ATARI ST COMPUTER

Die Fachzeitschrift für den ATARI-ST Anwender.

DM 14,- Ös. 112,- Sfr. 14,-



16 MHz-Tuning im Selbstbau

Mega-Modul

MBit EPROMs selbst gebrannt

DPE

3 Druckerports am ST

PC Speed-Tips

Einführende Grundlagen

EXTRA

FÜR IHREN ATARI ST *(Mega – 1040 – 520 – 260)*

TOWER POWER



Wenn Sie vor lauter Computer keinen Platz mehr auf dem Schreibtisch haben. Wenn sie der Gerätelärm beim Arbeiten stört oder wenn es Sie ärgert, daß so viel Einzelgeräte herumstehen, dann braucht Ihr ST – ***TOWER POWER*** *–*

IDEAL FÜR HARDWARE TUNING !

LIGHTHOUSE TOWER
ZUM SELBSTUMBAU

* Preiswertes Gehäusesystem in Sonderanfertigung statt umgebastelte Standardgehäuse. Einfacher, schneller und lötfreier Umbau.

* Formschönes und servicefreundliches Gehäuse, steht platzsparend und geräuschdämpfend neben oder unter dem Schreibtisch.

* Durch Regelschaltung wird Lüfter nur bei Bedarf eingeschaltet. – Zeitverzögerung für Festplatte.

* Computer und alle Peripherien in einem Gehäuse – Resetknopf und Zentralhauptschalter (mit Schlüssel) werden an Gehäusefrontseite montiert.

* Einbau von bis zu 3 Floppies (3,5 + 5,25 Zoll) lassen sich untereinander als A + B umschalten. Zusätzlicher Einbau von Fest- und Wechselplatten möglich.

* Beim 520/1040 freibewegliches flaches Tastaturgehäuse mit Maus und Joystick-Anschluß und Spiralkabel. Beim 520/260 internes Schaltnetzteil.

* Drucker, Modem, Modulschacht, Midi – Monitor – Floppy + DMA Ports bleiben von aussen zugänglich.

* Einbau von Laserschnittstelle, Netzwerken und fast allen anderen Peripherien möglich – DMA Betrieb mit ausgeschaltetem Laser.

* Bis zu 3 Steckdosen für Monitor, Drucker usw. – praktischer Schwenkarm befreit Tisch von Monitor, Tastatur und Telefon.

AUCH IM PROGRAMM
SYSTEM-ERWEITERUNGEN

SCSI Festplatten Kits – Megaclock – Netzteile – Laufwerke – TOS 1.4 – Speicher-Erweiterungen – diverse Kabel

PROGRAMMIERSPRACHEN

Compiler und Libraries für „C" und Omikron Basik – Assembler und Debugger – Unterstützt durch eine Auswahl von Fachbüchern.

FÜR DEN HARDWARE-ENTWICKLER

Entwurf von Platinen – Simulation von digitalen Schaltungen – Schaltpläne u.a.

ZUBEHÖR

Diskette – Monitorstand – Mausmatte – Floppystationen – Monitor-Schwenkarme usw.

FACHBÜCHER

Scheibenkleister – St Intern – Gem Programmierung u.a.

Info anfordern über unser Komplettprogramm für den ATARI ST

Bezugsquellen im Ausland:

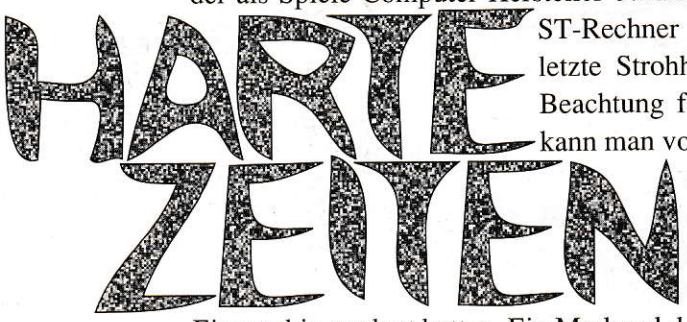
ADAG
Scheuzerstr. 1
CH-8006 Zürich
Tel. 01/3 61 83 23

Computer-Shop Wiesmayr
Betlehemstr. 10
A-4020 Linz/Donau
Tel. 07 32/66 73 73-38

Jotka Computing
Vening-Meineszstr. 1
NL-6717 AY EDE
Tel. 0 83 80/ 3 87 31

LIGHTHOUSE®
A & G SEXTON GMBH
RIEDSTR. 2 · 7100 HEILBRONN · 0 71 31 / 7 84 80

EDITORIAL



Als im Sommer 1985 das erste ST-Modell auf den Markt kam, schrieb man bei der als Spiele-Computer-Hersteller bekannten Firma ATARI rote Zahlen. Die ST-Rechner waren in diesen harten Zeiten der letzte Strohhalm, an den man sich klammerte. Beachtung fand der ST zu Anfang wenig (was kann man von einem Spiele-Computer-Hersteller auch erwarten?). Recht schnell stellte sich jedoch heraus, daß der ST kein Spiele-Computer war, sondern daß die Entwickler auf professionellen Einsatz hin geplant hatten. Ein Merkmal dessen ist der Monochrom-Modus, der ein flimmerfreies und somit für die Augen angenehmes und ermüdungsfreies Bild erzeugt.

Heute ist der ST durch sein günstiges Preis-/Leistungsverhältnis (fast) überall zu finden. Er versieht in Kleinbetrieben (zur Rechnungserstellung, Fakturierung und Kundenbetreuung) ebenso seinen Dienst wie im naturwissenschaftlichen Bereich (Universitäten, Hochschulen). Durch seine vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten wird er von vielen auch im privaten Bereich eingesetzt.

Zu dieser Beliebtheit haben sicherlich neben den Eigenschaften des Computers auch die Vielzahl von Erweiterungsmöglichkeiten und Entwicklungen für den ST beigetragen. Man denke da nur an die MS-DOS- und Macintosh-Emulatoren oder an die Grafikkarten, die zusammen mit Großbildschirmen einen professionellen Einsatz des ST im Desktop-Publishing- oder Gestaltungsbereich (Werbung) ermöglichen.

Auch in diesem ST-Computer-Sonderheft finden Sie einige Erweiterungen für den ATARI. Neben überarbeiteten und erweiterten Projekten aus früheren ST-Computer-Ausgaben befinden sich in diesem Heft eine Reihe neuer Basteleien rund um den ATARI. Möglicherweise finden Sie in dem einem oder anderen Artikel auch Antworten auf eigene Hardware-Probleme oder sogar Anregungen für Projekte.

Beim Durchstöbern der Artikel und dem anschließenden Nachbau
wünscht Ihnen viel Spaß

Thomas Werner

I N H A L T

Grundlagen

Rundreise durch den ST ..... **Seite 6**
Arithmetik-Coprozessor 68881 ..... **Seite 33**

16 MHz-Power ..... **Seite 39**

Tips zu PC-SPEED ..... **Seite 50**

Profiline-System ..... **Seite 65**

Bildverarbeitung

Computer-Scanner ..... **Seite 99**
Easytizer ..... **Seite 105**
Bilder in vier Graustufen ..... **Seite 103**
RGB-FBAS-Wandler ..... **Seite 118**
Monitor scharf gemacht ..... **Seite 124**

GAL-Prommer im Selbstbau ..... **Seite 84**

Die Uhr imTastaturprozessor ..... **Seite 143**

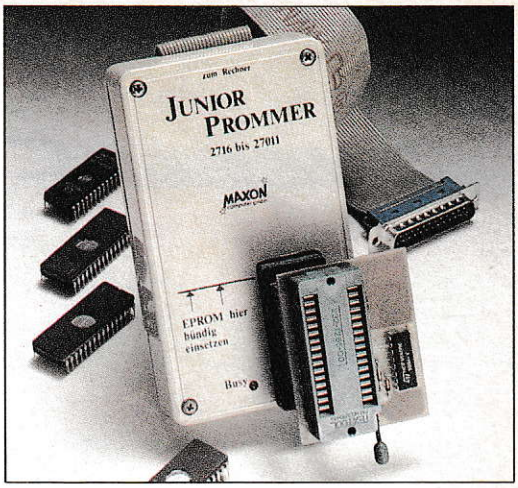
Sprachausgabe am Druckerport ..... **Seite 127**

Port-Erweiterung

I/O-Port mit 16 Ein- und 16 Ausgabekanälen ..... **Seite 95**
Drucker-Port-Expander (DPE) ..... **Seite 132**

Rubriken

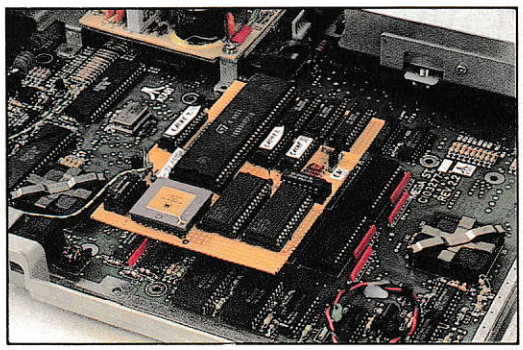
Marktübersicht ATARI ..... **Seite 136**
Hilfen für den Hardware-Entwickler ..... **Seite 138**
Tips und Tricks ..... **Seite 140**
Inserentenverzeichnis ..... **Seite 146**
Impressum ..... **Seite 146**



EPROM-Brenner

Zum Brennen von EPROMs dient der Junior Prommer. Mit dem Mega-Adapter und der erweiterten Software können nun auch die 32poligen EPROMs, die ungebankten Mega-Bit-EPROMs (27010 bis 27080), gebrannt werden.
Das Ganze ab

Seite 53



16 MHz-Power

Die MAXON-Cache-Coprozessor-Erweiterungskarte bietet neben einem 16 MHz-68000er die Möglichkeit, den Arithmetik-Coprozessor 68881 aufzunehmen. Dies dürfte durch direktes Ansprechen des 68881 mit 16 MHz die wohl schnellste CPU-Coprozessor-Kombination sein. Natürlich bietet die Schaltung auch ohne den 68881 eine enorme Geschindigkeitssteigerung des ST.
Doch lesen Sie selbst ab

Seite 39



Bildverarbeitung

Zum Thema Bildverarbeitung finden Sie fünf Artikel in diesem Heft. Es werden Schaltungen zum scannen und digitalisieren von Bildern vorgestellt. Wenn Sie die eingelesenen und eventuell nachbearbeiteten Bilder wieder aufnehmen möchten, dürfte für Sie das Projekt über einen RGB-FBAS-Wandler interessant sein. Außerdem erfahren Sie wie Sie das Monitor-Bild Ihres SM124 größer und, wenn nötig, schärfer einstellen können. Dies alles ab

Seite 99

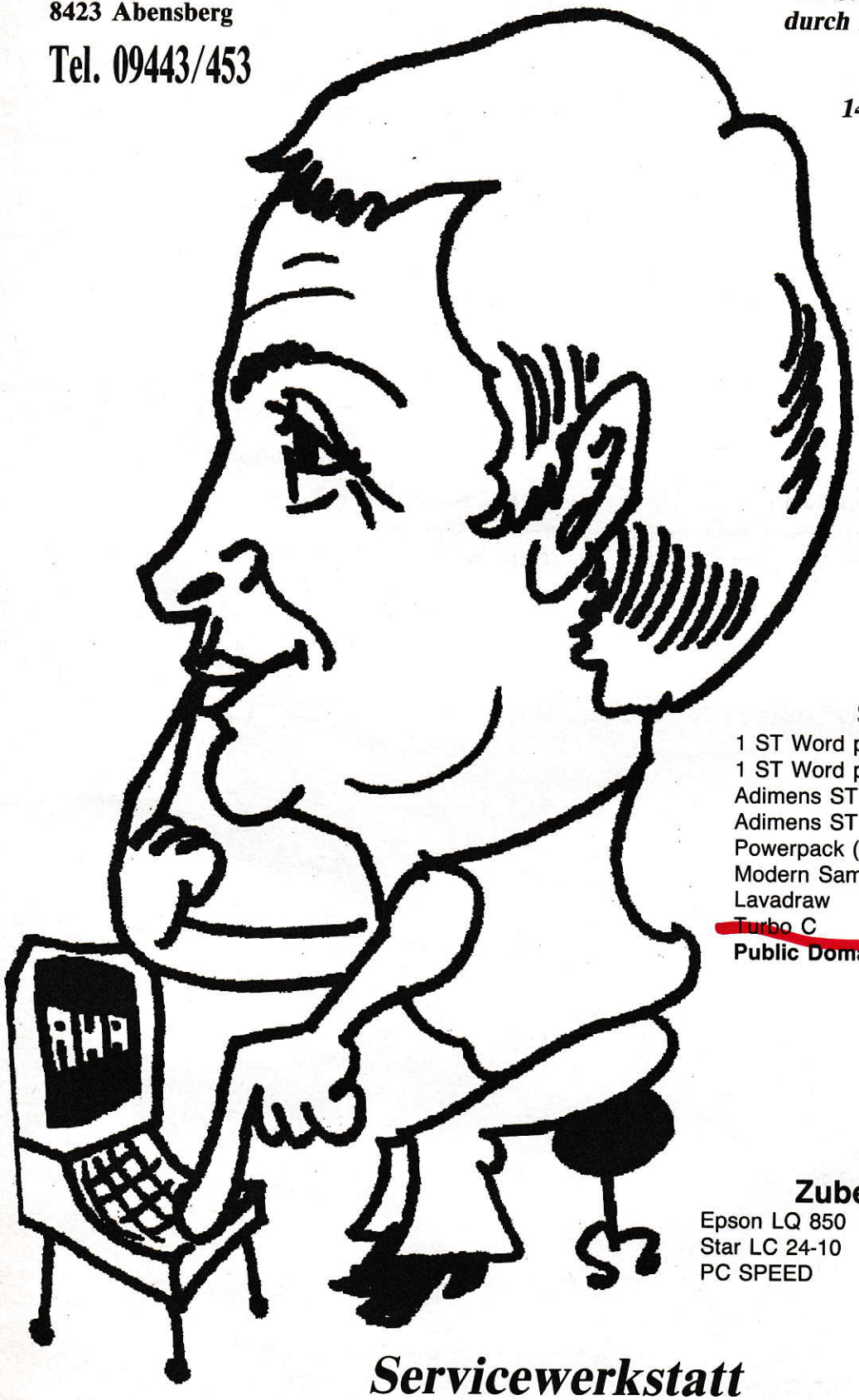
WITTICH COMPUTER GMBH

Tulpenstraße 16
8423 Abensberg

Tel. 09443/453

24 Stunden erreichbar
durch Anrufbeantworter

Beratung
14.00 — 20.00



Atari

520 ST	398,—
1040 STFM	848,—
1040 STE	1198,—
Mega 1	1198,—
SM 124	333,—
SC 1224	648,—
SF 314	222,—
Megafile 30	848,—
Megafile 60	1198,—
Portfolio	628,—

Software

1 ST Word plus 2.02	79,—
1 ST Word plus 3.15	198,—
Adimens ST 2.3	148,—
Adimens ST 3.0 Plus	348,—
Powerpack (20 Spiele)	99,—
Modern Sampling	29,—
Lavadraw	148,—
Turbo C	198,—
Public Domain	**5,—**

Zubehör

Epson LQ 850	1298,—
Star LC 24-10	748,—
PC SPEED	468,—

Servicewerkstatt für alle ST-Computer

Unsere Werkstatt wird von einem Dipl.-Ing. (FH) geleitet.
Wir reparieren auch ST-Computer, die Sie nicht bei uns gekauft haben.

Rundreise durch den ST

Sitzen Sie bequem? Haben Sie sich angeschnallt? Stellen Sie bitte das Rauchen ein, denn wir beginnen nun mit einer Rundreise quer durch die Chip-Landschaft des ATARI. Wir werden an allen wichtigen und interessanten Bausteinen haltmachen. Dort besteht für Sie die Möglichkeit, sich die ICs und ihre Funktionsweise näher anzusehen. Beginnen wir nun mit unserer Fahrt.

Der Prozessor

Den ersten Halt machen wir, wie könnte es auch anders sein, am Mikroprozessor. Ohne ihn würde im ATARI nichts funktionieren. Wir sehen hier eine 68000-MPU (Microprozessor Unit), die mit einer Datenbusbreite von 16 Bits arbeitet. Das bedeutet, daß bei Zugriffen auf den Speicher immer 16 Bits (also 2 Bytes) auf einmal eingelesen werden können, was gegenüber den früheren 8 Bit-Systemen eine enorme Geschwindigkeitssteigerung bringt. Woher diese Bits kommen, bestimmt der Prozessor mit Hilfe seiner 23 Adreßleitungen (da es sich um ein 16 Bit-System handelt, fehlt die unterste Adreßleitung A0). Es ist somit möglich, bis zu 16 MByte Speicher direkt anzusprechen. Im ST können davon jedoch, aus Gründen,

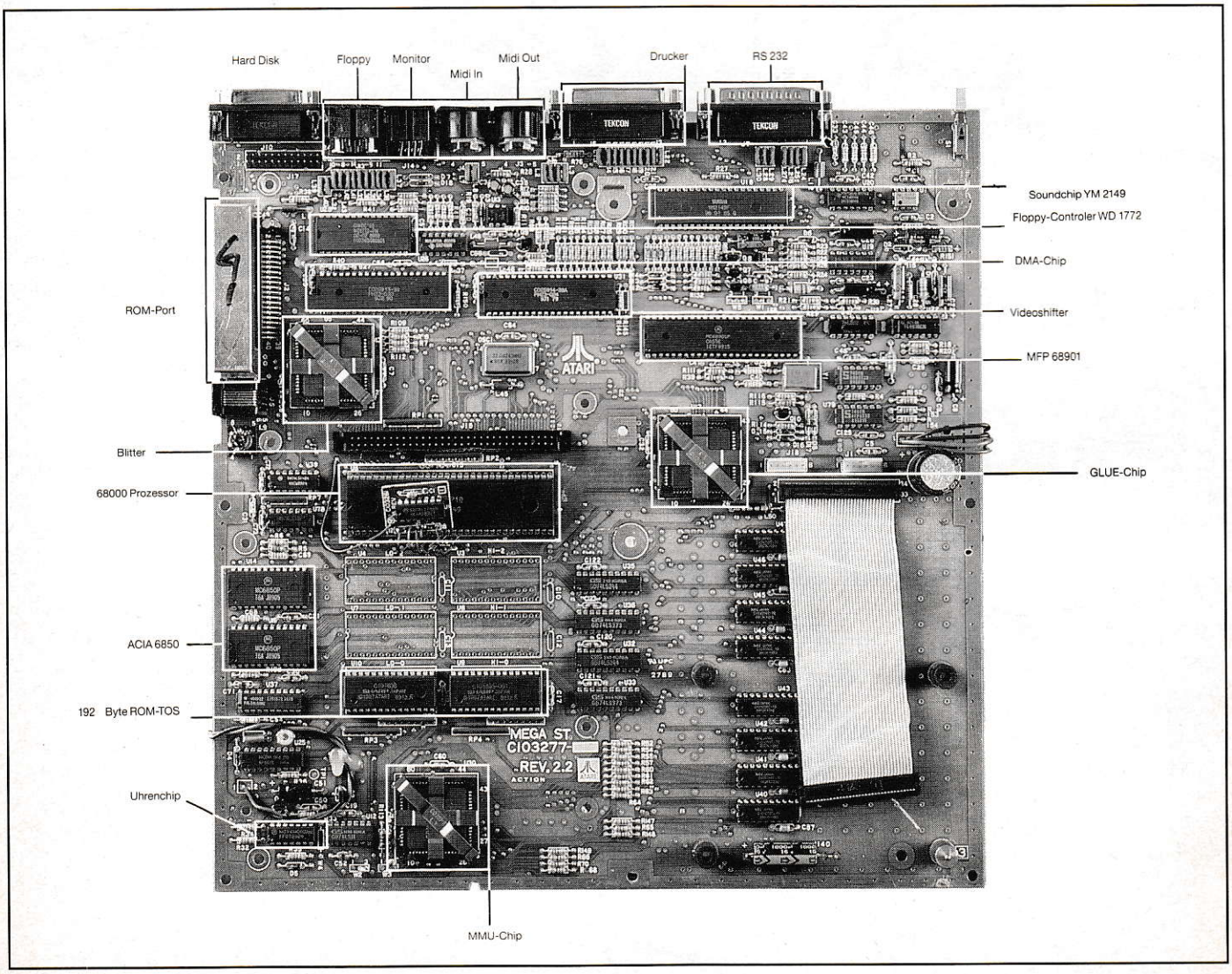


Bild 1: Das System-Board mit allen Haltestationen der Reise

die wir bei unserer weiteren Fahrt noch sehen werden, nur 4 MByte mit RAM-Speicher bestückt werden. Wenn die Adressen gültig sind, also von den übrigen Bausteinen beachtet werden müssen, wird die Steuerleitung /AS (Address Strobe, Adressen gültig) aktiv (low).

Um bestehende Peripheriebausteine, die nur eine Datenbusbreite von 8 Bits haben, weiter benutzen zu können, hat Motorola den Adreßleitungen zwei weitere Steuerleitungen zur Seite gestellt: /UDS (Upper Data Strobe, obere Datenbushälfte) und /LDS (Lower Data Strobe, untere Datenbushälfte). Wie die Namen schon vermuten lassen, steuern die beiden Signale, auf welchen Teil der Daten (ganzes 16 Bit-Word, unteres oder oberes Byte) an der Adresse zugegriffen werden soll. Ist /UDS aktiv (low), wird auf das obere Halbwort (Byte, gerade Adresse) und ist /LDS low, auf das untere Halbwort (ungerade Adresse) der Speicherstelle zugegriffen. Bei einem Wortzugriff sind beide aktiv. Ein weiteres Steuersignal (R/W, Read/Write) zeigt an, ob der 68000er Daten lesen (R/W high) oder sie an die Adresse schreiben (R/W low) will.

Die letzte Steuerleitung der asynchronen Bussteuerung ist /DTACK (Data Transfer Acknowledge, Datentransfer-Bestätigung). Will die CPU lesen, und /DATCK wird aktiv (low), übernimmt sie die auf den Datenleitungen (D0-D15) liegenden Signale. Beim Schreiben wertet der Prozessor ein Low auf dieser Steuerleitung als Bestätigung dafür, daß die Daten von einem anderen Baustein gelesen wurden.

Wie wird nun aber ein Peripheriebaustein bedient?

Im Grunde genauso wie beim Schreiben in oder Lesen aus dem normalen Speicher. Zusätzlich existieren zur Synchronisation noch drei weitere Steuerleitungen. Wenn an der Zieladresse ein Peripheriebaustein liegt, meldet die Hardware dies dem Prozessor durch ein aktiv (low) werdendes /VPA-Signal (Valid Peripheral Address, gültige periphere Adresse). Die CPU quittiert das mit einem Low auf der Leitung /VMA (Valid Memory Address, gültige Speicheradresse). Dieses Signal zeigt zugleich dem Peripheriebaustein an, daß die Daten auf den Adreßleitungen gültig sind. Das dritte Steuersignal E (Enable, Freigabe) liefert generell den Freigabetakt für die Pheripheriebausteine. Die Frequenz beträgt 1/10 des am Takteingang (CLK) anliegenden Signals (beim ATARI ST 8MHz, d.h. E hat 800kHz; das Low zu High-Verhältnis des Freigabesignals ist 6/4).

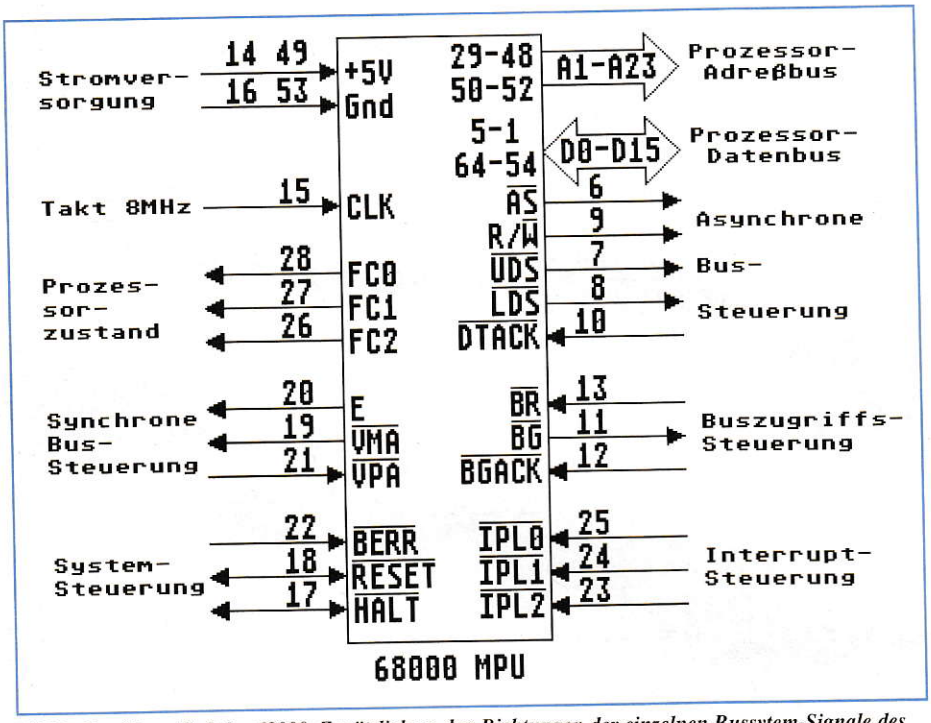


Bild 2: Der Signalfluß des 68000. Zusätzlich zu den Richtungen der einzelnen Bussytem-Signale des Prozessors sind auch die Nummern der jeweiligen Pins im Dual-Inline-Gehäuse aufgeführt.

Die Buszuteilung

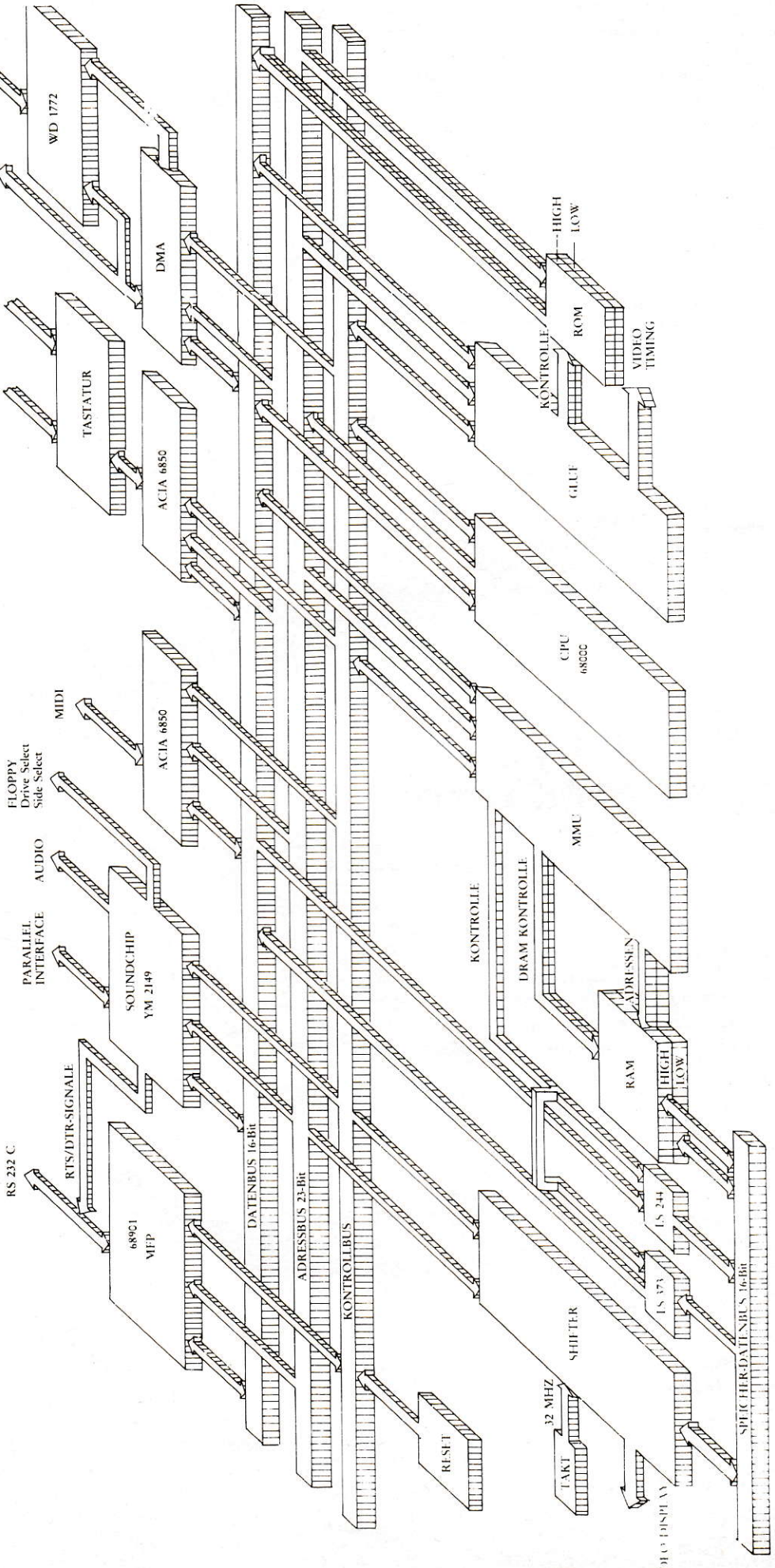
Mit einem Computer verhält es sich ähnlich wie mit einem Reisebus. Es können keine zwei Reisegesellschaften am selben Tag zu verschiedenen Zielen mit demselben Bus fahren. Das ist unmöglich. Genauso unmöglich ist es, daß mehrere Chips gleichzeitig das Bussystem eines Computers benutzen. Es muß eine Regelung getroffen werden, die entscheidet, wer wann den Bus benutzen darf. Beim 68000 stehen dazu drei Signale zur Verfügung. Wenn ein anderer Baustein das Bussystem benötigt, muß er dies dem Prozessor durch ein Aktivieren der /BR-Leitung (Bus Request, Busanforderung) anzeigen. Der 68000 zeigt dann mit einem low-Werden des /BG-Ausgangs (Bus Grant, Buszuteilung) an, daß er bereit ist, den Bus abzugeben. Als letztes muß der Chip, der die Steuerung des Busses übernimmt, /BGACK (Bus Grant Acknowledge, Buszuteilungsquittung) auf low setzen, um die Übernahme zu signalisieren. Gibt er den Bus wieder frei, wird das /BGACK-Signal auf high zurückgesetzt.

Systemsteuerung

Drei weitere Datenleitungen dienen der Systemsteuerung. Es ist damit möglich, auf den Prozessor Einfluß zu nehmen, genau wie dieser damit auf das Computersystem Einfluß nehmen kann. Ein Low-Pegel auf der /RESET-Leitung veranlaßt den 68000er dazu, sich zu initialisieren. Danach liest er aus der Adresse $0 die Startadresse des Supervisor-Stackpointers und aus $4 die Adresse des ersten Befehls (Reset-Vektor). Zu diesem Zweck werden im ST die ersten 8 Bytes des Betriebssystem-ROMs durch Adressencodierung an den Anfangsbereich des Speichers gespiegelt. Der weitere Speicher (ab $8) ist RAM. In diesem werden dann die übrigen Vektoren (für Interrupt-Routinen, Line-A- und Line-F-Emulation, Fehlerroutinen u.a.) vom Betriebssystem abgelegt. Das erlaubt es, die Adressen der Routinen jederzeit zu ändern und so eigene Routinen vom Prozessor ausführen zu lassen. Wird die /RESET-Leitung vom Prozessor auf low gelegt, werden die angeschlossenen Peripheriebausteine initialisiert. Wird /HALT auf Low gelegt, bleibt der Prozessor stehen. Ein Low auf der /BERR-Leitung (Bus Error, Busfehler) zeigt dem Prozessor an, daß während des laufenden Buszyklus ein Fehler aufgetreten ist. Dies kann ein Zugriff auf einen nicht vorhandenen oder gesperrten Speicherbereich ebenso wie verschiedene andere Fehler bedeuten.

Über die drei Interrupt-Control-Leitungen /IPL0 bis /IPL2 erfolgen Anforderungen für einen Interrupt. Da diese binärcodiert anliegen, können sieben verschiedene Interrupt-Ebenen realisiert werden. Alle Leitungen high (Stufe 0) entspricht keinem Interrupt, Stufe 7 (alle Signale low) ist die höchste Interrupt-Stufe. Bei dieser wird immer ein Interrupt ausgelöst. Die übrigen Stufen können durch die Interrupt-Maske im Supervisor-Status-Byte

Das Blockschaltbild des ATARI ST



(siehe Bild 3) gesperrt werden. Alle Interrupt-Anforderungen, die niedriger oder gleicher Stufe wie die in der Interrupt-Maske angegebene sind, werden nicht ausgeführt. Im ST werden jedoch nicht alle Stufen benutzt. Der Eingang /IPL0 liegt fest auf High. Somit sind nur drei Interrupts möglich. Auf Stufe 2 befindet sich der Horizontal-Blanking-Interrupt. Dieser wird jedoch nur ein einzigesmal ausgeführt, denn die Interrupt-Routine dazu setzt die Interrupt-Maske auf 3. Auf Stufe 4 befindet sich der Vertical-Blank-Interrupt. Dieser erfolgt beim Monochrom-Bildschirm alle 14 mS und im Farb-Modus alle 20 mS. Die Routine dazu sieht unter anderem nach, ob die Diskette gewechselt wurde. Die letzte, beim ATARI belegte Stufe ist die sechste. Diese wird vom MFP-Baustein erzeugt, weshalb wir die weitere Erklärung bis dahin verschieben. Nur so viel: Die beiden ersten Interrupts erzeugen bei der CPU einen Autovektor-Interrupt. D.h. daß die CPU unter bestimmten Adressen nachsieht, wo das jeweilige Interrupt-Programm anfängt (Stufe 2: $68, Stufe 4: $70). Der MFP erzeugt einen Non-Autovektor-Interrupt, da der Baustein selber die Startadresse für die Interrupt-Routinen liefert.

Als letztes seien noch die drei Prozessor-Statusleitungen (FC0 bis FC2) erwähnt, die die Art eines Speicherzugriffs, nach folgender Tabelle, klassifizieren:

FC2	FC1	FC0	Klassifizierung
0	0	0	kommt beim 68000er nicht vor
0	0	1	Daten im User-Mode
0	1	0	Programm im User-Mode
0	1	1	kommt nicht vor
1	0	0	kommt nicht vor
1	0	1	Daten im Supervisor-Modus
1	1	0	Programm im Supervisor-Modus
1	1	1	Interrupt-Quittung

Nachdem wir uns den Baustein zur Genüge von außen angesehen haben, werden wir nun die inneren Bereiche betreten. Bitte folgen Sie mir...

Die Registerstruktur...

...des 68000er ist in Bild 3 zu sehen. Damit möglichst wenige zeitintensive Speicherzugriffe notwendig werden, ist die CPU reichlich mit Registern versorgt. Allein acht Datenregister, die sowohl byte-, word-, als auch long-word-weise gefüllt werden können. Sieben Adreßregister stehen dem Anwender frei zur Verfügung.

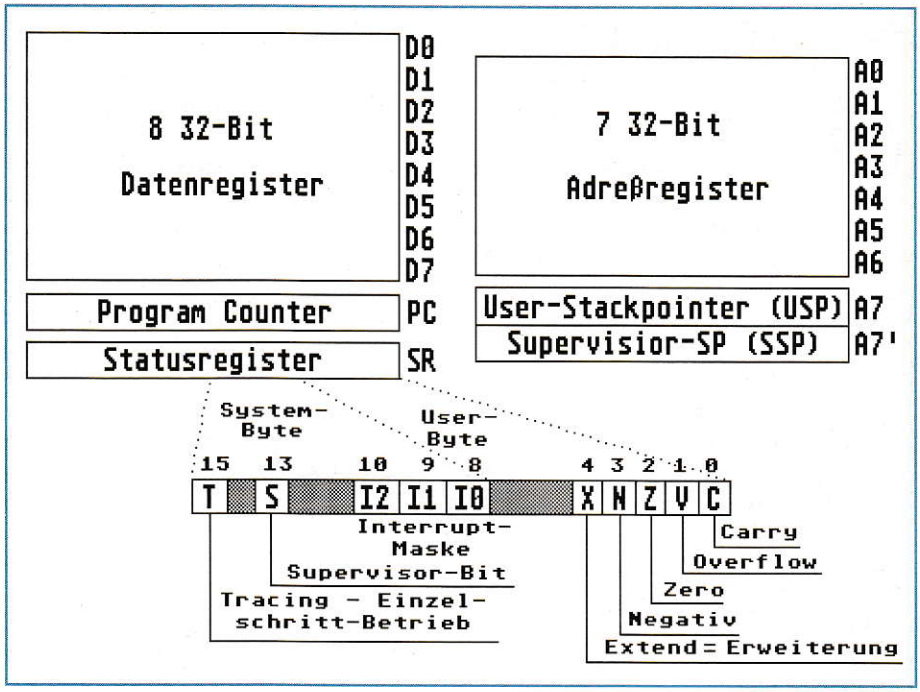


Bild 3: Die Registerarchitektur des 68000

In zwei weiteren Registern werden die Adressen der Stackpointer verwaltet. Wieso zwei? Nun, der 68000er kennt zwei Betriebsmodi. Den User-Modus (für Dich und mich) und den Supervisor-Modus (für den Systemprogrammierer; nur in ihm ist ein bombenfreies Ansprechen der Peripheriebausteine möglich). Für jeden dieser beiden Modi existiert ein eigener Stackpointer. Auch gibt es zwei Status-Bytes. Das User-Status-Byte beinhaltet die Bit-Flags für einen Überlauf, eine Carry-Erzeugung, eine Null-Erzeugung, ein negatives Ergebnis und das Extend-Bit (ähnlich wie Carry, wird aber nicht von allen Befehlen verändert oder benutzt). Im System-Byte sind die Interrupt-Masken, das Supervisor-Bit (wenn der Prozessor im Supervisor-Modus laufen soll, muß dieses gesetzt werden) und das Trace-Bit. Ist das letzte Bit gesetzt, verzweigt der Prozessor nach der Ausführung jeden Befehls in eine extra Routine. Diese kann dann z.B. die Registerinhalte anzeigen. So ist eine einfache hardwareseitige Fehlersuche realisierbar.

Mnemonic Description

ABCD	dezimales Addieren von Zahlen
ADD	binäre Addition
AND	logisches UND
ASL	arithmetisches Linksschieben
ASR	arithmetisches Rechtsschieben
Bcc	bedingtes Verzweigen
BCHG	Bit testen und ändern
BCLR	Bit testen und löschen
BRA	Verzweigen
BSET	Bit testen und setzen
BTST	Bit testen
CHK	Datenregister gegen Grenzen testen
CLR	Operand löschen (= 0)
CMP	Vergleichen
DBcc	Bedingung prüfen, um eins erniedrigen und springen
DIVS	Division mit Vorzeichen
DIVU	Division ohne Vorzeichen
EOR	logisches Exklusiv-ODER
EXG	Registerinhalte vertauschen
EXT	Zeichenerweiterung
JMP	Springen
JSR	in Unterprogramm springen
LEA	effektive Adresse in Adreßregister laden
LINK	Stackpointer retten und neuen Stack anlegen
LSL	logisches Rechtsschieben
LSR	logisches Linksschieben
MOVE	Daten bewegen
MOVEM	Daten mehrerer Register übertragen
MOVEP	Pheripherie-Daten übertragen
MULS	Multiplikation mit Vorzeichen

→

MULU	Multiplikation ohne Vorzeichen
NBCD	Negieren von BCD-Zahlen
NEG	Negieren
NOP	keine Operation
NOT	logisches Komplement (NICHT)
OR	logisches ODER
PEA	Ablegen der effektiven Adresse im Stack
RESET	Zurücksetzen der Peripherie (/RESET-Leitung wird low)
ROL	Linksrotation
ROR	Rechtsrotation
ROXL	Linksrotation über Extend
ROXR	Rechtsrotation über Extend
RTE	zurück aus einer Exception
RTR	Zurückspringen und Wiederherstellen
RTS	Zurücksprung aus Unterprogramm
SBCD	Subtraktion von BCD-Zahlen
Scc	Setzen oder Löschen eines Bits nach Bedingung
STOP	in HALT-Zustand gehen
SUB	binär substrahieren
SWAP	Datenregisterhälften vertauschen
TAS	Bit testen und setzen
TRAP	Trap
TRAPV	Trap bei Überlauf
TST	Operand testen
UNLK	Stackpointer zurückladen

Bei vielen Befehlen besteht die Möglichkeit, ihren Wirkungsbereich durch Anhängen von Buchstaben anzugeben, z.B. MOVE.B bedeutet ein byteweises Laden. Generell gilt erst die Quelle, dann das Ziel [move.b #$10,d0 bedeutet, daß die hexadezimale Zahl 10 (dezimal 16) als Byte in das Register D0 geschrieben wird]. Die meisten Assembler benutzen für den Stackpointer statt A7 die Abkürzung SP.

Tabelle 2: Die Befehle des 68000 in alphabetischer Reihenfolge

In Tabelle 2 finden Sie eine kurze Zusammenfassung der Befehle, die der 68000er kennt. Da aus Platzgründen hier nicht alle Adreßmodi der einzelnen Befehle genau aufgeführt werden können, sollten Sie im Bedarfsfalle ein Programmierbuch für den 68000er zu Rate ziehen.

Soweit unser Besuch beim Prozessor. Kommen Sie bitte wieder in den Bus, denn unsere Reise geht weiter. Wir fahren nun zum wohl wichtigsten Helfer der CPU in Sachen Massenspeicher, dem DMA-Chip. Mit seiner Hilfe können rasche Datenbewegungen auf und von der Floppy und Festplatte realisiert werden. Kommen Sie bitte...

Der DMA-Chip

Auf der linken Seite sehen Sie unsere nächste Zwischenstation, den DMA-Chip. Er dient als Bindeglied zwischen der ACSI-Schnittstelle (für Festplatten, CD-Laufwerke u.a.) und dem Floppy-Controller. Er gestattet ein direktes Auslesen von Daten aus dem Speicher des STs zu den Speichergeräten oder umgekehrt ohne dabei vom Prozessor unterstützt zu werden (daher auch der Name Direct Memory Access, direkter Speicherzugriff). Dies läuft völlig ohne Eingriffe des Prozessors ab. Theoretisch hätte dieser also Zeit für andere Aufgaben. Leider wird das von ATARI im Betriebssystem nicht ausgenutzt. Doch steigen Sie nun bitte mit mir aus, wir werden uns den Gehilfen des Prozessors einmal aus der Nähe ansehen.

Gut die Hälfte der Verbindungen zur Platine, die Sie hier sehen können, dienen dem Kontakt mit dem 68000. Der DMA-Chip ist einer der wenigen Bausteine im ST, der an allen 16 Datenleitungen angeschlossen ist. Zusammen mit den Steuerleitungen R/W, A1, /FCS und RDY läuft darüber die Kommunikation mit der CPU. Wenn der DMA-Chip angesprochen werden soll, muß die /FCS-Leitung in den aktiven Zustand übergehen. Dies wird hardwareseitig realisiert, sowie ein Register des DMA-Controllers adressiert wird. Mit der R/W-Leitung kann zwischen dem DMA-Status- und dem DMA-Mode-Register umgeschaltet werden. Deshalb ist das DSR nur les- und das DMR nur beschreibbar. Die übrigen Leitungen gehen entweder zum Floppy-Controller oder zur DMA(ACSI)-Schnittstelle (siehe Bild 4).

Der DMA-Chip benötigt zum Arbeiten sieben Register. Zum näheren Betrachten derselben folgen Sie mir bitte in das Innere des Chips.

Die DMA-Registerstruktur

Wie Sie der Tabelle 3 entnehmen können, liegen an zwei Adressen je zwei Register. Zur Auswahl dient zum einen, wie bereits oben erwähnt, die R/W-Steuerleitung und zum anderen bestimmt Bit 4 des DMR, welches Register an der Adresse $FF8604 zugängig ist. Diese vier Register sind auch die einzigen, die im DMA-Chip direkt vorhanden sind. Die drei Register für die Speicheradresse wurden von ATARI in den MMU-Chip ausgelagert. So blieb es den Entwicklern erspart, den kompletten Adreßbus an den DMA-Chip heranzuführen. Die Kommunikation zwischen DMA und MMU läuft über die Steuerleitung RDY ab.

Des weiteren befindet sich im Chip noch ein FIFO-Speicher. FIFO steht für First In, First Out und beschreibt die Arbeitsweise des Speichers. Die Daten, die zuerst eingelesen wurden, erscheinen auch als erste wieder am Ausgang. Dieser interne Speicher wird unter anderem dazu benutzt, den 16 Bit breiten Datenbus vom Prozessor in einen 8 Bit-Datenbus zu den Peripheriebausteinen aufzuteilen. Ein Kuriosum be-

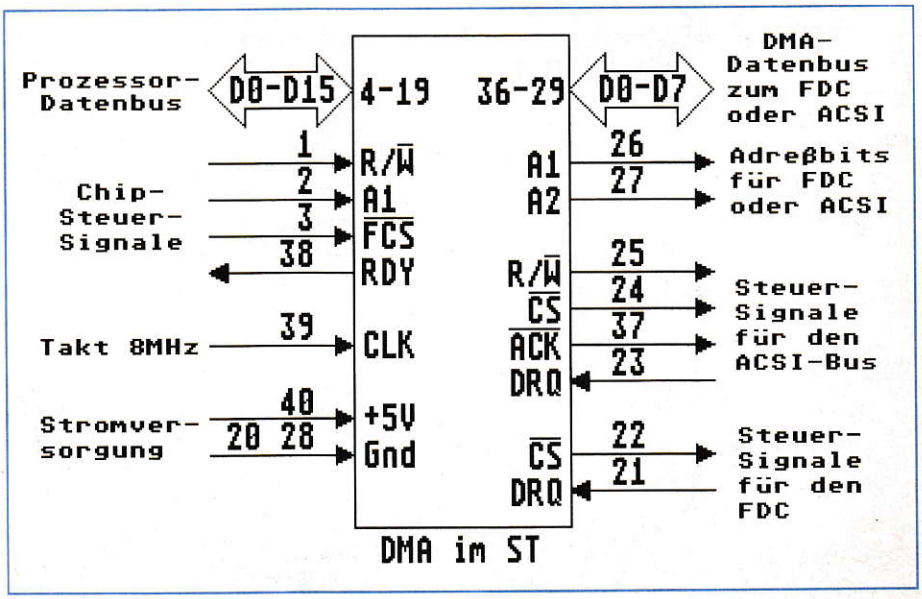


Bild 4: Der Signalfluß des DMA-Chips

DIGITAL DATA DEICKE, NORDRING 9, 3000 HANNOVER 1, TEL: 0511/6370 -54, -55

+++ Laufwerke und Controller jetzt auch einzeln +++ Preise für 286er, 386er und 486er anfordern+++

Wir tun ein bißchen mehr ...

LASER

Laserdrucker für ATARI ST

ddd-LASER/8: 100% softwarekompatibel zum SLM 804. Bis 8 Seiten/Minute schnell. Geräuschlos in den Druckpausen durch Standby-Schalter. Günstig in den Verbrauchskosten. Lieferung betriebsfertig montiert ! Groß in der Leistung. -Info anfordern-

ddd-LASER/8 für ATARI ST

DM 2498,-

Neu: Mit LCD-Digitalanzeige zur Blattzählung (Aufpreis: DM 99,-)

WP 44

Wechselplatte anschlußfertig für ATARI ST. Unbegrenzte Speicherkapazität durch wechselbares Medium mit je 44 MByte/25ms. Gleiches Medium wie bei ATARI Wechselplatte. Gehäuse ist passend zur Mega-Serie. 100% AHDI kompatibel. Bis zu 14 Partitionen.

Wechselplatte WP 44

DM 1888,-

ohne Medium

Medium dazu
DM 250,-

Bitte ausführliches Info anfordern !

ATARI STE

Die Alternative für die Preisbewußten: Kompaktgerät mit 1, 2 oder 4 MByte RAM, 720 KByte Laufwerk, Betriebssystem TOS 1.6, D/A-Wandler zur Stereo-Sounderzeugung, 4096 Farben, durch HF-Modulator anschließbar an Fernseher, Blitter eingebaut; mit S/W-Monitor SM 124, Maus, Basic usw.

STE/1MByte	DM 1444,-
STE/2MByte	DM 1975,-
STE/4MByte	DM 2498,-

ddd-M Computer siehe ST 3/90

ERWEITERN

Geräuschreduzierung für ATARI Festplatten, m.Software, ausführliche Anleitung, o.Löten DM 49,-

Original TOS 1.4	DM 165,-
PC-SPEED V1.4	DM 433,-
Einbau PC-SPEED	ab DM 49,-
Supercharger	DM 777,-
HyperCache 16MHz	DM 575,-

RAM-Aufrüstung (incl. Einbau !!!)

260/520 => 1MByte	DM 244,-
1040 => 2,5MByte	DM 744,-
Mega1 => 2MByte	DM 633,-
Mega2 => 4MByte	DM 633,-
Mega1 => 4MByte	DM 1111,-

Grafikkarte: 832*624 Pixel auf Multisync, ideal für Calamus
MegaScreen DM 249,-
-Info anfordern-

COMPUTER

ST kompatibel

ddd-M1 voll ATARI kompatibel + abgesetzte Tastatur + 1 MByte Speicherausbau + aufrüstbar + mit Maus + Monitor 70Hz + zus. Anschluß für Schaltanlagen + Softwarepaket + opt. PC-SPEED + opt. 16MHz Prozessor/Cache

ddd-M1/PC	DM 2098,-
ddd-M1/16MHz	DM 2165,-

ddd-M2 wie vor, jedoch 2 MByte RAM per Steckkarte einfach auf 4 MByte aufrüstbar wahlweise wieder mit PC-SPEED oder 16MHz

ddd-M2/PC	DM 2725,-
ddd-M2/16MHz	DM 2795,-

ddd-M4 wie vor, jedoch 4 MByte RAM + wahlweise mit PC-SPEED oder 16MHz

ddd-M4/PC	DM 3495,-
ddd-M4/16MHz	DM 3565,-

Auf Wunsch alle Rechner auch gleich mit 720/1.44MB Laufwerk ausgerüstet. Aufpreis: DM 200,-

FESTPLATTEN

Festplatten zum ATARI ST

Die ddd-Festplatten sind vielleicht die meistgekauften "Fremd"platten, weil sie 100% kompatibel durch Verwendung des Original ATARI-Controllers (ACSI) sind. Betriebsfertig geliefert ! -Leise-

ddd-HD 32	DM 888,-
ddd-HD 48L	DM 1222,-
ddd-HD 64	DM 1333,-
ddd-HD 62L	DM 1377,-
ddd-HD 85 *	DM 1555,-
ddd-HD 185	DM 2888,-

* = 85er ist nur SCSI-Platte
L = 3.5" Laufwerk = sehr leise

Bitte ausführliches Info anfordern !

PLATTEN

RLL Festplattenlaufwerke

ST 238R (32MB)	DM 430,-
ST 157R (48MB)	DM 729,-
ST 277R-1 (65MB)	DM 777,-
M2190 (190MB)	DM 2098,-

Wechselplattenlaufwerk

SQ 555 (44MB)	DM 1555,- !

MONITORE

Multisync S/W, 14"	DM 539,-
NEC Multisync 3D	DM 1555,-
Monitorumschalter	DM 69,-
19" Großbildschirm	DM 3888,-

SOFTWARE

Adimens ST plus 3.0	DM 344,-
Arabesque	DM 219,-
Calamus	DM 698,-
Creator	DM 219,-
Laser C m. Debugger	DM 294,-
Lavadraw Plus	DM 129,-
Megamax Modula2	DM 333,-
Script	DM 188,-
Signum!2	DM 349,-
Tempus 2.05	DM 109,-
TMS Colour Express	DM 349,-

... und 1000 andere Programme. FragenSie bitte nach. Ausführliche Programmbeschreibungen finden Sie in den Fachzeitschriften.

HD-FLOPPY

HD-Diskettenlaufwerke im ATARI. Sie benötigen:

HD-Laufwerk 3.5", 720KB/1.44MB
TEAC FD 235 HF DM 185,-

Umschaltplatine, bestückt und getestet, 8/16MHz Umschaltung mit automatischer Erkennung intern/extern und DD/HD, keine Belastung des Shifters (!), ausführliche Einbauanleitung, HD-Formatsoftware DM 59,-

Umbaugeschick und etwas Löterfahrung oder lassen den Umbau von uns vornehmen (DM 59,-)

Versand per NN, europaweit und Direktverkauf in Hannover

Komplettsystem zum erstellen einer Anzeige wie dieser (Rechner, Monitor, Laserdrucker, Software) bei uns schon für unter DM 5400,- Info anfordern!

Öffnungszeiten: MO. - FR. von 10 - 18 Uhr durchgehend
Samstag und Sonntag geschlossen.

$FF8604 **Sector-Count-Register** (SCR)
Zähler für sektorgroße Datenblöcke (512 Bytes)

Nur an dieser Adresse, wenn Bit 4 im DMR gesetzt (= 1) ist.

In diese Register wird die Anzahl der zu übertragenden Sektoren geschrieben. Es kann jederzeit gelesen werden, wieviele Sektoren der DMA-Chip noch übertragen muß.

$FF8604 **Controller-Access-Register** (CAR)

Nur an dieser Adresse, wenn Bit 4 im DMR gelöscht (= 0) ist.

Liefert beim Lesen den Inhalt eines Registers des Floppy-Disk-Controllers (FDC) oder das Byte vom ACSI-Bus. Beim Schreiben gelangen die Daten in den FDC oder zum ACSI-Bus (siehe DMR).

$FF8606 beim Lesen: **DMA-Status-Register** (DSR)
beim Schreiben: **DMA-Mode-Register** (DMR)

DMA-Status-Register:
Die unteren drei Bits geben Auskunft über den DMA-Chip.
Bit 0 wird low (0), wenn ein Fehler aufgetreten ist.
Bit 1 zeigt an, daß das SCR auf Null heruntergezählt ist.
Bit 2 wird low, so wie das /HDRQ-Signal von der ACSI-Schnittstelle aktiv (low) wird.

DMA-Mode-Register:
Bit 1 ist direkt auf den Ausgang CA1 geführt.
Bit 2 geht auf CA2.
Bit 3 gibt an, auf welche Peripherie zugegriffen werden soll:
0: Zugriff auf Register des FDC
1: Zugriff auf den ACSI-Bus
Bit 4 bestimmt, welches Register sich an der Adresse $FF8604 befindet:
0: Controller-Access-Register
1: Sector-Counter-Register
Bit 6 0: DMA-Chip arbeitet
1: DMA-Chip arbeitet nicht
Bit 7 0: Datenaustausch mit ACSI-Bus
1: Datenaustausch mit FDC
Bit 8 0: DMA-Chip liest
1: DMA-Chip schreibt

$FF8609 **DMA-Adressen-Start- und Zähler-Register**, Highbyte
$FF860B **DMA-Adressen-Start- und Zähler-Register**, Midbyte
$FF860D **DMA-Adressen-Start- und Zähler-Register**, Lowbyte

Diese drei Register befinden sich eigentlich in der MMU-Einheit, gehören aber zum DMA-Chip. Sie sollten in der Reihenfolge Low- -> Mid- -> Highbyte gelesen oder beschrieben werden.

Tabelle 3: Die Register des DMA-Chips

schert uns dieser Speicher. Die von den Bussen kommenden Daten werden erst dann in den Hauptspeicher des Rechners transportiert, wenn mindestens 16 Bytes gelesen wurden. Bei normalen Übertragungen, die ja immer sektorweise vonstatten gehen, stört dies nicht weiter. Wenn Sie jedoch einmal eigene Experimente unternehmen und von der Floppy weniger als 16 Bytes lesen wollen, werden Sie erstaunt feststellen, daß, obwohl der DMA-Chip eine einwandfreie Übertragung meldet, keine Daten im Speicher sind. Sie sollten also auf alle Fälle dafür sorgen, daß immer mindestens 16 (besser mehr) Bytes gelesen werden. Aus diesem Grunde sollte man auch vor jeder Benutzung des DMA-Bausteins dessen Speicher leeren. Das kann durch ein 'Klappern' (d.h. Bit setzen, löschen und wieder setzen) des Bits 8 im DMR geschehen.

Zu unserem nächsten Chip ist es nur ein kurzes Stück. Wir werden uns den Floppy-Disk-Controller ein wenig näher ansehen. Das bietet sich an dieser Stelle geradezu an, da ja der DMA-Chip als Bindeglied zwischen Prozessor und FDC arbeitet. Wenn ich Sie also wieder in den Bus bitten dürfte...

Der Floppy-Disk-Controller

Recht klein und mickrig sieht der Floppy-Disk-Controller im Gegensatz zu den bisher besuchten Chips aus. Wenn Sie vom Aussehen auf seine Leistung schließen wollen, muß ich Sie jedoch enttäuschen. Dieser kleine Wicht bildet, mit geringer Unterstützung des Sound-Chips (unser nächstes Ziel), die Schnittstelle zur speichernden Außenwelt, den Floppies. Er übernimmt die Aufbereitung der ankommenden Daten-Bytes zu einem für die Floppy verständlichen und benutzbaren Bit-Strom. Desweiteren beinhaltet er fünf Register, mit deren Hilfe er die für den

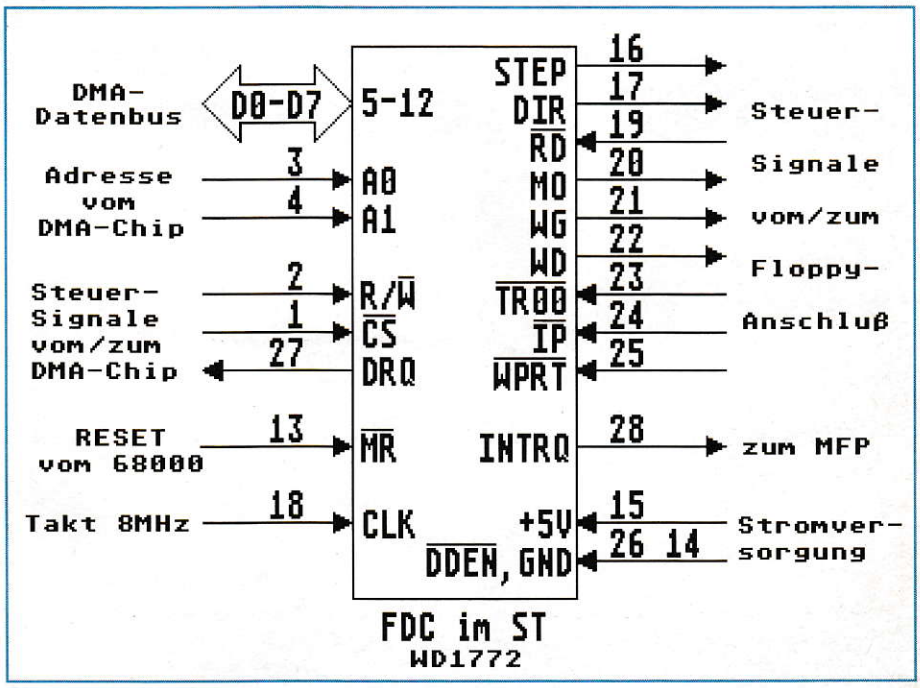


Bild 5: Der Signalfluß des Floppy-Disk-Controllers

Floppy-Betrieb benötigten Signale erzeugt. Diese können jedoch nicht direkt, sondern nur über den DMA-Chip angesprochen werden.

In Bild 5 sehen Sie den Signalfluß des FDC. Eine direkte Verbindung mit dem Prozessor (bzw. dem Prozessor-Bus-System) besteht einzig und allein in dem Anschluß /MR, der mit der /RESET-Leitung des 68000er verbunden ist. Alle anderen Steuersignale kommen von oder gehen an Verbindungs-Chips wie den DMA-Baustein und den Multifunktionsbaustein MFP 68901, dem wir später einen Besuch abstatten, da er zu den wichtigsten Chips im ST gehört, was die Interrupt-Behandlung angeht.

Mittels der vom DMA-Chip kommenden Signale A0 und A1 wird das entsprechende Register des FDC ausgewählt. Liegt auf der R/W-Leitung Low, wird ge-

Die Adressen der FDC-Register beziehen sich auf die beiden Adreßleitungen vom DMA-Chip. Eine direkte Adressierung der Register ist nicht möglich. Für den Schreib- oder Lesezugriff muß deshalb erst die 2-Bit-Adresse der Register in die Bits 1 und 2 des DMA-Mode-Registers geschrieben werden. Des weiteren muß noch Bit 8 gesetzt werden. Alle anderen Bits sind Null, d.h. an Adresse $FF8604 läßt sich das angewählte FDC-Register ansprechen.

A1=0, A0=0 Beim Lesen: **Status-Register**
Beim Schreiben: **Kommando-Register**

Status-Register:

Bit 0 zeigt den Zustand des FDC (Busy-Bit):
0: FDC ist für nächsten Befehl bereit.
1: FDC bearbeitet den letzten Befehl.

Bit 1 Bei Positionierungsbefehlen wird das Bit gesetzt, so wie der Indeximpuls ankommt. Ansonsten meldet der Chip mit einem Setzen des Bits, daß er Daten vom DMA-Chip benötigt oder an ihn loswerden will .

Bit 2 Bei Positionierungsbefehlen bedeutet eine 1: Track 0 erreicht. Ansonsten trat ein Datenverlust durch zu lange Wartezeit bei der Komunikation mit dem DMA-Chip auf.

Bit 3 Tritt ein Prüfsummenfehler auf, ist es gesetzt (1).

Bit 4 ist gesetzt (1), wenn verlangter Sektor, Spur oder Seite nicht gefunden wurde.

Bit 5 Bei Positionierungsbefehlen zeigt ein gesetztes Bit an, daß der Floppy-Motor die Solldrehzahl (300 U/M) erreicht hat. Sonst kann man hier den Typ des Datenfeldes erkennen:
0 normales Datenfeld
1 Datenfeld mit 'gelöschter' Adreßmarke

Bit 6 Bei WRITE-Befehlen wird es gesetzt, wenn die Diskette schreibgeschützt ist.

Bit 7 zeigt den Zustand des MOTOR ON(MO)-Anschlusses (Motor an: 1).

Kommando-Register:
Hier wird der Befehl, den der Controller ausführen soll, abgelegt. Dies sollte immer als letztes geschehen, nachdem alle anderen Register mit entsprechenden Werten belegt wurden.

A1=0, A0=1 **Track-Register**

Der Ziel-Track für die Befehle wird hier eingetragen. Wird vom FDC als Zwischenspeicher für den jeweils aktuellen Track benutzt.

A1=1, A0=0 **Sektor-Register**

Hat für Sektoren dieselbe Funktion wie das Track-Register.

A1=1, A0=1 **Data-Register**

Hier stehen die gerade zu schreibenden oder soeben gelesenen Daten. Wird bei einigen Befehlen für die Parameterübergabe benutzt.

Typ	Kommando	Bedeutung der einzelnen Bits 7 6 5 4 3 2 1 0
I	Restore	0 0 0 0 h V r1 r0
I	Seek	0 0 0 1 h V r1 r0
I	Step	0 0 1 u h V r1 r0
I	Step-In	0 1 0 u h V r1 r0
I	Step-Out	0 1 1 u h V r1 r0
II	Read Sektor	1 0 0 m h E 0 0
II	Write Sektor	1 0 1 m h E P a0
III	Read Address	1 1 0 0 h E 0 0
III	Read Track	1 1 1 0 h E 0 0
III	Write Track	1 1 1 1 h E P 0
IV	Force IRQ	1 1 0 1 I3 I2 I1 I0

BEDEUTUNG DER EINZELNEN FLAGS:

h 0: FDC prüft, ob Motor an; wenn ja, wird Befehl sofort ausgeführt, ansonsten wird der Motor gestartet und gewartet, bis dieser Nenndrehzahl erreicht hat.
1: Befehl wird sofort ausgeführt.

V 0: Verify aus.
1: Nach dem Positionieren überprüft der Controller durch Lesen des Adreßfeldes, ob die Position erreicht ist. Bei einem Fehler wird Bit 3 und/oder Bit 4 im Status-Register gesetzt.

r1 r0 dienen der Step-Rateneinstellung
0 0 6mS
0 1 12mS
1 0 2mS
1 1 3mS

u 0: Update aus.
1: Das Track-Register wird beim Ausführen von Befehlen aktualisiert.

m 0: Multiple aus
1: Der Controller liest oder schreibt solange Sektoren, bis der letzte erreicht wird.

E 0: Settling Delay aus
1: Gibt dem Lesekopf der Floppy Zeit, sich auf die Diskette herabzusenken. Da dies bei den heutigen Laufwerken nicht mehr notwendig ist, ist es im ATARI immer gelöscht.

P 0: Precompensation aus
1: Die Daten werden mit Precompensation (Vorkompensation) auf die Diskette geschrieben. Dies dient der Datensicherheit und ist im ATARI immer aktiviert.

a0 0: Sektor wird mit einer 'gelöschten' Adreßmarke ($F8) begonnen .
1: Sektor wird mit einer normalen Adreßmarke ($FB) begonnen.

→

Tabelle 4: Die Register des Floppy-Disk-Controllers

I0 beim WD1772 nicht verwendet
I1 beim WD1772 nicht verwendet
I2 wenn gesetzt, wird bei jedem Indeximpuls ein Interrupt gesendet.
I3 wenn gesetzt, wird der momentane Befehl abgebrochen und ein Interrupt gesendet.

FUNKTIONEN DER BEFEHLE:

Restore fährt den Lesekopf auf Spur 0.
Seek fährt den Lesekopf zur im Daten-Register stehenden Spur.
Step bewegt den Lesekopf eine Spur in die letzte Step- Richtung weiter.
Step-In bewegt den Kopf eine Spur höher (nach innen).
Step-Out bewegt den Kopf eine Spur tiefer (nach außen).
Read Sektor sucht auf der aktuellen Spur einen Sektor mit der im Sektor-Register stehenden Nummer. Findet er ihn, wird er gelesen.
Write Sektor wie Read Sektor, nur fürs Schreiben
Read Address liest den nächsten Sektorvorspann der aktuellen Spur.
Read Track liest vom Indeximpuls an eine komplette Spur ein. Durch einen Hardware-Fehler im Controller erhält man bei diesem Befehl jedoch meistens fehlerhafte Daten.
Write Track schreibt nach dem nächsten Indeximpuls eine komplette Spur mit den Daten, die vom DAM-Chip kommen. Einige Bytes werden vom Controller jedoch umgewandelt (siehe [1]).
Force IRQ unterbricht den momentan laufenden Befehl. Mit den Bits I0 bis I3 kann eine Bedingung für den Interrupt angegeben werden (siehe oben).

Tabelle 5: Die Befehle des Floppy-Disk-Controllers

schrieben, im anderen Fall gelesen. Der FDC wird mittels des /CS-Signals aktiviert und meldet auf der DRQ-Leitung, wenn er Daten-Bytes für den DMA-Baustein hat oder von ihm neue benötigt. Ist die Arbeit des FDC beendet, zeigt er es mit Hilfe der INTR-Leitung dem MFP an, der dann seinerseits alles Weitere unternimmt. Doch dazu kommen wir später.

Alle Ausgangssignale gehen ausnahmslos auf den Floppy-Stecker. Mit Hilfe dreier Steuersignale vom Sound-Chip (/SIDE SELECT und die beiden /DRIVE SELECTs) existiert so im ATARI eine reguläre Floppy-Schnittstelle, an die übliche 3 1/2'- und 5 1/4'-Laufwerke angeschlossen werden können.

Die Adressen und Bedeutungen der FDC-Register finden Sie in Tabelle 4. In Tabelle 5 sind die Befehle des Floppy-Controllers WD1772 zusammengestellt.

Wenn Sie nun nach vorne schauen, können Sie schon unseren nächsten Haltepunkt erkennen, den Sound-Chip.

Der YM2149 macht die Musik

Einem recht vielseitigem Bürschchen gilt unser nächster Besuch. Er ist nicht nur für den guten Ton im ATARI zuständig (wer hätte das bei seinem Namen nicht vermutet..?), sondern hilft ganz nebenbei auch noch dem Floppy-Disk-Controller mit drei seiner Port-Leitungen aus. Als dritte Aufgabe erzeugt er alle Ausgangssignale für die Centronics-Schnittstelle, und zuletzt unterstützt er den MFP-Chip bei der Bedienung der seriellen Schnittstelle. Die Connections, die er dafür benötigt, sind in Bild 6 dargestellt.

Sicher können Sie sich vorstellen, daß eine solche Funktionsvielfalt auch einige Register zur Steuerung benötigt. Beim Sound-Chip sind dies immerhin 16 Stück. Wenn Sie sich das Bild 6 ins Gedächtnis zurückrufen (Sie können es

Die Register des Sound-Chips können nur an zwei Adressen erreicht werden. Deshalb muß an die Adresse $FF8800 die Nummer des gewünschten Registers geschrieben werden. Aus diesem kann an derselben Adresse gelesen werden. Eine Änderung des Registers ist durch ein Schreiben des gewünschten Inhaltes an die Adresse $FF8802 möglich.

Die Nummern der Register und ihre Bedeutung:

0: Bit 7-0 Periodendauer für Generator A (Bit 7-0)
1: Bit 7-4 keine Funktion
Bit 3-0 Periodendauer für Generator A (Bit 12-8)
2: wie 0 für Generator B
3: wie 1 für Generator B
4: wie 0 für Generator C
5: wie 1 für Generator C
6: Bit 7-5 keine Funktion
Bit 4-0 Periodendauer für Rauschgenerator
7: Bit 7 0: Port B ist Eingang
1: Port B ist Ausgang
Bit 6 wie Bit 7 für Port A
Bit 5 0: zum Ton von Generator C wird Rauschen gemischt
1: 'reiner' Ton von Generator C
Bit 4 wie Bit 5 für Generator B
Bit 3 wie Bit 5 für Generator A
Bit 2 0: Generator C ist an.
1: Generator C ist aus.
Bit 1 wie Bit 2 für Generator B
Bit 0 wie Bit 2 für Generator A
8: Bit 7-5 keine Funktion
Bit 4 0: Bit 3-0 bestimmen die Lautstärke von Signal A.
1: Form von Signal A wird durch Hüllkurve bestimmt, Bit 3-0 haben keine Funktion.
Bit 3-0 Amplitude (Lautstärke) von Signal A.
9: wie 8 für Signal B
10: wie 8 für Signal C
11: Bit 7-0 Periodendauer der Hüllkurve (Bit 7-0)
12: Bit 7-0 Periodendauer der Hüllkurve (Bit 15-8)
13: Bit 7-4 keine Funktion
Bit 3-0 bestimmen die Kurvenform der Hüllkurve.
14: Daten-Byte für Port A
Bit 7 nicht verwendet
Bit 6 steht an Pin 3 der Monitorbuchse bereit
Bit 5 Strobe des Drucker-Ports
Bit 4 DTR der seriellen Schnittstelle
Bit 3 RTS der seriellen Schnittstelle
Bit 2 Drive B SelecT
Bit 1 Drive A Select
Bit 0 Side 1 Select
15: Datenbyte für oder von Port B (Drucker-Port-Daten)

Anmerkungen:

- zu Register 0 bis 5:
  Der dort eingestellte Wert wird in den Tongeneratoren als Teiler für die Arbeitsfrequenz von 125kHz genommen. Steht in den Registern 0 und 1 der Wert 500, so beträgt die Frequenz des Signals am Ausgang von Generator A 250Hz.
- zu Register 6:
  Hier gilt das gleiche wie für Register 0 bis 5 für die Eingangsfrequenz des Rauschgenerators.
- zu Register 11 und 12:
  Die Arbeitsfrequenz ist hier 7,8125kHz. Befindet sich in den Registern der Wert 2605, beträgt die Wiederholungsfrequenz der Hüllkurve rund 3Hz, d.h. sie ist 0,3 Sekunden 'lang'.

Tabelle 6: Die Register des Sound-Chips

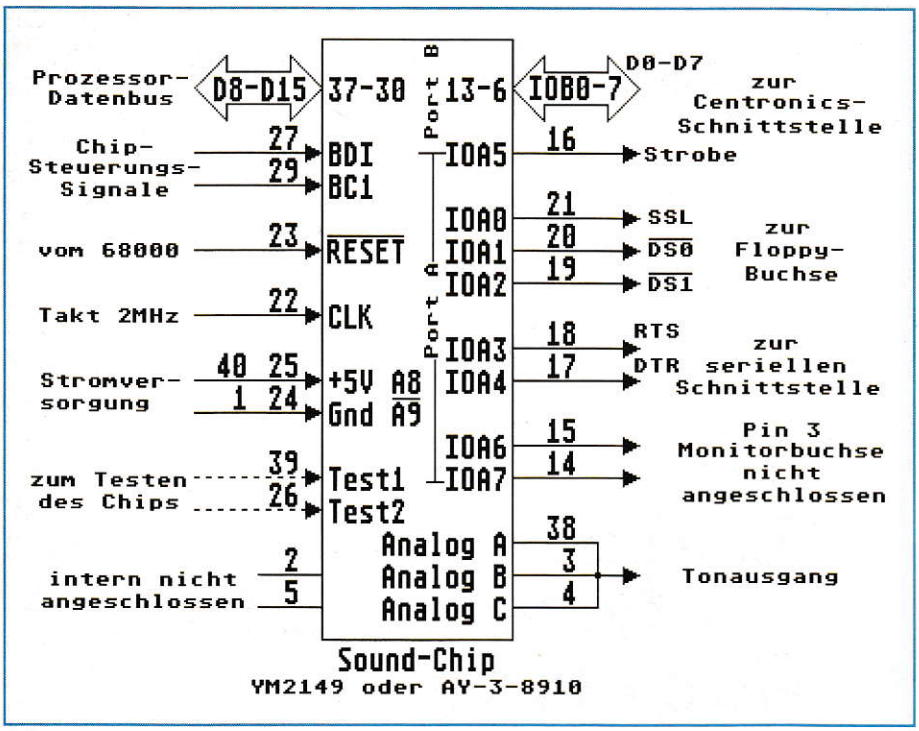


Bild 6: Der Signalfluß des Sound-Chips

wahlweise auch noch einmal betrachten), werden Sie feststellen, daß zum Adressieren der Register keine Steuerleitungen vorhanden sind. Die einzigen Anschlüsse, die dazu benutzt werden, sind BDIR und BC1. Diese sind jeweils mittels eines NAND-Gatters mit den Steuerleitungen A1 und dem Sound-Chip-Select-Signal sowie mit R/W und dem CS-Signal des Prozessorbusses verbunden. Daß trotzdem alle 16 Register angesprochen werden können, ermöglicht ein Trick im Sound-Chip. Wird in das Register an der Adresse $FF8800 eine Zahl zwischen 0 und 15 geschrieben, kann danach unter dieser Adresse der Inhalt des ausgewählten Registers gelesen werden. Möchte man den Inhalt ändern, muß das geänderte Byte in das Register an der Adresse $FF8802 geschrieben werden. Eine detaillierte Aufstellung der 16 Register ist in Tabelle 6 zu sehen.

Doch folgen Sie mir nun bitte in das Innere des ICs, damit wir uns die Sound-Erzeugung ein wenig näher ansehen können...

Der gute Ton

Der programmierbare Sound-Generator, wie dieses Prachtstück auch genannt wird, beinhaltet drei getrennte Tonkanäle. Als interne Arbeitsfrequenz wird, durch Teilung des 2MHz-Taktes, ein 125kHz-Signal verwendet. Die Einstellungen für den Rausch- und die drei Tongeneratoren beziehen sich darauf. Die Frequenz wird durch die dort stehenden Werte geteilt. Das Resultat ist die Ausgangsfrequenz der Generatoren. Deshalb gilt, je kleiner der Wert in den Registern, umso höher der Ton.

Das Ausgangssignal des Rauschgenerators läßt sich zu jedem der drei Tongeneratoren mischen. Allerdings existiert nur ein Rauschgenerator. Wenn also zu zwei Kanälen verschiedenes Rauschen gemischt werden soll, ist dies nicht möglich. Die Lautstärke (Amplitude) ist für jeden Tonkanal einzeln einstellbar. Die Hüllkurve, mit der die Form des Ausgangssignals bestimmt werden kann (siehe [2]), ist für alle drei Signale wieder gleich.

Wenn Sie nun glauben, daß Sie drei getrennte Tonausgänge haben, ist das im Prinzip zwar richtig, aber Sie verkennen ATARI. Im ST werden die drei Tonsignale mit dem möglicherweise vom Pin 5 der Monitorbuchse kommenden Tonsignal gemischt. Das resultierende Signal kann man an Pin 1 der Monitorbuchse abgreifen und zu Gehör bringen.

Die zwei I/O-Ports des Sound-Chips lassen sich wahlweise als Ein- oder Ausgänge schalten. Im ST wird Port A immer als Ausgang benutzt. Port B ist zur bidirektionalen Datenübertragung am Drukker-Port vorgesehen.

Soviel zu diesem Multitalent unter den ATARI-Chips. Unsere nächste Station nennt man den Störenfried der ATARI-Chip-Gemeinde, der MFP. Darf ich Sie zurück in den Bus bitten...

Interrupt oder nicht Interrupt?

Wie wir anläßlich unseres Besuchs beim Prozessor gesehen haben, kann dieser nur maximal sechs Interrupt-Quellen/-Stufen unterscheiden. Im ATARI gibt es aber eine ganze Reihe möglicher Interrupt-Quellen. Um zwischen allen unterscheiden zu können, dient der MFP 68901 (Multi Function Peripheral, peripherer

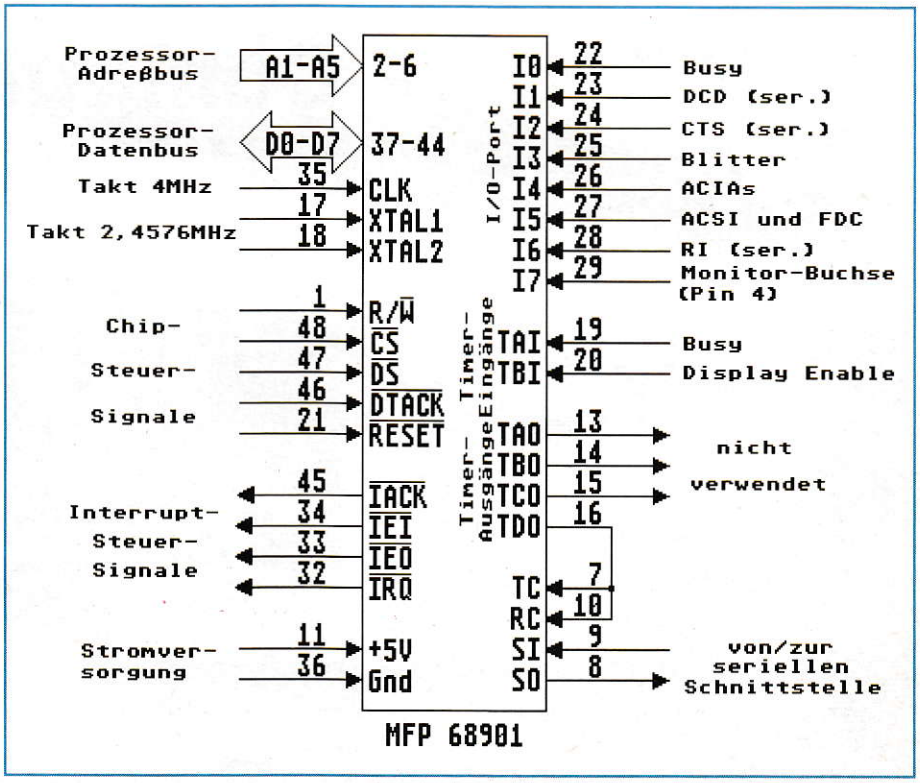


Bild 7: Der Signalfluß am 68901

Priorität	wird ausgelöst durch	Belegung im ATARI ST
15	I7: Monitor-Buchse 4	meldet Monochrom-Monitor
14	I6: RI	von ser. Schnittstelle
13	Timer A	nicht benutzt
12	RCV Buffer full	Empfangspuffer voll
11	RCV Error	Fehler beim Empfang
10	XMIT Buffer empty	Sendepuffer leer
9	XMIT Error	Fehler beim Senden
8	Timer B	nicht benutzt (zählt Zeilen)
7	I5: INTRQ + /IRQ	vom FDC und ACSI
6	I4: /IRQ	von den beiden ACIA-Chips
5	Timer C	Systemtakt (200Hz)
4	Timer D	Baud-Rate für ser. Schnittstelle
3	I3	vom Blitter-Chip
2	I2: CTS	von ser. Schnittstelle
1	I1: DCD	von ser. Schnittstelle
0	I0: Centronic-BUSY	vom Drucker-Port

Anmerkungen:
- Die Nummern entsprechen den Prioritäten (15: hoch, 0: niedrig)
- 9 bis 12 beziehen sich auf die Übetragung über die serielle Schnittstelle.

Tabelle 7: Die Prioritäten der Interrupt-Quellen im 68901

Baustein mit Mehrfachfunktion). Der Chip stammt aus der gleichen IC-Familie wie der 68000, deshalb verstehen sich die beiden auch prächtig.

Der MFP-Chip kann bis zu 16 Interrupt-Quellen unterscheiden. Acht davon sind interner Natur (vier Timer/Zähler und Steuerung der seriellen Schnittstelle). Die andere Hälfte stammt von den übrigen Chips, die an den I/O-Port des 68901 herangeführt sind (siehe hierzu Bild 7). Für alle 16 Interrupt-Quellen läßt sich einzeln bestimmten, ob sie einen Interrupt auslösen können und bei welchem Flankenübergang des Signals (Low/High oder High/Low) er ausgelöst wird. Die Prioritätenverteilung der Interrupts im 68901 ist der Tabelle 7 zu entnehmen.

Die Timer A und B können Sie einzeln als Verzögerungs-Timer, Impulszähler oder Impulsbreitenmesser verwenden. Beim Verzögerungs-Timer lädt man das entsprechenden Datenregister des Timers mit dem Startwert. Sobald der Timer gestartet wird, zählt er das Register bei jedem Timer-Impuls um eins herunter. Ist der Wert Null erreicht, löst der Timer einen Interrupt aus, lädt sein Zählerregister mit dem im Datenregister stehenden Anfangswert und wechselt das Signal am Timer-Ausgang (TAO oder TBO). Die Frequenz des Timer-Impulses kann man für jeden Timer einzeln einstellen. Die Grundfrequenz dafür ist mit einem externen Quarz beim ST auf 2,4576MHz justiert. Die Frequenz der Timer-Impulse kann softwaremäßig in 7 Stufen von 1/4 bis 1/200 der Quarzfrequenz eingestellt werden. Die beiden anderen Timer (C und D) verfügen über keine eigenen Signal-Eingänge, so daß sie nur als Verzögerungs-Timer arbeiten können.

Die Timer im ST

Der folgenden Tabelle läßt sich entnehmen, welche Funktionen die Entwickler des STs den Timern zugedacht haben:

Timer A nicht benutzt. Das Busy-Signal des Centronics-Ports liegt an seinem Eingang.

Timer B nicht benutzt. Am Eingang liegt das Signal DE vom GLUE-Chip. Es ist immer dann High, wenn eine Bildschirmzeile geschieben wird. Durch eigene Programmierung des Timer ist es so möglich, zeilenabhängige Effekte auf den Bildschirm zu 'zaubern'.

Timer C liefert den 200Hz Systemtakt.

Timer D liefert die Baud-Raten für die serielle Schnittstelle. Ist deshalb direkt mit TC und RC verbunden.

Die 23 Register des MFP 68901 befinden sich an ungeraden Adressen!

$FFFA01 **General-Purpose-I/O-Port** (GRIP)

Die Bits 7-0 entsprechen den Signalen der Pins am Port (I7-I0). Da alle Pins im ST als Eingang benutzt werden, wird dieses Register nur gelesen.

$FFFA03 **Active-Edge-Register** (AER)
Flanken-Register

Mit diesem Register wird bestimmt, wann ein Interrupt ausgelöst werden soll. Ist ein Bit gesetzt, erfolgt die Auslösung bei einem Low/High-Übergang. Ist es gelöscht, entsprechend bei einem High/Low-Übergang. Die Belegung ist die gleiche wie im GRIP.

$FFFA05 **Data-Direction-Register** (DDR)
Datenrichtungs-Register

Die Bits bestimmen, ob die Pins am I/O-Port Eingänge (Bit gelöscht) oder Ausgänge (Bit gesetzt) sind. Die Belegung ist die gleiche wie im GRIP. Im ATARI werden alle Port-Anschlüsse als Eingänge benutzt (hier steht deshalb $00).

$FFFA07 **Interrupt-Enable-Register A** (IERA)
Interrupt-Freigabe-Register A

Dieses Register bestimmt, ob ein Signal von den Interrupt-Quellen einen Interrupt auslösen darf.
Bit 7 I7: Monochrom-Monitor ist angeschlossen
Bit 6 I6: RI von serieller Schnittstelle
Bit 5 Timer A abgelaufen
Die Bits 4-1 beziehen sich auf den Betrieb der seriellen Schnittstelle:
Bit 4 Empfangspuffer ist voll
Bit 3 Fehler beim Empfang
Bit 2 Sendepuffer ist leer
Bit 1 Fehler beim Senden
Bit 0 Timer B abgelaufen

$FFFA09 **Interrupt-Enable-Register B** (IERB)
Interrupt-Freigabe-Register B

Die Bedeutung ist wie beim IERA.
Bit 7 I5: Der FDC oder ein Gerät am ACSI haben einen Befehl ausgeführt.
Bit 6 I4: Interrupt-Anforderung vom MIDI- oder Tastatur-ACIA
Bit 5 Timer C abgelaufen →

Nikolaistraße 2
8000 München 40
West-Germany

PRINT TECHNIK

Tel. 0049-89-368197
FAX: 0049-89-399770

CEBIT HALLE 5
STAND E 35



Univ. Scanner, Drucker, Kopierer

Neuer Superpreis: DM 898,-

OCR-Junior Schrifterkennung
Selbstlernende Schrifterkennung zu Universalscanner für ATARI ST.
DM 198,-

Dieses mit 200 DPI arbeitende Bilderfassungsgerät ist die ideale Arbeitshilfe für alle Anwender, die über Geräte mit einem Mega-Speicher verfügen (1040, ein Mega, oder aufgerüstete Einheiten). Durch rationellste Produktionsmethoden und günstigen Einkauf des Thermo-Kopierers ist uns nochmals eine Preissenkung für dieses Gerät gelungen.
Alle Formate möglich / Calamus compatibel.
Ein absoluter Preishit für jeden ATARI-Nutzer.

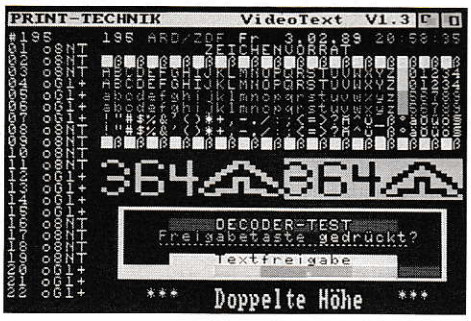
Videodigitizer PRO 8900 für ATARI
Der Videodigitizer PRO 8805 liefert die höchste Auflösung, die bei Verwendung einer normalen Videokamera möglich ist: 1024 Punkte in 512 Zeilen. Gleichzeitig digitalisiert er mit einer Genauigkeit von 7 Bit, was einer Anzahl von 128 Graustufen entspricht. Technische Daten des PRO 8900: Bildformate: Neochrome, IMG, Doodle, Spat. Ausdruck auf: NEC P6/P7. ATARI Laser. Auflösung: 320 x 200, 640 x 200, 640 x 400, 512 x 512, 1024 x 512. Graustufen: 128 (7 Bit). Anschluß: ROM-Port des ATARI ST. Eingangssignal: BAS oder FBAS. S/W und Farbmonitor
DM 498,-

Neue Colorsoft von Imagic
16 Farben aus 4096/Zusatzsoft zum PRO 8900 **DM 98,-**

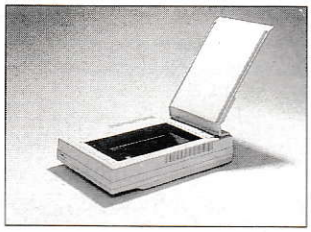
PRo 8900 mit RGB-Filter + Imagic Soft.
Der »Farb«-Digitizer **DM 698,-**

Realtizer für ATARI ST
Der REALTIZER ist ein in den ROM-Port einsteckbares Modul zur rasanten Digitalisierung von Videobildern aller Art. Die Auflösung beträgt 320 x 200 Punkte, wobei der Farb- und Monochrome-Modus (640 x 400) des ATARI ST unterstützt wird. Die Auflösung: 16 Graustufen. Pro Graustufe beträgt die Digitalisierungszeit 1/25 Sekunde.
Automatische Helligkeits- und Kontrastregelung. **DM 198,-**

RGB Splitter
Der RGB-SWplitter zerlegt jedes Farb-Videosignal in seine Grundfarben Rot, Grün und Blau. Mittels Drehschalter kann jede Grundfarbe mit Schwarz/Weiß an einen Videoausgang geschaltet werden. Passend für alle Videodigitizer mit Farbdigitalisierungssoftware (z.B. PRO 8805).
Noch nie erreichte Farbbildqualität. **DM 198,-**



Videotext Dekoder
Zum Anschluß an den ROM-Port. Kann mit jedem Videosignal betrieben werden. Läuft auf Farb- oder S/W-Monitor. Seitenweises Aufrufen — Automatisches Blättern — Seiten halten — Speichern und Laden der empfangenen Seiten im Text- oder Bildschirmformat — Textausdruckmöglichkeiten über beliebige Drucker. **DM 248,-**



Neuer Superpreis:

Professional Scanner II **DM 2498,-**

mit OCR-Junior inkl. Ganzsitenmalprogramm ROGER PAINT OCR Junior selbstlernende Schrifterkennung PEGASUS + ST 1 Raster Vektor Konvertierungsprogramm
300 x 300, 300 x 600, 600 x 600 DPI-Auflösung und 64 Graustufen, einschl. Zeichenprogramm und OCR-Schrifterkennung.
Diese Scannereinheit für den Industrie- und DTP-Bereich stellt einen absoluten Preishit dar. Mit ihm lassen sich sowohl Halbton als auch binäre Vorlagen scannen und ablegen und mit allen auf dem Markt befindlichen Programmen (auch Calamus) weiterverarbeiten.
Das mitgelieferte Schrifterkennungsprogramm erlaubt das Umsetzen von Text in ASCII-Zeichensatz und ist durch seine Lernfähigkeit von hoher Effizienz.

WIEDER IM PROGRAMM:

Genlock 90 für ATARI.
Neu für ST + STE

DM 1998,-

Endlich ist es möglich, über die TV-Bilder Grafik und Schrift zu legen.

Schweiz: Microtron 0041-32-872429 NL 010-4507696 VISA/Eurocard Accepted

VISA/Eurocard Accepted Austria: Print-Technik-Wien 0043-222-5973423

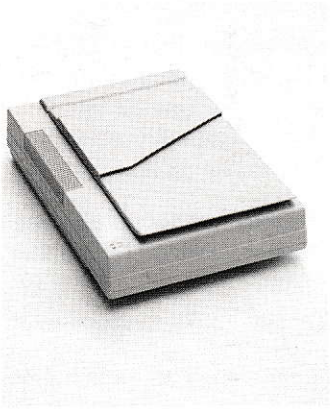
PRODUCTION – IMPORT – EXPORT – DISTRIBUTION

Nikolaistraße 2
8000 München 40
West-Germany

PRINT TECHNIK

Tel. 0049-89-368197
FAX: 0049-89-399770

CEBIT HALLE 5
STAND E 35



256 GRAU

BIS 600 x 600 dpi

Professional + + **DM 3.498,-**

incl. OCR
incl. Roger Paint + Pegassus
Pixel Vektor Soft incl.
Calamus Scan-Modul 1.10.

NEU: Scanmodul Soft für Directscan aus CALAMUS 1.10

HANDY SCANNER
Jumbo 128 mm

Dieser Scanner wird über die Vorlage gezogen und stellt das Bild auf dem Monitor dar. Alle Funktionen entsprechen unseren berühmten Scanprogrammen. Inklusive Malsoftware „Roger Paint" (Ganzseitenmalprogramm) Auflösung 200 / 300 / 400 DPI. Einschließlich Druckroutinen P6, P7, Atari Laser etc.

Arbeitet mit Mega ST u. STE

HANDY SCANNER 105 mm	**DM 398,-**
HANDY SCANNER JUMBO	**DM 498,-**



METEO-SAT-EMPFANGSANLAGE

von der Antenne bis zum Computer incl. Programm. Sie empfangen wie im Fernsehen Bilder vom Sateliten. Ideal für alle, die ständig über das aktuelle Wetter informiert werden möchten.

METEO-SAT komplett	**2.998,-**
METEO-SAT FILM SOFT	**198,-**



Schweiz: Microtron 0041-32-872429 NL 010-4507696 VISA/Eurocard Accepted

VISA/Eurocard Accepted Austria: Print-Technik-Wien 0043-222-5973423

PRODUCTION – IMPORT – EXPORT – DISTRIBUTION

Bit 4 Timer D abgelaufen
Bit 3 I3: Der Blitter hat seine Arbeit beendet.
Bit 2 I2: CTS von serieller Schnittstelle
Bit 1 I1: DCD von serieller Schnittstelle
Bit 0 I0: BUSY von Centronics-Schnittstelle

$FFFA0B **Interrupt-Pending-Register A** (IPRA)
$FFFA0C **Interrupt-Pending-Register B** (IPRB)

Wurde von einer Signalquelle ein Interrupt erzeugt, so wird das entsprechende Bit (siehe IERA und IERB) gesetzt. Hat der MFP der CPU den Interrupt gemeldet und die dazugehörige Vektornummer erzeugt, wird es wieder gelöscht.

$FFFA0E **Interrupt-In-Service-Register A** (ISRA)
$FFFA11 **Interrupt-In-Service-Register B** (ISRB)
Interrupt-In-Bearbeitung-Register

Das Bit der Signalquelle (siehe IERA und IERB) wird gesetzt, solange die Interrupt-Routine bearbeitet wird. Dadurch kann keine Interrupt-Quelle mit gleicher oder niedrigerer Priorität einen Interrupt auslösen.

$FFFA13 **Interrupt-Mask-Register A** (IMRA)
$FFFA15 **Interrupt-Mask-Register B** (IMRB)
Interrupt-Masken-Register

Ist ein Bit gesetzt, wird die von dieser Signalquelle kommende Interrupt-Anforderung (Belegung siehe IERA und IERB) nicht an die CPU weitergeleitet. Dies kann dazu verwendet werden, um mit mehreren CPUs zu kommunizieren. Im ATARI wird diese Möglichkeit nicht verwendet.

$FFFA17 **Vector-Register** (VR)

Nur Bit 3 findet Verwendung.
0: MFP arbeitet im Automatic-End-of-Interrupt(AEI)-Modus. Nachdem der Chip der CPU die Interrupt-Anforderung mitgeteilt hat, wird das entsprechende Bit im ISRA oder ISRB gelöscht.
1: MFP arbeitet im Software-End-of-Interrupt(SEI)-Modus. Die Interrupt-Routine muß selbst das Bit im ISRA oder ISRB löschen.

$FFFA19 **Timer A-Control-Register** (TACR)
$FFFA1B **Timer B-Control-Register** (TBCR)
Kontroll-Register für Zähler

Bit 4 wenn gesetzt, sind die Timer-Ausgänge (TA0 oder TB0) Low.
Bit 3-0 bestimmen nach der folgenden Tabelle die Arbeitsweise der Timer.

Bits 3210	Arbeitsmodus des Timers
0000	Reset. Timer ist ausgeschaltet.
0001	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 4 geteilt.
0010	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 10 geteilt.
0011	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 16 geteilt.
0100	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 50 geteilt.
0101	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 64 geteilt.
0110	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 100 geteilt.
0111	Abwärtszähler. Grundfrequenz wird durch 200 geteilt.
1000	Impuls-Zähler.
1—	Pulsweitenmessung. Die Teilung wird durch die Bits 2-0 bestimmt und entspricht der Codierung im Verzögerungs-Modus.

$FFFA1D **Timer C-and D-Control-Register** (TCDCR)
Kontroll-Register für Zähler C und D

Die Bits 6-4 bestimmen den Arbeitsmodus für Timer C und die Bits 2-0 für Timer D. Die Codierung kann der obigen Tabelle (bei TACR/TBCR) entnommen werden, wobei Bit 3 keine Bedeutung hat.

$FFFA1E **Timer A-Data-Register** (TADR)
$FFFA21 **Timer B-Data-Register** (TBDR)
$FFFA23 **Timer C-Data-Register** (TCDR)
$FFFA25 **Timer D-Data-Register** (TDCD)
Daten-Register für die Zähler

In die bytebreiten Register wird der Startwert hineingeschrieben, von dem ab die einzelnen Zähler auf Null herabzählen sollen.

$FFFA27 **Synchronous-Character-Register** (SCR)

Befindet sich die serielle Schnittstelle im synchronen Arbeitsmodus, so werden erst dann empfangene Daten in den Puffer übernommen, nachdem das hier stehende Datenbyte empfangen wurde.

$FFFFA29 **USART-Control-Register** (UCR)

Bit 7 0: Empfangsfrequenz bleibt original.
1: Empfangsfrequenz wird durch 16 geteilt.
Bit 6+5 Anzahl der Daten-Bits:
0 0 8
0 1 7
1 0 6
1 1 5

Bit 4+3	Start-Bits	Stop-Bits	Format
0 0	0	0	synchron
0 1	1	1	asynchron
1 0	1	1,5	asynchron
1 1	1	2	asynchron

Bit 2 0: Parität unbenutzt
1: Parität benutzt
Bit 1 0: Parität ungerade
1: Parität gerade
Bit 0 nicht verwendet

$FFFA2B **Receiver-Status-Register** (RSR)
Empfangs-Status-Register

Bit 7 ist gesetzt, wenn im Empfangspuffer ein Zeichen steht.
Bit 6 zeigt an, daß der Empfangspuffer noch voll ist, der 68901 aber bereits das nächste Zeichen empfangen hat.
Bit 5 Hat das Zeichen im Puffer einen Paritäts-Fehler ist es gesetzt.
Bit 4 zeigt an, daß ein Zeichen mit einer Null als Stop-Bit empfangen wurde.
Bit 3 im synchronen Betrieb: nach dem Setzen wartet der Empfänger auf ein Zeichen, das mit dem im SCR übereinstimmt.
im asynchronen Betrieb: ein Break-Zeichen wurde empfangen.
Bit 2 im synchronen Betrieb: das Synchron-Zeichen (siehe SCR) wurde empfangen.
im asynchronen Betrieb: wird gesetzt, nachdem ein Start-Bit empfangen wurde, wird nach dem Stop-Bit gelöscht.
Bit 1 Bei gesetztem Flag werden im Synchron-Modus nur alle Nicht-Synchron-Zeichen (siehe SCR) in den Puffer übernommen. →

Bit 0 0: Empfänger aus
1: Empfänger ein

$FFFA2D **Transmitter-Status-Register** (TSR)
Sender-Status-Register

Bit 7 zeigt an, daß der Sendepuffer leer ist.
Bit 6 wird gesetzt, wenn das letzte Zeichen gesendet und kein weiteres vom 68000 bereitgestellt wurde.
Bit 5 Im Asynchron-Modus wird der Empfänger automatisch eingeschaltet, wenn der Sender fertig und dieses Bit gesetzt ist.
Bit 4 Sender ist ausgeschaltet (wird während der Übertragung eines Zeichens der Sender ausgeschaltet, so wird das Zeichen zuende gesendet und dann erst diese Bit gesetzt).
Bit 3 Gesetzt bedeutet im asynchronen Betrieb, daß, so wie kein weiteres Zeichen bereitsteht, ein Break gesendet wird.
Bit 2+1 bestimmen den Zustand des TX-Pins bei ausgeschaltetem Sender:
0 0 Tri-State
0 1 konstant Low
1 0 konstant High
1 1 Empfängereingang wird auf Senderausgang durchverbunden
Bit 0 0: Sender aus
1: Sender ein

$FFFA2F **USART-Data-Register** (UDR)
Daten-Register der ser. Schnittstelle

Beim Schreiben werden die Daten in den Sendepuffer übernommen. Ein Lesezugriff hat ein Zeichen aus dem Empfangspuffer als Ergebnis.

Tabelle 8: Die Register des 68901

Die serielle Schnittstelle

Der MFP-Chip liefert, neben den beiden vom Soundchip erzeugten, die für einen reibungslosen Datenaustausch über die serielle Schnittstelle notwendigen Signale. Mittels Interrupt wird der CPU mitgeteilt, ob der Empfangspuffer voll, der Sendepuffer leer, ein Sende- oder ein Empfangsfehler aufgetreten sind. Dem Betriebssystem bleibt es dann überlassen, alles Notwendige zu unternehmen.

Die für diese Aufgabenvielfalt notwendigen 23 Register sind in Tabelle 8 zusammengefaßt (sie liegen übrigens an ungeraden Adressen!).

Unser nächster Halt bringt uns zu Bausteinen, die von ihrer Konstruktion her eigentlich prima dazu geeignet wären, eine serielle Schnittstelle zu bedienen. Sie werden im ST jedoch für andere Aufgaben 'mißbraucht'.

Die ACIAs

Von Haus aus sind diese Bausteine für eine einzige Aufgabe konzipiert: das serielle Senden und Empfangen von Datenpaketen. Zu diesem Zweck werden sie auch im ATARI eingesetzt, nur eben nicht für die serielle Schnittstelle. Im ST sind die beiden Chips für die Kommunikation mit der Tastatur und die Ansteuerung der MIDI-Schnittstelle verantwortlich.

Doch bevor wir uns mit diesen Aufgaben beschäftigen, lassen Sie uns einen allgemeinen Blick auf ihre Funktionsweise werfen. Die ACIAs lassen sich für den Sende- und Empfangskanal mit verschiedenen Frequenzen takten. Im ATARI sind beide fest auf 500 kHz eingestellt. Durch einen im Steuerregister (siehe Tabelle 9) einstellbaren Teilungsfaktor kann man diese Frequenz softwareseitig verringern. Die MIDI-Schnittstelle wird so mit einer Übertragungsrate von 31250 Baud (laut MIDI-Spezifikation) und der Tastaturprozessor mit 7815,5 Baud versorgt.

Die über die Leitung RxD ankommenden Daten-Bits werden gesammelt und byteweise ins Empfangsregister übertragen. Hat der Baustein dort ein Byte abgelegt, teilt er dies mit dem Setzen des RDRF-Bits im Statusregister mit. Beim Senden läuft die Sache genau andersherum. Wenn Bit 1 (TDRE) im Statusregister gesetzt ist, kann ein neues Byte ins Senderegister übertragen werden. Dieses wird dann, Bit für Bit, zusammen mit den Stop-Bits über die TxD-Leitung übertragen.

Die vier Register der ACIAs werden an zwei Adressen angesprochen. Zur Auswahl der Register dienen die Leitungen RS (Register Select, bestimmt die Adresse) und R/W (Read/Write, bestimmt, ob gelesen oder geschrieben wird). Die Folge davon ist, daß zwei Register nur lesbar und die anderen beiden nur beschreibbar sind.

Die Pins /CTS und /DCD liegen im ATARI fest auf Masse, /RTS ist nicht verbunden. Die /IRQ-Leitung führt zum Störenfried von vorhin, dem MFP 68901. Sie dient zur Kommunikation mit dem Prozessor (ACIAs melden damit Byte-Empfang oder Überlauf des Empfangspuffers).

Die folgenden Chips haben alle etwas mit dem Grafiksystem und der Speicherverwaltung des ST zu tun. Dies läßt sich nicht voneinander trennen, da im ATARI kein besonderer Speicherbereich für die Grafikdaten vorgesehen ist, sondern die Bildschirmdaten an jedem beliebigen Punkt im Hauptspeicher des Rechners liegen können. Aus diesem Grunde sind recht viele Chips für die beiden Bereiche notwendig.

Einer dieser vier Bausteine hat nur die Aufgabe, die Bildschirmdaten so aufzubereiten, daß sie auf einem Monitor für den Anwender sichtbar werden. Dazu benötigt er jedoch die Unterstützung der drei anderen. Einer davon nimmt sicherlich eine Sonderstellung ein, denn wie Sie an Ihrem

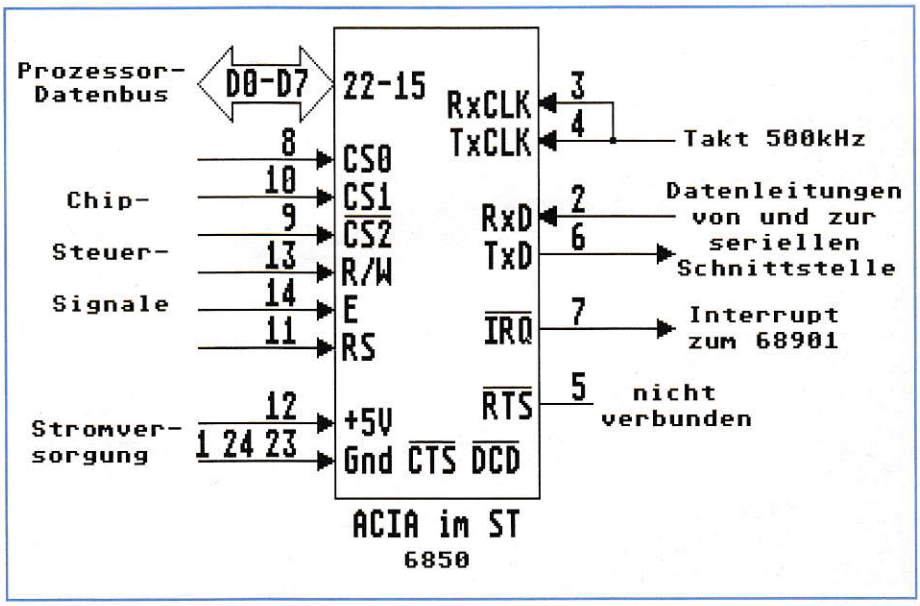


Bild 8: Der Signalfluß der ACIAs

$FFFC00 beim Schreiben: **Steuerregister Tastatur**
beim Lesen: **Statusregister Tastatur**
$FFFC04 beim Schreiben: **Steuerregister MIDI-Schnittstelle**
beim Lesen: **Statusregister MIDI-Schnittstelle**

Steuerregister:

Bit 7 Wenn ein Interrupt nach dem vollständigem Empfangen eines Bytes oder nach dem Überlaufen des Empfangspuffers zugelassen werden soll, ist dieses Bit zu setzen.

Bit 6+5 RTS-Leitung Interrupt nach Sendung eines Zeichens

0	0	Low	nein
0	1	Low	ja
1	0	High	nein
1	1	Low	nein, Break (Folge von Nullen) senden

Bit 4+3+2 legen das Sende- und Empfangsformat fest.

			Daten-Bits	Stop-Bits	Parität
0	0	0	7	2	gerade
0	0	1	7	2	ungerade
0	1	0	7	1	gerade
0	1	1	7	1	ungerade
1	0	0	8	2	keine
1	0	1	8	1	keine
1	1	0	8	1	gerade
1	1	1	8	1	ungerade

Im ST sind für beide ACIAs 8 Daten-Bits, 1 Stop-Bit und keine Parität (101) eingestellt.

Bit 1+0 bestimmen die Sende- und Empfangsfrequenz durch Teilung der Eingangsfrequenzen.

0	0	keine Teilung
0	1	Teilung durch 16 (MIDI-Schnittstelle)
1	0	Teilung durch 64 (Tastatur)
1	1	Reset. Da die Chips keinen eigenen RESET-Eingang besitzen, müssen sie softwaremäßig zurückgesetzt werden.

Statusregister:

Bit 7 IRQ (Interrupt-Request) ist gesetzt, wenn der Chip einen Interrupt ausgelöst hat. Wird im ATARI dazu verwendet, um festzustellen, welcher ACIA einen Interrupt ausgelöst hat, da die /IRQ-Leitungen beider Chips zusammen an einen Anschluß des 68901 gehen.

Bit 6 PE (Parity-Error) zeigt einen Paritätsfehler an (nur wenn Prüfung zugelassen).

Bit 5 OVRR (Receiver-Overrun) zeigt einen Überlauf des Empfangspuffers an. Ein Lesen desselben löscht das Bit.

Bit 4 FE (Framing-Error) setzt der Schnittstellen-Controller, wenn am Ende eines Bytes kein Stop-Bit empfangen wurde.

Bit 3 CTS (Clear To Send) zeigt den Zustand der /CTS-Leitung an (im ST Low).

Bit 2 DCD (Data-Carrier-Detect) zeigt den Zustand des /DCD-Leitung an (im ST Low).

Bit 1 TDRE (Transmit-Data-Register Empty) befindet sich auf 1, wenn das Senderegister leer ist.

Bit 0 RDRF (Receiver-Data-Register Full) zeigt an, daß das Empfangsregister voll ist.

$FFFC02 beim Schreiben: **Senderegister Tastatur**
beim Lesen: **Empfangsregister Tastatur**
$FFFC06 beim Schreiben: **Senderegister MIDI-Schnittstelle**
beim Lesen: **Empfangsregister MIDI-Schnittstelle**

Das Senderegister nimmt die zu übertragenden Daten byteweise auf. Das Empfangsregister liefert den vom Controller zusammengesetzten Daten-Bit-Strom als Byte.

Tabelle 9: Die ACIA-Register

eigenen Rechner vielleicht schon gemerkt haben, ist der Blitter für ein Funktionieren des Rechners nicht unbedingt notwendig.

Der Shifter

Zunächst aber zum Shifter, einem Teil des ST-Video-Controllers. Hierbei handelt es sich um einen weiteren, von ATARI speziell für den ST entwickelten Chip. Er nutzt die gesamte 16-Bit-Datenbusbreite aus. Dies ist auch bitter notwendig, da im Shifter aus den Bildschirmdaten das Bildsignal für den Monochrom-Modus oder die Farbinformationen für den Color-Betrieb erzeugt werden. Das Monochrom-Ausgangssignal des Shifters steht am Pin 11 der Monitorbuchse mit einem Signalpegel von 1V_{ss} zur Verfügung. Die Signale für den Farbmodus müssen extern noch aufbereitet werden. Für jede der drei Grundfarben (Rot, Grün, Blau) befinden sich am Shifter drei Ausgänge. Jeder dieser Pins kann Low oder High sein, so daß sich jede Farbe in acht Abstufungen darstellen läßt. Die Farbsignale werden mittels verschiedener Widerstände ihrer digitalen Wertigkeit nach gemischt. Die Ergebnisse kann man an den Pins 6 (Grün), 7 (Rot) und 10 (Blau) der Monitorbuchse abgreifen (Signalpegel ebenfalls 1V_{ss}).

Am /LOAD-Eingang teilt der MMU-Chip dem Shifter mit, wann er neue Bilddaten laden muß. Die Leitungen R(1) bis R(5) sind mit den untersten fünf Adreßleitungen (A1-A5) verbunden. Die zur Synchronisation eines Monitors notwendigen Signale erzeugt der GLUE-Baustein. Das horizontale (wird beim Strahlenrücklauf am Ende einer Bilschirmzeile aktiv) und vertikale Synchronsignal (aktiv, wenn der Strahl am Ende eines Bildes von rechts unten nach links oben zurückgeführt wird)

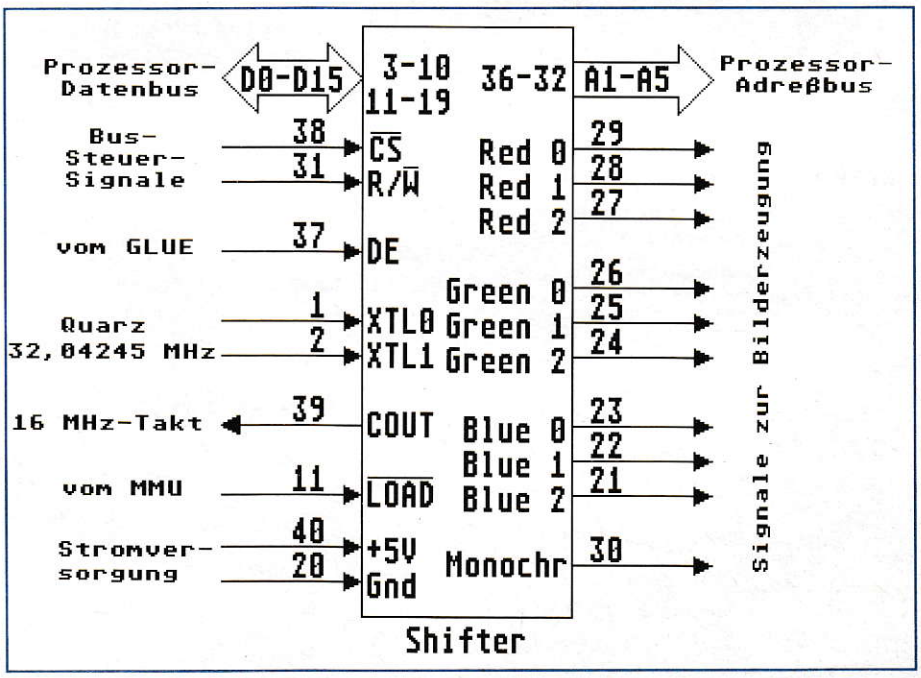


Bild 9: Der Signalfluß des Shifters

MAXIDAT Version 2.1

- Die Datenbank für alle Atari ST -



Suchen Sie eine Datenbank, die etwas mit Ihren Daten anfängt und nicht nur einen Karteikasten auf dem Comuter simuliert ?

