“ unterstützt „QuickDraw“, eine Programm-Routine, die sich speziell um die Zeichendarstellung kümmert.

Die Pull-Down-Menüs des Mac verwaltet der „Menu Manager“. Er ist ebenso für die einheitliche Benutzeroberfläche zuständig wie der „Window Manager“, der sich um die auf dem Schreibtisch befindlichen Fenster, die Windows, kümmert.

Wichtiges Konzept der Anwenderprogramme für den Macintosh sind die „Ressourcen“. Das eigentliche Programm wird von Teilen getrennt, die die Benutzerschnittstelle

aufbauen. Menüs, Ikonen und Fonts werden in speziellen Dateien festgehalten, für die der „Resource Manager“ zuständig ist. Vorteil dieses Konzeptes ist die größere Flexibilität beim Verändern eines Programms, etwa bei der Länderanpassung, auf die Apple von vornherein großen Wert gelegt hat.

Der „Scrap Manager“ unterstützt die Funktionen „Ausschneiden“ und „Einsetzen“ zwischen Programmen. Diese Eigenschaft des Mac ermöglicht es, in einem Programm Texte oder Bilder auszuschneiden und in einem anderen einzufügen.

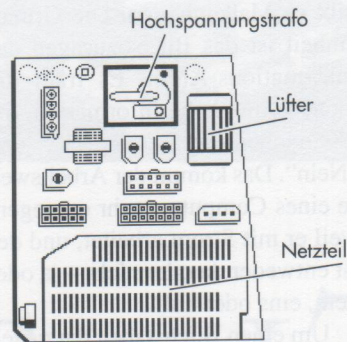


Abb. 3: Analogplatine

Grundlegende Funktionen einer Textverarbeitung, wie Umbruch und Editieren, übernimmt „TextEdit“.

Toolbox und Betriebssystem werden durch „Packages“ ergänzt. Sie kümmern sich unter anderem um Dateiverwaltung, mathematische Routinen, Disketteninitialisierung und die internationalen Versionen des Macintosh. Während die User Interface Toolbox die Kommunikation zwischen Programm und Anwender regelt, ist das Betriebssystem die Schnittstelle des Programmes mit der Hardware eines Computers. Einige Teile des Betriebssystems befinden sich ebenfalls im ROM, andere Teile, wie die Druckertreiber, werden von der Diskette nachgeladen.

Auf der Logikplatine befinden sich noch weitere interessante Details. Eine Uhr mit Datum wird durch eine Batterie auch dann mit Strom versorgt, wenn der Computer ausgeschaltet ist. Einmal gestellt, steht daher immer die richtige Uhrzeit zur Verfügung. Auf demselben

Chip befinden sich noch 20 Byte RAM, in dem bestimmte Werte aus dem Kontrollfeld gespeichert sind, um so persönliche Einstellungen etwa der Blinkfrequenz des Cursors auch nach dem Ausschalten festzuhalten.

Schnittstellen

Damit an die Logikplatine verschiedene Geräte und Systeme angeschlossen werden können, verfügt sie über verschiedene Schnittstellen. Eine Schnittstelle („Interface“) ist eine mehr oder weniger festgelegte Methode, Daten auszutauschen, sie ist sozusagen der gemeinsame Nenner zweier Systeme. Das bezieht sich auf Steckerabmessungen, Spannungen und die Art, Impulse zu übertragen. Normung von Schnittstellen ist ein wesentlicher Faktor bei der Fortentwicklung von Computern, da nur so einzelne Teile verschiedener Hersteller zu einem funktionierenden Ganzen zusammengefügt werden können.

Die Macintosh-Modelle vor dem SE waren von der Außenwelt abgeschottete Geräte, bei denen Hardware-Erweiterungen nur über Hilfskonstruktionen möglich waren. Beim SE wurde der Bus auf einen 96-poligen Stecker gelegt, der verschiedene Erweiterungen wie Beschleunigerkarten und Großbildmonitore zuläßt.

