

**Markt & Technik**

**Der**

Irene Lüke  
Peter Lüke

# **ATARI 520 ST**

**Eine ausführliche Beschreibung der Hardware:  
Einsatzmöglichkeiten • Peripherie  
Betriebssystem • Schnittstellen • 68000 Prozessor**



## Der ATARI 520 ST



Irene Lücke  
Peter Lücke

# Der ATARI 520 ST

Eine ausführliche Beschreibung  
der Hardware:

Einsatzmöglichkeiten

Peripherie

Betriebssystem

Schnittstellen

68000-Prozessor

Markt & Technik Verlag

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Lüke, Irene:**

Der ATARI 520 ST : e. ausführl. Beschreibung d. Hardware:  
Einsatzmöglichkeiten, Peripherie,  
Betriebssystem, Schnittstellen, 68000-Prozessor /  
Irene Lüke ; Peter Lüke. —  
Haar bei München : Markt-und-Technik-Verlag, 1985.  
ISBN 3-89090-172-7  
NE: Lüke, Peter:

Die Informationen im vorliegenden Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.

Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen.

Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.

Die gewerbliche Nutzung der in diesem Buch gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

ATARI® ist ein Warenzeichen der Atari, Inc., USA

GEM® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Digital Research, Inc., USA

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2  
89 88 87 86 85

ISBN 3-89090-172-7

© 1985 by Markt & Technik, 8013 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten

Einbandgestaltung: Grafikdesign Heinz Rauner

Druck: Schoder, Gersthofen

Printed in Germany

## Vorwort

Ein Sprichwort sagt, das Bessere sei des Guten Feind. Diese etwas lapidare Feststellung gilt ganz besonders für die moderne Rechnertechnik. Geräte, deren Leistungsfähigkeit wir noch gestern für unüberbietbar gehalten haben, gehören quasi über Nacht zum alten Eisen.

Jemand, der wie die Autoren dieses Buchs die Anfangsschritte der Mikroprozessortechnik miterlebt und mitgestaltet hat, tut sich manchmal schwer, passende Ausdrücke für zu beschreibende Superlative zu finden.

Es gibt einen neuen Rechner, auf den dies besonders zutrifft und der alle bisherigen Maßstäbe wieder einmal zu sprengen scheint: den ATARI 520 ST.

In diesem Buch erfahren Sie, was das besondere an diesem Rechner ist und wie Sie ihn zu Ihrem Vorteil einsetzen können. Besondere Vorkenntnisse sind dazu nicht erforderlich. Falls Sie sich gerade mit dem Gedanken tragen, einen neuen Rechner zu kaufen, wird Ihnen dieses Buch bei der Beurteilung der Möglichkeiten des Atari 520 ST gute Dienste leisten.

Doch damit nicht genug. Stolze Besitzer eines frisch erworbenen 520 ST finden alles, was bei der Inbetriebnahme und der Bedienung des Rechners zu beachten ist.

Vorworte sind immer eine gute Gelegenheit, sich bei all jenen zu bedanken, die am Zustandekommen eines Buchs wesentlichen Anteil hatten. Unser Dank gilt Frau Baumann und Herrn Santjohanser vom Markt & Technik Buchverlag sowie Herrn Breuer von der Redaktion der Zeitschrift Happy Computer. Sie haben uns mit Informationen und Geräten versorgt und uns mit Rat und Tat zur Seite gestanden.

München im Juni 1985

Irene und Peter Lücke



## Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
1	Das neue Benutzerkonzept	11
	Der elektronische Schreibtisch	13
	Die Maus als elektronisches Heinzelmännchen	15
	Die Maus als Möbelpacker	17
2	Systemaufbau und Systembausteine	19
	Die Hardwarestruktur des ATARI 520 ST	19
	Der direkte Speicherzugriff	20
	Blockschaltbild und Bestückungsübersicht	22
	Die CPU	25
	Die Adreßleitungen	26
	Der Datenbus	27
	Die asynchrone Bussteuerung	27
	Die Busverwaltung	27
	Die Interruptleitungen	27
	Die Systemsteuerung	27
	Die synchrone Bussteuerung	28
	Die Funktionskodeausgänge	28
	Die Arbeitsregister des 68000	28
	Der 68000-Befehlsvorrat	32
	Wichtige Systemadressen des ATARI 520 ST	40

3	Die Tür zur Welt - Schnittstellen und Anschlußmöglichkeiten	47
	Die serielle Schnittstelle	48
	Die Druckerschnittstelle	52
	Die Diskettenstation	55
	Die Festplattenstation	59
	Das CD-ROM	60
	Die MIDI-Schnittstelle	61
	Der Tonerzeugungsteil	66
	Das Bildschirmsystem	70
	Die Tastatur	74
	Die Maus	77
	Der Joystickanschluß	78
	Die Erweiterungsschnittstelle	81
	Die Stromversorgung	81
4	Die Bedienung des ATARI 520 ST	83
	Die Inbetriebnahme	84
	Der Schreibtisch und seine Möglichkeiten	86
	Das Arbeiten mit Fenstern	89
	Der individuelle Schreibtisch	92
	Formatieren und Kopieren von Disketten	93
	Das Kopieren von Dateien	96
	Das Anlegen von Ordnern	99
	Das Löschen von Dateien und Disketten	100
	Das Desktop-Menü	100
	Optionen	105
5	Das Betriebssystem des ATARI 520 ST	109
	Das GEM	109
	Was ist ein Pull-Down-Menü?	109
	Die Piktogramme	110
	Dateiunterverzeichnisse	110
	Zwischen den Welten	116
	Was ist eigentlich TOS?	118

6	Die Programmiersprache LOGO	121
	Die Entwicklung von LOGO	121
	Die Schildkröte und die Maus - ein tolles Gespann	121
	Arbeiten mit LOGO	122
	Die Schildkröte wird munter	123
	Jedem sein LOGO	124
	LOGO und das Fensterkonzept	125
	Der Befehlsvorrat des ATARI LOGO	131
7	Ausblick	139
	Weitere Informationen zum ATARI 520 ST	145
	Stichwortverzeichnis	147
	Übersicht weiterer Markt & Technik Bücher	149



# 1 Das neue Benutzerkonzept

Es war einmal...

Vor gar nicht allzu langer Zeit war die Bedienung eines Rechners ausschließlich Expertensache. Von 'Normalmensch' ehrfürchtig bestaunt waren (und sind!) Großrechner in abgeschlossenen, klimatisierten Räumen untergebracht und wurden nur von einer kleinen Gruppe Eingeweihter bedient und betrieben. Wollte man sich zu dieser Gruppe gesellen, mußte man erst eine mehr oder minder langwierige Ausbildung absolvieren. Die meisten von uns nahmen Rechner als äußerst komplexe und kaum zu verstehende Gebilde hin, mit denen man eigentlich garnichts im Sinn hatte.

An dieser Situation änderte das Auftauchen des Mikroprozessors zunächst gar nichts. Von den Gurus der Großrechnertechnik oft genug mitleidig belächelt, begannen Tüftler, Bastler und einige Entwicklungsingenieure die ersten Kleinstrechner zu entwickeln. Unter dem Begriff Kleinstrechner darf man sich noch keine Geräte im heutigen Sinn vorstellen.

In dieser Phase waren Schlagworte wie Benutzerführung, Bedienungskomfort und ähnliches völlig uninteressant. Die Freude über ein halbwegs funktionsfähiges System, das meistens in Form einer von Insidern als IC-Grab bezeichneten Karte vorlag, war viel zu groß, als daß es die damaligen Benutzer besonders aufgeregt hätte, dem Rechner Programme und Daten mit primitivsten Mitteln zu verabreichen.

Als Ein/Ausgabegerät diente meist ein 'vergewaltigter' Fernschreiber, mit dessen Hilfe Byte für Byte eingetippt wurde. Verfügte das Gerät über einen Lochstreifenleser/stanzer, war für die damaligen Verhältnisse bereits eine Komfort-Orgie erreicht.

Nach einiger Zeit erschienen die ersten aufwendigeren Monitorprogramme, und Daten und Programme legte man auf Kassetten ab. Die ersten preiswerten Terminals erlaubten das Ersetzen des laut ratternden Fernschreibers und sparten so manchem der Rechnerpioniere größeren Ärger mit Nachbarn und dem Hauswirt.

Anstelle der Assemblierung von Hand waren bald Assemblerprogramme verfügbar, die die Arbeitsgeschwindigkeit erhöhten und Fehler, die ausschließlich durch das Eintippen der einzelnen Bytes entstanden, vermeiden halfen.

Schließlich kamen die ersten Personal-Computer im heutigen Sinn auf den Markt. Langsam aber sicher wurden die potentiellen Kunden mit immer mehr Leistungsfähigkeit und Komfort geködert. Die Kassettensysteme verloren an Bedeutung und wurden durch Diskettenstationen ersetzt. Eine große Auswahl höherer Programmiersprachen öffnete immer mehr Leuten den Zugang zur Rechnerwelt. In vielen Fällen konnte man seine Probleme mit BASIC oder FORTRAN lösen. Obwohl der Aufwand zum Erlernen einer dieser Sprachen bereits relativ klein ist, sind Programmierkenntnisse in diesem Bereich immer noch kein Allgemeingut.

Erst das Auftauchen fertiger, anwendungsorientiert zugeschnittener Programme sorgte dafür, daß die Zahl der Rechneranwender ohne besondere Vorkenntnisse ständig wachsen konnte. Sinkende Gerätepreise und die vereinfachte Bedienung erschlossen dem neuen Werkzeug Rechner immer neue Bereiche. Die sogenannte Menütechnik erleichterte die Bedienung eines Programmsystems erheblich. Der Rechner bietet dabei über einzelne Tasten abrufbare Befehle an, deren Bedeutung jeweils stichwortartig erklärt wurde. Diese Art der Rechnerbedienung ist bereits sehr komfortabel. Sie hat lediglich den Nachteil, daß ein Neuling unter Umständen sehr viel Text lesen muß, bis er einen Befehl anwenden kann. Außerdem ist bei tiefer verschachtelten Kommandosystemen das Durchlaufen einer Baumstruktur nicht zu umgehen. Doch dies alles wiegt weniger schwer als der Nachteil, daß der Umgang mit dem eigentlichen Gerät immer noch in einer ungewohnten Befehlssprache stattfindet, die zudem noch von System zu System verschieden ist.

Die Entwicklung von Standardbetriebssystemen wie CP/M und MS-DOS war ein weiterer Meilenstein in der Eroberung der Märkte. Die Bedienung der Geräte vereinheitlichte sich und es gab nur noch relativ wenige Befehle zu lernen, um mit einem Computer umzugehen.

Nichtsdestoweniger blieb der Rechner für viele Zeitgenossen eine argwöhnisch betrachtete Maschine, die auf völlig ungewohnte Art benutzt werden wollte. Dem englischen verwandte Befehlssprachen blieben für viele ein Buch mit sieben Siegeln. Tatsächlich ist auch nicht unbedingt einzusehen, sich erst einmal intensiv mit den Grundlagen der EDV auseinanderzusetzen, wenn man eigentlich seine Buchhaltung vereinfachen will. Diese Perspektive ließ viele auf Distanz zu dem Gerät gehen, das ihnen eigentlich das Leben einfacher machen sollte.

Eines der Hauptprobleme in diesem Zusammenhang war und ist die Schwierigkeit, dem an der Erledigung einer bestimmten Aufgabe interessierten Anwender die Beschäftigung mit Bits und Bytes und das Erlernen einer Befehlssprache zu ersparen.

### **Der elektronische Schreibtisch**

Erste tiefgehende Überlegungen in dieser Richtung wurden in den Labors von Rank Xerox angestellt. Dort überlegte man sich, daß viele Menschen mit den abstrakt in einem Gerät ablaufenden Vorgängen nicht zurechtkommen, weil ihnen der Bezug zur zu erledigenden Aufgabe fehlt.

Die Konsequenz aus diesen Überlegungen war ein völlig neues Benutzerkonzept, das die in allen Büros und Ämtern am häufigsten vorkommenden Gegenstände und Arbeitsabläufe berücksichtigt.

Gleichgültig, ob der Arbeitsplatz einer Sekretärin, eines Industriemanagers, eines Ingenieurs oder eines Handwerkers betrachtet wird, zu allen gehört eine Reihe von Hilfsmitteln, die immer in der gleichen Weise verwendet werden: ein Schreibtisch, Aktenordner, eine Schreibmaschine, Schreibutensilien, Radiergummis und ein Taschenrechner.

In dem jedem von uns bekannten Büro wird hauptsächlich Papier bewegt. Lieferpläne, Umsatzzahlen, Geschäftsbriefe, Vertreterberichte, Angebote und Kalkulationen sind nur einige der uns tagtäglich beschäftigenden Dinge.

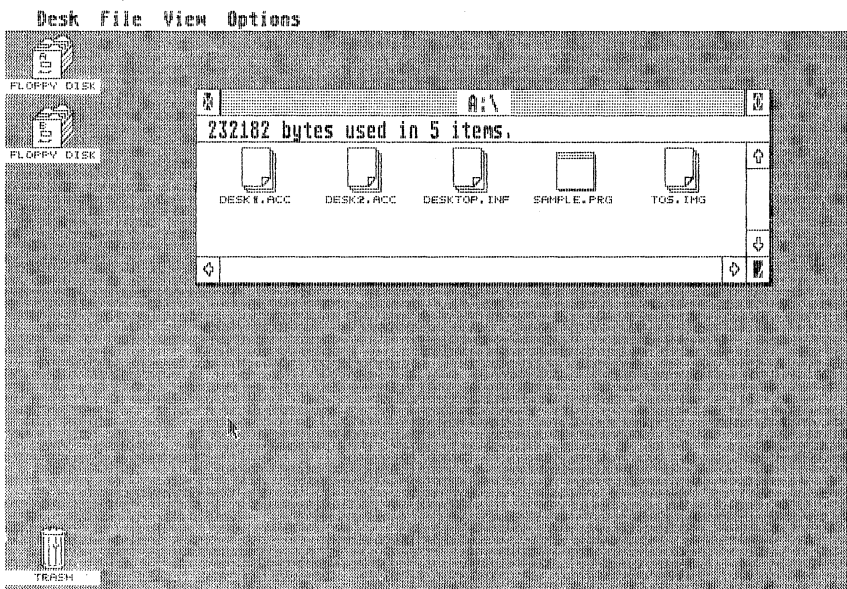
Beobachten wir uns selbst bei der Arbeit: Wir holen uns Unterlagen aus einem oder mehreren Ordnern, bearbeiten sie und verändern sie dabei. Das Ergebnis dieser Beschäftigung bringt es mit sich, daß einige Unterlagen im Papierkorb landen, andere zu unseren Kunden geschickt oder an Mitarbeiter und Vorgesetzte weitergegeben werden.

Was liegt nun näher, als einem Rechner beizubringen, nicht mehr auf LOAD "irgendwas", sondern auf *"hol'mir mal den Ordner mit den unbezahlten Rechnungen"* zu reagieren. Aus diesem Ordner holt der Computer dann zum Beispiel eine zu bezahlende Rechnung, die wir nach dem Ausstellen der Überweisung im nächsten Ordner als erledigt ablegen.

Als eine der Voraussetzungen hierzu ist es notwendig, daß der Rechner nicht mehr auf die Eingabe eines Befehls wartet, sondern zum Beispiel ein als Ordner erkennbares und mit einem Namen versehenes Symbol zeigt, auf das man nur noch deuten muß. Das gleiche gilt für den Papierkorb. Auch er sollte als Symbol am Bildschirm zu sehen sein. Will man nun ein

Blatt aus einem Ordner in den Papierkorb werfen, wäre es am einfachsten, man könnte es aus dem elektronischen Ordner holen, über den Schirm zum Papierkorb bewegen und es hineinwerfen. Eine Wunschvorstellung? Nicht mehr!

Der 'elektronische' Schreibtisch ist bereits zur Realität geworden. Die erste im freien Handel verfügbare Version eines solchen Systems wurde von der Firma Apple für die Geräte LISA und Macintosh verwendet. Das Programmsystem, das die Bedienung in der oben angedeuteten Form erlaubt, ist allerdings gerätespezifisch. Das heißt, das zunächst nur die Besitzer eines Apples in den Genuß dieses als genial zu bezeichnenden Konzepts kommen konnten. Etwa zwei Jahre nach dem Erscheinen von LISA und Macintosh brachte das amerikanische Software-Haus Digital Research (die 'Erfinder' des CP/M-Betriebssystems) eine standardisierte Version dieses Benutzerkonzepts unter dem Namen GEM (graphics environment manager) heraus. Es ist so gestaltet, das es als sogenannte Benutzeroberfläche zwischen dem eigentlichen Betriebssystem und dem Anwender installiert werden kann. Als Atari 520-Benutzer brauchen Sie sich allerdings um die Installation nicht zu kümmern. Diese Arbeit wurde Ihnen von Atari bereits abgenommen.



**Bild 1.1.** Der elektronische Schreibtisch

Doch zurück zum eigentlichen System. Daß wir eine Art von 'elektronischem' Schreibtisch vor uns auf dem Bildschirm sehen, wenn wir den ATARI einschalten, werden Sie nach der bisherigen Lektüre sicher schon vermuten. Daß sich auf dem Schreibtisch kleine 'Bildchen' mit symbolischen Darstellungen (sogenannte Piktogramme) von allerlei Büroutensilien befinden, wissen Sie ebenfalls. Das Bild 1.1. zeigt Ihnen den elektronischen Schreibtisch, wie Sie ihn beim ATARI vorfinden.

Sie sehen zwei Karteikästen (die jeweils einem Diskettenlaufwerk zugeordnet sind) und einen Papierkorb. Am oberen Bildrand ist eine Zeile angeordnet, in der die Worte Desk, File, View und Options stehen. Damit hat es eine einfache Bewandnis. Zunächst handelt es sich dabei um die englische Version des Schreibtischs, wie sie in der ersten Zeit ausgeliefert wird (Atari hat die deutsche Version bereits in Bearbeitung). Weisen Sie auf eines dieser Worte, erscheint ein Kästchen auf dem Schirm (ein sogenanntes Fenster =engl. window) in dem Sie weitere Funktionen angeboten bekommen. Man spricht von sogenannten 'Pull-Down-Menüs'. Mehr darüber erfahren Sie in den Kapiteln drei und vier. Bleibt nur noch zu untersuchen, was wir jetzt noch brauchen, damit in unser elektronisches Büro Leben einkehrt. Und damit sind wir auch schon bei einer weiteren revolutionären Errungenschaft modernster Technologie: der Maus.

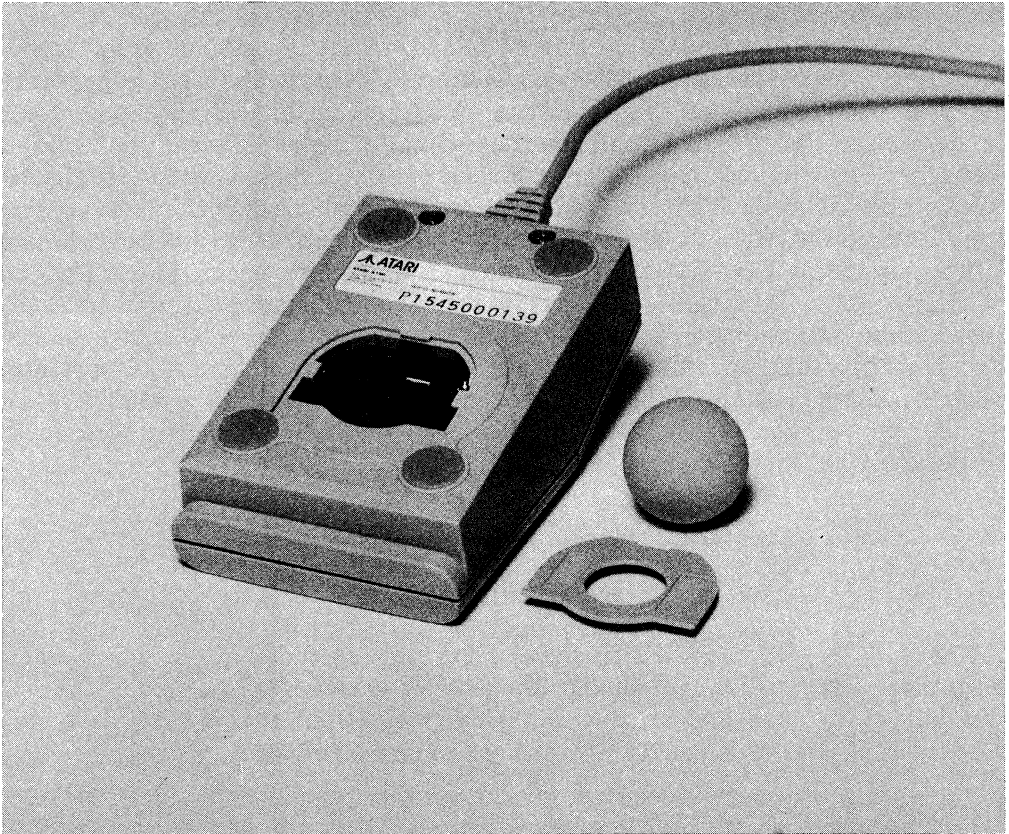
### **Die Maus als elektronisches Heinzelmännchen**

Keine Angst -- es handelt sich dabei nicht um eines der niedlichen kleinen Nagetiere, die (angeblich?) in der Damenwelt soviel Unruhe stiften. Es ist, wie könnte es auch anders sein, ein kleines elektronisches Krabbeltier, das sozusagen als Ihr verlängerter Zeigefinger in den Rechner dient.

Der Name dieses neuen Bedienungselements rührt sicher daher, daß es nicht viel größer als eine Maus ist. Die neugierigen unter den Lesern werden sicher schon beim Auspacken der Maus oder beim Anschauen im Laden bemerkt haben, daß auf der Unterseite eine Kugel beweglich angebracht ist, und daß auf der Oberseite zwei Tasten zu finden sind. Man nimmt die Maus so in die Hand (sensiblere Gemüter dürfen jetzt zum letzten Mal "igittigitt" sagen), daß das Anschlußkabel von Ihnen wegweist. Mit dem Zeigefinger und dem Mittelfinger können die beiden Tasten jetzt betätigt werden. Setzen Sie die Maus auf den Tisch, befindet sich die Kugel an der Unterseite im Kontakt mit der Tischplatte. Das Bild 1.2. zeigt Ihnen die Unterseite der Atari-Maus.

Bewegen Sie die Maus jetzt über den Tisch, dreht sich die Kugel. In dem kleinen Kästchen sind Aufnehmer untergebracht, die die Richtung und den

Weg der von Ihnen gemachten Bewegung an den Rechner weitermelden. Entsprechend dieser Bewegung sehen Sie auf dem Schreibtisch (Bildschirm) einen Zeiger herumsausen, mit dem Sie auf die Symbole deuten können.



**Bild 1.2.** *Die Maus von unten*

Nehmen wir nun an, daß Sie Unterlagen aus dem Karteikasten in der oberen linken Ecke Ihres Schreibtischs holen wollen. Dazu stellen Sie die Zeigerspitze in die Mitte des Karteikastensymbols und drücken zweimal (warum zweimal gedrückt werden muß, erfahren Sie etwas später) die linke Maustaste. Jetzt kommt endlich Leben in die Sache: Sie sehen eine Reihe Ordner, unter denen jeweils ein Name steht. Der Name ist das Äquivalent zur Beschriftung eines Aktenordners. Er hilft Ihnen bestimmte Vorgänge wieder zu finden. Haben Sie den Namen des Vorgangs gefunden, der Sie interessiert, machen Sie im Prinzip das gleiche wie zuvor mit dem Karteikasten: Sie

stellen wieder die Spitze des Zeigers in die Mitte des Ordnersymbols und drücken wiederum zweimal auf die Maustaste. Der Rechner präsentiert daraufhin den Inhalt des Ordners. Sie haben jetzt Gelegenheit, die Unterlagen einzusehen und zu bearbeiten und schließen danach den Ordner und legen ihn wieder in den Karteikasten.

Eigentlich alles ganz einfach werden Sie sagen und damit haben Sie vollkommen recht. Recht viel mehr Schwierigkeiten als die bisher beschriebenen kommen übrigens nicht mehr auf Sie zu.

### **Die Maus als Möbelpacker**

Die Geschmäcker sind verschieden sagt der Volksmund, und das trifft natürlich auch auf den Schreibtisch zu. Jeder legt seine Utensilien anders zurecht und ordnet seine Ordner nach seinen individuellen Bedürfnissen. Der elektronische Schreibtisch wird auch dieser Forderung gerecht. Sie können den Karteikasten von vorhin auch an jeder beliebigen anderen Stelle des Schreibtischs stehen haben. Das gleiche gilt natürlich auch für den in jeder Hinsicht besonders wichtigen Papierkorb!

Auch hier zeigt sich wieder, daß die Elektronik Arbeit sparen hilft. Im herkömmlichen Büro Aktenschränke zu verrutschen kostet ganz schön Zeit und Kraft. Im elektronischen erledigen Sie das mit der Maus. Sie stellen wieder den Zeiger in die Mitte des Symbols und drücken die linke Maustaste. Im Unterschied zu vorhin drücken Sie sie aber nicht zweimal, sondern halten Sie fest. Jetzt müssen Sie nur noch mit Hilfe der Maus an die Stelle gehen, an der Sie den Schrank oder ein anderes Utensil wie den Papierkorb haben wollen. Wer hält Mäuse jetzt immer noch für Schädlinge?

Im Verlauf des Buchs werden Sie noch mehr Details über die Bedienung des ATARI 520 ST erfahren. Eines ist Ihnen aber sicher auch jetzt schon klar: Um mit einem ATARI 520 ST zu arbeiten, reicht es zu wissen, wie man ihn einschaltet. Dies und noch ein bißchen mehr wird in den nächsten Kapiteln beschrieben.



## 2 Systemaufbau und Systembausteine

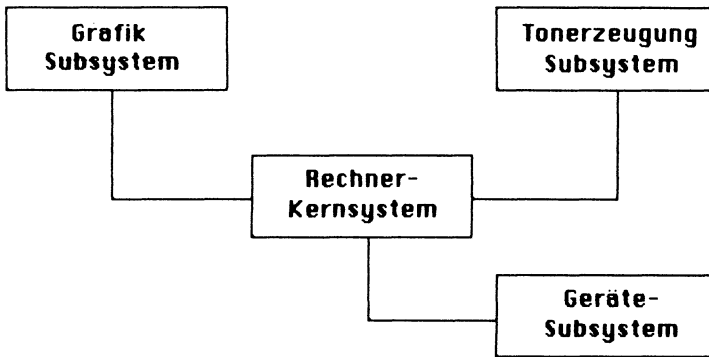
Dieses Kapitel wendet sich an die Leser, die mehr über das Innenleben Ihres ATARI 520 ST wissen wollen. Wir werden uns hier mit der Hardware detailliert auseinandersetzen. An sich ist es nicht unbedingt notwendig, den internen Aufbau eines Rechners genau zu kennen, wenn man ihn hauptsächlich als Werkzeug am Arbeitsplatz einsetzt. Dies gilt ganz besonders für den ATARI 520 ST, dessen Benutzerkonzept in extremer Form darauf abgestellt ist, dem Anwender jegliche Beschäftigung mit der Rechnertechnik zu ersparen.

Andererseits ist es eigentlich recht interessant zu erfahren, wie es Atari gelungen ist, einen Rechner herauszubringen, der die Grenzen zwischen dem Bereich des Hobbycomputers und dem des professionell eingesetzten Arbeitsplatzrechners zum erstenmal verwischt. Betrachtet man den Preis, ist man versucht, Vergleiche mit Geräten wie dem C 64 anzustellen. Tatsächlich ist ein entsprechend ausgestatteter C 64 nicht wesentlich billiger wie als 520 ST. Dabei darf man nicht übersehen, daß der ATARI nicht nur bildschirmseitig eine höhere Auflösung bietet, Sie erhalten unter anderem auch achtmal soviel Arbeitsspeicher!

Vergleicht man die Systemausstattungen im Detail und hier ganz besonders die gebotene Rechenleistung, sucht man schnell vergleichbare Geräte im gehobenen Personalcomputer-Bereich. Erstaunt stellt man fest, daß trotz teilweise mehr als doppelt so hoher Preise die Rechengeschwindigkeiten eher niedriger liegen. Die in diesem Kapitel befindliche Hardware-Beschreibung beantwortet einige der in diesem Zusammenhang auftauchenden Fragen.

### Die Hardwarestruktur des ATARI 520 ST

Die Hardware des ATARI 520 ST läßt sich wie im Bild 2.1. gezeigt in vier verschiedene Einzelbereiche untergliedern: in den eigentlichen Kernrechner mit CPU und Arbeitsspeicher, in die Subsysteme zur Tonerzeugung und zur Erzeugung grafischer Darstellungen sowie in das Subsystem zur Geräteansteuerung.



**Bild 2.1.** *Die ATARI 520 ST Systemarchitektur*

Der 'Kopf' des ganzen Systems steckt im Rechnerkernsystem: die 68000-CPU. Sie arbeitet mit einer Taktfrequenz von 8 MHz und einem 16 Bit breiten Daten- und einem 24 Bit breiten Adreßbus. Sie ist in jeder Beziehung als 'echter' 16-Bitter anzusprechen. Anders als bei anderen Rechnerarchitekturen verfügt sie auch außerhalb des Chips über einen Datenbus mit 16-Bit-Breite (anders als beispielsweise beim IBM-PC, dessen CPU 8088 nur mit einem 8-Bit-Datenbus arbeitet!). Als 'Gehirn' stehen ihr 192 KByte fest eingebauten ROMs zur Seite, die sich mit Hilfe der einsteckbaren ROM-Kassetten auf insgesamt 320 KByte erweitern lassen. Zur Grundausstattung des 520 ST gehören außerdem 512 KByte RAM, die zumindest theoretisch auf bis zu 2 MByte erweiterbar sind. Das Kernsystem ist so aufgebaut, daß damit DMA-Betrieb möglich ist.

### **Der direkte Speicherzugriff**

Für alle, die es nicht so genau wissen: Unter DMA-Betrieb versteht man die Möglichkeit, Daten durch ein Rechnersystem zu bewegen, ohne die CPU dazu zu benutzen. Der Vorgang läuft folgendermaßen ab: Eine Datenquelle teilt dem DMA-Chip (DMA = direct memory access = direkter Speicherzugriff) mit, daß Daten gelesen oder geschrieben werden können. Der DMA-Chip gibt ein Signal an die CPU weiter, das die Kontrolle über die Bussysteme anfordert. Die CPU bearbeitet den gerade ablaufenden Befehl zu Ende, geht in einen passiven Zustand über und schickt ein Signal zum

DMA-Chip zurück, das anzeigt, daß er jetzt die Kontrolle über den Bus erhält.

Danach überträgt der DMA-Chip die Daten und setzt das Busanforderungssignal zurück. Auf diesen Augenblick hat die CPU die ganze Zeit gewartet. Sie setzt ihrerseits das Freigabesignal zurück, holt sich den nächsten Befehl und macht weiter, als wäre nichts geschehen. Taucht noch die Frage auf, wozu das Ganze? Die CPU hätte das doch auch gekonnt. Das ist richtig, aber die CPU hätte dazu mehr Zeit gebraucht. Sie muß nämlich erst einen Befehl holen, der ihr sagt, daß Daten übertragen werden sollen und wohin. Erst danach kann sie die eigentlichen Daten bewegen. Das alles fällt beim DMA-Betrieb weg, der deshalb wesentlich schneller sein kann als die CPU.

Abhängig von der CPU-Familie gibt es in der Abwicklung des DMA-Betriebs kleine Detailunterschiede. Sie sind in der weiterführenden Mikroprozessorliteratur ausführlich beschrieben.

Wozu der DMA-Betrieb beim 520 ST benutzt wird, erfahren Sie bei der Besprechung der verschiedenen Schnittstellen in diesem Kapitel.

Das grafische Subsystem wickelt alle Bildschirmausgaben ab. Es kann in drei verschiedenen Betriebsarten benutzt werden:

- o 320 mal 200 Bildpunkte mit je 16 Farben, die als Palette aus 512 Farben ausgewählt werden können.
- o 640 mal 200 Bildpunkte mit je 4 Farben, die als Palette aus 512 Farben insgesamt ausgewählt werden können.
- o 640 mal 400 Bildpunkte, die für monochrome (einfarbige) Darstellungen verwendbar sind.

Der Bildwiederholpeicher ist insgesamt 32 KByte groß. Er nimmt die Bitmuster auf, mit denen Text und Grafik am Schirm dargestellt werden.

Das Tonerzeugungssystem besteht im wesentlichen aus einem Synthesizer IC mit einigen später beschriebenen Möglichkeiten.

Zum Gerätesubsystem gehören alle vorhandenen Schnittstellen. Eine gewisse Überschneidung ergibt sich bei der MIDI-Schnittstelle, die man einerseits zur Tonerzeugung (als musikalisches Netzwerk-Interface) aber andererseits auch zu den Schnittstellen rechnen kann.

Alle anderen 'Türen' in das System sind dagegen eindeutig zum Geräte-Subsystem zu rechnen. Dazu gehört die intelligente Tastatur, die Maus-Ansteuerung

rung, die Drucker-, die Video- und die serielle Schnittstelle sowie die Anschlüsse für die externen Disketten- und Festplattenlaufwerke.

### **Blockschaltbild und Bestückungsübersicht**

Die nächsten beiden Bilder (2.2. und 2.3.) zeigen ein Blockdiagramm, dem Sie die logische Verbindung der Systembausteine untereinander entnehmen können und eine Bestückungsübersicht, damit Sie sich die physikalische Lage der Bausteine besser vorstellen können.

Der besseren Übersicht wegen finden Sie anschließend nochmals die Zusammenfassung der Standardkonfiguration:

#### **Rechnerkernsystem:**

- o 8 MHz MC68000 Mikroprozessor
- o MK68901 Multifunktionsbaustein
- o 192 KByte ROM
- o 512 KByte RAM
- o Memory-Controller
- o Kontroll-Logik
- o DMA-Controller

#### **Grafiksubsystem:**

- o 32 KByte Bildwiederholtspeicher (vom RAM des Kernsystems)
- o Video-Baustein

#### **Tonerzeugungssystem:**

- o AY-3-8910 Programmierbarer Sound-Generator oder  
YM-2149 Sound-Generator

#### **Gerätesubsystem:**

- o Intelligente Tastatur mit Single-Chip-Computer HD6301V1 (1 MHz)
- o Maus mit zwei Tasten
- o Zwei MC6850 Asynchrone Kommunikationsschnittstellenbausteine
- o WD1770/1772 Floppy-Disk-Controller

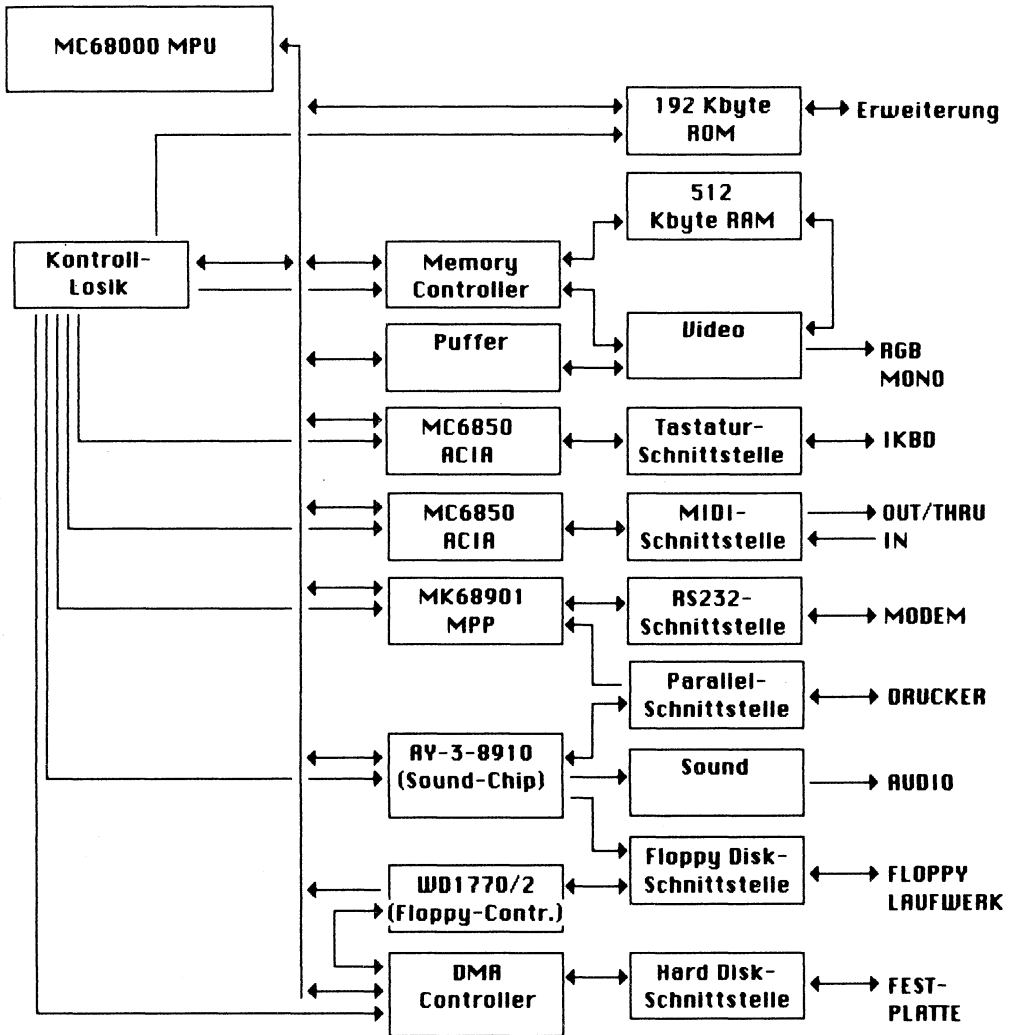


Bild 2.2. Blockdiagramm der Rechnerplatine

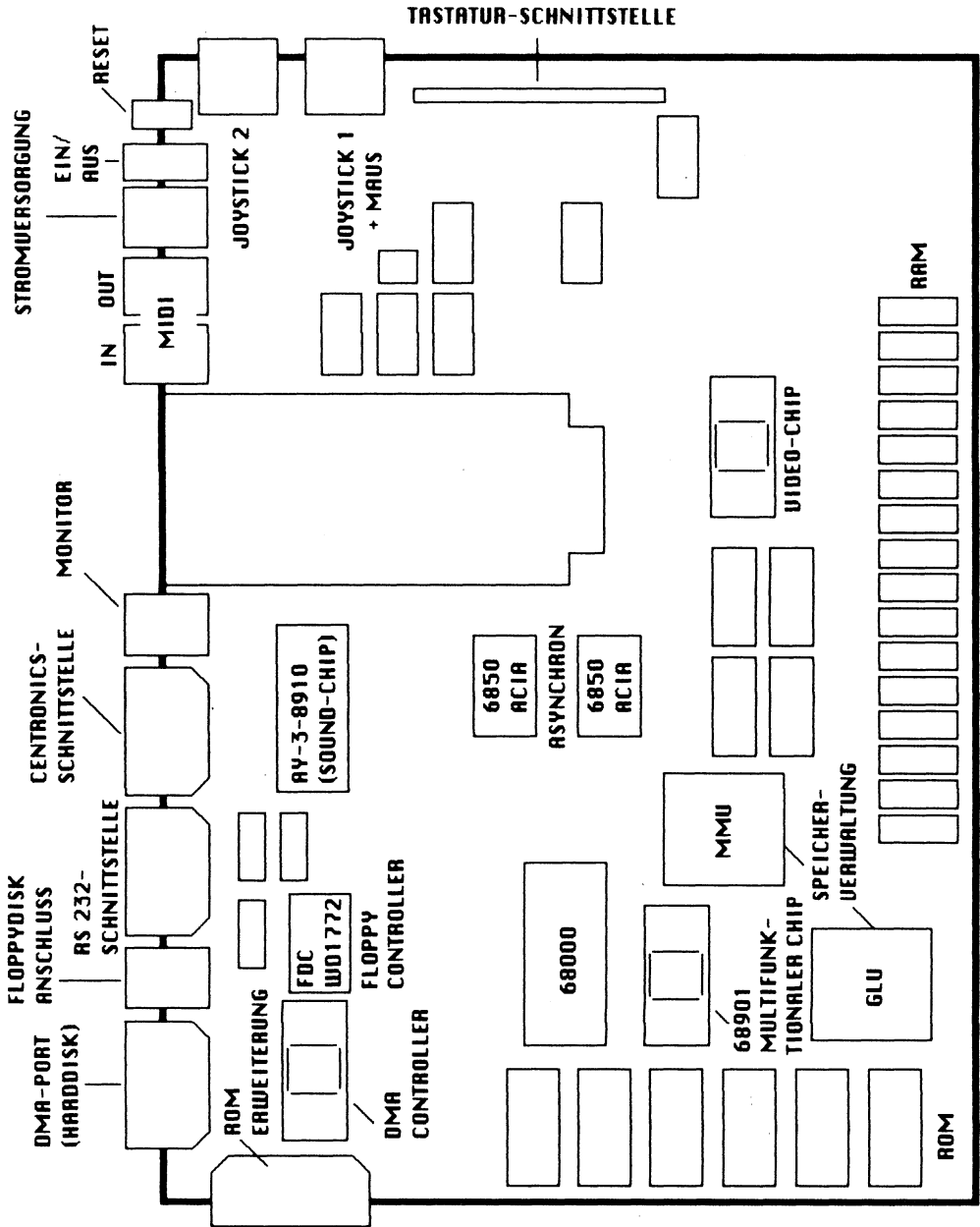


Bild 2.3. Bestückungsübersicht

## Die CPU

In den einleitenden Bemerkungen zur Struktur des ATARI 520 ST haben Sie schon gelesen, daß der ATARI eine CPU des Typs 68000 enthält. Es handelt sich dabei um eine sehr moderne und leistungsfähige 16-Bit-CPU, die bisher leider -- jedenfalls in Bezug auf Personal Computer -- unverdienterweise eine Art Schattendasein fristete.

Ihre Leistungsmerkmale sind überzeugend. Sie verfügt über jeweils 32 Bit breite Daten- und Adreß-Register. Sie ist in der Lage, bis zu 16 MBytes Speicher direkt, also ohne Segmentierungen wie bei den Intel CPUs, zu adressieren.

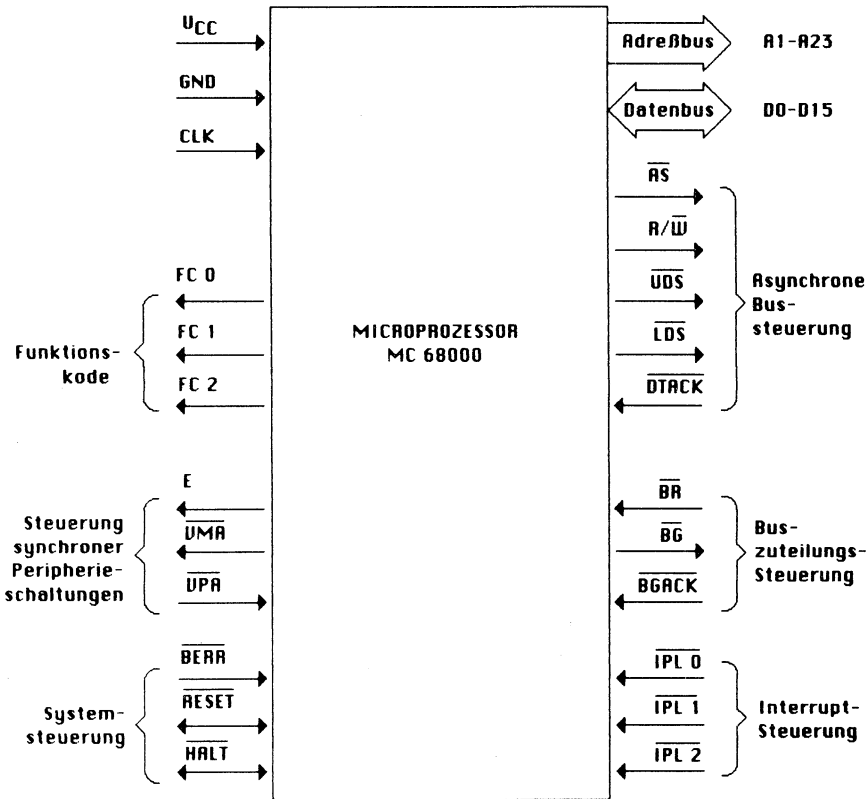
Ihr Befehlssatz ist sehr symmetrisch. Das heißt, daß es anders als wir es von den 8-Bit-CPU-Familien her gewohnt sind, kaum Befehle gibt, die nicht auf alle Register angewendet werden können. Außerdem ist es fast immer möglich, ein Register sowohl als Datenquelle als auch als Datenzielort zu verwenden.

Der Grundbefehlssatz besteht aus nur 56 Befehlen. Das mag Ihnen zunächst wenig erscheinen. Wenn Sie aber die Grundbefehle mit den immerhin 14 verschiedenen Adressierungsarten permutieren, verfügen Sie über nicht weniger als circa 1000 Befehle. Daneben nehmen sich die 5 verarbeitbaren Datengrundtypen und die 7 Interruptprioritäten geradezu bescheiden aus, auch wenn sie es gar nicht sind.

Multiplikation und Division mit und ohne Vorzeichen, Trennung von Anwender- und Systemprogrammen (Supervisor-Programme), Unterstützung des Einzelschrittbetriebs und im Speicher liegende I/O-Adressen sind weitere Merkmale des 68000. Doch damit nicht genug. Die mit den 8-Bit-CPU-Familien gemachten Erfahrungen führten dazu, einige Funktionseigenschaften einzuführen, die bisher (bei Mikroprozessoren) unbekannt waren. Der diesen Befehlen und Registern zugrunde liegende Gedanke war es, Anwenderprogramme so ablaufen zu lassen, daß sie nur die wirklich erwünschten Einflüsse auf Systemprogramme und Betriebssysteme haben können.

Dazu gibt es zwei verschiedene Betriebsarten, von denen eine für Systemprogramme (Supervisor-Modus) und die andere für Anwenderprogramme vorgesehen ist. Im Anwender-Modus stehen einige privilegierte Befehle nicht zur Verfügung. Die Vorkehrungen zum Schutz von Systemprogrammen gehen auch im Befehlssatz weiter. Es gibt Befehle, mit denen überprüft werden kann, ob Programme versuchen, auf bestimmte Adreßbereich zuzugreifen. Tritt dieser Fall auf, wird ein Systeminterrupt ausgelöst, und die Bedienroutine kann gezielt darauf reagieren.

