

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 verschiedenen 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 Adressstreiber, 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. Ja nach persönlicher Aufgabenstellung wird es deshalb notwendig sein, sich später intensiver mit der Hardware bzw. Software zu be-schäftigen. 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 Ersthersteller 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.

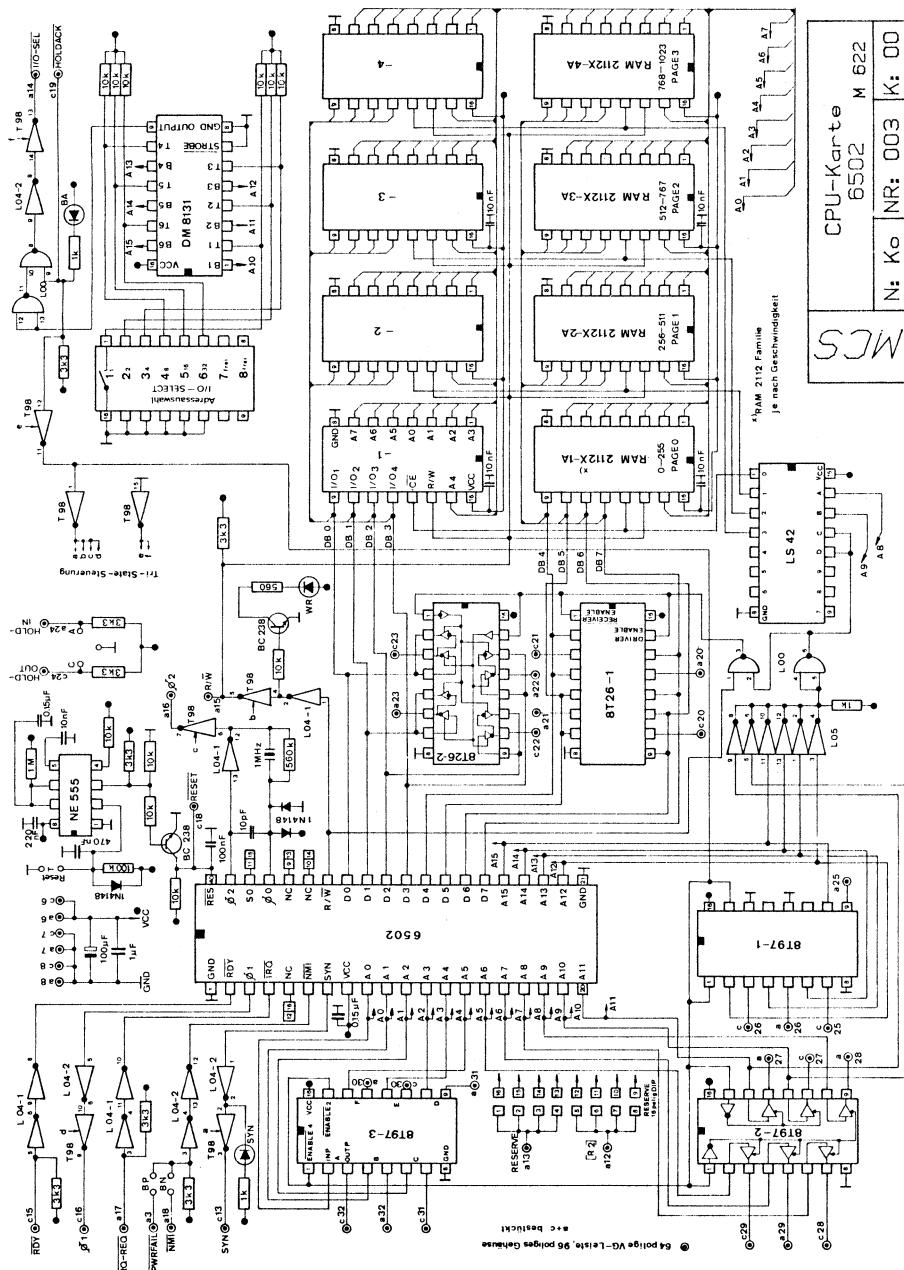
Nachdem Sie dies getan haben, setzen Sie bitte die CPU-Karte auf. Die Bauelemente dieser Karte müssen Ihnen zugewandt sein. Achten Sie bitte darauf, daß die Karte einwandfrei auf dem dafür vorgesehenen Stecker sitzt.

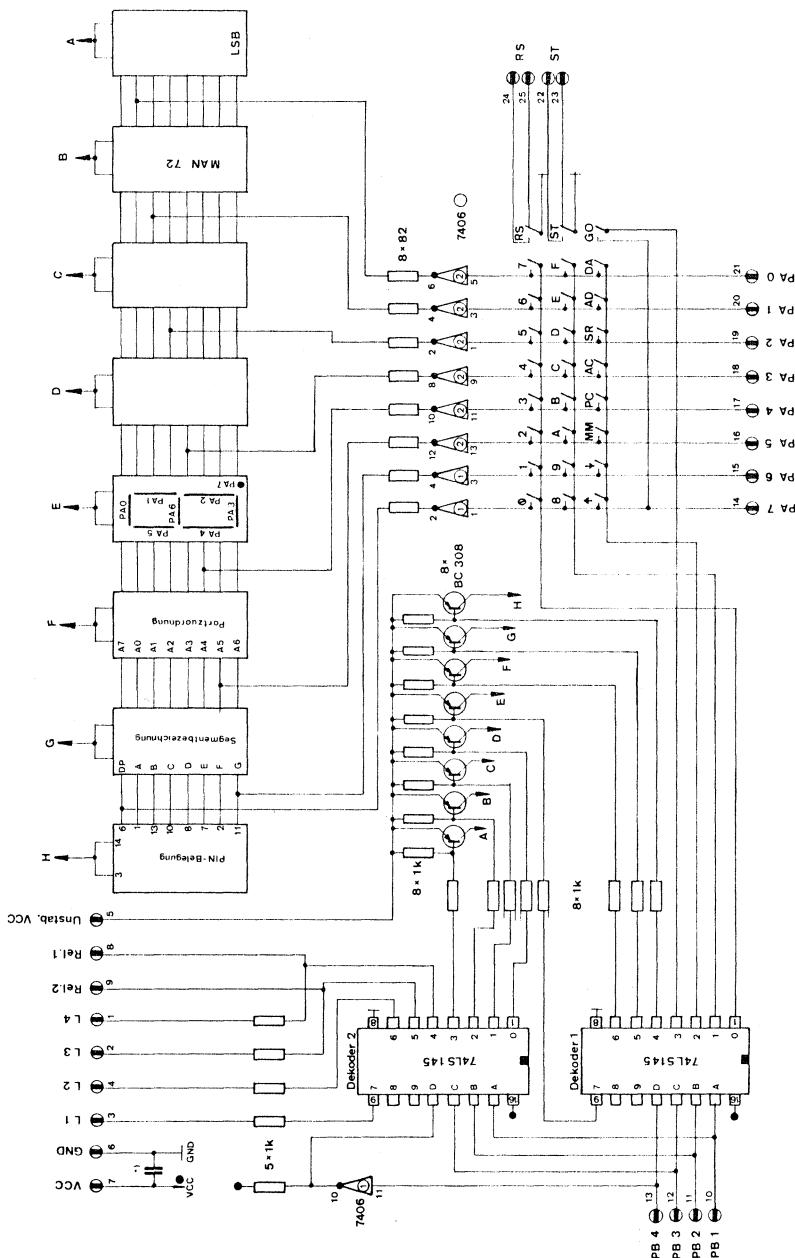
Nachdem dies geschehen ist, können Sie nun Ihren ALPHA 1 an die Netzspannung (220 Volt 50 Hz) anschließen. An der Rückseite des Gerätes befindet sich der Netzschalter Ihres Gerätes. Das Gerät ist eingeschaltet, wenn sich der Schalter "oben" befindet. Für