Neben den spezialisierten Schnittstellen verfügt der Mac auch über zwei serielle Anschlüsse, die mehr allgemeinen Zwecken dienen. Hier werden Drucker, Modem oder das Apple-Netzwerk „LocalTalk“ angeschlossen. Die RS-422 ist eine genormte Schnittstelle, seriell – in Folge – deshalb, weil Daten nicht, wie auf dem Bus, parallel, sondern nacheinander über eine Leitung übertragen werden. So spart man Kabel, und da die Übertragung nicht mehr so schnell ist, können die Kabel auch länger sein.

Die RS-422 stellt beispielsweise die Verbindung zwischen Computer und Drucker her. Sollen mehrere Computer und Drucker miteinander verbunden werden, muß ein Netzwerk her. Dieser Forderung hat Apple mit LocalTalk Rechnung getragen. Dazu wird die RS-422 über

eine spezielle Box, den „Connector Kit“, auf eine Leitung gelegt, die alle Geräte verbindet. Über diese Leitung werden dann nicht nur die Daten übertragen, sondern auch Informationen darüber, welches Gerät wohin übertragen möchte. Ursprünglich wurde dieses Verfahren von Apple entwickelt, damit sich mehrere Macs einen LaserWriter, der ja nicht gerade billig ist, teilen können. Inzwischen ist daraus ein recht nettes Netzwerk geworden – „AppleShare“.

Wichtigste Neuerung mit der Einführung des Mac Plus war das SCSI-Interface. Diese Schnittstelle arbeitet im Gegensatz zur RS-422 parallel, also viel schneller, und verfügt über mehr Intelligenz. Hier werden alle Massenspeicher angeschlossen, auch die interne Festplatte des SE, und sie läßt den Anschluß von sieben Geräten zu.

Die Analogplatine

Die zweite, senkrecht stehende Platine im SE ist die Analogplatine. Sie ist für die Stromversorgung zuständig, im Computer eine sehr wichtige Aufgabe, weil die Netzspannung von 220 Volt Wechselstrom von allen Störungen befreit, dann heruntertransformiert, in die benötigten Gleichspannungen verwandelt und stabilisiert werden muß.

Die zweite Aufgabe besteht in der Umwandlung der digitalen Bildsignale von der Logikplatine in solche, die zur Ansteuerung der Bildröhre gebraucht werden. Hier wird auch die Hochspannung für die Röhre erzeugt. (Abb. 3)

