

MCS

MICRONIC COMPUTER SYSTEME GMBH

ALPHA 1

BAND 1

MICROCOMPUTER

ALPHA 1

Handbuch I

Erste Auflage Oktober 1977

Copyright by MCS

MCS verfügt über alle Rechte der deutschen und aller fremdsprachigen Ausgaben.

Nachdrucke und Vervielfältigungen, auch auszugsweise, sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung von MCS gestattet.

MCS

Micronic Computer Systeme GmbH

Tennstedter Str. 18 D-1000 Berlin 46

Tel.: (030) 711 20 55 Telex 04 0184187

V o r w o r t

- Per aspera ad astra -

Mit der stürmischen Entwicklung, die in den letzten Jahren auf dem Gebiet der "Microprocessor"-Technik eingesetzt hat, werden interessierte Laien wie Fachleute der Elektronik gleichermaßen vor das Problem gestellt:

Wie kann ich mich in dieses Gebiet einarbeiten?

Auch "wir", die Verfasser dieses Buches, die gleichzeitig die Entwickler des ALPHA 1 und BETA 8 sind, standen einmal vor dieser Frage. Mit diesem Buch und ALPHA 1 wollen wir Ihnen die Erfahrungen und Kenntnisse, die das Verständnis eines Microcomputers ausmachen, in einer Form anbieten, die Ihnen das Lernen erleichtert und Sie gründlich mit dem Gerät vertraut macht. Auch Sie werden Zeit brauchen, um sich einzuarbeiten, doch mit ALPHA 1 haben Sie die Möglichkeit, viele Fehler und Hindernisse, die wir "noch" zu bezwingen hatten, zu vermeiden.

Unser Dank gilt allen Mitarbeitern, die einen grossen Teil ihrer Freizeit zur Verfügung gestellt haben, um das Projekt ALPHA 1 fertigzustellen. Besonderer Dank gilt auch den Familienmitgliedern, Verwandten und Freunden, die hierfür Verständnis hatten.

Berlin im Oktober 1977

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Der Microcomputer ALPHA 1	1- 1
Kapitel 2	Inbetriebnahme	2- 1
Kapitel 3	Das ALPHA 1-System	3- 1
3.1	Aufbau	3- 1
3.1.1	CPU-Karte	3- 1
3.1.2	Anzeige und Bedienungselemente	3- 1
3.2	Applikationsanschluß	3- 2
3.3	Kommunikationsanschluß	3- 4
3.4	BUS-Anschluß	3- 6
3.5	ALPHA 1 Speicherzuordnung	3- 8
Kapitel 4	Bedienung des ALPHA 1	4- 1
4.1	Tastatur und Anzeige	4- 1
4.2	Datenterminal	4- 1
4.3	Magnetbandrecorder	4- 4
Kapitel 5	Erweiterung des Systems	5- 1
Kapitel 6	Die Programmierung des ALPHA 1	6- 1
6.1	Einführung	6- 1
6.2	Einige Tastenfunktionen	6- 2
6.3	Hexadezimalzahlen	6- 3
6.4	ROM-Speicher	6- 4
6.5	Miniprogramm	6- 4
6.6	Programmtest mit SINGLE oder SLOWSTEP	6- 6
6.7	Weitere Tastenfunktionen	6- 6
Kapitel 7	Benutzung eines Magnetband-Speichers	7- 1
7.1	Abgleich	7- 3
Kapitel 8	Benutzung eines Datenterminals	8- 1
8.1	Bedienung (Zuordnung der Tasten)	8- 1
Kapitel 9	Struktur des Betriebssystems MONA	9- 1
9.1	Datenformat der Magnetbandroutine ...	9- 5
9.2	Datenformat der Lochstreifenroutine ..	9- 7
Kapitel 10	Spiel- und Testprogramme	10- 1
10.1	MONA's Uhr	10- 1
10.2	Weitere Programme (mitgelieferte Cassette)	10- 2
Kapitel 11	Technischer Anhang	11- 1
11.1	Listing des Betriebssystems MONA	11- 2
11.2	Kurzanleitung Betriebssystem MONA ...	11-26
11.3	Anschlußzuordnung 6502, 6532, 2708, 2716, (32 x 8 PROM)	11-31
11.4	MCS-BUS	11-36
11.5	Zuordnung 7-Segment Alphabet	11-37
11.6	Hinweise auf Band 2	11-38

Kapitel 1

Der Microcomputer ALPHA 1

Die Firma MCS beglückwünscht Sie zu Ihrer Entscheidung in der Wahl des Microcomputers ALPHA 1. Mit diesem Gerät besitzen Sie einen nach dem letzten Stand der Technik aufgebauten Microcomputer, der sich sowohl als Lehr- wie auch als Entwicklungshilfsgerät einsetzen läßt. Das nach kommerziellen Maßstäben entwickelte Gerät wird Ihnen in Verbindung mit den technischen Unterlagen die Möglichkeit bieten, sich in die modernste Technik der Elektronik einzuarbeiten.

Der ALPHA 1 baut sich auf die Struktur des industriellen ebenfalls von MCS hergestellten BETA 8-Systems auf. Er ist zu diesem aufwärts kompatibel. Entsprechend dieser Konzeption befindet sich die CPU-Platine steckbar als Europakarte auf Ihrem ALPHA 1-Microcomputer. Diese Tatsache gestattet es Ihnen, später, wenn notwendig, zu dem BETA 8-System überzugehen. Das Herzstück dieser CPU-Karte ist der Microprozessor vom Typ 6502.

Außer der CPU-Karte benötigt der Microcomputer noch weitere umfangreiche Hardware, diese befindet sich in dem pultförmigen Gehäuse.

Erst in Verbindung mit dem Vorhandensein von Software entsteht der Begriff Computer. Die residente Software, von MCS entwickelt, befindet sich in einem ROM-Speicherbaustein, der das Betriebssystem MONA enthält und sich ebenfalls in dem Pultgehäuse befindet. Erst dieses Betriebssystem gestattet es Ihnen, die verschiedensten Betriebsarten des Microcomputers ALPHA 1 in Betrieb zu nehmen.

Es ist selbstverständlich, daß Ihr ALPHA 1 über einen frei programmierbaren Speicher für Daten und eigene Programme verfügt. Dieser Typ von Speicher wird RAM genannt. Darüber hinaus verfügt Ihr System noch über einen "Timer" und über 16 Eingangs- bzw. Ausgangsanschlüsse. Der "Timer" wie auch die Eingangs- bzw. Ausgangsanschlüsse sind frei programmierbar. Mit den letztgenannten können

Sie externe digitale Steuerungsprobleme lösen.

Da Ihr ALPHA 1 aufwärts kompatibel zu dem BETA 8-System ist, ergeben sich bei einer späteren Erweiterung keinerlei Interfaceprobleme. Dies wird erreicht durch eine konsequente Bus-Struktur und durch die Verwendung genormter Europakarten. (Es wird bei diesem System und dessen Erweiterung kein Löt-kolben für irgendwelche Hardwarearbeiten benötigt!!!) Die CPU-Karte beinhaltet bereits u.a. jetzt schon sämtliche Daten und Adresstreiber, die es gestatten, das System praktisch beliebig zu erweitern.

Zur Inbetriebnahme Ihres ALPHA 1 gibt es zwei Möglichkeiten: Je nach entsprechenden Vorkenntnissen ist es ratsam, die Kapitel 1 bis 5 zu lesen oder aber bei Kapitel 6 zu beginnen.

Dieses Handbuch kann Ihnen nicht alles über die Hardware und über die Programmierung des Microprocessors 6502 sagen. Je nach persönlicher Aufgabenstellung wird es deshalb notwendig sein, sich später intensiver mit der Hardware bzw. Software zu beschäftigen. Für diese Zwecke fügen wir zwei Originalbücher des Herstellers des Microprocessors 6502 bei. Für die Richtigkeit der Angaben in diesen Büchern kann MCS keine Gewähr übernehmen. (Der ErsthHersteller des Microprocessors 6502 war die Firma MOS-Technology. Weitere Hersteller des Processors sind die Firmen Rockwell und die Firma Synertek).

Kapitel 2

Inbetriebnahme

Die Lieferung unseres ALPHA 1 Microcomputers setzt sich zusammen aus folgenden Elementen:

- 1 Stück ALPHA 1
- 1 " CPU-Karte M 622
- 1 " Netzkabel
- 1 " Daten-Cassette
- 1 " DIN-A5-Ordner mit folgendem Inhalt:
Handbuch Band I, Hardware Manual, Programming
Manual, Instruktionskarte, Datenblätter 6502,
6532.

Damit Ihr Minicomputer funktionstüchtig wird, ist es notwendig, daß Sie die CPU-Karte auf das Pultgehäuse stecken.

!Ein wichtiger Hinweis! Der Microprocessor 6502 ist ein MOS-Schaltkreis, obwohl alle Ein- und Ausgänge dieses Schaltkreises gegen statische Aufladung geschützt sind, sollten hohe Spannungen ferngehalten werden!

Hohe statische Aufladungen Ihres Körpers können in trockenen Räumen entstehen, insbesondere dann, wenn diese mit Teppichböden ausgelegt sind. Um Schäden an Ihrem Processor zu vermeiden, sollten Sie kurz vor dem Anfassen der CPU-Karte ein Erdpotential (Wasserleitung, Heizung) berühren.

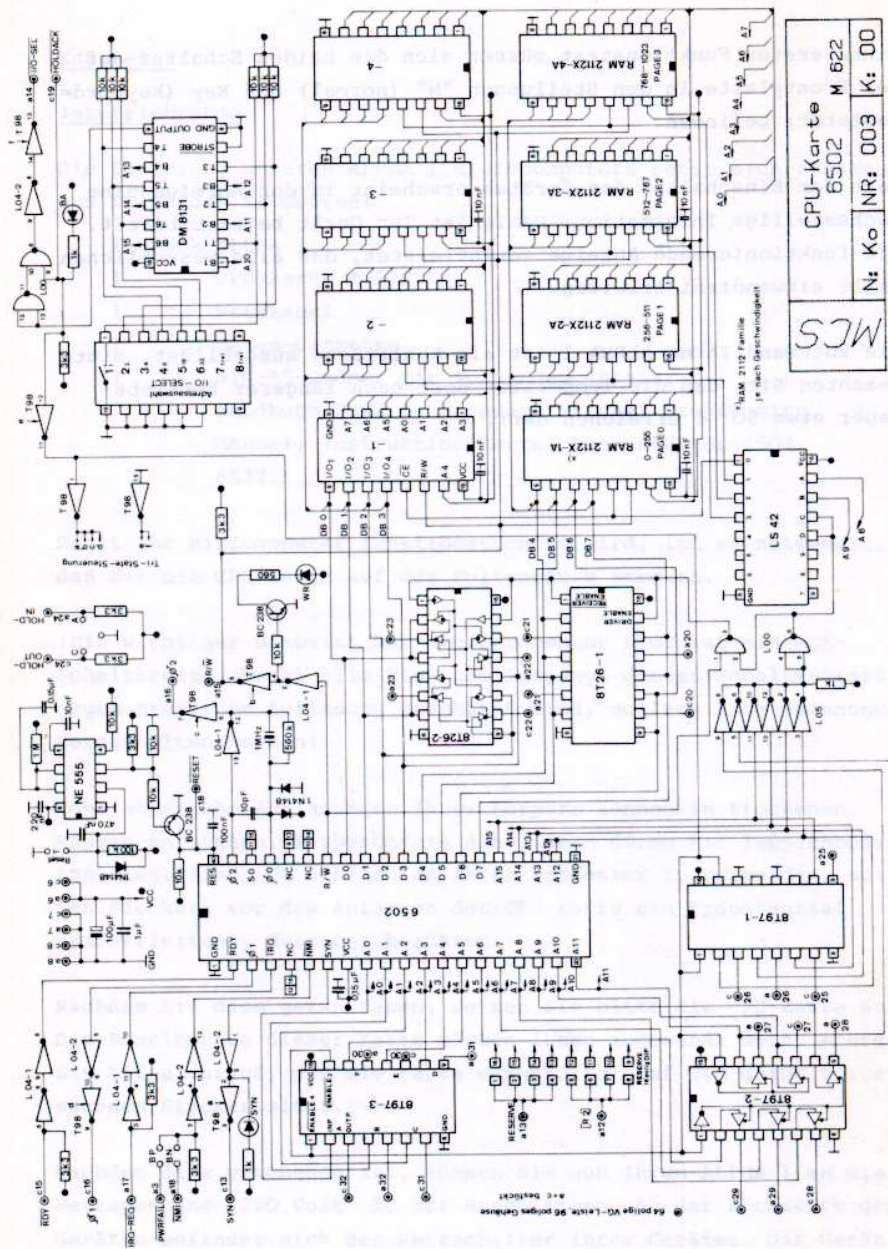
Nachdem Sie dies getan haben, setzen Sie bitte die CPU-Karte auf. Die Bauelemente dieser Karte müssen Ihnen zugewandt sein. Achten Sie bitte darauf, daß die Karte einwandfrei auf dem dafür vorgesehenen Stecker sitzt.

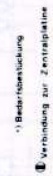
Nachdem dies geschehen ist, können Sie nun Ihren ALPHA 1 an die Netzspannung (220 Volt 50 Hz) anschließen. An der Rückseite des Gerätes befindet sich der Netzschalter Ihres Gerätes. Das Gerät ist eingeschaltet, wenn sich der Schalter "oben" befindet. Für

einen ersten Funktionstest müssen sich die beiden Schalter auf der Frontplatte in den Stellungen "N" (normal) und Key (Keyboard=Tastatur) befinden.

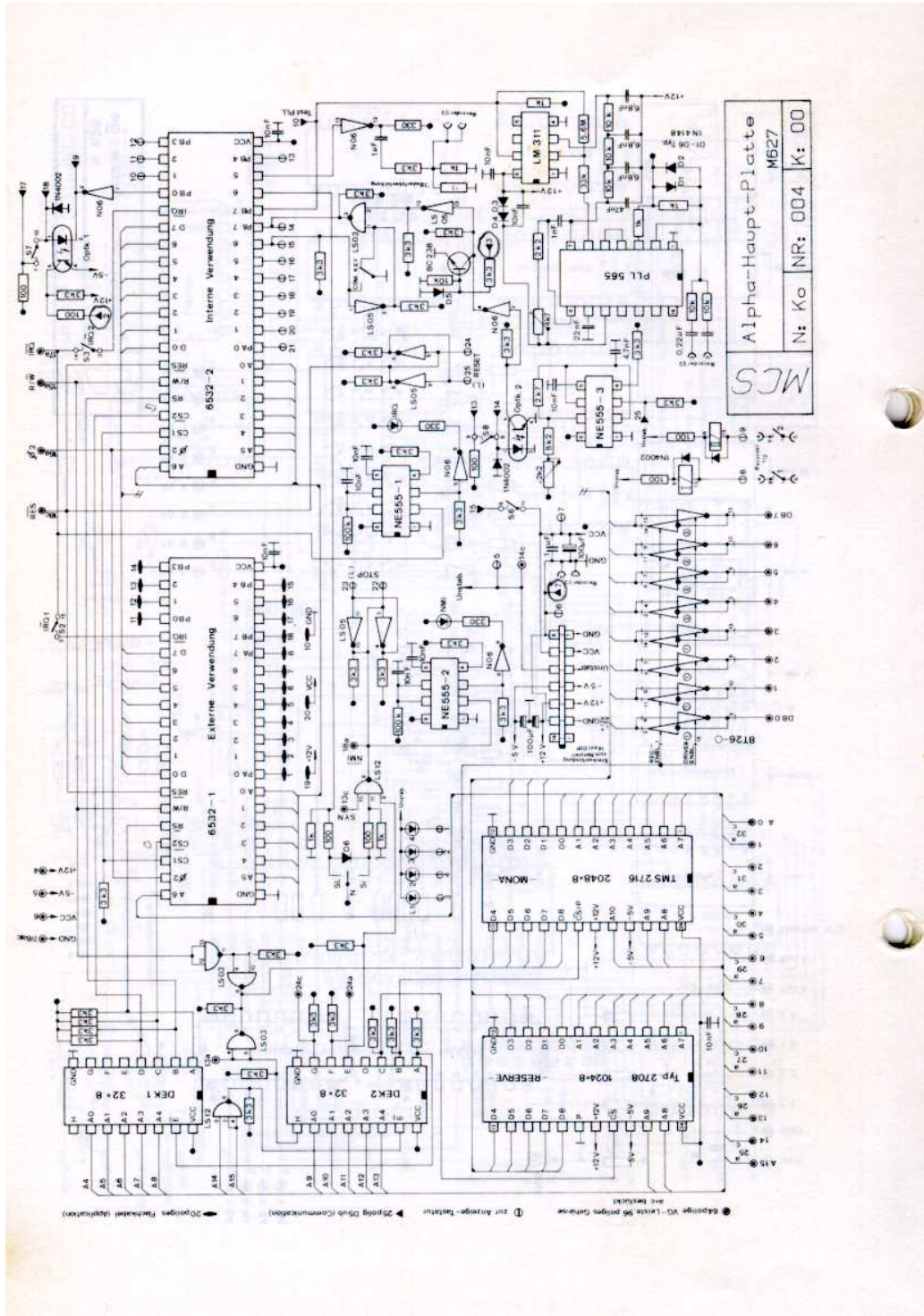
Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint in der Anzeige eine sechsstellige Information. Damit ist Ihr Gerät betriebsbereit. Die funktionierende Anzeige gewährleistet, daß alle wesentlichen Teile einwandfrei arbeiten.

Die Rückwand Ihres ALPHA 1 ist als Kühlfläche ausgebildet. Bitte beachten Sie, daß die Temperatur dort nach längerer Betriebsdauer etwa 50° C erreichen darf.



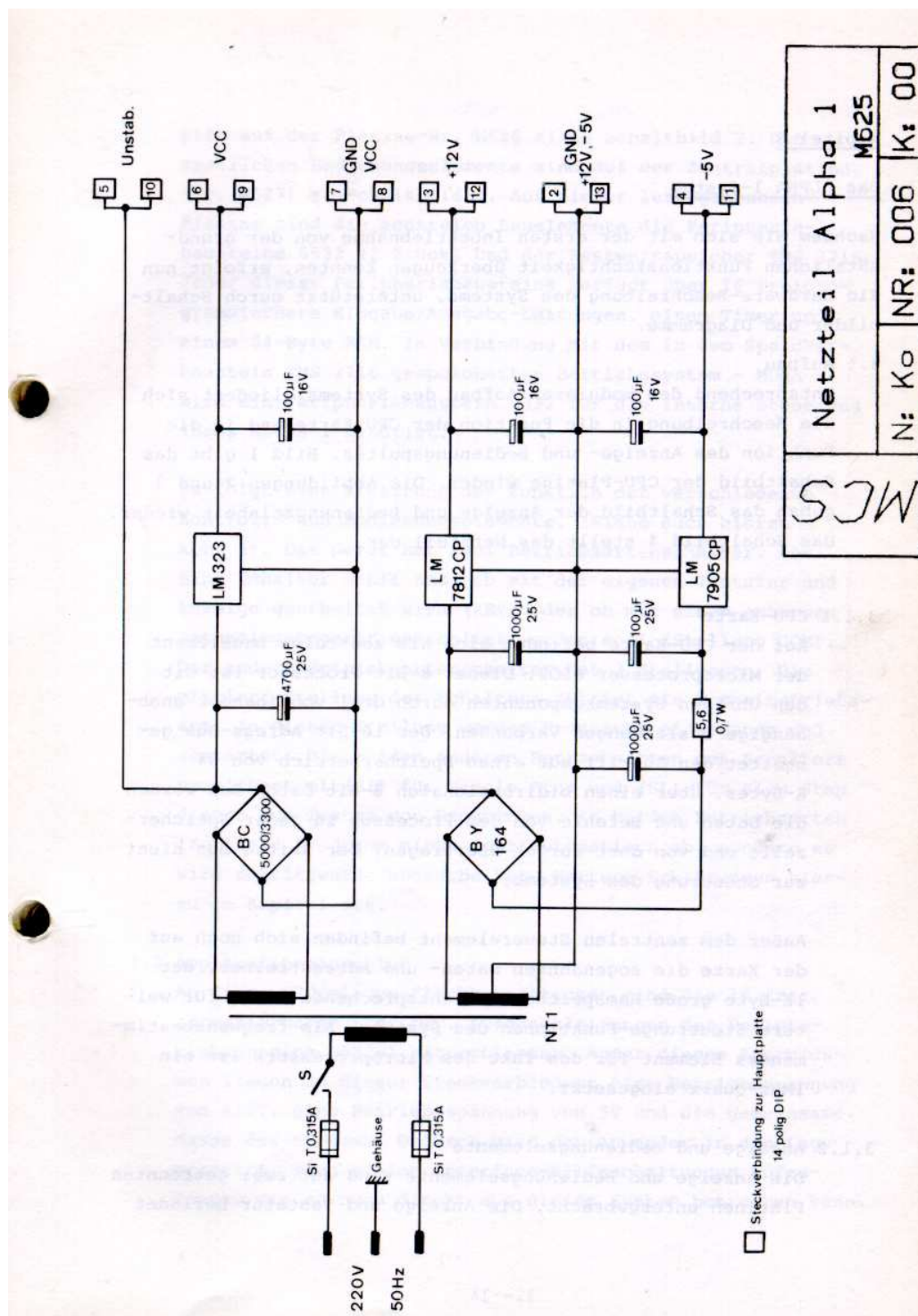


MCS	Tastatur - Anzeige		
	N: K0	NR: 001	K: 00



Alpha-Haupt-Platte
M627
N: Ko NR: 004 K: 00

MCS



MCS		
Netzteil Alpha 1		
M625		
N: Ko	NR: 006	K: 00

□ Steckverbindung zur Hauptplatte
14 polig DIP

Kapitel 3

Das ALPHA 1-System

Nachdem Sie sich mit der ersten Inbetriebnahme von der grundsätzlichen Funktionstüchtigkeit überzeugen konnten, erfolgt nun die Hardware-Beschreibung des Systems, unterstützt durch Schaltbilder und Diagramme.

3.1 Aufbau

Entsprechend dem modularen Aufbau des Systems gliedert sich die Beschreibung in die Funktion der CPU-Karte und in die Funktion des Anzeige- und Bedienungspultes. Bild 1 gibt das Schaltbild der CPU-Platine wieder. Die Abbildungen 2 und 3 geben das Schaltbild der Anzeige und Bedienungseinheit wieder. Das Schaltbild 4 stellt das Netzteil dar.

3.1.1 CPU-Karte

Auf der CPU-Karte befindet sich als zentrales Bauelement der Microprocessor 6502. Dieser 8-Bit Processor ist mit den übrigen Systemkomponenten durch drei voneinander unabhängige Busleitungen verbunden. Der 16-Bit Adress-Bus gestattet den Zugriff auf einen Speicherbereich von 64 K-Bytes. Über einen bidirektionalen 8-Bit Daten-Bus werden die Daten und Befehle von dem Processor zu jeder Speicherzelle und von dort zurück übertragen. Der dritte Bus dient zur Steuerung des Systems.

Außer dem zentralen Steuerelement befinden sich noch auf der Karte die sogenannten Daten- und Adresstreiber, der 1K-Byte große Ramspeicher und entsprechende Logik für weitere Steuerungs-Funktionen des Systems. Als frequenzbestimmendes Element für den Takt des Microprocessors ist ein 1MHz-Quarz eingesetzt.

3.1.2 Anzeige und Bedienungselemente

Die Anzeige und Bedienungselemente sind auf zwei getrennten Platinen untergebracht. Die Anzeige und Tastatur befindet

sich auf der Platine-Nr. M626 siehe Schaltbild 2. Die restlichen Bedienungselemente sind auf der Zentralplatine (Nr. M627) s. Schaltbild 3. Auf dieser letztgenannten Platine sind die zentralen Bauelemente die Peripheriebausteine 6532 (2 Stück) und der Festwertspeicher TMS 2716. Jeder dieser Peripheriebausteine verfügt über 16 freiprogrammierbare Eingabe/Ausgabe-Leitungen, einem Timer und einem 64-Byte RAM. In Verbindung mit dem in dem Speicherbaustein TMS 2716 gespeicherten Betriebssystem - MONA - wird ein Peripheriebaustein 6532 für die interne Steuerung Ihres ALPHA 1 benötigt.

Es folgt eine Erklärung der Funktion der verschiedenen Kontroll- und Bedienungselemente. (Siehe auch hierzu Abb. 5). Das Gerät hat zwei Betriebsartenschalter. Der eine Schalter wählt aus, ob mit der eigenen Tastatur und Anzeige gearbeitet wird (KEY) oder ob mit einem externen Dateneingabegerät gearbeitet werden soll (Stellung COM). Der andere Betriebsartenschalter hat 3 Stellungen. Die mittlere Stellung des Schalters (N) ist die Normalbetriebsart. In dieser Stellung werden Programme eingegeben und gestartet. Die beiden anderen Betriebsarten des Schalters bezeichnet mit (SI) für Single Step und (SL) für Slow Step dienen zum Testen von Programmen. In beiden Betriebsarten läuft ein Programm nicht mehr automatisch ab, sondern es wird schrittweise abgearbeitet. Weitere Erklärungen hierzu im Kapitel 6.6.

3.2 Applikationsanschluß

An diesen 20poligen Flachkabelstecker sind die 16 frei adressierbaren Ein- bzw. Ausgangsleitungen des Peripheriebausteins 6532-1 angeschlossen. Außer diesen Anschlüssen liegen an dieser Steckverbindung eine Betriebsspannung von +12V, eine Betriebsspannung von 5V und die gemeinsame Masse des Systems. Dadurch wird der Anwender in die Lage versetzt, sich kleine Interface-Hilfsschaltungen aufzubauen, die er noch direkt aus diesem System betreiben kann.

APPLIKATIONSANSCHLUSS

F600 PA
F601 DDA
F602 PB
F603 DDB

PIN	BELEGUNG	BEM.
1	PA0	
2	PA1	
3	PA2	
4	PA3	
5	PA4	
6	PA5	
7	PA6	
8	PA7	
9		
10	GND	
11	PB0	
12	PB1	
13	PB2	
14	PB3	
15	PB4	
16	PB5	
17	PB6	
18	PB7	
19	+12V	
20	Vcc (+5V)	

▼ zeigt auf P1 - die rote Leitung führt an P1

1	19
2	20

Die Strombelastbarkeit der 12V-Spannung beträgt maximal 25 mA, die der 5V-Spannung maximal 150 mA. Die Kontaktzuordnung dieser Steckverbindung nebst weiteren technischen Daten sind in Abbildung 6 enthalten.

3.3 Kommunikationsanschluß

Der Kommunikationsanschluß bietet sehr viele Möglichkeiten, um in Verbindung mit externen Geräten das ALPHA 1-System zu steuern. Um die verschiedenen Betriebsarten dieses Anschlusses benutzen zu können, muß in jedem Fall der Betriebsartenschalter in Stellung COM (Communication) gebracht werden.

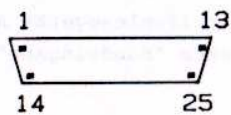
Folgende Geräte können an den Kommunikationsstecker angeschlossen werden:

- a) Datenterminals. Hierunter werden Geräte verstanden, die mit einer ASCII-Tastatur ausgerüstet sind und meist einen Bildschirmschirm haben. Diese Geräte haben überwiegend eine V24-Schnittstelle, über welche die empfangenen und gesendeten Daten übertragen werden. Die Anschlußzuordnung in dieser Betriebsart ist ebenfalls genormt. Um diese Art von Geräte an das ALPHA 1-System anschließen zu können, ist das ALPHA 1-System mit einer V24-Schnittstelle ausgerüstet.
- b) Betrieb mit TTY. Die Teletype (TTY) ist ein auf dem Weltmarkt sehr verbreitetes Gerät bestehend aus einer Tastatur (ASCII), einem mechanischen Drucker und evtl. einem Lochstreifen-Stanz- und Lesegerät. Die Schnittstelle dieses Gerätes ist eine Stromschnittstelle. Um diesen Gerätetyp zu betreiben, ist das ALPHA 1-System mit einer aktiven Stromschnittstelle (20 mA bzw. 60 mA) ausgerüstet.
- c) Um Lochstreifen einzulesen, kann Ihr ALPHA 1 mit einem kleinen Lochstreifenlesegerät ausgerüstet werden, welches eine direkte "Handeingabe" des Lochstreifens ge-

KOMMUNIKATIONSANSCHLUSS

PIN	BELEGUNG	BEM.
1		
2	V24 Ausgang	
3	V24 und TTL Eingang	
4		
5		
6		
7	GND	
8		
9	Ausgang TTL	
10	Test PLL	
11		
12		
13	Eingang Stromschnittstelle	aktiv (+)
14	Eingang Stromschnittstelle	aktiv (-)
15	Vcc (+5V) (geschaltet ü. S6)	
16		
17	Ausgang Stromschnittstelle	aktiv (+)
18	Ausgang Stromschnittstelle	aktiv (-)
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25	Takt Ausgang	19,2KHz

Stecker - Sicht auf die Steckseite



stattet. Die elektrischen Voraussetzungen zum Betrieb eines solchen Gerätes sind im ALPHA 1 vorhanden. Geräte dieser Art sind auf dem Markt verfügbar.

- d) Bei vielen Versuchsaufbauten wird ein TTL-Pegel benötigt. Auch diese Schnittstelle befindet sich am Kommunikationsstecker.

Für Testzwecke befindet sich noch an dieser Steckverbindung die Betriebsspannung (V_{CC}) und der Ausgang des PLL-Kreises, der zum Einlesen von Tonbanddaten dient.

Bestimmte Betriebsarten schließen sich untereinander aus. Um mit möglichst wenigen Bauelementen auszukommen, ist auf der Hauptplatine des ALPHA 1 durch DIL-Schalter bzw. durch Kontaktbrücken die Möglichkeit geschaffen worden, diese verschiedenartigen Betriebsarten einzustellen. Bei Anschluß eines externen Gerätes informieren Sie sich vorher gründlich über dessen Ein- bzw. Ausgangsschnittstelle. Insbesondere ist bei Benutzung der Stromschnittstelle auf die entsprechende Polarität zu achten bzw. darauf, ob der Empfänger bzw. Sender aktiv oder passiv ist. Die Kontaktzuordnung des Kommunikationssteckers finden Sie auf der Abb. 7. Die Zuordnung der Auswahlswitcher für die verschiedenen Möglichkeiten der Kommunikation ist in Abb. 8 erklärt.

3.4 Bus-Anschluß

Der Bus-Anschluß ist die interne Schnittstelle zwischen der CPU-Karte und den im Pult befindlichen Bauelementen. Wie schon bereits erwähnt, basiert der ALPHA 1 auf dem Bus-orientierten Microprocessorsystem BETA 8. Bis auf wenige Ausnahmen sind sowohl der CPU- wie auch der Pultstecker hinsichtlich der Definition in den Kontaktzuordnungen identisch.