MAXIDAT eignet sich selbstverständlich auch als IC- Datenbank: Im Datensatz wird der Anwendungsbereich erläutert, das zuladbare Bild zeigt die Anschlussbelegung und im externen Text stehen weitere Informationen, wie z.B. verwandte IC's oder Bezugsadressen.

- Serienbriefe in Verbindung mit jedem Texteditor (Tempus, 1st Word, Thats-Write,...)
- Rechnen innerhalb von Datenfeldern; z.B. Ermittlung der MwSt. oder Addition mehrere Felder
- Diagrammerstellung (Torten- Linien- und Balkendiagramme); z.B. Erstellung von Aktiencharts
- Import und Export (Unter anderem: 1st Address, Datamat, Superbase) für Datenaustausch
- Bildverarbeitung, z.B. Foto/Stadtplan (Formate: Degas, Neochchrome, Doodle, Stad)
- 'Diashow' für Werbezwecke und einfache Trickfilme mit raffiniertem Bildaufbau
- Drucken in allen Variationen (Listen, Formulare, Etiketten, Rechnungen,...)
- Alle Drucker werden unterstützt; Der Druckertreiber kann ggf. selbst angepasst werden
- Selektionsmöglichkeit (z.B. nur alle Personen ausgeben, die im PLZ-Gebiet 5000-6000 wohnen, älter als 50 Jahre sind, u.s.w.); Automatische Löschung oder Speicherung dieser
- Suchen und Sortieren nach allen Datenfeldern sowie globales Suchen
- Übersichtsdarstellung zum manuellen Suchen
- Auf Wunsch verschlüsselte Speicherung der Daten, die nicht jeder lesen soll (mit Passwort)
- MAXIDAT ist schnell, da es in 'C' und Maschinensprache geschrieben wurde
- Besonderer Wert wurde auf die Einfachheit der Bedienung gelegt. So werden Sie schnell zu den gewünscheten Ergebnissen gelangen. Ein deutsches Handbuch ist im Preis inbegriffen.
- MAXIDAT läuft auf allen Atari ST unter alles TOS-Versionen und ist nicht kopiergeschützt
- Das ist nicht alles. MAXIDAT kann noch wesentlich mehr. Fordern Sie noch heute das Demo an.

Das Recht MAXIDAT zu nutzen kostet Sie DM 128.00 unverb. empf. Verkaufspreis

Versandkosten: Vorkasse DM 4.70, NN 8.70, Ausland nur Vorkasse 6.70

MAXIDAT-Demo kann alles außer Speichern. Preis: DM 10.00

Softwarehaus A. Heinrich Postfach 1411 D-6750 Kaiserslautern

Tel.: 0631-49675 Bis 13.00 Uhr bestellt- Versand am gleichen Tag

---

hightec highspeed highquality

DS-DRIVE SCSI-Festplatten

Spitzenqualität, 100 % AHDI-Kompatibilität. MEGA-SLIM-Line Stahlblech-Gehäusen, externer DIP-Schalter, Schlüsselschalter, Diese Harddisk entsprechen in allen Punkten höchsten technischen Standard. Z.t. mit Headlock + Hardware-Cache,

DS–DRIVE 3050	50	MB	38 ms	1.328,––
DS–DRIVE 1096	82	MB	20 ms	1.748,––
DS–DRIVE Rodime	68	MB	24 ms	1.720,––
DS–DRIVE Fujitsu	45	MB	20 ms	1.540,––
DS–DRIVE Fujitsu	180	MB	20 ms	3.240,––
DS–QUANTUM	40	MB	19 ms	1.548,––
DS–QUANTUM	105	MB	15 ms	2.998,––
DS–GIGADRIVE	380	MB	17 ms	3.998,––

MEGA-TOWER

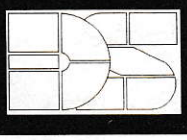
Professionelles Komplettsystem mit integriertem 2 MB oder 4 MB ATARI ST-Rechner. Festplatten von 40 - 380 MB, Wechselplatte, Floppys, PC-SPEED, 16 MHz- Board, Farb-Grafikkarten und Großbildschirm-Controller für Multisync-und Graustufen-Monitore. Die MEGA-TOWER werden nach Ihren Wünschen oder dem Anwendungsbereich entsprechend konzipiert und installiert.

SPEICHERERWEITERUNGEN

520/1040/MEGA ST auf 2 MB + 4 MB

DSE 2(4)/L = Lötversion DSE 2(4)/S Steckversion

DIGITAL-SYSTEMS KRÜGER
ATARI-SYSTEM CENTER
Rheinstr.15 5253 Lindlar
Tel. 02266/4114 Fax 4083



Eine einfache Gleichung !

ICD
\+ Quantum
\+ FSE
= Qualität

Die schnellen Quantum

Festplatten

64 KB Hard-Cache, 19 ms, 784 KB/s, sehr leise, 2 Jahre Garantie

AHS-40Q	40 MB	1398. - DM
AHS-105Q	105 MB	1998. - DM

Die SyQuest Wechselplatte :

AHW-44	44 MB, 25 ms	1998 - DM
HW-44	Medium	298. - DM

getestet im ST-Magazin 2/90

Die preiswerten von Seagate :

AHS-50	49 MB, 40 ms	1298. - DM
AHS-85	84 MB, 24 ms	1698. - DM

Für alle Platten gilt:

– neuster ICD–Host–Adapter, DMA gepuffert – Treiber mit Cache, 100% kompatibel – Autopark – thermogeregelter Lüfter – Echtzeituhr – Gehäuse im MEGA Format – umfangreiche Utilities

Die anschlußfertigen Laufwerke :

AF-3	3.5" NEC oder TEAC	228. - DM
AF-3D	2*3.5" Doppelstation	428. - DM
AF-5	5.25"TEAC, 40/80 Tr.	288. - DM

Das Laufwerk für PC–SPEED und PC–Ditto

Händleranfragen erwünscht

FSE Frank Strauß Elektronik
Schmiedstr. 11, 6750 Kaiserslautern
Tel: 0631/67096-98 Fax : 60697

gehen direkt an die Anschlüsse 9 und 12 der Monitorbuchse. Zusätzlich wird VSYNC auch an der MMU zu Synchronzwecken benötigt. Ein Gemisch aus beiden Signalen (wird benötigt, wenn man einen Fernseher am ST anschließen möchte) steht an Pin 2 zur Verfügung. Das /BLANK-Signal hingegen findet nur für interne Zwecke Verwendung. Da in den Strahlrücklaufzeiten keine Farbinformationen übertragen werden dürfen (der Strahlenrücklauf wäre sonst zu sehen), sorgt eine Zusatzschaltung im Rechner dafür, daß in dieser Zeit (/BLANK aktiv) die Farbsignale gelöscht werden.

Nach so viel technischen Details werden Sie sich jetzt fragen, wie denn ein Bild im Rechner überhaupt aussieht.

Der Bildaufbau

Grundsätzlich unterscheidet man zwei verschiedene Modi; den Monochrom- und den Color-Modus. Da die Bildfrequenz unterschiedlich ist (Mono 71Hz, Color 50Hz), müssen für die beiden Modi je ein eigener Monitor verwendet werden (Ausnahmen bilden hierbei Geräte, die einen Frequenzbereich verarbeiten können). Beiden Modi gleich ist, daß immer ein fortlaufender Speicher von 32000 Bytes die Bilddaten enthält.

Im Monochrommodus entspricht jedes gesetzte Bit einem schwarzen und jedes gelöschte einem weißen Bildpunkt. Der Shifter liest in seine internen Schieberegister immer ein 16-Bit-Wort und legt die einzelnen Bits der Reihe nach auf den Monochromausgang. Die erste Zeile besteht, bei einer Auflösung von 640 Punkten, aus 40 Wörtern. Bei insgesamt 400 Zeilen erhält man so 16000 Wörter, eben die 32000 Bytes von oben.

Im Color-Modus werden nun zwei oder vier aufeinanderfolgende Wörter in die Schieberegister des Shifters geladen. Nun bestimmen zwei oder vier Bits die Farbe eines einzelnen Bildpunktes. Genaugenommen entspricht der Wert der Bits nicht einer Farbe, sondern einem Farbregister im Shifter. Diese Register können für jede Grundfarbe acht Werte annehmen, so daß beim ST 512 Farben möglich sind. Es lassen sich (ohne Tricks) jedoch nur vier bzw. 16 gleichzeitig darstellen.

Der Blitter

Dieser kleine, rechteckige Bursche entla-

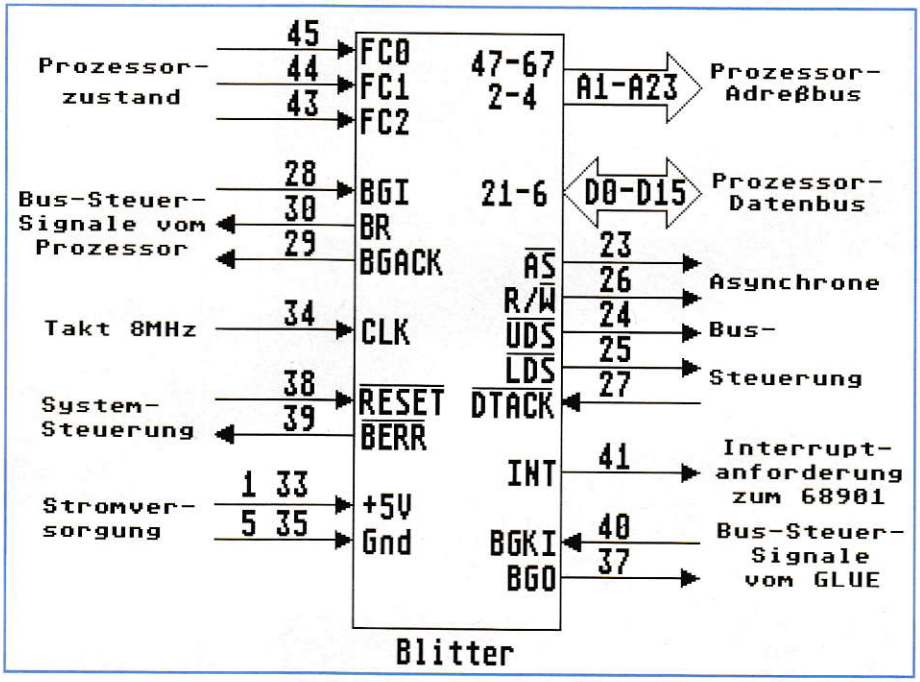


Bild 10: Der Signalfluß des Blitters

$FF8201 **Video-Base-Register High-Byte**
$FF8203 **Video-Base-Register Mid-Byte**

In den Registern befindet sich die Startadresse des 'Video'-RAMs. Ab dieser Adresse werden die nächsten 32000 Bytes vom Shifter als Bildinhalt interpretiert. Da die beiden Register zusammen nur 16Bits breit sind, der Adreßbus des ATARI jedoch 24 Leitungen besitzt, kann die Adresse immer nur an einer 256-Byte-Grenze liegen.

$FF8205 **Video-Address-Counter High-Byte**
$FF8207 **Video-Address-Counter Mid-Byte**
$FF8209 **Video-Address-Counter Low-Byte**

Diese drei Register der MMU dienen dem Shifter als Adreßzähler. Sie können von der CPU nicht verändert werden, da nur ein Lesen möglich ist.

$FF820A **Sync-Mode-Register**; Byte

Bit 7-2	keine Funktion
Bit 1	gibt die Vertikalfrequenz an (0 = 60Hz, 1 = 50Hz).
Bit 0	ist normalerweise Low. Soll das Videosignal des Computers extern synchronisiert werden, wird das Bit gesetzt. Damit ist es möglich, den Computer mit einer externen Bildquelle zu synchronisieren. Anwendungen im Videobereich sind denkbar.

$FF8240- **Farbregister 0-15**; Word
$FF825E

Im Monochrom-Modus bestimmt Bit 0 im Farbregister 0, ob die Darstellung normal (gesetztes Bit = schwarz, gelöschtes = weiß, Bit 0 = 0) oder invers erfolgen soll (Bit 0 = 1).
In der mittleren Auflösung sind nur die ersten vier Register von Bedeutung. In der niedrigsten Auflösung sind alle 16 Register in Betrieb. Durch die Möglichkeit, an bestimmten Zeilen einen Interrupt auszulösen (siehe Timer B des MFP), können durch anschließendes Verändern der Farbregister mehr als 16 Farben gleichzeitig dargestellt werden.
Die Bits 10-8 bestimmen den Rot-, die Bits 6-4 den Grün- und die Bits 2-0 den Blauanteil der jeweiligen Farbe.

$FF8260 **Shift-Mode-Register**; Byte

Die Bits 1 und 0 bestimmen die momentan eingestellte Auflösung.

Bits	Auflösung	Bitplanes	Farben
1 0	Auflösung	Bitplanes	Farben
0 0	320*200	4	16
0 1	640*200	2	4
1 0	640*400	1	Monochrom
1 1	für zukünftige Erweiterungen reserviert		

Tabelle 10: Die Register zur Video-Kontrolle

stet den Prozessor bei Grafikoperationen. Immer wenn im Bildschirmspeicher Manipulationen an oder mit einem Grafikblock vorgenommen werden sollen, tritt der Blitter in Aktion. Da er im Grunde genommen ein eigener Prozessor ist, benötigt er dazu den 68000er nicht. Er liest die Quell- und schreibt die Zieldaten völlig eigenständig aus dem und in den Speicher. Dazu wurde der gesamte Adreß- und Datenbus an den Blitter herangeführt. Der Blitter arbeitet eng mit dem 68000er und dem DMA-Chip zusammen. Jeder Speicherzugriff muß unter den drei Bausteinen abgesprochen werden, denn wenn zwei oder alle drei Chips gleichzeitig in den Speicher schreiben oder aus ihm lesen würden, hätte dies (im günstigsten Fall) Bomben zur Folge. In Tabelle 11 sind die Register und deren Bedeutung beim Blitter aufgeführt.

$FF8A00- **Halftone-RAM**; Words
$FF8A1E

16 Word-Register, dies als Maske bei Grafikoperationen dienen (16*16-Bit-Block).

$FF8A20 **Source-X-Increment-Register**; Word

Abstand in Bytes zwischen zwei Datenwörtern einer Zeile des Quell-Bit-Blocks (mit Vorzeichen). Wird jeweils zum Wert des Source-Addreß-Registers addiert (unter Berücksichtigung des Vorzeichens).

$FF8A22 **Source-Y-Increment-Register**; Word

Abstand in Bytes zwischen dem letzten Wort einer Quell-Bit-Block-Zeile und dem ersten Wort der nächsten Zeile. Wir am Ende einer Zeile zum Source-Addreß-Register addiert (unter Berücksichtigung des Vorzeichens).

$FF8A24 **Source-Address-Register**; Longword

Beinhaltet die Startadresse des Quell-Bit-Blocks. Wird mit Hilfe der Source-Increment-Register aktualisiert.

$FF8A28 **ENDMASK-1-Register**; Word
$FF8A2A **ENDMASK-2-Register**; Word
$FF8A2C **ENDMASK-3-Register**; Word

Diese drei Register legen fest, welche Bits im Zahl-Bit-Wort geändert werden. Ein gesetztes Bit gibt an, daß die Daten der Blitter-Operation an diese Stelle geschrieben werden. Ein gelöschtes Bit sorgt dafür, daß an dieser Stelle die alten Daten erhalten bleiben. Sind in einem Register alle Bits gesetzt, schreibt der Blitter sein Ergebnis, ohne auf den alten Inhalt der Wortes zu achten, in den Speicher. Behinhaltet ein Register jedoch 0- und 1-Bits, so muß der Blitter erst das Zielwort lesen. Dann werden alle Stellen, die im ENDMASK-Register gesetzt sind, durch die Bits des Ergebnisses der Blitter-Operation ersetzt. Danach wird das Wort an den Zielspeicherplatz geschrieben. ENDMASK 1 ist für das erste

Wort einer Bit-Block-Zeile, ENDMASK 3 für das letzte und ENDMASK 2 für alle übrigen zuständig.

$FF8A2E **Destination-X-Increment**; Word

Abstand in Bytes zwischen zwei Datenwörtern einer Zeile des Ziel-Bit-Blocks (mit Vorzeichen). Wird jeweils zum Wert des Destination-Addreß-Registers addiert (unter Berücksichtigung des Vorzeichens). Folgende Werte sind sinnvoll: Monochrom 2 oder -2, Mid-Resolution 4 oder -4 und Low-Resolution 8 oder -8.

$FF8A30 **Destination-Y-Increment**; Word

Abstand in Bytes zwischen dem letzten Wort einer Ziel-Bit-Block-Zeile und dem ersten Wort der nächsten Zeile. Wird am Ende einer Zeile zum Destination-Addreß-Register addiert (unter Berücksichtigung des Vorzeichens). Einzutragender Wert: 80 - (2 * Ziel-Bit-Block-Word-Breite).

$FF8A32 **Destination Address-Register**; Longword

Beinhaltet die Startadresse des Ziel-Bit-Blocks. Wird mit Hilfe der Source-Increment-Register aktualisiert.

$FF8A36 **X-Count**; Word

Datenwörter-Breite des Ziel-Bit-Felds. Wird nach jedem Datenwort um eins heruntergezählt. Beim Erreichen von $0000 wird der alte Werte wieder geladen.

$FF8A38 **Y-Count**; Word

Anzahl der Zeilen des Ziel-Bit-Feldes. Wird nach jeder Zeile um eins erniedriegt. Beim Erreichen von $0000 ist die Grafikoperation beendet.

$FF8A3A **Halftone-OPeration-Register** (HOP); Byte

Nur die Bits 0 und 1 finden Verwendung. Mit ihnen wird angegeben, wie das Operations-Ergebnis aussieht:

Bits	
1+0	Ergebnis
0 0	alle Bits gesetzt (1)
0 1	nur Halftone-RAM
1 0	nur Quell-Register-Daten
1 1	Quell-Register-Daten AND Halftone-RAM

$FF8A3B **OPeration-Register** (OP); Byte

Die Bits 0-4 geben die Verknüpfungen zwischen Quell- und Ziel-Bit-Feld an. Das Ergebnis landet im Quell-Register.

Bits	
4 3 2 1	Inhalt der Quell-Register-Bits
0 0 0 0	0
0 0 0 1	Quell-Bit AND Ziel-Bit
0 0 1 0	Quell-Bit AND NOT Ziel-Bit
0 0 1 1	Quell-Bit
0 1 0 0	NOT Quell-Bit AND Ziel-Bit
0 1 0 1	Ziel-Bit
0 1 1 0	Quell-Bit XOR Ziel-Bit
0 1 1 1	Quell-Bit OR Ziel-Bit
1 0 0 0	NOT Quell-Bit AND NOT Ziel-Bit

→

1 0 0 1 NOT Quell-Bit XOR Ziel-Bit
1 0 1 0 NOT Ziel-Bit
1 0 1 1 Quell-Bit OR NOT Ziel-Bit
1 1 0 0 NOT Quell-Bit
1 1 0 1 NOT Quell-Bit OR Ziel-Bit
1 1 1 0 NOT Quell-Bit OR NOT Ziel-Bit
1 1 1 1 1

$FF8A3C **Line-Number-Register**; Word

Bit 7 BUSY. Sind alle notwendigen Register gesetzt, wird mit einem Setzen dieses Bits der Blitter gestartet. Dieses Bit geht direkt zum /INT-Anschluß des Blitters. Hat der Baustein seine Aufgabe beendet, wird dieses Bit zurückgesetzt, gleichzeitig erhält dadurch der MFP eine Interrupt-Anforderung vom /INT-Pin.

Bit 6 HOG. Bei gelöschtem Bit wird die Zugriffszeit auf den Bus gleichmäßig zwischen CPU und Blitter aufgeteilt. Bei gesetztem Bit hat der Blitter Vorrang, und die CPU muß auf das Ende der Operation warten. In beiden Fällen hat der DMA-Chip bei einer Bus-Anforderung Vorrang.

Bit 5 SMUDGE. Wird dieses Bit gesetzt, bestimmen die vier untersten Bits der verschobenen Source-Daten (siehe unten), welches Word aus dem Halftone-RAM im nächsten Schritt verwendet wird.

Bit 4 nicht verwendet

Bit 3-0 bilden die sogenannte LINE NUMBER. Diese bestimmt, welches Datenwort des Halftone-RAMs verwendet wird. Wird abhängig vom Vorzeichen im Destination-Y-Increment-Register um eins erhöht oder erniedriegt. Der Zähler wird beim Erreichen von 0 (15) im nächsten Schritt auf 15 (0) gesetzt.

$FF8A3D **Skew-Register**; Word

Bit 7 Force EXtra Source Read (FXSR). Bei gesetztem Bit liest der Blitter am Anfang jeder Zeile ein zusätzliches Datenwort ein.

Bit 6 No Final Source Read (NFSR). Ist diese Bit gesetzt, wird das letzte Quell-Datenwort einer Zeile nicht gelesen.

Bit 5+4 nicht verwendet

Bit 3-0 SKEW. Mit diesem Wert wird angegeben, um wieviele Stellen die Daten im Quell-Register verschoben werden sollen. Dies ist notwendig, wenn die Quelldatenwörter an (Bit)verschobene Zielwörter gebracht werden sollen.

Die Bearbeitung im Blitter erfolgt nach folgendem Schema:
Als erstes werden die eventuell laut den SKEW-Bits verschobenen Daten mit dem Halftone-RAM verknüpft (Art der Verknüpfung steht im Halftone-OPeration-Register). Danach wird die im OPeration-Register festgelegte logische Verknüpfunge zwischen diesen und den Zielfeld-Daten ausgeführt. Danach erfolgt das Schreiben dieser Daten unter Berücksichtigung der drei ENDMASK-Register in den Zieladreßbereich.

Tabelle 11: Die Register des Blitters

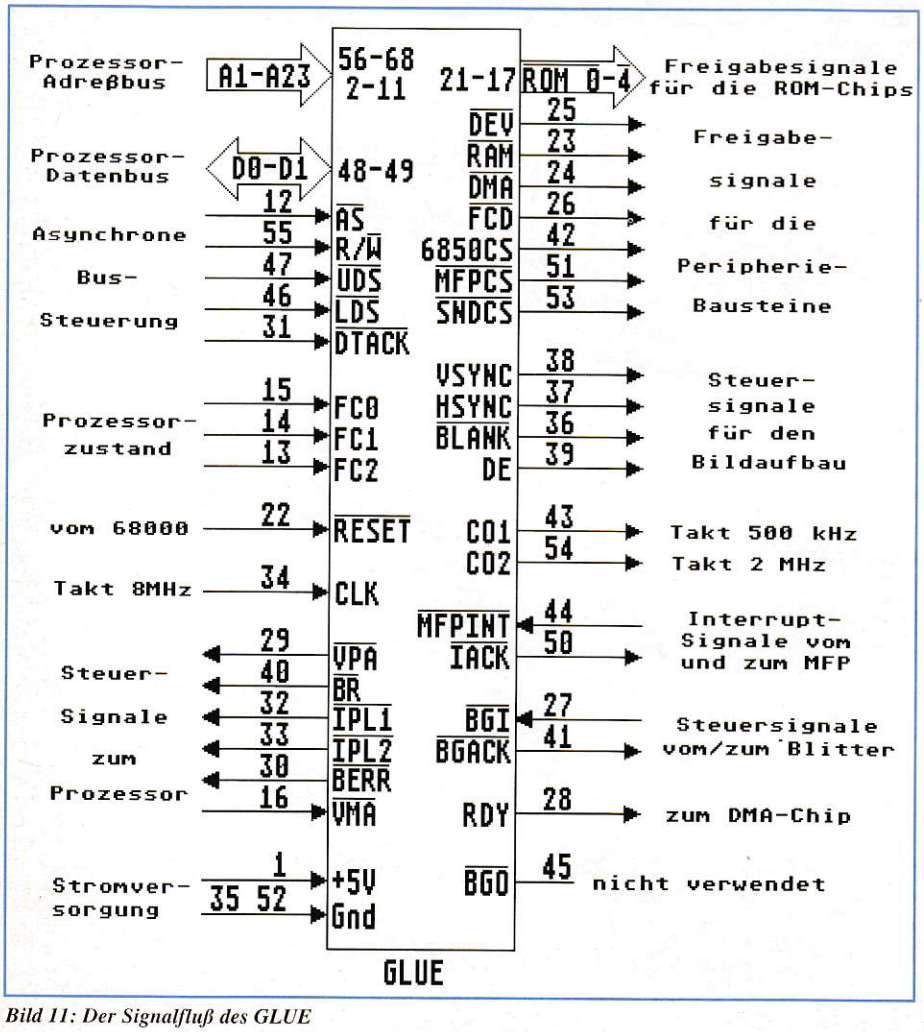


Bild 11: Der Signalfluß des GLUE

Der GLUE...

... ist einer der drei Chips mit den meisten Anschlüssen im ATARI. Das ist auch notwendig. Der GLUE erzeugt neben den Synchronsignalen für die Monitorsteuerung auch alle Chip-Select-Signale für die Peripheriebausteine des ST. Auch die Freigabesignale für den im ST vorgesehenen ROM-Bereich stammen von ihm. /ROM 0 bis /ROM 2 gehen an je zwei Betriebssystem-ROMs. Die Signale /ROM 3 und /ROM 4 stehen am ROM-Port für Erweiterungen (z.B. Betriebssystemerweiterung oder Programmiersprachen) zur Verfügung. Um diese Decodieraufgaben bewältigen zu können, benötigt er alle Adreßleitungen. Spezielle Register, die die Adressen der Peripherie-Bausteine festlegen, existieren nicht. D.h. die von ATARI festgelegten Startadressen der Chips (siehe auch Tabelle 14) lassen sich nicht ändern.

Die MMU

Unser letzter Halt führt uns zum Memory Manager Unit (MMU), ebenfalls einem Vielbeiner. Es erledigt alle für die RAM-Chips anfallenden Aufgaben. Die Steuersignale zum Ansprechen der RAM-Bänke stammen ebenso wie die Signale zum Auffrischen derselben vom MMU. Eine Auf-

Weide Elektronik GmbH
Regerstraße 34
D-4010 Hilden
Telefon 0 21 03 / 4 12 26
Telefax 0 21 03 / 3 18 20

Ladenlokal: Gustav-Mahler-Straße im Einkaufszentrum
viele Parkplätze direkt am Laden

ATARI System-fachhändler

Leasing für Komplettsysteme möglich
Atari + PC XT/AT

Schweiz
DTZ Data Trade AG
Landstr. 1
CH-5415 Baden - Baden
Tel. (056) 82 18 80
Telex (056) 82 18 84

Österreich
Reinhart Temmel GmbH
Markt 109
A-5440 Golling
Tel. (06244) 7081-0
Telefax 71883

SOFTWARE

SONDER ANGEBOT

Mega ST1 mit 4 MB
incl. Maus, SM 124 2.998

WE SOFT

SINUS 79,-
Mathem. Software für Schule und Labor

68881 + WCL 898,-
Ein starkes GESPANN
Mit WCL erhalten Sie mit 68881 auf ATARI ST/68000 Systemen die höchstmögliche Rechengeschwindigkeit. INFO anfordern!

Textverarbeitung

Tempus 2.0	129,-
1st Word plus	189,-
1st Extra	89,-
1st Proportional V 3.0	139,-
1st Address	145,-
Daily Mail	179,-
Signum	448,-

DTP

Calamus, neu, viel schneller	798,-
Outline Art	398,-
Fonteditor	198,-
Vektor Art Graf. Bibliothek	je 198,-
CG Fonts	a.A.
Mega Fonts	a.A.
Scan-Service	a.A.

Tabellenkalkulation

LOGISTIX	398,-
LDW PowerCalc	248,-
BASICALC	59,-
Querdruck f. Tabellenkalk.	59,-

PC-Speed

Hardwaremäßiger MS-DOS Emulator	589,-

Bücher

ATARI ST Profibuch Sybex. 988 S.	69,-
Atari ST Hardware-Handbuch	69,-
Motorola 68000	59,-
Motorola 68030	98,-
Motorola 68881/82	98,-

Programmiersprachen

Schriftenerkennung AUGUR 1.4.	a.A.
Omicron Assembler	99,-
GFA Assembler	149,-
Turbo C Assembler/Debugger	189,-
Omicron Basic Compiler	179,-
Omicron Basic 68881 Compiler	229,-
Omikron Basic Libraries (Midi, Statistik, Numerik, Complex, Easygem)	ab 79,-
Maskeneditor, Link it, Draw	je 79,-
GFA Basic Interpreter 3.0	189,-
GFA Basic 68881 int. + Comp.	298,-
Aztek C prof.	398,-
Aztek C developer	598,-
Aztek C S. L. Debugger	148,-
Laser C	388,-
Lattice C	248,-
Mark Williams C	298,-
Prospero C	248,-
Turbo C	229,-
Turbo C + Assemb./Debugger	348,-
Prospero Fortran	378,-
SPC Modula 2	348,-
Metacomco Pascal	298,-
Pro PASCAL	248,-

Utilities

Crunch (Opt. Harddiskzugriff, Backup)	98,-
UNISHELL	98,-
NEO Desk	89,-
Interlink ST– DFÜ d.Spitzenkl.–	79,-
BTX-Manager	398,-
Turbo ST – der Softwareblitter –	79,-
Revolver ST – mehrere Programme auf Knopfdruck –	79,-
Desk Assist 4+ – Managerpr. –	189,-
Harddisk Sentry – räumt Ihre Platte auf –	139,-
Boot it unterschied. Systeminstallationen a. Knopfdr.	69,-

Kaufm. Software

BS Handel	498,-
BS Fibu	548,-
BSS PLUS	a.A.

CAD + Grafik

TechnoCAD System	a.A.
CADJA	698,-

Plotter von A0-A3 preisgünstig

Arabesque	278,-
Mega Paint II	498,-
STAD	169,-
Imagic	498,-
Creator	229,-

SPEICHERKARTEN steckb.

auf 1 MB für 260/520 STM	348,-
auf 2 MB für 520 ST+/1040	a.A.
auf 2,5/4 MB	a.A.

Jede Erweiterung einzeln im Rechner getestet! Sehr einfacher Einbau ohne Löten. Gut bebilderte Einbauanleitung. Vergoldete Mikrosteckkontakte dadurch optimale Schonung des MMU Sockels. Kein Bildschirmflimmern, keine zus. Software, keine zus. Stromversorgung!

HARDWARE

PROFESSIONAL SCANNER CANON IX12F 3998,-

Technische Daten:

Scannerelement:	CCD Zeilensensor
Scannertyp:	Flachbett mit innenlaufendem Schlitten
Belichtungslampe:	Halogenlampe 50 V/42.5 W
Zulässige Originale:	Bücher, Blätter, Objekte
Abtastfläche:	216 x 297 mm (DIN A4)
Auflösung:	300 x 300 Punkte/Zoll (300 DPI)
Scanoptionen:	300/200/150/75 DPI
Grauwerte:	32 Graustufen, softwaremäßig erhöhbar
Dichteeinstufung:	3 Stufen
Moduswahl:	binär/dithered
Scangeschwindigkeit:	<.16 Sekunden pro DIN A4-Seite
Abmessungen:	368 (B), 570 (T), 83 (H) (mm)
Gewicht:	114 kg
Spannungsversorgung:	100-115 V/200 - 240 V
Bildformate:	IMG, Postscript, Degas
Software:	Scansoftware, Retuscheprogramm

ECHTZEITUHR PLUS 129,-

Keine Software nötig bei Betrieb mit Blitter TOS. Jede Uhr im Rechner getestet und gestellt. Interner Einbau ohne Löten. Dadurch freier ROM Port. Hohe Genauigkeit. Schaltjahrerkennung. Datum, Uhrzeit.

ICD HARDDISKS

herausgeführer SCSI Port zum Anschluß von Standard PC Peripherie, unterstützt bis zu 8 SCSI-Geräte.
DMA Eingang, DMA Ausgang
100 % kompatibel zu ATARI Harddisks
sehr leiser Lüfter
alle Harddisks laufen auch mit TURBO DOS
eingebaute ECHTZEIT-UHR
Treiber mit oder ohne Verify
extrem leistungsstarke Software

Weide Harddisks

50 MB m. ICD Hostadapter	1498,-
85 MB m. ICD Hostadapter	1748,-
größere Platten	a.A.

Die Festplatten enthalten 28ms Laufwerke mit Autopark, Autoheadlock.
Sehr leise, ohne Lüfter.

STREAMER 2498,-

Übertragungsrate **6,5 MB/Minute!**
Komfortable Software Subsystem aus 50 MB
50 MB Harddisk +
155 MB Streamer 3798,-

ST HOST ADAPTER

Anschluß von IBM komp. Harddisks an Ihren ATARI ST unterstützt bis zu 8 SCSI Geräte, DMA-Eingang, DMA-Ausgang, SCSI Port
integr. ECHTZEIT-UHR
Softwareunterstützung für über 100 versch. Harddisks und Controller
TOP Software
ST HOST ADAPTER 348,-

FLOPPYLAUFWERKE

3,5"-Einzellaufwerk	289,-
5 1/4"-Einzellaufwerk	448,-

COPROCESSOR 68881 498,-

Für Mega ST inkl. **Softwarelibraries** für Megamax C, Mark Williams C, DRI C, Lattice C, Pro Fortran 77, AC Fortran, Modula II, CCD Pascal. Einfacher Einbau ohne Löten! INFO anfordern!

BLITTER Nachrüstplatine	89,-
BLITTER	198,-
TURBO-DIZER	348,-
JUNIOR PROMMER	189,-
EPROMKARTE 64 kB	19.80
Epprombank 128 kB	39,-
Epromdisk 512 kB	139,-
Atari Trackball	98,-
Marconi Trackball	198,-
MMU/GLUE/BLITTERSOCKEL	29.90

COMPUTER-PROJEKTIONS-PANEL

Für alle, die etwas präsentieren müssen!

Gestochen scharf, 8 Graustufen, hochmodernes DST LCD, mit IR Fernbedienung!
Keine Spezialsoftware nötig.
Geeignet für jeden Overhead Projektor.
Invertier-Funktion, Löschfunktion, auch an IBM PS/2, IBM PC/XT/AT mit CGA, EGA, VGA-Karte anschließbar!
Auflösung 640 x 480 Bildpunkte, nur 3 kg Gewicht! **Preis 3798,-**

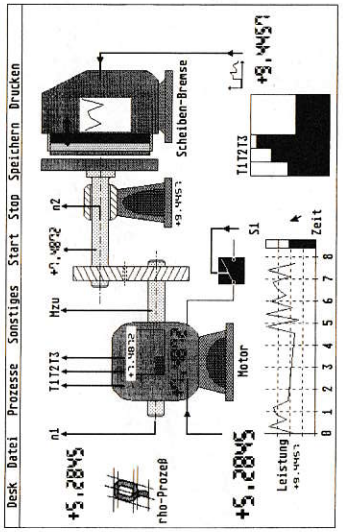
Passender Metallkoffer 348,-

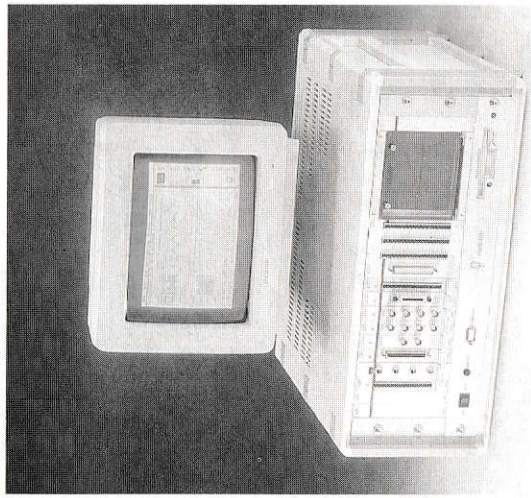
Komplettes **DTP-System** bestehend aus Computer, Festplatte, Streamer, Monitor (oder Ganzseitenbildschirm) Software und evtl. Scanner a. A.

Komplette EDV-Auftragsabwicklung a. A.
Komplette EDV-Buchhaltung a. A. Vorführung nach Absprache! Sonderkonditionen für Wiederverkäufer.

rhothron® GmbH

Anwendung des Monats: Motorprüfstand





Entenmühlstraße 57
6650 Homburg/Saar
Telefon (06841) 64067
Telefax (06841) 2467

Komplettlösungen mit den Hard- und Softwareprodukten aus dem Hause rhothron® GmbH

Computer Designed Instrumentation

frischung ist bei den im ATARI verwendeten dynamischen RAMs mehrmals pro Sekunde notwendig, sonst 'vergessen' die RAM-Bausteine den Inhalt ihrer Speicherzellen. Der Prozessor braucht sich aber darum nicht zu kümmern, da diese Aufgabe ja vom MMU übernommen wird. Die MAD-Leitungen bilden den gemultiplexten Adreßbus für die RAM-Bausteine. Um eine möglichst kompakte und kleine Bauweise von RAMs zu erhalten, sind nicht alle notwendigen Adreßleitungen an diesen vorhanden. Die Speicheradresse wird von der MMU in zwei Teile zerlegt und nacheinander auf den MAD-Bus gelegt. Die Steuersignale /CASxL und /CASxH dienen dabei den RAMs zur Decodierung, also Rückgewinnung der Ursprungsadresse.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß in den MEGA-STs eine Echtzeituhr vorhanden ist, die das lästige Stellen der Uhrzeit nach dem Einschalten des Rechners überflüssig macht (siehe Bild und Tabelle 13).

Damit wären wir am Ende unserer Rundreise angelangt. Ich hoffe, es hat Ihnen gefallen, und Sie konnten die eine oder andere Information gebrauchen. Sicherlich haben Sie noch viele Fragen zum ATARI, aber bei einer Rundreise können eben viele Themen einfach nur angeschnitten werden. Zur Vertiefung sei Ihnen die weiterführende Literatur empfohlen, wobei die anschließende Liste keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit beansprucht (eher im Gegenteil...). Zu Hause können Sie sich in Ruhe noch die folgenden Bilder und Texte gönnen, die sich mit den Schnittstellen des ST und deren Ansteuerungsmöglichkeiten mit Hilfe von Betriebssystemroutinen beschäftigen.

So, da sind wir auch wieder an unserem Ausgangspunkt angelangt. Passen Sie beim Verlassen des Busses bitte auf den Straßenverkehr auf. Ich hoffe, Sie hatten eine gute Fahrt, und wir sehen uns bald wieder...

tw

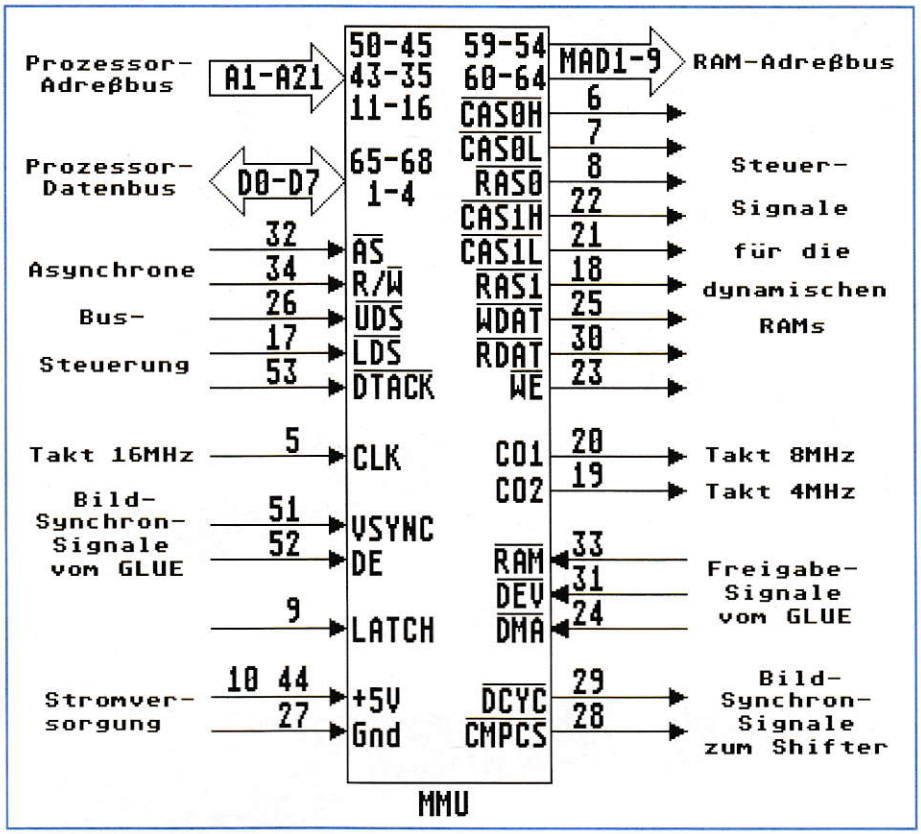


Bild 12: Der Signalfluß der MMU

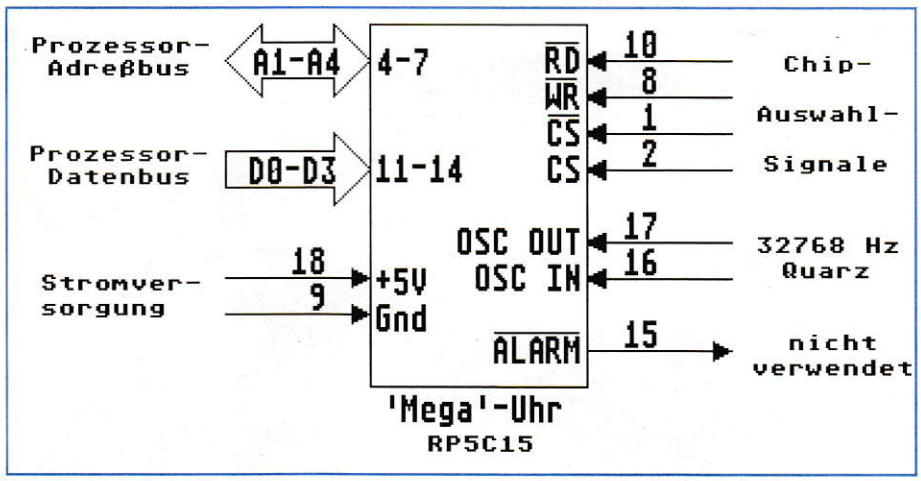


Bild 13: Der Signalfluß der Echtzeituhr

$FF8001 **Memory-Configuration-Register**; Byte

Die Bits 3 und 2 bestimmen die Speicherkonfiguration der Bank 1.
Die Bits 1 und 0 entsprechend für Bank 0.
Bits

1 0	Speicherausrüstung
0 0	64kBit Chips (128kByte Speicher in Bank 0)
0 1	256kBit Chips (512kByte)
1 0	1MBit Chips (2MByte)
1 1	reserviert für zukünftige Anwendungen

Tabelle 12: Das Register der MMU

$FFFC21	Sekunden Einer
$FFFC23	Sekunden Zehner
$FFFC25	Minuten Einer
$FFFC27	Minuten Zehner
$FFFC29	Stunden Einer
$FFFC2B	Stunden Zehner
$FFFC2D	Wochentag
$FFFC2F	Tag Einer
$FFFC31	Tag Zehner
$FFFC33	Monat Einer
$FFFC35	Monat Zehner

→

$FFFC37 Jahr Einer
$FFFC39 Jahr Zehner

$FFFC3B **MODE-Register**
Bit 3 Timer Enable
Bit 2 Alarm Enable
Bit 1 keine Verwendung
Bit 0 schaltet zwischen Bank 0/1 (Auf Bank 1 befinden sich in den 16 Registern Informationen über die Alarmfunktion. Dies wird im ATARI nicht verwendet.)

$FFFC3D **TEST-Register**

$FFFC3F **RESET-Register**
Bit 3 schaltet 1Hz ein (lowaktiv)
Bit 2 schaltet 16Hz ein (lowaktiv)
Bit 1 Timer-Reset
Bit 0 Alarm-Reset

Tabelle 13: Die Register der Echtzeituhr der Mega STs

I/O-Bereich:

$FFFC21	Mega-Uhr
$FFFC04	ACIA für MIDI-Port
$FFFC00	ACIA für Tastatur
$FFFA40	68881 (Arithmetik-Coprozessor, optional)
$FF88A0	Blitter
$FF8800	Sound-Chip
$FF8600	DMA-Chip (ACSI- und FDC-Steuerung)
$FF8201	Videocontroll-Register
$FF8001	MMU (Speicherkonfiguration)

ROM-Bereich:

$FC0000-$FEFFFF	192kByte Betriebssystem-ROMs
$FA0000-$FBFFFF	128kByte für ROM-Erweiterungen (ROM-Port)

RAM-Bereich:

$000000-$3FFFFF	bis zu 4MByte RAM

im RAM:

$000400-$0007FF	Systemvariablen
$000100-$00013F	Interrupt-Vektoren des MFP (sind nach auf steigender Parität sortiert)
$0000C0-$0000FF	reserviert
$000080-$0000BF	Trap #1 bis #15
$000064-$00007F	Interrupt-Vektoren der CPU
$000008-$000063	Systemvektoren
$000004	Initialisierungsadresse für PC nach RESET (wird vom ROM eingespiegelt ($FC0004))
$000000	Initialisierungsadresse für Stackpointer nach RESET (ROM von $FC0000)

Tabelle 14: Übersicht über die Basisadressen der Peripherie-Chips im ATARI

BETRIEBSSYSTEM-ROUTINEN

Damit Sie nicht in den Registern der einzelnen Chips herumwerkeln müssen, finden Sie nachfolgend einige Betriebssystem-Routinen, die Ihnen die Ansteuerung der Bausteine und Schnittstellen des STs wesentlich erleichtern. Es besteht beim ST auch die Möglichkeit, ganze Dateien über die serielle oder parallele Schnittstelle auszugeben. Die dazu notwendigen Routinen schlagen Sie bitte in einem Buch über das Betriebssystem (z.B. [2] und [3]) nach.

Videocontroller

Physbase (Xbios 2)

physikalisch = Physbase()

Die Routine liefert in physikalisch (long) die physikalische Anfangsadresse des Bildschirmspeichers. Diesen Speicherbereich sieht man auf dem Monitor.

Logbase (Xbios 3)

logisch = Logbase()

Liefert in logisch (long) die Anfangsadresse des logischen Bildschirmspeichers. Dieser wird von Grafikoperationen verändert und kann an einem anderen Speicherplatz liegen als der sichtbare. So können Bilder 'unsichtbar' aufgebaut und dann erst komplett angezeigt werden.

Getrez (Xbios 4)

auflösung = Getrez()

Der Wert von auflösung (word) zeigt die momentan eingestellt Bildschirmauflösung:

0 niedrige (320*200, 16 Farben)
1 mittlere (640*400, 4 Farben)
2 hohe (640*400, monochrom)

Setscreen (Xbios 5)

Setscreen(logisch, physikalisch, auflösung)

Dient zum Setzen der logischen und physikalischen Bildschirmadresse sowie der Auflösung. Ist einer der Werte -1, wird der alte Wert nicht geändert.

Setpalette (Xbios 6)

Setpalette(palette)

palette (word) zeigt auf 16 Wörter, die in die Farbregister des Videocontrollers übernommen werden. Mit dieser Routine werden immer alle Register neu gesetzt.

Setcolor (Xbios 7)

alt = Setcolor(register,farbe)

In register (word) muß eine Zahl zwischen 0 und 15 stehen, die das Farbregister bestimmt, das ausgelesen oder verändert werden soll. farbe (word) kann einen Wert zwischen 0 und 511 haben. Ist farbe -1, wird das Register nicht verändert, und der alte Wert steht nach dem Ende der Routine in alt (word).

→

Scrdmp (Xbios 20)

Scrdmp()

Nach Aufruf dieser Routine wird der aktuelle Bildschirminhalt auf den Drucker ausgegeben. Die Funktion kann durch (erneutes) Betätigen der Alternate- und Help-Taste abgebrochen werden.

Vsync (Xbios 37)

Vsync()

Die Routine wartet auf einen Vertical-Blank-Interrupt.

Blitmode (Xbios 64)

status = Blitmode(neu)

Diese Funktion ist erst ab TOS 1.2 (Blitter-Tos) implementiert. Wenn neu (word) den Wert -1 hat, erhält man in status den Blitter-Status. Bit 0 zeigt an, ob der Blitter an (1) oder aus (0) ist. Bit 1 gibt Auskunft darüber, ob überhaupt ein Blitter vorhanden ist (1) oder nicht (0). Beim Schreiben kann mittels neu der Blitter ein- oder ausgeschaltet werden.

Sound-Chip

Giaccess (Xbios 28)

inhalt = Giaccess(wert,nummer)

Hiermit können die Register des Sound-Chips gelesen und verändert werden. In inhalt (Byte) steht der alte Wert des Registers. In nummer (word) muß die Registernummer übergeben werden. Soll das Register mit wert (word) beschrieben werden, muß in nummer das Bit 7 gesetzt werden (OR $80). Die Datenleitungen des Druckerports sind unter der Nummer 15 (Port B) les- und veränderbar.

Offgibit (Xbios 29)

Offgibit(maske)

Mit dieser Funktion können einzelne Bits im Port A-Register (Nummer 14) gelöscht werden. Dazu wird maske (Byte) mit $FF initialisiert (alle Bits gesetzt) und die zu löschenden Bits werden in maske gelöscht.

Ongibit (Xbios 30)

Ongibit(maske)

Hier können nun einzelne Bits im Port A-Register gesetzt werden. Alle Bits mit $00 initialisieren und die entsprechenden Bits in maske (Byte) setzen.

Bedeutung der Bits im Port A:

Bit 7 nicht verwendet
Bit 6 steht an Pin 3 der Monitorbuchse bereit
Bit 5 Strobe des Drucker-Ports
Bit 4 DTR der seriellen Schnittstelle
Bit 3 RTS der seriellen Schnittstelle
Bit 2 Drive B Select
Bit 1 Drive A Select
Bit 0 Side 1 Select

Dosound (Xbios 32)

Dosound(zeiger)

zeiger (long) zeigt auf eine Bytefolge. Diese ist in Kommandos und Daten aufgeteilt. Die Bytewerte von $00 bis $0F zeigen an, daß das folgende Byte in das angegebene Register (Bytewert) geschrieben werden soll. Ein dem Kommando $80 folgendes Byte wird in ein temporäres Register geladen. Die dem Code $81 folgenden drei Bytes werden folgendermaßen interpretiert: Byte eins enthält die Nummer des Registers, in das das Byte im temporären Register geschrieben werden soll. Byte zwei wird als Zweierkomplement zum temporären Register addiert. Dies wird solange ausgeführt, bis der Wert im temporären Register mit dem dritten Byte übereinstimmt. Die den Kommandos $82 bis $FF folgenden Bytes geben an, wie lange (in 20mS-Schritten) bis zur nächsten Aktion gewartet werden soll. Dies wird vom Betriebssystem interruptgesteuert so lange abgearbeitet, bis auf die Kommandobytes $82 bis $FF ein $00-Byte folgt.

MFP 68901

Mfpint (Xbios 13)

Mfpint(nummer, adresse)

Die Routine überschreibt die durch nummer (word) festgelegten Interruptvektoradresse der MFP-Interrupts mit adresse (long).

Jdisint (Xbios 26)

Jdisint(nummer)

Sperrt den durch nummer (word) angegebenen Interrupt des MFP.

Jenabint (Xbios 27)

Jenabint(nummer)

Läßt den durch nummer (word) angegebenen Interrupt des MFP zu.

Xbtimer (Xbios 31)

Xbtimer(nummer, control, data, zeiger)

Die Register des durch nummer (word) bestimmten Timers (Timer A-0, Timer B-1, Timer C-2, Timer D-3) werden mit den Daten control (word) und data (word) geladen. zeiger (long) ist die Adresse der zugehörigen Timer-Interruptroutine.

MIDI-Schnittstelle

Midiws (Xbios 12)

Midiws(anzahl, adresse)

Ab adresse (long) werden anzahl(word)viele Bytes an die MIDI-Schnittstelle ausgegeben.

serielle Schnittstelle

Rsconf (Xbios 15)

Rsconf(rate, control, ucr, rsr, tsr, scr)

Mit Hilfe dieser Funktion werden die Parameter der seriellen Schnittstelle eingestellt. →

rate	Baud
0	19200
1	9600
2	4800
3	3600
4	2400
5	2000
6	1800
7	1200
8	600
9	300
10	200
11	150
12	134
13	110
14	75
15	50

control (word)

0	keine Flußkontrolle
1	XON/XOFF
2	RTS/CTS
3	XON/XOFF und RTS/CTS

Die Werte ucr (word), rsr (word), tsr (word) und scr (word) werden direkt in die entsprechenden Register übernommen. Ist irgendeiner der Werte -1, wird der Inhalt des Registers nicht geändert.

Cauxis (Gemdos 18)

wert = Cauxin()

Mit dieser Funktion wird geprüft, ob die serielle Schnittstelle ein Zeichen empfangen hat (wert = -1) oder nicht (wert = 0).

Cauxos (Gemdos 19)

wert = Cauxout()

Prüft, ob die serielle Schnittstelle ein Zeichen ausgeben kann (wert = -1) oder nicht (wert = 0).

Cauxin (Gemdos 3)

zeichen = Cauxin()

Von der seriellen Schnittstelle wird ein Zeichen empfangen.

Cauxout (Gemdos 4)

Cauxout(zeichen)

Gibt zeichen an die serielle Schnittstelle aus.

Drucker-Port

Cprnos (Gemdos 17)

wert = Cprnos()

Mit einer 0 in wert zeigt diese Funktion die Nicht-Bereitschaft des Druckers zum Datenempfang an. Wenn er bereit ist, ist wert -1.

Cprnout (Gemdos 5)

wert = Cprnout(zeichen)

Zeichen wird an den Drucker ausgegeben. War die Ausgabe erfolgreich, ist wert -1. Hat der Drucker nicht regiert, erhält man als Drucker-Timeout-Zeichen eine 0 als Rückgabewert.

Modus-Umschaltung

Super (Gemdos 32)

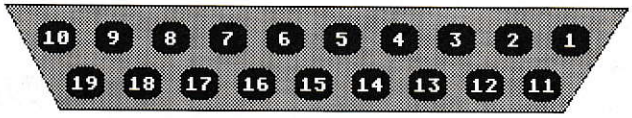
wert = Super(stack)

Wenn als stack-Parameter eine 1 übergeben wird, kann man an wert erkennen, in welchem Modus sich der Rechner befindet (Supervisor-Mode: wert = -1, User-Mode: wert = 0). Mit einer 0 als Parameter wird in den Supervisor-Modus geschaltet und der Userstackpointer in wert zurückgegeben. Geben Sie den Userstackpointer als Parameter ein, wird vom Supervisor- in den User-Mode zurückgeschaltet.
Diese Funktion benötigen Sie, wenn Sie hardwarenah (in Assembler) programmieren wollen. Alle Zugriffe auf Chips im oberen Adreßbereich (ROM, MFP, Soundchip, Uhr, Blitter...) müssen im Supervisor-Mode durchgeführt werden, ansonsten bombt Sie der ATARI aus.

Tabelle 15: Betriebssystemroutinen zur Ansteuerung der Chips und Schnittstellen des STs

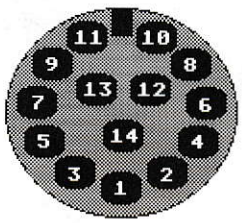
Die Schnittstellen des STs:

DMA-Buchse



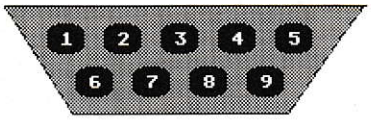
1	Data 0+	10	IR (Interrupt Anforderung)
2	Data 1	11	Masse
3	Data 2	12	RESET
4	Data 3	13	Masse
5	Data 4	14	ACK (Bestätigungssignal)
6	Data 5	15	Masse
7	Data 6	16	A1
8	Data 7	17	Masse
9	SEL (Select)	18	R/W (Lese-/Schreibsignal)
		19	DRQ (Data Request)

Floppy-Buchse



1	Read Data	8	Motor On
2	Side Select	9	Step Direction
3	Masse	10	Step
4	Index	11	Write Data
5	Drive A Select	12	Write Gate
6	Drive B Select	13	Track 00
7	Masse	14	Write Protect

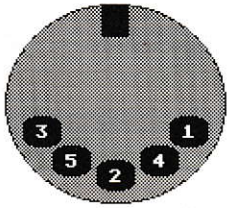
Joystick-/Maus-Stecker



1 Hoch (XB)
2 Runter (XA)
3 Links (YA)
4 Rechts (YB)
5 nicht verwendet
6 Feuer (linke Maustaste)
7 +5V
8 Masse
9 Feuer1 (rechte Maustaste)

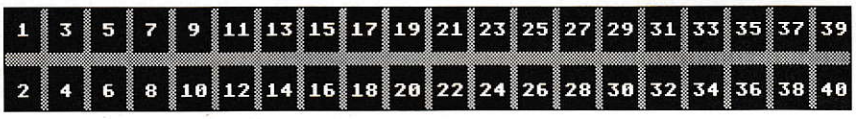
Bei Anschluß einer Maus am Stecker 0
gelten die Angaben in Klammern.
Anschluß 6 von Stecker 1 ist mit
Anschluß 9 von Stecker 0 verbunden.
Anschluß 9 wird bei Stecker 1 nicht verwendet.

MIDI-Buchse



MIDI-IN	MIDI-OUT
1-3 nicht verwendet	1 THRU Loop Return
4 IN Receive Data	2 Masse
5 IN Loop Return	3 THRU Transmit Data
	4 OUT Loop Return
	5 OUT Transmit Data

ROM-Port



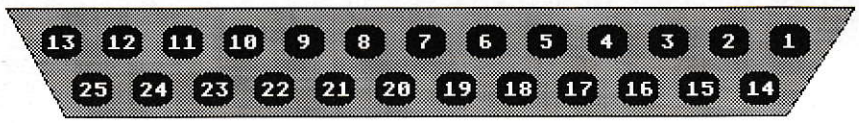
1+2 +5V	11 Data 6	20 A15	29 A11
3 Data 14	12 Data 7	21 A8	30 A4
4 Data 15	13 Data 4	22 A14	31 ROM3
5 Data 12	14 Data 5	23 A7	32 A3
6 Data 13	15 Data 2	24 A9	33 ROM4
7 Data 10	16 Data 3	25 A6	34 A2
8 Data 11	17 Data 0	26 A10	35 UDS
9 Data 8	18 Data 1	27 A5	36 A1
10 Data 9	19 A13	28 A12	37 LDS
			38-40 Masse

Monitor-Buchse



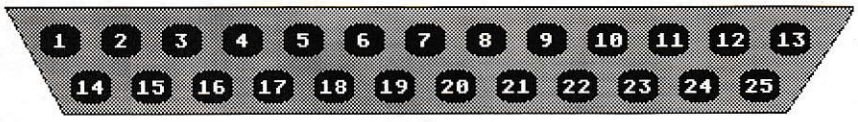
1	Audio Ausgang	
2	Composite Sync.	
3	vom Sound-Chip (Port A)	
4	zum MFP (Monochrom Detect)	
5	Audio-Eingang	
6	Grün	10 Blau
7	Rot	11 Monochrom
8	+12V (10mA)	12 VSYNC
9	HSYNC	13 Masse

Drucker-Buchse



1 Strobe	5 Data 3	9 Data 7
2 Data 0	6 Data 4	10 nicht verwendet
3 Data 1	7 Data 5	11 Busy
4 Data 2	8 Data 6	12-17 nicht verwendet
		18-25 Masse

Modem-Stecker



1 Schutzerde	8 DCD (Data Carrier Detect)
2 TxD (Sendedaten)	9-19 nicht verwendet
3 RxD (Empfangsdaten)	20 DTR (Data Terminal Ready)
4 RTS (Request To Send)	21 nicht verwendet
5 CTS (Clear To Send)	22 RI (Ring Indicator)
6 nicht verwendet	23-25 nicht verwendet
7 Signal-Masse	

Literatur:

[1] Brod, Stepper: Scheibenkleister, MAXON Computer GmbH

[2] Jankowski, Reschke, Rabich: ATARI ST Profibuch, SYBEX-Verlag

[3] Lemcke, Dittmar, Somme: Programmierlexikon für den Atari ST, Hüthig Verlag

[4] R. Christiani: Christiani Dantenbank (Fachteil 68000er), Dr.-Ing.P. Christiani GmbH

[5] diverse Artikel aus der ST-Computer

Der ST bekommt Nachhilfe in Mathematik

Der Arithmetik-Coprozessor 68881

Zur Berechnung naturwissenschaftlicher Formeln oder für das Computer Aided Design (CAD) benötigt man Prozessoren, die mathemathische Operationen mit Fließkommazahlen rasch ausführen können. Die CPU im ST (68000) ist bereits fähig, Multiplikation und Division mit ganzen Zahlen direkt durchzuführen, jedoch für die schnelle Bearbeitung von Fließkommazahlen benötigt sie die Hilfe des mathematischen Coprozessors 68881.

Alle Mikrocomputersysteme sind nach einem ähnlichen Schema aufgebaut, wie es in Bild 1 zu finden ist. Diese Mikroprozessoren haben einen Taktgeber, eine Befehlsdekodierung, ein internes RAM (womit die Register des Prozessors gemeint sind), ein internes ROM [in dem das Mikroprogramm (Firmware), welches die Abarbeitung der einzelnen Befehle festlegt, vorhanden ist] und eine ALU (Arithmetik Logik Unit, arithmetische Logik-Einheit). Dieser Teil der Prozessoren ist dem Durchführen von arithmetischen und logischen Verknüpfungen gewidmet. Seine Aufgabe besteht darin, Additionen, Subtraktionen (bei einfachen Prozessoren), Multiplikationen und Divisionen (beim 68000, dem Prozessor im ST) durchzuführen. Obwohl die Unterstützung des Prozessors durch die eingebaute ALU im Vergleich zu älteren Prozessortypen (z.B. 6502, Z80) in bezug auf die Multiplikation schon enorm ist, darf nicht vergessen werden, daß dies nur für den Bereich der ganzen Zahlen zutrifft!

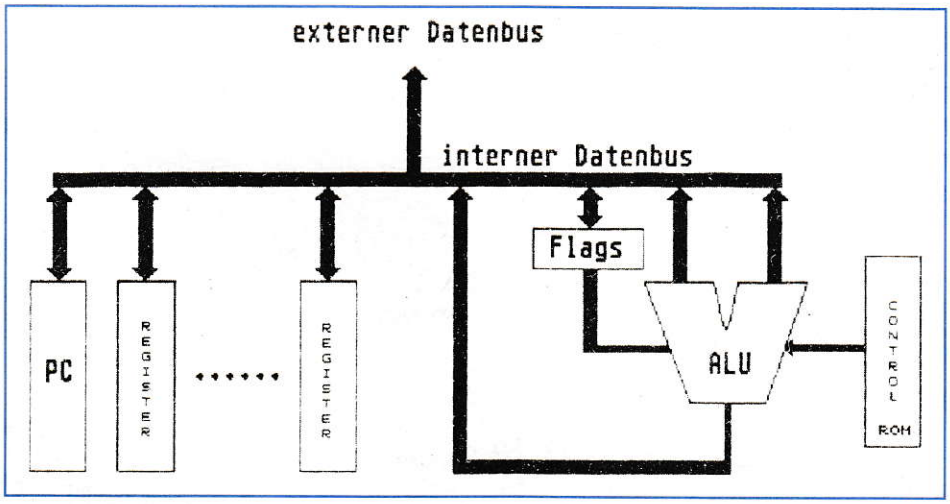


Bild 1: Aufbau eines Mikroprozessors

Diese beachtenswerte Einschränkung findet ganz besonders im wissenschaftlichen Bereich (Universitäten) der Rechnernutzung wenig Zuspruch. Dort ist man ganz besonders auf schnelle Berechnungen angewiesen, wobei Kommazahlen eine überragende Bedeutung haben - man denke hier zum Beispiel an die Fourier-Analyse oder an CAD (Computer Aided Design, computerunterstützter Entwurf). Die Wichtigkeit der Kommazahlen zeigt sich besonders in der Geschwindigkeit der Großrechner, die nicht mehr in normalen OPs (OPerations, Befehlsausführungen), sondern in sogenannten FLOPs angegeben werden, den FLoating point OPerations, also Fließkomma-Operationen.

Es leuchtet sicherlich ein, daß die Verarbeitung von Kommazahlen ein größeres Maß an Mehraufwand erfordert, als die einfache Behandlung von ganzen Zahlen. Was also liegt näher, als der eigentlichen (eigebauten) ALU des Prozessors eine Hilfe zukommen zu lassen? Dies wird durch einen sogenannten Coprozessor erreicht. Bei der INTEL-Familie der 8088, 8086, 80286, 80386 etc. findet man beispielsweise die 8087 und 80287, während MOTOROLA die 68000-Familie mit ihrem MC68881 bereichert.

Was ist ein Coprozessor?

Will man eine hohe Effizienz erreichen, muß man versuchen, Prozessor und Coprozessor möglichst direkt miteinander kommunizieren zu lassen. Motorola hat deshalb sein Flaggschiff, den MC 68020, also die 32Bit-Version des MC 68000, optimal auf den MC 68881 abgestimmt. Die Register der FPU können direkt im MC 68020 angesprochen werden, obwohl sie sich in der Realität im Coprozessor befinden. Das bedeutet, daß sich die Zusammenarbeit von Prozessor und Coprozessor für den Programmierer dahingehend äußert, daß er das Gefühl hat, sie seien eine Einheit. Dabei erfolgt der Zugriff über ein bestimmtes Busprotokoll, das über den Line-F-Trap geregelt wird, den der MC

68020 bezogen auf den MC68881 hardwaremäßig unterstützt. Diese Unterstützung fehlt bei den 'kleineren' Typen der 68000-Familie, so daß ein Floating-Point-Prozessor einen Trap-Sprung auslöst, der dann die Argumente des Befehls an den Coprozessor weiterleitet und damit den Zugriff auf den Coprozessor regelt.

Würde man also, solange kein Coprozessor vorhanden ist, Software-Routinen zur Berechnung von Fließkommaoperationen im Betriebssystem über Line-F einbinden, könnte man mit der Änderung ständig entscheiden kann, ob die Fließkommaoperation durch Software oder die FPU verarbeitet werden soll, ist die erreichte Geschwindigkeitssteigerung gleich NULL, so daß vorhandene Software ohne Anpassung um keine einzige Millisekunde schneller wird, da sie weiterhin durch Betriebssystemroutinen zur Ausführung kommt. Einige Firmen sind allerdings schon dabei, ihre Programme speziell auf die FPU anzupassen, so auch einige Programmiersprachenhersteller (siehe unten).

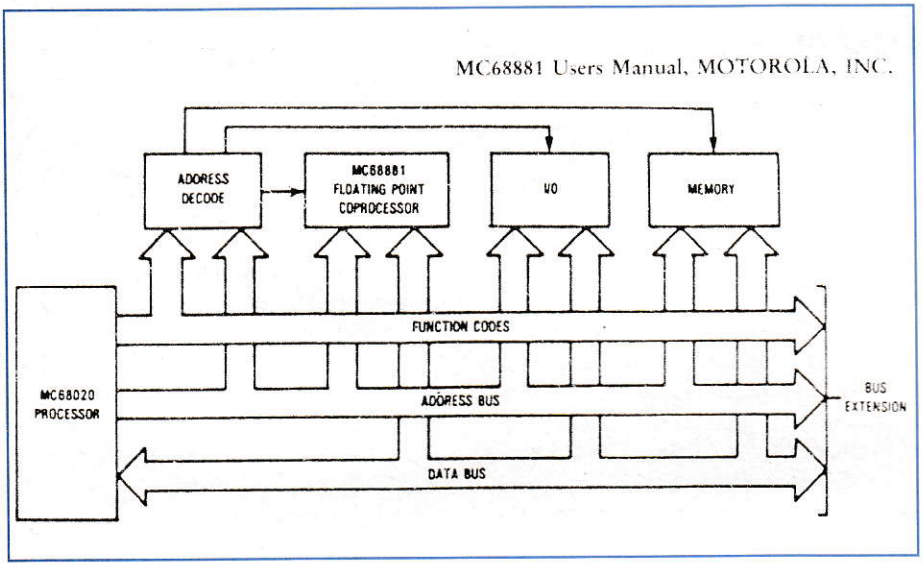


Bild 2: Typische Coprozessor-Konfiguration

eines Vektors bei vorhandenem Coprozessor allen(!) Programmen die Schnelligkeit des Coprozessors zukommen lassen. So ist es beim ATARI nicht geschehen: Leider wurde der Line-F-Trap nicht für das MC68881-Coprozessor-Interfacing vorgesehen, sondern für Grafikzwecke eingesetzt (z.B. werden die AES-Routinen über Line-F aufgerufen). Dennoch kann man die FPU verwenden, da sie auch als Port-Baustein angesprochen werden kann und der Line-F-Trap nicht zwingend ist.

Also doch kein Coprozessor im ST!

Obwohl durch diesen schon benutzten Line-F-Trap einiges an Eleganz verlorengeht, bedeutet es nicht, daß die im ST verwendete Methode langsamer ist! Vielmehr werden die Adressen direkt angesprochen, dies wird an einem späteren Beispiel näher erläutert. Diese Tatsache bedeutet nicht, daß die FPU dadurch nicht mehr als Coprozessor wirkt, sie wird aber nicht wie üblich angesprochen. Da der MC68000 nicht wie der MC68020 selbBedenkt man, daß trigonometrische Funktionen wie beispielsweise Sinus und Cosinus durch eine Reihenentwicklung (Taylor) erzeugt werden, darf die Leistung eines Floating-Point-Coprozessors nicht unterschätzt werden. Programmiert man diese selbst, sind Zeiten von 10 Millisekunden keine Seltenheit. Nicht zu vergessen ist die sehr hohe Genauigkeit (80 Bit-Fließkomma, das DOUBLE-Format in diversen Compilern hat 64 Bit), die der MC68881 besitzt, und die trotz allem kaum die Geschwindigkeit beeinflußt. So dauert ein Sinus auf dem ST mit FPU, die mit 16 MHz (man beachte!) doppelt so hoch getaktet ist wie die CPU, zirka 29 Mikrosekunden, was einer Steigerung von etwa Faktor 350(!) auf die oben erwähnten 10 Millisekunden entspräche. (Dieses Beispiel ist sogar noch untertrieben, wie Sie anhand der Benchmark-Tests, erkennen können.) Zieht man nicht zuletzt das vereinfachte Block-Diagramm (Bild 3) der FPU mit in die Betrachtung ein, ist es sicherlich nicht schwer zu akzeptieren, daß die FPU ein komplexerer Chip als die eigentliche CPU, der 68000, ist!

Wie stellt man nun aber fest, ob im ATARI eine FPU eingebaut ist?

ATARI hat für die FPU 128 Bytes ab der Adresse $FFFA40 vorgesehen. Wird auf die Adresse zugegriffen, ohne daß die FPU eingebaut ist, meldet der ST einen Buserror. Anhand dieser Tatsache kann mittels eines kurzen Testprogramms festgestellt werden, ob die FPU vorhanden ist. Entspechend kann sie dann im weiteren Programmverlauf genutzt, oder die Berechnung weiterhin mittels Software durchgeführt werden.

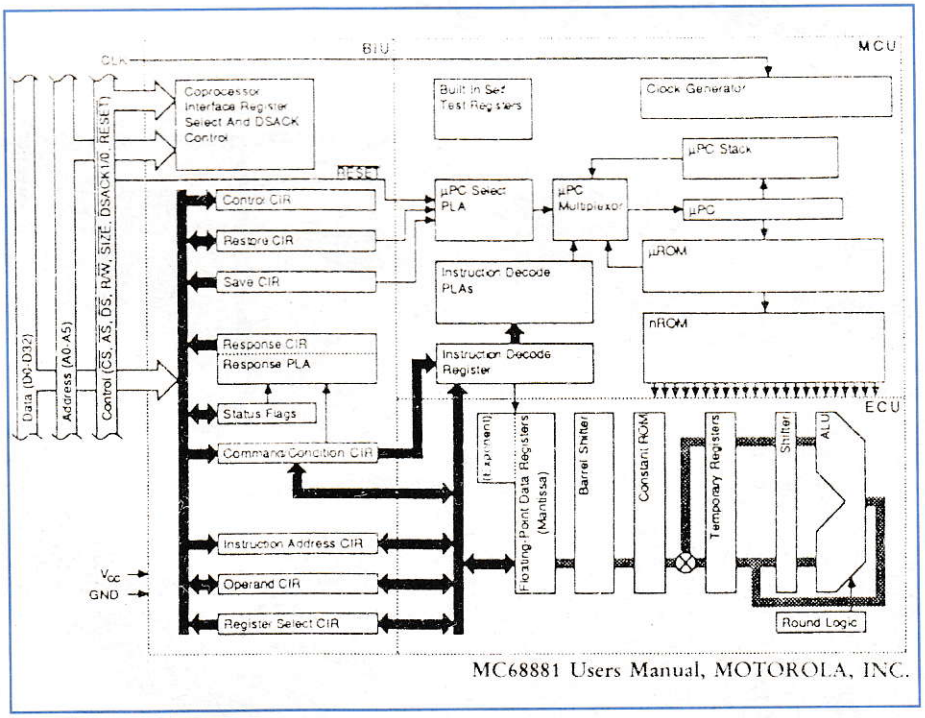


Bild 3: Der vereinfachte Aufbau der FPU MC68881

FOR PROFESSIONALS: DAS NEUE dBMAN FÜR DEN ATARI-ST.

EXCLUSIV IN DEUTSCH

dBMAN®

by COMPUTER MAI.

Kaske

dBMan 5,2 KOSTET INCLUSIVE COMPILER NUR 998,— DM

Bundesrepublik Österreich	Nordrhein Westfalen Benelux	
by COMPUTER MAI	**ISYS-COMPUTER**	Hot Line: 01/302 21 13
Metzstr. 19 D-8000 München 80 Tel. 0 89/4 48 06 91 Fax: 0 89/4 48 38 20	D-4200 Oberhausen 11 Max-Eyth-Str. 47 Tel. 02 08/65 50 31-32	**TRILLIAN** COMPUTER AG Eisfeldstr. 6, CH–8050 Zürich, Tel. 01/302 21 79, FAX 01/302 85 25

Was kann der Matheproz?

In Tabelle 1 sind einige Funktionen und Konstanten des 68881 aufgeführt. Außerdem besitzt er eine Vielzahl von Zahlenformaten nach dem IEEE-Standard, die man Bild 4 entnehmen kann. Zu den Integer-Formaten gibt es nur insoweit etwas Besonderes zu bemerken, als sie, sobald sie in Verbindung mit Realzahlen benutzt werden, automatisch in Realzahlen mit erweiterter Genauigkeit (Extended) umgewandelt werden. Ansonsten bleibt alles wie gewohnt.

mit der Einteilung der Längen der verschiedenen Genauigkeiten in Mantisse und Exponent. Generell kommt hier ein Bit für das Vorzeichen der Mantisse hinzu.

Daten-format	Vorzeichen Bits	Exponenten Bits	Mantissen Bits
einfach	1	8	23
doppelt	1	11	52
erweitert	1	15	64

Die jeweilige Verteilung der Bits auf Mantisse, Exponent und Vorzeichen kann Bild 4 entnommen werden. Hierbei fällt auf, daß das erweiterte Format 16 Bits ungenutzt läßt. Diese sind für künftige Erweiterungen gedacht. Man nutzt dieses Format hauptsächlich für temporäre Variablen, Zwischenwerte oder einfach, um die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen.

Als letzter Formattyp wird ein sogenannter gepackter Dezimal-Realzahlen-String zur Verfügung gestellt. Auffallend ist hier, daß es sich um keine Zahl im eigentlichen Sinne, sondern um einen String handelt. Dieser ist in einen Drei-Ziffern-Exponenten und eine 17-Ziffern-Mantisse unterteilt. Jede Ziffer wird durch 4 Bits (BCD-Code) dargestellt. Sowohl Exponent als auch Mantisse haben zusätzlich je ein eigenes Vorzeichen-Bit. Zwei Bits werden u.a. für ± Unendlich, Null oder wenn keine Zahl vorliegt benutzt. Ähnlich wie beim Extended-Format bleiben auch hier einige Bits ohne Bedeutung, da sie für künftige Erweiterungen bestimmt sind. Der komplette String hat eine Länge von 96 Bits (drei Langwörter).

FABS	Absolutbetrag
FCOS	Cosinus
FACOS	Arcus Cosinus
FCOSH	Cosinus Hyperbolicus
FSIN	Sinus
FASIN	Arcus Sinus
FSINH	Sinus Hyperbolicus
FTAN	Tangens
FATAN	Arcus Tangens
FATANH	Tangens Hyperbolicus
FSINCOS	gleichzeitiger Sinus und Cosinus!
FTENTOX	10^x
FETOX	e^x
FETOXM1	e^{x-1}
FLOGN	Natürlicher Logarithmus
FLOG2	Zweierlogarithmus
FLOG10	Zehnerlogarithmus
FADD	Addition
FSUB	Subtraktion
FMUL	Multiplikation
FDIV	Division
FSQRT	Quadratwurzel
FMOD	Modulo-Funktion
FNEG	Negieren
FTWOTOX	2x
FSCALE	2x mit Integer
FBcc	bedingter Sprungbefehl
FDBcc	bedingter Sprungbefehl mit Dekrement
FTRABcc	bedingter Trap
FCMP	Fließkommazahl-Vergleich
FGETEXP	Ermitteln des Exponenten
FGETMAN	Ermitteln der Mantisse
FINT	Ermitteln der Ganzzahl
FINTRZ	Ermitteln der Ganzzahl, gerundet

und andere (siehe Motorola-MC68881-Manual)

Im FPU-ROM enthaltene Konstanten:

PI, LOG10(2), e, LOG2(e), LOG10(e), 0.0, LN(2), LN(10),
$10^0, 10^1, 10^4, 10^8, 10^{16}, 10^{32}, 10^{64}, 10^{128}, 10^{256}, 10^{512}, 10^{1024}, 10^{2048}, 10^{4096}$

Tabelle 1: Die vom MC68881 unterstützten arithmetischen Funktionen und Befehle

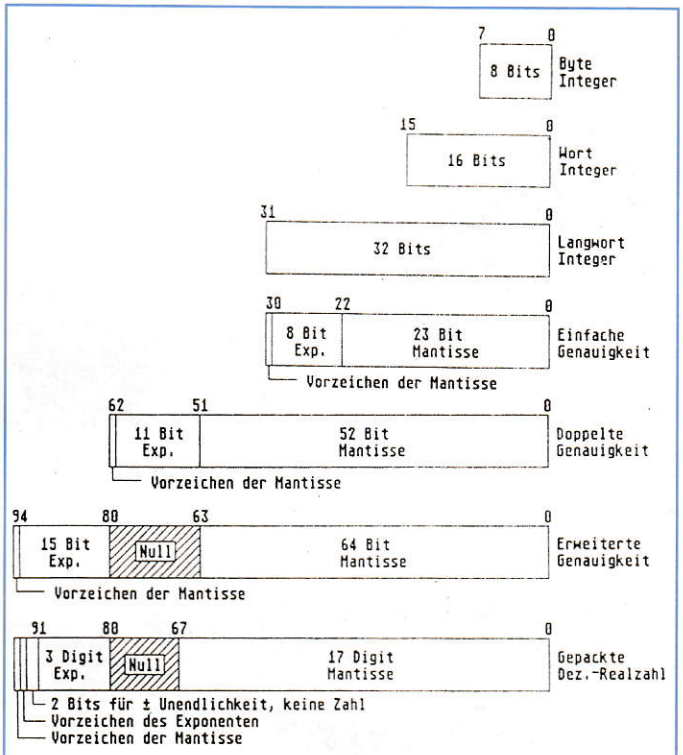


Bild 4: Die Zahlenformate der FPU

Beliebige Zahlenkonvertierung

Prinzipiell werden alle sechs Datenformate vom MC68881 in das Extended-Format zur weiteren internen Berechnung umgewandelt, also auch das letztgenannte String-Format.

Folglich kann dies auch zur Konvertierung in ein anderes der sechs Zahlenformate benutzt werden. Will man also zum Beispiel von einfacher auf doppelte Genauigkeit umrechnen, wird die Zahl mit der einfachen Genauigkeit zuerst in das Extended-Format zur internen Berechnung und dann in die doppelte Genauigkeit gewandelt.

Bei den Realzahlen tut sich dagegen einiges, wie man ja schon Bild 4 entnehmen konnte. Zunächst folgt eine kleine Tabelle

Was unterstützt was?

Eine Reihe von Software-Herstellern hat bereits Anpassungen an den Arithmetikprozessor vorgenommen, weitere werden demnächst fertig. Doch da die Quelltexte fertiger Programme nur mit der 68881-Version des jeweiligen Compilers neu übersetzt zu werden brauchen, dürften auch eine Vielzahl von Anwenderprogrammen, die bisher durch ernorme Berechnungen gebremst wurden, auf den Markt kommen. Allerdings müssen dann Versionen sowohl mit als auch ohne 688881-Unterstützung existieren, da man ansonsten den anfangs beschriebenen Buserror erhält.

Einige Programmiersprachen benötigen zuerst einmal Zeit für die Umrechnung auf ein dem Coprozessor verständliches Zahlenformat. Dazu zählen u.a. Lattice C und alle Digital Research-Produkte aus dem ATARI-Entwicklungspaket (Assembler, C). Dadurch wird der Effekt der Arithmetikunterstützung zwar geschmälert, aber es rentiert sich trotzdem, einen Coprozessor einzubauen.

Eine Auswahl von fertigen Anpassungen, die ohne diese Zahlenkonvertierung auskommen, sind in alphabetischer Reihenfolge folgende Produkte:

GFA-BASIC 68881-Interpreter/Compiler
Lattice C-Compiler
Megamax C-Compiler
OMIKRON.BASIC 68881-Compiler
Turbo C

Während bei den BASIC-Interpretern und -Compilern eigene Versionen notwendig sind, die extra erworben werden müssen, sind bei den C-Compilern nur geänderte/zusätzliche Libraries notwendig. Diese werden bei den Compilern mitgeliefert.

Benchmarks

Nun kommen wir zu dem beliebten Benchmark-Test. Diese Benchmarks sind aber keine im herkömmlichen Sinne. Wir haben nicht genau dasselbe Listing für alle Programmiersprachen genommen (ist ja auch gar nicht möglich!), sondern haben versucht, möglichst optimal, d.h. geschwindigkeitsoptimierend, zu programmieren. Es ist wohl sinnvoller, aufzuzeigen, wie man dasselbe Ziel in der jeweiligen Sprache am besten erreichen kann. Es gibt bestimmt noch schnellere Lösungen, man denke nur an den Inline-Assembler von Megamax C, doch dies hätte dann doch zu weit geführt. Bei OMIKRON.BASIC und Megamax C wurden eigene Routinen zum Setzen eines Punktes auf dem Bildschirm benutzt, da es sich herausgestellt hat, daß die meiste Zeit durch die VDI-Routine v_pline verlorengeht. Deswegen kann man sicherlich auch noch die GFA-BASIC-Routine um einiges beschleunigen.

Man kann auf der Diskette zum Heft jeweils ein Listing in GFA-BASIC, OMIKRON.BASIC und Megamax C finden. Die Benchmarks zu den Sprachen geben noch Zeiten von anderen Lösungsversionen und unterschiedlichen Bedingungen an (siehe Tabelle 2).

GFA-BASIC	
Interpreter	131,97
Compiler	97,10
881 Interpreter	55,52
881 Compiler	24,67
Megamax C	
Compiler	296,00
Compiler 881 mit eigener Punktroutine	22,85
OMIKRON.BASIC	
Interpreter	97,41
Compiler	76,98
881 Compiler	26.93
881 Compiler mit DEFPROC-Definition	14,33

Tabelle 2: Die Benchmarks in Sekunden

Fazit

Bei einem Preis von DM 398,- (ATARI) für eine Platine mit dem Arithmetik-Coprozessor, die einfach auf den Mega-Bus aufgesteckt wird, sollte man sich schon überlegen, ob man ihn benötigt, zumal noch Kosten bei einzelnen Programmiersprachen bzw. Programmversionen hinzukommen. Die FPU ist wohl hauptsächlich in naturwissenschaftlichen und zeitkritischen Bereichen sinnvoll. Allerdings, wenn die Anwenderprogramme unterstützt werden, kann er schon eine ganze Menge an Wartezeit bei Berechnungen sparen helfen. Auf der Grafikkarte vom MAXON Computer (MGE) und der 16 MHz-Prozessor-Karte aus diesem Heft befinden sich bereits Sockel für die FPU.

HE/tw

S A M
Computer
Udo Bergmann GbR, Langestr. 78,
4620 Castrop-Rauxel
Tel.: 02305/85407

SCSI-Festplatten:
Autoboot von beliebiger Partition — Autopark — sehr leise durch thermogeregelten Lüfter — Hochgeschwindigkeits-Hostadapter — Treiber 100% AHDI-kompatibel — bis zu 14 Partitionen möglich — DMA-Adresse extern einstellbar — läuft mit PC-Speed, PC-Ditto, Aladin — erweiterbar — Gehäuse im MEGA ST Format — mit ausführlichem Bedienungshandbuch — Optional: Quantum-Laufwerke — SCSI-Bus durchgeführt
1 Jahr Garantie!
10 Tage Rückgaberecht!
24-Stunden-Auftragsannahme durch Anrufbeantworter! Telefonische Anfrage zu den üblichen Geschäftszeiten!
Alle Preise sind unverb. Preisempfehlungen zzgl. Porto- und Versandkosten. Irrtümer und Lieferung vorbehalten. Atari, Atari (MEGA) ST(E), SM 124 und SC 1224 sind eingetragene Warenzeichen der Atari Corp.

z.B.
SAM HD 85 (85 MB)
28 ms Zugriffszeit
1498.-
Auch in anderen Größen und Geschwindigkeiten lieferbar. Bitte fragen Sie an!

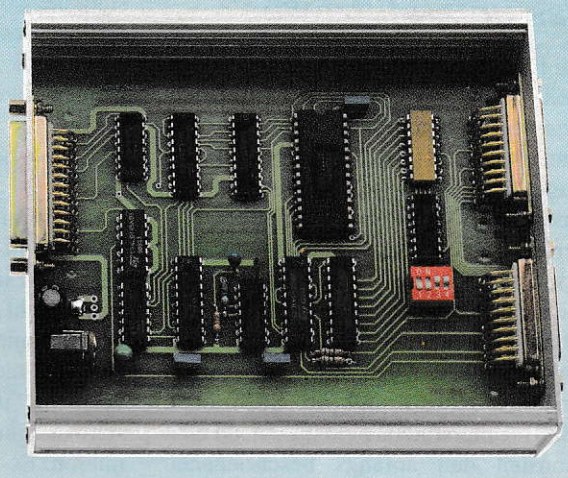
SPEICHERERWEITERUNGEN:
520er, 1040er, MEGA ST 1
auf 2,5 MB
(bzw. MEGA ST 2 auf 4 MB)
nur 555.-
520er, 1040er, MEGA ST 1
auf 4 MB
nur 999.-
Händleranfragen und -angebote erwünscht!

MEGA ST 1 + SM 124 + 2,5 MB + Script =
nur 2130.-

Atari 1040 STE + SM 124 + esprit =
nur 1598.-
Atari 1040 STE + SC 1224
nur 1798.-

EINS für alle . . .





Scanface

Das UNIVERSALINTERFACE für Panasonic-Scanner am ATARI ST (inkl. Scansoft)

Unterstützt alle 3 Panasonic-Scanner.
Automatische Scanner-Erkennung

	898,– DM
Versandkosten	6,– DM
Gesamtpreis	904,– DM

Überzeugend: DIE HARDWARE

Unterstützt alle 3 Panasonic Scanner

Modelle: FX-RS505 (max. 400 dpi, Pseudograustufen durch Ditherverfahren)
FX-RS506 (max. 400 dpi, 16 echte Graustufen)
FX-RS307 (max. 600 dpi, 256 echte Graustufen)

Scannen und Speichern aller gängigen Bildformate möglich:

IMG	(GEM-Image Format, für z.B. Calamus usw.)
TIF	(Standard-TIFF Format = ermöglicht Datenaustausch mit IBM-kompatiblen PC's)
IFF	(Amiga-Standard Format)
BLD	(Megapaint Format)
PIC, PAC	(Stad Format)
PI3	(Degas Format)
IMC	(Signum u. Creator Format)

HANNOVER MESSE CeBIT'90
Welt-Centrum Büro · Information · Telekommunikation
21. – 28. MÄRZ 1990
Halle 7 • Stand E46

Druckertreiber:
Für folgende Drucker sind entsprechende Treiber vorhanden:
HP-Laserjet kompatible
Canon Laserdrucker
ATARI Laserdrucker
NEC P6 und kompatible 24-Nadeldrucker
EPSON kompatible 9-Nadeldrucker

Begeisternd: DIE SOFTWARE

- Arbeitet mit allen gängigen Festplatten zusammen: z.B. ATARI Megafile 30/60/4, VORTEX 20/30/60
- Scannen von Schwarz-Weiß und Graubildern
- Mehrere Bilder in versch. Fenstern gleichzeitig bearbeiten
- Schnelles Scrollen durch die Bilder
- Maßangaben alternativ in Pixel, cm oder Zoll
- Kopieren, Verkleinern, Vergrößern von Bildteilen möglich, aber zwischen verschiedenen Bildern (bei echten Graubildern ohne Qualitätsverlust)
- Wandlung von Schwarz-Weiß nach Graubild und umgekehrt.
- Verbesserte Bildausgabe durch Laserwert, d.h. der Laser kann beeinflußt werden, den Hintergrund heller oder dunkler zu machen (nur bei Panasonic Laserdruckern)
- Auslagerung von zu großen Graubildern auf die Festplatte
- Nachbearbeitungen von allen Bildern mit dem Editor möglich, d.h. Pixel (einzelne Bildpunkte) können gesetzt und gelöscht werden
- Lupenfunktion = 4-fache Vergrößerung, dadurch einfache Nachbearbeitung
- Ausschnitte löschen oder kopieren, d.h. es kann aus mehreren einzelnen Bildern ein neues Bild erstellt werden.
- Grauwertscala (Histogramm), d.h. anhand der Grauwertscala ist zu erkennen, in welchem Grauwertbereich man sich befindet.
- Lineare Solarisation, d.h. Helligkeit (Kontrast) können verändert werden.
- Aquidensiten, d.h. die Anzahl der Graustufen kann verringert werden (Konturenverbesserung).
- Deutsches Handbuch

Überragend: DAS BESONDERE

1. Das Zusammenarbeiten mit allen gängigen Festplatten
2. ***Scanface*** ermöglicht Bildbearbeitung und Ausgabe schon mit kleinem Rechnerspeicher (520 ST). Bereits beim 520 ST kann der ATARI-Laserdrucker eingesetzt werden.
3. Aufgrund der guten und strukturierten Programmierung der Software sind folgende weitere besonderen Vorteile gegeben:
   — Software benötigt kaum Arbeitsspeicher
   — ATARI-Laserdrucker benötigt keinen eigenen Druckerpuffer
   — Extrem schnelle Umrechnung von Bildern von **Schwarz-Weiß nach Grau** oder von **Grau nach Schwarz-Weiß**
   — Unterschiedlichste Rasterverfahren möglich
   z.B. ● Floyd-Steinberg ● Dither ● 5 direkt anwählbare Raster (auch bei Panasonic FX-RS 505 zu benutzen)
4. Automatische Erkennung des installierten Scanner-Modells
5. Konsequentes Ausnutzen der Scanner-Möglichkeiten.

bei Ihrem Fachhändler oder beim Heim-Verlag

BESTELLCOUPON

_____ ***Scanface*** Universalinterface
für Panasonic-Scanner am ATARI ST à **898,— DM**
(Unverbindlich empfohlener Verkaufspreis)

Zahlung ☐ per Scheck ☐ per Nachnahme zuzügl. Versandkosten DM 6,– (Ausland DM 10,–)
unabhängig von der bestellten Stückzahl

Name: _____

Straße: _____

PLZ, Ort: _____

Heim Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt
Telefon 0 61 51 - 5 60 57

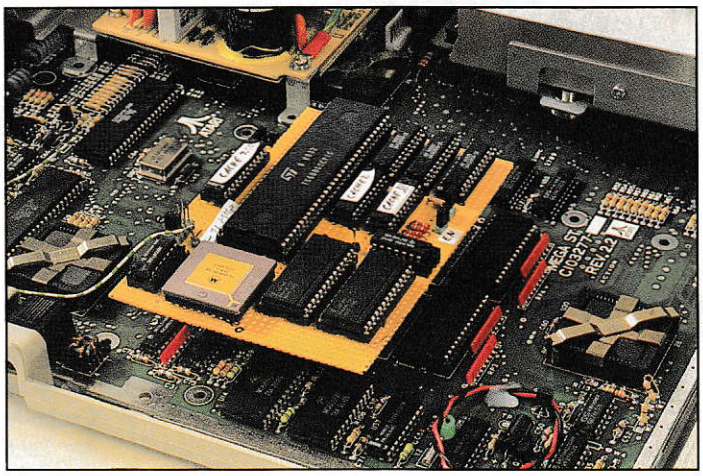
Schweiz
Data Trade AG
Landstr. 1
CH - 5415 Rieden - Baden

Österreich
Haider
Computer + Peripherie
Grazer Str. 63
A - 2700 Wiener Neustadt

Wir geben Gas

Der ST auf 16 MHz

Jeder hat sich wahrscheinlich schon einmal (zweimal, dreimal..) gewünscht, seinem ST mehr Dampf machen zu können. Jetzt gibt es mit der MAXON-Coprozessor-Cache-Erweiterung (MACH16) für jeden Bastler die Möglichkeit, sich diesen Wunsch zu erfüllen (für handwerklich nicht so Versierte ist natürlich auch ein Fertiggerät erhältlich).



Der Prototyp der MACH16

Das Konzept

Der erste Gedanke zur Beschleunigung des ST ist natürlich, die Taktfrequenz des Prozessors zu erhöhen. Der MC68000 wird mit 16 MHz statt mit 8MHz getaktet. Damit wird die Rechenleistung aber noch lange nicht verdoppelt, da der Prozessor sich immer noch mit langsamen Buszugriffen abquälen muß. Deshalb sind zusätzlich auf der Karte noch 16 kBytes schnelles Cache-RAM vorhanden, das als Direct-Mapped-Cache (das Fremdwort wird unten erklärt) organisiert ist. Darauf kann der Prozessor mit voller Geschwindigkeit zugreifen, wodurch der ST bis doppelt so schnell läuft. Für besonders kritische Programme (Zeitschleifen!) kann der Cache-Speicher natürlich auch abgeschaltet werden.

Wer es gern noch schneller hätte, kann zusätzlich noch den numerischen Coprozessor M68881 bestücken. Dieser wird auch mit 16 MHz betrieben und vervielfacht noch einmal die Rechenleistung bei Fließkommaoperationen. Die Einbindung des M68881 in den ST ist kompatibel zu der ATARI-Koprozessorerweiterung, so daß alle Programmpakete mit Coprozessorunterstützung (z.B. Turbo-C) funktionieren.

Bevor nun aber genauer auf die Schaltung eingegangen wird, möchte ich an dieser Stelle die von mir verwendete Beschreibung von Logikpegeln erläutern. Es werden nur die Bezeichnungen 'aktiv' und 'inaktiv' bzw. 'nicht aktiv' verwendet. Dies geschieht, um Verwirrungen bei Active-Low- und Active-High-Signalen zu vermeiden. Alle verwendeten Signalbezeichnungen beziehen sich auf den Schaltplan. Active-Low-Signale werden durch ein vorangestelltes '/' gekennzeichnet. Zur Verdeutlichung: ein aktives Active-High-Signal hat den Logikpegel 1, ein aktives Active-Low-Signal den Logikpegel 0.

Das Cache-Prinzip

Wie oben schon erwähnt, wird ein mit 16 MHz getakteter Prozessor durch die langsame Peripherie stark gebremst. Um dem Prozessor nun aber Daten (natürlich auch Befehle) schnell zugänglich zu machen, befinden sich auf der Platine 16 kBytes schnelles RAM (8 k * 16 Bit), in dem Kopien des Hauptspeichers (RAM und ROM) gehalten werden. Will nun der Prozessor aus dem Hauptspeicher lesen, wird zuerst überprüft, ob sich schon eine Kopie des zu lesenden Speichers im Cache befindet. Ist dies der Fall, liegt ein 'Cache Hit' vor, und es wird aus dem schnellen RAM mit einem 16 MHz-Buszyklus (vier Takte, 250 ns) gelesen. Ansonsten ('Cache Miss') muß auf den Hauptspeicher zugegriffen werden. Dabei werden für den Prozessor Wartezyklen eingebaut, und ein Buszyklus dauert acht Takte (500 ns), was einem normalen 8 MHz-Zugriff entspricht. Auch bei einem Zugriff auf die I/O-Peripherie wird ein 'langsamer' Buszyklus benutzt. Zusätzlich wird auf den Hauptspeicher lesend immer in Wortbreite zugegriffen, wodurch bei aufeinanderfolgenden Byte-Zugriffen des Prozessors jedes zweite Byte aus dem Cache gelesen wird.

Damit die Daten im Cache-Speicher immer denen im Hauptspeicher entsprechen, muß man sie natürlich auch bei Schreibzugriffen aktualisieren. Dabei werden gleichzeitig der Cache- und der Hauptspeicher mit eimem acht Takte dauerndem Buszyklus beschrieben (Write Through Cache). Bei dieser Realisierung erfolgt allerdings nur die Auffrischung der schon im Cache vorhandene Daten. Das hat den Vorteil, daß das Cache auch schon

beim Speichertest während des Kaltstarts des ST aktiv sein kann. Zur Erklärung: Die Speichertestroutine bestimmt die Speicherbelegung durch Beschreiben und anschließendes Probelesen von einzelnen Adressen. Würde nun durch jeden Schreibzugriff direkt das Cache aktualisiert, erhielte man immer das Ergebnis, daß der ST mit vier MByte bestückt sei. Der Vergleich der beiden Cache-Algorithmen ergab auch keine Unterschiede in der Rechenleistung, so daß guten Gewissens der günstigere gewählt werden konnte.

Da der vorgesehene Cache-Speicher relativ klein ist, muß man recht häufig (bei einem Cache-Miss) entscheiden, welche Daten im Cache überschrieben werden können. Ideal wären natürlich die Daten, die der Prozessor nicht mehr braucht. Allerdings ist ein solcher 'Kaffeesatzalgorithmus' noch nicht entwickelt worden

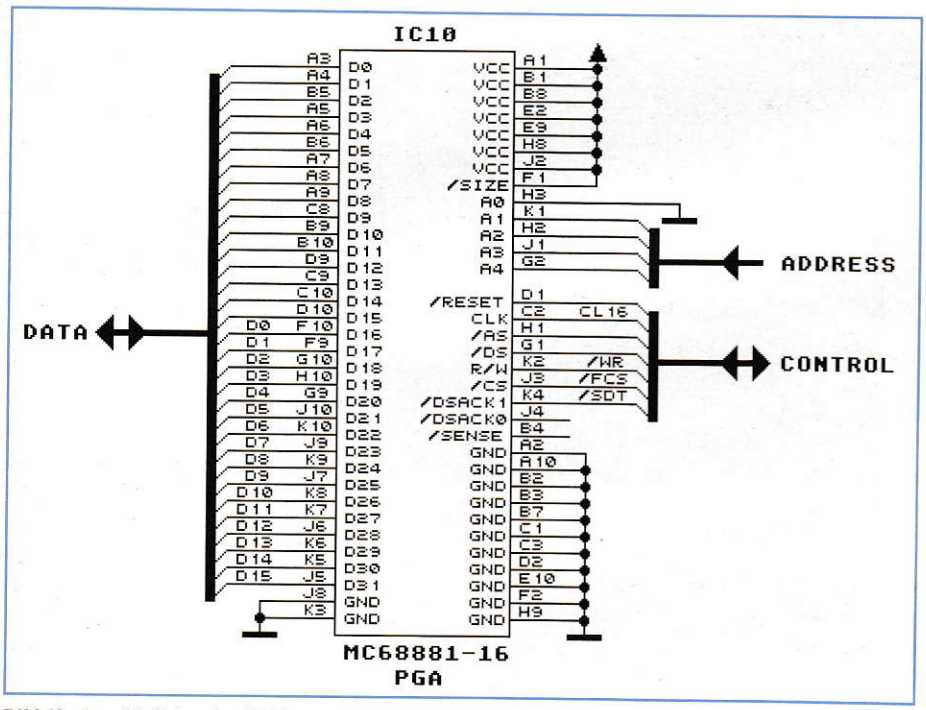


Bild 1b: Anschlußplan der FPU

(wenn doch jemand einen kennen sollte, bitte den Autor benachrichtigen). Zum Erreichen von möglichst hohen Cache-Hit-Raten sind allerdings verschiedene Strategien bekannt. Wir verwenden die einfachste (und billigste!) Methode, das Direct-Mapped-Cache.

Jeder Adresse des Hauptspeichers weist man eine Adresse im Cache zu. Dazu sind außer den Daten-RAMs (6264) auch noch sehr schnelle Cache-Tag-RAMs (IDT7174S) vorhanden. Ihre Adreßeingänge sind genauso wie die der Daten-RAMs mit den unteren dreizehn Adreßleitungen des Prozessors (A1-A13) verbunden. Durch diese unvollständige Adreßzuordnung wird ein Speicherwort der Cache-RAMs vielen Hauptspeicherwörtern zugeordnet, die jeweils 16 kBytes auseinanderliegen. Um nun feststellen zu können, welche Hauptspeicherzelle in den Daten-RAMs gespeichert ist, sind die restlichen zehn Adreßleitungen des Prozessors mit den Daten-Pins der Cache-Tag-RAMs verbunden. Außer den Daten wird also auch noch der obere Teil der Adresse gespeichert.

Wie erkennt die Cache-Steuerung nun aber, ob die vom Prozessor gewünschte Adresse im Cache liegt? Da kommen die speziellen Eigenschaften der Cache-Tag-RAMs ins Spiel. Sie haben zusätzlich zu dem normalen RAM-Innenleben noch einen Komparator integriert, der die außen an den Daten-Pins anstehenden Datenmuster mit den gespeicherten vergleicht (für Insider: wenn /CS aktiv und /OE, /WE inaktiv). Das Ergebnis des Vergleichs wird am MATCH-Pin bekanntgemacht. Dieser Ausgang ist ein Open-Drain-Anschluß, so daß man leicht mehrere Bausteine parallel anschließen kann (wie geschehen). Das so erzeugte Signal meldet der Logik einen auftretenden Cache-Hit (das Signal ist im Schaltplan mit HIT bezeichnet).

Als zweite spezielle Eigenschaft besitzen die Cache-Tag-RAMs einen Löscheingang (/CLR), mit dem der Inhalt schnell (bei den benutzten RAMs in 65ns) gelöscht werden kann. Damit kann das gesamte Cache in besonderen Betriebszuständen als ungültig markiert werden. Dazu sind die nicht benutzten Daten-Pins mit VCC (+5V) verbunden. Die dort anliegenden Datenmuster (natürlich logisch eins) werden auch mit dem Inhalt der angewählten Speicherzelle verglichen, wodurch sich bei gelöschtem Cache immer ein Cache-Miss ergibt.

Die erwähnten besonderen Betriebszustände, bei denen das Cache gelöscht wird, sind:

- RESET des Prozessors. Insbesondere beim Power-On-Reset ist der Cache-Inhalt undefiniert.
- Busfreigabe des Prozessors. Da der DMA-Chip des ST seine Daten unter Umgehung des Adreßbusses direkt in den RAM-Speicher schreibt, können die Zugriffsadresse nicht ermittelt und wie bei einem Prozessorzugriff das Cache aktualisiert werden. Die Daten im Cache könnten also ungültig sein. Die Busfreigabe ist mit /BGACK erkennbar.
- Abschaltung des Caches. Das wäre nicht unbedingt nötig, ist aber am einfachsten zu realisieren.

Die Schaltung

Nachdem der Schaltplan schon angesprochen wurde, kommt hier eine kleine Übersicht. Da wäre zunächst einmal IC1, die 16 MHz-CPU MC68000. Die meisten Pins der CPU sind mit den entsprechenden Pins des CPU-Sockels verbunden, der die alte CPU ersetzt (zum Einbau später mehr). Nur /AS, /UDS, /LDS und /DTACK sind davon ausgenommen und werden von der Cache-Steuerung übernommen. Ferner ist der Takteingang CLK mit dem 16 MHz-Takt CL16 verbunden.

IC2 und IC3 sind die Cache-Tag-RAMs IDT7174S-35. Das -35 bedeutet 35 ns Zugriffszeit. Der Anschluß der Adreß- und Datenleitungen wurde schon erklärt. Die ICs sind immer selektiert (/CS ist mit Masse verbunden), die Ausgangstreiber immer desaktiviert (/OE auf VCC). Für die Cache-Steuerung wird mit den beiden MATCH-Ausgängen und R5 das Signal HIT erzeugt, das ein Cache-Hit anzeigt. /CLR ist der Löscheingang, und mit /WE können die Cache-Tag-RAMs beschrieben werden.

Für die Daten-RAMs IC4 und IC5 genügen die langsameren Speichertypen 6264LP10 mit 'nur' 100 ns Zugriffszeit. IC4 speichert die unteren acht Daten-Bits D0 bis D7, während IC5 für D8 bis D15 zuständig ist. Auch an diesen Bausteinen ist das Chip-Select mit dem Anschluß von /CE1 und CE2 an Masse bzw. VCC immer aktiv. Die Ansteuerung der Ausgangstreiber für einen Lesezugriff erfolgt gemeinsam über /DOE. Im Gegensatz dazu können IC4 und IC5 mit /LDW und /UDW getrennt beschrieben werden.

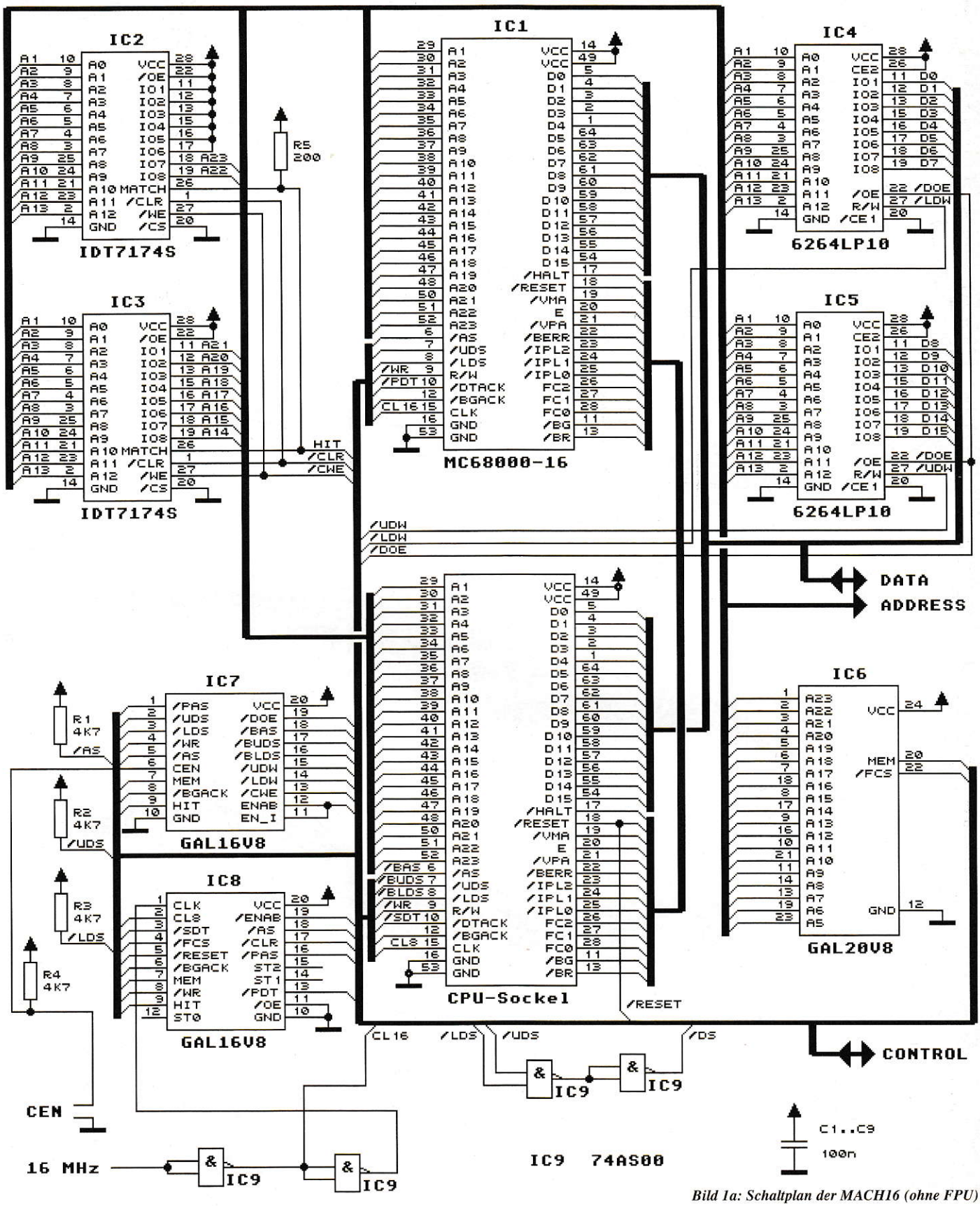


Bild 1a: Schaltplan der MACH16 (ohne FPU)

Der Anschluß des Fließkomma Coprozessors MC68881 (IC10) an den MC68000 ist relativ einfach. Da der MC68881 einen 32-Bit breiten Datenbus besitzt, muß jede Datenleitung des Prozessors zweimal angeschlossen werden. Daß der MC68000 nur einen 16-Bit Datenbus besitzt, wird dem Coprozessor mit /SIZE an VCC und A0 an Masse mitgeteilt. Die Registerwahl im MC68881 geschieht durch A1 bis A4, wodurch 16 16-Bit-Register unterschieden werden können. Dieser 32-Byte-Adreßbereich wird durch das Chip-Select /FCS (erzeugt in IC6) ab der Adresse $FFFA40 (kompatibel zum ATARI-Coprozessor) in den Adreßraum des Prozessors eingeblendet. /RESET, /AS und R/W sind mit den gleichnamigen Signalen des Prozessors verbunden, /DSACK1 mit dem System-DTACK-Signal /SDT. /DS (Data Strobe) wird mit zwei NANDs in IC9 aus /UDS und /LDS gewonnen. Der Takteingang ist natürlich an den 16 MHz-Takt CL16 angeschlossen.

Cache-Steuerung

Kommen wir nun zum Kern der Schaltung, zur Cache-Steuerung. Sie ist mit den drei GALs IC6 bis IC8, entsprechend GAL1 bis GAL3, realisiert. Die einfachste Funktion hat IC6 (GAL1) zu erfüllen. Es stellt einen simplen Adreßdekoder dar. Die Logikgleichungen dafür sind dem GAL-Listing 1 zu entnehmen. Die Ausgänge sind mit '.T' als Tri-State-Ausgänge konfiguriert. Dadurch können einige Ausgänge abgeschaltet und als (Adreß-) Eingänge benutzt werden. Das Signal MEM wird aktiv, wenn ein Zugriff auf den Hauptspeicher (RAM oder ROM) erfolgt. Dazu werden die Adressen $000000 bis $3FFFFF und $FC0000 bis $FEFFFF dekodiert. /FCS ist das Chip-Select-Signal für den Coprozessor und wird für die Adressen $FFFA40 bis $FFFA5F aktiv.

In IC8 (GAL3) sind die DTACK-Steuerung und die Cache-Löschlogik zusammengefaßt (siehe GAL-Listing 3). Die Cache-Löschlogik ist schnell beschrieben. Sie faßt die drei oben beschriebenen Bedingungen zum Löschen der Cache-Tag-RAMs durch eine OR-Verknüpfung zusammen.

Bild 1c: Stückliste der MACH16

Halbleiter:

IC1:	MC68000-16 CPU 16 MHz
IC2, IC3:	IDT7174S-35 Cache-RAM 8K x 8-Bit 35ns
IC4, IC5:	6264-LP10 CMOS-RAM 8K x 8-Bit 100ns
IC6:	GAL20V8-25
IC7, IC8:	GAL16V8-25
IC9:	74AS00 4fach NAND
IC10:	MC68881-16 FPU 16 MHz

Widerstände:

R1-R4:	4.7kΩ
R5:	200Ω

Kondensatoren:

C1-C9:	100nF Keramik

Sonstiges:

eventuell IC-Sockel
2 * 32pol Stiftreihen

Die DTACK-Steuerung

Die DTACK-Steuerung im GAL3 ist als synchrones Schaltwerk (Mealy-Automat) entworfen. Das bedeutet, daß der Baustein mit einem Taktsignal, hier dem im Vergleich zum Prozessor invertierten 16-MHz-Takt, betrieben wird. Die Ausgänge des Schaltwerkes wechseln nur mit der steigenden Flanke des Taksignals ihren logischen Zustand. Dazu werden die Ausgangszellen des GALs mit '.R' als Registerausgänge definiert. Aus den Logikgleichungen im Listing zu GAL3 läßt sich die Funktion des Schaltwerks jedoch kaum erklären. Die Gleichungen sind allerdings auch das Ergebnis eines GAL-Assemblers, der direkt den Entwurf von synchronen Schaltwerken zuläßt.