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

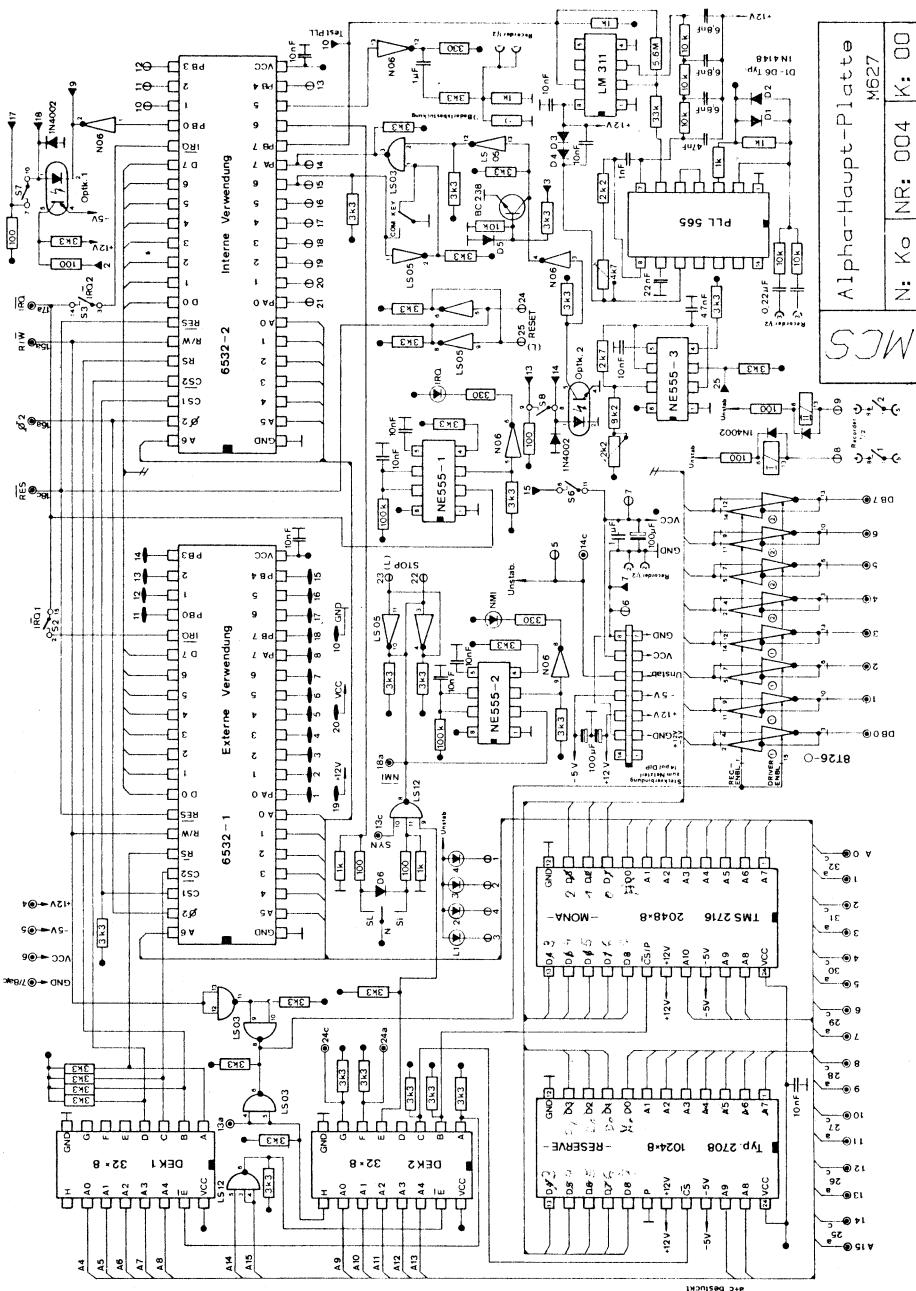
Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint in der Anzeige eine sechsstellige Information. Damit ist Ihr Gerät betriebsbereit. Die funktionierende Anzeige gewährleistet, daß alle wesentlichen Teile einwandfrei arbeiten.

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

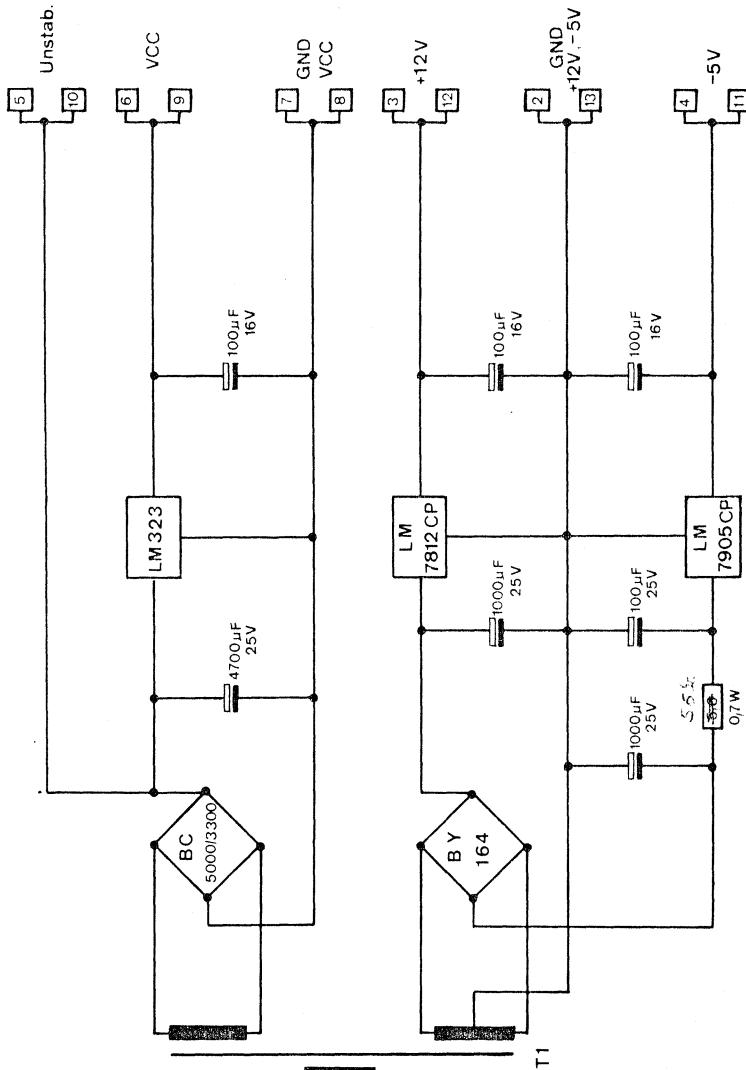




Tastatur - Anzeige	
M 626	
Nr. K0	NP: 001 K: 00
MCS	



④ 64poligige QM-Lösungen für 96-polige Gerüste + 4-polige Bezugsfelder ① zur Anzündge-Teststatur ② 25polige Dsbu (Communication) ③ 20-polige Feuerkabel (Application)



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

Steckverbindung zur Hauptplatte  
14 polig DIP

## Kapitel 3

### Das ALPHA 1-System

Nachdem Sie sich mit der ersten Inbetriebnahme von der grund-sätzlichen 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 unab-hängige Busleitungen verbunden. Der 16-Bit Adress-Bus ge-stattet 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 Speicher-zelle 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 wei-tre Steuerungs-Funktionen des Systems. Als frequenzbestim-mendes 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.

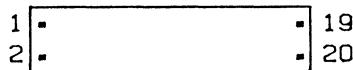
### 3.2 Applikationsanschluß

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

PIN	BELEGUNG	BEM.
1	PA0	
2	PA1	
3	PA2	
4	PA3	
5	PA4	
6	PA5	
7	PA6	
8	PA7	
9		
10	GND	
11	PBO	
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



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 Betriebsarten-Schalter in Stellung COM (Communication) gebracht werden.

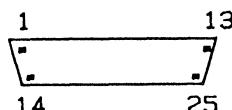
Folgende Geräte können an den Kommunikationsstecker angeschlossen werden:

- a) Datenterminals. Hierunter werden Geräte verstanden, die mit einer ASCII-Tastatur ausgerüstet sind und meist einen Bildsichtschirm 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 Lochstreifenlesergerät 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 verschiedenenartigen 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 Auswahlschalter 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 hier- von 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 An wender 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-Micro- computer 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 dar- gestellt. Für ein besseres Verständnis unterteilt man den ge- samten Speicherbereich von 64K in Blöcke zu je 1K (1024 Spei- cherzellen). Jeder dieser Blöcke wird dann nochmal in vier gleiche "Seiten" zu je 256 Speicherzellen aufgeteilt.