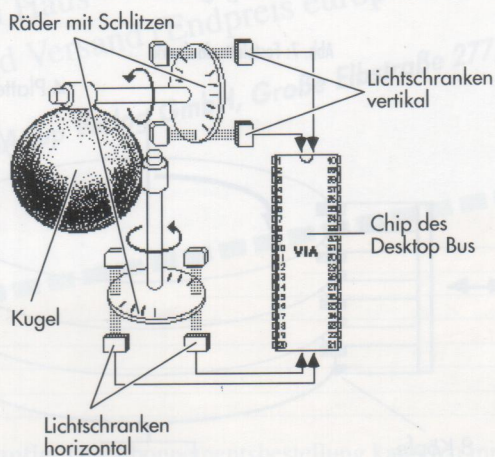


Abb. 5: Maus geöffnet

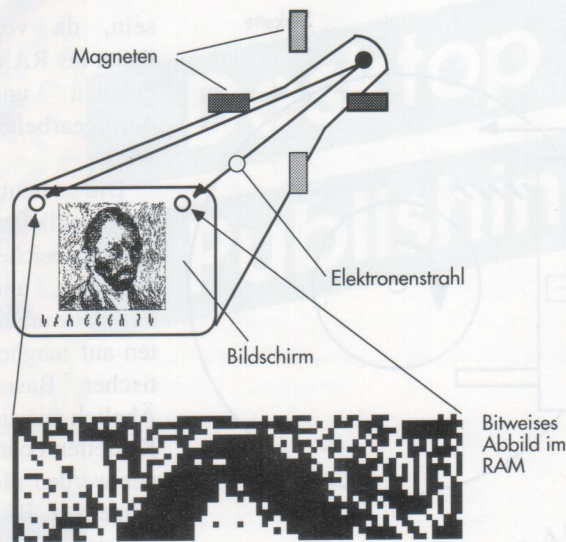


Abb. 4: Bildgestaltung

Die Bildgestaltung

Der Macintosh verfügt über einen Bildschirm, der Bitmap-Graphik darstellen kann. Das bedeutet, jeder der 512 mal 342 Bildpunkte kann entweder schwarz oder weiß dargestellt werden. Im RAM des Logikboards befindet sich ein bestimmter Bereich, das Video-RAM, in das der Prozessor die berechneten Bilder schreibt. Eine spezielle Elektronik liest diesen Bereich parallel zur Arbeit des Prozessors aus und überträgt ihn zur Bildröhre.

Auf der Bildröhre wird dadurch ein Raster erzeugt, daß der Elektronenstrahl in der Röhre 22 000 mal in der Sekunde von links oben nach rechts oben abgelenkt wird, um dann in die nächste Zeile zu springen. Der Vorgang wiederholt sich so lange, bis der Strahl rechts unten angekommen ist. Von dort springt

er wieder nach links oben. Entsprechend dem Bitmuster im Video-RAM wird der Elektronenstrahl an- und ausgeschaltet. Ist er an, leuchtet ein Bildpunkt auf dem Schirm auf. Das alles läuft so schnell ab, daß das menschliche Auge die Illu-

sion eines stehenden Bildes hat; das komplette Bild wird 60 mal in der Sekunde wiederholt.

Ein großer Nachteil des Konzeptes mit einem Bit pro Bildpunkt ist, daß dieser entweder hell oder dunkel ist, aber keine Zwischentöne, also Graustufen hat. Da aber beim

Mac mitunter auch Photos dargestellt werden sollen, simuliert man Graustufen durch Raster. Weil ein Rasterpunkt aus vielen Bildpunkten zusammengesetzt wird, ergibt sich dann eine schlechtere Auflösung. (Abb. 4)

Die Maus

Wichtiges Zeigeinstrument des Macintosh ist die Maus. Sie ist ein kleines Kästchen, in dem eine frei bewegliche Kugel liegt. Die Mausbewegung wird mittels der Kugel auf zwei senkrecht zueinander stehende Rädchen übertragen, die wiederum mit Lichtschranken abgetastet werden. Da jeweils zwei Lichtschranken phasenversetzt ein Rad abtasten, kann auch die Drehrichtung erkannt werden. (Abb. 5)

Die Tastatur

Die Tastatur des Mac ist im Grunde ein kleiner selbständiger Computer, der die Tasten abfragt, sie entsprechend umkodiert und an die Logikplatine weiterleitet. Außerdem identifizieren sich die Tastaturen auch, so daß zwischen Varianten unterschieden werden kann, von denen es inzwischen vier gibt: die alte der 128k- und 512k-Macs, die Plus-Tastatur mit integriertem Zehnerblock (beide mit dem RJ-11-Stecker), die SE-Tastatur und eine erweiterte Tastatur mit Funktions- und Sondertasten aus der IBM-Welt, beide über den Apple-Desktop-Bus anzuschließen.

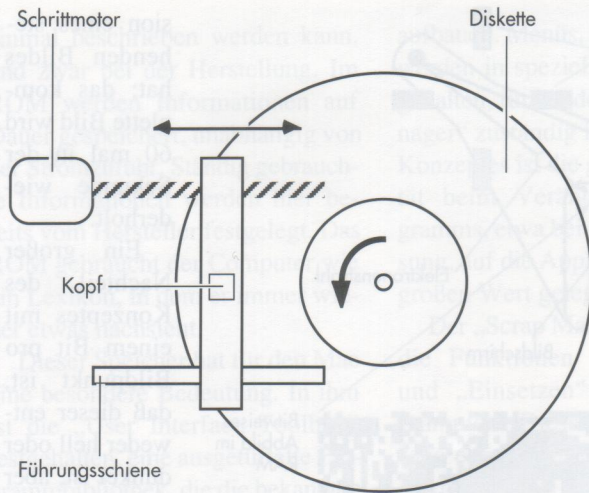


Abb. 6: Diskettenlaufwerk

Sound

Auf dem Mac sind neben Bild- auch Tonausgaben möglich. Von Haus aus quäken Töne aus dem internen Lautsprecher, aber an der kleinen Klinkenbuchse auf der Gehäuserückwand kann ein normaler HiFi-Verstärker angeschlossen werden, der die Qualität wesentlich verbessert.