Im Bild 2.4. sind die am Prozessor vorhandenen Anschlüsse nach ihrer logischen Zusammengehörigkeit zusammengefaßt zu sehen.



**Bild 2.4.** *Die Anschlüsse des 68000*

### Die Adreßleitungen

Mit den Adreßleitungen A1 bis A23 werden die bis zu 16 MByte beziehungsweise 8 MWords Speicher adressiert. Wird gerade ein Interrupt bearbeitet, ist auf den Leitungen A1 bis A3 die Priorität der Unterbrechungsanforderung zu finden. A4 bis A23 sind während dieser Zeit auf High-Potential.

## Der Datenbus

Der Datenbus besteht aus 16 Leitungen, auf denen bidirektional Daten transportiert werden können. Während eines Interruptzyklus können externe Einheiten auf D0 bis D7 eine Interrupt-Vektornummer auf den Datenbus legen.

## Die asynchrone Bussteuerung

Mit den Anschlüssen \*AS, R/\*W, \*UDS, \*LDS und \*DTACK wird der asynchrone Datenaustausch gesteuert (das \* kennzeichnet Activ-low-Signale). Der Adreßstrobe \*AS und die beiden Datenstrobes \*US (untere Worthälfte) und \*OS (obere Worthälfte) definieren den Zeitpunkt, wann gültige Daten oder Adressen anstehen. R/\*W steuert die Übertragungsrichtung. Das Signal \*DTACK quittiert die Übernahme der Daten.

## Die Busverwaltung

Die drei Signale \*BR, \*BG und \*BGACK verwalten Buszugriffe. Alle Einheiten, die Zugriff auf den Bus haben können, sind mit einer 'Wired-OR'-Verknüpfung an \*BR angeschlossen. Will ein Baustein Zugriff auf den Bus haben, muß er zuerst \*BR auf low ziehen. Die CPU setzt daraufhin \*BG auf low und zeigt damit an, daß sie am Ende des laufenden Zyklus die Kontrolle über den Bus abgibt. Ist schließlich \*BGACK auf low, bedeutet dies, daß eine externe Einheit die Kontrolle übernommen hat.

## Die Interruptleitungen

Die an den drei Eingängen \*IPL0, \*IPL1 und \*IPL2 anliegenden Signale lösen einen Interrupt aus und geben seine Priorität an. Sieben bedeutet höchste Priorität und Null sinngemäß niedrigste.

## Die Systemsteuerung

\*RESET dient zum Rücksetzen des Systems. Mit einem per Software erzeugten Rücksetzsignal (RESET-Befehl) können alle externen Einheiten rückgesetzt werden, ohne daß sich dabei der interne Prozessorstatus ändert. \*RESET ist eine bidirektional arbeitende Leitung. Das gleiche gilt für den

Anschluß \*HALT. Wird er von einer externen Einheit aktiviert, stoppt der Prozessor am Ende des laufenden Zyklus den normalen Programmablauf, schaltet alle Steuerleitungen in den inaktiven und alle anderen in den hochohmigen Zustand. Der Eingang \*BERR gibt Auskunft darüber, ob im gerade ablaufenden Buszyklus ein Fehler aufgetreten ist. Das Busfehler- und das \*HALT-Signal stehen in funktionellem Zusammenhang.

### **Die synchrone Bussteuerung**

Zur synchronen Bussteuerung gehören die Signale E, \*VMA und \*VPA. E ist ein Freigabesignal für synchrone Peripherieschaltungen. \*VPA zeigt an, daß ein zu synchronisierender Baustein adressiert wurde. \*VMA ist ein Freigabesignal, das synchronen Bausteinen anzeigt, daß eine gültige Adresse anliegt.

### **Die Funktionskodeausgänge**

Die Leitungen FC0, FC1 und FC2 geben in kodierter Form darüber Auskunft, welcher Zyklus gerade abläuft und in welchem Status sich die CPU gerade befindet. Näheres entnehmen Sie bitte einem 68000-Datenblatt.

Am Takteingang liegt die Arbeitsfrequenz des Prozessors an. Er bestimmt die Arbeitsgeschwindigkeit. Beim ATARI 520 ST wird die CPU mit 8 MHz betrieben.

### **Die Arbeitsregister des 68000**

Der 68000-Prozessor besitzt siebzehn 32-Bit-Register, einen 32-Bit-Programmzähler und ein 16 Bit breites Statusregister.

### **Die Datenregister**

Die im Bild 2.5 mit D0 bis D7 bezeichneten Register werden als Datenregister eingesetzt. Als Operanden können Bits, BCD-Zahlen, Bytes, Worte (16 Bits) oder lange Worte (32 Bits) verwendet werden. Operanden, die weniger als 32 Bits belegen, werden im Register rechtsbündig, das heißt an den niederwertigen Bits beginnend benutzt. Bits, die an einer Operation

nicht beteiligt waren, werden nicht verändert. Wurde beispielsweise ein Byte als Operand eingesetzt, bleiben die oberen drei Bytes des verwendeten Registers unverändert.

### Die Adreßregister

Alle Register mit den Bezeichnungen A0 bis A7 und auch A7' übernehmen die Funktion als Adreßregister und als Stackpointer. A7 ist der Stackpointer für Anwenderprogramme, während A7' als Stackpointer für privilegierte Systemprogramme vorgesehen ist. Die Adreßregister arbeiten nicht mit byteorientierten Operanden. Sie enthalten normalerweise 32 Bit Adressen. Als Adreßangabe für Befehle kommen entweder Worte (16 Bit) oder lange Worte (32 Bit) in Frage.

Setzt man ein Adreßregister als Zielooperand ein, wird unabhängig vom Operandenformat das ganze Register benutzt. Ist der Operand ein Wort, werden alle anderen Operanden vorzeichenbehaftet auf 32 Bits erweitert. Alle Adreßregister können zur Adressierung von Worten und langen Worten eingesetzt werden. Alle siebzehn Register dürfen wahlfrei als Hilfsregister bei der indizierten Adressierung verwendet werden.

### Das Statusregister

Das Statusregister enthält neben den Bedingungsbits X (eXtension = Erweiterung), N (Negative), Z (Zero = Null), V (oVerflow = Überlauf) und C (Carry = Übertrag) auch die Interruptmaske. Zwei zusätzliche Bits zeigen an, ob sich der Prozessor im Supervisor-Modus (S) oder im Einzelschrittbetrieb (T) befindet.

Der sogenannte Supervisor-Modus ist eine privilegierte Betriebsart, mit der Systemprogramme von normalen Anwenderprogrammen abgegrenzt und vor der Zerstörung geschützt werden. Einige Befehle sind für den Supervisor-Modus reserviert und stehen normalerweise nicht zur Verfügung.

Im Rahmen eines solchen Buchs ist es natürlich nicht möglich, sich mit den letzten Details einer CPU-Architektur auseinanderzusetzen. Mehr Informationen dazu enthalten die Datenblätter von Motorola und den zahlreichen Zweitherstellern. Zusätzlich gibt es CPU-spezifische Handbücher, die allen wärmstens empfohlen seien, die eigene Interfaces entwickeln oder auch nur im Detail die Hardwareabläufe erforschen wollen.

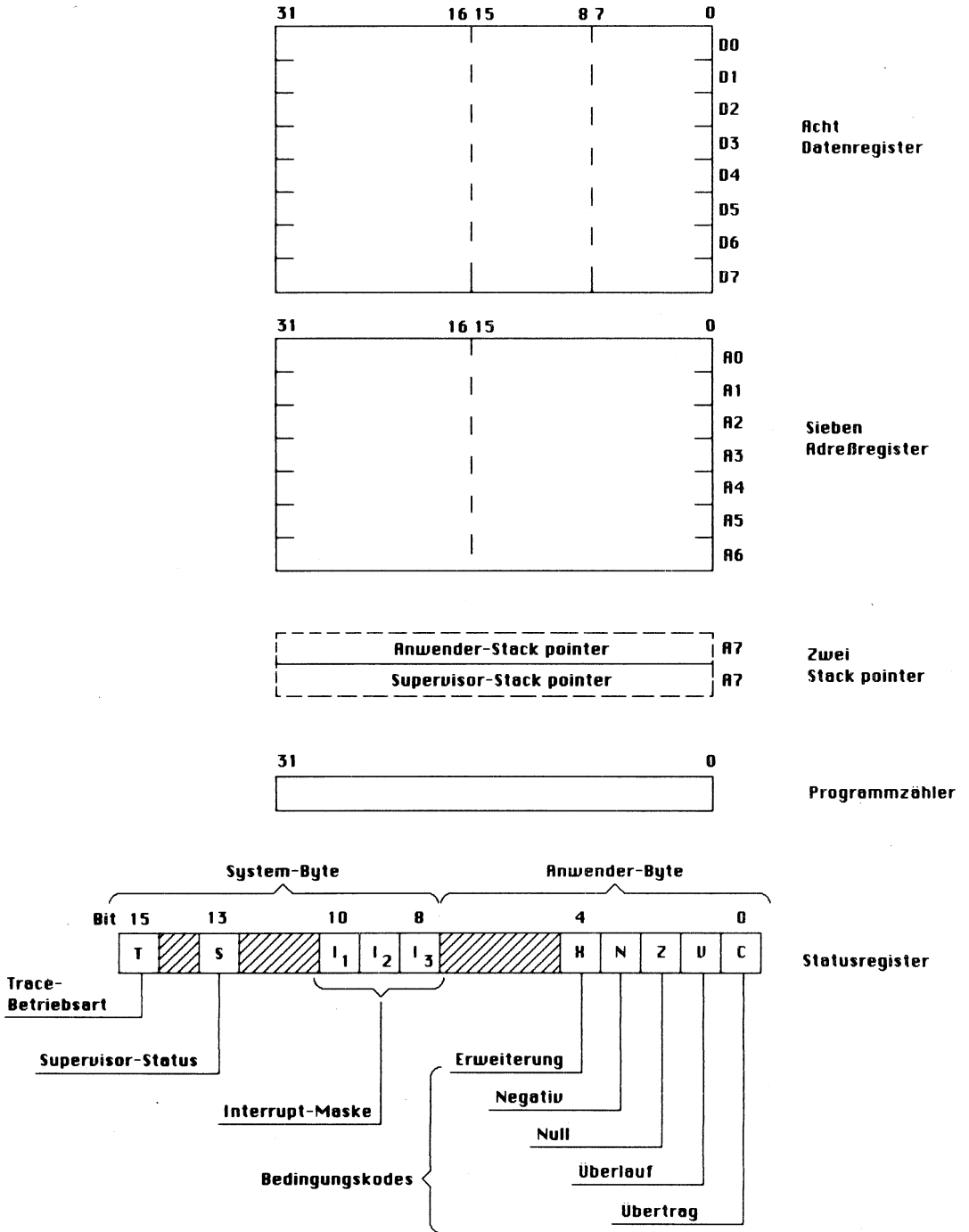


Bild 2.5. Der Registersatz des 68000

Die Betrachtung der CPU, soweit es nicht den Befehlssatz anbelangt, wollen wir noch mit einigen generellen Überlegungen abschließen. Dem Registermodell der CPU haben Sie sicher entnommen, daß praktisch immer mit einer Datenbreite von 32 Bit gearbeitet werden kann. Dies ist einer der Gründe, warum die 68000-Familie so leistungsfähig ist.

Weil der externe Datenbus (die Leitungen, die aus dem CPU-Chip herauskommen), nur 16 Bit breit ist, ordnet man die CPU in die Familie der 16-Bit-Systeme ein und spricht nur bedingt von einem 32-Bit-System. Fairerweise muß man dann aber auch darüber nachdenken, ob der Intel 8088-Prozessor, der im IBM-PC und in vielen dazu kompatiblen Rechnern eingesetzt wird, ein 'echter' 16-Bitter ist. Er transportiert seine Daten nämlich nur über einen 8 Bit breiten Datenbus.

Das Prinzip der Übertragung ist bei beiden CPUs gleich. Während aber der 68000 bei Zugriffen auf die sogenannten Langworte (32 Bit) zweimal hintereinander auf den Speicher zugreifen muß, wäre dies beim 8088 gar viermal erforderlich. Dies bringt bereits einen beachtlichen Zeitvorteil mit sich.

Ein weiteres Merkmal der 68000 CPU ist ein Befehlssatz, der kaum noch Wünsche offen läßt. Sie werden ihn im nächsten Abschnitt überschlägig kennenlernen.

Unser andeutungsweiser Vergleich mit dem 8088-Prozessor mag vielleicht etwas unfair sein. Endgültig unfair ist der Vergleich mit den 'alten' Prozessoren aus den 8-Bit-Familien, deren wesentlichste Vertreter der Zilog Z80 und der Rockwell 6502 sein dürften.

Wir glauben aber, daß wir unseren Lesern diese Vergleiche schuldig sind, um zu verdeutlichen, wie die Hardware des ATARI 520 ST einzuordnen ist. Einer der wichtigsten Unterschiede zwischen dem 68000 und den 8-Bit-CPU's dürfte wohl die Größe des verwaltbaren Arbeitsspeichers sein. Der Z80 und der 6502 können ohne besondere Maßnahmen nur 64 KByte verwalten, während der 68000 stolze 16 MByte im Griff haben kann.

Weitere Unterschiede gibt es bei den Befehlssätzen und den CPU-internen Registern. Die 8-Bit-CPU's besitzen keine Befehle, mit denen direkt Multiplikationen oder Divisionen durchgeführt werden können, während es für den 68000 keine Schwierigkeit ist, sich dabei auch noch ums Vorzeichen zu kümmern.

Ein großer Arbeitsspeicher hilft Zugriffe auf die langsamen Diskettenstationen zu vermeiden und ein ausgefeilter Befehlssatz erspart es dem Systemprogrammierer, die Befehle, die er gerne hätte, in Form eigener kleiner

Routinen zu realisieren. Dies alles spart Zeit, Zeit, die die CPU für die Bearbeitung Ihrer Anwendungsprogramme benutzen kann.

### **Der 68000-Befehlsvorrat**

Anders als bei 'normalen' elektronischen Bauteilen, werden die Eigenschaften einer CPU wesentlich durch den Befehlssatz bestimmt, den ihr der Hersteller mitgegeben hat. Dabei sind einige Gesichtspunkte wichtig. Große Befehlsätze sind oft so unübersichtlich, daß einzelne Befehle kaum ausgenutzt werden, weil sie sich niemand merken kann. Ein zu kleiner Befehlsvorrat ist zwar überschaubar, kann aber oft frustrierend sein, weil man wichtige Funktionen selbst programmieren muß, die dann auch noch wesentlich langsamer sind als unmittelbar vorhandene CPU-Befehle.

Beim 68000 ging Motorola einen Mittelweg. Der Grundbefehlsvorrat ist mit 56 Instruktionen sehr gut überschaubar. Sein Anwendungsspektrum läßt sich durch die Kombination mit 14 verschiedenen Adressierungsarten erheblich erweitern. Rechnet man alle sich ergebenden Möglichkeiten durch, erhält man etwa 1000 Einzelbefehle. Das Interessante daran ist, daß man sich dennoch nur die Grundbefehle und die 14 Operatoren merken muß, mit denen man die Adressierungsarten anwählt.

Um den Umfang des Buchs nicht zu sprengen, geben wir zunächst die Grundbefehle in tabellarischer Form an. Sie sind hinsichtlich ihrer logischen Zusammengehörigkeit sortiert. Anschließend diskutieren wir die Adressierungsarten. Auch hier verweisen wir für weitere Details auf die Handbücher des CPU-Herstellers und auf die einschlägige Fachliteratur.

## Erklärung zu den Operationen

An	Adreßregister
(i)	indirekt
(i)+	indirekt mit Postinkrement
(i)-	indirekt mit Predekrement
CC	Condition Code (Bedingungskode)
CCR	Condition Code Register (Bedingungskoderegister)
Dn	Datenregister
d	Adreßdistanz
ea	effektive Adresse
SP	Stackpointer
SR	Statusregister
SSP	Supervisor-Stackpointer
USP	User-Stackpointer (Anwender-Stackpointer)
E	Erweiterung
[]	Bitnummern
XOR	exklusiv ODER
()	Inhalt von
NOT	Invertierung
AND	logisch UND
OR	logisch ODER
*	Multiplikation

## Erklärung zu den Bedingungen

X	EXtension (Erweiterung)
N	Negativ
Z	Zero (Null)
V	OVerflow (Überlauf)
C	Carry (Übertrag)
x	Bit wird beeinflusst
-	Bit wird nicht beeinflusst
0	Bit wird 0
1	Bit wird 1
n	nicht definiert

**Tabelle 2.1. Datentransportoperationen**

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung				
			X	N	Z	V	C
EXG	Exchange Register	Rx <-> Ry	-	-	-	-	-
LEA	Load Effective Address	Ziel -> An	-	-	-	-	-
LINK	Link and Allocate	An -> SP(i)-; SP -> An;SP+d -> SP	-	-	-	-	-
MOVE	Move Data from Source to Destination	(Quelle) -> Ziel	-	x	x	0	0
MOVE to CCR	Move to Condition Code	(Quelle) -> CCR	x	x	x	x	x
MOVE to SR	Move to the Statusregister	(Quelle) -> SR	x	x	x	x	x
MOVE from SR	Move from the Statusregister	(SR) -> Ziel	-	-	-	-	-
MOVE USP	Move User Stack-pointer	USP -> An; An -> USP	-	-	-	-	-
MOVEA	Move Address	(Quelle) -> Ziel	-	-	-	-	-
MOVEEQ	Move Quick	Daten -> Ziel	-	x	x	0	0
MOVEM	Move Multiple Registers	Reg. -> Ziel (Quelle) -> Reg.	-	-	-	-	-
MOVEP	Move Periph. Data	(Quelle) -> Ziel	-	-	-	-	-
PEA	Push Effective Address	Ziel -> SP(i)-	-	-	-	-	-
SWAP	Swap Register Halves	Register [31:16]	-	x	x	0	0
UNLK	Unlink	An -> SP;SP(i)+ -> An	-	-	-	-	-

Tabelle 2.2. *Arithmetische Operationen mit Ganzzahlen*

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung				
			X	N	Z	V	C
ADD	Add Binary	(Ziel)+(Quelle) -> Ziel	x	x	x	x	x
ADDA	Add Address	(Ziel)+(Quelle) -> Ziel	-	-	-	-	-
ADDI	Add Immediate	(Ziel)+Daten -> Ziel	x	x	x	x	x
ADDQ	Add Quick	(Ziel)+Daten -> Ziel	x	x	x	x	x
ADDX	Add Extended	(Ziel)+(Quelle)+E -> Ziel	x	x	x	x	x
CLR	Clear an Operand	0 -> Ziel	-	0	1	0	0
CMP	Compare	(Ziel) - (Quelle)	-	x	x	x	x
CMPA	Compare Address	(Ziel) - (Quelle)	-	x	x	x	x
CMPI	Compare Immediate	(Ziel) - Daten	-	x	x	x	x
CMPM	Compare Memory	(Ziel) - (Quelle)	-	x	x	x	x
DIVS	Signed Divide	(Ziel)/(Quelle) -> Ziel	-	x	x	x	0
DIVU	Unsigned Divide	(Ziel)/(Quelle) -> Ziel	-	x	x	x	0
EXT	Sign Extend	(Ziel) vorzeichenbehaftet -> Ziel	-	x	x	0	0
MULS	Signed Multiply	(Ziel)*(Quelle) -> Ziel	-	x	x	0	0
MULU	Unsigned Multiply	(Ziel)*(Quelle) -> Ziel	-	x	x	0	0
NEG	Negate	0-(Ziel) -> Ziel	x	x	x	x	x
NEGX	Negate with Extend	0-(Ziel)-E -> Ziel	x	x	x	x	x
SUB	Subtract Binary	(Ziel)-(Quelle) -> Ziel	x	x	x	x	x
SUBA	Subtract Address	(Ziel)-(Quelle) -> Ziel	-	-	-	-	-
SUBI	Subtract Immediate	(Ziel)-Daten -> Ziel	x	x	x	x	x
SUBQ	Subtract Quick	(Ziel)-Daten -> Ziel	x	x	x	x	x
SUBX	Subtract with Extend	(Ziel)-(Quelle)-E -> Ziel	x	x	x	x	x
TAS	Test and Set an Operand	(Ziel) getestet -> CC; 1 -> [7] des Ziels	-	x	x	0	0
TST	Test an Operand	(Ziel) getestet -> CC	-	x	x	0	0

Tabelle 2.3. *Operationen mit BCD-Ziffern*

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung				
			X	N	Z	V	C
ABCD	Add Decimal with Extend	(Ziel)+(Quelle)+E -> Ziel	x	n	x	n	x
NBCD	Negate Decimal with Extend	0-(Ziel)-E -> Ziel	x	n	x	n	x
SBCD	Subtract Decimal with Extend	(Ziel)-(Quelle)-E -> Ziel	x	n	x	n	x

**Tabelle 2.4. Bitmanipulations-Operationen**

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung X N Z V C
BCHG	Test a Bit and Change	NOT(<Bitnummer> Ziel -> Ziel NOT(<Bitnummer>)Ziel -> <Bitnummer>Ziel	- - x - -
BCLR	Test a Bit and Clear	NOT(<Bitnummer> Ziel -> Z 0 -> <Bitnummer>Ziel	- - x - -
BSET	Test a Bit and Set	NOT(<Bitnummer> Ziel -> Z 1 -> <Bitnummer>Ziel	- - x - -
BTST	Test a Bit	NOT(<Bitnummer>)Ziel -> Z	- - x - -

**Tabelle 2.5. Logische Operationen**

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung X N Z V C
AND	AND Logical	(Ziel)AND(Quelle) -> Ziel	- x x 0 0
ANDI	AND Immediate	(Ziel)AND Daten -> Ziel	- x x 0 0
EOR	Exclusive OR Log.	(Ziel)XOR(Quelle) -> Ziel	- x x 0 0
EORI	Exclusive OR Imm.	(Ziel)XOR Daten -> Ziel	- x x 0 0
NOT	Logical Complement	NOT(Ziel) -> Ziel	- x x 0 0
OR	OR Logical	(Ziel)OR(Quelle) -> Ziel	- x x 0 0
ORI	OR Immediate	(Ziel)OR Daten -> Ziel	- x x 0 0

**Tabelle 2.6. Schiebe- und Rundschiebeoperationen**

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung X N Z V C
ASL,ASR	Arithmetic Shift	(Ziel) verschoben -> Ziel	x x x x x
LSL,LSR	Logical Shift	(Ziel) verschoben -> Ziel	x x x 0 x
ROL,ROR	Rotate (without Extend)	(Ziel) rundgesch. -> Ziel	- x x 0 x
ROXL,ROXR	Rotate with Extend	(Ziel) rundgesch. -> Ziel	x x x 0 x

Tabelle 2.7. Sprung- und Rückkehroperationen

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung X N Z V C
B <sub>cc</sub>	Branch Condition	wenn $\overline{cc}$ dann $PC+d \rightarrow PC$	- - - - -
BRA	Branch Always	$PC+d \rightarrow PC$	- - - - -
BSR	Branch to Subroutine	$PC \rightarrow SP(i)-;$ $PC+d \rightarrow PC$	- - - - -
DB <sub>cc</sub>	Test Condition, Decrement, Branch	wenn NOT dann $Dn-1^{cc} > Dn$ wenn $Dn < > -1$ dann $PC+d \rightarrow PC$	- - - - -
JMP	Jump	Ziel $\rightarrow PC$	- - - - -
JSR	Jump to Subroutine	$PC \rightarrow SP(i)-;$ Ziel $\rightarrow PC$	- - - - -
RTE	Return from Exception	$SP(i)+ \rightarrow SR;$ $SP(i)+ \rightarrow PC$	x x x x x
RTR	Return and Restore Condition Codes	$SP(i)+ \rightarrow CC;$ $SP(i)+ \rightarrow PC$	x x x x x
RTS	Return from Subroutine	$SP(i)+ \rightarrow PC$	- - - - -
S <sub>cc</sub>	Set According to Condition	wenn $\overline{cc}$ dann Einsen $\rightarrow$ Ziel sonst Nullen $\rightarrow$ Ziel	- - - - -

Tabelle 2.8. TRAP-Erzeugung und restliche Befehle

Mnemonic	Beschreibung	Operation	Bedingung X N Z V C
CHK	Check Register Against Bounds	wenn $Dn < 0$ oder $Dn > (<ea>)$ dann TRAP	- x n n n
TRAP	Trap	$PC \rightarrow SSP(i)-;$ $SR \rightarrow SSP(i)-;$ (Vektor) $\rightarrow PC$	- - - - -
TRAPV	Trap on Overflow	wenn V dann TRAP	- - - - -
NOP	No Operation	-	- - - - -
RESET	Reset External Devices	-	- - - - -
STOP	Load Status Reg. and Stop	Daten $\rightarrow SR$ ; STOP	x x x x x

## Die Adressierungsarten

Alle 68000-Befehle bestehen aus zwei Teilen. Der erste gibt an, welche Operation durchzuführen ist, und der zweite definiert die Adresse, an der ein oder mehrere Operanden zu finden sind. Die Operandenadresse wird auf drei verschiedene Arten angegeben. Die erste Möglichkeit ist das Angeben des Registernummer im Registerfeld des Befehls. Die zweite besteht darin, über eine bestimmte Adressierungsart die effektive Adresse zu ermitteln und die dritte ergibt sich aus der impliziten, das heißt aus der im Befehl selbst enthaltenen Registerangabe. Zunächst ergeben sich sechs grundlegende Adressierungsarten:

- o Implizite Adressierung
- o Unmittelbare Adressierung
- o Adressierung direkt über ein Register
- o Indirekte Adressierung über ein Register
- o Absolute Datenadressierung
- o Adressierung relativ zum Programmzähler

Man unterscheidet beim 68000 zwei verschiedene Arten von Speicherzuweisungen: Die Zuweisung von Platz für Daten und die Zuweisung von Speicherplatz für Programme. Im allgemeinen können sich normale Schreib- und Leseoperationen nur auf den Datenbereich beziehen. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Adressierungsarten. Angegeben ist jeweils die Vorschrift, nach der die effektive Adresse (ea) ermittelt wird. Unter der effektiven Adresse ist die Adresse zu verstehen, an der sich der Operand befindet, auf den zugegriffen werden soll.

Tabelle 2.9. Adressierungsarten

Adressierungsarten	Adreßerzeugung	Modus	Register	Adressierungskategorie			
				D	SP	ST	V
Datenregister direkt	$ea=D_n$	000	Registernr.	x	-	-	x
Adreßregister direkt	$ea=A_n$	001	Registernr.	-	-	-	x
Adreßregister indirekt	$ea=(A_n)$	010	Registernr.	x	x	x	x
Adreßregister indirekt mit Postinkrement	$ea=(A_n)+$	011	Registernr.	x	x	-	x
Adreßregister indirekt mit Predekrement	$ea=-(A_n)$	100	Registernr.	x	x	-	x
Adreßregister indirekt mit Adreßdistanz	$ea=(A_n)+d_{16}$	101	Registernr.	x	x	x	x
Adreßregister indirekt mit Index und Adreßdistanz	$ea=(A_n)+(X_n)+d_8$	110	Registernr.	x	x	x	x
Daten absolut kurz	$ea=(\text{nächstes Wort})$	111	000	x	x	x	x
Daten absolut lang	$ea=(\text{nächsten 2 Wörter})$	111	001	x	x	x	x
Programmzähler mit Adreßdistanz	$ea=(PC)+d_{16}$	111	010	x	x	x	-
Programmzähler mit Index und Adreßdistanz	$ea=(PC)+(X_n)+d_8$	111	011	x	x	x	-
Daten unmittelbar	$ea=(PC)+2$	111	100	x	x	-	-
Daten unmittelbar schnell	Daten im Befehlswort						
Implizit Register	$ea = SR, PC, SP, USP$						

Erklärung der Abkürzungen

D	Daten	St	Steuerung
SP	Speicher	V	Veränderbar
$A_n$	Adreßregister		
$D_n$	Datenregister		
$X_n$	Adreß- oder Datenregister, als Indexregister verwendet		
$d_8$	Adreßdistanz (8 Bit)		
$d_{16}$	Adreßdistanz (16 Bit)		
$ea$	effektive Adresse		
SP	Stackpointer		
SR	Statusregister		
USP	User-Stackpointer (Anwender-Stackpointer)		
( )	Inhalt von		

## **Wichtige Systemadressen des ATARI 520 ST**

Nach der Beschreibung der 68000-CPU wenden wir uns jetzt wieder mehr dem ATARI 520 ST zu. In diesem Abschnitt erfahren Sie einiges über wichtige Systemadressen und die Aufteilung des Arbeitsspeichers.

Der Arbeitsspeicher enthält sowohl Festwertspeicher (ROM), als auch Schreib/Lesespeicher (RAM). Im Gerät sind bis zu 192 KByte ROM eingebaut. Der ROM-Bereich ist in fünf 64 KByte-Blöcke unterteilt. Davon sind die Blöcke 0 bis 2 intern bestückt. Der ROM-Bereich kann mit extern einzu-steckenden Kassetten um 128 KByte auf insgesamt 320 KByte erweitert werden. Der RAM-Bereich ist konfigurierbar und kann entweder 128 KByte, 512 Kbyte oder 2 Mbyte groß sein.

Inzwischen hat man sich bei Atari dazu entschlossen, die ursprünglich geplante 128 KByte-Version (130 ST) nicht auf den Markt zu bringen. Eine der Besonderheiten des ATARI 520 ST ist sein im ROM befindliches Betriebssystem.

Mit Ausnahme der Nullseriengeräte (und für die wird es laut Atari Nach-rüstsätze geben) kommt das Betriebssystem beim 520 ST nicht von der Dis-kette, sondern direkt aus einem Festwertspeicher. Dies hat nicht nur den Vorteil, daß der Ladevorgang erheblich schneller abläuft, der wirklich frei verfügbare Speicherbereich für den Anwender ist damit wesentlich größer als bei anderen Rechnern. Würde das Betriebssystem vollständig im RAM stehen, gingen etwa 70 KByte verloren.

Der Arbeitsspeicher ist so aufgebaut, daß die CPU, der Videokontrollteil und ein DMA-Chip darauf zugreifen können. Der Speicherbereich für die Bild-erzeugung liegt im normalen Arbeitsspeicher und kann dort an beliebigen Adressen angeordnet sein. Er ist 32 KByte groß.

## **Wie man die CPU und den Speicher überlistet**

Eine sogenannte Memory Management Unit (abgekürzt MMU) verwaltet den Speicher und kann virtuelle Adressen erzeugen. Darunter versteht man eine Adresse, die für ein aktives Programm so wirkt, als würde es in einem ganz anderen Speicherbereich laufen als es das eigentlich tut. Die MMU addiert einen festen Betrag zu einer bestimmten Adresse und gibt die dadurch virtu-ell erzeugte Adresse an die Speicherchips weiter.

Das klingt furchtbar kompliziert, obwohl es das gar nicht ist. Nehmen wir an, Sie hätten ein Programm, das so geschrieben ist, daß es ab der Adresse

1000 läuft. Ohne es zu ändern wäre es nicht unbedingt auch an der Adresse 3000 lauffähig. Oder doch? Jetzt kommt die MMU ins Spiel. Sie addiert einen sogenannten Offset von 2000 (also einen festen Wert) zu allen Adressen, die von der CPU erzeugt werden. Das bedeutet, wenn die CPU auf die Adresse 1000 zugreifen will, erhält der Speicher die Adresse 3000. Das gleiche passiert mit allen anderen Adressen auch. Aus 1001 wird 3001 und so weiter. Die CPU merkt von dieser Operation nichts. Wenn Sie jetzt Ihr Programm an die Speicherstelle 3000 verschieben, läuft es für die CPU so, als lief es bei 1000. Sie ist sozusagen ahnungslos.

Sie werden sich jetzt fragen, warum soviel Aufwand getrieben wird, um eine harmlose CPU zu überlisten. Der Einwand scheint zunächst gerechtfertigt zu sein. Überlegen wir aber gemeinsam weiter.

Der Adreßoffset kann per Programm verändert werden. Nehmen wir an, Sie hätten jetzt drei Programme, die alle normalerweise ab 1000 laufen und die jeweils 1000 Bytes groß sind. Bei üblichen Speicherkonfigurationen haben Sie ohne aufwendige Änderungen keine Chance, alle drei quasi gleichzeitig im Speicher laufen zu lassen. Überlegen wir jetzt, wie die Situation aussieht, wenn Sie das erste Programm ab 1000, das zweite ab 3000 und das dritte ab 4500 laden. Es ist leicht einsehbar, daß das erste Programm direkt lauffähig ist. Beim zweiten und beim dritten stimmen aber die Adressen nicht, es sei denn, wir würden die Adressen für den Speicher virtuell erzeugen...

Sie haben sicher schon gemerkt, worauf die Geschichte hinausläuft: auf ein Multitaskingsystem oder zu deutsch: auf ein Programmsystem, mit dem mehrere Aufgaben quasi gleichzeitig bearbeitet werden können.

Natürlich reicht die MMU allein dazu nicht aus. Wir brauchen 'nur' noch ein Programm, das, nach jedem abgearbeiteten Befehl von einem Speicherbereich in den anderen umschaltet und dann den nächsten Befehl der nächsten Aufgabe holt und so fort.

Momentan ist für den ATARI noch kein Multitasking-System verfügbar. Die Hardware ist dafür aber bestens gerüstet.

Ebenso wichtig wie der elektronische Aufbau des Speichers ist die durch die Software vorgenommene Aufteilung des Arbeitsspeichers. Die nächste Tabelle zeigt alle wichtigen Systemadressen. Sie werden sich vielleicht fragen, warum im Abschnitt über den Speicher auch Adressen für I/O-Bausteine zu finden sind. Der Grund dafür ist, daß beim 68000 kein Unterschied zwischen Speicher- und I/O-Adressen gemacht wird. I/O-Bausteine können deshalb auch wie Operanden im Speicher angesprochen werden.

**Tabelle 2.10.** *Die Speicherbelegung des ATARI 520 ST*

00 0000	ROM	Reset: Supervisor Stackpointer
00 0004	ROM	Reset: Programmzähler
00 0008	RAM	0 KByte RAM
.	.	.
02 0000	RAM	128 KByte RAM
.	.	.
08 0000	RAM	512 KByte RAM
.	.	.
FA 0000	ROM	320 KByte ROM
.	.	.
FC 0000	ROM	Reset: Supervisor Stackpointer
FC 0004	ROM	Reset: Programmzähler
FC 0008	ROM	192 KByte ROM
FE FFFF	ROM	0 KByte ROM
.	.	.
FF 8000	I/O	Speicher-Konfigurationsregister
FF 8200	I/O	Register des Video-Chips
FF 8400	I/O	momentan nicht belegt
FF 8600	I/O	Register von DMA/Floppy-Chip
FF 8800	I/O	Register des Tongenerators
.	.	.
FF FA00	I/O	MC68901 Register
FF FC00	I/O	MC6850 Register

**Die I/O-Adressen des ATARI 520 ST****Tabelle 2.11.** *Speicheraufteilung (Memory)*

FF 8001	R/W	I----xxxxI	Bank 0	Bank 1(unbenutzt)
		0000	128 KByte	128 KByte
		0001	128 KByte	512 KByte
		0010	128 KByte	2 MByte
		0011	nicht belegt	
		0100	512 KByte	128 KByte
		0101	512 KByte	512 KByte
		0110	512 KByte	2 MByte
		0111	nicht belegt	
		1000	2 MByte	128 KByte
		1001	2 MByte	512 KByte
		1010	2 MByte	2 MByte
		1011	nicht belegt	
		11xx	nicht belegt	

**Tabelle 2.12. Speicherzuordnung Video-Chip-Register**

FF 8201	R/W	IxxxxxxxxI	(High) Zeiger auf Basisadresse
FF 8203	R/W	IxxxxxxxxI	(Low) Bildwiederholtspeicher (BWSP)
FF 8205	R	IxxxxxxxxI	Adreßzähler für BWSP (High)
FF 8207	R	IxxxxxxxxI	Adreßzähler für BWSP (Middle)
FF 8209	R	IxxxxxxxxI	Adreßzähler für BWSP (Low)
FF 820A	R/W	I-----xxI	Synchron-Modus
		1-	50 Hz
		0-	60 Hz
		-1	Externer Sync
		-0	Interner Sync
FF 8240	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 0
FF 8242	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 1
FF 8244	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 2
FF 8246	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 3
FF 8248	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 4
FF 824A	R/W <sup>0</sup>	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 5
FF 824C	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 6
FF 824E	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 7
FF 8250	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 8
FF 8252	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 9
FF 8254	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 10
FF 8256	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 11
FF 8258	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 12
FF 825A	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 13
FF 825C	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 14
FF 825E	R/W	I----xxx-xxx-xxxI	Farbpalette 15

Für alle Paletten gilt:

xxx	Rot
xxx	Grün
xxx	Blau
1	invers (monochrom)
0	normal (monochrom)

I-----xxI	Auflösung
00	320 * 200, 4 Schirmseiten
01	640 * 200, 2 Schirmseiten
10	640 * 400, 1 Schirmseite
11	nicht belegt

**Tabelle 2.13. Speicherzuordnung der DMA/Disketten-Register**

FF 8600		I-----I	nicht belegt
FF 8602		I-----I	nicht belegt
FF 8604	R/W	I-----xxxxxxxxI	Disk-Controller
FF 8606	R	I-----xxxi	DMA-Status
		x--	Datenanforderungs-Status
		-x-	Nullzähl-Status
		--x	Fehler-Status
FF 8606	W	I-----xxxxxxxx-I	DMA-Kontroll-Modus
		x-----	1 = Write/ 0 = Read
		-x-----	1 = FDC/ 0 = HDC
		--x-----	1 = Disable/ 0 = Enable
		---0----	nicht belegt
		----x---	Anwahl Zählregister
		-----x--	1 = HDC-/ 0 = FDC-Anwahl
		-----x-	A0
		-----x	A1
FF 8609	R/W	IxxxxxxxxI	DMA Basis und Zähler high
FF 860B	R/W	IxxxxxxxxI	DMA Basis und Zähler middle
FF 860D	R/W	IxxxxxxxxI	DMA Basis und Zähler low

**Tabelle 2.14. Speicherzuordnung der Sound-Chip-Register (PSG)**

FF 8800	R	IxxxxxxxI	PSG Daten Lesen (I/O-Port B)
FF 8800	W	IxxxxxxxI	PSG Anwahlregister
		0000	Kanal A Feinabstimmung
		0001	Kanal A Grobabstimmung
		0010	Kanal B Feinabstimmung
		0011	Kanal B Grobabstimmung
		0100	Kanal C Feinabstimmung
		0101	Kanal C Grobabstimmung
		0110	Rauschgenerator
		0111	Zuordnung (I/O-Freigabe)
		1000	Kanal A Amplitude
		1001	Kanal B Amplitude
		1010	Kanal C Amplitude
		1011	Hüllkurvenfrequenz Feinabstimmung
		1100	Hüllkurvenfrequenz Grobabstimmung
		1101	I/O-Port A (nur Ausgabe)
		1110	I/O-Port B
FF 8802	W	IxxxxxxxI	PSG Daten Schreiben (I/O-Port A)
		x-----	nicht belegt
		-x-----	Universalausgang
		--0-----	Centronics STROBE
		---x----	RS232 DTR-Signal
		----x---	RS232 RTS-Signal
		-----0--	Laufwerk1 angewählt
		-----0-	Laufwerk0 angewählt
		-----x	1 = Floppy Seite0/ 0 = Seite1
FF 8802	W	IxxxxxxxI	PSG Daten Schreiben (I/O-Port B) Daten Parallele Schnittstelle

**Tabelle 2.15.** *Speicherzuordnung der Multifunktionsbaustein-Register (MFP)*

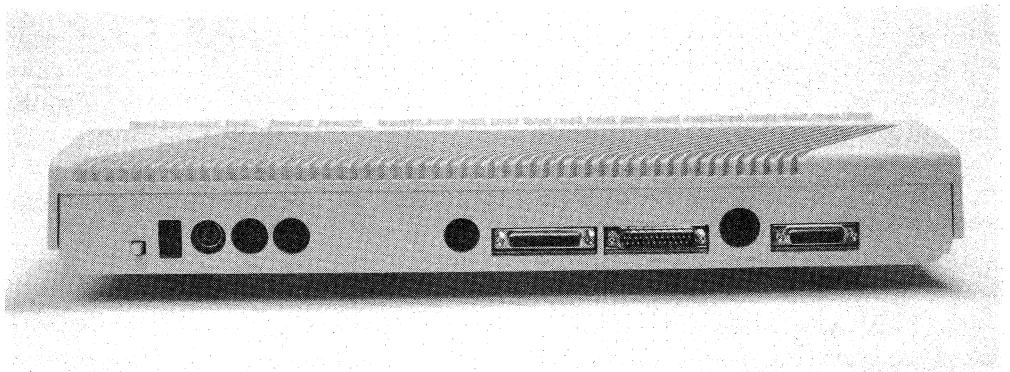
FF FA01	IxxxxxxxxI	MFP Universal I/O
FF FA03	IxxxxxxxxI	MFP Active Edge
FF FA05	IxxxxxxxxI	MFP Daten-Richtung
FF FA07	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt Enable A
FF FA09	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt Enable B
FF FA0B	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt-Status A
FF FA0D	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt-Status B
FF FA0F	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt In-Service A
FF FA11	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt IN-Service B
FF FA13	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt-Maske B
FF FA15	IxxxxxxxxI	MFP Interrupt-Maske B
FF FA17	IxxxxxxxxI	MFP Vektors
FF FA19	IxxxxxxxxI	MFP Timer A (Control)
FF FA1B	IxxxxxxxxI	MFP Timer B (Control)
FF FA1D	IxxxxxxxxI	MFP Timer C und D (Control)
FF FA1F	IxxxxxxxxI	MFP Timer A (Daten)
FF FA21	IxxxxxxxxI	MFP Timer B (Daten)
FF FA23	IxxxxxxxxI	MFP Timer C (Daten)
FF FA25	IxxxxxxxxI	MFP Timer D (Daten)
FF FA27	IxxxxxxxxI	MFP Sync-Zeichen0
FF FA29	IxxxxxxxxI	MFP USART (Control)
FF FA2B	IxxxxxxxxI	MFP Empfangs-Status
FF FA2D	IxxxxxxxxI	MFP Sende-Status
FF FA2F	IxxxxxxxxI	MFP USART (Daten)

**Tabelle 2.16.** *Speicherzuordnung der Asynchronen Kommunikationsschnittstellenbaustein-Register (ACIA)*

FF FC00	IxxxxxxxxI	ACIA Tastatur (Control)
FF FC02	IxxxxxxxxI	ACIA Tastatur (Daten)
FF FC04	IxxxxxxxxI	ACIA MIDI (Control)
FF FC06	IxxxxxxxxI	ACIA MIDI (Daten)

### 3 Die Tür zur Welt - Schnittstellen und Anschlußmöglichkeiten

Ein Computersystem ohne Möglichkeit, Daten zu empfangen und zu senden, ist unbrauchbar. Erst die Kommunikation mit der Außenwelt und dem Benutzer macht daraus eine sinnvolle Einrichtung. In diesem Sinne kann man viele verschiedene Teile eines Rechners zu den Schnittstellen rechnen.



**Bild 3.1.** Die Schnittstellen des ATARI 520 ST

Der Bildschirm und der Drucker machen im Rechner gespeicherte oder erarbeitete Information sichtbar. Die Tastatur erlaubt die Eingabe von Daten. Prinzipiell ist es auch möglich, über die serielle Schnittstelle Daten zu senden und zu empfangen. Sieht man es aus der Sicht des Rechners, hier des ATARI 520 ST, sind auch die Ausgänge zur Disketten- und Festplattenstation als Schnittstelle zu betrachten. Für den praktischen Gebrauch ist die Kenntnis der vorhandenen Schnittstellen oft recht wichtig. Sicher wollen auch sie wissen, welchen Drucker oder welche Diskettenlaufwerke Sie verwenden können, oder wie Sie die serielle Schnittstelle verdrahten müssen, um mit anderen Rechnern oder gar Datenbanken zu kommunizieren.

## Die serielle Schnittstelle

Wie der Name schon vermuten läßt, werden bei einer seriellen Schnittstelle die Daten seriell übertragen. Man versteht darunter eine Datenübertragung, bei der Bit für Bit nacheinander gesendet und empfangen wird. Wie sieht nun so eine Übertragung aus?

Allgemein unterscheidet man synchrone und asynchrone Übertragungen. Mit der synchronen Betriebsart müssen wir uns nicht beschäftigen, weil sie beim ATARI nicht vorgesehen ist. Bleibt uns noch der asynchrone Modus. Der Begriff asynchron wird hier verwendet, weil die zu übertragenden Dateneinheiten nicht kontinuierlich in einem gleichmäßigen Strom, sondern beliebig diskontinuierlich gesendet und empfangen werden können. Der maximal mögliche Informationsinhalt einer Dateneinheit liegt bei acht Bits. Als Reminiszenz an die Fernschreiberzeiten sind als minimaler Informationsinhalt fünf Bits erlaubt. Damit sind alle bekannten Datenformate übertragbar. Also auch das allgemein übliche ASCII-Format.

Weil wir gerade dabei sind, sollten wir uns damit beschäftigen, was bei seriellen Schnittstellen sonst noch allgemein üblich ist. Einige Anhaltspunkte dazu liefert uns das über den Kopfzeilenpunkt Desk anwählbare Installationsmenü, das Bild 3.2. zeigt.

In der ersten Zeile finden Sie den Begriff RS232. Dies ist die Bezeichnung für eine in den USA von der EIA genormte serielle Schnittstelle. Sie entspricht der in Europa vom CCITT festgelegten V24-Schnittstelle. Die festgelegten Werte betreffen hier in erster Linie die elektrischen Kenndaten. Es ist leicht einzusehen, daß das Einhalten der elektrischen Kenndaten sehr wichtig ist, damit Geräte wirklich ohne Schwierigkeiten miteinander verbunden werden können. Schließlich können Sie ein 110V-Gerät auch nicht an die heimische 220V-Steckdose anschließen (oder höchstens einmal!).