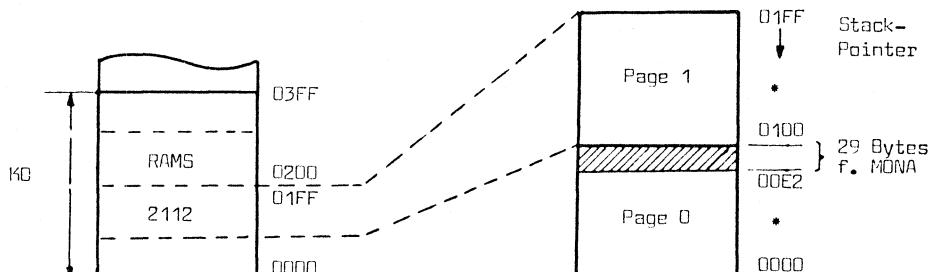
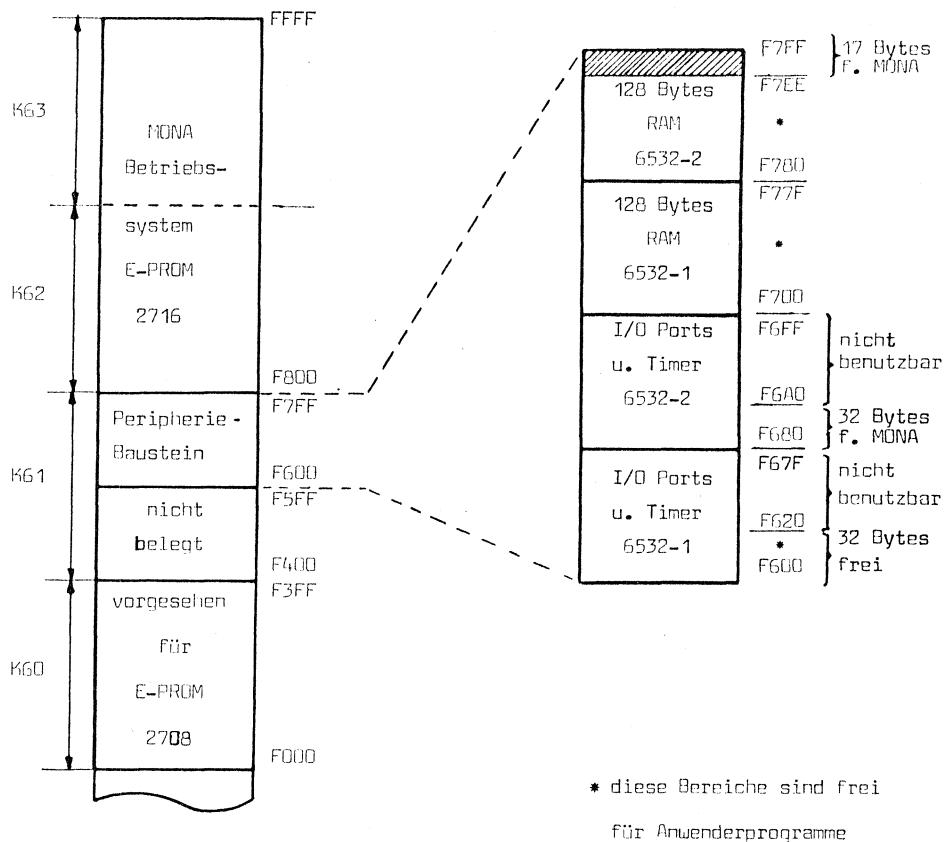
Das Betriebssystem MONA befindet sich in den Speicherblöcken K63 und K62. Die obere Hälfte des Speicherblocks K61 (512 Byte) wird benutzt zur Adressierung der beiden Peripherie-Bausteine 6532, in denen sich auch die Timer befinden. Die genaue Adreß- zuordnung innerhalb dieses Bereiches ist vergrößert 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 Microprozessors 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 RAMs 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).

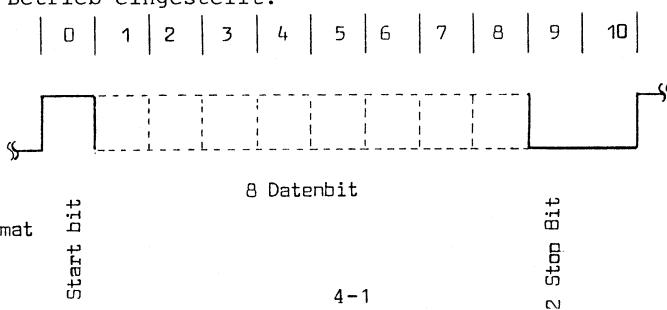
Die Helligkeit der Anzeige kann in Abhängigkeit von den dargestellten Zeichen schwanken.

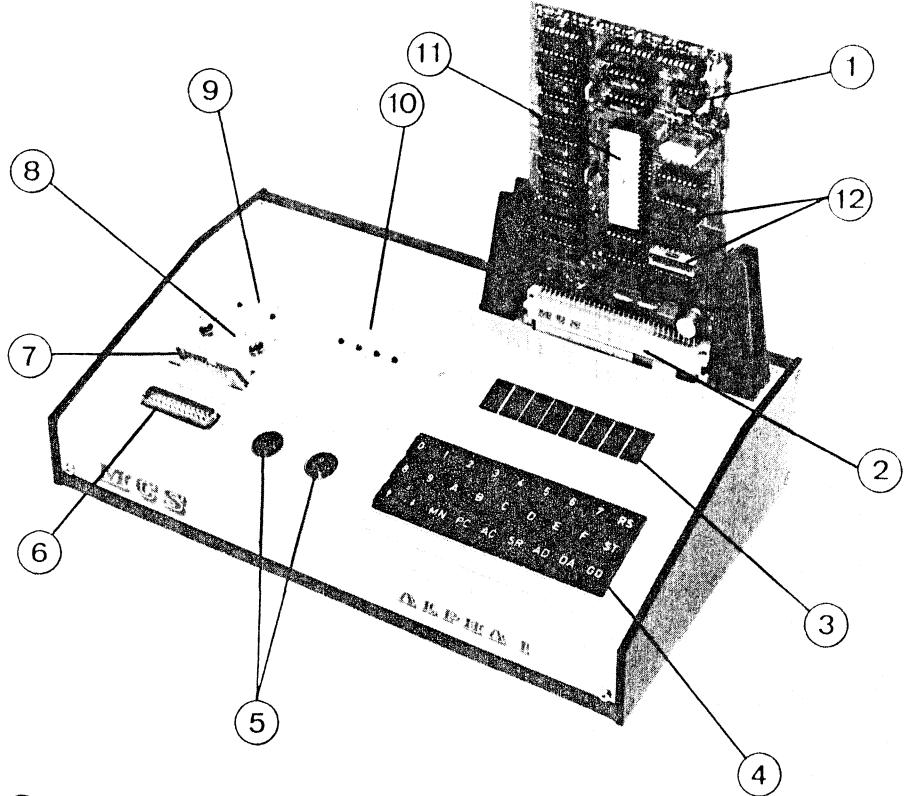
#### 4.2 Datenterminal

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.