Der Macintosh hat drei verschiedene Möglichkeiten zur Tonerzeugung: Er verfügt intern über Viertel- und Rechteck-Synthesizer, außerdem kann er beliebige Töne ausgeben. Mit 11 kHz Bandbreite und 48 Dezibel Rauschabstand sicher keine CD-Qualität, aber es lassen sich faszinierende Dinge anstellen, besonders wenn man einen Sound-Digitalisierer sein eigen nennt, der Geräusche und Töne aller Art in den Computer transportiert – 1 Megabyte Speicher reicht immerhin für eine halbe Minute.

Magnetische Speicher

Neben Read Only Memory und Random Access Memory braucht der Benutzer noch weitere Speicher, die andere Aufgaben zu erfüllen haben, als da wären Transport von Programmen und Daten sowie Speichern großer Datenmengen und aller zum täglichen Arbeiten benötigten Programme. Das erledigen Speicher, die keinen Strom zum Behalten der Daten brauchen. Diese Speicher können auch langsamer

sein, da von ihnen ins RAM geladen und dort gearbeitet wird.

Die heute gebräuchlichen Massenspeicher Diskette und Festplatte arbeiten auf magnetischer Basis. Ähnlich wie ein Kassettenrecorder werden die einzelnen Bits mit einem Elektromagneten, dem Schreib-

Lese-Kopf, auf einen magnetisch beschichteten Träger geschrieben. Da die Suche auf einem 100 Meter langen Magnetband ewig dauern würde, hat man sich für eine andere Anordnung entschieden, und zwar die auf einer sich drehenden Scheibe. Auf dieser Scheibe wird der Kopf radial bewegt, also auf einer Geraden vom Mittelpunkt aus.

Damit der Computer etwas findet, initialisiert oder formatiert er das Speichermedium. Das heißt, er schreibt vor der Benutzung einen „Stadtplan“ auf die Scheibe, dessen Straßen und Hausnummern Spuren und Sektoren sind. Spuren sind die konzentrischen Kreise, die der Schreib-Lese-Kopf auf die sich drehende Scheibe schreibt, wenn er sich stückweise von außen zur Mitte bewegt; Sektoren sind ganz bestimmte Streckenlängen auf diesen Kreisen.

Um mit Disketten arbeiten zu können, wird ein Laufwerk benötigt, das die Mechanik, die Köpfe, und die Elektronik enthält. Auf der Diskette, dem eigentlichen Speichermedium, schleifen die Köpfe direkt von oben und unten auf dem flexiblen, magnetisch beschichteten Träger. Dadurch

wird die maximale Drehgeschwindigkeit und gleichzeitig die Zugriffszeit begrenzt.

Im Diskettenlaufwerk des Macintosh SE werden 800 Kilobyte in zwei mal 80 Spuren gespeichert. Gegenüber den alten einseitigen 400-Kilobyte-Disketten bedeutet das bereits einen erheblichen Fortschritt. Die Einführung von 1,6-Megabyte-Disketten ist abzusehen. Der Mac läßt den Anschluß zweier Diskettenlaufwerke zu. Wer ständig Disketten zu kopieren hat und nicht über eine Festplatte verfügt, sollte zusätzlich zu dem internen noch ein externes Laufwerk anschließen. (Abb. 6)