Für den Entwurf werden bestimmte Bit-Muster der Ausgänge sogenannten Zuständen zugeordnet. Das Verhalten des Schaltwerkes wird dann nur noch durch den Wechsel von einem Zustand zum nächsten bestimmt. Welcher Zustandswechsel zur Durchführung kommen, hängt nur von den Eingangssignalen ab und wird in einer Übergangstabelle beschrieben.

Das GAL-Listing 4 zeigt die Entwurfsdatei des Schaltwerkes für den benutzten GAL-Assembler. Obwohl das Schaltwerk in einem GAL16V8 realisiert wurde, mußte ich in diesem Listing als Typ ein GAL20V8 angeben, da der GAL-Assembler für ein GAL16V8 beim Entwurf von synchronen Automaten nur acht Eingangsvariablen zuläßt, aber hier neun benutzt wurden. Weil aber nur die aus dem Entwurf resultierenden Logikgleichungen in das GAL-Listing 3 kopiert werden mußten, stört dies nicht.

Nach dem Schlüsselwort 'declaration' werden die Anzahl der Eingänge (x-var)

Listing 1: für GAL 1 (Adreßdekodierung)

```
Cache-Controller für ATARI ST
GAL 1: Adreßdekodierung

*IDENTIFICATION
  CCDT1V1C;

*TYPE
  GAL20V8;

*PINS
  A23        = 1,
  A22        = 2,
  A21        = 3,
  A20        = 4,
  A19        = 5,
  A18        = 6,
  A17        = 7,
  A15        = 8,
  A13        = 9,
  A11        = 10,
  A9         = 11,
  A7         = 13,
  A8         = 14,
  A12.T      = 16,
  A14.T      = 17,
  A16.T      = 18,
  A6.T       = 19,
  MEM.T      = 20,              % RAM/ROM-Zugriff %
  A10.T      = 21,
 /FCS.T      = 22,              % Fpu Chip Select %
  A5         = 23;


*BOOLEAN-EQUATIONS

  A6.E = GND ;

  A10.E = GND ;

  A12.E = GND ;

  A14.E = GND ;

  A16.E = GND ;

  MEM = /A23 & /A22
      +  A23 &  A22 &  A21 &  A20 &  A19 &  A18 & /A16
      +  A23 &  A22 &  A21 &  A20 &  A19 &  A18 & /A17;

  FCS =  A23 & A22 & A21 & A20  & A19 & A18 & A17 & A16
       & A15 & A14 & A13 & A12  & A11 & /A10 & A9 & /A8  & /A7 & A6 & /A5;

*END
```

HANNOVER MESSE CeBIT '90
Welt-Centrum Büro-Information-Telekommunikation
21. – 28. MÄRZ 1990

MGE

NEU
Optionaler Arithmetikprozessor



Einfach gut

Doppelt besser

Monochrom- & Farbgrafik mit einer Karte

Mit ihrem schnellen Intel 82786-Grafikprozessor und ihren vielfältigen Auflösungen bietet die MAXON Graphic Expansion (MGE) die ideale Profi-Grafikerweiterung für alle Mega ST-Besitzer mit geeignetem Monitor (z.B. MultiSync oder Großbildschirm).

Sie besticht durch ihren Leistungsumfang und ihre Flexibilität. Durch den GDOS-VDI-Treiber sind GEM-Programme lauffähig. Zusätzlich wird eine S/W-Großbildschirmemulation mitgeliefert.
Egal ob Sie Desktop Publishing (z.B. Calamus) oder anspruchsvolle Farbgrafik einsetzen wollen, die MGE verwandelt Ihren Mega ST in eine Grafik-Workstation!

Auflösungen:

1. 13,75 MHz, 800 x 600 Bildpunkte, maximal 256 Farben interlace, 50 Hz Halbbildfrequenz (für Video- und Genlockanwendungen);
2. 27,5 MHz, 640 x 480 Bildpunkte, maximal 256 Farben aus 262 144 non-interlace, 66 Hz Bildfrequenz;
3. 27,5 MHz, 800 x 600 Bildpunkte, maximal 256 Farben aus 262 144 interlace, 80 Hz Halbbildfrequenz;
4. 55 MHz, 896 x 684 Bildpunkte, maximal 16 Farben aus 262 144 non-interlace, 67 Hz Bildfrequenz;
5. 55 MHz, 1280 x 1024 Bildpunkte, maximal 16 Farben aus 262 144 interlace, 65 Hz Halbbildfrequenz;
6. 110 MHz, 1280 x 960 Bildpunkte, monochrom non-interlace, 60 Hz Bildfrequenz.

Mitgelieferte Software:

- Hardware-Treiber
- GDOS-VDI-Treiber
- Bindings für TURBO-C
- Bindings für Assembler
- Bindings für GFA-BASIC

MGE II DM 2398,-*
68881-Coprozessor DM 348,-*

*(unverbindl. Preisempfehlung)

MAXON Computer GmbH
Schwalbacherstr. 52
6236 Eschborn
Tel.: 0 61 96 / 48 18 11
FAX: 06196/41885

MAXON

```
Cache-Controller für ATARI ST
GAL 3: DTACK-Steuerung und Cache-Löschlogik

*IDENTIFICATION
  CCDT3V8;

*TYPE
  GAL16V8;

*PINS
  CL8       = 2,              % 8 MHz Takt                    %
 /SDT       = 3,              % System-DTack                  %
 /FCS       = 4,              % Fpu Chip Select               %
 /RESET     = 5,              % Reset                         %
 /BGACK     = 6,              % Bus Grant ACKnowledge         %
  MEM       = 7,              % RAM/ROM-Zugriff               %
 /WR        = 8,              % Read/Write                    %
  HIT       = 9,              % Cache-Treffer                 %
  ST0.R     = 12,             % Bit 0 der Zustandskodierung   %
 /PDT.T     = 13,             % Prozessor-Dtack               %
  ST1.R     = 14,             % Bit 1 der Zustandskodierung   %
  ST2.R     = 15,             % Bit 2 der Zustandskodierung   %
 /PAS.R     = 16,             % verzögertes AS-Signal         %
 /CLR.T     = 17,             % Cache-Löschsignal             %
 /AS.T      = 18,             % Address Strobe (Eingang)      %
  ENAB.T    = 19 ;            % Cache Enable (Eingang)        %

*BOOLEAN-EQUATIONS
  ENAB.E = GND;
  AS.E = GND ;
  CLR = BGACK + RESET + /ENAB ;
  PDT =  ST2 & /ST1 & /ST0 & PAS        % Zustand S5 %
      +  ST2 & /ST1 &  ST0 & PAS        % Zustand S6 %
      +  ST2 &  ST1 &  ST0 & PAS        % Zustand S8 %
      +  FCS & AS & SDT;                % FPU-Zugriff %

       ST0 = AS & /RESET & /FCS & /PAS
           + AS & /RESET & ST1 & /ST0
           + AS & /SDT & /RESET & /ST2 & ST1
           + AS & /CL8 & /RESET & /ST2 & ST1
           + /RESET & ST2 & /ST0
           + AS & /WR & /RESET & ST2 & ST1;

       ST1 = AS & MEM & HIT & /WR & ENAB & /RESET & /FCS & /PAS
           + AS & /RESET & /FCS & /ST2 & /ST1 & ST0
           + AS & /RESET & ST1 & /ST0
           + AS & /SDT & /RESET & /ST2 & ST1
           + AS & /CL8 & /RESET & /ST2 & ST1
           + AS & /WR & /RESET & ST2 & ST1;

       ST2 = AS & MEM & HIT & /WR & ENAB & /RESET & /FCS & /PAS
           + AS & SDT & CL8 & /RESET & /ST2 & ST1 & ST0
           + /RESET & ST2 & /ST0
           + AS & /WR & /RESET & ST2 & ST1;

      /PAS = RESET
           + ST2 & /ST1 & ST0
           + WR & ST2 & ST1
           + /AS & ST0
           + /FCS & /ST2 & /ST1 & /ST0 & PAS
           + /AS & /ST2;

*END
```

Listing 3: für GAL 3 (DTACK-Steuerung und Cache-Löschlogik)

und die Anzahl der synchronen Ausgänge (z-var) definiert. Danach folgt mit 'pins' die Namensgebung für die Ein- und Ausgänge. Die Pin-Nummern sind nur aus syntaktischen Gründen angegeben und haben hier keine Bedeutung.

Unter 'x-names' legt man die Reihenfolge fest, in der die Eingänge später in der Übergangstabelle aufgeführt werden:

1. AS : Address-Strobe des Prozessors
2. SDT : DTACK-Signal der ST-Peripherie
3. CL8 : 8 MHz Takt
4. MEM : Speicherdekodierung von GAL1
5. HIT : Cache-Hit-Signal der Cache-Tag-RAMs
6. WR : Read/Write des Prozessors
7. ENAB : Cache eingeschaltet
8. RESET: Na, was wohl?
9. FCS : Chip-Select des Coprozessors

Hier werden alle Signale zum besseren Verständnis als Active-High angenommen. Der wirkliche Signalpegel ist mit der Namensgebung unter 'pins' definiert.

Dann bestimmt man mit 'z-names' die Reihenfolge der Ausgänge für die Zustandskodierung. ST0 bis ST2 sind reine Zustandsausgänge, die nur intern rückgekoppelt werden. PAS hingegen kann man als ein verzögertes AS-Signal betrachten. Es findet Verwendung, um die Zugriffszeiten der Cache-Tag-RAMs auszugleichen. Mit Aktivierung von PAS wird in GAL2 die Entscheidung getroffen, ob ein Cache-Hit vorliegt oder nicht.

Die Zustandskodierungen legen Sie unter 'z-values' fest. Die Zustände sind mit s1 bis s9 bezeichnet und willkürlich festgelegt, wobei s7 nicht existiert. Nur die Zuordnung von PAS steht aus dem genannten Grund fest.

Jetzt kommen wir endlich mit 'flowtable' zum eigentlichen Knackpunkt des Schaltwerks, der Übergangstabelle. Ein Tabelleneintrag beginnt darin mit einem oder mehreren Ausgangszuständen, dann folgt die notwendige Kombination der Eingänge, um in den rechts stehenden Folgezustand zu gelangen. Eine '0' bedeutet dabei, daß der Eingang für den Zustandswechsel logisch inaktiv sein muß. Eine '1' steht dementsprechend für logisch aktiv und ein '-' dafür, daß der Eingang für diesen Übergang irrelevant ist.

Die erste Zeile beschreibt die Initialisierung des Schaltwerkes beim Reset. Nach einem Reset ist immer der Anfangszustand s1 erreicht. Ebenso erfolgt ein Wechsel nach s1, wenn in den Zuständen s1 bis s4 das AS-Signal inaktiv wird (nächste Zeile). Dies kann z. B. bei einem BUS-Error oder einem synchronen Buszyklus passieren.

Die folgenden sechs Zeilen beschreiben den Zustand s1. Betrachten wir zuerst einmal die Spezialfälle. Wenn ein Coprozessorzugriff stattfindet, erkennbar durch die aktivierten Signale AS und FCS, findet ein Wechsel zum Zustand s9 statt. Bei einem Cache-Hit, d. h. MEM, HIT, ENAB aktiv und WR inaktiv, wird Zustand s8 angesprungen. In allen anderen Fällen, in denen AS aktiv ist, wird zum Zustand s2 verzweigt, womit ein 'langsamer' Buszyklus eingeleitet wird (wenn AS inaktiv ist, bleibt das Schaltwerk in s1, siehe Zeile 2).

Ähnlich kann man die gesamte Zustandstabelle interpretieren. Ich beschränke mich jetzt aber auf ein paar Bemerkungen zu den Zuständen:

- Die Zustände s2 und s3 sind reine Verzögerungszustände.
- Im Zustand s4 wird auf das Dtack-Signal /SDT gewartet. Zur genauen Nachbildung des 8 MHz-Buszyklusses erfolgt die Verzweigung nach Zustand s5 allerdings erst, wenn der 8 MHz-Takt in

```
Cache-Controller für ATARI ST
Für GAL 3: Synchrones Schaltwerk für DTACK-Steuerung
(nur zum Entwurf)

*identification
  CCDT3V8;

*type
  GAL20V8;

*declaration
  z-var = 4;
  x-var = 9;

*pins
 /AS         = 2,              % Address Strobe                 %
  CL8        = 3,              % 8 MHz Takt                     %
  MEM        = 4,              % RAM/ROM-Zugriff                %
 /SDT        = 5,              % System-DTack                   %
  HIT        = 6,              % Cache-Treffer                  %
 /WR         = 7,              % Read/Write                     %
  ENAB       = 8,              % Cache Enable                   %
 /RESET      = 9,              % Reset                          %
 /FCS        = 10,             % Fpu Chip Select                %
  ST0.R      = 15,             % Bit 0 der Zustandskodierung    %
  ST1.R      = 16,             % Bit 1 der Zustandskodierung    %
  ST2.R      = 17,             % Bit 2 der Zustandskodierung    %
 /PAS.R      = 18;             % verzögertes AS-Signal          %

*x-names
 AS = 1, SDT = 2, CL8 = 3,
 MEM = 4, HIT = 5, WR = 6, ENAB = 7,
 RESET = 8, FCS = 9;

*z-names
 ST2 = 1, ST1 = 2, ST0 = 3, PAS = 4;

*z-values
 s1  = 000 0;
 s2  = 001 1;
 s3  = 010 1;
 s4  = 011 1;
 s5  = 100 1;
 s6  = 101 1;

 s8  = 111 1;

 s9  = 000 1;

*flow-table

 s[1..9], --- ---- 1 -, f1;     % RESET -> Anfangszustand %

 s[1..4], 0-- ---- 0 -, f1;     % nicht AS in S1-S4 -> Anfangszustand %

 s1, 1-- 0--- 0 0, f2;
 s1, 1-- -0-- 0 0, f2;
 s1, 1-- --1- 0 0, f2;
 s1, 1-- ---0 0 0, f2;
 s1, 1-- 1101 0 0, f8;          % cache hit -> Zustand S8 %
 s1, 1-- ---- 0 1, f9;          % FPU-Zugriff -> Zustand S9 %

 s2, 1-- ---- 0 0, f3;
 s2, 1-- ---- 0 1, f9;       % FPU-Zugriff -> Zustand S9 (zur Sicherheit)%

 s3, 1-- ---- 0 -, f4;

 s4, 10- ---- 0 -, f4;
 s4, 110 ---- 0 -, f4;
 s4, 111 ---- 0 -, f5;       % nur wenn DTACK und CL8 -> S5 %

 s5, --- ---- 0 -, f6;       % In S5 und S6 wird dtack (PDT) für den %
                             % Prozessor erzeugt.                    %
 s6, --- ---- 0 -, f1;

 s8, 1-- --0- 0 -, f8;     % cache hit -> solange AS anliegt und kein    %
 s8, 0-- ---- 0 -, f1;     % WR erzeugt wird (Read-Modify-Write-Zyklus), %
 s8, --- --1- 0 -, f1;     % ist PDT aktiv.                              %

 s9, 1-- ---- 0 1, f9;       % FPU-Zugriff %
 s9, 0-- ---- 0 -, f1;
 s9, --- ---- 0 0, f1;
```

Listing 4: Entwurfsdatei des synchronen Schaltwerks für GAL 3

seiner High-Phase ist.
- Während der Zustände s5 und s6 wird das DTACK-Signal für den Prozessor erzeugt, um den Buszyklus abzuschließen.
- Die Verzweigung nach Zustand s8 findet statt, wenn ein Cache-Hit vorliegt. Dieser Zustand wird verlassen, wenn AS inaktiv oder WR in einem Read-Modify-Write-Zyklus aktiviert wird. Der Read-Modify-Write-Zyklus ist ein spezieller MC68000-Buszyklus, der nur bei dem Assembler-Befehl TAS zur Anwendung kommt.
- Zustand s9 wurde eingeführt, damit auf den Coprozessor mit voller Geschwindigkeit zugegriffen werden kann. Ein Coprozessorzugriff dauert so nur 4 Takte (= 250 ns) statt der normalen 8 Takte für die sonstige Peripherie.

Zurück zu GAL3

Mit dem GAL-Listing 4 fütterte ich, wie erwähnt, den GAL-Assembler, der nach einiger Zeit (ca. 1.5 s) die Logikgleichungen für ST0, ST1, ST2 und PAS ausspuckte. Die Gleichungen sind unverändert ins GAL-Listing 3 übernommen worden.

Damit bleibt im GAL-Listing 3 nur noch der Ausgang /PDT zu behandeln. Er ist mit dem /DTACK-Eingang des Prozessors verbunden. Das Signal wird in den Zuständen s5, s6 und s8 aktiv. Außerdem wird das DTACK-Signal des Coprozessors asynchron an den Prozessor weitergereicht, damit der Coprozessorzugriff mit maximaler Geschwindigkeit abläuft.

Das letzte IC

In IC7 (GAL2) ist die Cache- und Bussteuerung untergebracht. Hier trifft man die Entscheidung, ob und wie das Cache oder der Systembus angesprochen werden. Doch bevor ich die Gleichungen des GAL-Listings 2 im einzelnen erkläre, erst ein Überblick über den gewählten Cache-Algorithmus:

- Lesezugriffe auf den Hauptspeicher werden möglichst aus dem Cache befriedigt (logo!).
- Wenn ein Lesezugriff auf den Hauptspeicher nicht aus dem Cache zu erfüllen ist, wird das Cache mit den Daten (und Adressen) überschrieben. Dabei werden Byte-Zugriffe in Wortzugriffe gewandelt, da das Cache eine Datenbreite von 16 Bits besitzt.
- Bei Schreibzugriffen erfolgt eine Aktualisierung des Caches nur, wenn die angesprochene Adresse schon darin gespeichert ist. Auf jeden Fall wird der Hauptspeicher beschrieben. Hierbei unter-

GAL-Prommer



MGP - Einfach, schnell und praktisch

Die Zeiten der elektronischen Schaltungen, als Röhren mit ihrer Heizwendel oder gar Relais viel Strom und Platz verbrauchten, sind längst vorbei. Moderne Computerbausteine und Logik-Chips finden sich in fast jeder Schaltung wieder. Kein Fernseher, keine Aufzugssteuerung und schon gar keine Computerschaltung kommt ohne Steuerlogik und Verknüpfungsbausteine aus.

Aber auch die Zeiten, in denen man mit unzähligen sogenannter TTL-Gräber oder CMOS-Bausteinen eine Schaltung entwickelte, gehen vorüber. Nach den frei programmierbaren, aber nicht löschbaren PAL-Bausteinen werden immer häufiger die frei programmierbaren und löschbaren und somit viel flexibleren GAL-Bausteine eingesetzt. Kein Wunder, denn durch ein einziges GAL lassen sich viele der herkömmlichen Logikbausteine ersetzen.

Neben der enormen Platz- und Stromersparnis bleibt eine einmal aufgebaute Schaltung flexibel, denn ein GAL ist in wenigen Sekunden umprogrammiert und kann somit neuen Anforderungen angepaßt werden. Typische Einsatzgebiete eines GALs sind:

1. **Adreßdekoder**
2. **Zustandsautomaten**
3. **logische Gatter**
4. **PAL-Simulation**

Der **MAXON GAL- Prommer 16/20** *(Bestell-Nr.: 890900)* bietet Ihnen alle Möglichkeiten, die bekannten GAL-Typen 16V8 und 20V8 mühelos zu programmieren. Nutzen Sie diese modernen Bausteine, um Ihre Schaltungen schnell, preiswert und flexibel aufzubauen. Mit dem MGP 16/20 kein Problem, denn im ausführlichen Bedienungshandbuch wird auch erklärt, wie herkömmliche Logik (NOR-, NAND-, NOT-, ...-Gatter) in ein GAL programmiert wird und wie diese Bausteine arbeiten.

Der MGP 16/20 läuft an jedem ATARI ST und wird an die Druckerschnittstelle angeschlossen. Die benötigte Betriebsspannung wird am Joystick-Port abgenommen. Die menügesteuerte Software ermöglicht ein bequemes und sicheres Arbeiten mit den GALs. Im eingebauten Editor läßt sich die JEDEC-Datei (so heißt die Datei, die in ein GAL programmiert wird) leicht erstellen oder ändern.

Junior Prommer



Klein, kompakt und leistungsstark

Der **Junior Prommer** *(Bestell-Nr.: 880310)* programmiert alle gängigen EPROM-Typen (und deren CMOS-Typen), angefangen vom 2716 (2 kByte) bis zum modernen 27011 (1 MBit). Mit dem optionalen **Mega-Modul**-Adaptersockel *(Bestell-Nr.: 880313)* lassen sich sogar die neuesten 32-pol. EPROM-Typen 27010, 27020, 27040 und 27080 brennen. Aber nicht nur EPROMs, sondern auch einige ROM- und EEPROM-Typen lassen sich lesen bzw. programmieren. Zum Betrieb benötigt der Junior Prommer nur +5 Volt, die am Joystick-Port Ihres ATARI ST abgenommen werden, alle anderen Spannungen erzeugt die Elektronik des Junior Prommers. Selbstverständlich läßt sich ein 16-Bit Word in ein High- und Low-Byte zerlegen. 5 Programmieralgorithmen sorgen bei jedem EPROM-Typ für hohe Datensicherheit. Im eingebauten Hex/ASCII-Monitor läßt sich der EPROM-Inhalt blitzschnell durchsuchen oder auch ändern. Bemerkenswert ist der Lieferumfang, so wird z.B. das Fertiggerät komplett aufgebaut und geprüft im Gehäuse mit allen Kabeln anschlußfertig geliefert. Auf der Diskette mit der Treibersoftware befinden sich noch eine RAM-Disk und ein Programm zum Erstellen von EPROM-Karten, ferner wird der Source-Code für Lese- bzw. Programmierroutinen mitgeliefert, und im Bedienungshandbuch ist der Schaltplan abgedruckt.

Typ

Int.ID.			
EPROM's			
2716	25V	2732	25V
2732A	21V	2764	21V
2764A	12V	27128	21V
27128A	12V	27256	12V
27256	21V	27512	12V
27513	12V	27011	12V
Mit MEGA-Adapter			
✓ 27010	12V	27020	12V
27040	12V	27080	12V
ROM's			
4732		4764	
47128		47256	
EEPROM's			
X2804A		X2816A	
X2864A		X28256A	

Optionaler Adaptersockel für MegaBit-EPROMs erhältlich!

Übersicht der mit dem Junior Prommer programmierbaren Speichertypen

Profiline

macht den ROM-Port zum vielseitigsten Port des ATARI ST

Was ist das Profiline-System?

Mit dem Profiline-System können Sie den ROM-Port (auch Modul-Port genannt) nach Belieben erweitern. Dazu stehen verschiedene Karten zur Verfügung, die je nach Bedarf ausgebaut werden können.

Der Profitreiber

Es handelt es sich dabei um eine Treiberkarte, die direkt in den ROM-Port eingesteckt wird, und alle Adreß-, Daten- und Signalleitungen verstärkt, so daß ein problemloser Betrieb aller weiteren Karten an jedem ATARI ST-Modell gewährleistet ist. Ferner ermöglicht diese Karte auch den Schreibzugriff am ROM-Port.

Die Profibank

Die Profibank besteht aus einer EPROM-Bank und einem frei programmierbaren Eingabe-/Ausgabe-Port.
Die EPROM-Bank kann bis zu 12 EPROMs der Typen 27512 oder 27011 aufnehmen, so daß maximal 1,5 Megabyte ROM-Speicher zur Verfügung stehen. Programme, Daten, Accessories und Autostart-Programme lassen sich auf diese Weise sicher speichern.
Sie benötigen zum Programmieren einen EPROM-Brenner (z.B. Junior Prommer).
Der Eingabe-/Ausgabe-Port stellt dem Anwender 32 frei programmierbare Leitungen und 4 Kontrolleitungen (flankenempfindlich) zur Verfügung. Mit diesem E/A-Port lassen sich beliebige Steuerungsaufgaben erledigen.

Das Profi-RAM

Alleinstehend oder auch optional zur Profibank stellt das Profi-RAM voll bestückt bis zu 384 kByte akku-gepufferten RAM-Speicher zur Verfügung. Durch das Profiram, das höchste Priorität besitzt, kann jederzeit bestimmt werden, ob vom Profiline-System gebootet werden soll oder nicht. Natürlich ist auch ein Schalter vorhanden, um das RAM vor ungewolltem Überschreiben zu schützen.
Zum Betrieb des Profi-RAMs bzw. der Profibank ist der Profitreiber nötig!

Alle Platinen sind fertig aufgebaut und geprüft!

Easytizer

Der Videodigitizer ohne Geheimnisse

Mit dem Easytizer können Sie beliebige Videosignale von einer Schwarzweiß- oder Farb-Kamera, Videorecorder oder direkt vom Fernsehgerät (mit Composite Video Ausgang) digitalisieren und somit auf dem Bildschirm Ihres ATARI ST sichtbar machen.

Der Easytizer wird am Modul-Port des ST angeschlossen. Die Auflösung beträgt 800x600 Bildpunkte, so daß in mittlerer Auflösung 640x200 Bildpunkte in vier Graustufen dargestellt werden können. In dieser Betriebsart werden 12,5 Bilder in der Sekunde wiedergegeben. Im hochaufgelösten Modus werden 640x400 Bildpunkte in Schwarzweiß wiedergegeben.

Besondere Merkmale des Easytizers:

- Software vollständig in Assembler
- Abspeichern der Bilder im DEGAS-Format
- Von STAD und Sympatic Paint ansteuerbar
- Ein beliebiger Bildausschnitt kann in ein mit der Maus wählbares Format vergrößert und verkleinert werden
- Spiegeln eines Bildes in horizontaler und vertikaler Ebene
- Animation mit beliebig vielen Bildern möglich, nur durch die Kapazität des Rechners begrenzt (beim Mega ST4 über 100 Bilder)
- Eingebauter Druckertreiber für die mittlere Auflösung für NEC P6/P7 und EPSON oder Kompatible
- Wahlweise automatische oder manuelle Helligkeitseinstellung
- Schnappschuß

Lieferumfang:

1) Fertiggerät: komplett aufgebaut und geprüft, inklusive Diskette mit der Easytizer Software und Bedienungsanleitung

2) Teilsatz: Doppelseitiger, elektronisch geprüfter Platine mit Lötstoplack und Bestückungskungsaufdruck sowie vergoldeten Anschlußkontakten, fertig programmiertes GAL 16V8, Quarzoszillatormodul 32 MHz, Diskette und Bedienungsanleitung.



Bestellcoupon MAXON Computer GmbH Schwalbacherstraße 52 6236 Eschborn Tel.: 06196/481811 Fax: 06196/41885

Name: _____

Vorname: _____

Straße: _____

Ort: _____

Unterschrift: _____

☐ Vorauskasse
☐ Nachnahme

Versandkosten:
Inland DM 7,50
Ausland DM 10,00

Auslandsbestellungen **nur** gegen Vorauskasse
Nachnahme zuzgl. DM 4,00 Nachnahmegebühr.

☐	Profitreiber (wird f. Profibank und Profi-RAM benötigt)	DM	129,00
☐	Profibank (inkl. Profiport)	DM	125,00
☐	Profi-RAM ohne stat. RAMs	DM	119,00
☐	Gehäuse z. Einbau v. Profibank u. Profi-RAM	DM	39,00
☐	MGP-GAL-Programmiergerät	DM	195,00
☐	MGP-Platine, -Software und -Gehäuse	DM	95,00
☐	Junior Prommer ST (Fertiggerät wie beschrieben)	DM	229,00
☐	Adaptersockel Mega Modul f. Junior Prommer	DM	99,00
☐	Junior Prommer Leerplatine und Software (o. Bauteile)	DM	59,00
☐	Junior Prommer Leergehäuse (gebohrt und bedruckt)	DM	39,90
☐	Junior Prommer AMIGA Fertiggerät	DM	249,-
☐	Junior Prommer MS-DOS Fertiggerät inkl. Netzteil	DM	348,-
	ROM-Karte 128 kByte bietet maximal 4 EPROMs Platz		
☐	(fertigbestückt o. EPROMs)	DM	58,00
☐	Easytizer (Fertiggerät)	DM	289,00
☐	Easytizer (Teilsatz wie oben beschrieben)	DM	129,00
☐	DPE - Druckerportexpansion-Platine	DM	59,00

Vertrieb in der Schweiz: DTZ DataTrade AG Landstrasse 1 CH-5415 Rieden-Baden Tel.: 056/821880 Fax.: 056/821884
Vertrieb in Österreich: Dipl.-Ing. Reinhart Temmel Ges.m.b.H. & Co.KG Markt 109 A-5440 Golling Tel.: 06244/7081-17 Fax.: 06244/7188-3
Vertrtieb in Frankreich: AROBACE 2Rue Piemontesis F-75018 Paris Tel.: 1/42235044 Fax 1/42545631

scheidet man natürlich Byte- und Wortzugriffe.
- Zugriffe auf andere Adressen als die des Hauptspeichers berühren das Cache nicht. Der ROM-Port-Adreßraum wurde absichtlich aus der Speicherdekodierung ausgeklammert, da er hauptsächlich für andere Peripherie zur Anwendung kommt.
- Das Cache wird beim Reset, bei einem DMA-Zugriff, und wenn es abgeschaltet ist, gelöscht.

Nun zu den Gleichungen. Da ist als erstes die Aufteilung des Cache-Enable-Signals in einen Ein- und einen Ausgang zu erklären. Normalerweise lassen sich die Ausgänge eines GALs direkt als Eingänge verwenden (Rückkopplung). Nur bei der verwendeten Konfiguration (alle Ausgänge sind im Tri-State-Modus) beschränkt sich die Funktion der Pins 12 und 19 auf reine Ausgänge. Dafür kann man die Pins 1 und 11 als Eingänge benutzen. Da alle anderen Ausgänge schon belegt waren und die Rückkopplung gebraucht wird, mußte ich die Lösung mit getrenntem Ein- und Ausgang wählen.

Die Gleichung für das ENAB-Signal stellt ein D-Latch dar. Mit dem Eingang CEN können Sie das Cache abschalten. Das kann z. B. mit einem Schalter geschehen. Durch das D-Latch verhindern Sie, daß sich der Zustand von ENAB während eines Buszyklusses (während AS aktiv ist) ändert.

BAS ist das Bus-Address-Strobe. Der Ausgang wird durch "BAS.E = /BGACK" ebenso wie BUDS und BLDS während eines DMA-Zugriffs in den Tri-State-Modus versetzt. Um BAS zu aktivieren, müssen erstens AS und PAS aktiv sein (zur Erinnerung: PAS ist ein verzögertes AS, das benötigt wird, damit die Cache-Tag-RAMs genügend Zeit haben, das HIT-Signal zu erzeugen). Ferner müssen das Cache abgeschaltet sein (/EN_I), kein Zugriff auf den Hauptspeicher erfolgen (/MEM), das Schreibsignal aktiviert sein oder ein Cache-Miss vorliegen (/HIT), damit BAS erzeugt wird. Mit "+ AS & BAS" erreicht man, daß ein einmal erzeugtes BAS bis zum Ende des Buszyklusses aktiv bleibt (Selbsthaltung).

Für BUDS und BLDS gelten im Prinzip ähnliche Bedingungen zur Aktivierung wie bei AS, nur kommt hier noch die Umwandlung vom Byte- zu Wortzugriffen hinzu. Dazu mußte auch die Selbsthaltung auf das jeweils andere Signal ausgedehnt werden. BUDS und BLDS sind vollkommen symmetrisch.

Mit CWE werden die Cache-Tag-RAMs beschrieben. Das Signal wird aktiv, wenn nach einem Cache-Miss ein Lesezugriff auf den Hauptspeicher erfolgt (das Cache muß natürlich eingeschaltet sein).

DOE aktiviert die Ausgangstreiber der Daten-RAMs, wenn ein Cache-Hit vorliegt. Die Verknüpfung mit /CWE ist nötig, weil bei einem Schreibzugriff auf die Cache-Tag-RAMs das Signal HIT aktiv wird.

LDWE und UDWE steuern das Schreiben in die Daten-RAMs. LDWE und UDWE werden aktiviert, wenn ein Cache-Miss vorliegt oder eine im Cache vorhandene Adresse beschrieben wird. Im zwei-

```
Cache-Controller für ATARI ST
GAL 2: Cache- und Bussteuerung

*IDENTIFICATION
  CCDT2V6;

*TYPE
  GAL16V8;

*PINS
 /PAS        = 1,              % verzögertes AS-Signal          %
 /UDS        = 2,              % Upper Data Strobe (Prozessor) %
 /LDS        = 3,              % Lower Data Strobe (Prozessor) %
 /WR         = 4,              % Read/Write                     %
 /AS         = 5,              % Address Strobe (Prozessor)    %
  CEN        = 6,              % Cache ein/aus                  %
  MEM        = 7,              % RAM/ROM-Zugriff                %
 /BGACK      = 8,              % Bus Grant ACKnowledge          %
  HIT        = 9,              % Cache-Treffer                  %
  EN_I       = 11,             % Cache enable (Rückkopplung)    %
  ENAB.T     = 12,             % Cache enable (Ausgang)         %
 /CWE.T      = 13,             % Write Enable Cache-RAMs        %
 /LDWE.T     = 14,             % Write Enable unteres Daten-RAM%
 /UDWE.T     = 15,             % Write Enable oberes Daten-RAM %
 /BLDS.T     = 16,             % Lower Data Strobe (Bus)        %
 /BUDS.T     = 17,             % Upper Data Strobe (Bus)        %
 /BAS.T      = 18,             % Address Strobe (Bus)           %
 /DOE.T      = 19;             % Output Enable Daten-RAMs       %


*BOOLEAN-EQUATIONS

  BAS.E = /BGACK;

  BAS = AS & PAS & /EN_I
      + AS & PAS & /MEM
      + AS & PAS & WR
      + AS & PAS & /HIT
      + AS & BAS ;

  BLDS.E = /BGACK;

  BLDS = PAS & LDS & /EN_I
       + PAS & LDS & /MEM
       + PAS & LDS & WR
       + PAS & LDS & MEM & /WR & /HIT
       + PAS & UDS & MEM & /WR & /HIT
       + LDS & BLDS
       + UDS & BLDS ;

  BUDS.E = /BGACK;

  BUDS = PAS & UDS & /EN_I
       + PAS & UDS & /MEM
       + PAS & UDS & WR
       + PAS & UDS & MEM & /WR & /HIT
       + PAS & LDS & MEM & /WR & /HIT
       + UDS & BUDS
       + LDS & BUDS ;

  CWE = EN_I & BAS & ( UDS + LDS ) & MEM & /WR & /HIT
      + ( UDS + LDS ) & CWE ;

  DOE = ( UDS + LDS ) & MEM & /WR & HIT & /CWE & EN_I ;

  UDWE = EN_I & PAS & ( UDS + LDS ) & MEM & ( /WR & /HIT + WR & UDS & HIT )
       + ( UDS + LDS ) & UDWE ;

  LDWE = EN_I & PAS & ( UDS + LDS ) & MEM & ( /WR & /HIT + WR & LDS & HIT )
       + ( UDS + LDS ) & LDWE ;

  ENAB =  /AS & CEN + AS & EN_I + CEN & EN_I ;
```

Listing 2: für GAL 2 (Cache- und Bussteuerung)

ten Fall sind natürlich Byte-Zugriffe durch Einbeziehung von UDS bzw. LDS zu beachten.

Damit ist die Beschreibung der Schaltung abgeschlossen. Für manche Leser wird das Eingehen auf Schaltungsdetails wahrscheinlich recht starker Tobak gewesen sein, aber ich wollte interessierten Selbstbauern den Aufbau der Schaltung möglichst genau erläutern. Für den Betrieb einer Fertigkarte ist dieses Wissen natürlich nicht erforderlich.

Der Einbau

Egal ob man die MACH16 selbst gebaut oder ein Fertiggerät erstanden hat, um einigen handwerklichen Aufwand kommt man nicht herum. Der alte Prozessor im ST muß entfernt werden. Jeder Versuch, ihn unbeschadet auszulöten, scheint mir zum Scheitern verurteilt. Am besten werden alle Pins mit einem feinen Seitenschneider abgetrennt und die Reste einzeln ausgelötet. Dann können eine 64polige IC-Fassung eingelötet und die Karte aufgesteckt werden.

Den 16-MHz-Takt greift man am günstigsten am Pin 39 des Shifters ab (Pin 5 der MMU ist auch möglich). An den CEN-Jumper kann ein Schalter zur Cache-Abschaltung angeschlossen werden. Das Cache ist bei überbrücktem Jumper inaktiv.

Probleme mit Software

Von dieser Möglichkeit muß man allerdings nur bei einer verschwindend kleinen Anzahl von Programmen Gebrauch machen. Entstehende Probleme sind im allgemeinen auf Zeitschleifen zurückzuführen. Besonders Programme, die den Floppy-Controller selbst programmieren, heben sich hierbei unrühmlich hervor, und das sind auch bekannte Disk-Utilities und Diskettenkopierprogramme. Deshalb hier ein Aufruf an alle Programmierer, für Zeitmessung nur die im ST vorhandenen Timer zu verwenden.

Wie kraß das Probem werden kann, möchte ich an der einfachsten denkbaren Zeitschleife erläutern:

label: dbra d0,label

Diese Schleife zählt d0.w runter, bis -1 erreicht ist. Laut Motorola-Spezifikation dauert ein Schleifendurchauf 10 Takte. Da im ST sich aber Prozessor und Videologik den Bus teilen, erhöht sich die Taktzahl auf 12. Bei einem 8-MHz-Takt sind das 1500 ns. Mit aktiviertem Cache ist der Befehl nach dem ersten Zugriff im Cache gespeichert, und die 16-MHz-CPU kann mit voller Geschwindigkeit darauf zugreifen. Speicher nicht bremst, dauert ein Schleifendurchlauf nur noch 10*62.5 ns = 625 ns. Dies entspricht einer Beschleunigung um den Faktor 2.4. Die Zeitschleife wird also schon nach 41.6% der eigentlich vorgesehenen Zeit beendet, was zu den beschriebenen Problemen führt.

Michael Gläsner

8 MHz CPU	
Intmath:	0.31 s
Longmath:	0.68 s
Realmath:	7.16 s
Triglog:	10.85 s
Textscrn (Blitter):	41.31 s
Textscrn:	48.33 s
Store (Disk):	14.94 s
Store (HD):	2.59 s
Redund1:	2.30 s
Redund2:	2.30 s
Mult1:	1.46 s
Mult2:	1.77 s

MACH16 ohne Cache	
Intmath:	0.18 s
Longmath:	0.53 s
Realmath (FPU):	3.10 s
Realmath:	5.75 s
Triglog (FPU):	0.44 s
Triglog:	8.86 s
Textscrn (Blitter):	40.22 s
Textscrn:	46.30 s
Store (Disk):	14.76 s
Store (HD):	2.52 s
Redund1:	1.77 s
Redund2:	1.77 s
Mult1:	1.36 s
Mult2:	1.77 s

MACH16 mit Cache	
Intmath:	0.15 s
Longmath:	0.34 s
Realmath (FPU):	1.91 s
Realmath:	3.79 s
Triglog (FPU):	0.30 s
Triglog:	5.61 s
Textscrn (Blitter):	37.92 s
Textscrn:	36.83 s
Store (Disk):	14.76 s
Store (HD):	1.93 s
Redund1:	1.11 s
Redund2:	1.11 s
Mult1:	0.72 s
Mult2:	0.88 s

Tabelle: HL-Benchmarks erstellt auf einem Mega 1 unter TOS 1.2

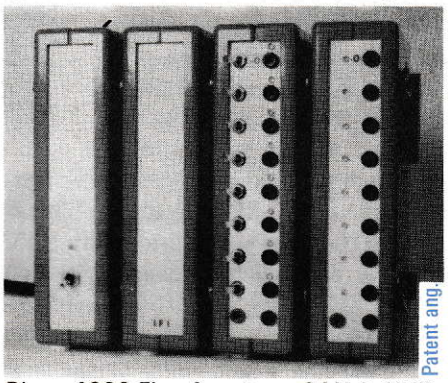
SPS_ST

Speicherprogrammierbare Steuerungen beherrschen.

Das Ausbildungs-, Trainings- und Entwicklungspaket SPS_ST richtet sich an alle, die den Anschluß nicht verlieren dürfen. Mit SPS_ST lassen sich Maschinenmodelle, Prozesse und digitale Netze dynamisch am Monitor simulieren. SPS_ST ist der ideale Einstieg für den beruflichen Aufstieg.
SPS_ST sehen, SPS verstehen.
SPS_ST der Baukasten für den Techniker.
SPS_ST für die Ausbildung.

NEU: Ab sofort lassen sich alle gängigen pneumatischen Steuerungen aufbauen.

Der Bus ist da – bitte einsteigen!



Bis zu 4096 Ein-, Ausgänge. 24 Volt. Völlig neue Modultechnik. Passend zu SPS_ST. Auch für eigene Programme. Leerplatinen. Schaltpläne. Komplettsysteme. Ausbaufähig. Nur soviel Gehäuse wie notwendig.

Auch für den PC, das aktive 20/50 mA V24-Interface für die Kopplung an das AG.

Bücher:

Automatisieren mit SIMATIC S5-115U — Hans Berger

Speicher-Programmierte Steuerungen 1 SPS — Günter Wellenreuther

Steuern und Regeln im Maschinenbau — Gottfried Nist

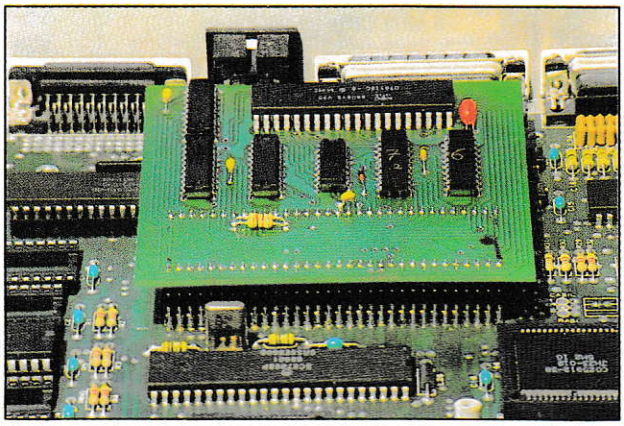
Bitte fordern Sie die kostenlose Prospektmappe an.

Karstein Datentechnik
Aicha 10 a, 8451 Birgland
Telefon 0 91 86 / 10 28

Nicht vergessen:
SPS-Profis sind Spitzenverdiener

Ein harter MS-DOS-Emulator

PC-SPEED



Nach jahrelangen Gerüchten und Vorankündigungen war PC-SPEED der erste erhältliche MS-DOS-Hardware-Emulator für den ATARI ST. Im folgenden erläutert Hans-Jörg Sack, der Entwickler von PC-SPEED, die Problematik von Hardware-Emulatoren und gibt Tips für den gleichzeitigen Betrieb von PC-SPEED und 16MHz-Erweiterungen im ST.

Ich erinnere mich noch gut an die erstaunten Gesichter der Redakteure, die den Hardware-PC-Emulator PC-SPEED im Mai 1989 testeten. Nachdem sie einige Stunden unter MS-DOS auf dem ST gearbeitet hatten und dem Emulator dabei einige harte PC-Software-Nüsse zu knakken gaben, wollte ein jeder das Gerät sehen, welches den ST endlich in einen schnellen und kompatiblen PC verwandelte. Viele erwarteten ein komplettes PC-Motherboard, das per Kabel mit dem ST verbunden sein sollte. Nach dem Öffnen des ST zeigte sich jedoch eine kleine handliche Platine, die neben einem NEC V30-Prozessor noch 4 TTL-ICs und 2 GALs enthielt. Die PC-Kenner unter den Redakteuren suchten vergeblich nach den ICs, die ein PC normalerweise enthält, wie z.B.: Timer 8253, PIO 8255, Interrupt-Controller 8259 oder den Video-Controller 6845. In den GALs konnte all diese Logik nicht enthalten sein. Mit einem GAL kann man Logik mit einer Komplexität bis ca. 300 Gattern erzeugen. Zum Vergleich: der MC68000 enthält sinnigerweise ca. 68000 Transistoren, neueste 32-Bit-Prozessoren, wie z.B. den Intel 80486 oder MC 68040, enthalten über 1 Million. Zur Entlastung der GALs ist zu beachten, daß eine Gatterfunktion aus mehreren Transistoren besteht, und daß beim PC-SPEED die beiden GALs mindestens 10 Standard-TTL-ICs ersetzen.

Doch wie wurde die komplette PC-Hardware erzeugt ?

Die Lösung ist die, daß die genannten ICs virtuell vorhanden sind. Wenn PC-Programme direkt auf die Hardware zugreifen, wird ihnen von PC-SPEED eine PC-Hardware "vorgegaukelt". Im Unterschied zu den bekannten Software-Emulatoren wird diese Funktion durch Hardware unterstützt. Der Prozessor selbst braucht bei PC-SPEED natürlich überhaupt nicht emuliert zu werden. Das ist auch nicht sinnvoll, da dieser für die Gesamtleistung eines Systems von höchster Bedeutung ist. Dies wird besonders beim PC-DITTO deutlich, der ohne jegliche Hardware-Unterstützung auskommen muß, und entsprechend nicht mit hohen Landmark/Norton-Faktoren aufwarten kann (die Faktoren bieten eine Möglichkeit zum Geschwindigkeitsvergleich zwischen verschieden PCs (und Emulatoren)). Die MAC-Emulatoren haben es da leichter, da der Prozessor des MAC (MC 68000) mit dem im ST identisch ist. Mir ist nur ein reiner Software-Emulator für den ST bekannt, der sein Original an Rechenleistung übertrifft. Es ist dies ein SHARP PC1403-Emulator, der eine CPU mit einer Taktfrequenz von 300kHz (original: 150kHz) emuliert.

Wenn in Zukunft erschwingliche Computer mit Rechenleistungen >10 Mips (ATARI ST: <1 Mips) zur Verfügung stehen, kann die Software-Emulation jedoch eine brauchbare Alternative darstellen. Ein Schritt in diese Richtung war ein PC-Emulator für den Acorn Archimedes (ca. 4Mips), welcher etwa halbe PC-Performance erreichte.

Doch nun zurück zum Hardware-Emulator PC-SPEED, welcher schon heute 3-4fache PC-Performance auf dem ST zur Verfügung stellt. Für einen Emulator gibt es verschiedene Ansatzpunkte, ein System zu emulieren.

Computerprogramme greifen normalerweise über 3 Ebenen auf die Hardware zu. Die oberste Ebene ist das Betriebssystem (DOS), darunter befindet sich das BIOS, und die unterste Ebene ist die eigentliche Hardware. Bei einem Emulator sollte zumindest die zweite Ebene (das BIOS) emuliert werden. Die genannten MAC-Emulatoren für den ST begnügen sich auch weitestgehend damit, da MAC-Programme meist so sauber programmiert sind, daß sie nicht direkt auf die Hardware zugreifen. Anders beim PC, dort ist es sogar oftmals unmöglich, einige Funktionen über das BIOS abzuwickeln. Das Schalten in den Grafikmodus der Hercules-Karte ist z.B. nur über direktes Ansprechen des 6845 Video-Controllers möglich. Deswegen würde ein PC-Emulator, welcher nur das BIOS emuliert, ca.

10% kompatibel sein. Die "restlichen" 90% der Programme würden ihren Dienst verweigern. Bei PC-SPEED wird deshalb auch die unterste Ebene (die Hardware) emuliert. Dafür sorgen die 2 GALs und ein wenig Software.

Der NEC V30-Prozessor stellt glücklicherweise ein Signal zur Verfügung, das anzeigt, wann auf einen Hardware-Baustein zugegriffen wird. Beim PC werden die Zugriffe auf die Hardware nämlich durch spezielle IN/OUT-Befehle angesprochen, anders als im ST, wo alle Peripheriebausteine "Memory Mapped" sind, d.h als normale Speicheradressen erscheinen. Dadurch wird es beim V30 sehr einfach, diese Hardware-Zugriffe abzufangen und an die entsprechende ATARI-Hardware weiterzuleiten. Insgesamt können bis zu 65536 Hardware-Adressen verwaltet werden, von denen jedoch nur ein Bruchteil genutzt wird.

Zum besseren Verständnis des Emulationsprinzips ein kleines Beispiel: In einem PC-Programm soll ein Ton erzeugt werden. Da das PC-BIOS nicht über spezielle Funktionen zur Tonausgabe verfügt, greift das Programm direkt auf die Hardware zu. Dieser Zugriff wird von der PC-SPEED-Hardware festgestellt, und es wird ein Interrupt ausgelöst. Die Interrupt-Routine stellt nun fest, daß auf Adresse 042$ zugegriffen wurde und damit auf den Timer-Baustein 8253 , der beim PC u.a. die Tonausgabe steuert. Danach wird der "real existierende" Soundchip im ST so programmiert, daß ein Ton erzeugt wird. Mit dieser einfachen, aber sehr wirkungsvollen Methode kann man jede beliebige Hardware im PC emulieren, soweit es die Möglichkeiten des ATARI nicht überschreitet.

Oft wird nach einer EGA- oder sogar VGA-Emulation gefragt. Die EGA-Karte hat eine Grafikauflösung von 640 x 350 Pixeln in 16 Farben, neuere VGA-Karten haben sogar Auflösungen bis zu 1024 x 768 Pixeln in 16 Farben. Ein normaler ST kann diese Grafikauflösungen und vor allem die Farbenpracht nicht darstellen. Jedoch gibt es mittlerweile auch für den ST Möglichkeiten, die obengenannten Auflösungen wiederzugeben, z.B mit der MAXON Grafikkarte (MGE). Eine entsprechende VGA-Emulation mit PC-SPEED ist geplant. Es gibt bei PCs aber genügend Grafikkarten, welche vom ST problemlos dargestellt werden können (z.B. CGA, Hercules, ATT, TANDY1000).

Bei der Emulation einer Grafikkarte ist jedoch noch ein Problem zu lösen. Aufgrund der geringen Fähigkeiten des PC-BIOS und aus Geschwindigkeitsgründen schreiben viele Programme direkt in den

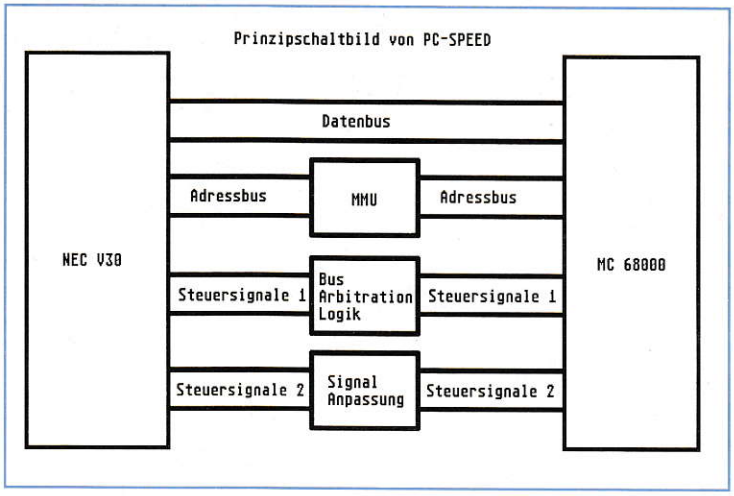


Bild 1. Die Busarchitektur von PC-SPEED

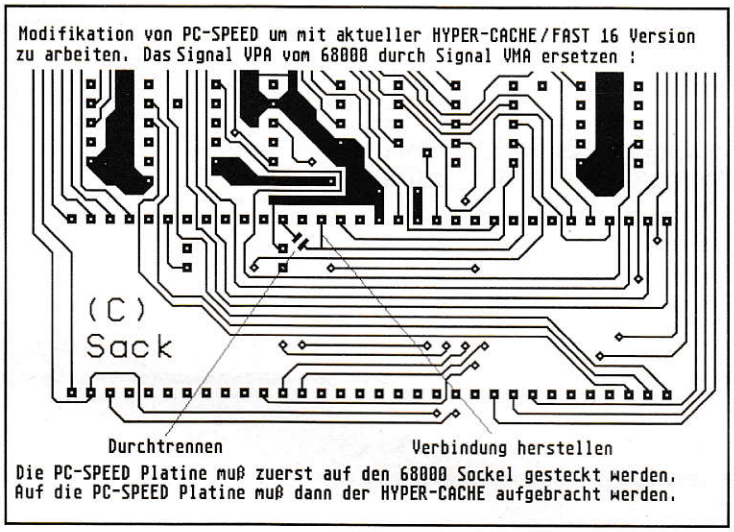


Bild 2. Mit dieser Änderung läuft PC-SPEED auch mit 16-MHz-Erweiterungen problemlos.

Bildschirmspeicher der Grafikkarte. Dieser Speicher liegt beim PC in einem festgelegten Bereich. 128 kByte ab der Adresse $A000:0000 sind als Speicher für Grafikkarten reserviert. Hierin ist auch die magische 640 kByte-Grenze der PCs begründet. Obwohl der Speicherbereich der Hercules-Karte 64 kByte höher liegt, ist bei den meisten PCs, auch denen mit Hercules-Karte, bei 640 kByte das Speicherende erreicht. Lediglich bei PC-SPEED und einigen neueren ATs sind die wertvollen 64 kByte zusätzlich nutzbar. Schreiben PC-Programme nun direkt in diesen Speicherbereich, muß ein Emulator entsprechend reagieren, da die Bitmap im Speicher der Hercules- oder der CGA-Karte anders als die des ST organisiert ist. Wäre sie gleich, könnte man einfach die Anfangsadresse des Videochips im ST auf die Adresse $B000:0000 (Hercules) bzw. $B800:0000 (CGA) zeigen lassen. Zusätzlich haben alle PC-Grafikkarten auch noch einen Textmodus, wo nicht die Bitmap des Buchstabens, sondern sein ASCII-Wert und die dazugehörigen Attribute (hell, dunkel,invers usw.) bzw. ein Farbwert (bei CGA) im Videospeicher eingetragen sind.

Zur Emulation der PC-Grafikmodi stellt die PC-SPEED-Hardware ein Register zur Verfügung, welches bei Schreibzugriffen auf den Videospeicher gesetzt wird. Der Inhalt dieses Registers wird in einer Interrupt-Routine laufend abgefragt. Ist es gesetzt, wird der Inhalt des PC-Videospeichers vom V30 je nach aktuellem Videomodus umgerechnet und in den ST-Videospeicher übertragen. Bei diesem Vorgang machen sich die schnellen Blockverschiebe-Befehle des V30 besonders vorteilhaft bemerkbar. Das Scrolling des Bildschirms wird vom V30 mit Blitter-Speed bewerkstelligt; eigentlich erstaunlich, daß der V30 trotz seiner 40 Beinchen schneller den Speicher "umschaufeln" kann als der 64-Füßler 68000. Aufgrund dieser Eigenschaft wird die komplette Videoausgabe vom V30-Prozessor übernommen. Nur durch den direkten Zugriff des V30 auf den Speicher im ST ist überhaupt die hohe Geschwindigkeit bei der Bidschirmausgabe möglich. Nebenbei hat das auch noch den Vorteil, daß der Emulator selber keinen eigenen Speicher benötigt. Auch kann der V30 auf den Speicher des ST ohne Wait-States zugreifen, wo PCs beim Zugriff, z.B. auf die Hercules-

Karte, bis zu 10 Waits bei nur byteweisem Zugriff benötigen.

Um beide Prozessoren im selben Speicher arbeiten zu lassen, wurde die sogenannte Bus-Arbitration benutzt. Der 68000 wie auch der V30 verfügen über diese Möglichkeit. Dabei ist es möglich, einen Prozessor einfach abzuschalten, so daß ein andere, der soeben angeschaltet wurde, im System weiterarbeiten kann. Durch die PC-SPEED-Hardware werden die Signale des V30 so umgewandelt, daß sie denen des 68000 gleichen. Diese Umwandlung ist beim V30-Prozessor im Gegensatz zum Original, dem Intel 8086, recht einfach. Zusätzlich ist in einem GAL ein MMU integriert, welches den Adreßbereich des V30 in einen geeigneten im ST abbildet. An der Adresse 0-$200 im ST liegen z.B. Interrupt-Vektoren für den 68000, die der V30 bei einer direkten Adreßanpassung verändern würde. Ebenso sorgt die MMU dafür, daß auch bei einem ST mit nur 512 kByte der ROM-Bereich ($F000:0000) und der Videospeicher ($B800:0000 bei CGA) für den V30 belegt sind. Auch wird das ROM des PC im RAM des ST emuliert, indem Schreibzugriffe des V30 auf diesen Bereich abgefangen werden. Dieses Verfahren wird vielleicht einigen bekannt vorkommen; es wurde bei einigen Versionen des AMIGA 1000 angewandt und ermöglichte, das Betriebssystem mit einem einfachen Software-Update zu aktualisieren. Diesen Vorteil genießen auch alle PC-SPEED-Benutzer, so wurden z.B. seit der Version 1.1 lediglich durch Software-Updates folgende neue Möglichkeiten geschaffen:

- Extended Memory
- OLIVETTI, ATT, TANDY1000 Grafikmodus
- Mausunterstützung
- vollständige Ausnutzung der Festplatte (bis zu 32 MByte Partitions)

etc.

Beim ST/PC müssen Sie bei einem TOS/BIOS-Update bekanntlich einigen Aufwand mehr betreiben. Der Nachteil der direkten Kopplung beider Prozessoren ist, daß beim Einbau die PC-SPEED-Platine auf den 68000 gelötet werden muß. Beim neuen PC-SPEED für den ATARI STE ist das Löten übrigens nicht mehr erforderlich.

An dieser Stelle möchte ich all den Besitzern von 16MHz-Speedern wie Hypercache/Fast 16 einen Tip geben:

Wenn auf der PC-SPEED-Platine eine Leiterbahn umgelegt wird (Bild 2), läuft sie auch mit diesen Erweiterungen problemlos. Der Aufwand beim Einbau macht sich danach jedoch bezahlt, denn: nach dem Einbau kann man sich an einem ST erfreuen, der die eleganten und schlanken Ausmaße beibehalten hat, dessen Programmreservoir aber um ein Vielfaches zugenommen hat.

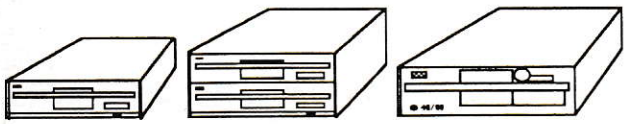
Mir ist kein anderer Rechner bekannt, der mehr Computerwelten in sich (wieder)vereint und die Originale dabei noch übertrifft. Ich hoffe, dieser Exkurs über PC-SPEED hat Ihnen die Funktionsweise dieses Emulators verdeutlicht und das Rätsel über das reziproke Verhältnis von Leistung und Bauteileaufwand bei PC-SPEED gelöst.

Hans-Jörg Sack

ST-Floppy-Stationen:

■ anschlußfertig ■ doppelseitig ■ garantiert kompatibel ■
■ mit formschönem, atari-grauem Metallgehäuse
■ mit dem bewährten NEC FD1036A / TEAC FD55GFR
■ mit eingebautem Netzteil, und dem einzigartigen automatischen Netzschalter ■ ■ mit Netzkontrollleuchte

■■■ 12 Monate Garantie ■■■



ESN DSN GSN

ESN:	3,5"- Einzelstation, 42 * 108 * 230 mm, als B-Laufwerk z.B. am 1040 ST	249,-- DM
ESN/A:	dto mit Ausgang für Laufwerk B, als A-Laufwerk am 260/520 ST	268,-- DM
DSN:	3,5"- Doppelstation, 75 * 108 * 230mm	398,-- DM
GSN/2:	5 1/4"-Einzelstation, 40 und 80 Spuren, für MS-DOS, 50 * 152 * 290 mm als B-Laufwerk an allen ST's	298,-- DM

Von jedem Gerätetyp ist ausserdem eine Variante lieferbar, die den Betrieb von **drei** Laufwerken, (2 * 3.5" und 1 * 5 1/4") am **ATARI ST** ermöglicht. **Bitte fordern Sie Unterlagen an.**

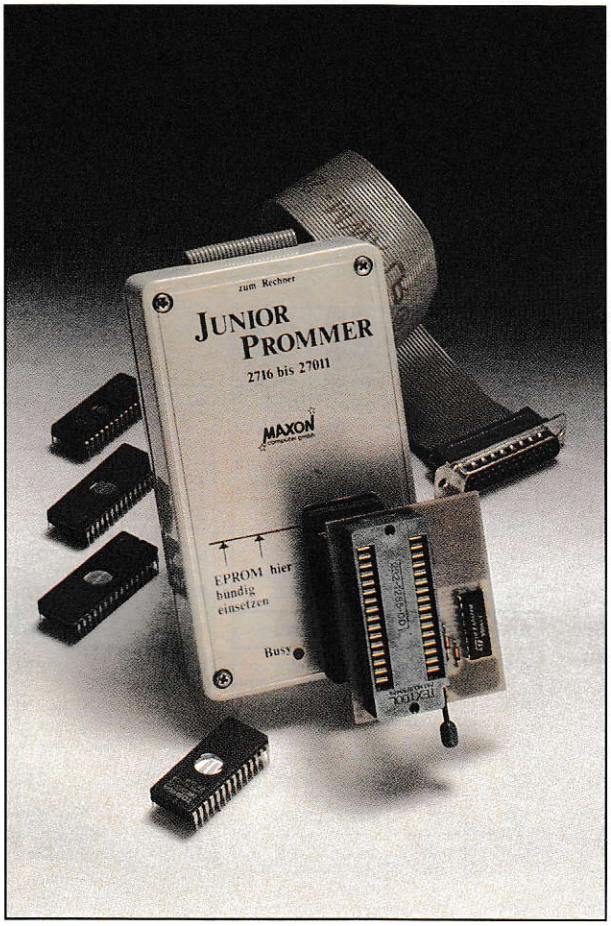
Dipl.Ing. Gerhard Trumpp
Mitterlängstrasse 7
8039 Puchheim - Ort
Tel. 089 / 80 68 23

Bei uns
werben
bringt gewinn

Sprechen Sie
mit uns
Heim-Verlag
Tel.: 0 61 51 - 5 60 57

JUNIOR-PROMMER

Der EPROM-Brenner



Bei diesem Hardware-Projekt handelt es sich keineswegs um einen weiteren Eprommer der absoluten Billigklasse oder der Nobelklasse, sondern vielmehr um ein extrem günstiges aber auch sehr leistungsfähiges Gerät. Sie haben hier die Möglichkeit, die genaue Funktionsweise des Junior Prommers und damit die Funktionsweise von Eprommern schlechthin kennenzulernen.

Der Junior Prommer ist weder der erste seiner Art noch wird er der letzte sein, doch ist er wohl für viele, die eine Ausgabe von über 200 DM scheuen, nur um mal so'n Käfer zu brennen, eine ernsthafte Alternative. Mit einem Materialaufwand von etwa 70 DM und ein wenig Geduld können auch Sie ein Gerät besitzen, das folgendes leistet:

1. Programmiert alle Eproms vom Typ 2716 bis zum Typ 27011 und ist durch flexible Auslegung auch für zukünftige, 28polige Speicherbausteine geeignet. Mit dem Mega-Adapter (siehe Kasten 'Mega-Adapter') können sogar die 32poligen EPROMs 271001 bis 271008 gebrannt werden.

2. Vollkommen softwaregesteuert, wodurch ernsthafte Fehlbedienungen weitgehend ausgeschlossen werden.

3. Betrieb mit einer einzigen Spannung von 5V bei einem maximalen Strombedarf von 400 mA. Bei einem Anschluß am Joystickport (siehe auch Artikel über den Druckerport-Expander) wird kein externes Netzteil benötigt.

4. Kann an jeder normgerechten Centronics-Schnittstelle (z.B. auch an der des AMIGAs oder des IBM-PCs) betrieben werden.

5. Bietet die Möglichkeit festzustellen, ob ein Speicherbaustein eingesetzt ist.

6. Bearbeitet außerdem noch ROMs, EEPROMs und pinkompatible Speicherbausteine.

Was sind eigentlich EPROMs?

Nüchtern gesehen sind es schlicht Speicherbausteine, die zu jeder ihnen angelegten Eingangsadresse ein passendes und programmierbares Ausgangsdatenwort parat haben. Der Wertebereich der Eingangsadressen zusammen mit dem der Ausgangsdatenwörter ist ein Maß für die Speicherkapazität. Heute gebräuchliche EPROMs sind die der 27XXX-Serie (Tabelle 1). XXX steht fast immer für die Speicherkapazität in Kilobit (Bit/1024). Oft eingesetzt als Programmspeicher in Microcomputern, hat das EPROM einen Nachteil und einen entscheidenden Vorteil:

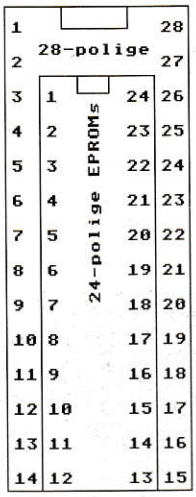
Programmiert werden muß ein EPROM mit einer recht aufwendigen und zeitraubenden Prozedur, wozu es natürlich EPROMmer gibt. Jedoch bleiben die einmal programmierten Daten trotz fehlender Versorgungsspannung bis zum Löschen durch starkes ultraviolettes Licht erhalten.

Jetzt ist auch der Name verständlicher: EPROM ist die Abkürzung für Erasable-Programmable-Read-Only-Memory. Zu deutsch: löschbarer und programmierbarer Festwertspeicher.

Da ein EPROM mit UV-Licht gelöscht werden soll, ist es meist mit einem Quarzglasfenster ausgestattet, durch das man den Halbleiterkristall mit UV-Licht bestrahlen kann, um alle Speicherzellen in einen definierten (gelöschten) Ausgangszustand zu bringen. Daher sollte es selbstverständlich sein, daß ein EPROM durch das Aufkleben eines UV-lichtdichten Aufklebers vor ungewolltem Löschen durch den in normalem Umgebungslicht enthaltenen UV-Anteil bewahrt wird.

Intern werden die digitalen Informationen durch das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Ladung gespeichert. Das Aufbringen dieser Ladung geschieht auf elektrischem Wege, eben durch das Programmieren mit dem Junior Prommer, das Löschen der Ladung jedoch nur über UV-Licht.

27011 128 kB	27513 64 kB	27512 64 kB	27256 32 kB	27128 16 kB	2764 8 kB	2732 4 kB	2716 2 kB
Vpp/$\overline{RST}$	$\overline{RST}$	A15	Vpp	Vpp	Vpp	----	----
A12	A12	A12	A12	A12	A12	----	----
A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4
A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0	A0
D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
Gnd	Gnd	Gnd	Gnd	Gnd	Gnd	Gnd	Gnd

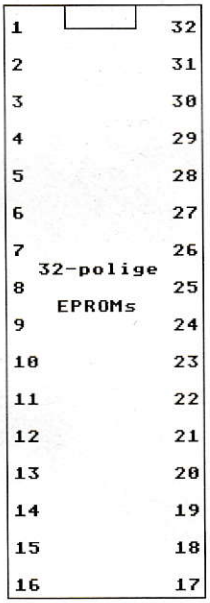


2716 2 kB	2732 4 kB	2764 8 kB	27128 16 kB	27256 32 kB	27512 64 kB	27513 64 kB	27011 128 kB
----	----	+5V	+5V	+5V	+5V	+5V	+5V
----	----	$\overline{PGM}$	$\overline{PGM}$	A14	A14	$\overline{WE}$	$\overline{PGM}$/$\overline{WE}$
+5V	+5V	A13	A13	A13	A13	A13	A13
A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9
Vpp	A11	A11	A11	A11	A11	A11	A11
$\overline{OE}$	$\overline{OE}$/Vpp	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$/Vpp	$\overline{OE}$/Vpp	$\overline{OE}$
A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10	A10
$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$
D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7	D7
D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6
D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5
D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4
D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3

Tabelle 1a. Alle EPROM-Typen, die mit dem Junior Prommer ohne den Mega-Adapter bearbeitet werden können

Heute sind bereits EPROMs mit Kapazitäten bis zu einem Megabit (z.B. 27011) gängig. Da fast alle EPROMs eine Datenbreite von 8 Bit haben, muß man nur die Zahl hinter der 27 durch 8 teilen, um die Kapazität in Kilobyte zu erhalten. Eine Ausnahme bilden hier 27011 und 27513, mit denen es jedoch etwas besonderes auf sich hat. Beide sind sogenannte 'gebankte' EPROMs, was heißt, daß sie mangels Adreßleitungen in mehrere Abschnitte (Banks) aufgeteilt wurden, die dann mit einer speziellen Prozedur ausgewählt werden. Daher hat man zwar nicht mehr an Kapazität parallel verfügbar, jedoch kann man aus einem großen Bereich wählen. Der 27513 ist organisiert zu vier Bereichen je 16kByte. Der 27011 ist organisiert zu 8 Bereichen je 16kByte. Alle zukünftigen EPROMs höherer Kapazität im 28poligen Gehäuse müssen zwangsläufig auf demselben Ansteuerprinzip beruhen.

278001 1 MB	274001 512 kB	272001 256 kB	271001 128 kB
A19	Vpp	Vpp	Vpp
A16	A16	A16	A16
A15	A15	A15	A15
A12	A12	A12	A12
A7	A7	A7	A7
A6	A6	A6	A6
A5	A5	A5	A5
A4	A4	A4	A4
A3	A3	A3	A3
A2	A2	A2	A2
A1	A1	A1	A1
A0	A0	A0	A0
D0	D0	D0	D0
D1	D1	D1	D1
D2	D2	D2	D2
Gnd	Gnd	Gnd	Gnd



271001 128 kB	272001 256 kB	274001 512 kB	278001 1 MB
+5V	+5V	+5V	+5V
PGM	PGM	A18	A18
----	A17	A17	A17
A14	A14	A14	A14
A13	A13	A13	A13
A8	A8	A8	A8
A9	A9	A9	A9
A11	A11	A11	A11
$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$/Vpp
A10	A10	A10	A10
$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$
D7	D7	D7	D7
D6	D6	D6	D6
D5	D5	D5	D5
D4	D4	D4	D4
D3	D3	D3	D3

Tabelle 1b. Die 32poligen EPROM-Typen (Bearbeitung nur mit dem Mega-Adapter und entsprechender Software möglich!!!)

Ansteuerung der EPROMs

Das Lesen der Daten aus einem EPROM ist trivial, und außerdem gleicht es hier fast allen anderen Speichern, die der Jedec-Norm folgen, wie z.B. ROMs, Statische RAMs etc. Sobald stabile Eingangssignale an den Adreßleitungen anliegen und sowohl /CE (/ = Negation, d.h. das Signal ist dann aktiv, wenn es low ist) als auch /OE aktiv sind, liegt auch nach einer gewissen Verzögerung, genannt Zugriffszeit, das über die Adresse gewählte 8-Bit-Ausgangsdatenwort an. Die beiden Steuersignale /CE und /OE haben die Aufgabe, das EPROM zu selektieren und dessen Ausgangstreiber zu kontrollieren. /CE = 1 schaltet das ganze EPROM ab, unabhängig vom /OE Signal. /OE kontrolliert im Falle eines eingeschalteten EPROMs die Ausgangstreiber (low-aktiv). Die restlichen Steuerleitungen haben nur in Verbindung mit der Programmierung eine Bedeutung.

Programmierung von EPROMs

Das Programmieren läuft generell bei allen EPROMs ähnlich ab. Nachdem Adressen, Daten und eventuell auch die Programmierspannung stabil anliegen, wird für eine festgelegte Zeit der Programmierimpuls gegeben. Danach legt man neue Daten und Adressen an und wiederholt den Programmierimpuls, bis alle Adressen programmiert sind. Wie das genau vor sich geht, hängt vom Typ und manchmal sogar vom Hersteller ab. Der Programmieralgorithmus bestimmt, welcher Weg eingeschlagen wird, um die Daten dauerhaft zu programmieren. Hier gibt es grob zusammengefaßt drei Möglichkeiten:

1. Standardalgorithmus: das Programmieren mit einer konstanten Zeit (50ms), nach der angenommen wird, daß die Daten sicher gespeichert sind (nicht sehr effektiv).

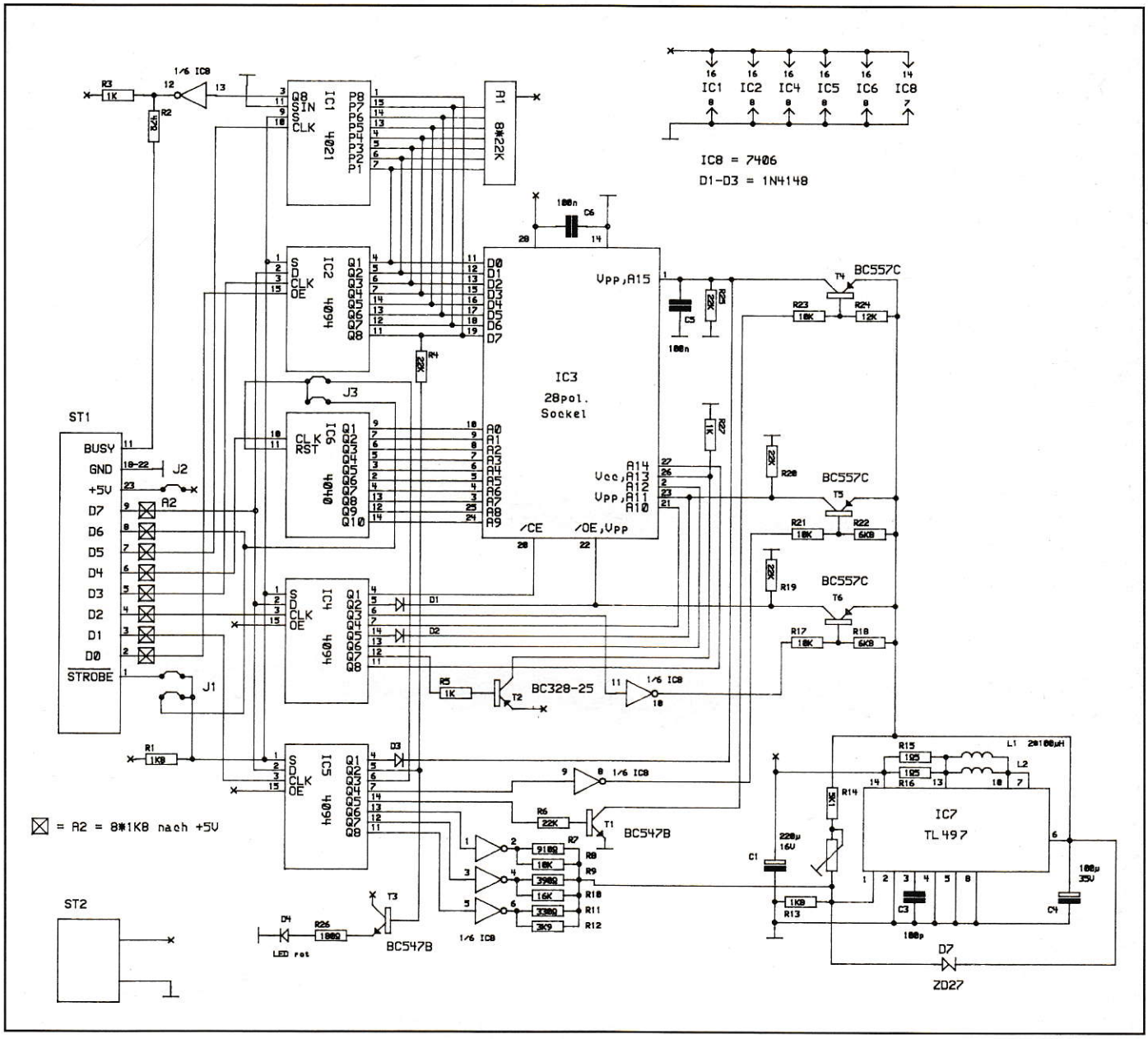


Bild 2a. Das Schaltbild des Junior Prommers. J1 bis J3 dienen einer Anpassung speziell an AMIGA und andere Rechner

2. Bei 'intelligenten Algorithmen' arbeitet man mit wesentlich kürzeren Zeiten (1mS), nach denen jeweils geprüft wird, ob die Daten bereits akzeptiert wurden. Danach wird noch einmal mit einem Vielfachen (3 bis 4) der davor benötigten Zeit darüberprogrammiert, um eine sichere Programmierung aller Zellen zu gewährleisten. Die erreichbaren Zeiten liegen etwa um ein Zehnfaches unter denen der Methode 1, jedoch wird sie erst ab dem Typ 2764 aufwärts unterstützt.

3. Beim sogenannten Quickpulse-Algorithmus ist der Vorgang fast identisch mit dem von Punkt 2, jedoch arbeitet man mit noch kürzeren Programmierimpulsen (0.1ms) und übergeht das Nachprogrammieren. Dies ist zweifellos die schnellste Methode, doch wird sie nur ab dem Typ 27512 aufwärts unter speziellen Bedingungen empfohlen.

Der Standardalgorithmus kann generell auf jedes EPROM angewendet werden. In Abbildung 3 und 4 kann man einen Überblick über alle Speichertypen gewinnen. Weiterhin kann man eine EPROM-Speicherzelle zwar elektrisch programmieren, jedoch kann man ein Bit nur elektrisch auf 0 bringen und nur durch UV-Licht wieder in den 'gelöschten' 1-Zustand.

Um die Implementierung neuer EPROMs in bestehende Systeme zu vereinfachen, geben Hersteller in ihren Datenblättern meistens eine Tabelle an, aus der entnommen werden kann, welche Signale man für jeden spezifischen Betriebszustand an die Steuerleitungen des EPROMs legen muß. Falls Sie daran interessiert sind, sollten Sie auf jeden Fall die Datenblätter der Hersteller zu Rate ziehen. Deshalb soll die Programmierung hier nur an dem konkreten Beispiel des Typs 2764 erläutert werden.

Beispiel Typ 2764

Zuerst muß das EPROM gelöscht sein, d.h. alle Bits haben den 1-Zustand, bevor man sie eventuell auf 0 programmieren kann. Nachdem die Versorgungsspannung eingeschwungen ist und alle Steuersignale inaktiviert sind, wird die Programmierspannung von hier 21V an den Pin 1 (Vpp) gelegt, um das EPROM in den Programmiermodus zu bringen. Jetzt wird der Pin /CE auf 0 gesetzt, um das EPROM zu aktivieren. Danach werden die erste zu programmierende Adresse und das Datenwort angelegt, um danach den Pin /PGM für eine Millisekunde auf 0 zu pulsen. Um die Richtigkeit der programmierten Daten zu prüfen, werden die Ausgangstreiber über /OE aktiviert und mit dem programmierten Datenwort verglichen. War dieser Schritt nicht erfolgreich, so kann er bis zu 15mal wiederholt werden,

Widerstände:
alle 1/4 Watt Kohleschicht

R1,R13 :	1K8
R2 :	47Ω
R3,R5,R27 :	1K
R4,R6,R19, R20,R25 :	22K
R7 :	910Ω 1% Metallschicht
R8 :	10K 1% Metallschicht
R9 :	390Ω 1% Metallschicht
R10 :	16K 1% Metallschicht
R11 :	330Ω 1% Metallschicht
R12 :	3K9 1% Metallschicht
R14 :	5K1
R15,R16 :	1Ω5
R17,R21,R23 :	10K
R18,R22 :	6K8
R26 :	180Ω

Kondensatoren:

C1 :	220µ / 16V Elko, stehend
C3 :	100p keramisch
C4 :	100µ / 35V Elko, stehend
C5,C6 :	100n vielschicht

Halbleiter:

D1-D3 :	1N4148
D4 :	LED 3mmØ rot
D5 :	Zenerdiode 33V / 400mW
T1,T3 :	BC547B
T2 :	BC328-25
T4-T6 :	BC557B
IC1 :	4021
IC2,IC4,IC5 :	4094
IC3 :	28 pol. Nullkraftsockel
IC6 :	4040
IC7 :	TL497
IC8 :	7406

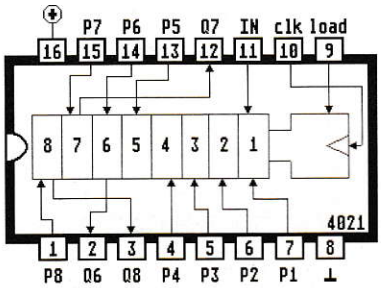
Sonstiges:

ST1 :	Doppelpfostenleiste, 26 polig
ST2 :	Stromversorgungsbuchse (Printmontage)
TR1 :	Trimmer klein, stehend 1K
A1 :	Single-Inline-Array 8*22K
A2 :	Single-Inline-Array 8*1K8

J1-J3 : je nach Rechnertyp
L1,L2 : Miniaturdrossel 100µH (Conrad) oder Netzentstördrossel mit 50µH
evtl. IC-Fassungen : 4*DIL 14, 5*DIL 16
25poliger Sub-D Quetschstecker
26poliger, doppelreihiger Pfostenverbinder, Quetschausführung
ca. 50cm 26 adriges Flachbandkabel
Gehäuse : 123L * 79B * 27T
doppelseitige durchkontaktierte Platine 'Junior Prommer'

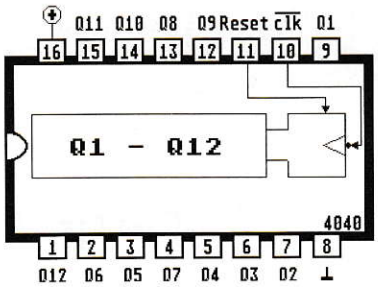
Bild 2b. Die Stückliste des Junior Prommers

Die verwendeten ICs



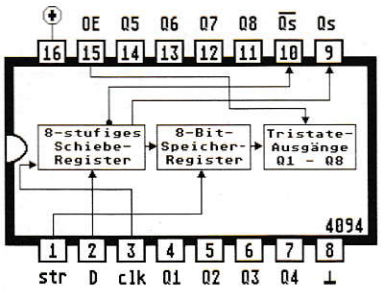
4021

Der C-MOS IC 4021 ist ein 8stufiges Schieberegister. Das an den Eingangspins (P1 bis P8) anliegende Daten-Byte wird, wenn Load High ist, in das Schieberegister übernommen. Nun können die einzelnen Bits des Daten-Bytes durch getaktetes (clk) Verschieben an den Ausgängen seriell, d.h. nacheinander, ausgelesen werden.



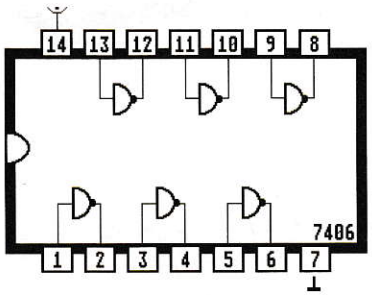
4040

Bei dem C-MOS-IC 4040 handelt es sich um einen 12stufigen Binär-Zähler. Wenn an Reset ein High-Signal anliegt, werden alle Ausgänge in ihren Ursprungszustand (Low) gesetzt, d.h. der Zähler wird auf 0 gestellt. Während des normalen Betriebs liegt dieser Eingang auf Low. Mit jedem High-Low-Übergang des Clock-Signals (clk) wird der Zähler um Eins erhöht. Der Zählerstand liegt zu jeder Zeit an den Ausgängen (Q1 bis Q12) an.



4094

Der IC besitzt einen seriellen Eingang (D). Bei jedem Clock-Impuls (clk) wird das dort anliegende Signal (Low oder High) in das Schieberegister übernommen und sein Inhalt weitergeschoben. An den seriellen Ausgängen (Qs und /Qs) steht das Signal zur Verfügung, das vor acht Clock-Impulsen eingelesen wurde. Wenn die Strobe-Leitung auf High liegt, werden die 8 Daten-Bits, welche sich im Schieberegister befinden, in das Speicherregister übernommen. Solange der Ausgangsfreigabeeingang (OE) auf Low liegt, sind alle parallelen Ausgänge hochohmig und stören den anschließenden Bus nicht. Wird OE auf High gelegt, erscheinen an den Ausgängen die Daten-Bits der Speicherregister.



7406

Der 7406 beinhaltet sechs Inverter. Im Gegensatz zum Standard-Inverter-Baustein (7404) hat dieser offene Kollektorausgänge.

bevor ein Fehler gemeldet wird. Aufgrund der verlangten Datensicherheit wird noch mit der vierfachen der bisher benötigten Zeit nachprogrammiert, bevor zur nächsten Speicherstelle übergegangen wird. Zuletzt überprüft man das vollständige EPROM noch einmal auf die Richtigkeit der Daten, bevor man es über /CE inaktiviert und die Programmierspannung abschaltet.

Der Junior Prommer

Der Junior Prommer ist konzipiert für den Betrieb an jeder Standard-Centronics Schnittstelle. Er stellt alle nötigen Programmierspannungen und Digitalleitungen zur Verfügung. Um die zehn Leitungen dieser Schnittstelle auf die nötige Anzahl zu erweitern, wird ein serielles Übertragungsprinzip angewandt. Ausgangsleitungen (insgesamt 24) werden mit einem Baustein 4094 realisiert, bei dem es sich um ein 8-Bit-"seriell ein/parallel aus"-synchrones Schieberegister mit nachgeschaltetem Register und schaltbaren Ausgängen handelt (siehe IC-Kasten). Insgesamt drei dieser Schieberegister sind vorhanden, wobei alle Leitungen bis auf den TAKT parallel angesteuert werden, damit ein individueller Betrieb der Register möglich wird. Die Ausgänge von IC2 sind steuerbar, um einen bidirektionalen Datentransfer mit dem EPROM abwickeln zu können. Eingangsleitungen (insgesamt 8) werden mit dem Baustein IC1 / 4021 bedient, bei dem es sich um ein "parallel ein/seriell aus"-Schieberegister handelt, das wiederum mit separatem Takt betrieben wird (siehe IC-Kasten). Um die Schnittstelle nicht modifizieren zu müssen, werden die seriellen Daten von IC1 über den Pin BUSY in den Rechner geleitet. Zusätzlich existiert noch ein Zähler IC6/4040 (siehe IC-Kasten), der die unteren zehn Adreßleitungen bedient und über die Schnittstelle inkrementiert sowie gelöscht werden kann.

Die Programmierspannungen werden an Bord mit IC7/TL497, einem frequenzgesteuerten Sperrwandler (siehe IC-Kasten), erzeugt und über IC5 eingestellt auf 5V, 12.5V, 21V bzw. 25V. Der Sperrwandler ist in der Lage, auch bei höchster Programmierspannung den nötigen Strom von etwa 30mA zu liefern. Mit T4 bis T6 kann diese Programmierspannung dann wahlweise auf die Pins 22, 23 und 1 geschaltet werden. Gleichzeitig können diese Pins auch über digitale Ausgänge der Schieberegister kontrolliert werden. T2 schaltet bei 24poligen Speichern die Versorgungsspannung. Die Stromaufnahme des Junior Prommers ist ganz von den verwendeten EPROMs abhängig und liegt in der Regel unter 300mA. Die Versorgung des Junior Prommers kann der Rechner übernehmen, ist jedoch auch mit einem stabilisierten 5V-Netzteil über ST2 möglich.

Die Bedeutung der Steckbrücken

Mit dem Jumper J1 kann zwischen Betrieb am ST (/STROBE) und am AMIGA (D6) zur Freigabe der Register gewählt werden. J2 ermöglicht bei einem Betrieb am AMIGA die Stromversorgung über diesen; beim ST bleibt die Brücke offen. J3 ist wieder für den wechselweisen Betrieb am ST (Rücksetzten des Zählers über D6) und am AMIGA (durch Ausgang Q3 des IC 5).

Die Programmierung der Hardware

Bis auf die Pins 22, 23 und 1, auf die wahlweise eine Programmierspannung von 5V, 12.5V, 21V oder 25V geschaltet werden kann, werden alle Pins digital angesteuert. Eine Sonderstellung hat Pin 26, der zusätzlich den nötigen Strom liefert, um 24polige EPROMs zu versorgen.

Wie Sie schon wissen, wird der Datentransport zwischen Rechner und Easyprommer seriell über zehn Leitungen einer Centronics- Schnittstelle abgewickelt. In der Hauptsache besteht der Junior Prommer daher aus Schieberegistern und einem Zähler:

1. Ausgangsschieberegister SRA (IC5): Es steuert die Programmierspannung und deren Verteilung.

2. Ausgangsschieberegister SRB (IC4): Dessen Aufgabe ist es, die Steuerleitungen und oberen Adressen des EPROMs zu kontrollieren.

3. Ausgangsschieberegister SRC (IC2): In das werden die ins EPROM zu programmierenden Daten geschoben.

4. Eingangsschieberegister SRD (IC1): Aus ihm werden die Zustände der Datenleitungen des EPROMs geschoben.

5. Adreßzähler AZ (IC6): Er bedient die unteren Adreßleitungen.

Gängige Speichertypen der JEDEC-Norm:

EPROMs:

Typ	Kapazität	Programmier-Spannung	Programmier-Algorithmus
2716	2kByte	25V	50mS
2732	4kByte	25V	50mS
2732A	4kByte	21V	50ms
2764	8kByte	21V	1mS,4*
2764A	8kByte	12,5V	1mS,3*
27128	16kByte	21V	1mS,4*
27128A	16kByte	12,5V	1ms,3*
27256	32kByte	12,5V	1mS,3*
27512	64kByte	12,5V	1mS,3*/0,1mS
27513	16kByte*4	12,5V	1mS,3*/0,1ms
27011	16kByte*8	12,5V	1mS,3*/0,1ms
271001	128kByte	12,5V	
272001	256kByte	12,5V	
274001	512kByte	12,5V	
278001	1MByte	12,5V	

EEPROMs:

Typ	Kapazität	Programmier-Spannung	Programmier-Algorithmus
2804	0,5kByte	5V	10mS
2816	2kByte	5V	10mS
2864	8kByte	5V	10mS

Tabelle 2. Gängige Speichertypen der JEDEC-Norm

Die benutzten Leitungen und deren Bedeutung sollen jetzt aufgezählt werden:

/STROBE, Pin 1:

Normalerweise wird mit diesem Signal dem Drucker die Gültigkeit der Daten angezeigt. Ähnlich auch hier: Wird STROBE auf 1 gesetzt, werden alle Register im Easyprommer geladen. Der Ruhezustand dieser Leitung ist jedoch nicht 1, sondern 0. Das heißt, der Inhalt in den Schieberegistern der 4094 wird zu den Ausgängen übertragen, und in IC1 wird das Datenwort des EPROMs parallel geladen, um danach eventuell herausgeschoben zu werden.

D0, Pin 2:

Dieses Signal kontrolliert die Ausgangstreiber von SRC und damit die Datenrichtung zu oder von dem EPROM. Ist D0 = 1, gibt SRC seine Daten an die Datenleitungen des EPROMs. Falls D0 = 0 ist, können die Datenleitungen des EPROMs über SRD gelesen werden. Es ist darauf zu achten, daß kein gleichzeitiges Aktivieren der Ausgangstreiber des EPROMs und der des SRCs auftreten kann.

D1, Pin 3:

Dies ist die Taktleitung von IC5 (SRA),

der die Programmierspannungen und deren Verteilung steuert. Bei der ansteigenden Flanke von D1 wird das Bit an D7 in das Schieberegister des SRA geschoben.

D2, Pin 4:
Dies ist ebenfalls eine Taktleitung, jedoch für IC4(SRB), der die Steuersignale des EPROMs kontrolliert.

D3, Pin 5:
Die Taktleitung für IC2(SRC), der die Datenleitungen des EPROMs kontrolliert.

D4, Pin 6:
Die Taktleitung für den Adreßzähler (AZ). Die abfallende Flanke von D4 erhöht den AZ um 1. Der AZ bedient lediglich die Adressen A0 bis A9, um durch die Software-Kontrolle der übrigen Adressen eine höhere Flexibilität zu erreichen.

D5, Pin 7:
Die Taktleitung für IC1, über den die Datenleitungen des EPROMs gelesen werden können. Die jeweils ansteigende Flanke des Taktes bringt ein weiteres, invertiertes Bit aus dem Schieberegister IC1 an den Pin BUSY.

D6, Pin 8:
Rücksetzleitung des Adreßzählers IC6. Solange diese Leitung 1 ist, wird der Adreßzähler rückgesetzt.

D7, Pin 9:
Die gemeinsame Datenleitung aller Ausgangsschieberegister. Über diese Leitung wird der serielle Datenstrom zu den jeweils getakteten Ausgangsschieberegistern übertragen.

BUSY, Pin 11:
Über diesen Pin können durch IC1 die Datenleitungen des EPROMs seriell gelesen werden.

In der Praxis

Die Ansteuerung der Ausgangsschieberegister sollte mit einem Maschinenprogramm erfolgen, das den Centronics-Port direkt bedient. Das Schieben eines Datenwortes in eines der Ausgangsschieberegister folgt diesem Ablauf:

1. Das höchstwertige Bit des Datenbytes auf D7 legen.

2. Geben des Taktimpulses auf die jeweilige Taktleitung [D1 für SRA (IC 5), D2 für SRB (IC4) oder D3 für SRC (IC2)].

3. Einmaliges Linksschieben des Datenbytes

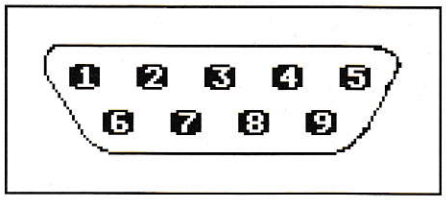


Bild 3. Die Joystick-Buchse von außen gesehen

4. Wiederholen ab 1, bis das Byte vollständig herausgeschoben wurde.

5. Geben des positiven STROBE-Impulses (/STROBE = 1), damit die Daten des jeweiligen Registers zu den Ausgängen transferiert werden.

Die Ansteuerung des Eingangsschieberegisters SRD differiert leicht:

1. Zuerst muß SRC über D0 inaktiviert und das EPROM aktiviert werden.

2. Geben des positiven STROBE-Impulses (/STROBE = 1), damit die Zustände der Datenleitungen in SRD übertragen werden.

3. Auf der BUSY-Leitung liegt nun das niederwertigste Bit der EPROM-Daten. Übernamhe des Datenbytes in den Rechner.

4. Linksschieben des Datenbytes.

5. Wiederholen ab 2, bis das vollständige Byte übertragen ist.

Die Bedeutung der Schieberegisterbits

SRA:

Bit 0 (Q1):
Steuert den Pin 1 des EPROMs digital an. Falls an Pin 1 schon eine Programmierspannung geschaltet ist, bleibt diese Leitung irrelevant. Zu beachten ist, daß - bedingt durch C5 - etwa 6 Millisekunden vergehen, bis der eindeutige Pegel am Sockel anliegt.

Bit 1 (Q2):
Hat zwei Funktionen. Zum einen steuert diese Leitung schlicht die Leuchtdiode D4 (1 = ein) und zum anderen kann man über sie die Treiberfähigkeit des EPROMs testen. Deswegen ist die Datenleitung D7 des EPROMs nicht mit einem 'Pull-up' verbunden, sondern über einen hochohmigen Widerstand mit dieser Leitung. Der Grund dafür: Ist ein EPROM eingesetzt und nicht in seiner Treiberfähigkeit gestört, ist der Zustand dieser Leitung nicht entscheidend für die gelesenen Daten. Ist jedoch kein EPROM eingesetzt oder dessen Treiberfähigkeit gestört, folgt das Bit 7 aus den gelesenen Daten dieser Leitung, woran festgestellt werden kann, ob kein EPROM eingesetzt ist, oder ob das EPROM einen Defekt hat. Während des normalen Junior Prommer-Betriebs sollte diese Leitung 1 sein.

Bit 2 (Q3):
Hier nicht belegt.

Bit 3 (Q4):
Schaltet die Programmierspannung auf Pin 23 des EPROMs (1 = Spannung ein).

Bit 4 (Q5):
Schaltet die Programmierspannung auf Pin 1 des EPROMs (1 = Spannung ein)

Bit 5-7:
Geben die Höhe der Programmierspannung nach folgender Zuordnung an:

000 = 5V
100 = 12.5V
010 = 21V
001 = 25V

Falls die Programmierspannung umgeschaltet wird, muß danach etwa eine Sekunde gewartet werden, bevor sie an einen Pin des EPROMs gelegt wird, da der Schaltregler sie sonst noch nicht ausreichend eingeregelt hat. Das gilt vor allem, wenn die Programmierspannung auf einen niedrigeren Wert geschaltet wird.

SRB:

Bit 0 (Q1):
Steuert direkt Pin 20 (/CE) des EPROMs.

Bit 1 (Q2):
Steuert digital Pin 22 (/OE,Vpp) des EPROMs an. Falls an diesem Pin schon Programmierspannung anliegt, ist dieses Bit irrelevant.

Bit 2 (Q3):
Schaltet die Programmierspannung auf Pin 22 des EPROMs. (1 = Spannung ein)

Bit 3 (Q4):
Steuert Pin 21 (A10) des EPROMs an.

Bit 4 (Q5):
Steuert digital Pin 23 (A11,Vpp) des EPROMs an. Wie immer hat die Programmierspannung Vorrang.

Bit 5 (Q6):
Steuert Pin 2 (A12) des EPROMs an.

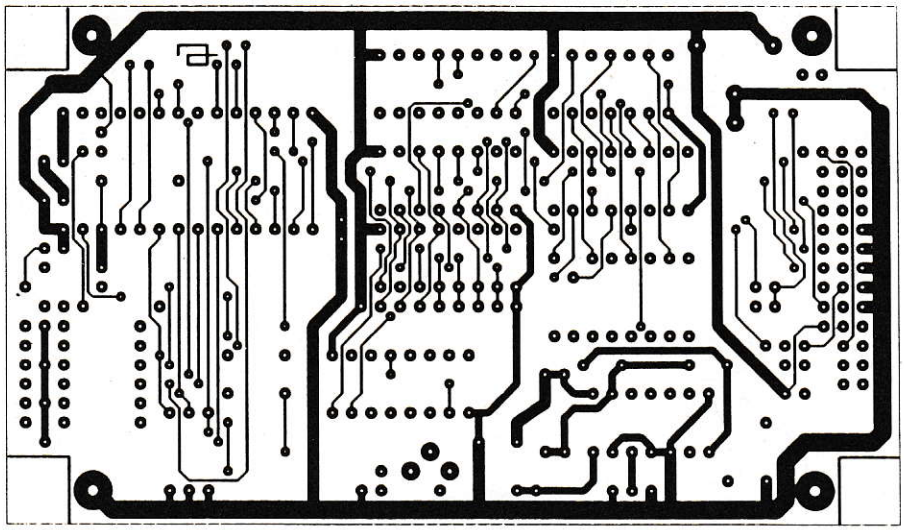


Bild 4a. Layout Lötseite

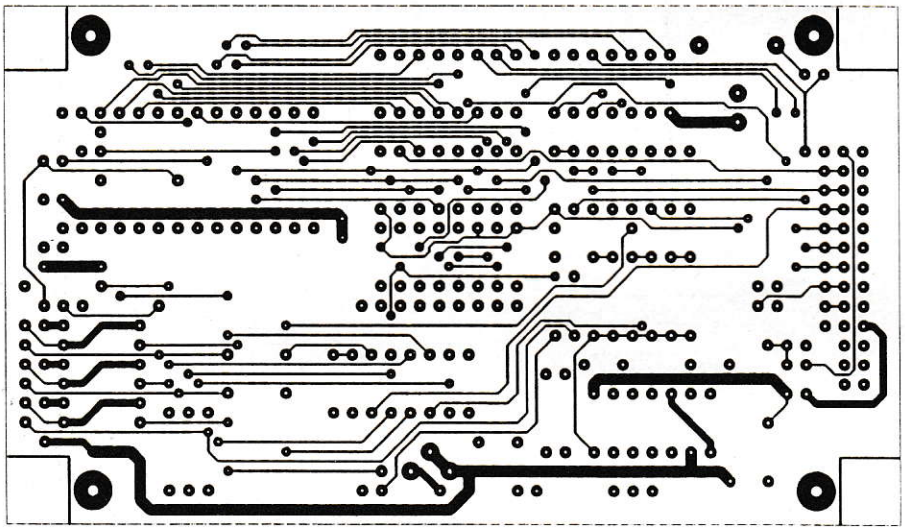


Bild 4b. Layout Bestückungsseite

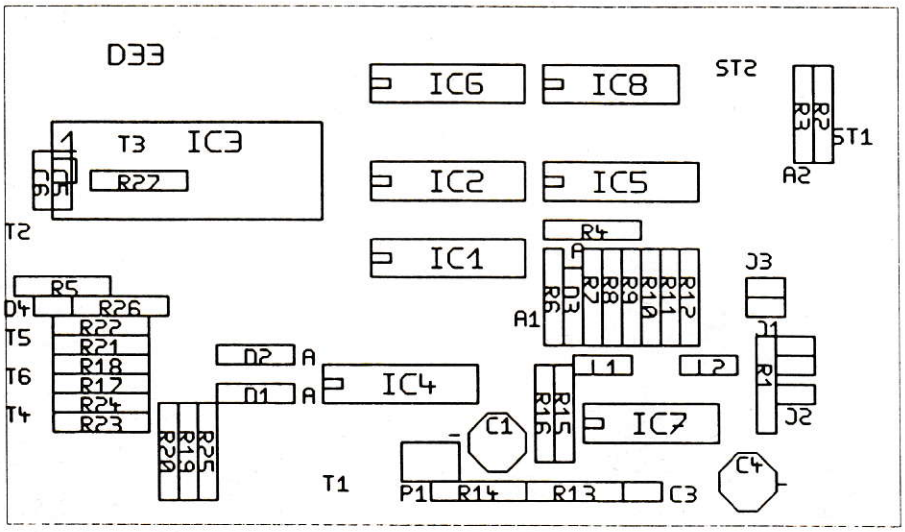


Bild 4c. Bestückungsaufdruck

Bit 6 (Q7):
Steuert invertiert Pin 26 (A13,Vcc) des EPROMs an. Diese Leitung liefert den entsprechenden Strom um gleichzeitig die Stromversorgung von 24poligen EPROMs zu übernehmen.

Bit 7 (Q8):
Steuert den Pin 27 (A14,/PGM) des EPROMs direkt an.

SRC und ebenfalls SRD sind direkt mit den entsprechenden Datenleitungen des EPROMs verbunden (siehe Schaltplan).

Der Aufbau

Da das Layout des Junior Prommers im Hinblick auf ein Gehäuse ausgelegt wurde, müssen der Nullkraftsockel (IC3) sowie die LED (D4) zuletzt auf die Lötseite montiert werden. Dadurch ist die Bauhöhe der anderen Bauteile, die sich ausschließlich auf der Bauteilseite befinden, unkritisch. Die Verbindung des Junior Prommers mit der jeweiligen Schnittstelle des Rechners geschieht über ein passend geschneidertes Flachbandkabel. Am einen Ende des unter 50cm langen, 26poligen Flachbandkabels wird ein 25poliger Sub-D-Stecker angequetscht und am anderen ein 26poliger Quetschverbinder. Natürlich muß Pin 1 des Sub-D-Steckers auch mit Pin 1 des Quetschverbinders zusammenliegen. Die 26. Ader des Flachbandkabels wird vor dem Sub-D-Stecker abgetrennt. Außerdem benötigen Sie ein Verbindungskabel zur 5V-Spannungsversorgung des Junior Prommers. Dabei können Sie entweder ein externes, stabilisiertes Netzteil verwenden, oder Sie greifen mit lediglich einer Leitung die Spannungsversorgung Ihres Rechners am Joystickport ab. Dazu benötigen Sie ein Verbindungskabel vom Joystickport Pin 7 (Bild 3) zum Mittelstift der Stromversorgungbuchse (ST2) des Junior Prommers. Selbstverständlich entfällt beim ST die Brücke (J2) zur Versorgung über die Schnittstelle. Jetzt ist der Junior Prommer, sofern fehlerfrei aufgebaut, betriebsbereit. Um die Funktionsfähigkeit zu prüfen, ist das Programm JUNIOR.BAS abgedruckt, mit dem die Hardware durchgecheckt werden kann.

Da das Layout stellenweise recht eng geraten ist, sollte man schon ein bißchen Lötfertigkeit besitzen.

Die Software

Über ein vielseitiges Assemblerprogramm, das Sie in beliebige, eigene Programme einbinden können, sind alle gängigen Operationen mit den Speicherbau-

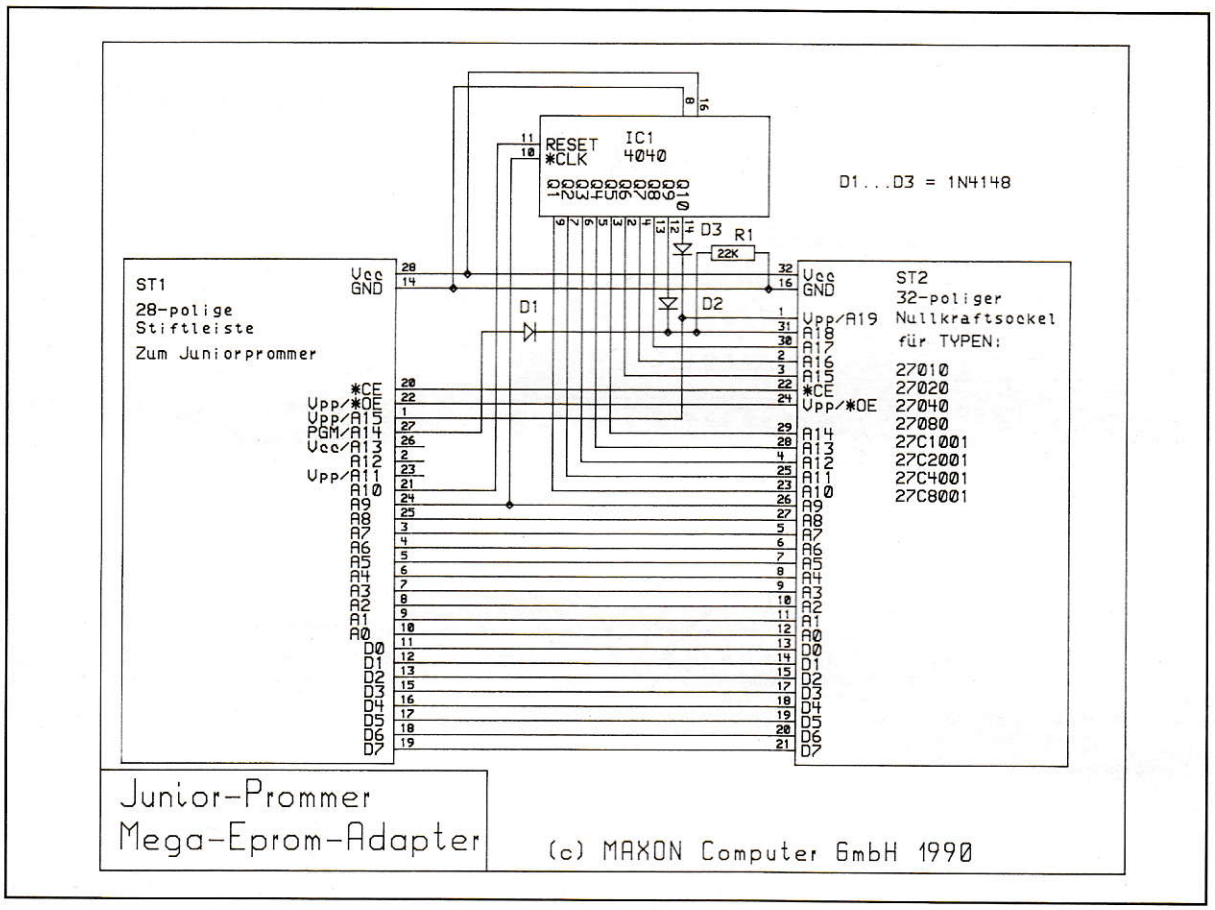
Der Mega-Adapter

Endlich ist es möglich auch 32polige EPROMs mit dem Junior Prommer zu brennen. Benötigt werden dafür der Mega-Adapter und eine angepaßte Software.

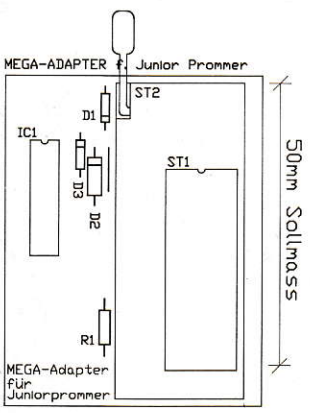
Der Mega-Adapter bereitet die Signale, die am Junior Prommer-Programmiersockel anliegen, auf. Ein Großteil der Leitungen wird einfach durchverbunden (siehe Schaltbild). Die Signale an den Pins 21 und 24 steuern einen C-MOS-Zähler (4040), der die zehn höchsten Adreßleitungen (A10 bis A19) der 32poligen EPROMs ansteuert.

Mit Hilfe dieses Adapters muß während des Brennens kein Schalter zur Adreßbestimmung umgelegt werden. Die zu brennende Datei wird komplett in den Rechner eingelesen, und die Software brennt die 32poligen EPROMs in einem Durchgang.

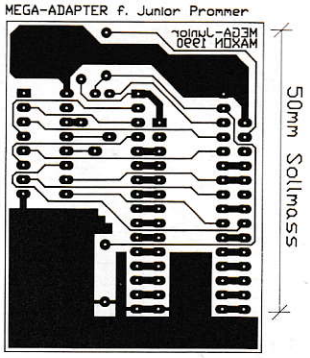
RH/tw



Das Schaltbild zum Mega-Adapter



Der Bestückungsaufdruck



Das Platinen-Layout (Lötseite)

IC1: 4040
ST1: 28polige doppelreihige Stiftleiste
ST2: 32poliger Nullkraftsocke
D1-D3: 1N4148
R1: 22kΩ

Die Stückliste

steinen, wie z.B. Lesen, Programmieren, Vergleichen etc., möglich. Außerdem kann dieses Assembler-Programm durch eine umfassende Konfigurationstabelle an die ausgefallensten Speicherbausteine (auch Banking, z.B. 27011) angepaßt werden. Dieses Assembler-Modul hat den Namen Juniorsoft und wird hier in Verbindung mit einem GFA-BASIC-Programm, genannt BEISPIEL.BAS, vorgestellt. Die gegebenen Beispiele sind generell auch auf andere Hochsprachen übetragbar.

Juniorsoft

Der Assembler-Quellcode von Juniorsoft (Junior.q) ist völlig lageunabhängig und sollte auch ohne TOS-Programmkopf assembliert werden. Junior.q beinhaltet folgenden Funktionen:

1. Initialisieren des Juniorprommers für den weiteren Betrieb.

2. Bedienen der Schieberegister SRA bis SRD.

3. Bedienen des Adreßzählers.

4. Kontrollieren der Datenrichtung.

Patch As Patch Can

Unter diesem Motto stellen wir Ihnen nun ein paar Änderungsvorschläge für das neue Rainbow-TOS vor. Diese Änderungen können jedoch nur vorgenommen werden, wenn Sie das TOS 1.4 vom 6.4.1989 besitzen. Um das Betriebsystem patchen zu können, müssen Sie entweder die ROMs Ihres Rechners mit dem Junior Prommer auslesen, oder, wenn dies nicht möglich ist, mit dem Programm TOS.IMG, welches sich auf der Diskette zum Heft befindet, das Betriebsystem auf Diskette abspeichern. Nun bestehen zwei Möglichkeiten für das weiter Vorgehen. Zum einen können Sie die Änderungen mit einem Diskettenmonitor direkt in dem File auf der Diskette vornehmen. Hierzu dient Tabelle 1. Danach muß das Betriebsystem, um es in sechs EPROMs brennen zu können, mit dem Programm SPLIT aufgeteilt werden.

Die zweite Möglichkeit besteht nun darin, daß Sie das Betriebsystem-File erst aufteilen, und dann die Änderungen in den sechs Teilen vornehmen. Hierzu bedienen Sie sich bitte Tabelle 2. Als letzten Schritt müssen in beiden Fällen die EPROMs gebrannt werden. Dabei, und beim anschließenden Einsetzen in den Rechner achten Sie bitte darauf, daß Sie kein EPROM vertauschen, da Ihr Rechner sonst nicht läuft.

Urs Thürmann/HE

Patch 1

Beim Warmstart wurde bisher das GEMDOS-Datum auf das Erstellungsdatum des TOS (6.4.1989) gestellt und dann geprüft, ob die MEGA-Uhr vorhanden ist. Falls ja, wurde ihr Inhalt ins GEMDOS-Datum und die GEMDOS-Zeit übertragen. Jetzt wird zusätzlich, falls die MEGA-Uhr nicht vorhanden ist, die Uhr des Tastaturprozessors gelesen und - falls sie einen gültigen Wert hat - als GEMDOS-Zeit übernommen. ATARI hat im neuen TOS diese Funktion schon implementiert, durch einen Programmierfehler arbeitete sie jedoch nicht richtig. ST-Besitzer, die keine batteriegepufferte Uhr haben, brauchen die Zeit jetzt nur noch beim Einschalten des Rechners zu stellen.