An den Kontakten des Steckverbinders, der sich im Pult befindet, liegen an den PINS 24A und 24C zwei voneinander unabhängige Reserveadressen. An PIN 13A erscheint ein Low-Signal,

wenn der Adressbereich der inneren ALPHA-Steuerung angesprochen wird. PIN 14C ist mit der unstabilisierten V_{CC} -Spannung belegt. Alle anderen Anschlüsse sind, soweit sie angeschlossen sind, mit dem MCS-Bus identisch.

3.5 ALPHA 1 Speicherzuordnung

Der im ALPHA 1 eingesetzte Microprocessor 6502 gestattet die Adressierung von max. 64K-Byte. Das ALPHA 1-System nutzt hiervon nur einen geringen Teil aus. Jeder Adresse entspricht ein 8Bit-Daten- bzw. Befehlswort.

In ALPHA 1-System werden vier verschiedene Baugruppen von den Adressen erreicht:

- 1.) Die ROM-Einheit. In dieser ist das Betriebssystem MONA gespeichert. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, vom Anwender ein Programm in der Größe von max. 1K-Byte dort zu speichern.
- 2.) Die RAM-Einheit. Diese dient zum Zwischenspeichern von Daten bzw. der Entwicklung von Anwenderprogrammen.
- 3.) Die I/O PORT-Einheit. Diese enthält verschiedene Register, die es gestatten, externe Peripherie-Einheiten sowohl als Eingang wie auch als Ausgang, an den ALPHA 1-Microcomputer anzuschließen.
- 4.) Die Timer-Einheit. Diese gestattet es auf einfache Art Zeitverzögerungen zu erzeugen.

I/O Ports und Timer werden über den Datenbus gesteuert.

In Bild 9 ist die Speicherbelegung des ALPHA 1 graphisch dargestellt. Für ein besseres Verständnis unterteilt man den gesamten Speicherbereich von 64K in Blöcke zu je 1K (1024 Speicherzellen). Jeder dieser Blöcke wird dann nochmal in vier gleiche "Seiten" zu je 256 Speicherzellen aufgeteilt.

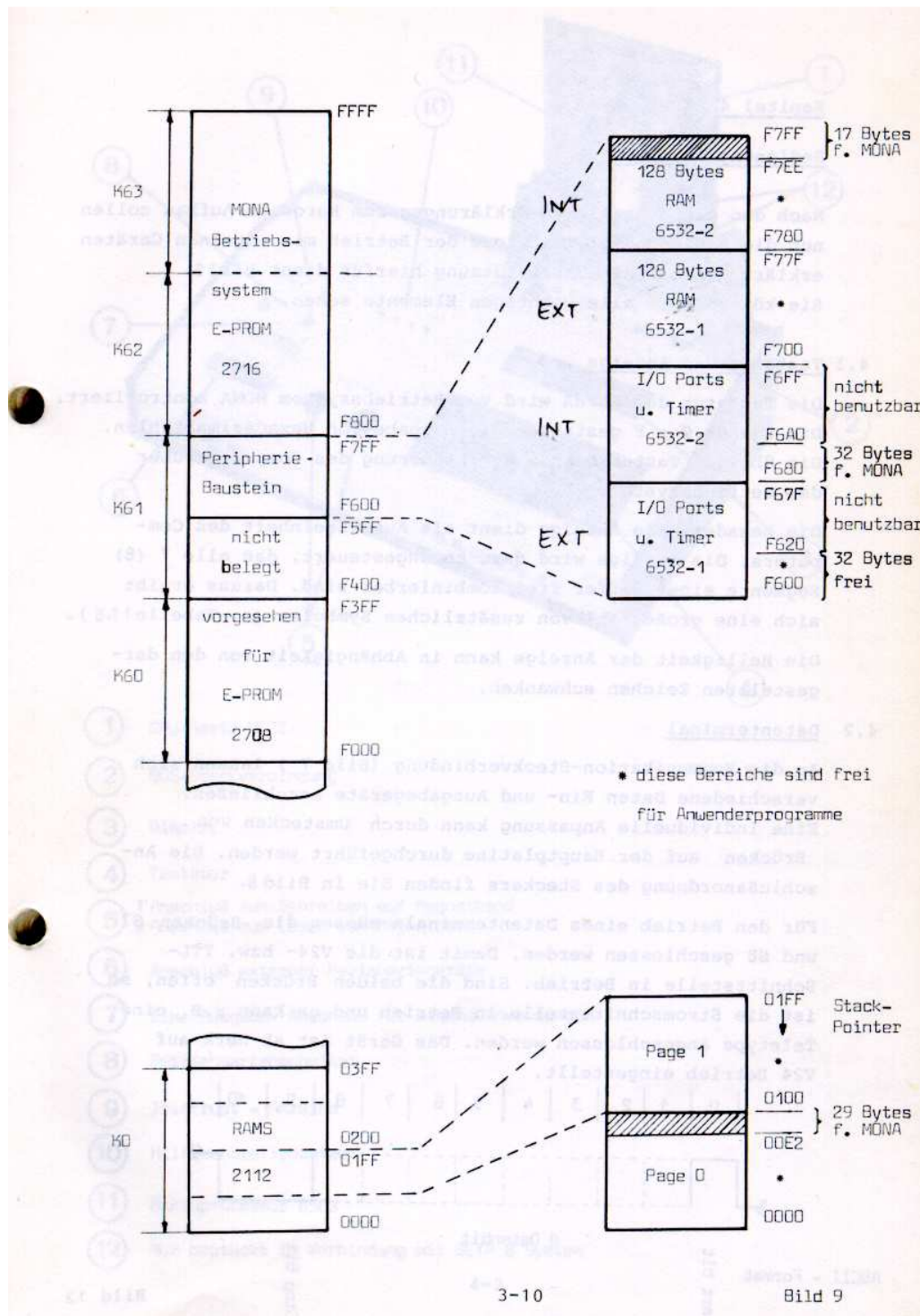
Das Betriebssystem MONA befindet sich in den Speicherblöcken K63 und K62. Die obere Hälfte des Speicherblocks K61 (512 Byte) wird benutzt zur Adressierung der beiden Peripherie-Bausteine 6532, in denen sich auch die Timer befinden. Die genaue Adreßzuordnung innerhalb dieses Bereiches ist vergrößert dargestellt. Der Decoder 1 führt auf der Hauptplatine eine Decodierung in Stufen zu 128 Byte durch. Dadurch ergeben sich innerhalb des Adreßbereiches für die I/O PORT's und Timer jeweils Adreßlücken,

die nicht benutzt werden. Die untere Hälfte des Bereiches K61 ist nicht belegt.

Der Bereich K60 ist decodiert für ein vorgesehenes EPROM. An dieser Stelle kann der Benutzer eigene Programme resident ablegen. Zusammenfassend sieht man, daß die oberen 4K des möglichen Adreßbereiches des Mikroprozessors durch das ALPHA 1-System belegt sind.

Für die Funktion des Processors ist es notwendig, daß im unteren K0-Bereich ein RAM-Speicher zur Verfügung steht. Auf der CPU-Karte befindet sich hierfür 1K RAM. Innerhalb dieses Bereiches sind die Seite "0" und Seite "1" von besonderer Bedeutung, dies ist vergrößert dargestellt. Ein wichtiger Hinweis: es dürfen bei eigenen Programmen nicht diejenigen Speicherzellen benutzt werden, die für das Betriebssystem MONA reserviert sind. Ein besonderer Hinweis gilt der Seite "1". Diese Seite ist für den Stack reserviert. D.h. der Processor legt auf dieser RAM-Seite unter bestimmten Bedingungen Informationen ab. Die Organisation hierbei ist so, daß der Processor automatisch diesen RAM-Bereich vom Ende der Seite "1" nach unten belegt. Es ist deshalb nicht erlaubt, Anwenderprogramme in diesen Bereich des RAM s abzuspeichern, sofern man sich nicht davon überzeugt hat, daß hierbei der obere Bereich des Stacks überschrieben werden kann. Das eigene Betriebssystem benutzt nur wenige Stack-Adressen.

Eine Zusammenstellung wichtiger Adressen finden Sie unter Kapitel 9.



Kapitel 4

Bedienung des ALPHA 1

Nach den grundsätzlichen Erklärungen zum Hardware-Aufbau sollen nun die Bedienungselemente und der Betrieb mit externen Geräten erklärt werden. Als Unterstützung hierfür dient Bild 5. Sie können dort alle wichtigen Elemente sehen.

4.1 Tastatur und Anzeige

Die Tastatur des ALPHA wird vom Betriebssystem MONA kontrolliert. Die Tasten Ø - F gestatten die Eingabe von Hexadezimalzahlen. Die übrigen Tasten dienen der Steuerung des Computers über das Betriebssystem.

Die hexadezimale Anzeige dient als Ausgabeeinheit des Computers. Die Anzeige wird dazu so angesteuert, daß alle 7 (8) Segmente einer Ziffer frei kombinierbar sind. Daraus ergibt sich eine große Zahl von zusätzlichen Symbolen (s. Tabelle 11.5).

Die Helligkeit der Anzeige kann in Abhängigkeit von den dargestellten Zeichen schwanken.

4.2 Datenterminal

An die Kommunikation-Steckverbindung (Bild 7) lassen sich verschiedene Daten Ein- und Ausgabegeräte anschließen. Eine individuelle Anpassung kann durch Umstecken von Brücken auf der Hauptplatine durchgeführt werden. Die Anschlußanordnung des Steckers finden Sie in Bild 8.

Für den Betrieb eines Datenterminals müssen die Brücken S7 und S8 geschlossen werden. Damit ist die V24- bzw. TTL-Schnittstelle in Betrieb. Sind die beiden Brücken offen, so ist die Stromschnittstelle in Betrieb und es kann z.B. eine Teletype angeschlossen werden. Das Gerät ist ab Werk auf V24 Betrieb eingestellt.

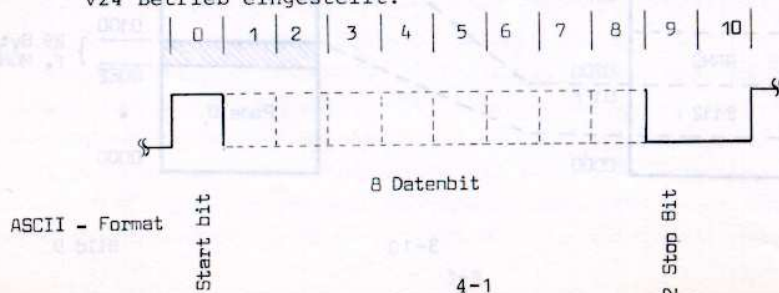
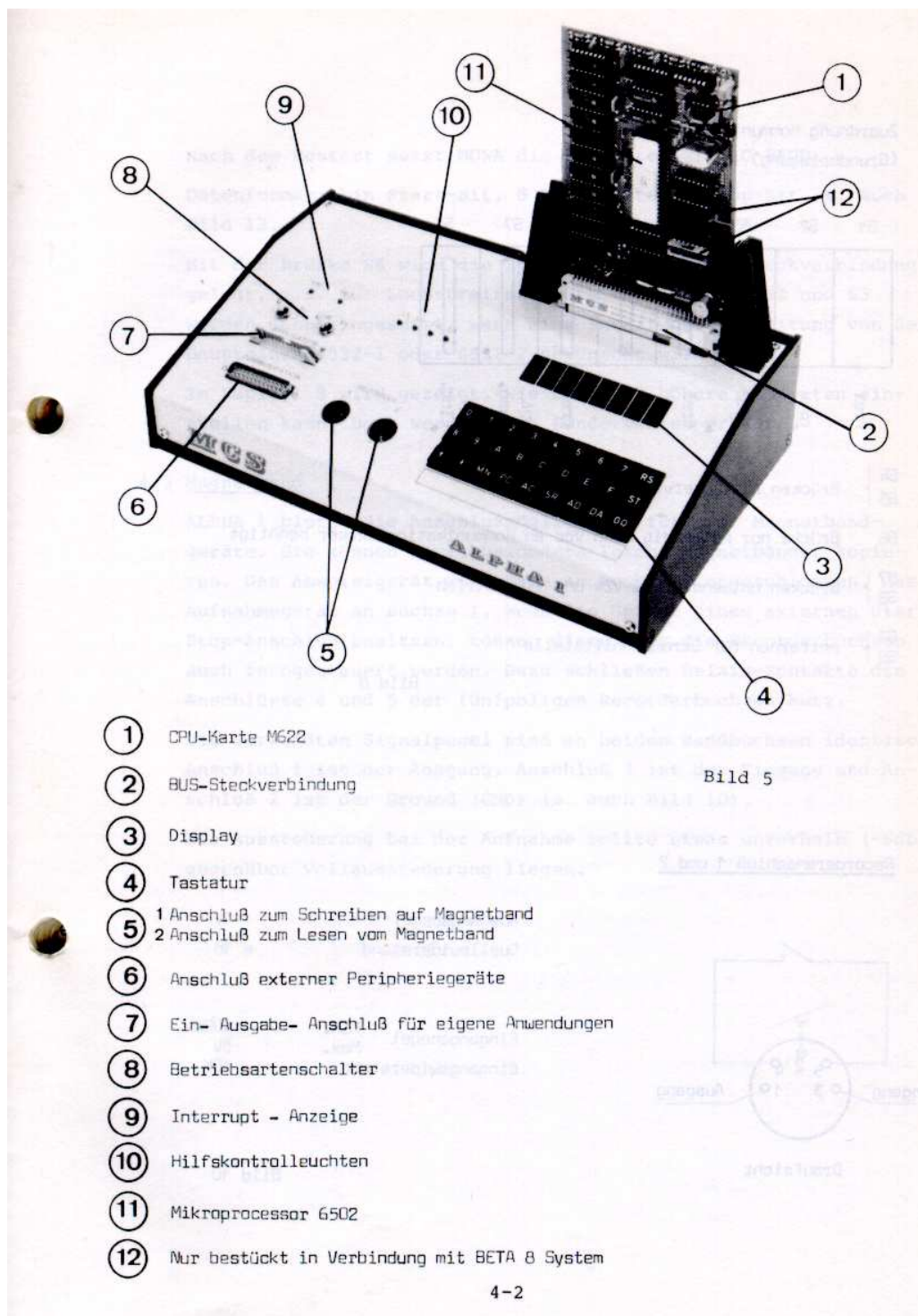
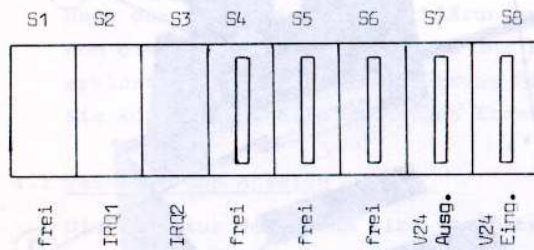


Bild 12



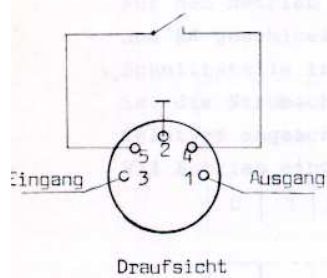
Zuordnung Kommunikationsrecker (Grundbelegung)



- S4 } Brücken als Reserve für IRQ
- S5 }
- S6 } Brücke nur notwendig wenn Vcc an Kommunikationstecker benötigt
- S7 } Brücken notwendig bei V24 und TTL Betrieb
- S8 }
- S7 } entfernen für Stromschnittstelle
- S8 }

Bild 8

Recorderanschluß 1 und 2



Ausgangspegel 1V
Quellwiderstand = 1K
Eingangspegel Min. 100mV
Max. 5V
Eingangswiderstand 10K

Bild 10

Nach dem Restart setzt MONA die Baudrate auf 110 BAUD.

Datenformat: Ein Start-Bit, 8 ADCII-Bits, 2 Stop-Bit, s. auch Bild 12.

Mit der Brücke S6 wird die Spannung V_{CC} an die Steckverbindung gelegt, z.B. für Lochstreifengeräte. Die Brücken S2 und S3 werden dann eingesetzt, wenn eine Interruptverarbeitung von den Bausteinen 6532-1 oder 6532-2 gewünscht wird.

In Kapitel 8 wird gezeigt, wie man auch höhere Baudraten einstellen kann. Dort werden auch Sondertasten erklärt.

4.3 Magnetband

ALPHA 1 bietet die Anschlußmöglichkeit für zwei Magnetbandgeräte. Sie können damit besonders leicht Magnetbänder kopieren. Das Abspielgerät wird dazu an Buchse 2 angeschlossen, das Aufnahmegerät an Buchse 1. Wenn die Geräte einen externen Start/Stop-Anschluß besitzen, können diese über die Recorderbuchsen auch ferngesteuert werden. Dazu schließen Relais-Kontakte die Anschlüsse 4 und 5 der fünfpoligen Recorderbuchsen kurz.

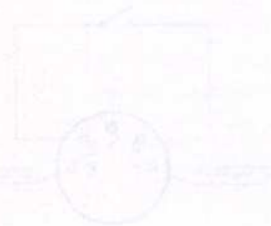
Die verwandten Signalpegel sind an beiden Bandbuchsen identisch. Anschluß 1 ist der Ausgang, Anschluß 3 ist der Eingang und Anschluß 2 ist der Ground (GND) (s. auch Bild 10).

Die Aussteuerung bei der Aufnahme sollte etwas unterhalb (-6db) gegenüber Vollaussteuerung liegen.

Kapitel 5

Systemerweiterung

Da der Microcomputer ALPHA 1 als BUS-orientiertes System konzipiert wurde, besteht somit die Kompatibilität zu dem von MCS entwickelten Microprozessorsystem BETA 8. Dies bedeutet für den Besitzer von ALPHA 1 den Einsatz von allen Karten des BETA 8-Systems. Obwohl alle Komponenten einzeln erhältlich sind, ist es jedoch ratsam, den Grundaufbau von BETA 8, bestehend aus Gehäuse, Mutterplatine für 16 Eurokarten und Netzteil als komplette Einheit einzusetzen. In dieses System wird dann die CPU-Karte von ALPHA 1 als zentrale Steuereinheit eingesetzt und das Pult über eine Busverlängerungskarte angeschlossen. Je nach Problemstellung können dann die RAM, ROM, I/O u.a. Karten des BETA 8-Systems als Erweiterung eingesetzt werden.



Kapitel 6

Die Programmierung des ALPHA 1

6.1 Einführung

Wenn Sie Ihren ALPHA 1 - Computer in Betrieb genommen haben, können Sie sofort mit dem Programmieren beginnen.

Der Betrieb mit den von uns gelieferten Programmen demonstriert Ihnen schon die vielfältigen Möglichkeiten, die ALPHA 1 bietet (testen Sie doch einmal die Digitaluhr aus Kapitel 10). Ein echtes Erfolgserlebnis wird sich bei Ihnen aber sicher erst einstellen, wenn Ihr erstes eigenes Programm läuft.

Es wird eine gewisse Zeit dauern, bis Sie den richtigen Dreh bei der Programmierung heraushaben. Nach Überwindung dieser ersten Hürde werden Sie aber in der Lage sein, eigene Steuerprogramme ebenso zu schreiben, wie Sie vielleicht die Möglichkeit entdecken, ein eigenes Spiel zu programmieren.

In diesem Kapitel werden Sie in die Programmiertechniken des ALPHA 1 eingeführt, so daß Sie nach und nach Ihren eigenen Weg bei der Handhabung des Microcomputers finden. Fassen Sie möglichst oft den Mut zu eigenen Versuchen. Gerade das Experimentieren an kleinen Testprogrammen und deren Veränderung erleichtert das Verständnis für die Arbeitsweise des Microcomputers und bringt Sie in Ihrem Wissensstand weiter. Wir haben Ihren ALPHA 1 mit dem Betriebssystem MONA (= Monitor ALPHA) besonders für diesen Zweck vorbereitet. Sie können sehr leicht kleine (und wenn Sie wollen natürlich auch große!) Programme direkt über die Tastatur schreiben, korrigieren und über das eingebaute Display kontrollieren. Über besondere Betriebsarten (Single-Step = Einzelschritt, Slow-Step = langsam) können Sie Ihre Programme testen und Ihre Arbeitsweise beobachten.

Nutzen Sie diese Möglichkeit z. B. durch Abwandlungen der später beschriebenen Programme oder verwirklichen Sie Ihre eigenen Ideen.

6.2 Einige Tastenfunktionen

RS Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung führt Ihr ALPHA 1 einen automatischen RESTART durch.

Das bedeutet, daß Ihr Microcomputer in einen definierten Grundzustand gebracht wird. Wenn Sie glauben, einen Fehler gemacht zu haben, können Sie den Grundzustand auch durch Betätigen der Taste -RS- wieder herstellen.

Folgende Parameter werden durch -RS- betroffen:

(Wenn Sie diese Begriffe noch nicht kennen, lesen Sie einfach bei der nächsten Taste weiter. Sie können später hier nachschlagen).

- 1.) der Stackpointer wird auf 01FF gesetzt
- 2.) der Status wird auf 00 gesetzt
- 3.) die Aufzeichnungsraten für den Magnetbandspeicher werden auf "normal" gesetzt
- 4.) die Baudrate für das Terminal wird auf 110 Baud gesetzt
- 5.) die Interruptvektoren werden auf das Betriebssystem MONA eingestellt
- 6.) der Tastenvektor wird auf MONA gestellt
- 7.) die Anzeigeart wird auf hexadezimal geschaltet und der Adressmodus gesetzt.

O
bis

F

Zum Verständnis dieser Tasten benutzen Sie sie bitte gleich:
Drücken Sie -RS- 0000

Die von Ihnen eingegebene Zahl erscheint links im Display mit erleuchteten Punkten. Es ist die Adresse des Speicherplatzes 0000. Sein Inhalt wird rechts angezeigt und ist zunächst undefiniert und zufällig beim Einschalten des Gerätes entstanden. Speicher dieses Typs werden RAM = Random Access Memory genannt und können von Ihnen nach Belieben belegt werden.

Sie haben über 1000 derartige Speicherplätze im ALPHA 1 für Ihre Programme zur Verfügung - das reicht schon für erstaunlich viele Anwendungen.

DA Drücken Sie nun die Taste -DA- (Daten). Die leuchtenden Punkte unter dem Inhalt des Speichers 0000 zeigen Ihnen, daß Sie nun Zugang zu diesem Speicherplatz haben.

Durch Betätigung der Tasten -O- bis -F- können Sie den Inhalt beliebig verändern. Geben Sie einmal Ihre Glückszahl ein und drücken Sie -↑-.

↓ Es erscheint die nächste Speicherzelle 0001. Die Taste -↓- bringt sie wieder zurück: es erscheint wieder Ihre Glückszahl als Inhalt der Speicherzelle 0000 - der Speicher hält also die von Ihnen eingegebenen Zahlen fest!

AD Sie können die Dateneingabe wieder verlassen, indem Sie -AD- (Adresse) drücken. Nun leuchten wieder die Punkte unter der Adresseingabe und die Betätigung der Tasten -O- bis -F- bringt einen anderen Speicherplatz in die Anzeige.

6.3 Hexadezimal Zahlen

Wie Sie vielleicht schon bemerkt haben, werden hier auch die Buchstaben A bis F als Zahlen verwandt. Um dies zu verstehen, möchten wir Ihnen das hexadezimale Zahlensystem erklären:

Drücken Sie mehrmals die Taste -↑-. Sie sehen die Speicherplätze in aufsteigender Reihenfolge mit Zahlen, die Sie gewohnt sind.

Bei 0009 halten Sie bitte an. Was wird die nächste Zahl sein? Man würde meinen 0010, und das wäre auch richtig, wenn ALPHA 1 das dezimale Zahlensystem benutzen würde. ALPHA 1 hat aber 6 weitere Zahlen, die über 9 hinausgehen, weil er ein Computer-Zahlensystem benutzt, das "hexadezimal" genannt wird. Drücken Sie jetzt wieder die Taste -↑-, es erscheint die Adresse 000A.

Erst nach der Adresse 000F erscheint 0010 und nun fängt alles wieder von vorne an.

Merken Sie sich also, daß auch die Buchstaben A - F "nur" Zahlen sind und lassen Sie sich nicht durch sie verwirren. Wenn Sie einmal etwas Zeit haben, können Sie z.B. im 6502 - Programmierhandbuch mehr über dieses Zahlensystem lesen.

6.4 ROM = Read Only Memory

Bitte wählen Sie nun die Adresse F82A an. Ihr Inhalt wird A 9 sein. Bitte überprüfen Sie selbst, daß dieser Inhalt nicht veränderbar ist. Es ist eine Speicherzelle, deren Inhalt fest vorgegeben ist und nur gelesen werden kann. Dieser sogenannte ROM-Speicher enthält das Programm MONA (MONITOR ALPHA), das u.a. für Sie die Anzeige leuchten läßt, die Tasten abfragt und auch Lochstreifen stanzen kann.

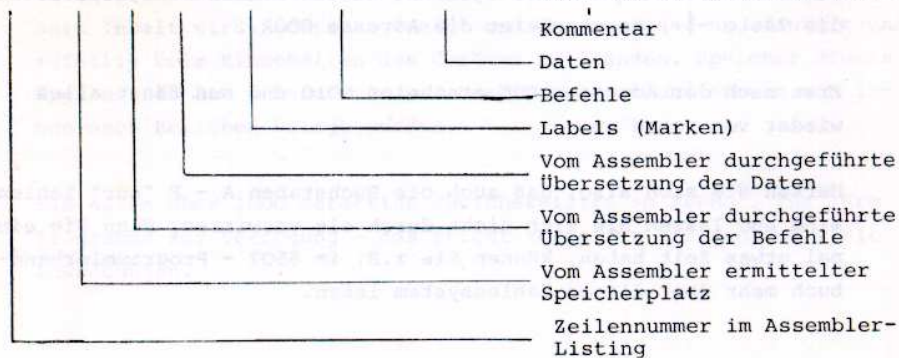
6.5 Mini-Programm A:

Verändern der Speicherplätze 0201 bis 0210.

Dies ist ein sehr einfaches Programm und es tut nichts Besonderes, aber es gibt Ihnen etwas Sicherheit im Umgang mit den Tasten und Sie lernen einiges über die Arbeitsweise des Microcomputers. Bitte laden Sie das Programm zunächst, später erklären wir, wie es funktioniert.

Im folgenden sehen Sie die Programmliste, nach der Sie das Programm laden können.

```
SEITE 1      MINIPROG. A      auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER
Lauf 1 beendet      0 Fehler
0010      *
0020      *
0030 0000      ORG      $0000      ERSTE PROG.-ADRESSE
0040 0000 A0 10      GO      LDY      #10      ES SOLLEN 16 SPEICHERZELLEN
0050 0002 A9 FF      LDA      #$FF      AUF "FF" GESETZT WERDEN,
0060 0004 99 0002 WEITER STA      $0200,Y      VON 0200+Y AN
0070 0007 88      DEY      ABWAERTS,
0080 0008 D0 FA      BNE      WEITER      BIS Y=0,
0090 000A 4C 52F8 ENDE JMP      #F852      DANN SPRUNG INS BETRIEBSSYSTEM
0100 000D      END      ENDE DES ASSEMBLER-LISTINGS
```



Sie laden das Programm, indem Sie die Adresse 0000 einstellen. Drücken Sie die Taste -DA- und dann die erste der eingerahmten Zahlen, also A O. Dies ist nun der neue Inhalt des Speicherplatzes 0000. Nach Drücken der -↑- Taste können Sie 10 in 0001 schreiben usw. Wenn Sie F8 eingegeben haben, drücken Sie AD 0000 und überprüfen Sie den richtigen Inhalt noch einmal mit -↑-. Vor dem Programmstart vergewissern Sie sich, daß der Betriebsartenschalter auf N = NORMAL steht! Nun gehen Sie wieder nach 0000 und starten Sie das Programm mit -GO-. Wenn in der Anzeige eine neue Adresse erscheint, haben Sie Ihr erstes eigenes Programm laufen lassen - wir gratulieren!

Das Programm hat den Inhalt der Speicherplätze 0201 bis 0210 auf "FF" gesetzt. Das ging in weniger als 1/1000 Sekunden - zu schnell um die Anzeige auch nur flackern zu sehen. Wählen Sie einmal 0201 an und betrachten Sie den Inhalt - hat es geklappt?

Nun zur Funktion des Programms:

Bitte schauen Sie auf die Spalte Mnemonic des Listings:

LDY\$10 bedeutet lade das Indexregister Y im Mikroprozessor mit der Hexa-Zahl 10 (\$ steht für Hexa). Die Abkürzung LDY muß für den Microcomputer in einen für ihn verständlichen Hexacode übersetzt werden. Für LDY lautet die Übersetzung A0. Diese finden Sie in der Spalte Inhalt unter der Adresse 0000. Die nächste Adresse 0001 hat die von Ihnen eingegebene Zahl 10 zum Inhalt.

In der nächsten Zeile wird mit LDA (= Lade den Accumulator) eine Zahl, in diesem Fall FF in den Accumulator geschrieben. Anschließend wird dieser Accumulatorinhalt unter $0200 + Y = 0210$ abgespeichert, Y war ja 10. Nun wird Y um 1 decrementiert (vermindert) und überprüft, ob es bereits 0 ist. Der Befehl BNE bedeutet bbranch if not equal (= verzweige wenn nicht Null). Im ersten Durchlauf ist Y tatsächlich nicht Null, sondern 0F und so wird nach "WEITER" verzweigt. Der Accumulatorinhalt wird im nächsten Schritt wieder nach $0200 + Y$ geschrieben. Y war nun 0F, damit war die Summe aus 0200 und Y = 020F. Nun wird Y wieder decrementiert usw. Wenn Y = 0 ist, wird nicht wieder verzweigt, sondern ein JMP (SPRUNG) Befehl nach F852 durchgeführt. Dies ist der Anfangspunkt von MONA.

6.6 Das Testen von Programmen mit Slow- und Single Step

Sie können sich das Programm auch einmal im Slow-Step zeigen lassen. Gehen Sie dazu wieder nach 0000 und starten Sie das Programm, nachdem Sie den Schalter auf Slow-Step geschaltet haben. Sie sehen nun jeden Befehl angezeigt, bevor er ausgeführt wird. Schauen Sie, wie die Schleife "Weiter" durchlaufen wird. Um im Slow-Step anzuhalten, stellen Sie den Schalter wieder auf Normal.

In der Stellung Single-Step bleibt das Programm am nächsten Befehl stehen. Sie können mit -GO- fortschreiten usw.