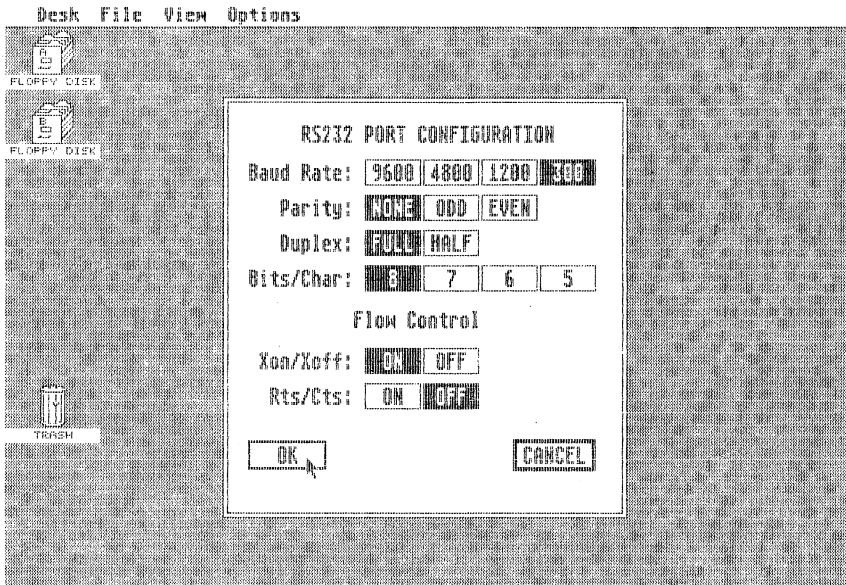
Für die Datenleitungen gilt:

Spannungen zwischen  $-3V$  und  $-15V$  entsprechen einer logischen 1  
Spannungen zwischen  $+3V$  und  $+15V$  entsprechen einer logischen 0

Damit der Datenaustausch auch klappt, sind folgende Vereinbarungen getroffen worden:

Liegt die Spannung zwischen  $+3V$  und  $-3V$ , befindet sie sich im nicht definierten Bereich. Damit sich ausreichend viele Gelegenheiten für Verwechslungen bieten, ist die Definition der Spannungswerte für die Steuerleitungen genau umgekehrt. Spannungen zwischen  $-3V$  und  $-15V$  entsprechen dann nicht logisch 1 sondern logisch 0. Einleuchtend nicht wahr?

Mit den eben erwähnten Steuerleitungen hat es eine besondere Bewandnis. Serielle Schnittstellen dieser Art wurden ursprünglich zum Aufbau von Datenfernverarbeitungsverbindungen genormt. Daher rühren auch die in der Anschlußbelegung zu findenden Signalnamen. Sie waren dazu gedacht, die Steuerung eines Modems zu übernehmen.



**Bild 3.2.** Das Installationsmenü für die serielle Schnittstelle

Wahrscheinlich hat Atari auch deshalb am Gehäuse die Beschriftung Modem gewählt. Heute werden die Steuerleitungen meist dazu vergewaltigt, die Kommunikation mit seriell arbeitenden Druckern zu kontrollieren. Erst in jüngster Zeit gewinnen sie wieder eine Bedeutung für die Datenfernübertragung per Akustikkoppler und natürlich Modems.

Die erste Leitung ist *Request To Send*, abgekürzt RTS (= Sendeteil einschalten). Mit ihr wird der Sendeteil der Schnittstelle kontrolliert. Ist sie inaktiv, wird der Sender angehalten.

*Clear To Send*, abgekürzt CTS (=Sendebereitschaft), ist eine Statusleitung, die anzeigt, daß der Sender zur Datenübertragung bereit ist.

*Data Carrier Detected*, abgekürzt DCD (=Datenträgerfrequenz vorhanden), ist eine Statusleitung, die anzeigt, daß das Modem die Datenträgerfrequenz empfangen hat.

*Data Terminal Ready*, abgekürzt DTR (=Endgerät betriebsbereit), ist eine Statusleitung, mit der der Empfänger seine Bereitschaft zur Aufnahme von Daten zu erkennen gibt.

Die letzte beim 520 ST vorhandene Steuerleitung hat die Bezeichnung *Ring Indicator*, abgekürzt RI (=Läutsignal empfangen). Es handelt sich dabei wieder um eine Statusleitung, mit der das Modem dem Rechner mitteilt, daß es ein Läutsignal empfangen hat. Direkt an das Telefonnetz angeschlossene Modems können auf diese Weise vollautomatisch eine Verbindung zu anderen Rechnern herstellen. Dem Betrieb einer Mailbox steht damit nichts mehr im Wege. Das ist aber ein Thema für ein anderes Buch.

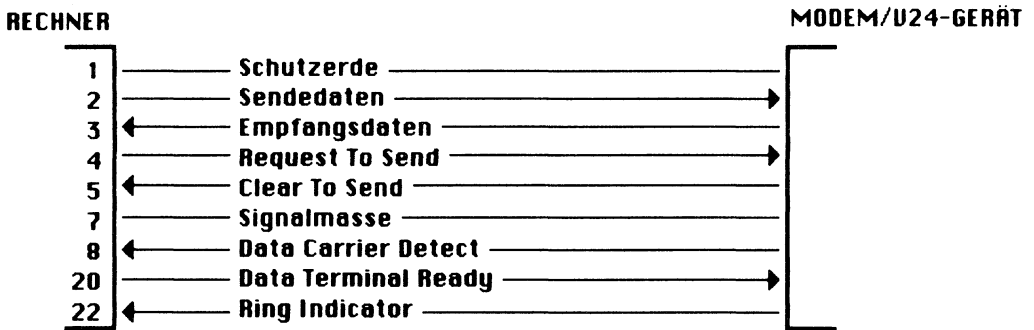
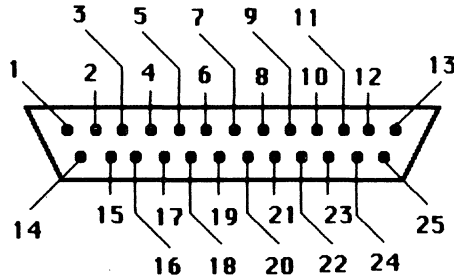
Im Konfigurationsmenü sehen Sie die beiden Signalnamen RTS und CTS wieder. Sie sind mit *Xon/Xoff* unter dem Menüpunkt *Flow Control* zusammengefaßt. Sie wählen damit aus, ob Sie die Kommunikation über die Hardware, also die Leitungen RTS und CTS oder über gesendete Codes nämlich Xon (Ctrl Q) und Xoff (Ctrl S) gesteuert werden soll. Ersteres ist normalerweise der Fall, wenn ein Gerät direkt per Kabel angeschlossen wird (zum Beispiel ein Drucker).

Die restlichen Eigenschaften der Schnittstelle werden ebenfalls über das Menü eingestellt. Der erste Punkt (*Baud Rate*) betrifft die Geschwindigkeit, mit der die Bits übertragen werden. Sie wird in Baud angegeben. Die Einheit Baud gibt an, wieviele Bits in einer Sekunde übertragen werden. Die wirkliche Geschwindigkeit, mit der die Daten von einem System zum nächsten gesendet werden, erhalten Sie, wenn Sie die zu einer Dateneinheit gehörenden Start-, Stopp- und (falls vorhanden) Parität-Bits dazurechnen.

Im Fall des ATARI ist dies jeweils ein Bit. Das Start- und das Stoppbit rahmen die eigentlichen Datenbits ein. Das Paritätsbit liegt immer unmittelbar vor dem Stoppbit. Die Datenbits werden beginnend mit dem niederwertigsten übertragen.

Das Paritätsbit wird mit dem Menüpunkt *Parity* beeinflusst. In der Stellung *none* wird es nicht erzeugt und ist somit im seriellen Wort nicht vorhanden. In den Stellungen *odd* und *even* wird das Bit immer erzeugt. Sein Wert hängt davon ab, ob die Zahl der im Datenteil vorhandenen Bits mit dem Wert logisch 1 gerade oder ungerade ist. Im Fall der geraden Parität wird das Paritätsbit so gesetzt, daß sich insgesamt eine gerade Zahl logischer Einsen ergibt. Für die ungerade Parität gilt sinngemäß dasselbe, nur daß hier auf ungerade Parität ergänzt wird. Das Paritätsbit ist ein einfacher Kontroll-

mechanismus, mit dem in gewissem Umfang überprüft werden kann, ob eine Dateneinheit richtig übertragen wurde.



- PIN 6: nicht belegt**
- PIN 9-12: nicht belegt**
- PIN 21: nicht belegt**
- PIN 23-25: nicht belegt**

**Bild 3.3.** Die Anschlußbelegung der seriellen Schnittstelle

Der Menüpunkt *Duplex* versetzt Sie in die Lage, die Konfiguration zu berücksichtigen, in der Sie arbeiten. Unter *Full Duplex* versteht man eine Übertragungsart, bei der der Sender des eigenen Gerätes mit dem Empfänger des anderen und der Sender des anderen mit dem Empfänger des eigenen Gerätes verbunden ist. Damit Sie ein Zeichen auf Ihren Schirm bekommen, wenn Sie eine Taste gedrückt haben, muß es erst zum anderen Gerät geschickt werden, wo es an den Empfangsteil der seriellen Schnittstelle des ATARI weitergegeben wird. Im Unterschied dazu ist bei *Half-Duplex*-Be-

trieb nur eine Leitung von unserem Sender zum Empfänger des anderen Geräts vorhanden. Alle Eingaben werden deshalb unmittelbar auf unserem Schirm dargestellt und parallel dazu über die Schnittstelle gesendet.

Als letzte Funktion erlaubt das Menü die Einstellung der Zahl der Datenbits. Damit können die Erfordernisse bestimmter Übertragungsprotokolle berücksichtigt werden.

In Bild 3.3. sehen Sie die Anschlußbelegung der V24/RS232-Schnittstelle. Alle Signale sind über einen 25-poligen DSUB-Steckverbinder zugänglich.

### Die Druckerschnittstelle

Die Druckerschnittstelle des ATARI 520 ST arbeitet parallel. Vom Aufbau her ist es eine sogenannte Centronics-Schnittstelle. Der Name kommt von einem Druckerhersteller namens Centronics, der diese Schnittstelle in seinen Produkten erstmalig verwendet hat. Inzwischen ist sie zu einem Industriestandard geworden.

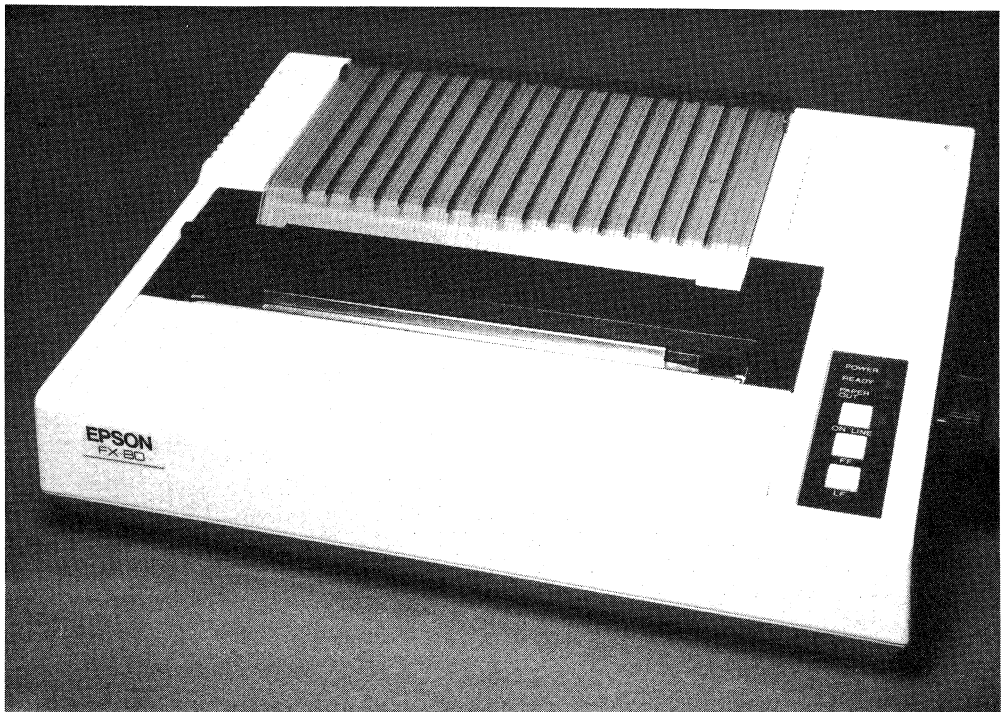
Anders als bei der seriellen Schnittstelle werden hier jeweils 8 Bit auf einmal (parallel) übertragen. Man muß deshalb im Vergleich zur seriellen Übertragung ein Anschlußkabel mit wesentlich mehr Leitungen benutzen. Dieser Nachteil wird durch den einfacheren Aufbau der Schnittstelle und durch erheblich höhere Übertragungsgeschwindigkeiten (bis zu 4000 Bytes pro Sekunde!) mehr als wett gemacht. Auch hier wird der Ablauf der Kommunikation mit Hilfe einiger Signalleitungen gesteuert. Beim Centronics-Interface des ATARI gibt es jedoch nur zwei. Die erste davon führt das Signal *Centronics Strobe*. Es wird vom Rechner erzeugt, der damit dem Drucker mitteilt, daß auf den acht Datenleitungen ein gültiges Byte ansteht, das übernommen werden kann.

Das zweite Signal kommt vom Drucker, der das Signal *Centronics Busy* erzeugt. Er gibt damit dem 520 ST an, daß er gerade beschäftigt ist und deshalb im Moment keine weiteren Daten empfangen kann. Das bei anderen Centronics-Schnittstellen noch vorhandene ACKNLG-Signal wird hier nicht verwendet.

Beim Einsatz als Druckerschnittstelle werden die Daten ausschließlich gesendet. Rein theoretisch wäre es aber auch möglich, die Schnittstelle als ganz normale 8-Bit-Parallelschnittstelle zu betreiben. Konfiguriert man per Programm das entsprechende Steuerregister um, kann man auch Daten empfangen. Die Datenleitungen sind bidirektional verwendbar.

Die elektrische Spezifikation der Schnittstelle entspricht den sogenannten TTL-Pegeln. Sie sind zwischen 0V und +0,8V als logisch 0 und zwischen +2,0V und +5,5V als logisch 1 definiert. Diese Werte müssen Sie berücksichtigen, wenn Sie über diese Schnittstelle anderweitig Daten übertragen wollen.

Doch zurück zum Thema Druckerbetrieb. Die uns bei der Bearbeitung des Buchs zur Verfügung stehenden Geräte arbeiteten einwandfrei mit einem EPSON FX-80 Drucker zusammen. Die meisten der gezeigten Bildschirmdarstellungen wurden damit als Hardcopy erstellt. Dies ist über den 'Pull-Down-Menüpunkt' *Options* (Print Screen) sehr leicht zu bewerkstelligen.

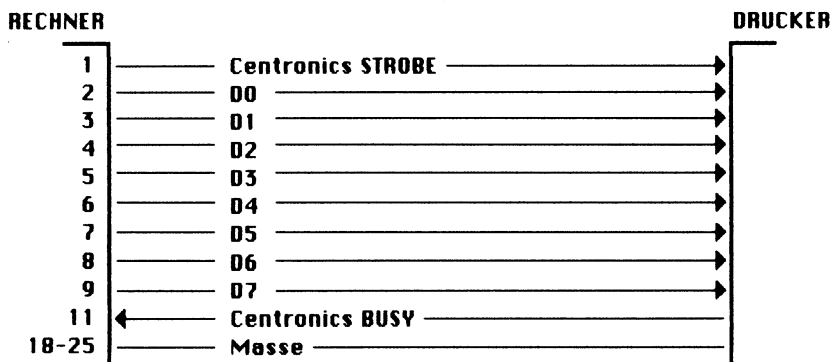
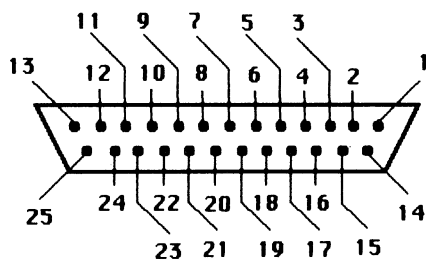


**Bild 3.4.** Der FX-80 kann als Grafikdrucker eingesetzt werden

Eine Zeitlang beschäftigte uns das Problem, wie wir überall da zu Hardcopies kommen könnten, wo dieses Menü nicht abrufbar ist. Wir erhielten dazu von

unserem Autorenkollegen Herrn Steiner, der das im gleichen Verlag erschienene Buch 'GEM für den ATARI 520 ST' (MT Nr. 794) geschrieben hat, einen sehr wertvollen Tip, den wir gerne an Sie weitergeben möchten:

Wenn Sie eine Kopie des Bildinhalts anfertigen möchten, müssen Sie nur die beiden Tasten *Alternate* und *Help* gleichzeitig drücken, und schon beginnt der Drucker zu arbeiten. Damit die Darstellung vollständig auf das Papier übertragen wird, müssen Sie im Druckerinstallationsmenü die 960-Punkte-Betriebsart einstellen. Dies ist auch dann notwendig, wenn Sie mit dem 'Pull-Down-Menü' Options (Print Screen) arbeiten.



**PIN 10: nicht belegt**  
**PIN 22-17: nicht belegt**

**Bild 3.5.** Die Anschlußbelegung der Druckerschnittstelle

Im Bild 3.5. ist die Anschlußbelegung der Druckerschnittstelle zu sehen. Anders als dies normalerweise der Fall ist, wird hier ein 25-poliger DSUB-Steckverbinder eingesetzt. Der ATARI befindet sich mit dieser Inkompatibilität in prominenter Gesellschaft. Auch der IBM-PC, dessen Anschlußbelegung der des ATARI übrigens entspricht, verwendet nicht den üblichen Steckverbinder.

## **Die Diskettenstation**

Schnelle Massenspeichersysteme mit großer Kapazität sind ein wesentliches Funktionsmerkmal leistungsfähiger Rechner. Viele der ersten Personal Computer verfügten nur über eine Kassettenstation zum Speichern von Daten und Programmen. Geruhige Naturen schätzen an diesen Systemen die sich sozusagen gewaltsam ergebenden Kaffepausen. Andere Leute regen sich über die Wartezeiten schlicht und einfach auf.

Dennoch besitzt selbst die Grundversion eines seriösen Arbeitsplatzcomputers unserer Tage, des IBM-PC, vermutlich als Relikt aus vergangenen Zeiten tatsächlich eine Anschlußmöglichkeit für einen Kassettenrecorder. Beim ATARI 520 ST wurde diese Möglichkeit der Archivierung von Daten gottseidank erst gar nicht mehr in Betracht gezogen. Stattdessen gibt es zu einem sehr günstigen Preis die Möglichkeit, bis zu zwei Diskettenlaufwerke anzuschließen.

Verfügbar sind zwei verschiedene Grundtypen unterschiedlicher Speicherkapazität. Beide benutzen 3,5-Zoll-Disketten. Der erste Typ arbeitet nur mit einseitigen Disketten und bietet formatiert circa 360 KByte. Der zweite Typ kann ein- oder doppelseitig arbeiten und bietet maximal circa 720 KByte Speicherplatz.

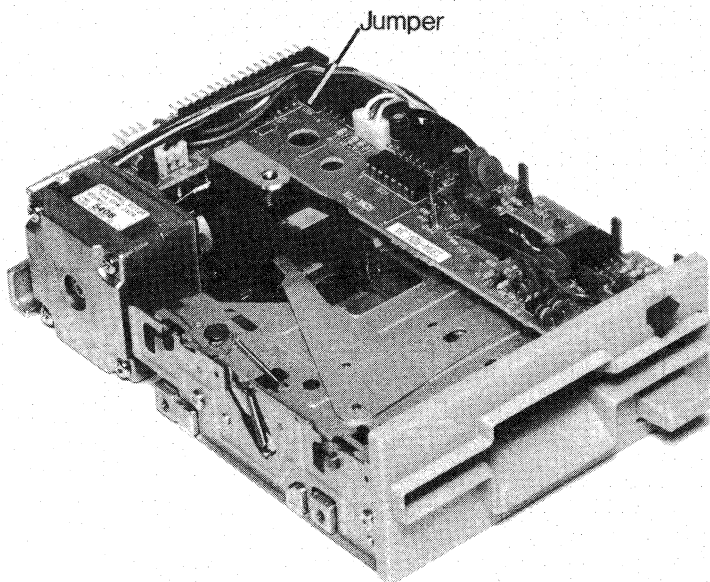
Die zum Betrieb der Diskettenstation erforderliche Kontrollschaltung ist bereits im Grundgerät eingebaut. Die Laufwerke werden mit Hilfe eines abgeschirmten 14-poligen Rundkabels an das Grundgerät angeschlossen. Die Signale entsprechen größtenteils denen der gebräuchlichen SASI-Schnittstelle, weshalb es möglich sein sollte, auch andere Laufwerke (zum Beispiel 5 1/4-Zöller) anzuschließen. ATARI unterstützt dies bisher jedoch nicht. Viele Vorteile kann man sich davon auch nicht versprechen. Einzig und allein der derzeit noch günstigere Preis der 5 1/4"-Disketten könnte in dieser Beziehung für manchen interessant sein.

Ansonsten machen die kleinen Disketten und die formschönen Laufwerke nur Freude. Die Laufwerke brauchen wenig Platz und arbeiten nahezu geräuschlos. Außerdem sind sie recht schnell. Die Disketten sind durch einen

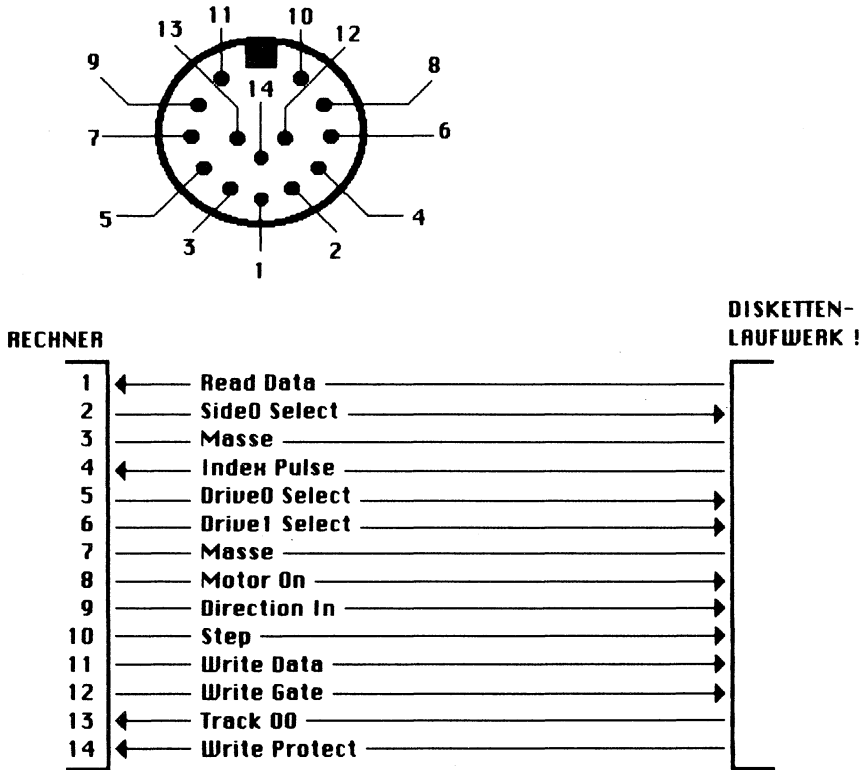
Plastikmantel vor äußeren Einwirkungen geschützt. Ein verschiebbarer Deckel sichert sogar das Fenster für den Schreib/Lesekopf. Ein unschätzbare Vorteil für alle Rechnerbetreiber mit kleinen Kindern, Haustieren oder mit der Neigung, gelegentlich Kaffee, Bier oder andere schöne Sachen zu verschütten.

Am ATARI 520 ST können gleichzeitig bis zu zwei Laufwerke angeschlossen sein. Sie werden als Laufwerk A und als Laufwerk B angesprochen.

Wie unterscheidet der im ATARI eingebaute Controller die Laufwerke, wie werden sie adressiert? Diese Frage taucht auch auf, wenn jemand zwei Laufwerke hat, die als A-Typ eingestellt sind und beide zusammen als A und B an einem Rechner laufen sollen. Die Antwort ist ganz einfach. Die Controllerschaltung erzeugt die beiden Signale *drive select 0* und *drive select 1*. Mit *drive select 0* wird das Laufwerk A und sinngemäß mit *drive select 1* das Laufwerk B angewählt. Dies ist die Aufgabe des Betriebssystems, weshalb wir uns nicht mehr darum kümmern müssen.



**Bild 3.6.** *Das Diskettenlaufwerk von innen*



**Bild 3.7.** Die Anschlußbelegung des Diskettenlaufwerksteckers

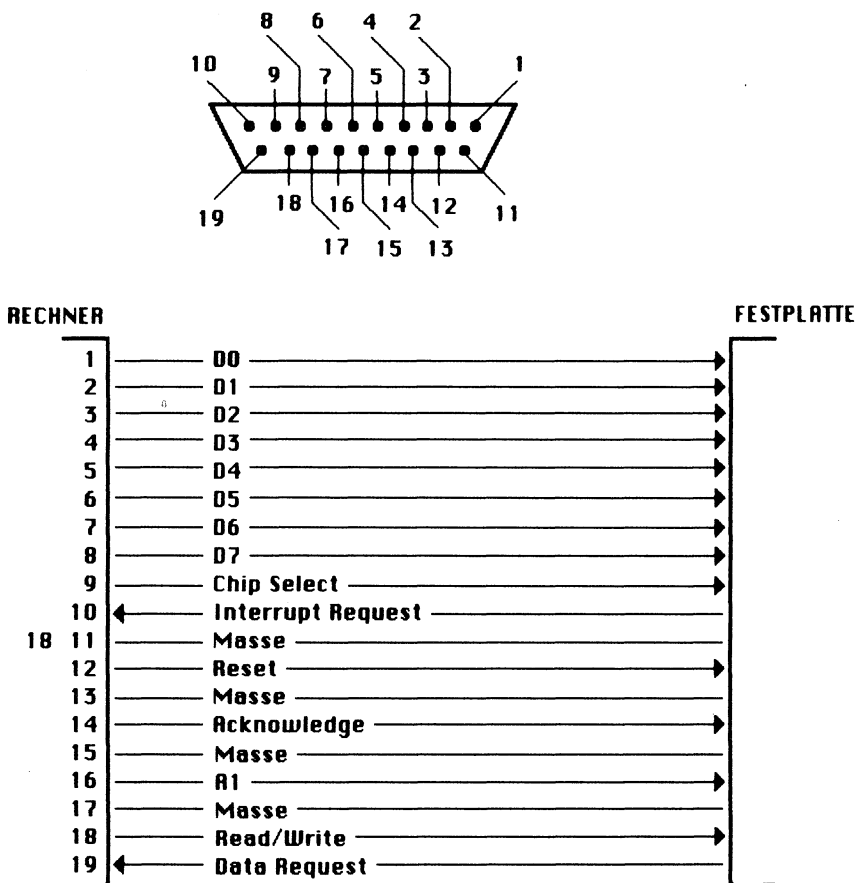
Bleibt noch die Frage offen, was wir tun müssen, damit sich ein Laufwerk als A und das andere als B fühlt. Wenn Sie schon eigene Erfahrungen mit der Anpassung von Laufwerken haben, wissen Sie, daß es die Möglichkeit gibt, die Eigenschaften mit Hilfe von Steckbrücken zu beeinflussen. Wenn Sie sich zum ersten Mal an die Laufwerkselektronik heranwagen, sollten Sie dies mit großer Vorsicht tun. Wie immer bei eigenen Eingriffen in ein Gerät gefährden Sie Ihre Garantiesprüche. Setzen Sie die falsche Steckbrücke um, kann es zu Fehlfunktionen und zu Schäden am Rechner kommen. Wenn Sie nicht ganz sicher sind, die richtige Steckbrücke zu erwischen, sollten Sie lieber Ihren Fachhändler zu Rate ziehen.

Die Profis wissen es schon: Zum Einstellen der spezifischen Laufwerksadresse gibt es normalerweise bis zu vier Steckmöglichkeiten, die mit den Bezeichnungen DS0 bis DS3 gekennzeichnet sind. DS ist die englische Abkürzung für Laufwerksauswahl (Drive Select). Das Laufwerk A hat eine Steckbrücke in der Position DS0. Alle anderen DS-Steckplätze sind offen. Setzen Sie jetzt die Brücke von DS0 auf DS1 um, reagiert Ihr Laufwerk als B. Das Foto zeigt ein offenes Diskettenlaufwerk mit den Steckmöglichkeiten. Wir hoffen, daß sich in der Serie nichts mehr ändert. Sollte die Elektronik Ihres Laufwerks anders aussehen, müssen Sie sich am Bestückungsaufdruck der Platine orientieren. Häufig sind die Steckerfelder beschriftet.

Das Bild 3.7. zeigt die Anschlußbelegung des Steckers für die Diskettensignale. Normalerweise braucht man diese Information nicht, weil kaum jemand wie bei der V24 ständig andere Geräte anschließen wird. Experimentierfreudige Leser mit Mut zum Kurzschluß könnten dennoch den Versuch wagen, ein normales 5 1/4"-Laufwerk anzuschließen. Die Autoren würden sich freuen, etwas darüber zu erfahren.

Die Diskettenstation benützt den im Grundgerät eingebauten DMA-Controller mit. Dadurch ergeben sich recht kurze Zugriffszeiten auf Dateien und Programme.

## Die Festplattenstation



**Bild 3.8.** Die Anschlußbelegung der Festplattenschnittstelle

Die größere Schwester der Diskette ist die Festplatte. Und wie das bei großen Schwestern nun einmal so ist, kann sie alles besser und natürlich schneller. Atari hat für den Anschluß eines Festplattensystems bereits Vorkehrungen getroffen. Die dafür notwendige Ansteuerschaltung ist aber nur teilweise im Grundgerät zu finden.

Auch die Festplattenstation tauscht mit Hilfe des DMA-Teils Daten mit dem Rechner aus. Das ist aber nicht der Grund, weshalb sie viel schneller arbeitet als ein Diskettenlaufwerk. Der eigentliche Datenträger, die Platte, dreht sich

nämlich wesentlich schneller als eine Diskette. Der Schreib/Lesekopf wird deshalb schneller mit den Bits versorgt und kann sie zu Bytes verwandelt schneller an den Rechner weitergeben. Sinngemäß das gleiche gilt natürlich auch bei Schreibvorgängen.

Die Festplattenstation ist für den Herbst 1985 angekündigt. Sie wird voraussichtlich über 10 MByte Speicherkapazität verfügen und ebenfalls ein 3,5-Zoll-System sein. Aus dem Bild 3.8. können Sie die Anschlußbelegung des Steckers für die Festplatte entnehmen

## **Das CD-ROM**

Bei einer Atari-Veranstaltung war ein weiterer technischer Leckerbissen zu sehen, den es ebenfalls im Herbst 1985 zum erstenmal zu kaufen geben soll: Ein Massenspeichersystem mit dem Namen CD-ROM, das an die Festplattenschnittstelle angeschlossen werden kann.

Die technologischen Grundlagen sind identisch mit denen des bereits recht verbreiteten digitalen Compact Disk Systems für Musikaufzeichnungen. Es handelt sich dabei um ein optisches Speichersystem, das vom Anwender nicht beschrieben werden kann. Der Datenträger wird mit einem Laserstrahl abgetastet, wenn die gespeicherte Information gelesen werden soll. Der Reiz für die Rechneranwendung liegt in der extrem großen Speicherkapazität begründet. Das von Atari gezeigte Gerät, das in seinem Aufbau stark einem CD-Plattenspieler ähnelt, verfügt über eine Kapazität von 600 MBytes! Eine für Mikrocomputer geradezu unvorstellbare Größe. Da der Preis in der Größenordnung eines vergleichbaren CD-Plattenspielers liegen soll, dürften einer weiten Verbreitung kaum Grenzen gesetzt sein.

Die Einsatzmöglichkeiten eines solchen Systems muten futuristisch an. Lexika wie der Brockhaus, Nachschlagewerke wie der Duden, Wörterbücher, physikalisch-chemische Stoffwertesammlungen und andere Informationsdateien beliebiger Art finden auf einer schallplattengroßen Scheibe Platz.

Doch das ist noch nicht alles. Die Verbindung einer großen Datenmenge mit einem Gerät wie dem ATARI 520 ST, das in der Lage ist, sehr schnell zu sortieren und zu vergleichen, bringt uns eine ungeheure Palette gebündelter Information ins Haus. Es ist keine Utopie mehr, sich zu einem Stichwort alle auf normalem Weg zugänglichen Daten mit geringstem Zeitaufwand zu beschaffen. Und das beschränkt sich nicht nur auf Texte. In gewissem Umfang ist es durchaus möglich, auf diesem Wege auch Bildmaterial zugänglich zu machen. Eine Perspektive, die alle, die sich beruflich oder privat weiterbilden wollen, sicher aufhorchen lassen wird.

Nach unserem Ausflug in eine Zukunft, die sehr entfernt wirkt und dank dem ATARI 520 ST doch so nah ist, begeben wir uns wieder zurück in den Alltag und erforschen die restlichen Möglichkeiten des Geräts.

## **Die MIDI-Schnittstelle**

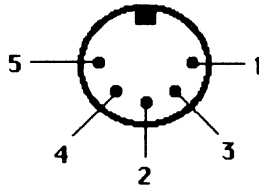
Die im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte gewaltig angewachsenen Fähigkeiten von Synthesizern sind letztendlich auch das Ergebnis konsequenten Mikroprozessoreinsatzes. Ein Mikroprozessor kommt selten allein und so ist es nicht verwunderlich, wenn auch in der Musikerszene der Bedarf an Kommunikationsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Instrumenten ständig wuchs.

Die ersten Ansätze zu einem Schnittstellenentwurf gehen bis auf das Jahr 1981 zurück, wo sich erstmals einige Hersteller mit dem Gedanken befaßten, ihre Keyboards untereinander zu verbinden. Im Laufe der Zeit schlossen sich immer mehr Synthesizer-Hersteller dem Kreis der Interface-Interessenten an. Ende 1982 war es schließlich so weit: der Begriff MIDI-Schnittstelle wurde geboren.

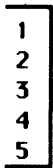
Schon kurze Zeit danach erschienen die ersten Instrumente mit Schnittstellen dieses Typs. Einige Schwierigkeiten, die im praktischen Betrieb auftraten und die bei der ersten Projektphase nicht berücksichtigt wurden, versuchte die MIDI-Spezifikation 1.0 zu beheben. Mittlerweile sind bis auf wenige Ausnahmen alle Keyboards mit einer MIDI-Schnittstelle ausgerüstet.

Die anfängliche Begeisterung vieler Musiker, die der Schnittstelle zuviel zutrauten, hat sich mittlerweile etwas gelegt. Die wegen der einfacheren Geräteverdrahtung gewählte serielle Struktur ist vielfach Ausgangspunkt für Kritik. Vielen ist das mit 31250 Baud arbeitende Interface, das immerhin fast viermal so schnell ist wie eine normale serielle Computerschnittstelle, immer noch zu langsam. Besonders bei der Kopplung einer größeren Gerätezahl sollen Laufzeitdifferenzen zu Schwierigkeiten führen. Andererseits handelt es sich dabei um Effekte, die das Ohr von Normalmenschen eigentlich gar nicht mehr wahrnimmt.

## MIDI IN

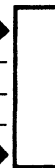


RECHNER

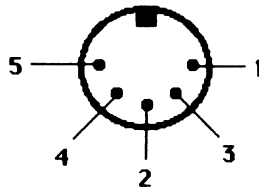


1 ——— THRU Stromschleife +  
 2 ——— Schutz Erde  
 3 ←—— THRU Stromschleife -  
 4 ←—— IN Stromschleife +  
 5 ——— IN Stromschleife -

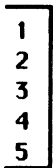
MIDI-GERÄT



## MIDI OUT



RECHNER



1 ——— THRU Stromschleife +  
 2 ——— Schutz Erde  
 3 ←—— THRU Stromschleife -  
 4 ←—— OUT Stromschleife +  
 5 ←—— OUT Stromschleife -

MIDI-GERÄT

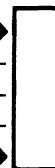


Bild 3.9. Die Anschlußbelegung der MIDI-Schnittstellen

Störender dürfte es da schon sein, daß die technische Vielfalt der verbundenen Geräte nicht in allen Fällen zu einer sinnvollen Zusammenarbeit führt. Leute, die es wissen müssen, behaupten, daß das eigentliche Problem in der allzu unterschiedlichen Ausführung der Instrumente und nicht in der Struktur des Interfaces zu suchen sei.

Wie dem auch immer sei, der Grundgedanke war es, die Eigenschaften eines Gerätes per MIDI auf ein anderes zu übertragen. Daß sich dieses Ziel bei so unterschiedlichen Geräten wie einer Rhythmusmaschine und einem Synthesizer nicht immer verwirklichen läßt, wird auch ein Nichtmusiker leicht einsehen können. Inzwischen hat auch der Personal Computer seine Möglichkeiten eingebracht. Das Hauptziel des zukünftigen MIDI-Einsatzes dürfte es in Zukunft sein, Musikinstrumente von einem Rechner aus anzusteuern.

Die technische Spezifikation der MIDI-Schnittstelle ist relativ einfach. Wie wir schon erwähnt haben, ist MIDI (Musical Instrument Digital Interface) eine serielle Schnittstelle. Ihr Datenformat ist ähnlich dem einer RS232/V24-Schnittstelle. Gearbeitet wird mit einem Start- und einem Stoppbit. Auch hier wird das niederwertigste Bit des zu übertragenden Bytes zuerst gesendet. Als Steckverbinder kommen fünfpolige Diodenstecker mit einer 180-Grad Stiftanordnung zum Einsatz. Die Anschlußbelegung des ATARI 520 ST entnehmen Sie bitte dem Bild 3.9.

Die elektrischen Verhältnisse der Schnittstelle weichen relativ stark von denen eines RS232-Interfaces ab. Dagegen weist sie sehr viel Ähnlichkeit mit einer Linienstromschnittstelle auf. Während aber in der normalen Linienstromschnittstelle Ströme von entweder 20 mA oder 60 mA verwendet werden, sind es bei MIDI nur etwa 5 mA. Fließen die 5 mA durch die Schnittstelle, wird eine logische Null übertragen, ist der Kreis stromlos, entspricht das der logischen Eins.

Eine weitere Übereinkunft wurde in Bezug auf die Potentialtrennung getroffen: Die Geräteverbindungen werden mit Hilfe von Optokopplern vorgenommen. Dadurch kann es nicht mehr zu störenden Brummeffekten durch Masseschleifen kommen. Als Verbindungskabel sind zweipolige verdrehte Leitungen mit Abschirmung vorgesehen, die nicht länger als 15 Meter sein sollen. Die Abschirmungen sind am Ein- und am Ausgang jeweils mit Pin 2 der Buchse verbunden. In der Buchse selbst ist aber nur die MIDI-OUT-Seite tatsächlich geerdet. Auch dies soll Masseschleifen vermeiden helfen. Jeder MIDI-Ausgang steuert nur einen Eingang an. Der Ausgang MIDI-THRU gibt an das nächste Gerät eine Kopie des Eingangssignals weiter. Dadurch können mehrere Geräte in einer Schleife miteinander verbunden werden.

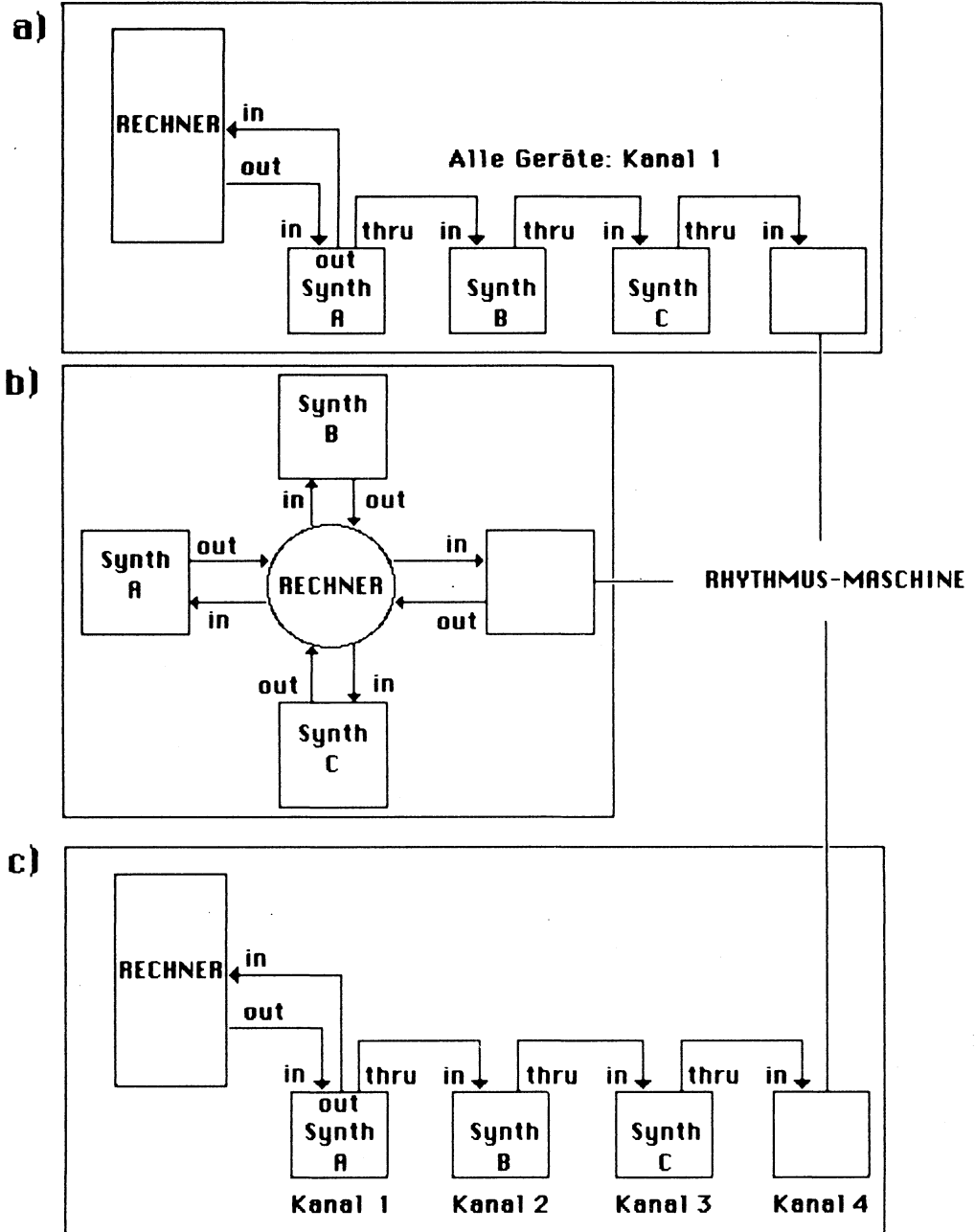


Bild 3.10. Durch die MIDI-Schnittstelle verbundene Geräte

Die Bilder 3.10. a, b und c zeigen, wie MIDI-Geräte miteinander gekoppelt werden können. Es gibt drei Modi, in denen musiziert werden kann: Den Omni-Modus, den Poly-Modus und den Mono-Modus. Mit diesen Modi wird der unterschiedlichen Art des Instrumenteneinsatzes für ein Musikstück Rechnung getragen.

### **Das MIDI-Übertragungsprotokoll**

Anders als bei normalen seriellen asynchronen Computerschnittstellen, bei denen beliebige Übertragungsprotokolle verwendbar sind, gibt es bei MIDI festgelegte Formate für Daten- und Steuerworte.

Man unterscheidet fünf Arten von MIDI-Daten:

- o Kanalorientierte Daten
- o Daten, die für das gesamte System bestimmt sind
- o Echtzeitdaten
- o Daten die nur für ein bestimmtes Instrument bestimmt sind (herstellerspezifisch)
- o Den System-Reset-Kode

Zu jeder dieser Datenarten gehören Statusinformationen, die vor dem eigentlichen Datenwort gesendet werden. Man unterscheidet Statusbytes und Datenbytes durch den Zustand des höchstwertigen Bits eines Bytes. Ist es gesetzt, hat man eine Statusinformation vor sich. Andernfalls handelt es sich um ein Datenbyte. Gehören mehrere Datenbytes zur selben Statuskategorie, muß das Statusbyte nur einmal ganz am Anfang gesendet werden.

Auf kanalorientierte Daten reagiert nur ein Gerät, und zwar das, das zum betreffenden Kanal gehört. Weil für die Kanalinformation 4 Bits verwendet werden, sind insgesamt 16 Kanäle adressierbar. Echtzeitdaten werden in erster Linie dazu verwendet, Systemabläufe zu synchronisieren.

Der System-Reset dient dazu, alle am MIDI-System angeschlossenen Geräte in einen definierten Ausgangszustand zu bringen. Instrumente, die über spezielle Features verfügen, brauchen auch eine spezielle Ansteuerung, die meist herstellerspezifisch ist. Wird der Statuskode F0 gefolgt von der Herstellerkennzeichnung gesendet, reagiert auf die nachfolgenden Datenbytes nur noch ein spezielles Instrument.

Wenn Sie weitere Details wissen wollen, bitten wir Sie, sich in der Fachliteratur zu diesem Thema umzusehen. Nichtmusiker, die sich bis jetzt durch

die Beschreibung gekämpft haben, werden mit etwas Phantasie sicher schon auf die Idee gekommen sein, daß man mit diesem System auch recht gut völlig unmusikalische Rechner miteinander verbinden kann.

Gerüchteweise war auch schon zu hören, daß sich Atari daran gemacht habe, auf der Basis des MIDI-Schnittstellensystems ein Kommunikationsnetzwerk zu entwickeln. Lassen wir uns überraschen!


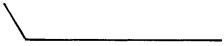

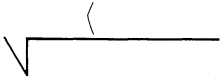

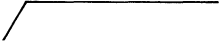

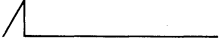
### **Der Tonerzeugungsteil**

Selten verfügt ein Rechnersystem über eine derart komplette Ausstattung wie der ATARI 520 ST. Neben den vielen professionellen Details sind auch einige Merkmale vorhanden, die den ATARI auch nach getaner Arbeit noch attraktiv aussehen lassen. Dazu gehört auch der Tonerzeugungsteil. Commodores C 64 hat längst bewiesen, daß der Rechner auch in der Freizeit eine nicht zu unterschätzende Bedeutung als Spielzeug und Hobbyinstrument hat.

Was liegt näher, als gelegentlich nach Feierabend mit dem Computer ein kleines Spielchen zu machen oder sogar Musikstücke zu komponieren, die man sofort vom 'Atari-Orchester' spielen lassen kann.