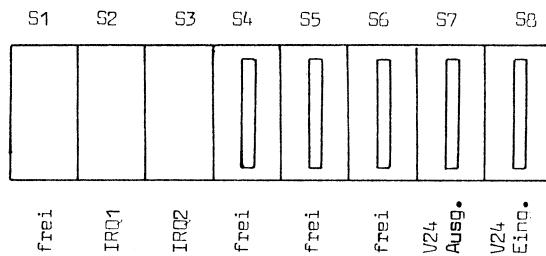




- 1 CPU-Karte MG22
- 2 BUS-Steckverbindung
- 3 Display
- 4 Tastatur
- 5 1 Anschluß zum Schreiben auf Magnetband  
2 Anschluß zum Lesen vom Magnetband
- 6 Anschluß externer Peripheriegeräte
- 7 Ein- Ausgabe- Anschluß für eigene Anwendungen
- 8 Betriebsartenschalter
- 9 Interrupt - Anzeige
- 10 Hilfskontrolleuchten
- 11 Mikroprozessor 6502
- 12 Nur bestückt in Verbindung mit BETA 8 System

Bild 5

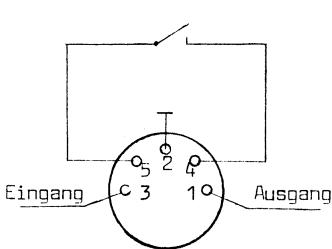
Zuordnung Kommunikationsstecker  
(Grundbelegung)



- 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



Draufsicht

Ausgangspegel	1V
Quellewiderstand	= 1K
Eingangspegel Min.	100mV
Eingangspegel 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 Baudaten 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 Programmietechniken 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 Aufzeichnungsarten 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  
 F  
bis

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.
- I** Durch Betätigung der Tasten -O- bis -F- können Sie den Inhalt beliebig verändern. Geben Sie einmal Ihre Glückszahl ein und drücken Sie -↑-.
- I** 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	##10	ES SOLLEN 16 SPEICHERZELLEN
0050 0002	R9 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	00 FA	BNE	WEITER	BIS Y=0,
0090 000A	4C 52F8	ENDE	JMP	DANN SPRUNG INS BETRIEBSYSTEM
0100 000D			END	ENDE DES ASSEMBLER-LISTINGS

Kommentar

Daten

Befehle

Labels (Marken)

Vom Assembler durchgeföhrte  
Übersetzung der Daten

Vom Assembler durchgeföhrte  
Übersetzung der Befehle

Vom Assembler ermittelter  
Speicherplatz

Zeilennummer im Assembler-  
Listing

Sie laden das Programm, indem Sie die Adresse 0000 einstellen. Drücken Sie die Taste -DA- und dann die erste der eingerahmten Zahlen, also A 0. 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 Microprozessor 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 decrementeiert (vermindert) und überprüft, ob es bereits 0 ist. Der Befehl BNE bedeutet branch if not equal (= verzweige wenn nicht Null). Im ersten Durchlauf ist Y tatsächlich nicht Null, sondern OF und so wird nach "WEITER" verzweigt. Der Accumulatorinhalt wird im nächsten Schritt wieder nach 0200 + Y geschrieben. Y war nun OF, damit war die Summe aus 0200 und Y = 020F. Nun wird Y wieder decrementeiert 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 Signle-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- -↑- drücken, sehen Sie eine Kopie des X-Registers und nach nochmaligem -↑- eine des Y-Registers. Wenn Sie zurück zum nächsten auszuführenden Programm-Schritt wollen, drücken Sie -PC-, -der Microcomputer hat sich geremert, welches der nächste Schritt im Programm war.
- AC** lators sehen wollen, so halten Sie an und drücken Sie -AC-. Sie  
**SR** Accumulators enthält. Unter -SR- finden Sie ebenso eine Kopie  
des Statusregisters. Wenn Sie -SR- -↑- drücken, sehen Sie eine  
Kopie des X-Registers und nach nochmaligem -↑- eine des Y-Re-  
gisters. Wenn Sie zurück zum nächsten auszuführenden Programm-  
**PC** schritt wollen, drücken Sie -PC-, -der Microcomputer hat sich ge-  
merkt, welches der nächste Schritt im Programm war.

Übrigens werden die Register-Kopien nach jedem durchgeföhrten 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 F61B			Start des Aufzeichnungsprogramms

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 ALPHPH 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 ausgesteuert - 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.

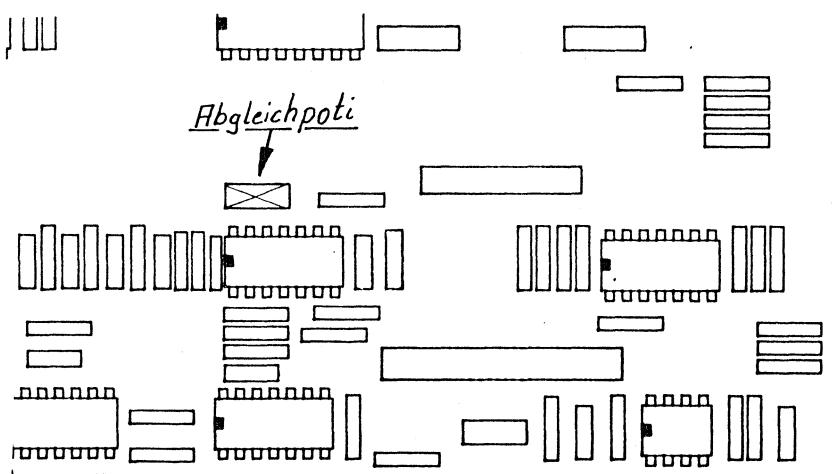
Vielmehr sollten die Daten beim Lesen überprüft werden und dann "frisch" aufgezeichnet werden. Dies ist aber durch die 2. Bandbuchse besonders einfach, wenn Sie 2 Recorder besitzen. Verbinden Sie das wiedergebende Gerät mit der Buchse 2 und das aufnehmende Gerät mit der Buchse 1. Wenn beide Geräte entsprechend 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 ausgetauscht 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 Oszilloskop an. Verstellen Sie nun das 2K2 Trimpotentiometer, bis die Spannung zwischen OV und 5V bzw. 5V und OV 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 Punkttaste -.- 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<sub>1</sub>Y<sub>1</sub> Z<sub>1</sub>Z<sub>1</sub>Z<sub>1</sub> (vor Betätigung von -.-)

0001 Y<sub>2</sub>Y<sub>2</sub> Z<sub>2</sub>Z<sub>2</sub>Z<sub>2</sub> (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 einge-leitet. 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 Lesseroutine 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 die-sen 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 Eingangs routinen 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

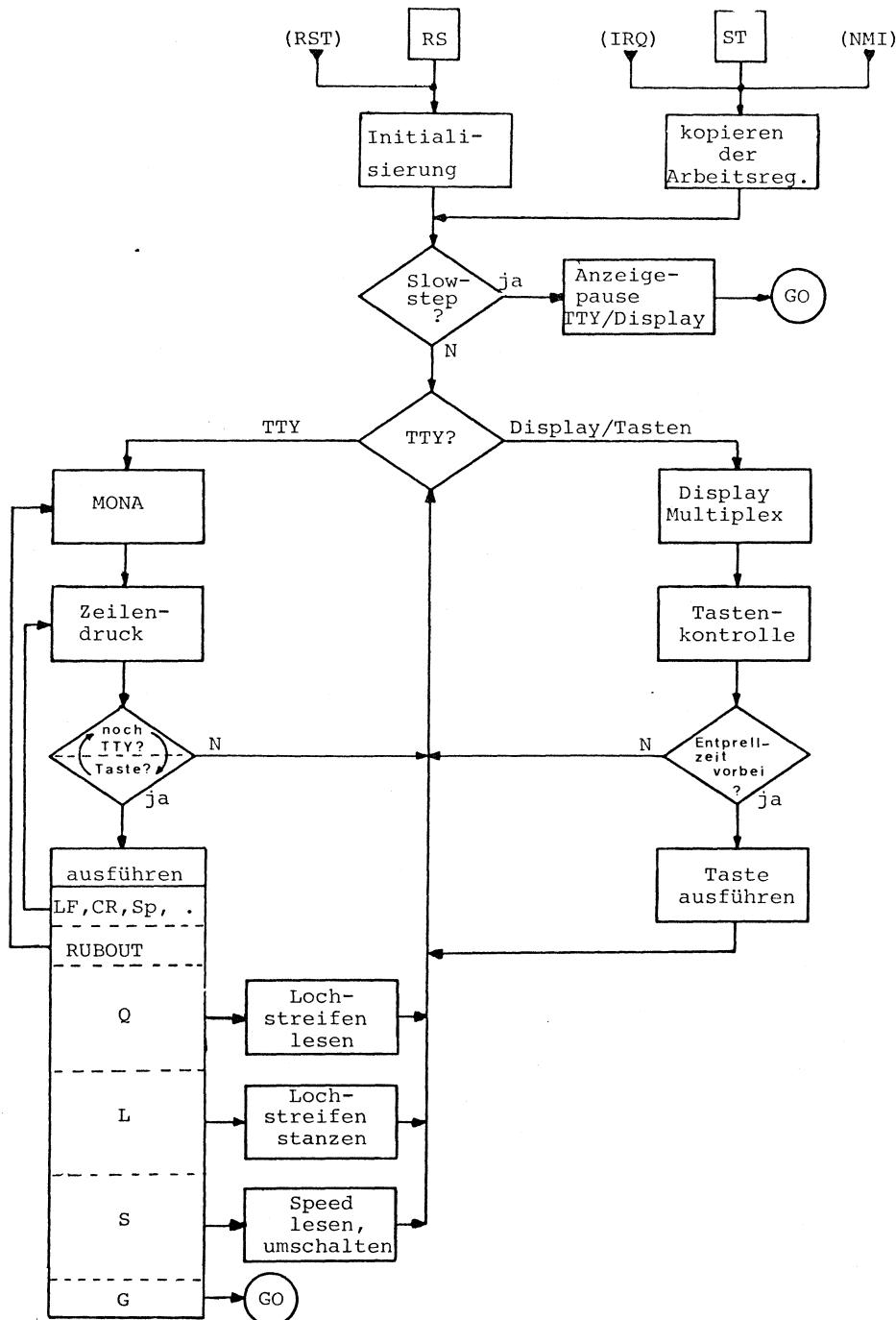
In einem fortlaufenden Zyklus wird für einige Millisekunden das Display eingeschaltet, dann werden die Tasten nach einem geschlossenen Kontakt abgefragt das Display wieder eingeschaltet usw.