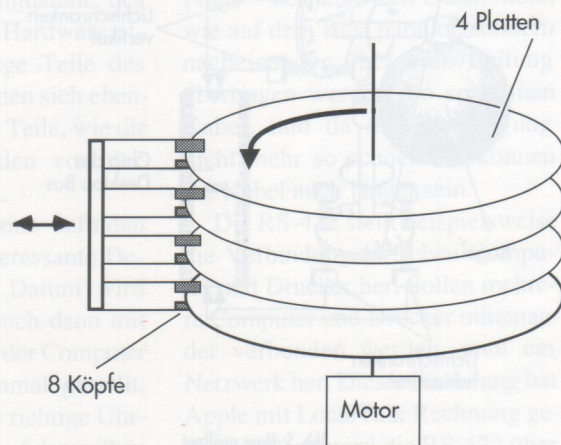
Festplatten

Die Funktionsweise einer Festplatte ist der einer Diskette nicht unähnlich. Das Speichermedium in Festplatten ist ein Stapel harter Metallplatten, die sich sehr schnell drehen. Die Schreib-Lese-Köpfe schweben ein tausendstel Millimeter über der Platte auf einem Luftpolster, das durch die bei der Drehbewegung mitgerissene Luft entsteht. Der Plattenstapel, das Speichermedium also, bleibt immer im Festplattengehäuse.

Eine Festplatte ist im Vergleich zur Diskette relativ schnell und von großer Kapazität. Die Festplatte im Mac SE hat eine Kapazität von 20 Megabyte, inzwischen sind auch Platten mit mehreren 100 Megabyte erhältlich.

Die Festplatte ist ein hochentwickeltes, feinmechanisches Kunstwerk mit eigenem Luftfilter, empfindlich gegen Erschütterungen und

Abb. 7: Festplattenlaufwerk



Dreck. Aufgrund dieser Empfindlichkeit und der Möglichkeit, mit wenig Aufwand viel Schaden anzurichten, sei hier auf die Notwendigkeit hingewiesen, regelmäßig Sicherungskopien der Festplatteninhalte auf Disketten anzulegen. (Abb. 7)

Wie sich alle bisher beschriebenen Einzelteile zu einem funktionierenden Ganzen zusammenfügen, zeigt die Graphik in Abb. 8.

Welchen Mac brauche ich?

Normalerweise geht es bei einer Kauf-Entscheidung darum, eine Wahl zwischen „billig und einfach“ oder „teuer und gut“ zu treffen. Anders bei Apple: Hier fangen die Wahlmöglichkeiten bei „teuer und gut“ an und hören bei „sehr teuer und sehr gut“ auf. Erfahrungsgemäß wachsen die Ansprüche vom Moment des Kaufes an bis in den Himmel.

Schuld daran ist auch eine Computerindustrie, die wesentlich von Neuerungen lebt und daher das Gefühl der Frustration, nach dem Erscheinen neuer Maschinen nicht mehr das Beste zu besitzen, nach Kräften stärken wird. Dem Käufer bleibt garnichts anderes übrig, als sich vor dem Kauf genau zu überlegen, für welche Aufgaben er seinen Mac in der Hauptsache einsetzen wird, und nur nach diesen Kriterien die passende Konfiguration auszusuchen. Im Moment bietet die Macintosh-Familie die Auswahl von drei Modellen:

Der Mac Plus verfügt über einen Arbeitsspeicher (RAM) von einem Megabyte, ein 800-Kilobyte-Diskettenlaufwerk und den 9-Zoll-Schwarzweiß-Monitor. Mit einem externen 20-Megabyte-Festplattenlaufwerk am SCSI-Port kann mit dem Plus ganz ordentlich gearbeitet werden. Durch den SCSI-Port ist man auch für zukünftige Geräte wie CD-ROM-Laufwerke gerüstet. Für Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und einfache DTP-Anwendungen ist die Rechengeschwindigkeit ausreichend.

Nachteile des Plus liegen in der Schwierigkeit, Erweiterungen unterzubringen. Selbst bei technisch passablen Lösungen reicht seine Rechengeschwindigkeit für einen Großbildschirm nicht aus, da sehr viel mehr Bildpunkte errechnet und gezeichnet werden müssen. Ohne „MultiFinder“, jenes Programm, das es erlaubt, mehrere Anwendungen gleichzeitig zu öffnen, reicht der vorhandene Arbeitsspeicher aus. Um mit dem MultiFinder arbeiten zu können, werden 2 Megabyte zusätzlich benötigt. Abgesehen von den abenteuerlichen Preisen für Speichererweiterungen müssen auch 512 Kilobyte des bereits vorhandenen Speichers geopfert werden, um die größeren SIMMs überhaupt einstecken zu können.