Die Voraussetzungen des ATARI 520 ST sind dazu relativ gut. Sie müssen sich zwar dessen bewußt sein, daß ein Sound-IC mit noch so vielen Möglichkeiten niemals die Tonqualität eines richtigen Synthesizers erreichen wird, trotzdem sind die Ergebnisse, die mit dem Rechner erzielbar sind, nicht zu verachten. Wir kennen Leute, die mit ihrem Computer erstaunlich gut klingende Instrumentalmusik machen. Unnötig zu sagen, daß die Geräuschuntermalung für Spiele ohne Schwierigkeiten mit einem Tonerzeugungs-IC produziert werden kann.

Die hoffentlich einzige Ursache für alle Geräusche, die der 520 ST jemals macht, ist ein Baustein des Typs AY-3-8912. Mit einer Eingangsfrequenz von zwei Megahertz können am Ausgang Töne mit Frequenzen zwischen 30 Hz und 125 kHz abgegriffen werden. An den höheren Frequenzen haben allerdings nur noch die vierbeinigen Freunde des Menschen ihre Freude.

Ablauf	Text
	umgekehrter Sägezahn
	Abwärts-Rampe nach Sprung und HOLD auf 0
	umgekehrtes Dreieck
	Abwärts-Rampe, Aufwärts-Sprung und HOLD auf 15
	normaler Sägezahn
	Aufwärts-Rampe und HOLD auf 15
	normales Dreieck
	Aufwärts-Rampe, Abwärts-Sprung und HOLD auf 0

**Bild 3.11.** Die möglichen Hüllkurvenformen

Das Tonerzeugungs-IC nimmt dem Prozessor viel Arbeit ab. Die CPU, beziehungsweise das laufende Programm, arbeiten eigentlich nur noch als Sequenzer. Das heißt, sie übergeben nur noch Rahmendaten an den Chip, der dann völlig selbständig die Erzeugung des Ausgangsgeräuschs durchführt. Das, was dann im eingebauten Lautsprecher des Monitors zu hören ist, wurde aus den Ausgangssignalen von drei Tongeneratoren und einem Rauschgenerator zusammengemischt. Die chipinternen Register werden mit Hilfe eines Auswahlregisters adressiert. Die drei Tongeneratoren leiten ihre Ausgangsfrequenz von der Arbeitsgrundfrequenz her ab, während der Rauschgenerator eine Rechteckfrequenz mit einem quasizufälligen variablen Tastverhältnis erzeugt.

Mit Hilfe eines Steuerregisters kann das Mischungsverhältnis der Frequenzanteile aus den drei Tongeneratoren und dem Rauschen eingestellt werden. Die Lautstärke wird entweder per Programm als fester Wert eingestellt oder kann vom Hüllkurvengenerator beeinflusst werden. Die beiden nächsten Bilder zeigen die verfügbaren Hüllkurvenformen und die Register-einteilung des Ton-ICs.

**Tabelle 3.1.** *Das Registermodell des Tonerzeugungs-ICs*

Register	Bit	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
R0	Kanal A Tonhöhe	untere 8 Bit (Ton A)							
R1		obere 4 Bit (A)							
R2	Kanal B Tonhöhe	untere 8 Bit (Ton B)							
R3		obere 4 Bit (B)							
R4	Kanal C Tonhöhe	untere 8 Bit (Ton C)							
R5		obere 4 Bit (C)							
R6	Rauschen	5 Bit Rauschperiode							
R7	Zuordnung	ein/aus I/OB	I/OA	C	Rauschen B A C			Ton B A	
R8	Amplitude A				M	L3	L2	L1	L0
R9	Amplitude B				M	L3	L2	L1	L0
R10	Amplitude C				M	L3	L2	L1	L0
R11	Hüllkurven Frequenz	untere 8 Bit (Feinabstimmung)							
R12	Hüllkurven Frequenz	obere 8 Bit (Grobabstimmung)							
R13	Hüllkurve				E3 E2			E1	E0
R14	E/A-Port A	8 Bit Parallelport A							
R15	E/A-Port B	8 Bit Parallelport B							

Mit den Registern R0 bis R5 wird die Tonhöhe der drei Generatorkanäle eingestellt. Den Wert für die Tonhöhe erhält man, indem man die Eingangsfrequenz (2 MHz) durch sechzehn und dann durch einen 12-Bit-Wert teilt. Für den Kanal A sind die Register R0 und R1, für B die Register R2 und R3 und für C R4 und R5 zuständig. Die oberen vier Bits des höherwertigen Bytes sind nicht belegt. Je größer der in die Register eingeschriebene Teilerwert ist, um so kleiner wird die Ausgangsfrequenz. Ein Berechnungsbeispiel soll dies verdeutlichen.

Der Kammerton a soll erklingen. Weniger prosaisch formuliert beutet dies, daß wir ein Frequenz in der Höhe von 440 Hz erzeugen müssen. Die Eingangsfrequenz des Chips beträgt 2 MHz. Dividieren wir sie durch 16, erhalten wir 125000 Hz. Diese Frequenz muß weiter geteilt werden. Den Teiler erhalten wir, indem wir 125000 durch 440 dividieren. Als Ergebnis erhalten wir 284,0909. Diesen Wert runden wir auf 284 ab. Er muß nun noch so aufgeteilt werden, daß der höherwertige 4-Bit-Anteil und der niederwertige 8-Bit-Anteil in die entsprechenden Register geschrieben werden kann. Wir dividieren jetzt die 284 durch 256. Der ganzzahlige Anteil des Ergebnisses (1) kommt in die höherwertigen 4 Bit, der Divisionsrest (28) in das Register für das niederwertige Byte.

Nicht immer ist der Divisionsrest so klein, wie in unserem Beispiel. Meistens ist aber der Fehler, der sich durch das Auf- oder Abrunden ergibt, nicht hörbar. Klingt es dennoch irgendwie komisch oder falsch, haben Sie sich wahrscheinlich verrechnet (oder es handelt sich um Zwölftonmusik).

Der Rauschgenerator wird mit dem Register R6 gesteuert. Die oberen drei Bits dieses Registers sind nicht definiert. Das Ausgangsrauschen wird sinn gemäß wie für die Tongeneratoren berechnet.

Das Register R7 kontrolliert mehrere Funktionen. Mit den beiden höchstwertigen Bits werden die beiden 8-Bit I/O-Ports des Chips als Ausgang oder als Eingang definiert. Bit 7 ist für das Port B, Bit 6 für A zuständig. Die restlichen 6 Bits bedienen die aufgeführten Funktionen:

- B5 Rauschen aus Kanal C
- B4 Rauschen aus Kanal B
- B3 Rauschen aus Kanal A
- B2 Tonerzeugung Kanal C
- B1 Tonerzeugung Kanal B
- B0 Tonerzeugung Kanal A

Die jeweilige Funktion wird aktiviert, indem Sie das korrespondierende Bit auf Null setzen.

Die Lautstärke jedes der drei Tongeneratoren wird mit den Registern R8 bis R10 eingestellt. Eine andere Art der Lautstärkeregelung ist mit Hilfe des Hüllkurvengenerators möglich. R8 ist für Kanal A, R9 für B und R10 für Kanal C zuständig. Wird B4 ((M) in Tabelle 3.1.) gesetzt, übernimmt der Hüllkurvengenerator die Lautstärkeneinstellung.

In den Registern R11 bis R13 werden die Kontrollworte der Hüllkurvengeneratoren abgelegt. Die Hüllkurvenfrequenz erhält man, indem die Eingangsfrequenz erst durch 256 und danach durch den 16-Bit Teilerwert dividiert wird. Mit R13 bestimmt man die Form der Hüllkurve. Die oberen vier Bits dieses Registers sind nicht belegt und damit wirkungslos.

Die Register R14 und R15 sind die bereits erwähnten I/O-Ports A und B. Mit den Bits 6 und 7 von R7 wird definiert, ob sie als Ein- oder Ausgänge verwendet werden sollen.

Das Betriebssystem und die angebotenen höheren Programmiersprachen unterstützen die Tonerzeugung auf etwas komfortablere Weise. Damit bleibt es Ihnen erspart, sich um alle Feinheiten selbst zu kümmern.

## **Das Bildschirmsystem**

Ein sehr wichtiger Teil eines Rechners sind die Bedienungselemente, mit denen der Anwender in Kontakt mit der Maschine tritt. Zur Mensch-Maschine-Schnittstelle des ATARI gehört ohne Zweifel das Bilderzeugungssystem.

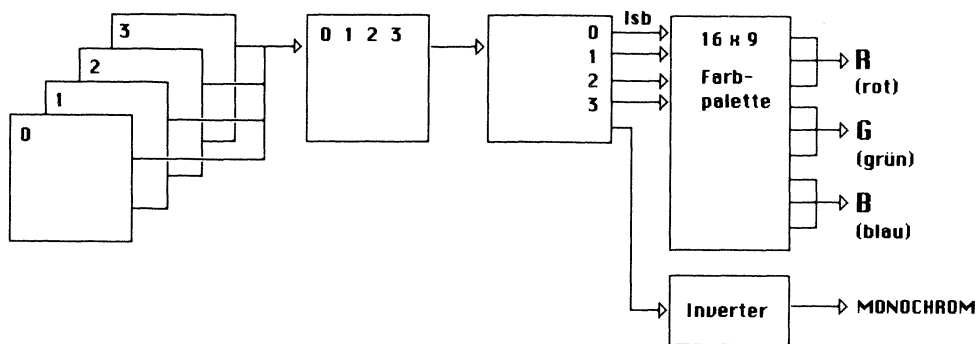
Ein Bestandteil davon ist die im Grundgerät eingebaute Videologik, die sowohl monochrome als auch farbige Bilder darstellen kann. Die höchste Auflösung wird mit 640 mal 400 Bildpunkten im monochromen Modus erreicht. In Farbe bringt es der ATARI auf maximal 640 mal 200 Punkte, von denen allerdings jeder in bis zu vier Farben auf dem Schirm erscheinen kann. Die niedrigste Auflösung liegt bei 320 mal 200 Bildpunkten. In dieser Betriebsart haben Sie die Qual der Wahl zwischen 16 Farben pro Bildpunkt. Die Farbtöne sind in ein sogenanntes Palettensystem unterteilt. Insgesamt haben Sie die Auswahl unter nicht weniger als 512 verschiedenen Farbtönen.

Der Bildwiederholpeicher wird abhängig von der gewünschten Auflösung in einzelne Speicherseiten eingeteilt. Im hochauflösenden Modus (640 x 400) ist es eine Seite, im mittleren (640 x 200) sind es zwei und in der niedrig auflösenden Betriebsart (320 x 200) sogar vier. Im Modus mit der niedrigsten Auflösung kann auf alle Farbpaletten zugegriffen werden, während bei 640 mal 200 Punkten nur noch die unteren vier Paletten angeboten werden. Im

hochauflösenden Modus (640 mal 400) sind gar keine Paletten mehr anwählbar. Stattdessen sorgt eine Inverterschaltung für die papierähnliche Inversdarstellung auf dem Bildschirm. Das Blockdiagramm zeigt den Aufbau der Videologik.

### Der Bildschirm

Die moderne Mikroelektronik hat im Bereich der Bilderzeugung langsam aber sicher einen Punkt erreicht, an dem der Bildschirm die Grenze des erreichbaren bestimmt. Dies gilt besonders für die vertikale Auflösung, die durch die Zahl der geschriebenen Zeilen begrenzt wird. Die bei uns übliche Fernsehnorm sieht zwei Halbbilder mit je 312,5 Zeilen vor. Damit sind insgesamt 625 Zeilen auf dem Schirm vorhanden. Das bedeutet, daß in vertikaler Richtung bis zu 625 Bildpunkte darstellbar wären.



Speicherseiten  
mit Bitmustern

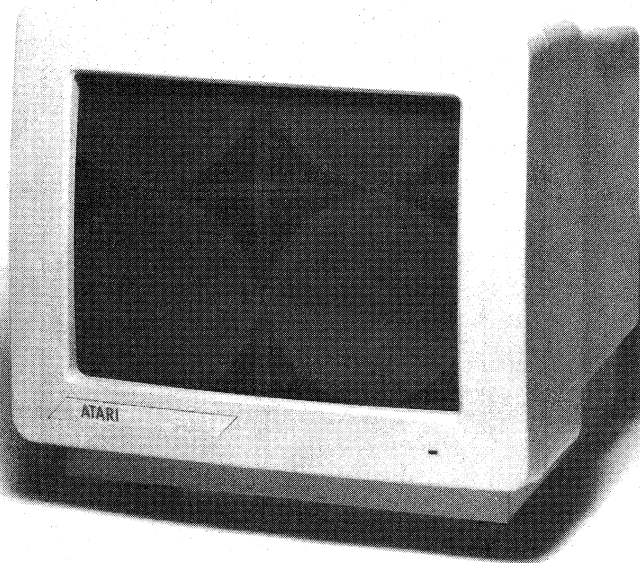
Bildwiederhol-  
speicher

Schiebe-  
Register

Farbpalette  
mit 3Bit  
Digital/Analog-  
Konverter

Bild 3.12. Blockdiagramm der Bildschirmlogik

Ganz so einfach ist die Sache leider nicht. Damit das Auge ein einigermaßen flimmerfreies Bild erhält, muß die Bildwechselfrequenz bei mindestens 50 Hz liegen. Das heißt, die 625 Zeilen müßten mindestens 50 mal pro Sekunde auf den Bildschirm geschrieben werden. Als die Fernsehtechnik entwickelt wurde, waren Elektronikbauteile, die diese Bildwiederholfrequenzen erlaubt hätten, recht selten und teuer.

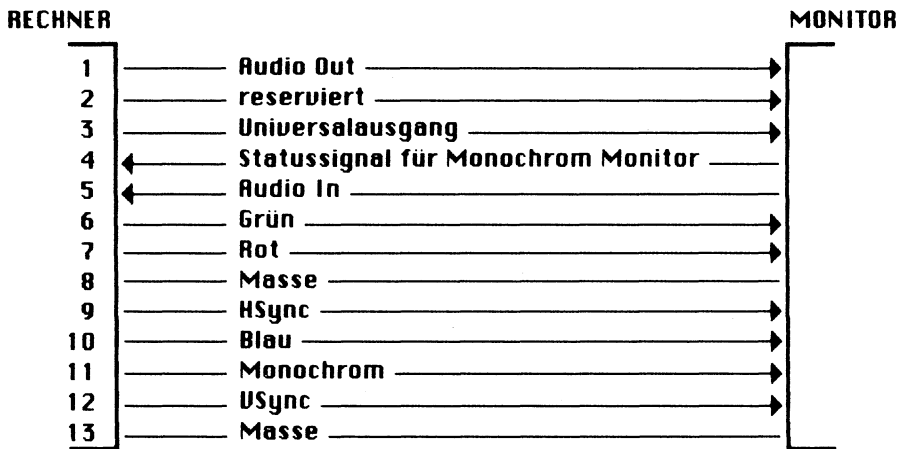
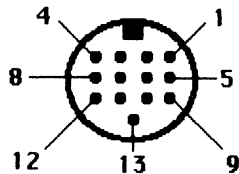


**Bild 3.13.** *Der monochrome Bildschirm SM 124*

Die Väter des Fernsehens entschlossen sich deshalb dazu, die bereits erwähnten zwei Halbbilder zeitlich verschachtelt, aber nur mit 25 Hz zu schreiben. Dieser Effekt macht uns heute etwas Ärger. Stellen Sie sich vor, Sie würden eine waagrechte Linie in eine Zeile eines Halbbildes schreiben, die, wie wir jetzt wissen, nur mit 25 Hz auf den Schirm kommt. Das Auge würde die physiologisch zu niedrige Frequenz als leichtes Flackern sehen. Der einzige Ausweg, dem Auge scheinbar die 50 Hz anzubieten, ist es, die Linie im zweiten Halbbild erneut zu schreiben. Damit erscheint Sie mit einem kaum

merklichen Versatz tatsächlich 50 mal pro Sekunde auf dem Schirm. Dann reduzieren wir aber die Auflösung auf die Hälfte, werden Sie einwenden, und damit haben Sie völlig recht.

Eine andere Möglichkeit wäre es natürlich, die Fernsehnorm zu verlassen und die Arbeitsfrequenz des Bildschirms zu erhöhen. Diesen Weg ist Atari beim monochromen Schirm auch gegangen, weshalb wir trotz der hohen Auflösung keinerlei ermüdendes Flimmern aushalten müssen. Für professionelle Anwendungen ist dieser Bildschirm deshalb hervorragend geeignet.



**Bild 3.14.** Anschlußbelegung des Videosteckers

Unsere zuvor angestellten Betrachtungen scheinen für den Farbschirm nicht zu gelten. In Farbe haben wir vertikal eine maximale Auflösung von 200 Bildpunkten. Hier wurde die Fernsehnorm wahrscheinlich nicht verlassen, werden Sie sagen, und damit haben Sie schon wieder recht.

Ein Farbmonitorsystem mit höherer Arbeitsfrequenz zu bauen, ist nicht annähernd so einfach, wie dies beim monochromen Monitor der Fall ist. Außerdem gibt es für die mögliche Auflösung bei Farbsystemen ein Problem, das der monochromen Welt völlig fremd ist: Die Lochrastermaske. Wie Sie vielleicht wissen, ist jeder auf dem Farbschirm erscheinende Farbpunkt aus drei kleineren Punkten in den Farben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) zusammengesetzt (sicher ist Ihnen jetzt auch klar, woher die Bezeichnung RGB stammt). Für die Herstellung der Bildröhre ist es notwendig, diese kleinen Farbflecke mit einer Maske, eben der sogenannten Lochrastermaske zu trennen. Wenn Sie eine Lupe zur Hand nehmen und sich damit zuhause ein Farbfernsehbild anschauen, können Sie die Lochrasterstruktur selbst sehen. Weil diese Maske nicht beliebig verkleinert werden kann, gibt es eine Grenze, ab der auch die beste Videologik der Welt die Auflösung nicht mehr verbessern kann.

Diese Grenze ist zwar beim ATARI 520 ST noch nicht erreicht, im Interesse eines niedrigen Preises (hochauflösende Farbschirme sind sehr teuer) wurde aber darauf verzichtet, sich an sie anzunähern. Das ist kein wesentlicher Nachteil. Bei vielen Anwendungen ist eine geringere Auflösung weniger störend als die fehlende Farbe. Außerdem verbringt nicht jeder den ganzen Tag hinter dem Bildschirm seines Rechners. Für Anwender dieser Kategorie ist der Farbschirm ein sehr gutes und preiswertes Angebot.

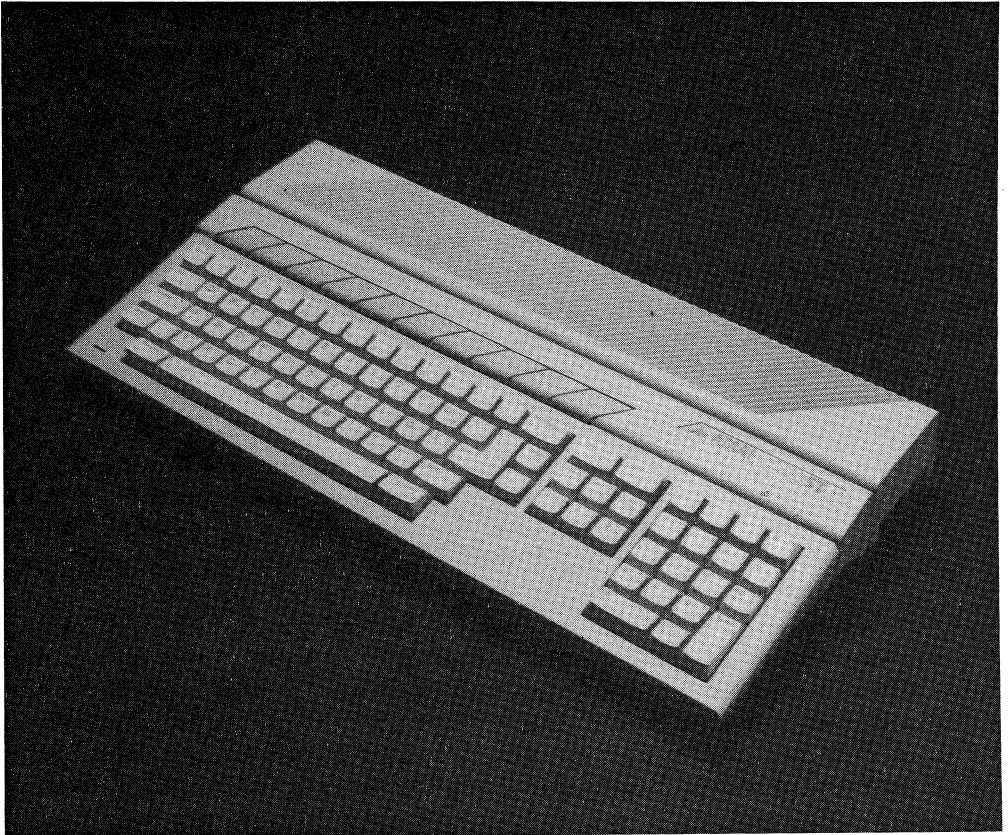
In Bild 3.14. sehen Sie wieder die Anschlußbelegung des Videosteckers. An diesem Stecker können Sie auch die vom PSG erzeugten Töne abgreifen (Pin 1).

## **Die Tastatur**

Auch die Tastatur ist ein wichtiger Bestandteil der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Sie sollte unbedingt nach ergonomischen Gesichtspunkten entworfen worden sein. Unter ergonomischer Gestaltung versteht man die Berücksichtigung der Abmessungen und der physiologischen Gegebenheiten des menschlichen Körpers beim Entwurf technischer Geräte. Tastaturen, die nach diesen Kriterien entwickelt wurden, ermöglichen ermüdungsfreies Arbeiten auch über längere Zeit hinweg.

Die Form der Tastenkappen muß verhindern, daß mehrere Tasten gleichzeitig betätigt werden können. Die Tasten dürfen nicht zu weit auseinander aber auch nicht zu nahe beieinander angeordnet sein. Die mittlere Höhe der gesamten Tastatur darf nicht zu groß gewählt werden. Eine optimale Tastatur hat sphärisch angeordnete Tasten und berücksichtigt damit den Arbeitsradius der Finger.

Letzteres ist beim ATARI 520 ST immerhin in einer Richtung beachtet worden. Die Tasten selbst sind sehr angenehm zu betätigen und haben einen präzisen Druckpunkt. Die Form der Tastenkappen ist ausgesprochen finger-sympathisch. Obwohl der 520 ST als Tastaturcomputer bezeichnet werden kann, entstehen aus dem Einbau des Keyboards in das Grundgerät keine wesentlichen Nachteile. Die mittlere Höhe liegt zwar minimal über der der heute üblichen -- teilweise ultraflachen -- Tastaturen, im normalen Einsatz, aber ebenso bei der Textverarbeitung, dürfte dies kaum stören.



**Bild 3.15.** *Der ATARI 520 ST - ein Tastaturcomputer*

Auch bei der Tastatur stellt man wieder fest, daß gemessen am Preis Überdurschnittliches geboten wird. Das gilt nicht nur für die ergonomische Gestaltung, sondern auch für die technische Konzeption. Immerhin besitzt die Tastatur einen eigenen Einchip-Mikrocomputer, was man sonst nur von deutlich teureren Geräten gewöhnt ist. Dem nächsten Bild können Sie die Anordnung der deutschen Tastatur für den ATARI 520 ST entnehmen.

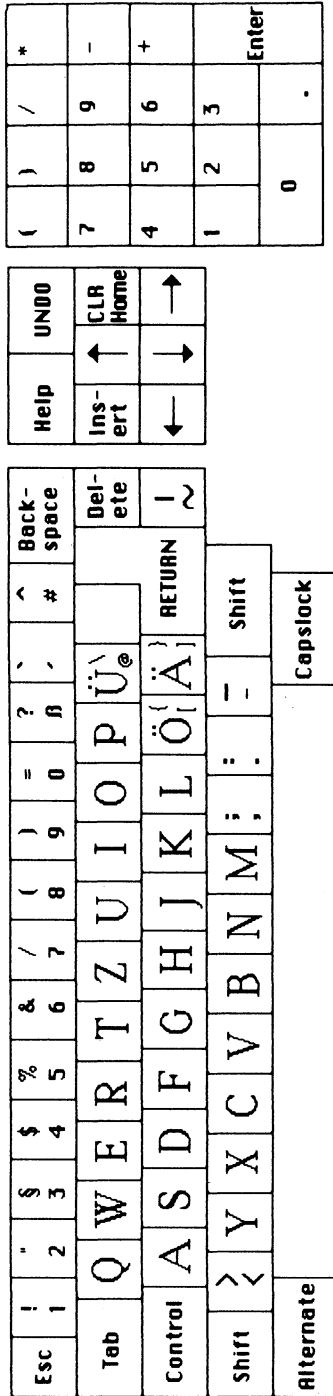
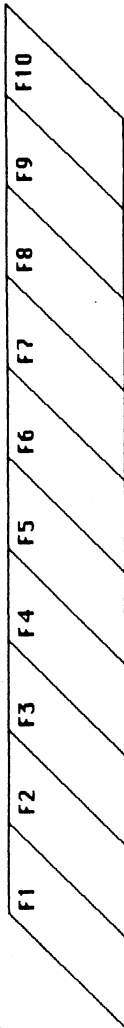
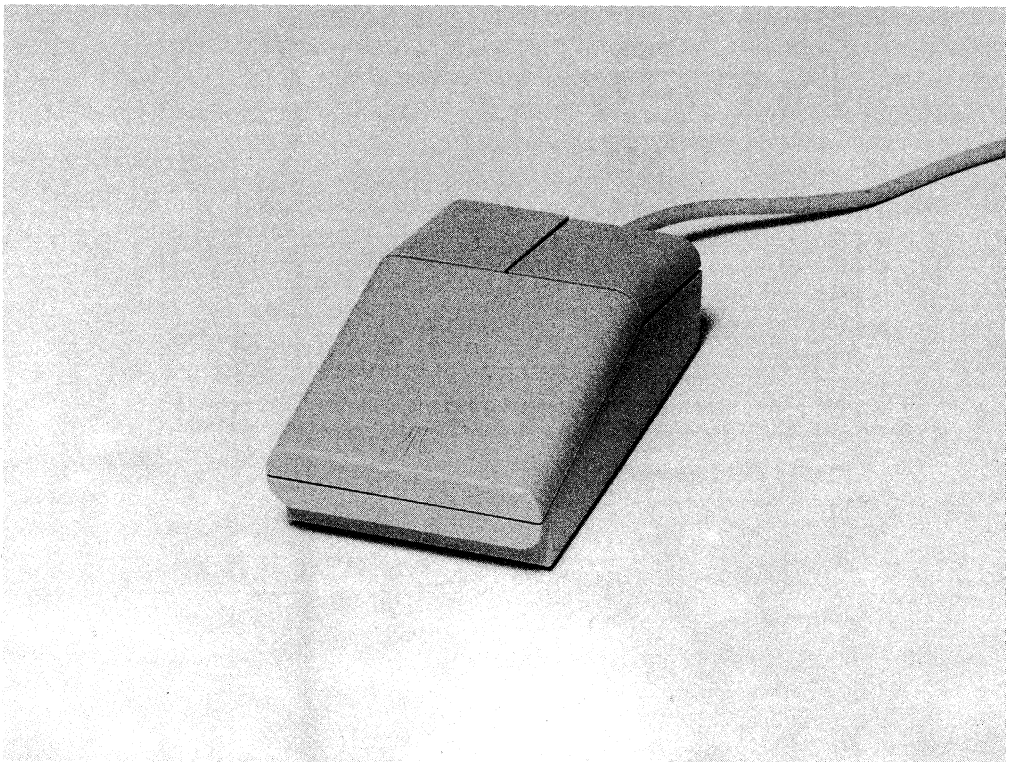


Bild 3.16. Die Tastatur des ATARI 520 ST

## **Die Maus**

Nachdem Sie das erste Kapitel gelesen haben, wissen Sie schon einiges über die Maus und wie man damit arbeitet. Sie ist ein sehr spezialisiertes Arbeitsgerät, mit dem in erster Linie der Rechner bedient wird. Auch Sie ist ergonomisch durchgestaltet und liegt gut in der Hand. Die beiden Tasten sind leicht erreichbar und mit wenig Druck zu betätigen. Außerdem haben sie einen deutlich fühlbaren, präzisen Druckpunkt. Im vierten Kapitel finden Sie eine ausführliche Beschreibung der Maushandhabung zusammen mit dem ATARI.

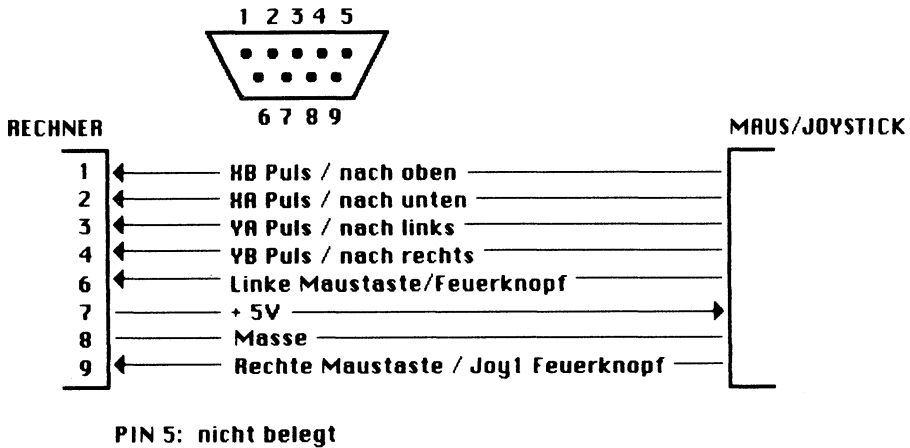


**Bild 3.17.** *Die ATARI-Maus*

Um auch nach längerer Benutzung störungsfrei mit der Maus zu arbeiten, haben sich einige Maßnahmen gut bewährt. Nehmen Sie von Zeit zu Zeit die Kugel aus der Maus und reinigen Sie sie vorsichtig (am besten mit etwas lauwarmer Seifenlauge). Setzen Sie die Kugel erst wieder ein, wenn sie völlig

trocken ist. Außerdem empfiehlt es sich, die Arbeitsunterlage frei von Staub, Bröseln und anderen Verschmutzungen zu halten.

Die Maus wird an der rechten Seite des 520 ST in die 9-polige Buchse mit der Beschriftung 0 eingesteckt. Die Anschlußbelegung des Steckers zeigt das Bild 3.18. Alternativ kann an dieser Buchse anstelle der Maus auch ein Joystick angeschlossen werden.



**Bild 3.18.** Die Anschlußbelegung des Maus-Ports

### Der Joystickanschluß

Spielfreaks wollen sicher wissen, ob sie sich neue Joysticks kaufen müssen und wenn ja, welche. Auch wenn der Handel teilweise anderer Ansicht sein

sollte: Sie können Ihre alten Joysticks weiter benutzen, wenn sie an die Ports des ATARI 600 XL, des ATARI 800 XL und des C 64 anschließbar waren.

Für andere Systeme müssen sie sich unter Umständen ein Adapterkabel basteln. Besitzern so mondäner Joysticks, wie sie bei Apple und bei der IBM erhältlich sind, kann leider nicht geholfen werden. Der ATARI kann die analoge Potentiometer-Information nicht auswerten. Bild 2.11. zeigt die Anschlußbelegung des Joystickports 1.

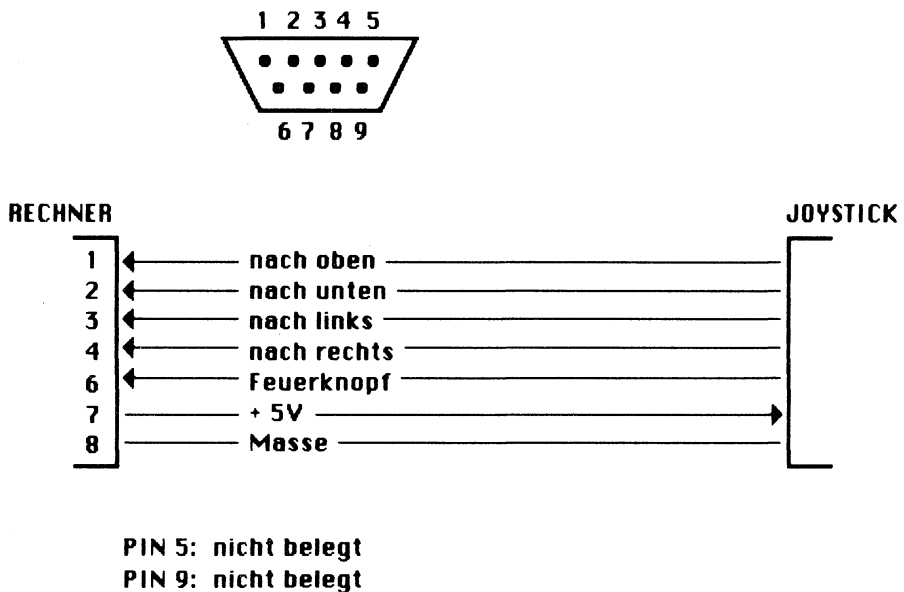


Bild 3.19. Die Anschlußbelegung des Joystickports

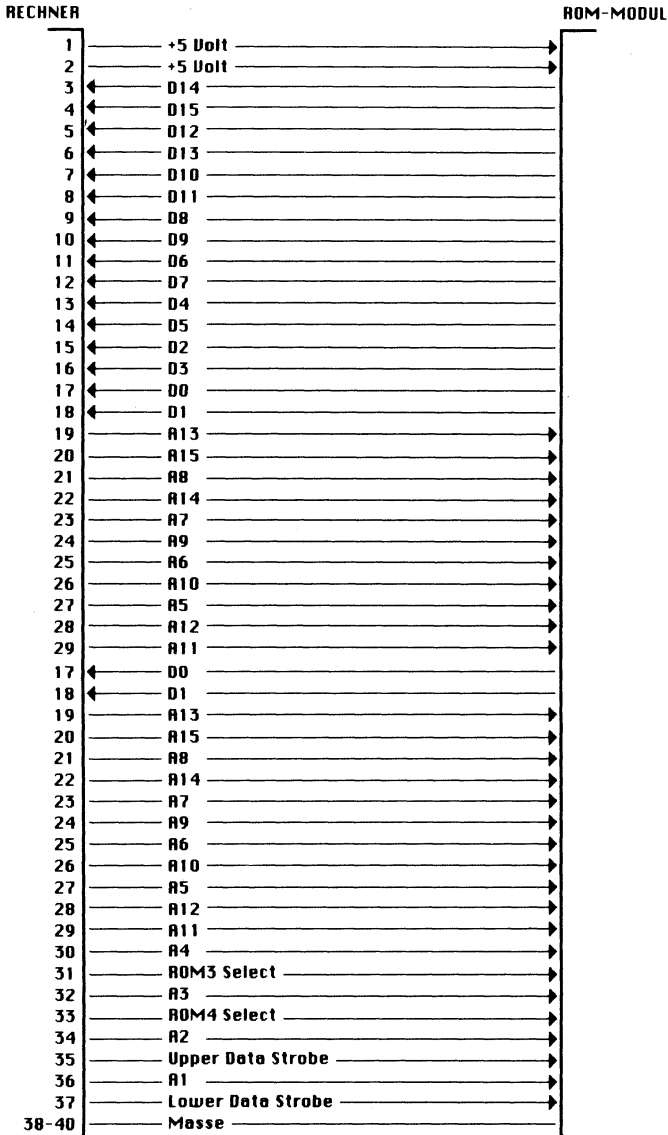
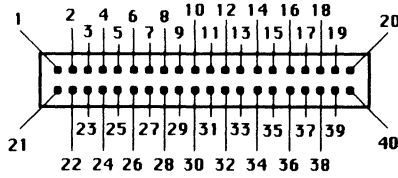


Bild 3.20. Die Anschlußbelegung des Erweiterungssteckers

## **Die Erweiterungsschnittstelle**

An der linken Seite des Rechnergehäuses befindet sich ein Steckverbinder, der für ROM-Kassetten vorgesehen ist. Zum Zeitpunkt, als dieses Buch entstand, war noch nicht klar, welche Programmiersprachen und Anwenderprogramme in dieser Form für den ATARI verfügbar sein werden. Dieser Steckverbinder ist die einzige Stelle, an der einige der internen Signale abgegriffen werden können, die für Erweiterungen jeglicher Art notwendig sind. Das Bild 3.20. zeigt, um welche es sich handelt. Leider sind nicht alle CPU-beziehungsweise Bussignale auf den Stecker herausgeführt, was für Bastler natürlich eher eine Herausforderung als ein Hindernis darstellt.

## **Die Stromversorgung**

Daß Autos Benzin brauchen um zu fahren, ist eine Tatsache, die inzwischen jeder kennt. Daß der Treibstoff qualitativ gut sein muß, damit der Motor sauber läuft, ist ebenfalls allgemein bekannt.

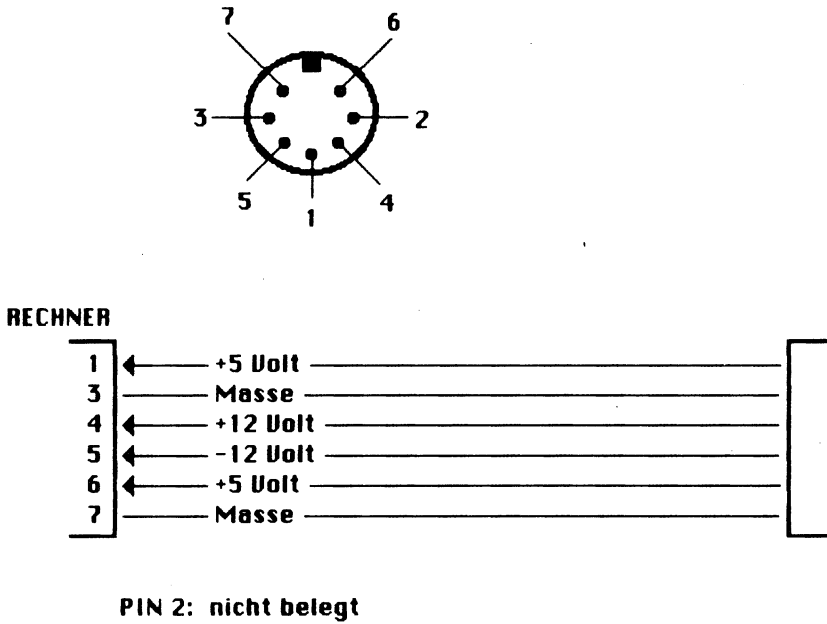
Genauso verhält es sich mit dem 'Benzin' für den Rechner: mit der Stromversorgung. Ein Rechnernetzteil muß nicht nur genügend Leistung zur Verfügung stellen, es muß die erzeugten Spannungen auch sehr akkurat stabil halten. Genauso wie sich beim Auto schlechte Benzinqualität bemerkbar macht, verschlechtert sich die Betriebssicherheit eines Rechners, wenn das Netzteil unterdimensioniert oder nicht ausreichend gegen Netzstörungen abgesichert ist. Sporadisches Ausfallen des Rechners mit allen negativen Begleiterscheinungen ist die Folge.

Auch hier beweist der Atari, daß er durchaus als professioneller Rechner ernst zu nehmen ist. Über das Konzept, Netzteile außerhalb des eigentlichen Rechnergehäuses unterzubringen, kann man geteilter Meinung sein. Den zwangsläufig auf dem Arbeitsplatz entstehenden Kabelverhau schätzt eigentlich niemand. Doch auch hier gilt der Grundsatz: kein Nachteil ohne Vorteil.

Vorteilhaft an dieser Art der Stromversorgung ist einerseits die geringere thermische Belastung der Rechnerkomponenten. Dies verbessert nicht nur die Betriebssicherheit, man spart sich in den meisten Fällen auch einen teuren Lüfter, der im Regelfall nicht geräuschlos läuft.

Der zweite Gesichtspunkt ist die optimale Anpassung des Netzteils an den Leistungsbedarf des Geräts. Sie bezahlen kein überdimensioniertes Netzteil, das auch noch alle Erweiterungen mit Strom versorgen kann, sondern nur die tatsächlich erforderliche Größe.

Das Netzteil des Atari 520 ST erzeugt +5 Volt, +12 Volt und -12 Volt. Das Bild 3.21 zeigt die Anschlußbelegung der Stromversorgungsbuchse.



**Bild 3.21.** Die Anschlußbelegung der Stromversorgung

## 4 Die Bedienung des ATARI 520 ST

Nachdem Sie nun schon einiges über die Hardware und das Betriebssystem erfahren haben, brennen Sie sicher schon darauf, Ihren ATARI 520 ST in Aktion zu sehen. Zuerst müssen Sie ihn betriebsbereit machen. Aber wahrscheinlich steht er bereits fix und fertig angeschlossen auf Ihrem Schreibtisch und wartet auf Ihre Eingaben.



**Bild 4.1.** *Der ATARI 520 ST mit Monitor, Diskettenstation und Maus*

## Die Inbetriebnahme

Kontrollieren Sie nochmals, ob Sie den ATARI nach Vorschrift wie im Handbuch beschrieben angeschlossen haben. Nach dem Einschalten von Rechereinheit, Monitor und Diskettenlaufwerk -- dabei sollten Sie noch keine Diskette im Laufwerk haben -- erscheint auf dem Bildschirm eine Grafik mit zwei Fenstern und einem Laufwerk mit Diskette. Falls Sie noch keine "ROM-Version" besitzen (sie wird erst im Laufe des Jahres ausgeliefert), können Sie in den Fenstern folgende Meldung lesen:

Put the Systems Disk  
into your Disk Drive.  
(Legen Sie die System-Diskette in das Laufwerk.)

und

After you've done that,  
move the pointer to the  
OK box (with your mouse)  
and click the button.  
(Bewegen Sie danach den Zeiger zum OK-Feld (mit der Maus) und drücken Sie die Taste.)

Erhalten Sie aber die Meldung:

Connect the Disk Drive  
and turn on the power  
(Verbinden Sie den Rechner mit dem Diskettenlaufwerk und schalten Sie es ein.)

haben Sie vergessen, das Diskettenlaufwerk einzuschalten.

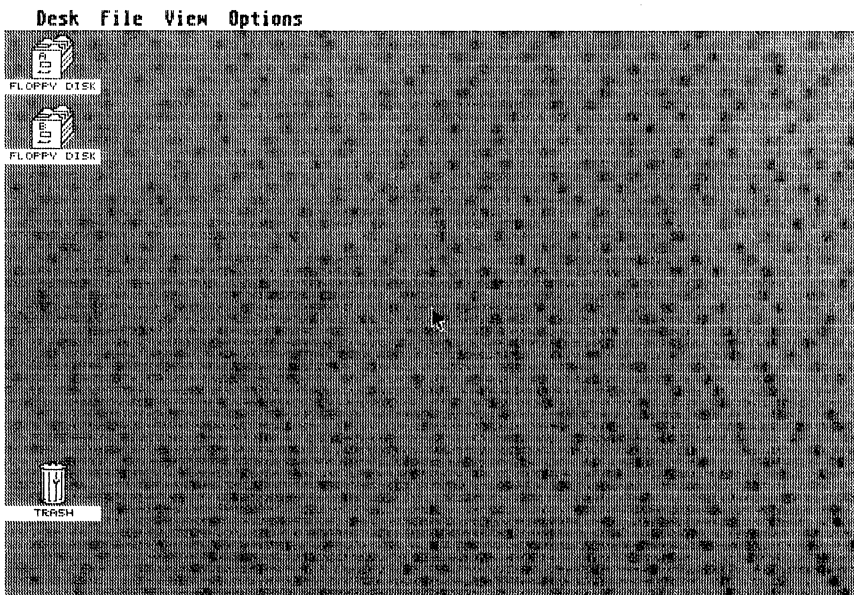
Bleibt der Bildschirm schwarz, sollten Sie am Helligkeits- und/oder Kontrastregler des Bildschirms drehen. Möglicherweise wurden sie noch nicht richtig eingestellt.

Erscheint aber auch dann noch keine Meldung am Bildschirm oder bleibt er dunkel, sollten Sie alle Geräte ausschalten und erneut überprüfen, ob Sie den ATARI 520 ST richtig "verkabelt" haben. Achten Sie darauf, daß die Verbindung zum Floppylaufwerk in der richtigen Buchse sitzt (die Abbildung im Handbuch zeigt das genau). Vergewissern Sie sich, daß die Stecker in den Netzbuchsen fest eingesteckt sind und die richtige Spannung anliegt.

**Hinweis:** Damit eine sichere Datenübertragung zwischen Systemeinheit und Diskettenlaufwerk gewährleistet ist, sollten Sie das Laufwerk mindestens 30 cm vom ATARI-Monitor entfernt aufstellen. Platzieren Sie auch das Kabel möglichst weit vom Monitor.

Ist alles richtig verbunden, werden Sie aufgefordert, die Systemdiskette in das Laufwerk zu legen, danach den Mauszeiger in das OK-Feld zu bringen und auf den linken Mausknopf zu drücken. Achten Sie darauf, daß die Diskette schreibgeschützt ist. Dazu muß das Loch, das sich auf der linken unteren Ecke der Diskette befindet, zu sehen sein. (Die Diskette muß mit dem Aufkleber nach oben und dem Metallbügel nach hinten in das Laufwerk eingeschoben werden. Der runde Metallscheibenantrieb in der Mitte muß nach unten weisen.)

Sie hören jetzt ein leises Schnurren des Diskettenlaufwerks. Gleichzeitig leuchtet die rote LED auf. Der Mauszeiger hat sich inzwischen verwandelt: An seine Stelle tritt eine reizende kleine Biene. Diese Biene sehen Sie immer dann, wenn der Rechner mit einer Operation beschäftigt ist, die keine weiteren Eingaben zuläßt. Nach einigen Sekunden erscheint der GEM-Schreibtisch auf dem Bildschirm und die Biene wird wieder zum Mauszeiger.



**Bild 4.2.** *Der Schreibtisch*

Sollte es einmal passieren, daß sich der Rechner aufhängt (er reagiert dann auf keine Tasteneingabe mehr), können Sie ihn durch Drücken der RESET-Taste an der Rückseite des ATARI 520 ST wieder zum Leben erwecken. In

diesem Fall können Sie die Systemdiskette im Laufwerk A: bereits eingeschoben haben. Der GEM-Schreibtisch wird dann sofort geladen.

## **Der Schreibtisch und seine Möglichkeiten**

Normalerweise sehen Sie in der linken oberen Ecke zwei Symbole, in denen Sie Karteikästen erkennen, die mit den Namen FLOPPY (DISK) A und FLOPPY (DISK) B bezeichnet sind. Sie werden unschwer erraten, daß sie die Diskettenlaufwerke darstellen sollen. (Wir erklären später, warum auch bei nur einem angeschlossenen Laufwerk zwei Symbole vorhanden sein müssen.) Links unten befindet sich ein Papierkorb. Diese Symbole nennt man "Icons" oder Piktogramme. Sie versinnbildlichen Gegenstände, die man auch als solche handhaben kann. Sie können also ein Laufwerk durch das Anwählen (Anklicken) eines Symbols aktivieren. Dazu müssen Sie wieder die Maus verwenden.