6.7 Weitere Tastenfunktionen

Wenn Sie zwischen zwei Schritten einmal den Inhalt des Accumulators sehen wollen, so halten Sie an und drücken Sie -AC-. Sie sehen nun die Adresse eines Speicherplatzes, der eine Kopie des Accumulators enthält. Unter -SR- finden Sie ebenso eine Kopie des Statusregisters. Wenn Sie -SR- $\uparrow$ drücken, sehen Sie eine Kopie des X-Registers und nach nochmaligem $\uparrow$ eine des Y-Registers. Wenn Sie zurück zum nächsten auszuführenden Programmschritt wollen, drücken Sie -PC-, der Microcomputer hat sich gemerkt, welches der nächste Schritt im Programm war.

Übrigens werden die Register-Kopien nach jedem durchgeführten Single- oder Slow-Step auf den neuesten Stand gebracht, wie Sie z. B. durch Anschauen des X-Registers -SR- - - nach mehreren "WEITER"-Schleifen sehen können. Die Kopien sind notwendig, da die "echten" Arbeitsregister des Microprocessors nicht direkt zugänglich sind.

Eine besonders angenehme Eigenschaft von MONA ist die Übersetzung des Hexacodes in Mnemonic.

Gehen Sie bitte nochmals nach 0000, schalten Sie auf Slow und drücken Sie -MN-. Sehen Sie die Wirkung? Der Hexacode A2 ist in LDY übersetzt worden. Nun drücken Sie -GO- und verfolgen Sie, wie das Programm Schritt für Schritt arbeitet.

Auch beim Erstellen von Programmen ist die Mnemonic-Darstellung nützlich. Sie können sogar wieder in den Adreß-Modus gehen und die Mnemonic-Darstellung beibehalten. Erst ein Druck auf die -DA- Taste schaltet wieder auf Hexa-Darstellung um. Beachten Sie dabei, daß MONA sich bemüht, jeden Hexacode - also auch echte Daten - zu übersetzen. Nur wenn dies nicht möglich ist, wird - - - angezeigt, d.h. es gibt keine Übersetzung.

ST Die Stop-Taste benötigen Sie, wenn Sie ein eigenes Programm stoppen wollen. Sie löschen damit einen IRQ (Interrupt Request = Unterbrechungs-Anforderung) aus.

Dies bedeutet, daß der Processor als nächstes einen bestimmten Programmschritt (hier den Anfang von MONA) ausführt, unabhängig davon, welcher Befehl sonst im normalen Ablauf an der Reihe gewesen wäre.

Damit ist Ihr Programm gestoppt und MONA läuft wieder.

Kapitel 7

Benutzung eines Magnetband-Speichers

Als Magnetband-Speicher läßt sich z.B. jeder beliebige Cassettenrecorder der Unterhaltungselektronik benutzen.

Nach Anschluß eines solchen Gerätes versuchen Sie einmal, zur Übung Ihr Miniprogramm auf Band zu übertragen:

Schreiben Sie: AD F7FO

DA	00	}	Startadresse
↑	00		
↑	0D	}	Endadresse + 1
↑	00		
↑	01		Identifikationsnummer
AD	FE1B		Start des Aufzeichnungsprogramms

Handwritten: 458

Sie haben damit die Startadresse und die Endadresse sowie eine Identifikationsnummer vorgegeben. Starten Sie das Band in Stellung Aufnahme und drücken Sie-GO:

Wenn die Anzeige wieder erleuchtet wird, ist die Aufzeichnung beendet.

Nun können Sie das Band zurückspulen, das Programm ist bereits auf ihm gespeichert. Glauben Sie es nicht? Dann schalten Sie ALPH 1 einfach aus. - Sie wissen ja: das Programm im RAM ist nun verloren. Nach dem Wiedereinschalten wählen Sie bitte die Adresse F7F4 an und setzen Sie den Inhalt dieses Speicherplatzes auf 01. Dies ist die Identifikationsnummer, unter der MONA Ihre Bandaufzeichnung wiedererkennt. Nun gehen Sie zum Anfang des Bandleseprogramms (Adresse FECB) und drücken Sie GO. Starten Sie das Band auf Wiedergabe in mittlerer Lautstärke und warten Sie, bis die ALPHA 1-Anzeige wieder leuchtet. Wenn Sie die erste Adresse Ihres Programms 0000 sehen, ist alles glatt gegangen und Ihr Programm steht wieder an der alten Stelle. Falls FFFF erscheint oder die Anzeige gar nicht wieder erleuchtet wird, ist beim Lesen des Magnetbandes ein Fehler aufgetreten. - Vielleicht haben Sie das Band nicht richtig angesteuert - versuchen Sie es noch einmal.

Zusätzlich zu der digitalen Information liegt an den Recorderbuchsen je ein Relaiskontakt an. Sie können damit die Start- und Stop-Funktionen Ihres Recorders von MONA steuern lassen.

Wenn Sie z.B. die GO-Taste zur Aufnahme eines Bandes drücken, so wird sofort die Lampe L4 erleuchtet und gleichzeitig werden die Anschlüsse Pin 4 + 5 an Bu 1 über ein Relais verbunden. Dies kann Ihren Recorder starten. Die digitalen Daten werden erst nach einer Verzögerung von ca. 4 Sec. gesandt, so daß Ihr Magnetband zunächst eine stabile Geschwindigkeit erreichen kann. Das Relais fällt wieder ab, wenn die Aufzeichnung beendet ist.

Über BU2 erhalten Sie ebenfalls zusätzlich zur digitalen Information eine Verbindung der Pins 4 + 5, wenn MONA's Band-Lese-programm läuft. Wenn Sie an der Adresse (Start Band-lesen) die GO-Taste drücken, wird sofort die Lampe L3 erleuchtet und ein Relais zieht parallel dazu an. Auch dies kann wieder Ihren Recorder starten.

Wenn Sie einmal ein besonders schönes Programm geschrieben haben und z.B. die Kopie des Datenbandes einem Freund geben wollen, so taucht das Problem auf: Wie kopiere ich ein Band?

Die einfachste Lösung, nämlich das Kopieren von Band zu Band, können wir Ihnen leider nicht empfehlen - es birgt zu viele Fehlerquellen.

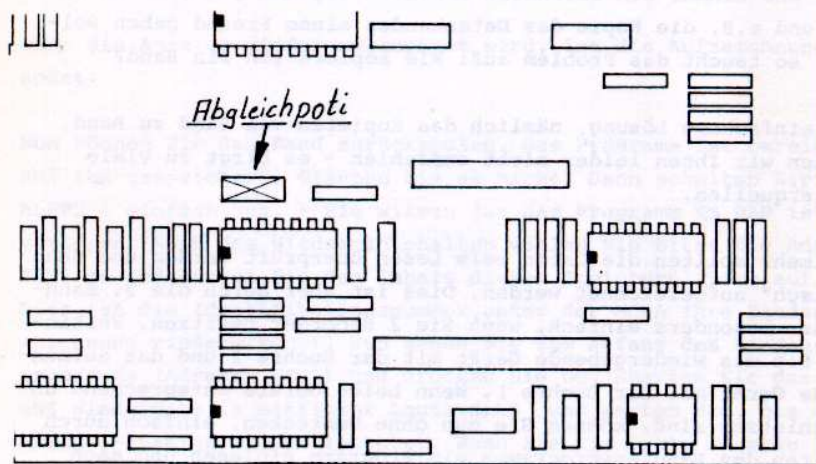
Vielmehr sollten die Daten beim Lesen überprüft werden und dann "frisch" aufgezeichnet werden. Dies ist aber durch die 2. Bandbuchse besonders einfach, wenn Sie 2 Recorder besitzen. Verbinden Sie das wiedergebende Gerät mit der Buchse 2 und das aufnehmende Gerät mit der Buchse 1. Wenn beide Geräte entsprechend angeschlossen sind, können Sie nun ohne Umstecken, einfach durch Starten des Bandleseprogramms ein Programm einlesen und nach Setzen der Parameter für ID, Anfangs- und Endadresse nach Band 1 überspielen, indem Sie das Schreibprogramm starten. Die Start-Stop-Steuerung erfolgt automatisch durch MONA.

7.1 Abgleich

Der Abgleich des Tonbandinterfaces ist von uns vorgenommen worden. Ein neuerlicher Abgleich ist nur notwendig, wenn ein Bauelement in diesem Interface ausgewechselt wurde.

Abgleichen heißt, den VCO (spannungsgesteuerter Oszillator), der im PLL (Phase Locked Loop)-Baustein integriert ist, auf die Mitte der beiden Eckfrequenzen 3,7 kHz und 2,4 kHz einzustellen. Diese Mittenfrequenz von 3,05 kHz erzeugt MONA, wenn Sie die Adresse FF93 einstellen und -GO- drücken. Verbinden Sie nun den Recorderausgang mit dem Recordereingang an einer der Recorderbuchsen (Pin 1 mit Pin 3). Schließen Sie an Pin 10 des Kommunikationssteckers ein Voltmeter oder Oszilloscope an. Verstellen Sie nun das 2K2 Trimpotentiometer, bis die Spannung zwischen 0V und 5V bzw. 5V und 0V umschaltet.

Damit ist der Abgleich beendet.



Ausschnitt Hauptplatte

Kapitel 8

Benutzung eines Datenterminals

Nach dem Anschluß entsprechend Kap. 4.2 haben Sie mit einem Datenterminal folgende Bedienungsmöglichkeiten:

Nachdem der Betriebsartenschalter in Stellung -COM- gebracht wurde, meldet sich das Betriebssystem mit:

MONA XXXX YY ZZZ

Hierbei bedeutet -X- eine Adresse, -Y- ist die zu dieser Adresse gehörende Date in hexadezimal und, sofern möglich, zeigt -Z- den mnemonischen Code der Date.

8.1 Bedienung

Die Betätigung der Spacetaste (Leertaste) -SP- beendet die Adresseingabe, d.h. die zuletzt gewählten Zeichen (0...F) werden als Adresse interpretiert. Da keine führenden Nullen eingegeben werden brauchen, bedeutet die Betätigung nur dieser Taste, daß die Adresse Null angewählt wurde. Die Darstellung ist

0000 YY ZZZ

Die Betätigung der Punktstaste -.- beendet die Dateneingabe, d.h. die zwei zuletzt gewählten Zeichen (0...F) werden als Date interpretiert. Gleichzeitig wird die Adresse um "eins" erhöht (inkrementiert). Da auch bei der Dateneingabe keine führenden Nullen eingegeben werden müssen, bedeutet die Betätigung nur dieser Taste, daß in die gerade angewählte Adresse der Inhalt Null geschrieben wird. Die Darstellung ist:

0000 Y_1Y_1 $Z_1Z_1Z_1$ (vor Betätigung von -.-)

0001 Y_2Y_2 $Z_2Z_2Z_2$ (nach Betätigung von -.-)

In Adresse 0000 steht jedoch jetzt die Date 00 (Betätigen Sie die SP-Taste für diese Kontrolle).

Bei Betätigung der Carriagereturn-Taste (Wagenrücklauf) -CR- wird die Adresse um eins erhöht, ohne Beeinflussung der Daten.

Manche Datenterminals haben den Kombinationsbefehl -CRLF- (Carriagereturn-Linefeed = Wagenrücklauf und Zeilenwechsel), dieser kann ebenfalls hierfür benutzt werden.

Bei Betätigung der Linefeedtaste (Zeilenwechsel) wird die angezeigte Adresse um eins erniedrigt (dekrementiert).

Die Taste -G- startet ein Programm mit der Adresse, die vorher angewählt wurde.

Mit der Taste -Q- wird die Ausgabe eines Lochstreifens eingeleitet. Zuvor muß die Endadresse der Daten unter F7F2 = Adressbyte "Low" und unter F7F3 = Adressbyte "High" abgelegt werden.

Wählen Sie nun die Anfangsadresse der zu stanzenden Daten und drücken Sie -Q-.

Die Taste -L- startet die Leseroutine für Lochstreifen. Die Startadresse, unter der die ersten Daten abgelegt werden sollen, wird vom Lochstreifen übernommen.

Die Taste -S- gestattet die Umschaltung der Baudrate. Die folgenden 4 Zeichen geben die Geschwindigkeit an, mit der ab diesem Zeitpunkt übertragen werden soll. Die Rückmeldung von MONA wird Ihr Terminal nicht verstehen, bevor Sie es nicht auf die neue Baudrate umstellen.

Baudrate:

75	=	606E
110	=	4B8C
150	=	5366
300	=	3D32
600	=	3B18
1200	=	040C
2400	=	6004
4800	=	4C01

DELETE oder RUBOUT veranlaßt MONA, die Systemmeldung zu senden. Vorher geschriebene Daten werden ignoriert.

Kapitel 9

Struktur des Betriebssystems MONA

9.0 Befehlsablauf

Hier können Sie den schematischen Programmablauf verfolgen.
Für genauere Einzelheiten lesen Sie bitte das Programm-Listing.

Mit dem Einschalten der Netzversorgung führt der Microprocessor 650X einen automatischen Restart durch. MONA startet so definiert am "RESTART"-Eingang (Adresse F822). Es werden dort einige Register und insbesondere der Stack initialisiert und dann zum Punkt STP gesprungen. Dort endet auch die STOP-Routine die über den IRQ (BRK) oder NMI-Vektor erreicht werden kann und deren Aufgabe es ist, die CPU Register in das RAM zu kopieren.

Vom Punkt STP an arbeiten die beiden Eingangsrouتين gemeinsam weiter. Es wird zunächst der SL-Schalter überprüft und entsprechend evtl. sofort ein neuer GO-Befehl ausgeführt, sonst wird der TTY/KEY Schalter überprüft und in die TTY- oder Display-Tasten Routine gesprungen.

1. Display/Tasten Zyklus

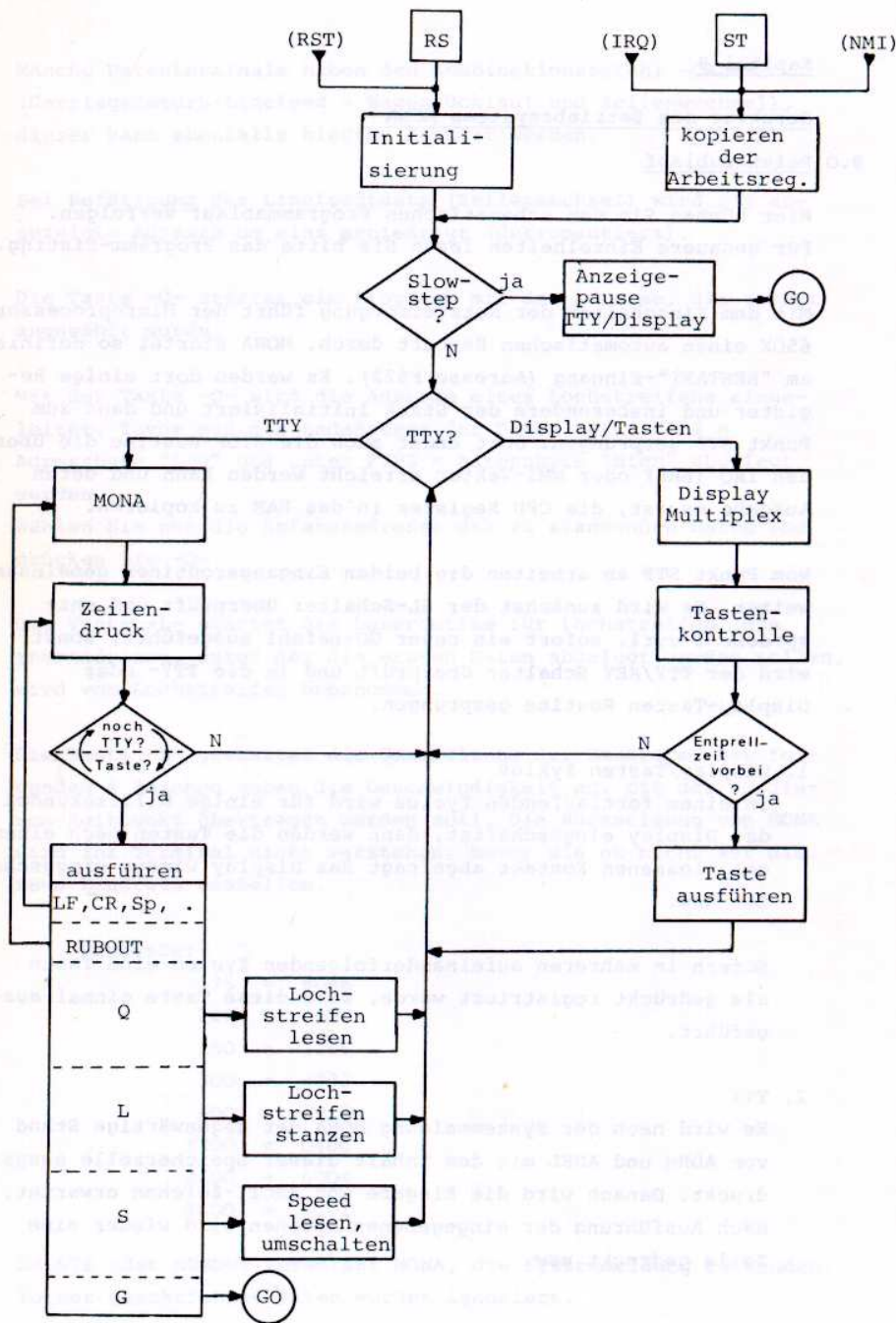
In einem fortlaufenden Zyklus wird für einige Millisekunden das Display eingeschaltet, dann werden die Tasten nach einem geschlossenen Kontakt abgefragt das Display wieder eingeschaltet usw.

Sofern in mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen eine Taste als gedrückt registriert wurde, wird diese Taste einmal ausgeführt.

2. TTY

Es wird nach der Systemmeldung MONA der gegenwärtige Stand von ADRH und ADRL mit dem Inhalt dieser Speicherzelle ausgedruckt. Danach wird die Eingabe von ASCII-Zeichen erwartet. Nach Ausführung der eingegebenen Zeichen wird wieder eine Zeile gedruckt usw.

Flußdiagramm MONA



MONA-Organisation

Adresse	Funktion
FFFE	höheres
FFFE	niederes IRQ-BYTE
FFFD	höheres
FFFC	niederes RST-BYTE
FFFB	niederes
FFFA	höheres NMI-BYTE
FFB2	Anfangsadresse Uhr
FF93	Anfangsadresse PLL Test
FECE	Datenband Lesen
FEBB	Datenband Schreiben
FD92	Disassembler Programmteil
FC6A	Disassembler Tabellenteil
FC48	Anfangsadresse Hexazeichen lesen
FBF9	Anfangsadresse Lochstreifen lesen
FB7D	Anfangsadresse Lochstreifen schreiben
FB4C	Anfangsadresse Tastenkontrolle
FAAF	Anfangsadresse Hexazeichen schreiben
FA86	Anfangsadresse ASCII-Zeichen schreiben
FA4F	Anfangsadresse Carriage Return-Schreiben
F9F1	Anfangsadresse ASCII-Zeichen Lesen
F852	Stop Eingang, BRK Eingang
F822	RST Eingang

Besondere Speicherzellen des Betriebssystems

<u>Adresse</u>	<u>Bedeutung</u>		<u>Abkürzung</u>
F7FF	höheres Byte	indirekter	IRQH
F7FE	niederes	IRQ Vektor	IRQL
F7FD	höheres Byte	indirekter	NMIH
F7FA	niederes	NMI Vektor	NMIL
F7F9	höheres Byte	indirekter	TAHIGH
F7F8	niedere	Tastenvektor	TALOW
F7F6	höheres Byte	Baudrate	BAUDH
F7F5	niederes		BAUDL
F7F4	Identifikationsnr. Datenband		ID
F7F3	höheres Byte	Endadresse	ENDEH
F7F2	niederes	Magnetband/Lochstr.	ENDEL
F7F1	höheres Byte	Startadresse	STRTH
F7F0	niederes	Magnetband	STRTL
F7EF	Systemmeldung ein/aus		ECHO
F684	Intervalltimer MONA		
F683	Richtungsregister für Port B		PBDD
F682	Port B		PB
F681	Richtungsregister für Port A		PADD
F680	Port A		PA
00EB	Y-Register Kopie		YSAVE
00EA	X-Register Kopie		XSAVE
00E9	Status Kopie		STATUS
00E8	Stakpointer Kopie		STPOIN
00E7	Akkumulator		AKKU
00F0	höheres Adressbyte		ADH
00EF	niederes Adressbyte		ADL

9.1 Datenformat der Magnetbandroutine

Zur Aufzeichnung von Daten auf ein Magnetband wird ein besonderes Datenformat benötigt um eine hohe Datensicherung zu erreichen.

Jede aus dem Speicher gelesene 8 Bit breite Date (1 Byte) wird in zwei 4 Bit-Hexadezimale Zahlen zerlegt (0.....F) und als 7-Bit ASCII-Zeichen interpretiert.

Vor jede Aufzeichnung, die beliebig lang sein kann, werden 100 SYN-Zeichen (ASCII16) und ein "*" (ASCII2A) gesetzt. Es folgt die zweistellige Identifikationsnummer (ID). Die zur Kennzeichnung unterschiedlicher Aufzeichnungen dient. Die nächsten 4 Zeichen (Adresse "Low", Adresse "High") bestimmen die Startadresse von der an die Daten gelesen bzw. wieder abgelegt werden. Die nun folgenden Daten werden durch ein "/" (ASCII2F) und die 4stellige Prüfsumme (hexadezimale Addition) abgeschlossen.

Die Aufzeichnung wird durch 2 EOT-Zeichen (ASCII04) beendet.

Zur Aufzeichnung der einzelnen Bit's werden zwei Frequenzen gebildet und zwar 2,4 kHz und 3,6 kHz. Die Entscheidung ob ein Bit "high" oder "low" ist, liegt ausschließlich in dem Verhältnis beider Frequenzen innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Die Übertragung eines Bits wird mit 3,6 kHz begonnen und mit 2,4 kHz beendet. Das Bit ist "low" wenn $\frac{2}{3}$ 3,6 kHz und $\frac{1}{3}$ 2,4 kHz Anteile vorliegen. Bei $\frac{1}{3}$ 3,6 kHz und $\frac{2}{3}$ 2,4 kHz ist das Bit "high". Ein Bit ist also immer gleich lang.

Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit ist von der Taktanzahl der beiden Frequenzen für 1 Bit abhängig. Diese kann verändert werden um höhere Aufzeichnungsgeschwindigkeiten zu erreichen.

Rate	Freq. 1 (OOFA)	Freq. 2 (OOFB)
Normal	6	9
Schnell	4	6
Hyper	2	3

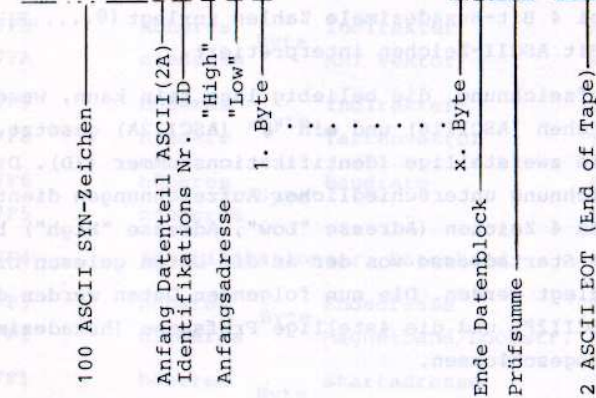
Beim Restart wird die Geschwindigkeit "normal" vorgegeben.

Beim Lesen vom Band wird die digitale Information von einem als FSK (Frequenzy Shifted Key)-Demodulator geschalteten PLL (Phase Locked Loop) gewonnen. Dieser erkennt die Frequenz

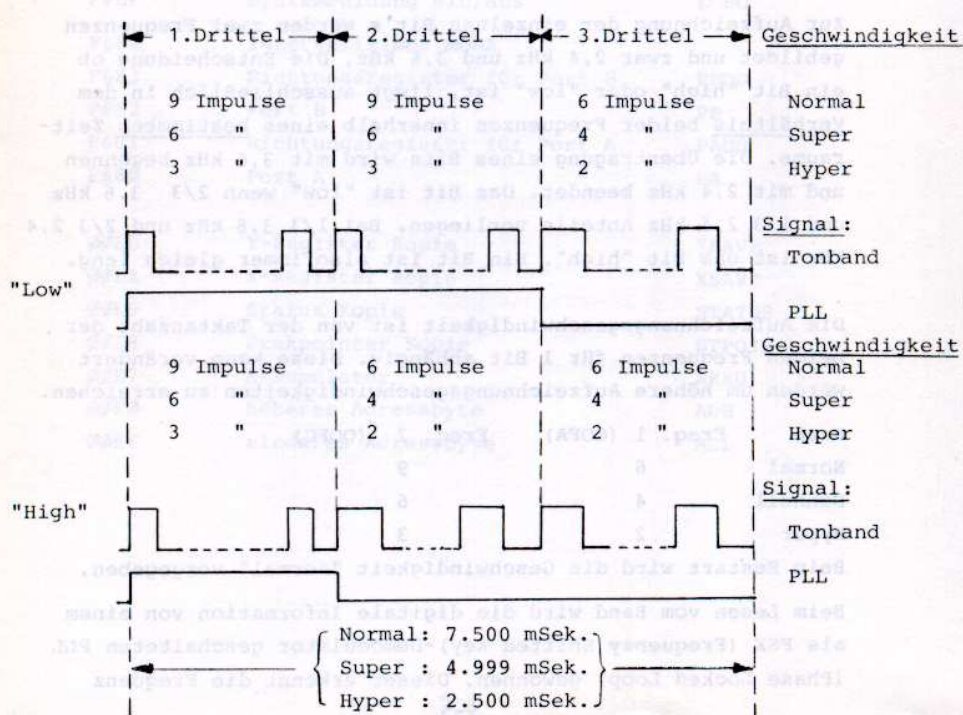
3,6 kHz als "high" und 2,4 kHz als "low" und führt die Information dem Processor zu.

Datenblock:

(16) ... (16) * xxxxxxxx xx/xxxx (04)(04)



1 Bit:



9.2 Datenformat der Lochstreifenroutine

Das Stanzen und Lesen von Lochstreifen wird über die serielle Schnittstelle durchgeführt. Die Daten werden im folgenden Format übertragen:

Jede 8 Bit (1Byte) breite Date wird in zwei 4-Bit Daten zerlegt. Jede dieser zwei hexadezimalen Zahlen wird dann als entsprechendes ASCII-Zeichen (0...F) interpretiert und ausgestant. Beim Lesen ist es umgekehrt.

Die Daten können nur als Blöcke zu 48 ASCII-Zeichen, das entspricht 24 Byte, gestant bzw. gelesen werden. Jeder dieser Blöcke beginnt mit einem ";". Das Leseprogramm ignoriert alle ankommenden Zeichen bis es zum ersten Mal ein ";" erkennt.

Nun folgt die Anzahl der zu übertragenden Byte's in Hexadezimal (18). Die nächsten 4 Zeichen (Adressbyte "high", Adressbyte "low") bezeichnen die Adresse des ersten zu übertragenden Byte's, unter der es steht bzw. abgelegt werden soll.

Nach den 48 Zeichen folgt eine vierstellige Prüfsumme (2 Byte) die sich aus der hexadezimalen Addition aller Zeichen außer dem ";" ergibt. Diese Prüfsumme wird beim Lesen ausgewertet. Den Abschluß eines Block's bilden ein Wagenrücklauf (CR = Carriage Return), ein Zeilenvorschub (LF = Line Feed) und 5 ASCII-Nullzeichen. Den Abschluß der Übertragung von einem oder mehreren Blöcken wird durch einen Block gekennzeichnet, der keine Daten enthält. Nach dem ";" steht also 00. Die folgenden 4 Zeichen (2 Byte's) geben die Anzahl der übertragenen Blöcke an. Danach folgt wieder die Prüfsumme, ein CR und ein LF.

Lochstreifenformat

Block:

48 ASCII-Zeichen(0...F)

Blockkennung	_____	18xxxxxxxxxxxxx.....xxxxxxxxxxx(0D)(0A)(NU)(XU)(NU)(XU)(NU)
Anzahl d. übertr. Byte's	_____	
"High"	_____	
"Low"	_____	
Anfangsadresse	_____	
1.Datenbyte	_____	
2.Datenbyte	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
.	_____	
17.Datenbyte	_____	
18.Datenbyte	_____	
Prüfsumme	_____	
CR	_____	
LF	_____	
5 ASCII NUL-Zeichen	_____	

Übertragung Ende:

. 00xxxxxxx(OD)(NU)(NU)(NU)(NU)

Blockkennung —
Anzahl d. übertr. Byte`s —
Anzahl d. übertr. Blöcke —
Prüfsumme —
CR —
LF —
5 ASCII NUL-Zeichen —

Kapitel 10

Spiel und Testprogramme

10.1 MONA's Uhr

Um Ihnen die Möglichkeit zu geben, ein nützliches Programm ohne großen Aufwand laufen zu lassen, haben wir im ROM ein Digital-Uhr-Programm gespeichert.

Stellen Sie zunächst die momentane Zeit ein, indem Sie unter der Adresse

OOOA die Stunden eingeben

und unter OOE0 die Minuten (z.B. die nächste volle Minute).

Setzen Sie

OOE6 und OOE4 auf 00 und gehen Sie zur

Adresse FFB3.

Warten Sie die volle Minute ab (Telephonzeitzeichen oder Fernseh/Radio-Zeitzeichen) und drücken Sie GO. Die Digital-Uhr läuft mit der Quarzgenauigkeit.

10.2 Weitere Programme (mitgelieferte Cassette)

Wie Sie sicher schon gelesen haben, sind die Tastatur sowie die LED-Anzeige von ALPHA I frei programmierbar! Außerdem können Sie die freien I/O-Leitungen voll in Ihren Programmen verwenden. Die auf der mitgelieferten Magnetbandcassette aufgezeichneten Programme sollen dies veranschaulichen.

Probieren Sie die Spiele einmal durch. Schon das "Ablaufen lassen" der Programme macht Spaß. Noch interessanter dürfte es werden, wenn Sie nach kurzer Zeit den logischen Ablauf der Programme verstanden haben - und sie ggfs. individuell modifizieren.

Nun aber zu konkreten Beispielen!

a. Einarmiger Bandit

ID = § 01

Laden Sie das Programm mit der NONA Magnetbandleseroutine (siehe Kapitel 7). Der Identifier (hexadezimale Kennzahl) ist § 01 und starten Sie es mit der Adresse § 0200. Die Spielbank gibt Ihnen ein Anfangskapital von 25,-- DM. Drücken Sie jetzt wieder die GO-Taste oder jede beliebige andere außer "RS" und "ST" - und die drei Räder beginnen sich zu drehen. Jedes Spiel, welches Sie durch Tastendruck starten, kostet 1,-- DM. Stellt sich eine Gewinnkombination ein, wird der entsprechende Betrag zum momentanen Kapital hinzuaddiert.