Abfrage, ob MEGA-Uhr vorhanden

```
FC0448 6A18          bpl.s   $FC0462
```

Änderung in EPROM U4 / HI-0

Patch 2

Der Boot-Device-Fehler ist behoben, so daß der Environment-String richtig gesetzt wird.

_bootdev richtig auslesen

```
FC04B8 3039 ...      move.w  $000446.l,d0
```

Änderung in EPROM U4 / HI-0

Patch 3

Eine falsche Stack-Korrektur in der Routine, die Auto-Ordner-Programme ausführt, konnte unter ungünstigen Umständen zu Abstürzen führen.

Stackpointer korrigieren in autoexec

```
FC0C7C DEFC 000C  add.w   #12,a7
FC0C80 4A40       tst.w   d0
FC0C82 6668       bne.s   $FC0CEC
FC0C84 3F3C 0007  move.w  #7,-(a7)
FC0C88 2F38 0984  move.l  $0984,-(a7)
```

Änderungen in EPROM U4 / HI-0 und U2 / LO-0

Patch 4

Auch der bekannte Fastload-Patch ist hier angegeben, welcher aber mit Vorsicht zu genießen ist. Einige Laufwerke - besonders von NEC - neigen bei ihm zu wesentlich größerer Fehlerhäufigkeit. Ich habe aus diesem Grund diesen Patch nicht in mein EPROM eingebaut, zumal sich fast die gleiche Geschwindigkeit durch speziell formatierte Disketten erreichen läßt (Sektorversatz).

Fastload

```
FC1516 7C10          moveq   #$10,d6
```

Änderung in EPROM U7 / LO-0

Patch 5

Dieser Patch ist dem AUTO-Ordner-Programm von ATARI entnommen und behebt einen Fehler bei der Einstellung der seriellen Schnittstelle.

Rsconf (XBIOS 15)

```
FC3A3E  B07C 0003  cmp.w   #3,d0
FC3A42  6214       bhi.s
$FC3a58
FC3A44  660E       bne.s
$FC3A54
FC3A46  6008       bra.s
$FC3A50
FC3A48  4E71       nop
FC3A4A  4E71       nop
FC3A4C  4E71       nop
FC3A4E  4E71       nop
```

Änderungen in EPROM U4 / HI-0 und U2 / LO-0

Patch 6

Auch dieser Patch stammt aus ATARIs Patch-Programm und behebt einen Fehler des AES bei der Suche des Dateinamens in einer kompletten Pfadangabe.

AES: Dateinamen im Pfad finden (LINE-F: $F5DC)

```
FE411E  226F 0004  move.l  4(a7),a1
FE4122  2449       move.l  a1,a2
FE4124  4A19       tst.b   (a1)+
FE4126  66FC       bne.s   $FE4124
FE4128  1021       move.b  -(a1),d0
FE412A  B3CA       cmp.l   a2,a1
FE412C  650C       bcs.s   $FE413A
FE412E  B03C 005C  cmp.b   #$5C,d0
FE4132  6706       beq.s   $FE413A
FE4134  B03C 003A  cmp.b   #$3A,d0
FE4138  66EE       bne.s   $FE4128
FE413A  5289       addq.l  #1,a1
FE413C  2009       move.l  a1,d0
FE413E  4E75       rts
FE4140  4E71       nop
FE4142  4E71       nop
FE4144  4E71       nop
FE4146  4E71       nop
FE4148  4E71       nop
```

Änderungen in EPROM U2 / HI-2 und U5 / LO-2

Die weiteren Funktionen basieren auf den bisher genannten:

5. Lesen des Speicherbausteins in den Speicher des Rechners.

6. Testen des Speicherbausteins, ob dieser leer ist (nur für EPROMs sinnvoll).

7. Vergleichen des Speicherbausteins mit dem Speicher des Rechners.

8. Prüfen, ob die Daten im Speicher des Rechners problemlos in den Speicherbaustein programmiert wedren können (Nur für EPROMs sinnvoll).

9. Programmieren eines Speichers.

10. Prüfen, ob ein Speicherbaustein des gewünschten Typs eingesetzt ist.

11. Speichertyp einstellen.

12. Initialisieren des Juniorprommers.

Das hier ausschließlich von 'Speicherbausteinen' und nicht von EPROMs geschrieben wird, hat folgenden Grund: Über eine flexible Konfigurationstabelle kann nahezu jeder Speicherbaustein mit 28 oder 24 Anschlüssen über den Junior Prommer bedient werden. So ist es z.B. auch möglich, batteriegepufferte SRAMs zu programmieren, exotische ROMs zu lesen oder EEPROMs zu programmieren.

In der Typentabelle, sind bereits die EPROMs von 2716 bis 27011 enthalten.

Patch As Patch Can

Patch	Adresse	alt	neu
(1)	$448	$6418	$6A18
(2)	$4B8	$1039	$3039
(3)	$C7C	$5C4F	$DEFC
		$4A40	$000C
		$666A	$4A40
		$3F3C	$6668
		$0007	$3F3C
		$2F39	$0007
		$0000	$2F38
(4)	$1516	$7C14	$7C10
(5)	$3A40	$FFFF	$0003
		$6714	$6214
		$1140	$660E
		$0020	$6008
		$670A	$4E71
		$C03C	$4E71
		$00FD	$4E71
		$6704	$4E71
(6)	$2411E	$4E56	$226F
		$0000	$0004
		$48E7	$2449
		$0104	$4A19
		$2A6E	$66FC
		$0008	$1021
		$4A1D	$B3CA
		$66FC	$650C
		$6002	$B03C
		$538D	$005C
		$BBEE	$6706
		$0008	$B03C
		$650C	$003A
		$0C15	$66EE
		$005C	$5289
		$6706	$2009
		$0C15	$4E75
		$003A	$4E71
		$66EC	$4E71
		$528D	$4E71
		$200D	$4E71
		$F801	$4E71

Tabelle 1: Nach Methode 1 wird die Datei TOS.IMG mittels eines Diskmonitors verändert und dann erst aufgesplittet.

Patch	EPROM	Adresse	alt	neu
(1)	HI-0	224	6461	6A61
(2)	HI-0	25C	1000	3000
(3)	HI-0	63E	5C4A	DE00
			663F	4A66
			002F	3F00
			0009	2F09
	LO-0	63E	4F40	FC0C
			6A3C	4068
			0739	3C07
			0084	3884
(4)	LO-0	A8B	1424	1024
(5)	HI-0	1D20	FF67	0062
			1100	6660
			67C0	4E4E
			0067	4E4E
	LO-0	1D20	FF14	0314
			4020	0E08
			0A3C	7171
			FD04	7171
(6)	HI-2	208F	4E00	2200
			4801	244A
			2A00	6610
			4A66	B365
			6053	B000
			BB00	67B0
			650C	0066
			0067	5220
			0C00	4E4E
			6652	4E4E
			20F8	4E4E
	L0-2	208F	5600	6F04
			E704	4919
			6E08	FC21
			1DFC	CA0C
			028D	3C5C
			EE08	063C
			0C15	3AEE
			5C06	8909
			153A	7571
			EC8D	7171
			0D01	7171

Tabelle 2: Nach Methode 2 werden die Änderungen erst nach dem Aufsplitten des TOS in sechs Teile vorgenommen.

Wie Sie neue Speichertypen definieren können, wird weiter unten erläutert. Es liegt in Ihrem Ermessen, diese Typentabelle beliebig zu erweitern.

Handhabung der Konfigurationstabelle in der Praxis

Falls Sie einen neuen Typ implementieren wollen, sollten Sie zuerst prüfen, ob dieser überhaupt geeignet ist. Die Steuereleitungen und restlichen Adreßleitungen sollten von SRA oder SRB abgedeckt werden und die Adreß-, Daten-, Versorgungs- und Programmierspannungsleitungen, welche bereits fest verdrahtet sind, sollten an den festgelegten Pins liegen. Zu beachten ist, daß Speicher mit bis zu 17 Adreßleitungen möglich sind. Nun füllen Sie am besten die Konfigurationstabelle mit Hilfe eines Datenblattes des Speichertyps aus. Einträge in der Konfigurationstabelle, die von Juniorsoft nicht explizit genutzt werden, können Sie von Ihren eigenen Programmen aus belegen. Zuletzt sollten Sie nicht vergessen, die LED auch in den verschiedenen Kontrollzuständen des EPROMs zu berücksichtigen. Die Konfigurationstabelle hat 82 Bytes pro Eintrag (Typ; siehe Kasten 'Die Typenkonfigurationstabelle'). Sie sollten immer darauf achten, daß genug freier Speicher für die Konfigurationstabelle vorhanden ist. Wohin Sie die Konfigurationstabelle im Arbeitsspeicher ablegen, muß immer den Gegebenheiten angepaßt werden. In GFA-BASIC bietet sich z.B. die Möglichkeit an, diese in einer Zeichenkette abzulegen, die vorher auf die geforderte Länge mit Leerzeichen aufgefüllt worden ist.

Die Juniorsoft-Funktionen in der Praxis

Eine Beispielanwendung der Juniorsoft-Funktionen ist im Programm JUNIOR auf der Diskette zum Heft gezeigt. Dises dient zum Testen und Kalibrieren (Spannungseinstellung an TR1, neben IC7 - TL497).

Wie schon geschrieben, dienen die Funktionen 0 bis 3 zur Ansteuerung des Junior Prommers auf niedrigster Ebene. Die Funktionen 4 bis 11 bauen auf diesen auf und ermöglichen die Ansteuerung des Junior Prommers wie die eines Massenspeichers, benötigen zum Betrieb jedoch die Typentabelle. Es muß immer vor dem Aufruf dieser Funktionen ein gültiger Typ eingestellt werden, da es sonst zu Abstürzen kommen kann.

Die meisten Funktionen, wie z.B. Lesen, Programmieren, benötigen einen Datenspeicher im Rechner. Auch dieser kann z.B. in einer Zeichenkette gehalten werden, jedoch nur bis 32768 Bytes.

Alle Adreßparameter der Funktionen werden nicht auf Gültigkeit geprüft, denn das liegt in dem Aufgabenbereich des Ansteuerungsprogramms. Außerdem sollten Adreßvariablen ausschließlich vom Typ Integer sein.

Das Programm BEISPIEL zeigt, anhand des Kopierens eines EPROMs vom Typ 27128, wie fast alle Funktionen benutzt werden.

Zum Schluß

Wenn Sie nur Ihr Betriebsystem modifizieren möchten (siehe Kasten 'Rund um die Betriebsystem-EPROMs') und dazu nicht erst zum Lötkolben greifen wollen, besteht für Sie die Möglichkeit, ein Fertiggerät (Bild 1) mit komfortabler GEM-gesteuerter Brennsoftware bei der MAXON Computer GmbH zu kaufen. Im Angebot ist dort auch die Leerplatine mit der GEM-Software und einem ausführlichem Handbuch.

Zum Schluß wünschen wir Ihnen viel Spaß beim Vordringen in des Gebiet der selbstgebrannten Speicherbausteine.

RH

EASY RIDER

FÜR ALLE ATARI ST

EASY RIDER - Der intelligente Re- und Disassembler - V2.3

Automatische Unterscheidung von Daten- und Codebereichen, aber manuell beinflußbar, Wandlung von Adressregisteroffsets, Datenbereichen oder Befehlskonstanten in editierfähige Ausdrücke, z.B. statt 6000(A6) -› Ziel1-Base6(A6) oder statt DC.W 400 -› DC.W Ziel2-Bezug, Einbindung von Symboltabellen, Editierung von Symbolen, zahlreiche Suchfunktionen, auch ROM/RAM und beliebige Sektoren werden geladen und alles über Maus und Tastatur erreichbar! Der Reassembler erstellt von jedem Programm einen editier- und assemblierfähigen Quelltext! DM 149,-

EASY RIDER - Der superschnelle Assembler für Profis - V2.0

Macros mit bis zu 99 Parametern, bedingte Assemblierung, Linker, Bibliotheksmanager, Include-Dateien - z. B. Einbindung von DR-/GST-Objektdateien und DR- Objektbibliotheken in ganz normalen Quelltext, beliebig viele lokale Label, intelligente Wortjustierung, Codeoptimierung - auch vorwärts (!) u. v. a. m..

Der Assembler ist natürlich voll kompatibel zum Reassembler - und schnell - schnell - schnell!

Jetzt inclusive TEMPUS V1.11 von CCD! DM 99,-

Paketpreis - Reassembler plus Assembler - nur DM 229,-

erhältlich im guten Fachhandel oder direkt bei A. Borchard
Wiesenbachstr. 2a 4500 Osnabrück Tel.: 0541/87024

EDISON EDITOR

Integrierte Entwicklungs- /Programmierumgebung für alles, was mit Textbearbeitung zu tun hat (Programmierer, Vielschreiber, TEX Benutzer etc). EDISON ist ein schneller, komfortabler Fullscreen GEM Editor und eine frei konfigurierbare Shell mit integrierter Batch-Verarbeitung eingabautem MAKE, Makrorecorder etc. Der Leistungsumfang von EDISON in Stichworten: ■ bis zu 6 GEM Fenster gleichzeitig ■ schnelles Scrolling und Echtzeitscrolling ! ■ verarbeitet alle Zeichen von 0 bis 255, Zeilen bis 32000 Zeichen ■ echte Tabulatoren, sowie einstellbare Tabulatorzeichen (z.B. ';') ■ automatische Anpassung des Lineals an den Quelltext (z.B. Assemblerlistings, Datenbanken) ■ vollautomatische Fehlersuche einfach mit HELP (an praktisch alle Compiler anpassbar !) ■ Wort-, Zeilen-, Klammerblock einfach durch Doppelklick ■ sehr flexible und kinderleichte MAKRO-Programmierung (Ereignisrecorder, auch Menüs und Dialogboxen dürfen aufgerufen werden ! ■ frei konfigurierbare eingebaute Shell mit Batch Verarbeitung (bis zu 40 !! Batchjobs gleichzeitig ■ ca. 20 eingebaute Shellkommandos (z.B. Rename, Chdir, Del, Input, Copy, Output, Stack, ...) ■ integriertes Make (EDISON compiliert nur die Files, die geändert wurden) ■ läuft auf allen ATARI ST, TT (Monochrom-, Farb- und Großbildschirm) ■ Der Leistungsumfang von EDISON ist so umfangreich, daß er hier nur angedeutet werden kann. Forden Sie deshalb die Demodiskette (mit Anleitung auf Diskette) an!

EDISON Demodiskette gegen DM 10.- (Schein, Scheck, Briefmarken)

EDISON komplett mit deutschem Handbuch DM 169,-

KNISSOFT

hans christian kniß adalbertstraße 44 d-5100 aachen tel: 0241/24252

Platon Leiterplatten CAD-System für Atari ST

- Vektororientiertes Programm, dadurch hohe Speichereffizienz
- Maximale Bearbeitungsgröße 832x832 mm, 8 Lagen
- Auflösung bis zu 1/320 Zoll (intern 1/2000 Zoll)
- Lauffähig auf Großmonitor
- Umfangreiche Bauteilebibliothek, Bauteileverwaltung
- Zoom, vorbildliche Textfunktionen, Gummibandtechnik, einlesen verschiedener Dateiformate, Millimeterraster u.v.a.
- Ausgabe auf Drucker, Plotter, XYZ-Anlage, Fotoplotter u.a. Ausgabe in Bohrdaten-, Gerber-, HP-GL-Datei
- Bohren von Leiterplatten, Fräsen von Frontplatten o.ä.
- Lieferung inkl. Profi-Dateiauswahlfenster
- siehe Test in ST-Computer 3/90 (seitdem weitere Verbesserungen)

Platon V 1.4 Demoversion (wird verrechnet) 20,-- DM
zzgl. 5,70 DM Versandpauschale 298,-- DM
Weitere Infos (Programmprofil) Gratis

VHF Computer
Vogt, Henne, Fleischmann GbR
Maurener Weg 115a
7030 Böblingen
07031/289211

+5V
Gnd
-5V
74HC00
4,7k

Diese Anzeige wurde vollständig mit Platon erstellt

GmbH ATARI Beratung .Service
5000 Köln 41 Sülz Mommsenstr. 72 Ecke Gleuelerstraße
Tel.0221/ 4301442 , Fax 46 65 15
Ihr Fachhändler in Köln für Atari / XT / AT
Wir bieten Ihnen noch Beratung und Service für Ihren Computer

SCSI Festplatten die schnellen 780 KB/s, 1 Jahr Garantie 100% kompatibel Vortex Festplatten
20 MB 40 ms anschlussfertig mit Software 798,-
40 MB 40 ms SCSI Platte 1 Jahre Garantie 1299,- 30 MB abschaltbar 1098,-
40 MB 19 ms Scsi Quantum 2 Jahre Garantie 1448,- 60 MB abschaltbar 1488,-
100 MB 19 ms Scsi Quantum 2 Jahre Garantie 1998,- 44 MB Wechselplatte 2300,-
44 MB Medium 298,-

ST Mega 1 /Sm 124 mit 1 MB 1498,-
St Mega 1 /Sm 124 mit 2 MB 1998,-
St Mega 1 /Sm 124 mit 4 MB 2800,-
Desktop Anlage Mega St 4 MB
Calamus,Laser Drucker,Festplatte 7300,-
Scanner Panasonic 600*600 3498,-
komplett mit Interface +Software

NEC P6+ Drucker 24 Nadeln 1398,-
Citizen Swift 24 Nadeln 2 Jahre 998,-
Garantie 3 Emulationen NEC P6+/PC/Epson LQ
Panasonic 1124 24 Nadeln 948,-
HP Deskjet sehr leise 1698,-
Atari Laser anschlussfertig 2600,-
Panasonic Laser KXP 4450 4998,-

PC Speed für den St Version 1.4 478,-
PC Speed mit einbau in ST 24 Std. 580,-
St Laufwerk o. Bus 3.5 Zoll 229,-
St Laufwerk 40/80 5.25 Zoll 298,-
St Laufwerk roh 3.5 NEC 720 KB 195,-
St Laufwerk roh 3.5 Teac 1.44MB 250,-
Scanner Service A4 einlesen 1,-

EIZO Monitor 9060S Auf Anfrage
TVM Multisync schw. weiss 550,-
Monitor Kabel Multisync Eizo TVM 69,-
Switchbox 2 Mon. an St mit Softw. 45,-
Scart Kabel St 1.5m 39,- 3m 49,-
HF Modulator St steckbar Galactic 198,-
St Tastatur Gehäuse für 520/1040 140,-
St PC Interface Tastatur steckbar 198,-

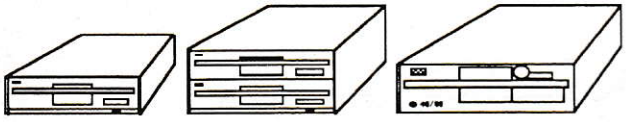
Junior Prommer 220,- Adimens 3.0 398,- Freesoftware aus ST Modem Discovery
512 KB Leerkarte 79,- St Pascal 2.0 249,- 10 Stk. nur 50,- 1200 C 300/1200 248,-
4MB Leerkarte Mega 298,- Signum 2 Text 388,- Freesoft einzeln 6,- Modem Discovery
2MB Speichererw. 598,- Tempus 2.0 119,- 2400/1200/300 388,-
4MB Speichererw. 998,- Stad Grafik1.3 149,- Über 800 PD Disk Info Die Inbetriebnahme der
512KB Weide stb. 298,- PC Ditto 3.96 155,- anfordern gegen 5,- Modems am öffentlichen
Disk 2DD 10Stk. 12,- Script Text 159,- Mega Paint 2 450,- Postnetz der BRD ist verboten
Disk 2HD 1.44MB 10Stk. 35,- Calamus 698,- und unter Strafe gestellt.
Outline 198,- Spectre 128 o. Rom 398,-

Atari /Star /Schneider/Panasonic sind eingetragene Warenzeichen.Wir liefern für Ihre Firma die richtige Soft/Hardware/ Beratung und Aufstellung. Faktura für AT/XT PC Komplettsystem mit Einweisung Info im Laden.Öffnungszeiten 10:00-13:00 Uhr 14:00-18:00 Uhr Samst. 10:00 - 14:00.
NEU MS Dos Kurse für PC Speed am Atari oder PC 12 Std. 198,- DM

ST-Floppy-Stationen:

■ anschlußfertig ■ doppelseitig ■ garantiert kompatibel ■
■ mit formschönem, atari-grauem Metallgehäuse
■ mit dem bewährten NEC FD1036A / TEAC FD55GFR
■ mit eingebautem Netzteil, und dem einzigartigen automatischen Netzschalter ■ ■ mit Netzkontrollleuchte

■■■ 12 Monate Garantie ■■■



ESN DSN GSN

ESN: 3,5"- Einzelstation, 42 * 108 * 230 mm, als B-Laufwerk z.B. am 1040 ST 249,-- DM
ESN/A: dto mit Ausgang für Laufwerk B, als A-Laufwerk am 260/520 ST 268,-- DM
DSN: 3,5"- Doppelstation, 75 * 108 * 230mm 398,-- DM
GSN/2: 5 1/4"-Einzelstation, 40 und 80 Spuren, für MS-DOS, 50 * 152 * 290 mm als B-Laufwerk an allen ST`s 298,-- DM

Von jedem Gerätetyp ist ausserdem eine Variante lieferbar, die den Betrieb von **drei** Laufwerken, (2 * 3.5" und 1 * 5 1/4") am ATARI ST ermöglicht. **Bitte fordern Sie Unterlagen an.**

Dipl.Ing. Gerhard Trumpp
Mitterlängstrasse 7
8039 Puchheim - Ort
Tel. 089 / 80 68 23

T.S. Service

Szemere Hard & Software
Schleißheimerstr.220 8 Mü. 40
Tel. 089/3089408
Fax 089/3085636

Neu !!
Jetzt auch DDD Produkte in München.....
Infos und Preisliste anfordern !!

ATARI



Festplattenumbau:
Megafile 30 auf 60 MB und leiser DM 799.00

Sämtliche DDD Produkte jetzt auch in München erhältlich!!!
Info anfordern !!

Original ATARI

1040 STF incl. Maus,Mon.und Basic DM 1259.00
1040 STE incl. Maus,Mon. und Basic DM 1559.00
Mega ST 2 incl. Maus,Mon. und Basic DM 2398.00
Mega ST 4 incl. Maus,Mon. und Basic DM 3398.00
Megafile 30 DM 889.00
Megafile 60 DM 1479.00
Portfolio DM 649.00

Digital Data Deicke

Mega M 2 /PC incl. PC-SPEED Maus,Mon. und Basic DM 2759.00
Mega M 4/PC incl. PC-SPEED Maus,Mon. und Basic DM 3498.00
alle Rechner auch mit HYPERCACHE 16 Mhz a.A.
DDD 32 DM 899.00
DDD 64 DM 1354.00
DDD 62L neu DM 1389.00
Laser / 8 100% kompatibel mit Standby Funktion DM 2499.00

Zubehör

TOS 1.4 DM 189.00
PC-SPEED 1.40 DM 479.00
Speichererw. günstig a.A.
Speicherchips HYB TC 511000 1 MB DM 18.50
Hypercache DM 579.00
3,5" DM 249.00
5,25" Macrotec DM 269.00
Großbildschirm M110
Matrix DM 4199.00

Jetzt auch Software !!

Signum II	DM 399.00
1 st Word 3.15	DM 239.00
Adimens 3.0	DM 349.00
Calamus	DM 699.00
Lavadraw	DM 139.00

Laserdruckservice:

Wenn Sie mir Ihr Textfile zusenden,erhalten Sie in kürzester Zeit Ihre Ausdrucke per Post NN zurück.

Ideal für Doktor -und Magisterarbeiten.

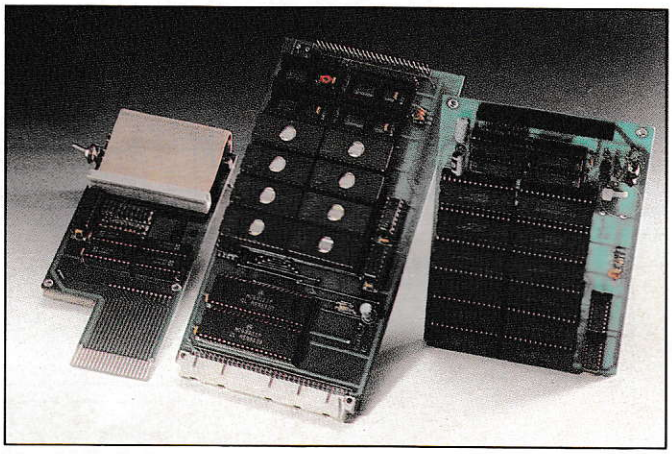
in - Calamus -Signum II - 1 st Word -

Staffelpreise: Info anfordern

Das Profiline-System

bis 1,5 MByte in EPROMs
bis 384 kByte in statischen RAMs
I/O-Port mit 36 Leitungen

Das nun folgende Projekt dürfte nicht nur für ATARI-User interessant sein, die keine Festplatte ihr Eigen nennen, bietet es doch die Möglichkeit, Programme und Daten bis zu einer Gesamtkapazität von 1,5 MByte in EPROMs ständig zur Verfügung zu haben. Die Programme werden nach ihrem Aufruf in Sekundenschnelle in den Rechner geladen. In den statischen RAMs können veränderliche Daten abgespeichert werden, die auch nach dem Ausschalten des Rechners erhalten bleiben. Dies geschieht mit Hilfe des eingebauten Akkus, so daß auch ein problemloser Transport und Anschluß an einen anderen Rechner möglich ist (z.B. für ein transportables Entwicklungssystem). Wahlweise kann vom Profi-ROM, Profi-RAM oder einem anderen Laufwerk gebootet werden (ist auch nach dem Brennen der EPROMs noch einstellbar). Desweiteren existiert ein 36 Bit-Ein-/Ausgabeport, der im Gegensatz zu anderen mit flexiblen E/A-Bausteinen bestückt ist. Doch sehen wir uns das System nun in Ruhe im Detail an.



Das System besteht aus der Treiberkarte, der Profi-Bank mit dem I/O-Port und dem Profi-RAM.

Der Profitreiber

Die Treiberkarte wird direkt in den ROM-Port eingesteckt und verstärkt alle Adreß,- Daten- und Signalleitungen, so daß ein problemloser Betrieb aller weiteren Karten an jedem ATARI ST-Modell gewährleistet ist. Ferner ermöglicht sie den Schreibzugriff über den ROM-Port. Auf Ihr ist auch ein Schalter vorhanden, der bei Bedarf das Profi-RAM vor ungewolltem Schreiben schützt. Die Profi-Bank und das Profi-RAM werden über ein bis zu 35cm langes, 50poliges Flachbandkabel mit dem Treiber verbunden.

Die Profi-Bank

Die EPROM-Bank kann bis zu 12 EPROMs der Typen 27512 (à 64 kByte) oder 27011 (à 128 kByte) aufnehmen, so daß maximal 1,5 Megabyte ROM-Speicher zur Verfügung stehen. Programme, Daten, Accessories und Autostartprogramme lassen sich auf diese Weise sicher speichern.

Der Eingabe-/Ausgabe-Port stellt dem Anwender 32 frei programmierbare Leitungen und vier flankenempfindliche Kontrolleitungen zur Verfügung. Mit diesem E/A-Port lassen sich beliebige Steuerungsaufgaben erledigen. Er ist optional, d.h. er ist zum Betrieb der Profi-Bank bzw. des Profi-RAMs nicht erforderlich, so daß ggf. die beiden Portsbausteine 68B21 (IC15 und IC16 auf der Profi-Bank) entfallen können.

Das Profi-RAM

Das Profi-RAM, das sowohl zusätzlich zur Profi-Bank, wie auch alleine betrieben werden kann, stellt RAM-Speicher zur Verfügung. Doch dieser Speicher ist kein gewöhnlicher, denn durch ein Akku verliert er auch in stromlosen Zeiten seine Daten nicht. Das Profi-RAM kann bis zu 12 statische RAMs (à 32 kByte) aufnehmen, so daß eine maximale Kapazität von 384 kByte erreicht wird. Wird das Profi-RAM parallel zur Profi-Bank verwendet, ergeben sich sehr interessante Möglichkeiten. So könnte man z.B. völlig auf ein Diskettenlaufwerk bzw. eine Festplatte verzichten. Die Programme befinden sich in den EPROMs und die Daten sicher im akkugepufferten RAM. Für die Programmentwicklung ist dies ein extrem sicheres und schnelles System. Durch das Profi-RAM, das höchste Priorität besitzt, kann jederzeit bestimmt werden, ob vom Profiline-System gebootet werden soll oder nicht. Oder Sie halten nur die Autostartprogramme und Accessories im RAM und booten von diesem. Eine Änderung ist dort blitzschnell möglich. Natürlich ist auch ein Schalter (Profitreiber) vorhanden, um das RAM vor ungewolltem Überschreiben zu schützen.

Der ROM-Port des ATARI ST

Eigentlich ist der ROM-Port als eine spezialisierte Schnittstelle zu externen Festwertspeichern (EPROMs) von maximal 128 kByte, der nur lesende Zugriffe zu-

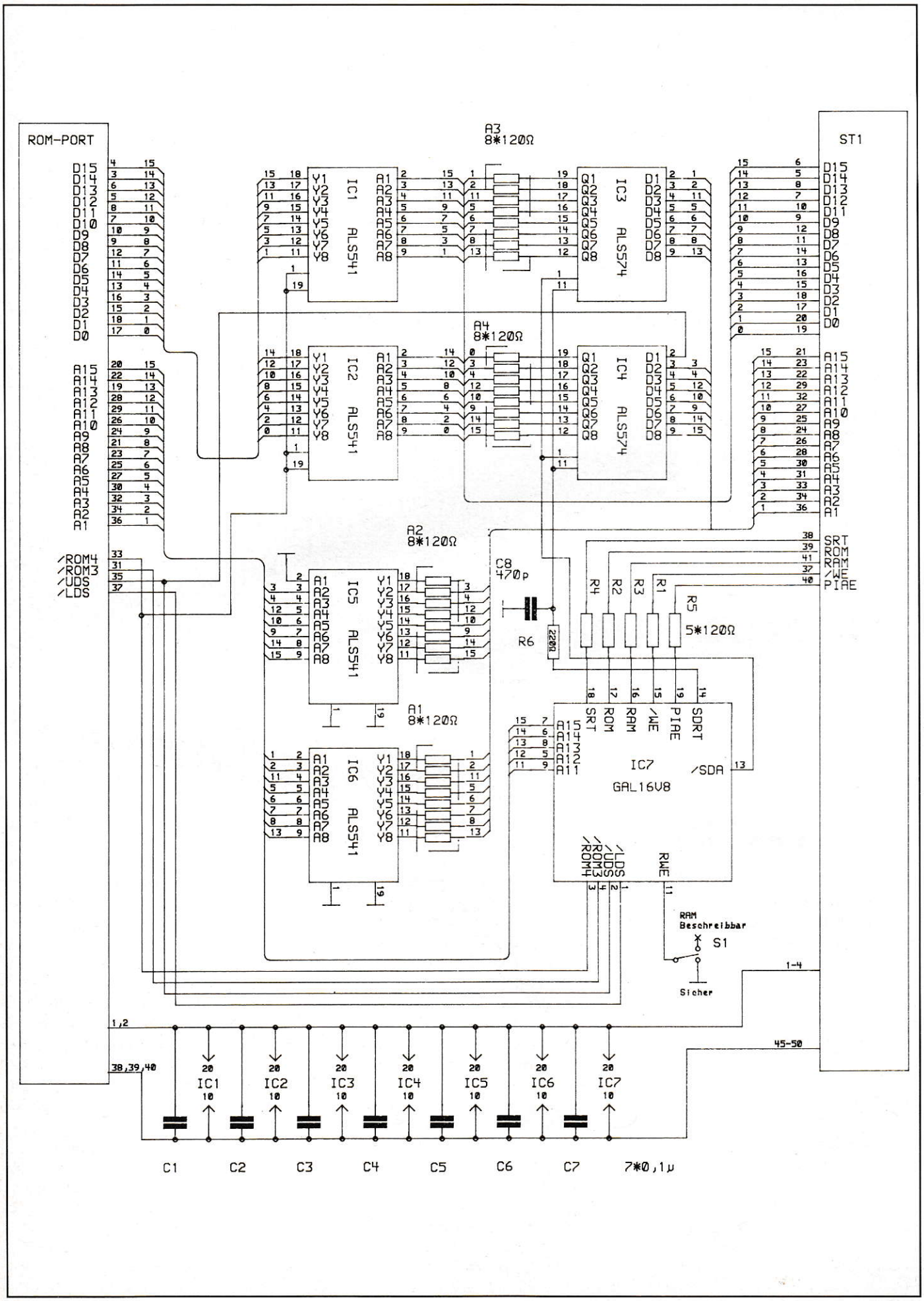
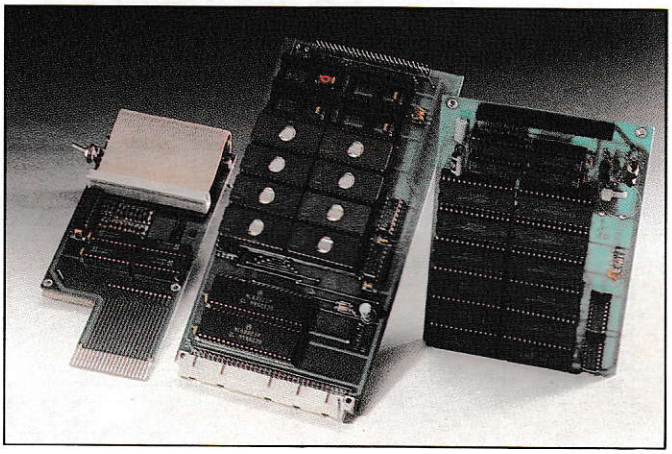


Bild 2a. Schaltplan des Profi-Treibers

Das Profiline-System

bis 1,5 MByte in EPROMs
bis 384 kByte in statischen RAMs
I/O-Port mit 36 Leitungen

Das nun folgende Projekt dürfte nicht nur für ATARI-User interessant sein, die keine Festplatte ihr Eigen nennen, bietet es doch die Möglichkeit, Programme und Daten bis zu einer Gesamtkapazität von 1,5 MByte in EPROMs ständig zur Verfügung zu haben. Die Programme werden nach ihrem Aufruf in Sekundenschnelle in den Rechner geladen. In den statischen RAMs können veränderliche Daten abgespeichert werden, die auch nach dem Ausschalten des Rechners erhalten bleiben. Dies geschieht mit Hilfe des eingebauten Akkus, so daß auch ein problemloser Transport und Anschluß an einen anderen Rechner möglich ist (z.B. für ein transportables Entwicklungssystem). Wahlweise kann vom Profi-ROM, Profi-RAM oder einem anderen Laufwerk gebootet werden (ist auch nach dem Brennen der EPROMs noch einstellbar). Desweiteren existiert ein 36 Bit-Ein-/Ausgabeport, der im Gegensatz zu anderen mit flexiblen E/A-Bausteinen bestückt ist. Doch sehen wir uns das System nun in Ruhe im Detail an.



Das System besteht aus der Treiberkarte, der Profi-Bank mit dem I/O-Port und dem Profi-RAM.

Der Profitreiber

Die Treiberkarte wird direkt in den ROM-Port eingesteckt und verstärkt alle Adreß,- Daten- und Signalleitungen, so daß ein problemloser Betrieb aller weiteren Karten an jedem ATARI ST-Modell gewährleistet ist. Ferner ermöglicht sie den Schreibzugriff über den ROM-Port. Auf Ihr ist auch ein Schalter vorhanden, der bei Bedarf das Profi-RAM vor ungewolltem Schreiben schützt. Die Profi-Bank und das Profi-RAM werden über ein bis zu 35cm langes, 50poliges Flachbandkabel mit dem Treiber verbunden.

Die Profi-Bank

Die EPROM-Bank kann bis zu 12 EPROMs der Typen 27512 (à 64 kByte) oder 27011 (à 128 kByte) aufnehmen, so daß maximal 1,5 Megabyte ROM-Speicher zur Verfügung stehen. Programme, Daten, Accessories und Autostartprogramme lassen sich auf diese Weise sicher speichern.

Der Eingabe-/Ausgabe-Port stellt dem Anwender 32 frei programmierbare Leitungen und vier flankenempfindliche Kontrolleitungen zur Verfügung. Mit diesem E/A-Port lassen sich beliebige Steuerungsaufgaben erledigen. Er ist optional, d.h. er ist zum Betrieb der Profi-Bank bzw. des Profi-RAMs nicht erforderlich, so daß ggf. die beiden Portsbausteine 68B21 (IC15 und IC16 auf der Profi-Bank) entfallen können.

Das Profi-RAM

Das Profi-RAM, das sowohl zusätzlich zur Profi-Bank, wie auch alleine betrieben werden kann, stellt RAM-Speicher zur Verfügung. Doch dieser Speicher ist kein gewöhnlicher, denn durch ein Akku verliert er auch in stromlosen Zeiten seine Daten nicht. Das Profi-RAM kann bis zu 12 statische RAMs (à 32 kByte) aufnehmen, so daß eine maximale Kapazität von 384 kByte erreicht wird. Wird das Profi-RAM parallel zur Profi-Bank verwendet, ergeben sich sehr interessante Möglichkeiten. So könnte man z.B. völlig auf ein Diskettenlaufwerk bzw. eine Festplatte verzichten. Die Programme befinden sich in den EPROMs und die Daten sicher im akkugepufferten RAM. Für die Programmentwicklung ist dies ein extrem sicheres und schnelles System. Durch das Profi-RAM, das höchste Priorität besitzt, kann jederzeit bestimmt werden, ob vom Profiline-System gebootet werden soll oder nicht. Oder Sie halten nur die Autostartprogramme und Accessories im RAM und booten von diesem. Eine Änderung ist dort blitzschnell möglich. Natürlich ist auch ein Schalter (Profitreiber) vorhanden, um das RAM vor ungewolltem Überschreiben zu schützen.

Der ROM-Port des ATARI ST

Eigentlich ist der ROM-Port als eine spezialisierte Schnittstelle zu externen Festwertspeichern (EPROMs) von maximal 128 kByte, der nur lesende Zugriffe zu-

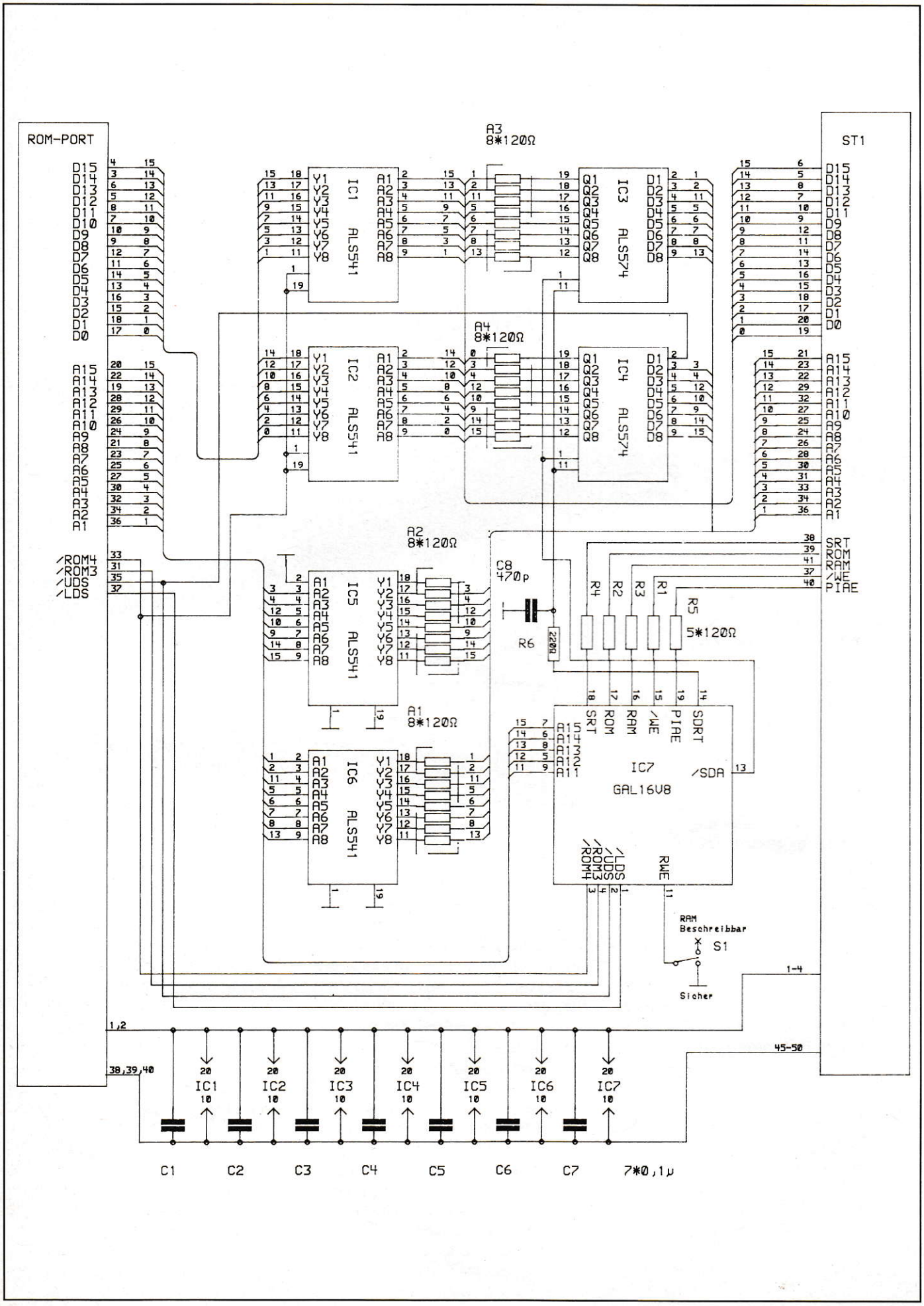


Bild 2a. Schaltplan des Profi-Treibers

Halbleiter:
IC1, IC2, IC5, IC6 : 74ALS541
IC3, IC4 : 74ALS574
IC7 : GAL16V8 programmiert mit 'Profibank'

Widerstände:
alle 0,25 W Kohleschicht

R1-R5 : 5* 120 Ω
R6 : 220 Ω
A1-A4 : 4 * Dual-inline-Array mit
8 Widerständen à 120 Ω

Kapazitäten:
C1-C7 : 7* 100nF (Miniatur, keramisch)
C8 : 470pF (keramisch)

Sonstiges:
S1 : Schalter, 1 mal um
ST1 : 50-polige Doppelpfostenreihe

35 cm langes, 50 poliges Flachbandkabel
2* 50 polige Quetschverbinder passend zu ST1

Leiterplatte Profibank-Treiber

Bild 2b. Stückliste des Profi-Treibers

läßt, gedacht. Er belegt im Speicherraum des Prozessors die Adressen FA0000-FBFFFF. Deshalb ist er, für einen 16 Bit-Rechner, mit 35 Signalleitungen auch recht dürftig ausgestattet. Diese 35 Leitungen setzten sich aus folgenden Gruppen zusammen:
1. Adreßleitungen:
Es sind die 15 Adreßleitungen A1-A15, direkt vom Prozessor kommend, verfügbar. Zusammen mit den Steuersignalen ergibt sich ein Adreßbereich von 131072 Bytes (128 kByte).
2. Datenleitungen:
Die 16 Datenleitungen D0-D15 sind voll verfügbar. Jedoch können diese hier nicht wie üblich zu einem bidirektionalen Datentransport benutzt werden, da Schreibzugriffe in den Bereich des ROM-Ports von der internen Logik mit einem Busfehler abgebrochen werden.
3. Steuersignale:
Es stehen vier Steuersignale zur Verfügung: /UDS, /LDS (/ bedeutet activ low) kommen ebenfalls direkt vom Prozessor und bestimmen, ob der Zugriff ein Byte auf geraden Adressen, ein Byte auf ungeraden Adressen oder ein Wortzugriff ist.

Sind beide low, dann handelt es sich um einen Wortzugriff. Ist /UDS oder /LDS low, handelt es sich entweder um einen Zugriff auf gerade Adressen über D8-D15 oder auf ungerade Adressen über D0-D7. Gleichzeitig zeigen diese Signale die Gültigkeit der Adressen an.Da der 68000 trotz externer 16 Bit-Architektur auch Byte-Verarbeitung unterstützt, ist die Aufspaltung des Datenbusses in zwei Hälften durch diese Leitungen notwendig.

/ROM3 und /ROM4 werden in einem internen Adreß-Decoder erzeugt. /ROM4 wird aktiv (LOW, denn '/' bedeutet Negation) bei Zugriffen in den Bereich FA0000 bis FAFFFF, /ROM3 bei Zugriffen in den Bereich FB0000 bis FBFFFF. Diese Signale für sich sind jedoch keinesfalls ein verbindliches Zeichen für einen Zugriff in diesen Bereich, da hierzu noch die Signale /UDS und /LDS ausgewertet werden müssen.

Um genaueres über das Timing und die Funktion zu erfahren, sollten Sie ein Datenbuch des 68000 heranziehen.

Der Treiber

In Bild 2a ist das Schaltbild des Treibers zu sehen. Die Funktionen des Treibers, der am ROM-Port angesteckt wird, sind im wesentlichen:
1. Verstärkung und Regeneration der Adreß- und Datenleitungen hin zur Speicherbank sowie von dieser in den Rechner.
2. Die Möglichkeit zum Schreiben (RAM, E/A-Port), die vom Rechneraufbau her versagt ist, wiederherstellen.
3.Bereitstellung der Auswahl- und Steuersignale zur Ansteuerung der Portsbausteine und der Speicher-ICs.
4. Terminierung der Leitungen mit kritischer Anstiegszeit, damit das problemlose Zwischenschalten eines längeren Flachbandkabels möglich wird.

Die Treiberfunktionen werden von Achtfach-Bustreibern aus der ALS-Reihe (74ALS541, siehe Kasten) übernommen. Die Terminierung ist in Serie zu den Ausgängen der Treiber geschaltet. Das Schreiben wird durch eine Hilfslösung, nämlich Adreßleitungen in einem begrenzten Speicherbereich zu Datenleitungen umzufunktionieren, ermöglicht. IC3 und IC4 (74ALS574, siehe Kasten) bilden ein Register mit 16 Bit, in das über einen Zugriff auf den Speicherbereich FB0000 bis FBFFFF ein Wert den unteren 16 Bit der Zugriffsadresse entsprechend eingespeichert wird. Die zentrale Rolle spielt hier ein GAL (programmierbarer Logikbaustein, siehe Artikel über GAL-Prommer in diesem Heft), welches durch Verknüpfung der Adreß- und Steuersignale des Rechners die für interne Funktionen notwendigen Signale erzeugt. Im einzelnen sind dies: der Takt für das Schreibdatenregister (SDRT), das Freigabesignal für dieses (/SDA), Speicherauswahlsignale (RAM, ROM), Seitenregistertakt für das Bank-Register (SRT), Schreibsignale für RAM/ROM (/WE) und Synchrontakt der Portsbausteine (PIAE). Alle Signale werden zu einem 50poligen Pfostenverbinder geleitet, an dem die eigentliche Speicherbank angeschlossen wird.

Bild 4a zeigt das Schaltbild der Profi-Bank. Da der Hauptanteil der nötigen Logik bereits im Treiber enthalten ist, beschränkt sich der Aufwand hier auf das Seitenregister IC14 (74HCT174, siehe Kasten) und den Speicher-Decoder IC13 (74HC138, siehe Kasten). Im Seitenregister werden das Speicherpaar (Bank), die Adreßleitungen A15 bzw. A14 (nur für 27512 nötig) und das /OE-Signal (nur für 27011 nötig) bestimmt. Der Speicher-Decoder wählt jeweils eines der 6 Speicherpaare aus. Die Speicher mit geradem Index versorgen die geraden Adressen und umgekehrt. Deshalb ist auch hier das Aufspalten der Daten in gerade bzw. ungerade Adressen notwendig. Der E/A-Port ist mit zwei 68B21 (IC15/IC16) realisiert, wobei es sich um die 2 MHz-Versionen einer sogenannten PIA aus der 68XX-Microcomputerreihe handelt. Ein 68B21 hat vier Register, die noch genauer beschrieben werden sollen. Die Peripherieleitungen der Bausteine sind über einen 64poligen Steckverbinder erreichbar.

Die Programmierung

Der sogenannte ROM-Port des ATARI STs bietet von Natur aus nur die Möglichkeit, 128 Kilobyte Festwertspeicher, in der Form von vier EPROMs des Typs 27256, anzuschließen. Da diese Merkmale nahezu lächerlich erscheinen, mußte mit einigen durchaus vernünftigen Tricks die Funktion des ROM-Ports erheblich erweitert werden. Zum einen geht es um die Möglichkeit, mehr als 128 kByte über diesen zu adressieren, und zum anderen darum, auch über diese Schnittstelle schreiben zu können.

Diese 128 kByte des ROM-Ports, die ihren Platz in der Adressierung direkt unter den TOS-ROMs von Hexadezimal FA0000 bis FBFFFF finden, teilen sich beim Profisystem in zwei Blöcke gleicher Größe (siehe Speicherbelegung in Bild 3). Der obere Block von FB0000 bis FBFFFF dient lediglich zum Schreiben in das 16 Bit

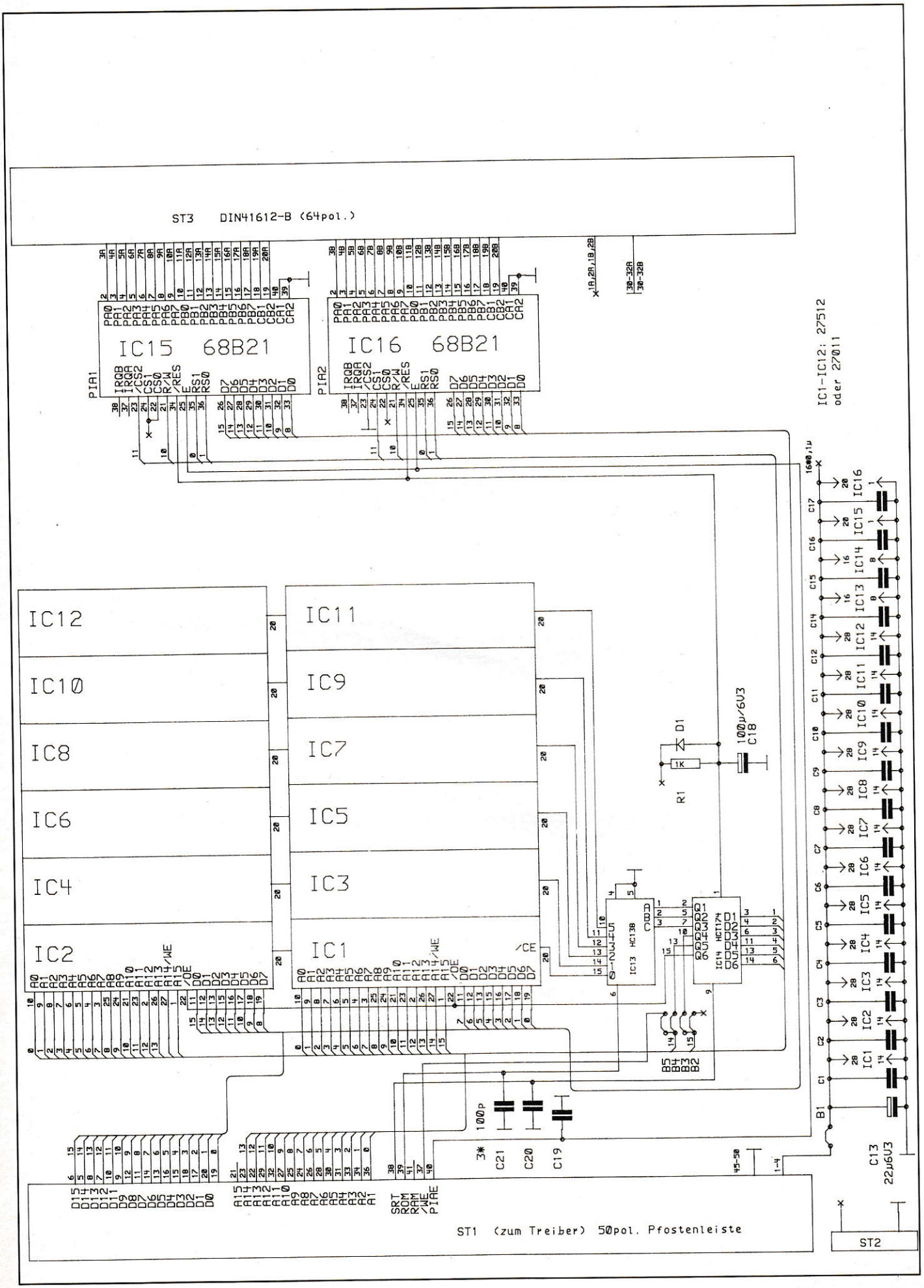


Bild 4a . Schaltplan der Profi-Bank

Halbleiter:
IC1-IC12 : entweder 27512 oder 27011, je nach Speicherbedarf. Die Zugriffszeit sollte kleiner gleich 200 nS sein.

IC13 : 74HC138
IC14 : 74HCT174
IC15, IC16 : 68B21 oder 63B21 (CMOS)
D1 : 1N4148

Widerstände:
alle 0,25 W Kohleschicht

R1 : 1KΩ

Kapazitäten:
C1-C12,C14-C17 : 16 * 100nF (Miniatur, keramisch)
C13 : 22 µF, 16V (Tantal)
C18 : 100 µF, 16V
C19-C21 : 3 * 100pF (keramisch)

Sonstiges:
50-polige Doppelpfostenreihe
Stecker DIN 41612-B, 64polig
12 Sockel für IC1-IC12
3 Adressierstecker
10-polige Pfostenleiste

Leiterplatte Profibank

Bild 4b. Stückliste der Profi-Bank

breite Schreibdatenregister. Da jedoch nicht über den normalen Weg der Datenleitungen geschrieben werden kann, geschieht es in diesem Fall über die unteren 16 Adreßleitungen. In anderen Worten: Soll in dieses Schreibdatenregister ein Datenwort geschrieben werden, muß ein lesender Byte-Zugriff mit der Basisadresse des SDR plus dem Datenwort erfolgen. Sobald dann ein lesender Zugriff auf den Bereich 'RAM-Schreiben' oder 'PIA-Schreiben' etc. erfolgt, tritt das Schreibdatenregister in Aktion und versorgt über den profibankinternen Datenbus die angesprochenen Bausteine (PIA/RAM/ESR) mit den Schreibdaten. Die Unterscheidung zwischen Schreiben und Lesen wird also über die Zugriffsadresse vorgenommen. Deshalb existieren für das RAM und die Peripheriebausteine jeweils 2 identische Bereiche, der eine zum direkten Lesen, der andere zum indirekten Beschreiben mit Hilfe des Schreibdatenregisters.

Die Speicheraufteilung

1. Die Bank an sich

Der 32 Kilobyte große Block von FA0000 bis FA7FFF ist durch die EPROM-Bank belegt. Welcher Block oder welche Bank hier zu lesen ist, kann über das Seitenregister, und im Falle des 27011 zusätzlich mit dem EPROM-Seitenregister, bestimmt werden.

2. Das EPROM-Seitenregister

Nur Wortzugriffe auf geraden Adressen.

Dieses Register hat nur Bedeutung, falls EPROMs des Typs 27011 verwendet werden. Diese Speicher besitzen ein sogenanntes 'page-register' oder Seitenregister, in dem festgelegt wird, welcher 16 kByte große Teil aus den ganzen 128 kByte aktiv ist. Zu beachten ist jedoch, daß die Seitennummer bei einem Zugriff auf dieses Register aus dem Schreibdatenregister in die Speicher übertragen wird. Außerdem wird die Seitennummer nur in das jeweils aktuelle Speicherpaar geschrieben und muß deshalb in dem unteren Datenbyte D0-D7 sowie dem oberen Datenbyte D8-D15 enthalten sein.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung stellt sich bei den EPROMs automatisch die Seite 0 ein. Jedoch sollten Sie beim Speicherkauf darauf achten, daß Sie EPROMs mit Herstellungsdatum nach dem 2. Quartal 1986 erwerben, da sonst diese unbedingt notwendige Funktion nicht definitiv enthalten ist.

3. Das Seitenregister

Nur Wortzugriffe auf geraden Adressen.

Mit dem Seitenregister wird, wie bereits gesagt, der Bereich ausgewählt, der durch das oben erwähnte 32 Kilobyte große Fenster sichtbar wird.

Die 3 Bits mit dem Namen Speicherpaar wählen eines von 6 Speicherpaaren aus. IC1/IC2 sind der Nummer 0 zugeordnet. A14 bzw. A15 steuern direkt die entsprechenden Adreßleitungen der Speicher an. Das ist nur nötig, falls der Typ 27512 zur Verwendung kommt, da diese zu 64 kByte und nicht 16 kByte direkt adressierbar sind.

Zuletzt ist noch das /OE Signal aller EPROMs programmierbar. Bei normalem Lesen der Speicher muß dieses Signal low sein, soll jedoch ein Datenwort in die EPROM internen Seitenregister geschrieben werden (nur 27011), muß dieses Signal high sein. In allen anderen Fällen muß /OE low sein.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung ist das ganze Register gelöscht.

4. SDR Lesen

Nur Wortrzugriffe auf geraden Adressen

Über dieses Register kann das Schreibdatenregister gelesen werden. Damit ist es

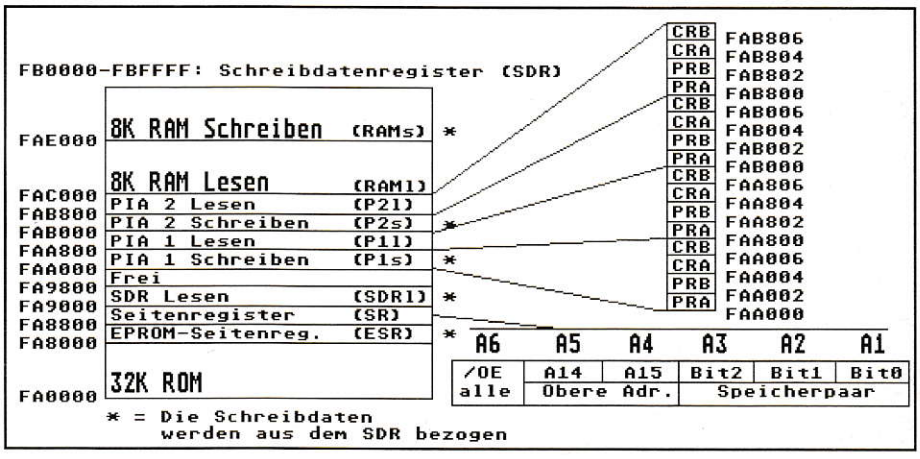


Bild 3. Die Speicheraufteilung des Profiline- Systems

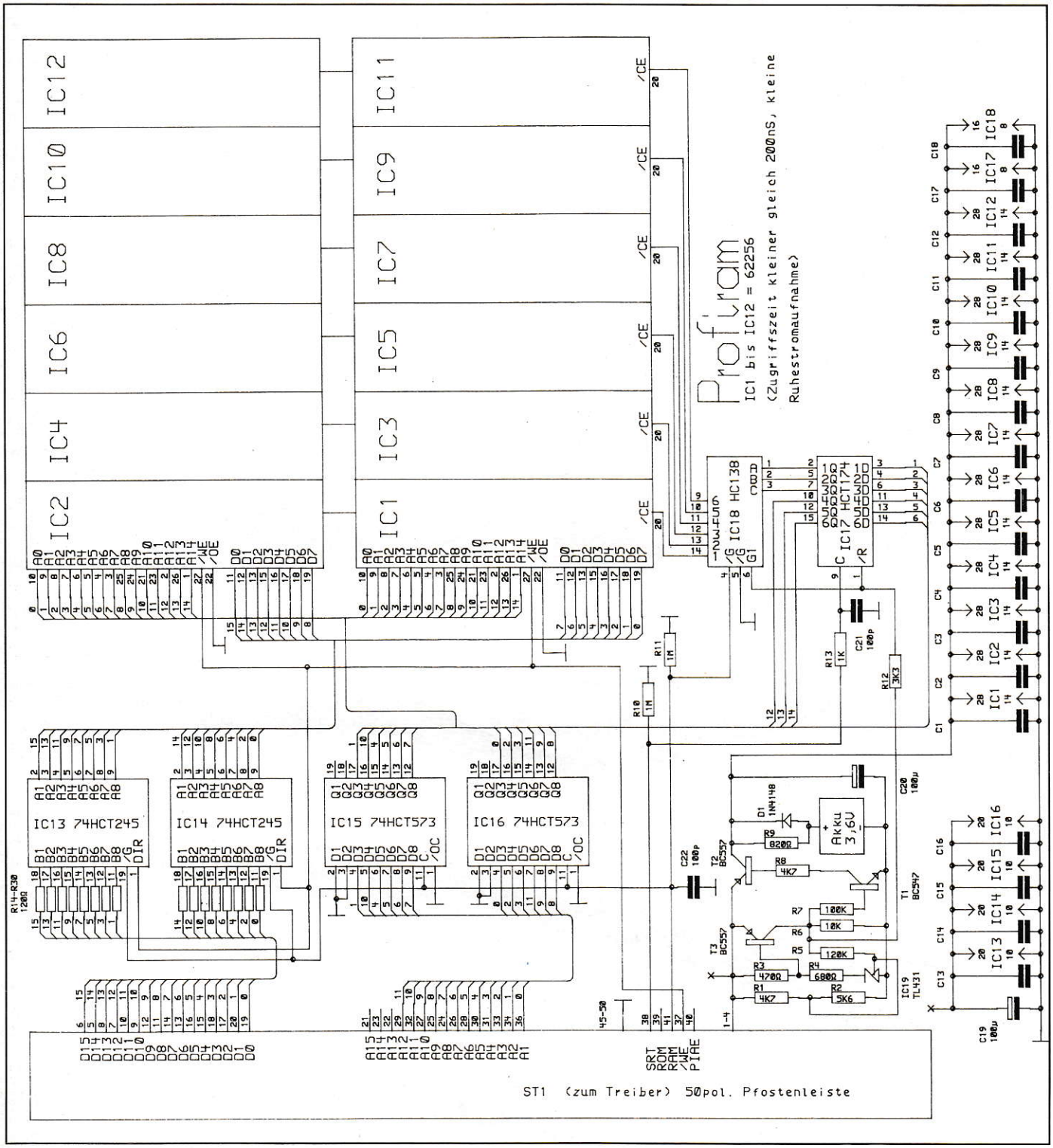


Bild 5a. Schaltplan des Profi-RAMs

möglich zu prüfen, ob tatsächlich eine Profi-Bank angeschlossen ist,und ob das Verbindungskabel einwandfrei ist.

5. RAM Schreiben/ Lesen

Nur Wortzugriffe auf geraden Adressen.

Die beiden 8 Kilobyte großen Blöcke unterscheiden sich lediglich dadurch, daß der eine zum direkten Lesen und der andere zum indirekten Beschreiben mit Hilfe des Schreibdatenregisters dient. Jedoch geschieht das Beschreiben des RAMs nicht über einen Schreibzyklus des Rechners, sondern über einen Lesezyklus in den Bereich RAM-Schreiben, wobei das Schreibdatenregister die Daten liefert. Das Schreiben in das RAM kann über den Schalter S1 auf der Treiberplatine verhindert werden, ähnlich dem Schieber einer Diskette, S1 ist also ein Schreibschutzschalter.

6. Die Portsbausteine PIA1 und PIA2

Nur Bytezugriffe auf geraden Adressen.

Das Prinzip hier ist analog zu Punkt 5, denn für jeweils einen Port-Baustein existiert ein Bereich zum Lesen und ein Bereich zum Beschreiben.

Der Aufbau

Zuerst sollten Sie sich entscheiden, mit welchem Speichertyp Sie die Profi-Bank

Halbleiter:

IC1 - IC12: 62256 Achten Sie auf niedrige Ruhestromaufnahme und eine Zugriffszeit unter 200 ns.

IC13, IC14: 74HCT245
IC15, IC16: 74HCT573
IC17: 74HCT174
IC18: 74HC138
T3,T2: BC557B
T1: BC547B
IC19: TL431

Widerstände:

Alle Widerstände in Miniatur-Ausführung (1/10 Watt).

R1,R8: 4,7 KΩ
R2: 5,6 KΩ
R3: 470 Ω
R4: 680 Ω
R5: 120 KΩ
R6: 10 KΩ
R7: 100 KΩ
R9: 820 Ω
R10: 1 MΩ
R11: 1 MΩ
R12: 3,3 KΩ
R13: 1 KΩ R14 - R30: 16 mal 120 Ω

Kondensatoren:

C1-C18: 18 mal 100nF, keramisch, Raster 5mm
C19,C20: 100 µF

Sonstiges:

Leiterplatte 'Profiram'
Sockel für IC1-IC12
50 polige, doppelreihige Pfostenleiste
Akku mit 3,6 Volt, 36 mAh
evtl. Quetschverbinder zum Anschluß an den Treiber

Bild 5b. Stückliste der RAM-Karte

bestücken wollen. Zu beachten ist, daß eine Ausbaustufe immer aus 2 Speichern besteht, und daß keine Mischbestückung möglich ist. Pro EPROM-Paar des Typs 27512 gewinnen sie 128 kByte und pro EPROM-Paar des Typs 27011 256 kByte an Speicherkapazität.

Nach dem Speichertyp richtet sich auch die Brückenkonstellation B2 bis B5.

Verwenden Sie die Typen 27512, müssen nur B3 und B4 gesteckt sein. Verwenden Sie die Megabit EPROMs 27011, stecken Sie nur die Brücken B2 und B5.

Den E/A-Port, bestehend aus IC15 und IC16, können Sie nach Belieben weglassen. Auch können Sie aufgrund des niedrigeren Stromverbrauchs die CMOS-Version des 68B21, den 63B21 einsetzen.

Die Profi-Bank bietet außerdem die Möglichkeit, aus einem externen Netzteil versorgt zu werden. Dazu öffnen Sie B1 und führen über ST2 stabilisierte 5 Volt zu. Jedoch muß diese externe Spannung mit der Versorgung des Rechners geschaltet werden, um Komplikationen zu vermeiden.

Der Stromverbrauch des Treibers liegt bei etwa 150 mA, der Stromverbrauch der Bank bei 30 mA pro 68B21 und maximal 40 mA pro Speicherbaustein. Normalerweise stellt der zusätzliche Stromverbrauch für den Rechner kein Problem dar, jedoch bestätigen auch hier Ausnahmen die Regel.

Für die Speicherbausteine sollten Sie anreihbare, hochwertige Sockel verwenden. Das Verbindungskabel zwischen Bank und Treiber sollte in jedem Fall unter 35cm bleiben.

Die Funktionsweise des Profi-RAMs

Das Schaltbild des Profi-RAMs in Bild 5a weist starke Verwandtschaft zu dem der Profi-Bank auf. In der Tat sind die einzigen Unterschiede, daß hier ein bidirektionaler Datentransport möglich ist, und daß den Speicherbausteinen (RAMs) mit einem Akku von verschwindend kleiner Kapazität über die stromlosen Zeiten geholfen wird, und somit Ihre dort gespeicherten Programme und Daten auch nach dem Ausschalten des Rechners erhalten bleiben. Damit behalten bis zu 12 RAMs des Typs 62256 ihre Daten auch in der Zeit, in der die Profi-Bank nicht mit Energie versorgt wird. Jedoch muß sichergestellt sein, daß der Übergang in den 'schlafenden' Zustand und umgekehrt ohne einen Datenverlust in den Speichern vonstatten geht. Dafür sorgt ein 'Spannungswächter', der bei einem Abfallen der Versorgungsspannung unter etwa 4.51 Volt die Speicher von dem Rest der Schaltung abkoppelt, über einen Akku versorgt und inaktiviert. Sobald die Versorgungsspannung wieder über 4.68 Volt steigt, werden die Speicherbausteine aktiviert, wieder an die Versorgung des Rechners angekoppelt und der Akku geladen. Die sogenannte Ruhestromaufnahme der RAMs bestimmt dabei die minimale Einschaltdauer des Profi-RAMs für einen sicheren Datenerhalt und liegt in der Regel bei 0.8 %. Die maximale Ausschaltdauer beträgt etwa vier Monate.

Die Funktionsweise des Spannungswächters

Über das Referenzelement IC 19 wird die Versorgungsspannung (des Rechners) ständig mit einem internen Referenzwert von genau 2.5 Volt verglichen. Steigt die Spannung am Knotenpunkt R1/R2 über diesen Referenzwert, so steigt der Strom durch das Referenzelement, bis T3 auch leitend wird, womit über R5 eine weitere Erhöhung der Vergleichsspannung und damit eine Hysterese bewirkt wird. Der Kolektor von T3 ist gleichzeitig Ausgang des Spannungswächters, der störungsfrei (aufgrund der Hysterese) auf die Betriebsspannung schaltet, sobald die Betriebsspannung einmal über 4.68 Volt gestiegen ist. Sobald die Betriebsspannung einmal unter 4.51 Volt gesunken ist, geht dieser Ausgang wieder auf ein Potential nahe Null. Mit diesem Signal wird gleichzeitig die Profi-Bank aktiviert (IC18) und die

Betriebsspannung der Speicher an die des Rechners angekoppelt (über T2).

Ähnlichkeiten zur Profi-Bank

Genau wie die Profi-Bank besitzt auch das Profi-RAM ein Seitenregister und einen Speicher-Decoder. Wie bei der Profi-Bank sind die Ausbaustufen nur paarweise möglich, da zwei Bausteine mit 8 Bit zusammen erst einen 16 Bit-Datenbus machen. Das Seitenregister ist praktisch dem der Profi-Bank parallel geschaltet, dieser Fakt stellt jedoch kein Hindernis dar, da sowieso nur eines der beiden zu einer Zeit im Zugriff ist. Dies wird durch die Steuerleitungen RAM und ROM geregelt. Um die Daten beziehungsweise die Adreßleitungen vom Rest zu entkoppeln, was für den einwandfreien Pufferbetrieb von Bedeutung ist, wurden HCMOS-Treiberbausteine eingesetzt (74HCT245 und 74HCT573, siehe Kasten).

Über den Schalter auf dem Treibers kann das Profi-RAM schreibgeschützt werden.

Der Aufbau des Profi-RAMs

In Bild 5b sehen Sie die Bestückungsliste und in Bild 10 das Layout. Beim Speicherkauf sollte auf eine äußerst niedrige Ruhestromaufnahme der RAMs geachtet werden, da sie die minimale Einschalt- und die maximale Ausschaltdauer bestimmt. Empfehlenswert sind Präzisionsfassungen für alle Bausteine. Wichtig ist, daß Sie den Akkumulator zuletzt in die Schaltung einlöten. Sie müssen ihn nicht vorher laden, denn diese Akkus sind ausreichend vorgeladen. Haben Sie den Akku eingelötet, legen Sie die noch nicht angeschlossene Karte auf einen nichtleitenden Untergrund vor sich und messen zuvor die Pufferspannung an den RAMs. Es sollten etwa 3.6 bis 4.2 Volt sein. Danach messen Sie die Ruhestromaufnahme der Schaltung, indem Sie den Spannungsabfall über R9 messen und durch den Wert von R9 teilen. Eine voll bestückte Karte sollte nicht mehr als 10 µA Ruhestrom aus dem Akku konsumieren. Werte über 20 µA sind ein sicheres Zeichen für einen Fehler oder untaugliche Speicherbausteine.

Jetzt kann das Profi-RAM als weiterer Baustein an die Profi-Bank gesteckt, oder über ein Kabel direkt mit dem Treiber verbunden werden (dazu später mehr).

Die Software

Der Grundbaustein zum Betrieb der Profi-Bank und des Profi-RAMs als Massenspeicher ist das Programm TREIBER.B. In dem ersten Kilobyte der Profi-Bank untergebracht, übernimmt es alle Funktionen, die nötig sind, um die Profi-Bank und das Profi-RAM als Laufwerk für den Rechner erscheinen zu lassen. Außerdem ermöglicht es ein Booten von Profi-Bank und Profi-RAM. Da nur wenige eine RAM-Disk mit maximal 1.5 Megabyte einrichten können, hat der Treiber außerdem die Möglichkeit, die Profi-Bank in zwei unabhängige Partitionen beliebiger Größe aufzuteilen.

Die virtuellen Laufwerke, versorgt von der Profi-Bank, sollen ROM-Disk genannt werden, das virtuelle Laufwerk, versorgt durch das Profi-RAM als RAM-Disk.

Die besondere Vorgehensweise dieses Treibers ist es wert, ein paar Worte darüber zu verlieren:

Der Treiber und wie er arbeitet

Der Treiber wird gestartet durch einen Mechanismus im Betriebssystem des ATARI STs, der eigens für Anwendungen mit sogenannten ROM-Cartridges oder ROM-Modulen gedacht war. In mehreren Initialisierungsphasen des Rechners wird im Modulbereich (von $FA0000 bis $FBFFFF) versucht, das Kennungswort des Moduls zu lesen, um die danach folgende Liste von den in diesem ROM-Modul enthaltenen Programmen abzuarbeiten. Positiv ist, daß ein Programm hierdurch nicht nur über das Desktop auf Verlangen des Benutzers gestartet werden kann, sondern auch in einer der Initialisierungsphasen des Rechners. Zwei Initialisierungsphasen beansprucht der Treiber für sich:

1. bevor das Gem-DOS initialisiert ist
2. nachdem das Gem-DOS initialisiert ist

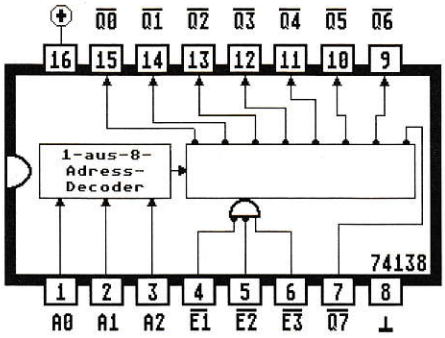
Die erste Initialisierungsphase wird nur genutzt, um eventuell die Systemvariable, welche das Laufwerk bezeichnet, von dem der ganze Systemanhang (auch Boot-Laufwerk, ist jedoch nicht ganz richtig) geladen wird, eventuell auf eines der von der Profi-Bank beanspruchten Laufwerke zu setzen. Die eigentliche Initialisierung des Treibers findet erst in der zweiten Phase statt. Hier werden die zum Betrieb nötigen Teile aus der Profi-Bank in einen zuvor reservierten RAM-Speicherbereich kopiert, um die Programmausführung danach dort fortzusetzen. Der Aufwand ist berechtigt, da das Vorhandensein dieses Treibers in der Profi-Bank von dem Seitenregister bestimmt wird, das der Treiber jedoch selbst verändern muß, um auch an den restlichen Speicher der Profi-Bank heranzukommen. Beim Einschalten des Rechners stellt sich zum Starten des Treibers automatisch der richtige Wert im Seitenregister ein. Bei einem Rücksetzen des Rechners über das kleine Knöpfchen (landläufig unter der Bezeichnung RESET-Taster bekannt) wird sicherheitshalber über einen Programmteil des im RAM befindlichen Treibers das Seitenregister ebenfalls gelöscht.

Nach dieser Arbeit schachtelt sich der Treiber noch in verschiedene Systemvektoren zur Laufwerksbedienung ein, um sich dann mit einer Meldung bei dem Benutzter kenntlich zu machen. Ab diesem Punkt sind die Profi-Bank und das Profi-RAM über diesen im System-RAM befindlichen Treiber ansprechbar und außerdem noch bootbar. Alles geschieht ohne irgendein Zutun des Benutzers.

Die Inbetriebnahme

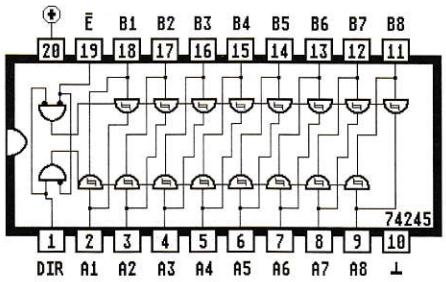
1. Wählen Sie, welchen Speichertyp Sie benutzen wollen. Sie haben die Wahl zwischen 27512, der 64 Kilobyte groß ist, und dem 27011, der 128 Kilobyte beinhaltet.
   Achtung: Aus Gründen der Betriebssicherheit raten wir davon ab, EPROMs mit einer Zugriffszeit über 200ns zu verwenden. Des weiteren sollten Sie keine CMOS-Eproms verwenden.
2. Wählen Sie, wieviel Speicher diesen Typs sie verwenden wollen. Beachten Sie jedoch, daß aufgrund der geforderten Datenbreite nur eine gerade Anzahl von Speichern zulässig ist.
3. Errechnen Sie die daraus resultierende Kapazität für ihre ROM-Disk. Dazu multiplizieren Sie einfach die Kapazität der Speicher mit deren Anzahl. Beachten Sie jedoch, daß Sie 1 Kilobyte von dem endgültigen Resultat abziehen müssen, das für das Treiberprogramm 'TREIBER.B' nötig ist.
4. Entscheiden Sie sich, in wieviele Partitionen (eine oder zwei) Sie Ihre Profi-Bank aufteilen wollen. Denken Sie daran, daß Sie danach die Größe einer Partition als RAM-Disk im Rechner einrichten müssen. Danach legen Sie deren Größenverteilung so fest, daß deren Summe gleich der unter 3. berechneten Kapazität ist. Außerdem muß die Größenaufteilung so erfolgen, daß die Kapazität einer Partition ein Vielfaches

Die verwendeten IC´s



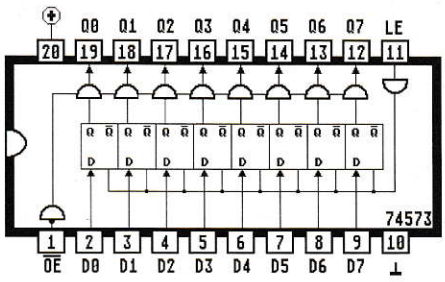
74ALS138

Die an den Eingängen A0 bis A2 anliegende 3-Bit-Adresse bestimmt, welcher Ausgang Low wird. Alle anderen sind auf High. Eine 0 an den Adreßeingängen (000) selektiert Q0, eine 5 (101) entsprechend Q5. Dies geschieht jedoch nur, wenn die Freigabeeingänge (/E1, /E2 und E3) entsprechende Signale führen. /E1 und /E2 müssen auf Low und E3 auf High liegen. Jede andere Eingangskombination führt dazu, daß alle Ausgänge auf High liegen.



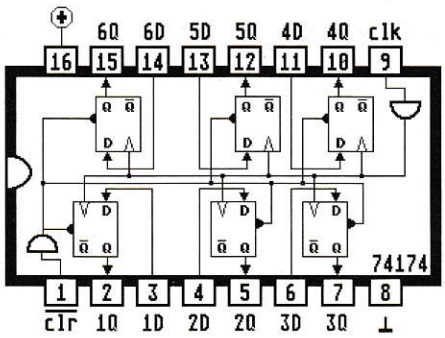
74HCT245

Dieser IC enthält acht nicht invertierende bidirektionale Bus-Leitungstreiber. Mit dem DIR-Eingang wird die Richtung der Übertragung festgelegt. Bei DIR High erfolgt sie von Bus A (A1 bis A8) zu Bus B (B1 bis B8). Bei DIR Low ist die Richtung genau entgegengesetzt. Liegt der Freigabeeingang (/E) auf High, sind die Anschlüsse für beide Busse hochohmig und belasten den Bus so nicht. Erst wenn /E auf Low gesetzt wird, werden die mit DIR ausgewählten Leitungstreiber aktiv.



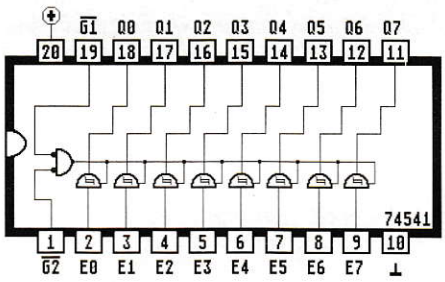
74HCT573

Liegt der Ausgangsfreigabeeingang (/OE) auf High, sind die Ausgänge (Q0 bis Q7) hochohmig. Wenn /OE auf Low steht, befinden sich an den Ausgängen die Ausgangssignale der acht D-Flipflops. Solange der Speicher-Freigabeeingang (LE) auf High liegt, folgt der Ausgang direkt den Eingängen (D0 bis D7). Geht LE nun auf Low, werden die anliegenden Eingangsignale in den Flipflops gespeichert. Nun haben die Eingänge keinen Einfluß auf die Ausgänge.



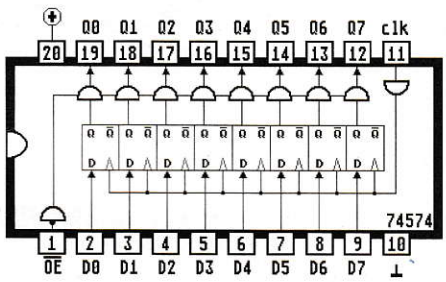
74HCT174

Wenn der clear-Eingang (/clr) auf Low gelegt wird, werden alle sechs D-Register gelöscht (Q auf Low, /Q auf High). Im normalen Betrieb liegt /clr auf High. Die an den Eingängen (1D bis 6D) anliegenden Signale werden bei einem Übergang des Clock-Einganges (clk) von Low auf High in die Register übernommen und erscheinen an den Ausgängen (1Q bis 6Q). Liegt clk fest auf High oder Low, werden die übernommenen Daten gespeichert, d.h. Änderungen an den Eingängen haben nun keinen Einfluß auf die Ausgänge.



74ALS541

Wenn beide Freigabeeingänge (/G1 und /G2) auf Low liegen, erscheinen die an den Eingängen (E0 bis E7) anliegenden Daten an den Ausgängen (Q0 bis Q7). Befindet sich einer der Freigabeeingänge, oder auch alle beide, auf High, sind die Ausgänge hochohmig.



74ALS574

Liegt der Ausgangsfreigabeeingang (/OE) auf High, sind die Ausgänge (Q0 bis Q7) hochohmig. Wenn /OE auf Low steht, befinden sich an den Ausgängen die Ausgangssignale der acht D-Flipflops. Bei einem Übergang des Clock-Einganges (clk) von Low nach High werden die an den Eingängen (D0 bis D7) anliegenden Daten in die Flipflops übernommen und erscheinen (bei /OE Low) an den Ausgängen (Q0 bis Q7). Liegt clk fest auf Low oder High, haben die Eingänge keinen Einfluß auf die Ausgänge. Diese haben weiterhin die Signale, die sie beim letzten Low/High-Übergang von clk hatten.

tw

der Kapazität zweier Speicher beträgt (natürlich muß für die 1. Partition noch das eine Kilobyte des Treibers hinzuaddiert werden).

Dazu ein Beispiel:
Verwendet werden 8 Eproms des Typs 27011, also 1 MByte ROM-Disk. Sollen sie in zwei möglichst gleich große Partitionen aufgeteilt werden, so ist die erste 511 und die zweite 512 Kilobytes groß.

5. Richten Sie für jede Partition eine RAM-Disk ein mittels des hier abgedruckten Programms PRAMDISK. Falls Sie zwei Partionen einrichten und nicht genügend Speicher zur Verfügung haben, muß dies nicht gleichzeitig geschehen.)
6. Beschreiben Sie die RAM-Disk oder beide mit den Daten, die Sie auch später in ihrer ROM-Disk haben wollen.
7. Sichern Sie mittels des Programmes 'PROFIROM.BAS'die gewünschte RAM-Disk auf Diskette in programmierfertiger Form ab. Während des Programmlaufs werden noch verschiedene Fragen gestellt, die sich jedoch selbst erklären.
8. Wiederholen Sie 7., falls Sie 2 Partitionen einrichten, jedoch geben Sie diesmal als Partition die Nummer 2 an. Falls Sie nur eine Partition einrichten wollen, geben Sie 1 an.
9. Sie haben nun auf der Diskette mehrere Dateien (entsprechend der EPROM-Paar-Zahl) mit den Programmdaten. Diese müßen Sie nun in die EPROMs brennen. Im folgenden Abschnitt wollen wir Ihnen am Beispiel des Junior Prommers zeigen, wie Sie die Dateien, die das Progamm PROFIROM erzeugt hat, in EPROMs brennen können.

Nach dem Starten des Treiberprogrammes zum Junior Prommer JPROMMER.PRG stellen Sie den verwendeten EPROM-Typ (Typ) und den Programmiermodus (Modus) ein. Vergewissern Sie sich, daß unter dem Menüpunkt "Extras" alle Adressen eingestellt sind. Jetzt wählen Sie unter dem Menüpunkt "File" Laden an und klikken in der Fileselectbox den Namen an, den sie beim PROFIROM-Programm vergeben haben, z.B. ROMMODUL.EP1. Da beim 68000er-Prozessor des ATARI ST jedes Programm in gerade und ungerade Adressen geteilt werden muß, müssen Sie nun unter dem Menüpunkt "Extras" auf gerade Adressen umstellen. Jetzt können Sie Ihr erstes EPROM brennen (programmieren), indem Sie unter dem Menüpunkt "Optionen" Programm anklicken (zuvor natürlich richtigen EPROM-Typ auswählen). Nach dem Programmieren erfolgt automatisch ein Vergleich des Puffers im Rechner mit dem des EPROMs. Ist dieser Test erfolgreich abgeschlossen (O.K.- Meldung) dürfen Sie das EPROM entnehmen. Dieses soeben gebrannte EPROM beschriften Sie bitte mit "EP1-G" (das G steht für gerade Adressen), um es anschließend an der richtigen Stelle auf der Profi-Bank einsetzen zu können, nämlich in den Sockel von IC2.

Nachdem Sie die geraden Adressen gebrannt haben (EP1-G), müssen Sie natürlich auch noch die ungeraden Adressen in ein weiteres neues EPROM brennen. Dazu setzen Sie ein leeres EPROM in den Sockel ein und stellen im Menüpunt "Extras" auf ungerade Adressen um. Jetzt können Sie wie gewohnt programmieren. Das fertige EPROM beschriften Sie bitte mit "EP1-U" (das U steht hier für die ungeraden Adressen) und stecken es in den Sockel, der mit IC1 beschriftet ist. Natürlich ist die Reihenfolge egal, Sie können also auch zuerst die ungeraden und dann die geraden Adressen brennen.

Hat das PROFIROM-Programm außer der Datei ROMMODUL.EP1 auch noch eine weitere Datei mit der Endung .EP2 erzeugt, weil Ihre Programme zu groß waren, müssen Sie diese Datei in zwei weitere EPROMs brennen. Dies geschieht analog, nur daß Sie fertige EPROMs nun bitte mit "EP2-G" (für Sockel IC4) bzw. "EP2-U" (für Sockel IC3) beschriften.

Eventuell vorhandene Dateien mit den Endungen .EP3, .EP4, .EP5 und .EP6 sind entsprechend in jeweils zwei weitere EPROMs zu programmieren und zu beschriften.

Achtung: Gerade (-G) und ungerade (-U) EPROMs sowie Positionsnummer nicht vertauschen!

10. Zuletzt setzen Sie die Steckbrücken der Profi-Bank auf den gewählten Speichertyp, um danach im Test zu prüfen, ob Ihnen kein Fehler unterlaufen ist. Der Treiber in der Profi-Bank macht sich in der Initialisierungsphase des Rechners durch einen inversen Schriftzug 'P B' auf dem Bildschirm kenntlich. Tut er das nicht, müssen Sie alles bisher gemachte noch einmal überprüfen.

Falls Sie außer der Profi-Bank noch das Profi-RAM benutzen wollen, erledigen Sie erst alle Punkte wie gehabt, bis die Profi-Bank betriebsbereit ist. Jetzt schließen Sie auch das fertig aufgebaute Profi-RAM an. Danach starten Sie das Programm 'PROFIRAM',um das Profi-RAM zu initialisieren und für den Betrieb als batteriegepufferte Hardware-RAM-Disk mit dem Treiber zu konfigurieren. Die Existenz des initialisierten Profi-RAMs veranlaßt den Treiber, das Boot-Laufwerk auch aus diesem zu beziehen. So kann nachträglich das Boot-Laufwerk in dem beschreibbaren Profi-RAM umkonfiguriert werden.

Wenn Sie nur das Profi-RAM benutzen wollen, benötigen Sie das Programm PRT.

Das Programm PRTermöglicht den Betrieb des Profi-RAMs direkt am Profitreiber, ohne daß die Profi-Bank vorhanden oder die Profi-Bank mit EPROMs bestückt sein muß. Sie können das Programm durch Doppelklick direkt starten oder es in einen AUTO-Ordner auf Ihre Bootdiskette kopieren, wodurch es dann beim Einschalten des Rechners automatisch gestartet wird.

Um nur das Profi-RAM zu betreiben, verfahren Sie bitte wie folgt:

1. Verbinden Sie nur das Profi-RAM mit dem Flachbandkabel des Profitreibers. Als Zwischenstück ist z.B. eine Doppelpfostenleiste mit 50 Polen optimal geeignet. Dies ist nur erforderlich, falls Sie nicht die Profi-Bank besitzen.
2. Kopieren Sie in den AUTO-Ordner Ihrer aktuellen Bootdiskette das Programm PRT.PRG. Bedenken Sie, daß es nun nicht mehr möglich ist, vom Profi-RAM zu booten, weshalb alle Einstellungen dieser Art mit PROFIRAM.PRG sinnlos sind. Sobald das PRT.PRG gestartet wurde, ist der Betrieb des Profi-RAMs wie gehabt möglich.

PRT.PRG liefert zwei Meldungen über Erfolg und Mißerfolg der Installation:

1. PB- (RAM) Der Treiber ist installiert. Hier ging alles gut ...
2. Das Profi-RAM ist nicht ansprechbar. Der Treiber wurde nicht installiert.

... aber hier könnte das Kabel, der Treiber oder das Profi-RAM defekt sein, oder Sie haben das Profi-RAM nicht initialisiert, oder es hat Daten verloren.

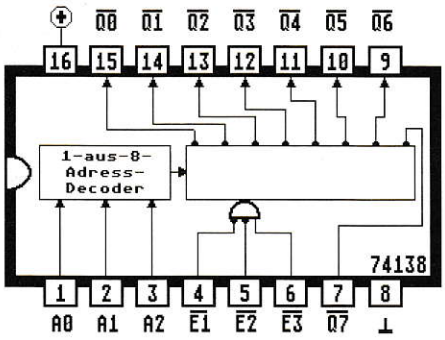
WICHTIG:
Benutzten Sie nie gleichzeitig die EPROM-Disk (auf der Profi-Bank) und das PRT.PRG, da sonst der Rechner abstürzt.

Sie tun gut daran, bei allen Aktionen, die die Bewegung (z.B. Einstecken) eines Steckverbinders der Profi-Bank beinhalten, den Rechner auszuschalten. Andernfalls können wirklich ernsthafte Schäden an Ihrem Gerät auftreten.

Der Profi-Port

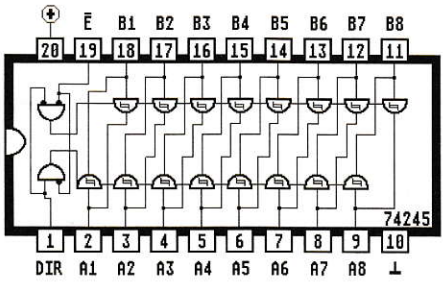
Als letztem Bestandteil des Profisystems wenden wir uns dem Profi-Port zu, der sich auf der Profi-Bank befindet.

Die verwendeten IC´s



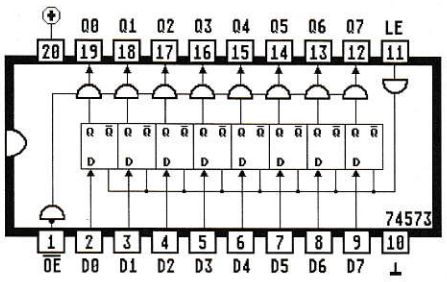
74ALS138

Die an den Eingängen A0 bis A2 anliegende 3-Bit-Adresse bestimmt, welcher Ausgang Low wird. Alle anderen sind auf High. Eine 0 an den Adreßeingängen (000) selektiert Q0, eine 5 (101) entsprechend Q5. Dies geschieht jedoch nur, wenn die Freigabeeingänge (/E1, /E2 und E3) entsprechende Signale führen. /E1 und /E2 müssen auf Low und E3 auf High liegen. Jede andere Eingangskombination führt dazu, daß alle Ausgänge auf High liegen.



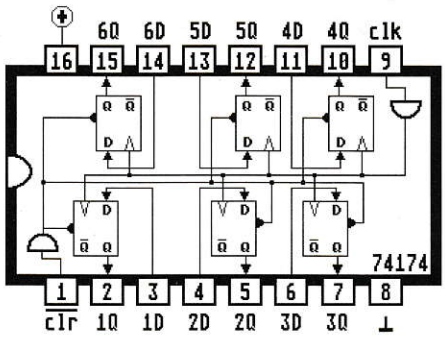
74HCT245

Dieser IC enthält acht nicht invertierende bidirektionale Bus-Leitungstreiber. Mit dem DIR-Eingang wird die Richtung der Übertragung festgelegt. Bei DIR High erfolgt sie von Bus A (A1 bis A8) zu Bus B (B1 bis B8). Bei DIR Low ist die Richtung genau entgegengesetzt. Liegt der Freigabeeingang (/E) auf High, sind die Anschlüsse für beide Busse hochohmig und belasten den Bus so nicht. Erst wenn /E auf Low gesetzt wird, werden die mit DIR ausgewählten Leitungstreiber aktiv.



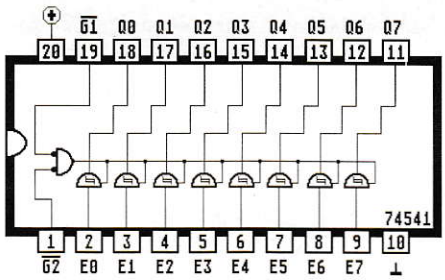
74HCT573

Liegt der Ausgangsfreigabeeingang (/OE) auf High, sind die Ausgänge (Q0 bis Q7) hochohmig. Wenn /OE auf Low steht, befinden sich an den Ausgängen die Ausgangssignale der acht D-Flipflops. Solange der Speicher-Freigabeeingang (LE) auf High liegt, folgt der Ausgang direkt den Eingängen (D0 bis D7). Geht LE nun auf Low, werden die anliegenden Eingangsignale in den Flipflops gespeichert. Nun haben die Eingänge keinen Einfluß auf die Ausgänge.



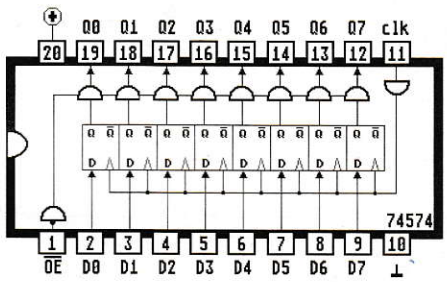
74HCT174

Wenn der clear-Eingang (/clr) auf Low gelegt wird, werden alle sechs D-Register gelöscht (Q auf Low, /Q auf High). Im normalen Betrieb liegt /clr auf High. Die an den Eingängen (1D bis 6D) anliegenden Signale werden bei einem Übergang des Clock-Einganges (clk) von Low auf High in die Register übernommen und erscheinen an den Ausgängen (1Q bis 6Q). Liegt clk fest auf High oder Low, werden die übernommenen Daten gespeichert, d.h. Änderungen an den Eingängen haben nun keinen Einfluß auf die Ausgänge.



74ALS541

Wenn beide Freigabeeingänge (/G1 und /G2) auf Low liegen, erscheinen die an den Eingängen (E0 bis E7) anliegenden Daten an den Ausgängen (Q0 bis Q7). Befindet sich einer der Freigabeeingänge, oder auch alle beide, auf High, sind die Ausgänge hochohmig.



74ALS574

Liegt der Ausgangsfreigabeeingang (/OE) auf High, sind die Ausgänge (Q0 bis Q7) hochohmig. Wenn /OE auf Low steht, befinden sich an den Ausgängen die Ausgangssignale der acht D-Flipflops. Bei einem Übergang des Clock-Einganges (clk) von Low nach High werden die an den Eingängen (D0 bis D7) anliegenden Daten in die Flipflops übernommen und erscheinen (bei /OE Low) an den Ausgängen (Q0 bis Q7). Liegt clk fest auf Low oder High, haben die Eingänge keinen Einfluß auf die Ausgänge. Diese haben weiterhin die Signale, die sie beim letzten Low/High-Übergang von clk hatten.

tw

der Kapazität zweier Speicher beträgt (natürlich muß für die 1. Partition noch das eine Kilobyte des Treibers hinzuaddiert werden).

Dazu ein Beispiel:
Verwendet werden 8 Eproms des Typs 27011, also 1 MByte ROM-Disk. Sollen sie in zwei möglichst gleich große Partitionen aufgeteilt werden, so ist die erste 511 und die zweite 512 Kilobytes groß.

5. Richten Sie für jede Partition eine RAM-Disk ein mittels des hier abgedruckten Programms PRAMDISK. Falls Sie zwei Partionen einrichten und nicht genügend Speicher zur Verfügung haben, muß dies nicht gleichzeitig geschehen.)
6. Beschreiben Sie die RAM-Disk oder beide mit den Daten, die Sie auch später in ihrer ROM-Disk haben wollen.
7. Sichern Sie mittels des Programmes 'PROFIROM.BAS'die gewünschte RAM-Disk auf Diskette in programmierfertiger Form ab. Während des Programmlaufs werden noch verschiedene Fragen gestellt, die sich jedoch selbst erklären.
8. Wiederholen Sie 7., falls Sie 2 Partitionen einrichten, jedoch geben Sie diesmal als Partition die Nummer 2 an. Falls Sie nur eine Partition einrichten wollen, geben Sie 1 an.
9. Sie haben nun auf der Diskette mehrere Dateien (entsprechend der EPROM-Paar-Zahl) mit den Programmdaten. Diese müßen Sie nun in die EPROMs brennen. Im folgenden Abschnitt wollen wir Ihnen am Beispiel des Junior Prommers zeigen, wie Sie die Dateien, die das Progamm PROFIROM erzeugt hat, in EPROMs brennen können.

Nach dem Starten des Treiberprogrammes zum Junior Prommer JPROMMER.PRG stellen Sie den verwendeten EPROM-Typ (Typ) und den Programmiermodus (Modus) ein. Vergewissern Sie sich, daß unter dem Menüpunkt "Extras" alle Adressen eingestellt sind. Jetzt wählen Sie unter dem Menüpunkt "File" Laden an und klikken in der Fileselectbox den Namen an, den sie beim PROFIROM-Programm vergeben haben, z.B. ROMMODUL.EP1. Da beim 68000er-Prozessor des ATARI ST jedes Programm in gerade und ungerade Adressen geteilt werden muß, müssen Sie nun unter dem Menüpunkt "Extras" auf gerade Adressen umstellen. Jetzt können Sie Ihr erstes EPROM brennen (programmieren), indem Sie unter dem Menüpunkt "Optionen" Programm anklicken (zuvor natürlich richtigen EPROM-Typ auswählen). Nach dem Programmieren erfolgt automatisch ein Vergleich des Puffers im Rechner mit dem des EPROMs. Ist dieser Test erfolgreich abgeschlossen (O.K.- Meldung) dürfen Sie das EPROM entnehmen. Dieses soeben gebrannte EPROM beschriften Sie bitte mit "EP1-G" (das G steht für gerade Adressen), um es anschließend an der richtigen Stelle auf der Profi-Bank einsetzen zu können, nämlich in den Sockel von IC2.

Nachdem Sie die geraden Adressen gebrannt haben (EP1-G), müssen Sie natürlich auch noch die ungeraden Adressen in ein weiteres neues EPROM brennen. Dazu setzen Sie ein leeres EPROM in den Sockel ein und stellen im Menüpunt "Extras" auf ungerade Adressen um. Jetzt können Sie wie gewohnt programmieren. Das fertige EPROM beschriften Sie bitte mit "EP1-U" (das U steht hier für die ungeraden Adressen) und stecken es in den Sockel, der mit IC1 beschriftet ist. Natürlich ist die Reihenfolge egal, Sie können also auch zuerst die ungeraden und dann die geraden Adressen brennen.

Hat das PROFIROM-Programm außer der Datei ROMMODUL.EP1 auch noch eine weitere Datei mit der Endung .EP2 erzeugt, weil Ihre Programme zu groß waren, müssen Sie diese Datei in zwei weitere EPROMs brennen. Dies geschieht analog, nur daß Sie fertige EPROMs nun bitte mit "EP2-G" (für Sockel IC4) bzw. "EP2-U" (für Sockel IC3) beschriften.

Eventuell vorhandene Dateien mit den Endungen .EP3, .EP4, .EP5 und .EP6 sind entsprechend in jeweils zwei weitere EPROMs zu programmieren und zu beschriften.

Achtung: Gerade (-G) und ungerade (-U) EPROMs sowie Positionsnummer nicht vertauschen!

10. Zuletzt setzen Sie die Steckbrücken der Profi-Bank auf den gewählten Speichertyp, um danach im Test zu prüfen, ob Ihnen kein Fehler unterlaufen ist. Der Treiber in der Profi-Bank macht sich in der Initialisierungsphase des Rechners durch einen inversen Schriftzug 'P B' auf dem Bildschirm kenntlich. Tut er das nicht, müssen Sie alles bisher gemachte noch einmal überprüfen.

Falls Sie außer der Profi-Bank noch das Profi-RAM benutzen wollen, erledigen Sie erst alle Punkte wie gehabt, bis die Profi-Bank betriebsbereit ist. Jetzt schließen Sie auch das fertig aufgebaute Profi-RAM an. Danach starten Sie das Programm 'PROFIRAM',um das Profi-RAM zu initialisieren und für den Betrieb als batteriegepufferte Hardware-RAM-Disk mit dem Treiber zu konfigurieren. Die Existenz des initialisierten Profi-RAMs veranlaßt den Treiber, das Boot-Laufwerk auch aus diesem zu beziehen. So kann nachträglich das Boot-Laufwerk in dem beschreibbaren Profi-RAM umkonfiguriert werden.

Wenn Sie nur das Profi-RAM benutzen wollen, benötigen Sie das Programm PRT.

Das Programm PRTermöglicht den Betrieb des Profi-RAMs direkt am Profitreiber, ohne daß die Profi-Bank vorhanden oder die Profi-Bank mit EPROMs bestückt sein muß. Sie können das Programm durch Doppelklick direkt starten oder es in einen AUTO-Ordner auf Ihre Bootdiskette kopieren, wodurch es dann beim Einschalten des Rechners automatisch gestartet wird.

Um nur das Profi-RAM zu betreiben, verfahren Sie bitte wie folgt:

1. Verbinden Sie nur das Profi-RAM mit dem Flachbandkabel des Profitreibers. Als Zwischenstück ist z.B. eine Doppelpfostenleiste mit 50 Polen optimal geeignet. Dies ist nur erforderlich, falls Sie nicht die Profi-Bank besitzen.
2. Kopieren Sie in den AUTO-Ordner Ihrer aktuellen Bootdiskette das Programm PRT.PRG. Bedenken Sie, daß es nun nicht mehr möglich ist, vom Profi-RAM zu booten, weshalb alle Einstellungen dieser Art mit PROFIRAM.PRG sinnlos sind. Sobald das PRT.PRG gestartet wurde, ist der Betrieb des Profi-RAMs wie gehabt möglich.

PRT.PRG liefert zwei Meldungen über Erfolg und Mißerfolg der Installation:

1. PB- (RAM) Der Treiber ist installiert. Hier ging alles gut ...
2. Das Profi-RAM ist nicht ansprechbar. Der Treiber wurde nicht installiert.

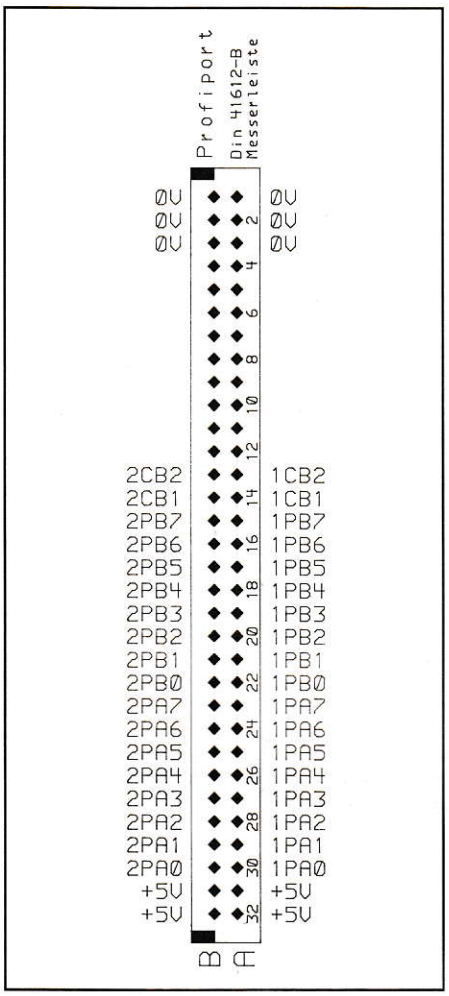
... aber hier könnte das Kabel, der Treiber oder das Profi-RAM defekt sein, oder Sie haben das Profi-RAM nicht initialisiert, oder es hat Daten verloren.

WICHTIG:
Benutzten Sie nie gleichzeitig die EPROM-Disk (auf der Profi-Bank) und das PRT.PRG, da sonst der Rechner abstürzt.

Sie tun gut daran, bei allen Aktionen, die die Bewegung (z.B. Einstecken) eines Steckverbinders der Profi-Bank beinhalten, den Rechner auszuschalten. Andernfalls können wirklich ernsthafte Schäden an Ihrem Gerät auftreten.

Der Profi-Port

Als letztem Bestandteil des Profisystems wenden wir uns dem Profi-Port zu, der sich auf der Profi-Bank befindet.



Im Bild oben sehen Sie das Anschlußbild des Profi-Ports. An dieser 64-poligen Messerleiste sind genau 32 individuell programmierbare digitale Leitungen (1PA0-1PA7, 1PB0-1PB7, 2PA0-2PA7, 2PB0-2PB7), zwei digitale Sonderleitungen (1CB2, 2CB2) und zwei flankenempfindliche, digitale Eingänge (1CB1, 2CB1) verfügbar. Zusätzlich ist die Versorgungsspannung der Profi-Bank auf verschiedenen Stiften herausgeführt, verbunden mit zwei sogenannten PIAs (Peripheral Interface Adapter oder Schnittstellenbaustein) des Typs 68B21, die aus der Familie des 6800, eines Vorläufers des 68000, stammen.

Hardware-Voraussetzungen des Profi-Ports

Jede der Leitungen xPAy und xPBy ist individuell zu einem Eingang oder Ausgang programmierbar. Jedoch unterscheiden sich die Leitungen 'PA' hardwareseitig von 'PB'. 'PA' , falls zum Eingang programmiert, liegt definitiv aufgrund des interen Pull-up-Widerstands an +5V. 'PB', falls zum Eingang programmiert, ist hochohmig und sollte deshalb nicht offengelassen werden. Um ein sicheres Lesen der Eingänge zu garantieren, muß die Spannung an solchen für ein 'LOW' (gelesenes Bit = 0) unter 0.8V und für ein 'HIGH' über 2.4V liegen.

'PA' des 68B21, falls zum Ausgang programmiert, erreicht von sich aus CMOS-Pegel, 'PB' jedoch nur mit Hilfe eines Pull-up-Widerstands (Richtwert: 10K nach +5V). Das Treiben von bis zu 2 TTL-Lasten ist in allen Fällen problemlos. Aufgrund ihrer Konstruktion sind die Leitungen 'PA' zum direkten Treiben der Basen von NPN-Transistoren ohne Vorwiderstand geeignet. Die Ausgänge sind begrenzt kurzschlußfest - zu langer Kurzschlußstreß führt aufgrund exzessiver Verlustleistung eines Bausteins zu dessen sicherem thermischen Ableben.

Äußerste Vorsicht ist dabei geboten, daß die Eingangsspannungen an den Port-Leitungen die Betriebsspannungsgrenzen keinesfalls überschreiten. Falls dies trotzdem geschieht, können sehr große Eingangsströme fließen, die Fehlfunktion und schließlich Zerstörung des Bausteins zur Folge haben können.

Detailliertere Informationen kann Ihnen das Datenblatt eines Herstellers liefern.

Die Programmierung des 68B21...

...gestaltet sich recht einfach, da nur sechs Register alle Funktionen abdecken. Eigentlich hat jeder Baustein nur vier direkt erreichbare Register - denn zwei Register haben je nach Programmierung eine Doppelfunktion. Zwei Hälften, A und B, ergeben einen 68B21. Die Register im einzelnen (beachten Sie auch Bild 7):

1. PRA
Peripheral Data Register Side A
oder Datenregister A

Ein Doppelregister, dessen Funktion durch das Bit 2 im Register CRA bestimmt wird.

Ist CRA-Bit 2 = 0, so erreicht man unter dieser Adresse das Datenrichtungsregister A, das über Eingänge und Ausgänge der korrespondierenden Port-Leitungen bestimmt. Bit 7 bestimmt die Betriebsart von PA7 etc. Ist ein Bit dieses Registers = 1, ist die entsprechende Port-Leitung ein Ausgang.

Falls CRA-Bit 2 = 1, so ist es das Datenregister. Wird es gelesen, erhält man in jedem Bit den Zustand der Eingänge und/oder der Ausgänge (je nach Programmierung des Datenrichtungsregisters). Das Lesen ergibt bei 'PA' immer den Zustand der Port-Leitungen, der selbstverständlich durch äußere Beschaltung, auch bei programmierten Ausgängen, manipuliert werden kann. Ganz anders bei 'PB', der den Zustand eines Ausganges dem Ausgangsdatenregister entnimmt, damit auch nicht äußerlich manipulierbar ist. Dieser Fakt erlangt spätenstens dann Bedeutung, wenn Port A direkt Transistoren treibt und der Zustand eines Ausganges invertiert werden soll. Wird das Datenregister beschrieben, gelangen die Zustände der einzelnen Bits, falls auf Ausgang geschaltet, direkt an die entsprechenden Leitungen.

2. CRA
Control Register Side A
oder Kontrollregister A

Wie schon erwähnt, bestimmt dieses Register über den Zugriff auf das Daten- oder Datenrichtungsregister. Außerdem enthält es verschiedene Kontrollbits bezüglich der Leitungen CA1 und CA2, die jedoch im Profi-Port unbenutzt bleiben.

3. PRB
Wie unter 1. beschrieben, jedoch für die 2. Hälfte (Seite B) des 68B21.

4. CRB
Wie unter 2. beschrieben, jedoch für die 2. Hälfte des 68B21.

Außerdem sind die Leitungen CB1 und CB2, deren Funktion dieses Register bestimmt, am Profi-Port verfügbar.

Bild 7 zeigt eine genaue Aufgliederung der Kontrollregister und die Bedeutung einzelner Steuerbits.

Wenn Sie eigene Hardware entwickeln...

...zum Anschluß an die Profi-Bank, sollten Sie folgende Richtlinien im Auge behalten, um Probleme von vorneherein auszuschalten:

1. Leistungsverbraucher erhalten ein eigenes Netzteil - Steuerleitungen z.B. mit Opto-Koppler galvanisch trennen.
2. Steuern von netzspannungsführenden Stromkreisen nur mit äußerster Sorgfalt unter Einhaltung gewisser Sicherheitsrichtlinien.
3. Analoge Schaltungsteile durch ein separates Netzteil speisen, um Störeinkopplungen zu minimieren.
4. Die Spannungsversorgung am Profi-Port nur zur Hilfsversorgung benutzen.