Für diejenigen, die es gerne umständlich mögen, und für die, die das Pech haben, eine nicht funktionierende Maus zu besitzen, wird darauf hingewiesen, daß der Mauszeiger auch mit der Alternate-, der Shift- und den Cursor Tasten gesteuert werden kann. Allerdings ist diese Methode recht umständlich und nicht sehr elegant, deshalb wollen wir uns damit auch gar nicht weiter beschäftigen. Ganz Wißbegierige können die Modalitäten im Handbuch nachschlagen.

Wahrscheinlich haben Sie durch Probieren längst herausgefunden, wie man die Maus bewegt und vielleicht haben Sie aus Versehen (oder absichtlich?) ein Piktogramm angewählt. Damit sich der Ablauf einprägt, wollen wir anhand eines Beispiels -- wir wollen das Inhaltsverzeichnis des Laufwerks A ansehen -- den Vorgang in allen Punkten aufzeigen.

1.     Bewegen Sie die Maus über den Schreibtisch (das heißt, über Ihre Unterlage, die dem "Bildschirmschreibtisch" entspricht), bis der Mauszeiger (ein nach links oben gerichteter Pfeil) sich im angewählten Symbol, der FLOPPY DISK A, befindetet.
2.     Drücken Sie die linke Maustaste einmal. (Die rechte Maustaste wird in der Regel nur in einigen Anwenderprogrammen unterstützt.) Das Piktogramm wird dunkel (oder invers), das Laufwerk ist aktiviert. Nun haben Sie zwei Möglichkeiten, das Inhaltsverzeichnis der im Laufwerk liegenden Diskette anzusehen:
- 3a.    Am oberen Rand des Schreibtisches in einer Kopfzeile finden Sie vier Namen aufgeführt: Desk (Desk-Info), File (Datei), View (An-

zeigen) und Options (Optionen). Bewegen Sie den Mauszeiger auf den Menüpunkt File (= Datei). Sofort erscheint ein Menü in einem Fenster (engl. window). In diesem "Pull-Down-" oder "Drop-Down-Menü" sehen Sie verschiedene Punkte. Einige sind fett ausgeschrieben, andere mit Schattenschrift ausgeführt. Fahren Sie mit der Maus die einzelnen Punkte nach. Sie sehen, daß nur die schwarz geschriebenen Punkte angewählt werden können. Sie werden invers dargestellt.

Gehen Sie mit dem Mauszeiger auf den Menüpunkt Open und klicken Sie ihn an. (Sie wissen es sicher noch: den linken Mausknopf drücken.) Das Floppylaufwerk läuft an und der Mauszeiger verwandelt sich wieder in eine Biene. Dieses Symbol zeigt Ihnen an, daß der Rechner beschäftigt ist. Solange Sie die Biene sehen, haben Sie keine Möglichkeit, Operationen auszuführen. Nach wenigen Sekunden erscheint ein Fenster auf dem Schirm. Diesmal sehen Sie neue Symbole. Wir haben den Karteikasten aufgemacht und finden die einzelnen Ordner und Dokumente am Bildschirm.

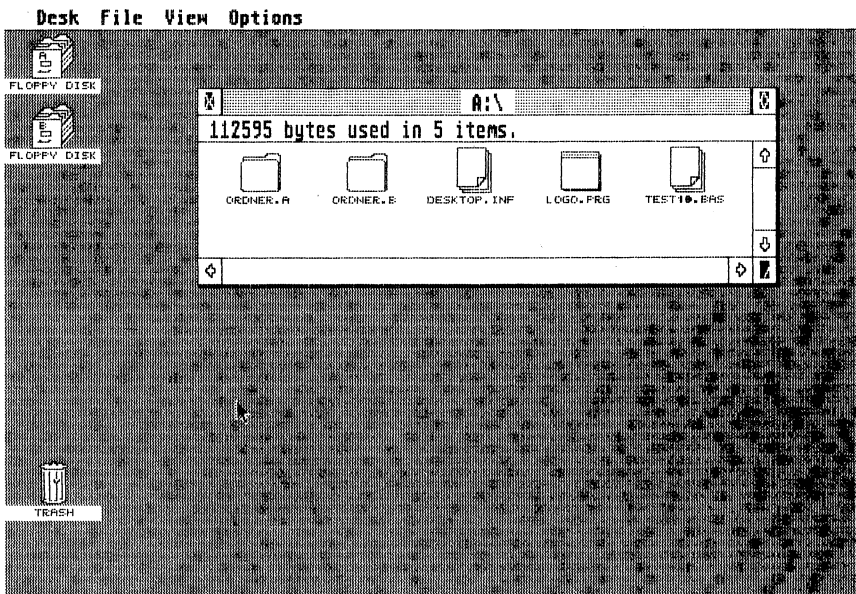
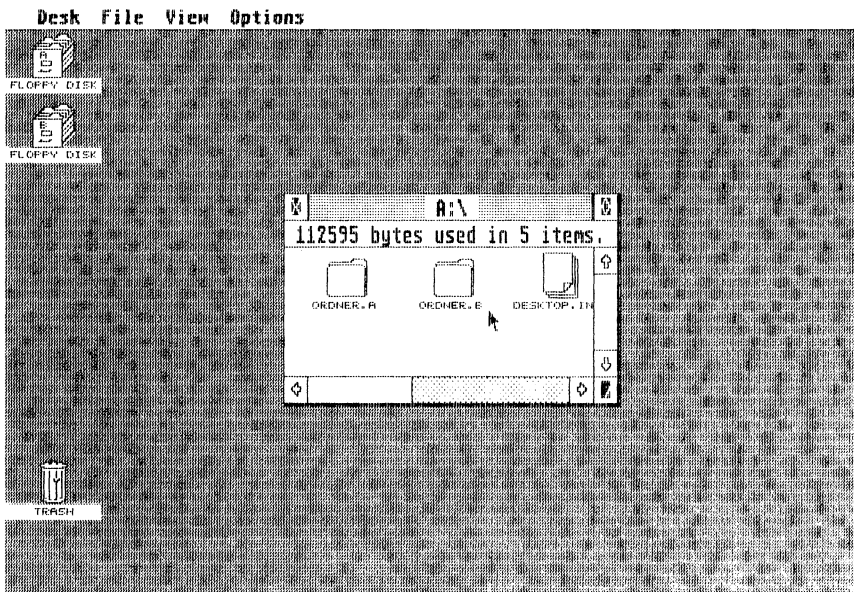


Bild 4.3. Das Inhaltsverzeichnis einer Diskette

- 3b. Einfacher geht das Anwählen durch das sogenannte Doppelklicken. Dazu müssen Sie zweimal hintereinander ohne Pause die linke Maustaste drücken. Nervöse Leute haben damit bestimmt keine Schwierig-

keiten. In diesem Fall wird sofort ein Fenster geöffnet und der Inhalt des Karteikastens (sprich Inhaltsverzeichnis der Diskette) angezeigt. Bei dieser Methode können Sie sich sogar Punkt 2 sparen. Das heißt, Sie wählen in einem Vorgang ein Floppylaufwerk an und bringen das Inhaltsverzeichnis auf den Bildschirm.

Auch bei anderen Anwahlmöglichkeiten können Sie mit dem oben erwähnten "Doppelklicken" arbeiten. Allerdings muß diese Fertigkeit erst ein wenig geübt werden. Sie sollten nicht gleich verzagen, wenn Sie erst nach mehrmaligen Versuchen Erfolg haben. Im Falle eines Falles bleibt Ihnen immer noch die Möglichkeit über das Pull-Down-Menü mit Open. Für den einen oder anderen kann es in diesem Zusammenhang hilfreich sein, die Zeit, die zwischen den einzelnen Klickvorgängen liegt, zu verlangsamen. Wie das geht, erfahren Sie später noch.

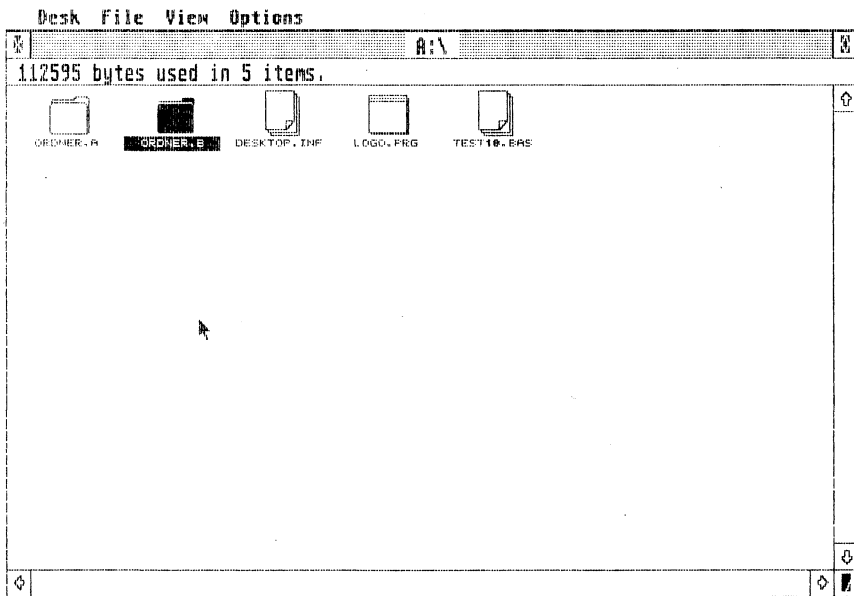


**Bild 4.4.** *Die Fenstereinteilung*

## Das Arbeiten mit Fenstern

Betrachten Sie sich das angezeigte Fenster einmal näher. Sie werden bemerken, daß es einen Art Rahmen besitzt, in dem sich einige merkwürdige Symbole, Zeichen und Pfeile befinden. Mit diesen hat es eine besondere Bewandnis. Sie können das Fenster nämlich verkleinern, vergrößern, verschieben oder wieder verschwinden lassen. Im einzelnen haben die Zeichen folgende Bedeutung (Bild 4.4.):

*Close Box oder Schließfeld* (links oben mit weißem Kreuz): Das Anklicken des Felds schließt das aktive Fenster.



**Bild 4.5.** Ein Fenster nimmt den gesamten Bildschirm ein

*Full Box oder Ganzbildfeld* (rechts oben mit weißer Raute): Wird das Feld angeklickt, nimmt das aktive Fenster das gesamte Schirmbild ein. Diese Möglichkeit ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn Sie sehr viele Programme und Dateien auf einer Diskette haben.

*Size Box oder Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfeld* (rechts unten): Mit diesem Feld können Sie das aktive Fenster kleiner oder größer machen.

Und nun lernen Sie eine weitere Mausfertigkeit kennen. Stellen Sie den Zeiger mit der Spitze in das Feld. Drücken Sie den linken Mausknopf, aber bitte lassen Sie nicht los, sondern halten Sie ihn fest. Bewegen Sie jetzt die Maus mit gedrückter Taste nach rechts oder nach links, nach unten oder nach oben. Sie bemerken, daß sich das Fenster verändert. Lassen Sie die Maustaste wieder los. Das Fenster hat eine neue Gestalt angenommen.

*Move Bar oder Verschiebezone* (Streifen oben): Sie befindet sich zwischen dem Schließ- und dem Ganzbildfeld. Es ist eine graue Zone, in deren Mitte sich der Diskettenname (Disk Identifier) befindet. Auch hier gilt das gleiche wie für das Vergrößerungsfeld. Bewegen Sie den Zeiger in einen Bereich der Verschiebezone, drücken Sie die Maustaste und halten Sie sie fest. Anschließend können Sie das Fenster an eine beliebige Stelle des Schreibtisches bringen.

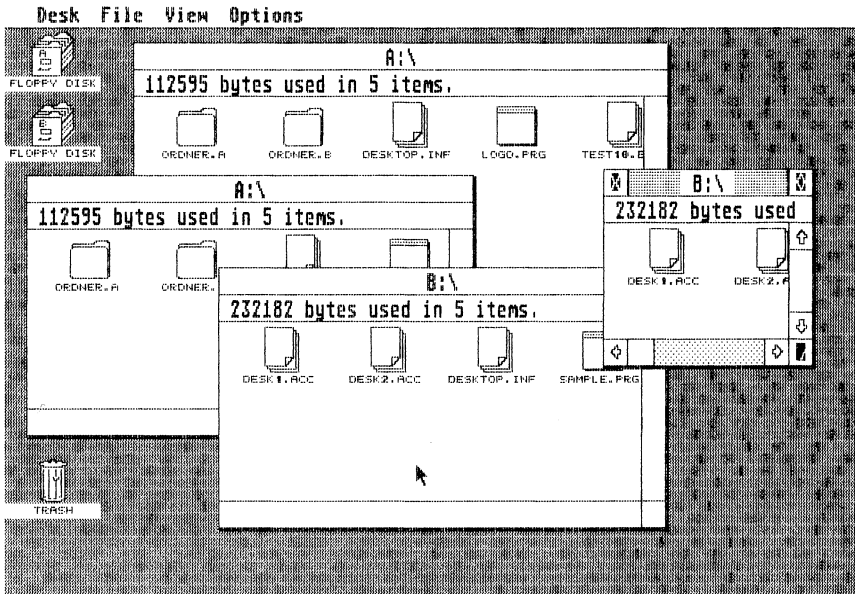
*Informationszeile* (unterhalb der Verschiebezone): Sie gibt an, welche Speichergröße auf der Diskette von den Dateien belegt werden und wie viele Dateien (items) sich auf ihr befinden.

*Scroll Arrows oder Scrollpfeile* (unten zwei und rechts außen zwei): Diese Pfeile sind nur von Bedeutung, wenn das Fenster nur einen Teil des Disketteninhaltsverzeichnisses anzeigt. Sie erkennen das daran, daß sich in der Zone zwischen den Scrollpfeilen ein grauer Bereich befindet. Stellen Sie die Spitze des Mauszeigers in das gewünschte Pfeilfeld. Klicken Sie es an. Das Fenster wird nun (ohne sich selbst am Bildschirm zu bewegen) um eine Zeile oder Spalte in die entsprechende Richtung geschoben. Voraussetzung ist allerdings, daß mindestens eine Zeile (ein Programmsymbol) oder Spalte in diesem Bereich nicht sichtbar waren.

*Scroll Box oder Scrollzone*: Auch hier gilt die Funktion nur, wenn nicht das gesamte Inhaltsverzeichnis zu sehen ist (angezeigt durch die graue Zone). Klicken Sie die graue Zone selbst an, wird der Inhalt des Fensters an den Anfang oder das Ende des Fensterinhalts gestellt. Die Scrollzone (weiß) können Sie, wie Sie es inzwischen gelernt haben, innerhalb des Scrollstreifens verschieben (Zeiger in den Bereich stellen, Maustaste festhalten und Maus bewegen), und damit den gewünschten Teil des Fensterinhalts in den sichtbaren Bereich holen.

Vielleicht haben Sie sich gewundert, warum häufig vom "aktiven" Fenster die Rede war. Ganz einfach: Es ist nämlich möglich, gleichzeitig mehrere Fenster am Bildschirm sichtbar zu machen. Allerdings kann immer nur eins davon bearbeitet, also vergrößert, verkleinert oder verschoben werden. Dieses Fenster nennt man, wie Sie sicher schon erraten haben, aktives Fenster. Sie erkennen es daran, daß es die oben beschriebenen Fensterkennzeichnungen besitzt. Bei nicht aktiven Fenstern sehen Sie zwar noch die

Streifeneinteilung, aber weder Pfeile noch Felder. Insgesamt können maximal vier Windows auf dem Bildschirm angezeigt werden.



**Bild 4.6.** Maximal vier Fenster können gleichzeitig geöffnet sein

Sicher fragen Sie sich jetzt, wie das geht. Nun ganz einfach. Klicken Sie noch einmal die Diskette A: an (oder B:, allerdings müssen Sie dann dem System bestätigen, daß Sie eine neue Diskette eingelegt haben). Sie wissen sicher noch, daß man mit dem Doppelklick den umständlichen Weg über das Pull-Down-Menü umgehen kann. Nach einiger Zeit erscheint auf dem Bildschirm ein zweites, etwas kleineres Fenster, das die aktiven Merkmale aufweist. Den gleichen Vorgang können Sie noch zweimal wiederholen. Versuchen Sie es ein weiteres Mal, werden Sie sehr schnell belehrt, daß Ihr Schreibtisch keine weiteren Fenster mehr zuläßt und Sie ein nicht benötigtes Fenster schließen sollen.

Bevor Sie eine weitere Operation ausführen können, müssen Sie bestätigen (indem Sie das OK-Feld anklicken), daß Sie diese Information zur Kenntnis genommen haben.

**Hinweis:** Hinweis-, Dialog- und Warnmeldungen müssen durch Anklicken des OK-Felds quittiert werden. Andernfalls nimmt der Rechner keine weite-

ren Eingaben an. Wählen Sie versehentlich ein Dialog-Menü an, bei dem Sie Parameter neu einstellen können, haben Sie auf jeden Fall die Möglichkeit, durch Anklicken des Feldes Cancel (Abbruch) das Menü ohne Änderung zu verlassen.

Nehmen wir an, Sie wollen das Inhaltsverzeichnis einer neuen Diskette ansehen und zu diesem Zweck das zuerst angezeigte löschen. Sie können sich sicher denken, daß man ein Fenster nur löschen kann, wenn es aktiv ist. Nichts leichter als das. Stellen Sie den Mauszeiger an eine beliebige Stelle des ersten Fensters und klicken Sie es an. Eine kurze Bewegung auf dem Bildschirm und schon steht das gewünschte Window in voller Pracht und aktiviert mitten am Bildschirm. Klicken Sie das Schließfeld an und sofort ist es verschwunden.

Übrigens können Sie das Schließen eines Fensters auch auf umständliche Art lösen. Wahrscheinlich ist Ihnen im Pull-Down-Menü von File (Datei) schon aufgefallen, daß es auch einen Punkt Close Window (Fenster schließen) gibt. Er kann entsprechend Open (Öffnen) bedient werden.

**Hinweis:** Haben Sie beim Herumfahren mit der Maus einmal aus Versehen ein Pull-Down-Menü angewählt, können Sie es jederzeit löschen, indem Sie mit dem Zeiger in eine freie Fläche des Bildschirms deuten und dort auf die Maustaste drücken.

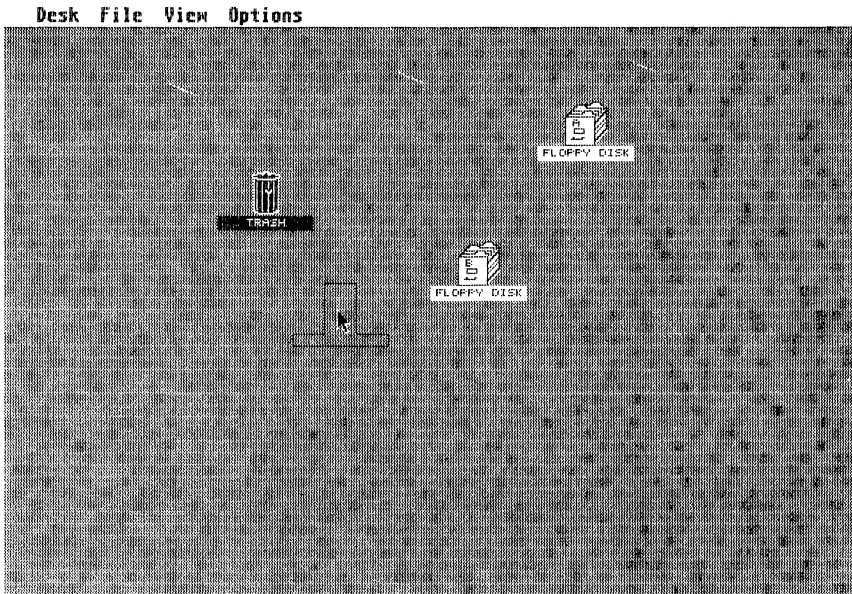
### **Der individuelle Schreibtisch**

Nachdem Sie nun den Umgang mit der Maus und das Verändern und Gestalten von Fenstern gelernt haben und beherrschen, wollen wir daran gehen, unseren Schreibtisch ein wenig zu verändern. Keine Angst, Sie müssen nur wieder die Maus in Bewegung setzen.

Sorgen Sie dafür, daß Ihr Schreibtisch wieder leer ist, das heißt, keine Fenster mehr aufweist. Stellen Sie den Mauszeiger auf das Piktogramm, das Sie verschieben wollen. Wahrscheinlich bedarf es jetzt gar keiner Erläuterungen mehr. Wie selbstverständlich drücken Sie die linke Maustaste, halten Sie fest und bewegen ein Schattenbild des inzwischen dunkel gewordenen Icons über den Schreibtisch.

So mühelos haben Sie wahrscheinlich noch nie Ihre Schreibtischutensilien von einem Ort zum anderen transportiert. Aber Vorsicht, beim Herumwandern eines Symbols über den Bildschirm kann es passieren, daß Sie ein zweites Piktogramm berühren. Lassen Sie bitte die Maustaste nicht los, wenn auch das zweite Symbol dunkel wird. Das kann unter Umständen fatale Fol-

gen haben. So können Sie beispielsweise eine Diskette löschen oder überschreiben, wenn Sie im Menü Optionen beim Punkt "Set Preferences" die letzte Abfrage vor dem Kopier- oder Löschvorgang ausgeschaltet haben.



**Bild 4.7.** *Der Schreibtisch kann individuell gestaltet werden*

### **Formatieren und Kopieren von Disketten**

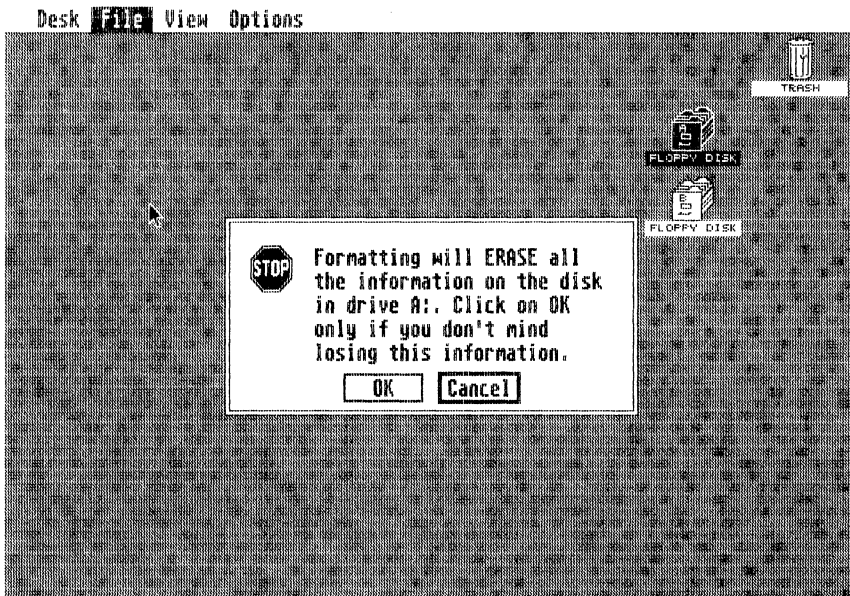
Eigentlich sollten Sie den jetzt beschriebenen Vorgang bereits schon hinter sich haben, aber wir hielten es für notwendig, daß Sie erst den Umgang mit der Maus und dem neuen Benutzersystem völlig im Griff haben. Außerdem haben Sie sicher unseren Rat befolgt, und die Diskette schreibgeschützt.

Als erstes müssen Sie eine neue (nicht beschriebene) Diskette formatieren. Nehmen Sie zuerst die Systemdiskette aus dem Laufwerk A: und legen Sie die zu formatierende hinein. Das Schreibschutzloch muß verschlossen sein! Klicken Sie Laufwerk A: an (bitte nicht Doppelklicken, sonst erhalten Sie eine Fehlermeldung). Rufen Sie das Pull-Down-Menü File (Datei) auf und klicken Sie den Punkt Format (Formatieren) an. Sie erhalten die Warnmeldung, daß dieser Vorgang eventuell vorhandene Daten auf der Diskette

zerstört. Achten Sie deshalb darauf, nur neue Disketten oder solche, deren Programme Sie nicht mehr benötigen, zu formatieren. Bestätigen Sie die Meldung mit OK (oder Cancel = Abbruch, wenn Sie nicht formatieren wollen).

Geben Sie im nun erscheinenden Format-Menü Ihre Parameter an. Sie haben die Möglichkeit, durch Eingabe im Feld DISK LABEL der Diskette einen Namen zu geben. Bei der englischen Version, die den Autoren zur Verfügung stand, konnte man den Namen zwar eingeben, er wurde aber nicht vom System angenommen.

Besitzen Sie das Diskettenlaufwerk SF 354, müssen Sie das Feld Single Sided (Einseitig) anklicken (es wird dunkel unterlegt) und können dann durch Aktivieren des Menüpunkts FORMAT (Formatieren) den Vorgang starten. Sind Sie glücklicher Besitzer einer SF 314 Diskettenstation, können Sie mit der Option Double Sided (Beidseitig) die doppelte Speicherkapazität benutzen, nämlich 720 KByte.

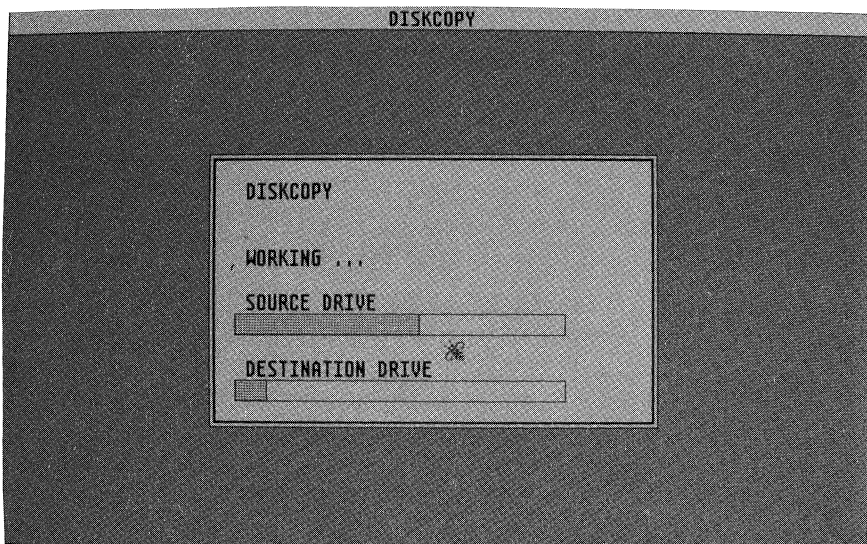


**Bild 4.8.** Eine Diskette wird formatiert

**Hinweis:** Erhalten Sie anschließend die Meldung, daß weniger als 357376 Bytes -- bei Single Sided Laufwerken -- oder weniger als 714752 Bytes

bei Double Sided Laufwerken -- auf der Diskette zur Verfügung stehen, ist sie defekt.

Der Kopiervorgang geht noch einfacher. Schieben Sie die Diskette, die Sie kopieren wollen, in Laufwerk A:. Haben Sie ein System mit zwei Floppys, muß sich in B: die leere, zuvor formatierte Diskette befinden. (Wie man die Adresse von Laufwerk B: einstellt, erfahren Sie in Kapitel 2 beim Abschnitt über die Diskettenschnittstelle.) Stellen Sie den Mauszeiger auf Laufwerk A:, halten Sie die Maustaste fest und bewegen Sie das Schattenbild des "Karteikastens" zum Laufwerk B:. Wird auch B: dunkel, lassen Sie die Maustaste los. Sofort erscheint normalerweise wieder eine Warnmeldung, die Sie darauf hinweist, daß die Daten auf Diskette B: zerstört werden. Ist alles in Ordnung, klicken Sie das OK-Feld an und starten damit den Kopiervorgang. Bei zwei Laufwerken brauchen Sie nur zu warten, bis sich das System wieder mit dem Diskcopy-Menü meldet.



**Bild 4.9.** Eine Diskette wird kopiert

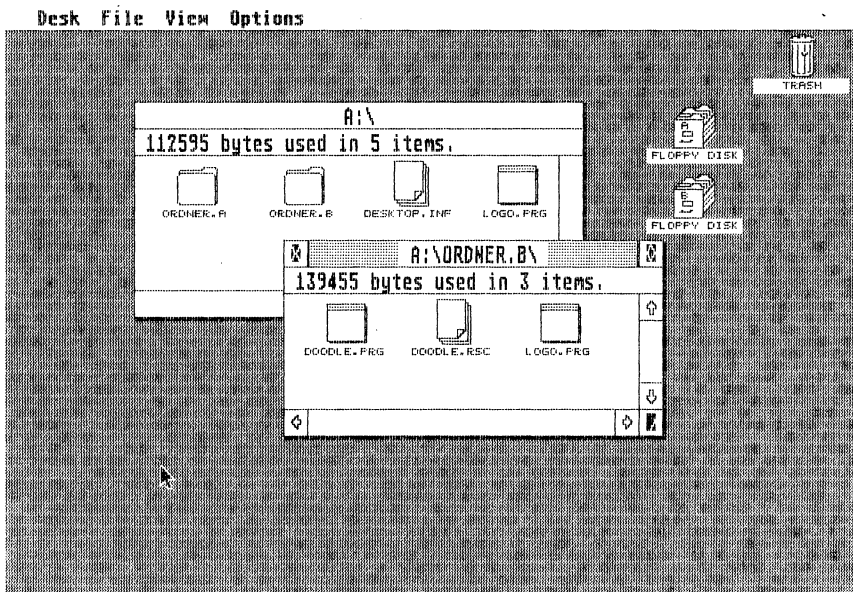
Im anderen Fall haben Sie noch eine Menge Arbeit vor sich. Nun verstehen Sie sicher, warum auch bei nur einem Laufwerk zwei Floppy-Piktogramme am Schreibtisch zu sehen sind. B: ist ein virtuelles Laufwerk. Wechseln Sie nach Aufforderung die Disketten und klicken Sie das OK-Feld an.

Damit Sie beim häufigen Austausch der Disketten nicht aus Versehen doch einmal die falsche ins Laufwerk legen, sollten Sie die zu kopierende schreibschützen.

Fertigen Sie von allen Systemdisketten mindestens eine Sicherungskopie an und legen Sie die Originaldisketten an einen sicheren Platz.

### Das Kopieren von Dateien

Das Kopieren und Formatieren von Disketten geht ganz locker, werden Sie sagen, aber wie ist das bei Programmen und Dateien? Genauso einfach! Klicken Sie das Inhaltsverzeichnis einer Diskette an. Sie sehen verschiedene Symbole im Fenster, die wir an dieser Stelle erklären wollen. Im Gegensatz zu den Schreibtisch-Piktogrammen nennt man diese Symbole, wie sollte es auch anders sein, Programm-Piktogramme. Das GEM-System unterscheidet drei verschiedene Arten. Neben der unterschiedlichen Formgestaltung sind die Dateien auch durch ihre Typkennzeichnung bestimmt.



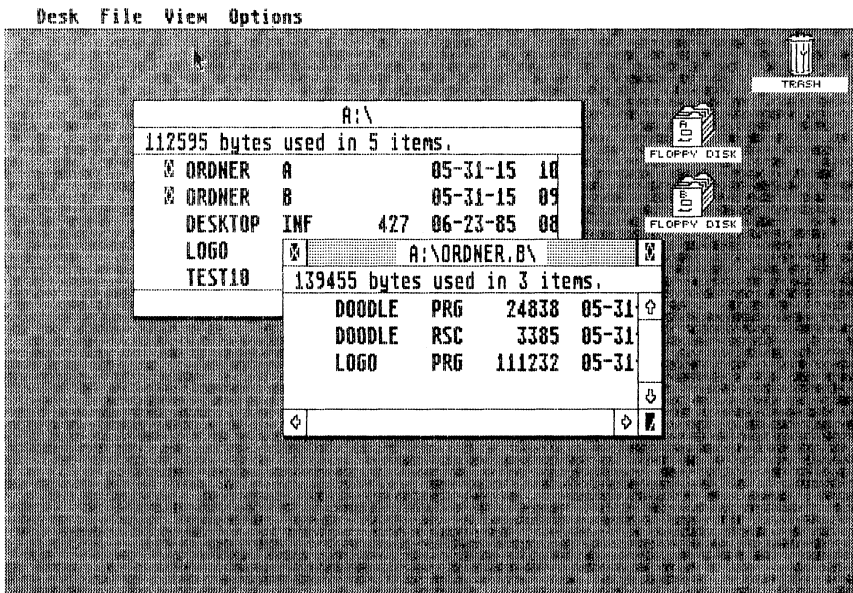
**Bild 4.10.** Die verschiedenen Datei-Piktogramme

Die einfachen Symbole, die die Typkennzeichnung .PRG im Namen enthalten, sind *Anwenderprogramme* (engl. applications). Ein Aktivieren (Doppelklicken oder Eröffnen mit Open) startet sofort die Programmausführung. Beispiele dafür sind BASIC.PRG, LOGO.PRG, SID.PRG, BEISPIEL.PRG.

Der Blätterstoß mit den "Eselsohren" steht als Symbol für ein *nicht ausführbares Programm*. In der Regel sind das über ein Anwenderprogramm erstellte Dateien wie Textdateien, BASIC-Dateien (.BAS), LOGO-Dateien (.LOG) und ähnliche.

Das letzte Piktogramm schließlich sieht aus wie eine Registratur. In diesem *FOLDER* oder *Ordner* können wiederum mehrere Programme der oben genannten Kategorie, aber auch weitere Ordner enthalten sein.

Aktiviert man es, erscheint ein Fenster auf dem Bildschirm, das den Inhalt des Ordners anzeigt.



**Bild 4.11.** Das Inhaltsverzeichnis in der Textanzeige

Diejenigen, die mit dem Betriebssystem MS-DOS von Microsoft Erfahrungen haben, wissen, daß man sogenannte Subdirectories (Subinhaltsverzeichnisse) anlegen kann. Genauso müssen Sie die Folders oder Ordner verstehen. Bild

4.10 zeigt als Disketteninhaltsverzeichnis von A:\ den Ordner mit der Bezeichnung ORDNER.B. Im zweiten Fenster sehen Sie diesen Ordner "aufgeschlagen". Im Feld für den Diskettennamen finden Sie: A:\ORDNER.B\. Sie befinden sich mit diesem Fenster im Verzeichnis von Folder ORDNER.B von der Diskette A:.

Bild 4.11 zeigt die gleichen Verzeichnisse in Textdarstellung. Diese Darstellungsart können Sie mit dem Pull-Down-Menü View (Anzeigen) anwählen. Außerdem kann nach Namen, Datum, Größe und Typkennzeichnung sortiert werden. Ordner werden durch ein vorangestelltes Feld gekennzeichnet.

Nehmen wir an, Sie wollen das Programm LOGO.PRG auf eine neue, bereits formatierte Diskette kopieren. Wieder haben Sie zwei Möglichkeiten:

1. Sie lassen sich das Inhaltsverzeichnis von A: und auch von B: anzeigen, indem Sie Laufwerk A: und Laufwerk B: anklicken. Dann stellen Sie den Zeiger auf die Programmdatei LOGO.PRG, halten den Mausknopf fest und bewegen das ganze Symbol (den Umriß davon) in das Fenster für Floppy B:. Lassen Sie dort die Taste los. Es erscheint eine Meldung, die Sie informiert, wie viele Folders (Ordner) und wie viele Items (Dateien) kopiert werden sollen. Bestätigen Sie die Eingabe. Haben Sie nur ein Diskettenlaufwerk, dürfen Sie ähnlich wie beim Diskcopy-Vorgang abwechselnd Diskette A: und Diskette B: bedienen. Bei unserem Beispiel werden Sie das recht häufig machen müssen, denn LOGO.PRG ist sehr groß.
2. Sie lassen sich nur das Inhaltsverzeichnis der Diskette anzeigen, auf der sich das Programm befindet, das Sie kopieren wollen. Nehmen Sie das Programmpiktogramm LOGO.PRG auf (anklicken, Taste festhalten und verschieben) und bewegen Sie es auf das Schreibtischpiktogramm des anderen Laufwerks. Warten Sie, bis dieses Icon dunkel wird, dann lassen Sie die Maustaste los. Nun setzt wieder der oben beschriebene Kopiervorgang ein.

Natürlich können Sie Dateien auch innerhalb einer Diskette kopieren. Dabei müssen Sie der neuen Datei einen neuen Namen geben.

Das Kopieren mehrerer Dateien ist ebenfalls möglich. Klicken Sie die erste Datei an. Drücken Sie dann die Shift-Taste und halten Sie sie fest. Klicken Sie das nächste gewünschte Piktogramm an. Lassen Sie die Shift-Taste erst wieder los, wenn alle Dateien aktiviert sind. Der Kopiervorgang läuft jetzt wie oben beschrieben ab.

Liegen die zu kopierenden Programme neben- oder untereinander, erreichen Sie das gleiche Ergebnis, wenn Sie Objekte mit einem Rechteck eingrenzen. Stellen Sie die Spitze des Mauszeigers **neben** die obere linke Ecke des ersten Icons. Drücken und halten Sie die Maustaste fest. Bewegen Sie die Maus nach rechts unten bis alle gewünschten Symbole von einem Rechteck eingeschlossen sind. Lassen Sie die Taste los und kopieren Sie.

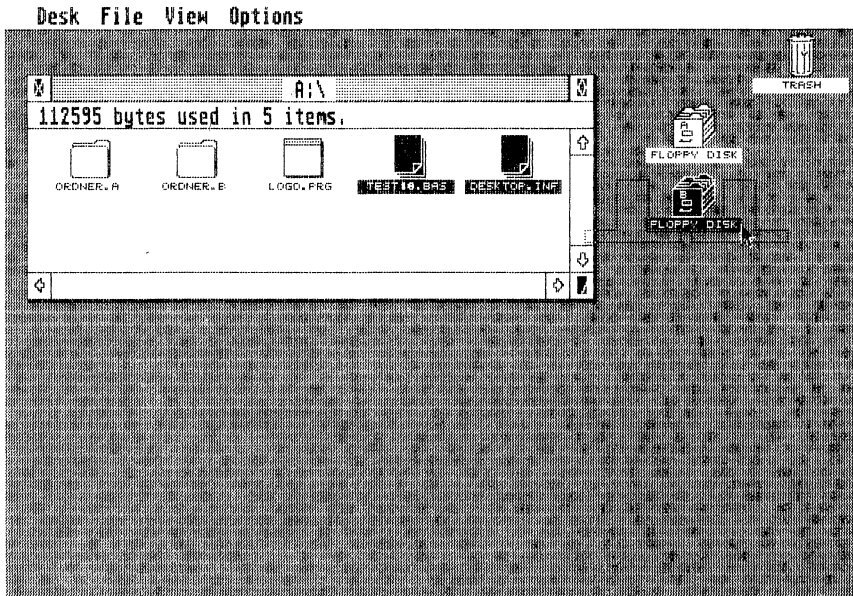


Bild 4.12. Kopieren mehrerer Dateien auf eine andere Diskette

### Das Anlegen von Ordnern

Wie ein Ordner oder Folder aussieht, haben Sie inzwischen gesehen. Wie man ihn anlegt, werden Sie nun erfahren.

Rufen Sie das Pull-Down-Menü File (Datei) auf. An dritter Position finden Sie den Punkt New Folder ... (Neuer Ordner). Klicken Sie ihn an und geben Sie einen entsprechenden Namen ein. Allerdings ist dieser Ordner noch leer. Sie können ihn mit beliebigen Dateien (Anwenderprogramme, nicht ausführbare Programme oder mit weiteren Ordnern) füllen. Wie? Sehen Sie sich den obigen Abschnitt an. Der Kopiervorgang läuft völlig identisch ab.

## **Das Löschen von Dateien und Disketten**

Bisher haben wir den Papierkorb zwar auf dem elektronischen Schreibtisch munter herumgeschoben, aber noch keine Funktion für ihn gefunden. Wie Sie sich sicherlich längst gedacht haben, leistet dieser Abfalleimer genau die Dienste, für die er vorgesehen ist. Sie können nämlich damit alle Arten von Dateien löschen. Es erübrigt sich wohl, die Einzelheiten dafür nochmals genau zu schildern: aufnehmen, zum Papierkorb bringen, loslassen.

Auch hier können Sie wie beim Kopiervorgang nach der dort geschilderten Weise mehrere Dateien gleichzeitig aus dem Inhaltsverzeichnis entfernen.

Disketten werden gelöscht, indem man sie erneut formatiert.

**Hinweis:** Ist eine Datei oder Diskette einmal gelöscht, kann der Vorgang nicht mehr rückgängig gemacht werden. Achten Sie deshalb darauf, daß Sie vor dem eigentlichen Löschen sicherheitshalber noch einmal eine Meldung erhalten.

Sie haben nämlich die Möglichkeit mit dem Menüpunkt "Set preferences" (Standard setzen) im Menü Optionen diese vorsorgliche Abfrage auszuschalten. In Ihrem eigenen Interesse sollten Sie diese Spielerei zumindest am Anfang unterlassen.

## **Das Desktop-Menü**

Nachdem wir uns mit den Punkten File (Datei), View (Anzeigen) und zum Teil mit dem Punkt Optionen beschäftigt haben, wollen wir uns den ersten Punkt Desk etwas genauer ansehen.

## **Desktop-Info**

Im Menüpunkt Desktop-Info finden Sie die Copyright-Bemerkungen und die Informationen über die Nummer und das Datum der GEM-Desktop-Version.

## **VT52 Emulation**

Wesentlich interessanter ist der nächste Punkt: die VT52-Emulation. Das VT52-Terminal ist wohl neben dem VT100-Terminal eines der am meisten

verkauften Terminals. Deshalb ist es leicht einzusehen, daß ATARI diese Emulation gewählt hat, mit der man auf einfache Weise per Modem oder Akustikkoppler mit anderen Computern kommunizieren kann. Damit steht dem ATARI 520 ST Benutzer die Möglichkeit offen, sich von Datenbanksystemen Informationen zu verschaffen oder über Mailboxen Mitteilungen auszutauschen.

Nachdem Sie den Menüpunkt angeklickt haben, sind Sie sofort im Terminal-Modus. Falls es nötig sein sollte, können Sie auch noch an dieser Stelle die Parameter für die serielle Übertragung einstellen. (Sie können dies aber auch mit dem Punkt: RS232 Konfiguration erledigen.)

In der VT52-Emulation sind folgende Steuersequenzen implementiert:

**ESC H            Cursor Home**

Der Cursor wird in die linke obere Ecke des Schirmbildes gestellt.

**ESC C            Cursor nach rechts**

Der Cursor wird um eine Stelle nach rechts bewegt. Befindet er sich ganz rechts in einer Zeile, bleibt er da stehen.

**ESC D            Cursor nach links**

Der Cursor wird um eine Stelle nach links bewegt. Befindet er sich am Anfang einer Zeile, bleibt er da stehen.

**ESC B            Cursor nach unten**

Der Cursor wird um eine Stelle nach unten bewegt. Die Spaltenposition wird dabei nicht verändert. Befindet er sich in der letzten Zeile des Bildschirms, bleibt er da stehen.

**ESC A            Cursor nach oben**

Der Cursor wird um eine Stelle nach oben bewegt. Die Spaltenposition wird dabei nicht verändert. Befindet er sich in der ersten Bildschirmzeile, bleibt er da stehen.

**ESC I            Reverse Index**

Der Cursor wird an die gleiche horizontale Stelle der vorhergehenden Zeile plaziert. Befindet er sich in der ersten Zeile, werden alle Zeilen um eine Stelle nach unten geschoben (gescrollt).

**ESC j            Cursorposition speichern**

Die momentane Cursorposition wird gespeichert.

**ESC k            Cursor auf die zuvor gespeicherte Position stellen**

Der Cursor wird wieder an die mit ESC j gespeicherte Position gesetzt.

**ESC Y            Direkte Cursoradressierung**

Der Cursor wird an die nach ESC Y ausgegebene Zeilen- und Spalten-Position gesetzt. Zur jeweiligen Zeilen- und Spaltenangabe muß die Zahl 31 dazuzugaddiert werden, da die Position der ersten Zeile bzw. der ersten Spalte 32 beträgt.

**ESC E            Bildschirm löschen**

Der Bildschirm wird gelöscht (mit Leerzeichen aufgefüllt) und der Cursor in die Home-Position gebracht.

**ESC J            Löschen bis Schirmende**

Alles, was nach (und einschließlich) der Cursorposition steht wird bis zum Bildschirmende gelöscht.

**ESC I            Zeile löschen**

Die gesamte Zeile wird gelöscht.

**ESC o            Anfang der Zeile löschen**

Es wird von Beginn der Zeile bis einschließlich Cursorposition gelöscht.

**ESC K            Löschen bis Zeilenende**

Die Zeile wird einschließlich Cursorposition bis zum Ende gelöscht.

**ESC L            Zeile einfügen**

Fügt eine Leerzeile ein. Alle Zeilen ab der Cursorposition werden um eine Stelle nach unten verschoben. Der Cursor steht am Anfang der neuen Zeile.

**ESC M            Zeile entfernen**

Die Zeile, in der sich der Cursor befindet, wird gelöscht. Alle nachfolgenden Zeilen werden um eine Position nach oben geschoben. Am Bildschirmende wird eine Leerzeile eingefügt. Der Cursor steht am Anfang der ersten nachgeschobenen Zeile.