Der Maximalgewinn beträgt 15,-- DM (Anzeige von 3 Balken). Mit den anderen Glückskombinationen werden Sie sich bestimmt schnell vertraut machen. Meistens werden Sie jedoch verlieren. In Las Vegas ergeht es Ihnen bestimmt auch nicht anders..... Das Spiel ist zu Ende, wenn Ihnen das Kleingeld ausgeht - bekanntlich erhalten nur 80jährige in Begleitung ihrer Eltern Kredit es sei denn, Ihre Bank macht Ausnahme, versuchen Sie, das Programm neu zu starten und Sie werden schon sehen... Also dann viel Spaß!

```

SEITE 1      Einarmiger Bandit      auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER
Lauf 1 beendet
0010      0000      FENST EQU      $00      (FENSTER)
0020      0007      BTRAG EQU      $07
0030      0008      PFEIL EQU      $08
0040      0009      GEWIN EQU      $09
0050      000A      WAIT EQU      $0A
0060      000B      TUMBL EQU      $0B
0070      *
0080      FB4C      TASTE? EQU     $FB4C
0090      F812      TAB2 EQU      $F812      (HEX:7SEG)
0100      F681      PADD EQU      $F681
0110      F680      PA EQU        $F680
0120      F682      PB EQU        $F682
0130      *
0140      0200      ORG          $200
0150      *
0160      0200 A9 25      GO      LDA      #$25      (ANFANGSKAPITAL)
0170      0202 85 07      STA      BTRAG
0180      0204 20 C202     JSR      KONV
0190      0207 A9 00      LDA      #$00
0200      0209 85 08      STA      PFEIL
0210      020B 85 02      STA      FENST+2
0220      *
0230      020D 20 8F02     LPA      JSR      DISP      (ANZEIGE BIS GO-TASTE
0240      0210 D0 FB      BNE      LPA      LOSGELASSEN IST)
0250      0212 56 08      ROLL     INC      TUMBL
0260      0214 20 8F02     JSR      DISP      (ANZEIGE BIS TASTE
0270      0217 F0 F9      BEQ      ROLL     GEDRUECKT)
0280      0219 A9 03      LDA      #3
0290      021B 85 08      STA      PFEIL
0300      021D F8      SED
0310      021E 38      SEC
0320      021F A5 07      LDA      BTRAG
0330      0221 E9 01      SBC      #$01
0340      0223 85 07      STA      BTRAG
0350      0225 20 C202     JSR      KONV
0360      0228 26 0B      ROL      TUMBL
0370      *
0380      022A 20 8F02     LPB      JSR      DISP
0390      022D C6 0A      DEC      WAIT
0400      022F D0 F9      BNE      LPB
0410      0231 A6 08      LDX      PFEIL
0420      0233 A5 0B      LDA      TUMBL      (ERZEUGE EINE
0430      0235 29 06      AND      #$06      KOMBINATION)
0440      0237 09 40      ORA      #$40
0450      0239 95 02      STA      FENST+2,X
0460      023B 46 0B      LSR      TUMBL
0470      023D 46 0B      LSR      TUMBL
0480      023F C6 08      DEC      PFEIL
0490      0241 D0 E7      BNE      LPB
0500      *BERECHNE GEWINN
0510      0243 A5 05      LDA      FENST+5      (PRUEFE AUF
0520      0245 C5 04      CMP      FENST+4      GLEICHHEIT)
0530      0247 D0 37      BNE      NOMAT
0540      0249 C5 03      CMP      FENST+3
0550      024B D0 33      BNE      NOMAT
0560      024D A2 10      LDX      #$10      (DM15,- FUER 3 BALKEN)
0570      024F C9 40      CMP      #$40
0580      0251 F0 0D      BEQ      PAY

```

SEITE 2

Einarmiger Bandit

```

0590 0253 A2 08      LDX    #8      (DM10,-)
0600 0255 C9 42      CMP     #42
0610 0257 F0 07      BEQ     PAY
0620 0259 A2 06      LDX     #6      (DM5,-)
0630 025B C9 44      CMP     #44
0640 025D F0 01      BEQ     PAY
0650 025F CA          DEX
0660                *GEWONNEN!!! GEWINN IM X-REGISTER
0670 0260 86 09      PAY     STX     GEWIN
0680 0262 A9 80      PAX     LDA     #80
0690 0264 85 0A      STA     WAIT
0700 0266 20 8F02    LPC     JSR     DISP
0710 0269 C6 0A      DEC     WAIT
0720 026B D0 F9      BNE     LPC
0730 026D C6 09      DEC     GEWIN
0740 026F F0 9C      BEQ     LPA
0750 0271 18          CLC          (ADDIERE DEN GEWINN
0760 0272 F8          SED
0770 0273 A5 07      LDA     BTRAG    ZUM BETRAG)
0780 0275 69 01      ADC     #01
0790 0277 B0 94      BCS     LPA
0800 0279 85 07      STA     BTRAG
0810 027B 20 C202    JSR     KONV
0820 027E D0 E2      BNE     PAX
0830 0280 A2 03      NOMAT  LDX     #3
0840 0282 C9 46      CMP     #46    (KLEINER GEWINN?)
0850 0284 F0 DA      BEQ     PAY
0860 0286 20 8F02    LOK     JSR     DISP
0870 0289 A5 07      LDA     BTRAG
0880 028B D0 80      BNE     LPA
0890 028D F0 F7      BEQ     LOK
0900                * ANZEIGEROUTINE*
0910 028F A6 08      DISP   LDX     PFEIL
0920 0291 10 02      BPL     INDIS    (TROMMEL DREHEN)
0930 0293 F6 03      OVER   INC     FENST+3,X
0940 0295 CA          INDIS  DEX
0950 0296 10 FB      BPL     OVER
0960 0298 A9 FF      LDA     #$FF
0970 029A 8D 81F6    STA     PADD
0980 029D A0 29      LDY     #$29
0990 029F A2 05      LDX     #05
1000 02A1 85 00      LICHT  LDA     FENST,X
1010 02A3 8C 82F6    STY     PB          (FENSTER ANZEIGEN)
1020 02A6 8D 80F6    STA     PA
1030 02A9 D8          CLD
1040 02AA A9 FF      LDA     #$FF
1050 02AC E9 01      ZIP     SBC     #01
1060 02AE D0 FC      BNE     ZIP
1070 02B0 8D 82F6    STA     PB
1080 02B3 C8          INY
1090 02B4 C8          INY
1100 02B5 CA          DEX
1110 02B6 10 E9      BPL     LICHT
1120 02B8 E8          INX
1130 02B9 8E 81F6    STX     PADD
1140 02BC 20 4CFB    JSR     TASTE?
1150 02BF C9 19      CMP     #19
1160 02C1 60          RTS
1170                * BETRAG KONVERTIEREN*
1180 02C2 A5 07      KONV   LDA     BTRAG

```


SEITE 3

Einarmsiger Bandit

```

1190 02C4 29 0F      AND    #0F
1200 02C6 AA         TAX
1210 02C7 BD 12F8    LDA    TAB2,X    (UEBERSETZE BETRAG
1220 02CA 85 00      STA    FENST    IN LED-KODE)
1230 02CC A5 07      LDA    BTRAG
1240 02CE 4A         LSR    AC
1250 02CF 4A         LSR    AC
1260 02D0 4A         LSR    AC
1270 02D1 4A         LSR    AC
1280 02D2 AA         TAX
1290 02D3 BD 12F8    LDA    TAB2,X
1300 02D6 85 01      STA    FENST+1
1310 02D8 60         RTS
1320 02D9             END

```

SEITE 4

Einarmsiger Bandit

```

FENST 0000      BTRAG 0007      PFEIL 0008      GEWIN 000
WAIT 000A      TUMBL 0008      TASTE? FB4C      TAB2  F81
PADD  F681      PA  F680      PB  F682      GO  020
LPA 020D      ROLL 0212      LPB 022A      PAY 026
PAX 0262      LPC 0266      NOMAT 0280      LOK 028
DISP 028F      OVER 0293      INDIS 0295      LICHT 02F
ZIP 02AC      KONV 02C2

```

Lauf 2 beendet 0 Fehler

b. Bauer Brösel

ID = § 02

Sie sind Bauer Brösel und Ihre Getreideernte ist in Gefahr. Ameisen (A), Buntspechte (B), Chinchilas (C) - das sind süd-amerikanische Beutelratten - wollen sich daran guttun. Außerdem strolchen ein Fuchs (F), der Dackel (D) vom Nachbarn sowie der kürzlich aus dem naheliegenden Zirkus ausgebrochene Elefant (E) herum. Sie können die Störenfriede verscheuchen, indem Sie sie bei ihren Namen rufen, d.h. die entsprechenden Tasten A bis F drücken. Die Tiere reagieren nicht auf die falsche Taste, schließlich können Sie ja einen Elefanten nicht mit einer "Vogelscheuche" verjagen!

Wenn Sie sich mit den einzelnen Tieren vertraut gemacht haben, können Sie das Spiel leicht ändern und somit interessanter gestalten:

1. Die Geschwindigkeit, mit der die Tiere über die Anzeige huschen, wird durch den Inhalt der Speicherzelle § 02A~~0~~^E kontrolliert. Ein größerer bzw. kleinerer Wert beschleunigt oder verlangsamt das Spiel.
2. Die Tiere können nur verscheucht werden, wenn sie vollständig im Getreidefeld (dem Display) sind oder dieses noch nicht vollständig verlassen haben. Sicherlich ist es interessanter und schwieriger, wenn Sie die Tiere nur dann verjagen können, wenn sie sich vollständig im Display befinden. Auf Adresse § 005D (Fangt-1) können Sie prüfen, ob das Tier das Feld verläßt oder auch nicht.
3. Jedes Tier belegt 8 RAM-Speicherplätze. Erfinden Sie Ihre eigenen exotischen Tiere, indem Sie die Daten der entsprechenden Speicheradressen (§ 0200 bis § 0235) verändern. Die Bits 0 bis 6 einer RAM-Zelle entsprechen fortlaufend den Segmenten A bis G der zugehörigen 7-Segmentanzeige.

Starten Sie das Spiel mit der Adresse § 0236 und nun viel Spaß.

```

SEITE 1      Bauer Broesel      auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER      31138
Lauf 1 beendet      0 Fehler

0010      006F      KORN      EQU      $6F
0020      0072      DELAY      EQU      $72
0030      006E      GOT      EQU      $6E
0040      007D      FLAG      EQU      $7D
0050      0073      KEY      EQU      $73      (TASTE)
0060      005E      FENST      EQU      $5E      (FENSTER)
0070      0066      WINGS      EQU      $66
0080      0070      POINL      EQU      $70      (POINTER)
0090      0071      POINH      EQU      $71
0100      F852      DONE      EQU      $F852
0110      F686      ZUFAL      EQU      $F686
0120      FB4C      TASTE?      EQU      $FB4C
0130      F681      PADD      EQU      $F681
0140      F680      PA      EQU      $F680
0150      F682      PB      EQU      $F682
0160      000B      ZEIT      EQU      $0B
0170      000A      U1      EQU      $0A
0180      00FF      PUNKT      EQU      $FF
0190      FB27      MLICHT      EQU      $FB27
0200      0200      ORG      $200
0210
0220      0200      06      *      INDEX      FCB      $06,$0E,$16,$1E,$26,$2E
0201      0E
0202      16
0203      1E
0204      26
0205      2E
0230      0206      03      FCB      $08,$08,$08,$08,$08,$08,$08,$08
0207      00
0208      00
0209      00
020A      00
020B      00
020C      00
020D      00
0240      020E      01      FCB      $01,$39,$39,$08,$00,$00,$00,$00
020F      39
0210      39
0211      08
0212      00
0213      00
0214      00
0215      00
0250      0216      58      FCB      $58,$68,$4C,$40,$00,$00,$00,$00
0217      68
0218      4C
0219      40
021A      00
021B      00
021C      00
021D      00
0260      021E      63      FCB      $63,$58,$4F,$00,$00,$00,$00,$00
021F      58
0220      4F
0221      00
0222      00
0223      00
0224      00

```


SEITE 2

Bauer Broesel

```

0225 00
0270 0226 71 FCB $71,$1D,$41,$1F,$01,$00,$00,$00
0227 1D
0228 41
0229 1F
022A 01
022B 00
022C 00
022D 00
0280 022E 63 FCB $63,$38,$4C,$40,$00,$00,$00,$00
022F 38
0230 4C
0231 40
0232 00
0233 00
0234 00
0235 00
0290 *
0300 *
0310 0236 A2 18 START LDX ##18 (GETREIDE)
0320 0238 86 6F STX KORN
0330 023A A9 00 LDA #0
0340 023C 95 56 SLOOP STA FENST-8,X (FENSTER LOESCHEN)
0350 023E CA DEX
0360 023F 10 FB BPL SLOOP
0370 0241 A2 0E TEST LDX #0E
0380 0243 B5 5E TLOOP LDA FENST,X (FENSTER LEER?)
0390 0245 D0 3B BNE WEITER
0400 0247 CA DEX
0410 0248 10 F9 BPL TLOOP
0420 024A E6 6E INC GOT (JA:ERZUEGE NEUES TIER)
0430 024C A5 7D LDA FLAG
0440 024E F0 09 BEQ MEHR
0450 0250 C6 6E DEC GOT
0460 0252 C6 6F DEC KORN
0470 0254 D0 03 BNE MEHR
0480 0256 4C 52F8 JMP DONE
0490 *
0500 0259 AD 86F6 MEHR LDA ZUFAL (ZUFALLSZAHL)
0510 025C 4A LSR AC
0520 025D 4A LSR AC
0530 025E 4A LSR AC
0540 025F 4A LSR AC
0550 0260 4A LSR AC
0560 0261 C9 06 CMP #06 (6 TIERE)
0570 0263 90 02 BCC ERZ
0580 0265 29 03 AND #03
0590 0267 18 ERZ CLC
0600 0268 AA TAX (TIERART NACH X)
0610 0269 69 0A ADC #0A
0620 026B 85 73 STA KEY (TASTE DEKODIEREN)
0630 *
0640 026D BC 0002 LDY INDEX,X
0650 0270 84 70 STY POINL
0660 0272 A9 02 LDA #2
0670 0274 85 71 STA POINH ("TIERADRESSE" NACH POINTER)
0680 0276 A0 07 LDY #7
0690 0278 B1 70 ALOOP LDA (POINL),Y
0700 027A 99 6600 STA WINGS,Y
0710 027D 88 DEY

```

```

0720 027E 10 F8      BPL  ALOOP
0730 0280 84 7D      STY  FLAG      (FLAG=FF:TIER KOMMT)
0740
0750 0282 A2 07      WEITER LDX  #7
0760 0284 B5 66      CLOOP LDA  WINGS,X      (TIER IM DISPLAY?)
0770 0286 D0 21      BNE  NOKEY      (NEIN:IGNORIERE TASTE)
0780 0288 CA          DEX
0790 0289 10 F9      BPL  CLOOP
0800 028B A9 00      LDA  #0
0810 028D 8D 81F6    STA  PADD
0820 0290 A9 10      LDA  #10
0830 0292 85 0B      STA  ZEIT
0840 0294 20 4CFB    TZYK JSR  TASTE?
0850 0297 C9 19      CMP  #19
0860 0299 F0 0E      BEQ  NOKEY
0870 029B C6 0B      NOCH DEC  ZEIT
0880 029D D0 F5      BNE  TZYK
0890
0900
0910 029F C5 73      CMP  KEY      (RICHTIGES TIER GENAHNT?)
0920 02A1 D0 06      BNE  NOKEY
0930 02A3 A5 7D      LDA  FLAG
0940 02A5 10 02      BPL  NOKEY      (GEHT TIER ZURUECK?)
0950 02A7 E6 7D      INC  FLAG      (SCHEUCHE TIER ZURUECK)
0960 02A9 C6 72      NOKEY DEC  DELAY
0970 02AB D0 20      BNE  NOMOVE      (WARTESCHLEIFE)
0980 02AD A9 20      LDA  #20
0990 02AF 85 72      STA  DELAY
1000 02B1 A5 7D      LDA  FLAG      (BEWEGE TIER
1010 02B3 30 0D      BMI  KOMM      NACH LNKS
1020 02B5 A2 0E      LDX  #0E      NACH RECHTS)
1030 02B7 B5 56      RLOOP LDA  FENST-8,X
1040 02B9 95 57      STA  FENST-7,X
1050 02BB CA          DEX
1060 02BC D0 F9      BNE  RLOOP
1070 02BE 86 56      STX  FENST-8
1080 02C0 F0 0B      BEQ  NOMOVE      UNBED. SPRUNG
1090
1100 02C2 A2 EC      KOMM LDX  #EC
1110 02C4 B5 6E      CMLP LDA  FENST+16,X
1120 02C6 95 6D      STA  FENST+15,X
1130 02C8 E8          INX
1140 02C9 30 F9      BMI  CMLP
1150
1160 02CB A2 00      LDX  #0
1170 02CD 86 FF      NOMOVE STX  PUNKT
1180 02CF A2 37      LDX  #37
1190 02D1 A0 07      LDY  #7
1200 02D3 B9 5E00    LICHT LDA  FENST,Y
1210 02D6 84 0A      STY  U1      (8 ANZEIGEZIFFERN)
1220 02D8 20 27FB    JSR  MLICHT
1230 02DB CA          DEX
1240 02DC CA          DEX
1250 02DD CA          DEX
1260 02DE CA          DEX
1270 02DF A4 0A      LDY  U1
1280 02E1 88          DEY
1290 02E2 10 EF      BPL  LICHT
1300 02E4 4C 4102    JMP  TEST
1310 02E7            END

```

SEITE 4

Bauer Broesel

KORN	006F	DELAY	0072	GOT	006E	FLAG	007D
KEY	0073	FENST	005E	WINGS	0066	POINL	0070
POINH	0071	DONE	F852	ZUFAL	F686	TASTE?	FB4C
PADD	F681	PA	F680	PB	F682	ZEIT	000B
U1	000A	PUNKT	00FF	MLICHT	FB27	INDEX	0200
START	0236	SLOOP	023C	TEST	0241	TLOOP	0243
MEHR	0259	ERZ	0267	ALLOOP	0278	WEITER	0282
CLOOP	0284	TZYK	0294	NOCH	029B	NOKEY	02A9
RLOOP	02B7	KOMM	02C2	CHLP	02C4	NOMOVE	02CD
LICHT	02D3						

Lauf 2 beendet

0 Fehler

c. Verschieben von Daten im RAM

ID = § 03

Dieses Programm soll Ihnen beim Schreiben Ihrer eigenen Programme ein echtes Hilfsmittel sein. Sie werden sicher einmal in die Verlegenheit kommen, ein altes Programm überschreiben zu müssen, wollen es aber vorher retten. Sie können dazu einmal die Tonbandroutinen verwenden oder es in einen anderen RAM-Speicher umladen. Dazu speichern Sie die Anfangs- und Endadressen Ihres Programmes wie folgt ab:

niederwertige Anfangsadresse nach § OOD0
höherwertige Anfangsadresse nach § OOD1
niederwertige Endadresse nach § OOD2
höherwertige Endadresse nach § OOD3

niederwertige Anfangsadresse des neuen Speicherbereiches
nach § OOD4
höherwertige Anfangsadresse des neuen Speicherbereiches
nach § OOD5

Starten Sie das Verschiebeprogramm mit der Adresse § F780.

Da erfahrungsgemäß Anwenderprogramme im unteren 1K RAM-Speicherbereich abgelegt werden, wurde dieses in einen Bereich gelegt, der seltener benutzt wird. Es wurde jedoch so geschrieben, daß es sich ohne weiteres selbst in einen anderen Speicherbereich umladen kann. Die vorgenannten Parameteradressen auf der Seite 0 bleiben jedoch erhalten.

Es sei noch angemerkt, daß durch das Umladen das alte Programm nicht zerstört wird, es wird nur dupliziert.

```

SEITE 1      TRANS  auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER
Lauf 1 beendet      0 Fehler
0010 F780          ORG    $F780
0020          00D0  AANFL EQU    $D0
0030          00D1  AANFH EQU    $D1
0040          00D2  AENDEL EQU    $D2
0050          00D3  AENDEH EQU    $D3
0060          00D4  NANFL EQU    $D4
0070          00D5  NANFH EQU    $D5
0080 F780 A2 00     LDX    #$00
0090 F782 D8        CLD
0100 F783 A1 D0     LOOP   LDA    (AANFL,X) DATA DER LAUFENDEN ADRESSE
0110 F785 81 D4     STA    (NANFL,X) UMGESPEICHERT
0120 F787 18        CLC
0130 F788 A5 D0     LDA    AANFL
0140 F78A 69 01     ADC    #$01
0150 F78C 85 D0     STA    AANFL
0160 F78E A5 D1     LDA    AANFH
0170 F790 69 00     ADC    #$00
0180 F792 85 D1     STA    AANFH      ALTE ANF.ADR.ERHOEHT
0190 F794 A5 D4     LDA    NANFL
0200 F796 18        CLC
0210 F797 69 01     ADC    #$01
0220 F799 85 D4     STA    NANFL
0230 F79B A5 D5     LDA    NANFH
0240 F79D 69 00     ADC    #$00
0250 F79F 85 D5     STA    NANFH      NEUE ANF.ADR.ERHOEHT
0260 F7A1 38        SEC
0270 F7A2 A5 D2     LDA    AENDEL
0280 F7A4 E5 D0     SBC    AANFL
0290 F7A6 A5 D3     LDA    AENDEH
0300 F7A8 E5 D1     SBC    AANFH
0310 F7AA 10 D7     BPL    LOOP      ALTE END.-ANF.ADR.SSSE
0320 F7AC 4C 52F8   JMP     $F852      IST POSITIV
0330 F7AF          END

```

```

SEITE 2      TRANS
AANFL 00D0  AANFH 00D1  AENDEL 00D2  AENDEH 00D3
NANFL 00D4  NANFH 00D5  LOOP   F783
Lauf 2 beendet      0 Fehler

```

11.1 Listing des Betriebssystems MONA

SEITE 1 MONA R 1.10.77 auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER
 Lauf 1 beendet 0 Fehler

0010	FD92	MNEMON	EQU	\$FD92
0020	FE96	TAPOUT	EQU	\$FE96
0030	F680	PA	EQU	\$F680
0040	F681	PADD	EQU	\$F681
0050	F682	PB	EQU	\$F682
0060	F683	PBDD	EQU	\$F683
0070	F694	T:1	EQU	\$F694
0080	F696	T:64	EQU	\$F696
0090	F697	T:1024	EQU	\$F697
0100	F687	VORBEI	EQU	\$F687
0110	F686	TREAD	EQU	\$F686
0120	F7FF	IRQH	EQU	\$F7FF
0130	F7FE	IRQL	EQU	\$F7FE
0140	F7FB	NMIH	EQU	\$F7FB
0150	F7FA	NMIL	EQU	\$F7FA
0160	F7F9	TAHIGH	EQU	\$F7F9
0170	F7F8	TALOW	EQU	\$F7F8
0180	F7F7	TASTE	EQU	\$F7F7
0190	F7F6	BAUDH	EQU	\$F7F6
0200	F7F5	BAUDL	EQU	\$F7F5
0210	F7F4	ID	EQU	\$F7F4
0220	F7F3	ENDEH	EQU	\$F7F3
0230	F7F2	ENDEL	EQU	\$F7F2
0240	F7F1	STRTH	EQU	\$F7F1
0250	F7F0	STRTL	EQU	\$F7F0
0260	F7EF	ECHO	EQU	\$F7EF
0280		*ZEROPAGE	ADRESSEN DES	BETRIEBSSYSTEMS
0290	00FF	PUNKT	EQU	\$FF
0300	00FE	COPO	EQU	\$FE
0310	00FD	MNEM3	EQU	\$FD
0320	00FC	FREQ2	EQU	\$FC
0330	00FB	MNEM2	EQU	\$FB
0340	00FA	FREQ1	EQU	\$FA
0350	00F9	MNEM1	EQU	\$F9
0360	00F8	ADRH	EQU	\$F8
0370	00F7	ADRL	EQU	\$F7
0380	00F6	CHECKH	EQU	\$F6
0390	00F5	CHECKL	EQU	\$F5
0400	00F4	OBUF	EQU	\$F4
0410	00F3	IBUF	EQU	\$F3
0420	00F2	INH	EQU	\$F2
0430	00F1	INL	EQU	\$F1
0440	00F0	ADH	EQU	\$F0
0450	00EF	ADL	EQU	\$EF
0460	00EE	DSPART	EQU	\$EE
0470	00ED	Z2	EQU	\$ED
0480	00EC	Z1	EQU	\$EC
0490	00EB	YSAVE	EQU	\$EB
0500	00EA	XSAVE	EQU	\$EA
0510	00E9	STATUS	EQU	\$E9
0520	00E8	STPOIN	EQU	\$E8
0530	00E7	AKKU	EQU	\$E7
0540	00E6	SEC	EQU	\$E6
0550	00E5	ZEIT	EQU	\$E5
0560	00E4	SEC:4	EQU	\$E4
0565	00E3	TPFLG	EQU	\$E3
0570	00E0	MIN	EQU	\$E0
0580	00DA	STD	EQU	\$DA

BREAKVEKTOR

STOPVEKTOR

SEITE 2

MONA R 1.10.77

```

0590      *
0600 F800      ORG   $F800
0610 F800 6C FAF7  JMP   (NMIL)
0620 F803 6C FEF7  JMP   (IRQL)
0630 F806 20      TAB0  FCC   " ANOM"
      F807 41
      F808 4E
      F809 4F
      F80A 4D
0640 F80B 00      TAB1  FCB   $00,$00,$00,$00,$00,$0A,$0D
      F80C 00
      F80D 00
      F80E 00
      F80F 00
      F810 0A
      F811 0D
0650 F812 3F      TAB2  FCB   $3F,$06,$5B,$4F,$66,$6D,$7D,$07
      F813 06
      F814 5B
      F815 4F
      F816 66
      F817 6D
      F818 7D
      F819 07
0660 F81A 7F      FCB   $7F,$6F,$77,$7C,$39,$5E,$79,$71
      F81B 6F
      F81C 77
      F81D 7C
      F81E 39
      F81F 5E
      F820 79
      F821 71
0670 F822 A2 FF  RESTRT LDX   #FF
0680 F824 9A      TXS
0690 F825 86 E8      STX   STPOIN
0700 F827 E8      INX
0710 F828 86 E9      STX   STATUS
0720 F82A A9 06      LDA   #06
0730 F82C 85 FA      STA   FRE01
0740 F82E A9 09      LDA   #09
0750 F830 85 FC      STA   FRE02
0760 F832 A9 4B      LDA   #4B
0770 F834 8D F5F7     STA   BAUDL      SETZEN VON 110 BAUD
0780 F837 A9 8C      LDA   #8C=No
0790 F839 8D F6F7     STA   BAUDH
0800 F83C A2 F9      LDX   #F9
0810 F83E 8E F9F7     STX   TAHIGH      TASTENVEKTOR AUF MONA
0820 F841 CA      DEX
0830 F842 8E FBF7     STX   NMIL
0840 F845 8E FFF7     STX   IR0H
0850 F848 A9 52      LDA   #52
0860 F84A 8D FAF7     STA   NMIL      VEKTOREN ZEIGEN AUF STOP
0870 F84D 8D FEF7     STA   IRQL
0880 F850 D0 16      BNE   STP
0890 F852 85 E7      STOP STA   AKKU      STOP EINGANG -ACCU RETTEN
0900 F854 68      PLA
0910 F855 85 E9      STA   STATUS
0920 F857 68      PLA
0930 F858 85 EF      STA   ADL      RETTEN DER BENUTZER-ADRESSE
0940 F85A 85 F7      STA   ADRL

```

```

0950 F85C 68          PLA
0960 F85D 85 F0      STA ADH
0970 F85F 85 F8      STA ADRH
0980 F861 86 EA      STX XSAVE
0990 F863 84 EB      STY YSAVE
1000 F865 8A        TSX
1010 F866 86 E8      STX STPOIN
1020 F868 A9 00      LDA #00
1030 F86A 8D EFF7    STA ECHO
1040 F86D 8D 81F6    STA PADD
1050 F870 48        PHA
1060 F871 28        PLP
1070 F872 A9 3F      LDA #3F
1080 F874 8D 82F6    STA PB
1090 F877 8D 83F6    STA PBDD
1100 F87A 2C 82F6    BIT PB
1110 F87D 50 1A      BVC DISP
1120 F87F A9 FF      LDA #FF
1130 F881 85 E5      STA ZEIT
1140 F883 2C 80F6    BIT PA
1150 F886 70 03      BVS SLOW1
1160 F888 20 5BFA    JSR ZEILE
1170 F88B 2C 80F6    BIT PA
1180 F88E 50 03      BVC SLOW2
1190 F890 20 D6FA    JSR DISPLY
1200 F893 06 E5      DEC ZEIT
1210 F895 D0 F4      BNE SLOW1
1220 F897 F0 5B      BEQ GO
1230 F899 A9 C0      LDA #Z:11000000 Z=1:HEXAIV=1:ADR
1240 F89B 85 EE      STA DSPART
1245 F89D 85 E5      STA ZEIT
1260 F89F E6 E5      TZ INC ZEIT
1262 F8A1 2C 80F6    BIT PA
1270 F8A4 50 6F      BVC TTY
1280 F8A6 20 D6FA    JSR DISPLY
1290 F8A9 20 4CFB    JSR TASTE?
1300 F8AC C9 19      CMP #19
1310 F8AE D0 04      BNE NOCH
1320 F8B0 A9 0A      LDA #10
1330 F8B2 85 E5      STA ZEIT
1340 F8B4 06 E5      NOCH DEC ZEIT
1350 F8B6 30 E7      BMI TZ
1360 F8B8 D0 E7      BNE DTCYC
1370 F8BA C9 10      CMP #16
1380 F8BC 10 25      BPL FUNK
1390 F8BE 0A        AC ASL AC
1400 F8BF 0A        AC ASL AC
1410 F8C0 0A        AC ASL AC
1420 F8C1 0A        AC ASL AC
1430 F8C2 8D F7F7    STA TASTE
1440 F8C5 A2 04      LDX #04
1450 F8C7 A0 00      LDY #00
1460 F8C9 24 EE      ART? BIT DSPART
1470 F8CB 70 0E      BVS ADRES
1480 F8CD B1 F7      DATA LDA (ADRL),Y
1490 F8CF 0E F7F7    ASL TASTE
1500 F8D2 2A        ROL AC
1510 F8D3 91 F7      STA (ADRL),Y
1520 F8D5 CA        DATA1 DEX
1530 F8D6 D0 F1      BNE ART?

```

SYSTEMMELDUNG EIN
PORT INITIALISIEREN
STATUS INIT.

TTY?