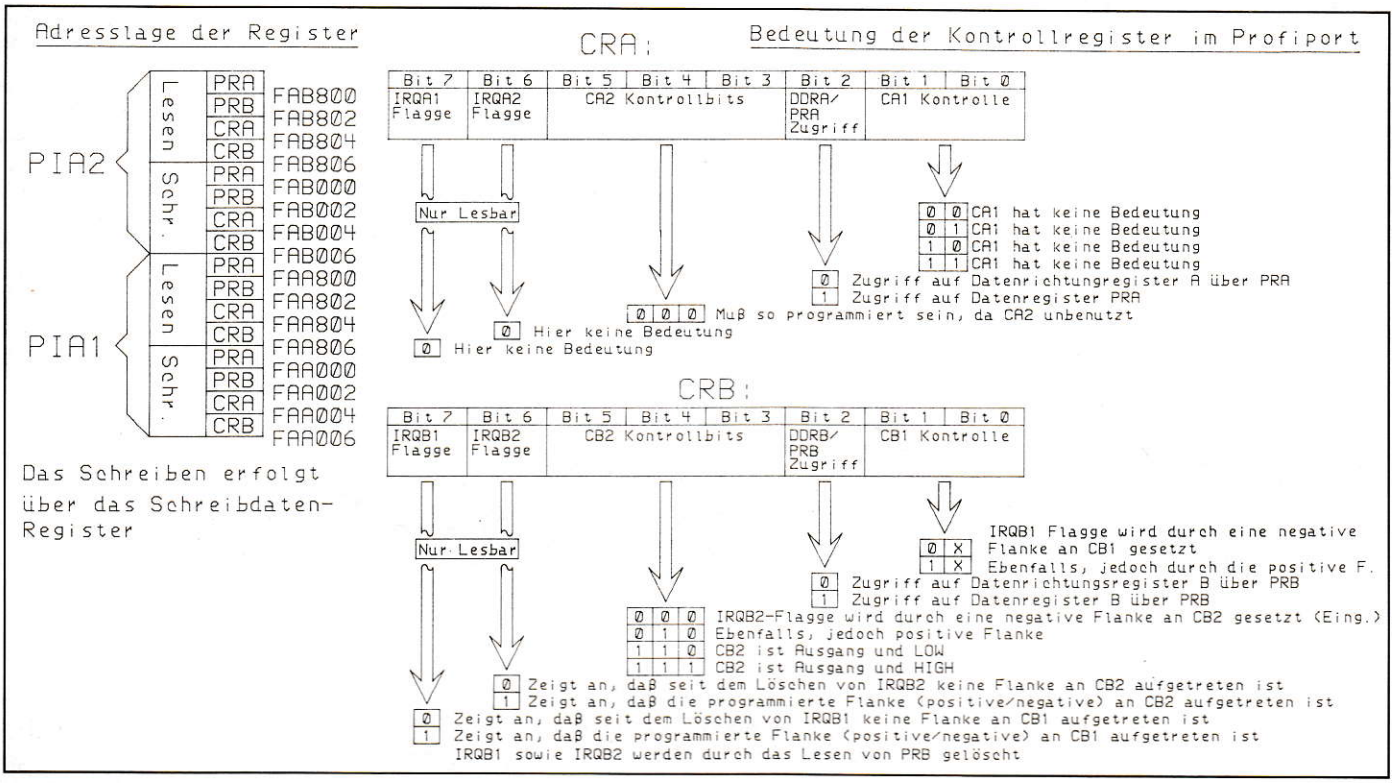


Bild 7: Die Register des 68B212

Software-Unterstützung zum Profi-Port

Im Programm PIA. BAS befinden sich Unterprogramme zum Ansprechen der Profi-Port-Register in GFA-BASIC: das eine Unterprogramm zum Lesen, das andere zum Schreiben eines Registers.

1. Aufruf: @Pias (Adresse%,Datenwort%) Dient zum Beschreiben eines Registers an der spezifizierten Adresse mit dem 8 Bit-Datenwort.
2. Aufruf: @Pial (Adresse%,*Datenwort%) Liest das Register an der spezifizierten Adresse in die globale Variable A%. Rückgabe des Datenwortes in A%

Schaltungsbeispiele

Im folgenden noch ein paar Beispiele, die mehr zur Anregung für eigene Schaltungen, als zum Nachbau gedacht sind.

1. Netzverbraucher

1.1. Schalten von Netzverbrauchern

In Schaltbeispiel 1 ist die Möglichkeit aufgezeigt, mit einem Opto-Triac-Netzverbraucher zu schalten. Der Verbraucher sollte überwiegend ohmisch sein, um eine Zerstörung des Foto-Triacs zu vermeiden. Störungen auf dem 220V-Netz werden durch den im Triac integrierten Nulldurchgangsdetektor auf ein Minimum reduziert. Ab 200 Watt Last sollte der Triac mit einem ausreichend großen Kühlkörper versehen werden. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß die metallische Montagefläche des Triac Netzspannung führt (!) und deshalb isoliert montiert werden muß. Schlechthin sollten alle netzspannungsführenden Teile berührungssicher sein. Der Sicherheitsabstand zwischen netzspannungsführenden Teilen und dem Profi-Port muß größer als 8mm sein.

An diesem Punkt soll ausdrücklich auf die Gefährlichkeit der Netzspannung hingewiesen werden. Falls Sie nicht die Erfahrung haben, eine derartige Schaltung in Betrieb zu nehmen, können Sie Ihr eigenes und das Leben anderer gefährden.

Die Ansteuerung des Netzschalters kann über jede Ausgangsleitung des Profi-Ports erfolgen, wobei eine logische 0 an dieser den Verbraucher einschaltet.

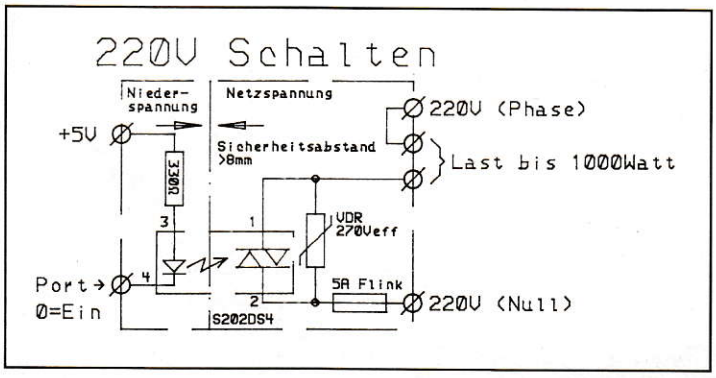
1.2 Dimmen von Netzverbrauchern

Hier gilt im Prinzip das bereits gesagte. Über ein 8 Bit-Datenwort wird der Anschnittwinkel und damit z.B. die Helligkeit eines Scheinwerfers von 0 bis 180 Grad bestimmt. Ist das Datenbyte Null, ist auch der Anschnittwinkel 0 und damit z.B. die Helligkeit des Scheinwerfers maximal. Zusätzlich bietet die Schaltung einen Ausgang, der für kurze Zeit während des Nulldurchgangs der Netzspannung aktiv wird. Das ist z.B. für netzsynchrones Auf- und Abblenden sinnvoll.

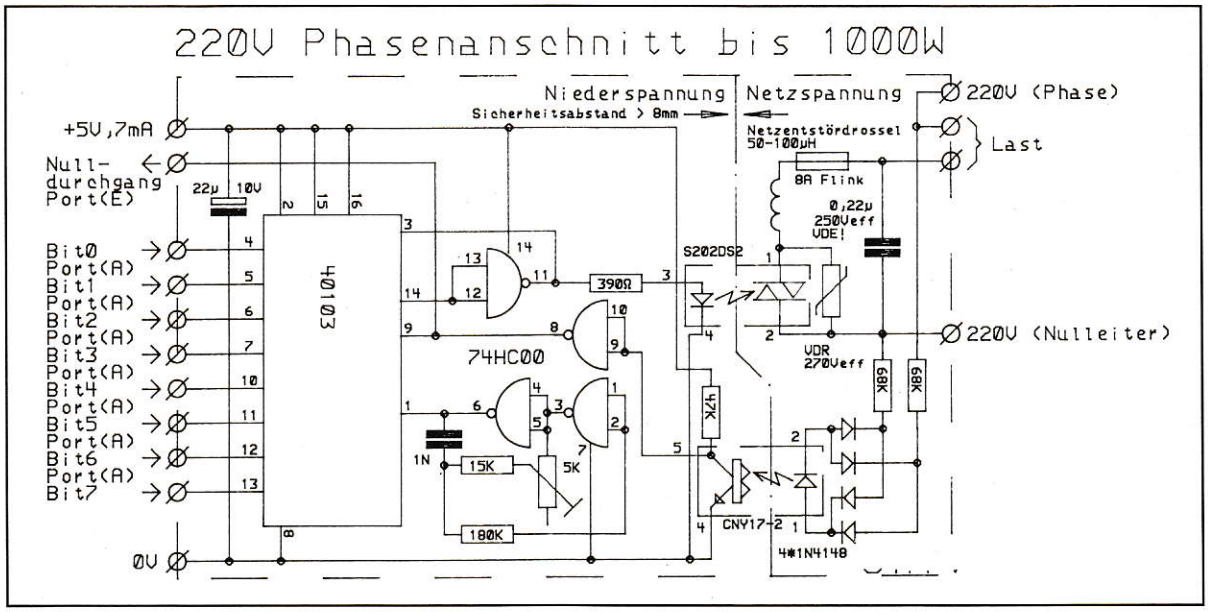
2. Schalten von Gleichstromlasten

2.1. 8fach-Universaltreiber

Mit diesem Treiber ist jede Last, solange sie nicht mehr als 0,5A verbraucht, über den Profi-Port schaltbar. Die Sättigungsspannung der Treiber mit 1V begrenzt jedoch die Summe der Lastströme auf 1.5A. Bei einer maximalen Schalt-



Schaltbeispiel 1.1: Das Schalten von ohmischen 220V-Verbrauchern ab 25W bis 1000W mittels OPTO-Triac (Sharp).



Schaltbeispiel 1.2: Das Dimmen von ohmischen 220V-Verbrauchern ab 25W bis 1000W über ein 8 Bit-Datenwort.

spannung von 50V können durch die integrierten Schutzdioden auch induktive Lasten geschaltet werden. Die Schaltzeiten liegen im Bereich einer Mikrosekunde.

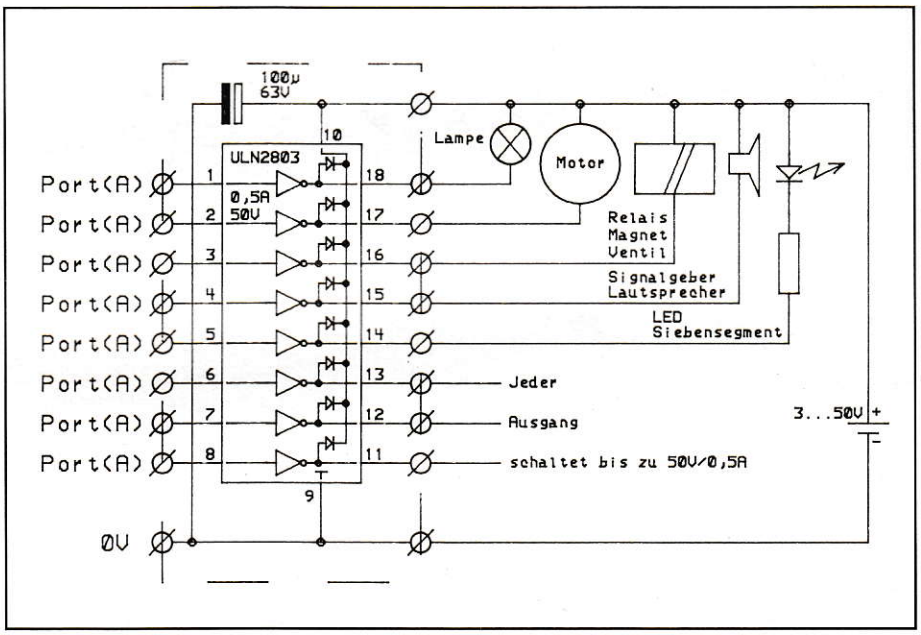
2.2. Der Opto-Schalter

Wie schon gesagt, ist bei großen Lasten eine galvanische Trennung vom Profi-Port erstrebenswert. So auch beim Opto-Schalter. Er schaltet bis zu 4A bei 60V. Allerdings muß der Schalttransistor BD679 ab einer Last von 0,2A entsprechend gekühlt werden. Der Schalter begrenzt im Kurzschlußfall den Maximalstrom auf einen über RS einstellbaren Wert. Die Verlustleistung (Sättigungsspannung mal Laststrom) darf in keinem Fall 40Watt übersteigen und muß über einen Kühlkörper abgeführt werden. Der Opto-Schalter eignet sich für Schaltfrequenzen bis zu 5KHz.

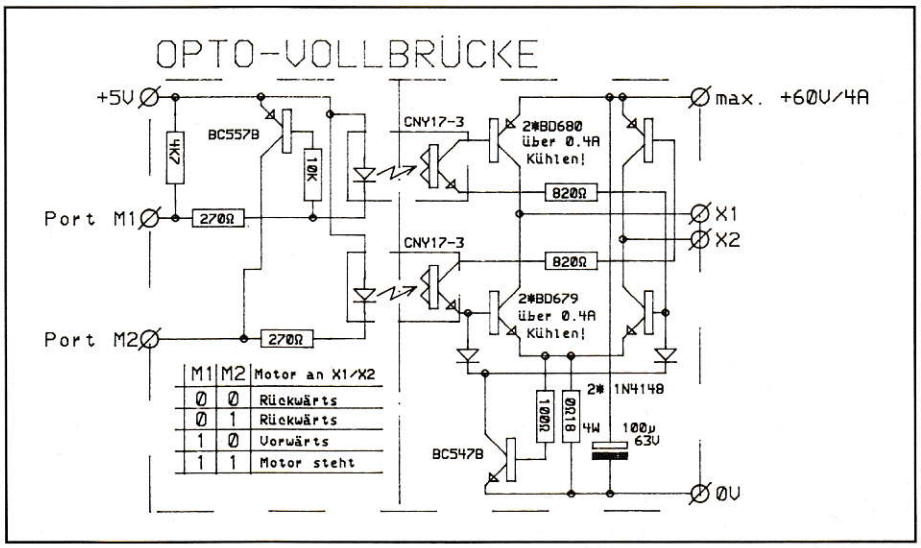
Auch hier ist der Schalter eingeschaltet, wenn der entsprechende Ausgang LOW ist.

2.3. Die Opto-Vollbrücke...

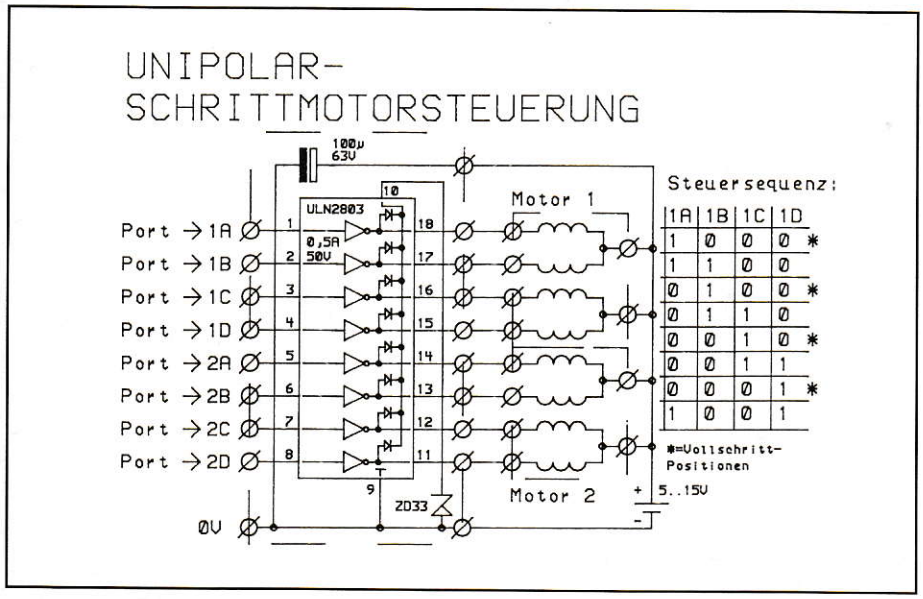
...ist primär zum galvanisch getrennten Steuern von Gleichstrommotoren gedacht. Dabei werden bis zu 4A bei Spannungen bis 60V an den Motor geliefert. Die vier Leistungstransistoren müssen ab 0.4A Laststrom gekühlt werden. Die Schaltung ist kurzschlußfest, jedoch müssen die beiden NPN-Transistoren BD679 im Kurzschlußfall die entstehende Verlustleistung auf sich nehmen, welche in jedem Fall unter 40W bleiben muß. Daher müssen diese eventuell einen größeren Kühlkörper erhalten. Der Kurzschlußstrom ist einstellbar über RS und errechnet sich aus 0,65V / RS.



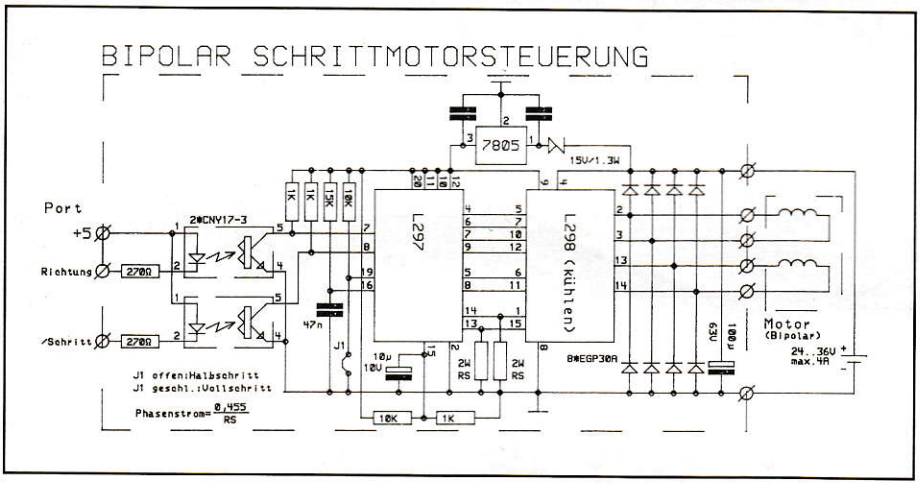
Schaltbeispiel 2.1: Ein Universaltreiber auf der Basis des ULN2803, der 8 Lasten zu 50V/0.5A schalten kann.



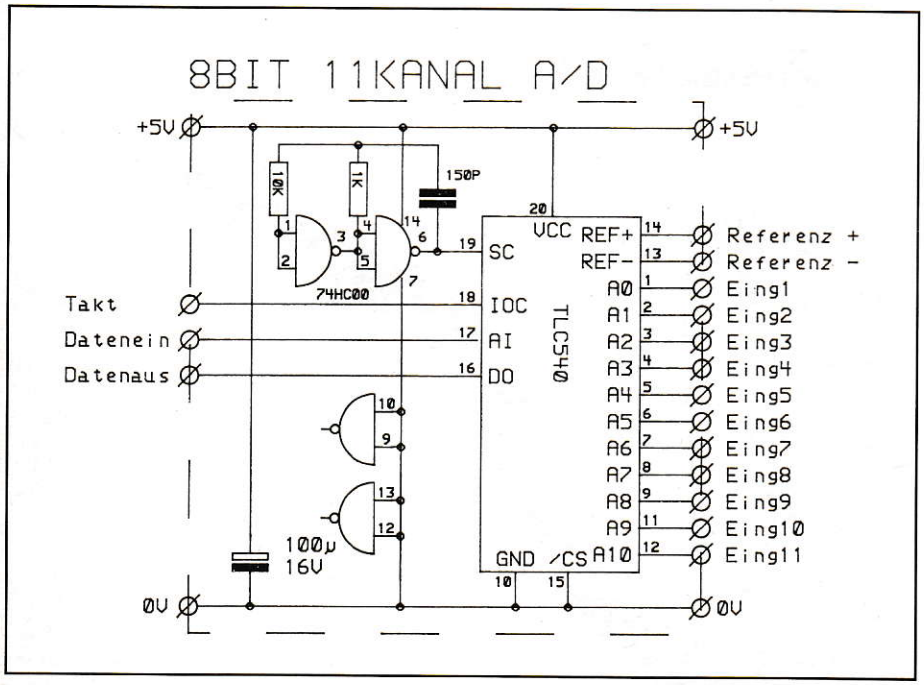
Schaltbeispiel 2.3: Galvanisch getrennte Vollbrücke zur Ansteuerung von Gleichstrommotoren.



Schaltbeispiel 3.1: ULN2804 als Treiber für zwei 2-Phasen-Unipolar-Schrittmotoren kleiner Leistung (bis 0.5A Strangstrom).



Schaltbeispiel 3.2: Schrittmotorsteuerung gehobener Leistungsklasse und Qualität.



Schaltbeispiel 4.2: 8 Bit-11-Kanal-Analog-/Digitalwandler mit niedrigem Stromverbrauch (siehe Listing 7).

3.1. 2 Phasen-Unipolar-Schrittmotorsteuerung

Diese Schaltung eignet sich im Speziellen für 2 Phasen-Unipolar-Schrittmotoren bei Strangströmen bis zu 0.5A und Betriebsspannungen bis 15 Volt. Passende Motoren sind reichlich in den Angeboten diverser Elektronikversände als Restposten zu finden. Damit der Schrittmotor sich dann auch bewegt, ist ein kleines Programm nötig, welches die im Bild gezeigten Steuerworte nacheinander an den Treiber legt.

3.2. 2 Phasen-Bipolar-Schrittmotorsteuerung

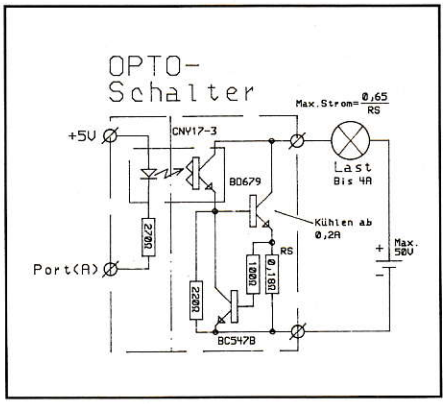
Hierbei handelt es sich um eine wesentlich effektivere Schaltung als oben. Sie ist in der Lage, bei einer Betriebsspannung bis 36V und Phasenströmen bis 2A etwa 80Watt an den Motor abzugeben. Außerdem arbeitet sie nach dem Prinzip der getakteten Konstantstromansteuerung, womit sich hinsichtlich Motordynamik (Beschleunigung) und Wirkungsgrad um Größenordnungen bessere Werte erreichen lassen. Jedoch ist es nicht sinnvoll, mit dieser Schaltung einen 'Spielzeugschrittmotor' anzusteuern, da dieser aufgrund seines hohen Innenwiderstandes nicht für Stromsteuerung geeignet sind. Weiterhin bietet die Schaltung eine Halbschrittoption, mit der sich die Schrittzahl pro Achsumdrehung erhöhen und damit Motorresonanzen reduzieren lassen. Die Zuleitungen einer Motorphase sollten, um Funkstörungen zu vermeiden, verdrillt werden. Am besten eignen sich symmetrisch abgeschirmte Leitungen. Der L298 (SGS) muß außreichend gekühlt werden. Die Steuereingänge sind galvanisch getrennt, um Störungen und Probleme zu vermeiden. Die abfallende Flanke am Eingang Schritt bringt den Motor über die am Eingang 'Richtung' bestimmte Richtung einen Schritt weiter. Die Schrittfreqenz kann, je nach Motordaten, bis zu 10 Kilohertz betragen.

4.1. 8 Bit-Digital-/Analogwandler

Das 8 Bit-Eingangsdatenwort, multipliziert mit 0.01, ergibt die Ausgangsspannung in Volt. Sind alle Eingangsbits high, so sind es demnach 2.5 Volt. Der Ausgangswiderstand beträgt etwa 10 KΩ. Die Einschwingzeit der Analogspannung ist kleiner als 2 Microsekunden. LSB ist in diesem Fall das Bit mit der Wertigkeit Eins. Der Stromverbrauch aus der Profi-Bank liegt um 10mA.

4.2. 8Bit-11-Kanal-Analog-/Digitalwandler

Diese Schaltung wandelt eine von 11 Analogspannungen in ein 8 Bit-Daten-

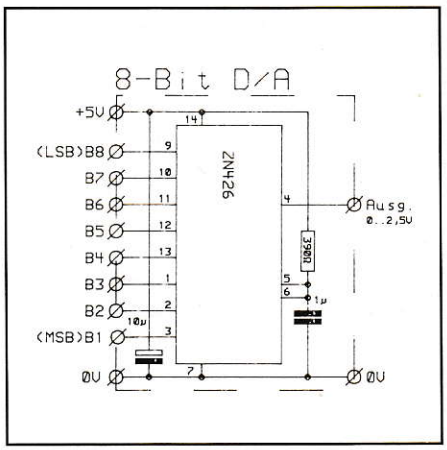


Schaltbeispiel 2.2: Ein einzelner Schalter, der durch einen Optokoppler den Profi-Port vom Laststromkreis trennt.

wort, das seriell übertragen wird. Der Wandler benötigt eine Referenzspannung zwischen 'Referenz-' und 'Referenz+', die 5.2 Volt nicht überschreiten darf. Der Zweckmäßigkeit wegen legt man 'Referenz-' an 0V und die Referenzspannung zwischen 0V und 'Referenz+'. Je nachdem, wo der Analogwert zwischen den Referenzspannungen liegt, gibt der Wandler einen Wert zwischen 0 und 255 aus. Es sind 11 Eingänge vorhanden, wobei die Spannung an allen Eingängen (auch Referenzeingängen) die Betriebsspannungen nicht über- oder unterschreiten darf. Jeweils ein Eingang kann über die integrierte Abtast-Halte-Schaltung festgehalten und gewandelt werden. Das Programm zur Ansteuerung diese Wandlers finden Sie, wie auch alle anderen besprochenen, aus Platzgründen auf der Diskette zum Heft.

Alle Schaltungen sind lediglich Vorschläge und erheben keinen Anspruch auf Vollkommenheit. Fühlen Sie sich frei, diese Anregungen zu gebrauchen.

RH/tw



Schaltbeispiel 4.1: 8 Bit-Digital-/Analogwandler mit Spannungsausgang.

```
<STX>
PBRH588.JED*

N Alle nicht aufgeführten Sicherungen
  werden gebrannt!*
F0*

L0000 11111111111111111111111111111111*
L0032 10111011111111111011011101111111*

L0256 11111111111111111111111111111111*
L0288 10101011111110111011011110110111*

L0512 11111111111111111111111111111111*
L0544 11111011111111111111101111111111*
L0576 11111011111110111011011110111011*

L0768 11111111111111111111111111111111*
L0800 10101011111111110111011111111111*

L1024 11111111111111111111111111111111*
L1056 10101011111111110111011101111101*
L1088 10101011111110111011011110111011*
L1120 10101011111110111011011101111011*
L1152 10101011111101111011011101111011*

L1280 11111111111111111111111111111111*
```

```
L1312 11111111011111111111111111111111*
L1344 01011111111111111111111111111111*

L1536 11111111111111111111111111111111*
L1568 11111011111111111011101111111111*
L1600 11111011111111011101101111101111*
L1632 11111011111111011101101111011111*
L1664 11111011111110111101101111101111*
L1696 11111011111110111101101111011111*

L1792 11111111111111111111111111111111*

L2048 00000111*

L2056 01110000011000100101001001001000*
L2088 00110101001110000011100000000111*
N pbRH588*

L2120 11111111*

L2128 11111111111111111111111111111111*
L2160 11111111111111111111111111111111*

L2192 1*

L2193 1*
<ETX>0000
```

Listing für das Profi-Treiber-GAL (16v8)

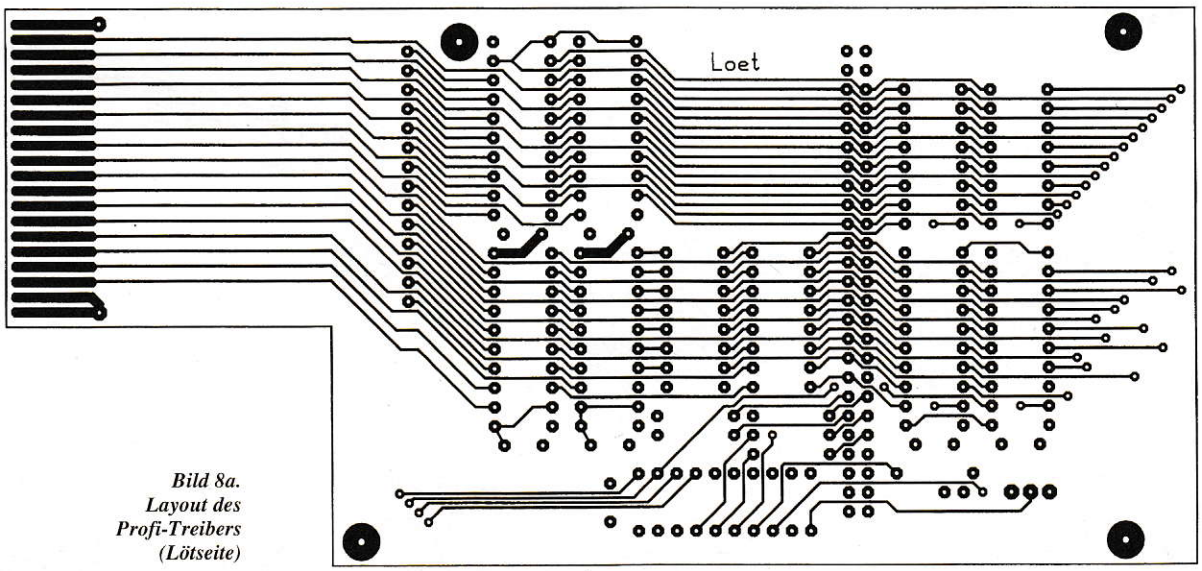


Bild 8a. Layout des Profi-Treibers (Lötseite)

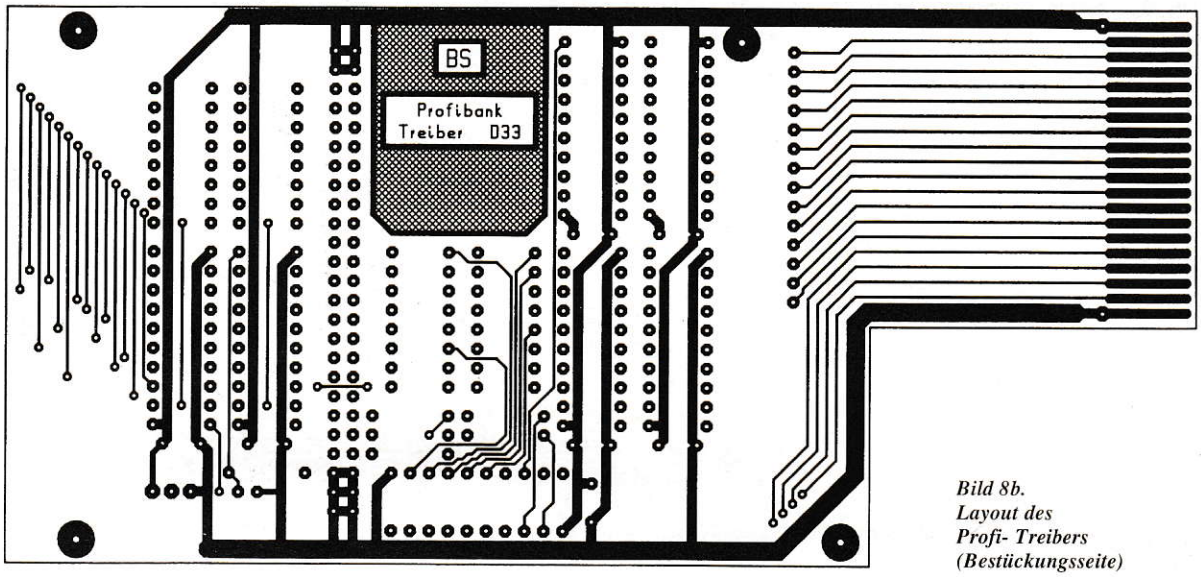


Bild 8b.
Layout des
Profi- Treibers
(Bestückungsseite)

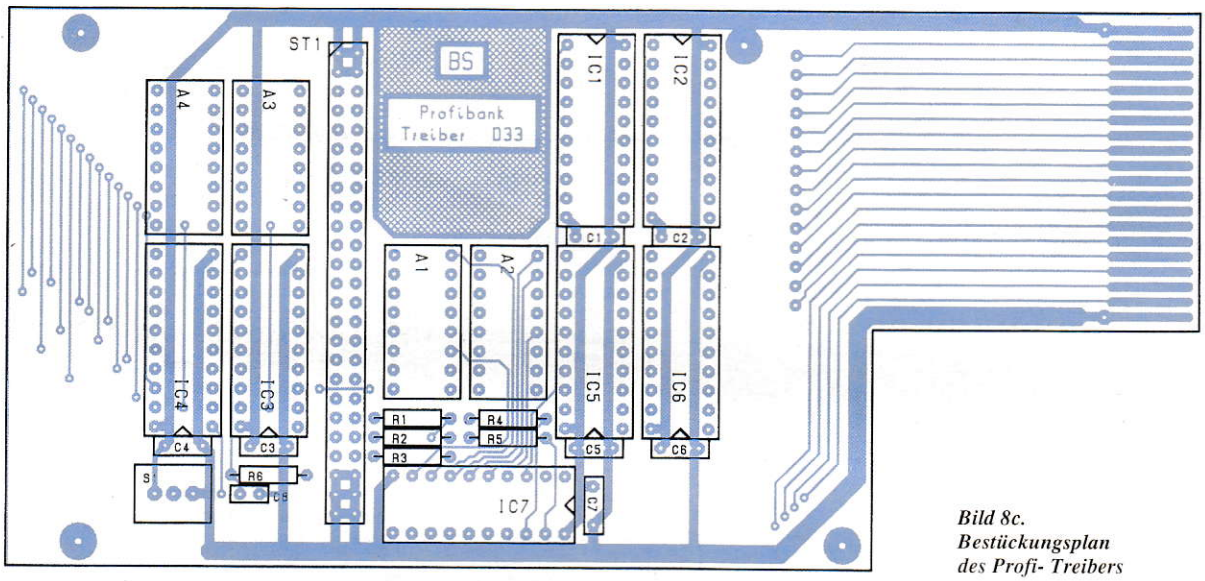


Bild 8c.
Bestückungsplan
des Profi- Treibers

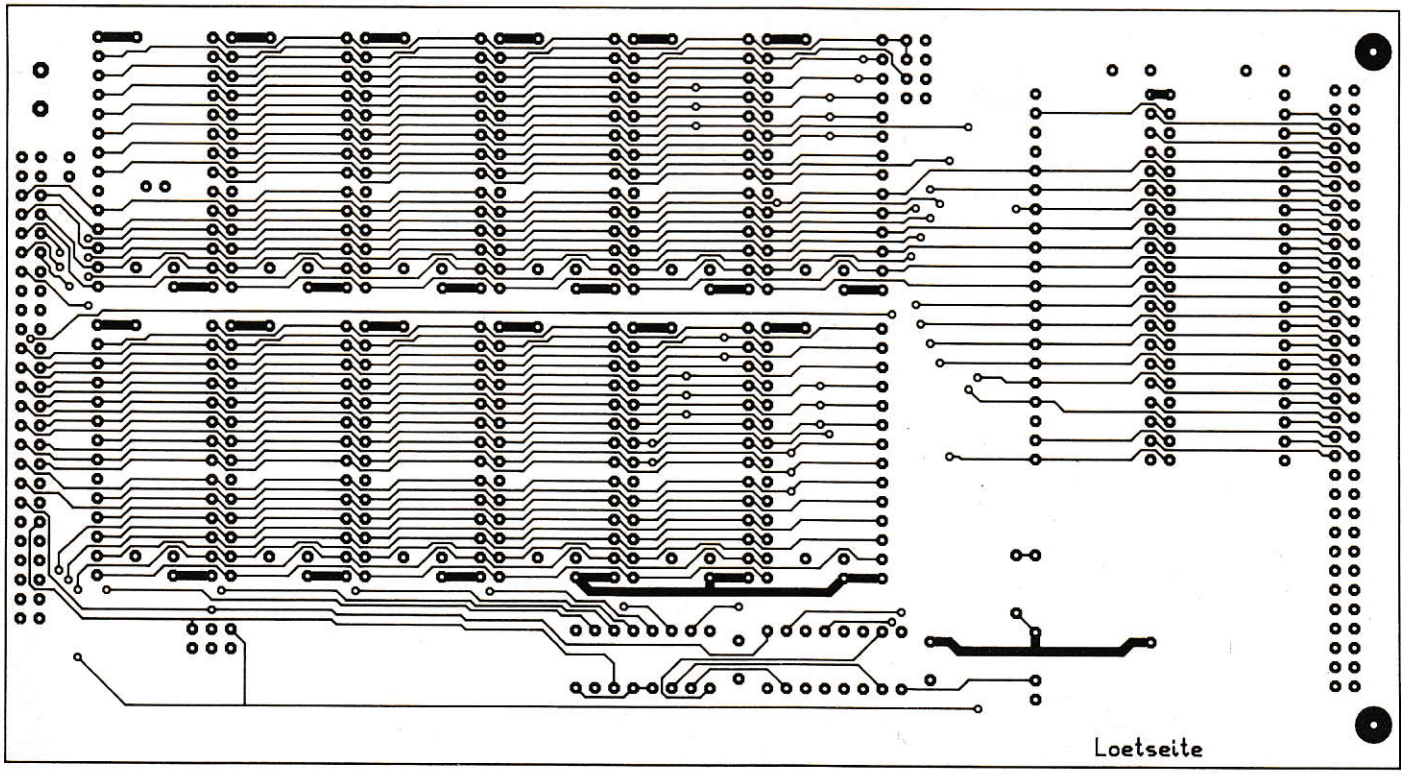


Bild 9a. Layout der Profi-Bank

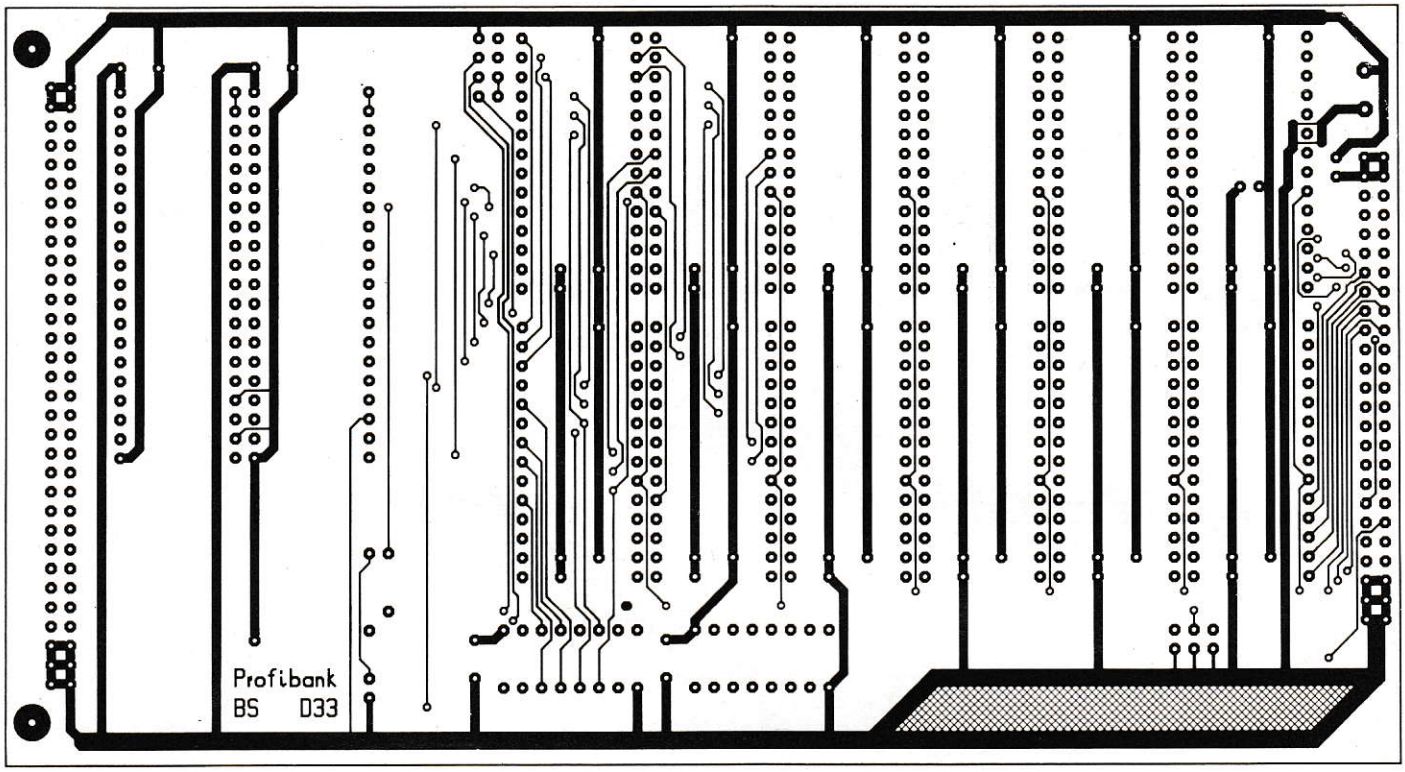


Bild 9b. Layout der Profi-Bank (Bestückungsseite)

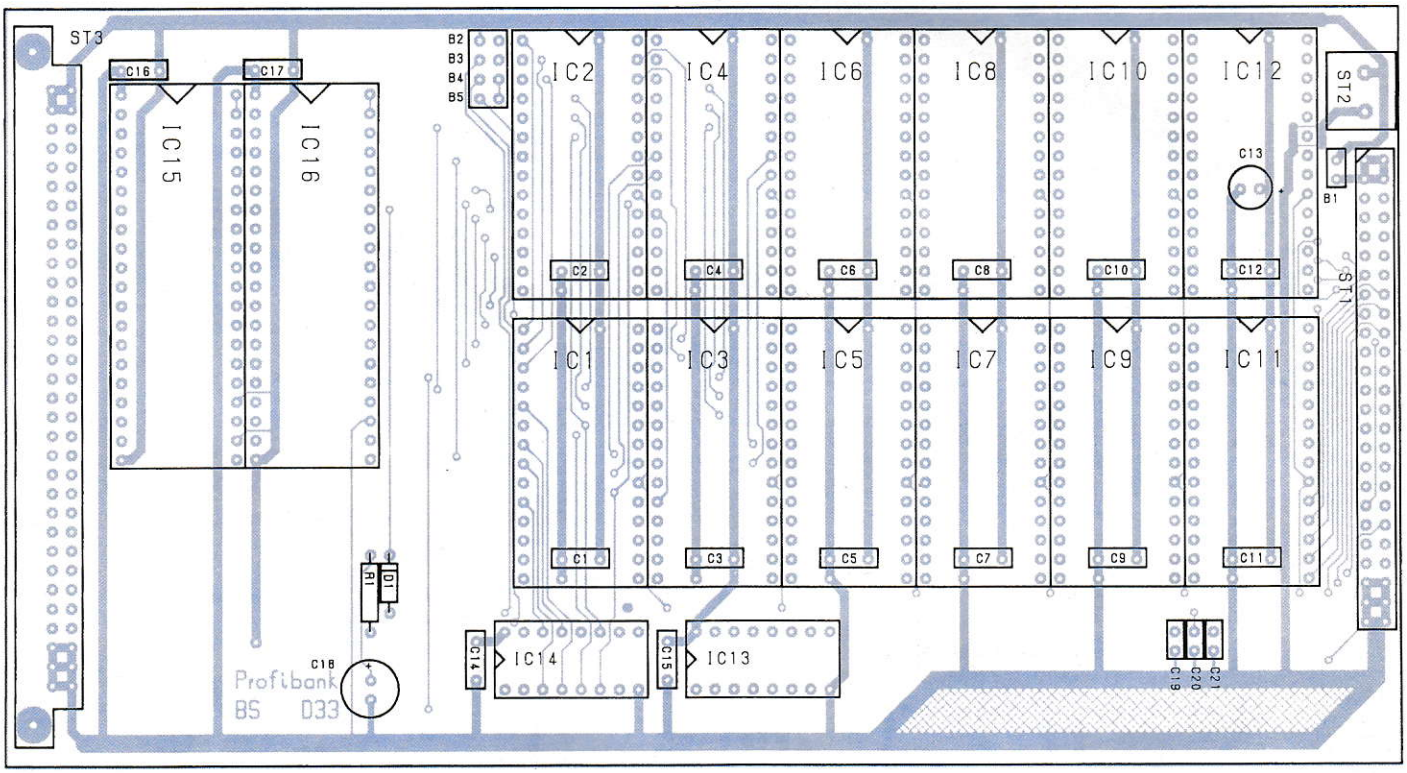


Bild 9c. Bestückungsplan der Profi-Bank

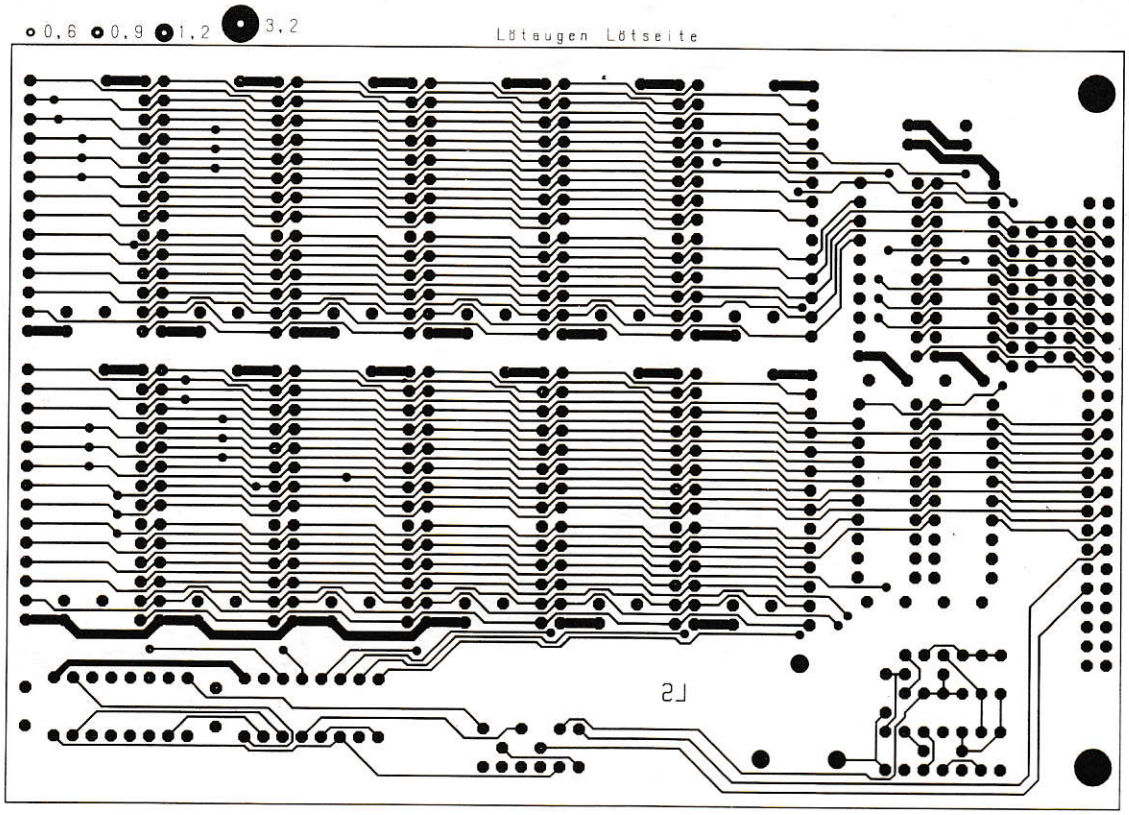


Bild 10a. Layout der RAM- Karte (Lötseite)

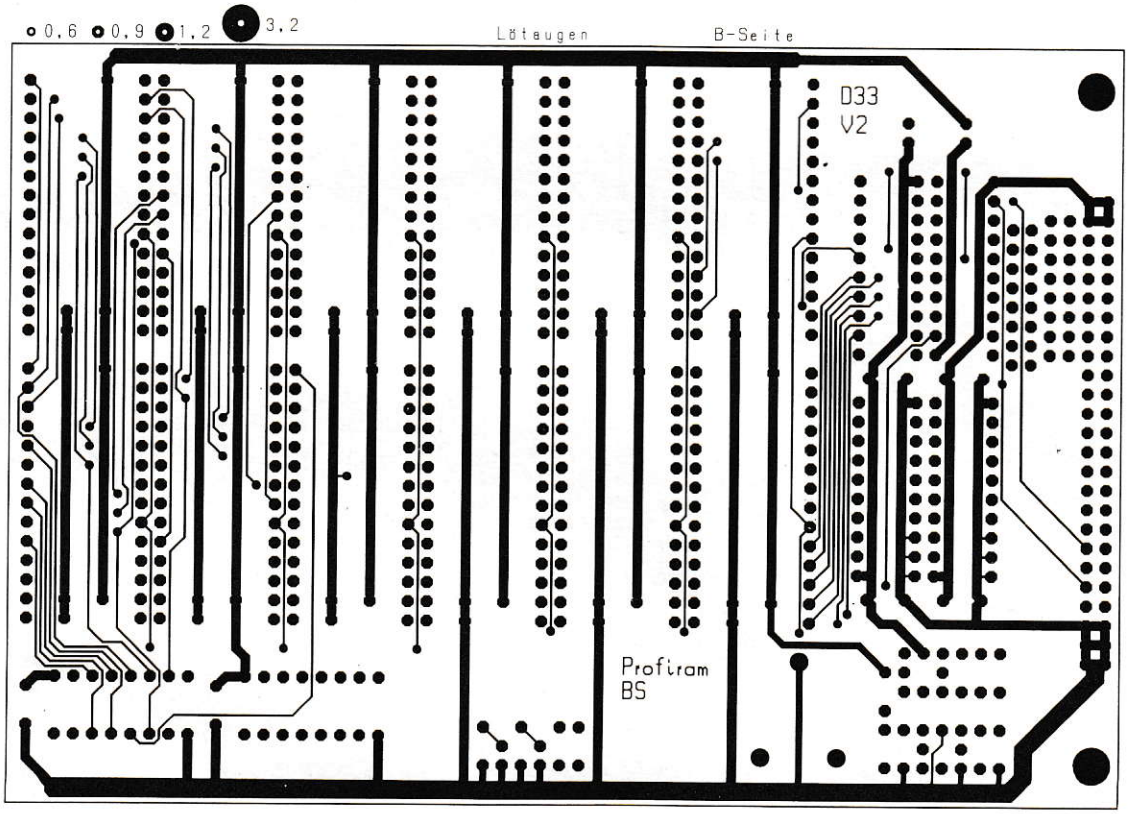


Bild 10b. Layout der RAM- Karte (Bestückungsseite)

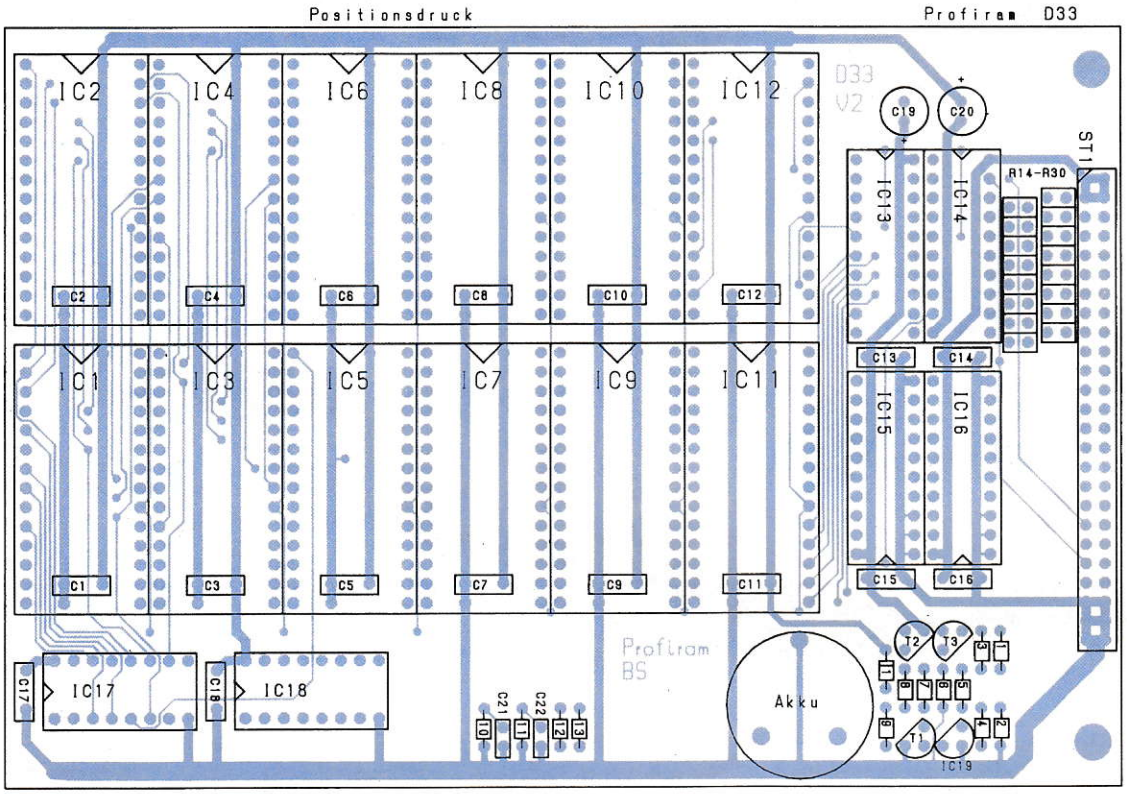


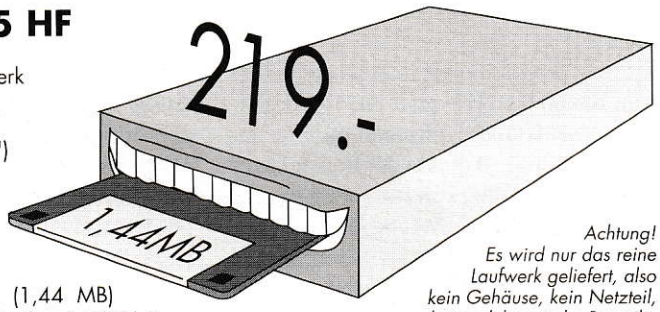
Bild 10c. Bestückungsplan der RAM-Karte

Ganz schön dicht - HD-Laufwerke am ST

Haben Sie schon das passende Laufwerk?

TEAC FD 235 HF

- 3,5" HD-Floppylaufwerk
- 720 kB und 1,44 MB
- Bauhöhe 1,54 cm (1")
- benötigt nur +5V
- beige



Ideal als HD-Laufwerk (1,44 MB) und als normales Zweitlaufwerk (720 kB) einsetzbar.

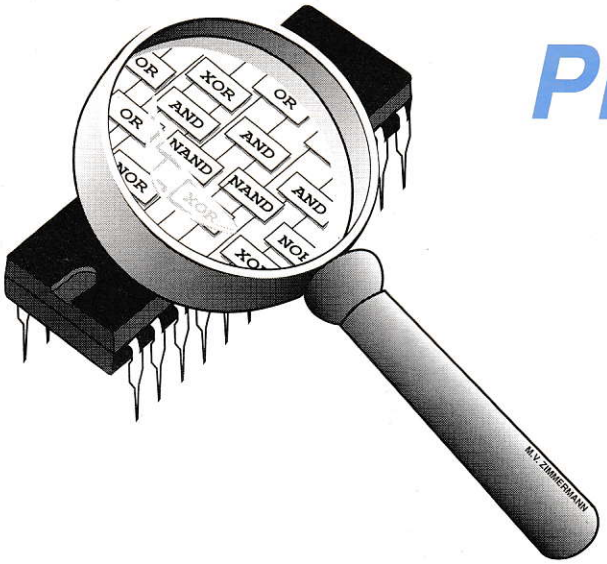
Achtung! Es wird nur das reine Laufwerk geliefert, also kein Gehäuse, kein Netzteil, keine elektronische Bauteile.

Steckersatz DM 17,90

- ATARI-Floppystecker, 14pol.
- Stromversorgungsbuchse
- Pfostenverbinder, 34pol. für Shugart-Bus

MAXON computer gmbh

MAXON Computer GmbH • Schwalbacher Str. 52 • 6236 Eschborn • Tel.: 06196/481811



Programmierte Logik

Ein GAL-Prommer im Selbstbau

Wenn man eine logische Schaltung aufbauen und entwerfen will, kann man auf die altbewährte TTL-Logik zurückgreifen, die mittlerweile eine umfangreiche Standardbibliothek an Bausteinen mit vielen Grundfunktionen zur Verfügung stellt. Hat man sich für die benötigten ICs entschieden, muß man die einzelnen Logikgatter untereinander verbinden. Das führt zu einem mehr oder weniger großen Platzbedarf auf der Platine und kann, in der Entwicklungsphase, zu manch unangenehmen Stunden der Fehlersuche führen (wer Logikschaltungen bereits selber entworfen und aufgebaut hat, kann davon ein Liedchen singen). Von den Schwierigkeiten, die man bekommt, wenn sich die Logik später leicht ändern oder eine Modifikation notwendig werden sollte, rede ich lieber gar nicht erst.

All diese Schwierigkeiten und Probleme hat man nicht, wenn man sich dafür entscheidet, ein GAL zu benutzen. Die Vorteile liegen auf der Hand. Mit einem GAL kann man mehrere Standardbausteine einsparen (ersetzt bis etwa 6 TTL-/CMOS-ICs). Damit entfällt dann auch die Entwicklungszeit für die Verdrahtung der Gatter untereinander. Außerdem kann die Schaltung kompakter aufgebaut werden. Desweiteren sind GALs lösch- und neuprogrammierbar (es wird eine Datensicherheit von etwa 20 Jahren bis zur 100. Löschung garantiert).

Was sind eigentlich GALs?

GAL ist eine Abkürzung und steht für *G*eneric *A*rray *L*ogic. Sie werden benutzt, um Logikgleichungen hardwareseitig zu realisieren, zum Beispiel als Adreßdecoder. Nehmen wir an, ein Chip in einem Computer wird unter einer bestimmten Adresse angesprochen. Dann würde man an die Eingänge des GALs alle benötigten Adreßleitungen anschließen und die interne Logikmatrix so programmieren, daß der benötigte Ausgang (als Chip-Select-Signal, d.h. als Leitung, die nur dann *high* wird, wenn der Baustein angesprochen werden soll) dann aktiv wird, wenn die Adresse des Bausteins am GAL anliegt.

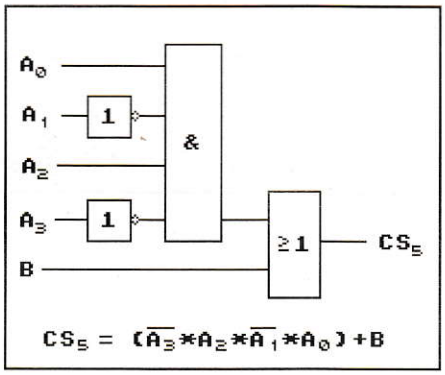


Bild 1: Unser Beispiel in TTL-Logik

Und wie programmiert man so ein GAL? Nun, als erstes muß man die Logikgleichungen aufstellen, d.h. man muß festlegen, bei welcher Adresse der Baustein angesprochen werden soll (um beim obigen Beispiel zu bleiben). Wir wollen der Einfachheit halber einmal annehmen, daß in unserem Beispiel die Bausteine extra Adressen zwischen 0 und 15 haben, d.h. wir haben vier Adreßleitungen (A_0 (Low-Bit) bis A_4 (High-Bit)). Das IC liege bei Adresse fünf, was binär 0101 entspricht. Daraus erhalten wir unsere Logikgleichung zur Ansteuerung des Bausteins, wenn wir das Chip-Select-Signal mit CS5 bezeichnen, zu (*: UND; /: NICHT):

$$CS_5 = /A_3*A_2*/A_1*A_0$$

Das IC soll aber auch über einen anderen Baustein angesprochen werden können, d.h. auch dann, wenn der andere Baustein ein Signal (B) sendet, muß das Chip-Select-Signal gesetzt werden. Dies erweitert unsere Gleichung zu (+ = ODER):

$$CS_5 = (/A_3*A_2*/A_1*A_0)+B$$

Jetzt haben wir unsere fertige Gleichung und können diese sowohl mit Standardbausteinen (Bild 1), als auch mit einem GAL realisieren. Zur Realisierung mit einem GAL sehen wir uns diese erst einmal näher an.

So sehen die aus!

In Bild 2 und Bild 3 ist die Logik-Matrix der beiden GAL-Bausteine *16v8* und *20v8* wiedergegeben. (Ich werde bei der Beschreibung die Daten für den 16v8 nennen, da sich der 20v8 nur in der Anzahl der Ein- und Ausgänge unterscheidet.) Auf der linken Seite sind die Eingänge zu sehen (alle Numerierungen entsprechen den Pinnummern am IC). Diese gehen sowohl normal als auch invertiert auf Spalten in der Logik-Matrix. Bei acht Eingängen erhält man also 16 Spalten. An den restlichen 16 Spalten sind die Rückführungen der Ausgänge (ebenfalls normal und invertiert) angeschlossen, so daß man insgesamt 32 Signale zur Verfügung hat. Im unprogramierten Zustand besteht keine Verbindung zwischen den 32 Spalten und den 64 Zeilen, d.h. an den Ausgängen kommt kein Signal an. Beim Programmieren werden nun Verbindungen hergestellt. Jede Verbindung entspricht einem UND, d.h. werden die Verbindungen so gebrannt wie im Bild 4 zu sehen (*: Verbindung vorhanden), so wird Ausgang A dann high, wenn Eingang 1 high, Eingang 2 low und Eingang 3 high ist (A = E1*/

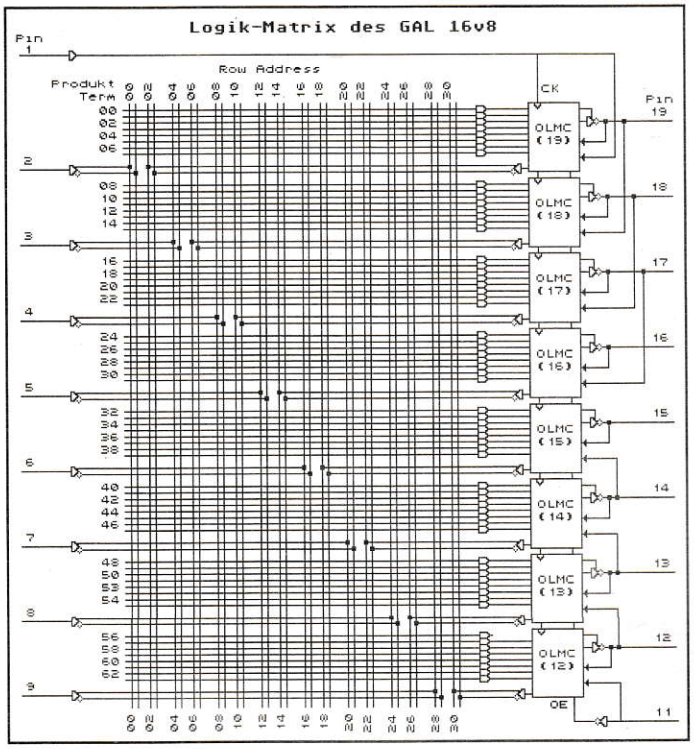


Bild 2: Interner Aufbau des GAL 16v8

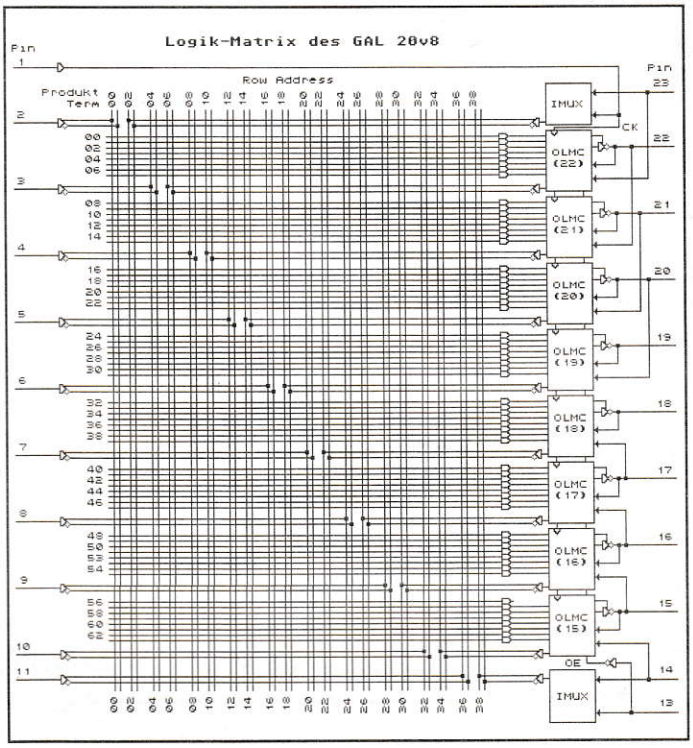


Bild 3: Interner Aufbau des GAL 20v8

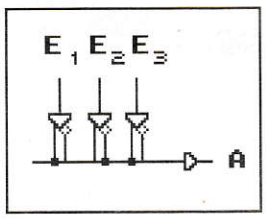


Bild 4: UND-Term: E1/E2*E3*

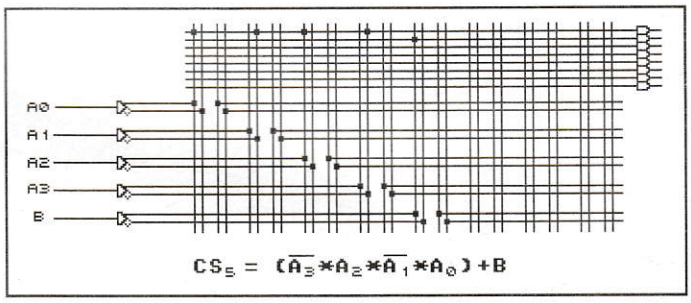


Bild 5: Unser Beispiel im GAL

E2*E3). Jeweils acht Zeilen gehen ODER-verknüpft auf einen Ausgang, d.h. der Ausgang wird dann high, wenn mindestens eine der acht UND-Terme zutrifft (Aha! Jetzt haben wir ja, was wir für unser Beispiel brauchen!). Unsere Logikgleichung zur Erzeugung des Chip-Select-Signals sieht man in Bild 5. Der erste UND-Term wird durch die oberste und der zweite UND-Term durch die nächste Zeile realisiert. Um die ODER-Verknüpfung brauchen wir uns gar nicht weiter zu kümmern, da das der Baustein durch die Zusammenfassung der acht Zeilen von selbst macht. Doch dies ist noch lange nicht alles, was ein GAL kann. Kommen wir zum interessantesten Teil der *OUTPUT LOGIC MACROCELL* (OLMC, die Kästchen rechts in Bild 1 und 2), zu sehen in Bild 7. Drei Bits (SYN, AC0, AC1(n)) bestimmen, welchen Zustand der Ausgang haben soll:

- 'normaler' Ausgang (SYN = 1, AC0 = 0, AC1(n) = 0; Bild 8)
- 3-State-Ausgang mit Freigabe durch einen Produktterm und Rückführung (von den acht Zeilen werden nur die unteren sieben ODER-verknüpft und die oberste bestimmt, ob am Ausgang das Ergebnis erscheinen soll oder nicht. SYN = 0 oder 1, AC0 = 1, AC1(n) = 1; Bild 9)
- 3-State-Ausgang mit Register, Freigabe und Rückführung (erst wenn an Pin 1 (CK) ein Signal (Clockimpuls für Register) und an Pin 11 (/OE) kein Signal (inverser Freigabeanschluß) anliegen, erscheint am Ausgang das Ergebnis. SYN = 0, AC0 = 1, AC1(n) = 0; Bild 10)
- Eingang (SYN = 1, AC0 = 0, AC1(n) = 1; Bild 11)

Durch den letzten Modus besteht die Möglichkeit, mehr als acht Eingänge zu erhalten, z.B. ist ein Baustein mit 15 Eingängen und nur einem Ausgang programmierbar. Zusätzlich läßt sich mittels des XOR-Bits für jeden Ausgang einzeln bestimmen, ob er normal oder invers sein soll. Wenn wir für unser Beispiel einen inversen Ausgang mit Register benötigen, lauten die Bits: XOR(19) = 0, SYN = 0, AC0 = 1, AC1(19) = 0. Nachdem wir nun wissen, was in das GAL programmiert werden muß, fehlt uns nur noch das Wie.

Die Programmierung

Die Pinbelegung der GALs während der Programmierung ist in Bild 12 wiedergegeben. Um den Baustein in diesen Modus zu bringen, müssen am Pin 2 (Edit) 16,5 V anliegen. Nun kann das GAL gelesen, gelöscht und programmiert werden. Das GAL ist intern in 64 Reihen aufgeteilt (Bild 13). In den Reihen 0 bis 31 befindet sich die *Fuse*-Matrix. Diese kann direkt aus der Logik-Matrix gewonnen werden.

Reihe 60:
Architecture Control Word

Bedeutung der Bits	Produktterm-freigabe	XOR(n)	SYN	AC1(n)	AC0	XOR(n)	Produktterm-freigabe
beim GAL 16v8	PT63...PT32	12...15		12...19		16...19	PT31...PT0
beim GAL 20v8	PT63...PT32	15...18		15...22		19...22	PT31...PT0
Bit	81	50	49	46	45	44	37	36	35	32	31	0

Bild 6: Aufbau des Architecture Control

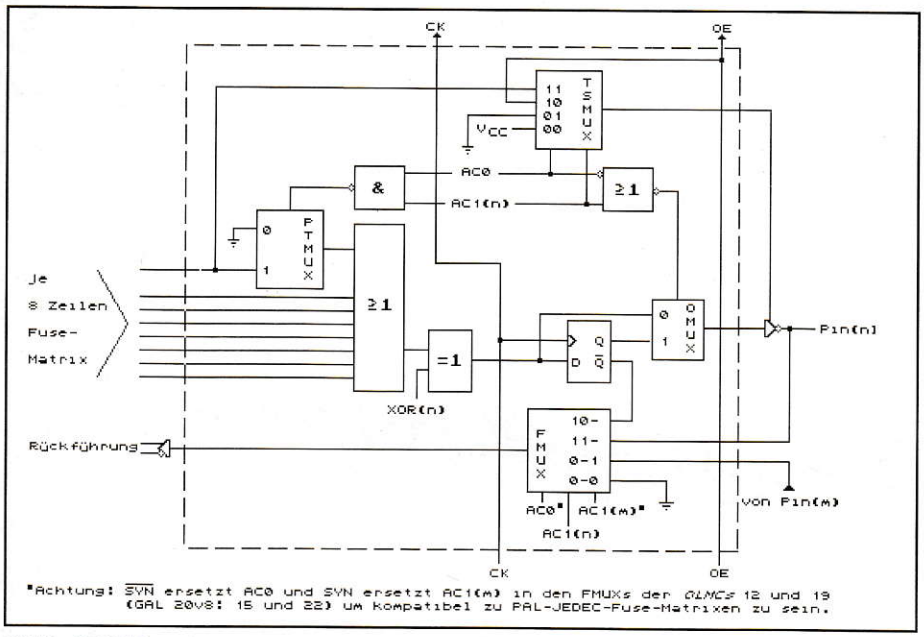


Bild 7: OLMC komplett

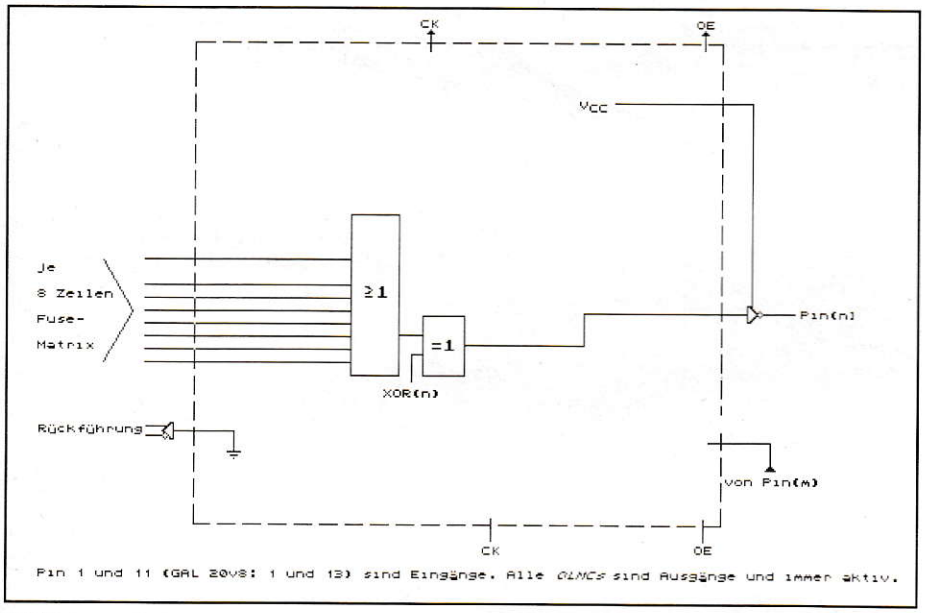


Bild 8: 'normaler' Ausgang (SYN = 1, AC0 = 0, AC1(n) = 0)

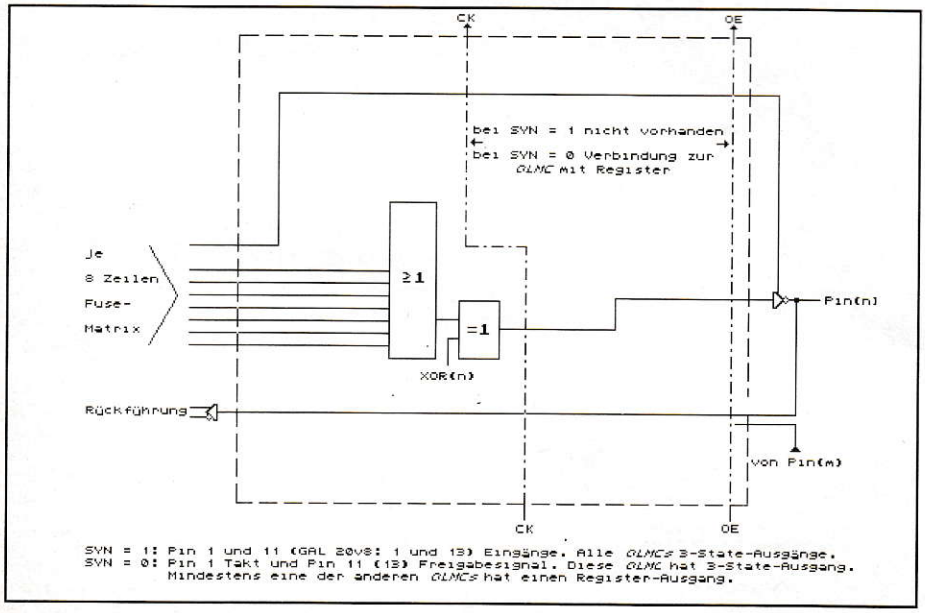


Bild 9: 3-State-Ausgang mit Freigabe und Rückführung (SYN = 0 oder 1, AC0 = 1, AC1(n) = 1)

Sie muß nur um 90° nach rechts gedreht werden. In der Reihe 32 stehen dem Benutzer 64 Bit für eigene Zwecke (z.B. Versionsnummer) zur Verfügung; diese Daten bleiben auch dann lesbar, wenn die *Security Cell* gebrannt wurde. Die Reihen 33 bis 59 sind beim GAL 16v8 nicht benutzt. In der Reihe 60 steht das *Architecture Control Word*, das 82 Bit lang ist (zum *ACW* später mehr). Wenn die Reihe 61 (*Security Cell*) programmiert wurde, kann die Fuse-Matrix (0-31) nicht mehr ausgelesen werden. Dies ist ein hardwaremäßiger Schutz, der sich nicht mehr rückgängig machen läßt (Kopierschutz!). Ein Beschreiben der Reihe 63 führt zur vollständigen Löschung des GALs (*Bulk Erase*). Die Reihen werden seriell über ein Schieberegister beschrieben und gelesen:

1.) Pin P, /V auf high (GAL wird programmiert) oder low (GAL wird ausgelesen) legen

2.) Mit den Pins RAG0 bis RAG5 die Reihe auswählen

3.) Lesen:
- mit einem /STR-Impuls das Schieberegister laden
- die Daten mit dem Takt SCLK an SDOUT auslesen

Programmieren:
- Beschreiben des Registers mit Daten an SDIN und Takt an SCLK
- Beschreiben der Reihe mit einem 10 ms /STR-Impuls

4.) weiter bei 2.), bis alle gewünschten Reihen gelesen oder programmiert sind

Im oben angesprochenen *Architecture Control Word*, dessen Aufbau im Bild 6 zu sehen ist, befinden sich die Angaben über den Zustand der Ausgangszellen. Außerdem gibt es dort 64 Bits, mit denen der Benutzer angeben kann, welche Produktterme er benutzen will. Wird das entspechende Bit auf 0 gesetzt, so hat diese Reihe keinen Einfluß auf die Ausgänge. Dies wurde Vorgesehen, um eine Kompatibilität zu den PALs zu haben. PALs sind eine andere Gattung von programmierbaren Logik-Bausteinen. Sie haben gegenüber den GALs jedoch mehrere Nachteile:

- feste Ausgangszelle (d.h. die Polarität der Ausgangszelle und die Anzahl der Ein- und Ausgänge stehen beim Kauf des Bausteins bereits fest).

- höherer Stromverbrauch (beim GAL durch CMOS-Technik maximal 90 mA)

- nicht löschbar (d.h. wenn eine falsche Logik-Matrix ins PAL gebrannt wurde, oder sich diese später ändert, benötigt man ein neues PAL)

Zudem können die beiden GAL-Typen 16v8 und 20v8 jeweils 21 PAL-Typen emulieren (siehe Tabelle 1). Als die GALs 1986 auf den Markt kamen, gab es bereits viele PAL-Typen. Da in vielen Fällen die Logik-Matrizen bereits in *Jedec*-Dateien (ein spezielles Format für die Logik-Matrix) für PALs vorhanden waren, wählte *Lattice* diese Lösung. So kann auch ein bereits vorhandener PAL-Assembler (z.B. PALASM) weiter benutzt werden. Es muß nur an die PAL-Datei das entsprechende *ACW* angehängt werden.

Wenn man ein GAL brennen will, muß man die entsprechende Fuse-Matrix in das Brennprogramm eingeben. Damit man nun beim späteren Brennen eines GALs mit demselben Inhalt nicht wieder die gesamte Matrix eintippen muß, wurde vom *Joint Electron Device Engineering Council* das JEDEC-Format als Standard bestimmt. Eine Fuse-Matrix, die sich in einer Datei mit diesem Format befindet, kann nun immer wieder zum Brennen eines Logikbausteins benutzt werden. Auch ist eine Weitergabe der Datei auf andere Rechner ohne Probleme möglich, da sie nur ASCII-Zeichen enthält. Ein weiterer Vorteil dieser Standardisierung ist, daß man solche Dateien auch mit anderer Brenn-Hard- und Software benutzen kann. Logik-Compiler (das sind Programme, die aus logischen Gleichungen oder Funktionstabellen Fuse-Matrixen erzeugen) benutzten dieses Format ebenfalls, so daß man ausgegehend von den Logikgleichungen bis zum fertig gebrannten GAL jede beliebige Soft- und Hardware-Kombination (auch auf verschiedenen Rechnern) benutzen kann. Ich werde im weiteren nicht auf das komplette Format eingehen, da nur ein Teil zur Programmierung der GALs notwendig ist.

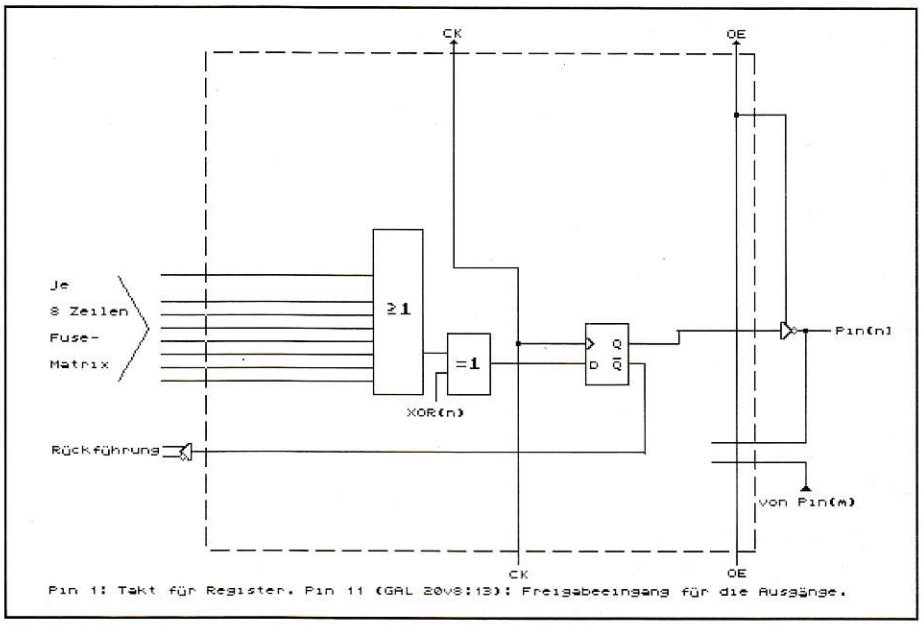


Bild 10: 3-State-Ausgang mit Register, Freigabe und Rückführung (SYN = 0, AC0 = 1, AC1(n) = 0)

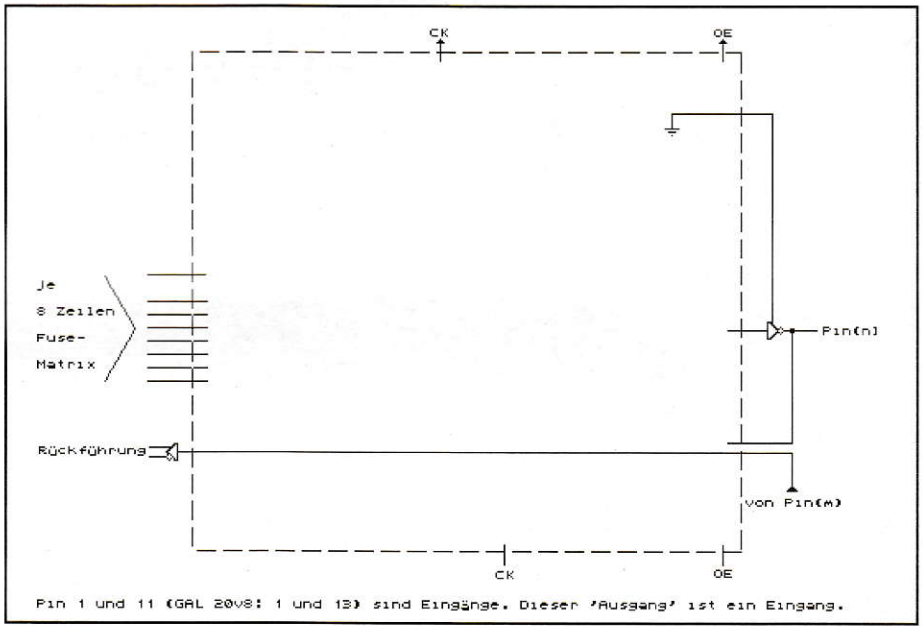


Bild 11: OLMC als Eingang (SYN = 1, AC0= 0, AC1(n) = 1)

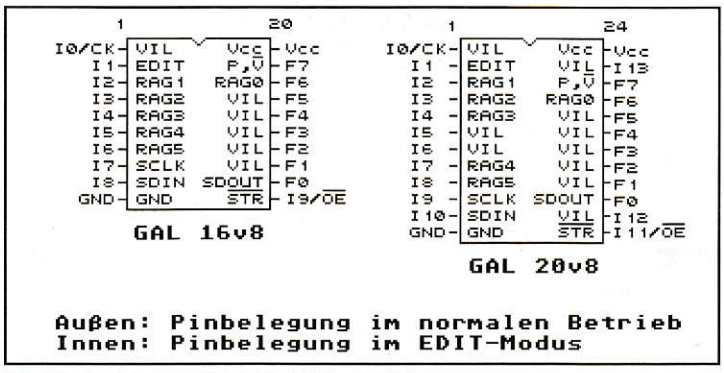


Bild 12: Pinbelegung der GALs 16v8 und 20v8

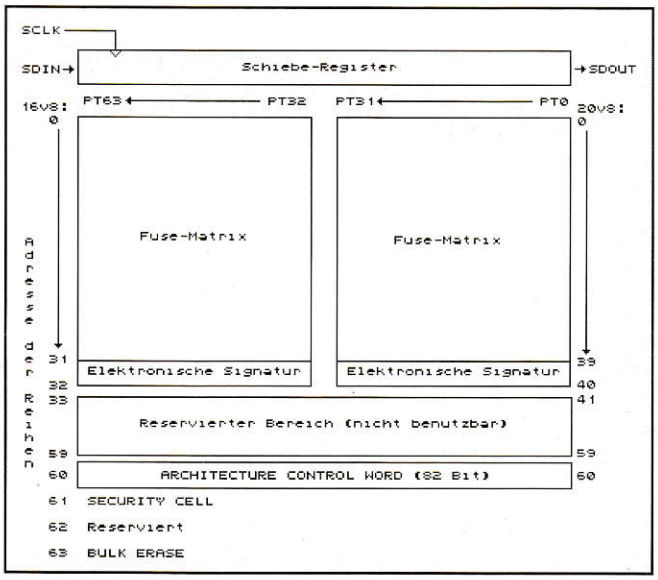


Bild 13: Interne Organisation

```
Byte 00   7  6  5  4  3  2  1  0
Fuse Nr.

Byte 01  15 14 13 12 11 10  9  8
Fuse Nr.
  :      :  :  :  :  :  :  :  :
Byte 12   -  -  -  -  99 98 97 96
Fuse Nr.

An die Stelle der Zahlen kommen
die entsprechenden 0er und 1er.
An die Stelle der - kommen 0er.
Die einzelnen Bytes werden zu
einem 16-bit Word aufaddiert.
```

Bild 14: Bildung der Fuse-List-Prüfsumme

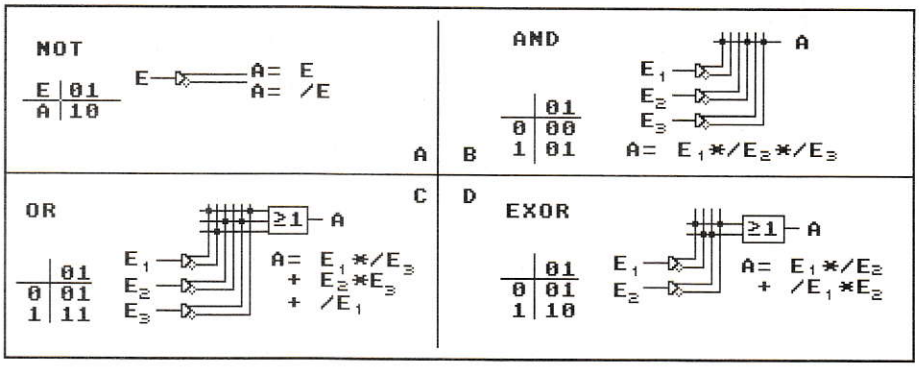


Bild 15: Logische Gatter im GAL

Das JEDEC-Format

Jeder Eintrag in einer JEDEC-Datei beginnt mit einem Steuerzeichen und endet mit dem Asterix (*). Als erstes steht in dem File eine **02** (Steuerzeichen: <STX>). Nun können beliebige Angaben folgen (z.B. Namen, Versionsnummern, Hinweise...), die später nicht ausgewertet werden (* am Ende nicht vergessen!). Die folgenden Datenfelder können in beliebiger Reihenfolge in der Datei stehen.

Fuse-Feld: Es besteht aus maximal drei Teilen. Wenn in der folgenden Fuse-Liste nicht für alle Sicherungen der jeweilige Zustand angegeben wird, muß der folgende für die weggelassenen aufgeführt werden. Hierzu werden der Kennbuchstaben **F** und die Ziffern **0** (Verbindung) oder **1** (Verbindung wird nicht hergestellt), gefolgt von einem Asterix, benutzt. Dies gibt dem Anwender die Möglichkeit, nicht alle Sicherungszustände in seiner Datei aufführen zu müssen. Genutzt wird dies dann, wenn man nicht alle Ausgänge eines GALs verwendet, oder aber, wenn bei einem Ausgang nicht alle acht Zeilen benötigt werden. Die ungenutzten Zeilen braucht man so nicht in das JEDEC-File zu schreiben.

Die eigentliche **Fuse-Liste** beginnt mit einem **L** und der Adresse der ersten Sicherung, für die folgende, fortlaufende Reihe gilt. Hier könnnen nun die Zustände für alle Sicherungen stehen, oder aber man teilt die Liste in mehrere Teile auf (jeder muß jedoch mit * enden und der nächste mit **L** und einer Adresse anfangen). Teilt man die Liste so auf, daß in jeder Reihe 32 (bzw. 40 beim GAL 20v8) Zustände stehen und sich die nächste Reihe bündig darunter befindet, so läßt sich leicht ersehen, welche Verbindungen hergestellt werden sollen. Man nimmt dazu die Bilder 2 und 3 und vergleicht die Logikmatrix mit den Nullen aus der Liste. An diesen Stellen wird eine Verbindung zwischen den Zeilen und Spalten hergestellt.

Der dritte Teil ist eine Prüfsumme. Diese wird gebildet indem man die Fuse-Liste, wie in Bild 14 zu sehen, in Bytes aufteilt und diese aufaddiert (das letzte Byte wird, sofern die Anzahl der Sicherungen nicht durch acht teilbar ist, mit Nullen aufgefüllt). Das Ergebnis wird als 16-bit Zahl hinter den Buchstaben **C** notiert.

Fuse-Adressen für GAL 16v8	Fuse-Adressen für GAL 20v8	Funktionen (Bez. der Sicherungen)
0000-2047	0000-2559	Fuse-Matrix (Produktterme)
2048-2055	2560-2567	XOR-Bits der Ausgangszellen
2056-2119	2568-2631	Signatur (Versionsnr. o.ä.)
2120-2127	2632-2639	AC1-Bits der Ausgangszellen
2128-2191	2640-2703	Produkttermfreigabe
2192	2704	SYN-Bit der Ausgangszellen
2193	2705	AC0-Bit der Ausgangszellen

Bild 16: Adressen der GALs in der Fuse-Liste des JEDEC-Formats

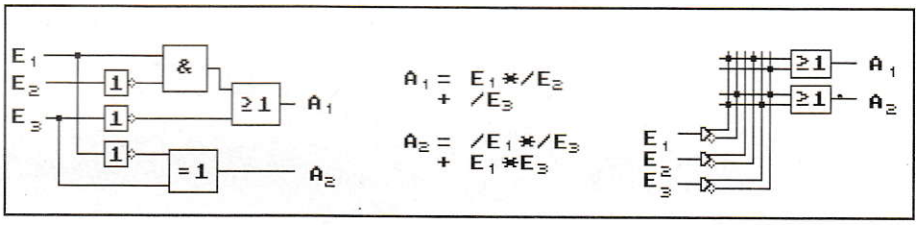


Bild 17: Verknüpfungsnetz mit TTL-Logik und im GAL

Sicherungsfeld: Eine weitere Angabe bezieht sich auf die **Security Cell**. Soll diese gebrannt werden (Fuse-Matrix des GALs ist danach nicht mehr auslesbar), schreibt man **G0***, im anderen Fall **G1***.

Kommentarfeld: Es besteht auch die Möglichkeit, Kommentare innerhalb der JEDEC-Datei unterzubringen. Der Kennbuchstabe hierfür ist **N**.

Am Schluß der Datei kommt noch eine Prüfsumme. Sie wird von dem Steuerzeichen <ETX> (Hex: **03**) eingeleitet und ist eine 16-Bit-Summe aller ASCII-Zeichen des Files einschließlich der Steuerzeichen <STX> und <ETX>. Da manche Computer jedoch am Ende jeder Zeile noch Zeichen einfügen (Return...), wird in vielen Fällen an dieser Stelle statt der Prüfsumme einfach nur **0000** geschrieben. Die Datei endet direkt hinter der Zahl; es folgt hier **kein** *!

Nachdem nun klar ist, wie das JEDEC-Format aussieht, taucht natürlich die Frage auf, welche Adresse die Sicherungen in den GALs haben. Die Adresse der Logikmatrix läßt sich sehr einfach anhand der Bilder 2 und 3 errechnen. Man muß die Nummer des Produkt-Terms mal der Anzahl der Spalten des GALs (beim 16v8 32, beim 20v8 40) nehmen und die **Row-Adresse** der Zeile, in der sich die Sicherung befindet dazuaddieren. [An dieser Stelle sei auf eine Tatsache hingewiesen, die zu Unstimmigkeiten führen kann: In den Datenbüchern über GALs (auch bei Lattice) beginnen die Produkt-Terme beim GAL 20v8 bei acht. Da sich bei der von mir gewählten Numerierung jedoch die Adressen im JEDEC-File leichter errechnen lassen habe ich diese auch für den Artikel übernommen.] Die übrigen Adressen entnimmt man Bild 16.

Bei den folgenden Beispielen werde ich jeweils nur die Fuse-Liste angeben [alle nicht aufgeführten Sicherungen werden gebrannt (0)].

Logische Gatter im GAL

Die Realisierung der logischen Grundgatter mittels eines GALs ist in Bild 15 zu sehen. Das NOT ergibt sich durch die Aufteilung der Eingänge in einen normalen und einen invertieren Eingang (A).

UND-verknüpft werden all die Eingänge, deren Sicherungen auf einer Zeile gebrannt wurden (B). Alle Zeilen, die denselben Ausgangstreiber haben, werden untereinander ODER-verknüpft (C). Die EXOR-Verknüpfung (exklusiv oder: der Ausgang wird nur dann Eins, wenn genau Einer der Eingänge eins ist) muß auf eine UND/ODER-Verknüpfung zurückgeführt werden (D).

In Bild 17 ist die Übertragung eines logischen Verknüpfungsnetzes in ein GAL wiedergegeben. Zuerst werden anhand des Netzes die Logikgleichungen aufgestellt. Nun (sofern man nicht einen Logik-Compiler zur Hand hat) werden diese vereinfacht, was bei diesem Beispiel entfällt. Der nächste Schritt ist, zu überlegen wie man diese Gleichungen am günstigsten in einem GAL unterbringt. In unserem Fall brauchen wir drei Eingänge und zwei Ausgänge. Da bei den Gleichungen maximal zwei ODER-Verknüpfungen vorkommen, benötigen wir Ausgänge, die mindestens zwei Zeilen verODERn. In diesem Fall haben wir beim GAL (jeder Ausgang hat acht Eingangszeilen) keine Schwierigkeiten.

Hätten wir jetzt eine Gleichung mit mehr als acht ODER-Verknüpfungen (nach der Vereinfachung), hätten wir mit einer Rückführung arbeiten müssen. D.h. wir hätten einen Teil der Gleichung auf einem Ausgang realisieren, dieses Ergebnis auf den nächsten Ausgang zurückführen und dort die restliche Gleichung implementieren müssen. Dadurch wäre natürlich ein Ausgang verlorengegangen [es sei denn, wir hätten das Ergebnis der Zwischengleichung benötigt; z.B. wenn eine Gleichung vollständig in einer weiteren enthalten ist: A = X * Y und B = (X * Y) + Z. In diesem Fall hätte man A auf einem Ausgang realisiert und das Ergebnis auf die Zeilen vom Ausgang B zurückgeführt. Wobei es jedoch aus Geschwindigkeitsgründen auch sinnvoll sein kann, die gleichen Terme für jeden Ausgang neu zu realisieren, denn durch die Rückführung liegt am Ausgang B erst nach der doppelten Zeit wie am Ausgang A das richtige Signal an]. Jetzt müsen wir uns nur noch entscheiden, welche Ein- und Ausgänge wir am GAL belegen. Die Aufstellung der Fuse-Matrix ist bei diesem Beispiel sehr einfach. Sie wird anschließend in den Baustein gebrannt, und wir haben unsere Logik im GAL. Sollte sich nun nachträglich an der Logik etwas ändern (z.B. ein ODER statt einem EXOR), ändern wir die entsprechenden Stellen in der Fuse-Matrix und brennnen das GAL neu. Es muß nicht ein neues Layout für die Platine realisiert werden.

Ein Zähler im GAL

Bei unserem nächsten Beispiel wird die Sache schon um einiges schwieriger. Wir wollen einen 4-Bit-Zähler realisieren, der nur aufwärts zählt, einen Takt, einen Rücksetz- (clear) sowie einen Setzeingang (preset) besitzt, mit dessen Hilfe man den Zähler auf einen bestimmten Anfangswert bringen kann (wird bei uns jedoch nicht verwendet, ist schmückendes Beiwerk).

Zuerst stellen wir die Logikgleichungen auf. Dazu überlegen wir uns, was ein Zähler eigentlich macht. Richtig, er zählt. Aber wie? Bild 18 gibt darüber Auskunft. Dort sind alle mit 4 Bit darstellbaren Zahlen der Größe nach sortiert (von oben nach unten) aufgeführt.

```
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111
```

Bild 18: So wird digital gezählt

Diesen Zyklus soll das GAL an vier seiner Ausgänge (A_3 bis A_0) wiedergeben, vorausgesetzt die Eingänge **clear** und **preset** sind beide inaktiv (low). Mittels dieser Informationen können wir nun die Gleichungen für die vier Ausgänge aufstellen. Zuerst für A_0. Der Ausgang wechselt jedesmal wenn ein Taktimpuls kommt, seinen Wert von 0 auf 1 und umgekehrt. Da nun die von den Logikzeilen erzeugten Signale erst beim nächsten Taktimpuls übernommen werden (wir arbeiten mit Registern in den **OLMCs**), können wir den neuen Zustand erzeugen sobald der vorhergehende übernommen wurde. Bei A_0 heißt dies, daß wir den Ausgang immer invertieren:

$$A_0 = /A_0$$

Wenn clear gesetzt wird, muß der Ausgang (wie alle anderen auch) auf 0 gesetzt werden (in unserem Fall erst beim nächsten Taktimpuls). Wir beachten dies, indem wir bei jedem UND-Term in unseren Gleichungen ein /clr schreiben:

$$A_0 = /clr * /A_0$$

Das gleiche gilt für preset, nur muß hier der Fall, daß der Ausgang gesetzt werden soll [es liegt am entsprechenden Eingang (E0 bis E3) eine 1], mitbeachtet werden. Bei uns ist das immer der letzte UND-Term jeder Gleichung. Dies ergibt für den ersten Ausgang die vollständige Logikgleichung:

$$\begin{aligned} A_0 \quad &= /clr * /ps * /A_0 \\ &+ /clr * ps * E_0 \end{aligned}$$

Der zweite Ausgang wird bei den Übergängen 01 -> 10 und 10 -> 11 aktiv (1), so daß wir für diesen drei UND-Terme verODERn müssen:

$$\begin{aligned} A_1 \quad &= /clr * /ps * /A_1 * A_0 \\ &+ /clr * /ps * A_1 * /A_0 \\ &+ /clr * ps * E_1 \end{aligned}$$

Beim nächsten Ausgang sind es bereits vier Übergänge: 011 -> 100, 100 -> 101, 101 -> 110 und 110 -> 111. Dies ergibt fünf VerODERungen:

$$\begin{aligned} A_2 \quad &= /clr * /ps * /A_2 * A_1 * A_0 \\ &+ /clr * /ps * A_2 * /A_1 * /A_0 \text{ (i)} \\ &+ /clr * /ps * A_2 * /A_1 * A_0 \text{ (i)} \\ &+ /clr * /ps * A_2 * A_1 * /A_0 \\ &+ /clr * ps * E_2 \end{aligned}$$

Der letzte Ausgang beschert uns mit seinen acht Übergängen (0111 -> 1000, 1000 -> 1001, 1001 -> 1010, 1010 -> 1011, 1011 -> 1100, 1100 -> 1101, 1101 -> 1110 und 1110 -> 1111) neun UND-Terme:

$$\begin{aligned} A_3 \quad &= /clr * /ps * /A_3 * A_2 * A_1 * A_0 \\ &+ /clr * /ps * A_3 * /A_2 * /A_1 * /A_0 \quad \text{(ii)} \\ &+ /clr * /ps * A_3 * /A_2 * /A_1 * A_0 \quad \text{(ii)} \\ &+ /clr * /ps * A_3 * /A_2 * A_1 * /A_0 \quad \text{(iii)} \\ &+ /clr * /ps * A_3 * /A_2 * A_1 * A_0 \quad \text{(iii)} \\ &+ /clr * /ps * A_3 * A_2 * /A_1 * /A_0 \quad \text{(iv)} \\ &+ /clr * /ps * A_3 * A_2 * /A_1 * A_0 \quad \text{(iv)} \\ &+ /clr * /ps * A_3 * A_2 * A_1 * /A_0 \\ &+ /clr * ps * E_3 \end{aligned}$$

Die Gleichung für den letzten Term bereitet uns bei der Realisierung im GAL Schwierigkeiten, da man für jeden Ausgang nur acht ODER-Verknüpfungen hat. Zum Glück kann man sich bei diesem Beispiel jedoch mittels Vereinfachungen der Geichungen helfen. Könnte man das nicht machen (z.B. bei einem 5-Bit-Zähler), müßte man einen weiteren Ausgang heranziehen und, wie oben bereits erwähnt, die Gleichungen auf die beiden Ausgänge verteilen und mit einer Rückführung arbeiten. Bei unseren Zählern kann man jedoch sowohl bei A_3 als auch bei A_2 die Gleichungen vereinfachen. Schaut man sich die Gleichungen von A_2 näher an, sieht man, daß sich die beiden UND-Terme vor der (i) nur minimal unterscheiden. Sie sind bis auf den Teil mit A_0 identisch. Da dies jedoch heißt, daß sowohl dann, wenn A_0 gesetzt ist, als auch, wenn der Ausgang nicht gesetzt ist, diese UND-Bedingung erfüllt werden soll, kann man die beiden Zeilen zusammenfassen, indem man den A_0-Teil wegläßt. Dies gibt eine Ersparnis von einem ODER:

$$A_2 = /clr * /ps * /A_2 * A_1 * A_0 + /clr * /ps * A_2 * /A_1 + /clr * /ps * A_2 * A_1 * /A_0 + /clr * ps * E_2 \quad (i)$$

Beim letzten Ausgang ist die Ersparnis sogar noch größer. Man kann nach derselben Methode wie oben die Zeilen bei (ii), (iii) und (iv) zusammmenfassen. Desweiteren kann man danach noch einmal die Zeilen, welche man bei (ii) und (iii) erhalten hat, zusammenfassen, wobei dort A_1 wegfällt. So hat man am Ende vier ODER-Verknüpfungen gespart und kann die Gleichung mit einem Ausgang realisieren:

$$A_3 = /clr * /ps * /A_3 * A_2 * A_1 * A_0 + /clr * /ps * A_3 * /A_2 \quad (ii \,\&\, iii) + /clr * /ps * A_3 * A_2 * /A_1 \quad (iv) + /clr * /ps * A_3 * A_2 * A_1 * /A_0 + /clr * ps * E_3$$

Zusätzlich soll nun unser Zähler beim Erreichen der Zahl 11 (1011) wieder von 0 anfangen. Dies ergibt als letzte Gleichung für clear (wobei clear_out der von außen kommende clear-Eingang sei):

$$clr = clear_out + A_3 * /A_2 * A_1 * A_0$$

In Bild 19 ist die Realisierung mittels TTL-Bausteinen wiedergegeben. Man braucht einen Zähler, einen Inverter und ein 4er UND. Der innerhalb der gestrichelten Linien befindliche Bereich ist nun die Logik, die wir in unser GAL brennen (Fuse-Liste siehe Bild 20). Man erkennt auch hier: Bei Änderungen der Zahl, ab der der Zähler wieder von vorne anfangen soll, braucht man nur das GAL neu zu programmieren, bei der TTL-Lösung bräuchte man für die Rückführung zum clear-Eingang eine neue Logik samt Verdrahtung.

Ein GAL als Ampel?

Als letztes Beispiel etwas zum Thema Zustandsautomaten. Wir wollen ein GAL zur Steuerung einer Verkehrsampel einsetzen. Wir gehen davon aus, daß der Takt zum Wechseln der Ampelphasen von außen (von einer Zeitgeberschaltung) gegeben wird. Als erstes haben wir uns zu fragen, welche Zustände es gibt. Klar, wie bei jeder Ampel: rot, rot-gelb, grün, gelb und wieder rot, wobei der letzte Zustand schon wieder der erste ist. Wir haben also vier Zustände. Zur Ansteuerung der einzelnen Ampellampen sehen wir jeweils einen Ausgang vor (rot, gelb und grün). Des weiteren numerieren wir die Ampelphasen von 0 bis 3 (binär) durch, wobei wir bei irgendeinem Zustand (hier: Ampel rot) beginnen. Wir erhalten dann folgende Tabelle , die zyklisch (d.h. immerfort) durchlaufen wird.

Zustandsnummer		Ampelfarben rot	gelb	grün
(0) 0	0	1	0	0
(1) 0	1	1	1	0
(2) 1	0	0	0	1
(3) 1	1	0	1	0
z_1	z_0	r	y	g

Nun werden die Gleichungen für die beiden Zustandsvariablen aufgestellt [in diesem Fall, da keinerlei Einwirkungen von außen auf den Zyklus erfolgen können, hat man einen 2-Bit-Zähler. Wenn Einflüsse da sind, müssen die entsprechenden Eingänge bei der Aufstellung der Gleichungen berücksichtigt werden (siehe Beispiel im Handbuch zum GAL-Prommer)]:

$$z_0 = /z_0$$

$$z_1 = /z_1 * z_0 + z_1 * /z_0$$

Die Gleichungen für die Ausgänge dürfen nur von den Zustandsvariablen abhängen. In unserem Fall ergibt sich:

$$r = /z_1 * /z_0 + /z_1 * z_0$$

$$y = /z_1 * z_0 + z_1 * z_0$$

$$g = z_1 * /z_0$$

Die Realisierung dieser Gleichungen im GAL (an zwei Ausgängen erzeugt man die Werte, die Zustandsvariablen und koppelt diese zurück) ist im Bild 21 zu sehen.

Die Beispiele sollten einige Möglichkeiten aufzeigen, was man mit GALs alles machen kann. Sicherlich konnten es nur Stichproben sein. Am besten ist, man stellt selbst Versuche mit diesen Bausteinen an.

GALs als PALs

Die beiden GAL-Typen 16v8 und 20v8 können jeweils 21 PAL-Typen nachbilden (Tabelle 1). Hierzu ist nur ein geringer Aufwand nötig. Da

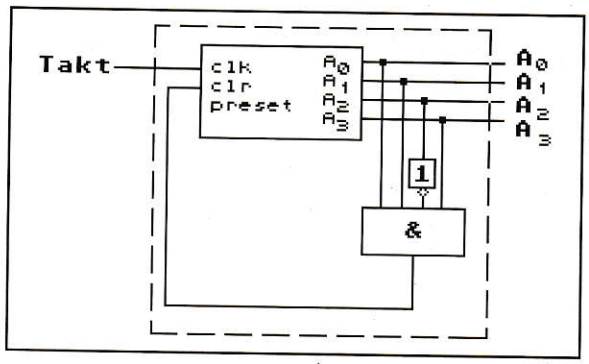


Bild 19: Der 4-Bit-Zähler in TTL

```
<STX>
Beispiel: 4-bit Zaehler im GAL 16v8
Die Ausgaenge haben Register.
Pinbelegung:

Eingaenge:   Ausgaenge:
1: Takt      19: interne Erzeugung von clear
2: clear     18: A3
3: preset    17: A2
4: E3        16: A1
5: E2        15: A0
6: E1
7: E0*

N Der clear-Ausgang:

   Die Belegung der Spalten (Achtung:die Rueck-
   fuehrungen der Ausgaenge von den Registern
   erfolgt invers!):
       cocl psa3 e3a2 e2a1 e1a0 e0-- ---- ----*
L0000 0111 1110 1101 1110 1110 1111 1111 1111
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000*

N In den nichtbenutzen Zeilen werden alle
  Sicherungen gebrannt, da diese dann nicht
  beim ODER stoeren.

  Ausgang A3:*

L0256 1101 1001 1110 1110 1110 1111 1111 1111
      1101 1010 1101 1111 1111 1111 1111 1111
      1101 1010 1110 1101 1111 1111 1111 1111
      1101 1010 1110 1110 1101 1111 1111 1111
      1101 0111 0111 1111 1111 1111 1111 1111*

N Ab hier lasse ich die restlichen Zeilen die
  nur gebrannte Sicherungen enthalten weg

  Ausgang A2:*

L0512 1101 1011 1101 1110 1110 1111 1111 1111
      1101 1011 1110 1101 1111 1111 1111 1111
      1101 1011 1110 1110 1101 1111 1111 1111
      1101 0111 1111 0111 1111 1111 1111 1111*

N Ausgang A1:*

L0768 1101 1011 1111 1101 1110 1111 1111 1111
      1101 1011 1111 1110 1101 1111 1111 1111
      1101 0111 1111 1111 0111 1111 1111 1111*

N Ausgang A0:*

L1024 1101 1011 1111 1111 1101 1111 1111 1111
      1101 0111 1111 1111 1111 0111 1111 1111*

N ACW:*

L2048 11111111
      00000000000000000000000000000000
      00000000000000000000000000000000
      00000000
      11111111111111111111111111111111
      11111111111111111111111111111111
      0
      1*
<ETX>0000
```

Bild 20: Fuse-Liste des 4-Bit-Zählers

```
<STX>
Beispiel: Ampelsteuerung im GAL 16v8
Die Ausgaenge haben Register.
Pinbelegung:

Eingaenge:  Ausgaenge:
1: Takt     19: z1
            18: z0
            17: r
            16: y
            15: g*

N Zustandvariable z1

  Die Belegung der Spalten (Achtung: die
Rueckfuehrungen der Ausgaenge von den
Registern erfolgt invers!):
      --z1 --z0 ---- ---- ---- ---- ---- ----*
L0000 1101 1110 1111 1111 1111 1111 1111 1111
      1110 1101 1111 1111 1111 1111 1111 1111*

N Zustandvariable z0*

L0256 1111 1101 1111 1111 1111 1111 1111 1111*

N Ampelfarbe rot:*

L0512 1101 1101 1111 1111 1111 1111 1111 1111
      1101 1110 1111 1111 1111 1111 1111 1111*

N Ampelfarbe gelb:*

L0768 1101 1110 1111 1111 1111 1111 1111 1111
      1110 1110 1111 1111 1111 1111 1111 1111*

N Ampelfarbe gruen:*

L1024 1110 1101 1111 1111 1111 1111 1111 1111*

N ACW:*

L2048 11111111
      00000000000000000000000000000000
      00000000000000000000000000000000
      00000000
      11111111111111111111111111111111
      11111111111111111111111111111111
      0
      1*
<ETX>0000
```

Bild 21: Ein GAL als Ampelsteuerung

GAL16v8:	10L8, 10H8, 10P8	**GAL20v8:**	14L8, 14H8, 14P8
	12L6, 12H6, 12P6		16L6, 16H6, 16P6
	14L4, 14H4, 14P4		18L4, 18H4, 18P4
	16L2, 16H2, 16P2		20L2, 20H2, 20P2
	16R8, 16RP8		20R8, 20RP8
	16R6, 16RP6		20R6, 20RP6
	16R4, 16RP4		20R4, 20RP4
	16L8, 16H8, 16P8		20L8, 20H8, 20P8

Tabelle 1: PAL-Typen, die mit den GALs nachgebildet werden können

bei den GALs genauso wie bei den PALs mit JEDEC-Dateien gearbeitet wird, kann man die bestehenden Dateien für PALs direkt übernehmen. In der dortigen Fuse-Liste befinden sich allerdings nur Angaben für die Logik-Matrix. Das Architektur-Control-Word, welches die Funktion der Ausgangszellen bestimmt, muß von Hand eingegeben werden. Hierzu laden Sie die vorhandene PAL-Datei in einen ASCII-Editor und schreiben das benötigte ACW dazu. In Bild 22 (für GAL16v8) und 23 (GAL20v8) sind einige ACWs aufgeführt.

Worin besteht nun der Unterschied zwischen einem PAL und einem GAL? Die PAL-Bausteine haben eine feste Beschaltung. Dadurch muß man sich vor dem Kauf sicher sein, wieviel Ein- und Ausgänge man benötigt, und welche Ausgangskonfiguration (normale oder inverse Ausgänge, Ausgänge mit Register...) der Baustein haben muß. Außerdem können PALs, wenn sie einmal gebrannt sind, nicht wieder gelöscht werden. Ergeben sich also später Änderungen [innerhalb der Logik oder auch an der Bausteinspezifikation (inverse statt normale Ausgänge)], muß ein neues PAL gekauft werden.

Diese und die aufgezählten Nachteile haben die Firma Lattice wohl dazu bewogen, die GALs zu erfinden. Damit sich die Bausteine schneller durchsetzen können, und der Anwender seine bisherige Software (PAL-Assembler) weiter verwenden kann, hat man die GALs aufwärtskompatibel zu den vorhandenen PAL-Bausteinen gemacht.

Der Name der PALs setzt sich aus drei Teilen zusammen. An erster Stelle steht die Anzahl der Eingänge und Rückführungen auf die Fuse-Matrix. Danach folgt ein Kennbuchstabe. *H* steht für normale, *L* für inverse, *P* für normale Ausgänge mit Freigabe durch den ersten Produktterm, *R* für inverse Ausgänge mit Register und *RP* für normale Registerausgänge. Die letzte Angabe ist die Anzahl der Ausgänge, die der Baustein hat (bei den *R*- und *RP*-Typen ist es die Anzahl der Ausgänge, die Register haben). Aus diesen Angaben ergibt sich bereits ein Teil des ACW bei der Emulation. Bei den Bausteinen mit normalen Ausgängen müssen die XOR-Bits alle 1, bei inversen Ausgängen 0 sein. Die übrigen Bits für die Produkttermfreigabe und die Konfiguration der Ausgangszelle sind bausteinspezifisch und können Bild 22 und 23 entnommen werden.