**ESC p            Invers-Modus einschalten**

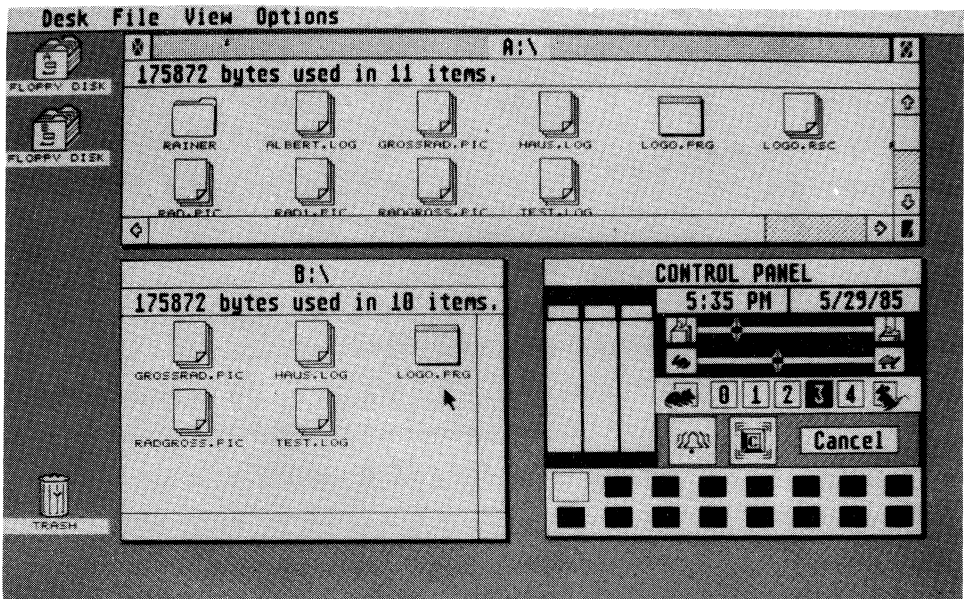
Die nach der Sequenz eingegebenen Zeichen werden invers dargestellt. Beim ATARI 520 ST sieht man eine helle Schrift auf dunklem Hintergrund.

**ESC q            Invers-Modus ausschalten**

Die Zeichen werden wieder in der Normaldarstellung angezeigt.

## Control Panel

Interessant ist auch der Punkt Control Panel, den Sie in Bild 4.13 sehen. Neben der Tastenwiederholsequenz, die wie ein Schieberegler bedient wird (aber mit der Maus!), der Einstellzeit für den Doppelklick und dem Ein- und Abschalten von Tastaturklick und Fehlermeldepiepser können Sie Farbe und Farbton sowie Datum und Uhrzeit einstellen. Die Farbeinstellung funktioniert allerdings nur, wenn Sie einen Farbmonitor, zum Beispiel den ATARI SC1224 RGB-Farbmonitor, angeschlossen haben. Im Niedrigauflösungsmodus können Sie eine von 16 Farben aus den unteren beiden Reihen anklicken und den Farbton mit den drei an der linken Seite befindlichen Rot-, Grün- und Blauschieberegler einstellen. Arbeiten Sie mit dem ATARI SM124 Monochrom-Monitor, haben diese Funktionen keine Bedeutung.



**Bild 4.13.** *Das Control Panel*

Die Einstellung von Datum und Uhrzeit ist etwas gewöhnungsbedürftig. Klicken Sie das Datumsfeld an und gehen Sie mit der Backspace- oder der linken Cursortaste an den Anfang. Geben Sie Monat, Tag und Jahr (in der englischen Version ist diese Reihenfolge zwingend) ohne Schrägstrich, aber mit führenden Nullen ein. Schließen Sie mit Return ab oder klicken Sie das Feld an.

Verfahren Sie ebenso bei der Eingabe der Uhrzeit. AM (vormittags) und PM (nachmittags) wird vom Rechner selbst gesetzt. Deshalb müssen Sie die Zeit in der 24-Stunden-Darstellung angeben. Schließen Sie ebenfalls mit Return ab (oder klicken Sie).

Die neuen Einstellungen werden übernommen, wenn Sie das Feld in der oberen linken Ecke anklicken.

### **RS232 Konfiguration**

Mit diesem Menüpunkt können Sie die Modemschnittstelle so konfigurieren, daß Sie ein entsprechendes serielles Gerät (Drucker, Modem, Akustik-koppler) anschließen können. Neben den üblichen Einstellwerten wie Baudrate, Parität und Übertragungsart (Halb- oder Vollduplex), kann man auch die Quittierungssignale festlegen. Man kann zwischen Soft- (XON/XOFF) und Hardwarequittierung (RTS/CTS) wählen.

### **Install Printer (Druckereinstellung)**

Mit diesem Menüpunkt setzen Sie die Einstellung für Ihren Drucker. Für einen Typenraddrucker ist der Menüpunkt Daisy zu wählen. Eventuell erhalten Sie in dieser Einstellung aber keine Hardcopy des Bildschirms mehr.

Die Autoren verwendeten für die Darstellung der Schirmbilder einen FX-80, für den folgende Einstellung verwendet wurde:

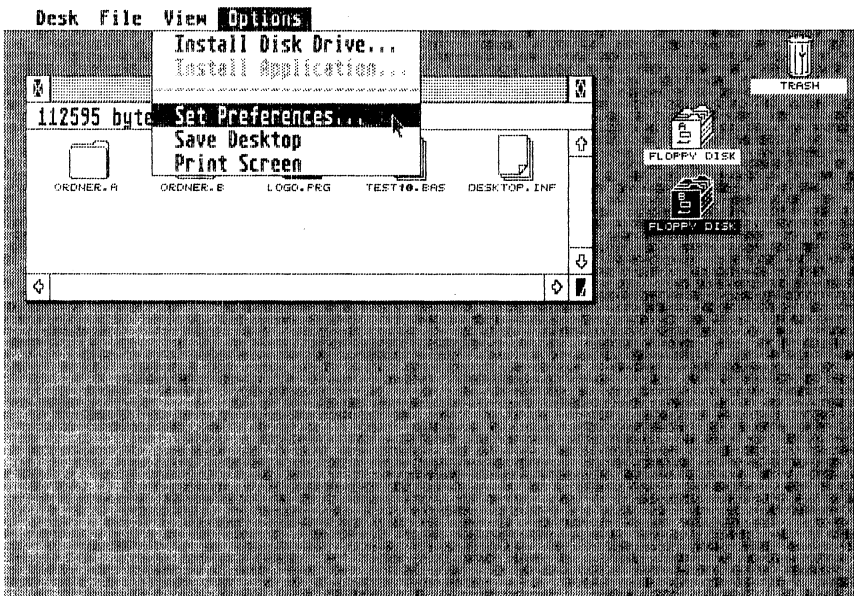
Printer Type (Druckertyp): Dot (Punktmatrix)  
Color (Farbe): B/W (schwarzweiß)  
Pixels/Line (Pixel/Zeile): 960  
Quality (Qualität): Draft (Entwurf)  
Printer Port (Druckerschnittstelle): Printer  
Paper Type (Papierart): Feed (Endlospapier)

Mit Ausnahme der eingestellten Pixels/Zeile wurde die Standardeinstellung übernommen.

## Optionen

Neben dem Menüpunkt Print Screen (Bildschirm drucken), mit dem allerdings nicht alle Schirmbilder auf den Drucker gebracht werden können, gibt es die Möglichkeit, durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Alternate und Help zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine Hardcopy des Schirms anzufertigen (natürlich nur, wenn man einen Matrixdrucker mit Nadelansteuerung installiert hat).

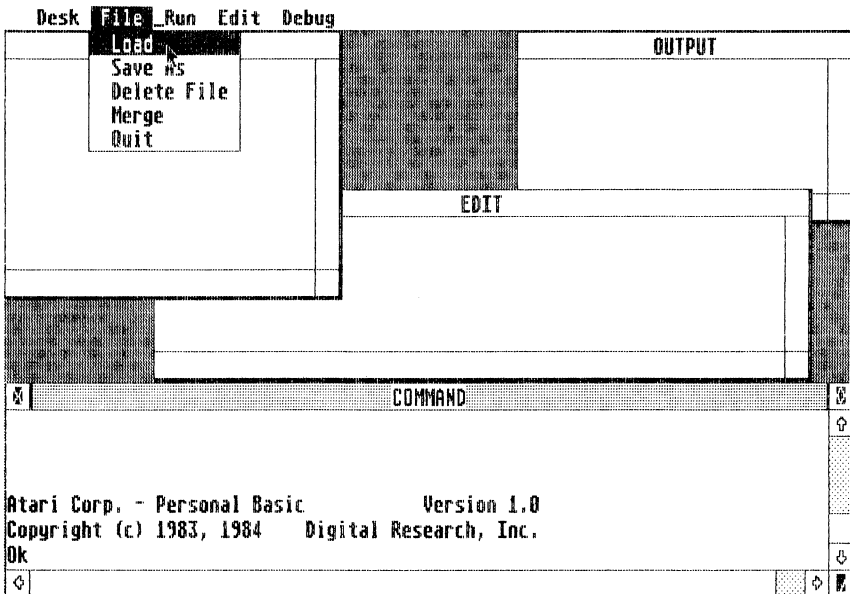
Der Menüpunkt *Install Disk Drive ...* (Floppy anschließen), dient dazu, neue Laufwerke (oder eine Festplatte) zu installieren oder zu entfernen (engl. remove). Bevor Sie den Punkt anklicken können, müssen Sie ein Laufwerks-Piktogramm aktivieren. Gehen Sie vorsichtig mit der Möglichkeit um, ein Laufwerk "zur Seite zu stellen" und speichern Sie erst dann diese Konfiguration mit *Save Desktop* ab, wenn Sie sicher sind, daß Ihr System damit arbeitsfähig bleibt. Sonst kann es nämlich passieren, daß Sie keine Programme mehr laden können, weil auf die Laufwerke nicht mehr zugegriffen werden kann.



**Bild 4.14.** Das Pull-Down-Menü Optionen

Mit der nächsten Funktion *Install Application* (Anwendung anmelden) bestimmen Sie die Art, mit der ein Anwenderprogramm (.PRG) abläuft. Zuvor müssen Sie das Programm anklicken. Sie können nun zwischen den Möglichkeiten GEM, TOS und TOS mit Parametern wählen. Programme wie BASIC.PRG und LOGO.PRG laufen über GEM, SID.PRG (ein Debugger) ist ein TOS-orientiertes File.

Außerdem können Sie bestimmen, daß beim Aufruf bestimmter Dateien (zum Beispiel BASIC- oder LOGO-Programme) zuvor das Anwenderprogramm (BASIC.PRG oder LOGO.PRG) aufgerufen wird.



**Bild 4.15.** *Beispiel für ein Anwenderprogramm, das über GEM abläuft (mit maximal vier Fenstern)*

Neben der schon erwähnten Einstellung der Kopier- und Löschfunktion können Sie beim Unterpunkt *Set Preferences* (Standardwerte setzen) auch die Auflösung Ihres Monitors anwählen. Wundern Sie sich nicht, wenn nach der Anwahl von Low (niedrigauflösend) oder Middle (Mittelauflösend) keine Reaktion stattfindet, sie haben dann nämlich mit Sicherheit einen monochromen Monitor angeschlossen. Der "intelligente" ATARI hat das längst festgestellt und läßt eine Schirmdarstellung mit niedrigerer Auflösung

nicht zu. Die beiden vorher genannten Punkte haben nur für den Farbmonitor Gültigkeit.

Zum Abschluß dieses Kapitels weisen wir auf den Menüpunkt *Save Desktop* (Arbeitsplatzkonfiguration speichern) im Pull-Down-Menü Optionen hin. Damit können Sie Änderungen, die Sie auch bei weiterem Arbeiten am ATARI 520 ST eingestellt haben wollen, auf der Diskette abspeichern. Da der Vorgang nach dem Anklicken sofort ausgelöst wird, achten Sie bitte darauf, daß bei Anwahl dieses Menüpunktes die Systemdiskette im Laufwerk liegt. Sie darf nicht schreibgeschützt sein. Sonst kann es passieren, daß sich der Rechner aufhängt, zumindest war Ihre Mühe aber dann umsonst.

```

*****
SID-68K for GEMDOS 3/11/85 Version 0.1
Serial #XXXX-0000-654321 All Rights Reserved
Copyright 1982,1983,1984,1985 Digital Research Inc.
*****
-D0000 100
00000000 60 06 00 00 00 FC 00 08 02 00 58 30 03 00 58 30 .....X0..X0
00000010 04 00 58 30 00 00 54 EA 06 00 58 30 07 00 58 30 ..X0..T...X0..X0
00000020 08 00 58 30 09 00 58 30 00 00 EB E8 0B 00 58 30 ..X0..X0.....X0
00000030 0C 00 58 30 0D 00 58 30 0E 00 58 30 0F 00 58 30 ..X0..X0..X0..X0
00000040 10 00 58 30 11 00 58 30 12 00 58 30 13 00 58 30 ..X0..X0..X0..X0
00000050 14 00 58 30 15 00 58 30 16 00 58 30 17 00 58 30 ..X0..X0..X0..X0
00000060 18 00 58 30 19 00 58 30 00 00 53 EA 1B 00 58 30 ..X0..X0..S...X0
00000070 00 00 54 00 1D 00 58 30 1E 00 58 30 1F 00 58 30 ..T...X0..X0..X0
00000080 20 00 58 30 00 00 97 58 00 02 9C 66 23 00 58 30 ..X0...X...f#..X0
00000090 24 00 58 30 25 00 58 30 26 00 58 30 27 00 58 30 $.X0%.X0&.X0'.X0
000000A0 28 00 58 30 29 00 58 30 2A 00 58 30 2B 00 58 30 (.X0).X0%.X0+.X0
000000B0 2C 00 58 30 00 00 55 14 00 00 55 0E 2F 00 58 30 ,.X0..U...U../.X0
000000C0 30 00 58 30 31 00 58 30 32 00 58 30 33 00 58 30 0.X01.X02.X03.X0
000000D0 34 00 58 30 35 00 58 30 36 00 58 30 37 00 58 30 4.X05.X06.X07.X0
000000E0 38 00 58 30 39 00 58 30 3A 00 58 30 3B 00 58 30 8.X09.X0;.X0;.X0
000000F0 3C 00 58 30 3D 00 58 30 3E 00 58 30 3F 00 58 30 <.X0=.X0>.X0?.X0
00000100 40

```

Desk File View Options

**Bild 4.16.** Beispiel für ein Anwenderprogramm, das nur die TOS-Ebene benutzt

Um herauszufinden, welche Parameter bleibend abgespeichert werden, sollten Sie mit diesem Menüpunkt ein wenig experimentieren. So können Sie sich beispielsweise das Inhaltsverzeichnis der Systemdiskette sofort nach dem Booten anzeigen lassen, Sie können auch die Einstellung Ihres Druckers für die so geschätzten Hardcopies fest installieren, Sie können Ihre Schreibtischutensilien in eine andere Ecke stellen oder die Modem-Schnittstelle für die Kommunikation mit Ihrer Lieblings-Mailbox konfigurieren.

Im Prinzip werden alle Parameter so übernommen, wie sie zum Zeitpunkt der Save Desktop-Option vorlagen. Dies gilt allerdings nicht für Datum und Uhrzeit, was aber leicht einzusehen ist. Denn wer braucht schon die Zeit von gestern?

**Hinweis:** Vergewissern Sie sich vor dem Speichervorgang, daß Sie nicht versehentlich beide Diskettenlaufwerke (über Install Disk Drive) "gelöscht" haben, sonst können Sie die Systemdiskette nicht mehr starten und müssen eine weitere Kopie von der -- hoffentlich noch vorhandenen -- Originaldiskette machen.

Sicherlich werden Sie schon bald keinerlei Schwierigkeiten mehr mit dem Bedienungskonzept haben (wenn man überhaupt welche damit haben kann) und nur noch mit Ihrem "Computerschreibtisch" arbeiten wollen. Die nächsten Herausforderungen wie BASIC, LOGO, GEM-PAINT und GEM-WRITE warten schon auf Sie.

## 5 Das Betriebssystem des ATARI 520 ST

Wie Sie schon aus dem ersten Kapitel wissen, wird der ATARI 520 ST mit einem neuartigen, sehr komfortablen Betriebssystem geliefert, das von Digital Research unter dem Namen GEM auf den Markt gebracht wurde.

### Das GEM

Das gesamte System wird mit Hilfe der über die Kopfzeile abrufbaren 'Pull-Down-Menüs' und mit den in den einzelnen Fenstern stehenden Informationen bedient. Die Bedeutung der Maus für dieses Konzept wurde bereits ausführlich diskutiert.

Der eigentliche Arbeitsbereich ist der GEM-Schreibtisch, auf dem die Piktogramme und die Fenster erscheinen, mit denen gearbeitet wird. Er ist sowohl die Arbeitsfläche, als auch der Platz, an dem Sie die zu bearbeitenden Gegenstände vorbereiten. Am oberen Rand erscheint die sogenannte Kopfzeile mit den Namen der 'Pull-Down-Menüs'.

### Was ist ein 'Pull-Down-Menü'?

Unter einem 'Pull-Down-Menü' werden Sie sich vielleicht zunächst gar nichts vorstellen können. Der englische Begriff *pull down* bedeutet soviel wie herunterziehen oder herunterholen. Und das ist es auch, was Sie mit der Maus tun. Stellen Sie den Zeiger auf einen der Namen in der Kopfzeile, wird sozusagen eine Art Rollo mit Text heruntergezogen. Jede einzelne Textzeile eines solchen Rollos bietet eine Funktion an. Soweit sie unmittelbar abrufbar sind, ist der zugehörige Text tiefschwarz dargestellt. Sind die Voraussetzungen für das Abrufen einer Funktion aus irgendeinem Grund noch nicht gegeben, wird der Text grau dargestellt. Klicken Sie eine graue Zeile an, geschieht in der Regel nichts.

'Pull-Down-Menüs' können auf unterschiedliche Weise wieder verlassen werden. Klicken Sie eine Funktion mit der Maus an, wird sie ausgeführt und das Menü verschwindet. Sie können aber auch mit dem Mauszeiger aus dem Bereich der Menütexthe herausfahren und eine freie Stelle auf Ihrem 'Schreibtisch' anklicken. Als letzte Möglichkeit steht Ihnen der Übergang zu einem anderen Menü offen. Dazu stellen Sie einfach den Mauszeiger auf einen anderen Namen in der Kopfzeile. Das alte Menü verschwindet und ein neues erscheint.

### **Die Piktogramme**

Piktogramme haben für das GEM eine große Bedeutung. Man versteht darunter kleine umrahmte Bildchen, die eine symbolische Darstellung eines Gegenstands enthalten. Sie sollen die Assoziation mit den im Rechner ablaufenden komplexen elektronischen Vorgängen erleichtern, indem sie eine optische Verbindung zu Dingen aus dem Alltag herstellen. Sie repräsentieren Geräte, Dateien und Programme. Unterschiedliche Symbole erlauben eine Unterscheidung. Das Bild 5.1. zeigt einige der Piktogramme, wie Sie sie auf Ihrem GEM-Schreibtisch vorfinden.

Ein weiteres ebenfalls sehr wichtiges Element von GEM sehen Sie im gleichen Bild: Das sogenannte Fenster. Im vorliegenden Fall können Sie durch das Fenster den Inhalt einer Diskette sehen. Am oberen Rand steht der Name des Laufwerks, in dem sich die Diskette befindet. Hier ist es A:, also das erste Laufwerk. Sicher ist Ihnen hinter dem Laufwerksnamen der umgekehrte Schrägstrich (Backslash) schon aufgefallen. Dieses kleine Detail weist auf eine bemerkenswerte Eigenschaft des ATARI-Betriebssystems hin. Es ist in der Lage, Dateiuerverzeichnisse zu verwalten.

### **Dateiuerverzeichnisse**

Wenn Sie sich schon ein bißchen mit Diskettenbetriebssystemen auskennen, wissen Sie, daß auf jeder Diskette ein Inhaltsverzeichnis vorhanden ist, in dem die gespeicherten Dateien eingetragen werden. Die im Laufe der Zeit immer größer gewordenen Speicherkapazitäten haben dafür gesorgt, daß immer mehr Dateien auf einer Diskette untergebracht werden können. Dadurch wurden die Inhaltsverzeichnisse immer unübersichtlicher. Man führte deshalb die Möglichkeit ein, Unterverzeichnisse anzulegen, die einen eigenen Namen erhalten.

Desk File View Options

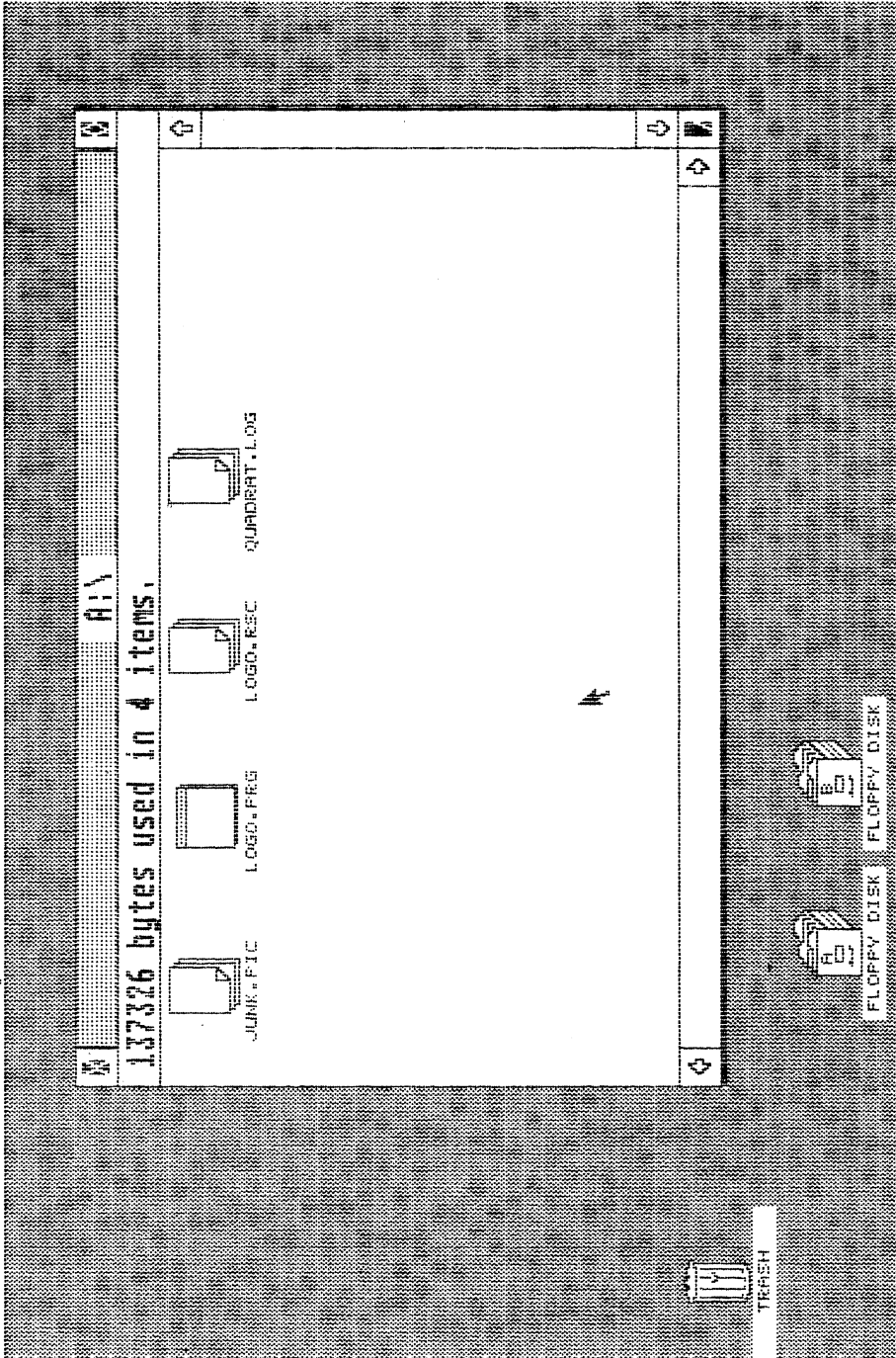


Bild 5.1. Einige Piktogramme

Desk File View Options

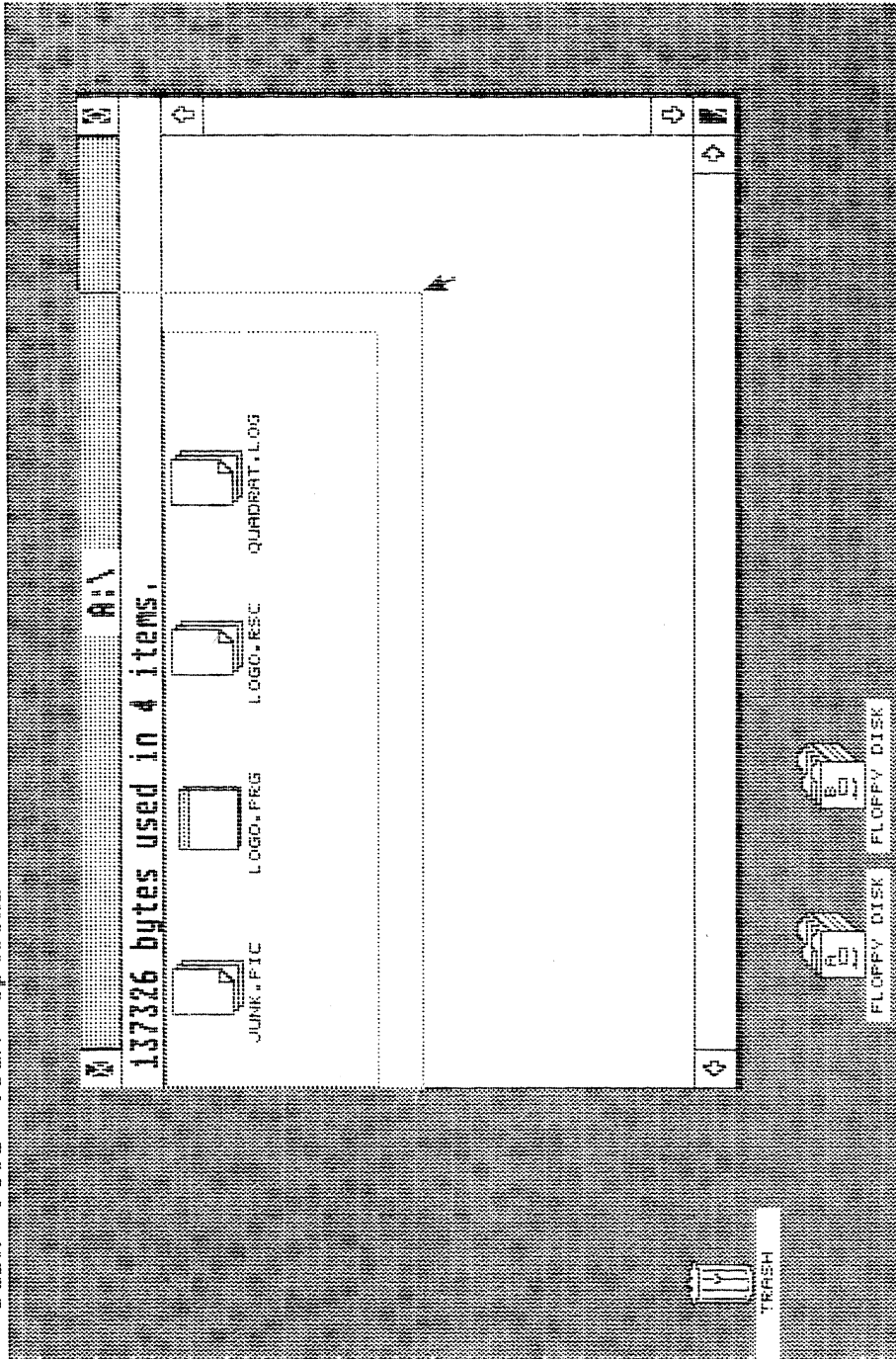
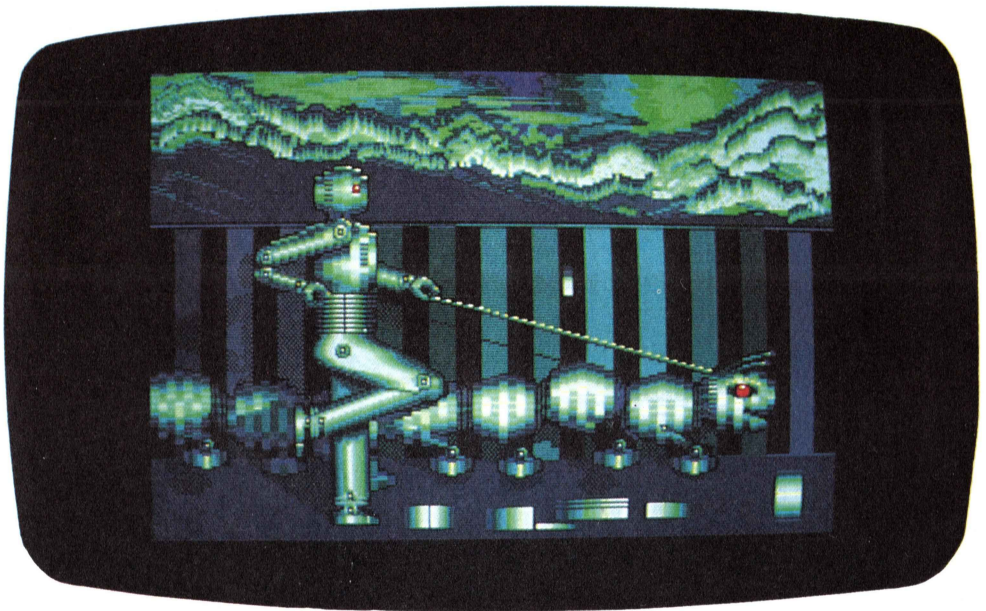
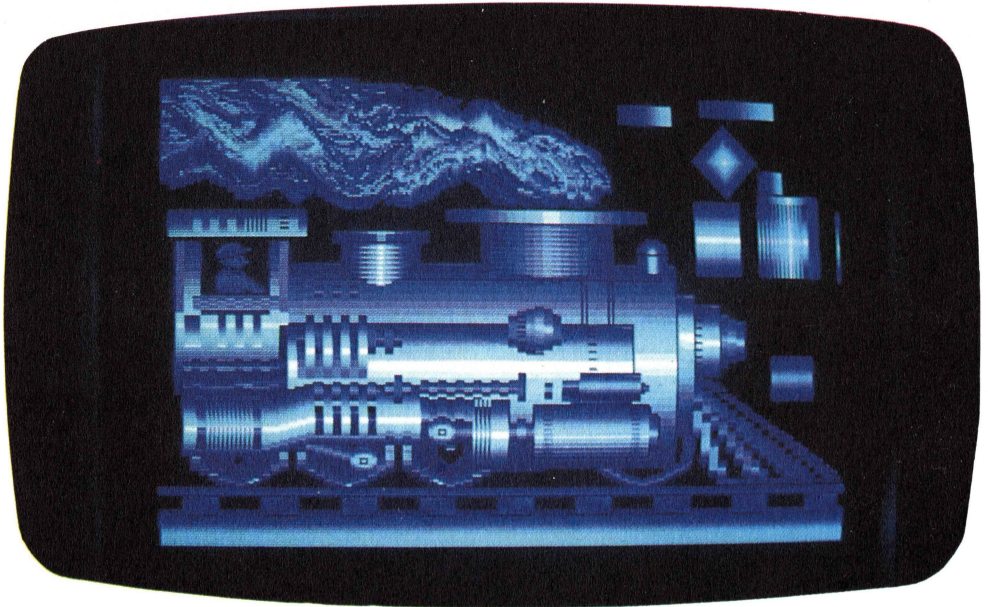
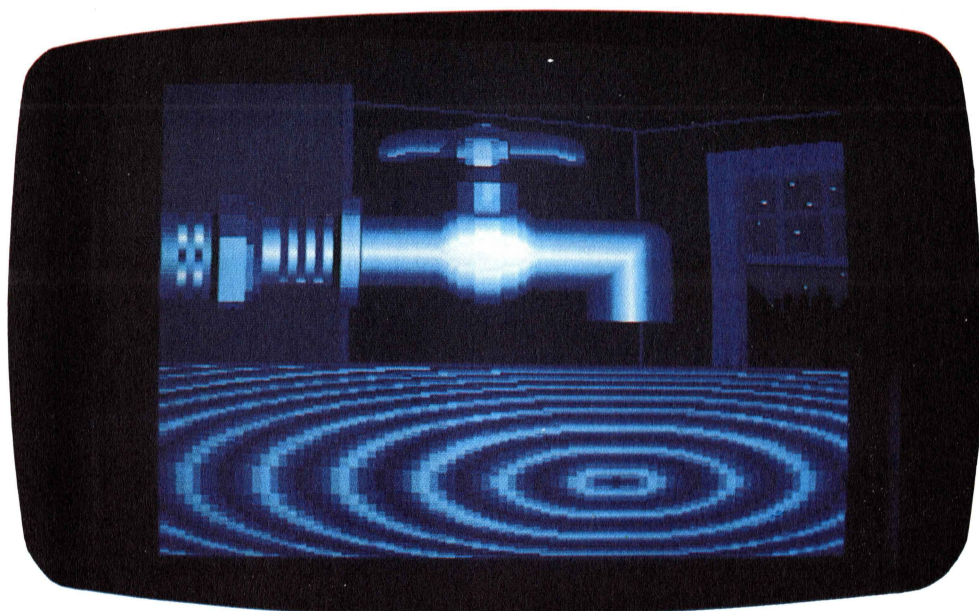
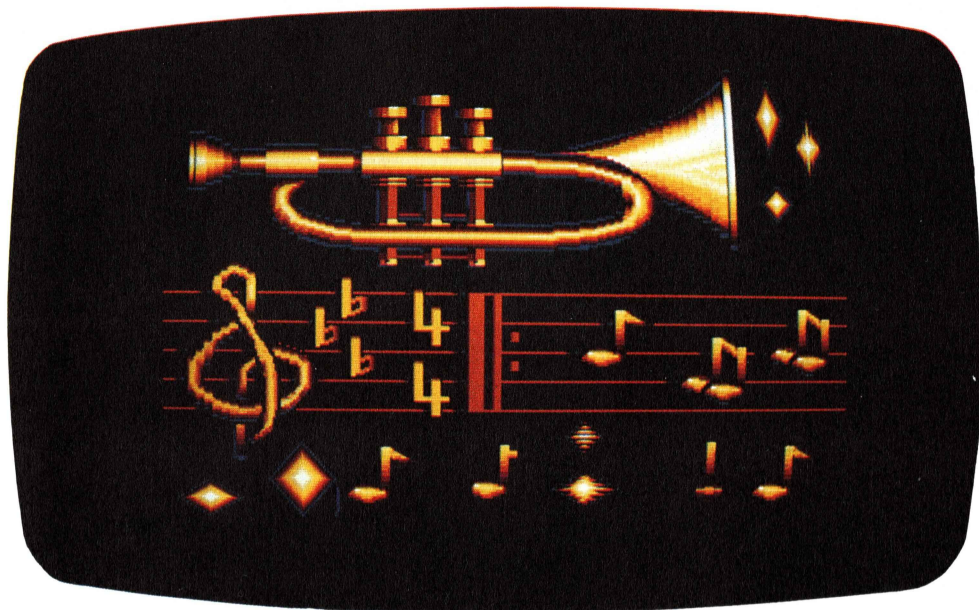
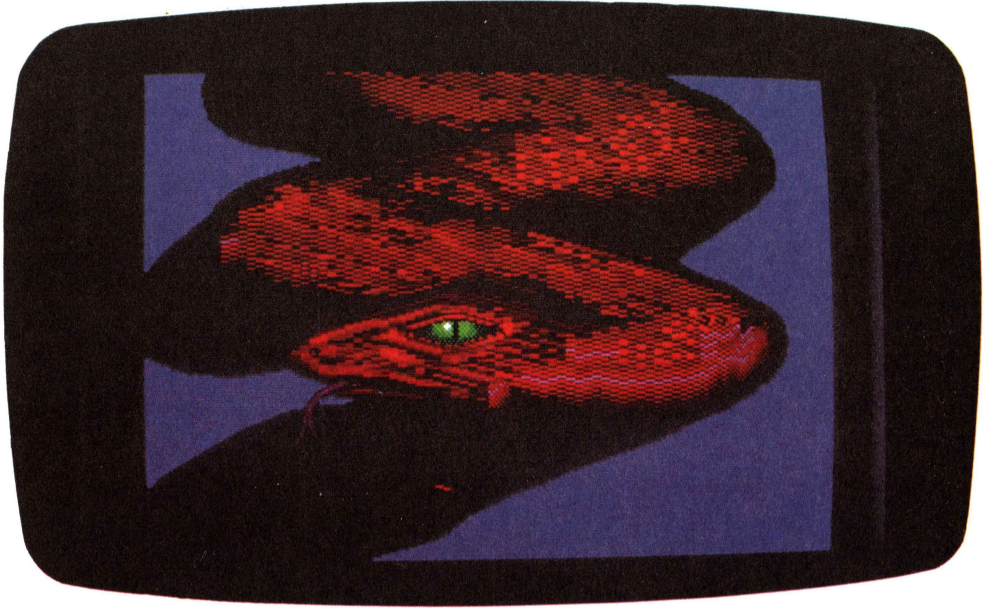


Bild 5.2. So ändert man die Fenstergröße









Rufen Sie den Inhalt des Hauptverzeichnisses ab, sehen Sie neben den dort eingetragenen Dateien nur noch die Namen der Unterverzeichnisse. Sie können sich schneller über den Inhalt informieren, weil das Verzeichnis jetzt viel übersichtlicher geworden ist. Außerdem können logisch zueinander gehörende Dateien in einzelnen Unterverzeichnissen zusammengefaßt werden, was die Übersicht weiter verbessert und die Verwaltung von Datenbeständen erleichtert.

Natürlich können Sie auch die Unterverzeichnisse einsehen. Damit Sie wissen, welches Sie gerade angewählt haben, steht sein Name nach dem Backslash beim Laufwerksnamen. Sinngemäß gilt das gleiche, wenn Sie über eine Texteingabe ein Unterverzeichnis anwählen. Sie müssen den Namen mit einem vorangestellten Backslash eingeben.

Doch zurück zum Fenster. GEM erlaubt bis zu vier gleichzeitig auf dem Schreibtisch vorhandene Fenster. Dabei kann es vorkommen, daß eines mehr und ein anderes weniger Information enthält. Um auch dieser Situation gerecht zu werden, wurden die Fenster so gestaltet, daß sie in ihrer Größe verändert werden können. Sehen wir uns dazu Bild 5.2. an.

Zuerst stellt man den Mauszeiger auf das schwarze Rechteck in der rechten unteren Ecke. Dann drückt man die linke Maustaste und hält sie fest. Nach einer kleinen Weile erscheinen die auch im Bild sichtbaren Umrißlinien gestrichelt. Sie müssen die Maustaste immer noch festhalten! Jetzt beginnt die eigentliche Vergrößerung beziehungsweise Verkleinerung. Bewegen Sie die Maus, sehen Sie, wie sich die Größe des mit den gestrichelten Linien dargestellten Rechtecks verändert. Haben Sie die gewünschten Abmessungen eingestellt, können Sie die Maustaste wieder loslassen.

Genauso einfach ist das Verschieben des Fensters. Wie das funktioniert können Sie im vierten Kapitel bei der Bedienung des ATARI 520 ST nachschlagen.

Zu den Gestaltungsmöglichkeiten des GEM-Schreibtischs gehört auch das 'Aufstellen' neuer Geräte. Bild 5.3. zeigt die Piktogramme für eine Festplatte (HARD DISK) und das CD-ROM. Mit dem in der Mitte des Bildes zu sehenden Fenster wird die Installation neuer Systemausstattungen vorgenommen.

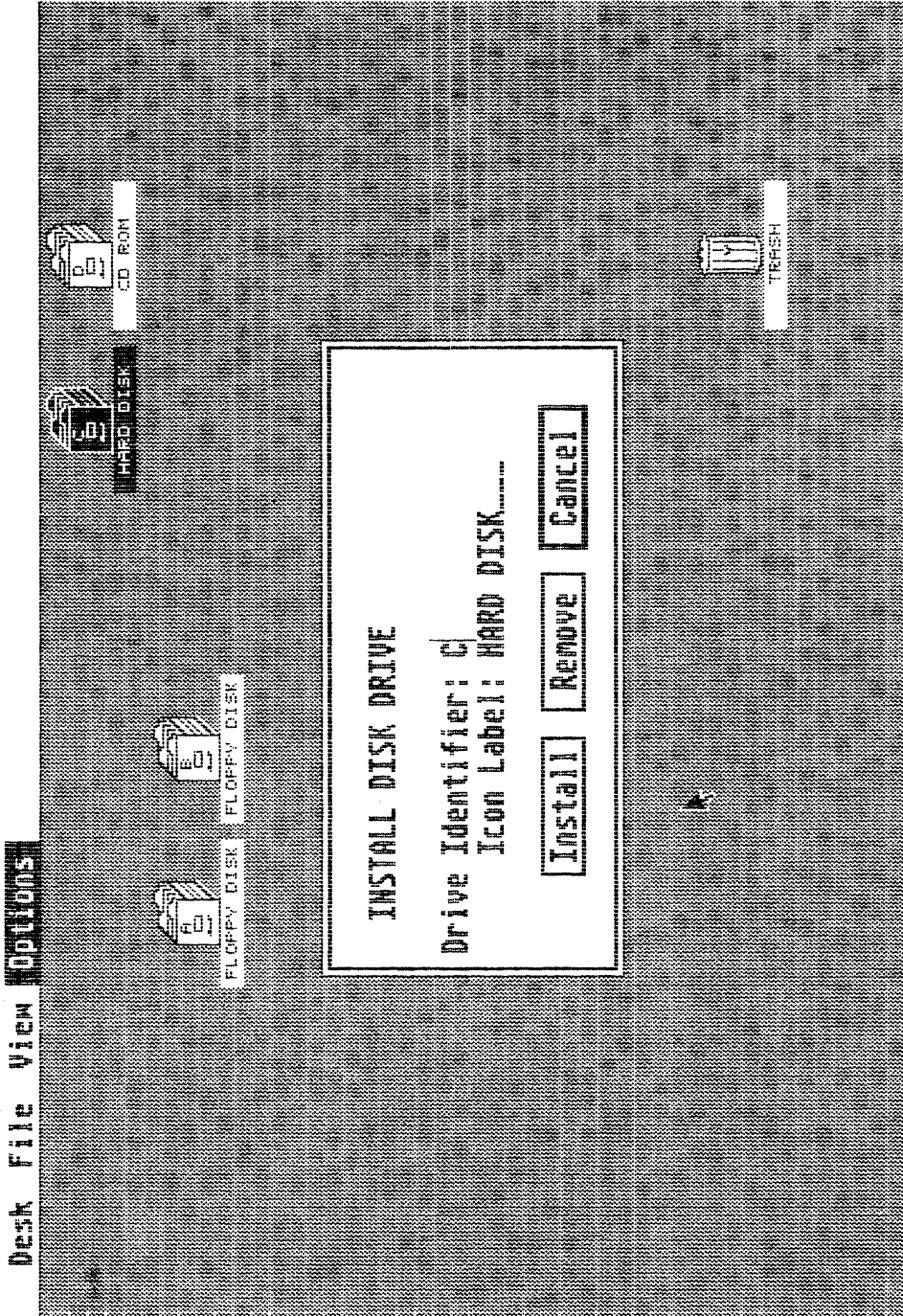


Bild 5.3. Die Installation einer Festplattenstation

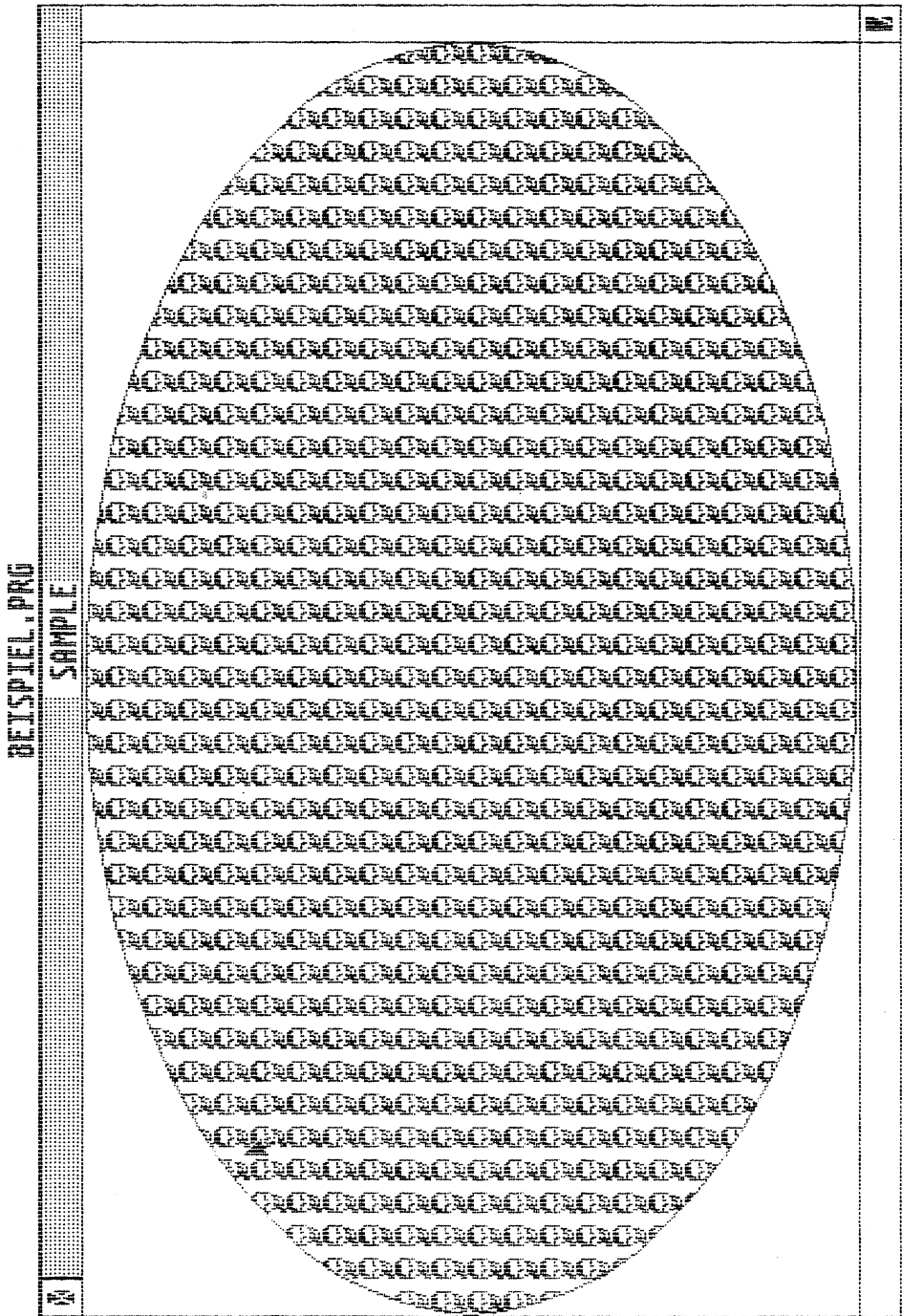


Bild 5.4. Ein Fenster mit einem Anwenderprogramm

Im Gegensatz zu den normalen Fenstern sehen Sie hier eines, dessen Lage und dessen Größe nicht verändert werden können. GEM wickelt über diese sogenannten Dialog-Fenster die Ausgabe von Warnungen und die Veränderung von Parametern ab. Solange ein solches Fenster geöffnet ist, haben Sie keinen Zugriff auf andere Funktionen mehr. Sie müssen erst durch Anklicken eines der angebotenen Optionsfelder das Fenster schließen und damit dem System quittieren, daß Sie eine Meldung zur Kenntnis genommen haben. Bei Fenstern, mit denen eine Funktion abgerufen wird, ist immer ein Feld mit der Bezeichnung *Cancel* vorhanden. Damit können Sie den Funktionsaufruf ohne Wirkungen auf das System abbrechen.