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
FECB	Datenband Lesen
FEB1	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
F7FE	niederes Byte	IRQ Vektor
F7FD	höheres Byte	indirekter
F7FA	niederes Byte	NMI Vektor
F7F9	höheres Byte	indirekter
F7F8	niedere Byte	Tastenvektor
F7F6	höheres Byte	Baudrate
F7F5	niederes Byte	BAUDH
F7F4		BAUDL
F7F3	höheres Byte	Identifikationsnr. Datenband
F7F2	niederes Byte	ID
F7F1	höheres Byte	Endadresse
F7F0	niederes Byte	Magnetband/Lochstr.
F7EF	höheres Byte	STRTH
F7F0	niederes Byte	STRTL
F684	Systemmeldung ein/aus	ECHO
F683	Intervalltimer MONA	
F682	Richtungsregister für Port B	PBDD
F681	Port B	PB
F680	Richtungsregister für Port A	PADD
F680	Port A	PA
ØØEB	Y-Register Kopie	YSAVE
ØØEA	X-Register Kopie	XSAVE
ØØE9	Status Kopie	STATUS
ØØE8	Stakpointer Kopie	STPOIN
ØØE7	Akkumulator	AKKU
ØØFØ	höheres Adressbyte	ADH
ØØEF	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 2/3 3,6 kHz und 1/3 2,4 kHz Anteile vorliegen. Bei 1/3 3,6 kHz und 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.

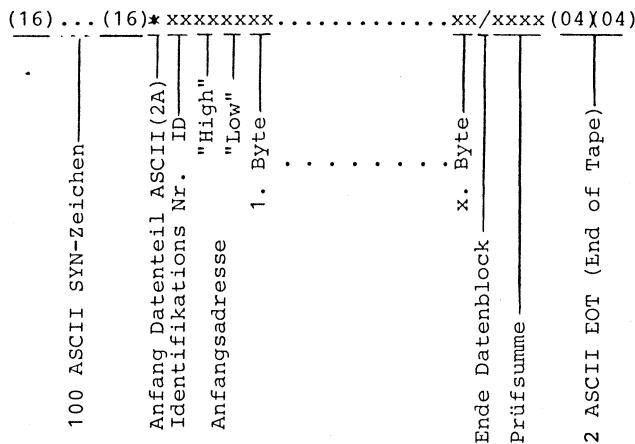
Rate	Freq. 1 (OOFA)	Freq. 2 (OOFC)
Normal	6	9
Schnell	4	6
Hyper	2	3

Beim Restart wird die Geschwindigkeit "normal" vorgegeben.

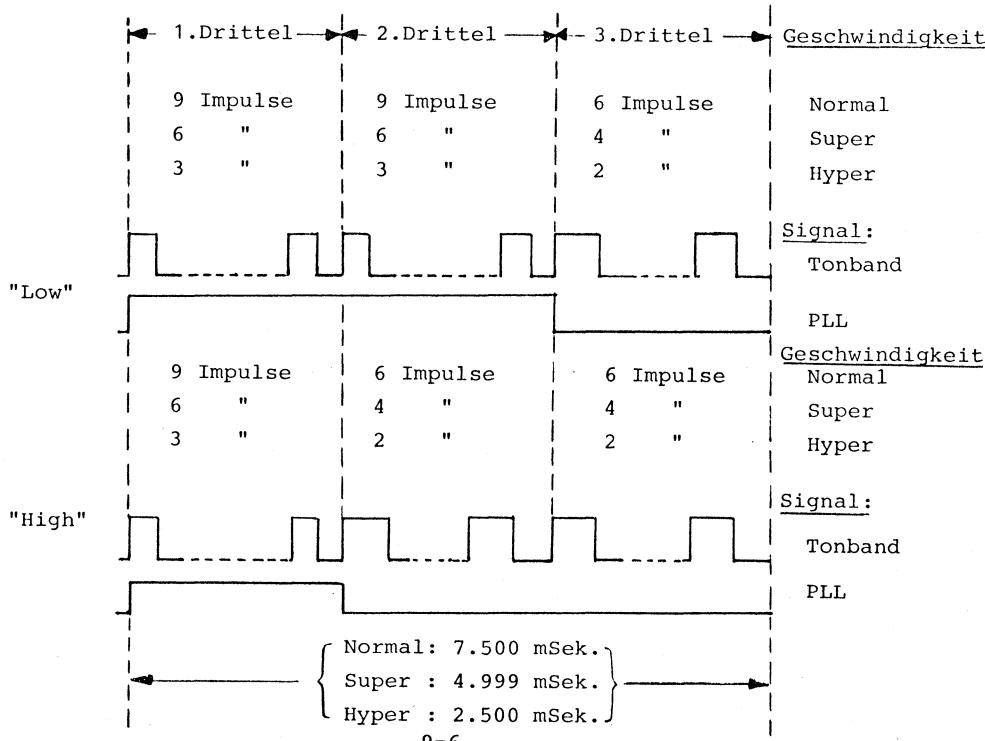
Beim Lesen vom Band wird die digitale Information von einem als FSK (Frequency Shifted Key)-Demodulator geschalteten PLL (Phase Locked Loop) gewonnen. Dieser erkennt die Frequenz

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

Datenblock:



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 ausgestanzt. Beim Lesen ist es umgekehrt.

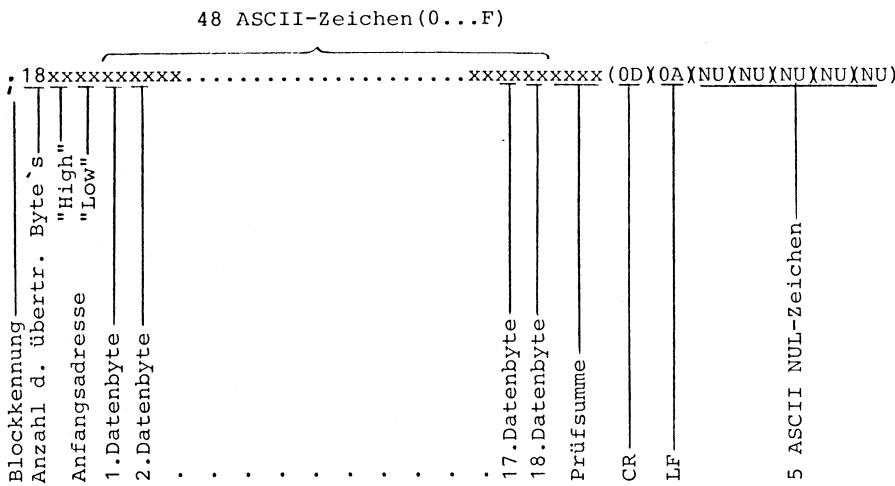
Die Daten können nur als Blöcke zu 48 ASCII-Zeichen, das entspricht 24 Byte, gestanzt bzw. gelesen werden. Jeder dieser Blöcke beginnt mit einem ";". Das Leseprogramm ignoriert alle ankommenden Zeichen bis es zum ersten Mal ein ";" erkennt.