EINE ZEILE AUSDRUCKEN

MULTIPLEX

DISPLAY/TASTE-ZYCLUS

=KEINE TASTE

ENTPRELLZEIT

TASTE NOCH GEDRUECKT

FUNKTIONSTASTE

1540	F8D8	4C	A1F8	CYCEND	JMP	DTCYC	
1550	F8DB	0A		ADRES	ASL	AC	
1560	F8DC	26	F7		ROL	ADRL	
1570	F8DE	26	F8		ROL	ADRH	
1580	F8E0	4C	D5F8		JMP	DATA1	
1590	F8E3	C9	18	FUNK	CMP	##18	GO
1600	F8E5	F0	0D		BEQ	GO	
1610	F8E7	0A			ASL	AC	*2
1620	F8E8	29	0F		AND	##0F	MASKIERUNG HIGH
1630	F8EA	18			CLC		
1640	F8EB	69	94		ADC	#TSATZ-#F900	PRESET MONA-TASTEN
1650	F8ED	8D	F8F7		STA	TALOW	
1660	F8F0	38			SEC		
1670	F8F1	6C	F8F7		JMP	(TALOW)	
1680			*				
1690	F8F4	A6	E8	GO	LDX	STPOIN	UBERTRAGEN DER BENUTZER-REGISTER
1700	F8F6	9A			TXS		
1710	F8F7	A5	F8		LDA	ADRH	
1720	F8F9	48			PHA		
1730	F8FA	A5	F7		LDA	ADRL	
1740	F8FC	48			PHA		
1750	F8FD	A5	E9		LDA	STATUS	
1760	F8FF	48			PHA		
1770	F900	A6	EA		LDX	XSAVE	
1780	F902	A4	EB		LDY	YSAVE	
1790	F904	A5	E7		LDA	AKKU	
1800	F906	40			RTI		SPRUNG ZUM BENUTZER-PROG.
1810			*				
1820	F907	20	48FC	SPEED	JSR	HEXIN	1.WERT FUER SPEED LESEN
1830	F90A	48			PHA		
1840	F90B	20	48FC		JSR	HEXIN	
1850	F90E	8D	F6F7		STA	BAUDH	
1860	F911	68			PLA		
1870	F912	8D	F5F7		STA	BAUDL	
1880	F915	A9	00	TTY	LDA	#00	
1890	F917	85	E3		STA	TPFLG	
1900	F919	2C	EFF7		BIT	ECHO	
1910	F91C	30	0D		BMI	TTY0	
1930	F91E	A2	08	MONA	LDX	#11	
1940	F920	BD	06F8	MONA1	LDA	TAB0,X	
1950	F923	20	86FA		JSR	TTYOUT	
1960	F926	CA			DEX		
1970	F927	10	F7		BPL	MONA1	
1975	F929	30	0D		BMI	MONA2	
1980	F92B	2C	80F6	TTY0	BIT	PA	WENN PA6=1 (=V)
1990	F92E	70	A8		BVS	CYCEND	NACH DISPL/TASTE
2000	F930	2C	EFF7		BIT	ECHO	
2010	F933	30	06		BMI	TTY1	
2020	F935	20	4FFA		JSR	CARRET	
2025	F938	20	5EFA	MONA2	JSR	ZEILE0	
2030	F93B	A9	00	TTY1	LDA	#00	
2040	F93D	85	F1		STA	INL	LOESCHEN INPUT
2050	F93F	85	F2		STA	INH	
2060	F941	20	F1F9	TTY2	JSR	ASCIIN	CHARACTER ERWARTEN
2070	F944	2C	80F6		BIT	PA	
2080	F947	70	8F		BVS	CYCEND	UMGESCHALTET?
2090	F949	C9	2E		CMP	#'	ZELLE RENDERN
2100	F94B	F0	37		BEQ	NEUDAT	
2110	F94D	C9	0D		CMP	##0D	RETURN=NEUE ADRESSE
2120	F94F	F0	39		BEQ	TDOWN	

SEITE 5

MONA A 1.10.77

2130	F951	C9	0A		CMP	##0A	LINEF.=VORIGE ADRESSE
2140	F953	F0	3A		BEQ	TUP	
2150	F955	C9	7F		CMP	##7F	RUBOUT=SYSTEMMELDUNG
2160	F957	F0	C5		BEQ	MONA	
2170	F959	C9	20		CMP	##20	LEERTASTE = NEUE ADRESSE
2180	F95B	F0	1C		BEQ	ADR	
2190	F95D	C9	53		CMP	##53	SPEED RENDERN
2200	F95F	F0	A6		BEQ	SPEED	
2210	F961	C9	47		CMP	##47	GO
2220	F963	F0	8F		BEQ	GO	
2230	F965	C9	4C		CMP	##4C	LADEN LOCHSTREIFEN
2240	F967	F0	0A		BEQ	GLADEN	
2250	F969	C9	51		CMP	##51	STANZEN LOCHSTREIFEN
2260	F96B	F0	09		BEQ	GDUMP	
2270	F96D	20	2DFA		JSR	HEXA	
2280	F970	4C	41F9		JMP	TTY2	
2290	F973	4C	F9FB	GLADEN	JMP	LADEN	
2300	F976	4C	7DFB	GDUMP	JMP	DUMP	
2310			*				
2320	F979	A5	F1	ADR	LDA	INL	
2330	F97B	85	F7		STA	ADRL	
2340	F97D	A5	F2		LDA	INH	
2350	F97F	85	F8		STA	ADRH	
2360	F981	4C	2BF9		JMP	TTY0	
2370			*				
2380	F984	A0	00	NEUDAT	LDY	##00	
2390	F986	A5	F1		LDA	INL	
2400	F988	91	F7		STA	(ADRL),Y	
2410	F98A	20	55FC	TDOWN	JSR	INCADR	
2420	F98D	B0	9C		BCS	TTY0	
2430	F98F	20	5DFC	TUP	JSR	DECADR	
2440	F992	B0	97	R3	BCS	TTY0	
2450			*				
2460	F994	B0	F4	TSATZ	BCS	TDOWN	
2470	F996	B0	F7		BCS	TUP	
2480	F998	B0	0A		BCS	TMNEMO	
2490	F99A	B0	0E		BCS	TPROGC	
2500	F99C	B0	1A		BCS	TAKKU	
2510	F99E	B0	14		BCS	TSTATU	
2520	F9A0	B0	26		BCS	TADRES	
2530	F9A2	B0	1E		BCS	TDATA	
2540			*				
2550	F9A4	A9	00	TMNEMO	LDA	##00000000	DATA/MNEMONIC
2560	F9A6	85	EE		STA	DSPART	
2570	F9A8	B0	E8		BCS	R3	
2580	F9AA	A5	EF	TPROGC	LDA	ADL	
2590	F9AC	85	F7		STA	ADRL	
2600	F9AE	A5	F0		LDA	ADH	
2610	F9B0	85	F8		STA	ADRH	
2620	F9B2	B0	DE		BCS	R3	
2630	F9B4	A9	E9	TSTATU	LDA	#STATUS	
2640	F9B6	B0	02		BCS	STORE	
2650	F9B8	A9	E7	TAKKU	LDA	#AKKU	
2660	F9BA	85	F7	STORE	STA	ADRL	
2670	F9BC	A9	00		LDA	##00	
2680	F9BE	85	F8		STA	ADRH	
2690	F9C0	B0	D0		BCS	R3	
2700	F9C2	A9	80	TDATA	LDA	##10000000	DATA/HEXA
2710	F9C4	85	EE		STA	DSPART	
2720	F9C6	B0	CA		BCS	R3	

2730	F9C8	A9 40	TADRES	LDA	#201000000	ADRESSE/XX
2740	F9CA	05 EE		ORA	DSPART	
2750	F9CC	85 EE		STA	DSPART	
2760	F9CE	B0 C2		BCS	R3	
2770		*				
2780	F9D0	48	HFAUSE	PHA		
2790	F9D1	AD F6F7		LDA	BAUDH	
2800	F9D4	4A		LSR	AC	/2
2810	F9D5	4C DCF9		JMP	PAUSE0	
2820	F9D8	48	PAUSE	PHA		
2830	F9D9	AD F6F7		LDA	BAUDH	
2840	F9DC	8D 96F6	PAUSE0	STA	T:64	
2850	F9DF	2C 87F6	PAUSE1	BIT	VORBEI	
2860	F9E2	10 FB		BPL	PAUSE1	
2870	F9E4	AD F5F7		LDA	BAUDL	
2880	F9E7	8D 94F6		STA	T:1	
2890	F9EA	2C 87F6	PAUSE2	BIT	VORBEI	
2900	F9ED	10 FB		BPL	PAUSE2	
2910	F9EF	68		PLA		
2920	F9F0	60		RTS		
2930		*				
2940	F9F1	2C 80F6	ASCIIN	BIT	PA	
2950	F9F4	70 2C		BVS	R1	UMGESCHALTET
2960	F9F6	30 F9		BMI	ASCIIN	NOCH KEIN STARTBIT
2970	F9F8	A9 01		LDA	#01	PORT B ROLLBEREIT
2980	F9FA	8D 83F6		STA	PBDD	
2990	F9FD	20 D0F9		JSR	HFAUSE	0.5 BIT WARTEZEIT
3000	FA00	0E 82F6		ASL	PB	STARTBIT ECHO
3010	FA03	20 D8F9		JSR	PAUSE	1 BIT WARTEZEIT
3020	FA06	A0 07		LDY	#07	FUER 7 ASCII ZEICHEN
3030	FA08	2E 80F6	ASC1	ROL	PA	
3040	FA0B	66 F3		ROR	IBUF	
3050	FA0D	2E 80F6		ROL	PA	
3060	FA10	2E 82F6		ROL	PB	
3070	FA13	20 D8F9		JSR	PAUSE	
3080	FA16	88		DEY		
3090	FA17	D0 EF		BNE	ASC1	
3100	FA19	46 F3		LSR	IBUF	FUER PARITÄT
3110	FA1B	38		SEC		
3120	FA1C	2E 82F6		ROL	PB	
3130	FA1F	20 D8F9		JSR	PAUSE	0.5 BIT GESCHENKT
3140	FA22	A9 3F	R1	LDA	#3F	
3150	FA24	8D 83F6		STA	PBDD	
3160	FA27	8D 82F6		STA	PB	
3170	FA2A	A5 F3		LDA	IBUF	
3180	FA2C	60		RTS		
3190		*				
3200	FA2D	C9 30	HEXA	CMP	#'0	KLEINER ALS ASCII "0" ?
3210	FA2F	30 1D		BMI	R2	
3220	FA31	C9 47		CMP	#'G	GROESSER ALS ASCII "F" ?
3230	FA33	10 19		BPL	R2	
3240	FA35	C9 41		CMP	#'A	ALPHA-ZEICHEN ?
3250	FA37	30 03		BMI	ZAHL	
3260	FA39	18		CLC		
3270	FA3A	69 09		ADC	#09	HEXA KORREKTUR
3280	FA3C	0A	ZAHL	ASL	AC	
3290	FA3D	0A		ASL	AC	
3300	FA3E	0A		ASL	AC	
3310	FA3F	0A		ASL	AC	
3320	FA40	A0 04		LDY	#04	

SEITE 7

MONA A 1.10.77

```

3330 FA42 2A      TRANS ROL AC
3340 FA43 26 F1    ROL INL
3350 FA45 26 F2    ROL INH
3360 FA47 88      DEY
3370 FA48 D0 F8    BNE TRANS
3380 FA4A A5 F1    LDA INL
3390 FA4C A0 00    LDY #00
3400 FA4E 60      R2 RTS
3410              *
3420 FA4F A2 06    CARRET LDX #06
3430 FA51 BD 0BF8  CARET1 LDA TAB1,X
3440 FA54 20 86FA  JSR TTYOUT
3450 FA57 CA      DEX
3460 FA58 D0 F7    BNE CARET1
3470 FA5A 60      RTS
3480              *
3490 FA5B 20 4FFA  ZEILE JSR CARRET
3500 FA5E A2 03    ZEILE0 LDX #03
3510 FA60 20 D2FB  JSR PRSQ2
3520 FA63 20 84FA  JSR SPACE
3530 FA66 A0 00    LDY #00
3540 FA68 B1 F7    LDA <ADRL>,Y
3550 FA6A 20 B2FA  JSR OUTBT
3560 FA6D 20 84FA  JSR SPACE
3570 FA70 20 92FD  JSR MNEMON
3580 FA73 A2 00    LDX #00
3590 FA75 B5 F9    ZEILE1 LDA MNEM1,X
3600 FA77 20 86FA  JSR TTYOUT
3610 FA7A E8      INX
3620 FA7B E8      INX
3630 FA7C E0 06    CPX #06
3640 FA7E D0 F5    BNE ZEILE1
3650 FA80 20 84FA  JSR SPACE
3660 FA83 60      RTS
3670              *
3680 FA84 A9 20    SPACE LDA ##20
3690 FA86 A0 01    TTYOUT LDY ##01
3700 FA88 8C 83F6  STY PBDD
3710 FA8B 8C 82F6  STY PB
3720 FA8E A0 08    LDY #08
3730 FA90 20 D8F9  JSR PAUSE
3740 FA93 CE 82F6  DEC PB
3750 FA96 20 D8F9  ASC01 JSR PAUSE
3760 FA99 4A      LSR AC
3770 FA9A 2E 82F6  ROL PB
3780 FA9D 88      DEY
3790 FA9E D0 F6    BNE ASC01
3800 FAA0 A9 3F    LDA #3F
3810 FAA2 8D 82F6  STA PB
3820 FAA5 8D 83F6  STA PBDD
3830 FAA8 20 D8F9  JSR PAUSE
3840 FAAB 20 D8F9  JSR PAUSE
3850 FAAE 60      RTS
3860              *
3870 FAAF 20 EBF8  OUTBT JSR CHECK
3880 FAB2 48      OUTBT PHA
3890 FAB3 4A      LSR AC
3900 FAB4 4A      LSR AC
3910 FAB5 4A      LSR AC
3920 FAB6 4A      LSR AC

```

EVTL 11.BIT

PARITRETSBIT

3930	FAB7	20	BFFA	JSR	HEXOUT	
3940	FAB8	68		PLA		
3950	FAB8	20	BFFA	JSR	HEXOUT	
3960	FABE	60		RTS		
3970			*			
3980	FABF	29	0F	HEXOUT AND	##0F	NUR LOWER BYTE
3990	FAC1	C9	0A	CMP	##0A	ALPHA-ZEICHEN?
4000	FAC3	18		CLC		
4010	FAC4	30	02	BMI	NUMM	
4020	FAC6	69	07	ADC	#07	
4030	FAC8	69	30	NUMM ADC	##30	
4040	FACA	24	E3	BIT	TPFLG	TAPERUSGANG=FF, TTYAUSGANG=00
4050	FACC	30	04	BMI	TAPE	
4060	FACE	20	86FA	JSR	TTYOUT	
4070	FAD1	60		RTS		
4080	FAD2	20	96FE	TAPE JSR	TAPOUT	
4090	FAD5	60		RTS		
4100			*			
4110	FAD6	A2	00	DISPLY LDX	##00	
4120	FAD8	86	FF	STX	PUNKT	PUNKT LOESCHEN
4130	FADA	A2	29	LDX	##29	FUER LSD
4140	FADC	24	EE	BIT	DSPART	
4150	FADE	50	02	BVC	DSP1	
4160	FAE0	C6	FF	DEC	PUNKT	AUF FF I.E. MINUS
4170	FAE2	A5	F8	DSP1 LDA	ADRL	
4180	FAE4	20	1BFB	JSR	LLICHT	
4190	FAE7	20	21FB	JSR	RLICHT	
4200	FAEA	A5	F7	LDA	ADRL	
4210	FAEC	20	1BFB	JSR	LLICHT	
4220	FAEF	20	21FB	JSR	RLICHT	
4230	FAF2	E8		INX		
4240	FAF3	E8		INX		
4250	FAF4	A0	00	LDY	#00	
4260	FAF6	84	FF	STY	PUNKT	PUNKT LOESCHEN
4270	FAF8	B1	F7	LDA	(ADRL),Y	
4280	FAFA	24	EE	BIT	DSPART	
4290	FAFC	70	02	BVS	DSP2	
4300	FAFE	C6	FF	DEC	PUNKT	PUNKT SETZEN
4310	FB00	24	EE	DSP2 BIT	DSPART	
4320	FB02	10	0A	BPL	MNDSP	
4330	FB04	20	1BFB	JSR	LLICHT	
4340	FB07	20	21FB	JSR	RLICHT	
4350	FB0A	24	EE	BIT	DSPART	
4360	FB0C	30	0C	BMI	R5	
4370	FB0E	20	92FD	MNDSP JSR	MNEMON	
4380	FB11	B5	C6	DSP3 LDA	#C6,X	
4390	FB13	20	27FB	JSR	MLICHT	
4400	FB16	E0	39	CPX	##39	
4410	FB18	D0	F7	BNE	DSP3	
4420	FB1A	60		R5 RTS		
4430			*			
4440	FB1B	85	F4	LLICHT STA	OBUF	LINKES HALBBYTE DES ACCU NACH
4450	FB1D	4A		LSR	AC	DISLAY LAUT X
4460	FB1E	4A		LSR	AC	
4470	FB1F	4A		LSR	AC	
4480	FB20	4A		LSR	AC	
4490	FB21	29	0F	RLICHT AND	##0F	
4500	FB23	A8		TAY		SIEBENSEGMENT-TABELLE
4510	FB24	B9	12F8	LDA	TAB2,Y	HOLEN
4520	FB27	24	FF	MLICHT BIT	PUNKT	

```

4530 FB29 10 02      BPL      LICHT1
4540 FB2B 09 80      ORA      #X10000000
4550 FB2D 8D 80F6 LICHT1 STA      PA
4560 FB30 A0 FF      LDY      #FF
4570 FB32 8C 81F6      STY      PADD
4580 FB35 8E 82F6      STX      PB          LICHT AN
4590 FB38 E8          INX
4600 FB39 E8          INX
4610 FB3A A0 96      LDY      #150
4620 FB3C 88      WARTEN DEY      WARTEZEIT FUER LICHT
4630 FB3D D0 FD      BNE      WARTEN
4640 FB3F A9 3F      LDA      #3F
4650 FB41 8D 82F6      STA      PB          LICHT AUS
4660 FB44 A9 00      LDA      #00
4670 FB46 8D 81F6      STA      PADD
4680 FB49 A5 F4      LDA      OBUF      PORT A WIEDER EINGANG
4690 FB4B 60      RTS
4700      *
4710 FB4C A2 27      TASTE? LDX      #27
4720 FB4E 8E 82F6 REIHE STX      PB
4730 FB51 AD 80F6      LDA      PA          SPALTE ?
4740 FB54 49 FF      EOR      #FF      INVERTIEREN
4750 FB56 D0 09      BNE      TAST0
4760 FB58 CA      DEX
4770 FB59 CA      DEX
4780 FB5A E0 1F      CPX      #1F
4790 FB5C D0 F0      BNE      REIHE
4800 FB5E A9 19      LDA      #19
4810 FB60 60      RTS          KEINE TASTE
4820 FB61 A0 00      TAST0 LDY      #00
4830 FB63 0A      TAST1 ASL          Y WIRD SPALTEWERT
4840 FB64 B0 03      BCS      WERT
4850 FB66 C8      INY
4860 FB67 10 FA      BPL      TAST1      (IMMER)
4870 FB69 8A      WERT TXA
4880 FB6A 29 0F      AND      #0F
4890 FB6C 4A      LSR      AC
4900 FB6D AA      TAX
4910 FB6E 98      TYA
4920 FB6F CA      AD8 DEX
4930 FB70 30 05      BMI      R6
4940 FB72 18      CLC
4950 FB73 69 08      ADC      #08      PLUS 8 FUER DIE NAECHSTE REI
4960 FB75 D0 F8      BNE      AD8
4970 FB77 A2 3F      R6 LDX      #3F
4980 FB79 8E 82F6      STX      PB
4990 FB7C 60      RTS
5000      *
5010 FB7D A9 00      DUMP LDA      #00
5020 FB7F 85 F1      STA      INL
5030 FB81 85 F2      STA      INH
5040 FB83 20 E3FB DUMP0 JSR      CHKCLR
5050 FB86 20 4FFA DUMP1 JSR      CARRET
5060 FB89 A9 3B      LDA      #3
5070 FB8B 20 86FA      JSR      TTYOUT
5080 FB8E A5 F7      LDA      ADRL
5090 FB90 CD F2F7      CMP      ENDEL
5100 FB93 A5 F8      LDA      ENDEH
5110 FB95 ED F3F7      SBC
5120 FB98 90 13      BCC      DUMP3

```


SEITE 10

MONA A 1.10.77

5130	FB9A	A5	F1	LDA	INL	ZAHL DER BLOECKE
5140	FB9C	85	F7	STA	ADRL	
5150	FB9E	A5	F2	LDA	INH	
5160	FBA0	85	F8	STA	ADRH	
5170	FBA2	A9	00	LDA	#00	LETZTES RECORD
5180	FBA4	20	CDFB	JSR	PRTSEQ	MIT 00 IN STARTSEQUENZ GEHEN
5190	FBA7	20	D8FB	JSR	CHKPRT	
5200	FBA8	4C	A1F8	JMP	DTCYC	ZURUECK ZUM HAUPTPROG.
5210	FBA0	A9	18	DUMP3	LDA	#18
5220	FBAF	20	CDFB	JSR	PRTSEQ	FUER 24 BYTES
5230	FBB2	A2	18	LDX	#18	
5240	FBB4	A0	00	DUMP4	LDY	#00
5250	FBB6	B1	F7	LDA	(ADRL),Y	
5260	FBB8	20	AFFA	JSR	OUTBYT	
5270	FBB8	20	55FC	JSR	INCADR	
5280	FBBE	CA		DEX		
5290	FBBF	D0	F3	BNE	DUMP4	NOCH NICHT 18 BYTES
5300	FBC1	20	D8FB	JSR	CHKPRT	
5310	FBC4	E6	F1	INC	INL	
5320	FBC6	D0	02	BNE	DUMP6	
5330	FBC8	E6	F2	INC	INH	
5340	FBCA	4C	83FB	DUMP6	JMP	DUMP0
5350			*			
5360	FBCD	A2	03	PRTSEQ	LDX	#03
5370	FBCF	20	AFFA	PRTSQ1	JSR	OUTBYT
5380	FBD2	B5	F5	PRTSQ2	LDA	ADRH-3,X
5390	FBD4	CA		DEX		
5400	FBD5	D0	F8	BNE	PRTSQ1	
5410	FBD7	60		RTS		
5420			*			
5430	FBD8	A5	F6	CHKPRT	LDA	CHECKH
5440	FBD8	20	B2FA	JSR	OUTBT	
5450	FBD0	A5	F5	LDA	CHECKL	
5460	FBD0	20	B2FA	JSR	OUTBT	
5470	FBE2	60		RTS		
5480			*			
5490	FBE3	D8		CHKCLR	CLD	
5500	FBE4	A9	00	LDA	#00	
5510	FBE6	85	F5	STA	CHECKL	
5520	FBE8	85	F6	STA	CHECKH	
5530	FBEA	60		RTS		
5540			*			
5550	FBE8	48		CHECK	PHA	
5560	FBE0	18		CLC		
5570	FBED	65	F5	ADC	CHECKL	
5580	FBEF	85	F5	STA	CHECKL	
5590	FBF1	A5	F6	LDA	CHECKH	
5600	FBF3	69	00	ADC	#00	CARRY ?
5610	FBF5	85	F6	STA	CHECKH	
5620	FBF7	68		PLA		
5630	FBF8	60		RTS		
5640			*			
5650	FBF9	20	E3FB	LADEN	JSR	CHKCLR
5660	FBFC	20	F1F9	LADEN1	JSR	ASCIIN
5670	FBFF	C9	38	CMF	#1	WARTEN AUF SEMIKOLON
5680	FC01	D0	F9	BNE	LADEN1	
5690	FC03	20	48FC	JSR	HEXIN	
5700	FC06	20	EBFB	JSR	CHECK	
5710	FC09	AA		TAX		
5720	FC0A	20	48FC	JSR	HEXIN	ZAHL DER BYTES

MONA A 1.10.77

```

SEITE 1      MONA B 1.10.77   auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER
Lauf 1 beendet      0 Fehler
0010      * TEIL 2 : MNEMONIC + DATENBAND
0020      *
0030 FC6A      ORG      $FC6A
0040 FC6A 69      CODE   FCB      $69,$6D,$65,$61,$71,$75,$7D,$79
      FC6B 6D
      FC6C 65
      FC6D 61
      FC6E 71
      FC6F 75
      FC70 7D
      FC71 79
0050 FC72 1F4D      ADC   FDB      $1F4D
0060 FC74 29      FCB      $29,$2D,$25,$21,$31,$35,$3D,$39
      FC75 2D
      FC76 25
      FC77 21
      FC78 31
      FC79 35
      FC7A 3D
      FC7B 39
0070 FC7C 1F8F      AND   FDB      $1F8F
0080 FC7E 0E      FCB      $0E,$06,$0A,$16,$1E
      FC7F 06
      FC80 0A
      FC81 16
      FC82 1E
0090 FC83 1F09      ASL   FDB      $1F09
0100 FC85 90      FCB      $90
0110 FC86 FF4B      BCL   FDB      $FF4B
0120 FC88 B0      FCB      $B0
0130 FC89 FF41      BCS   FDB      $FF41
0140 FC8B F0      FCB      $F0
0150 FC8C FFF7      BEQ   FDB      $FFF7
0160 FC8E 2C      FCB      $2C,$24
      FC8F 24
0170 FC90 FF88      BIT   FDB      $FF88
0180 FC92 30      FCB      $30
0190 FC93 FFDE      BMI   FDB      $FFDE
0200 FC95 D0      FCB      $D0
0210 FC96 FFE0      BNE   FDB      $FFE0
0220 FC98 10      FCB      $10
0230 FC99 FF96      BPL   FDB      $FF96
0240 FC9B 50      FCB      $50
0250 FC9C FF21      BVC   FDB      $FF21
0260 FC9E 70      FCB      $70
0270 FC9F FF23      BVS   FDB      $FF23
0280 FCA1 18      FCB      $18
0290 FCA2 0FB7      CLC   FDB      $0FB7
0300 FCA4 D8      FCB      $D8
0310 FCA5 0FBD      CLD   FDB      $0FBD
0320 FCA7 58      FCB      $58
0330 FCA8 0FBB      CLI   FDB      $0FBB
0340 FCAA B8      FCB      $B8
0350 FCAE 0FB5      CLV   FDB      $0FB5
0360 FCAD C9      FCB      $C9,$CD,$C5,$C1,$D1,$D5,$DD,$D9
      FCAE CD
      FCAF C5
      FCB0 C1

```


	FCB1 D1				
	FCB2 D5				
	FCB3 DD				
	FCB4 D9				
0370	FCB5 0F8F	CMP	FDB	\$0F8F	
0380	FCB7 E0		FCB	\$E0,\$EC,\$E4	
	FCB8 EC				
	FCB9 E4				
0390	FCBA 0F4B	CPX	FDB	\$0F4B	
0400	FCBC C0		FCB	\$C0,\$CC,\$C4	
	FCBD CC				
	FCBE C4				
0410	FCBF 0F48	CPY	FDB	\$0F48	
0420	FCC1 CE		FCB	\$CE,\$C6,\$D6,\$DE	
	FCC2 C6				
	FCC3 D6				
	FCC4 DE				
0430	FCC5 6F48	DEC	FDB	\$6F48	
0440	FCC7 CA		FCB	\$CA	
0450	FCC8 6F45	DEX	FDB	\$6F45	
0460	FCCA 88		FCB	\$88	
0470	FCCB 6F42	DEY	FDB	\$6F42	
0480	FCCD 49		FCB	\$49,\$4D,\$45,\$41,\$51,\$55,\$5D,\$59	
	FCC E 40				
	FCCF 45				
	FCD0 41				
	FCD1 51				
	FCD2 55				
	FCD3 5D				
	FCD4 59				
0490	FCD5 8FB4	EOR	FDB	\$8FB4	
0500	FCD7 EE		FCB	\$EE,\$E6,\$F6,\$FE	
	FCD8 E6				
	FCD9 F6				
	FCD A FE				
0510	FCD B 4F59	INC	FDB	\$4F59	
0520	FCD D E8		FCB	\$E8	
0530	FCD E 4F56	INX	FDB	\$4F56	
0540	FCE0 C8		FCB	\$C8	
0550	FCE1 4F53	INY	FDB	\$4F53	
0560	FCE3 4C		FCB	\$4C,\$6C	
	FCE4 6C				
0570	FCE5 7F1F	JMP	FDB	\$7F1F	
0580	FCE7 20		FCB	\$20	
0590	FCE8 7FE5	JSR	FDB	\$7FE5	
0600	FCE A A9		FCB	\$A9,\$AD,\$A5,\$A1,\$B1,\$B5,\$BD,\$B9	
	FCE B AD				
	FCE C A5				
	FCE D A1				
	FCE E B1				
	FCE F B5				
	FCF0 BD				
	FCF1 B9				
0610	FCF2 CFDE	LDA	FDB	\$CFDE	
0620	FCF4 A2		FCB	\$A2,\$AE,\$A6,\$BE	
	FCF5 AE				
	FCF6 A6				
	FCF7 BE				
0630	FCF8 CFDA	LDX	FDB	\$CFDA	
0640	FCF A A0		FCB	\$A0,\$AC,\$A4,\$B4,\$BC	

	FCFB AC			
	FCFC A4			
	FCFD B4			
	FCFE BC			
0650	FCFF CFD7	LDY	FDB	\$CFD7
0660	FD01 4E		FCB	\$4E,\$46,\$4A,\$56,\$5E
	FD02 46			
	FD03 4A			
	FD04 56			
	FD05 5E			
0670	FD06 CF95	LSR	FDB	\$CF95
0680	FD08 09		FCB	\$09,\$0D,\$05,\$01,\$11,\$15,\$1D,\$19
	FD09 0D			
	FD0A 05			
	FD0B 01			
	FD0C 11			
	FD0D 15			
	FD0E 1D			
	FD0F 19			
0690	FD10 3F4C	ORA	FDB	\$3F4C
0700	FD12 48		FCB	\$48
0710	FD13 5FA4	PHA	FDB	\$5FA4
0720	FD15 08		FCB	\$08
0730	FD16 5FA8	PHP	FDB	\$5FA8
0740	FD18 68		FCB	\$68
0750	FD19 5F68	PLA	FDB	\$5F68
0760	FD1B 28		FCB	\$28
0770	FD1C 5F6C	PLP	FDB	\$5F6C
0780	FD1E 2E		FCB	\$2E,\$26,\$2A,\$36,\$3E
	FD1F 26			
	FD20 2A			
	FD21 36			
	FD22 3E			
0790	FD23 8FE8	ROL	FDB	\$8FE8
0800	FD25 6A		FCB	\$6A,\$66,\$76,\$6E,\$7E
	FD26 66			
	FD27 76			
	FD28 6E			
	FD29 7E			
0810	FD2A 8FE4	ROR	FDB	\$8FE4
0820	FD2C 40		FCB	\$40
0830	FD2D 8F4A	RTI	FDB	\$8F4A
0840	FD2F 60		FCB	\$60
0850	FD30 8F48	RTS	FDB	\$8F48
0860	FD32 E9		FCB	\$E9,\$ED,\$E5,\$E1,\$F1,\$F5,\$FD,\$F9
	FD33 ED			
	FD34 E5			
	FD35 E1			
	FD36 F1			
	FD37 F5			
	FD38 FD			
	FD39 F9			
0870	FD3A 2FC4	SBC	FDB	\$2FC4
0880	FD3C 38		FCB	\$38
0890	FD3D 2F88	SETC	FDB	\$2F88
0900	FD3F F8		FCB	\$F8
0910	FD40 2F8E	SED	FDB	\$2F8E
0920	FD42 78		FCB	\$78
0930	FD43 2F8C	SEI	FDB	\$2F8C
0940	FD45 8D		FCB	\$8D,\$85,\$81,\$91,\$95,\$9D,\$99