Bild 5.4. zeigt ein Fenster, in dem ein Anwendungsprogramm seine Ausgaben macht. Dabei handelt es sich wieder um den verschiebbaren und in der Größe veränderlichen Fenstertyp. Im Kapitel über LOGO finden Sie weitere Beispiele für den Fenstereinsatz bei Anwenderprogrammen und Programmiersprachen. Gerade LOGO, aber auch das ATARI PERSONAL BASIC sind gute Beispiele für effektive Fensteranwendungen.

## Zwischen den Welten

GEM ist genau genommen kein Betriebssystem. Besser wäre da schon die Bezeichnung *Benutzeroberfläche*. Mit einigen kleinen Ausnahmen tritt GEM nicht direkt mit der untersten Systemebene in Kontakt. Es ist eine Art Puffer zwischen dem Anwender und dem Betriebssystem. Auf der einen Seite stehen die Komfortansprüche des Benutzers, auf der anderen die Befehlsstruktur des Betriebssystems. GEM vermittelt zwischen beiden Ebenen und gibt die passend konvertierten Eingaben an die jeweilige Seite weiter. Beim ATARI 520 ST tritt diese Natur von GEM weniger klar zu Tage wie bei anderen Systemen, auf denen GEM erst nachträglich installiert werden kann. ATARI-Besitzer sind in der glücklichen Lage, daß ihnen diese Arbeit bereits abgenommen wurde.

Wir erwähnen es in einem Buch über den ATARI natürlich nur ungerne: Es gibt auch andere Rechner, auf denen GEM läuft. Man kann es auf fast jedem PC-DOS- und MS-DOS-Rechner installieren.

Daraus läßt sich einiges folgern. Anders als bei Apples LISA und Macintosh, die ein vergleichbares Benutzerkonzept haben, ist GEM ein Standardsystem wie CP/M oder MS-DOS. Auch wenn ein ATARI-GEM wegen er unterschiedlichen CPUs nicht unmittelbar auf einem IBM läuft und umgekehrt, ist es doch von Vorteil, eine systemunabhängige einheitliche Bedienungsstruktur zu haben. Ein Gerätewechsel zieht keine langen Eingewöhnungszeiten mehr nach sich.

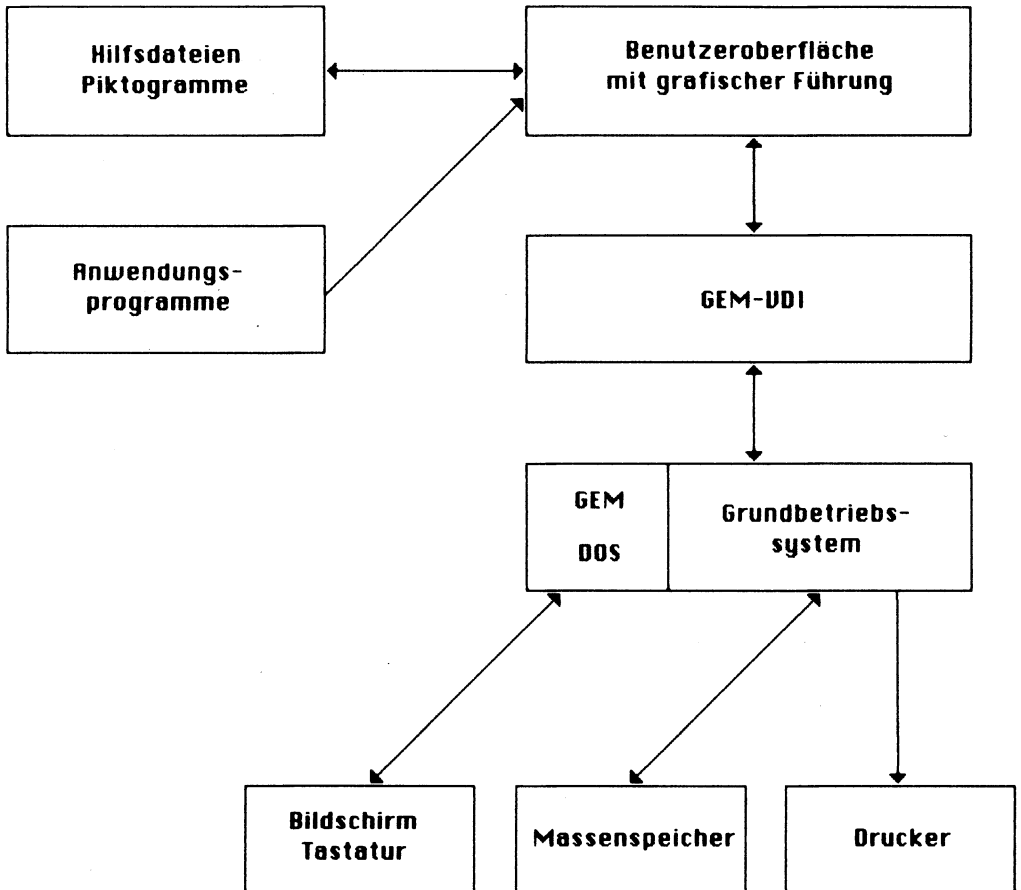


Bild 5.5. Die Struktur von GEM

Im Zeitalter der 16-Bit-Systeme werden viele Programmsysteme mit höheren Programmiersprachen wie beispielsweise C geschrieben. Hat man sich einmal auf die GEM-Struktur eingestellt, ist es kein großes Problem mehr, beispielweise ein Tabellenkalkulationsprogramm von einer Hardware auf die nächste zu transportieren. Der Vorteil für den Anwender liegt klar auf der Hand: Das Softwareangebot wird größer und die Programme billiger, weil es mehr Abnehmer dafür gibt.

Zur Entwicklung von GEM-Programmen bietet ATARI ein sogenanntes Entwicklungspaket an, das im wesentlichen aus einem C-Compiler, einem Linker, einem Debugger und aus einigen anderen Hilfsdateien besteht. Damit können Programmierer eigene Piktogramme, Fenster und was sonst noch dazugehört entwickeln. Selbst geschriebene Programme lassen sich in die GEM-Umgebung einbinden. Eine ganz neue Perspektive!

Zur Abrundung des gesagten dient das Bild 5.5. Es zeigt in grafischer Form die Anordnung von GEM zwischen dem Anwender und dem Rechnerbetriebssystem. Es ist daraus ersichtlich, daß die Hardware immer noch vom Grundbetriebssystem aus angesprochen wird. Ein Teil mit der Bezeichnung GEM-DOS enthält einige Treiberroutinen, die GEM das Leben vereinfachen und den Zugriff auf die Rechnerumgebung erleichtern.

### **Was ist eigentlich TOS?**

TOS ist zunächst einmal eine Abkürzung. Scherzbolde vermuten hinter dem T am Anfang den Namen des ATARI-Firmeninhabers Jack Tramiel. Wichtiger wie diese Information ist die Beantwortung der Frage, ob das System zu einem anderen kompatibel ist. Für den Umfang des Programmangebots ist dies nicht gerade unerheblich. Immerhin ist es die Umgebung, in der auch Programme ohne GEM-Ausstattung laufen. Um Sie nicht noch länger auf die Folter zu spannen, sei gleich vorweg gesagt, daß TOS zu keinem anderen Betriebssystem so kompatibel ist, daß Programme direkt lauffähig sind.

Viele Elemente erinnern an das CP/M 68K, einem vor längerer Zeit entstandenen Betriebssystem für die 68000-CPU-Familie. Andererseits ist CP/M 68K nicht in der Lage, Dateiunterverzeichnisse zu verwalten. In dieser Hinsicht gibt es Bezüge in Richtung auf das MS-DOS beziehungsweise auf das PC-DOS. In der Ebene unter GEM sind auch alle vom MS-DOS her bekannten Befehle, die sich auf die Unterverzeichnisse beziehen, vorhanden. Deshalb ist TOS am ehesten als Mischung aus CP/M-68K und MS-DOS zu sehen.

Warum dieser Alleingang? Vielleicht dürfen wir daran erinnern, das erst vor kurzer Zeit ein anderer nicht ganz unbekannter Rechnerhersteller mit Namen IBM mit dem PC-DOS einen ähnlichen und durchaus nicht erfolglosen Alleingang unternommen hat.

Die Hardware des ATARI 520 ST weist viele neue Schnittstellen auf, die in den bisher üblichen Standardbetriebssystemen nur mit erheblichen Schwierigkeiten unterzubringen gewesen wären. Erinnern wir uns nur an die Maus oder die MIDI-Schnittstelle. Außerdem sind in den professionellen Diskettenbetriebssystemen (DOS) keine Softwareschnittstellen für Joysticks oder ähnliches vorgesehen.

Hätte Atari unbedingt bei einem DOS herkömmlicher Art, wie CP/M bleiben wollen, hätte man einige 'Biegearbeiten' nicht umgehen können. Entweder müßte man am DOS vorbei gehen oder DOS-Funktionen umdefinieren. In beiden Fällen wäre die Kompatibilität dahin gewesen.

In dieser Situation hat man sich bei ATARI offensichtlich dazu entschlossen, eine neue Hardware/Softwareschnittstelle zu definieren: Das TOS. Dadurch steht jetzt ein neues Betriebssystem zur Verfügung, in dem erstmals die Gesichtspunkte, die für den professionellen Einsatz wichtig sind, mit denen des Hobby- und Spielbereichs verbunden wurden. Wir dürfen darauf gespannt sein, ob es sich zusammen mit GEM zu einem neuen Industriestandard entwickeln wird.

So grundverschieden zu anderen Diskettenbetriebssystemen, wie mancher nach den gemachten Ausführungen glauben mag, ist das TOS nun auch wieder nicht. Die bewährte Aufteilung in BDOS und BIOS, die wir schon vom CP/M und vom MS-DOS her kennen, ist auch hier vorhanden. Die Struktur der Schnittstellen zwischen TOS und Hardware einerseits und TOS und Anwenderprogrammen andererseits wurde so gewählt, daß sie in vielen Bereichen Entsprechungen zu CP/M und MS-DOS aufweist. Insofern lassen sich Programme aus dem CP/M 68K-Bereich relativ leicht anpassen.

Detailliertere Informationen über die Programmierumgebung würden den Umfang des Buchs sprengen. Wir bitten Sie deshalb, im Fall eines tiefergehenden Interesses in den Unterlagen zum GEM-Entwicklungssystem nachzuschlagen.



## 6 Die Programmiersprache LOGO

### Die Entwicklung von LOGO

LOGO ist nicht nur eine höhere Programmiersprache unter vielen. Oft als Kindersprache mißverstanden, ist sie eigentlich ein neues Lernkonzept. Ob sie in der Lage ist, BASIC zu ersetzen oder zumindest zu verdrängen, wird sich in der Zukunft zeigen.

Logo wurde von Seymour Papert erfunden. Seine Vorstellung vom assoziativen Lernen wurde in LOGO verwirklicht. Papert geht davon aus, daß alles leicht erlernbar ist, was sich an bereits bekannten Begriffen und Modellen orientiert.

In der ersten Entwicklungsstufe baute Papert eine kleine Maschine, die computergesteuert herumfahren konnte. Diese später von den Kindern als Schildkröte (engl.: turtle) getaufte Maschine befolgte jede Anweisung eines Kindes und konnte sich sogar eine Reihe neuer Befehle merken.

Aus der mechanischen Schildkröte wurde ein Cursorsymbol für die Programmiersprache LOGO. In den Computer verbannt krabbelt sie programmgesteuert in leuchtenden Farben über Bildschirme und produziert dabei hervorragende grafische Darstellungen.

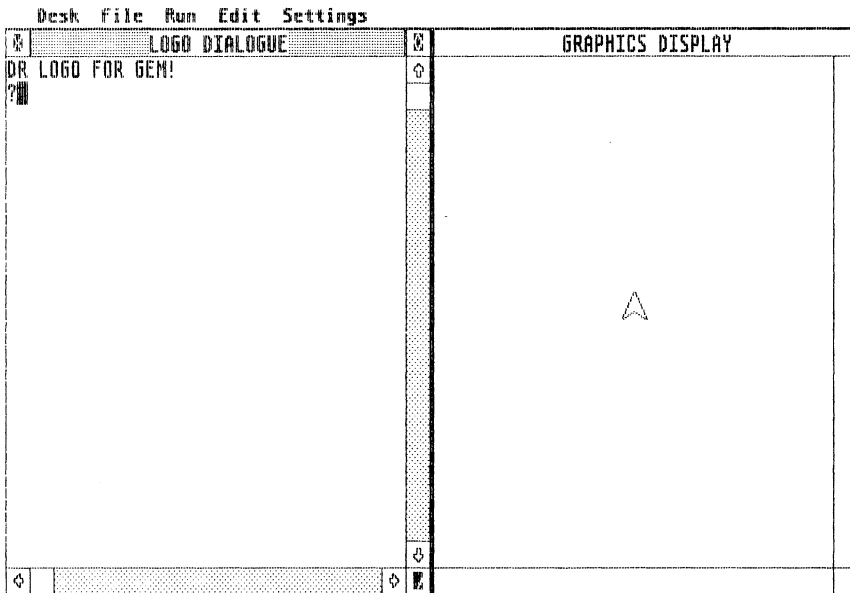
### Die Schildkröte und die Maus -- ein tolles Gespann

Das ATARI LOGO ist mit allen Eigenschaften ausgestattet, die man bei anderen LOGO-Dialekten auch findet. Seinen besonderen Reiz erhält es durch die Einbeziehung der Benutzerschnittstelle GEM.

Um es gleich vorweg zu sagen: Maus und Schildkröte vertragen sich bestens. Brehms Tierleben würde wahrscheinlich von einer echten Symbiose sprechen.

## Arbeiten mit LOGO

Das ST LOGO wird in der schon bekannten Weise mit doppeltem Anklicken oder über die OPEN-Funktion geladen. Haben Sie schon mit anderen Programmiersprachen Erfahrungen gesammelt, werden Sie wahrscheinlich eine (angenehme) Überraschung erleben.



**Bild 6.1.** *Das LOGO-Einschaltbild*

Ihr Bildschirm ist plötzlich zweigeteilt und hat sich sozusagen zu einer gespaltenen Persönlichkeit entwickelt. Im Bild 6.1. sehen Sie auf der linken Seite das LOGO-Dialog-Fenster, auf der rechten Seite ein Fenster mit dem Schildkrötensymbol. Dort können Sie unmittelbar nach der Eingabe eines Befehls die Wirkungen studieren, die er auslöst. Beide Fenster können in der bereits beschriebenen Art vergrößert, verkleinert und verschoben werden.

Ein drittes Fenster erscheint, wenn Sie einen Fehler gemacht haben. Der darin befindliche Text weist Sie darauf hin. Wenn Sie ihn gelesen haben, müssen Sie das durch Anklicken des OK-Feldes quittieren, sonst können Sie nicht weitermachen.

Wundern Sie sich nicht, wenn Sie gleich zu Anfang eine Reihe scheinbar eigenartiger Reaktionen sehen. Sie haben dann wahrscheinlich, wie wir das auch taten, versucht, Befehle in Kleinschreibung einzugeben. Das ST LOGO versteht bei Befehlswörtern nur Großbuchstaben. Dieser Fehler läßt sich mit der Caps-lock-Taste leicht korrigieren.

### Die Schildkröte wird munter

Jetzt können Sie sich selbst davon überzeugen, wie einfach der Umgang mit LOGO ist. Sie sehen im Grafik-Fenster immer noch das Schildkrötensymbol, das eigentlich mehr einer Pfeilspitze als einer Schildkröte ähnelt. Seit Sie erlebt haben, wie schnell beim 520 ST eine Maus zur Biene wird, schreckt Sie das sicher nicht mehr!

Die Spitze der Schildkröte zeigt in die Richtung, in die sie sich bewegt, wenn sie den Befehl *'gehe eine Anzahl Schritte vorwärts'* erhält. Weil der Grundbefehlssatz aus englischen Worten besteht, dürfen Sie jetzt nicht einfach Vorwärts eingeben, sondern müssen das englische Wort FORWARD beziehungsweise die Abkürzung davon, nämlich FD verwenden. Damit die Schildkröte weiß, wie weit sie laufen soll, braucht sie noch eine Zahl, die die Wegstrecke angibt. In unserem Beispiel nehmen wir den Wert 100. Ihre Eingabe lautet jetzt:

FD 100

Alle Eingaben müssen mit der Return-Taste abgeschlossen werden. Sehr wichtig ist der Leerraum zwischen Befehlswort und Wegstrecke. Haben Sie ihn vergessen, sehen Sie zum ersten -- und sicher nicht letzten -- Mal das Fenster mit der Fehlermeldung. LOGO braucht diesen Leerraum, um den Befehl vom Arbeitsparameter zu trennen. Die Wirkung der gerade durchgeführten Aktion sehen Sie im Grafikfenster. Die Schildkröte ist nicht nur ein Stück nach oben gewandert, sie hat auf Ihrer Spur einen Strich hinterlassen. Sie können sich das so vorstellen, als hätte sie einen Bleistift bei sich gehabt, den sie über den Boden gezogen hat. Tatsächlich gibt es zwei Befehle, die sinngemäß Bleistift absetzen (PEN DOWN = PD) und Bleistift hochziehen (PEN UP =PU) heißen. Sie können die Schildkröte auch laufen lassen, ohne Spuren zu hinterlassen.

## Jedem sein LOGO

Ein wichtiges Merkmal von LOGO stellt die Definition von eigenen Befehlen dar. Stört es Sie beispielsweise, mit englischen Befehlen zu arbeiten, machen Sie sich einfach deutsche. Für unseren FD-Befehl käme das Wort VOR in Frage. Der Definitionsvorgang ist nicht sehr aufwendig:

```
TO VOR : SCHRITTE
FD : SCHRITTE
END
```

Damit haben wir schon unsere erste eigene *Prozedur* -- so heißt das in LOGO -- definiert. Immer wenn Sie VOR gefolgt von einem Leerraum und einer Zahl eingeben, läuft ein dem FD-Befehl entsprechender Vorgang ab. Eine feine Sache! Sie können sich auf diese Weise eine maßgeschneiderte Sprache basteln, deren Struktur Sie ganz allein bestimmen. Dabei muß es sich nicht um so primitive Definitionen wie in unserem Beispiel handeln. Sie dürfen sich beliebig komplexe Funktionen einfallen lassen.

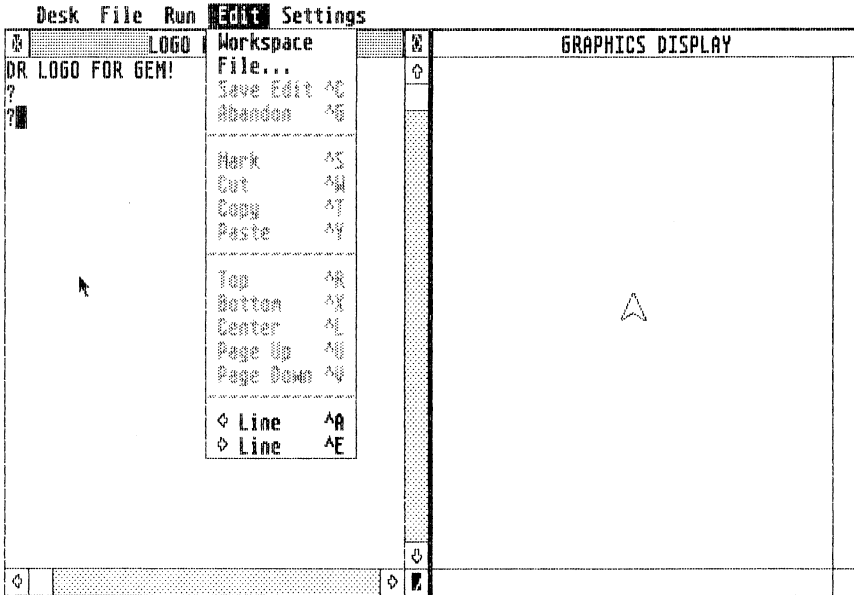
Zurück zu unserer Schildkröte. Ähnlich bequem wie die Vorwärtsbewegung sind auch die anderen Richtungen benutzbar. Mit BK (BACK = zurück) lösen Sie ein "Zurück, Marsch, Marsch" aus. "Links schwenkt Marsch" und "Rechts schwenkt Marsch" heißt bei LOGO LT (LEFT TURN = Linksdrehung) und RT (RIGHT TURN = Rechtsdrehung). Der Begriff Marsch ist bei RT und LT nicht ganz korrekt, denn anders als bei der Bundeswehr braucht LOGO zusätzlich noch die Befehle FD oder BK.

Verstecken kann sich das schlaue Tierchen auch. Mit HT (HIDETURTLE = Schildkröte verstecken) verschwindet unser Zeiger, mit ST (SHOW TURTLE = Schildkröte wieder anzeigen) erscheint er wieder aus seinem Versteck. Nun kennen Sie schon die Befehle, mit denen die Schildkröte bewegt wird. Gleichgültig, ob es sich um eine Winkelangabe handelt, die den Drehwinkel bestimmt, oder um die zurückzulegende Wegstrecke, die Zahlen hinter dem Befehl werden immer mit einem Leerraum vom Befehl getrennt. Kinderleicht, nicht wahr?

LOGO kann noch eine Menge mehr. Am Ende dieses Kapitels finden Sie eine Befehlsübersicht. Sie werden beim Durchsehen schnell merken, daß LOGO keine 'Kindersprache' ist, mit der man nur kindisches Zeug und ein paar Bildchen machen kann. LOGO ist eine ernst zu nehmende sehr moderne Programmiersprache, mit einem ungewöhnlichen Konzept. Vergleichbar zu BASIC sind ihre leichte Erlernbarkeit und die doch sehr mächtigen Befehle.

## LOGO und das Fensterkonzept

Die Professionalität wird auf dem ATARI 520 ST zusätzlich noch durch das Bedienungskonzept unterstrichen. Auch hier sind die Ihnen schon bekannten 'Pull-Down-Menüs' abrufbar. Bild 6.2. bringt ein Beispiel. Es zeigt die zahlreichen Editierfunktionen, die entweder per Maus oder über die Eingabe der ebenfalls angegebenen Tastenkombinationen einsetzbar sind.



**Bild 6.2.** Ein LOGO-'Pull-Down-Menü'

Eine andere angenehme LOGO-Eigenschaft werden Sie sicher auch sehr schnell zu schätzen wissen: Sie können erzeugte grafische Darstellungen getrennt vom Programm als eigene Datei abspeichern und jederzeit wieder laden. Sie müssen nicht jedesmal, wenn Sie ein Bild sehen wollen, ein Programm laufen lassen. Die Dateiverwaltungsbefehle werden über das 'Pull-Down-Menü' *FILE* abgerufen. Abhängig davon, ob Sie eine Datei mit Bildern (Bild 6.3.) oder eine Programmdatei (Bild 6.4.) laden oder speichern wollen, erscheinen zwei unterschiedliche Fenster, in denen die Namen aller vorhandenen Dateien dieses Typs aufgelistet sind.

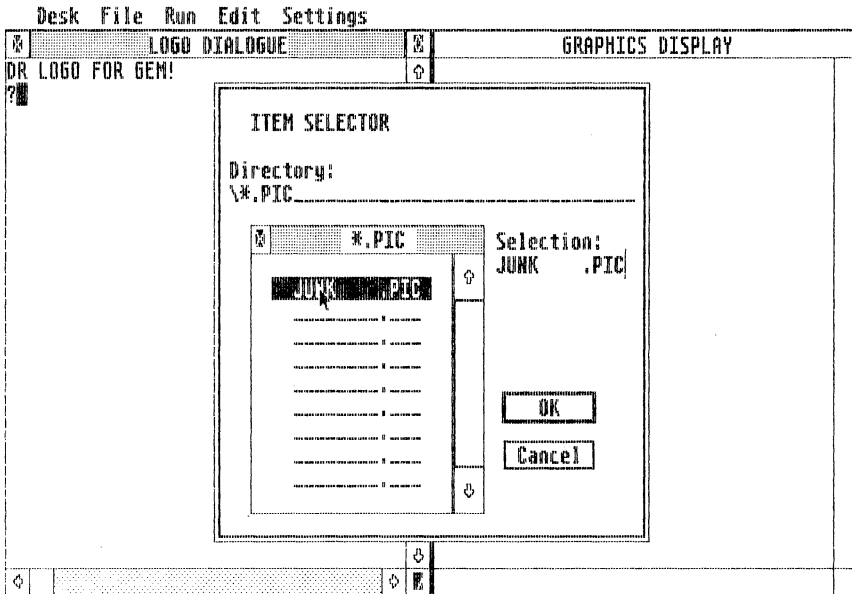


Bild 6.3. Das Dateifenster für Bilddateien

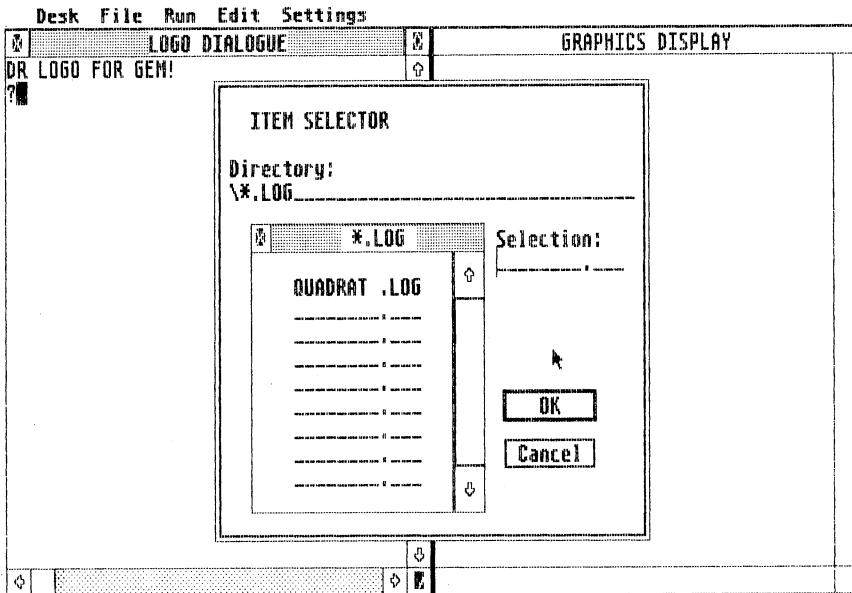
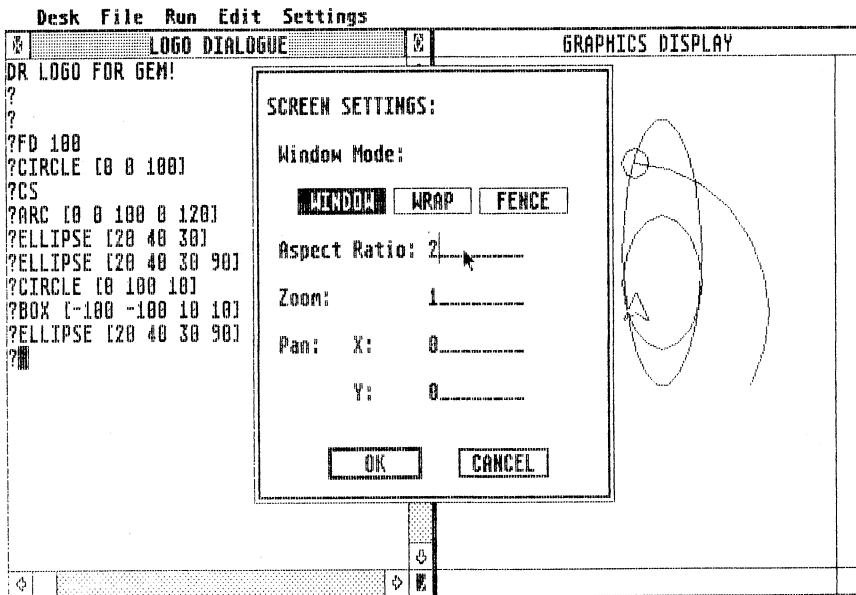


Bild 6.4. Das Dateifenster für Programmdateien

Anders als bei den meisten BASIC-Dialekten sind auch aufwendige grafische Spielereien für ST LOGO kein Problem. Im nächsten Bild sehen Sie einige Befehle, mit denen Kreisbögen (ARC), Ellipsen (ELLIPSE), Kreise (CIRCLE) und Rechtecke (BOX) gezeichnet werden. Wie immer ist rechts das Bild zu sehen, das mit den links stehenden Befehlen erzeugt wurde.

In der Mitte befindet sich ein Fenster, das über das 'Pull-Down-Menü' *Settings* aufgerufen wurde. In der dritten Zeile besteht die Auswahl zwischen der WINDOW-, der WRAP- und der FENCE-Betriebsart. Im Bild ist WINDOW angewählt. Änderungen nehmen Sie mit Hilfe der Maus vor. Der gewünschte Modus wird einfach angeklickt.



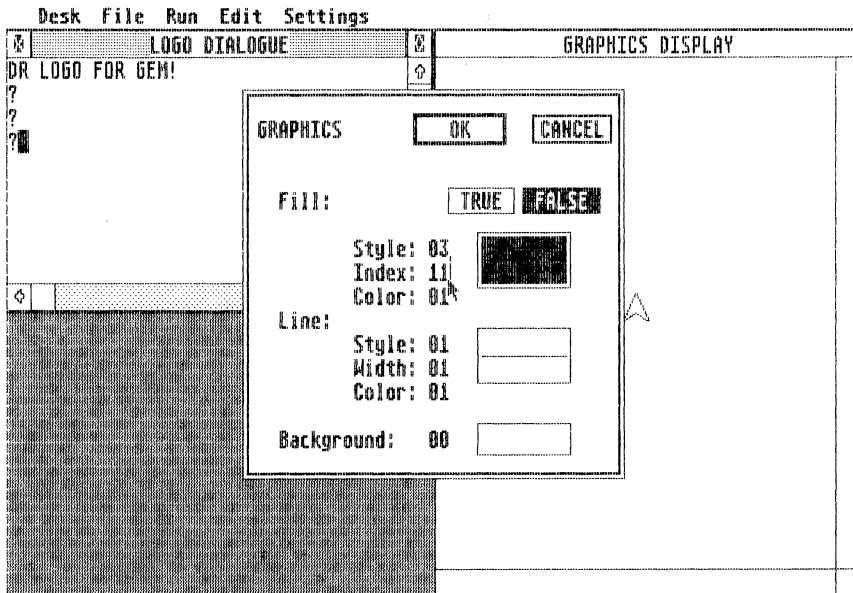
**Bild 6.5.** Das Einstellfenster für die Bildschirmbetriebsarten

Im *WINDOW*-Modus kann die Schildkröte den sichtbaren Bereich des Fensters verlassen, bei *FENCE* führt der Versuch zu einer Fehlermeldung. Im *WRAP*-Betrieb kommt die Schildkröte auf der gegenüberliegenden Seite der Stelle, an der sie es verlassen hat, wieder in das Fenster zurück.

In der vierten Zeile geben Sie das Verhältnis ein, in dem die in einem Befehl enthaltenen x- und y-Koordinaten dargestellt werden (*ASPECT RATIO*). Steht hier der Wert 2, werden alle y-Koordinaten mit zwei multipliziert

dargestellt. *ZOOM* definiert einen linearen Vergrößerungsfaktor, der auf x und y die gleichen Auswirkungen hat. Mit *PAN* wird der Ursprung des Koordinatensystems, der nach dem Laden von LOGO in der Mitte des Grafikfensters liegt, verschoben. Nachdem Sie alle gewünschten Parameter eingestellt haben, klicken Sie OK an. Das Fenster verschwindet und die neue Einstellung wird wirksam. Das gilt auch für alle weiteren, hier nicht mehr beschriebenen Einstellfenster.

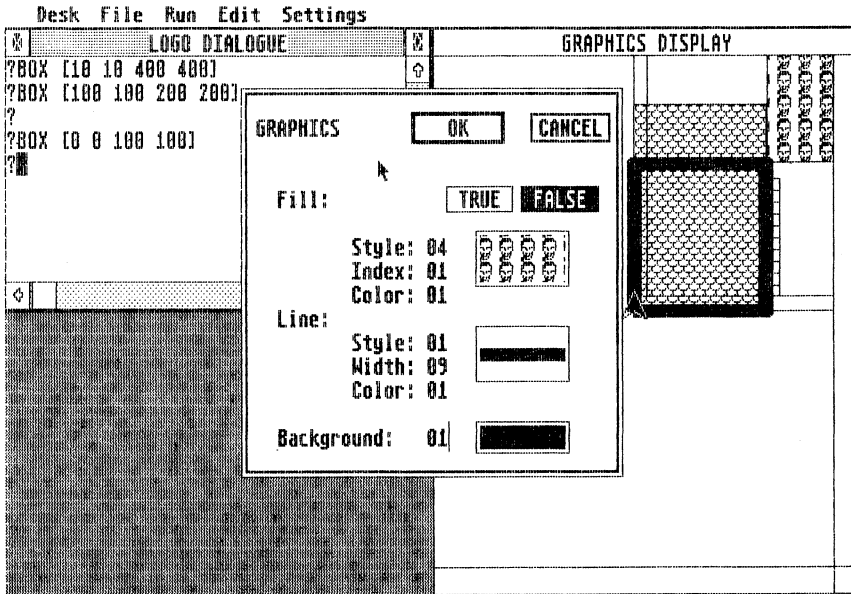
Besonders interessant ist das Einstellfenster mit dem Namen *GRAPHICS*, weshalb es dazu gleich zwei Bilder (6.6. und 6.7.) gibt. Es wird über das 'Pull-Down-Menü', Settings abgerufen. Mit ihm definiert man die beim Zeichnen verwendeten Linienarten und das Muster, mit dem geometrische Figuren aufgefüllt werden können. Außerdem haben Besitzer eines Farbmonitors die Gelegenheit, die Farbauswahl zu treffen.



**Bild 6.6.** Das Grafik-Einstellfenster

In der zweiten Zeile wird die *Fill*-Option ein- (true) oder ausgeschaltet (false). Man legt damit fest, ob eine Figur mit dem darunter angegebenen Muster in einer bestimmten Farbe ausgefüllt wird oder nicht. In den darunter liegenden Rechtecken sehen Sie das angewählte Muster, das, wie die Linienart, auch selbst definiert werden kann. Die Einzelfunktionen werden

mit den links neben den Anzeigerechtecken stehenden Ziffern ausgewählt. In der letzten Zeile kann (wenn man einen Farbmonitor besitzt) die Hintergrundfarbe vereinbart werden.



**Bild 6.7.** Ein verändertes Grafik-Einstellfenster

Im Dialogfenster sind drei Befehle zur Erstellung von Rechtecken zu sehen. Beachten Sie die eckigen Klammern vor und hinter den Koordinatenwerten! Im Grafikenfenster sehen Sie drei Rechtecke, die mit verschiedenen vorher definierten Mustern ausgefüllt wurden. Eines der Rechtecke wurde mit sehr dicken Linien dargestellt. In der Mitte ist nochmals das Einstellfenster zu bewundern, das gerade für die nächsten Schandtaten vorbereitet wird.

Das Bild 6.8. zeigt eine etwas vielfältigere grafische Darstellung. Wie immer ist auch hier die zugehörige Programmsequenz sichtbar. Ist es nicht erstaunlich wie wenig Programmschritte ein effektvolles Bild erzeugen können?

Auch unter LOGO steht das 'Pull-Down-Menü' *Desk* zur Verfügung. Ohne LOGO zu verlassen können Systemparameter verändert werden. Sogar die VT 52 Terminalemulation ist abrufbar. Nach dem Verlassen des aufgerufenen Systemfensters kehren Sie ohne Umwege sofort ins LOGO zurück. Das Bild 6.9. zeigt das Installationsmenü für die serielle Schnittstelle.

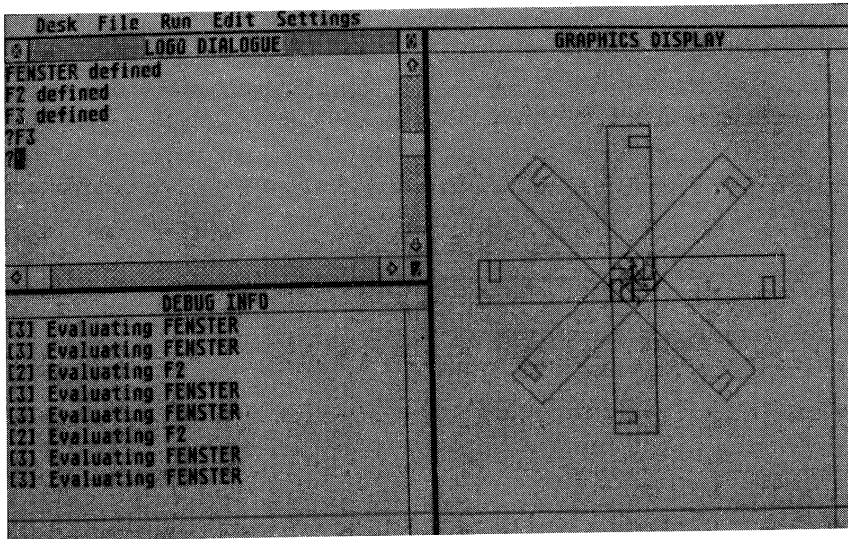


Bild 6.8. Ursache und Wirkung: Ein kleines Programm und ein tolles Bild

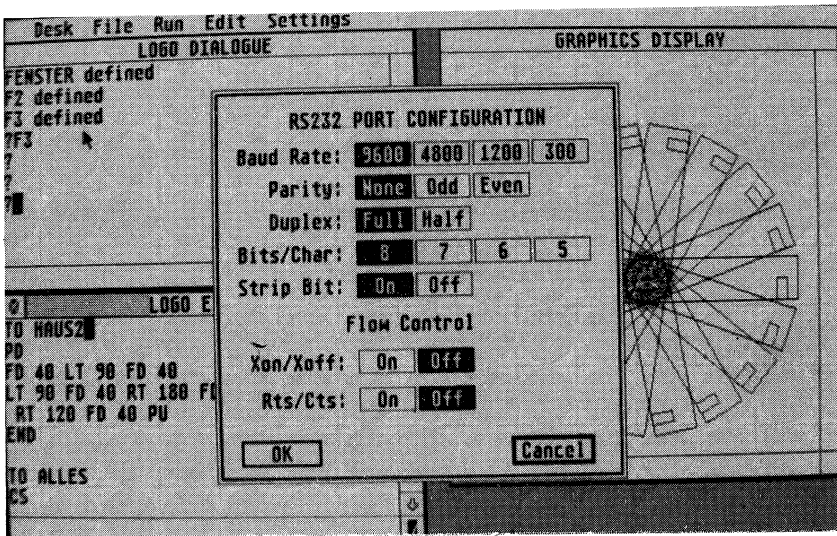


Bild 6.9. Der Zugriff auf die Schreibtisch-Funktionen

## Der Befehlsvorrat des ATARI LOGO

### Die arithmetischen Befehle:

ABS n  
ARCTAN n  
COS Grad n  
DEGREES Radiant n  
EXP n  
INT n  
LOG n  
LOG10 n  
PI  
PRODUCT n n  
QUOTIENT n n  
RADIANS Grad n  
RANDOM n  
REMAINDER n n  
RERANDOM  
ROUND n  
SIN Grad n  
SQRT n  
SUM n n  
TAN Grad n  
+ a b  
- a b  
\* a b  
/ a b  
^ a b

### Programmablaufkontrollbefehle

BYE  
CO  
GO Wort  
IF Ausdruck Befehlsliste <Befehlsliste>  
IFFAULTS,IFF Befehlsliste  
IFTRUE,IFT Befehlsliste  
LABEL Wort  
OUTPUT,OP  
REPEAT n Befehlsliste  
RUN Befehlsliste  
STOP  
TEST Ausdruck

### **Prozedurdefinitionen**

COPYDEF neuer Prozedurname alter Prozedurname  
DEFINE Prozedurname Definitionsliste  
DEFINEDP  
PRIMITIVEP  
TEXT Prozedurname

### **Variablendefinition**

LOCAL Variablenname  
MAKE Variablenname Objekt  
NAME Objekt Variablenname  
NAMEP Wort  
THING Variablenname

### **Diskettenverwaltungsbefehle**

PATH  
SETPATH

### **Prozedur- und Variableneditierbefehle**

EDALL <Paketname | Paketnamenliste>  
EDIT,ED <Name | Namensliste>  
EDNS <Paketname | Paketnamenliste>  
EDPS <Paketname | Paketnamenliste>

### **Fehlerbehandlung und Fehlersuche**

CATCH Name Befehlsliste  
ERROR  
NOTRACE  
NOWATCH <Prozedurname | Prozedurnamenliste>  
PAUSE  
THROW Name  
TRACE  
WATCH <Prozedurname | Prozedurnamenliste>  
PAUSE

## Dateiverwaltungsbefehle

CHANGEF neuer Dateiname alter Dateiname  
DIR <Dateiname>  
EDF Dateiname  
ERASEFILE Dateiname  
LOAD Dateiname <Paketname>  
SAVE Dateiname <Paketname | Paketnamenliste>

## Schildkrötenbefehle

ARC [x y Radius Anfangswinkel Endwinkel]  
BACK, BK Strecke  
BOX [x y Breite Höhe]  
CIRCLE [x y Radius]  
ELLIPSE [x y x-Radius y\_Radius]  
FORWARD, FD Strecke  
HEADING  
HIDETURTLE, HD  
HOME  
LEFT, LT Grad n  
POLY [x1 y1 x2 y2 ... xn yn]  
POS  
RIGHT, RT Grad n  
SETHEADING, SETH Grad n  
SETPOS Koordinatenliste  
SETX n  
SETY n  
SHOWTURTLE, ST  
TOWARDS Koordinatenliste  
XCOR  
YCOR

## Grafikbefehle

CLEAN  
CLEARSCREEN, CS  
FENCE  
FILL  
FILLATTR  
GETTEXT  
LINEATTR  
LOADPIC Dateiname  
PAL Farbe n  
PENDOWN, PD  
PENERASE, PE  
PENREVERSE, PX  
PENUP, PU  
SAVEPIC Dateiname  
SETPG Farbe n  
SETFILL [style n index n color n]  
SETLINE [style n width n color n]  
SETPC Farbe n  
SETPEN Liste  
SETPAL Farbe n RGB-Liste  
SETPAN Koordinatenliste  
SETSCRUNCH n  
SETTEXT  
SETZOOM n  
SCREENFACTS, SF  
TURLTEFACTS, TF  
TURTLETEXT, TT Objekt  
WINDOW  
WRAP

## Tastatur

KEYP  
READCHAR, RC  
READLIST, RL  
READQUOTE, RQ

## Logische Operationen

AND Ausdruck Ausdruck  
NOT Ausdruck  
OR Ausdruck Ausdruck  
= a b  
< a b  
> a b  
<> oder >< a b  
>= oder => a b  
<= oder =< a b

## Peripheriegeräte

COPYOFF  
COPYON  
MOUSE [x y b1 b2 b3]

## Listenbefehle

GLIST  
GPROP  
PLIST  
PPROP  
PPS  
REMPROP

## Textfenster

CLEARTEXT, CT  
PRINT, PR Objekt  
SHOW Objekt  
TYPE Objekt

## **Text-Befehle**

ASCII Wort  
BUTFIRST, BF Objekt  
BUTLAST, BL Objekt  
CHAR n  
COUNT Objekt  
EMTYP Objekt  
EQUALP Objekt Objekt  
FIRST Objekt  
FPUT Objekt Objekt  
ITEM n Objekt  
LAST Objekt  
LIST Objekt Objekt  
LISTP Objekt  
LOWERCASE, LC Wort  
LPUT Objekt Objekt  
MEMBERP Objekt Objekt  
NUMBERP Objekt  
PIECE n n Objekt  
PROCLIST  
SENTENCE, SE Objekt Objekt  
SHUFFLE Liste  
SORT Liste  
UPPERCASE, UC Wort  
WHERE  
WORD Wort Wort  
WORDP Objekt

## Pufferspeicherverwaltung

BURY <Paketname | Paketnamenliste>  
ERALL <Paketname | Paketnamenliste>  
ERASE, ER <Prozedurname | Prozedurnamenliste>  
ERN <Variablenname | Variablennamenliste>  
ERNS <Paketname | Paketnamenliste>  
ERPS <Paketname | Paketnamenliste>  
FOLLOW Prozedurname Prozedurname  
NODES  
NOFORMAT  
PACKAGE <Paketname | Paketnamenliste>  
PKGALL  
PO Name Namenliste  
POALL <Paketname | Paketnamenliste>  
POCALL Prozedurname  
PONS <Paketname | Paketnamenliste>  
POPKG <Paketname | Paketnamenliste>  
POPS <Paketname | Paketnamenliste>  
POREF <Prozedurname | Prozedurnamenliste>  
POTL  
POTS <Paketname | Paketnamenliste>  
RECYCLE  
UNBURY

**Tabelle 6.1. LOGO Editier-Befehle**

Ctrl-A	Cursor an den Zeilenanfang stellen.
Ctrl-B	Cursor um eine Position nach links.
Ctrl-C	Verlassen des Texteditors.
Ctrl-E	Cursor ans Zeilenende stellen.
Ctrl-F	Cursor eine Position nach rechts.
Ctrl-G	Abbrechen des Editierens.
Ctrl-H	Löschen des links vom Cursor stehenden Zeichens.
Ctrl-I	Cursor an die nächste Tabulatorposition bringen.
Ctrl-K	Zeichen rechts vom Cursor löschen.
Ctrl-L	Editierte Zeile in die Bildmitte bringen.
Ctrl-M	Entspricht der Return-Taste.
Ctrl-N	Cursor um eine Zeile nach unten stellen.
Ctrl-O	Neue Zeile erzeugen.
Ctrl-P	Cursor eine Stelle nach oben stellen.
Ctrl-Q	erzeugt ein #-Zeichen.
Ctrl-R	Cursor an den Anfang des Programmtextes stellen.
Ctrl-S	Block markieren.
Ctrl-T	Block kopieren.
Ctrl-U	Vorhergehende Seite auf den Schirm bringen.
Ctrl-V	Nächste Seite anzeigen.
Ctrl-W	Block löschen.
Ctrl-X	Cursor ans Ende des Programmtextes stellen.
Ctrl-Y	bringt eine gelöschte oder abgespeicherte Zeile wieder auf den Schirm.
Ctrl-Z	unterbricht die laufende Prozedur zur Fehlersuche.