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.

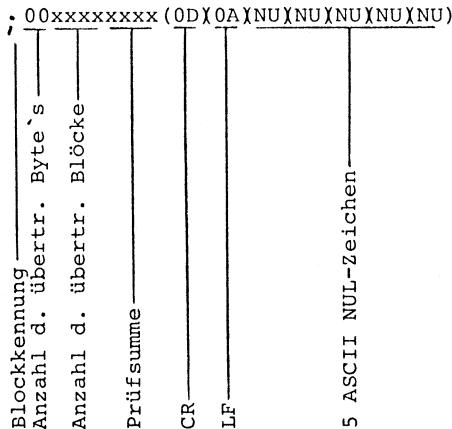
Nach den 48 Zeichen folgt eine vierstellige Prüfsumme (2 Byte) die sich aus der hexadezimalen Addition aller Zeichen außer dem ";" ergibt. Diese Prüfsumme wird beim Lesen ausgewertet. Den Abschluß eines Block's bilden ein Wagenrücklauf (CR = Carriage Return), ein Zeilenvorschub (LF = Line Feed) und 5 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:



### Übertragung Ende:



## 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

OODA die Stunden eingeben

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

Setzen Sie

OOE6 und OOE4 auf OO 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 hinzugaddiert.

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 Einbrecher Bendit auf MICROHIC-6001 ASSEMBLER

Lauf	1	beendet		0	Fehler
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	TRSTE?	EQU	\$FB4C	
0090	F812	TAB2	EQU	\$F812	(HEX:7SEG)
0100	F681	PAHD	EQU	\$F681	
0110	F680	PA	EQU	\$F680	
0120	F682	PB	EQU	\$F682	
0130	*				
0140	0200		ORG	\$200	
0150	*				
0160	0200	A9 25	60	LDR	#\$25 (ANFANGSKAPITAL)
0170	0202	85 07		STA	BTRAG
0180	0204	20 C202		JSR	KOMV
0190	0207	A9 00		LDR	#\$00
0200	0209	85 08		STA	PFEIL
0210	020B	85 02		STA	FENST+2
0220	*				
0230	020D	20 8F02	LPA	JSR	DISP (ANZEIGE BIS GG-TRSTE)
0240	0210	00 FB		BHE	LPA (LÖSGELASSEN IST)
0250	0212	E6 0B	ROLL	INC	TUMBL
0260	0214	20 8F02		JSR	DISP (ANZEIGE BIS TPSTE)
0270	0217	F0 F9		BEQ	ROLL (GEDRUCKT)
0280	0219	A9 03		LDR	#3
0290	021B	85 08		STA	PFEIL
0300	021D	F8		SED	
0310	021E	33		SEC	
0320	021F	A5 07		LDR	BTRAG
0330	0221	E9 01		SBC	#\$01
0340	0223	85 07		STA	BTRAG
0350	0225	20 C202		JSR	KOMV
0360	0228	26 0B		ROL	TUMBL
0370	*				
0380	022A	20 8F02	LPA	JSR	DISP
0390	022D	C6 08		DEC	WAIT
0400	022F	00 F9		BHE	LPA
0410	0231	A6 08		LDX	PFEIL
0420	0233	A5 08		LDA	TUMBL (ERZEUGT EINE)
0430	0235	29 06		AND	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	00 E7		BHE	LPA
0500	*	ABERECHNE	GEWINH		
0510	0243	A5 05		LDA	FENST+5 (PRÜFE AUF
0520	0245	C5 04		CMP	GLEICHHEIT)
0530	0247	D0 37		BNE	NOHAT
0540	0249	C5 03		CMP	FENST+3
0550	024B	D9 33		BNE	NONAT
0560	024D	A2 10		LDX	#\$10 (DM15, - FUER 3 BALKEN)
0570	024F	C9 40		CMP	#\$40
0580	0251	F0 00		BEQ	PRAY

0530 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  
 \*GEWINNEN!!! GEWINN IN X-REGISTER  
 0670 0260 86 09 PAY STX GEWIN  
 0680 0262 A9 00 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 B9 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  
 \* 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 B5 00 LICHT LDA FENST,X  
 1010 02A3 8C 82F6 STY PB (FENSTER ANZEIGEN)  
 1020 02A6 8D 80F6 STA PB  
 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  
 \* BETRAG KONVERTIEREN\*  
 1180 02C2 A5 07 KONV LDA BTRAG

SEITE 3

Einarmiger Bandit

1190	0204	29	0F	AND	#\$0F	
1200	0206	AA		TAX		
1210	0207	BD	12F8	LDA	TRB2,X	(UEBERSETZE BETRAG
1220	0208	85	00	STA	FENST	IN LED-KODE)
1230	020C	A5	07	LDA	BTRAG	
1240	020E	4A		LSR	AC	
1250	020F	4A		LSR	AC	
1260	0200	4A		LSR	AC	
1270	0201	4A		LSR	AC	
1280	0202	AA		TAX		
1290	0203	BD	12F8	LDA	TRB2,X	
1300	0206	85	01	STA	FENST+1	
1310	0208	60		RTS		
1320	0209			END		

SEITE 4

Einarmiger Bandit

FENST	0000	BTRAG	0007	PFEIL	0098	GEWIN	000
WAIT	000A	TUMBL	0008	TASTE?	FB40	TAB2	F81
PADD	F681	PA	F680	PB	F682	GO	02E
LPA	020D	ROLL	0212	LPB	022A	PAY	02E
PAX	0262	LPC	0266	NOMAT	0280	LOK	02E
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), Chinchillas (C) - das sind südamerikanische 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 § 02AO 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

Lauf 1 beendet      0 Fehler

0010	006F	KORN	EOU	\$6F	
0020	0072	DELAY	EOU	\$72	
0030	006E	GOT	EOU	\$6E	
0040	0070	FLAG	EOU	\$70	
0050	0073	KEY	EOU	\$73	(TASTER)
0060	005E	FENST	EOU	\$5E	(FENSTER)
0070	0066	WINGS	EOU	\$66	
0080	0070	POIHL	EOU	\$70	(POINTER)
0090	0071	POINH	EOU	\$71	
0100	F852	DONE	EOU	\$F852	
0110	F686	ZUFAL	EOU	\$F686	
0120	FB40	TASTE?	EOU	\$FB40	
0130	F681	PADD	EOU	\$F681	
0140	F680	PA	EOU	\$F680	
0150	F682	PB	EOU	\$F682	
0160	000B	ZEIT	EOU	\$0B	
0170	000A	U1	EOU	\$0A	
0180	00FF	PUNKT	EOU	\$FF	
0190	FB27	MLICHT	EOU	\$FB27	
0200	0200		ORG	\$200	
0210	*				
0220	0200	06	INDEX	FCB	\$06, \$0E, \$16, \$1E, \$26, \$2E
0221	0E				
0222	16				
0223	1E				
0224	26				
0225	2E				
0230	0206	08		FCB	\$08, \$00, \$00, \$00, \$00, \$00, \$00, \$00
0231	00				
0232	00				
0233	00				
0234	00				
0235	00				
0236	00				
0237	00				
0238	00				
0239	00				
0240	020E	01		FCB	\$01, \$39, \$39, \$08, \$00, \$00, \$00, \$00
0241	020F	39			
0242	0210	39			
0243	0211	03			
0244	0212	00			
0245	0213	00			
0246	0214	00			
0247	0215	00			
0250	0216	58		FCB	\$58, \$68, \$40, \$40, \$00, \$00, \$00, \$00
0251	0217	68			
0252	0218	4C			
0253	0219	40			
0254	021A	00			
0255	021B	00			
0256	021C	00			
0257	021D	00			
0260	021E	63		FCB	\$63, \$58, \$4F, \$00, \$00, \$00, \$00, \$00
0261	021F	58			
0262	0220	4F			
0263	0221	00			
0264	0222	00			
0265	0223	00			
0266	0224	00			