MONR B 1.10.77

	FD46 85				
	FD47 81				
	FD48 91				
	FD49 95				
	FD4A 90				
	FD4B 99				
0950	FD4C 2FA7	STA	FDB	\$2FA7	
0960	FD4E 8E		FCB	\$8E,\$86,\$96	
	FD4F 86				
	FD50 96				
0970	FD51 2FA3	STX	FDB	\$2FA3	
0980	FD53 8C		FCB	\$8C,\$84,\$94	
	FD54 84				
	FD55 94				
0990	FD56 2FA0	STY	FDB	\$2FA0	
1000	FD58 AA		FCB	\$AA	
1010	FD59 DF7F	TAX	FDB	\$DF7F	
1020	FD5B A3		FCB	\$A3	
1030	FD5C DF7C	TRV	FDB	\$DF7C	
1040	FD5E BA		FCB	\$BA	
1050	FD5F DF8E	TSX	FDB	\$DF8E	
1060	FD61 8A		FCB	\$8A	
1070	FD62 DF33	TXA	FDB	\$DF33	
1080	FD64 9A		FCB	\$9A	
1090	FD65 DF34	TXS	FDB	\$DF34	
1100	FD67 98		FCB	\$98	
1110	FD68 DF06	TYA	FDB	\$DF06	
1120	FD6A 43	ASCII	FCC	/CASOIPDJRMNELTYBHXVQ/	
	FD6B 41				
	FD6C 53				
	FD6D 4F				
	FD6E 49				
	FD6F 50				
	FD70 44				
	FD71 4A				
	FD72 52				
	FD73 4D				
	FD74 4E				
	FD75 45				
	FD76 4C				
	FD77 54				
	FD78 59				
	FD79 42				
	FD7A 48				
	FD7B 58				
	FD7C 56				
	FD7D 51				
1130	FD7E 39	SIEBSG	FCB	\$39,\$77,\$6D,\$3F,\$06,\$73,\$45,\$1E,\$50,\$37	
	FD7F 77				
	FD80 6D				
	FD81 3F				
	FD82 06				
	FD83 73				
	FD84 5E				
	FD85 1E				
	FD86 50				
	FD87 37				
1140	FD88 54		FCB	\$54,\$79,\$38,\$78,\$6E,\$7C,\$76,\$14,\$6A,\$67	
	FD89 79				
	FD8A 38				


```

FD8B 78
FD8C 6E
FD8D 7C
FD8E 76
FD8F 14
FD90 6A
FD91 67
1150      *
1160 FD92 8A      NEMON TXA
1170 FD93 48      PHA
1180 FD94 98      TYA
1190 FD95 48      PHA
1200 FD96 A2 00    LDX #00
1210 FD98 BD 6AFC MNEMO1 LDA CODE,X
1220 FD9B 09 F0    ORA #F0
1230 FD9D C9 FF    CMP #FF
1240 FD9F D0 04    BNE NOMN
1250 FDA1 E8      INX
1260 FDA2 E8      INX
1270 FDA3 F0 6C    BEQ DATEN
1280 FDA5 BD 6AFC NOMN LDA CODE,X
1290 FDA8 E8      INX
1300 FDA9 A0 00    LDY #00
1310 FDAB D1 F7    CMP (ADRL),Y
1320 FDAD D0 E9    BNE MNEMO1
1330 FDAF BD 6AFC SMN LDA CODE,X
1340 FDB2 09 F0    ORA #F0
1350 FDB4 C9 FF    CMP #FF
1360 FDB6 F0 03    BEQ MNF
1370 FDB8 E8      INX
1380 FDB9 D0 F4    BNE SMN
1390 FDBB A9 14    MNF LDA #20
1400 FDBD 85 EC    STA Z1
1410 FDBF BD 6AFC LDA CODE,X
1420 FDC2 18      CLC
1430 FDC3 4A      LSR AC
1440 FDC4 4A      LSR AC
1450 FDC5 4A      LSR AC
1460 FDC6 4A      LSR AC
1470 FDC7 2C 80F6 ROT BIT PA
1480 FDCA 50 05    BVC SSEG
1490 FDCC 06 EC    ASL Z1 *2
1500 FDCE 18      CLC
1510 FDCF 69 14    ADC #20
1520 FDD1 A8      SSEG TAY
1530 FDD2 85 FE    STA COPO
1540 FDD4 B9 6AFD LDA ASCII,Y
1550 FDD7 85 F9    STA MNEM1
1560 FDD9 E8      INX
1570 FDDA BD 6AFC LDA CODE,X
1580 FDDD 4A      LSR AC
1590 FDDE 4A      LSR AC
1600 FDDF 4A      LSR AC
1610 FDE0 4A      LSR AC
1620 FDE1 18      CLC
1630 FDE2 65 FE    ADC COPO
1640 FDE4 69 01    ADC #01
1650 FDE6 C5 EC    CMP Z1
1660 FDE8 30 03    BMI C01
1670 FDEA 38      SEC

```

```

1680 FDEB E9 14      SBC      #20
1690 FDED A8          CO1     TAY
1700 FDEE 85 FE      STA      COPO
1710 FDF0 B9 6AFD    LDA      ASCII,Y
1720 FDF3 85 FB      STA      MNEM2
1730 FDF5 BD 6AFC    LDA      CODE,X
1740 FDF8 29 0F      AND      #0F
1750 FDFA 18          CLC
1760 FDFB 65 FE      ADC      COPO
1770 FDFD 69 01      ADC      #01
1780 FDFE C5 EC      CMP      Z1
1790 FE01 30 03      BMI      CO2
1800 FE03 38          SEC
1810 FE04 E9 14      SBC      #20
1820 FE06 A8          CO2     TAY
1830 FE07 B9 6AFD    LDA      ASCII,Y
1840 FE0A 85 FD      STA      MNEM3
1850 FE0C 68          CO3     PLA
1860 FE0D A8          TAY
1870 FE0E 68          PLA
1880 FE0F AA          TAX
1890 FE10 60          RTS
1900 FE11 A9 40      DATEN    LDA      #40
1910 FE13 85 F9      STA      MNEM1
1920 FE15 85 FB      STA      MNEM2
1930 FE17 85 FD      STA      MNEM3
1940 FE19 D0 F1      BNE      CO3
1950                      OPT     LIST
1960                      * DATENBAND AUFZEICHNUNG
1970                      * STARTADRESSE NACH STRTH,STRTL
1980                      * STOPADRESSE NACH ENDEH,ENDEL
1990                      * IDENTIFIKATIONS-NR. NACH ID
2000 FE1B 20 E3FB    TAUFZ    JSR      CHKCLR
2020 FE1E A9 39      LDA      #39      EINSCHALTEN DES BANDMOTORS 1
2030 FE20 8D 82F6    STA      PB
2040 FE23 85 F4      STA      OBUF
2050 FE25 A2 0F      LDX      #0F      BANDVORLAUF
2060 FE27 A9 FF      VORLF    LDA      #FF      16 MAL
2065 FE29 85 E3      STA      TPFLG
2070 FE2B 8D 97F6    STA      T:1024 1024*256 ZYCLEN
2080 FE2E 2C 87F6    VORLF1    BIT      VORBEI   =CA. 4 SEC
2090 FE31 10 FB      BPL      VORLF1
2100 FE33 CA          DEX
2110 FE34 D0 F1      BNE      VORLF
2120 FE36 A2 64      LDX      #100     100 SYNCH.-ZEICHEN
2130 FE38 A9 16      LDA      #16
2140 FE3A 20 87FE    JSR      XOUT
2150 FE3D A9 2A      LDA      #'*
2160 FE3F 20 96FE    JSR      TPOUT
2170 FE42 AD F4F7    LDA      ID
2180 FE45 20 B2FA    JSR      OUTBT
2190 FE48 AD F0F7    LDA      STRTL
2200 FE4B 85 F7      STA      ADRL
2210 FE4D 20 AFFA    JSR      OUTBYT
2220 FE50 AD F1F7    LDA      STRTH
2230 FE53 85 F8      STA      ADRH
2240 FE55 20 AFFA    JSR      OUTBYT
2250 FE58 A0 00      INFO    LDY      #00
2260 FE5A B1 F7      LDA      (ADRL),Y
2270 FE5C 20 AFFA    JSR      OUTBYT

```

```

2280 FE5F 20 55FC      JSR    INCADR
2290 FE62 A5 F7       LDA    ADRL
2300 FE64 CD F2F7     CMP    ENDEL
2310 FE67 A5 F8       LDA    ADRH
2320 FE69 ED F3F7     SBC    ENDEH
2330 FE6C 90 EA       BCC    INFO
2340 FE6E A9 2F       LDA    #1/
2350 FE70 20 96FE     JSR    TPOUT
2360 FE73 A5 F5       LDA    CHECKL
2370 FE75 20 B2FA     JSR    OUTBT
2380 FE78 A5 F6       LDA    CHECKH
2390 FE7A 20 B2FA     JSR    OUTBT
2400 FE7D A9 04       LDA    #04
2410 FE7F A2 02       LDX    #02
2420 FE81 20 87FE     JSR    XOUT
2430 FE84 4C 38FF     JMP    R10
2440      *
2450 FE87 86 EC       XOUT STX    Z1
2460 FE89 48          XOUT1 PHA
2470 FE8A 20 96FE     JSR    TPOUT
2480 FE8D 68          PLA
2490 FE8E C6 EC       DEC    Z1
2500 FE90 D0 F7       BNE    XOUT1
2510 FE92 60          RTS
2520      *
2530 FE93 C4          TAB4 FCB    $C4,$00,$7F 3600HZ/2400HZ
      FE94 00
      FE95 7F
2540      *
2550 FE96 A0 07       TPOUT LDY    #07
2560 FE98 84 E5       STY    ZEIT
2570 FE9A A0 02       DREI  LDY    #02
2580 FE9C 84 ED       STY    Z2
2590 FE9E B6 FA       TON   LDX    FREQ1,Y
2600 FEA0 48          PHA
2610 FEA1 2C 87F6     TON1  BIT    VORBEI
2620 FEA4 10 FB       BPL    TON1
2630 FEA6 B9 93FE     LDA    TAB4,Y
2640 FEA9 8D 94F6     STA    T:1
2650 FEAC A5 F4       LDA    OBUF
2660 FEAE 49 20       EOR    #120
2670 FEB0 8D 82F6     STA    PB
2680 FEB3 85 F4       STA    OBUF
2690 FEB5 DA          DEX
2700 FEB6 D0 E9       BNE    TON1
2710 FEB8 68          PLA
2720 FEB9 C6 ED       DEC    Z2
2730 FEBB F0 05       BEQ    TON2
2740 FEBD 30 07       BMI    TON3
2750 FEBF 4A          LSR    AC
2760 FEC0 90 DC       BCC    TON
2770 FEC2 A0 00       LDY    #00
2780 FEC4 F0 D8       BEQ    TON
2790 FEC6 C6 E5       DEC    ZEIT
2800 FEC8 10 D0       BPL    DREI
2810 FECA 60          RTS
2820      *
2830      * DATENBAND LESEN
2840 FECB A9 3B       LDA    #3B
2850 FECD 8D 82F6     STA    PB

```



```

2860 FED0 20 E3FB JSR CHKCLR
2870 FED3 20 69FF SYN JSR RDBIT SYNCHRONISIEREN
2880 FED6 46 F2 LSR INH
2890 FED8 05 F2 ORA INH
2900 FEDA 85 F2 STA INH
2910 FEDC C9 16 TEST CMP #16 SYNCH-ZEICHEN ?
2920 FEDE D0 F3 BNE SYN
2930 FEE0 20 55FF JSR RDCHT
2940 FEE3 C6 F2 DEC INH
2950 FEE5 10 F5 BPL TEST
2960 FEE7 C9 2A CMP #'*
2970 FEE9 D0 F1 BNE TEST
2980 FEEB 20 48FF JSR RDBYT AUF GEHT'S
2990 FEEE CD F4F7 CMP ID DAS MUSS ID SEIN
2991 FEF1 F0 05 BEQ IDOK
2992 FEF3 AD F4F7 LDA ID
2993 FEF6 D0 DB BNE SYN
3000 FEF8 A2 FE IDOK LDX #FE -2
3010 FEFA 20 48FF ADDR JSR RDBYT
3020 FEFD 95 F9 STA ADRH+1,X
3030 FEFF 95 F1 STA ADH+1,X
3040 FF01 20 EBF8 JSR CHECK
3050 FF04 E8 INX
3060 FF05 30 F3 BMI ADDR
3070 FF07 A2 02 LDX #02
3080 FF09 20 55FF DUBL JSR RDCHT
3090 FF0C C9 2F CMP #12F END ?
3100 FF0E F0 12 BEQ WIND
3110 FF10 20 2DFA JSR HEXA
3120 FF13 D0 2B BNE ER
3130 FF15 CA DEX
3140 FF16 D0 F1 BNE DUBL
3150 FF18 91 F7 STA (ADRL),Y
3160 FF1A 20 EBF8 JSR CHECK
3170 FF1D 20 55FC JSR INCADR
3180 FF20 80 E5 BCS BYTE
3190 FF22 20 48FF WIND JSR RDBYT
3200 FF25 C5 F5 CMP CHECKL
3210 FF27 D0 17 BNE ER
3220 FF29 20 48FF JSR RDBYT
3230 FF2C C5 F6 CMP CHECKH
3240 FF2E D0 10 BNE ER
3250 FF30 A5 EF LDA ADL
3260 FF32 85 F7 STA ADRL
3270 FF34 A5 F0 LDA ADH
3280 FF36 85 F8 STA ADRH
3290 FF38 A9 3F R10 LDA #3F
3300 FF3A 8D 82F6 STA PB
3310 FF3D 4C A1F8 JMP DTCYC
3320 FF40 A9 FF ER LDA #FF
3330 FF42 85 F8 STA ADRH
3340 FF44 85 F7 STA ADRL
3350 FF46 D0 F0 BNE R10
3360 *
3370 FF48 20 55FF RDBYT JSR RDCHT
3380 FF4B 20 2DFA JSR HEXA
3390 FF4E 20 55FF JSR RDCHT
3400 FF51 20 2DFA JSR HEXA
3410 FF54 60 RTS
3420 *

```

SEITE 9

MONA B 1.10.77

11.91.1 0 0000

0 31430

3430	FF55	86	EC	RDCHT	STX	Z1			
3440	FF57	A2	08		LDX	##08			
3450	FF59	20	69FF	RDCHT1	JSR	RDBIT			
3460	FF5C	2A			ROL	AC			
3470	FF5D	66	F3		ROR	IBUF			
3480	FF5F	CA			DEX				
3490	FF60	D0	F7		BNE	RDCHT1			
3500	FF62	A5	F3		LDA	IBUF			
3510	FF64	2A			ROL	AC			
3520	FF65	4A			LSR	AC	PARITRET	GELUESCHT	
3530	FF66	A6	EC		LDX	Z1			
3540	FF68	60			RTS				
3550			*						
3560	FF69	2C	82F6	RDBIT	BIT	PB			
3570	FF6C	30	FB		BMI	RDBIT			
3580	FF6E	AD	86F6		LDA	TREAD			
3590	FF71	A0	FF		LDY	##FF			
3600	FF73	8C	96F6		STY	T:64			
3610	FF76	A0	14		LDY	##14			
3620	FF78	88		P1	DEY				
3630	FF79	D0	FD		BNE	P1			
3640	FF7B	2C	82F6	P2	BIT	PB			
3650	FF7E	10	FB		BPL	P2			
3660	FF80	38			SEC				
3670	FF81	ED	86F6		SBC	TREAD			
3680	FF84	A0	FF		LDY	##FF			
3690	FF86	8C	96F6		STY	T:64			
3700	FF89	A0	07		LDY	##07			
3710	FF8B	88		P4	DEY				
3720	FF8C	D0	FD		BNE	P4			
3730	FF8E	49	FF		EOR	##FF			
3740	FF90	29	80		AND	##80			
3750	FF92	60			RTS				
3760			*						
3770	FF93	A9	3F	PLLTST	LDA	##3F			
3780	FF95	8D	82F6	PLL1	STA	PB			
3790	FF98	85	F4		STA	QBUF			
3800	FF9A	A2	8D		LDX	##141			
3810	FF9C	8E	94F6		STX	T:1			
3820	FF9F	2C	87F6	PLL2	BIT	VORBEI			
3830	FFA2	10	FB		BPL	PLL2			
3840	FFA4	A5	F4		LDA	QBUF			
3850	FFA6	49	20		EOR	##20			
3860	FFA8	D0	EB		BNE	PLL1			
3861			*						
3865	FFAA	00		TAB5	FCB	\$00,\$06,\$0C,\$0A			
	FFAB	06							
	FFAC	0C							
	FFAD	0A							
3866	FFAE	24		TAB6	FCB	\$24,\$60,\$60,\$04			
	FFAF	60							
	FFB0	60							
	FFB1	04							
3870			*						
3875	FFB2	D8		UHR	CLD				
3880	FFB3	2C	87F6	UHR0	BIT	VORBEI			
3890	FFB6	10	FB		BPL	UHR0			
3900	FFB8	A9	78		LDA	##120			
3910	FFBA	8D	94F6		STA	T:1			
3920	FFBD	2C	87F6	UHR1	BIT	VORBEI			

3930 FFC0 10 FB	BPL	UHR1	000000	0000	000000
3940 FFC2 A9 F4	LDA	#244	0000	0000	0000
3950 FFC4 8D 97F6	STA	T:1024	0000	0000	0000
3960 FFC7 A0 32	LDY	#32	0000	0000	0000
3970 FFC9 84 E5	STY	ZEIT	0000	0000	0000
3980 FFCB A2 29	LDX	#429	0000	0000	0000
3990 FFCD B5 B1	ANZEIG LDA	#B1,X	0000	0000	0000
4000 FFCF 20 1BF8	JSR	LLICHT	0000	0000	0000
4010 FFD2 20 21FB	JSR	RLICHT	0000	0000	0000
4020 FFD5 E8	INX		0000	0000	0000
4030 FFD6 E8	INX		0000	0000	0000
4040 FFD7 E0 38	CPX	#38	0000	0000	0000
4050 FFD9 D0 F2	BNE	ANZEIG	0000	0000	0000
4060 FFD8 C6 E5	DEC	ZEIT	0000	0000	0000
4070 FFD0 D0 EC	BNE	MUX	0000	0000	0000
4080 FFDF A0 03	LDY	#03	0000	0000	0000
4090 FFE1 B E AFFF SET	LDX	TAB5,Y	0000	0000	0000
4100 FFE4 B5 DA	LDA	STD,X	0000	0000	0000
4110 FFE6 18	CLC		0000	0000	0000
4120 FFE7 F8	SED		0000	0000	0000
4130 FFE8 69 01	ADC	#01	0000	0000	0000
4135 FFEA 95 DA	STA	STD,X	0000	0000	0000
4140 FFEC D9 AFEF	CMP	TAB6,Y	0000	0000	0000
4150 FFEF D0 C1	BNE	UHR	0000	0000	0000
4160 FFF1 A9 00	LDA	#00	0000	0000	0000
4170 FFF3 95 DA	STA	STD,X	0000	0000	0000
4180 FFF5 88	DEY		0000	0000	0000
4190 FFF6 10 E9	BPL	SET	0000	0000	0000
4200 FFF8 30 B8	BMI	UHR	0000	0000	0000
4310 FFFA 00F8	FDB	#00F8	0000	0000	0000
4320 FFEC 22F8	FDB	#22F8	0000	0000	0000
4330 FFFE 03F8	FDB	#03F8	0000	0000	0000
FEHLER15 Zeile 9999			0000	0000	0000
9999 0000	END		0000	0000	0000

MNEMON	FD92	TAPOUT	FE96	PA	F680	PADD	F681
PB	F682	PBDD	F683	T:1	F694	T:64	F696
T:1024	F697	VORBEI	F687	TREAD	F686	IRQH	F7FF
IRQL	F7FE	NMIH	F7FB	NMIL	F7FA	TAHIGH	F7F9
TALOW	F7F8	TASTE	F7F7	BAUDH	F7F6	BAUDL	F7F5
ID	F7F4	ENDEH	F7F3	ENDEL	F7F2	STRTH	F7F1
STRTL	F7F0	ECHO	F7EF	PUNKT	00FF	COPO	00FE
MNEM3	00FD	FREQ2	00FC	MNEM2	00FB	FREQ1	00FA
MNEM1	00F9	ADRH	00F8	ADRL	00F7	CHECKH	00F6
CHECKL	00F5	0BUF	00F4	IBUF	00F3	INH	00F2
INL	00F1	ADH	00F0	ADL	00EF	DSPART	00EE
Z2	00ED	Z1	00EC	YSAVE	00EB	XSAVE	00EA
STATUS	00E9	STPOIN	00E8	AKKU	00E7	SEC	00E6
ZEIT	00E5	SEC:4	00E4	TPFLG	00E3	MIN	00E0
STD	00DA	TAB0	F806	TAB1	F80B	TAB2	F812
RESTRT	F822	STOP	F852	STP	F868	SLOWST	F87F
SLOW1	F88B	SLOW2	F893	DISP	F899	TZ	F89F
DTCYC	F8A1	NOCH	F8B4	ART?	F8C9	DATA	F8CD
DATA1	F8D5	CYCEND	F8D8	ADRES	F8D8	FUNK	F8E3
GO	F8F4	SPEED	F907	TTY	F915	MONA	F91E
MONA1	F920	TTY0	F92B	MONA2	F938	TTY1	F93B
TTY2	F941	GLADEN	F973	GDUMP	F976	ADR	F979
NEUDAT	F984	TDOWN	F98A	TUP	F98F	R3	F992
TSATZ	F994	TMNEMO	F9A4	TPROGC	F9AA	TSTATU	F9B4
TAKKU	F9B8	STORE	F9BA	TDATA	F9C2	TADRES	F9C8
HPAUSE	F9D0	PAUSE	F9D8	PAUSE0	F9DC	PAUSE1	F9DF
PAUSE2	F9EA	ASCIIN	F9F1	ASC1	FA08	R1	FA22
HEXA	FA2D	ZAHL	FA3C	TRANS	FA42	R2	FA4E
CARRET	FA4F	CARET1	FA51	ZEILE	FA5B	ZEILE0	FA5E
ZEILE1	FA75	SPACE	FA84	TTYOUT	FA86	ASC01	FA96
OUTBYT	FAAF	OUTBT	FA82	HEXOUT	FA8F	NUMM	FA08
TAPE	FA02	DISPLY	FA06	DSP1	FAE2	DSP2	FB00
MNDSP	FB0E	DSP3	FB11	R5	FB1A	LLICHT	FB1B
RLICHT	FB21	MLICHT	FB27	LICHT1	FB2D	WARTEN	FB3C
TASTE?	FB4C	REIHE	FB4E	TAST0	FB61	TAST1	FB63
WERT	FB69	AD8	FB6F	R6	FB77	DUMP	FB7D
DUMP0	FB83	DUMP1	FB86	DUMP3	FBAD	DUMP4	FB84
DUMP6	FB0A	PRTSEQ	FB0D	PRTSQ1	FB0F	PRTSQ2	FB02
CHKPRT	FB08	CHKCLR	FB03	CHECK	FB0B	LADEN	FBF9
LADEN1	FBFC	LADEN2	FC1D	LADEN3	FC2E	LADEN4	FC41
ERROR	FC44	HEXIN	FC48	INCADR	FC55	R8	FC5B
DECADR	FC5D	R9	FC68	CODE	FC6A	ADC	FC72
AND	FC7C	ASL	FC83	BCL	FC86	BCS	FC88
BEQ	FC8C	BIT	FC90	BMI	FC93	BNE	FC99
BPL	FC99	BVC	FC9C	BVS	FC9F	CLC	FCB2
CLD	FCB5	CLI	FCB8	CLV	FCB6	CMP	FCB5
CPX	FCBA	CPY	FCBF	DEC	FCC5	DEX	FCC8
DEY	FCCB	EOR	FC05	INC	FCDB	INX	FCDE
INY	FCE1	JMP	FCE5	JSR	FCE8	LDA	FCF2
LDX	FCF8	LDY	FCFF	LSR	FD06	ORA	FD10
PHA	FD13	PHP	FD16	PLA	FD19	PLP	FD1C
ROL	FD23	ROR	FD2A	RTI	FD2D	RTS	FD30
SBC	FD3A	SETC	FD3D	SED	FD40	SEI	FD43
STA	FD4C	STX	FD51	STY	FD56	TAX	FD59
TAY	FD5C	TSX	FD5F	TXA	FD62	TXS	FD65
TYA	FD68	ASCI1	FD6A	SIEBSG	FD7E	NEMON	FD92
MNEM01	FD98	NOMN	FDAS	SMN	FD8F	MNF	FD8B
SSEG	FD01	CO1	FDED	CO2	FE06	CO3	FE0C
DATEN	FE11	TAUFZ	FE18	VORLF	FE27	VORLF1	FE2E
INFO	FE58	XOUT	FE87	XOUT1	FE89	TAB4	FE93

TPOUT	FE96	DREI	FE9A	TON	FE9E	TON1	FEA1
TON2	FEC2	TON3	FEC6	SYN	FED3	TEST	FEDC
IDOK	FEF8	ADDR	FEFA	BYTE	FF07	DUBL	FF09
WIND	FF22	R10	FF38	ER	FF40	RDBYT	FF48
RDCHT	FF55	RDCHT1	FF59	RDBIT	FF69	P1	FF78
P2	FF7B	P4	FF8B	PLLTST	FF93	PLL1	FF95
PLL2	FF9F	TAB5	FFAA	TAB6	FFAE	UHR	FFB2
UHR0	FFB3	UHR1	FFBD	MUX	FFCB	ANZEIG	FFCD
SET	FFE1						

Lauf 2 beendet

11.2 Kurzanleitung "MONA"-Betriebssystem auf ALPHA 1

- RS** Nach Netzeinschalten oder Drücken der RESTART-Taste wird das System neu initialisiert, d. h.

Kommunikations-Baudrate = 110 Baud
Systemmeldung = ein (Display leuchtet bzw. Terminal schreibt MONA)
NMI = Stopvektor zeigt auf § F852
IRQ = Breakvektor zeigt auf § F852
Status = 00
Bandaufzeichnungsrage = normal
Tastenvektor zeigt auf "MONA"-Tastenprogramm
PORTS = "MONA"-Bedingungen
der RESTART-Vektor selbst zeigt direkt auf § F822

- ST** Die STOP-Taste läßt einen indirekten Sprung nach § F852 erfolgen:

Accumulator	
Status	werden entsprechend ihrem
Stackpointer	Wert im Moment des STOPs in
laufende Adresse	die entsprechend benannten
X- u. Y-Indexregister	RAM-Adressen kopiert.

Dann wird der echte Status auf 00 gesetzt, die Systemmeldung wird eingeschaltet, und die Ports werden entsprechend den "MONA"-Bedingungen initialisiert.

Danach wird im Betriebssystem weitergearbeitet.

- GO** Die GO-Taste

Im "Normal"-Betrieb startet ein Programm an der in diesem Moment eingestellten Adresse, es werden die beim letzten STOP kopierten (bzw. durch RESTART gesetzten) Werte für: Accu, X- u. Y-Indexregister, Statusregister und Stackpointer aus den Kopien im RAM zurück in die echten Register kopiert, das Betriebssystem wird verlassen und das Benutzerprogramm läuft selbständig.

	Funktionstasten: -↑- Die Adresse wird um eins erhöht.
	-↓- Die Adresse wird um eins erniedrigt.
	Stellt die Adresse der Accu-Kopie ein.
	Stellt die Adresse der Status-Kopie ein.
	Stellt den <u>Inhalt</u> von ADL, ADH ein.
	Das ist die beim letzten <u>Stop</u> kopierte Adresse.
	Wählt den Datenmodus an (Daten können verändert werden). Die Anzeige erfolgt hexadezimal.
	Wählt den Datenmodus an (Daten können verändert werden). Die Anzeige erfolgt in Mnemonics.
	Wählt den Adreßmodus an (Die Adresse kann geändert werden). Die Wahl des Adreßmodus beeinflusst die Darstellungsart der Daten nicht.

Single-Step Im Single-Step-Betrieb arbeitet die GO-Taste zunächst genau wie im Normal-Betrieb, nach Bearbeitung eines Befehls wird aber automatisch ein "STOP" durchgeführt, d. h., es laufen alle unter STOP genannten Operationen ab. Es wird danach wieder im Betriebssystem fortgefahren. Nach nochmaligem Drücken der GO-Taste wird jeweils der nächste Schritt im Programm abgearbeitet.

Slow-Step Im Slow-Step geschieht alles wie unter Single-Step, es wird aber nach der Beendigung eines GO-STOP-Zyklus (1 Befehlszyklus) nur für eine kurze Wartezeit im Betriebssystem verweilt (ca. 1 Sek.) und dann wieder ein automatischer GO-Befehl gegeben usw. ...

Dienstprogramm

a. Magnetband

Aufzeichnung

Um z. B. ein Programm mit der ersten Adresse 0210 und der letzten Adresse 0275 mit der I. D. 04 zu speichern, setzen Sie

F7F0	auf	10	}	Startadresse
F7F1	"	02		
F7F2	"	76	}	Endadresse + 1
F7F3	"	02		
F7F4	"	04		I. D.

Stellen Sie die Adresse FE1B ein und starten Sie das Band in Stellung Aufnahme. Drücken Sie die GO-Taste. Bei automatischer Start-Stop-Steuerung über das Motor-Kontroll-Relais von BU 1 Pin 4-5 beträgt die Bandvorlaufzeit ca. 4 Sek., bevor die Datenübertragung beginnt. Diese Pause wird in jedem Falle nach dem Drücken der GO-Taste eingehalten.