Für eine normale Büroumgebung ist der Mac Plus mit 20-Megabyte-Platte genau das Richtige und hat auch bei weitem das beste Preis-Leistungs-Verhältnis.

Alles, was technisch über den Plus gesagt wurde, trifft auch auf den SE zu. Vorteilhafter beim SE sind seine integrierte Festplatte und der freie Steckplatz („Slot“), um

Der Mac II behält die bewährte graphische Oberfläche der Macintosh-Familie bei, ist aber vom Konzept her offen und erweiterbar wie der Apple II oder der PC von IBM. Dadurch kann er speziellen Anforderungen sehr gut angepaßt werden, und der große Erfolg sowie eine große Fülle an Erweiterungsmöglichkeiten unabhängiger Hersteller bestätigen sein Konzept. Durch den 68 020-Prozessor von Motorola ist der Mac II etwa viermal schneller als seine kleinen Brüder.

Der Macintosh II marschiert deutlich in Richtung professioneller Anwendungen. „Computer Aided Design“ (CAD) auf dem Plus oder SE ist ein Geduldsspiel, erst auf dem Mac II wird es zum Vergnügen. Wer viel Layouts zu erstellen hat und sich durch mangelnde Rechengeschwindigkeit im Fluß seiner Handlungen behindert fühlt, ist auf dem Mac II besser aufgehoben. Ordentliche Farb- und echte Graustufen-schirme lassen sich erst an dieses Modell anschließen.

Neues von Apple

Es ist absehbar, daß Apple demnächst verschiedene neue Produkte auf den Markt bringen wird. Neben zwei bereits von anderen Firmen hergestellten, ziemlich teuren Mac-Portabels wird es einen von Apple selbst mit einem 68 000-, vielleicht auch einem 68 030-Prozessor geben, der noch teurer ist. Ein Mac II mit 68 030-Prozessor ist für dieses Jahr vorge-

sehen. Eine schneller getaktete Version des 68 000er, schon in Beschleunigerkarten vonnöten, wird den Mac SE doppelt so schnell machen. Möglicherweise kommt auch ein SE mit Farbbildschirm.

Nur weil neue Geräte angekündigt sind, sollte eine Kauf-Entscheidung nicht aufgeschoben werden. Bis Neuheiten wirklich verfügbar sind, vergeht oft noch viel Zeit. Und es ist immer besser, Erfahrungen gleich zu machen als irgendwann auf einer Maschine, deren Marktversion noch gar nicht existiert.

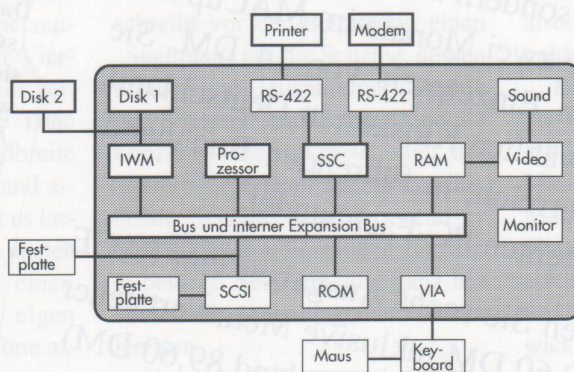


Abb. 8: Mac SE

eine Erweiterungskarte unterzubringen. Bestimmte Firmen, die Erweiterungen anbieten, sorgen mit eigenen Bus-Systemen dafür, daß nicht schon nach einer Karte Schluß ist. Das überarbeitete ROM macht den SE etwas schneller als den Plus.

In Apples Marktgefüge hat der SE einen schweren Stand, da er mit zwei Diskettenlaufwerken doppelt so teuer ist wie der Plus. Um sich nicht Konkurrenz im eigenen Haus zu machen, hat man wohl darauf verzichtet, ihn mit einem Laufwerk anzubieten.