0225 00						
0270 0226 71	FCB		\$71, \$1D, \$41, \$1F, \$01, \$00, \$00, \$00			
0227 10						
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-X	(FENSTER LOESCHEN)		
0350 023E C8		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 C8		DEX				
0410 0248 10 F9		BPL	TLOOP			
0420 024A E6 6E		INC	GOT	(JA: ERZEUGE NEUES TIER)		
0430 024C A5 70		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 A0 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	#\$0E	(6 TIERE)		
0570 0263 90 02		BCC	ERZ			
0580 0265 29 03		RND	#\$03			
0590 0267 18	ERZ	CLC				
0600 0268 8A		TAX		(TIERART NACH X)		
0610 0269 69 8A		ADC	#\$0A			
0620 026B 85 73		STA	KEY	(TASTE DEKODIEREN)		
0630 *						
0640 026D BC 0002		LDY	IINDEX,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	BLGOP		
0730	0280	84	7D	STY	FLAG	(FLAG=FF: TIER KOMMT)	
0740	*						
0750	0282	A2	07	WEITER	LDX	#7	
0760	0284	B5	66	CLOOP	LDA	WINGE,X	(TIER IM DISPLAY?)
0770	0286	00	21		BNE	NOKEY	(NEIN: IGNORIERE TASTE)
0780	0288	CA			DEX		
0790	0289	10	F9		BPL	CLOOP	
0800	028B	A9	00		LDA	#0	
0810	028D	80	81FF6		STA	PAID	
0820	0290	A9	10		LDA	#\$10	
0830	0292	85	0B		STA	ZEIT	
0840	0294	20	40FB	TZYK	JSR	TRASTE?	
0850	0297	C9	19		CMP	#\$19	
0860	0299	F0	0E		BEQ	NOKEY	
0870	029B	C6	0B	NOCH	BEC	ZEIT	
0890	029D	00	F5		BNE	TZYK	
0900	*			TASTE	ENTPRRELLT!		
0910	029F	C5	73		CMP	KEY	(RICHTIGES TIER GENANNT?)
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	00		BMI	KOMM	NACH LINKS
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	00	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			LDX		
1140	02C9	30	F9		BMI	CMLP	
1150	*						
1160	02CB	A2	00		LDX	#0	
1170	02CD	86	FF	NOMOVE	STX	PUHET	
1180	02CF	A2	37		LDX	#\$37	
1190	02D1	A9	07		LDY	#7	
1200	02D3	B9	5E00	LICHT	LDA	FENST,Y	
1210	02D6	84	0A		STY	U1	(8 ANZEIGEZIFFERH)
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		

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
UI	0008	PUNKT	00FF	MLICHT	FB27	INDEX	0200
START	0236	SLOOP	023D	TEST	0241	TLOOP	0243
MEHR	0259	ERZ	0267	ALOOP	0278	WEITER	0282
CLOOP	0284	TZYK	0294	NOCH	029B	NOKEY	02A9
RLOOP	02B7	KOMM	02C2	CMLP	02D4	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 § 00D0