Die GAL-Prommer-Hardware

Der Schaltplan des GAL-Prommers ist in Bild 24 zu sehen, die dazugehörige Stükkliste in Bild 25, das Platinen-Layout und der Bestückungsaufdruck in den Bildern 26 bis 28.

Beim Aufbau der Hardware ist darauf zu achten, daß der Textool-Sockel und die beiden Leuchtdioden von der Lötseite bestückt werden. Am besten fangen Sie mit den niedrigsten Bausteinen (Widerständen) an. Bestücken Sie dann der Größe nach die weiteren Bauteile. Zum Schluß legen Sie den Textool-Sockel und die beiden Leuchtdioden in die dafür vorgesehenen Bohrungen des Gehäuses, stecken die Platine in den Gehäusedeckel und verlöten dann den Sockel und die LEDs. Wenn Sie die Platine fertig bestückt haben, sollten Sie noch einmal eine Sichtkontrolle durchführen. Stimmen alle Bauteile? Keine kalten (schlecht leitenden) Lötstellen? Sind die IC-Sockel richtig eingelötet (Kerbe des Sockels muß mit der Kerbe des Bestückungsaufdrucks übereinstimmen)? Sind alle ICs richtigherum eingesteckt?

Wenn Sie keine Fehler entdeckt haben, müssen Sie noch die EDIT-Spannung auf genau 16,5V einstellen. Verbinden Sie dazu den GAL-Prommer mit Ihrem Rechner [Drucker- und Joystickport (Pin 7)]. **ACHTUNG: Dazu muß Ihr Rechner unbedingt ausgeschaltet sein!** Schalten Sie den Rechner ein und laden Sie die Software. Wählen Sie den Punkt Brennen. Solange die rote Leuchtdiode brennt, können Sie die Spannung zwischen den Pins 2 (beim GAL20v8) oder 3 (beim GAL16v8) und 12 (Masse) abnehmen. Eingestellt wird Sie mit dem Trimmpoti R17.

Die Software

Die Software stellt die Funktionen zur Bearbeitung von GALs in einer einfachen Version zur Verfügung. Sowohl dem Fertiggerät als auch dem Platinenset liegt eine Diskette mit einer GEM-gesteuerten Software bei. Diese beinhaltet auch einen Editor für die Fuse-Matrix, welcher aus Platzgründen in der einfachen Version nicht enthalten ist. Da so die JEDEC-Dateien mit einem ASCII-Editor erstellt werden müssen, wurde in der vorliegenden Software auf die Prüfung der Check-Summen verzichtet. Alle Bearbeitungmöglichkeiten für GALs (Löschen, Brennen, Sichern, Lesen) sind jedoch enthalten. Das Programm wurde mit Turbo C Version 1.1 erstellt.

Funktion der Hardware

Für alle, die sich näher mit der Funktion der Hardware befassen oder sich selbst eine Steuer-Software in einer anderen Programmiersprache schreiben wollen, werde ich im folgenden kurz auf die Hardware eingehen.

Die ICs 2 und 3 sind serielle Ein- und parallele Ausgabebausteine (siehe Kasten). An D7 werden die Daten angelegt, die mit D5 (bei IC2) und D6 (bei IC3) in den Baustein getaktet werden. Mittels der STROBE-Leitung werden die eingelesenen Daten-Bits am Ausgang sichtbar. IC5 erzeugt aus der 5V-Spannungsversorgung die benötigten 16,5V, um die GALs in den EDIT-Modus zu bringen.

Die Aufgabe der ICs im Einzelnen:

IC2: Die ersten 6 Bits stellen die Adresse der Reihe dar, die aus dem GAL gelesen oder in das GAL geschrieben werden soll. Das 7. Bit wird nur beim GAL20v8 benötigt und enthält dort einen Teil der Reihenadresse.

IC3:
Das erste Bit schaltet die Versorgungsspannung für das GAL20v8 an und aus. Bit zwei bewirkt das gleiche für das GAL16v8. Die nächsten beiden Bits schalten die EDIT-Spannungen (GAL16v8: Bit 4, GAl20v8: Bit 3). Das Bit Nummer fünf wird gesetzt, wenn ein GAL programmiert werden soll. Bit sechs ist das letzte an diesem Baustein benutzte Ausgangs-Bit und bestimmt, ob am Pin 11 des Textool-Sockels Masse (GAL16v8) oder D2 (GAL20v8) anliegt.

Sollten Sie Anregungen

10L8 und 10H8:

```
PTF:  11000000 11000000 11000000 11000000
      11000000 11000000 11000000 11000000
AC1:  00000000, SYN: 1,    AC0: 0
```

12L6 und 12H6:

```
PTF:  00000000 11110000 11000000 11000000
      11000000 11000000 11110000 00000000
AC1:  10000001, SYN: 1,    AC0: 0
```

14L4 und 14H4:

```
PTF:  00000000 00000000 11110000 11110000
      11110000 11110000 00000000 00000000
AC1:  11000011, SYN: 1,    AC0: 0
```

16L2 und 16H2:

```
PTF:  00000000 00000000 00000000 11111111
      11111111 00000000 00000000 00000000
AC1:  11100111, SYN: 1,    AC0: 0
```

16R8 und 16RP8:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  00000000, SYN: 0,    AC0: 1
```

16R6 und 16RP6:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  10000001, SYN: 0,    AC0: 1
```

16R4 und 16RP4:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  11000011, SYN: 0,    AC0: 1
```

16L8 und 16H8:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  11111111, SYN: 0,    AC0: 1
```

Bild 22: ACWs für das GAL16v8

14L8 und 14H8:

```
PTF:  11110000 11000000 11000000 11000000
      11000000 11000000 11000000 11110000
AC1:  00000000, SYN: 1,    AC0: 0
```

16L6 und 16H6:

```
PTF:  00000000 11110000 11110000 11000000
      11000000 11110000 11110000 00000000
AC1:  10000001, SYN: 1,    AC0: 0
```

18L4 und 18H4:

```
PTF:  00000000 00000000 11111100 11110000
      11110000 11111100 00000000 00000000
AC1:  11000011, SYN: 1,    AC0: 0
```

20L2 und 20H2:

```
PTF:  00000000 00000000 00000000 11111111
      11111111 00000000 00000000 00000000
AC1:  11100111, SYN: 1,    AC0: 0
```

20R8 und 20RP8:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  00000000, SYN: 0,    AC0: 1
```

20R6 und 20RP6:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  10000001, SYN: 0,    AC0: 1
```

20R4 und 20RP4:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  11000011, SYN: 0,    AC0: 1
```

20L8 und 20H8:

```
PTF:  11111111 11111111 11111111 11111111
      11111111 11111111 11111111 11111111
AC1:  11111111, SYN: 0,    AC0: 1
```

Bild 23: ACWs für das GAL20v8

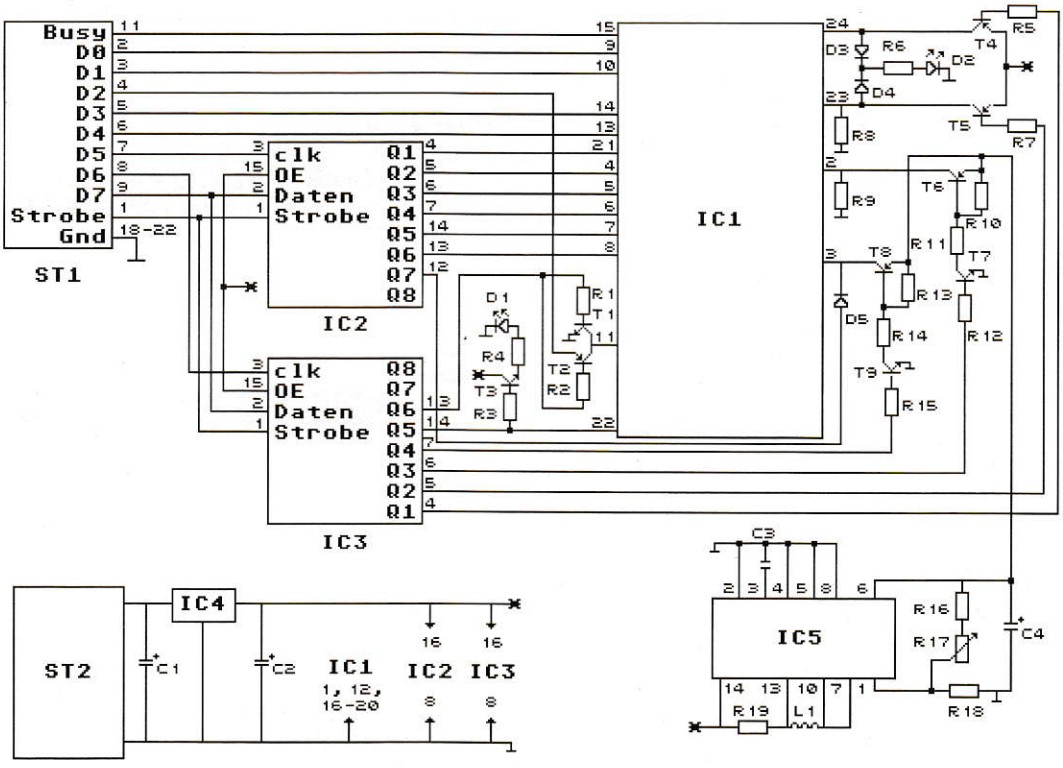


Bild 24: Schaltplan

oder Kritik zur GAL-Prommer Hard- oder Software haben, wenden Sie sich bitte an MAXON (Anschrift siehe Impressum).

Nachdem Sie nun die Grundlagen zur Programmierung sowie die benötigte Hard- und Software kennen, steht eigenen Experimenten mit diesen Bausteinen nichts mehr im Wege. Ich wünsche Ihnen dazu viele vergnügliche und lehrreiche Stunden.

tw

Literatur:

Lattice: GAL Handbook
mc 1/88: Programmierbare Logikbausteine
Monolithic Memories: PAL-Handbuch

Stückliste für GAL-Prommer V1.0:

Halbleiter:

IC1: 24 pol. Nullkraftsockel (schmal!)
IC2, IC3: 4094
IC4: 7805
IC5: TL 497

D1: LED grün "Programmieren"
D2: LED rot "Nicht öffnen"
D3, D4, D5: 1N4148

T1, T3, T7, T9: BC547 (o.ä.)
T2, T4, T5, T6, T8: BC557 (o.ä.)

L1: Drossel 100µH

Kondensatoren:

C1, C2: 100 µF, Elko, 16V
C3: 100 pF
C4: 100 µF, Elko, 25V

Widerstände
(1/4 W, 5%, Kohleschicht):

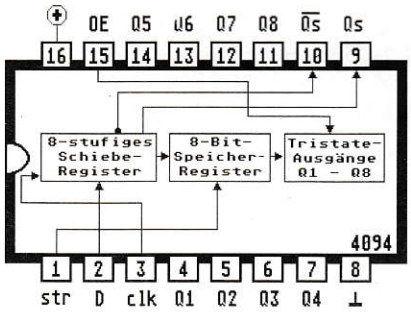
R1: 4,7kΩ
R2, R8, R9,
R10, R11, R12,
R13, R14, R15: 10kΩ
R3, R5, R7 : 1kΩ
R4, R6: 180Ω
R16: 15kΩ, 1% Metall
R17: 1kΩ Poti
R18: 1,2kΩ, 1% Metall
R19: 1Ω

Sonstiges:

ST1: Doppelpfostenleiste, 26 pol.
ST2: Stromversorgungsbuchse

Achtung:
Bei Versorgung über die Joystickbuchse (Pin7) entfallen die Bauteile IC4, D6 und C1. Der Nullkraftsockel (IC1) und die Dioden D1 und D2 werden von der Lötseite bestückt.

Bild 25: Stückliste



4094

Der IC besitzt einen seriellen Eingang (D). Bei jedem Clock-Impuls (clk) wird das dort anliegende Signal (Low oder High) in das Schieberegister übernommen und sein Inhalt weitergeschoben. An den seriellen Ausgängen (Qs und /Qs) steht das Signal zur Verfügung, das vor acht Clock-Impulsen eingelesen wurde. Wenn die Strobe-Leitung auf High liegt, werden die 8-Datenbits, welche sich im Schieberegister befinden, in das Speicherregister übernommen. Solange der Ausgangsfreigabeeingang (OE) auf Low liegt sind alle parallelen Ausgänge hochohmig und stören den anschließenden Bus nicht. Wird OE auf High gelegt, erscheinen an den Ausgängen die Datenbits der Speicherregister.

Haben Sie eine gute Programmidee und wollen ein Buch schreiben und mitgestalten. Kennen Sie eine Menge Tips und Tricks. Möchten Sie Ihre Erfahrungen weitergeben.

Wir bieten Ihnen unsere Erfahrung und unterstützen Ihre Ideen. Als leistungsstarker Verlag freuen wir uns bald von Ihnen zu hören.

Wir suchen noch Autoren wie Sie.

HeimVerlag Kennwort: Autor Heidelberger Landstr. 194 6100 Da.-Eberstadt Tel.: 06151/56057

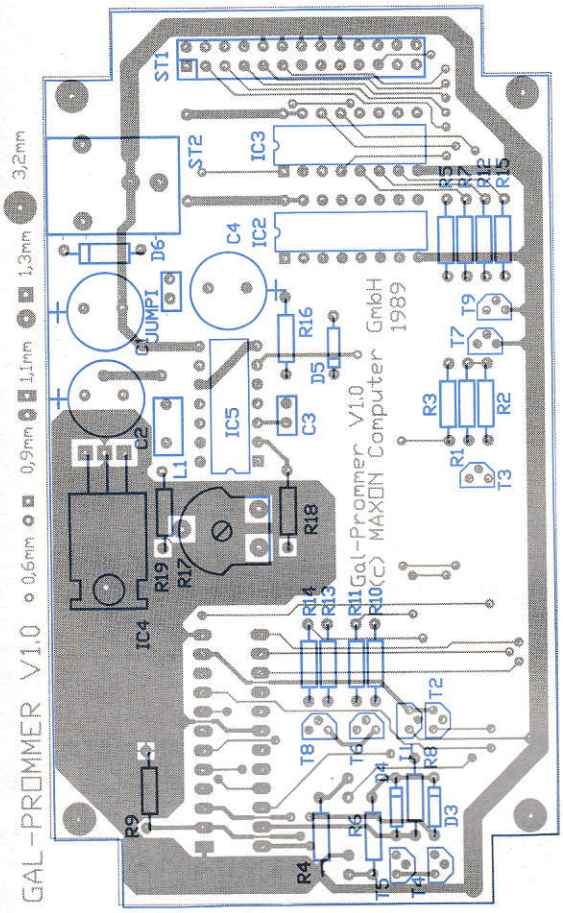


Bild 26: Bestückungsplan

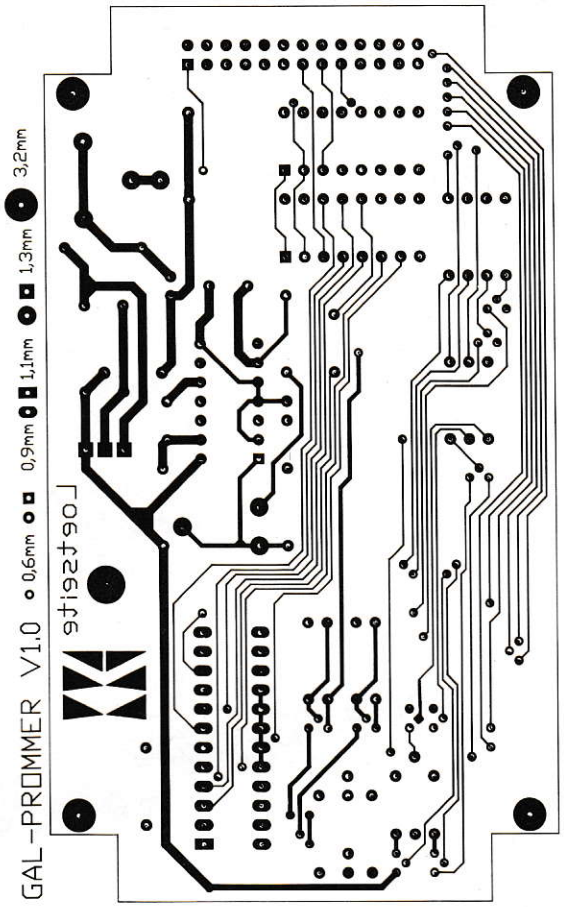


Bild 27: Platinenlayout Lötseite (1:1)

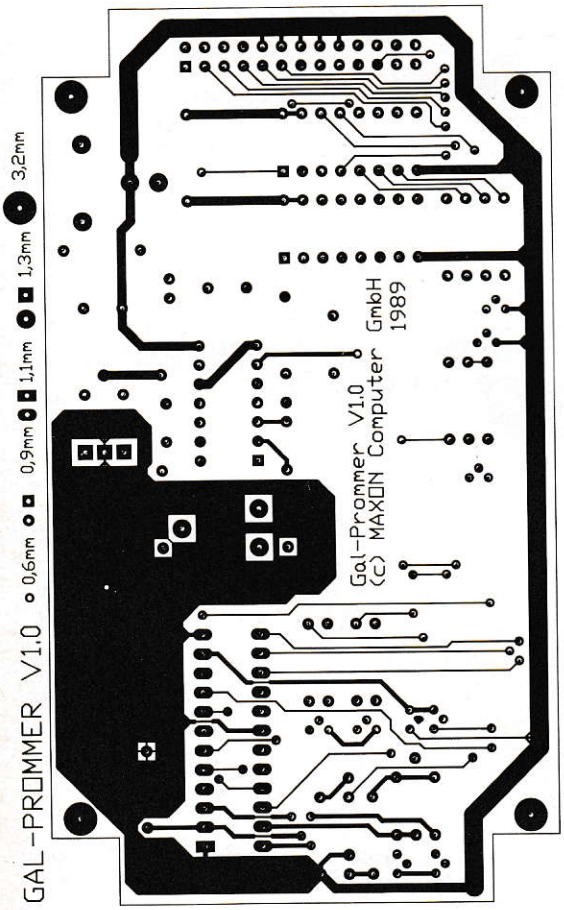
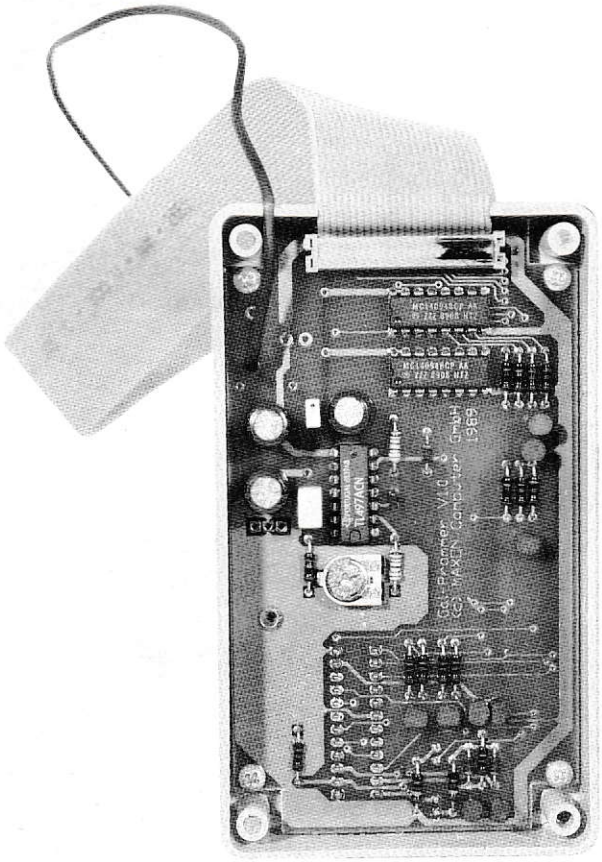
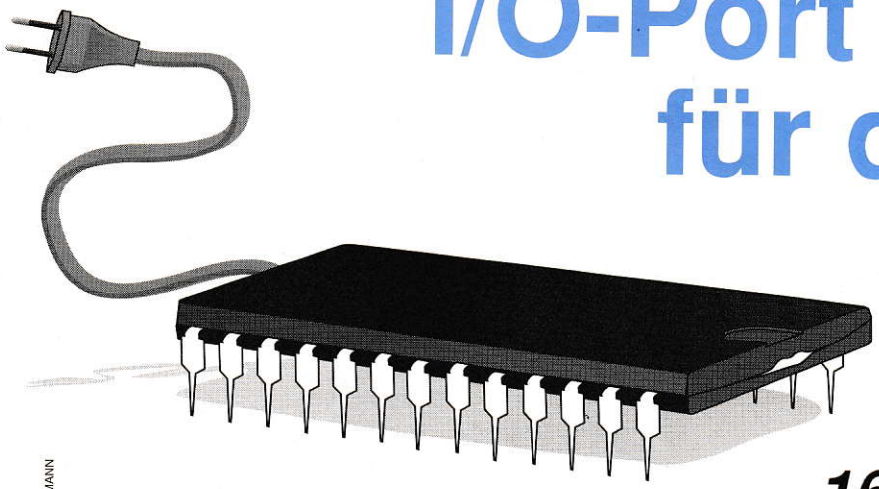


Bild 28: Platinenlayout Bestückungsseite (1:1)



I/O-Port für den ST



© M.V. ZIMMERMANN

16 Ein- und 16 Ausgabekanäle am DMA-Port

Mit dem ATARI ST steht dem Anwender ein leistungsfähiger Rechner mit einer Vielzahl von Schnittstellen zur Verfügung. Dieser Rechner ist jedoch kein offenes System wie beispielsweise der IBM-PC oder der altbewährte APPLE, die beide mit ihrem Slot-System den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden können. Mit diesem Projekt wollen wir dieses Manko beseitigen. Wer ohne großen Aufwand und bei geringen Kosten ein leistungsfähiges I/O-System für seinen ATRAI sucht, ist hier genau richtig.

Der Port bietet je 16 Ein- und Ausgabekanäle und kann bei Bedarf kaskadiert werden. Angeschlossen wird dieser I/O-Port an die DMA-Schnittstelle, er benötigt nur eine 19polige Steckverbindung mit entsprechendem Kabel. Da die Schaltung möglichst einfach und ohne größeren Aufwand realisiert werden soll, ist ein gleichzeitiger Betrieb von Port und Festplatte leider nicht möglich.

Mit dieser Schaltung können elektrische Maschinen und Modelleisenbahnen gesteuert werden. Auch eine Meßdatenerfassung (Logik-Analysator, A/D-Wandler) kann nun einfach und preiswert realisiert werden. Der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt (siehe hierzu auch die Schaltbeispiele am Ende des Profiline-System-Artikels).

Programmieren läßt sich diese Schnittstelle relativ einfach. Die Daten werden direkt über die Datenleitungen der DMA-Schnittstelle zum Interface transportiert. Zur Ansteuerung der Logik des Ports werden drei Steuerleitungen des DMA-Ports zweckentfremdet.

Die Hardware

Die DMA-Schnittstelle ist das Bindeglied zu diesem Interface. Trotz der 16-Bit-Architektur der CPU hat diese Schnittstelle nur 8-Bit-Format. Zusätzlich werden die Leitungen A1, SEL, CR/W benötigt. Mit A1 wird im normalen Betrieb der Schnittstelle ein Teil der Adresse der DMA-Geräte bestimmt, SEL selektiert einen Controller, und CR/W bestimmt die Richtung der Datenübertragung. Die verbleibenden Leitungen sind für die Funktion des Interfaces unwichtig.

Die 16 Eingabekanäle werden durch zwei 74LS245 (IC1 und IC2; siehe Kasten) gebildet, die die Daten auf den DMA-Bus schalten, wenn eines der beiden ICs selektiert wurde.

Die 16 Ausgabekanäle werden durch zwei 8-Bit-Tri-State-Latches (IC3 und IC4) gebildet, so daß die auszugebenden Daten gespeichert werden.

Die Freigabe der jeweiligen ICs geschieht unter Verwendung des Decoders 74LS139 (IC5). Dazu verwendet man die drei Steuerleitungen. Befindet sich SEL auf High so sind alle ICs inaktiv, unabhängig von den beiden anderen Signalen. Ist SEL Low, wird, abhängig von A1 und CR/W, eines der vier ICs aktiviert (siehe Tabelle 1).

Alle Datentenleitungen führen auf den DMA-Bus, so daß ein lokales Bussystem verwirklicht ist. Der große Verteil besteht in der leichten Beschaffbarkeit der notwendigen ICs, da auf Spezialbauteile verzichtet wurde.

Um den I/O-Port ansteuern zu können, muß man einige Register und Bits des DMA-Chips kennen.

1. das DMA-Mode/Status-Register unter der Adresse $FF8606. Beim Lesen des Registers haben die unteren drei Bits folgende Bedeutung:

Bit 0:
1 Fehler bei der DMA-Übertragung aufgetreten
0 kein Fehler

Bit 1:
1 Sektor Count-Register <> 0
0 SCR = 0

Bit 2:
Zustand des Data Request-Signals an der Schnittstelle

Wird auf diese Adresse geschrieben, haben die einzelnen Bits folgende Bedeutung:

Bit 0:
findet keine Verwendung

Bit 1:
A0; 0 Pin A0 ist low.
1 Pin A0 ist high.

Bit 2:
A1; wie A0

Bit 3:
0 Zugriff auf Floppy Disk Controller (FDC)
1 Zugriff auf Hard Disk Controller (HDC)

Bit 4:
0 Zugriff auf FDC-Register
1 Zugriff auf SCR

Bit 5:
findet keine Verwendung

Bit 6:
0 DMA eingeschaltet
1 DMA ausgeschaltet

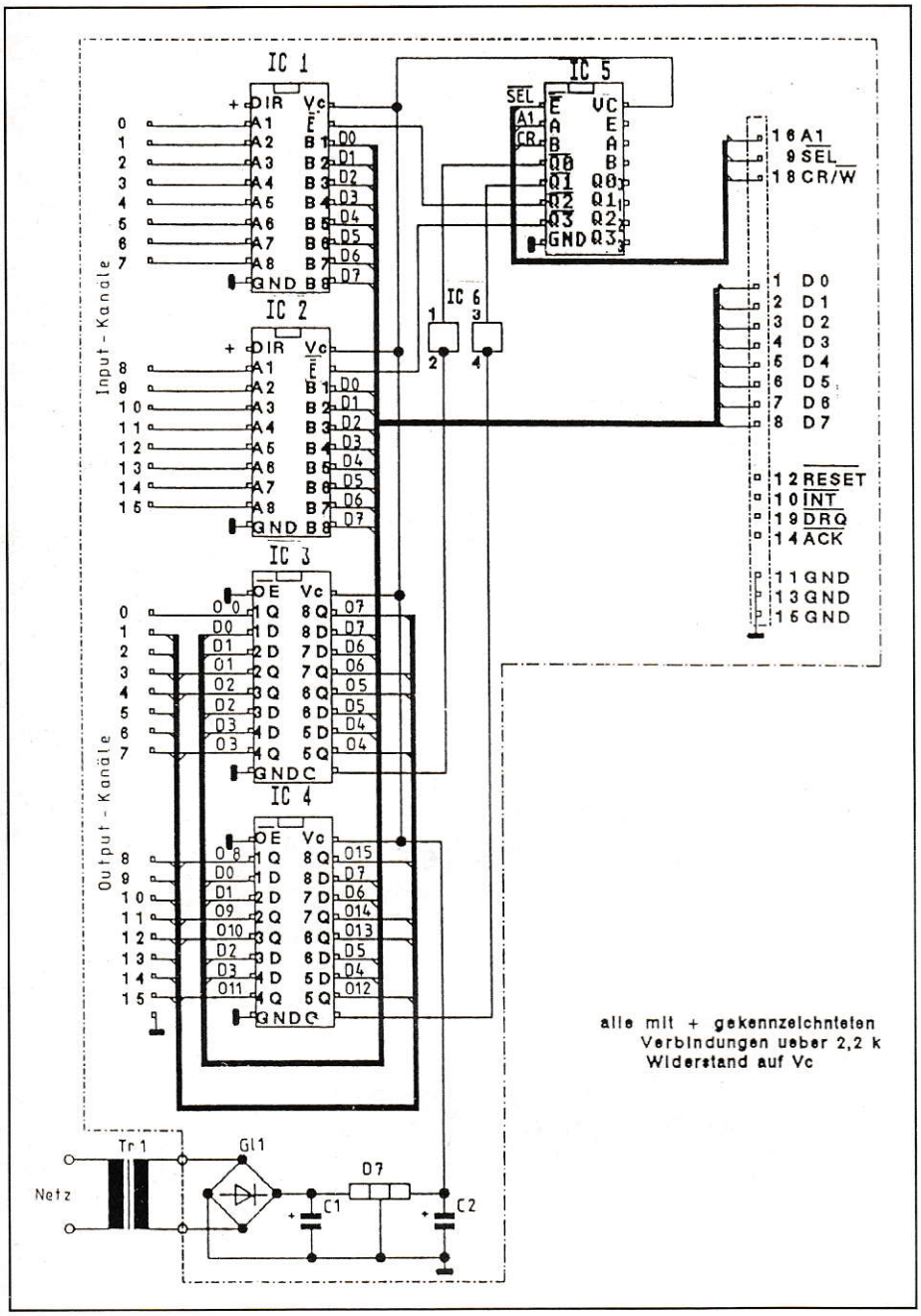


Bild 1a. Der Schaltplan des I/O-Ports

Halbleiter:

IC1, IC2: 74LS245
IC3, IC4: 74LS374
IC5: 74LS139
IC6: 74LS04
IC7: 7805
GL1: B40 C1500, rund

Kapazitäten:

C1: 2200µF/18V
C2: 10µF/6V

Widerstände:

1/4 Watt Kohleschicht, 5%
R1, R2: 2,2kΩ

Sonstiges:

TR1: Netztrafo, sek. ca. 11V/0,5A
ST1: Pfostenstecker, 34polig, 2reihig
ST2: Pfostenstecker, 26polig, 2reihig .
DMA-Stecker (19polig SUB-D)
Flachbandleitung (19polig)
eventuell IC-Fassungen

Bild 1b. Die Stückliste

SEL	A1	CR/W	
0	0	0	IC3 aktiviert - Output 0-7
0	0	1	IC1 aktiviert - Input 0-7
0	1	0	IC4 aktiviert - Output 8-15
0	1	1	IC2 aktiviert - Input 8-15
1	-	-	kein IC aktiviert

Tabelle 1. Decoder-Beschaltung

Bit 7:
0 Zugriff auf HDC
1 Zugriff auf FDC

Bit 8:
0 HDC/FDC lesen
1 HDC/FDC schreiben

Zur Ansteuerung des I/O-Ports werden folgende vier Werte in das Register geschrieben:

$188:
Anwählen von IC3 für Ausgabe auf O0-O7

$18E:
Anwählen von IC4 für Ausgabe auf O8-O15

$088:
Anwählen von IC1 für Eingabe über I0-I7

$08E:
Anwählen von IC2 für Eingabe über I8-I15

2. das Datenregister unter der Adresse $FF8604.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang noch die Systemvariable flock unter $43E. Steht dort eine Null, schaut die VBlank-Interrupt-Routine im FDC-Register nach, ob die Diskette gewechselt wurde oder nicht. Da dazu jedoch auch ein Zugriff auf den DMA-Chip notwendig ist, könnte dies die Ansteuerung des I/O-Ports stören.

Die Software

Zuerst muß die CPU in den Supervisor-Mode geschaltet werden, da der Adreßbereich des DMA-Controllers hardwaremäßig im User-Mode geschützt ist (Bomben gefällig?). Anschließend ist die Systemvariable flock auf einen Wert ungleich Null zu bringen, um Zugriffe des Betriebssystems auf den DMA-Controller zu verbieten, solange der I/O-Port angesteuert wird. Die Programmierung des DMA-Mode-Registers bestimmt das Port-Register, ein Lese- bzw. Schreibbefehl aktualisiert die Daten. Danach wird die Systemvariable flock auf Null zurückgesetzt und die CPU wieder in den User-Mode geschaltet.

Im Listing ist ein Assembler-Programm zu sehen, welches die oben aufgeführten Schritte durchführt. Die in den Registern D1 und D2 stehenden Daten-Bytes werden dabei auf die 16 Ausgabekanäle gegeben und die Signale, welche sich an den Eingängen des Ports befinden, sind nach Beendigung der Routine in den Registern D3 und D4.

Das Layout

Das abgebildete Layout der Schaltung (Bild 2) vereinfacht den Aufbau. Grundsätzlich läßt sich die Schaltung auch auf einer Lochrasterplatine aufbauen. Bei

```
;*********************************
;* I/O-Port für ATARI ST         *
;* von Thomas Blome              *
;* (c) MAXON Computer GmbH, 1990 *
;*********************************
;* Eingangsregister:             *
;*   D1 nach O0-O7               *
;*   D2 nach O8-O15              *
;* Ausgangsregister:             *
;*   D3 von I0-I7                *
;*   D4 von I8-I15               *
;*********************************

dmadata   equ  $ffff8604    ;Daten-Register
dmamode   equ  $ffff8606    ;Mode Control Register
flock     equ  $43e         ;DMA chio lock variable

;*** CPU in SUPER-MODE ***

start:      clr.l    -(sp)
            move.w   #$20,-(sp)
            trap     #1
            add.l    #6,sp
            move.w   #1,flock     ;lock DMA

;*** Zugriff auf DMA-Port ***

            lea      dmamode,a6
            lea      dmadata,a5

            move.w   #$188,(a6)
            move.w   d1,(a5)      ;Daten auf o0-07

            move.w   #$18e,(a6)
            move.w   d2,(a5)      ;Daten auf O8-O15

            move.w   #$088,(a6)
            move.w   (a5),d3      ;Daten von I0-I7

            move.w   #$08e,(a6)
            move.w   (a5),d4      ;Daten von I8-I15

;*** CPU in USER-MODE ***

            move.l   d0,-(sp)
            move     #$20,-(sp)
            trap     #1
            add.l    #6,sp

            rts                   ;Und zurück!!!
```

Listing 1. Assemblerroutine zur Ansteuerung des I/O-Ports.

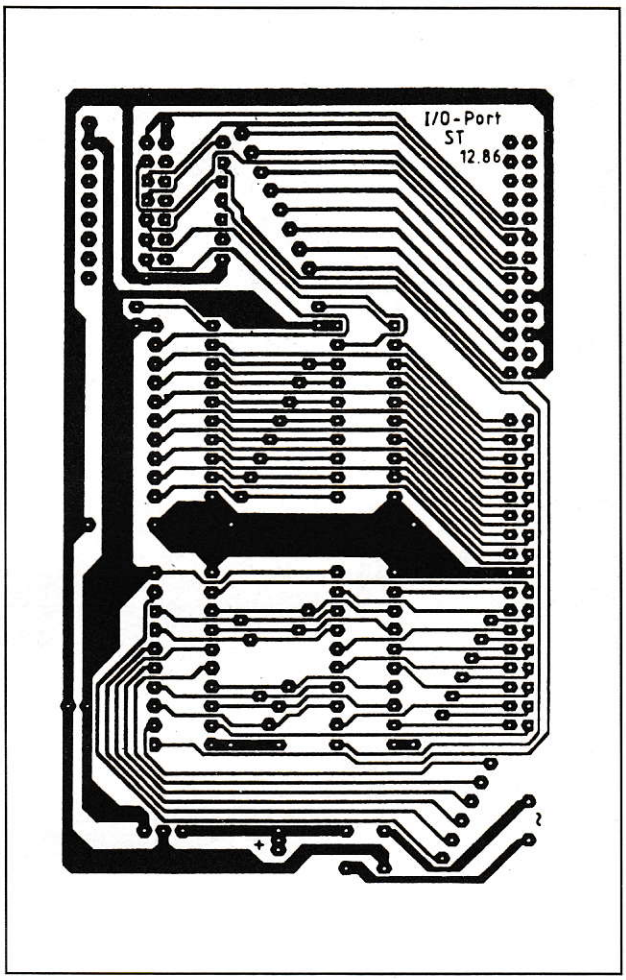


Bild 2. Das Platinen-Layout (Lötseite)

unserem Layout sind gemäß Bestükkungsplan (Bild 3) einige Drahtbrücken zu ziehen. Dieses hat den Vorteil, daß die Platine einfacher und preiswerter herzustellen ist als eine doppelseitige Platine.

Der Aufbau

Zuerst sollten alle notwendigen Drahtbrücken eingelötet werden. Dabei muß in der Mitte der Platine darauf geachtet werden, daß ein dünner Schaltdraht verwendet wird, da zwei Drähte durch eine Bohrung passen müssen. Dies ist im Bestükkungsplan durch einen kleinen senkrechten Strich gekennzeichnet.

Wenn die Stromversorgung durch die Joystick-Buchse vorgenommen wird, entfallen die Bauteile TR1, GL1, C1, C2 und IC7. Die Leitung wird dann an Punkt C angeschlossen. Kommt ein unstabilisiertes Netzteil zur Verwendung, müssen die Masse an Punkt B und die Spannungsleitung an Punkt A angeschlossen werden. Hier entfallen TR1 und GL1.

Das 19polige Verbindungskabel wird an den DMA-Stecker angelötet (Bezugsmöglichkeiten für den Stecker siehe am Heftende). Die Verbindung zur Platine geschieht mit einer 26poligen Buchsenleiste in Schneidklemmtechnik. Flachbandkabel bündig auf der rechten Seite (siehe Bestückungsplan) in die Buchse legen und die Verbindung herstellen. Eine andere Möglichkeit ist das direkte Verlöten der Flachbandleitung.

Alle Ein- unmd Ausgänge der Schaltung liegen auf der 34poligen Pfostenleiste. Es ist darauf zu achten, daß alle Eingangssignale TTL-Pegel aufweisen und daß an die Ausgänge keine LEDs direkt angeschlossen werden können, da IC3 und IC4 nicht genügend Strom liefern. Die Zwischenschaltung von Treibern ist notwendig.

Wichtig! Sollen mit dem Interface Netzgeräte geschaltet werden, so ist eine galvanische Entkopplung aus Sicherheitsgründen unbedingt notwendig!

Thomas Blome/tw

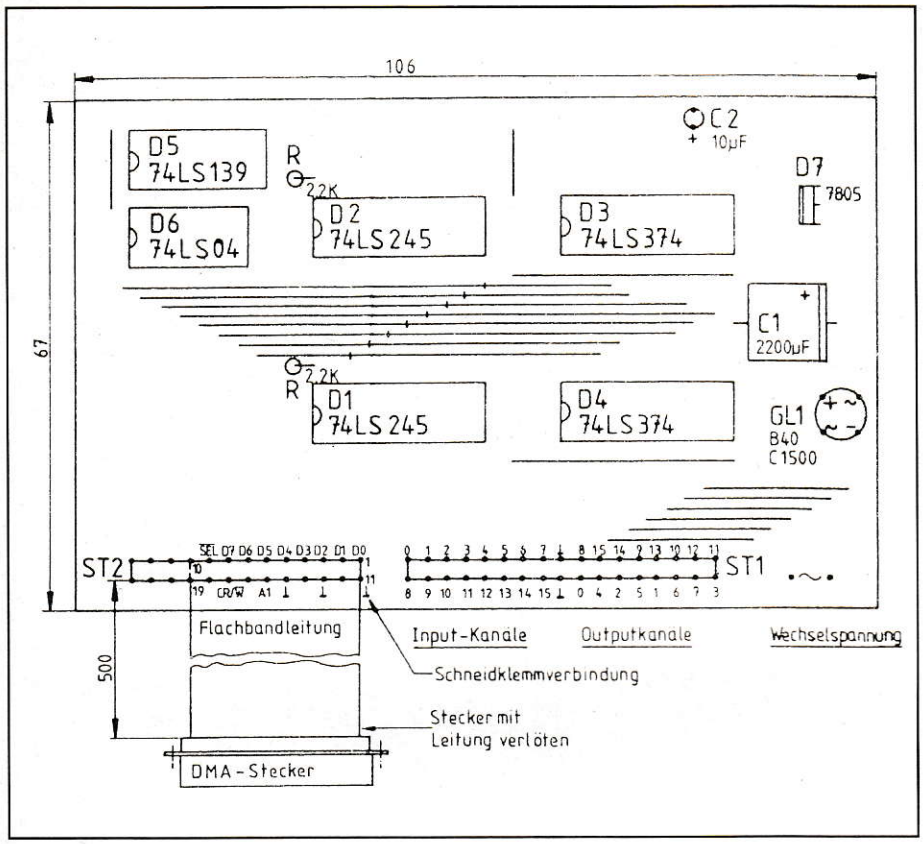
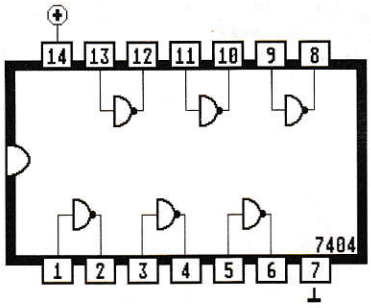
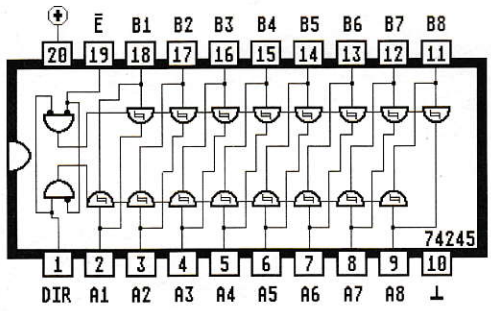


Bild 3. Der Bestückungsplan



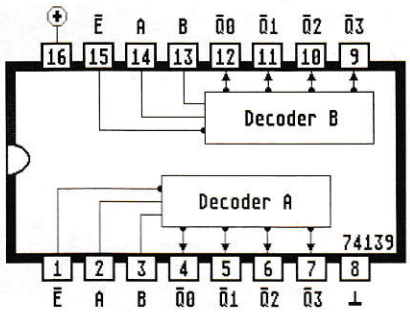
74LS04

Der 7404 beinhaltet sechs Inverter.



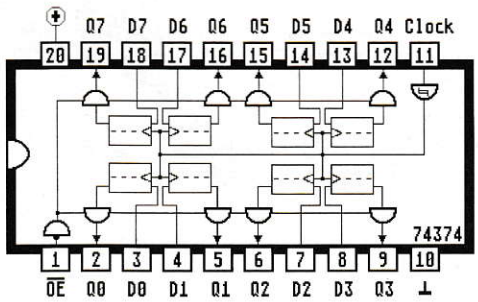
74LS245

Dieser IC enthält acht nicht invertierende bidirektionale Bus-Leistungstreiber. Mit dem DIR-Eingang wird die Richtung der Übertragung festgelegt. Bei DIR high erfolgt sie von Bus A (A1 bis A8) zu Bus B (B1 bis B8). Bei DIR low ist die Richtung genau entgegengesetzt. Liegt der Freigabeeingang (/E) auf high, sind die Anschlüße für beide Busse hochohmig und belasten den Bus nicht. Erst wenn /E auf low gesetzt wird, werden die mit DIR ausgewählten Leistungstreiber aktiv.



74LS139

Wenn der Freigabeeingang (/E) auf high ist, sind alle zugehörigen Ausgänge ebenfalls auf high. Im normalen Betrieb liegt der Eingang auf low. Die an den Eingängen A und B anliegende Bitfolge bestimmt, welcher Ausgang auf low geht. Alle anderen Ausgänge bleiben high. Bei A = B = 0 wird /Q0, bei A = 1 und B = 0 wird /Q3 low.



74LS374

Liegt am Freigabeeingang (/OE) ein High-Signal an, sind alle Ausgänge hochohmig. Im normalen Betrieb ist dieser Eingang auf low zu legen. Die an den Eingängen D0-D7 anliegenden Signale werden bei einem Low/High-Übergang des Clock-Signals (clk) in die flankengetriggerten D-Register übernommen und erscheinen (bei /OE low) an den Ausgängen (Q0-Q7).

Computer-Scanner



im Selbstbau

Das Wort "Scanner" kommt aus dem Englischen. "To scan" bedeutet abtasten oder auch überfliegen. Der Hobby-Computeranwender versteht darunter ein Gerät, das Bildvorlagen in (s)einen Computer einliest. Mit der hier vorgestellten Schaltung wurde ein Computer-Scanner realisiert, der unter Ausnutzung vorhandener Hardware (Rechner und Drucker), mit wenigen zusätzlichen Bauteilen und einer anspruchsvollen Software, den Einstieg in dies interessante Thema ermöglicht.

Im Gegensatz zu den schnellen Video-Digitizern wird beim Scanner eine lichtempfindliche Photozelle in kleinen Abständen über eine Vorlage geführt. Für jeden Abtastschritt werden dem Computer Helligkeitsdaten übermittelt. So wird die Vorlage Zeile um Zeile eingelesen.

Ausgehend davon kam ich - wie sicherlich andere schon vor mir - auf den Gedanken, daß die Photozelle von meinem Drukker fortbewegt werden könnte. Dazu genügt es, sie in ein altes Farbbandgehäuse einzubauen.

Mit einer kleinen Sequenz von Steuerzeichen lassen sich die meisten Drucker zum Scannen zweckentfremden. Nach einigen hundert Horizontalschritten folgt ein Wagenrücklauf, um die nächste Zeile zu lesen. Die Vorlagen müssen sich hierbei alle in den Drucker einspannen lassen.

Wer einen Flachbett-Plotter sein eigen nennt, kann z.B. auch Plattenhüllen bequem abtasten. Ein Plotter macht außerdem keine Anstalten bei der Ansteuerung. Einige Drucker zeigen, dank modernster Wegeoptimierung, ein großes Maß an Starrsinn. Manche Geräte versalzen selbst einem trickreichen Programmierer die Suppe, indem sie stets einen Wagenrücklauf abwarten und dann emsig, aber viel zu schnell über die Vorlage flitzen.

Folgendes wird also zum Scannen benötigt:

1. ein (einfacher) Drucker oder ein Plotter
2. eine Photozelle mit logarithmischem A/D-Wandler
3. Scannersoftware mit USM-Algorithmen zum Verdoppeln der Bildschärfe
4. scannenswerte Vorlagen

Die Sache sieht also nicht besonders schwierig aus, zumal meine komfortable Scannersoftware als Public Domain erhältlich ist (MAXON PD 142). Diese beinhaltet auch einige Druckertreiber (NEC P 2200, STAR LC 10 u.a.).

Nur DM 25,- habe ich für meine Elektronik berappt. Nach 4stündiger Nachtarbeit funktionierte der A/D-Wandler perfekt. Aber dann gab es doch Schwierigkeiten: Die ersten eingescannten Bilder wirkten unscharf und "verrauscht".

Erst nach und nach gelang, hauptsächlich durch verbesserte Software, ein Scanner mit erstaunlicher Bildqualität.

Die Hardware war, abgesehen von einem kleinen Wackelkontakt, nicht weiter zu verbessern. Die umgewandelten Helligkeitswerte entsprechen, wegen der logarithmischen Kennlinie vom A/D-Wandler, dem tatsächlichen Graueindruck. Die Vorlagen werden außerdem nicht, wie bei vielen Billig-Scannern, mit Infrarotlicht abgetastet, sondern mit sichtbarem Licht.

Meine PD-Scannersoftware bietet also einige Leckerbissen:

- Das abgetastete Originalbild kann vergrößert, verkleinert und gestaucht werden. Auch Helligkeit, Kontrast und Gradation sind nachträglich zu verändern. So kann man z.B. die dunklen Bildbereiche verändern, ohne daß sich die hellen und mittelgrauen Töne verändern.
- Die Grauabstufungen sind auf dem s/w-Monitor nur durch Füllmuster darstellbar. Diese Muster sind besonders fein, um ein möglichst realistisches Bild zu erzeugen. Ich habe auch darauf geachtet, daß keine "Kanteneffekte" zwischen verschiedenen Mustern auftreten.
- Die USM-Funktionen (USM = Unscharf-Maskierung) betonen feine Bilddetails, die beim Abtasten teilweise verloren gingen. Außerdem wird die "Treppchenbildung" vermieden. Diese Funktion kann tatsächlich den Schärfeeindruck verdoppeln. Das ist etwas, was andere Scannersoftware nicht bieten kann.

Das so aufbereitete Bild läßt sich im Degas- oder Binärformat auf Diskette abspeichern. Die Bilder können so mit einem Malprogramm noch weiter verschönert werden.

Hardware

Die Hardware besteht im wesentlichen aus einem Phototransistor, dem logarithmischen Verstärker und dem 4-Bit-A/D-Wandler.

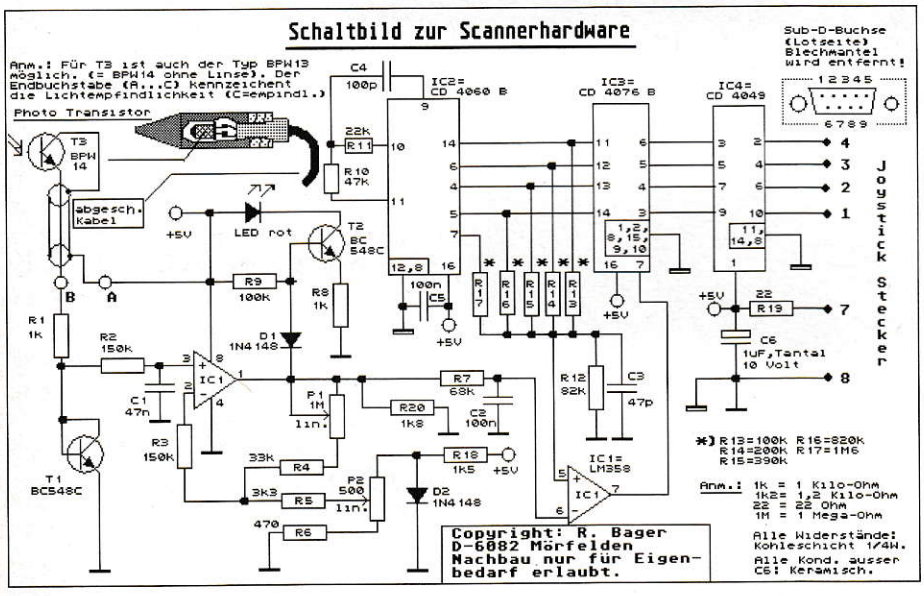


Bild 1a: Das Schaltbild zum Scanner

Die Stückliste:

Halbleiter:

IC1: LM 358
IC2: CD 4060 B
IC3: CD 4076 B
IC4: CD 4049

T1, T2: BC 548 C
T3: BPW 14

D1, D2: 1N4148
D3: LED rot

Kondensatoren:

C1: 47nF
C2, C5: 100nF
C3: 47pF
C4: 100pF
C6: 1µF Tantal, 10V

Widerstände:

R1, R8: 1kΩ
R2, R3: 150kΩ
R4: 33kΩ
R5: 3,3kΩ
R6: 470Ω
R7: 68kΩ
R9, R13: 100kΩ
R10: 47kΩ
R11: 22kΩ
R12: 82kΩ
R14: 200kΩ
R15: 390kΩ
R16: 820kΩ
R17: 1,6 MΩ
R18: 1,5kΩ
R19: 22Ω
R20: 1,8kΩ

P1: 1MΩ Trimmer, linear
P2: 500Ω Trimmer, linear

Bild 1b: Die Stückliste

Die Hardware wird mit dem Joystickport verbunden und die Elektronik über diesen Stecker auch mit 5 Volt versorgt. Man bekommt einen solchen Joystick-Stecker im Elektronik-Laden (9polige D-Buchse). Man muß nur den Metallrahmen entfernen. Zur Not hilft auch das Kabel eines alten Joysticks.

Ich möchte nun ganz kurz die Funktionsweise meiner Schaltung erklären:

Der Phototransistor T3 (BPY 14) liefert einen zur Lichtstärke proportionalen Ausgangsstrom. T1 logarithmiert diesen Strom und wandelt ihn in eine Gleichspannung (maximal 0,7 Volt) um. Widerstand R2 und C1 filtern Brummspannungen aus. Der nun folgende OP verstärkt dieseSpannung. Hier sind die Regler für Abtasthelligkeit (P2) und Kontrast (P1) angebracht. Transistor T2 steuert eine Leuchtdiode an. Diese LED leuchtet in Abhängigkeit von der "gesehenen" Helligkeit auf.

Alle übrigen ICs dienen zur A/D-Wandlung. Der Eingang befindet sich an IC 1 Pin 6. Beim Aufbau sollte man darauf achten, daß C4, R11 und R10 nicht zu weit weg von IC2 plaziert werden. Man sollte die Digital- (breites Symbol) und Analog-Masse (schmales Symbol) getrennt verdrahten und erst an C6 miteinander verbinden.

Die gesamte Elektronik wurde auf einer Lochrasterplatine von 30mm * 80mm aufgebaut. Man tut sich bei der doppelten Platinenfläche allerdings weniger schwer. IC-Fassungen für IC2, IC3 und IC4 sind kein Luxus, denn die CMOS-ICs sollten erst zum Schluß eingesetzt werden, um deren Zerstörung durch statische Elektrizität zu vermeiden.

Ist die Platine fertig bestückt, wird der Phototransistor über ein längeres abgeschirmtes Kabel angeschlossen. Die Transistorbasis ist nicht belegt. Dieses Anschlußbeinchen wird gekürzt.

Der Phototransistor hat eine Linse. Der Öffnungswinkel beträgt nur 20°. Daher wird schräg einfallendes Licht nicht gesehen. Wegen der Bildschärfe muß man diesen Blickwinkel noch weiter einengen. Normalerweise wird mit einem Pixel-Abstand von ca. 1mm gescannt. Dazu baut man den Phototransistor z.B. in eine Kugelschreiberhülse oder ähnliches ein. Das Öffnungsloch an der Spitze sollte zwischen 0.5 und 1mm groß sein. Der Phototransistor hat dabei einen Mindestabstand von ca. 10mm zur Öffnung. Grundsätzlich gilt, daß kleine Vorlagen auch kleine Öffnungen benötigen. Ist die Öffnung aber zu klein, verschwinden u.U wichtige Bilddetails in den Abtastzwischenräumen. Evtl. ist dann der Phototransistor BPW 13 (=BPW 14 ohne Linse) besser geeignet.

Alternativ kann der Phototransistor auch in eine ausgediente Farbbandkassette eingepaßt werden. Man bohrt an geeigneter Stelle ein kleines Loch mit oben erwähntem Durchmesser in die Kassette. Die Abtastöffnung muß einerseits möglichst nahe an der Vorlage angebracht sein, andererseits darf sie nicht das Abtastlicht unterbrechen. Kunststoffe sind meistens etwas lichtdurchlässig. Deshalb sollte man das Ganze mit schwarzem Isolierband umwickeln bzw. schwarz lackieren. Wenn man das Öffnungsloch verschließt, darf die Schaltung nicht mehr auf das Außenlicht reagieren. Wenn der Phototransistor nicht genügend gegen Fremdlicht abgeschirmt wird, erhält man un-

scharfe Bilder. Es empfiehlt sich also, die oben erwähnten Tips beachten.

Die Software

Die Software wurde in GFA-Basic erstellt. Das Scanner-Programm ist Public Domain - also für jeden zugänglich.

Wie bereits erwähnt, wird die Scanner-Hardware am Joystickport betrieben. Mein Scanner-Programm fragt diesen Port mit einem ganz ordinären "Peek"-Befehl ab. Das mag zwar die GEM-Spezialisten etwas schockieren, aber das gibt uns die Möglichkeit, auch andere Hardware durch Ändern dieser Peek-Adresse an anderen Ports einzusetzen.

Zum Scannen muß man einen Druckertreiber laden und diesen der Bildvorlage entsprechend modifizieren. Konkret ist wohl stets die Schrittzahl horizontal und vertikal an die jeweiligen Vorlagen anzupassen. Die Schrittweite (Pixel-Abstände) sollte ebenfalls auf die Vorlagengröße eingestellt werden.

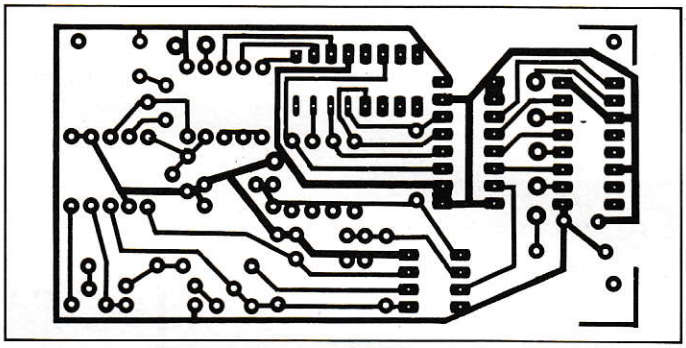


Bild 2. Das Platinen-Layout. Aus Platzmangel fehlt auf der Platine eine Verbindung. Von Pin 8 des ICs 2 muß eine Verbindung (z.B. mit Kupferlackdraht) gegen Masse gezogen werden

Wenn alle übrigen Vorbereitungen getroffen sind, kann die Abtastung gestartet werden. Auf dem Bildschirm sieht man Zeile um Zeile ein unscharfes "Urbild" entstehen. Der Abtastvorgang kann, falls erforderlich, jederzeit mit der ESC-Taste gestoppt werden. Wenn der Abtastvorgang beendet ist, wird das Urbild abgespeichert. Hat man das getan, kommt die Aufbereitung. Man verändert jetzt Helligkeit, Kontrast, Bildschärfe und zoomt bzw. entzerrt das Bild.

Danach speichert man das aufbereitete Bild als Neochrome- oder Degas-File ab. Die Malprogramme Degas (und Neochrome) helfen, das Bild weiter zu verbessern. Auch Fotomontagen sind möglich.

Die Bedienung des Scanner-Programms erklärt sich praktisch von selbst. Einige Punkte muß ich jedoch noch erwähnen:

1. Alle Funktionen und Menüpunkte sind mausgesteuert. Zusätzlich kann die rechte Maustaste einige Menüpunkte direkt auf dem Bildschirm auswählen (z.B. aus dem Druckertreiber).
2. Eingaben müssen mit der <Return>-Taste beendet werden.
3. Zusammen mit dem Druckertreiber speichert bzw. lädt man auch alle Bildkorrekturdaten.

4.1 Zuerst wird der Drucker initialisiert. Dies geschieht einmalig vor der Abtastung und stellt Geschwindigkeit, Vorschübe oder ähnliches ein. Diese Zeichenkette wird unter dem Menüpunkt "Initialisieren" eingegeben.

4.2 Während der Abtastung wird für jeden horizontalen Vorschub die zweite Zeichenkette ("Hor. Vorschub") ausge- geben.

4.3 Für jede neue Zeile muß ein Wagenrücklauf und ein Zeilenvorschub erfolgen. Das erledigt die dritte Zeichenkette ("Vert. Vorschub").

4.4 Die vierte Zeichenkette soll den Drucker wieder in den normalen Betriebszustand zurückstellen. Sie wird unter "Abschluß" eingegeben.

Um "Bildstörungen" bzw. Unschärfe zu verhindern, sind zwei einstellbare Verzögerungszeiten (Abtastung horizontal und vertikal) vorhanden.

Der Treiber wird wie folgt ediert:

<'> Dient nur zur optischen Trennung einzelner Zeichen. Die Zeichenketten werden dadurch etwas übersichtlicher. Dieses Zeichen wird später übergangen.

<&> weist das Programm an, die nächsten zwei Zeichen als einen hexadezimalen ASCII-Code zu betrachten.

Beispiel:

Eingabe-String "T'ex&74'&0D" wird zu mAusgabe-Strin"Text"+<Wagenrücklauf>.

Scanner-Praxis

1. Ausleuchten der Vorlage

Der verwendete Phototransistor BPY 14 reagiert auf sichtbares Licht. Eine gewöhnliche Tischlampe sorgt für ausreichende Belichtung der Vorlage. Der Phototransistor selbst hat nämlich keine eingebaute Lichtquelle.

Beim Ausleuchten ist unbedingt folgendes zu beachten:

- Die Vorlage muß gleichmäßig ausgeleuchtet werden. Die Ausleuchtung wird durch Abtasten eines weißen Blatt Papiers kontrolliert. Hierbei stellt man in Blattmitte mit dem Abtasthelligkeitsregler an der kleinen Elektronik etwa 8 Helligkeitspunkte ein und fährt anschließend an die Papierränder. Die Helligkeitswerte dürfen sich nur unwesentlich verändern.
- Fremdlicht muß man abschirmen. Ein nahes Fenster beleuchtet mit. Wenn nun plötzlich Wolken aufziehen, kommt es zu einem horizontalen Schattenstreifen.
- Reflexionswinkel unbedingt vermeiden. Die oftmals glänzenden Vorlagen reflektieren wie ein Spiegel. Schlimmstenfalls sieht unser Scanner dann nur noch eine Glühbirne bzw. Neonröhre.
- Beim Flachbett-Plotter hat es sich bewährt, die Photozelle um 45° zu neigen. Dadurch wirft sich die Photozelle selbst keinen Schatten. Die Belichtungslampe hat einen Abstand von ca. 80 cm und steht senkrecht über der Vorlage.
- Beim Drucker gibt es weniger Reflexionsprobleme, denn auf der gewölbten Vorlage konzentriert sich die Reflexion auf einer Linie. Die Lichtquelle (senkrecht über der Walze) darf wesentlich näher über der eingespannten Vorlage sein. 30 cm Abstand genügen zur gleichmäßigen Ausleuchtung.

2. Einstellen von Abtasthelligkeit und Kontrast

Wie bereits in der Schaltungsbeschreibung erwähnt, bietet schon die Elektronik eine Möglichkeit, die Abtasthelligkeit und den Abtastkontrast zu verstellen. Diese Einstellregler müssen immer der jeweiligen Vorlage angepaßt werden. Helligkeit und Kontrast verhalten sich genau so, wie man es von einem Fernsehgerät her kennt:

Zu wenig Kontrast läßt das Bild grau in grau erscheinen (hellgrau war weiß, dunkelgrau war schwarz). Bei zu viel Kontrast wirkt das Bild "hart". Es fehlen die Mitteltöne (dunkelgrau wird zu schwarz und hellgrau wird zu weiß). Der Helligkeitsregler hebt oder senkt die Helligkeit aller Bildinhalte gleichmäßig.

Zum Angleich der Regler an die Vorlage geht man zunächst von der Mittelstellung aus. Danach muß zuerst die Helligkeit (P2) und dann der Kontrast (P1) eingestellt werden. Man wiederholt die Einstellung von Helligkeit und Kontrast mehrmals, bis für die hellste Bildpartie (weiß) die Zahl 14 und für die dunkelste die Zahl 1 angezeigt werden.

Die Helligkeitszahl wird rechts unten im Druckermenü ständig angezeigt. Hierbei bedeutet die Zahl 0 das dunkelste Schwarz und die Zahl 15 das hellste Weiß.

Es ist also auch möglich, den vollen Zahlenbereich auszuschöpfen, indem man die Regler auf 0 bzw. 15 einstellt. Dabei ist es jedoch nicht immer einfach, die Einstellung zu kontrollieren, da ein Weiterdrehen der Regler keine Änderung (kleiner als Null oder größer als 15) bewirkt.

Beim Abgleichen von Helligkeit und Kontrast kommt es darauf an, daß die Photozelle auch tatsächlich auf einen sehr hellen bzw. dunklen Bildpunkt gerichtet ist. Hat man diese beiden Stellen im Bild ausfindig gemacht, wird während des Abgleichs immer zwischen diesen beiden Stellen hin- und hergefahren, und dabei wird mit den Reglern auf 14 (wenn hell) und 1 (wenn dunkel) abgestimmt.

Erfahrungsgemäß ist der Kontrastabgleich unkritischer als der Helligkeitsabgleich. Eine Abweichung von +- 1 Helligkeitszahl ist nicht so schlimm, denn das fertig abgetastete Bild läßt sich in Helligkeit und Kontrast nachträglich verändern. Der Menüpunkt hierfür heißt "Umfang".

3. Einstellen der Bildformate (Druckertreiber)

Vor der Abtastung muß man sich über die gewünschte Bildgröße auf dem Bildschirm im klaren sein. Zwar bietet meine Software auch eine Möglichkeit, das Bildformat nachträglich zu verändern bzw. zu verzerren. Aber die besten Ergebnisse bekommt man, wenn man das Bild etwa in der Originalgröße beläßt.

Also zückt man besser vorher den Taschenrechner:

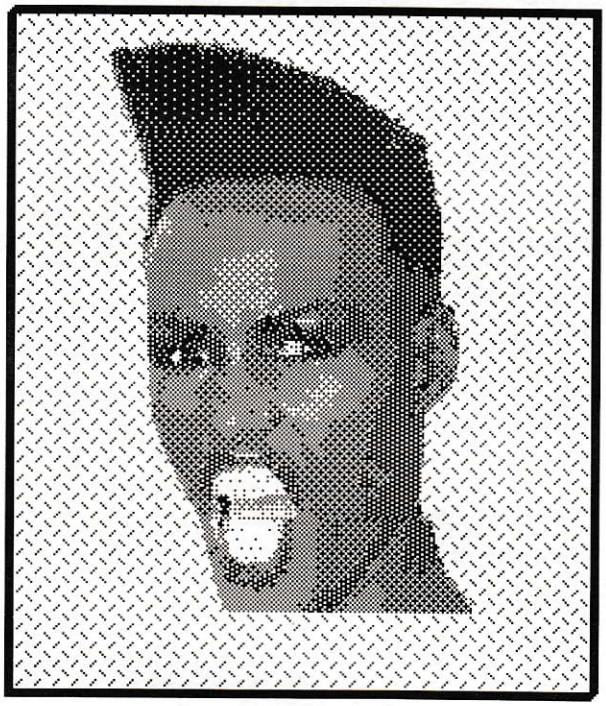
Sicher weiß jeder, daß die monochrome Auflösung 640 x 400 Pixel beträgt. Grundsätzlich sollte man für etwa vier Monitor-Pixel einen Abtastschritt vorsehen. Soll z.B. das Monitorbild vollständig "gefüllt" werden, wären das etwa 320 Abtastpunkte horizontal und 200 Punkte vertikal. (Zwei horizontale mal zwei vertikale Bild-Pixel kommen auf ein Ur-Pixel.)

Für den Preis eines unscharfen Bildes verkürzt sich die Abtastzeit, wenn man über dieses Verhältnis hinausgeht. Ein Erhöhen der Abtast-Pixel-Zahl bringt hingegen keine nennenswerte Verbesserung der Bildqualität mehr.

Die USM-Routinen in meinem Programm sind bei einem Ur-Pixel/Bild-Pixel-Verhältnis von 1:4 optimal. USM bringt augenscheinlich die volle Schärfe wieder zurück.

An dem folgenden Beispiel möchte ich erklären, wie der Druckertreiber eingestellt werden muß:

- Ein Bild von der Größe 100 * 100mm soll auf 150 * 150 Bildschirm-Pixel gescannt werden.
- Dazu müssen 75 * 75 Abtast-Pixel (= Ur-Pixel) eingescannt werden.
- Die Schrittweite horizontal beträgt 100mm / 75 = 1.33 mm.
- Die Schrittweite vertikal beträgt ebenfalls 1.33 mm.
- Der Druckertreiber wird entsprechend der obigen Vorgabe eingestellt. Horizontal- und Vertikalvorschub lassen sich auf 1.4 mm einstellen. Das ist nahe genug am Wunschwert 1.33 mm. Das abgetastete Bild fällt also etwas kleiner als gewünscht aus. Mit der Option "Zoom" kann das Wunschformat später genau erreicht werden.
- Da das Ur-Pixel etwas größer geraten ist, benötigt man auch weniger Abtastschritte: 100 mm / 1.4 mm = ca. 71 Schritte.
- Die Schrittzahlen sind unter Schrittzahl horizontal bzw. vertikal einzugeben.
- Die Abtastöffnung der Photozelle wählt man etwas kleiner als die Schrittweite (hier also ca. 1 mm Durchmesser).
- Die Steuer-Codes für den Druckertreiber werden für die Abtastschrittweite 1,4 mm ediert. Diese Zeichenkette paßt den Drucker- (bzw. Plotter-)Typ an.



4. Aufbereiten und Verschönern des Urbildes

Die Abtastbilder (Urbilder) können auf Diskette gesichert werden. Auf der PD-Diskette befinden sich bereits einige. Diese lassen sich betrachten, indem man sie mit "Lade Urbild" lädt und mit "Zeige Urbild" darstellt.

Das Urbild ist noch unscharf, und Gradation, Helligkeit und Kontrast entsprechen noch dem Urzustand. Jedes Urbild kann aber mit den folgenden Optionen verbessert werden:

- USM breit: Normalerweise sind Eingaben von ca. 5 praxisgerecht. Gibt man 0 ein, bleibt die Schärfe auf Urbildniveau. "USM breit" arbeitet auf Ur-Pixel-Ebene und verstärkt dünne Linien und kleine Punkte. Es funktioniert nur, wenn d i e Abtastöffnung der Photozelle stimmt (sie muß etwas kleiner als die Abtastschrittweite sein).
- USM schmal: auf Werte um die Zahl 5 stellen. "USM schmal" arbeitet auf Bildschirm-Pixel-Ebene (also 1/4 Ur-Pixel) und verhindert u.a. die "Treppcheneffekte" an diagonal verlaufenden Kanten. Auch hier muß die Breite der Abtastöffnung stimmen.
- Umfang: Funktioniert analog zu Helligkeit und Kontrast mit dem Vorteil, daß sich die beiden Einstellungen nicht beeinflussen. Licht wirkt nicht auf dunkle Bildinhalte und umgekehrt. Wenn Abtastkontrast und -helligkeit gestimmt haben, gibt man hier die Zahl 0 ein, ansonsten zwischen +-5.
- Gradation: ähnlich wie Umfang. Diese Einstellungen wirken aber nur auf ganz bestimmte Helligkeitsbereiche. Normalerweise stellt man 0 ein. Falls erforderlich, gibt man Werte bis +-5 ein. Positive Zahlen erhöhen stets die Helligkeit und umgekehrt. Die Gradation verändert hellere, mittelhelle und dunkle Grautöne unabhängig voneinander.

Ich wünsche noch viel Spaß beim Basteln und hoffe, daß mein kleines Programm Verwendung findet.

Ein Listing des Source-Codes kann man bei mir anfordern (ca. DM 20,-).

Ralf Bager
Friedensstr. 10 b
6082 Mörfelden-Walldorf

PS: Es gibt bekanntlich verschiedene TOS-Versionen. Deshalb ist es z.B. beim neuen Blitter-TOS oder beim uralten Disketten-TOS erforderlich, die "Joystick-Peek-Adresse" zu ändern. Sonst tappt der Scannner im Dunkeln. Man kann diese Funktion mit einem normalen Joystick überprüfen.

Ralf Bager

Digitalisieren in vier Graustufen

mit dem Easytizer

Die Idee zu diesem Programm entstand, als ich etwas enttäuscht die Qualität der digitalisierten Bilder des Easytizers im Monochrombetrieb sah. In diesem Modus gab es nur schwarze oder weiße Flächen und bestenfalls ein sehr grobes Raster; arbeitete man in der mittleren Auflösung und ließ es in ein hochauflösendes Bild umrechnen (für Ausdrucke unumgänglich), war das Ergebnis auch nicht berauschend. Da der Digitizer in vier Graustufen bis zu einer Auflösung von ca. 760*500 arbeitet, entstand bald die Idee, das für den Monochrommonitor zu nutzen. Intern legt das Programm ein Bild mit der Auflösung 640*400 und zwei Planes ab. Dieses Bild ist übrigens speicher- (64 kByte) und ladbar. Um gleich eine ungefähre Vorstellung zu haben, was nun eigentlich im Speicher ist, wird ein zweites Bild digitalisiert (s/w) und sofort angezeigt. Dies geschieht immer, egal ob einmal oder fortlaufend digitalisiert wird. Über einen Menüpunkt aus dem Menü *Rechnen* wird nun das vierfarbige Bild in ein monochromes umgerechnet.



Es stehen zur Zeit drei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Umrechnen in ein definiertes Muster
2. Umrechnen über eine zufällige Verteilung
3. wie zuvor, nur werden horizontal zufällige Aneinanderreihungen von gleichfarbigen Pixeln vermieden.

Diese Umrechnungsroutinen sind in 'C' geschrieben und dürften ausreichend schnell sein. Beim Versuch, diese Routinen in BASIC zu schreiben, dauerte eine Umrechnung fast 10 Minuten.

Im Menü *Parameter* verbirgt sich die Auswahl der Muster bzw. die *Helligkeit* für die Zufallsmuster. Bei der Musterauswahl ist zu beachten, daß jenes Mustergilt, das nach dem Invertieren mit dem 'OK'-Zeichen versehen ist. Man hat hier die Möglichkeit, auch die Farben Schwarz und Weiß zu ändern, während das bei den Zufallsmustern nicht möglich ist.

Beim Menüpunkt *Zufall* können nur drei Standardeinstellungen für Hell- bzw. Dunkelgrau gewählt werden. Neben den Buttons steht eine Prozentzahl, die angibt, wie hell bzw. dunkel der Grauton ist.

Die Menüpunkte aus dem Menü *Rechnen* können natürlich mehrmals angewählt werden, die große Bit-Map bleibt bis zum nächsten Digitalisieren erhalten. Das letzte Menü 'Invertieren' dient vor allem diversen Snapshot-Programmen (*Snapshot* von GST, *Scrcop* von Application Systems), da das Programm mit invertiertem Bildschirm arbeitet und so alle auf diese Art abgespeicherten Bilder negativ wären. Nebenbei wird gleichzeitig die Menüleiste abgeschaltet, damit das gesamte Bild zur Verfügung steht. Mit der Taste 'I' wird alles wieder normal. Über den Menüpunkt *Sichern* kann, wie oben erwähnt, das gesamte Bit-Map oder der Bildschirm im normalen Degas-Format (32034 Byte, Endung .PI3) gespeichert werden. Geladen können nur Bit-Maps werden, die jedoch erst nach Anwahl eines



Bild 1: Die Musterauswahl des Programms

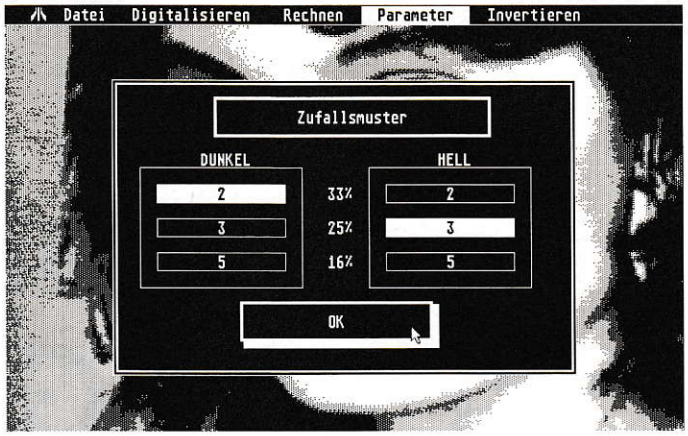


Bild 2: Auch Zufallsmuster lassen sich einstellen.

Punktes aus dem Menü 'Rechnen' auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Einige Tips für bessere Bilder

Der Easytizer ist sehr rotempfindlich, man sollte deshalb darauf achten, kein Bild mit großen grellroten Flächen als Vorlage zu nehmen (dies gilt natürlich nur, wenn man den Easytizer mit der gesamten Farbinformation füttert. Verwendet man z.B. eine Schwarzweißkamera, ist das egal). Obwohl der Digitizer sehr schnell ist, sollte man ein gutes, am besten ein digitales Standbild zur Verfügung haben. Sehr gute Ergebnisse erzielt man, wenn man mit einer Videokamera ein Foto etc. aufnimmt und sofort zum Rechner sendet. Legt man die Kamera auf einen Tisch und stellt das Bild 7-20 cm entfernt auf, erreicht man fast dasselbe wie mit einem teuren Reprostativ. Man muß nur für genug Licht sorgen; aber Vorsicht, auch zuviel Licht beeinträchtigt die Qualität. Sollte die Kamera über einen Backlight-Schalter verfügen, kann man damit den Kontrast verändern.

Spezielles über das Programm

Die Digitalisierroutinen sind aus der Zeitschrift ST-Computer, Ausgabe 9/87, entnommen. Die Umrechnungen bestehen eigentlich aus einfachen Bitverschiebe- und -kopierbefehlen. Das größte Problem war die Einbindung in das GFA-Programm. In der Anleitung des BASICs und in diversen Zeitschriften ist zwar wunderbar beschrieben, wie man C-Programme mittels des Befehls C: aufruft; wie man jedoch einen C-Compiler dazu bewegt, einen Code zu liefern, der auf diese Art und Weise aufrufbar ist, ist nirgends zu finden. Um anderen Anwendern unzählige Abstürze zu ersparen, einige Tips, wie ich das Problem löste.

Um ein C-Programm in BASIC einzubinden, muß es frei im Speicher verschiebbar sein. Aus diesem Grund dürfen keine absoluten Adressen und keine Relozierdaten vorhanden sein. Bei den Compileroptionen ist bei Turbo-C jedoch kein Punkt vorhanden, der dies gewährleistet. Man schreibt also sein Programm, darf aber das Wort *main* nicht verwenden.

```
void cdecl photobox(ZEIGER adr)
{
      switch(adr->was)
      {
      case 1: muster();      break;
      case 2: zufall_1();    break;
      case 3: zufall_2();    break;
      }
}
```

Das Programm sieht also aus wie ein Unterprogramm. Für die Datenübergabe verwendet man am besten Strukturen und übergibt nur die Adresse der Struktur.

```
typedef struct {
      unsigned int  was;
      unsigned int  *adresse;
unsigned int  h1;
      ...       unsigned int *schirm;
unsigned int zufallszahl;
}*ZEIGER;
```

Strukturen sollte man übrigens viel öfter benutzen, sie sind eine tolle Sache. Mit Variablen sollte man sehr sparsam umgehen und sie möglichst als *register* definieren. Danach compiliert man das Ganze mit den Standardeinstellungen. Für das Linken muß man sich eine spezielle Projektdatei erstellen. Man nimmt die *STANDARD.PRJ* und löscht die Zeile mit *TCSTART.O*. Dadurch wird verhindert, daß der Linker den Programmkopf und die Reloziertabelle dazuhängt. Das entstandene verstümmelte Programm sieht man sich am besten mittels eines Disassembler an, ob ja keine absoluten Adressen vorhanden sind. Ist alles in Ordnung, kann man das Programm ins GFA-BASIC einbinden. Dies geht am einfachsten mit dem Befehl *INLINE*.

```
INLINE c_prog%,2000
```

Die Datenübergabe kann mittels *POKEs* erfolgen (wie im Programm *PHOTOBOX*) oder etwas eleganter über Felder.

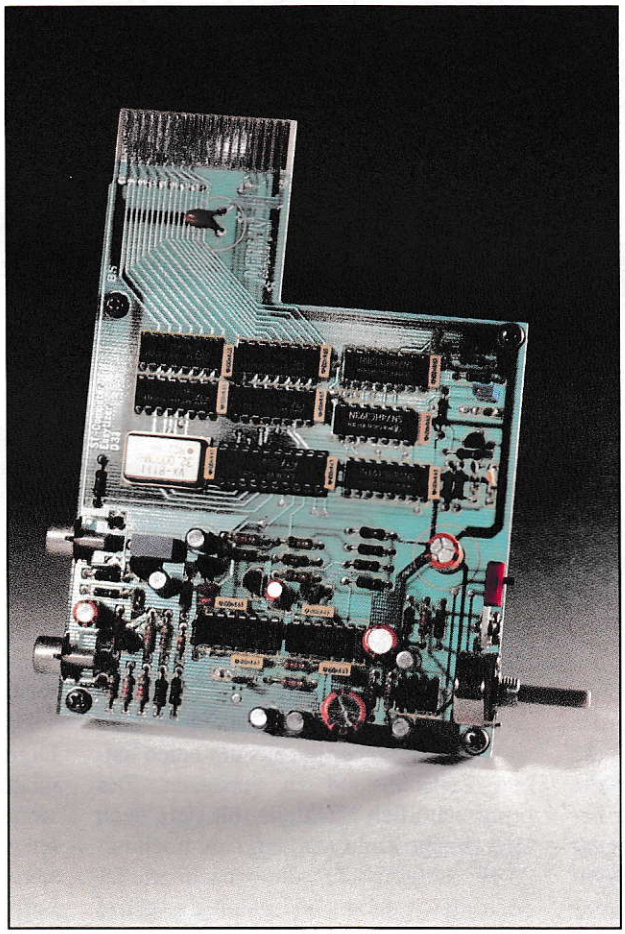
```
DPOKE c_dat%+40,dunkel%
LPOKE c_dat%+42,schirm_adresse%
DPOKE c_dat%+46,zufall_startzahl%
~C:c_prog%(L:c_dat%)  'c_dat%
ist die Adresse der Struktur
'besser und kürzer wäre das Verwenden
eines Feldes
```

Eine andere Möglichkeit ist, das disassemblierte Programm in den GFA-Assembler zu laden. Hier läßt sich vielleicht noch etwas ändern oder optimieren (wenn man kann). Danach startet man vom Assembler aus das GFA-BASIC, lädt sein BASIC-Programm und stellt den Cursor auf den Befehl *INLINE*. Wenn man jetzt die HELP-Taste drückt, erscheint am oberen Bildschirmrand eine Menüzeile, die neben den bekannten Punkten den Punkt *ASS* enthält. Nach dessen Anwahl ist man wieder im Assembler. Nun kann man das Unterprogramm assemblieren, es wird frei verschiebbar in den *INLINE*Befehl geschrieben. Diese Vorgehensweise ist auch in der Anleitung für den GFA-Assembler beschrieben; wenn man sie oft genug liest, findet man sie. Nach dem Verlassen des Assemblers ist man wieder im BASIC und kann alles sichern. Man sollte aus Sicherheitsgründen auch den *INLINE* abspeichern. Diese Möglichkeit des Zusammenspiels bietet natürlich nur der GFA-Assembler in Verbindung mit dem GFA-BASIC 3.0. Das Programm ist auf der Diskette zum Heft.

Reinhard Wiesler

Easytizer

Ein Videodigitizer



Ein Videodigitizer im Selbstbau soll nicht gleich bedeuten, daß dieser weniger leisten kann als ein Industriegerät. Die folgenden Leistungsmerkmale zeigen, daß der Easytizer mit so manchen Besonderheiten ausgestattet ist, die einen Nachbau durchaus lohnenswert machen.

Technische Daten:

- Ein Videosignal (0.5-1V_{ss}) kann mit einer Auflösung von maximal 768*600 (horizontal/vertikal) Bildpunkten in bis zu 4 Graustufen parallel digitalisiert werden.

- hohe Geschwindigkeit durch paralleles Digitalisieren der vier Graustufen und in Assembler geschriebene Einleseroutinen. Zeitbedarf: entweder 4 Halbbilder (80 ms) in vier Graustufen mit 640x200 Bildpunkten oder 4 Vollbilder (160 ms) in Schwarzweiß mit 640x400 Bildpunkten. Diese Zeiten sind reale Zeiten, d.h. es vergehen z.B. 80 ms, bis das vollständige Bild in den Rechner übertragen ist und auch sichtbar wird. (Das bedeutet 12.5 Bilder pro Sekunde.)

- gute Störsicherheit durch eingebauten Videoverstärker, so daß auch verrauschte Videosignale oder Signale von Videorekordern noch gut verarbeitet werden können.

- Betrieb am ROM-Port des ST mit einem maximalen Strombedarf von nur ca. 150 mA durch die Verwendung programmierbarer Logik und der Möglichkeit, die ganze Karte aus dem Speicher auszublenden (mittels Steckbrükke J1).

- Anschluß einer "Schnappschuß-Taste" ermöglicht das Festhalten eines Bildes von der Kamera aus.

- wahlweise manuelle oder automatische Weißwerteinstellung, so daß nur ein einmaliger Abgleich an den Kameratyp erfolgen muß.

Aufbau eines Videosignals

Zunächst etwas über die deutsche Videonorm (PAL). Zur Übertragung von Schwarzweißbildern über einen Informationskanal einigte man sich schon vor langer Zeit auf die noch heute gebräuchliche Form, das BAS-Signal (Bild-, Austast- und Synchron-Signal).

Ein VideoSignal enthält zweierlei Information:

1. Synchroninformation
2. Bildinformation

1. Die Synchroninformation

Die Synchroninformation dient dazu, einen Gleichlauf des zeilenweise abgetasteten Bildes der Aufnahme (z.B. Videokamera) und der Wiedergabeeinheit (z.B. Monitor) zu erzwingen. Dies ist nötig, da es in der Praxis nahezu unmöglich ist, in der Wiedergabeeinheit exakt dieselbe Frequenz und die Phasenlage zur Aufnahmeeinheit - besonders auf längere Zeit - zu halten. In der Synchroninformation sind die Zeilen- und die Bildfrequenz enthalten. Die Zeilenfrequenz (15.625 kHz) ist die Frequenz, mit der z.B. der Elektronenstrahl eines Monitors wieder an den linken Rand und ein Stück nach unten springt, um dann von links nach rechts eine neue Zeile zu schreiben. Mit der Bildfrequenz (50Hz) wiederholt sich eine komplette Bildperiode, die aus 312 bzw. 313 Zeilen (dazu später mehr) besteht, und der Elektronenstrahl springt an die linke obere Ecke zurück.

Zur Bildwechselsynchronisation (Halbbildwechel) bedient man sich einer speziellen Rasterwechselimpulsfolge (siehe auch Bild 1), die elektronisch jedoch durch simples Integrieren des abgetrennten Synchronsignales ausgewertet werden kann. Die Synchroninformation liegt pegelmäßig deutlich unter der Bildinformation und kann deshalb mit relativ einfachen Mitteln abgetrennt werden.

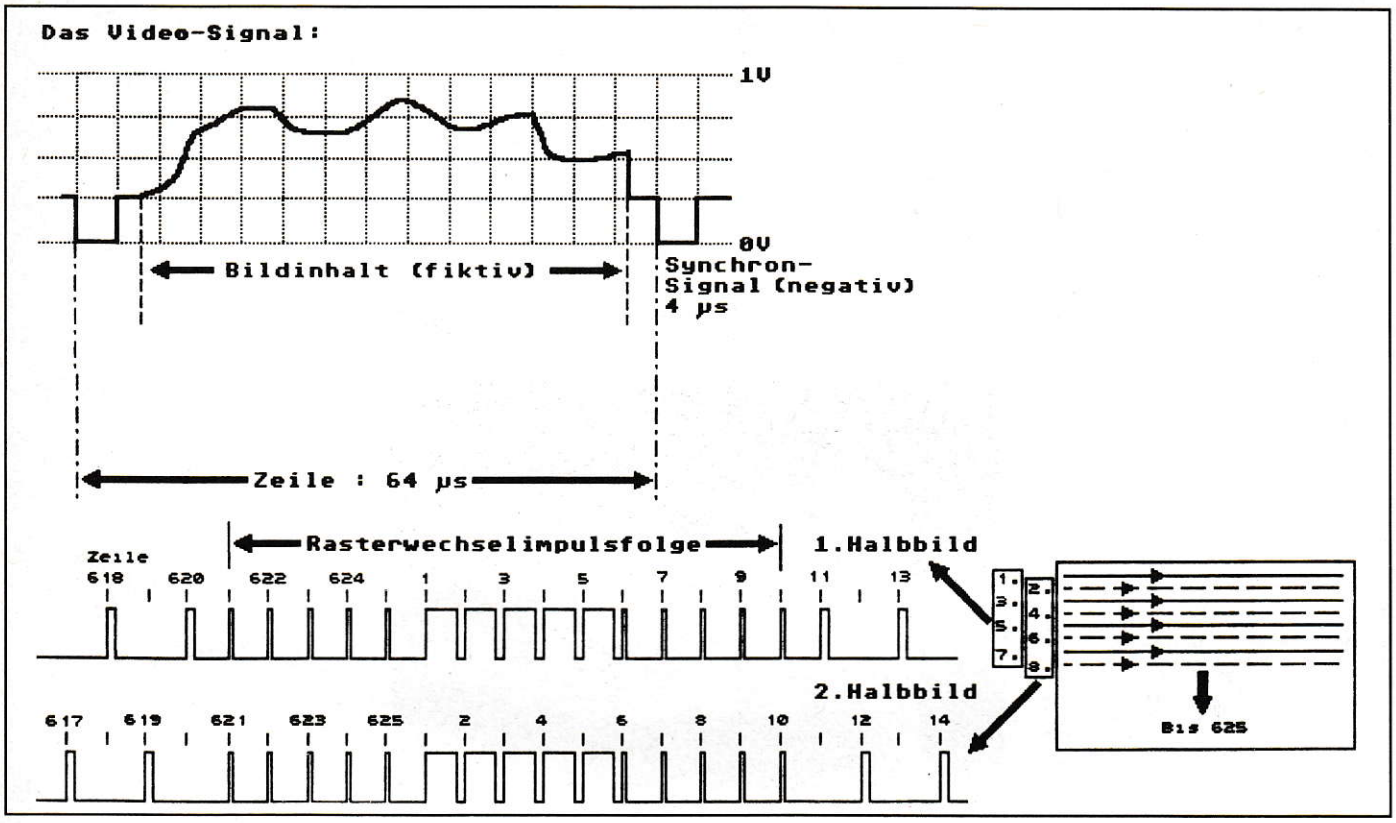


Bild 1. Oben wird eine komplette Videozeile dargestellt. Der Freiraum zwischen Bild- und Synchronsignal wird vordere bzw. hintere "Schwarzschulter" genannt. Bei der Rasterwechselimpulsfolge ist zu beachten, daß 618 die letzte und 11 theoretisch die erste (richtige) sichtbare Zeile ist. Bei den öffentlichen Rundfunkanstalten werden diese ersten sichtbaren Zeilen jedoch oft dazu benutzt, zusätzliche Informationen wie Videotextdaten zu übertragen. In Wirklichkeit ist ein Fernsehgerät meistens so justiert, daß die wahre Bildgröße über den Rand der Bildröhre hinausgeht und daher etwa die ersten und letzten 20 Zeilen sowie ein kleiner Teil der Zeilen links und rechts verlorengehen.

2. Die Bildinformation

Eine Zeile enthält im Verlauf von links nach rechts die Helligkeitsinformation des Bildes. Daher auch die Tatsache, daß die horizontale Bildauflösung nur durch die Bandbreite der Übertragungsstrecke bestimmt wird, die vertikale jedoch von der Zeilenzahl. Eine Zeile ist in Zeilensynchronimpulsen eingeschlossen. Eines wurde Ihnen bis jetzt jedoch vorenthalten: Sie haben sich vielleicht schon gewundert, warum ein Bild einmal 312 und das andere Mal 313 Zeilen haben soll. Das rührt daher, daß man einen akzeptablen Kompromiß zwischen der Bandbreite der Übertragungsstrecke und der Zeilenzahl (vertikale Auflösung) finden mußte. Aus diesen Überlegungen wurde das Interlace-Verfahren geboren.

Das Interlace-Verfahren...

...steigert die Zeilenzahl des Videobildes auf das Doppelte, ohne jedoch die Übertragungsbandbreite zu erhöhen. Das Prinzip beruht einfach darauf, daß man in einem Halbbild nur ungerade und im nächsten, um einen halben Zeilenabstand versetzt, nur gerade Zeilen überträgt. Daraus resultiert, daß es jetzt zwei Halbbilder mit 313 und 312 Zeilen gibt. Der Rasterzeilenimpulsfolge wird dabei die Aufgabe übertragen, ein Halbbild dem anderen gegenüber jeweils um einen halben Zeilenabstand zu versetzen. Das bringt natürlich Nachteile mit sich, denn eine einzige Zeile wird jetzt nur noch mit 25 Hz 'aufgefrischt', die benachbarte jedoch gleich darauf und damit das ganze Bild wie gehabt mit 50 Hz. Das damit erkaufte Flimmern benachbarter Zeilen zueinander kann bei normalen 'Fernsehbildern' und aufgrund der zeitlichen Integrierwirkung des menschlichen Auges vernachlässigt werden. Bild 1 soll diese Zusammenhänge noch etwas anschaulicher darstellen.

Die Farbinformation im Videosignal

Ein FBAS-Signal (Farb-, Bild-, Austast- und Synchronsignal) unterscheidet sich von einem BAS-Signal lediglich durch eine in Quadraturmodulation aufmodulierte Farbinformation mit einer Trägerfrequenz von 4,43 MHz und dem sogenannten Farbburst, der direkt auf das Synchronsignal folgt. Bei diesem Burst handelt es sich um etwa zehn Perioden der Farbträgerfrequenz, die zur Synchronisation des Quadraturdemodulators benötigt werden.

Da der Easytizer ein Schwarzweiß-Digitizer ist und diese Farbinformation nicht auswerten kann, soll hierauf nicht weiter eingegangen werden. Jedoch wollen wir auf einen wichtigen Punkt hinweisen: Diese dem Bildsignal überlagerte Farbträgerfrequenz macht sich, unter Umständen, als störendes Muster auf dem digitalisierten Bild (Moiré-Muster) bemerkbar. Abhilfe schafft entweder ein Farbträgersperrfilter oder die Verwendung einer reinen Schwarzweißkamera.

Video und Computer

Um Videosignale elektronisch zu verarbeiten, muß man schon etwas mehr Aufwand treiben, als z.B. bei Audio-Signalen. Die ganze Elektronik des Easytizers konnte jedoch auf einer nur 100*100 mm großen doppelseitigen und durchkontaktierten Platine untergebracht werden. Dies ist dem Einsatz von relativ hochintegrierten Logikbausteinen und einem GAL zu verdanken. Bei diesem GAL handelt es sich um einen programmierbaren Logikbaustein (siehe Artikel über GAL-Prommer in diesem Heft), der hier praktisch die Rolle der 'allesverbindenden Logik' spielt. Durch diese Maßnahme konnten etwa

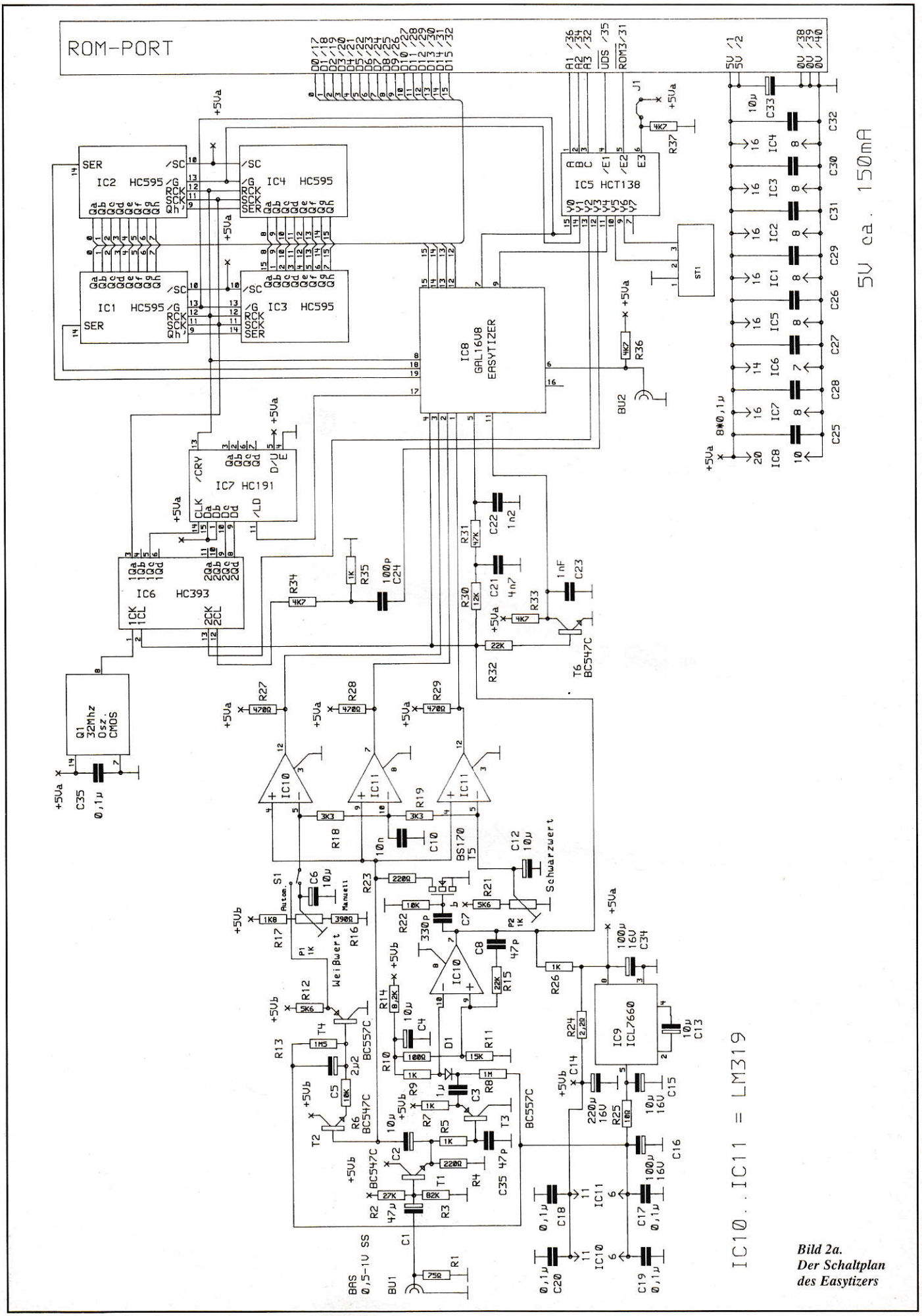


Bild 2a. Der Schaltplan des Easytizers

fünf weitere Logik-Chips eingespart werden.

Video und Easytizer

Betrachtet man zunächst einmal den Analogteil des Easytizers (Schaltplan siehe Bild 2), wird man wohl sinnvollerweise bei der Video-Eingangsbuchse anfangen. Zuerst gelangt das Videosignal vom Eingang zu einem Emitter-Folger (T1) mit hohem Eingangs- und niedrigen Ausgangswiderstand, wodurch eine Rückwirkung der Schaltung (durch die Komparatoren usw.) ausgeschlossen wird. Danach läßt sich die Schaltung in 3 Funktionsbereiche aufteilen:

1. Synchronsignal-abtrennung und "Klemmschaltung"

Die Synchronabtrennung inklusive Klemmschaltung ordnet sich rund um einen Komparator aus IC10 an. Nachdem das Videosignal durch einen Tiefpaß entstört und erneut gepuffert wurde, gelangt es zur eigentlichen Synchronabtrennung. Da der Synchronpegel der niedrigste des ganzen Videosignales ist, wird er sich an dem Knotenpunkt C3/D1 auf die Spannung am Knotenpunkt R14/C4 (etwa 3,2V) minus der Durchbruchspannung von D1 und minus dem Spannungsabfall über R9 (etwa 100mV_{ss}) einstellen. Die zum Zeitpunkt des Synchronimpulses an R9 abfallende Spannung wird von dem Strom durch R8 und dem konstanten Tastverhältnis (Synchron/Rest) bestimmt. Der Strom durch R8 bleibt weitestgehend signalunabhängig und damit auch die Synchronamplitude über R9. Ein nachfolgender Komparator (IC10) wertet diesen Spannungsabfall über R9 aus und springt mit seinem Ausgang auf 1, sobald die Spannung am Knotenpunkt D1/R9 die am nichtinvertierenden Eingang anliegende Spannung unterschreitet. R15 und C8 dienen lediglich der Störsicherheit. Somit liegt das positive Synchronsignal am Ausgang des Komparators an. Dieses Synchronsignal gelangt über ein Differenzierglied an das Gate des selbstsperrenden MOSFET T5. Durch das kurzzeitige Leiten von T5 bewirkt dies ein 'Festklemmen' des Synchron-, und damit Bezugspegels auf genau 0V. Das ist nötig, da Videosignale in den meisten Fällen gleichspannungsfrei übertragen werden und der Weiß- bzw. Schwarzwert von den Signalamplituden abhängt. Klemmt man jedoch das Videosignal am Synchronpegel fest, ist die Helligkeitsinformation nicht mehr relativ zum Synchronpegel des Videosignales, sondern fest auf 0V bezogen.

Halbleiter:

IC1,IC2,IC3,IC4:	74HC595
IC5:	74HCT138
IC6:	74HC393 oder 74HCT393
IC7:	74HC191
IC8:	GAL16V8-35 programmiert
IC9:	ICL7660
IC10,IC11:	LM319
T1,T2,T6:	BC548C o.ä.
T3,T4:	BC558C o.ä.
T5:	BS170

D1: 1N4148

Q1: 32 MHz Quarzoszillator CMOS

Widerstände:

alle 4 W Kohleschicht, 5%

R1 :	75Ω
R2 :	27k
R3:	82k
R4,R23:	220Ω
R5,R7,R9, R26,R35:	1k
R6,R22:	10k
R8:	1M
R10:	100Ω
R11:	15k
R12,R21:	5k6
R13:	1M5
R14:	8k2
R15,R32:	22k
R16:	390Ω
R17:	1k8
R18,R19:	3k3
R24:	2Ω2
R25:	10Ω
R27,R28,R29:	470Ω
R30:	12k
R31:	47k
R33,R34, R36,R37:	4k7

P1: Potentiometer 1kΩ 4mm Achse
P2: Trimmer 1kΩ klein stehend

Kondensatoren:

C1:	47µ / 16V Elko stehend
C2,C4,C6, C12,C13,C15:	10µ / 16V Elko stehend
C3:	1µ Folie
C5:	2µ2 / 16V Elko stehend
C7:	330p Keramik
C8, C36:	47p Keramik
C10:	10n
C14:	220µ / 16V Elko stehend
C16:	100µ / 16V Elko stehend
C17,C18,C19,C20, C35, C25 bis C32:	100n mini
C21:	4n7 Folie
C22:	1n2 Folie
C23:	1n Folie
C24:	100p Keramik
C33:	10µ / 16V Tantal
C34:	100µ / 16V Elko stehend

Sonstiges:

BU1,BU2 : Chinch-Buchse für Print-Montage
ST1,S1,J1 : 8polige Pfostenleiste
1 Platine Easytizer
1 Adressierstecker
4 Abstandsbolzen M3*15
4 Muttern M3
S1 Mini-Kippschalter 1 mal Um

Für das Trigger-Kabel:

bis zu 10m einadrig abgeschirmtes Kabel
1 Taste (Schließer)
1 Chinch-Stecker

Bild 2b. Die Stückliste

2. Die Bildsignal-auswertung

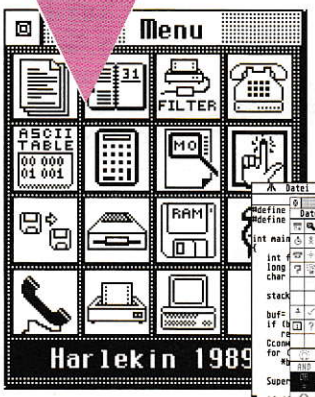
Das nun 'festgeklemmte' Videosignal gelangt an die nichtinvertierenden Eingänge von drei Komparatoren, deren invertierende Eingänge wiederum mit einer als 'Referenzleiter' dienenden Spannungsteilerkette verbunden sind. Die mit P2 einstellbare Spannung am unteren Ende des Spannungsteilers bestimmt den Schwarz- und die am oberen logischerweise den Weißwert. Mit diesen drei Komparatoren ist ein sogenannter Flash-A/D-Wandler realisiert, der an den Ausgängen den digitalen Momentwert des analogen Eingangssignals dezimal-codiert hervorbringt. Die Anzahl der Komparatoren, deren Ausgänge logisch high werden, ist ein Maß für die Eingangsspannung (Helligkeit) und somit für eine der vier Graustufen. Sind alle Ausgänge Null, entspricht dies dem niedrigsten Grauwert (schwarz). Diese dezimal-codierte Information wird dann im nachfolgenden GAL zu einem 2-Bit-Binär-Code decodiert.

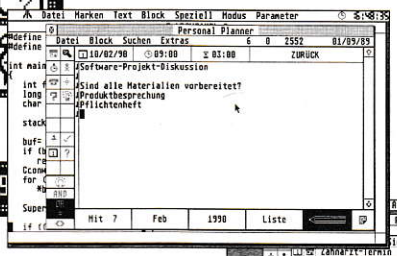
HARLEKIN

Teil 3: Die Datenbank und der Terminplaner

Einer für alles, alle für einen!

Da es fast unmöglich ist, Ihnen alle Funktionen HARLEKINs auf einmal vorzustellen, wollen wir dieses kompakte Wunderprogramm jeden Monat häppchenweise servieren.





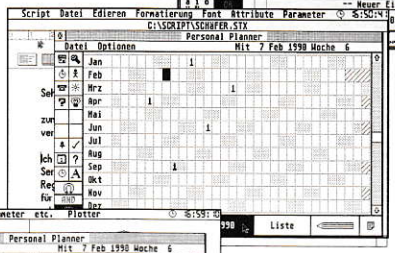
Aufruf des Personal-Planner-Editors aus TEMPUS





Aufruf der PP-Liste aus WORDPLUS

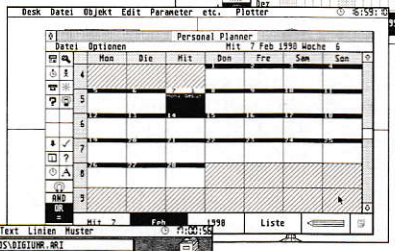
Einer der mächtigsten Programmteile HARLEKINs ist der Personal-Planner (PP). Der PP läßt sich vollkommen individuell benutzen. So können Sie sämtliche wichtigen Termine, Geburtstage, Memos usw., aber auch ganze Bucharchive oder 100seitige Berichte ohne Probleme verwalten. Ihrer Phantasie sind keine Grenzen gesetzt. Höchstens die die Größe Ihres Arbeitsspeichers hat da noch ein Wort mitzureden. Da Sie für jeden Einsatzbereich mit dem mitgelieferten Icon-Editor ein eigenes Symbol (max. 16) erstellen können, lassen sich die gewünschten Daten per Mausklick auf das betreffende Symbol auf einfache Art und Weise ausfiltern. Dabei sind auch Kombinationen und logische Verknüpfungen möglich.



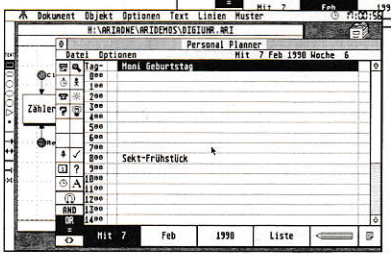
Aufruf der PP-Jahresübersicht aus SCRIPT

Für den schnellen Zugriff steht Ihnen eine textorientierte Suchfunktion zur Verfügung, die Daten blitzschnell nach einem Stichwort findet. Zuletzt können Sie Ihre Daten komplett oder auch selektiv ausdrucken, damit Sie alles schwarz auf weiß festhalten können.

Der PP benutzt den Editor HARLEKINs zur Eingabe von Daten und besitzt vier Darstellungsmodi: Komplettliste,Tages-, Monats- und Jahresübersicht. Damit lassen sich Daten termingerecht und übersichtlich erfassen und verwalten. Ferner kann man Termine sowohl auf ihr Eingabe- als auch auf ihr Bezugsdatum beziehen. So besteht z.B. die Möglichkeit, einen Brief mit seinem Eingabe- und ein Memo mit seinem Bezugsdatum zu erfassen.



Aufruf der PP-Monatsübersicht aus STAD



Aufruf der PP-Tagesübersicht aus ARIADNE

Wir würden Ihnen gerne noch mehr über den Personal-Planner erzählen, aber testen Sie doch selbst, HARLEKIN gibt es bei Ihrem Händler!

HARLEKIN ist u.a.: reset-fester Editor, Diskmonitor (Dateien und Sektoren), Formatierprogramm, reset-feste Datenbank und Terminplaner, Taschenrechner, reset-feste RAM-Disk, Tastatur-Macro-Programmer, Kopierprogramm, luxeriöses Diskutitlity, einstellbarer Wecker und (Stopp-)Uhr, intelligenter Druckerspooler mit optionaler Ausgabe auf Disk, Bildschirmschoner, Systemzeichensatzeditor und -installer, Druckkonverter, ASCII-Tabelle mit Übernahme in GEM-Programme, Terminalprogramm, Tastatur-Reset (Warm- und Kaltstart), eigene System-Fileselectorbox, stark erweitertes Kontrollfeld, Quickmouse, RS232-Einstellung,...

DM 129,-

Unverbindlich empfohlener Verkaufspreis

MAXON

Bestellcoupon MAXON Computer GmbH Industriestraße 26 6236 Eschborn Tel.: 06196/481811

Name: _____

Vorname: _____

Straße: _____

Ort: _____

Unterschrift: _____

Hiermit bestelle ich:

☐ Harlekin DM 136,50 inkl. Porto u. Verpackung

☐ Vorauskasse
☐ Nachnahme

Auslandsbestellungen **nur** gegen Vorauskasse

3. Der Weißwertgleichrichter und die negative Spannungsversorgung

Der um T2 und T4 aufgebaute Weißwertgleichrichter dient lediglich dazu, den Maximalwert des Videosignals und damit die hellste Stelle festzuhalten, um ihn dann wahlweise als Referenz der oberen Spannungsteilerkette heranzuziehen (automatische Helligkeitseinstellung).

Die zum Betrieb des Analogteils nötige negative Spannung wird ganz konventionell mit IC9 erzeugt. Außerdem sind die Versorgungsspannungen des Analogteils aufgrund der möglichen Störeinkopplungen jeweils durch ein R/C-Glied entkoppelt.

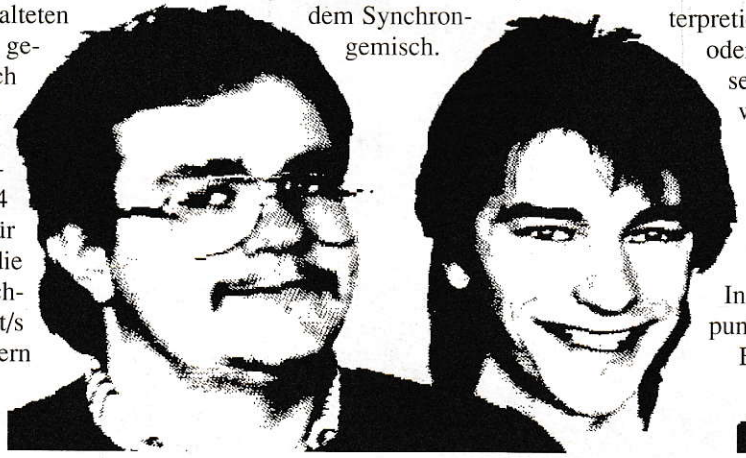
Der Digitalteil

Um ein Bild digitalisieren zu können, muß man sowohl das Zeitraster (Takt) als auch die Zahl der analogen Werte (Graustufen) in eine begrenzte Anzahl von endlich kleinen Werten aufteilen. Der Punkttakt beträgt beim Easytizer exakt 16 MHz. Das bedeutet, daß dem Videosignal mit einer Frequenz von 16 MHz eine Probe entnommen wird, die Auskunft über die Helligkeit in vier Stufen gibt. Diese zwei Bits werden dann mit dem 16-MHz-Takt in jeweils zwei 16-Bit Schieberegister (IC1/IC3, IC2/IC4) geschoben. Den Takt für die Schieberegister liefert der Ausgang Qa der einen Hälfte des zweifachen 4-Bit-Binärzählers IC6, der seinerseits von einem 32-MHz-Quarzoszillator getaktet wird. Dieser Zähler wird von dem Synchronsignal gelöscht und damit synchronisiert. Ausgang Qc dieses Zählers taktet wiederum den synchronen 4-Bit-Zähler IC7. In IC7 wird mit dem Synchronsignal der Zählerstand der anderen Hälfte von IC6 geladen, der allein der Software-Kontrolle unterliegt. Von IC7 wird lediglich der Übertragsausgang (/CRY) benutzt, welcher bei einem Überlauf von IC7 den Schieberegisterinhalt von IC1 bis IC4 in die intern nachgeschalteten Register überträgt. Das geschieht aber nicht periodisch alle 16 Bit-Takte, sondern nur alle 64 und außerdem abhängig von dem Dateneingang n (an IC7) in n*4 Stufen versetzt. Grund für diese Maßnahmen ist, daß die Datenübertragung zum Rechner hin nicht mit 32 MBit/s erledigt werden kann, sondern höchstens mit 8 MBit/s. Also wird eine Videozeile in Spalten zu je 16 Bildpunkten eingeteilt, die sich im Abstand von 64 Bildpunkten wiederholen. Um trotzdem alle Spalten für den Rechner zugängig zu machen, ist die Verschiebung der Spalten in Schritten zu 16 Bildpunkten über den Zählerstand der zweiten Hälfte von IC6 softwaremäßig einstellbar. Damit wurde die nötige Übertragungsrate auf ein Viertel reduziert, der Zeitaufwand ist jedoch um ein Vierfaches gestiegen (80ms statt 20ms).

Ein weiterer Nachteil soll nicht verschwiegen werden: Durch das Zusammenfassen von vier aufeinanderfolgenden Bildern zu einem Bild im Rechner sollte sich der Bildinhalt über vier Perioden hinweg so gut wie nicht verändern, da es sonst zu störenden Verschiebungen kommen kann. In der Realität hat sich jedoch gezeigt, daß sich bewegte Bilder doch noch recht gut digitalisieren lassen, da eine Digitalisierzeit von 80ms vergleichsweise kurz ist.

Die Seriell-parallel-Wandlung

Die Dateneingänge der Schieberegister sind mit den Ausgängen von IC8 verbunden, die die decodierten Informationen der drei Komparatoren liefern. Die Ausgänge der Schieberegister sind direkt mit dem Datenbus des Rechners verbunden und werden über den 1-aus-8-Decoder IC5 aktiviert. Der Rest des Digitalteils setzt sich aus IC5, IC8 und wenigen passiven Bauelementen zusammen. IC5 steuert den Zugriff auf die Hardware-Ressourcen in Abhängigkeit von der Zugriffsadresse und den Steuersignalen /UDS und /ROM3. IC8 bildet außer dem bereits erwähnten Decoder auch ein durch den Rechner lesbares Statusregister, welches Informationen über den Zustand der Hardware gibt. Die an IC8 angeordneten passiven Bauelemente dienen lediglich einer Verlängerung des Synchronimpulses bzw. dem Abtrennen der Bildfrequenz aus dem Synchrongemisch.



Die besondere Rolle des GALs

Bei diesen GALs handelt es sich, wie Sie vielleicht schon wissen, um eine weiterentwickelte Variante der PAL-Familie. Gegenüber PAL-Bausteinen sind GALs in CMOS-Technologie gefertigt, haben einen geringeren Leistungsverbrauch, sind in den dynamischen Eigenschaften überlegen und besitzen eine wesentlich flexiblere Ausgangsstruktur. Durch den Einsatz dieses GALs konnte die nötige Gatterlogik auf Null reduziert werden. Die Funktionen, die das GAL hier erfüllt, sollen im folgenden kurz zusammengefaßt werden.

1. Decodieren der von den drei Komparatoren gelieferten Information zu einem 2-Bit-Binärcode.

2. Bildung eines vom Rechner lesbaren Statusregisters, das über Synchronsignale, die Schnappschußtaste und den Zustand der Schieberegister (voll/leer) Auskunft gibt.

Das Listing zeigt die JEDEC-Datei, welche zum Konfigurieren des GALs benötigt wird. Diese Datei muß mit Hilfe eines entsprechendes Programmiergeräts in ein GAL übertragen werden (z.B. mit dem MGP 16/20, siehe Artikel in diesem Heft).

Aus hart mach weich...

Durch die Easytizer-Hardware wird der ROM-Bereich von $FB000-$FBFFFF belegt. In diesem 64kByte-Block wiederholen sich periodisch die Register des Easytizers, über die der Datenaustausch mit dem Rechner stattfindet. Da das Schreiben in diesem Bereich nicht möglich ist (sonst zwei Bömbchen —> Busfehler), Betriebszustände der Hardware jedoch durch den Rechner manipulierbar sein sollen, wird einfach der Zugriff auf ein bestimmtes Register als Ausgabe interpretiert. Außerdem sollten nur Wort- oder Byte-Zugriffe auf gerade Adressen stattfinden, da sich die Hardware sonst nicht ansprechen läßt.

Im folgenden nun die Bedeutung der Easytizer-Register:

$FB0000 SR0, nur Wortzugriff

In diesem Register sind 16 Bildpunkte des niederwertigen Teils der Bildinformation (Bitplane 0) verfügbar. Der Inhalt dieser Register stammt aus einem Schieberegister, in welches alle 4µs die

16 Bildpunkte der momentan über den Spaltenzähler eingestellten Spalte übertragen werden. Ein Zugriff auf diese Register bewirkt gleichzeitig ein Zurücksetzen des LWF-Bits im Statusregister.

$FB0002 SR1, nur Wortzugriff

Wie oben, jedoch der höherwertige Teil der Bildinformation (Bitplane 1).

Beide Register sind so organisiert, daß sie direkt mit dem Bildspeicher des ATARI korrespondieren, und deshalb nur zum richtigen Zeitpunkt an die richtige Stelle des Bildspeichers kopiert werden müssen, damit auf dem Monitor das digitalisierte Abbild des Videosignals entsteht.

$FB0004 INZ, Wort- oder Byte-Zugriff

Ein Zugriff auf diese Register erhöht den Spaltenzähler, mit dem kontrolliert wird, welche von vier Spalten zu 16 Bildpunkten in die oben genannten Register übertragen werden. Die gelesenen Daten erhalten hier keine Information, nur der Zugriff zählt. Es sind vier Zugriffe nötig, um die Spalten 16-bildpunktweise nach rechts zu rücken.

$FB0006 LZ, Wort- oder Byte-Zugriff

Ein Zugriff auf dieses Register löscht den Spaltenzähler. Damit ist die am weitesten links liegende Spalte eingestellt.

$FB0008 STATUS, Wort- oder Byte-Zugriff

Statusregister, das über Synchronsignale im Easytizer Auskunft gibt. Von den 16 Bits werden lediglich vier benutzt:

Bit 15: LWF
Dieses Flag wird gesetzt, wenn ein neues Langwort aus den Schieberegistern IC1-IC4 in die intern nachgeschalteten Register übertragen wurde, und durch einen Zugriff auf SR0 und am Anfang einer Zeile gelöscht. Zweck dieses Flags ist es, ein Synchronsignal zwischen Rechner und Videosignal zu ermöglichen. Aus Zeitgründen ist es jedoch nur möglich, am Anfang einer Zeile auf den Spaltentakt zu synchronisieren. Probleme ergeben sich jedoch nicht, da die Taktfrequenz des ATARI (genau 8 MHz) ein Vielfaches des Spaltentaktes (genau 250 kHz) ist und bei richtigem Timing der Software keine Zeitverschiebungen auftreten.

Bit 14: CSYNC
Das pure, positive Synchronsignal, über



ein Monoflop um etwa 7,8µs verlängert, das ebenfalls zur Synchronisation des Rechners mit dem Videosignal dient.

Bit 13: VSYNC
Diese Bit wird für etwa 160µs während eines Rasterwechsels aktiv.

Bit 12: TASTE
Diese Bit wird bei gedrückter Schnappschuß-Taste aktiv.

Das Zeitproblem

Obwohl der ATARI nicht einer der müdesten Rechner ist, kann er ohne DMA (Speicherdirektzugriff) oder ähnlichen hardwareintensiven Einrichtungen nicht ohne weiteres die bei der Videobildverarbeitung anfallenden Datenmengen in Echtzeit aufnehmen. Deshalb mußte der Datenberg in vier kleiner, verdaulichere Portionen aufgeteilt werden. Also wurde eine Videozeile in vier Spalten zu je 16 Bildpunkten aufgeteilt, die sich im Abstand von 64 Bildpunkten wiederholt. Natürlich erkauft man sich keinen Vorteil ohne Nachteil, denn um das vollständige Videobild in den Rechner zu übertragen, benötigt man jetzt die vier- bzw. achtfache Zeit (80/160ms). Somit muß die Software nur noch im Abstand von 4µs ein Langwort aus dem Easytizer an die richtige Stelle des Bildspeichers transportieren.

Der Punkttakt beträgt 16MHz (62,5ns/Punkt), also würde ohne eine Spalteneinteilung die Spaltenfrequenz, also die Frequenz, mit der jeweils 16 neuen Bildpunkte in den Schieberegistern bereitstehen, genau 1MHz (16MHz/16 Bildpunkte) betragen. Abgesehen davon, daß sich mit dieser Frequenz kein softwäremäßiger Datentransfer mehr abwickeln läßt, ergibt sich noch ein weiteres Problem: Das Zeitfenster, das unweigerlich beim Synchronisieren mit dem Spaltentakt entsteht, würde größer sei, als der Spaltenabstand. Das sogenannte Zeitfenster kommt dadurch zustande, daß der Zustand dieses Bits periodisch (hier alle 2,5µs) abgetastet wird und daher, daß beide Vorgänge asynchron zueinander ablaufen, es zu einer 'Streuung' kommen kann, die der Abtastzeit entspricht. Dieses Zeitfenster (oder auch Phasenstreuung) beträgt mit alle Programmiertricks etwa 2,5µs, also liegt man mit 4µs Spaltenabstand (Spaltenfrequenz 250kHz) auf der sicheren Seite.

Praktische Möglichkeiten des Easytizers

Der Easytizer ist in seinen Anwendungen nicht durch die Grafikmöglichkeiten des ATARI beschränkt, weshalb es möglich ist, ein Bild mit 640*200 Punkten und vier Graustufen direkt in den Bildspeicher zu digitalisieren, aber auch mit einer Auflösung von 768*600 Punkten und vier Graustufen, die dann jedoch nicht direkt sichtbar sind. Anwendungen, die nur eine Graustufe (monochrome Bilder) erfordern, kann der Easytizer genauso erfüllen, wie Anwendungen, in denen vier Graustufen nötig sind. Alle Möglichkeiten werden von dem Assemblermodul Easysoft unterstützt, auf das später genauer eingegangen werden soll.

Der Grafikaufbau des ST...

...soll hier kurz angeschnitten werden, da er unmittelbar in Verbindung mit den Easytizer steht. Der Grafikspeicher des ST besteht aus einen Speicherblock, der eine bis vier Bildebenen (Bitplanes) umfaßt. Die Anzahl der Bildebenen bestimmen die Anzahl der möglichen Farben pro Bildpunkt und hängt von der eingestellten Auflösung ab. So ist es in der monochromen Auflösung nur eine Bildebene, in der mittleren sind es zwei und in der niedrigsten Auflösung vier Bildebenen.

In der monochromen Auflösung bilden 40 Speicherworte eine komplette Bildschirmzeile, wobei das Wort mit der niedrigsten Adresse, die am weitesten links liegenden Bildpunkte beinhaltet. Ein Wort (16 Bits) bestimmt die Farbe (hier: hell oder dunkel) von jeweils 16 Bildpunkten, und zwar ist Bit 15 eines Speicherwortes dem am weitesten links liegenden Bildpunkt zugeordnet. Nach jeweils 40 Speicherworten fängt eine neue Zeile an. In anderen Auflösungen gilt dies auch, mit der Ausnahme, daß jeweils zwei bzw. vier aufeinanderfolgende Worte zu 16 Bildpunkten zusammengefasst werden, und dadurch zwei bzw. vier Bits und entsprechend mehr Farben pro Bildpunkt

Wobei in Freispeicher% die Adresse eines 115200 Byte großen Speicherblocks enthalten sein muß.

Auf der Diskette finden Sie auch ein GFA-BASIC-Programm, welches das Digitalisieren und Sichern (Speichern im Degas-Format) eines Bildes erlaubt und gleichzeitig die Anwendung der Easysoft-Routinen zeigt.

Wir hoffen, daß Sie sich mit dem Easytizer viele interessante Anwendungen erschließen können.

RH