Sie können mit einem guten Aufzeichnungsgerät auch eine höhere Aufzeichnungsrate benutzen, als "MONA" beim RESTART vorgibt. Dazu werden vor der Aufzeichnung die Register FREQ1 und FREQ2 verändert:

RATE	FREQ1 (00FA)	FREQ2 (00FC)
Normal	6	9
Schnell	4	6
Hyper	2	3

Wiedergabe

Geben Sie die I. D. des zu ladenden Programms nach F7F4.

Starten Sie das Leseprogramm bei FECB.

Starten Sie das Magnetband.

Programme, die eine andere I. D. haben, werden ignoriert. Wenn Sie aber I. D. 00 wählen, wird das nächste vollständige Programm gelesen, unabhängig von seiner I. D. Beim Erleuchten der Anzeige ist das Lesen beendet. Es erscheint die 1. Adresse des gelesenen Programms. FFFF bedeutet: Fehler beim Lesen. Das Leseprogramm kann alle Aufzeichnungen, d. h. "Normal", "Schnell" und "Hyper" ohne Änderung lesen. An Buchse 2 wird während des Lesens ein Kontakt über Pin 4-5 geschlossen.

b. Lochstreifen

Stanzten

Im Betrieb mit einem Terminal können Sie auch Lochstreifen stanzen. Geben Sie die letzte zu stanzende Adresse nach F7F2/F7F3, wählen Sie die erste zu stanzende Adresse an und drücken Sie Q auf der Tastatur.

Laden

Drücken Sie "L" auf der Tastatur und starten Sie den Lochstreifen. Wenn ein Fehler auftritt, meldet sich "MONA" mit einem Fragezeichen.

c. Uhr

Setzen der Register:

OODA	=	Stunden
OOEO	=	Minuten
OOE6	=	Sekunden
OOE4	=	00

Programmstart bei FFB2.

d. Datenterminal

Schalter auf COM: es kommt sofort die Systemmeldung mit Baudrate 110.

SP = Abschluß der Adreßeingabe. Die letzten vier Zeichen werden gelesen. Führende Nullen können weggelassen werden.

. = Abschluß der Dateneingabe. Die Daten unter der gerade angezeigten Adresse können geändert werden. Führende Nullen können weggelassen werden.

CR = Adresse wird um eins erhöht.

Lf = Adresse wird um eins erniedrigt.

G = GO.

Q = DUMP Lochstr. MOS-Code.

L = Lesen Lochstr. MOS-Code.

S = Anfang der Geschwindigkeitseingabe nach Baudraten-tabelle (z. B. S040C = 1200 Baud).

RUBOUT oder DELETE = Systemmeldung, Daten ignorieren.

Baudraten-Tabelle	BAUDL (F7F5)	BAUDH (F7F6)
75	60	6E
110	4B	8C
150	53	66
300	3D	32
600	3B	18
1.200	04	0C
2.400	60	04
4.800	4C	01

Für "Schnellesen" von Lochstreifen oder vom Terminal kann die Systemantwort abgeschaltet werden durch Setzen des "Echo"-Registers (§F7EF) auf §10.

Durch Setzen des "Echo"-Registers auf §00 oder durch einen Stop wird die Systemantwort wieder eingeschaltet.

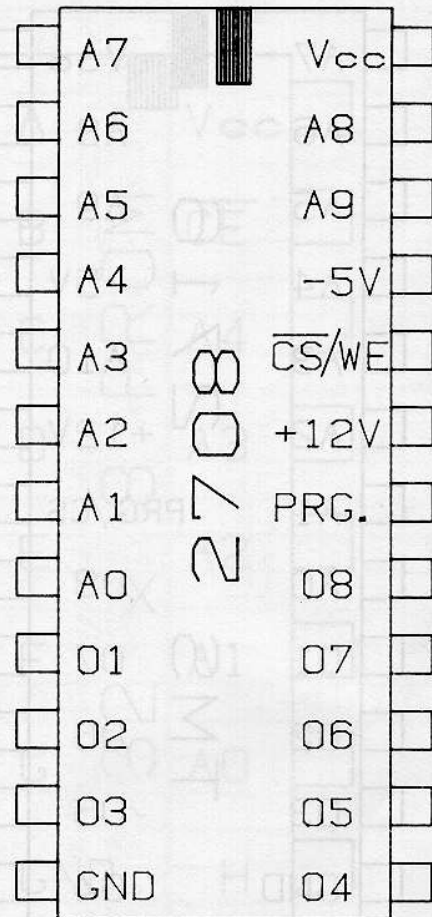
11.3 Anschlußzuordnung

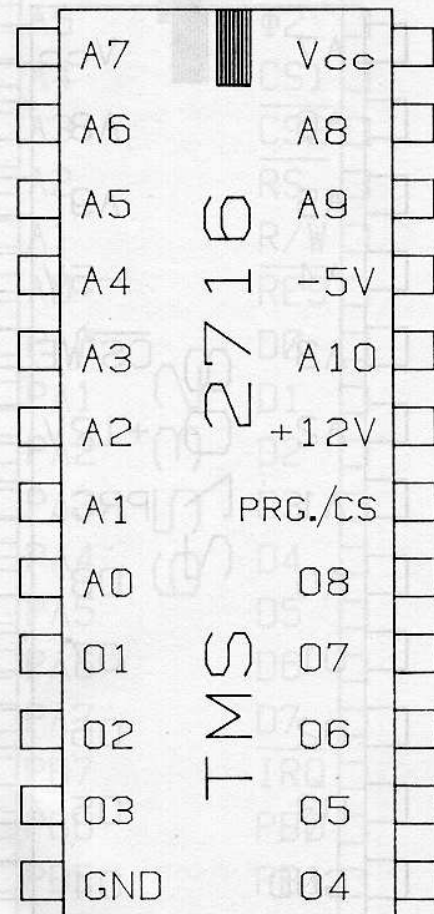
☐ GND		RES	☐
☐ RDY		$\Phi 2$	☐
☐ $\Phi 1$		S0	☐
☐ IRQ		$\Phi 0$	☐
☐ NC		NC	☐
☐ NMI		NC	☐
☐ SYN		R/W	☐
☐ V _{cc}		D0	☐
☐ A0		D1	☐
☐ A1		D2	☐
☐ A2		D3	☐
☐ A3		D4	☐
☐ A4		D5	☐
☐ A5		D6	☐
☐ A6		D7	☐
☐ A7		A15	☐
☐ A8		A14	☐
☐ A9		A13	☐
☐ A10		A12	☐
☐ A11		GND	☐

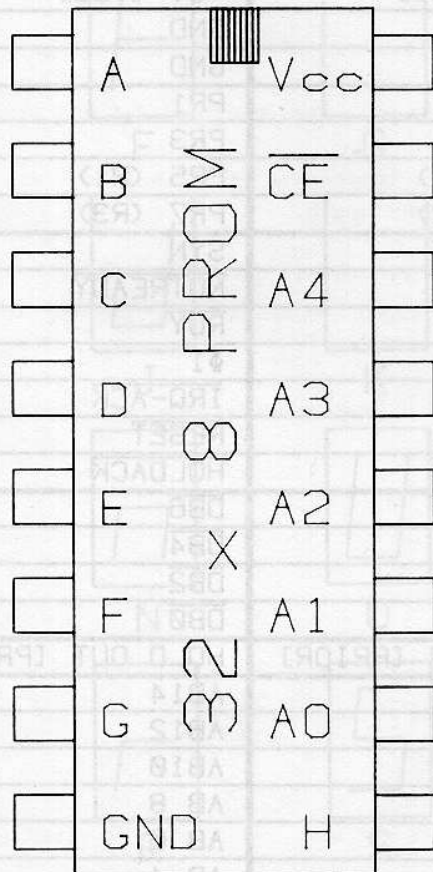
4. Datenbus

Schaltet auf COM: es kommt sofort die Systemmeldung mit
 Adresse: 110.

☐ GND		A6	☐
☐ A5		$\Phi 2$	☐
☐ A4		CS1	☐
☐ A3		CS2	☐
☐ A2		RS	☐
☐ A1		R/W	☐
☐ A0		RES	☐
☐ PA0		D0	☐
☐ PA1	$\sim$	D1	☐
☐ PA2	$\cap$	D2	☐
☐ PA3	$\cup$	D3	☐
☐ PA4	$\cup$	D4	☐
☐ PA5		D5	☐
☐ PA6		D6	☐
☐ PA7		D7	☐
☐ PB7		IRQ	☐
☐ PB6		PB0	☐
☐ PB5		PB1	☐
☐ PB4		PB2	☐
☐ Vcc		PB3	☐







PROM

MCS-BUS

PIN	a	c	
1	~ Phase A ca. 20V	~ Phase A	PWR
2	~ Phase B ca. 20V	~ Phase B	
3	PWRFAIL	+5V BAT	
4	+12V	+12V	
5	-12V	-12V	
6	+5V [V _{cc}]	+5V [V _{cc}]	
7	GND	GND	INTERR. (RESERVE)
8	GND	GND	
9	PR0	PR1	
10	PR2	PR3	
11	PR4 (R0)	PR5 (R1)	CONTROL
12	PR6 (R2)	PR7 (R3)	
13	RESERVE	SYN	
14	I/O-SEL	NOTREADY	
15	R/W	RDY	DATA
16	Φ2	Φ1	
17	IRQ-REQ	IRQ-ACK	
18	NMI	RESET	
19	HOLDREQ	HOLDACK	CT
20	DB7	DB6	
21	DB5	DB4	
22	DB3	DB2	
23	DB1	DB0	ADDRESS
24	HOLD IN [PRIOR]	HOLD OUT [PRIOR]	
25	AB15	AB14	
26	AB13	AB12	
27	AB11	AB10	
28	AB 9	AB 8	
29	AB 7	AB 6	
30	AB 5	AB 4	
31	AB 3	AB 2	
32	AB 1	AB 0	

VG 64pol [96pol. Geh.]

VG 95324

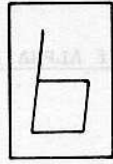
DIN 41612

MCS-FB 019

11.5 Zuordnung 7-Segment-Alphabet



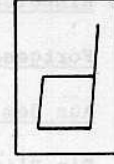
A



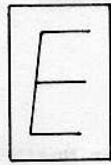
B



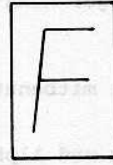
C



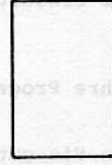
D



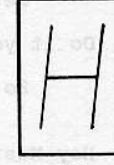
E



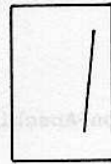
F



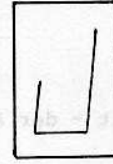
G



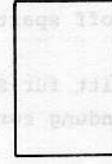
H



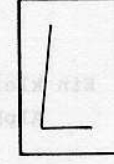
I



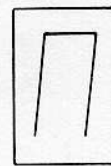
J



K



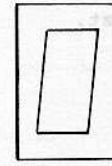
L



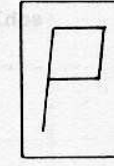
M



N



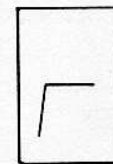
O



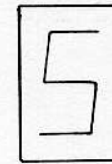
P



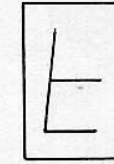
Q



R



S



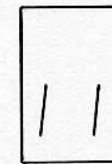
T



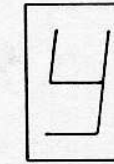
U



V



X



Y

11.6 Hinweise auf Band 2

Fortgeschrittene Programmierung auf ALPHA 1/ALPHA 2

Aus dem Inhalt:

Ein Blick hinter die Kulissen:

Detaillierte Erklärung wichtiger MONA-Unterprogramme

Do it yourself:

So können Ihre Programme MONA mitbenutzen

Hey-Music: Lernen Sie gutes Timing und Alpha wird zur Musik-Box.

Mond-Landung: Ein komplettes Spielprogramm - das viel Treibstoff spart.

Ein kleiner Schritt für Sie.....:

Alphas Verbindung zur Außenwelt - der Application-Anschluß

Super-Alarm-Anlage:

Ein nützliches Anwendungsbeispiel das den Application-Anschluß benutzt.

DIE UNTERPROGRAMME DES BETRIEBSSYSTEMS MONA

Aufbau

Das Betriebssystem MONA ist so aufgebaut, daß Programmenteile, die auch für Anwenderprogramme von Interesse sind, leicht zugänglich sind und eine Rückkehr in das Anwenderprogramm gestatten.

Im Folgenden werden diese Programmenteile beschrieben und Beispiele für häufig wiederkehrende Anwendungen gegeben.

Tastenfunktionen

Ein häufig auftretendes Problem besteht darin, in ein laufendes Programm durch Tastendruck Informationen einzugeben. Hierfür bietet MONA das Programm "TASTE". Dieses Programm beginnt auf Adresse FB4C.

Wenn ein Benutzerprogramm mit JSR Taste (20 4CFB) in dieses Programm springt, so steht nach dem Rücksprung aus dem Unterprogramm (RTS auf Adresse FB7C bzw. FB60) die Information über die gedrückte Taste im Akkumulator. Wenn keine Taste gedrückt war, so ist der Inhalt des Akkumulators gleich \$ 19 (siehe Zeile 4800 des Assembler-Listings).

Für die Tasten gelten folgende Akkumulatorwerte:

Taste	Im Dezimalbetrieb	Im Hexa-Betrieb
0-9	00-09	00-09
A-F	10-15	0A-0F
↑	16	10
↓	17	11
MN	18	12
PC	19	13
AC	20	14
SR	21	15
AD	22	16
DA	23	17
GO	24	18
keine Taste gedrückt	25	19

Die Tasten Reset (RS) und Stop (ST) können nicht benutzt werden.

Wenn ein Programm eine Eingabe erwartet, so kann z. B. periodisch "Taste?" benutzt werden und durch Vergleich des Akkumulatorinhalts mit festen Werten jeder Taste eine Funktion zugeordnet werden. Zu beachten ist, daß für die Entprellung der Tasten gesorgt werden muß, d. h. es ist sicherzustellen, daß eine erkannte Taste z. B. in mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen gedrückt ist oder, daß der Wert \$19 nach dem Loslassen für einige Zyklen stabil bleibt, um Doppeleingaben zu vermeiden bzw. vom Prellen zu unterscheiden. Beispiele für solche Entprellprogramme zeigt MONA von Zeile 1290 bis Zeile 1360, sowie in einer vereinfachten Form "Bauer Brösel" (Zeile 820 bis 890), es sind auch andere Möglichkeiten denkbar.

Displayfunktionen

Für die Anzeige von Daten im Display sind die Programme

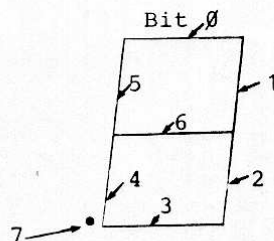
LLICHT	SB1B
RLICHT	FB21
MLICHT	FB27

wesentlich.

Um zum Beispiel die beiden linken Stellen des Displays mit den Zeichen A und 7 leuchten zu lassen, wird \$A7 in den Akkumulator und \$29 in das X-Register geladen. \$29 in X ist gleichbedeutend mit der am weitesten links stehenden Anzeige. Die nächste Stelle hat (in X) den Wert \$2B, dann 2D, 2F, 31 usw. jeweils um 2 incrementiert.

Wird mit \$A7 im Akkumulator und \$29 in X mit JSR LLICHT gearbeitet, so leuchtet für einige Millisekunden das A im Display. Nach der Rückkehr aus dem Unterprogramm ist X bereits für die nächste Stelle incrementiert und JSR RLICHT läßt die 7 leuchten.

LLICHT läßt also das linke (bzw. höherwertige) Halb-Byte in der durch X vorgegebenen Stelle erscheinen, RLICHT das rechte (oder niederwertige) Halb-Byte. Das Unterprogramm MLICHT gestattet die Darstellung beliebiger Segmentkombinationen zur Erzeugung von Sonderzeichen, dabei wird der gesamte Akkumulatorinhalt (d. h. beide Halb-Bytes) zur Segmentbezeichnung nach folgendem Schema herangezogen:



Beispiel: \$94 = % 1001 0100 =

Wird kein Bit gesetzt (Akkumulator gleich \$00), so bleibt die Anzeige dunkel.

MONA benutzt z. B. im Display/Tastenzklus abwechselnd die Programme TASTE? und Anzeigeprogramme. Daraus wird ersichtlich, daß die Anzeigeprogramme nicht "dauernd" benutzt werden müssen, sondern nur "gelegentlich" angesprungen werden müssen. Entscheidend für die Häufigkeit ist nur ein ausreichend ruhig stehendes Gesamtbild. Steht beim Aufruf eines "LICHT"-Unterprogrammes im Register PUNKT ein negativer Wert (d. h. ist Bit 7 gleich 1), so wird in der Anzeige der PUNKT ergänzt (siehe Zeile 4520 und folgend).

Zeichen-Eingabe

Allgemeines

Die Einspeisung von ASCII-Zeichen kann mit Geschwindigkeiten zwischen 110 und 4800 Baud über den Kommunikationsstecker erfolgen. Es wird intern PA7 des Bausteins 6532/2 benutzt. Die Kontrolle über diese Eingabe hat das Programm ASCIIIN (Adresse \$F9F1). Es wartet auf ein Startbit (d. h. Null an PA7) oder Umschaltung auf Keyboard-Betrieb. Nach Erkennen eines Startbits wird mit der vorgegebenen Baudrate gelesen und die einlaufende ASCII-Information im Akkumulator festgehalten. Mit einer zeitlichen Versetzung von 0,5 Bit wird ein Echo an PORT B0 erzeugt, d. h. das Echo ist identisch mit der vom Processor erkannten Bitfolge. Um die Baudrate zu erhalten, wird zur Bestimmung der Bitlänge das Unterprogramm PAUSE benutzt.

Texteingabe, ASCII

Beispiel: Es sollen in einen Pufferbereich auf Page 0 zwischen 0000 und 0010 ASCII Zeichen eingegeben werden:

	LDX	#00
LOOP	JSR	ASCIIIN
	STA	0000, X
	INX	
	CPX	#10
	BNE	LOOP
	BRK	

Hexazeicheneingabe, ASCII *

MONA kann mit dem Unterprogramm "Hexa" (FA2D) ASCII-Zeichen in Hexa-Zeichen umwandeln.

Die 4 zuletzt von Hexa verarbeiteten Zeichen sind unter INH (00F2) und INL (00F1) gespeichert.

Beispiel: Es soll vom Terminal aus dem IRQ-Vektor geändert werden:

START	JSR	ASCIIN	Hole ein Zeichen
	CMP	#\$0D	Ist es Return?
	BEQ	END	
	JSR	HEXA	Umwandlung in Hexa
	JMP	START	Hole nächstes Zeichen bei START
END	LDA	INH	
	STA	IRQH	Übertragung der letzten gültigen Zeichen
	LDA	INL	
	STA	IRQL	
	JMP	STP	Sprung ins Betriebssystem

Sie können nun Zeichen eingeben, solange Sie wollen, die letzten von "Return" (=\$0D) geschriebenen gültigen Hexazeichen werden nach IRQH und IRQH übertragen. Gültige Hexazeichen sind solche zwischen 0 - 9 und A F.

Wird die Hexaroutine mit einem Wert im Akkumulator angesprungen, der kein gültiges Hexazeichen darstellt, so ist nach der Rückkehr die Zero-flag = 0, war das Zeichen gültig, so ist die Zero-flag = 1.

Zeichenausgabe

Allgemeines

Die Zeichenausgabe erfolgt unter den gleichen Bedingungen die unter 4.1. angegeben sind.

Textausgabe ASCII

Zur ASCII-Zeichenausgabe kann das Unterprogramm TTY OUT benutzt werden. Es überträgt das im Akkumulator stehende Zeichen zum Terminal.

Beispiel: Der unter 4.2. im Pufferbereich abgelegte Text soll wieder ausgegeben werden:

	LDX	#\$00
LOOP2	LDA	0000,X
	JSR	TTYOUT
	INX	
	CPX	10
	BNE	LOOP2
	BRK	

HEXIN (8FC48) faßt beides zusammen

Hexazeichenausgabe, ASCII

Ein im Akkumulator stehendes Byte kann als zwei Halbbytes in Hexadarstellung zerlegt werden. Diese Hexadarstellung kann durch OUTBYT (FAAF) als zwei ASCII-Zeichen ausgegeben werden.

Steht z. B. im Akkumulator die Bitfolge "0011 0001", so erscheint beim Benutzen der OUTBYT-Routine "31" auf dem Terminal.

Space, Return

Da die Leertaste sehr häufig benutzt wird, gibt es die Möglichkeit, besonders einfach das "Leer"-Zeichen zu erzeugen:

Das Benutzen der Routine SPACE (FA84) erzeugt ein Leerfeld.

Ebenso wird der Wagenrücklauf (Carriage Return) und die Zeilenfortschaltung oft benötigt, dafür kann die Routine CARRET (FA4F) benutzt werden. Sie erzeugt ferner 5 ASCII "O"-Charakter, um einen einwandfreien Wagenrücklauf auch bei langsamen Geräten zu ermöglichen.

WEITERE UNTERPROGRAMME

=====

NAME	ADRESSE	AUFGABE
HPAUSE	F9D0	HALBE BITBREITE WARTEN
DISPLY	FAD6	INHALT UND ADRESSE IN ADRL/H IN DISPLAY SCHREIBEN
CHKCLR	FBE3	CHECKSUMME AUF NULL SETZEN
CHECK	FB6B	INHALT DES AKKUMULATORS ZUR CHECKSUMME ADDIEREN
INCADR	FC55	ADRESSPOINTER (ADRL/H) INCREMENTIEREN
DECADR	FC5D	ADRESSPOINTER DECREMENTIEREN
NEMON	FD92	INHALT DES AKKUMULATORS INTERPRETIEREN UND DREI OP-CODE-BUCHSTABEN IN F9/FB/FD GEBEN
XOUT	FE87	X-MAL AKKUMULATORINHALT AUF BAND SCHREIBEN
TPOUT	FE96	AKKUMULATORINHALT AUF BAND SCHREIBEN
ROBYT	FF48	BYTE VOM MAGNETBAND LESEN
ROCHT	FF55	ASCII-ZEICHEN VOM BAND LESEN
ROBIT	FF69	BIT VOM BAND LESEN
PLLTST	FF93	DAUERTON AN MAGNETBAND AUSGANG ERZEUGEN

TEIL 2

DIE PERIPHERIEBAUSTEINE

DIE TIMER

UEBUNG : TONGENERATOR

Der Peripheriebaustein 6532

1. Der Timer

Ihr ALPHA besitzt zwei spezielle Timer, die von Programmen angesprochen werden können. Ein Timer wird vom Betriebssystem MONA, z. B. bei der Ein- und Ausgabe von ASCII-Buchstaben oder bei den Magnetbandroutinen benutzt, steht also den Anwendungsprogrammen bedingt zur Verfügung, der zweite Timer ist völlig frei für Anwenderprogramme.

1.1. Allgemeine Eigenschaften der Timer

Ein Timer kann per Programm mit einer Zahl X zwischen 0 und 255 geladen werden. Von dieser Zahl aus zählt der Timer bei wahlweise jedem 1. 8. 64. oder 1024. Systemtakt um 1 abwärts. Der gegenwärtige Zählstand kann jeweils abgelesen werden. Wenn der Timer bis auf Null heruntergezählt ist, wird die Zählrate automatisch auf 1 gesetzt und so weiter abwärts gezählt (also ab FF). Beim Nulldurchgang wird ein Flag gesetzt und wahlweise ein IRQ (interrupt request) ausgelöst.

1.2. Teilerrate

Ob beim 1. 8. 64. oder 1024. Systemtakt um 1 abwärts gezählt wird, hängt davon ab, unter welcher Adresse die Zahl X abgelegt wurde. Gleichzeitig bestimmt die Adresse, ob beim Nulldurchgang ein IRQ ausgelöst wird.

Für MONA's Timer gilt:

Adresse	Teilerrate	Interrupt bei Nulldurchgang
F694	1	nein
F695	8	nein
F696	64	nein
F697	1024	nein
F69C	1	ja
F69D	8	ja
F69E	64	ja
F69F	1024	ja

Für den freien Timer gilt:

Adresse	Teilerrate	I R Q
F614	1	nein
F615	8	nein
F616	64	nein
F617	1024	nein
F61C	1	ja
F61D	8	ja
F61E	64	ja
F61F	1024	ja

Um im ALPHA einen Interrupt (IRQ) auszulösen, muß für den MONA-Timer die Brücke S1 und für den freien Timer die Brücke S2 gesteckt sein (siehe ALPHA Handbuch S. 4-3).

Jede Lese- und Schreiboperation zum Timer setzt die IRQ-Anforderung des Timers zurück.

1.3. Testen auf Nulldurchgang

Durch Lesen der Adresse F687 (F607 beim freien Timer) kann festgestellt werden, ob der Timer bereits bis auf Null gezählt hat. Solange dies noch nicht der Fall ist, ist Bit 7 der von F687 gelesenen Zahl = 0. Nach dem Erreichen der Null ist dieses Bit = 1.

Durch die Befehlsfolge

```
      BIT F687          (oder F607)
      BPL FB
```

wird z. B. eine Schleife solange durchlaufen bis Bit 7 gesetzt wird, also der Timer "fertig" ist.

1.4. Lesen des Zählerstandes

Zu jeder beliebigen Zeit kann der Stand des Timers von der Adresse F686 (F606 beim freien Timer) gelesen werden, dabei wird die IRQ-Bedingung von Punkt 1.2. zurückgesetzt. Das Lesen der Zeit ist ebenso von F68E (F60E) möglich, dabei wird die IRQ-Bedingung für den Nulldurchgang eingeschaltet.

Das Lesen des Timers nach einem Nulldurchgang ermöglicht es festzustellen, wieviel Zeit seit dem Nulldurchgang vergangen ist.

1.5. Beispiele

1.5.1. ohne I R Q

Aufgabe: Ein Strich soll über das Display des ALPHA wandern. Der Sprung zur nächsten Stelle soll nach der Wartezeit erfolgen, die das einmalige Laden des Timers maximal erlaubt. Es ist der MONA-Timer zu benutzen.

```
Lösung: 0200 A2 29    LDX    #$29    , linkes Digt
        0202 A9 FF    LDA    #$FF    , für Maximalzeit
        0204 8D 97F6  STA    $F697, T: 1024, kein IRQ
```


- 8 -

```
0207 A9 FF   LDA #FF   alle Segmente an
0209 EO 39   CPX #39   (anderer Wert=anderes Bild)
                        rechtes Digit erreicht?
020B DO 02   BNE 02     nein
020B A2 29   LDX #29    ja, zurücksetzen
020F 20 27FB JSR MLICHT
0212 2C 87F6 BIT  VORBEI Bit 7?
0215 10 FB   BPL  FB
0217 4C 0202 JMP 0202
```

Wenn Sie das Programm bei 0200 starten, springen zunächst "Achten" über das Display. Durch Änderung des Wertes bei 0208 können Sie alle anderen Zeichen erzeugen, also auch einen Strich- versuchen Sie es.

Übung: Verändern Sie die geladene Zeit zu anderen Werten.
Schreiben Sie das Programm auf den freien Timer um.

1.5.2. mit IRQ

Aufgabe: Es sollen am Tonband (bzw. Verstärker-) Ausgang Töne im Hörbereich erzeugt werden, deren Frequenz durch den freien Timer über IRQ verändert werden soll, so daß eine aufsteigende Tonfolge entsteht.

Lösungsweg:

Der menschliche Hörbereich liegt etwa zwischen 20 Hz und 18 kHz, altersabhängig wird dieser geringer. Wir beschränken uns hier auf den Frequenzbereich zwischen 50 Hz und 12 kHz, da dieser Bereich von fast allen Menschen wahrgenommen werden kann. 50 Hz entsprechen einem Zeitintervall von 20 ms, 12 kHz entsprechen $\sim 83 \mu s$. Es muß zunächst eine Zeitschleife erstellt werden, die innerhalb dieser Zeitgrenzen die Spannung an Port B5 (Tonbandausgang am MONA Baustein 6532-2) umschaltet. Bitte lesen Sie dazu das im Listing "Nfsweep" stehende Programmstück TONSCHLEIFE. Hier wird in Zeile 240 der Input/Output Baustein des Betriebssystems mit einem Bitmuster versorgt, das am Anschluß PB5 (Tonbandausgang) ein "High" anlegt. Später, in Zeile 350 wird durch die EOR Verknüpfung mit $\$20$ ein "Low" angelegt usw.. Die Dauer bis zur Umschaltung wird durch die da-

zwischenliegende Zeitschleife bestimmt. Die Grundschleife von "WEITER" bis Zeile 310 dauert $\sim 83 \mu s$. Diese Schleife wird so oft durchlaufen, wie durch X vorgegeben wird. X wird in Zeile 270 vom Speicher "FREQ" übernommen. Bitte geben Sie zunächst dieses Programmstück von $\$20F$ bis $\$22A$ ein und schließen Sie einen Verstärker oder ein anderes Wiedergabegerät an einen der Tonbandausgänge an.

Achtung! Bitte stellen Sie die Lautstärke auf "leise"! Nun starten Sie das Programm bei $\$20F$ und erhöhen die Lautstärke auf einen angenehmen Wert. Überzeugen Sie sich davon, daß eine Veränderung der Speicheradresse $\$0FA$ (=FREQ) zu verschiedenen Tonhöhen führt. Die Tonhöhe soll nun automatisch verändert werden: Die IRQ Service-Routine ab Zeile 380 soll bei jedem IRQ angesprungen werden. Sie löscht zunächst die IRQ-Anforderung, incrementiert dann das FREQ-Register und startet den Timer neu. Danach wird an der Stelle weiter gearbeitet an der die Arbeit bei der IRQ-Anforderung unterbrochen wurde. Es bleibt nun nur noch die Aufgabe, den IRQ-Vektor auf die Service-Routine einzustellen und den IRQ-Timer zu laden. Dies geschieht mit der vorgesetzten INIT-Routine.

Anregungen zu Übungen:

1. Verändern Sie die Sweepgeschwindigkeit, indem Sie die Zeitspanne zwischen den Interrupt-Anforderungen verstellen.
2. Erzeugen Sie eine fallende Tonfolge.
3. Versetzen Sie den Frequenzbereich zu höheren und tieferen Werten.

2. Die Input/Output-Anschlüsse

Pro Peripheriebaustein 6532 stehen 16 frei programmierbare Anschlüsse zur Verfügung. Ein Baustein wird für die Tastatur, das Display, Schalter etc. des ALPHA verwandt, die Anschlüsse des zweiten Bausteins sind auf den Stecker mit der Bezeichnung Application geführt (Anschlußbelegung siehe Handbuch 1 S. 3-3) und stehen dem Anwender zur Verfügung.