## 7    **Ausblick**

Der heimliche Wunschtraum von Systemherstellern und Rechneranwendern, einen neuen Computer sofort mit einer großen Programmauswahl und allen Peripheriegeräten verfügbar zu haben, wird wohl nie in Erfüllung gehen. In der Einführungsphase treten unvermeidbar immer wieder Verzögerungen auf, die dafür verantwortlich sind, daß die eine oder andere Systemkomponente erst später auf den Markt kommt.

Das gilt auch für das Programmangebot. Solange ein Rechner noch nicht in großen Stückzahlen verkauft wurde, denken größere Softwarehäuser nicht daran, für ihn Programme zu schreiben. Dazu ist das wirtschaftliche Risiko zu groß. Setzt sich der Rechner auf dem Markt nicht durch, amortisieren sich die meist horrenden Kosten für die Entwicklung eines Programmpakets nicht.

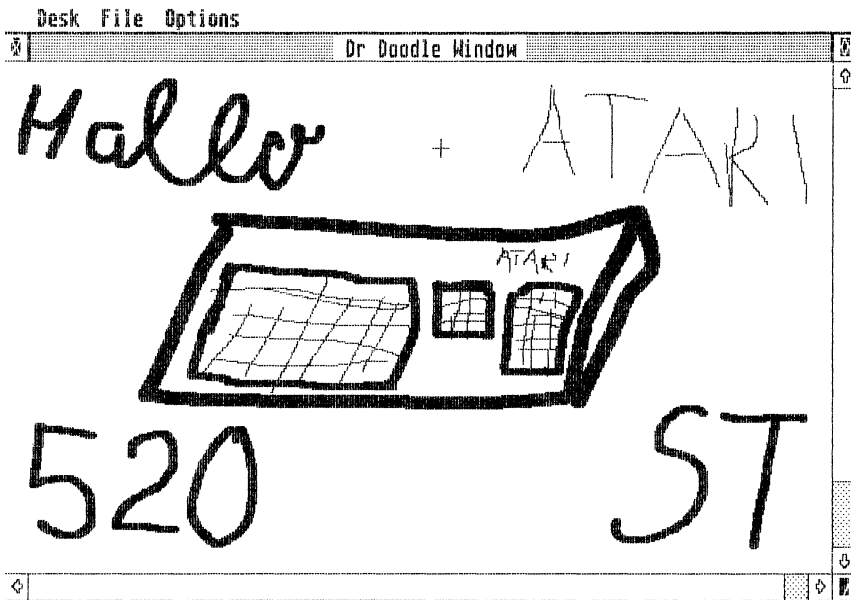
Als dieses Buch entstand, war der ATARI 520 ST gerade in dieser Phase. Einer ausgeklügelten Hardware, die mit einem ausgesprochen phantastischen Betriebssystem zusammenarbeitet, steht ein recht kleines Softwareangebot gegenüber.

Erfreulich ist die sehr komplette Ausstattung an Software, mit der der ATARI in der Grundausstattung geliefert werden soll. Die Programme GEM-WRITE und GEM-PAINT decken bei vielen Käufern den Programmgrundbedarf weitgehend ab. Erlauben sie doch Textverarbeitung und elektronisches Zeichnen und Malen mit einem sehr hohen Komfortniveau. GEM-DRAW ist ähnlich wie GEM-PAINT ein Zeichenprogramm. Sein Einsatzschwerpunkt liegt jedoch mehr im Bereich des technischen Zeichnens.

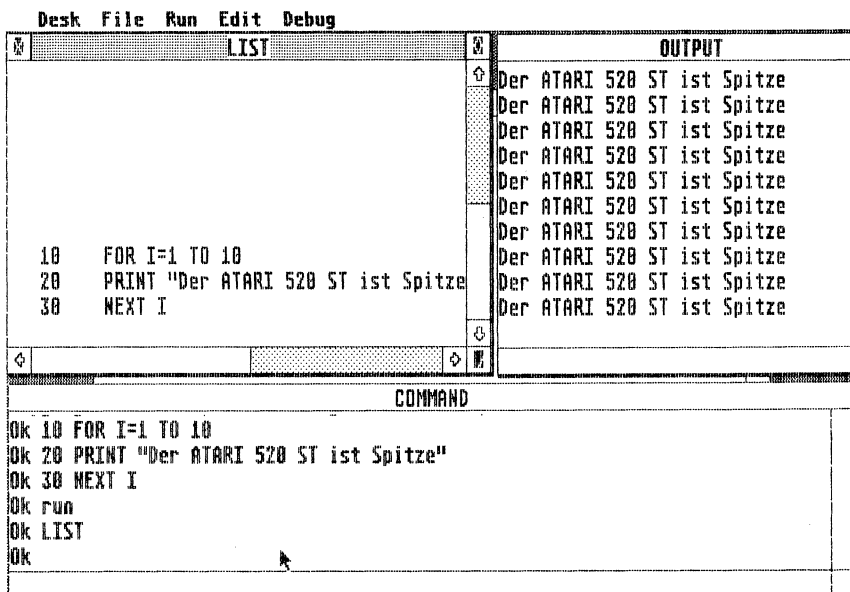
Präsentationsgrafiken werden mit GEM-GRAPH erstellt. In die mit GEM-WRITE geschriebenen Texte können mit GEM-PAINT, GEM-DRAW oder GEM-GRAPH erstellte Grafiken und Bilder übernommen werden. Alle Programme sind einzeln lauffähig oder können so in GEM-WRITE installiert werden, daß dort ihre Funktionen verfügbar sind.

Neben dem schon im sechsten Kapitel beschriebenen LOGO wird auch ein BASIC angeboten. Anders als andere BASICs, die höchstens einmal ein paar

Befehle mehr oder weniger haben, bietet das ATARI PERSONAL BASIC grundlegend Neues. Es macht Gebrauch von den durch GEM unterstützten Fenstern. Bild 7.2. zeigt drei von den vier vorhandenen Fenstern. Für den Programmierer liegt eine gänzlich neue Situation vor. Er kann sich im LIST-Fenster das Listing des Programms ansehen, dessen Ausgaben im OUTPUT-Fenster erscheinen. Im COMMAND-Fenster werden Befehle und Programmzeilen eingegeben. Im Bild nicht zu sehen ist das EDIT-Fenster, in dem man Programmzeilen nachträglich verändern kann.



**Bild 7.1.** *Dr Doodles Window -- auch ein Malprogramm*



**Bild 7.2.** *Das ATARI PERSONAL BASIC*

Man arbeitet mit dieser Anordnung, als hätte man vier Bildschirme an einem Rechner angeschlossen, von denen ein jeder den Inhalt eines anderen Systemteils anzeigt. Besonders bei Programmprobeläufen in der Fehlersuchphase entfällt das ständige Durcheinander aus Programmtext, grafischen Darstellungen und Ausgabedaten. Ein Fehler in der Ausgabe ist auch noch während des Editierens sichtbar. Der in der folgenden Tabelle aufgelistete Befehlssatz ist Quellprogramm-kompatibel zu Microsoft-BASIC-Dialekten. Überträgt man mit Hilfe eines Kommunikationsprogramms wie KERMIT den Quelltext eines entsprechenden Programms in den ATARI 520 ST, müßte es sofort lauffähig sein. Das gilt natürlich nur, wenn es keine gerätespezifischen Programmiertricks enthält.

**Tabelle 7.1. Der Befehlssatz des ATARI PERSONAL BASIC (Befehle)**

AUTO		
BREAK		
CONT		
DELETE	DIR	
EDIT	ERA	
FOLLOW		
LIST	LLIST	
MERGE		
NEW		
OLD		
RENUM	REPLACE	RUN
SAVE	STEP	SYSTEM
TRACE	TRON	TROFF
UNBREAK	UNFOLLOW	UNTRACE

**Tabelle 7.2. Der Befehlssatz des ATARI PERSONAL BASIC (Anweisungen)**

BLOAD	BSAVE			
CALL	CHAIN	CIRCLE	CLEAR	CLOSE
COLOR	COMMON	CONTRL		
DATA	DEF FN	DEFDBL	DEFINT	DEFSNG
DEF SEG	DEFSTR	DEF USR	DIM	
END	ERASE	ERROR		
FIELD	FOR			
GEMINF	GEMSYS	GET	GOSUB	GOTO
IF	INPUT	INPUT#	INTIN	INOUT
KILL				
LET	LINE\$	LINE INPUT	LINE INPUT#	
LPRINT	LPRINT USING	LSET		
MID\$				
NAME	NEXT			
ON	ON ERROR GOTO	OPEN	OPTION BASE	OUT
POKE	PRINT	PRINT#	PRINT USING	
PRINT# USING	PTSIN	PTSOUT	PUT	
RANDOMIZE	READ	REM	RESET	RESTORE
RESUME	RETURN	RSET		
SOUND	STOP	SWAP		
VOISYS				
WAIT	WAVE	WEND	WHILE	
WIDTH	WRITE	WRITE#		

Tabelle 7.3. Der Befehlssatz des ATARI PERSONAL BASIC (Funktionen)

ABS	ABC	ATN		
CBDL	CHR\$	CINT	COS	CSNG
CVD	CVI	CVS		
EOF	EXP			
FIX	FLOAT	FRE		
HEX\$				
INKEY\$	INP	INPUT\$	INSTR	INT
LEFT\$	LEN	LOC	LOG	LOG10
LPOS				
MID\$	MKD\$	MKI\$	MK\$	
OCT\$				
PEEK	POS			
RIGHT\$	RND			
SGN	SIN	SPACE\$	SPC	SQR
STR\$	STRING\$			
TAB	TAN			
USR				
VAL	VARPTR			

Gerüchteweise war zu hören, daß ein nicht genanntes Softwarehaus an einem LOTUS 1-2-3 ähnlichen Tabellenkalkulationsprogramm arbeitet, das noch 1985 geliefert werden soll. Laut ATARI befassen sich zur Zeit ca. 100 Softwarehäuser mit der Produktion von Programmen für den 520 ST. Ein anderes Gerücht bezog sich auf eine UNIX-Version für den ATARI 520 ST.

Nicht ganz so spekulativ sind die Verhältnisse bei den Peripheriegeräten und beim 520 ST selbst. Momentan muß das Betriebssystem noch von der Diskette geladen werden, was eine Menge Speicherplatz kostet. Alle ab Oktober ausgelieferten ATARIs sollen ihr Betriebssystem in einem ROM stehen haben. Für die älteren Geräte wird es Nachrüstätze geben.

Ebenfalls noch im Herbst 1985 kommt die Festplattenstation und das CD-ROM zur Auslieferung. Die Palette der Peripheriegeräte wird noch mit einigen Druckern abgerundet. Der Typenraddrucker SDM 124 ist eines der kleinsten derzeit erhältlichen Geräte seiner Art. Der Matrixdrucker XTM 201 wird wegen seines besonders niedrigen Preises große Verbreitung finden.

Eine Spielart des 520 ST, der 260 ST, verfügt zwar über weniger RAM (nur 256 KBytes), hat dafür aber ein Diskettenlaufwerk im Grundgehäuse integriert. Ein Fest für die Anhänger kompakter Arbeitsplatzcomputer! Der Kabelverhau auf dem Schreibtisch reduziert sich dadurch merklich. Immerhin verschwindet ein Netzteil und das Anschlußkabel für das Laufwerk.



**Bild 7.3.** *Der ATARI 260 ST*

## Weitere Informationen zum ATARI 520 ST

Dieses Buch hat hoffentlich für's erste Ihre Fragen zum 520 ST beantwortet. Spätestens wenn Sie sich den ATARI selbst zugelegt haben, kommt der Punkt, an dem Sie noch mehr über Ihr System wissen wollen. Sie müssen knifflige Programmprobleme bearbeiten und suchen vielleicht auch nach Problemlösungen, die andere schon gefunden haben. Neben vielen anderen schönen Dingen erscheint im Markt & Technik Verlag die Zeitschrift Happy Computer, die sich auch mit dem ATARI-Rechnerprogramm intensiv beschäftigt. Das Buch GEM für den ATARI 520 ST von Josef Steiner (ebenfalls bei Markt & Technik unter der Nummer MT 794 erschienen) befaßt sich ausführlich mit allen Details der neuen Benutzerschnittstelle.

Ansonsten sind die Handbücher und Datenblätter der Firma Motorola, dem Hersteller der 68000 CPU, eine sehr hilfreiche Informationsquelle. Soweit es sich um Motorola-Bausteine handelt, geben sie auch über andere im ATARI verwendete Chips Auskunft. Sie sind über den Buchhandel oder über Motorola-Distributoren beziehbar.

Zuletzt sei noch auf die zahlreichen Publikationen anderer Verlagshäuser hingewiesen, die Sie im Zeitschriften- und Buchhandel erhalten.



## Stichwortverzeichnis

- 6502-CPU, 31  
68000-CPU, 20, 25  
68000-Operationen  
  arithmetische, 35  
  BCD-, 36  
  Bitmanipulations-, 36  
  Datentransport-, 34  
  logische, 36  
  Rückkehr-, 37  
  Schiebe-, 36  
  Sprung-, 37  
8088-CPU, 31
- Adressierungsarten, 38  
Adreßleitungen, 26  
Adreßregister, 29  
Alternate-Taste, 86  
ATARI 260 ST, 143  
ATARI PERSONAL BASIC,  
  140  
Anwender-Modus, 25  
Anwenderprogramm, 97  
Arbeitsspeicher, 40  
Apple, 14  
Asynchroner Modus, 48
- Backspace-Taste, 103  
BASIC, 139  
  Befehlssatz, 142  
Baudrate, 50  
Befehlssatz, 32  
Benutzeroberfläche, 14, 116  
Bildschirm, 71  
  Auflösung, 71  
Bildschirmsystem, 70  
Bildwiederholpeicher, 31, 70  
Bussteuerung  
  asynchron, 27  
  synchron, 28  
Busverwaltung, 27
- Caps-lock-Taste, 123  
CD-ROM, 60, 143  
Centronics-Schnittstelle, 52  
COMMAND-Fenster, 140  
Control Panel, 103  
CP/M, 12  
  CP/M-68K, 118  
  Cursortasten, 86, 103
- Dateien  
  kopieren, 96  
  löschen, 100  
  -unterverzeichnis, 110  
Datenbus, 27  
Datenregister, 28  
Datum einstellen, 103  
Desktop-Info, 100  
Desktop-Menü, 100, 129  
Dialogfenster, 116  
Dialogmeldung, 91  
Digital Research, 14  
Direkter Speicherzugriff, 20  
Diskcopy-Menü, 95  
Diskette  
  formatieren, 93  
  Inhaltsverzeichnis, 86  
  kopieren, 95  
  löschen, 100  
Diskettenlaufwerk, 55, 86  
  Adresse einstellen, 58  
DMA-Betrieb, 20  
DMA-Controller, 58  
Doppelklicken, 87  
Drucker, 143  
Druckereinstellung, 104  
Druckerschnittstelle, 52  
Duplex-Betrieb, 51
- EDIT-Fenster, 140  
Editiermodus, 125  
Elektronischer Schreibtisch,  
  13  
Epson FX-80, 53, 104  
Erweiterungsschnittstelle, 81
- Farbmonitor, 103  
Fehlermeldung, 123  
FENCE-Modus, 127  
Fenster, 15, 89, 110, 125  
  aktives, 90  
Fernsehnorm, 71  
Festplatte, 59, 143  
File, 93, 125  
Folder, 97  
Formatieren, 93  
Funktionskodeausgänge, 28
- Ganzbildfeld, 89  
GEM, 14, 109  
GEM-DRAW, 139  
GEM-Entwicklungssystem,  
  118  
GEM-GRAPH, 139  
GEM-PAINT, 139  
GEM-Schreibtisch, 85  
GEM-Struktur, 116  
GEM-WRITE, 139  
Grafikeinstellfenster, 128  
Grafikfenster, 123
- Hardcopy, 53  
Hardware, 19  
Hüllkurvenformen, 67
- Icon, 86  
Inbetriebnahme, 84  
Informationszeile, 90  
Install Application, 106  
Install Disk Drive, 105  
Install Printer, 104  
I/O-Adressen, 42  
Interruptleitungen, 27
- Joystick, 78
- Karteikasten, 15, 16, 86  
KERMIT, 141  
Kommunikationsprogramm,  
  141  
Kommunikationsnetzwerk, 66  
Kopieren  
  Dateien, 96  
  Disketten, 95
- Leerraum, 123  
LISA, 14  
LIST-Fenster, 140  
Lochrastermaske, 74  
LOGO, 121  
  Befehlsvorrat, 131 ff  
LOGO-Dialog-Fenster, 122  
Löschen  
  Dateien, 100  
  Disketten, 100
- Macintosh, 14  
Mailbox, 50  
Malprogramm, 140  
Microsoft-BASIC, 140  
Maus, 15, 77  
Memory Management Unit,  
  40  
Menütechnik, 12

- MIDI-Schnittstelle, 61
- MIDI-Übertragungsprotokoll, 65
- Modem, 50
- Monochrom-Monitor, 103
- MS-DOS, 12, 118
  
- OK-Feld, 91, 122
- Open, 88
- Optionen, 100, 105
- Ordner, 16, 97
  - Anlegen von, 99
- OUTPUT-Fenster, 140
  
- Palettsystem, 70
- Papierkorb, 15, 100
- Parität, 50
- PC-DOS, 118
- Piktogramm, 15, 86, 110
- Programm-Piktogramm, 96
- Programm
  - Anwender-, 97
  - nicht ausführbar, 97
- Prozedur, 124
- Pull-Down-Menü, 15, 88, 107, 109, 125
  
- RAM, 40
- Rauschgenerator, 68, 69
- Rechnerkernsystem, 20
- RESET, 85
- Return-Taste, 123
- ROM, 40
- RS232, 48
  - Konfiguration, 104
  
- Save Desktop, 107
- Schildkröte, 121
- Schließfeld, 89
- Schnittstellen-
  - Anschlußbelegung
  - Diskette, 57
  - Drucker, 54
  - Festplatte, 59
  - Joystick, 79
  - Maus, 78
  - MIDI, 62
  - Monitor, 73
- Schreibschutzloch, 93
- Scrollpfeil, 90
- Scrollzone, 90
- Serielle Schnittstelle, 48, 63
- Set Preferences, 93, 100, 106
- Settings, 127
- Shift-Taste, 86
  
- Speicherbelegung, 42
- Speicherzuordnung
  - ACIA, 46
  - DMA, 44
  - Floppy, 44
  - MFP, 46
  - Memory, 42
  - Sound-Chip, 45
  - Video-Chip, 43
- Statusregister, 29
- Steuerleitungen, 48
- Stromversorgung, 81
- Subsystem
  - grafisches, 21
  - Tonerzeugungs-, 21
  - Geräte-, 21
- Supervisor-Modus, 25, 20
- Synthesizer, 61
- Systemadressen, 40
- Systemsteuerung, 27
  
- Tastatur, 74
- Tastaturcomputer, 75
- Textdarstellung, 98
- Tonerzeugung, 66
  - Registermodel, 68
- Tongenerator, 68
- TOS, 118
  
- Uhrzeit einstellen, 103
  
- V24-Schnittstelle, 48
- Vergrößerungsfeld, 89
- Verkleinerungsfeld, 89
- Verschiebezone, 90
- Video-Logik, 70
- View, 98
- VT52-Emulation, 100
- Warnmeldung, 91
- Window, 15
- WINDOW-Modus, 127
- WRAP-Modus, 127
  
- Z80-CPU, 31

## Weitere Fachbücher aus unserem Verlagsprogramm

### Programmiersprachen

#### Programmieren mit dem IBM-PC: Pascal

Mai 1984, 459 Seiten

Eine Einführung in das Programmieren mit IBM Pascal · Anwendung des Pascal-Compilers · die Elemente von Pascal · grundlegende Konstruktionen · Module und Einheiten · zahlreiche Beispielprogramme und Übungen ermöglichen eine schnelle Einarbeitung in Pascal.

Best.-Nr. MT 664, ISBN 3-922120-98-9  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

#### Einführung in Forth

Februar 1984, 218 Seiten

Ausführliche Informationen über die MMS Forth-Version der Computersprache Forth · syntaktische Grundlagen · zahlreiche Programmierbeispiele · der richtige Einstieg in das Programmieren mit Forth.

Best.-Nr. MT 635, ISBN 3-922120-73-3  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

#### Pascal unter Unix

Juli 1984, 505 Seiten

Eine Einführung in die Strukturierte Programmierung · ausführliche Beschreibung der Grundkonzepte des Software-Engineering · Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen Handel, Wirtschaft, Recht und Sozialwissenschaften · geeignet auch für den Nicht-Mathematiker, sei er EDV-Anfänger oder Profi.

Best.-Nr. MT 683, ISBN 3-89090-026-7  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

#### UCSD Pascal

September 1984, 492 Seiten

Eine Unterweisung in das weit verbreitete und auf allen gängigen Mikrocomputern verfügbare UCSD-Pascal · überschaubare Lerneinheiten · eingehende Behandlung der Datenstrukturen, Records und Dateien · numerische Verfahren für Statistiken · Sortieralgorithmen · die Maschinensprache · für Apple-Besitzer: die »Turtle-Graphik«.

Best.-Nr. MT 715, ISBN 3-89090-058-5  
(Sfr. 58,90/6S 499,20)

DM 64,—

#### Einführung in C

1983, 304 Seiten

Die grundlegende Charakteristik von C · Operatoren, Variablen und Schleifen · Erstellung eigener Funktionen · Ein- und Ausgabeoperationen in C · Anlegen einer Adreßkartei · Einsatzmöglichkeiten in nahezu allen Bereichen · für Einsteiger und Fortgeschrittene.

Best.-Nr. MT 561, ISBN 3-922120-49-0  
(Sfr. 63,50/6S 538,20)

DM 69,—

#### Die C-Sprache

1984, 288 Seiten

Ein Buch zur praktischen Konzipierung von C-Programmen · Charakteristik der C-Sprache: kleiner Wortschatz, aber unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten aufgrund ihrer ungewöhnlichen Logik · Beispiele von Laufdiagrammen · Beschreibung der wichtigsten Systemfunktionen · ein praktischer Führer durch die C-Sprache nicht nur für Profis!

Best.-Nr. PW 707, ISBN 3-921803-28-4  
(Sfr. 54,30/6S 460,20)

DM 59,—

#### PASCAL: Probleme und Anwendungen

März 1985, 355 Seiten

Ein umfassendes und dennoch leicht verständliches Lehrbuch für die Programmierung in PASCAL. Algorithmen, Quadratische Gleichung, Quadratwurzel, Skalierung von Punktzahlen, Symmetrische Matrix · Universaltechniken: Sortieren, Suchen, Vereinigen · Anwendungen: Dateien einbinden und aktualisieren, Rechnungen vorbereiten, Numerische Integration, Textformatierung, Spiele.

Best.-Nr. MT 741, ISBN 3-89090-034-8  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

DM 68,—

#### COBOL-Handbuch für Microcomputer

September 1984, 297 Seiten

Die COBOL-Befehlsstruktur · Bildschirmsteuerung · Dateiverwaltung · Compiler-Handhabung: ein syntaktischer Vergleich (COBOL-80, MS-COBOL, CIS-COBOL, RM-COBOL, LEVEL 2 COBOL, MBP-COBOL) · für Anfänger ein leicht verständlicher Einstieg in COBOL, für Profis ein übersichtliches Nachschlagewerk.

Best.-Nr. MT 747, ISBN 3-89090-061-5  
(Sfr. 47,80/6S 405,60)

DM 52,—

#### Der Einstieg in Forth

November 1984, 337 Seiten

Editieren von Programmen · Fehlersuche und -korrektur · Diskettenoperationen · Zahlentypen · Grundlagen des strukturierten Programmierens · der FORTH-Standard · FORTH-79 und Erweiterungen · mit ausführlichem Glossar · FORTH — die Sprache für alle, die mehr aus ihrem Computer raus holen wollen!

Best.-Nr. MT 786, ISBN 3-89090-085-2  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

#### Microsoft Fortran

August 1984, 451 Seiten

Eine besonders für Anfänger geeignete gründliche Einführung in Microsoft Fortran · die Techniken des strukturierten Programmierens · die Erstellung von Programmen mit Beispielen für den TRS-80 und andere Rechner · Fehlerbehandlung · der Microsoft Editor · mit ausführlichem Glossar im Anhang.

Best.-Nr. MT 717, ISBN 3-89090-057-7  
(Sfr. 51,50/6S 436,80)

DM 56,—

#### Basic-Programmier-Handbuch

März 1984, 506 Seiten

Grundlagen · Basic und seine Dialekte · geschäftliche und wissenschaftliche Anwendungen · Spiele · Lernprogramme · alles über Programmsteuerung · Schleifen und Verzweigungen · Amortisationsprogramm · numerische Funktionen · Stringfunktionen · Variationen mit PEEK und POKE · der Zaubervwürfel.

Best.-Nr. MT 658, ISBN 3-922120-92-X  
(Sfr. 71,80/6S 608,40)

DM 78,—

#### Microsoft-Basic

April 1984, 204 Seiten

Eine Übersicht der Version 5.0 von Microsoft-Basic · umfangreiche Beispiele für CP/M-Systeme und TRS-80 · Programmieren mit Sprüngen und Schleifen · Umgang mit Zeichenketten und Matrizen · die Arbeitsweise des Editors · Aufbau verschiedener Dateitypen · für Anfänger.

Best.-Nr. MT 650, ISBN 3-922120-87-3  
(Sfr. 44,20/6S 374,40)

DM 48,—

Die angegebenen Preise sind Ladenpreise

**Sie erhalten Markt&Technik-Bücher bei Ihrem Buchhändler**

Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft Buchverlag, Hans-Pinsel-Str. 2, 8013 Haar

## Weitere Fachbücher aus unserem Verlagsprogramm

### Textverarbeitung

#### Textverarbeitung von Microsoft: WORD deutsche Version

Oktober 1984, 166 Seiten

Ein ausführliche Anleitung mit Beispielen zum Selbststudium aller wichtigen Funktionen in WORD · Erstellung und Benutzung von Druckformatvorlagen · Erstellung von Mehrspalten-text · Serientext · geeignet für jeden Computerprofi.

Best.-Nr. MT 802, ISBN 3-89090-076-3  
(Sfr. 44,20/6S 374,40)

DM 48,—

#### Handbuch der Textverarbeitung: Wordstar deutsch Mai 1984, 312 Seiten

Eine leicht verständliche Programmierhilfe · Aufbau und Formatierung der Bildschirmanzeige · Texteingabe und Textbearbeitung · die Arbeit mit Textblöcken · Formatieren zum Druck · Mail Merge · interessant auch für den erfahrenen Anwender.

Best.-Nr. MT 686, ISBN 3-89090-015-1  
(Sfr. 49,70/6S 421,20)

DM 54,—

#### Software-Praxis: Den Umgang mit WordStar schnell und einfach lernen

##### Band 1: Buch für Beginner

August 1984, 147 Seiten

Für IBM-PC & XT und 100 %-IBM-kompatible Computer · Vorstellung der umfangreichen Menüs · Eingabe von Texten, Korrektur, Formatierung · Steuern verschiedener Schrift- und Druckformen u.v.a.m. Inkl. Probierrdiskette und vielen Beispielen.

Best.-Nr. 761, ISBN 3-89090-052-6  
(Sfr. 81,—/6S 686,40)

DM 88,—

#### Software-Praxis: Den Umgang mit WordStar schnell und einfach lernen

##### Band 2: Buch für Fortgeschrittene

August 1984, 150 Seiten

Gestalten von Kopf- und Fußzeilen · Suchen und ersetzen einzelner Worte oder Passagen · Verschieben von Textpassagen innerhalb einer Datei und zwischen verschiedenen Dateien · Steuerzeichen für den Ausdruck. Mit allen Beispielen auf Diskette (PC/MS-DOS).

Best.-Nr. MT 762, ISBN 3-89090-053-4  
(Sfr. 68,10/6S 577,20)

DM 74,—

### Datenbanken

#### dBase III

März 1985, 319 Seiten

Das neue Datenbanksystem für 16-Bit-Computer · einfache und schnelle Definition, Benutzung und Änderung von Dateistrukturen · hohe Flexibilität im Datenzugriff ohne starre Zugriffspfade · integrierte Kommandosprache, die über die Befehle zur reinen Datenmanipulation hinausgeht und eine komplette Anwendungsprogrammierung zuläßt · mit nützlichen Tipps für dBase-II-Anwender, die zu dBase III wechseln wollen.

Best.-Nr. MT 628, ISBN 3-89090-094-1  
(Sfr. 64,40/6S 546,—)

DM 70,—

#### Das Datenbanksystem dBase II

1983, 280 Seiten

Eine übersichtliche Anleitung für den praktischen Umgang mit dBase II · Dateistrukturen schnell und einfach definiert, benutzt und geändert · hohe Flexibilität im Datenzugriff ohne starre Zugriffspfade · integrierte Kommandosprache, die eine komplette Anwendungsprogrammierung zuläßt · auch für Mikrocomputer-Neulinge.

Best.-Nr. MT 524, ISBN 3-922120-36-9  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

DM 68,—

#### Einführung in Datenbanksysteme mit dBase II

1983, 280 Seiten

Der leichtverständliche Einstieg in Datenbanken mit dBase II (PC/MS-DOS) und ihrer Arbeitsweise · Grundlagen · Planung · Aufbau · Änderung · Pflege · Verwaltung und Anwendung von Datenbanken.

Best.-Nr. MT 526, ISBN 3-922120-42-3  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

DM 68,—

Best.-Nr. MT 622 (Beispiele auf Diskette)  
(Sfr. 48,—/6S 432,—)

DM 48,—

#### dBase II richtig eingesetzt

1983, 229 Seiten

Grundlagen von dBase II · Einführung in die Programmierung · Standardroutinen · Entwurf eines kompletten dBase-Systems · Datenaustausch mit Multiplan und Wordstar.

Best.-Nr. MT 541, ISBN 3-922120-46-6  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

DM 68,—

Best.-Nr. MT 544 (Beispiele auf Diskette)  
(Sfr. 48,—/6S 432,—)

DM 48,—\*

\* inkl. MwSt. Unverbindliche Preisempfehlung.

### Tabellenkalkulation

#### Planen und kalkulieren mit Multiplan

2. überarb. Auflage 1984, 226 Seiten

Einführung in das original Multiplan mit CP/M-80- und MS-DOS-Betriebssystemen · anschauliche Beispiele · spezielle Multiplan-Befehle · Datenaustausch mit anderen Programmen · Befehls- und Funktionsübersicht.

Best.-Nr. MT 502, ISBN 3-89090-020-8  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

#### Multiplan richtig eingesetzt

1983, 211 Seiten

Alle Tricks der Tabellenkalkulation mit Multiplan (PC/MS-DOS) erklärt an 10 praxisnahen Beispielen · für erfahrene Anwender.

Best.-Nr. MT 507, ISBN 3-922120-30-X  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

Best.-Nr. MT 623 (Beispiele auf Diskette),  
(Sfr. 48,—/6S 432,—)

DM 48,—\*

\* inkl. MwSt. Unverbindliche Preisempfehlung.

#### Multiplan deutsch

Juli 1984, 228 Seiten

Das erfolgreiche Planungssystem Multiplan (PC/MS-DOS) in deutscher Sprache · Einführung in Tabellenkalkulationsprogramme · Verknüpfung mehrerer Multiplan-Programme zur Erfassung und Verarbeitung von Detaildaten in verschiedenen Geschäftsbereichen und ihre Endverarbeitung in einer gemeinsamen Zentrale.

Best.-Nr. MT 656, ISBN 3-922120-90-3  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

Die angegebenen Preise sind Ladenpreise

**Sie erhalten Markt&Technik-Bücher bei Ihrem Buchhändler**

Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft Buchverlag, Hans-Pinsel-Str. 2, 8013 Haar

## Weitere Fachbücher aus unserem Verlagsprogramm

### Integrierte Software

#### Software-Schnellkurs: Symphony/deutsch

März 1985, ca. 220 Seiten

Symphony ist ein kombiniertes Kalkulations-, Textverarbeitungs-, Graphik- und Datenbankprogramm, das mit einer Fernstertechnik versehen ist — wie bei allen Software-Schnellkursen werden dabei die Einzelbefehle nicht isoliert beschrieben, sondern in praxisgerechten Funktionsgruppen und Abhängigkeiten dargestellt — praktisch erprobte Tipps, Hinweise und Warnungen vervollständigen die Darstellungen — Software-Schnellkurse bieten, was der Name verspricht: der kürzeste Weg in die Praxis!

Best-Nr. MT 818, ISBN 3-89090-102-6  
(Sfr. 44,50/6S 374,40)

DM 48,—

#### Das Lotus 1-2-3 Kompendium

Juni 1984, 482 Seiten

Wie man 1-2-3 mit PC/MS-DOS startet · die Erstellung von Tabellen · die Befehlsmenüs · Zellenformate · mathematische, statistische und finanzmathematische Funktionen · Dateiverwaltung · Datenbankanwendungen · die Makrosprache · das ausführliche Anwenderhandbuch für Laien und Profis.

Best-Nr. MT 679, ISBN 3-89090-005-4  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

DM 58,—

#### Lotus 1-2-3 richtig eingesetzt

März 1984, 238 Seiten

Tabellenkalkulationsprogramme für den IBM-PC · logisch aufgebaute Übungen · 10 Musterlösungen · Daten grafisch aufbereiten und darstellen · Arbeitsblätter drucken · Spalten formatieren.

Best-Nr. MT 637, ISBN 3-922120-78-4  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

DM 68,—

Best-Nr. MT 638 (Beispiele auf Diskette)  
Sfr. 48,—/6S 432,—

DM 48,—\*

inkl. MwSt. Unverbindliche Preisempfehlung.

#### Das Programmpaket Lotus 1-2-3 kurz erklärt

August 1984, 151 Seiten

Eine leicht verständliche Einführung in die besonderen Fähigkeiten von Lotus 1-2-3 (PC/MS-DOS) · Management-Basisprogramme · praktische Anwendungen · Vergleiche mit anderen Rechenblatt-Programmen · der richtige Leitfaden zum richtigen Management!

Best-Nr. MT 757, ISBN 3-89090-056-9  
(Sfr. 38,60/6S 327,60)

DM 42,—

#### Der IBM-PC & 1-2-3

Januar 1985, 267 Seiten

Eine schrittweise Einführung in die Menüs und Befehle von 1-2-3 mit Beispielen für den IBM-PC (auf Diskette im Buch enthalten) · Informationsblöcke mühelos organisieren, Finanzanalysen durchführen und die Ergebnisse in gebräuchlichen Tabellen und Grafiken darstellen · sofort umsetzbar für die eigenen Problemlösungen!

Best-Nr. MT 729, ISBN 3-89090-082-8  
(Sfr. 81,—/6S 686,40)

DM 88,—

#### Mit Lotus 1-2-3 zur integrierten Problemlösung

Juni 1984, 214 Seiten

Eine Einführung in die Anwendung von Lotus 1-2-3 · Tabellenkalkulation · Grafik · Verbindung von Lotus mit dBase und VisiCalc · Schnittstelle zu WordStar/Mailmerge.

Best-Nr. MT 562, ISBN 3-922120-48-2  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

DM 68,—

Best-Nr. MT 647 (Beispiele auf Diskette)  
(Sfr. 58,—/6S 522,—)

DM 58,—\*

\* inkl. MwSt. Unverbindliche Preisempfehlung.

### Software-Praxis

#### Software-Praxis: Den Umgang mit Multiplan schnell und einfach lernen

März 1985, ca. 200 Seiten

Alle Funktionen, die Multiplan bietet, anhand leicht verständlicher Beispiele dargestellt · Strukturierung eines Arbeitsbogens · Erstellung eines Kalkulationsrahmens · Zahleneingabe · eine lauffähige Multiplan-Probiervordrucke (ohne Druck- und Speicherfunktion) unter PC/MS-DOS mit Installationsanweisung für mehr als 20 PCs und eine Beispieldiskette liegen dem Buch bei.

Best-Nr. MT 776, ISBN 3-89090-093-3  
(Sfr. 81,—/6S 686,40)

DM 88,—

#### Software-Praxis: Den Umgang mit WordStar schnell und einfach lernen

##### Band 1: Buch für Beginner

August 1984, 147 Seiten

Für IBM-PC & XT und 100 %-IBM-kompatible Computer · Vorstellung der umfangreichen Menüs · Eingabe von Texten, Korrektur, Formatierung · Steuern verschiedener Schrift- und Druckformen u.v.a.m. Inkl. Probiervordrucke und vielen Beispielen.

Best-Nr. 761, ISBN 3-89090-052-6  
(Sfr. 81,—/6S 686,40)

DM 88,—

#### Software-Praxis: Den Umgang mit WordStar schnell und einfach lernen

##### Band 2: Buch für Fortgeschrittene

August 1984, 150 Seiten

Gestalten von Kopf- und Fußzeilen · Suchen und Ersetzen einzelner Worte oder Passagen · Verschieben von Textpassagen innerhalb einer Datei und zwischen verschiedenen Dateien · Steuerzeichen für den Ausdruck. Mit allen Beispielen auf Diskette (PC/MS-DOS).

Best-Nr. MT 762, ISBN 3-89090-053-4  
(Sfr. 68,10/6S 577,20)

DM 74,—

#### Software-Praxis: Den Umgang mit MailMerge schnell und einfach lernen

##### Band 1: Buch für Beginner

August 1984, 153 Seiten

Für IBM-PC & XT und 100 %-IBM-kompatible Computer · Erstellung von Datendateien · Erstellen von Standard-Briefen und Texten · Daten aus Adreßdaten nutzbar machen · Aufnehmen zusätzlicher Daten. Inkl. Probiervordrucke und vielen Beispielen (PC/MS-DOS).

Best-Nr. MT 764, ISBN 3-89090-054-2  
(Sfr. 81,—/6S 686,40)

DM 88,—

#### Software-Praxis: Den Umgang mit MailMerge schnell und einfach lernen

##### Band 2: Buch für Fortgeschrittene

August 1984, 150 Seiten

Abfrage von Daten für Serienbriefe · Zusatzinformationen über den Bildschirm · Zusammenstellung von Texten aus Textbausteinen · Programmieren individueller Formulare. Alle Beispiele auf Diskette (PC/MS-DOS).

Best-Nr. MT 765, ISBN 3-89090-055-0  
(Sfr. 68,10/6S 577,20)

DM 74,—

Die angegebenen Preise sind Ladenpreise

**Sie erhalten Markt&Technik-Bücher bei Ihrem Buchhändler**

Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft Buchverlag, Hans-Pinsel-Str. 2, 80113 Haar

## Weitere Fachbücher aus unserem Verlagsprogramm

### Software-Praxis. Den Umgang mit dBase II schnell und einfach lernen

#### Band 1: Buch für Laien

August 1984, 144 Seiten

Datenbanken erstellen, Daten eingeben, korrigieren, sortieren, drucken, Datensätze suchen. Mit Probierdiskette und vielen Beispielen (PC/MS-DOS).

Best.-Nr. MT 674, ISBN 3-89090-036-4  
(Sfr. 81,—/GS 686,40)

**DM 88,—**

### Software-Praxis. Den Umgang mit dBase II schnell und einfach lernen

#### Band 2: Buch für Fortgeschrittene

August 1984, 157 Seiten

Bedingungen/Selektionen, Daten ändern, Records löschen, Berechnungen, Daten verknüpfen, drucken. Enthält Diskette mit allen Beispielen (PC/MS-DOS).

Best.-Nr. MT 675, ISBN 3-89090-037-2  
(Sfr. 63,50/6S 538,20)

**DM 69,—**

### Software-Praxis. Den Umgang mit dBase II schnell und einfach lernen

#### Band 3: Buch für Profis

Juli 1984, 169 Seiten

Eingabemasken, Menü-, Eingabe-, Ausgabe-, Änderungs-, Such-, Anzeige-Programme, Berechnungen, Ausdrücke, Auswertungen. In diesem Buch enthalten ist eine Diskette mit allen Beispielen (PC/MS-DOS).

Best.-Nr. MT 676, ISBN 3-89090-038-0  
(Sfr. 68,10/6S 577,20)

**DM 74,—**

### Datenkommunikation und Lokale Computer Netzwerke

2. überarb. Auflage

Februar 1985, ca. 290 Seiten

Das Buch führt den Computerbenutzer und die industrielle Führungskraft in Grundzüge und Möglichkeiten der Netzwerktechnik ein. Aufbau von Datenkommunikationseinrichtungen · Grundlagen der Nachrichtenübertragungstechnik · Aufbau eines Datenübertragungssystems · öffentliche Datenkommunikationseinrichtungen · Computernetzwerke · organisatorische Gesichtspunkte bei der Einführung lokaler Netzwerke · Normierung, Standards und Trends.

Best.-Nr. MT 790, ISBN 3-89090-079-8  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

**DM 58,—**

### Venture Capital für junge Technologieunternehmen

1983, 284 Seiten

Technologieorientierte Unternehmensgründung · Innovationsfinanzierung · Kapitalbeteiligungsgesellschaften, Kreditinstitute und Börsen · staatliche Förderungsmaßnahmen · Beteiligungsfinanzierung · steuerliche Aspekte · technische und wirtschaftliche Beurteilung des Unternehmens.

Best.-Nr. MT 531, ISBN 3-922120-43-1  
(Sfr. 44,20/6S 374,40)

**DM 48,—**

### Die Btx-Fibel

Januar 1984, 119 Seiten

Eine Einführung in die Einsatzmöglichkeiten, die Funktionsweise und den Nutzen von Btx im privaten und professionellen Bereich · Aufbau, Funktion und Bedienung der Geräte ohne technischen Ballast erklärt · das neue Kommunikationssystem für jedermann.

Best.-Nr. MT 519, ISBN 3-922120-54-7  
(Sfr. 27,50/6S 232,40)

**DM 29,80**

## Allgemeininteresse

### Hardware-Auswahl leicht gemacht

3. völlig überarbeitete und aktualisierte Ausgabe 1984/85, 485 Seiten

Die wichtigsten Daten von über 200 Personal-Computersystemen sowie die wichtigsten Peripheriegeräte · ausführliche Begriffserläuterungen · Checklisten für den Geräteeinkauf · Trendberichte und Bezugsquellen.

Best.-Nr. MT 350, ISBN 3-922120-64-4  
(Sfr. 53,40/6S 452,40)

**DM 58,—**

### Drucker-Handbuch

Januar 1985, 188 Seiten

Richtig kaufen — problemlos anschließen — optimal nutzen! Ein informativer Leitfaden für alle, die vor dem Kauf eines Druckers stehen · Arbeitsweise der verschiedenen Druckertypen · Druckeranschluß an verschiedene Rechnertypen/Schnittstellen · Druckerzubehör · geeignet auch als Nachschlagewerk!

Best.-Nr. MT 742, ISBN 3-89090-077-1  
(Sfr. 35,—/GS 296,40)

**DM 38,—**

### Computertechnik ohne Geheimnisse

November 1984, 313 Seiten

Eine allgemeine Einführung in die Welt der Computertechnik · die wichtigsten Grundbegriffe knapp und übersichtlich dargestellt · nützliche Informationen für die richtige Kaufentscheidung · mit einer aktuellen Marktübersicht der gängigsten Rechnermodelle und deren Zubehör.

Best.-Nr. MT 716, ISBN 3-89090-066-6  
(Sfr. 38,60/6S 327,60)

**DM 42,—**

### BTX professionell eingesetzt

August 1984, 287 Seiten

Alles über den effizienten Einsatz von Bildschirmtext · völlig neue Möglichkeiten in Marketing und Werbung, bei Dienstleistungen, bei der Informationsdistribution und Schulung · BTX professionell angewandt erhöht die Produktivität und Kommunikationsqualität, senkt Kosten und steigert den Gewinn für Computer-Profis.

Best.-Nr. MT 530, ISBN 3-922120-52-0  
(Sfr. 62,60/6S 530,40)

**DM 68,—**

### AD-DA-Wandler — Bausteine der Datenerfassung

1982, 290 Seiten

Ein umfassender Überblick über die Grundbausteine der Datenerfassung · Eigenschaften von Wandlerbausteinen · Aufbau und Betrieb · Einsatz und Applikationen · Beispiele moderner Daten-Wandler-ICs · technische und wirtschaftliche Trends · Marktübersichten.

Best.-Nr. MT 420, ISBN 3-922120-15-6  
(Sfr. 44,20/6S 374,40)

**DM 48,—**

### Lexikon der modernen Elektronik

2. überarbeitete und erweiterte Auflage

Februar 1985, 340 Seiten

3000 Fachbegriffe aus der allgemeinen Elektronik · Mikroelektronik · Mikro-Computer-Technik und Software · aus dem Englischen übersetzt und ausführlich erklärt · das ideale Nachschlagewerk für Beruf, Ausbildung und Hobby.

Best.-Nr. MT 752, ISBN 3-89090-080-1  
(Sfr. 47,80/6S 405,60)

**DM 52,—**

Die angegebenen Preise sind Ladenpreise

**Sie erhalten Markt&Technik-Bücher bei Ihrem Buchhändler**

Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft Buchverlag, Hans-Pinsel-Str. 2, 8013 Haar



# Der ATARI 520 ST

Ein neu erscheinender Rechner löst immer viele Spekulationen aus. Das ist auch beim ATARI 520 ST nicht anders. Insbesondere, weil er nicht einfach zu einem bereits bekannten Rechnersystem ein kompatibles Produkt ist, sondern mit vielen Details aufwartet, die nicht nur in seiner Preisklasse bisher unbekannt waren. Dieses Buch bringt alle Informationen, die für Interessierte und

für alle stolzen Besitzer eines gerade erworbenen ATARI interessant und wichtig sind.

Das Buch ist somit nicht nur eine Rechnerbeschreibung mit hohem Informationswert, es leistet auch als Nachschlagewerk wertvolle Dienste.

Aus dem Inhalt:

— Bedienung und Handhabung des ATARI 520 ST

- Arbeiten mit der Maus
- Die Programmiersprache LOGO
- Das Betriebssystem TOS
- Die Benutzeroberfläche GEM
- Hardwarebeschreibung (CPU, Speicheraufteilung, Schnittstellen)
- Anschließbare Peripherie
- Blick in die Zukunft

---

ISB N 3-89090-172-7



4 001057 901728

**Markt & Technik**  
Verlag Aktiengesellschaft

DM 49,-  
sFr. 45,10  
öS 382,20