```
<STX>
DIRH487.JED*

N Alle nicht aufgeführten Sicherungen
  werden gebrannt*
F0*

L0000 11111111111111111111111111111111*
L0032 10100111101111111111111111111111*
L0064 01101011101111111111111111111111*
L0096 10011011101111111111111111111111*
L0128 01010111101111111111111111111111*

L0256 11111111111111111111111111111111*
L0288 01111111101111111111111111111111*

L0512 11111111111111111111111111111111*
L0544 11111111101111111111111111111111*

L0768 11111111111111111111111111111111*
L0800 11111111111110111110111111111111*
L0832 11111111111111111110111101111111*

L1024 11111111111111111111111111111011*
L1056 11111111111110111111111111111111*
```

```
L1280 11111111111111111111111111111011*
L1312 11111111011111111111111111111111*
L1344 11111111111111111111111111111110*

L1536 11111111111111111111111111111011*
L1568 11111111111101111111111111111111*

L1792 11111111111111111111111111111011*
L1824 11111111111111110111111111111111*

L2048 01111011*

L2056 01100100011010010101001001001000*
L2088 00110100001110000011011100000000*
N diRH478*

L2120 11111111*

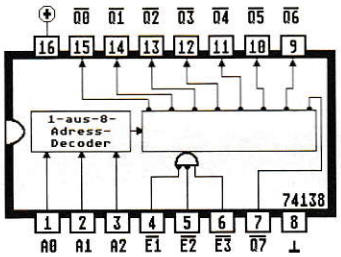
L2128 11111111111111111111111111111111*
L2160 11111111111111111111111111111111*

L2192 1*

L2193 1*
<ETX>0000
```

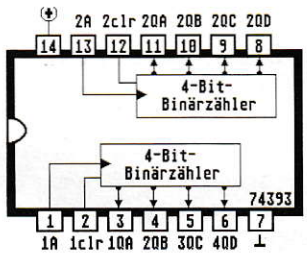
Das Listing für das Easytizer-GAL

Die verwendeten ICs



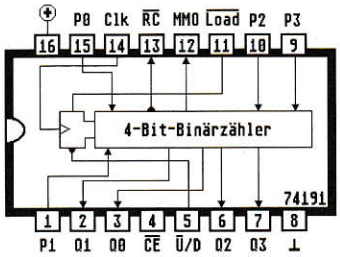
74HCT138

Die an den Eingängen A0 bis A2 anliegende 3-Bit-Adresse bestimmt, welcher Ausgang Low wird. Alle anderen sind auf High. Eine 0 an den Adreßeingängen (000) selektiert Q0, eine 5 (101) entsprechend Q5. Dies geschieht jedoch nur, wenn die Freigabeeingänge (/E1, /E2 und E3) entsprechende Signale führen. /E1 und /E2 müssen auf Low und E3 muß auf High liegen. Jede andere Eingangskombination führt dazu, daß
alle Ausgänge auf High liegen.



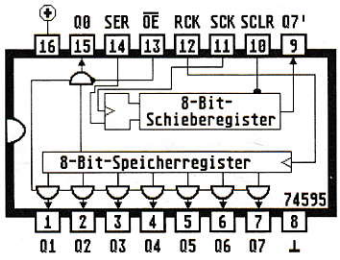
74HC393

Mit einem High am Clr-Eingang (Clear, Löschen) können beide 4-Bit-Binärzähler unabhängig voneinander und vom jeweiligen Takt auf Null zurückgesetzt werden. Im normalen Betrieb muß dieser Anschluß auf Low liegen. Bei jedem High/Low-Übergang der Anschlüsse 1A und 2A zählt der entsprechende Zähler eins weiter. Der Zählerstand liegt jederzeit an den Ausgängen 1QA-1QD und 2QA-2QD an.



74HC191

Bei diesem IC handelt es sich um einen auf- oder abwärts zählenden 4-Bit-Binärzähler. Die Richtung wird durch ein Signal am Pin /U/D (Up/Down, aufwärts/abwärts) bestimmt. Ein High setzt den Zähler in den Aufwärts-, ein Low in den Abwärtszählmodus. Eine an den Eingängen P0-P3 anliegende Voreinstellung des Zählers wird mit einem Low-Signal am /Load-Pin in den Baustein übernommen.
Bei jedem Low/High-Übergang am Clk-Eingang (Clock, Takt) zählt der Baustein auf-/abwärts. Wird beim Zählen der maximale (15) oder minimale (0) Wert erreicht, geht der Ausgang MMO (Max./Min. Out) auf High. Die Anschlüsse /RC und /CE dienen der Kaskadierung mehrer Zählerbausteine hintereinander.



74HC595

Die am seriellen Eingang (SER) anliegenden Daten werden bei jedem Low/High-Übergang des Schieberegistertaktes (SCK) in dieses übernommen und der Inhalt um eine Stelle weiter geschoben. Am Ausgang Q7' lassen sich die eingelesenen Daten seriell entnehmen. Bei einem Low/High-Übergang des RCK-Anschlusses werden die in dem 8-Bit-Schieberegister befindlichen Daten in das Speicherregister übernommen. Liegt der /OE-Anschluß (Output Enable, Ausgangs-Freigabe) auf Low, erscheint dieses Byte an den parallelen Ausgängen (Q0-Q7). Ist /OE High, sind die parallelen Ausgänge hochohmig.

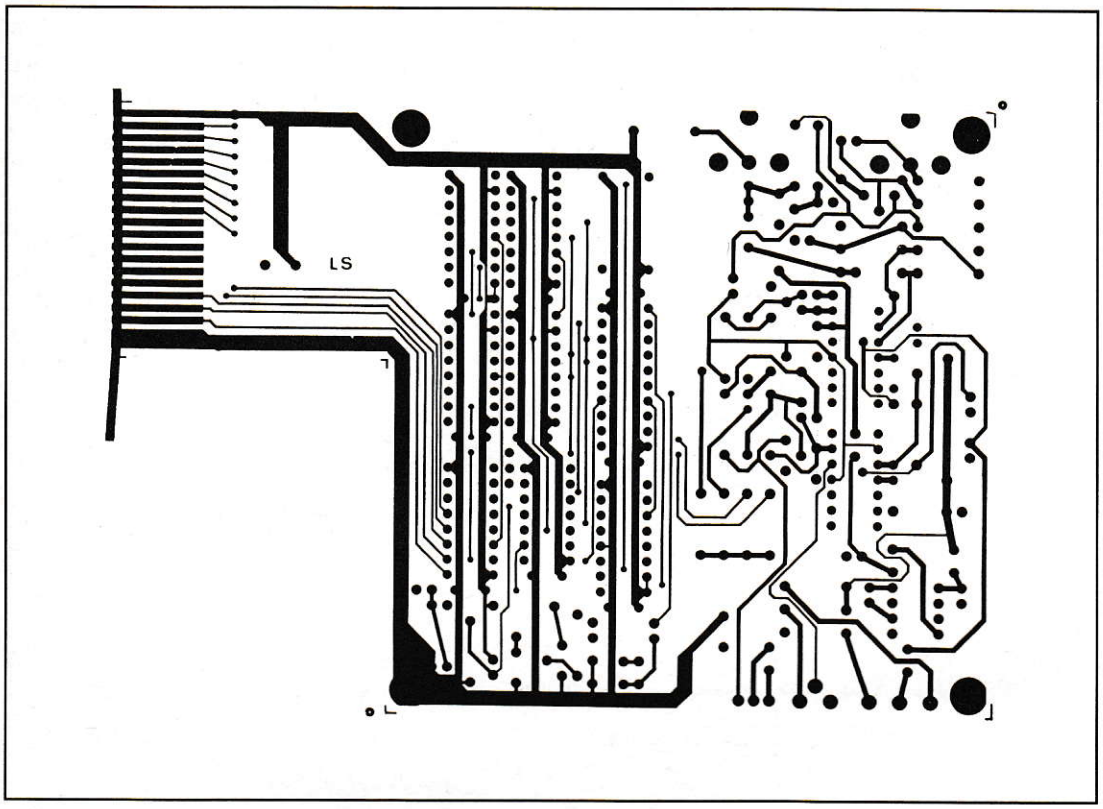


Bild 3. Das Platinen-Layout (Lötseite)

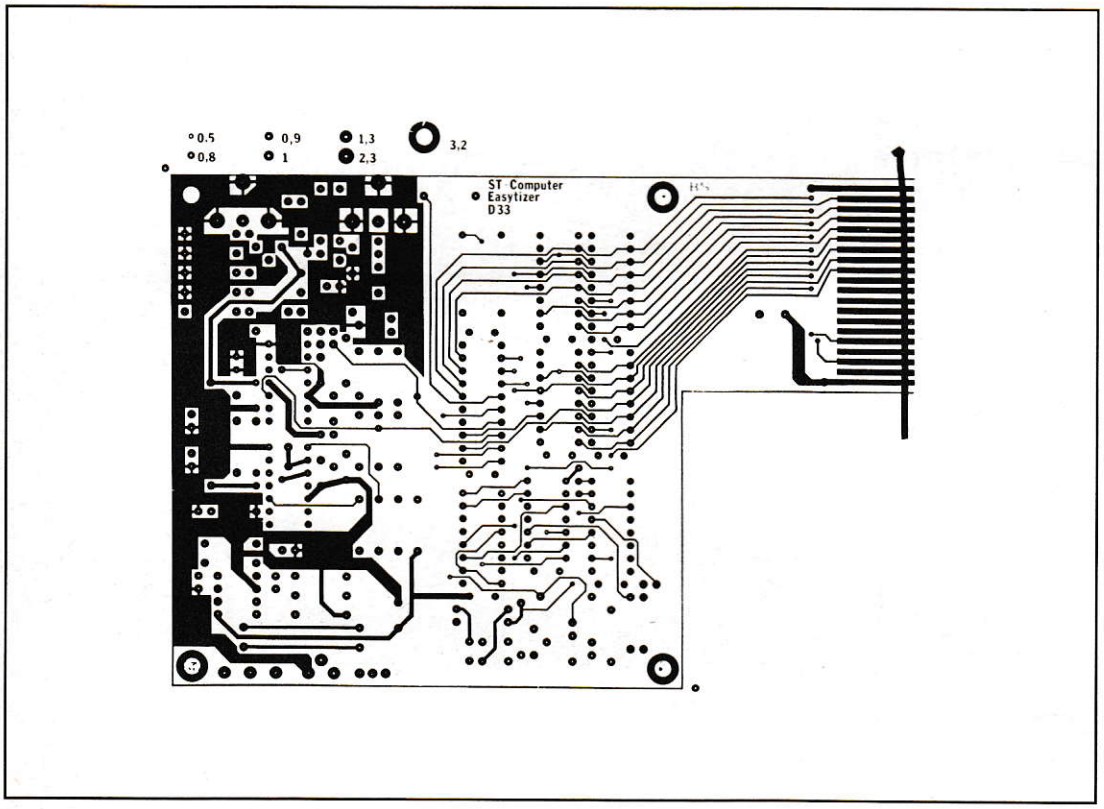


Bild 4. Das Platinen-Layout (Bestückungsseite)

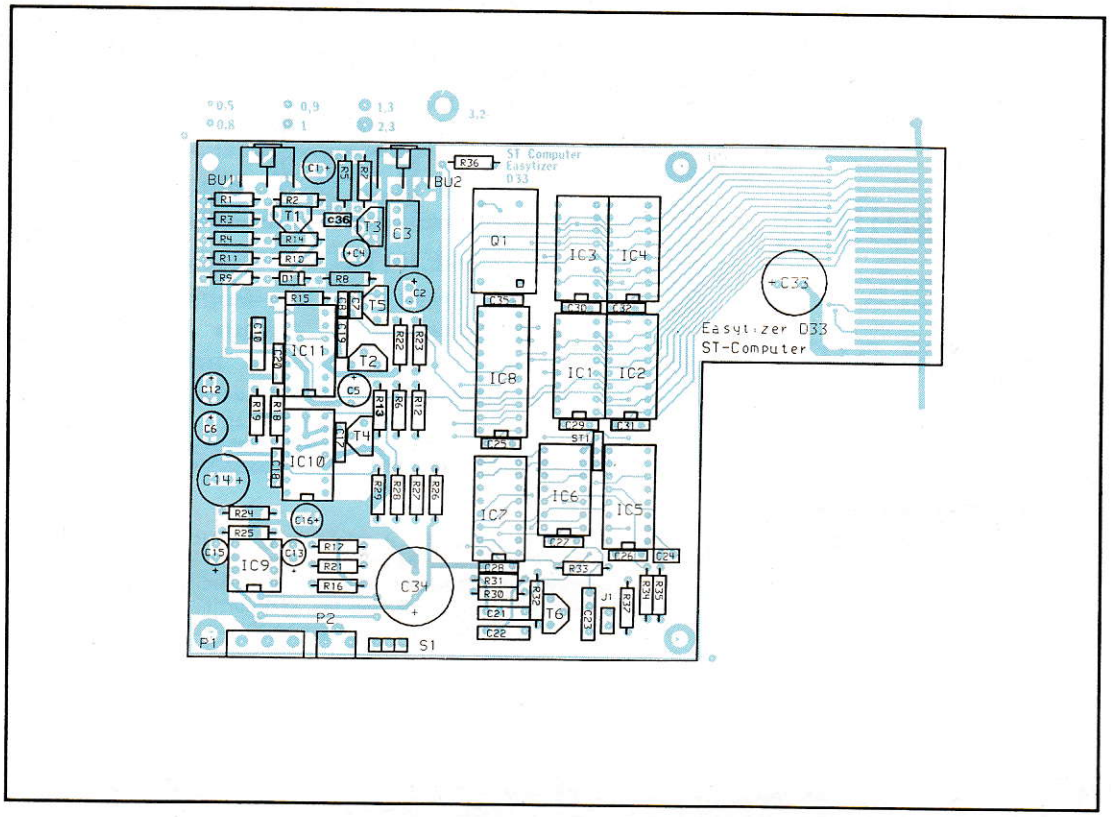


Bild 5. Der Bestückungsplan

Alles aus einer Hand

APPLICATION SYST.:

Signum 2	448,--
Script ! Das Neue	**198,--**
STAD V1.3 Plus	179,--
Daily Mail	**179,--**
Scarabus Fonted.	100,--
Protos Utility	**69,--**
Imagic	498,--
Megamax Laser-C	**398,--**
Megamax Modula2	398,--
FlexDisk	**69,--**
Harddisk Utility	69,--
Typeart Font 1-5 je	**50,--**
Fontdisketten ab	50,--
Signum-Buch Org.	**59,--**
351 Zeichens. Buch	29,--
547 Zeichens. Buch	**39,--**
Dt. Hb. Megamax-C	49,--

Textverarbeitung

1st Word Plus 3.15	249,--
That´s Write 1.3	**328,--**
Steve 3.08s	498,--
Kuma Word	**49,--**
1st Word	48,--
1st Mail	**39,--**
Word Perfect	**898,--**

Tommy-Software

Megapaint II	**498,--**
Soundmachine II	199,--
Soundmerlin	**299,--**
Sound Libs 1,2 je	79,--

G-Data

Sampler II Maxi 8 Bit	298,--
Sampler III 16 Bit	**598,--**
Sound Lib 8 Bit	148,--
Sound Lib 16 Bit	**198,--**
G-Data Scanner	248,--
G-Clock steckbar	**79,--**
Anti Viren Kit 3.0	99,--

GFA Systemtechnik

GFA EWS 3.0	198,--
!! GFA EWS 3.5 !!	**268,--**
GFA EWS 2.0	49,--
GFA - C Konverter	**498,--**
GFA Assembler	149,--
GFA Juggler	**79,--**
Gem Utiltiy Package	149,--
GFA Draft Plus	**348,--**
ST-Digidrum	59,--
GFA Floppyspeeder	**59,--**
Colorstar/Monostar je	29,--

Alles für den Portfolio

Portfolio	**798,--**
Portfolio Businesspkt.	998,--
Parallel Interface	**98,--**
Serielles Interface	158,--
Netzteil Portfolio	**19,95**
32 KB RAM Card	118,--
64 KB RAM Card	248,--
128 KB RAM Card	378,--
Folio-ST via RS232	**129,--**
256K Ramerweiterung	428,--

Omicron Produkte:

Omicron Basic V3.0	19,90
Omicron Comp. Jun.	99,--
Omicron Comp. FPU	229,--
Omicron Compiler	179,--
Easy-Gem Lib	99,--
Maskeneditor	79,--
Mortimer - Der Butler	79,--
DRAW 3.0	**129,--**
Omicron Basic-Mod.	**179,--**

Stop Datentresor	**129,--**
Multidesk	**79,--**

Bavaria-Soft:

BSS PLUS ...BASIS	**449,--**
...Kunden/Lieferanten	449,--
...Mega-Lager	**449,--**
...Mega-Tools I	399,--
...Mega-Faktura	**449,--**
BS-Handel	498,--
BS-Fibu	**498,--**

Marconi Trackball

das Standardmodell für höchste Ansprüche. Hervorragend geeignet für DTP. **DM 198,-**

Die preisgünstige Alternative **Neues Design, gleiche Funktion !** Für schlappe **98,- DM** in Ihrem Besitz

Novoplan:

fibuMAN e	**398,--**
fibuMAN f	768,--
fibuMAN m	**968,--**
Import fibuMAN	148,--
fibuSTAT	**398,--**

Macintosh-Emulation:

Aladin V3.0 + ROM	**498,--**
Spectre GCR	**1298,--**
Magic Sac	**148,--**

C.A.S.H. Produkte

Banktransfer	198,--
Cashflow	**198,--**

Bela Software

Hotwire	79,--
Interlink	**79,--**
G+Plus	79,--

Bücher

PC-Speed Know How	**34,--**
Omikron Basic Buch	59,--
Omikron Basic Bd. 2	59,--
Omikron kurz & klar	**29,--**
C auf dem Atari ST	49,--
Atari 1x1 Buch	49,--
GFA Anwenderbuch	**59,--**
GFA 3.0 f. Einsteiger	**29,--**
GFA Buch v. Ostrow.	**79,--**

Heim-Verlag

ST-Archivar	**89,--**
ST-Print	69,--
ST-Plot	**69,--**
ST-Disk Box	49,--
ST-Learn	**69,--**
TKC-Einnahme	149,--

Steuer Tax 89	**98,--**
Salix Prolog	198,--

Calamus DTP

Calamus	**748,--**
Calamus Buch V1.1	59,--
Outline Art	398,--
Font Editor DMC	198,--
Font Editor Didot	199,--
PKS Write	199,--

Verschiedenes:

Kuma Word	**49,--**
Kuma Spell	49,--
Kuma Data	**98,--**
Kuma Graph 3	198,--
Kuma Spread 3	**325,--**
Kuma Resource II	129,--
HD-Sentry	**139,--**
HD-Accelerator	98,--
HD-Toolkit	**89,--**
DBman 5.1 + Comp.	**998,--**
PC-Ditto V3.96	178,--
Adimens ST Plus	**399,--**
Aditalk	239,--
1st Adress V2.0	**99,--**
Campus Cad 1.3	798,--
Campus Art	**149,--**
Computer Colleg	399,--
Copystar 3.0	**169,--**
Disc Royal	59,--
Harlekin	**129,--**
HEIMMANAGER	98,--
Lattice C-Compiler	**298,--**
Lavadraw	149,--
Arabesque	**278,--**
Spectrum 512	149,--

LDW Powercalc	**249,--**
Masterbase	**79,--**
Neodesk	89,--
MCC Assembler	**169,--**
MCC Lisp	298,--
MCC Make	**169,--**
MCC Pascal	298,--
Twentyfour 3.0	**498,--**
Steinberg Twelve	99,--
Turbo ST V1.8	**89,--**
Reprok Büro	**598,--**
Superbase	249,--
Superbase Prof.	**599,--**
TEMPUS 2.0	129,--
BTX-Manager	298,--
BTX-Manager DBT	398,--

Aprilaktion

TDI Modula II	**149,--**
Turbo - C	**178,--**
Mac/Bug 68K	**169,--**
... beide zusammen	**298,--**
Turbo - C 2.0 !	**228,--**
dto. mit MAS/BUG	**398,--**
The Alternative	***49,--***
Mono/Color-Emu je	29,--
Retouche	***399,--***
Pro Fortran 77	348,--
Boot-IT	***69,--***

Public Domain:

ST-Reihe • PD 2000er • PD 5000er • AT- Reihe

pro Diskette 8,--

Liste ST (9,80) Liste PC (9,80)

DOS auf dem Atari ... und wie das geht :

So, **Supercharger :**

- Extern über DMA
- DOS 4.01 im Lieferumfang
- 8 MHZ Taktfrequenz

Komplett für nur **noch *DM 698,--***

oder so **PC-SPEED :**

- 8 Mhz Taktf.
- Unterstützt EMS
- 4 Grafikmodi´s
- nur **DM 498,--**

Speed-Bridge ... Lötfreier Einbau **79,--**

ATARI-Schaltpläne

260 ST / 520 ST/+/M	29,80
1040 STF / STE	**je 29,80**
Mega ST 1 / (2/4)	**je 29,80**
SF 314 / SF 354	**je 19,80**
SC 1224 / SM 124	je 19,80
Atari 800XL/1050	**je 19,80**
SMM804 Printer	19,80

Abdeckhauben

für 520ST/ST+/STM	19,80
für 1040STF/STE	**24,80**
für MEGA ST1/2/4	24,80
für MEGA & SM124	**34,80**
für MEGA Tastatur	14,80
für SF354/SF314	**14,80**

Zubehör ST

Handyscanner

Typ 10 (400dpi, 16G, T)	**898,--**
(T=Texterkennung; G=Graustufen)	

Weide Produkte

Echtzeituhr	**129,--**
512KB Erweiterung	**348,--**
2/4 MB mit 2 MB best.	**898,--**

MAXON Produkte

Easytizer fertig	289,--
Easytizer Teilsatz	129,--
Junior Prommer fertig	229,--
Junior Prommer Bausatz	59,--
Scheibenkleister II	79,--

Verschiedenes

Monitorumschalter	59,--
Akustikkoppler 300	278,--
...300/1200 BTX	378,--
2400 Baud **Dataphon**	698,--
Turbo 16	**798,--**
Atari TOS 1.4 (2 Stk.)	**198,--**
Atari TOS 1.4 (6 Stk.)	**198,--**

Games Galore

Larry for Love	89,--
ESPRIT!	**99,--**
Flugsimulator II	**149,--**
Hawai Odyssey	**89,--**
Scenery Europa	**59,--**
Scenery Japan	**59,--**
Scenery 7,9 je	**69,--**

Karl-Heinz Weeske • Potsdamer Ring 10 • 7150 Backnang • Kreissparkasse Backnang • BLZ (60250020) 74397 • Postgiro Stuttgart 83326-707

FAX: 07191 (60077) 4/90

weeske

COMPUTER-ELEKTRONIK

Zahlung per Nachnahme oder Vorauskasse Versandkostenpauschale: Inland 7,90 DM (Ausland 19,80 DM)

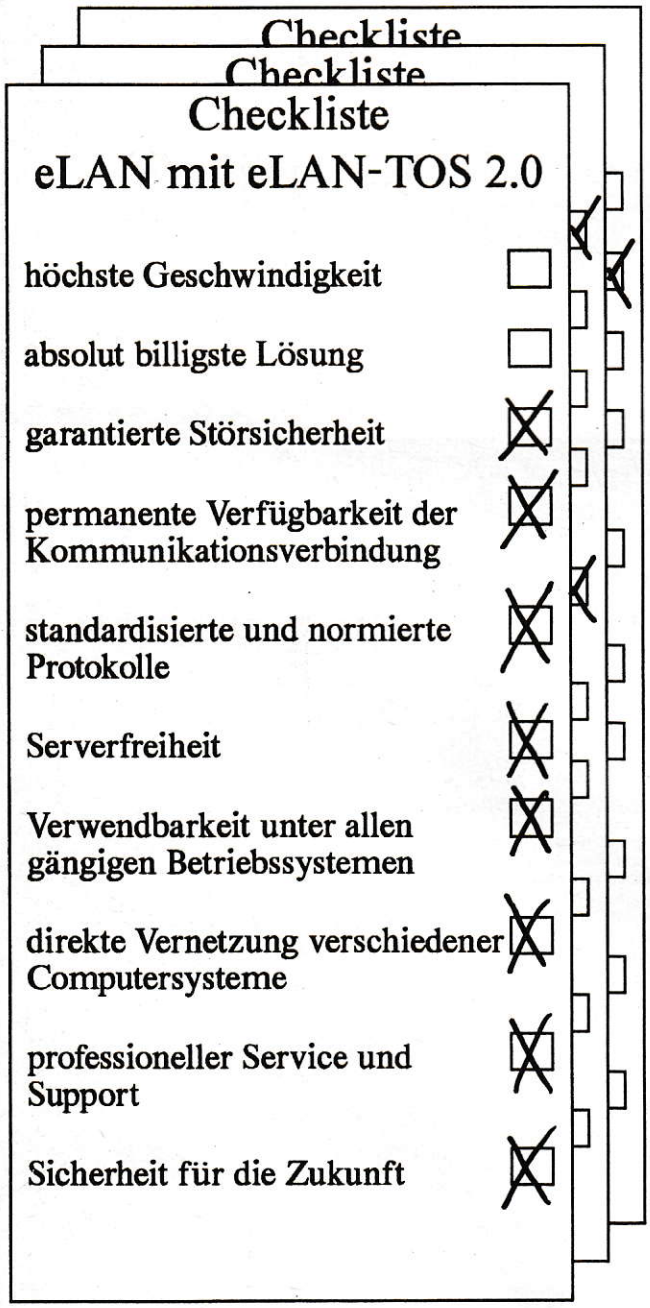
07191/1528-29 od. 60076

Riesen Lager an ST Hardware ... !!

GTI

Systemlösungen für die
Qualitätssicherung
Software · Hardware

Entscheiden Sie selbst, welche Netzwerk-Kriterien für Sie am wichtigsten sind !



eLAN - wenn Sicherheit zählt...

GTI
Gesellschaft für technische Informatik mbH • Berlin
Unter den Eichen 108a
1000 Berlin 45
(030) 8 31 50 21/22

INSTITUT FUER SOFTWAREENTWICKLUNG
ECKERNFOERDE

MUSICA

DAS NOTENEDITIONSPROGRAMM
FUER ATARI ST + S/W-MONITOR
+ 9/24-NADELDRUCKER * KEIN MIDI *
PREIS DM 99.- * INFO DM 2.- * DEMO DM 5.-
2330 ECKERNFOERDE Tel. 04351/2027
KAKABELLENWEG 42

Das Programm MUSICA macht Ihren ATARI zur Notenschreibmaschine, mit der schnell ein sauberes Notenbild erzeugt werden kann. Sie setzen mit der Maus oder mit der Tastatur Ihre Noten und Symbole. 88 verschiedene Symbolfunktionen gestatten es, die gebräuchlichsten Zeichen der Notenliteratur zu schreiben. Mit MUSICA ist es Ihnen auch möglich, Akkorde, Cluster, Verbundene Noten sowie mehrstimmige Sätze zu verfassen. Auf einer DIN A4 - Seite sind maximal 12 Akkoladen darstellbar. Diese können wahlweise zu ein- bis zwölfzeiligen Systemen (Partituren) zusammengefaßt werden.
Die Ergebnisse lassen sich abspeichern, ausdrucken und in andere Programme übernehmen.

Chemo - Soft



Nadorster Str. 81 * 2900 Oldenburg
☎ (0441) 82851 ✱ FAX 86019
BTX (0441) 82851

BEWÄHRTES ZU FAIREN PREISEN

Signum!Zwei	**425,-**	**Calamus 1.09**	**699,-**	**Adimens 3.0**	**333,-**
SDOmerge/index je	45,-	Lavadraw	139,-	**Aditalk 3.0**	**333,-**
SDO PreView	45,-	1ST Word 3.15	219,-	Adiproc f. Turbo C	207,-
Script	188,-	1ST Proport. 3.1	109,-	**AdiExtra Etikette**	**135,-**
Scarabus 2.0	96,-	Outline Art	348,-	Regent Base	279,-
Protos	**66,-**	PKS Write	179,-	**LDW-Power Calc**	**210,-**
STAD V1.3+	170,-	**Vektor Fonteditor**	**179,-**	**BeckerCalc/3**	**435,-**
Creator	235,-	**Calamus-Fonts ab**	**39,-**	Beckerpage 2.0	339,-
Daily Mail	170,-	[DMC,G.M.A.,ST-Pr. P.]		CADja 1.2	919,-
Flexdisk / HDU je	66,-			CADprojekt Prof.	545,-
ESPRIT 'das Spiel'	94,-	**That's Write 1.3**	**289,-**	GFA-EWS 3.0x	170,-
SIGNUM-PAKET:	**699,-**	dito 'Junior'	139,-	**GFA-EWS 3.5**	**233,-**
[besteht aus je 1x : Signum!Zwei, STAD V1.3+, ZS Rokwel + Clip-Art-Disk]		dito 'Postscript'	449,-	GFA GUP	139,-
		Ultrascript	359,-	GFA Assembler 1.3	139,-
MegaPaint 2.2x	**439,-**	That's Adress	179,-	Cross-Assembler	889,-
MegaPaint Profess.	**699,-**	ST Math/Analog je	87,-	Basic-Converter	459,-
Grafstar	**83,-**	**ST Chemplot**	**87,-**	**GFA-Statistik**	**889,-**
Soundmachine II	175,-	ST Digital	80,-	**dito 'Student'**	**379,-**
Arabesque	**239,-**	Top Secret 'Disk'	93,-	D.R.A.W. 3.0	127,-
ThemaDat 4.0	**225,-**	**Top Secret 'Platte'**	**185,-**	MORTIMER	77,-
Headline 3.0	89,-	**Virentod**	**84,-**	Reprok	540,-
ConVert	89,-	**NeoDesk 2.05**	**78,-**	**fibuMAN 4.0 'e'**	**348,-**
		UIS II + Hermes	**63,-**	**fibuMAN 4.0 'f'**	**699,-**

PC Speed V1.x	445,-
Supercharger	749,-
Vortex HDplus 30	1045,-
Vortex HDplus 60	1579,-
Megafile 30	899,-
Megafile 44	**2199,-**
Ersatzmedium 44MB	257,-
CHEMOTECH V1.1	**159,-**
dito. 'SPEZIAL'	**199,-**
KRISTALLOTECH	**69,-**
Chemie-Art-Disk je	**15,-**
Bio-Art-Disk je	**15,-**
Chemgraf	75,-
ProSTatist	189,-
ModulPlot 'NEU'	**278,-**
Diskus	**135,-**
Tempus 2.0x	**104,-**

MUSIKMASTER V1.0 - die Medienverwaltung 79,-
- GEM-gesteuert verwalten Sie LP's, CD's und MC's und sortieren die Daten nach Interpret oder Jahr - oder suchen Sie nach Interpret, Titel oder Jahr !
- komfortabler Eingabe-Editor / Cassetten-Cover oder Dateien drucken
- Erstellen einer Monogramm-Bibliothek - **INFO anfordern !**

Kegeler-Verwaltungsprogramm 69,-
- Einzel-Disziplinen-Verarbeitung - dadurch hoch flexibel u. Einstellungsmögl.
- Statistikfunktionen & Listenausdruck & Auswertung auf Mon. od. Drucker

Schützenverwaltungsprogramm 2.0 129,-
- analoge Möglichkeiten wie beim Kegelerverw.programm
- wesentlich erweiterte und überarbeitete Version :
- es wurde eine komplette Mitgliederverwaltung implementiert
- Listenausdruck: Jubiläums-, Adressen- u. Geburtstagslisten, Lastschriften
- Ausdruck aller gezahlten Mitgliederbeiträge (Kalkulation)

Info anfordern ! Die Demo-Disk erhalten Sie für 10 DM

Versandkosten 6 DM [Nachnahme + 5 DM!]. Bei Vorauskasse [Scheck/Einzugserm./Bar] erhalten Sie 3% Barzahlungsrabatt bei Software und 2% bei Hardware ! Preisliste gratis. Preise & Lieferzeit vorbehalten! Weitere Produkte auf Anfrage - sprechen Sie mit uns!

Hendrik Haase Computersysteme
präsentiert:

Atari-Computer

Atari 1040 STE incl. SM 124	1.498,— DM
Atari Mega ST1 incl. SM 124	1.500,— DM
Megafile 60	1.240,— DM
Atari Mega ST2 incl. SM 124	2.300,— DM
Atari Mega ST4 incl. SM 124	3.300,— DM
Drucker Star LC 10	450,— DM
Drucker Star LC 24/10	648,— DM
Drucker NEC P6 plus	1.398,— DM
NEC Multisync 3D	1.648,— DM
Graustufen Multisync	549,— DM
Vortex-Festplatten HD30 plus	1.078,— DM
Mitsubishi Multisync	1.298,— DM
Dt. Anleitung Megamax C	49,— DM
Vortex HDplus 60	1.550,— DM

Bestellungen und Informationen bei:

Hendrik Haase Computersysteme
Wiedfeldtstraße 77 · D-4300 Essen 1
Telefon 0201-422575 · Fax: 0201-410421

WARUM denn immer so kompliziert ?
Nehmen Sie doch PegaSoft-Programme!
Die sind schnell und einfach -
weil nichts Überflüssiges stört !



PegaFAKT ADRESSEN *Anzahl u. Rg-Summe der Einkäufe *Datum letzter Einkauf *6 Rabattgruppen *Suchen in allen Feldern LAGER *Sollbestand *Verkaufte Menge *6 Rabattgruppen *Suchen in allen Feldern *Unterbestandslisten *Automatische Preiskalkulation FAKTURIERUNG *Rg-Nr-Routine *alle Rg-Artikel (max. 50) werden gleichzeitig am Monitor angezeigt - Ändern, Einfügen und Löschen ist jederzeit möglich *Formular einstellbar (auch DIN A5) *Brutto- oder Nettopreise (USt-Ausdruck erfolgt entsprechend) *Lieferscheine mit und ohne Preise *Versandaufkleber mit großer Postleitzahl und NN-Betrag *Rg abspeichern, neu einladen oder anfügen *Off.Posten-Liste *Auslandsanpassung (Währung, Adresse rechts) *Daten im ASCII-Format selektiert exportierbar *eingeb. Editor für Listen u. Etiketten *Alle PRG-Teile stehen gleichzeitig im Speicher und können mit Funktionstasten direkt aufgerufen werden - unglaubl. schnell und bequem! *Konvertierprogramm für PD-Version *Tastaturschablone *1-seitige Diskette (DEMO 10,- DM) **99,—**

PegaSTIC Universelles Etikettendruckprogramm *alle Endlosformulare bis 6 Bahnen *alle Druckerschriften und -zeichen (z.B. Striche, mathem. Zeichen,...) ansprechbar *auf alle Drucker und Etikettengrößen anpaßbar *Aufruf von bis zu 48 verschied. Schriften durch Eingabe einer Zahl *Autom. Numerierung mögl. (Startwert u. Schrittweite wählbar) *Beliebiger Wiederholungsdruck *Texteditor *Anzahl Zeilen/Etikett beliebig (automat. Zentrierung = gleichgroße Zeilenabstände im Etikett) *Etiketten speichern u. konvertieren in andere Größen *Adressen u. Artikel aus PegaFAKT einbindbar *incl. Zeilenlineal *1-seitige Diskette **49,—**

Schweiz: Pierre Scherz Postfach 17 9542 Münchwilen (073) 263277

PegaSoft Rudolf Gärtig Ringstr.4 D-7450 Hechingen 11 (07477)8158
Versandkosten: Vorkasse 3,50/NN 6,- Händleranfragen erwünscht!
Fordern Sie auch unsere kostenlose Computer-Zubehörliste an!
PD für nur 4,- DM (ST-Comp./XEST/GFA/PD-Pool/...) Liste 2,-

GTI
Systemlösungen für die Qualitätssicherung
Software · Hardware

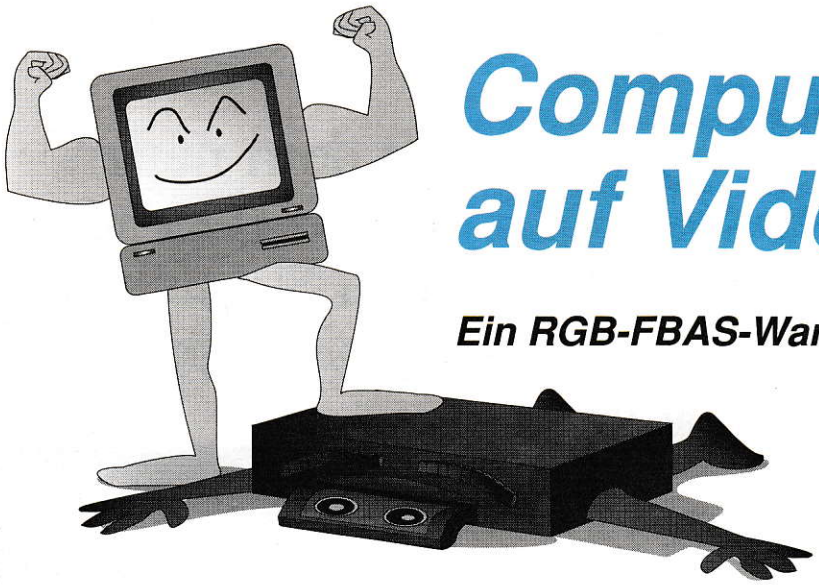
Mit dem neuen eLAN-TOS 3.0 können Sie sich den Vergleich sparen !

Checkliste
eLAN mit eLAN-TOS 3.0

+ optimaler Passwort-Schutz ☒
+ Benutzerbezogene Zugriffsrechte ☒
+ automatisches Zugriffsprotokoll ☒
+ Kontrolle der Zugriffsrechte auch für lokale Geräte ☒
+ Login unter eigenem Namen an jeder Station ☒
+ automatische Ausgabeumlenkung ☒
+ optionaler Programmcodierer zum Schutz vor Raubkopien ☒
+ einheitliches Gerätekonzept für zusätzliche Schnittstellen (z.B. IEC-Bus) ☒
+ immer noch ohne Server ! ☒

eLAN - wenn Sicherheit zählt...

GTI
Gesellschaft für technische Informatik mbH • Berlin
Unter den Eichen 108a
1000 Berlin 45
(030) 8 31 50 21/22



© M.V. ZIMMERMANN

Computerbilder auf Video

Ein RGB-FBAS-Wandler

Möchte man als Hobby-Videokünstler seine eigenen Filme mit einem Vorspann versehen oder nur ein Titelbild vor dem Filmanfang einfügen, muß man entweder eine teure Videoausrüstung haben, oder man nimmt z.B. einen ATARI ST zu Hilfe. Da es aber keinen Home-Videorekorder mit dem erforderlichen RGB-Eingang gibt (uns ist zumindestens noch keiner bekannt), muß man zuerst ein kleines Interface bauen, das die RGB-Signale in ein für den Rekorder verständliches Signal (FBAS) konvertiert. In diesem Artikel befassen wir uns mit dem Projekt des Baus eines solchen Interfaces.

Wie Ihnen sicherlich schon bekannt ist, verwaltet der ATARI ST Bilder, die Sie gemalt haben, nicht anders als eine Textdatei oder den Quelltext eines Programmes, nämlich als eine Anzahl von Einsen und Nullen. Diese Information (die natürlich sehr komplex und unübersichtlich ist) wird im ATARI ST hauptsächlich vom Video-Shifter aufbereitet und an den Video-Anschluß weitergeleitet.

Im Monochrombetrieb arbeitet der ATARI ST mit dem Monitor SM124 fast schon digital, denn er liefert einen Signalpegel von 1 Vss oder 0 V, wobei die 1 Vss 'weiß' bedeuten und die 0 V 'schwarz'. Andere Werte (reale Graustufen) sind nicht möglich. Was man dann später als Grau empfindet, wird durch die Verwendung von Rastern erzeugt. Im Farbbetrieb arbeitet der ST wie viele andere Computer also im RGB-Modus (Rot, Grün, Blau als Grundfarben, die miteinander gemischt werden können). In diesem Modus kann man den ST an einen Monitor mit RGB-Eingang oder an einen gewöhnlichen Farbfernseher mit SCART-Eingang anschließen.

Die notwendigen Signale für den Betrieb im Monochrom- und Farbmodus werden vom Video-Shifter erzeugt. Ebenso werden die Steuersignale wie Vertical-Sync und Horizontal-Sync von diesem Chip generiert. Ein Gemisch aus diesem vertikalen- und horizontalen Synchronsignal nennt man Csync (Composite Synchron), welches auch an der Monitorbuchse des ATARI ST anliegt (Pin 2).

Das funktioniert alles wunderbar, solange man einen Monochrom-, einen Farbmonitor (mit entsprechendem RGB-Eingang) oder einen Farbfernseher mit SCART-Eingang sein eigen nennen kann. Ist das nicht der Fall, muß man die Computerbilder über den Videoeingang seines Fernsehers einspeisen. Ab hier wird die Sache dann etwas kompliziert, da der Fernseher das sogenannte RGB-Signal nicht mehr so ohne weiteres versteht. Also müssen diese Farbsignale über einen FBAS-Converter (schon wieder etwas Exotisches) in das Gerät geliefert werden.

BAS und FBAS?

Da es verschiedene Arten von zu übertragender Information gibt, müssen wir zuerst zwischen der Übertragung von Monochrom- und Farbbildern unterscheiden.

Um Monochrombilder über einen Informationskanal zu übertragen, einigte man sich schon vor langer Zeit auf die noch heute gebräuchliche Form des BAS-Signals (BAS = Bild-Austast-Synchron-Signal). Ein Video-Signal enthält zweierlei Information:

1. Synchroninformation
2. Bildinformation

Die Synchroninformation

Sie dient dazu, einen Gleichlauf des zeilenweise abgetasteten Bildes der Aufnahmeeinheit (z.B. Video-Kamera) und der Wiedergabeeinheit (z.B. Monitor) zu erzwingen. Dies ist nötig, da es in der Praxis nahezu unmöglich ist, in der Wiedergabeeinheit exakt dieselbe Frequenz und Phasenlage zur Aufnahmeeinheit - besonders auf längere Zeit - zu halten. In der Synchroninformation sind die Zeilen- und die Bildfrequenz enthalten. Die Zeilenfrequenz (15,625 KHz) ist die Frequenz, mit der z.B. der Elektronenstrahl eines Monitors wieder an den linken Rand und ein Stück nach unten springt, um dann von links nach rechts eine neue Zeile zu zeichnen. Mit der Bildfrequenz (50 Hz) wiederholt sich eine komplette Bildperiode, die aus 312 beziehungsweise 313 Zeilen (später mehr dazu) besteht, und der Elektronenstrahl springt an die linke obere Ecke zurück. Zur Bildwechselsynchronisation (Halbbildwechsel) bedient man sich einer speziellen Rasterwechselimpulsfolge (siehe auch Bild 1), die elektronisch jedoch durch simples Integrieren des abgetrennten Synchronsignals ausgewertet werden kann. Die Synchroninformation liegt pegelmäßig deutlich unter der Bildinformation und kann deshalb mit relativ einfachen Mitteln abgetrennt werden.

Die Bildinformation

Eine Zeile enthält im Verlauf von links nach rechts die Helligkeitsinformation des Bildes. Daher auch die Tatsache, daß die

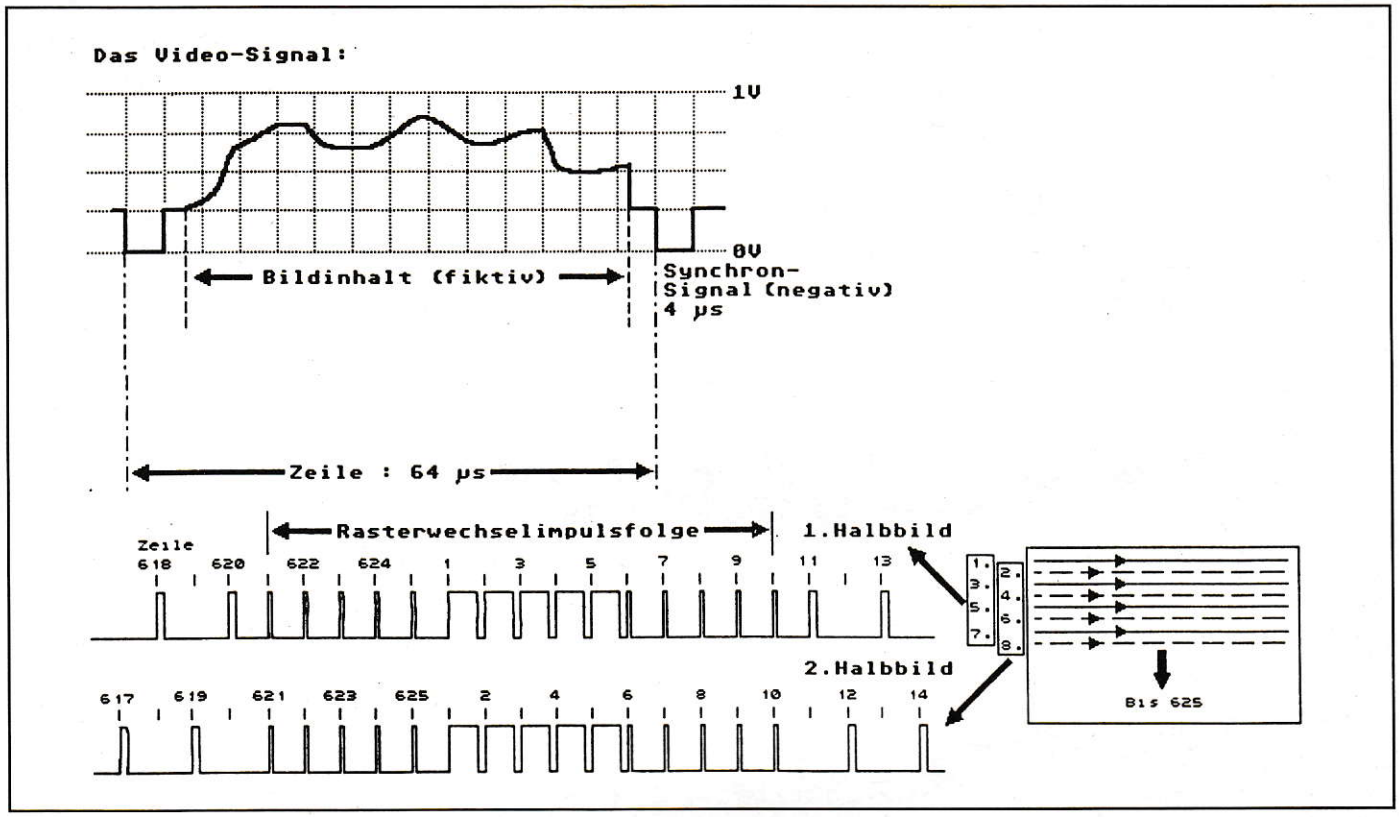


Bild 1: Oben wird eine komplette Videozeile dargestellt. Der Freiraum zwischen Bild- und Synchronsignal wird vordere bzw. hintere "Schwarzschulter" genannt. Bei der Rasterwechselimpulsfolge ist zu beachten, daß 618 die letzte und 11 theoretisch die erste (richtige) sichtbare Zeile ist. Bei den öffentlichen Rundfunkanstalten werden diese ersten sichtbaren Zeilen jedoch oft dazu benutzt, zusätzliche Informationen wie Videotextdaten zu übertragen. In Wirklichkeit ist ein Fernsehgerät meistens so justiert, daß die wahre Bildgröße über den Rand der Bildröhre hinausgeht und daher etwa die ersten und letzten 20 Zeilen sowie ein kleiner Teil der Zeilen links und rechts verlorengehen.

horizontale Bildauflösung nur durch die Bandbreite der Übertragungsstrecke bestimmt wird, die vertikale jedoch von der Zeilenzahl. Eine Zeile ist in Zeilensynchronimpulse eingeschlossen. Eines wurde Ihnen bis jetzt jedoch vorenthalten: Sie haben sich vielleicht schon gewundert, warum ein Bild einmal 312 und das andere mal 313 Zeilen haben soll. Das rührt daher, daß man damals einen akzeptablen Kompromiß zwischen der Bandbreite der Übertragungsstrecke und der Zeilenzahl (vertikale Auflösung) zu finden suchte und es zur Entwicklung des Interlace-Verfahrens kam.

Das Interlace-Verfahren...

...steigert die Zeilenzahl des Video-Bildes auf das Doppelte, ohne jedoch die nötige Übertragungsbandbreite zu erhöhen. Das Prinzip beruht einfach darauf, daß man in einem Halbbild nur ungerade Zeilen überträgt und im nächsten Halbbild, um einen halben Zeilenabstand versetzt, nur gerade Zeilen. Daraus resultiert, daß es jetzt zwei Halbbilder mit einmal 313 und einmal 312 Zeilen gibt. Der Rasterwechselimpulsfolge wird dabei die Aufgabe übertragen, ein Halbbild dem anderen gegenüber jeweils um einen halben Zeilennabstand zu versetzen. Das brachte natürlich Nachteile, denn eine einzige Zeile wird jetzt nur noch mit 25 Hz 'aufgefrischt', die benachbarte Zeile jedoch gleich darauf und damit das ganze Bild wie gehabt mit 50 Hz. Das damit erkaufte Flimmern benachbarter Zeilen zueinander konnte bei normalen 'Fernsehbildern' und aufgrund der zeitlichen Integrierwirkung des menschlichen Auges vernachlässigt werden. Abb.1 soll diese Zusammenhänge noch etwas anschaulicher darstellen.

Die Farbinformation im Video-Signal

Ein FBAS-Signal (Farb-Bild-Austast-Synchron-Signal) unterscheidet sich von einem BAS-Signal lediglich durch eine in Quadraturmodulation aufmodulierte Farbinformation mit einer Trägerfrequenz von 4,43 MHz und dem sogenannten Farb-Burst, der direkt auf das Synchronsignal folgt. Bei diesem Burst handelt es sich um etwa zehn Perioden der Farbträgerfrequenz, die zur Synchronisation des Quadraturdemulators benötigt werden.

Nach soviel technischen Grundlagen kommen jetzt allgemeine Informationen und der Bau unseres Converters.

RGB-FBAS-Converter

Unser Converter benötigt nur das RGB- und das Csync-Signal. H- und V-Sync sind dafür nicht erforderlich (sie werden übrigens auch nicht über ein SCART-Kabel übertragen). Der Converter kann daher auch am (oder im) Fernseher montiert und mit einem SCART-Ein- und Ausgang versehen werden. Dies erfordert aber ein zusätzliches CMOS-IC, das während der vertikalen Synchronisation die korrekte Anzahl von invertierten Hsync-Impulsen einfügt, damit IC1 die Burst-Phase im richtigen Halbbildwechsel umschaltet. Die genaue Darstellung der PAL-Fernsehnorm würde etwa fünf Seiten und viele Grafiken erfordern und würde somit unseren Rahmen sprengen.

Jetzt zur Schaltung

IC1 ist der eigentliche Converter. Die RGB-Signale werden den Pins 3, 4, 5 kapazitiv zugeführt. R1, R2 und R3 stellen nicht nur den korrekten Eingangswiderstand her, sondern reduzieren auch die Amplitude auf 1 Vss. Eine Matrix in IC1 bildet das Y- sowie die R-Y und B-Y-Signale. An Pin 6 steht das Y-Signal mit 1 Vss zur Verfügung und wird über einen Spannungsteiler zu Pin 8 geführt. Falls das Chroma-Signal gefiltert wird, kann hier

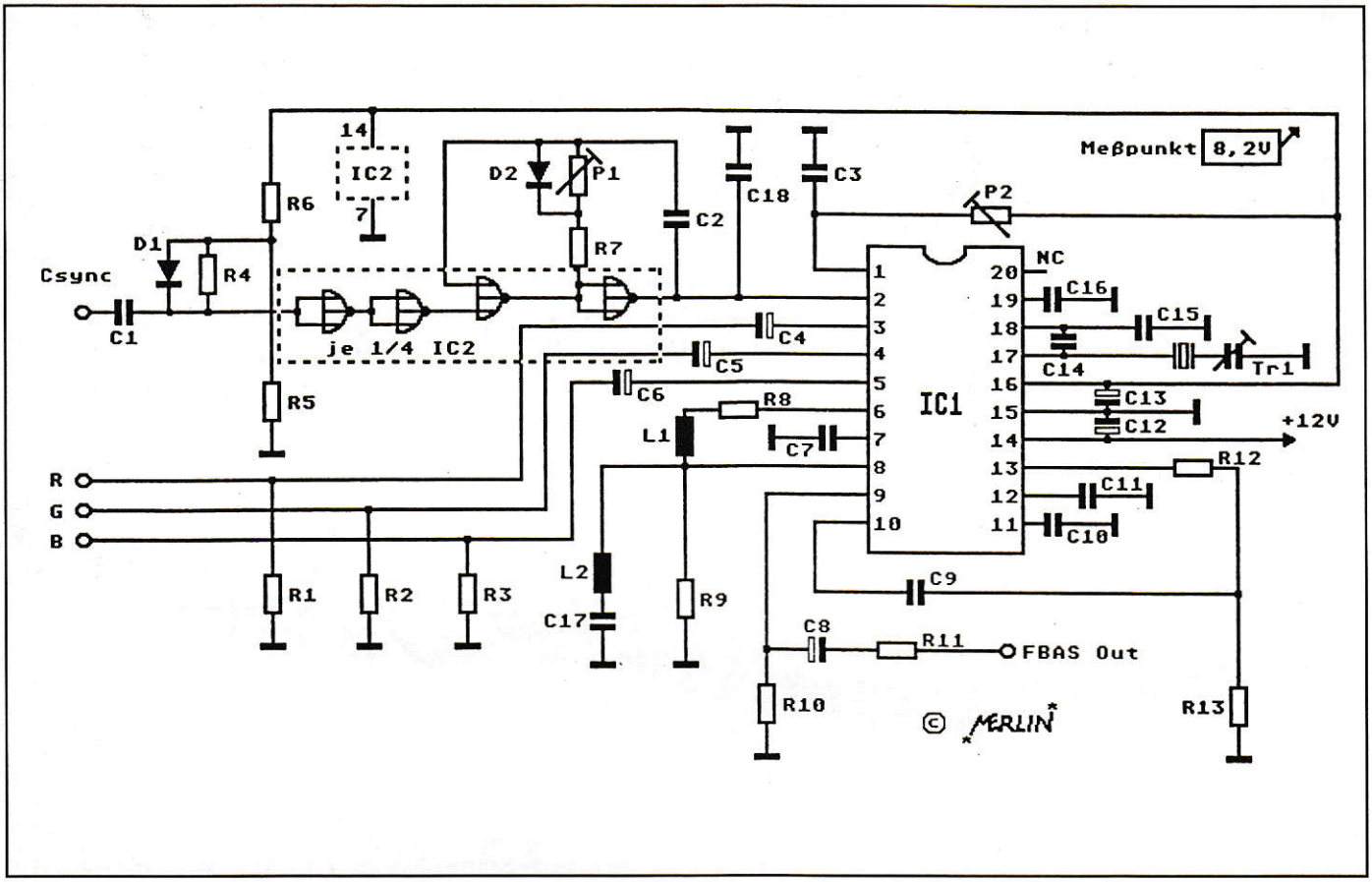


Bild 2a. Der Schaltplan des FBAS-Converters

eine Verzögerungsleitung eingeschleift werden, damit die Flanken von Luminanz und Chrominanz übereinstimmen. Wir haben hier einen Tiefpaß/Sperrkreis eingefügt, da das Computersignal eine zu hohe Bandbreite hat und daher feine Strukturen leider zu diagonalen Farbstreifen führen. Ein Beispiel: Die nutzbare Bildschirmfläche wird in etwa 45 µs beschrieben. Falls nun ein Punktmuster mit 160 schwarzen und ebensovielen weißen Punkten geschrieben wird, hat ein weißer Punkt die Zeitdauer von 140 ns. Die Grundschwingung dieses Musters entspricht bereits 3,6 MHz, so daß eine Darstellung gerade noch möglich ist. Bei mittlerer Auflösung wären dies 7,2 MHz und damit nicht darstellbar. Das Y-Signal wird in den meisten Fersehern ab 4 MHz nicht mehr übertragen, um Farbstörungen zu vermeiden, da bei 4,43 MHz der Farbträger liegt und andere Signale in diesem Bereich nichts zu suchen haben. Das Farbsignal seinerseits hat nur einen scharfen SW- und einen unscharfen Color-Anteil. Daher ist ein Schwarzweißübergang wesentlich schärfer als ein Rot-Grün-Übergang, ganz im Gegensatz zur Darstellung eines RGB-Monitors. (Die 3D-Versuche im Fersehen, bei denen der Bildinhalt in Rot und Grün übertragen wurde, waren wegen der mangelnden Schärfe also zum Scheitern verurteilt.)

Das Csync-Signal wird im IC1 aufbereitet und entlädt zu Beginn jeder neuen Zeile den Kondensator C3 an Pin 1. Die ansteigende Flanke löst über einen Fensterkomparator den Burst aus. Der im Datenblatt für R12 angegebene Wert von 43 kΩ ist zwar richtig, aber unbrauchbar, da die meisten Fernseher die Position des Bursts sehr genau nehmen und ein 1%-Kondensator für C3 recht teuer kommt. Daher empfehle ich ein 100kΩ-Trimmpoti. Die PAL-Aufbereitung verlangt eine Vertikalsynchronisation mit Halbbildimpulsen, die leider kein Computer liefert; daher der Zusatz mit IC 2. Zunächst wird das Signal mit C1, D1, R4, R5, R6 geklemmt und von zwei Invertern geformt. Der nachfolgende Start-Stop-Generator blendet in den Vsync-Impuls inverse Hsync-Impulse mit 32 µs Abstand ein. Wer ein schon halbwegs korrektes Video-Signal (fehlende Vor- und Nachtrabanten) wünscht, muß P1 entsprechend einstellen. Kein Fernseher reagierte aber bisher allergisch auf das primitive Computer-Sync-Signal, und da-

Stückliste:

Halbleiter:

IC1: MC1377
IC2: CD4001
D1,D2: 1N4148

Quarz: 4,433618 MHz (PAL)

Widerstände:

R1, R2, R3, R11:	68Ω
R4:	470kΩ
R5:	4,7kΩ
R6:	5,6kΩ
R7, R13:	10kΩ
R8, R9:	1kΩ
R10:	220Ω
R12:	2,2 kΩ
P1, P2:	100 kΩ, Poti

Spulen:

L1: ~68 µH
L2: ~10 µH

Kondensatoren:

C1:	47nF
C2:	470pF
C3, C9:	1nF
C4, C5, C6, C19:	22µF Elko, kleine Bauform
C7, C16:	10nF
C8:	47µF Elko, kleine Bauform
C10, C11:	100nF
C12, C13:	4,7µF Elko, kleine Bauform
C14, C15:	220pF
C17:	100pF
C18:	33pF
Tr1:	10/40pF (lila)

Sonstiges:

Buchsen:

Chinch-Buchse

Bild 2b. Die Stückliste

her reicht für P2 ein 250kΩ-Poti aus, das man auf maximalen Wert setzt. Denn bereits ein Impuls triggert das PAL-Flipflop korrekt. Schließlich wird das Chroma-Signal an Pin 13 ausgegeben, durchläuft optional einen Filter, und wird an Pin 10 dem BAS-Signal zugesetzt.

Der Widerstand R10 an Pin 9 verringert den Innenwiderstand des Video-Ausgangs, der über R11 und C8 ein normgerechtes Video-Signal zur Verfügung stellt.

Der Abgleich...

...ist ohne Oszilloskop etwas haarig (3 Abgleichpunkte). Man schließe den Konverter an Computer und Fernseher (Modulator) an und beginne mit P1. Eine verzögerte Zeitbasis wäre gut, aber mit TV-Stellung und geeignetem Triggerlevel geht es auch. P1 muß man so einstellen, daß die Impulse während der Vsync-Lücke einen Abstand von ca. 32 µs haben. Sollte IC2 eigenartiges Verhalten zeigen, so handelt es sich um eine nicht geeignete CMOS-Reihe. Eventuell ist C18 einzusetzen. Dann beobachte man das Signal an Pin 9. Am besten von IC2 extern triggern lassen. Mit P2 ist der Burst auf korrekte Lage (hintere Schwarzschulter) einzustellen. Sollte er zu kurz oder zu lang sein, ist C3 auszutauschen. Dann muß mit Tr1 der Quarz gezogen werden (Fernseher beobachten). Meist wird nun flackernd die Farbe kommen. Wie bereits ausgeführt, ist der Abgleich von P1 mehrdeutig, d.h. beim Drehen "kommt" die Farbe mehrmals. Wenn die korrekten Halbbildimpulse nicht unbedingt erforderlich sind, sollte man P1 auf nur einen Impuls einstellen, da dann die Einstellung weniger kritisch ist.

Wir haben festgestellt, daß ältere Fernseher sehr empfindlich sind, was Farbträgerfrequenz (Tr1), die Burst-Position (P2) und -länge angeht, während neuere viel toleranter sind und den Abgleich auch ohne Oszilloskop ermöglichen. Außerdem ist das Bild meist viel besser, da die moderne Filtertechnik eine viel steilere und phasenrichtige Trennung von Luminanz und Chrominanz ermöglicht. Also: P1 auf Maximum, P2 auf Minimum, Tr1 "durchdrehen" und dabei P2 langsam aufdrehen. Bei etwa 1/4 Umdrehung liegt die richtige Position. Mit Tr1 muß man nun das Pal-Moiré (sichtbar beim SW-Raster im Kontrollfeld) so einstellen, daß es nicht stillsteht, sondern so schnell läuft, daß es aus der Entfernung betrachtet nicht mehr stört. Dieses Moiré ist kein Fehler des Modulators, sondern eine Eigenschaft der Verkämmung von Luminanz und Chrominanz bei "Never The Same Color" (NTSC) und "Pay Additional Luxus" (PAL) und tritt immer bei scharfen SW-Übergängen auf (daher das Verbot von Nadelstreifen- oder kleingestreiften Anzügen im Fernsehen).

Das Bild

Das vom Converter erzeugte Bild erreicht natürlich nicht die Auflösung und Ruhe eines RGB-Monitors (wie sollte es auch?). Dafür liegt es in einer universellen Norm vor. Störend sind vor allem zwei Phänomene:

- Bei dichten Punktrastern treten diagonale Blau-Gelb-Streifen auf. Dieses Übersprechen des hochfrequenten Y-Signals in den Farbteil läßt sich nicht durch Abschirmungen beseitigen, sondern nur durch Filterung des Y-Signals, was aber auch zu Unschärfen führt. Hier sind noch Verbesserungen möglich.
- Das Flackern der Farbkonturen sowie das Wandern der diagonalen Streifen liegt an der fehlenden, starren Kopplung von Farbträger und Zeilenfrequenz. Man könnte einen PLL-Zusatz entwerfen, um diese Störung zu beseitigen. Der Oszillator ist aber ausreichend stabil, um das Flackern zu minimieren.

Der Aufbau

Wir haben eine kleine Platine entworfen, die den Aufbau wesentlich erleichtert; sie ist aber nicht unbedingt notwendig. Unsere ersten Versuche wurden auf einer Lochrasterplatine gemacht und funktionierten problemlos.

In der abgedruckten Stückliste befinden sich alle Teile, die für den Aufbau notwendig sind. Wie schon im Bericht erklärt wurde, gibt es bei der Dimensionierung einiger Bauteile unterschiedliche Ergebnisse, so daß die optimalen Werte der mit "~" gekennzeichneten Bauteile experimentell zu ermitteln sind. Man sollte bei diesen Bauteilen im angegebenen Bereich experimentieren, um eventuell ein besseres Bild zu erreichen.

Alle notwendigen Bauteile sind relativ leicht in jedem gut sortierten Elektronikladen zu erhalten. Etwas problematisch kann es nur bei dem von Motorola hergestellten IC, MC1377 (IC1), werden.

Zum Schluß....

...bleibt uns nur die Hoffnung, daß das Bauen dieses Converters Ihnen Spaß gemacht hat. Falls Sie auf besondere Schwierigkeiten stoßen oder Anregung für eine Verbesserung haben, schreiben Sie uns bitte.

Klaus Schönhoff

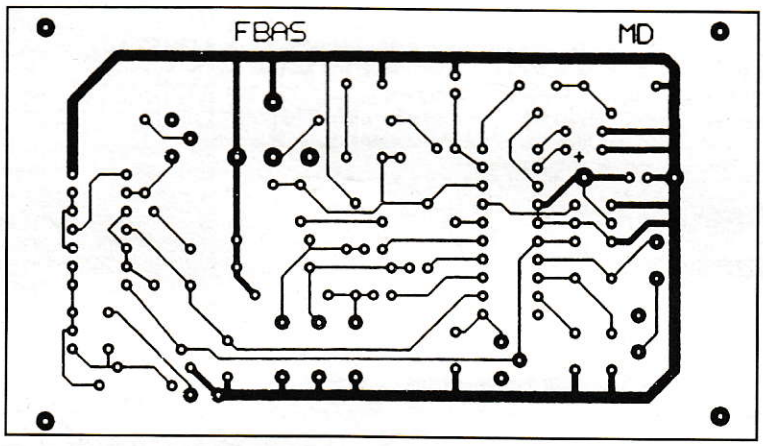


Bild 3. Das Platinen-Layout (Lötseite)

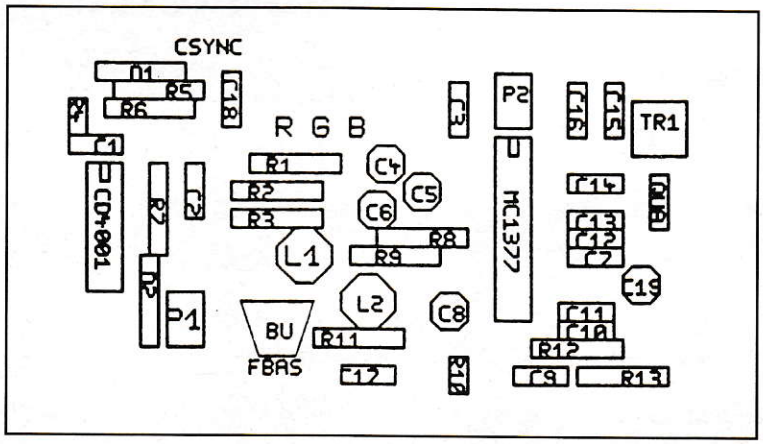


Bild 4: Der Bestückungsplan

Monitor scharf gemacht

Der Abgleich des SM 124



"Blow-Up" lautet der Titel eines englischen "Kult-Films" , in dem ein Fotograf per Zufall durch fortwährendes Vergrößern eines Negativausschnittes ein Verbrechen aufdeckt... Ganz so spannend geht es in diesem Artikel nicht zu: Im Mittelpunkt steht hier der Abgleich des ATARI-Monitors SM 124. Die Notwendigkeit eines solchen Abgleichs ergibt sich in der Regel spätestens dann, wenn die Nutzfläche des Bildschirms vergrößert wird.

Die Durchführung der verschiedenen Arbeitsschritte wird dabei durch den Einsatz eines programmierten "Testbildes" erleichtert. Die Erzeugung dieses Testbilds übernimmt eine kleine Routine in OMICRON-BASIC (siehe Listing):

Nach dem Start dieser (oder einer ähnlichen) Routine sollten Sie das Schirmbild betrachten und folgende Überlegungen anstellen:

1. Ist der Kreis tatsächlich ein Kreis (oder eher eine Ellipse)?
2. Werden die vertikalen bzw. horizontalen Linien über den gesamten Bildschirm mit der gleichen Schärfe gezeichnet?
3. Haben die vier kleinen Rechtecke am Bildschirmrand exakt die gleiche Höhe?

Vermutlich können Sie diese Fragen in der Regel mit einem (großzügigen) "Ja" beantworten. Ein Abgleich wäre somit nicht notwendig. Allerdings äußern manche ST-Anwender den Wunsch nach einer größeren Nutzfläche ihres Monitors. Der Verfasser z.B. hat die Nutzfläche von 20.5 x 12.5 cm auf 22.5 x 14.5 cm vergrößert. Auch wenn es unwahrscheinlich klingt: Dieser kleine Unterschied wirkt sich enorm positiv auf den Arbeitskomfort aus, während der Verlust an Bildschärfe kaum ins Gewicht fällt.

Wie auch immer Sie sich entscheiden mögen - im folgenden werden die Arbeitsschritte zum Vergrößern bzw. Abgleich des Bildschirms erläutert. Zuvor einige eindringliche Hinweise:

Die Arbeit am geöffneten SM 124 kann mit erheblichen Gesundheitsgefährdungen und sogar mit Lebensgefahr verbunden sein!
Tragen Sie eine Sicherheitsbrille als Schutz vor einer eventuellen Implosion der Bildröhre!

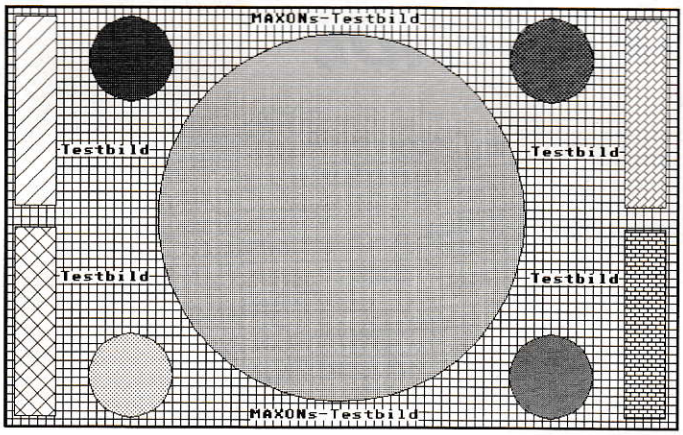


Bild 1: Das Testbild

Verwenden Sie nur ausreichend isoliertes Werkzeug!
Betreiben Sie den Monitor nur über einen geerdeten Trenntrafo!
Berühren Sie keinesfalls Platinen, Bauteile oder die Bildröhre!

Vergrößern der Nutzfläche

Über die genaue Anzahl der verschiedenen Ausführungen des SM 124 kann der Autor - wie andere vor ihm - keine genauen Angaben machen. Die folgenden Erläuterungen beziehen sich auf zwei Monitormodelle, die weiterhin kurz als (87) bzw (88) bezeichnet werden. Bereits bei diesen Modellen bestehen erhebliche Unterschiede in der Anordnung der Bauteile (siehe Bild 2/3). Bei Modell "87" sollte mit noch größerer Vorsicht gearbeitet werden, da die Einstellregler hier z.T. sehr unzugänglich angeordnet sind!

Öffnen des Gehäuses

Vergewissern Sie sich, daß Computer und Monitor ausgeschaltet sind. Ziehen Sie den Netzstecker des Geräts heraus! Nun können Sie das Gehäuse durch Entfernen von fünf (87) bzw. sechs (88) Schrauben öffnen. Beim Abnehmen der Gehäuserückwand ist darauf zu achten, daß der Lautsprecher dort befestigt ist. Sie müssen zum kompletten Entfernen erst auf der Platine einen Stecker lösen.

Innenleben

Bringen Sie den Monitor wieder in seine gewohnte Position und orientieren Sie sich anhand von Bild 2 bzw. Bild 3 über die Lage der Einsteller.

Vergrößern...

Jetzt können Sie den Monitor und den Computer einschalten und die Routine "Testbild" starten. Nehmen Sie die Abgleicharbeiten unter "normalen Betriebsbedingungen" vor, d.h. gönnen Sie den Bauteilen eine gewisse Zeit zum Erwärmen.

Beachten Sie nun die Reihenfolge der Arbeitsschritte:

1. Drehen Sie mit einem geeigneten Werkzeug (aus Plastik; keinen Metallschrau-

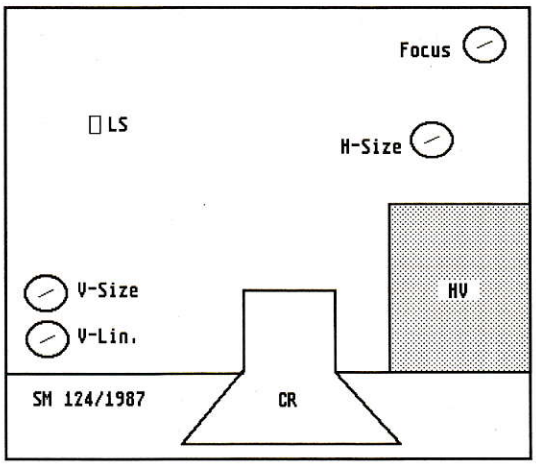


Bild 2: Reglerlage im Monitor-Modell '87'

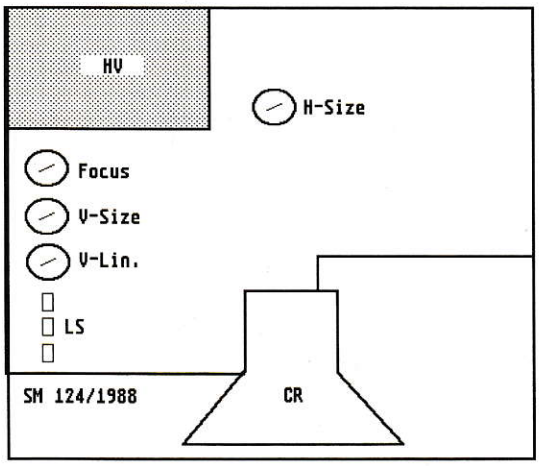


Bild 3: Reglerlage im Monitor-Modell '88'

bendreher!) den Ferritkern der Spule "H-Size" im Uhrzeigersinn. Wenn ein Metallschraubendreher verwendet wird, genügt bereits die Anwesenheit in der Nähe der Spule für eine Änderung des Bildes. Außerdem verhindert das Plastikwerkzeug die Gefahr eines versehentlichen Kurzschlusses oder eines Stromschlages bei Berührung spannungsführender Leitungen, denn immerhin stehen im Monitor Spannungen über 12000 Volt. Nach ca. 5 Umdrehungen müßte sich das Bild um rund 2 cm verbreitert haben.

2. Verändern Sie nun die Einstellung des regelbaren Widerstands "V-Size" solange, bis der Kreis des Testbildes eine exakte Form aufweist. Diese kann zwar nach Sicht bewertet werden, für letzte Präzision sollte der Kreis jedoch "von Hand" vermessen werden. Sie können auch anhand des Breiten/Höhen-Verhältnisses des Bildes Ihre Arbeiten überprüfen. Der Quotzent aus Breite und Höhe muß exakt 1,6 sein.

... und Abgleichen

1. Mit dem Einsteller "V-Lin" stellen Sie die Linearität des Bildes über die gesamte Bildschirmhöhe ein. Vermessen Sie hierzu die Höhe der Rechtecke am Bildschirmrand. Die Linearität des Bildes ist dann abgeglichen, wenn alle Rechtecke exakt die gleiche Höhe aufweisen.

2. Mit dem Einsteller "Focus" wird schließlich die Bildschärfe über den gesamten Bildschirm eingestellt. Eine mangelhafte Focussierung äußert sich durch Unschärfen entweder am Bildschirmrand oder in der Bildmitte. Betrachten Sie beim Abgleich der Focussierung die Linien und verändern Sie die "Focus"-Einstellung solange, bis sie in jedem ihrer Punkte die gleiche Schärfe aufweisen.

Die Abgleicharbeiten sind damit abgeschlossen. Schalten Sie den Monitor und den Computer aus und ziehen Sie unbedingt den Netzstecker des Monitors heraus. Vor der Montage des Gehäuses sollten Sie dem Gerät nun eine gewisse Zeit zum Abkühlen und Entladen gönnen.

Zum Schluß noch eine allgemeine Bemerkung. Da die Bildröhre einen Heizfaden, ähnlich einer Glühbirne, besitzt, unterliegt sie einem natürlichen Verschleiß. Der Monitor sollte deshalb nicht wegen einer Kaffeepause oder anderen kurzen Unterbrechungen ständig ein- und ausgeschaltet werden. Besser ist es, den Monitor eingeschaltet zu lassen und die Helligkeit des Bildes auf ein Minimum zu reduzieren, damit sich das 'stehende Bild' nicht in die Leuchtschicht der Bildröhre 'einbrennt'. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein Bildschirmschoner-Programm zu verwenden, das nach einer bestimmten Zeit, an der nicht am Computer gearbeitet wurde, den Bildschirm dunkel schaltet (d.h. ein schwarzes Bild erzeugt).

Erfahrungen nach dem Abgleich

Haben Sie das Bild vergrößert, dürfen Sie sich nicht wundern, wenn nach dem nächsten Einschalten bzw. Reset Ihr Bild um ein paar Millimeter nach rechts oder links 'gewandert' ist. Dieser Effekt ist leider normal und kann nicht behoben werden. Es ist daher ratsam, beim 'Vergrößern' des Bildes nicht die volle Größe der Bildröhre auszunutzen.

Hans-H. Ackermann/UB

BASIC-Listing zur Testbilderzeugung:

```
1:   ' OMICRON.BASIC-Programm zur
2:   ' Testbilderzeugung für den
3:   ' Abgleich des SM124
4:   '
5:   ' (c) MAXON Computer GmbH, 1990
6:   '
7:   CLS
8:   PRINT CHR$(27);"f";
9:   LINE COLOR  = 1
10:  LINE STYLE  = 1
11:  FILL COLOR  = 1
12:  CIRCLE 320,200,175
13:  FILL STYLE  = 2,2
14:  FILL 320,200,-1
15:  CIRCLE 120,50,40
16:  FILL STYLE  = 2,6
17:  FILL 120,50,-1
18:  CIRCLE 520,50,40
19:  FILL STYLE  = 2,5
20:  FILL 520,50,-1
21:  CIRCLE 120,350,40
22:  FILL STYLE  = 2,1
23:  FILL 120,350,-1
```

```
24:  CIRCLE 520,350,40
25:  FILL STYLE  = 2,4
26:  FILL 520,350,-1
27:  FILL STYLE  = 3,7
28:  PBOX 10,10,40,180
29:  FILL STYLE  = 3,9
30:  PBOX 10,210,40,180
31:  FILL STYLE  = 2,10
32:  PBOX 590,10,40,180
33:  FILL STYLE  = 2,9
34:  PBOX 590,210,40,180
35:  FILL STYLE  = 3,12
36:  FILL 5,200,-1
37:  TEXT COLOR  = 1
38:  TEXT STYLE  = 0
39:  TEXT HEIGHT = 8
40:  TEXT 235,15,"MAXONs-Testbild"
41:  TEXT 235,390,"MAXONs-Testbild"
42:  TEXT 53,140,"Testbild"
43:  TEXT 53,260,"Testbild"
44:  TEXT 500,140,"Testbild"
45:  TEXT 500,260,"Testbild"
46:  REPEAT UNTIL INKEY$ <>""
```

SKYPLOT +3

Ein paar Worte zum Wahnsinn:

Um es gleich deutlich zu machen: Es geht hier um das Programm **SKYPLOT**, genauer um die neueste Version **SKYPLOT PLUS 3**.

Es gab einmal einen „absoluten Wahnsinn" in Form von **SKYPLOT PLUS**, der dann dem „gesteigerten Wahnsinn" in Gestalt des Nachfolgers **SKYPLOT PLUS 2** weichen mußte. Nun fällt uns leider keine weitere Steigerung mehr zum Wahnsinn ein, wo **SKYPLOT PLUS 3** diese doch verdient hätte! Was tun?

Wir lassen also die kühlen Fakten für sich sprechen, ganz vernünftig:

„...the most sophisticated astronomical simulation package that we have ever seen on a microcomputer"
(_The_Planetarian_)

„...die Möglichkeiten sind selbst bei häufiger Benutzung kaum auszuschöpfen"
(c't)

„...gäbe es einen Oscar oder eine goldene Palme für Atari-Programme, wäre SKYPLOT ein Kandidat dafür... ein echter Grund, sich einen Atari ST zuzulegen"
(XEST)

„...ein unglaubliches Programm... einfacher und eindrucksvoller läßt sich einem Interessierten der Kosmos kaum näherbringen"
(ATARI Magazin)

„...goldenes Byte für SKYPLOT"
(Computer persönlich)

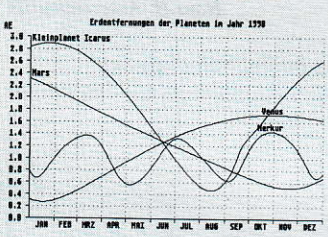
„...von dem Programm sehr begeistert... erwies sich auch im professionellen Gebrauch sehr nützlich"
(Max-Planck-Institut für Radioastronomie Bonn)

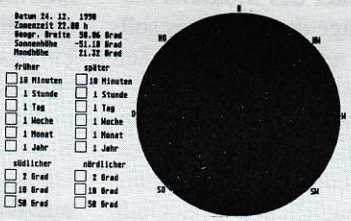
„...if you own an Atari and enjoy astronomy, you must get this program"
(Sky & Telescope)

Nun genug der Meinungen, schließlich beziehen sich die Pressestimmen ja alle auf die *alten* Versionen, denen zu **SKYPLOT PLUS 3** mindestens über ein Jahr an Entwicklungszeit fehlen!

Irgendwo muß diese Arbeit wohl stecken, und zwar hier:

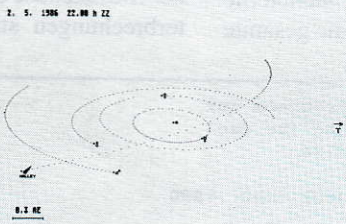
- bis zu 64000 Sterne
- bis zu 32000 Nebel etc.
- umfangreiche On-Line-Hilfen
- Echtzeitsimulation
- jede Mange Diagramme und Simulationen zur Verdeutlichung von astronomischen Sachverhalten
- Bilder laden oder speichern: IMG, AIM, STAD, Neochrome, Degas (Elite), komprimiert

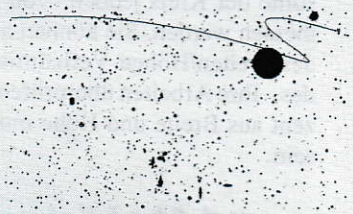




- eingebaute DOS-Funktoinen: Dateien löschen, Programme starten, Formatieren
- umfangreicher Parameter für Grafik und Drucker
- Zeichnen, Speichern und Laden von Bewegungsbahnen
- Plotausgabe, auch für HPGL-kompatible Plotter
- Laden von Daten stark beschleunigt

- Finsterniskanon
- Benutzung der Hardwareuhr
- Zonenzeit und Zeitzonen
- direkte Steuerung von Vergrößerung, Ausschnitt etc. durch Tasten
- 3D-Darstellung, auch für Stereoskope
- Grafiken bearbeiten: Spiegeln, Beschriften etc.
- Speichern von Sequenzen





- eingebaute Editoren für Textdateien und Sternbildhilfslinien
- Datenausgabe auf Drucker: Ephemeriden, Kalender etc.
- jede Menge Hardcopies eingebaut, auch für 24- oder 48-Nadeldrucker
- mitgelieferter Bitmaptreiber erreicht Auflösungen von 6912★4320 Pixeln oder mehr

Schluß mit dem Wahnsinn — her mit SKYPLOT PLUS 3!

alle Preise sind unverbindlich empfohlene Verkaufspreise

Schweiz
Data Trade AG
Landstr. 1
CH - 5415 Rieden - Baden

Österreich
Haider
Computer + Peripherie
Grazer Str. 63
A - 2700 Wiener Neustadt

BESTELL-COUPON

an Heim-Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt

Bitte senden Sie mir

____St. Skyplot plus 3 — **DM 198.–**
____St. Skyplot plus 3 (Co-Prozessor Version) — **DM 248.–**
____St. Up-Date auf Skyplot plus 3 ohne Modul — **DM 50.–**
____St. Up-Date (von Skyplot plus 3 auf Co-Prozessor Version) mit Modul — **DM 80.–**
____St. Up-Date (von Skyplot plus 3 auf Co-Prozessor Version) ohne Modul — **DM 50.–**
____St. Up-Date von älteren Versionen jeweils **Mehrpreis von** — **DM 50.–**
____St. Up-Date auf Skyplot plus 3 mit Modul — **DM 80.–**

zuzügl. Versandkosten DM 6,– (Ausland DM 10,– unabhängig von der bestellten Stückzahl

Name, Vorname _____

Straße, Hausnr. _____

PLZ, Ort _____

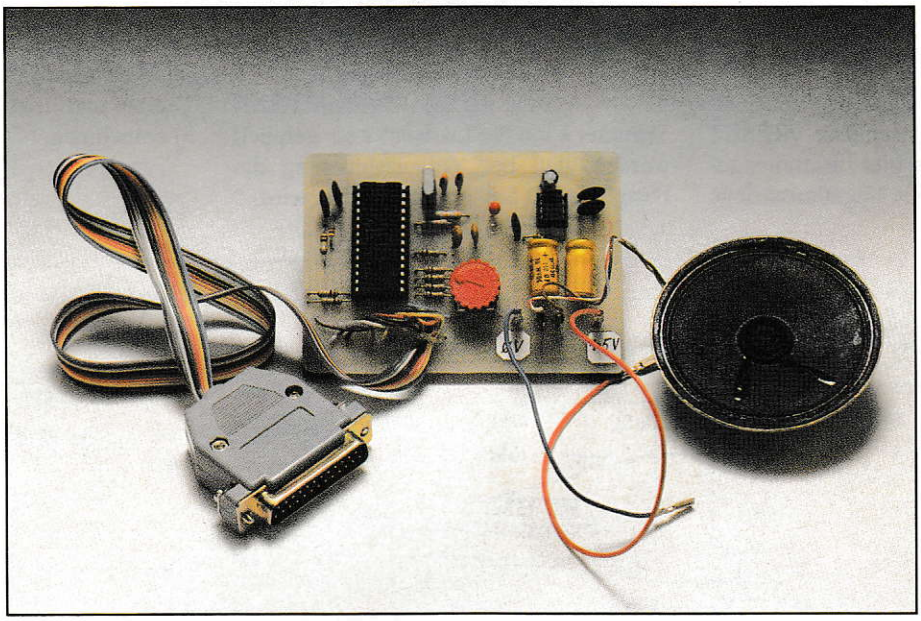
Benutzen Sie auch die in ST COMPUTER vorhandene Bestellkarte

Heim Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt
Telefon 0 61 51 - 5 60 57

Der sprechende ATARI

Sprachausgabe am Drucker-Port

So mancher Computerfreak hat zu seiner 'Maschine' ein familiäres, freundschaftliches Verhältnis, das selten einmal durch böse Worte bzw. züngelnde Bomben getrübt wird. Warum sollte man ihm nicht auch einmal zuhören, anstatt immer nur auf Mauspfeil und Alertboxen zu achten? Zuerst müssen wir aber unserem Familienmitglied das Sprechen beibringen. Der hier vorgeschlagene Weg benötigt ein Minimum an Software und etwas mehr Hardware.



Die Sprachausgabeplatine

Die Sprachausgabe wird anstelle des Druckers an die Centronics-Schnittstelle angeschlossen. Das ist nur ein kleiner Nachteil, denn wer will schon drucken, während er sich mit seinem ST 'unterhält'?

Das Sprechen erledigt ein Chip von General Instrument mit der Bezeichnung SP 0256-Al2; vom selben Hersteller stammt übrigens der Soundchip AY-3-8910, der in manchen STs unter anderem für die Druckerschnittstelle verantwortlich ist. Er ist baugleich mit dem Yamaha 2149. Das Zusammenschalten der beiden Chips ist also schon aus 'verwandtschaftlichen Gründen' problemlos.

Der SP 0256-Al2 ist ein kompletter Sprachprozessor, der mit Hilfe seines in einem ROM gespeicherten Programms 59 verschiedene Laute und 5 verschiedene 'Sprechpausen' erzeugen kann. Mit diesen Phonemen lassen sich beliebige Wörter und Sätze zusammenstellen. Dabei beträgt der Speicherbedarf für gesprochenen Text etwa 8 Bytes pro Sekunde. Wer also z.B. den Speicher seines 1040 mit DATAs füttern möchte, kommt auf runde 30 Stunden Sprechzeit!

Bevor es soweit ist, müssen zunächst das Anschlußbild des ICs (Bild 1) und die komplette Schaltung der Sprachausgabe (Bild 2) betrachtet werden. Für verschiedene Anwendungsfälle sind eine Reihe von Steuerleitungen vorhanden, die in unserem Fall nicht alle benötigt werden. Ich gebe daher eine kurze Funktionsbeschreibung der Schaltung und der verwendeten Signale:

Im wesentlichen geht es beim SP0256-Al2 darum, ein Datenwort zu laden, das die Adreßinformation für das gewünschte Phonem im internen 16k-ROM des Chips enthält. Weil nur 64 Phoneme erzeugt werden können, genügt eine 6 Bit-Adresse, die an die Anschlüsse A1(18), A2(17), A3(16), A4(15), A5(14) und A6(13) geschaltet werden muß. Die Adreßleitungen A7 und A8 werden nicht benötigt, deshalb legt man die Pins 10 und 11 auf LOW (an GND anschließen!). Mit dem Anschluß SE (STROBE ENABLE) wird festgelegt, wie das Datenwort an A1-A6 übernommen wird. Bei SE=1 (Pin 19 an +5V) läuft alles über die Leitung /ALD (ADRESS LOAD). Zunächst wird das Datenwort an A1 - A6 ausgegeben und gehalten , /ALD ist dabei HIGH. Jetzt muß man /ALD auf Low schalten, der Sprachprozessor übernimmt die Adreßinformation des gewünschten Phonems und beginnt zu sprechen. Die Sprechdauer zeigt er freundlicherweise über den Anschluß /SBY (STANDBY) an. Ein Low signalisiert 'Ich spreche gerade', ein High 'Ich bin ruhig', aber sprechbereit". Im letzten Fall kann /ALD auf High geschaltet und das Datenwort für ein neues Phonem an A1-A6 gelegt werden. Die Übernahme erfolgt dann mit /ALD = Low (SBY = Pin 8; /ALD= Pin 20).

Irgendwie müssen am Anfang die Interface-Logik und das Auffangregister für die Adressen initialisiert werden; dafür

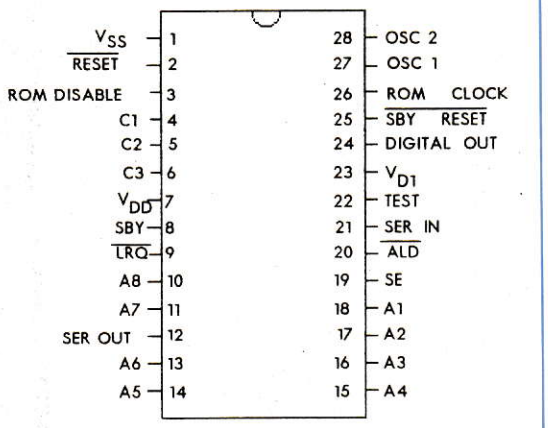


Bild 1: Die Anschlußbelegung des SP0256-AL2

gibt es gleich zwei Anschlüsse, /RESET und /SBY RESET , die hier zusammengeschaltet wurden. Wie die Negationsstriche über den Bezeichnungen andeuten, sind diese Signale Low-aktiv und müssen im normalen Betrieb des Sprachprozessors auf High geschaltet sein. Beim Einschalten der Betriebsspannung wird über die RC-Kombination an Pin 2 und 25 ein Auto-RESET ausgelöst: der Kondensator von 100nF ist zunächst leer und zieht daher die /RESET-Leitung auf Low. Dann lädt er sich über den 100k-Widerstand auf. Die Spannung an Pin 2 und 25 wird High. Der Prozessor kann, wie beschrieben, zum Sprechen gebracht werden.

Im normalen Betrieb können /RESET und /SBY RESET nur noch über die Datenleitung D7 per Software auf Low geschaltet werden. Das ist vor allem am Ende des Programms erforderlich, wenn man endlich wieder seine Ruhe haben möchte.

Was gibt es denn sonst noch?

An die Anschlüsse OSC 1 und OSC2 (Pin 27 und 28) schließt man ein Quarz (mit 2 keramischen Cs von 22-27pF) an. Die Quarzfrequenz sollte zwischen 3 und 4 MHz liegen. Das Datenblatt empfiehlt 3,12 MHz, bei 4MHz spricht er etwas 'hastig'. Das digitale Sprachsignal steht am Anschluß DIGITAL OUT zur Verfügung. Wir zwängen es durch einen einfachen Tiefpaßfilter aus 2 Widerständen mit 33k und zwei Kondensatoren mit 22nF (Grenzfrequenz ca. 5kHz) und verstärken es mit dem kleinen NF-Verstärker-IC LM386 soweit, daß Lautsprecherwiedergabe möglich ist. Mit dem 10kΩ-Trimmer kann die Lautstärke so geregelt werden, daß bei Vollaussteuerung die Festplatte mit Sicherheit übertönt wird.

Masse-Leitung muß natürlich zum Computer durchgeschleift werden, sonst geht nichts.

Die restlichen Anschlüsse des SP0256 werden laut Schaltbild beschaltet bzw. offengelassen. Die 7 Widerstände 100k für die Leitungen A1-A6 und /ALD liegen gegen Masse, sie dienen der Störungsunterdrückung bzw. legen die betreffenden Anschlüsse auf ein festes Potential.

Wie wird die Sprachausgabe an den ST angeschlossen?

Man muß sich ein passendes Kabel für den Druckeranschluß herstellen. Dafür löte man sorgfältig 10 Leitungen aus Litze (ca. 75cm) an die entsprechenden Anschlüsse der Sprachausgabe und an einen 25pol. Druckerstecker. Die Zuordnung der Anschlüsse kann man aus der folgenden Tabelle und dem Bestückungsplan (Bild 3) entnehmen.

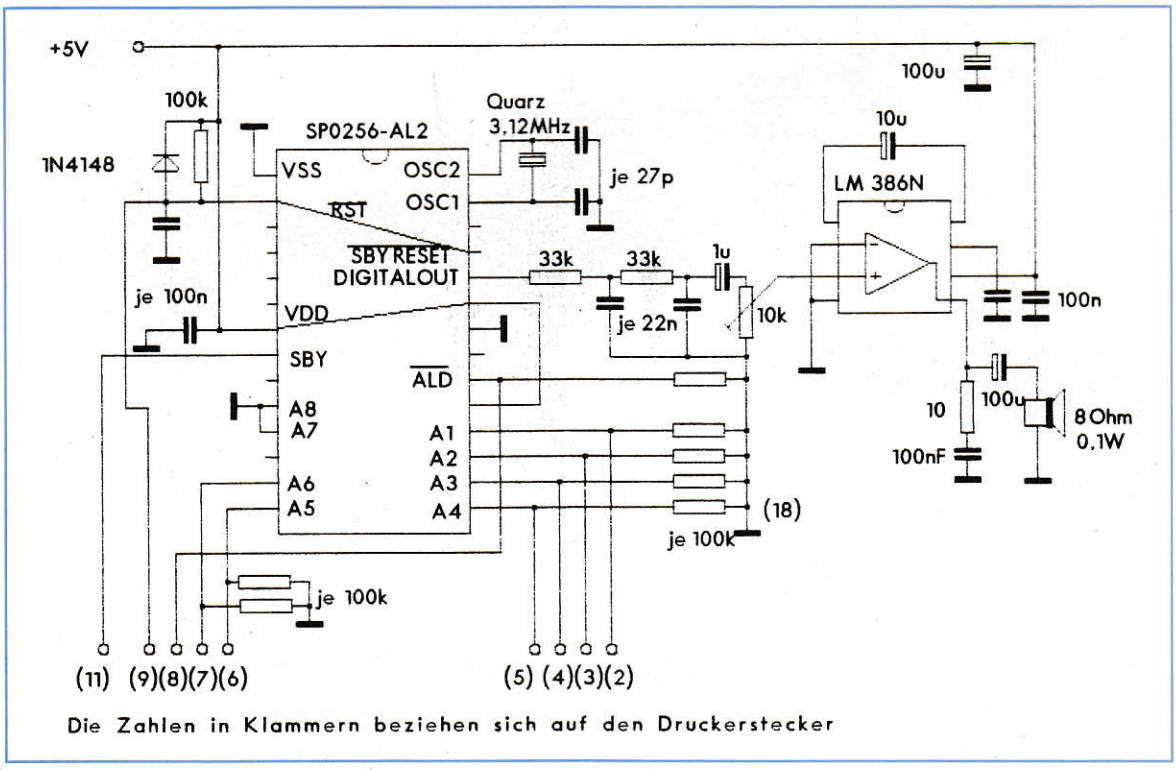


Bild 2a: Die Schaltung der Sprachausgabe

Für die Stromversorgung müssen stabilisierte 5V her, die ein 'ordentlicher'Elektronikbastler nicht aus dem Rechner, sondern aus einem separaten Netzteil entnimmt. Der Chip zieht max. 90mA, der kleine NF-Verstärker auch nicht viel mehr. Die 5Volt (max. 7Volt) kommen an Pin 7 (V_{dd}), Masse an Pin 1 (V_{ss}). Die

Sprachausgabe (Stecker)	Druckerschnittstelle
A1	2 (D0)
A2	3 (D1)
A3	4 (D2)
A4	5 (D3)
A5	6 (D4)
A6	7 (D5)

/ALD	8 (D6)
/RESET	9 (D7)
SBY	11 (BUSY)
Masse	18-25 (GND)

Der Aufbau der Schaltung auf einer Platine ist mit Hilfe des Schalt- und Bestükkungsplans für einen löterfahrenen ST-Fan sicherlich kein großes Problem. Versierte Bastler können die Schaltung auch auf eine Experimentierplatine bringen. Der NF-Verstärker kann u.U. auch noch eingespart werden, wenn man hinter dem Mittenanschluß des Trimmers über eine passende Buchse direkt an die häusliche Stereoanlage geht.

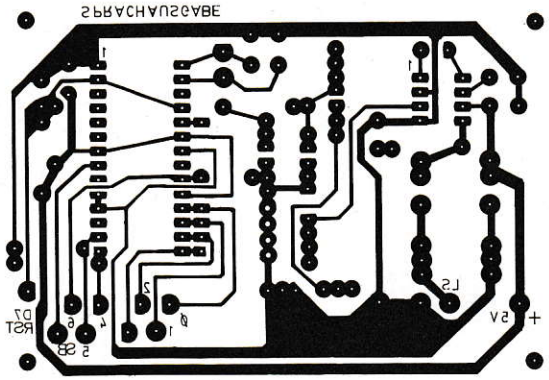


Bild 3: Das Platinen-Layout (Lötseite)

Die Bestückung

Bei der Bestückung einer Platine beginne man am besten mit den kleinen Bauelementen, den Widerständen und der Diode (Polung beachten!). Dann kommen die IC-Fassungen an die Reihe, hier versichere man sich immer, daß kein Anschlußbeinchen umgeknickt wurde. Nun folgen die Kondensatoren und der Quarz (Elkos Polung beachten!). Auf der Platine sind die Lötaugen so gewählt, daß verschiedene Rastermaße verwendet werden können. Beim Einsetzen der beiden ICs orientiere man sich an den Markierungskerben. Wenn dann der Lautsprecher, das Drukkerkabel und ein stabilisiertes Netzteil angeschlossen wurden, kann man einen ersten Test wagen. Beim Einschalten der

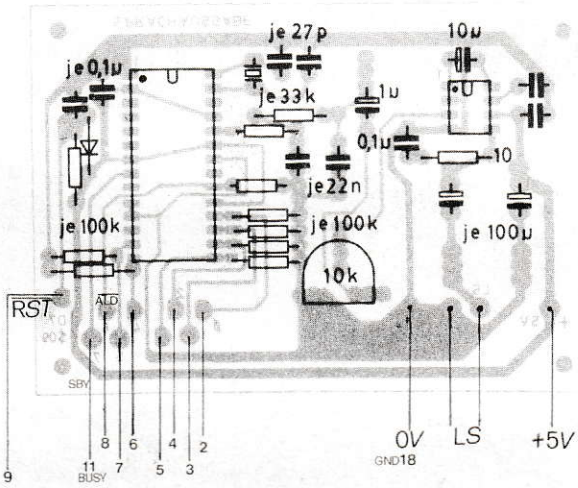


Bild 4: Der Bestückungsplan

Halbleiter

IC1:	SP0256-AL2
IC2:	LM 386
IC3:	1N4148
Q1:	Quarz 3...4MHz

Widerstände

R1:	10Ω
R2-R9:	100kΩ
R10, R11:	33kΩ
P1:	10kΩ Poti

Kondensatoren

C1, C2:	27p ker.
C3-C7:	100n ker. o. Folie
C8,C9:	100µ /16V Elko
C10,C11:	22n Folie
C12:	10µ /16V Elko
C13:	1µ /16V Elko

Sonstiges

1 Stecker 25pol. SubD
2 IC-Fassungen DIL28, DIL8
1 Kleinlautsprecher 8Ohm
Platine 100x80

Bild 2b: Die Stückliste

Stromversorgung muß aus dem Lautsprecher nur das Verstärkerrauschen dringen. Ist das der Fall, ist der Hardware-Teil des Projekts meistens erfolgreich abgeschlossen. Bevor die Sektkorken aber endgültig knallen, müssen Sie die Sprachausgabe am ST testen. Hier warten nur noch kleine Hürden.

Wir starten erst einmal das kleine DEMO unter GFA-BASIC. Es zeigt die Programmierung der Sprachausgabe mit einem Minimalprogramm. In den DATA-Zeilen enthält es den feinsinnigen Satz "I'm ready, start computing!" Sollte er ertönen, können eigene Sprechversuche gestartet werden. Dafür benötigen wir eine Tabelle der Phoneme; am besten mit Beispielwörtern.

Eine solche Tabelle liegt dem Datenblatt des Chips bei, leider stammen die Phoneme und Beispiele aus dem Englischen. Deutsche Wörter spricht er daher mit Akzent. Wegen des Nord-Süd-Gefälles in der Muttersprache unseres Landes habe ich auf deutsche Musterwörter verzichtet. Ich verlasse mich hier ganz auf die Experimentierfreude der ST-Fans. Einige Tips und Beispiele sind aber sicherlich hilfreich:

Hat man die passenden Laute herausgefunden, schreibt man zunächst ihre Dezimalcodes von 0-63 auf. Zwischen Wörter und Sätze gehören passende Pausen (z.B PA5 oder PA4). Vor einige Phoneme wie BB, DD, GG und IH sollte man kurze Pausen (PA1 oder PA2) setzen, sonst klingt es merkwürdig. Man beachte auch die Phonemlängen (in ms); ein Laut kann z.B. gedehnt werden, wenn er mehrfach wiederholt wird.

So sehen einige wichtige Wörter aus, wenn sie für die Sprachausgabe vorbereitet sind:

```
Computer = KK1 AX MM PP YY1 UW1
           TT2 ER1
         = 42,15,16,9,49,22,13,51
Error    = EH XR OR
         = 7,47,58
Check    = CH EH EH PA3 KK2
         = 50,7,7,2,41
```

Zum Datenblatt (in Englisch) gehört ein Mustervokabular von ca. 200 Wörtern mit

weiteren guten Hinweisen, um eine verständliche künstliche Stimme zu erzeugen. Wenn erst einmal die erste Verständigung geklappt hat, wird man vielleicht angeregt, ein komfortables Programm zu schreiben, das ein richtiges Lexikon verwaltet und die beliebige Zusammenstellung eines Textes erlaubt. Wer schon immer sein Robotermodell mit einer Stimme ausstatten wollte, findet hier die entscheidenden Hinweise. Steht der Drucker-Port nicht zur Verfügung, sollte es problemlos möglich sein, auch andere Hardware-Erweiterungen des ST (z.B. am ROM-Port) zu nutzen.

Viel Erfolg!

Reinhard Brandt

Literatur:

General Instrument: Microelectronics Data Catalog, USA 1982

Stefan Dittrich, ATARI ST, Düsseldorf 1987

Code	Phonem	Musterwort	ms	Code	Phonem	Musterwort	ms
0	PA1	Pause	10	32	AW	Out	250
1	PA2	Pause	30	33	DD2	Do	250
2	PA3	Pause	50	34	GG3	Wig	120
3	PA4	Pause	100	35	VV	Vest	130
4	PA5	Pause	200	36	GG1	Guest	80
5	OY	Boy	290	37	SH	Ship	120
6	AY	Sky	170	38	ZH	Azure	130
7	EH	End	50	39	RR2	Brain	80
8	KK3	Comb	80	40	FF	Food	110
9	PP	Pow	150	41	KK2	Sky	140
10	JH	Dodge	100	42	KK1	can't	120
11	NN1	Thin	170	43	ZZ	Zoo	150
12	IH	Sit	50	44	NG	Anchor	200
13	TT2	To	100	45	LL	Lake	80
14	RR1	Rural	130	46	WW	Wool	140
15	AX	Succeed	50	47	XR	Repair	250
16	MM	Milk	180	48	WH	Whig	150
17	TT1	Part	80	49	YY1	Yes	90
18	DH1	They	140	50	CH	Church	150
19	IY	See	170	51	ER1	Fir	110
20	EY	Beige	200	52	ER2	Fir	210
21	DD1	Could	50	53	OW	Beau	170
22	UW1	To	60	54	DH2	They	180
23	AO	Aught	70	55	SS	Vest	60
24	AA	Hot	60	56	NN2	No	140
25	YY2	Yes	130	57	HH2	Hoe	130
26	AE	Hat	80	58	OR	Store	240
27	HH1	He	90	59	AR	Alarm	200
28	BB1	Busy	40	60	YR	Clear	250
29	TH	Thin	130	61	GG2	Got	80
30	UH	Book	70	62	EL	Saddle	140
31	UW2	Food	170	63	BB2	Busy	60

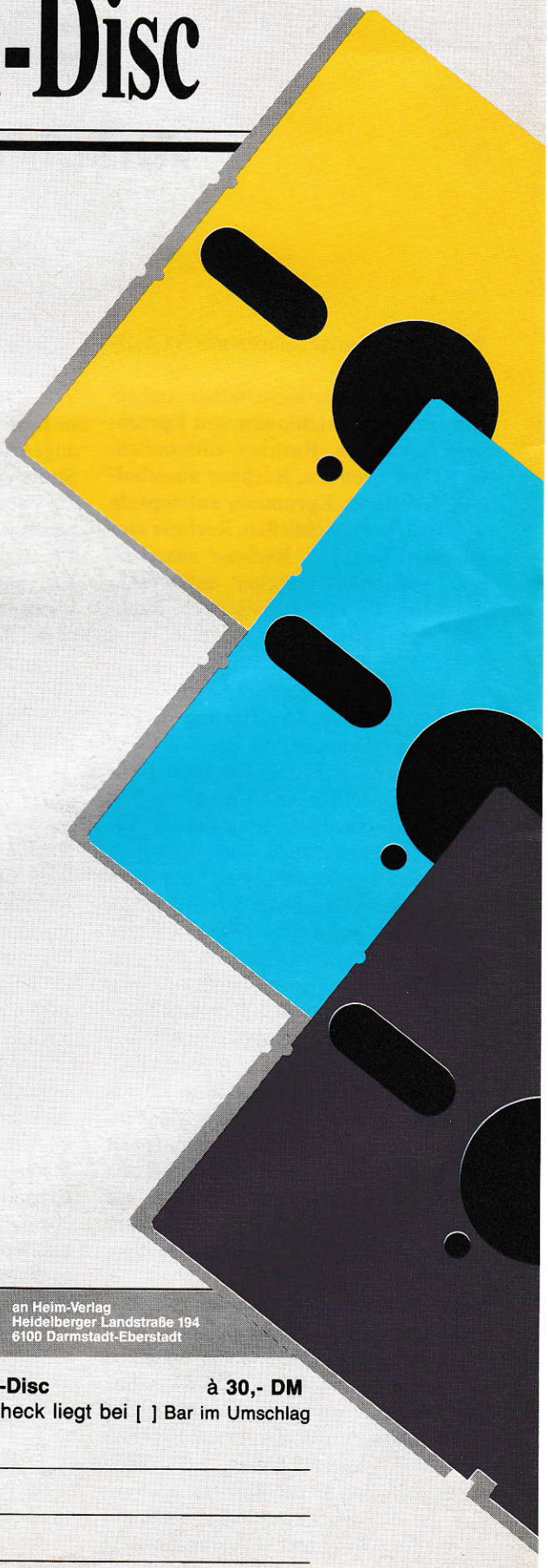
Quelle: Datenblatt S. 26-27

Tabelle der Phoneme des SP 0256-AL2

```
' ******************************************
'                  SPRACHE.BAS
'              von Reinhard Brandt
'         (c) MAXON Computer GmbH, 1990
' ******************************************
'
n=34
' So viele Phoneme hat der Satz
' "I`m ready, start computing"!,
' die jetzt eingelesen werden
'
DIM phonem%(n)
FOR z=1 TO n
READ phonem%(z)
NEXT z
@reset
@sprechen
@reset
END
'
'
' Wir nutzen die xbios Funktion Nr. 28
  Giaccess
' mit Schreibzugriff auf Register 15 (Port B)
' des Soundchips (Steuerwert 143)
'
' Mit Bit 7 (dez. 128) wird der RESET des
' SP0256-AL2 geschaltet, RESET = Bit 7 Low
' Mit Bit 6 (dez. 64) wird /ALD bedient, /ALD
  bleibt High
'
PROCEDURE reset
  VOID XBIOS(28,64,143)
  VOID XBIOS(28,192,143)
RETURN
'
' Zum Sprechen ist Bit 7 immer High,
' Bit 6(/ALD) wird von High auf Low geschal-
  tet,
' die Bits 0-5 enthalten den Phonemwert
  (dez.).
'
PROCEDURE sprechen
  FOR i=1 TO n
    VOID XBIOS(28,192+phonem%(i),143)
    VOID XBIOS(28,128+phonem%(i),143)
    '
    ' Die Steuerleitung SBY wird über die
      BUSY-Leitung
    ' des Druckerports abgefragt, sie geht
      auf High,
    ' wenn der SP nicht mehr spricht
    ' Centronics-Busy ist Bit 0 im Parallel-
      Port ($FFFA01)
    ' der MFP
    '
    REPEAT
      a%=PEEK(&HFFFA01) AND 1
    UNTIL a%=1
  NEXT i
RETURN
'
'
DATA  4,24,6,2,7,7,16,3,14,7,7,1,33,19,4
DATA  4,55,55,2,13,59,2,13,4,42,15,16,9,49,
      22,13,12,44,4
'
' ******** Viel Spass!  Reinhard Brandt *****
```

Zum Sonderheft die Diskette

EXTRA-Disc



Warum Tippfehler riskieren?
Die EXTRA-Disc bietet
Sourcecodes und Programme
zu folgenden Artikeln:

> **Easytizer** (Grundprogramm und Digitalisierungsroutinen für Darstellung in vier Graustufen; Demo-Bilder)

> **I/O-Port** (Grundroutine zum Einlesen und Ausgeben von Daten)

> **Junior Prommer**

> **GAL-Prommer**

> **Profilinie** (Konfigurations- und Treiberprogramme)

> **Sprachausgabe am Drucker-Port** (Ansteuerungsroutinen)

> **Testbild zum (Monochrom-)Monitorabgleich**

> **Akkupufferung** des Tastaturprozessors (Uhrstell - und Übertragungsroutinen)

> **Computer-Scanner**

24,- DM (Unverbindliche Preisempfehlung)
6,- DM Versandkosten
30,- DM Endpreis

BESTELL-COUPON an Heim-Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt

Bitte senden Sie mit _____ St. **EXTRA-Disc** à **30,- DM**
[ ] per Nachnahme [ ] Verrechnungsscheck liegt bei [ ] Bar im Umschlag

Name, Vorname _____

Straße, Hausnummer _____

PLZ, Ort _____

Heim Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt
Telefon 0 61 51 - 5 60 57

Drucker-Port-Expander

Anschlußvielfalt am ST

Was ist der liebste Sport eines ATARI-Besitzers?...
Drucken. Rechner ausschalten. Aufstehen. Drucker entstöpseln und Eprommer einstecken. Rechner einschalten. EPROMs brennen. Rechner ausschalten. Aufstehen. Eprommer entstöpseln und Drucker anschließen. Rechner einschalten. Drucken. Rechner ausschalten. Aufstehen. Drucker entstöpseln und GAL-Prommer einstecken. Rechner einschalten...

Für Abhilfe sorgt der hier beschriebene Drucker-Port-Expander. Hat man ihn erst einmal am Drucker-Port des ST angeschlossen, möchte man ihn nicht mehr missen. Er verlegt den Centronics-Port nicht nur an eine leicht erreichbare Stelle, er verdreifacht ihn auch. Dadurch entfällt das lästige Umstöpseln (und Auschalten des Rechners). Er bietet neben dem Drukkeranschluß noch zwei weitere Centronics-Schnittstellenbuchsen. Alle drei Anschlüsse sind jedoch, im Gegensatz zum Direktanschluß am ST, nicht bidirektional, d.h. die Datenleitungen funktionieren nur vom Rechner zum angeschlossenen Gerät und nicht umgekehrt. Da die meisten Zubehörteile aber die Möglichkeit der bidirektionalen Betreibung der Centronics-Schnittstelle nicht ausnutzen (mir ist kein Gerät bekannt), wurde auf diese Funktion verzichtet. Dies hatte auch einen recht simplen Aufbau der Schaltung zur Folge.

Vor die Frage gestellt, ob man zwischen den Anschlüssen mittels Software oder mit Schaltern umschalten sollte, entschied ich mich für die letzte Methode. Eine Umschaltung per Software hätte den Schaltungsaufwand enorm erhöht und damit den Adapter verteuert. Zudem wäre dann noch eine Steuer-Software notwendig, die sich, unter Umständen, nicht mit allen (Text-)Programmen vertragen würde.

Die recht einfache Schaltung ist in Bild 1 zu sehen. Als einziger IC-Typ wurde der 74LS244, ein 8-Bus-Leitungstreiber (siehe Kasten) verwendet. Wären nur Drucker angeschlossen, würde es genügen, die Strobe- und Busy-Leitung umzuschalten. Da jedoch auch der Anschluß von Zusatzgeräten geplant ist, die sich nicht an das Übertragungsprotokoll von Druckern halten, müssen alle Leitungen geschaltet werden. Dazu sind 10 Leitungstreiber (acht Datenleitungen, Strobe und Busy) notwendig. Da der 74LS244 intern in zwei mal vier Treiber aufgeteilt ist, werden 1 $^1/_2$ Treiber je Buchse benötigt. Damit beläuft sich der Gesamtaufwand auf 5 ICs.

Zur Schaltung

Nur die Leitungen der jeweils eingeschalteten Buchse sind mit dem Centronics-Anschluß des ATARI verbunden. Alle anderen Ausgänge der ICs sind hochohmig und verändern die Signale auf den Leitungen nicht. Die drei Leuchtdioden zeigen an, welche der Buchsen durchgeschaltet ist.

Die zum Betreiben der Schaltung notwendige 5 Volt Spannung wird am Joystickport abgegriffen. Da nun kein weiterer Anschluß mehr frei ist (wer arbeitet schon ohne Maus?), befinden sich am Expander zwei Joystick-Buchsen, die ebenfalls geschaltet werden. Hier kann, bei Bedarf, für Zusatzgeräte (Eprommer, GAL-Prommer...) eine 5 Volt Spannung abgegriffen werden.

tw

Halbleiter:

IC1-IC5:	74LS244
IC10:	7805
T1-T3:	BC547
LED1-3:	grün

Widerstände:

R1-R4, R8, R9:	10KΩ
R5-R7:	180Ω

Kondensatoren:

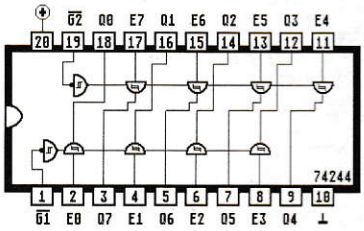
C1:	100µF
C2:	10µF

Sonstiges:

ST1:	25pol. Sub-D Stecker
ST2-ST4:	25pol. Sub-D Buchse
ST5:	ROKA-Buchse
ST6, ST7:	9pol. Sub-D Stecker

Bild 1b: Stückliste

Verwendetes IC:



74LS244

Wenn die Freigabe-Eingänge (/G1 und /G2) auf High liegen, sind alle Ausgänge hochohmig. Im normalen Betrieb befinden sie sich auf Low. Dann erscheinen an den Ausgängen (Q0 bis Q7) die an den Eingängen (E0 bios E7) anliegenden Daten-Bits.

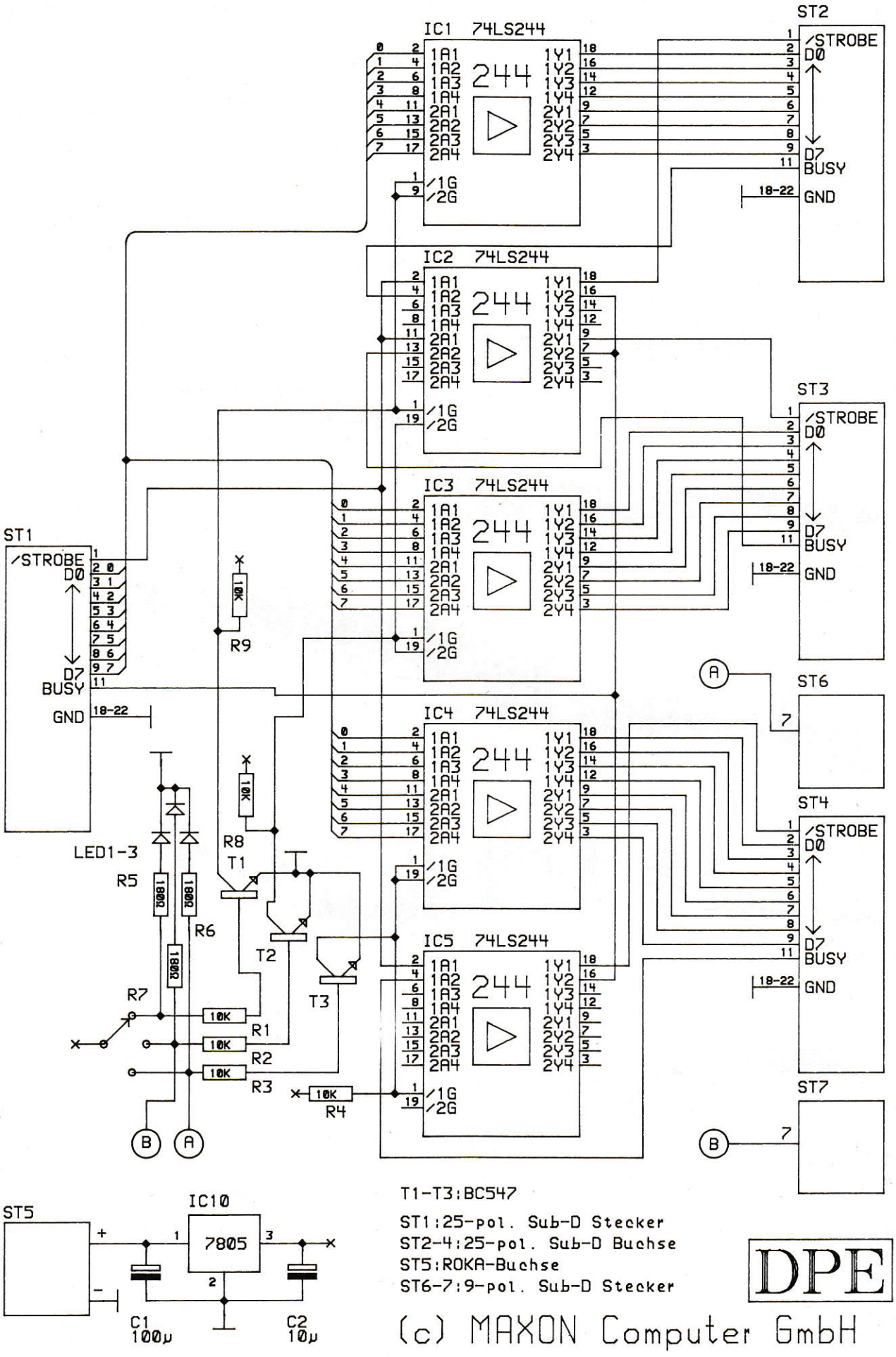


Bild 1a: Schaltbild des Drucker-Port-Expanders

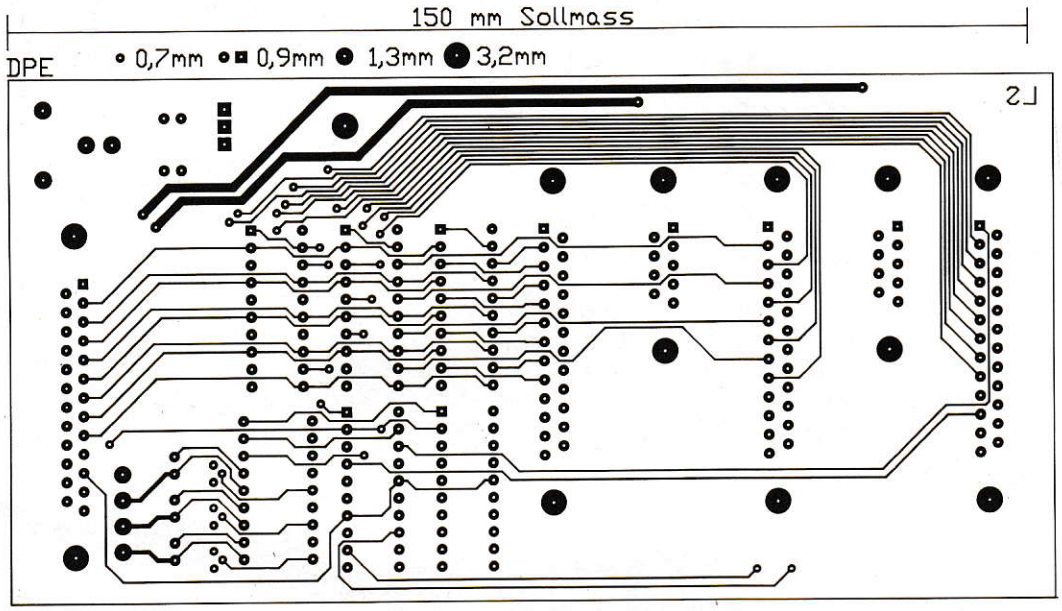


Bild 2:
Layout Lötseite

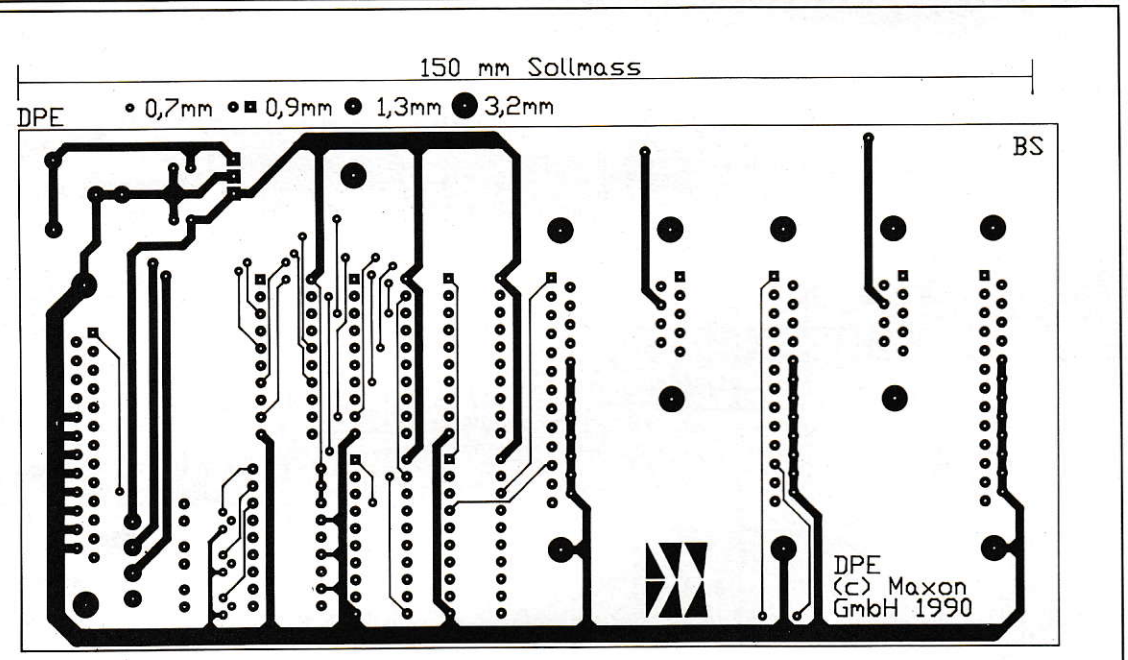


Bild 3: Layout
Bestückungsseite

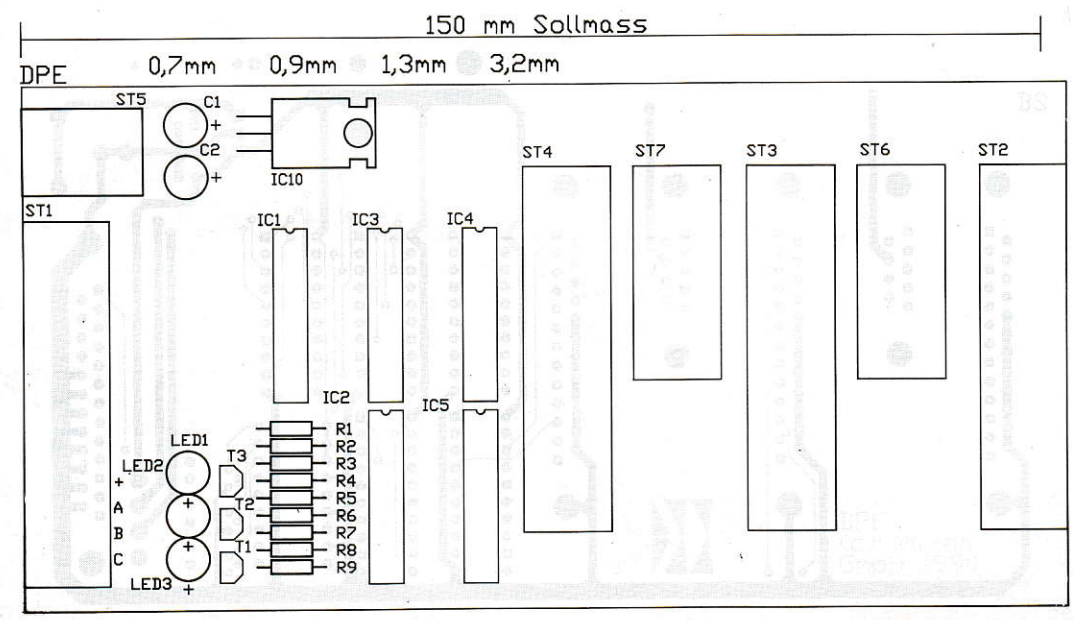
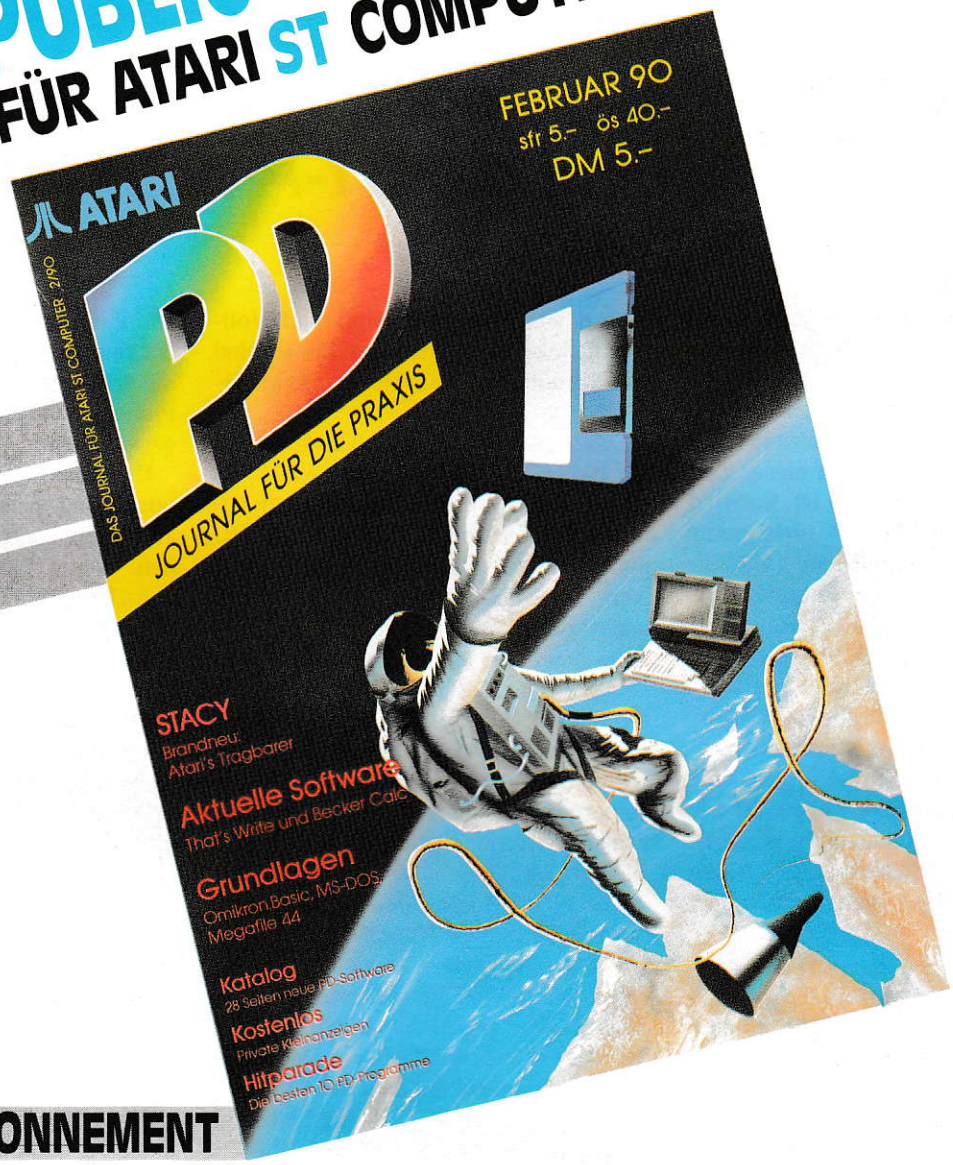


Bild 4:
Bestückungs-
aufdruck

DAS SPEZIELLE PUBLIC DOMAIN JOURNAL FÜR ATARI ST COMPUTER



Aktuell
Interessant
Verständlich

PD-JOURNAL-ABONNEMENT

Bücher / Software / ST Computer - Zeitschriften

erhalten Sie bei Ihrem Computer-Händler und im Buchhandel.

einsenden an:

Heim Verlag

Heidelberger Landstr. 194
6100 Darmstadt-Eberstadt
Telefon 06151-56057

Schweiz
Data Trade AG
Landstr. 1
CH - 5415 Rieden - Baden

Österreich
Haider
Computer + Peripherie
Grazer Str. 63
A - 2700 Wiener Neustadt

Name/Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Gewünschte Zahlungsweise bitte ankreuzen

☐ Bequem und bargeldlos durch Bankeinzug

Konto-Nr. BLZ

Institut Ort

☐ Ein Verrechnungsscheck über DM _____ liegt bei.

Diese Vereinbarung kann ich innerhalb von 8 Tagen beim Heim-Verlag, Heidelberger Landstr. 194, 6100 Darmstadt-Eberstadt widerrufen. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Ich bestätige die Kenntnisnahme des Widerrufsrechts durch meine 2. Unterschrift.

Datum Unterschrift

Ja, bitte senden Sie mir das Public Domain Journal ab _____ für mindestens 1 Jahr (11 Hefte) zum ermäßigten Preis von jährlich DM 50.- frei Haus. (Ausland: Nur gegen Scheckvoreinsendung DM 70.- Normalpost, DM 100.- Luftpost). Der Bezugszeitraum verlängert sich nur dann um ein Jahr, wenn nicht 6 Wochen vor Ablauf des Abonnements gekündigt wird.

Diese Vereinbarung kann ich innerhalb von 8 Tagen beim Heim-Verlag, Heidelberger Landstr. 194, 6100 Darmstadt 13 wiederrufen. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Ich bestätige die Kenntnisnahme des Widerrufsrechts durch meine 2. Unterschrift.

Datum/Unterschrift

Marktübersicht ATARI

oder der Werdegang der ST-Produktpalette

Längst sind die Zeiten vergessen, als ATARI 1985 das erste ST Modell, den 520 ST auf dem deutschen Markt einführte. Der Erfolg dieses Rechners führte schon bald zu einer Erweiterung der Produktpalette, die seit dieser Zeit aber nicht nur gewachsen ist. So wird z.B. der legendäre 520 ST nicht mehr produziert. Genauso wurde (glücklicherweise) das einseitige Floppy-Laufwerk SF354 mit nur 360 KB Kapazität aus dem Programm genommen. Auch Mißerfolge gibt es zu verzeichnen, so ist der schon im März 1986 zur CeBIT vorgestellte Prototyp eines MS-DOS-Emulators - zumindest von ATARI - nie Wirklichkeit geworden. Ebenso ist der im gleichen Jahr erschienene 9-Nadel-Matrixdrucker SMM804 im ST-Design bald danach nicht mehr produziert worden.

Die 'kleinsten' ST-Rechner, man erinnere sich noch an die Modelle 520 ST, 260 ST, 520 ST+ oder den 520 ST/M, sind im Laufe der Jahre alle aus dem Lieferprogramm gestrichen worden. Übrig geblieben ist heute nur noch der 1040 ST/F, allerdings in einer erweiterten Version mit HF-Modulator, der den Anschluß an ein gewöhnliches Fersehgerät gestattet. Die Leiterplatte des 1040er wurde seither 18(!)mal verändert, so daß interne Erweiterungen für das damalige Modell wahrscheinlich im heutigen Modell nicht mehr funktionieren. Wie man sich vielleicht vorstellen kann, haben es Fremdfirmen, die Erweiterungen für die Rechner produzieren, nicht gerade leicht, immer auf dem neuesten Stand zu sein bzw. zu bleiben.

Stand März 1990

Doch ich will nicht nur "Geschichte" machen, sondern Ihnen die aktuelle Produktpalette von ATARI vorstellen, zumindest die für die ST-Modelle, denn ATARI baut gerade in letzter Zeit den PC-Markt weiter aus. Die folgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die genannten Preise sind unverbindlich empfohlene Verkaufspreise.

Das zur Zeit günstigste ST-Modell ist der **1040 STFM** mit 1MByte RAM-Speicher ROM-TOS (V1.2!), eingebauter 720 kB-Floppy, Maus, OMIKRON.BASIC und, man lese und staune, HF-Modulator zum Preis von DM 1.098,-. Noch relativ neu ist der **ATARI STE**, der für nur DM 200,- mehr neben den beim 1040 STFM aufgeführten Ausstattungsmerkmalen mit ROM-TOS V1.6, einem Blitter, Stereo-PCM-Sound und 'Super-Joystick-Anschluß', wie es ATARI nennt (dahinter verbergen sich vier Joystick-Anschlüsse), versehen wurde. Beide Rechner gibt es auch im Set mit dem Monochrom-Monitor SM124 (DM 1.398,-/1.598,-) oder dem Color-Monitor SC1224 (DM 1.698,-/DM 1.898,-).

Die Mega-Modelle sind weiterhin in drei RAM-Klassen erhältlich, mit 1 MByte, 2 MByte und 4 MByte. Der **Mega ST1** ist zusammen mit dem SM 124 (DM 1.598,-) oder dem SC1224 (DM 1.898,-) erhältlich. Die beiden anderen Modelle kosten mit Monochrom-Monitor DM 2.298,- (**Mega ST2**) und DM 3.598,- (**Mega ST4**).

Das 'ST-Mitnahme-Modell', der **Stacy LST4**, wird nur in der 4MByte-RAM-Version mit integrierter 40 MByte-Festplatte, 720 kByte Floppy und Trackball zum Preis von DM 6.498,- angeboten.

SM194 nennt ATARI seinen entspiegelten 19-Zoll-Monochrom-Monitor, der zusammen mit einer Grafikkarte (nur Monochrom!) und der TOS-Version 1.4 (ältere Versionen können bei Großmonitoren und Menü-Zeilen-Benutzung Müll auf dem Bilschirm hinterlassen) zum Preis von DM 4.998,- ausgeliefert wird.

Wer seinem ST das direkte Rechnen mit Fließkommazahlen (ohne Software-Routinen) beibringen will, muß DM 398,- für den **Arithmetik-Coprozessor 68881** (im PLCC-Gehäuse) ausgeben. Dieser befindet sich zusammen mit TTL-ICs, die für die Ansteurung benötigt werden, auf einer Platine, die direkt auf den Mega-Bus aufgesteckt wird.

Das neue **TOS 1.4** kann bei ATARI in 2 oder 6 Bausteinen (je nach Rechner-Typ) zum Preis von DM 198,- erworben werden.

An Festplatten hat ATARI weiterhin die **Megafile 30** (DM 998,-) und **Megafile 60** (DM1.498,-) mit 30 MByte bzw. 60 MByte (formatiert) im Angebot. Für die **Megafile 44** (DM 2.498,-), ein Wechselplattenlaufwerk, kosten die einzelnen je 44 MByte fassenden Medien je DM 298,-.

Den ATARI-Laserdrucker **SLM804** gibt es für DM 2.998,-. Eine Ersatz-Toner-Patrone (LPS005) kostet DM 99,- und eine Trommel DM 398,-.

Im Software-Angebot bietet ATARI, neben einigen für den professionellen Einsatz in Betrieben geeigneten Programmen (für Kundenbetreuung, Fakturierung, Vertrieb oder Lagerhaltung), die Programmiersprachen **OMIKRON.BASIC** (DM 19,90), **ST Pascal plus** (DM 249,-) und **SPC Modula-2** (DM 399,-) an. Neben dem schon legendären **1st_Word plus/1st_Mail 3.15**-Paket (DM 249,-) gibt es noch **ADIMENS ST** in der Version 2.3 (DM 149,-), **CALAMUS** ein DTP-Programm (DM 799,-), **Timeworks Desktop Publisher** (DM 299,-) und **Lavadraw Plus** (DM 149,-).

Wer sich nachträglich mit einem ATARI-Monitor ausrüsten will, dem sei gesagt, daß der **SM124** (Monochrom-Monitor) einzeln DM 398,- und der **SC1224** (Color-Monitor) DM 748,- kosten. Auch die **ATARI-Maus** kann man einzeln zum Preis von DM 98,- erwerben.

Im großen und ganzen hat sich die ATARI-Produktpalette stark in Richtung Professionalität gewandelt. Dabei ist das Preis/Leistungs-Verhältnis ebenfalls stark verbessert worden. Man denke nur an den alten 520ST für rund DM 3.000,-.

ST-FIBU — die Komplett-Lösung für's Büro

ST-FIBU
die komfortable Finanzbuchhaltung

- Dialog-orientiertes Buchen/
- Korrektur der Buchungen im lfd. Monat möglich
- Offene Posten Buchhaltung (abschaltbar)
- Druck aller Listen — auch über Datei
- Ausgabe von: Bilanz, GuV/EÜR, Umsatzsteuer, Kassenbuch, Journal, Saldenliste, Konten ...
- Bilanz- und GuV-Texte änderbar
- Frei erstellbarer Kontenplan
- Einlesen externer Buchungen
- Kostenlose Einweisung und Hotline
- Umfangreiches Handbuch

Demo-Version (wird angerechnet) **DM 60,**
ST-FIBU (Einnahme-Überschuss-Rechn.) **DM 298,**
ST-FIBU (Bilanz-Version) **DM 398,**
ST-FIBU mandantenfähig (Bilanz+GuV/EÜR) **DM 548,**
ST-FIBU-Paket (Fibu+Text+Fakt) ab **DM 648,**
Preise inkl. MwST. + Versandkosten

ST-GMa-Text
das Textsystem für die tägliche Büroarbeit

- Formularfunktion (z.B. zum standardisieren immer wiederkehrender Schreiben)
- Spaltenweises Rechnen im Text
- Serienbriefe und Mahnungen mit Daten der ST-FIBU
- Funktionstasten können mit Texten belegt werden
- Automatische Zeilenformatierung
- Proportionalschrift
- Versch. Schriftbreiten und -höhen
- Funktionsaufrufe über Tastatur oder Maus
- Kostenlose Einweisung und Hotline
- Umfangreiches Handbuch

Demo Version (wird angerechnet) **DM 60,**
ST-GMa-Text mit Mahnwesen **DM 150,**
ST-GMa-Text mit Mahnwesen -mandantenf.- **DM 200,**

Preise inkl. MwST. + Versandkosten

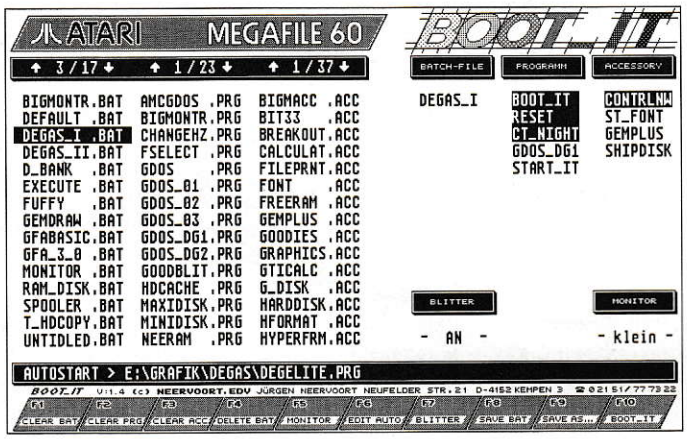
ST-Fakt
das einfach zu bedienende Rechnungsprogramm

- ohne Lagerverwaltung, daher besonders geeignet für Handwerk und Dienstleistung
- Automatische Erstellung der Buchungen für die ST-FIBU
- Nutzung der ST-FIBU Adressendatei
- Druck von Rechnungen, Gutschriften, Lieferscheinen, Angeboten, Versandpapieren ...
- Ausdrucke können Ihren Wünschen angepaßt werden
- Kostenlose Einweisung und Hotline
- Umfangreiches Handbuch (auch bei DEMO)
- Lauffähig auf jedem ST ab 1 MB und SW-Monitor

Demo Version (wird angerechnet) **DM 60,**
ST-Fakt **DM 200,**
SWT-FAKT mandantenfähig **DM 250,**

Preise inkl. MwST + Versandkosten

GMa-Soft - Gerd Matthäus - Betriebswirt - Bergstr. 18 - 6050 Offenbach - Tel. 069/898345



Niederlande : JOTKA Computing
Vening Meineszstraat 1 · NL-6716 AJ Ede
Tel.: 08380-38731

Frankreich : A.L.M. · 62 Rue Gabriel Péri
F-93200 Saint-Denis
Tel.: 1/42432278

BOOT_IT

... das PLUS für jede Festplatte !

- *GEM-Programe mit allen TOS-Versionen automatisch starten*
- *Auswahl der ACC's und PRG's bei jedem Bootvorgang möglich*
- *Anlegen, ändern oder löschen der Batch- Dateien in BOOT IT - ohne separaten Editor*
- *Batch-Files mit*
  - *Accessories*
  - *AUTO-Ordner-Programme*
  - *Zugriffspfad u. Name der AUTOSTART-Anwendung*
  - *BLITTER-Einstellung*
  - *Auflösung im Farb-Modus*
- *Verwaltung von vier auflösungs-abhängigen DESKTOP's - auch für Großbildschirme*
- *resetfestes Datum / Uhrzeit bei Systemen ohne batterie-gepufferte Echtzeit-Uhr*
- *Auswahl über Maus oder Tastatur*
- *mit Handbuch, Update- u. Hot-Line-Service*
- *DM 69,- plus DM 5,- Versandkosten bei V-Scheck/Vorkasse (Nachnahme: DM 7,50)*
- *Bezug über ATARI-Systemfachhändler oder direckt bei :*

NEERVOORT.EDV Jürgen Neervoort · Neufelder Str. 21 · 4152 Kempen 3 · Tel.: 02151/777322

Speicheraufrüstung ATARI

	520	1040	ST1	ST2
1 MB	198,-	---	---	---
2 MB	598,-	598,-	598,-	---
4 MB	1198,-	1198,-	1198,-	598,-

incl. Einbau und 1 Jahr Garantie !

Hypercache ST	16MHz/8KB Cache incl. Einbau	648,-
PC-SPEED	incl. Einbau u. PC-Speed Buch	528,-
Mega-Clock	Echtzeituhr, mit Einbau	98,-

Festplatten (LACOM)

SD 48/65	48/65 MB 40ms	1298,- / 1498,-
SQ 44/105	40/105 MB 19ms 64KB Cache	1598,- / 2298,-
SD 44	44 MB Wechselpl. / Medium	1998,- / 298,-

Umfangreiche Software, 14 Partitionen, Booten von jeder Partition, Passwort, usw. **Anschlußfertig für alle ST !**

fibuMAN e/f 4.0 Finanzbuchhaltung	398,- / 798,-
BSS-Plus 3.0 / BS-Handel 3.0 / Schulungen	a.A.
Calamus / Outline-Art / PKS-Write	798,- / 398,- / 198,-
PD-Software (ST-computer, je 2 Disketten auf einer)	5,-

wacker
systemelektronik gmbh
7500 Karlsruhe 21
Pionierstr. 10
Tel. 0721/554471

Vortex plus 30-MB-Festplatte NEU	DM	999,00
Vortex plus 60-MB-Festplatte	DM	1299,00
~~Turbo-C mit Ass. + Sourcedeb. V2.0 dt.~~	~~DM~~	~~349,00~~
Signum II deutsch	DM	a.A.
Infocom-Adventures je	DM	39,00
Turbo St-Software Blitter dt.	DM	69,00
PC-Speed MS-DOS-Emulator V1.3	DM	399,00
BTX/VTX-Manager an DBT03/Akustikk. dt.	DM	299,00
N-N-Disk 3.5-Z DD	DM	1,49
Psion Chess	DM	59,95
LDW Power Calc dt.	DM	209,00
Cyber Paint 2	DM	109,00
Amstrad 24-Nadeldrucker LQ 3500 di dt.	DM	499,00
Megamax Modula II dt.	DM	309,00

Kostenlose Prospekte, auch für Amiga und IBM von

CWTG
C W T G Joachim Tiede
Bergstraße 13 — 7109 Roigheim
Tel./BTX 06298/3098 von 17-19 Uhr

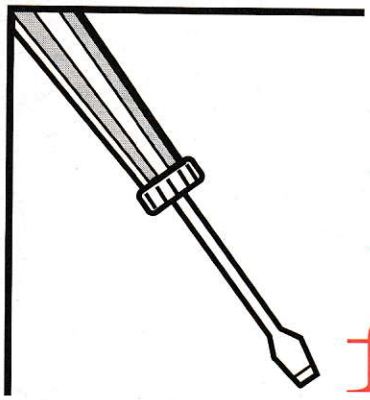
Textverarbeitung am Atari ST

Wenn Sie auf optimale Druckqualität Wert legen, mußten Sie bisher meist viel Geld und Arbeit investieren. Script könnte für Sie eine interessante Alternative darstellen. Wir

SCRIPT

haben uns mehrere Wochen intensiv mit den Möglichkeiten des Programms befaßt und seine Grenzen ausgelotet. Unter dem Stichwort "Script Erfahrungsbericht" können Sie kostenlos unsere Unterlagen anfordern.

ALTEX Textsysteme Tel: 0871/78496
Dipl. Ing. Georg Altmann, Dekan Simbürger Str. 13, 8300 Ergolding



Hilfen für den Hardware-Entwickler

Im folgenden sind für die Entwickler und Anwender am ST einige Programme aus dem Public Domaim-Angebot der ST Computer aufgeführt.

Programmiersprachen

Ein kompletter **2-Pass-Assembler** des 68000-Standards mit Disassembler, Debugger und Editor befindet sich auf der PD 34. Einen **Disassembler** der Spitzenklasse [Darstellung als Programmcode, ASCII, Byte-, Word- oder Long-Konstante (auch Bit-Notation)] findet man, neben anderen Utilities, auf PD 228. Auf PD 283 befindet sich das Assembler- und Debugger-Paket **Turbo-Ass**. Die Übersetzungsgeschwindigkeit beträgt mehr als eine Million Zeichen pro Minute. Sämtliche Eingaben werden, wie bei einem BASIC-Interpreter, direkt bei der Eingabe überprüft.

Drei Disketten (PD 49-51) umfaßt der **Volksforth-83-Interpreter**.

Von der TH Zürich stammt das **Modula-2-System** auf der PD 225. Es läuft unter einer GEM-Oberfläche, so daß ein bequemes Arbeiten möglich ist. Durch zahlreiche enthaltene Module wird das komplette Betriebssystem des ST unterstützt (BIOS, XBIOS, GEMDOS, AES und VDI). Weitere Module zur Zahlenbehandlung, Fensterverwaltung und viele mehr sind auf der Diskette enthalten. Der integrierte Editor ALTEX bieten neben einem schnellen Scrolling im GEM-Gewand auch sonst hohen Komfort.

Das C-Compiler-System **Sozobon C** mit überzeugenden Leistungsdaten befindet sich auf den Disketten PD 240 und 241. Als Besonderheit steht bei diesem C-Compiler der Source-Code, auch der Libraries, zur Verfügung.

Simulations- und Entwicklungsprogramme

Auf der PD 105 befinden sich gleich zwei für den Schaltungsentwickler interessante Programme. **Regelpro** simuliert eine Regelstrecke und stellt das Ergebnis der Berechnung grafisch dar (Amplitude, Phase und Ortskurve). Mit vielen Features und Schaltsymbolen wartet das Programm **Schaltplan** auf. Mit seiner Hilfe können elektronische/elektrische Schaltpläne entwickelt werden. **Transistor** auf PD 177 ist ein weiteres Programm, welches dem Entwickler von elektronischen Schaltungen unter die Arme greift.

Das Programm **Regelkreis** (PD 218) berechnet Frequenzkennlinien eines offenen bzw. geschlossenen, simulierten Regelkreises. Eine grafische Ausgabe ist möglich. Ebenfalls auf der PD 218 befindet sich **Regelsimulation**. Mit diesem Lernprogramm zur Simulation eines einschleifigen Standardregelkreises im Zeit- und Frequenzbereich können, nach Eingabe der notwendigen Werte, das Blockschaltbild, das Zeitverhalten, die Sprungantwort, das Bode-Diagramm und die Nyquist-Ortskurve berechnet und dargestellt werden.

Zur Auswertung und grafischen Darstellung von Meßwerten bzw. Funktionen dient das Programm **Messwert 6.0** auf PD 260. Mit komfortabler Benutzerführung beherrscht das Programm im Prinzip alles nur Denkbare aus dem Bereich der Meßwertanalyse und Kurvendiskussion. Im Funktions-Plot-Bereich sind unter anderem folgende Funktionen vertreten: sin, cos, tan, cot, asn, gsin, sinh, asnh, sqr, abs, sgn, int, cint, exp, ln, log, fak, gam, rnd, del, chfk, +, -, *, /, PI und viele andere.

Utilities

Auf PD 67 ist ein **Monitortestbild** (für Color-Modus) enthalten.

ST-Speech auf PD 100 erzeugt aus den eingetippten (englischen) Sätzen verständliche Tonlaute.

Auf PD 149 befindet sich der wohl bekannteste und weitverbreitetste Monitor und Debugger für den ATARI ST, **Tempelmon**.

Für den in diesem Heft vorgestellten **Computer-Scanner** gibt es auf der PD 142 ein compiliertes Programm in der neuen Version 1.6, das nicht nur verschiedene Drucker unterstützt, sondern auch umfangreiche Möglichkeiten zur Bildnachbearbeitung bietet.

Die oben aufgeführten Disketten können Sie zum Preis von DM 10,- je Diskette bei MAXON Computer GmbH, ST-PD-Service, Schwalbacher Straße 52, 6236 Eschborn, bestellen. Die Versandkosten für Porto und Verpackung betragen DM 5,- (Ausland DM 10,-) und entfallen ab einer Bestellung von 5 Disketten. Wenn die Bestellung nicht per Vorauskasse (mit Scheck), sondern als Nachnahme geschieht, müssen DM 4,- Nachnahmegebühr berechnet werden.

Die besten PD's für XT-AT PC's handverlesen vom Heim Verlag

BILDER + GRAFIK

1001 IMAGE 3 D
Sehr gutes Grafik- Programm in 3 D für eigene Grafiken und Library-Grafiken. Menügeführtes Programm zum Erstellen von Grafiken und zum Abspeichern auf Festplatte oder Diskette.

1004 DANCAD 3 D
PD CAD Grafik-Programm, bestehend aus vier Disketten. 3 dimensionale Grafik auf dem Bildschirm, Drahtmodelle etc. Viele Beispiele und Möglichkeiten für den Anwender.

1000 3 D
Grafik in 3 D mit Demos und IPCP-Berechnung.

1003 PRESENT
Umfangreiches Grafik- und Präsentationsprogramm. Erstellen von eigenen Grafiken oder vorgegebenen. Abspeichern auf Diskette oder Festplatte, nachträgliches editieren, Catch und Beispiele.

1005 PC KEY DRAW
Sehr gutes Farbgrafik-Programm mit DIA und CAD Qualitäten. Unterstützung verschiedener Druckertypen. Mit Demos im Prgm.

1022 LIGHTENING
Gutes menügesteuertes Grafikprogramm, mit vielen vorgegebenen Grafiken zum Bearbeiten oder Ausdrukken. Dieser PRINTMASTER-Clone, bestehend aus fünf Disketten ist gelungen.

DATEN-VERARBEITUNG

2072 VIDEO
Videofilm-Verwaltung für Videotheken, ein professionelles Programm für den gewerblichen, wie den privaten Anwender.

2087 AUDIO II
Programm zum Verwalten von Musikcassetten, mit ausführlicher Erläuterung.

2010 DISK KATALOG
Menügeführtes Diskettenverwaltungsprogramm.

2028 FAKTURA
Deutsche Fakturierung, Kunden-, Artikellisten, Gutschriften- und Rechnungserstellung mit guter Anleitung. Passwortvergabe und offene Postenliste sowie Ausdruck sind die Pluspunkte.

2016 PC-WRITE (D)
Deutsche Version von PC-WRITE, der Unterschied besteht in der deutschen Menüführung. Mit vielen Hilfstexten.

2035 VEREIN
Professionelle Vereinsverwaltung. Lastschrift, Neumitglied, Adressdaten etc.

2060 WAMPUM 3.3
Datenbank

2094 IMMOBILIEN
Ein Programm für die Verwaltung und Vermittlung von Immobilien. Erfassung, Briefe, Listen und ausdrucken, ein Programm für den Immobilien-Makler.

2096 TECHWRITER
Textverarbeitungsprogramm für technische Zwecke zum Editieren von Texten mit Druckeranpassung.

2001 ADRESSEN
Fast professionelles Adressenprogramm mit einer Kapazität von 1 Mio Daten, mit Such-, Prüf-, Auswahl- und Sortierfunktion.

2002 PC-RECHUNG
System für Rechnungen, Mahnungen, Kunden. Mit ausführlicher Erläuterung und Menüführung.

2003 PC-FIBU
Vollauffähige FIBU auf dem PC, mit aktuellem Kontenrahmen, Mwst. etc. Ein professionelles Buchhaltungsprogramm für den Anwender.

LERN-PROGRAMME

3014 MATHE ASS
Eine Sammlung mathematischer Formeln und - Hilfen, die bei math. Problemen Anwendung finden.

3004 10 FINGER
Lernprogramm für Schreibmaschinenanfänger, mit sehr guten Hilfsfunktionen und Erläuterungen.

3000 LANGUAGE 1
Englisch/Deutsch-Deutsch/Englisch mit Phrasen und Verben, nach dem Multiple-Choice-Verfahren.

3001 LANGUAGE 2
Spanisch/Deutsch
Deutsch/Spanisch

3002 LANGUAGE 3
Französisch/Deutsch
Deutsch/Französisch

3003 LANGUAGE 4
Italienisch/Deutsch
Deutsch/Italienisch

3012 TRANSLATOR
Übersetzungsprogramm Deutsch-Englisch, mit sehr guter Menüführung.

3008 SKULL
Medizinisch-wissenschaftliches Lehrprogramm über den menschlichen Schädel, in Grafik mit Erläuterungen in Englisch.

KOMMUNIKATION

4005 PROCOMM 2.4.2
Eines der umfangreichsten Modemprogramme im PD und kommerz. Bereich.

4003 BTX DEKODER
Demoversion eines BTX Emulators. Zum ordentlichen Betrieb wird jedoch ein Hardwaremodul benötigt, das käufl. zu erwerben ist.

PROGRAMMIER-SPRACHEN

5005 PWARN
Warnier-Toolbox für TURBO-PASCAL und FORTRAN.

5002 LISP
LISP-Interpreter, die Programmiersprache der künstlichen Intelligenz.

5020 MODULA 2
Modula Compiler, Programmiersprache mit Zukunft und für den Profi eine Wissenserweiterung.

5016 C TOOLS
Die Tool-Box für den C-Programmierer.

5001 ASSEMBLER
Sehr gute Tool-Box für Assembler-Programmierer mit vielen Routinen.

UTILITIES

6078 AUTOMAXX
Disk-Manager für Festplatten-Systeme mit Druckeranpassung und einer ganzen Palette von Hilfsfunktionen, die von einem Disk-Manager erwartet werden.

6040 PC LOCK
Sehr gutes Programm zur Festplattensicherung mit Passwortvergabe, verstekken von Files und wiedersichtbar-machen.

6024 Mr.LABEL
Menügeführtes Druck-Programm zur Erstellung von Aufklebern.

6005 POWERMENU
Menüprogramm mit sehr schöner Optik, 10000 Menüpunkte möglich, Paßwort - Funktion, Anzeige der speicherresistenten Programme.

6065 SAIL
Sehr guter Texteditor mit Makrofunktionen, Bearbeitung mehrerer Texte gleichzeitig unter Windowtechnik. Sehr gute Hilfsfunktionen und selbstlaufender Tutor.

6006 PRINT UTIL
Komplette Druckersteuerung über Tastatur, ausführliche Anleitung und Dateiverwaltung.

6051 TXT to COM
Macht aus ihrer Textdatei ein COM.File. Weiterhin enthalten ist ein BASIC-Programm zur Berechnung von Koordinaten am Teilkreis.

6002 SIDEWRITER
Programm zur Umwandlung der Druckausgabe. Es wird seitwärts gedruckt.

6032 PC-BOSS
Einfache Laufwerks- Verwaltung, mit vielen Hilfsfunktionen wie Drucker-Parameter.

6018 EGA-GEO-CLOCK
Weltzeit-Uhr auf dem PC, eingestellt auf Ortszeit Frankfurt/Main. Sehr gutes Programm in zwei Varianten, mit CO-Prozessor 80x87 oder ohne.

6025 AUTOMENU
Sehr gutes Menü-Programm für Festplattenbesitzer. Erstellung von Untermenues in Batch-Files, hiermit können alle Programme verwaltet werden.

6044 PC-BENCHMARK
Test-Programm von PC International. Benchmark-Test und Printer-Test.

VERSCHIEDENE

7034 ELEKTRA 1
Programm für Elektrofachleute mit den erforderlichen Formeln zur Berechnung der einzelnen Gebiete, wie Dreh-, Gleich- oder Wechselstrom.

7009 TERRA TIME
Sehr gutes Programm mit den Zeitzonen der Erde, den wichtigsten Entfernungen und Währungen. World City Computer nennt ihnen die Entfernungen von 400 Städten der Erde.

7005 REZEPTE
Gutes Programm mit diversen Rezepten für die anspruchsvolle Küche.

7016 PC OUTLINE
Programm zur Bewertung umfangreicher Dokumentationen, mit guter Menüführung und Hilfsfunktionen.

7027 SCHULARZT
Arzt-Programm zur Analyse ärztlicher Befunde bei Kindern

7042 COMPUTERMICHEL
Der Michel auf dem PC, Briefmarkensammlungen (Deutschland) katalogisieren. Die Übersicht über Ihre Sammlung.

7026 LANDKARTEN FRANKREICH + ÖSTERREICH
Geographisches Programm mit den Koordinaten des jeweiligen Landes.

SPIELE

9045 WORLD
Informations-Fragespiel zu den wichtigsten Daten der Erde.

9069 MASTER-CODE
Eine Variante des beliebten Spiels MASTER MIND in EGA bzw. VGA Auflösung. Ein sehr gutes Spiel.

9006 MÄJONG
Bekanntes orientalisches Kartenspiel. Hierbei wird ein Mitspieler simuliert, fast identisch mit dem kommerziellen SHANGHAI.

9016 BUSHIDO
Super Karate, dazu PARATROOPER mit HELICOPTER.

9061 BINGO
Bingo das beliebte Spiel auf den PC mit Spielregeln und Ausdruck der Spielformulare.

9055 ALDO's ADVENTURE
Bei diesem Spiel mu man mit Geschick alle Geheimnisse ergründen und viele Abenteuer meistern.

9057 SORRY
Sehr gutes Brettspiel, das dem "Mensch ärgere Dich nicht" ähnelt.

9034 CASINO GAMES
Sehr gut gemachte CASINO Spiel-Version in EGA bzw VGA der LAS VEGAS Casino Games.

Ich bestelle das Public Domain Gesamtverzeichnis für:

den Atari ST ☐ auf Diskette ☐
XT-AT PC's ☐ als Katalog ☐

Heim Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt
Telefon 06151-56057

BESTELL-COUPON

an Heim-Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt

Ich bestelle folgende PD-Disketten (bitte die Nummerierung aus dem PD-Journal verwenden)

Vorname/Name: _____
Straße/Nummer: _____
PLZ/Ort: _____
Tel: _____

Nr.:	Nr.:
Nr.:	Nr.:
Nr.:	Nr.:
Nr.:	Nr.:

Je Diskette fügen Sie bitte einen Betrag von DM 8.– bei, für Porto und Verpackung je Sendung DM 6.– (Ausland DM 10.–)

Die Zahlung erfolgt: ☐ per Scheck, ☐ per Nachname (zuzüglich DM 4.– Nachnamegebühr im Inland)

Datum: Unterschrift:

Tips und Tricks zum ST

Schutzdioden

Zum Schutz des MFP und des GLUE-Chips im ST ist es sinnvoll, an drei Leitungen im ST Schutzdioden anzubringen. Diese werden von Masse aus gegen die Leitung und von dort gegen +5V gelegt (siehe Bild 1a). Somit können auf diesen Leitungen keine Spannungen mehr entstehen, die entweder kleiner als Masse oder größer als +5V sind. Sinnvoll ist dieser Schutz bei der Busy-Leitung des Drucker-Ports (Anschluß 11, Pin 22 am 68901) und bei den beiden Synchronisationsleitungen HSync und VSync an der Monitorbuchse (Anschluß 9 und 12, GLUE Pin 37 und 38).

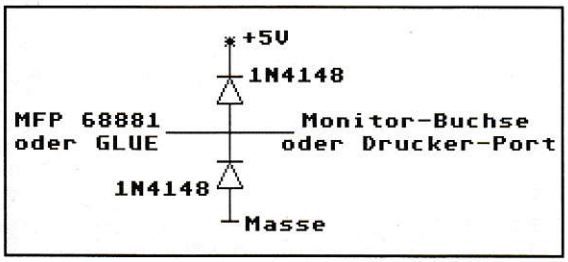


Bild 1a: Die Anordnung der Schutzdioden

Fernseher am ST

Die meisten ST-Anwender dürften sich zum Rechner einen Monochrom-Monitor gekauft haben. Da dieser jedoch nur die höchste (Monochrom-)Auflösung darstellen kann, muß man auf ein farbiges Desktop verzichten, wenn nicht im ST ein Modulator eingebaut ist, der den direkten Anschluß eines Fernsehers (am Antenneneingang) erlaubt. Dies muß jedoch nicht so sein.

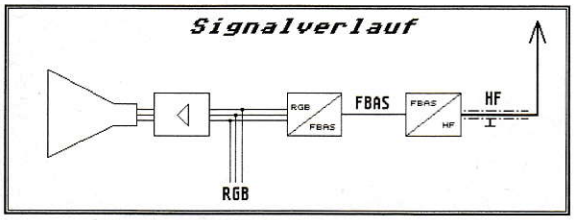


Bild 1b: Signalverlauf im Fernseher

Bild 1b zeigt den normalen Signalverlauf eines Fernsehers. Das von den Fernsehanstalten ausgestrahlte hochfrequente (HF-)Signal wird mittels einer Antenne empfangen und anschließend in das genormte FBAS-Format demoduliert (Aufbau des FBAS-Signals siehe Artikel über Easytizer in diesem Heft). Danach muß aus diesem Signal die Ansteuerung der drei Elektronenstrahlen in der Bildröhre (RGB: Rot, Grün, Blau) gewonnen werden. Wie man ein FBAS-Signal generiert, wurde im Artikel über den FBAS-Wandler in diesem Heft beschrieben. Es geht jedoch auch ohne Platine und ICs. Die für die Ansteuerung der Elektronenstrahlen benötigten Signale stehen an der Monitorbuchse des ATARI zur Verfügung. In Bild 2b können Sie sehen, welche Anschlüsse der Monitorbuchse mit denen eines SCART-Steckers verbunden werden müssen. Dazu benötigen Sie einen Fernseher mit SCART-Buchse (die neueren Modelle besitzen fast alle eine), eine Monitorbuchse (gibt es mittlerweile in vielen Elektronikgeschäften oder -versänden), einen SCART-Stecker und ein 8adriges (abgeschirmtes) Kabel.

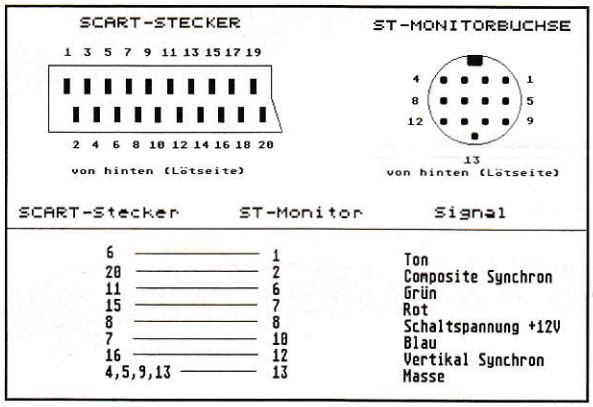


Bild 2b: Anschlußbelegung des SCART-Steckers und der ST-Monitorbuchse

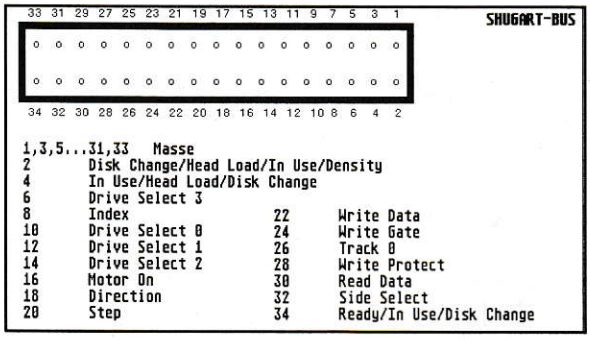


Bild 2c: Die Belegung des SHUGART-Busses

Fremd-Floppies am ST

Da im ST ein 'normaler' Floppy-Controller seinen Dienst verrichtet (WD 1772), können Fremd-Floppies einfach angeschlossen werden. Das einzige, was Sie dafür haben müssen, ist ein Kabel. Die Signale am Floppy-Port sind in Bild 1c zu sehen. Bild 2c zeigt die Anschlußbelegung des SHUGART-Busses. Dies ist ein genormter Anschluß, den jedes (3.5''-)Laufwerk besitzt. Die Anschlüsse müssen nur verbunden werden. Sie benötigen dazu einen Floppy-Stecker (gibt es mittlerweile ebenfalls in Elektronikgeschäften oder -versänden), eine 2reihige, 34polige Buchsenleiste und ein 14adriges (abgeschirmtes) Kabel. Für die Floppy brauchen Sie noch eine Stromversorgung, die je nach verwendetem Modell nur aus einer +5V- oder einer zusätzlichen +12V-Spannungsversorgung besteht (stabilisierte Spannungen verwenden!). Sie sollten, zum Schutz des Soundchips, die drei Leitungen Drive Select 0, Drive Select 1 und Side Select im Rechner puffern. Verwenden Sie dazu den TTL-IC 7406 und ziehen Sie die drei Leitungen vor dem Treiber mittels eines 3,3kΩ-Widerstands gegen +5V.

tw

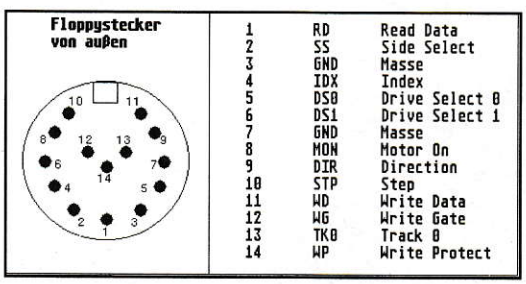


Bild 1c: Die Pin-Belegung des Floppy-Steckers von außen

Unsere Floppy-Drives zeichnen sich aus durch:
- TEAC....Made in Japan by Fanatics
- eingebautes Netzteil (kein loses Steckernetzt.)
- anschließbar an jeden ATARI-ST - 12 Monate Garantie

G3E-ST.....DM 298.-
3 1/2", 726 KB, mit OUT-Buchse für 2. Laufwerk

G5E-ST+.....DM 398.-
5 1/4", 726/360 KB (umschaltbar 40/80 Track, IBM/ATARI), inkl. Software für verschiedene Diskettenformate (auch IBM-Format), OUT-Buchse für 2. Laufwerk

G35-St+.....DM 648.-
3 1/2" + 5 1/4" - Mixed-Station, 2 * 726 KB, (umschaltbar 40/80 Tracks, IBM/ATARI). Drive-Swap, inkl. Software für verschiedene Disketten-Formate, auch am MEGA-ST und 1040- ST anschließbar!

G35-STe.....DM 748.-
wie G35-ST+, jedoch mit digitaler Track-Anzeige, elektron. Schreibschutz, READ/WRITE Control-Anzeige

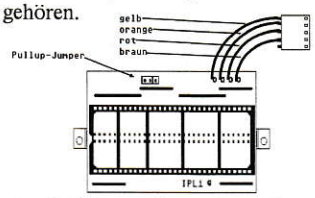
DaMASKUS.....DM 78.-
Professioneller Eingabe-Maskengenerator, erzeugt fertigen Basic-Code (GfA oder Omikron, bei Bestellung bitte angeben). Völlig freie Maskengestaltung und individuell maskierbare Eingabefelder.

Vertrieb für BENELUX-Staaten:
Cat & Korsh, Evertsenstraat 5, NL-2901 AK Capelle

Bestellannahme oder Abholung: Mo-Fr 8.00 - 18.00
Copydata GmbH Tel.: 0 81 45 - 15 48 Fax: 0 81 45 - 15 27
8083 Mammendorf / Industriegebiet • Oskar von Miller Str. 20

SpeedBridge & Laserinterface©

Es handelt sich hierbei um einen Steckadapter für den Einbau von PC-Speed Emulatoren in Rechner der Mega ST Serie. Die SpeedBridge wird auf den Mega-Systembus aufgesteckt, die Versorgungsleitung angeschlossen, die PC-Speed Platine wird nur noch eingesteckt und fertig. Es sind keinerlei Lötarbeiten erforderlich, so daß der Einbau auch für Ungeübte in weniger als 10 Minuten zu bewältigen ist. Fragen Sie Ihren Fachhändler nach der SpeedBridge oder wenden Sie sich direkt an uns, damit auch Sie zu den über 1000 zufriedenen SpeedBridge-Anwendern gehören.



unverbindlich empfohlene Verkaufspreise:

SpeedBridge	79.--
Laserinterface	89.--
HD-Kit extern	448.--
HD-Kit intern	398.--
Einbau HD-Kit kompl.	98.--

zzgl. 6.-- DM Porto- und Versandkosten

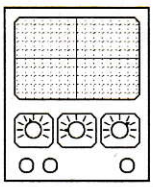
Unser Laserinterface ist ein Steckmodul für den Atari SLM 804 Laserdrucker, das den korrekten DMA-Betrieb mit abgeschalteten Laserdrucker ermöglicht und somit eine erhebliche Geräusch- und Stromverbrauchsreduzierung nach sich zieht. Das Steckmodul wird zwischen dem Laserdrucker und dem DMA-Treiber eingefügt und ist somit einfach nachrüstbar.

HD-Kit

Mit unserem HD-Kit ist es Ihnen möglich, mit 3,5 " HD-Disketten (1.44 Mb) zu arbeiten. Somit können Sie mit Disketten von IBM PS/2 - und Atari TT Systemen problemlos arbeiten. Das HD-Kit besteht aus einem anschlußfertigen TEAC FD 235 HF Laufwerk, einem Floppycontrollerboard und der entsprechenden Software zum Formatieren und Kopieren der HD-Disketten. Das HD-Kit ist für alle Rechner der Atari ST-Serie geeignet und macht Ihren Computer kompatibel zur Zukunft.

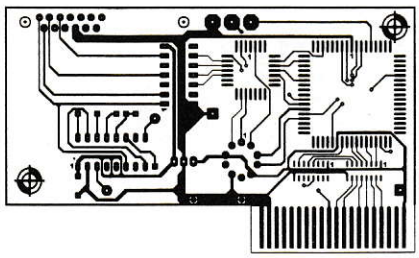
Hersteller und Vertrieb: digital image, Postfach 1206, D-6096 Raunheim, Tel.(06142) 22636
in der Schweiz: DTZ Data Trade AG, Landstr. 1, CH-5415 Rieden/Baden, Tel.(056) 821880
in Österreich: Darius Computer, Andreas Huger Gasse 56/1, A-1220 Wien, Tel.(0222) 239580

Rosin Datentechnik
Reiner Rosin
Peter-Spahn-Str. 4
6227 Oestrich-Winkel
Tel. (06723) 4978



Scope ST DM 449.-
Hochwertiges Meßgerät
Funktionen:
- Oszillograph - Speicheroszilloskop - Soundsampler - Spektrumanalyser - Effektivwertmessung - Frequenzmessung - Funktionsgenerator - Voltmeter -
Daten:
Analogeingang: max. 650 KHz (BNC)
Analogausgang: max. 650 KHz (Cinch)
Spannungsbereich: bis 40 Vpp
Auflösung: 3 mV bei Vpp = 0.8 V

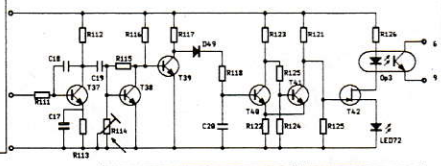
Druckerswitch DM 129.-
Umschalter für zwei Drucker
Die Umschaltung erfolgt per Software. Parallelausgabe auf beide Drucker möglich.
Fertiggerät im Gehäuse, incl. Netzteil.



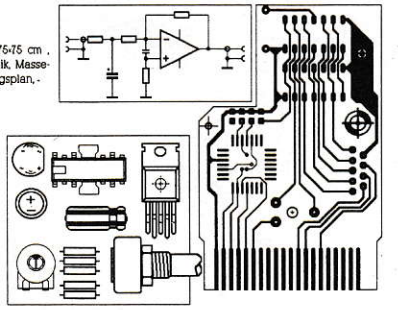
ASS 6502 DM 99.-
Crossassembler
Symbolischer 2-Pass-Assembler für den 6502, 6504, 6511 usw.
Incl. Einführung in Hard- u. Software.

GAL-Programmer

Für 16V8 u. 20V8 (Auch die neuen A-Typen)	
Bausatz	DM 129.-
Fertiggerät (ohne Gehäuse)	DM 199.-
Fertiggerät (im Gehäuse, incl. Textoolsockeln und Zubehör)	DM 349.-
Textoolsockel (2 Stück)	DM 65.-
Gal-Assembler	DM 149.-
Gal-Anwendungs- u. Datenbuch	DM 30.-



NEU: Mega PCB V1.0
Professionelle Platinenlayoutsoftware
Hohe Auflösung (180 DPI), WYSIWIG, Platinenfläche bis 75*75 cm, 12 Lotaugen, 6 Leiterbahnbreiten, SMD, Feinstleitertechnik, Massefläche, Beschriftung, Bibliotheken, Bohrplan, Bestückungsplan, Lötstopmasken, Schaltpläne, u.v.a.
Treiber für 24-Nadeldrucker und HP-Laserjet.
Bedienung über Maus oder Tastatur.
deutsches Handbuch, kein Kopierschutz.



Einsteigerversion (1 oder 2 Lagen)	DM 299.-
Normalversion (bis zu 4 Lagen)	DM 349.-
Großbildschirmversion (für 19-Zoll Monitore)	DM 499.-
Demoversion	DM 20.-
Bibliotheksdisketten (Bestückung und Schaltplan)	je DM 20.-

Fleger Forster Schmelzer Hofmann Faikul
CATCH COMPUTER GbR
Vertrieb von Hard- und Software sowie Zubehör

SCSI - PERIPHERIE

FESTPLATTENSYSTEME:
(ICD-Adapter, Uhr, Netzteil, Gehäuse 33*35*5, anschlußfertig)

CCHD 49	49 MB	40 ms	1348.-
CCHD 65 S	65 MB	28 ms	1598.-
CCHD 85 S	85 MB	28 ms	1698.-

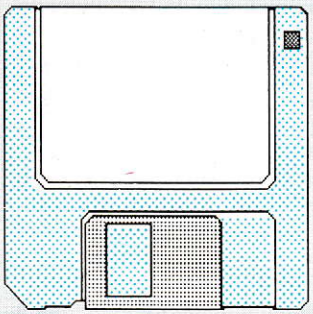
DISKETTENSYSTEM:
(Ausstattung wie oben)

CCFD 5	5 MB	998.-

Betrieb mit leicht modifizierten 5.25" HD - Disketten möglich!
SCSI - Festplatte problemlos nachrüstbar (Preise auf Anfrage).

Ludwigsallee 1b, 5100 Aachen,
Tel.: 0241/155481-106

HANNOVER MESSE CeBIT'90
Welt-Centrum Büro-Information-Telekommunikation
21. – 28. MÄRZ 1990
Halle 7 • Stand E46
gegenüber ATARI Stand



ST-Analog

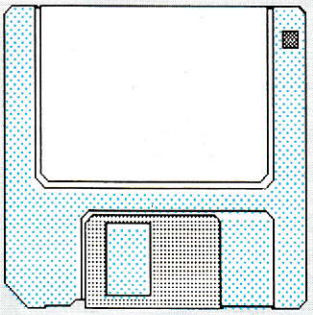
DM 98,-

SIMULATION VON ANALOGSCHALTUNGEN

Das Simulationsprogramm zum Analysieren, Testen und Entwickeln von analogen Elektronikschaltungen (Kettenschaltungen) für Hobby, Ausbildung und Studium.

- Komfortable Maus-Steuerung
- Grafischer Schaltungsaufbau
- Einfache Eingabe und Anwendung von Bauteilwerten
- Max. 65 Bauteile pro Schaltung (z.B. Stromquellen. Übertrager. Schwingkreise, offene und kurzgewschlossene Stichleitungen, Übertragungsleitungen usw.)
- „Wobbel-Generator" von 1 Hz bis 2 GHz
- Max. 0,1 Hz bzw. 1 Hz Auflösung
- Wahlmöglichkeit zwischen sehr schneller oder sehr genauer Berechnung
- Grafische Ausgabe von Spannungs- und Stromverhältnissen, von Phasenverläufen und von Eingangsimpedanzen
- logarithmische und lineare Koordinatenachsen
- Verstärkung und Offset einstellbar
- Einfaches Testen der Schaltung im Rückwärtsbetrieb
- Digitale Anzeige von Funktionswerten bei diskreten Frequenzen
- Hardcopy-Funktion
- Hardwarevoraussetzung: ST mit Monochrom-Monitor
- ausführliches deutsches Handbuch

DM 98,—



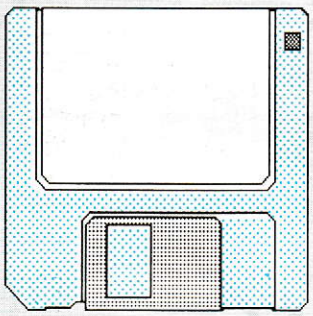
ST-Math

DM 98,-

Das Programm ST-MATH ist ein Mathematikprogramm für den ATARI ST-Computer, das es Ihnen möglich macht, symbolische Mathematik auf Ihrem Computer zu betreiben, eine für Microcomputer seltene, für den ST **einmalige** Anwendung. Mit den herausragenden Fähigkeiten des Programmes ST-MATH kann ein Schüler von Beginn der 8. Klasse an bis weit über das Abitur in die ersten Studiensemester vorteilhaft arbeiten. Ja, auch ein Achtkläßler kann dieses Programm bereits sinnvoll einsetzen, da die Kenntnis der höheren Mathematikfunktionen nicht Voraussetzung für das Arbeiten mit ST-MATH ist. Also: Eine langfristige und wertvolle Anschaffung zu einem günstigen Preis.

Leistungsumfang

● rechnet ohne Rundungsfehler ● verarbeitet symbolische Ausdrücke wie 2x + 3y = 5z ● löst Gleichungen nach beliebigen Variablen auf ● beherrscht Grenzwerte, Differential- und Integralrechnung ● ideal für Matritzenrechnung ● unglaublich schnell, da **vollständig** in Assembler geschrieben ● nicht nur ein Mathematik-Programm, sondern gleichzeitig eine komplette KI-Sprache. die leicht erlernbar ist ● die Kombination von Mathematik-System und Programmiersprache ermöglicht auch Anfängern komplexe Mathe-Programme mühelos zu schreiben ● einfache und komfortable Bedienung ● für Schüler, die sich Fehlrechnungen ersparen wollen ● für Lehrer, die mit ST-MATH Klausuren mühelos und schnell korrigieren wollen ● für Studenten, die lange Umformungen und Rechnungen zeitsparend durchführen wollen ● für Ingenieure und sonstige Anwender, die oft komplexe nichtnumerische Probleme lösen müssen ● für Jeden, der eine preiswerte, aber dennoch vollwertige Sprache für künstliche Intelligenz sucht, die leicht zu erlernen ist ● Hardware: ATARI ST mit 51 KB und ROM-TOS oder 1 MB (dann auch RAM-TOS möglich), eins. Disk.-Laufw. ● arbeitet mit Farb- und SW-Monitoren ● Lieferung mit umfangreichem deutschen Handbuch, das die Mathematikfunktion detailliert erläutert und zugleich eine ausführliche Einführung in die Programmierung von ST-MATH enthält. ● Ausführliches Informationsblatt über den Umfang und die Möglichkeiten von ST-MATH kostenfrei beim Verlag erhältlich. **DM 98,-**



ST-Digital

Neue Version 2.0

LOGIKSIMULATOR FÜR DEN ATARI ST

Ein Programm zum Erstellen, Testen und Analysieren von Logikschaltungen für Ausbildung und Hobby-Elektronik

- Komfortable GEM-Umgebung
- Bauteile lassen sich per Maus plazieren und verdrahten
- Umfassendes Bauteile-Set (Grundgatter, Ein-/Ausgabe-Bausteine, Flip-Flops, etc.)
- Definition zusätzlicher Bauteile durch Makrotechnik
- Makros können in Libraries gespeichert werden
- Interaktive Simulation mit Darstellung der Leitungszustände (d.h. Betätigung von ‚Schaltern' mit der Maus und sofortige Reaktion der Schaltung)
- Erzeugen von Impulsdiagrammen
- Hardcopy-Funktion
- Hardwarevoraussetzung: ST/Monochrom-Monitor
- gängige Druckertreiber vorhanden

Neu ab Version 2.0

- vergrößerter Arbeitsspeicher (4 Bildschirme)
- Gruppenfunktion-Editor (Verschieben, duplizieren, löschen)
- Ausgabe von Schaltbildern und Diagrammen in Bilddatei
- erweiterte Druckfunktion (ganzes Bild im Querformat)
- zusätzliche Druckertreiber vorhanden
- **Macros:**— Gehäusegröße in Zweierschritten wählbar — Kleinere Anschlußsymbole — Konvertierung der Hauptschaltung in Makros und umgekehrt
- **Simulation:** — Berücksichtigung von Bauteilschaltzeiten — Einzelschrittausführung mit beliebiger Schrittweite
- **Impulsdiagramme: — abspeichern der Eingangsdaten — Diagrammgröße bis zu 320 Schritten wählbar — Setzen von Marken**
- **16-Bit-Interface: — Signal Ein-/Ausgabe — Logikanalyse — Bauanleitung im Handbuch**

DM 89,—

Update einschl. komplett neu überarbeitetem Handbuch (nur Originaldiskette einsenden)



CHIP · JUGEND+TECHNIK · ZDF COMPUTER CORNER

URKUNDE

GOLDENE DISKETTE 1987

für das beste Lernprogramm
Stiftungsrat:
Der Bundesminister für Forschung und Technologie
Dr. Heinz Riesenhuber

verliehen an

DIRK OWERFELDT

für

VOKABULA

programmiert auf
Atari ST

Dieses Siegerprogramm des Programmierwettbewerbes GOLDENE DISKETTE 87 ist die Grundlage für den neuen Vokabeltrainer aus dem Heim-Verlag:

ST-Learn
Vers. 3.5

DM 69,-
Update DM 19,-

VOKABULA ist eines der wenigen Vokabelprogramme, das wirklich neue Eigenschaften für diese Kategorie von Lernprogrammen aufweist...
Es wurde in C geschrieben und benutzt geschickt und effizient die Benutzeroberfläche GEM... ● Läuft vollständig unter GEM (Monochrom und Farbe) ● Bietet Spaß beim Lernen durch Grafik und Sound ● Unterstützt den vollen europäischen Zeichensatz ● Fehlerhäufigkeit ● Mehrere Bedeutungen eines Wortes ● „Intelligente" Auswertung der Benutzereingaben, u. a. spezielle Berücksichtigung unregelmäßiger Verben ● Bei offensichtlicher Ähnlichkeit der Wörter wird wahlweise ein zweiter Versuch zugelassen ● Vielfältige Möglichkeiten des Lernens und der Abfrage (Deutsch-Fremdsprache, Fremdsprache-Deutsch, Multiple-Choice, lernen durch optische Rückkopplung) ● Jederzeit Bewertung möglich, die den Lernerfolg anzeigt und mit einem Kommentar motiviert ● integriertes Lernspiel HANGMAN ● Wörterbuchfunktion sucht Übersetzung für eine Vokabel ● Ausgabe aller Vokabeln bzw. aller falschen oder richtigen Vokabeln auf Bildschirm oder Drucker ● Universelle Druckeranpassung durch 1st-Word-ähnliches, externes Druckerkonfigurationsprogramm an **alle** Drucker (auch serielle) ● Trotz Einordnung der Vokablen nach Lektionen oder Wissensgebieten ständig schneller Zugriff auf alle Vokabeln (nur durch Größe des Speichermediums begrenzt) ● Im Lieferumfang befinden sich über 1600 englische Grundwortschatzvokabeln in zwei Schwierigkeitsstufen, sowie mehrere Dateien mit wichtigen Vokabeln, etwa Wendungen und Struktur- oder Ordnungswörter.

NEU ab Version 3.5 (1.3.89) ● Alle Gem-Funktionen wurden nochmals überarbeitet und optimiert ● Das Programm ist noch schneller geworden ● Die Auswertung der Vokabeln wurde weiter verbessert ● für die schnelle Eingabe umfangreicher Vokabeldateien oder Übernahme aus anderen Programmen wird ein Hilfsprogramm mitgeliefert, daß normale Textdateien (ASCII) verarbeitet ● Sortieren der Vokabeln nach mehreren Parametern ● konsequente Realisierung verschiedener Lerntechniken: u. a. – Karteikarten-Konzept – Lernen in fester Reihenfolge – zufällige Stichproben – Abfragen, bis alle Vokabeln gekonnt werden

BESTELL-COUPON

an Heim-Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt

Bitte senden Sie mir:
_____ Stück **ST-Analog** a **98.-DM**
_____ Stück **ST-Math** a **98.- DM**
_____ Stück **ST-Digital** a **89.-DM**
_____ Stück **ST-LEARN** a **69.-DM**
_____ Stück **Update ST-LEARN** a **19,– DM**
_____ Stück **Update ST-Digital** a **29.-DM**

zuzügl. Versandkosten DM 6,– (Ausland DM 10,–) unabhängig von der bestellten Stückzahl

☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei

Name, Vorname _____

Straße, Hausnr. _____

PLZ, Ort _____

Benutzen Sie auch die in ST COMPUTER vorhandene Bestellkarte.

Heim Verlag
Heidelberger Landstraße 194
6100 Darmstadt-Eberstadt
Telefon 0 61 51 - 5 60 57

* alle Preise sind unverbindlich empfohlene Verkaufspreise

Schweiz
Data Trade AG
Landstr. 1
CH - 5415 Rieden - Baden

Österreich
Haider
Computer + Peripherie
Grazer Str. 63
A - 2700 Wiener Neustadt

"Remember all the times..."

Die Zeit in der Tastatur

Wem der Einbau der Echtzeituhr zu gewagt erscheint (es müssen 24 Signale nach Möglichkeit direkt am Prozessor abgegriffen werden), dem sei die nun folgende Schaltung angeraten. Mit ihr wird, ohne größere Eingriffe im Rechner, die im Tastaturprozessor vorhandene Uhr gepuffert. Somit läuft sie auch nach dem Ausschalten weiter. Beim Neustart des Rechners wird nun allerdings ein kleines Programm im AUTO-Ordner oder das im Junior Prommer-Artikel beschriebene Patch des TOS 1.4 benötigt, welches die Uhrzeit zur 'GEMDOS'-Uhr überträgt. Doch genug der Vorrede, kommen wir zur Schaltung.

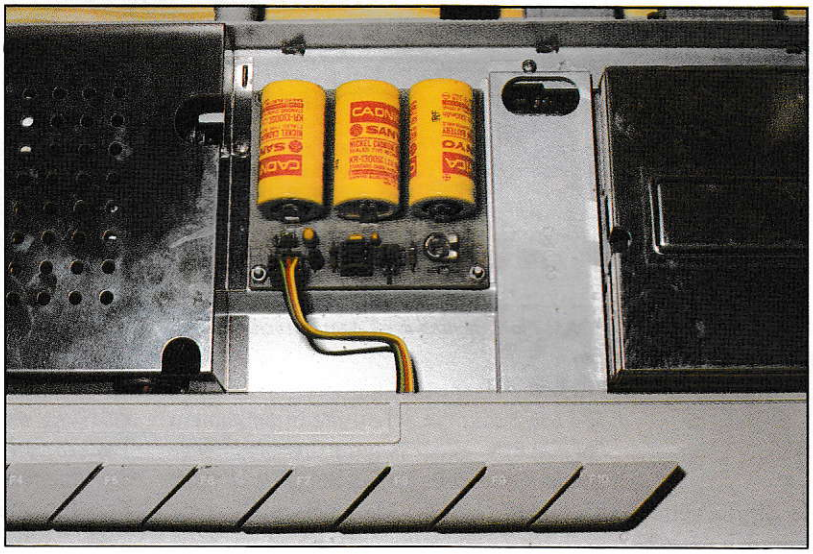


Bild 1a. Die eingebaute Platine im ATARI. (Unter die Platine muß eine Abschirmung)

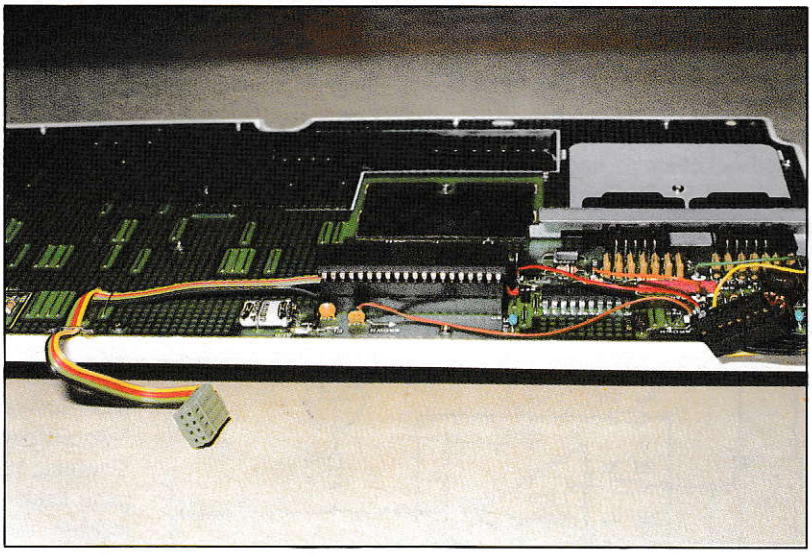


Bild 1b. Der Tastaturprozessor mit Zwischensockel und Verbindungskabeln zur Puffer-Platine

Bei den bisherigen Veröffentlichungen zu diesem Thema war zu bemängeln, daß sie sich zu wenig um die verwendeten Akkus und deren (Ent-)Ladezustand kümmern und dies dem Anwender überlassen. Wer also seinen Rechner nicht regelmäßig nutzt, riskiert tiefentladene Akkus, die im Extremfall sogar auslaufen und weiteren Schaden anrichten können. Außerdem kommt die hier vorgestellte Schaltung mit der 5V Versorgung, die am Tastaturprozessor anliegt, aus und muß nicht 12V von der Hauptplatine abzweigen. Außerdem stellt sie einen automatischen Tastatur-Reset zur Verfügung. Trotzdem bleibt die Schaltung klein und ist einfach auf- und einzubauen.

Die Akkus sind bei meinem Prototyp recht groß ausgefallen (1,3Ah), was jedoch im 1040er nicht weiter stört und bei vorher vollem Ladezustand schon mal drei bis vier Wochen Urlaub überbrückt. Danach muß aber wegen der Ganggenauigkeit der Uhr im Tastaturprozessor diese in der Regel sowieso neu gestellt werden. Die Platine paßt übrigens hervorragend zwischen Netzteil und Floppy auf das Abschirmblech, wo sie mit isolierender Unterlage (z.B. Pertinax) und wegen der Gesamthöhe, mit wenigen Millimetern Abstand (z.B. M3-Muttern) befestigt werden kann. Wer weniger Platz hat, kann die 'abgemagerte' Platinenversion benutzen und die Akkus (besser Mignons mit 0,5Ah) getrennt unterbringen.

Schaltungsfunktion

Der Komparator IC1 vergleicht die Akkuspannung über Tr1 mit der Referenzspannung der Zener-Diode D2. Er schaltet bei zu niedriger Spannung den Tastaturpro-

zessor über T1 ab (Tiefentladeschutz!) und erzeugt gleichzeitig einen Tastatur-Reset. Der Rückkopplungswiderstand R4 sorgt für eine ausreichend große Hysterese, so daß die Schaltung, wenn sich die Akkus erholt haben, nicht pausenlos ein- und ausschaltet. Einmal abgeschaltet, bleibt dieser Zustand erhalten, bis der Rechner wieder eingeschaltet wird und das Netzteil 5V liefert. Die Stromaufnahme von ca. 50-60µA für den CA3130 kann auch ein entladener Akku locker verkraften.

An Stecker 2 habe ich optional eine Ladebuchse vorgesehen, die ich jedoch bei halbwegs regelmäßiger Rechnerbenutzung bisher noch nicht benötigt und deshalb auch nicht eingebaut habe. Eine solche Ladebuchse sollte den Rest der Tastatur jedoch vom Ladegerät trennen, da niemand weiß, wie hoch die Ladespannung bei schlechten Akkus und Konstantstrom-Ladegerät werden kann. Ein Jumper ersetzt den Anschluß der Ladebuchse, wenn diese nicht benötigt wird.

Bei eingeschaltetem Gerät werden die Akkus über D1 geladen: 5V - 0,6V (für die Diode) / drei Akkus ergeben recht genau die Ladeschlußspannung. An Stecker 3 kann ein Tastatur-Reset von Hand erzeugt werden (ein nasser Finger reicht übrigens), der aber nach richtigem Abgleich (dazu später mehr) eigentlich nicht mehr nötig sein sollte.

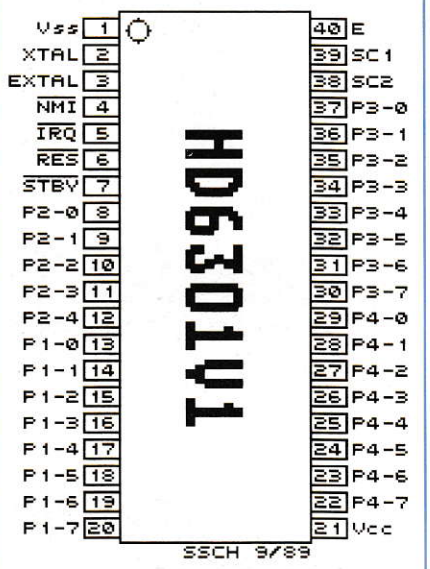


Bild 2: Pin-Belegung des Tastaturprozessors

Halbleiter:

IC1:	CA3130
T1:	BC547
D1:	1N4001
D2:	ZD2,7

Widerstände:

alle 1/4 Watt Kohleschicht 5%

R1:	39kΩ
R2, R3, R5:	1kΩ
R4:	1MΩ
TR1:	220kΩ, Trimmer

Kondensatoren:

C1:	10µF, Elko
C2:	3,3µF, Elko
C3:	100nF

Sonstiges:

Pfostenleisten 2-, 3- und 4polig
40polige IC-Fassung
20cm 4adr. Kabel
3 Akkus 1,2V/1,3Ah
oder
3 Mignon-Akkus 1,2V/500mAh

Bild 3b: Stückliste

Auf- und Einbau

Das Bestücken der Platine dürfte keine Probleme bereiten, es ist lediglich darauf zu achten, daß alle Elkos, Dioden und Akkus richtig gepolt sind. Wie schon weiter oben erwähnt, ist die Platine mit oder ohne Akkus auf dem Abschirmblech oder irgendwo sonst unterzubringen. Angeschlossen wird die Schaltung am besten über ein Stück vieradriges Flachbandkabel und einen Zwischensockel am Tastaturprozessor. Dazu die Pins 4,5,6,7 und 21 am Zwischensockel auftrennen, Pin 4,5,7 und 21 mit U_{aus} verbinden und an Pin 6 die Reset-Leitung anschließen. 5V und Masse für die Schaltung findet man in der Nähe des Prozessors an diversen Brücken und ebenfalls im Sockel (Pin 21 führt 5V und Pin 1 ist der Masseanschluß, siehe auch Bild 2). Die vieradrige Leitung habe ich zusätzlich unter einer der Drahtbrücken der Tastatur fixiert, wozu diese ein wenig aufgebogen werden muß.

Abgleich

Mit einem möglichst genauen Multimeter und einem (fein) einstellbaren Netzteil muß zunächst herausgefunden werden, bis zu welcher unteren Betriebsspannungsgrenze der Tastaturprozessor noch funktioniert. Dies wird bei ca. 2,8V der Fall sein, wobei wahrscheinlich zuerst die Tastaturfunktionen ausfallen werden und die Uhr erst später stehenbleibt. Bei diesen Experimenten wird sicher einige Male die Reset-Leitung benötigt. 2,8V + 0,6V für T1 / drei Akkus entspricht übrigens etwa der Entladespannung der Akkus.

Danach die Schaltung mit dem Netzteil anstelle der Akkus anschließen.Mit Tr1 und Variation der Netzteilspannung, an U_{aus} (Stecker 1) eine Abschaltspannung einstellen, die geringfügig höher liegt, als die zuvor gemessene 'Gerade-noch-Funktions-'Spannung. Dazu den Trimmer zunächst auf Rechtsanschlag (Schleifer an plus) stellen und mit dem Netzteil die gewünschte Abschaltspannug einstellen. Nun den Trimmer langsam nach links (gegen Masse) drehen, bis die Schaltung abschaltet. Die Schaltschwelle durch mehrmaliges Erhöhen und Absenken der Netzteilspannung verifizieren und ggf. am Trimmer korrigieren. Beim Einstellvorgang kann die Spannung immer nur gemessen werden, wenn man sich der Schaltschwelle von oben nähert. Ist die Tastatur einmal abgeschaltet, muß die obere Hystereseschwelle (ca. 4V) überschritten werden, um wieder einzuschalten. Bei unzuverlässigem Arbeiten der Schaltung ist die Schaltspannung um jeweils 5-10mV zu erhöhen, bis eine si-

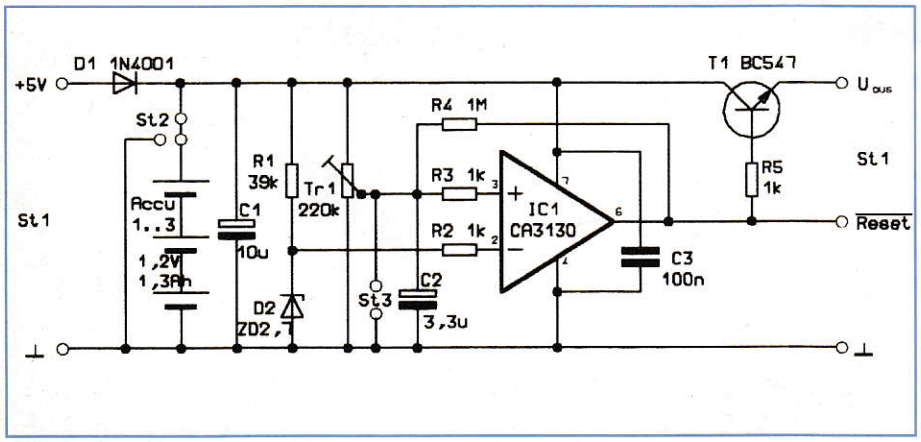


Bild 3a. Schaltplan

chere Funktion (des Tastaturprozessors kurz vor der Schaltschwelle) gewährleistet ist. Auch bei dieser Einstellung wird Stecker 3 (Reset) sicher einige Male benötigt.

Die Software

Die Stell-Software sollte nun bei jedem Neustart (kalt oder warm) die (hoffentlich noch) vorhandene Zeit aus dem Tastaturprozessor auslesen und damit die 'GEMDOS'-Uhr stellen, weil nur diese beim Abspeichern von Dateien beachtet und mit abgespeichert wird. Ärgerlich ist nur, wenn andere Programme an der Systemzeit 'drehen', was aber nicht allzu häufig vorkommt.

Das von mir in GFA-Basic geschriebene und compilierte Programm AUTO_UHR basiert auf schon früher in der ST veröffentlichten Programm-Listings und wurde hauptsächlich in der Ausgabe (Groß-Display) verändert. Bemerkt das Stellprogramm beim Booten (vorausgesetzt man hat es im Auto-Ordner), daß die Tastatur abgeschaltet war (Zeit und Datum stehen auf TOS-Erstellungsdatum), oder wird beim Booten die Alternate-Taste festgehalten, so meldet es sich mit der Anzeige von Zeit und Datum, worauf man beides stellen oder das Programm direkt verlassen kann. Bei gültiger Systemzeit und losgelassener Alternate-Taste werden nur Uhrzeit und Datum vom Tastaturprozessor ins GEMDOS kopiert. Man beachte jedoch, daß bei einem Neustart mit Alt-Ctrl-Del die Alternate-Taste danach kurz losgelassen und dann erst festgehalten werden muß, damit der Stellwunsch vom Programm erkannt wird.

Eine weitere Möglichkeit kann man mittels eines Patches im neuen TOS (1.4) erhalten. Dort wird dafür gesorgt, daß der Rechner nach dem Anschalten (und nach jedem Reset) die Uhr des Tastaturprozzesors in die GEMDOS-Uhr überträgt, sofern diese keine gültige Zeit aufweist. Wie dies gemacht wird, können Sie im Artikel zum Junior Prommer in diesem Heft nachlesen.

Zum Abschluß sei hier noch erwähnt, daß meine Uhr pro Tag ca. vier Sekunden vorgeht, was evtl. mit einem Kondensator am Tastaturquarz korrigiert werden kann.

Uwe Werner

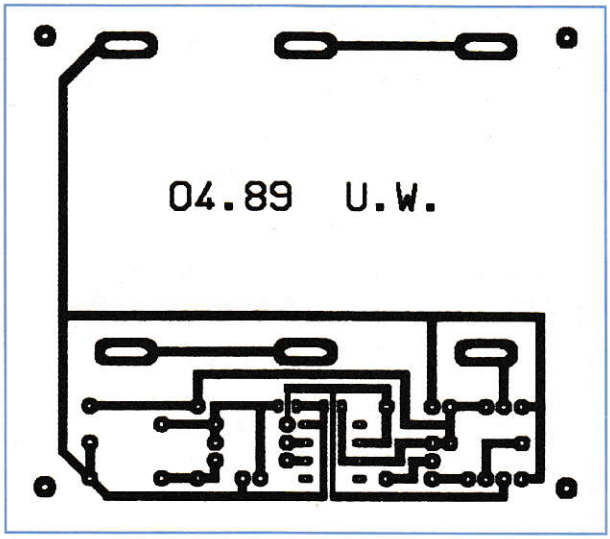


Bild 4a: Platinen-Layout Lötseite (groß)

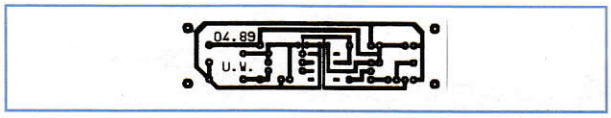


Bild 4b: Platinen-Layout Lötseite (klein)

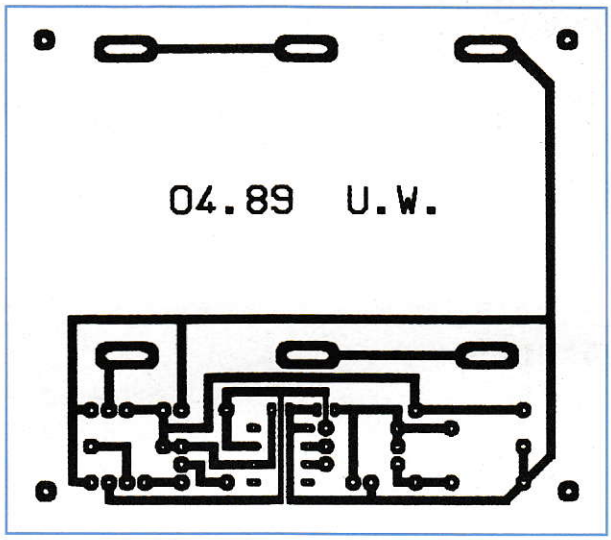


Bild 5a: Platinen-Layout Bestückungsseite (groß)

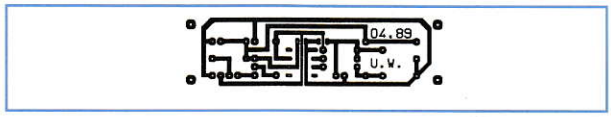


Bild 5b: Platinen-Layout Bestückungsseite (klein)

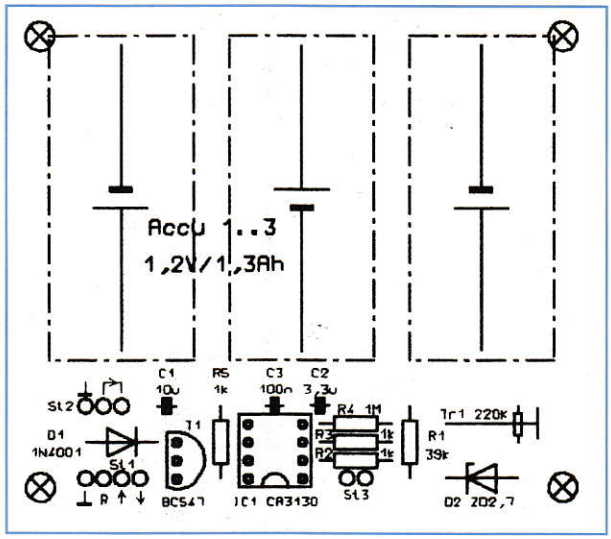


Bild 6a: Bestückungsplan (groß)

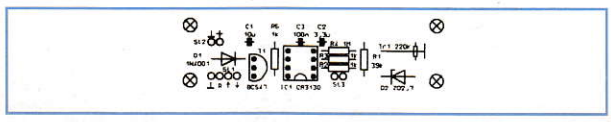


Bild 6b: Bestückungsplan (klein)

EDV-Reparatur-Service

Wir reparieren besonders schnell und preiswert:

- Commodore-, ATARI-, Schneider-Computer und PC's
- Nadel-, Laser-, Typenrad-, Tintenstrahl- u. Thermo-Drucker
- Plotter und Scanner
- Monochrom- und Farbmonitore

Wir fertigen zu Sensationspreisen:

- Speichererweiterungen für folgende Geräte bzw. Systeme: AMIGA 500/1000/2000, ATARI ST, kws, VME, Gepard
- SIMM- und SIP-Module
- Doppellaufwerke und Festplatten für AMIGA 500 und ATARI ST
- Verkleinerungsgeräte für Platinenlayouts
- Leiterplattenbelichtungsgeräte

Händleranfragen erwünscht

Wir stellen ein:

- mehrere Hardware-Spezialisten für den PC-AMIGA- und ATARI-Bereich
- mehrere Service-Techniker mit Kenntnissen im Elektroanlagenbau

Castroper Straße 148
D-4600 Dortmund 15

H S K ELEKTRONIK GmbH Anlagensteuerungen

Telefon (0231) 333667
Telefax (0231) 334091

Bei uns werben bringt

GEWINN



Sprechen Sie mit uns.

Heim Verlag

☎ 06151/56057

INSERENTENVERZEICHNIS

AB - COMPUTER	64	SEMMA	116
BORCHARD	63	T.S. SERVICE	64
CHEMOSOFT	116	TRUMPP	52
CWTG	137	VHF	63
CATCH	141	VORTEX	147
COPYDATA	141	WEESKE	115
DIGITAL DEICKE	11	WACKER	137
DIGITAL IMAGE	141	WEIDE ELEKTRONIK	27
EICKMANN	15	WITTICH	5
FISCHER	121		
FSE	23		
GDATA	148		
GÄRTIG	117		
GMA SOFT	137		
GTI	116,117		
HEIM	38,123,126,131,135,139,142		
HSK ELEKTRONIK	146		
HEINRICH	23		
HAASE	117		
KNISS	63		
KARSTEIN	49		
KRÜGER	23		
LIGHTHOUSE	2		
MAI - COMPUTER	35		
MAXON	43,46,47,111		
NEERVORT	137		
PRINT TECHNIK	16,17		
RHOTHRON	27		
ROSIN	141		
SAM COMPUTER	37		

Impressum ST Computer Extra

Chefredakteur: Uwe Bärtels (UB)
Stellvertreter: Harald Egel (HE)

Redaktion:
Uwe Bärtels (UB)
Harald Egel (HE)
Harald Schneider (HS)
Martin Pittelkow (MP)
Thomas Werner (tw)

Redaktionelle Mitarbeiter:
C.Borgmeier (CBO)
Claus Brod (CB)
Ingo Brümmer (IB)
Derek dela Fuente (ddF)
Stefan Höhn (SH)
Raymund Hofmann (RH)
Dieter Kühner (DK)
Claus P. Lippert (CPL)
Markus Nerding (MN)
Chr. Schormann (CS)
R.Tolksdorf (RT)

Autoren dieser Ausgabe:
H.H.Ackermann
R.Bager
T.Blome
R.Brandt
M.Gläsner
H.J.Sack
K.Schönhoff
U.Werner
R.Wiesler

Auslandskorrespondenz:
C.P.Lippert (Leitung), D.Dela Fuente (UK)

Redaktion: MAXON Computer GmbH
Postfach 59 69
Industriestr. 26
6236 Eschborn
Tel.: 0 61 96/48 18 14, FAX : 0 61 96/4 11 37

Verlag: Heim Fachverlag
Heidelberger Landstr. 194
6100 Darmstadt 13
Tel.: 0 61 51/5 60 57, FAX : 0 61 51/5 56 89 + 5 60 59

Verlagsleitung:
H.J.Heim

Anzeigenverkaufsleitung:
U.Heim

Anzeigenverkauf:
K.Margaritis

Anzeigenpreise:
nach Preisliste Nr.5, gültig ab 1.3.90
ISSN 0932-0385

Layout:
Angela Hirschmann, Martin Lowack, Manfred V.Zimmermann

Titelgestaltung:
Axel Weigend

Fotografie:
Martin Lowack, Klaus Ohlenschläger

Illustrationen:
Manfred V.Zimmermann

Produktion:
K.H.Hoffmann, B.Kissner

Druck:
Frotscher Druck GmbH

Lektorat:
V.Pfeiffer

Bezugsmöglichkeiten:
ATARI-Fachhandel, Zeitschriftenhandel, Kauf- und Warenhäuser oder direkt beim Verlag

Einzelpreis: DM 14,-
ÖS 112,-
SFr 14,-

In den Preisen sind die gesetzliche MWSt. und die Zustellgebühren enthalten.

Manuskripteinsendungen:
Programmlistings, Bauanleitungen und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sie müssen frei von Rechten Dritter sein. Mit seiner Einsendung gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck und der Vervielfältigung auf Datenträgern der MAXON Computer GmbH. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

Urheberrecht:
Alle in dieser Ausgabe erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen gleich welcher Art, ob Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen sind nur mit schriftlicher Genehmigung der MAXON Computer GmbH oder des Heim Verlags erlaubt.

Veröffentlichungen:
Sämtliche Veröffentlichungen dieser Ausgabe erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Haftungsausschluß:
Für Fehler in Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, wird keine Haftung übernommen.

(c) Copyright 1990 by Heim Verlag

VORTEX TECHNOLOGIE UND ZUKUNFT



Bringen Sie Ihren Atari ST oder Mega ST ins "Jet-Zeitalter". vortex DataJet das Fest-/Wechselplatten-Subsystem der neuen Generation.

vortex DataJet: Das sind Fest-und Wechselplatten-Subsysteme mit Kapazitäten von 30 MB bis 220 MB. Überzeugend in Technik und Design. Der prozessorgesteuerte vortex Host - Adapter, die schnellen und zuverlässigen SCSI-Laufwerke (Interleave 1:1) und die ausgefeilte System-Software garantieren ein Höchstmaß an Performance und Sicherheit.

Mehr Sicherheit, Lebensdauer und Ruhe bietet vortex DataJet durch Hardware-Schreibschutz, Motor- und Lüftersteuerung sowie TÜV-Prüfung. Der vortex Hard Disk Treiber unterstützt das "Extended Partition"- Schema des AHDI3.0 und selbstverständlich den Media-Change. Zum vortex Standard gehören weiterhin: Backup-Software, Auto-Parker und Handbuch.

Wollen Sie mehr über vortex und die Fest-/Wechselplatten für den Atari wissen? Wir senden Ihnen gerne weiteres Informationsmaterial zu.

vortex COMPUTERSYSTEME

VORTEX COMPUTERSYSTEME GMBH . FALTERSTRASSE 51-53 . D-7101 FLEIN . TELEFON 07131 / 50 88-0
COMPUTERSYSTEME VORTEX AG . BUNDESPLATZ 3 . CH-6300 ZUG . TELEFON 042 / 21 84 42

COMPUTERVIREN

Das neue
Anti Viren Kit 3.0
von G DATA

Jetzt auch für MS DOS* und kompatible Computer:
ANTI VIREN KIT PC: DM 198,–**
Version für PC Speed: DM 99,–**

* MS DOS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corp.
** Unverbindliche Preisempf.

Kostenloser
Update-Service
für registrierte Benutzer.

Mit Harddisk-Überwachung.

Diagnose von Link-Viren.



PROGRAMMABSTURZ!
DATENVERLUST!

Das meistverkaufte
Anti-Viren-Programm
für ATARI ST Computer

Anti Viren Kit 3.0
DM 99,–
(unverbindl. Preisempfehlung)

Neue Version mit
Harddisk-Schreibüberwachung
und Virenscannung

Anti Viren Kit 3.0
bei Ihrem Atari-Händler
oder direkt bei

G DATA

Bundesrepublik:
Siemensstraße 16, D-4630 Bochum 1
Telefon. Bestellungen: **0 23 23/38 98 58**
Versand zzgl. DM 5,– Portopauschale
per Nachnahme oder Vorausscheck.

Schweiz:
Computertrend, Langstr. 31, CH-8021 Zürich

Österreich:
CSR Computer Rittner, Hauptstraße 34,
A-7000 Eisenstadt