2.1. Die Daten- Richtungsregister

Unter der Adresse $F601$ erreichen Sie das Datenrichtungsregister der -8-"A"-Ports, unter der Adresse $F603$ das der -8-"B"-Ports. Dabei entspricht ein dorthin geschriebenes Byte mit seinen 8 Bits direkt den 8 Anschlüssen. Ist ein Bit im Richtungsregister auf "1" gesetzt, so ist der entsprechende Anschluß ein Ausgang, ist das Bit="0", so ist der Anschluß

```

SEITE 1      Nfsweep mit Timer 1+2 auf MICRONIC-650X-ASSEMBLER
Lauf 1 beendet      0 Fehler
***** M C S *****
0020      *
0030      *
0040      *      MONA SYMBOLE:
0050      00F4      OBUF      EQU      $F4
0060      F694      T01M00    EQU      $F694      MONA TIMER OHNE IRQ
0070      F687      VORBEI    EQU      $F687      NULLDURCHGANGSFLAG
0080      00FA      FREQ      EQU      $FA        ZAHL DER SCHLEIFEN BIS UMSCHALT
0090      F7FE      IRQL      EQU      $F7FE      INTERRUPT-VEKTOR
0100      F7FF      IRQH      EQU      $F7FF
0110      F61F      T12FRI    EQU      $F61F      FREIER TIMER 1024 MIT IRQ
0120      F605      TIRORS    EQU      $F605      TIMER 2 IRQ RESET
0130      F682      PB        EQU      $F682
0140      *
0150 0200      ORG      $0200
0160      *****INITIALISIERUNG DES IRQ-VEKTORS UND DES TIMERS***
0170 0200 A9 2B      INIT      LDA      #2B
0180 0202 8D FEF7      STA      IRQL
0190 0205 A9 02      LDA      #02
0200 0207 8D FFF7      STA      IRQH
0210 020A A9 80      LDA      #80
0220 020C 8D 1FF6      STA      T12FRI
0230      *****TONSCHLEIFE*****
0240 020F A9 3F      TON83T    LDA      #3F      TONBANDAUSGANG INITIALISIEREN
0250 0211 8D 82F6      TON83    STA      PB
0260 0214 85 F4      STA      OBUF      UND STAND MERKEN
0270 0216 A6 FA      LDA      FREQ      AKTUELLE ZAHL DER DURCHLAUFE
0280 0218 A9 53      WEITER    LDA      #33
0290 021A 8D 94F6      STA      T01M00
0300 021D 2C 87F6      WARTEN    BIT      VORBEI
0310 0220 10 FB      BPL      WARTEN
0320 0222 E8      INX
0330 0223 D0 F3      BNE      WEITER
0340 0225 A5 F4      LDA      OBUF
0350 0227 49 20      EOR      #20      UMSCHALTEN
0360 0229 D0 E6      BNE      TON83
0370      *****IRQ SERVICE ROUTINE*****
0380 022B AC 06F5      SERVI    LDY      TIRORS      IRQ LOESCHEN
0390 022E E6 FA      INC      FREQ      FREQUENZ ERHOEHEN
0400 0230 A0 80      LDY      #80      TIMER NEU LADEN
0410 0232 8C 1FF6      STY      T12FRI
0420 0235 40      RTI
0430      *****
9999 0236      END

```

ein Eingang. Beim Einschalten der Betriebsspannung sind alle Anschlüsse automatisch als Eingänge geschaltet und bleiben so, bis sie vom Programm umgeschaltet werden.

Beispiel: Port A1, A3, A7 sollen als Ausgang geschaltet werden, die übrigen Anschlüsse A0, A2, A4, A5, A6 sollen Eingang bleiben.

Lösung: Es wird 86 (Hex) in das Register F601 geschrieben.

Die Datenregister

Unter der Adresse F600 kann Port A gelesen und beschrieben werden, unter F602 Port B.

Beispiel: (mit I/O Tester M655 oder M647)

Vom Kontrollpult aus soll in das laufende Betriebssystem MONA eine binäre Zahl eingegeben werden und im Display des ALPHA hexadezimal angezeigt werden. Schließen Sie dazu den Testadapter über das beigelegte Kabel an den ALPHA-Application-Anschluß an und bringen Sie alle Schalter in die Grundstellung nach oben. Wählen Sie auf der ALPHA-Tastatur die Adresse F600 an. Sie werden dort den Datenwert "FF" finden. Schalten Sie nun am Testadapter einige Schalter des Ports A um, die Anzeige im ALPHA wird sich entsprechend ändern.

PA7 als Interrupteingang und/oder flankensensitiver Eingang:

Neben der normalen Funktion als E/A Port kann das Port PA7 auch als flankensensitiver Eingang und/oder Interrupteingang geschaltet werden. Die Kontrolle ob Interrupt enable, disable, pos. Flanke oder neg. Flanke geschieht durch einen einen Schreibbefehl in vier verschiedenen Adressen. Die Daten auf dem Datenbus zu dieser Zeit werden ignoriert.

Die Adressen der Applikations P/A sind:

F604	IRQ gesperrt
F605	IRQ durchgeschaltet
F606	positiv Flankengetriggert
F607	negativ Flankengetriggert

Wird die gewählte Flanke erkannt, so wird das Datenbit DB6 im Flagregister F607 H.

Das Lesen dieses Registers setzt das Bit zurück.

Ist der Interrupt enabled, so wird ein IRQ erzeugt und das Flag DB6 gesetzt.

Der Reset disabled den Interrupt und setzt die negative Flankensensitivität.

Hinweis: Das Flag DB6 wird auch gesetzt, wenn PA7 als normaler Port arbeitet und auch wenn der Interrupt disabled ist. Weiterhin kann er gesetzt werden durch die Systeminitialisierung, z. B. ändern der Flankensensivität usw. Es ist daher anzuraten, das Flag immer zu löschen, bevor der Interrupt freigegeben wird.

ALPHA - ALARM

EIN INTERESSANTES BEISPIEL FÜR DIE ANWENDUNG
EINES MIKROKOMPUTERS IM HAUSHALTS-BEREICH IST
DIE REALISIERUNG EINER ALARMANLAGE.

DIESER ARTIKEL ZEIGT SCHALTUNGS - UND PROGRAMMIER-
VORSCHLÄGE FÜR DEN MIKROCOMPUTER ALPHA, DIE
DURCH DEN ANWENDER NACH SEINEN EIGENEN BEDÜRF-
NISSEN ZUSAMMENGESTELLT WERDEN KÖNNEN.

A UEBERWACHUNGSTEIL

=====

DIE ZU UEBERWACHENDEN GEGENSTÄNDE WIE Z.B. FENSTER
TÜREN, GEMÄLDE ODER ANDERE GEGENSTÄNDE MÜSSEN
AN DAS KONTROLLGERÄT ALPHA ANGESCHLOSSEN WERDEN.
DAZU SIND ZWEI VERSCHIEDENE WEGE MÖGLICH :

1. SERIENSCHALTUNG

DIESE KOMMT IN BETRACHT, WENN EINE GRUPPE VON OBJEKTEN
INSGESAMT GESICHERT WERDEN SOLL, OHNE DASS ALPHA DIE
EINZELOBJEKT UNTERSCHIEDEN MUSS. BEISPIELE DAFÜR
SIND ALLE ZUGÄNGE ZU EINEM RAUM, ALLE GEMÄLDE
ODER ALLE FENSTER EINES HAUSES.

ES WIRD DAZU EINE RINGLEITUNG VERLEGT, DIE ALLE
OBJEKTE EINER GRUPPE VERBINDET UND ANFANGS - UND END-
PUNKT BEI ALPHA HAT. AN JEDEM OBJEKT BEFINDET SICH
EIN SENSOR DER IM RUHEZUSTAND DAFÜR SORGT,
DASS DIE RINGLEITUNG GESCHLOSSEN IST. DAMIT SIND
ANFANGS- UND ENDPUNKT AN ALPHA LEITEND MITEINANDER
VERBUNDEN.

2. EINZELSCHALTUNG

SOLLEN EINZELNE GEGENSTÄNDE GESONDERT UEBERWACHT WERDEN,
SO BENÖTIGEN SIE EINE EIGENE ALARMLEITUNG. SIE KÖNNEN
DAMIT VON ALPHA IDENTIFIZIERT WERDEN UND AUCH DURCH
BESONDERE PROGRAMMTEILE GESONDERT BEHANDELT WERDEN.

ALPHA KANN IN DER GRUNDAUSFÜHRUNG ÜBER DEN APPLICATION-
ANSCHLUSS BIS ZU 16 SOLCHER RING- ODER EINZELANSCHLÜSSE
(AUCH GEMISCHT) AUFNEHMEN.

SOFTWARE

ZUNAECHST SOLL ALPHA UEBERPRUEFEN, OB SICH ALLE SCHALTER
 ORDNUNGSGEMAESS IM GESCHLOSSENEN ZUSTAND BEFINDEN.
 EIN GEOEFFNETER KONTAKT SOLL ERKANNT WERDEN.
 NEBENBEDINGUNGEN (ZEIT, WEITERE OFFENE KONTAKTE ETC.)
 WERDEN ZUNAECHST NICHT BEACHTET.
 DAS FOLGENDE PROGRAMMSTUECK IST SO AUFGEBAUT, DASS ES ALS
 UNTERPROGRAMM BENUTZT WERDEN KANN. ES ORIENTIERT SICH
 AN DER HARDWARE-KONFIGURATION IN BILD 2.
 ES WIRD VORAUSGESETZT, DASS DAS RICHTUNGSREGISTER VON
 PORT A AUF \$X0 GESETZT WURDE (X STEHT FUER BELIEBIG,
 0 FUER DIE BITFOLGE 0000), D.H. MINDESTENS DIE 4
 NIEDERWERTIGEN BITS MUESSEN AUF "0" = EINGANG STEHEN,
 DER REST WIRD IGNORIERT.
 SOOFT DAS UNTERPROGRAMM DURCHLAUFEN WIRD, WERDEN ALLE
 KONTAKTE UEBERPRUEFT. SIND ALLE GESCHLOSSEN, SO HOERT
 DAS PROGRAMM OHNE UMWEGE BEI "TSTEND" AUF. WIRD EIN KONTAKT
 GEOEFFNET, SO WIRD EIN WEITERES UNTERPROGRAMM "ALARM"
 DURCHLAUFEN. IM X-REGISTER STEHT DABEI DIE OBJEKT-
 (ODER SCHLEIFEN-) NUMMER, AN DER DER GEOEFFNETE KONTAKT
 ERKANNT WURDE.

TESTE	LDA PORTA	;BITMUSTER HOLEN
	ORA #\$F0	;REST-BITS MASKIEREN
	EOR #\$FF	;UND ALLES INVERTIEREN
	CLC	;ALS FLAG FUER "ALPHA"
	BEO TSTEND	;WENN ALLES "0" IST KEIN ALARM
	LDX #1	;EIN KONTAKT IST OFFEN
TST1	LSR A	;WELCHER ?
	BCC TST2	;DIESER NICHT
	JSR ALARM	;ABER DIESER, X ZEIGT STELLE
TST2	INX	
	CPX #8	;SCHON ALLE GEPRUEFT ?
	BNE TST1	
	SEC	;ALS FLAG
TSTEND	LDX #0	;ALLES IN ORDNUNG
TSTEN	RTS	

B ALARMKONDITIONEN

=====

EIN SCHWERWIEGENDER MANGEL KONVENTIONELLER ALARMANLAGEN LIEGT IN DEN VERSCHIEDENTLICH VORKOMMENDEN FEHLALARMEN. DURCH ERSCHUETTERUNGEN ODER LUFTZUG WERDEN ALARMSENSOREN KURZZEITIG AUSGELOEST UND FUEHEREN SOFORT ZUM ALARM, OHNE DASS EIN "ERNSTFALL" VORLIEGT. AN DIESER STELLE KANN EINE "INTELLIGENTE" ANLAGENSTEUERUNG EINEN INTERESSANTEN VORTEIL BIETEN : SIE KANN DURCH UEBERPRUEFEN VON RANDBEDINGUNGEN FESTSTELLEN, OB EIN ALARM WIRKLICH AUSGELOEST WERDEN SOLL, ODER OB ES SICH WAHRSCHEINLICH UM EINE STOERUNG HANDELT. FUEER SOLCHE PLAUSIBILITAETS-PRUEFUNGEN KOENNEN WIR NATUERLICH KEIN PATENT-REZEPT GEBEN, DENN DIE BEDINGUNGEN SEHEN IN JEDEM ANWENDUNGSFALL ANDERS AUS, IM FOLGENDEN GEBEN WIR DAHER NUR EINIGE TIPS FUEER MOEGLICHE KONTROLLEN:

A WENN BEI VOLLER HAUSBELEUCHTUNG, LAUFENDEM FERNSEH-GERAET UND OFFENEN ZIMMERTUEREN JEMAND EIN GEMAELDE BERUEHRT, SO WIRD EIN ALARM WOHL NICHT ANGEBRACHT SEIN. GESCHIEHT DIES JEDOCH IM DUNKELN, ODER BEI GESCHLOSSENEN ZIMMERTUEREN UND OFFENER VERANDATUER

B FENSTER FUEHREN OFT ZU RAEUMEN, IN DENEN SELBST KEINE "STEHLENSWERTEN" GEGENSTAENDE SIND. DIE ERSCHUETTERUNG EINES FENSTERKONTAKTES MUSS ALSO NICHT GLEICH ALARM AUSLOESEN, DENN AUCH DER WIND KANN EINMAL AN EINEM FENSTER RUETTELN. WENN JEDOCH AUCH DIE ZUGEHOEERIGE ZIMMERTUER GEOEFFNET WIRD, DURCH DIE EIN EINBRECHER IN WICHTIGE RAEUME GELANGEN KOENNTE, SO WIRD EIN ALARM SINNVOLL.

C ALLE ALARMFUNKTIONEN KOENNEN AUCH MIT WARTEZEITEN VERKNUEPFT WERDEN. SO KANN DIE ANZEIGE IM DISPLAY SOFORT ERFOLGEN (STUFE 1), DAS EINSCHALTEN DES WARN-TONES ABER ERST BEI EINER LAENGER ALS Z.B. 10 SEK. ANHALTENDEN AUSLOESUNG EINSETZEN, EINE WARNLAMPE (Z.B. RUNDUMLEUCHTE VOR DEM HAUS) KANN WIEDERUM VERZOEGERT WERDEN. DENKBAR IST AUCH, DAS DIE WARTE-ZEITEN SICH IN ABHAENGIGKEIT VON DER TAGESZEIT AENDERN. ZUR UEBERPRUEFUNG DERARTIGER NEBENBEDINGUNGEN WURDE DAS UNTERPROGRAMM "CONDIT" EINGEFUEHRT. ES UEBERPRUEFT DIE AN PORT B6 UND PORT B7 ANLIEGENDEN BEDINGUNGEN FUEER DIE ENTSCHEIDUNG, OB ZUSAETZLICH ZUR ALARMSTUFE 1 AUCH DIE ALARMSTUFEN 2 UND DREI EINGESCHALTET WERDEN SOLLEN. DENKBAR WAEHRE HIER EINE ANZAHL VON WEITEREN UNTERPRO-GRAMMEN, DIE JE NACH ALARMQUELLE (X-REGISTER) BESONDERE NEBENBEDINGUNGEN UEBERPRUEFEN. ES KOENNTE HIER AUCH EIN ZAEHLER TESTEN, OB DER ENTSPRECHENDE KONTAKT LANGE ODER NUR KURZZEITIG GEOEFFNET WURDE.

C AUSGABE
=====

ALPHA SOLL DAUERND DEN ZUSTAND DER GESAMTANLAGE ANZEIGEN. DAZU SOLL ZUNAECHEST DAS DISPLAY VON ALPHA BENUTZT WERDEN :
IM RUHEZUSTAND SOLL ALS CODEWORT "ALPHA" IM DISPLAY STEHEN, IM ALARMFALL SOLL EINE BEZEICHNUNG DER QUELLE ERSCHEINEN.
DIE SOFTWARE GREIFT DAZU AUF EINE TABELLE VON ANZEIGEWORTEN ZURUECK, DIE FUER DAS BEISPIEL IN BILD 2 SO AUSSEHEN KANN :

TABEL .BYTE \$40,\$77,\$38,\$73,\$76,\$77,\$40,\$40 ;ALPHA
.BYTE \$7D,\$50,\$3E,\$73,\$73,\$79,0,6 ;GRUPPE 1
.BYTE \$40,\$7C,6,\$38,\$5E,\$79,\$50,\$40 ;-BILDER-
.BYTE \$40,\$78,\$50,\$79,\$6D,\$3F,\$50,\$40;-TRESOR-
.BYTE \$78,\$79,\$50,\$50,\$77,\$6D,\$6D,\$79;TERRASSE

ALS ZWEITE AUSGABE-MOEGlichkeit STELLEN WIR HIER EINE WEITERE VARIANTE VON TONPROGRAMMEN VOR. DER ANWENDER MAG DIE ENTSPRECHENDE UNTERROUTINE (ALRM2) DURCH ABWANDLUNG AUCH ZU ANDEREN KLAENGEN BRINGEN.

IM RUHEZUSTAND WIRD NUR DIE DISPLAY-ROUTINE DURCHLAUFEN, IM ALARMFALL WIRD ZWISCHEN OPTISCHEM UND AKUSTISCHEM ALARM HIN- UND HERGESCHALTET.

DAS FOLGENDE LISTING ZEIGT EINE ZUSAMMENFASSUNG DER BEIDEN MOEGlichkeiten, SIE WERDEN ALS ALARMSTUFE 1 UND ALARMSTUFE 2 BEHANDELT. DER AKUSTISCHE ALARM IST DURCH ANLEGEN EINER LOGISCHEN "NULL" AN PORT B 7 ABZUSCHALTEN. ALS DRITTE ALARMSTUFE, DIE UEBER PORT B 6 GESPERRT WERDEN KANN, WIRD AN PORT B 0 EINE LOGISCHE "EINS" ANGELEGT. DAMIT KOENNT Z.B. EINE RUNDUM-WARNLEUCHTE EINGESCHALTET WERDEN.

D BEISPIEL FUER EIN VOLLSTAENDIGES PROGRAMM
=====

DIE OBEN BESCHRIEBENEN BEISPIELE SIND IM FOLGENDEN ASSEMBLER-LISTING ZU EINEM VOLLSTAENDIGEN PROGRAMM ZUSAMMENGEFASST. ZUM TESTEN WURDE DER I/O-TESTER M647 BENUTZT. EBENSO EIGNET SICH DER I/O-TESTER M655.

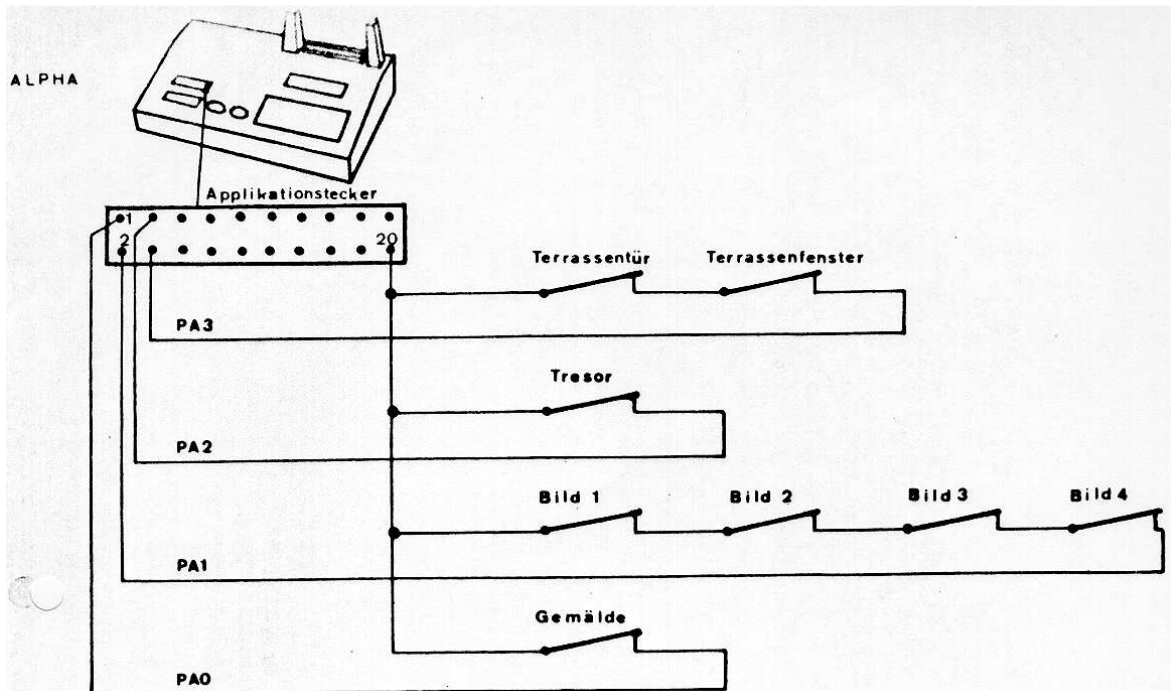


Bild1 : Beispiel für den Anschluss von Objekten in Serie und einzeln.

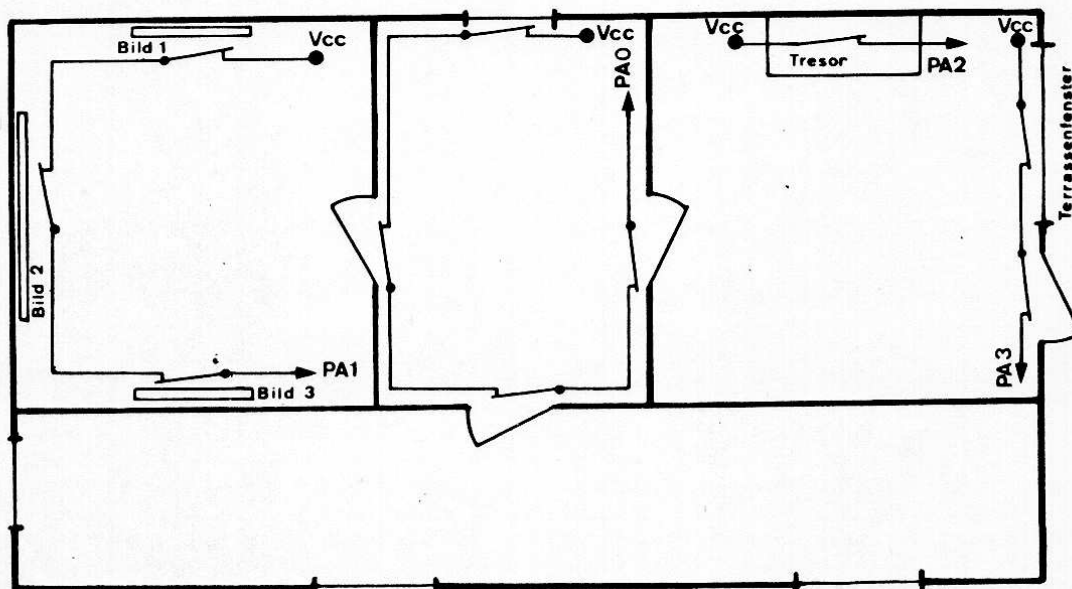


Bild2 : Im Programm benutztes Beispiel für die Verteilung der Sensoren.

MC68000

LINE #	LOC	CODE	LINE
0010	0200		*****
0020	0200		; A L A R M A N L A G E
0030	0200		; EIN 6502 - PROGRAMM
0040	0200		; FUER ALPHA/BETA
0050	0200		; MCS BERLIN
0060	0200		*****
0070	0200		;
0080	0200		;
0090	0200		*=\$F600
0100	F600		PORTA *++1
0110	F601		PORTAR *++1 ;RICHTUNGSREGISTER
0120	F602		PORTB *++1
0130	F603		PORTBR *++1 ;RICHTUNGSREGISTER
0140	F604		; MONA PORTS FUER DISPLAY, TASTEN ETC.
0150	F604		*=\$F680
0160	F680		MPORTA *++1
0170	F681		MPRTAR *++1
0180	F682		MPORTB *++1
0190	F683		MPRTBR *++1
0200	F684		TIMER1 =\$F695
0210	F684		VORBEI =\$F687
0220	F684		;
0230	F684		LICHT =\$FB2D ;MONA-UNTERPROGRAMM
0240	F684		;
0250	F684		OBUF =\$F4
0260	F684		;
0270	F684		; EINIGE ZEROPAGE-ADRESSEN DIE FUER DAS PROGRAMM
0280	F684		; BENOETIGT WERDEN :
0290	F684		YSAVE =\$D0
0300	F684		WORT =\$D1
0310	F684		ZEIT =\$D2
0320	F684		FREQ =\$D3
0330	F684		;
0340	F684		*=\$200
0350	0200	40	TABEL .BYTE \$40,\$77,\$38,\$73,\$76,\$77,\$40,\$40 ;ALPHA
0350	0201	77	
0350	0202	38	
0350	0203	73	
0350	0204	76	
0350	0205	77	
0350	0206	40	
0350	0207	40	
0360	0208	7D	.BYTE \$7D,\$50,\$3E,\$73,\$73,\$79,0,6 ;GRUPPE 1
0360	0209	50	
0360	020A	3E	
0360	020B	73	
0360	020C	73	
0360	020D	79	
0360	020E	00	
0360	020F	06	
0370	0210	40	.BYTE \$40,\$7C,6,\$38,\$5E,\$79,\$50,\$40 ;-BILDER-
0370	0211	7C	
0370	0212	06	
0370	0213	38	
0370	0214	5E	
0370	0215	79	
0370	0216	50	
0370	0217	40	

```

0380 0210 40
0380 0212 78
0380 021A 50
0380 021B 79
0380 021C 6D
0380 021D 3F
0380 021E 50
0380 021F 40
0390 0220 78
0390 0221 79
0390 0222 50
0390 0223 50
0390 0224 77
0390 0225 6D
0390 0226 6D
0390 0227 79
0400 0228
0410 0228 A9 00
0420 022A 8D 01 F6
0430 022D A9 01
0440 022F 8D 02 F6
0450 0232 8D 03 F6
0460 0235
0470 0235 20 62 02
0480 0238 B0 FB
0490 023A 20 3F 02
0500 023D F0 F6
0510 023F
0520 023F 8A
0530 0240 A2 64
0540 0242 86 D2
0550 0244 0A
0560 0245 0A
0570 0246 0A
0580 0247 85 D1
0590 0249 A5 D1
0600 024B 85 D0
0610 024D A2 29
0620 024F A4 D0
0630 0251 B9 00 02
0640 0254 E6 D0
0650 0256 20 2D FB
0660 0259 E0 39
0670 025B D0 F2
0680 025D C6 D2
0690 025F D0 E8
0700 0261 60
0710 0262
0720 0262
0730 0262 AD 00 F6
0740 0265 09 F0
0750 0267 49 FF
0760 0269 18
0770 026A F0 0E
0780 026C A2 01
0790 026E 4A
0800 026F 90 03
0810 0271 20 7D 02
0820 0274 E8
0830 0275 E0 08
0840 0277 D0 F5
0850 0279 38
0860 027A A2 00
0870 027C 60
0880 027D

```


0890	027D	48	ALARM	PHA		;AKKU
0900	027E	8A		TXA		;UND X
0910	027F	48		PHA		;RETEN
0920	0280	20 3F 02		JSR ANZEIG		;ALARMSTUFE 1
0930	0283	20 9F 02		JSR CONDIT		;ALARM-KONDITIONEN ?
0940	0286	D0 03		BNE ALM1		;BRANCH WENN NICHT STUFE 2
0950	0288	20 AE 02		JSR ALRM2		
0960	028B	AD 02 F6	ALM1	LDA PORTB		
0970	028E	29 FE		AND #211111110		;BIT 0 ABSCHALTEN
0980	0290	8D 02 F6		STA PORTB		
0990	0293	20 9F 02		JSR CONDIT		
1000	0296	80 03		BCS RESTOR		
1010	0298	20 CF 02		JSR ALRM3		
1020	029B	68	RESTOR	PLA		;WERTE ZURUECK
1030	029C	AA		TAX		
1040	029D	68		PLA		
1050	029E	60		RTS		
1060	029F					
1070	029F	A2 FF	CONDIT	LDX ##FF		
1080	02A1	38		SEC		
1090	02A2	2C 02 F6		BIT PORTB		;BEDINGUNGEN PRUEFEN
1100	02A5	10 02		BPL COND1		;BRANCH WENN ALARMSTUFE 2 AUS
1110	02A7	A2 00		LDX #0		
1120	02A9	50 01	COND1	BVC COND2		
1130	02AB	18		CLC		
1140	02AC	8A	COND2	TXA		
1150	02AD	60		RTS		
1160	02AE					
1170	02AE	A9 FF	ALRM2	LDA ##FF		
1180	02B0	85 D3		STA FREQ		;FUER TIEFEN ANFANGSTON
1190	02B2	AD 02 F6		LDA PORTB		
1200	02B5	85 F4	ALRM21	STA OBUF		
1210	02B7	8D 82 F6		STA MPORTB		
1220	02BA	A5 D3		LDA FREQ		
1230	02BC	C6 D3		DEC FREQ		
1240	02BE	F0 0E		BEQ ALRM9		;ENDE TON
1250	02C0	8D 95 F6		STA TIMER1		
1260	02C3	2C 87 F6	ALRM22	BIT VORBEI		
1270	02C6	10 FB		BPL ALRM22		;INTERVALL LAEUFT NOCH
1280	02C8	A5 F4		LDA OBUF		
1290	02CA	49 20		EOR #20		;BIT UMSCHALTEN
1300	02CC	D0 E7		BNE ALRM21		
1310	02CE	60	ALRM9	RTS ENDE DES TONS		
1320	02CF					
1330	02CF	AD 02 F6	ALRM3	LDA PORTB		
1340	02D2	09 01		ORA #200000001		;BIT 0 EINSCHALTEN
1350	02D4	8D 02 F6		STA PORTB		
1360	02D7	60		RTS		
1370	02D8					
1380	02D8			.END		

ERRORS = 0000

SYMBOL TABLE

PORTA	F600	PORTAR	F601	PORTB	F602	PORTBR	F603
MPORTA	F680	MPORTAR	F681	MPORTB	F682	MPORTBR	F683
TIMLR1	F695	VORBEI	F687	LICHT	FB2D	OBUF	00F4
YSAVE	00D0	WORT	00D1	ZEIT	00D2	FREQ	00D3
TABEL	0200	INITIA	0228	RUHE	0235	ANZEIG	023F
ANZG0	0249	ANZG1	024F	TESTE	0262	TST1	026E
TST2	0274	TSTEND	027A	TSTEN	027C	ALARM	027D
ALM1	028B	RESTOR	029B	CONDIT	029F	COND1	02A9
COND2	02AC	ALRM2	02AE	ALRM21	02B5	ALRM22	02C3
ALRM9	02CE	ALRM3	02CF				

END OF ASSEMBLY