höherwertige Anfangsadresse nach § 00D1

niederwertige Endadresse nach § 00D2

höherwertige Endadresse nach § 00D3

niederwertige Anfangsadresse des neuen Speicherbereiches  
nach § 00D4

höherwertige Anfangsadresse des neuen Speicherbereiches  
nach § 00D5

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-6500-ASSEMBLER
Lauf 1 beendet
0010 F780      ORG    $FF709
0020 0000      RANFL  EQU    $100
0030 0001      RANFH  EQU    $101
0040 0002      RENDEL EQU    $D02
0050 0003      RENDEH EQU    $D03
0060 0004      NANFL  EQU    $D04
0070 0005      NANFH  EQU    $D05
0080 F780 A2 00  LDX    #$000
0090 F782 D8      CLD
0100 F783 A1 D0  LOOP   LDA    (RANFL,X) DATA DER LAUFENDEN ADRESSE
0110 F785 81 D4      STA    (NANFL,X) UMGESPEICHERT
0120 F787 18
0130 F788 A5 D0  LDA    RANFL
0140 F788 69 01  ADC    #$001
0150 F78C 85 D0  STA    RANFL
0160 F78E A5 D1  LDA    NANFH
0170 F790 69 00  ADC    #$000
0180 F792 85 D1  STA    NANFH      ALTE ANF.ADR.ERHOEHT
0190 F794 A5 D4  LDA    NANFL
0200 F796 18      CLC
0210 F797 69 01  ADC    #$001
0220 F799 85 D4  STA    NANFL
0230 F79B A5 D5  LDA    NANFH
0240 F79D 69 00  ADC    #$000
0250 F79F 85 D5  STA    NANFH      NEUE ANF.ADR.ERHOEHT
0260 F7A1 38      SEC
0270 F7A2 A5 D2  LDA    RENDEL
0280 F7A4 E5 D0  SBC    RANFL
0290 F7A6 A5 D3  LDA    RENDEH
0300 F7A8 E5 D1  SBC    NANFH
0310 F7AA 10 D7  BPL    LOOP   ALTE END.-ANF.ADRRESSE
0320 F7AC 4C 52F8  JMP    $F852      IST POSITIV
0330 F7BF      END

```

SEITE 2 TRANS  
RANFL 0000 RANFH 0001 RENDEL 0002 RENDEH 0003  
RANFH 0004 RANFH 0005 LOOP F763  
Lauf 2 beendet 0 Fehler

Kapitel 11

Technischer Anhang

11.1 Listing des Betriebssystems MONA

Lauf 1 beendet

0 Fehler

0010	FD92	MNEMON	EQU	\$FD92	
0020	FE96	TRPOUT	EQU	\$FE96	
0030	F680	PA	EQU	\$F680	
0040	F681	PRDD	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	BRUDH	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	COP0	EQU	\$FE	
0310	00FD	MNEM3	EQU	\$FD	
0320	00FC	FRE02	EQU	\$FC	
0330	00FB	MNEM2	EQU	\$FB	
0340	00FA	FRE01	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	RKKU	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	

0590	*				
0600	F800	ORG	\$F800		
0610	F800 60 FAF7	JMP	(HML)		
0620	F803 60 FEF7	JMP	(IROL)		
0630	F806 20	TAB0	FCC	"AHOM"	
	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	F81H 7F	FCB		\$7F, \$6F, \$77, \$7D, \$39, \$5E, \$79, \$71	
	F81B 6F				
	F81C 77				
	F81D 7C				
	F81E 39				
	F81F 5E				
	F820 79				
	F821 71				
0670	F822 A2 FF	RESTRTR	LIX	#\$FF	
0680	F824 9A		TXS		
0690	E825 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	
0790	F839 8D F6F7		STA	BAUDH	
0800	F83C A2 F9		LIX	#\$F9	
0810	F83E 8E F9F7		STX	TAHIGH	TASTENVEKTOR AUF MONA
0820	F841 CA		DEX		
0830	F842 8E FBF7		STX	NMIH	
0840	F845 8E FFF7		STX	IROH	
0850	F848 A9 52		LDA	#\$52	
0860	F84B 8D FAF7		STA	NMIL	VEKTOREN ZEIGEN AUF STOP
0870	F84D 8D FEF7		STA	IROL	
0880	F850 00 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	STX	ADH			
0970	F85F	85	STX	ADRH			
0980	F861	86	STX	XSAVE			
0990	F863	84	STY	YSAVE			
1000	F865	BA	TSX				
1010	F866	86	STX	STPOIN			
1020	F868	A9	STP	LDA	#00		
1030	F86A	8D	EFF7	STA	ECHO	SYSTEMMELDUNG EIN	
1040	F86D	8D	81F6	STA	PRDD	PORT INITIALISIEREN	
1050	F870	48	PHA			STATUS INIT.	
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	SLOWST	LDA	##FF	
1130	F881	85	E5	STA	ZEIT		
1140	F883	2C	80F6	BIT	PA	TTY?	
1150	F886	70	03	BVS	SLOW1		
1160	F888	20	5BFH	JSR	ZEILE	EINE ZEILE AUSIRUCKEN	
1170	F88B	2C	80F6	SLOW1	BIT	PA	
1180	F88E	50	03	BVC	SLOW2		
1190	F890	20	16FA	JSR	DISPLAY	MULTIPLEX	
1200	F893	06	E5	SLOW2	DEC	ZEIT	
1210	F895	00	F4	BNE	SLOW1		
1220	F897	F0	5B	BEQ	GO		
1230	F899	A9	C0	DISP	LDA	#211000000 Z=1:HEX;V=1:PDR	
1240	F89B	85	EE	STA	DSPART		
1245	F89D	85	E5	STA	ZEIT		
1260	F89F	E6	E5	TZ	INC	ZEIT	
1262	F8A1	2C	80F6	DTCYC	BIT	PA	DISPLAY/TASTE-ZYCLUS
1270	F8A4	50	6F	BVC	TTY		
1280	F8A6	20	16FA	JSR	DISPLAY		
1290	F8A9	20	4CFB	JSR	TASTE?		
1300	F8AC	C9	19	CMP	##19	=KEINE TASTE	
1310	F8AE	D0	04	BNE	NOCH		
1320	F8B0	A9	00	LDA	#10	EHTPRELLZEIT	
1330	F8B2	85	E5	STA	ZEIT		
1340	F8B4	06	E5	NOCH	DEC	ZEIT	TASTE NOCH GEDECKT
1350	F8B6	30	E7	BMI	TZ		
1360	F8B8	D0	E7	BNE	DTCYC		
1370	F8B9	C9	10	CMP	#16		
1380	F8BC	10	25	BPL	FUNK	FUNKTIONSTASTE	
1390	F8BE	0A		ASL	AC		
1400	F8BF	0A		ASL	AC		
1410	F8C0	0A		ASL	AC		
1420	F8C1	0A		ASL	AC		
1430	F8C2	8D	F7F7	STA	TASTE		
1440	F8C5	A2	04	LIX	#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		DEX			
1530	F8D6	D0	F1	BNE	ART?		

1540	F808	4C	A1F8	CYCEND	JMP	RTTCYC	
1550	F80B	0A		ADRES	BSL	AC	
1560	F80C	26	F7		ROL	ABRL	
1570	F80E	26	F8		ROL	ABRH	
1580	F800	4C	D5F8		JMP	DATA1	
1590	F8E3	C9	18	FUNK	CMP	#\$18	GO
1600	F8E5	F0	0D		BEQ	GO	
1610	F8E7	0A			BSL	AC	#2
1620	F8E8	29	BF		RND	#\$0F	MASKIERUNG HIGH
1630	F8E9	18			CLC		
1640	F8EB	69	94		ADC	#TSATZ-\$F900	PRESET MOHA-TASTEN
1650	F8ED	8D	F8F7		STA	TALON	
1660	F8F0	38			SEC		
1670	F8F1	6C	F8F7		JMP	(TALOWD)	
1680	*						
1690	F8F4	A6	E8	GO	LDX	STPOINT	UBERTRAGEN DER BENUTZER-REGISTER
1700	F9F6	9A			TXS		
1710	F8F7	A5	F8		LDA	ABRH	
1720	F8F9	48			PHR		
1730	F8FA	A5	F7		LDA	ABRL	
1740	F8FC	48			PHR		
1750	F8FD	A5	E9		LDA	STATUS	
1760	F8FF	48			PHR		
1770	F900	A6	ER		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	HEXIH	
1850	F90E	8D	F6F7		STR	BRUDH	
1860	F911	68			PLA		
1870	F912	80	F5F7		STR	BHUDL	
1880	F915	A9	00	TTY	LDA	#00	
1890	F917	85	E3		STR	TPFLG	
1900	F919	20	EFF7		BIT	ECHO	
1910	F91C	30	00		BMI	TTY0	
1930	F91E	A2	0B	MOHR	LDX	#11	
1940	F920	BD	06F8	MONA1	LDA	TRB0,X	
1950	F923	20	86FA		JSR	TTYOUT	
1960	F926	CA			DEX		
1970	F927	10	F7		BPL	MONA1	
1975	F929	30	0D		BMI	MONH2	
1980	F92B	20	80F6	TTY0	BIT	PA	WENN PA6=1 (=V)
1990	F92E	70	A8		BVS	CYCEND	NACH DISPLAY/TASTE
2000	F930	20	EFF7		BIT	ECHO	
2010	F933	30	06		BMI	TTY1	
2020	F935	20	4FFH		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	20	80F6		BIT	PA	
2080	F947	70	8F		BVS	CYCEND	UMGESCHALTET?
2090	F949	C9	2E		CMP	#'	ZELLE AENDERN
2100	F94B	F0	37		BEQ	NEUDAT	
2110	F94D	C9	0D		CMP	#\$0D	RETURN=NEUE ADRESSE
2120	F94F	F0	39		BEQ	TDOWN	

2130	F951	C9 0A	CMP	##0A	LINEF.=VORIGE ADRESSE
2140	F953	F0 3A	BEQ	TUP	
2150	F955	C9 2F	CMP	##7F	RUBOUT=SYSTEMELEIDUNG
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	#'S	SPEED AENDERN
2200	F95F	F0 A6	BEQ	SPEED	
2210	F961	C9 47	CMP	#'G	GO
2220	F963	F0 8F	BEQ	GO	
2230	F965	C9 4C	CMP	#'L	LADEN LOCHSTREIFEN
2240	F967	F0 0A	BEQ	GLADEN	
2250	F969	C9 51	CMP	#'0	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	B0 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 5DFF	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	TSTATUS
2520	F9A0	B0 26		BCS	TAADRES
2530	F9A2	B0 1E		BCS	TDATA
2540	*				
2550	F9A4	A9 00	TMNEMO	LDA	#%0000000000 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 0E		BCS	R3
2630	F9B4	A9 E9	TSTATUS	LDA	#STATUS
2640	F9B6	B0 02		BCS	STORE
2650	F9B8	A9 E7		LDA	#AKKU
2660	F9BA	85 F7	STORE	STA	ADRL
2670	F9BC	A9 00		LDA	#00
2680	F9BE	85 F8		STA	ADRH
2690	F9C0	B0 00		BCS	R3
2700	F9C2	A9 00	TDATA	LDA	#%1000000000 DATA/HEXA
2710	F9C4	85 EE		STA	DSPART
2720	F9C6	B0 CA		BCS	R3

SETTE 6

NONA A 1.10.77

2730	F9C8	R9	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		HPAUSE	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	F9E0	10	FB		BPL	PAUSE2	
2910	F9EF	68			PLA		
2920	F9F0	60			RTS		
2930	*						
2940	F9F1	2C	80F6	ASCIIN	BIT	PA	
2950	F9F4	70	20		BVS	R1	UMGESCHALTET
2960	F9F6	30	F9		BMI	ASCIIN	NOCH KEIN STARTBIT
2970	F9F8	R9	01		LDA	#01	PORT B ROLLBEREIT
2980	F9FA	8D	83F6		STA	PBDI	
2990	F9F1	20	D0F9		JSR	HPAUSE	0.5 BIT WARTEZEIT
3000	FA00	0E	82F6		ASL	PB	STARTBIT ECHO
3010	FA03	20	D8F9		JSR	PAUSE	1 BIT WARTEZEIT
3020	FA06	R0	07		LDY	#07	FUER 7 ASCII ZEICHEN
3030	FA08	2E	80F6	ASC1	ROL	PA	
3040	FA0B	66	F3		RDR	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	I0	EF		BHE	ASC1	
3100	FA19	46	F3		LSR	IBUF	FUER PARITAET
3110	FA1B	38			SEC		
3120	FA1C	2E	82F6		ROL	PB	
3130	FA1F	20	D8F9		JSR	PAUSE	0.5 BIT GESCHENKT
3140	FA22	R9	3F	R1	LDA	#43F	
3150	FA24	8D	83F6		STA	PBDI	
3160	FA27	8D	82F6		STA	PB	
3170	FA2A	R5	F3		LDA	IBUF	
3180	FA2C	60			RTS		
3190	*						
3200	FA2D	C9	30	HEXA	CMP	#10	KLEINER ALS ASCII "0" ?
3210	FA2F	30	1D		BMI	R2	
3220	FA31	C9	47		CMP	#7G	GROESSER ALS ASCII "F" ?
3230	FA33	10	19		BPL	R2	
3240	FA35	C9	41		CMP	#1A	ALPHA-ZEICHEN ?
3250	FA37	30	03		BMI	ZAHL	
3260	FA39	18			CLC		
3270	FA3B	69	09		RDC	#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	R0	04		LDY	#04	

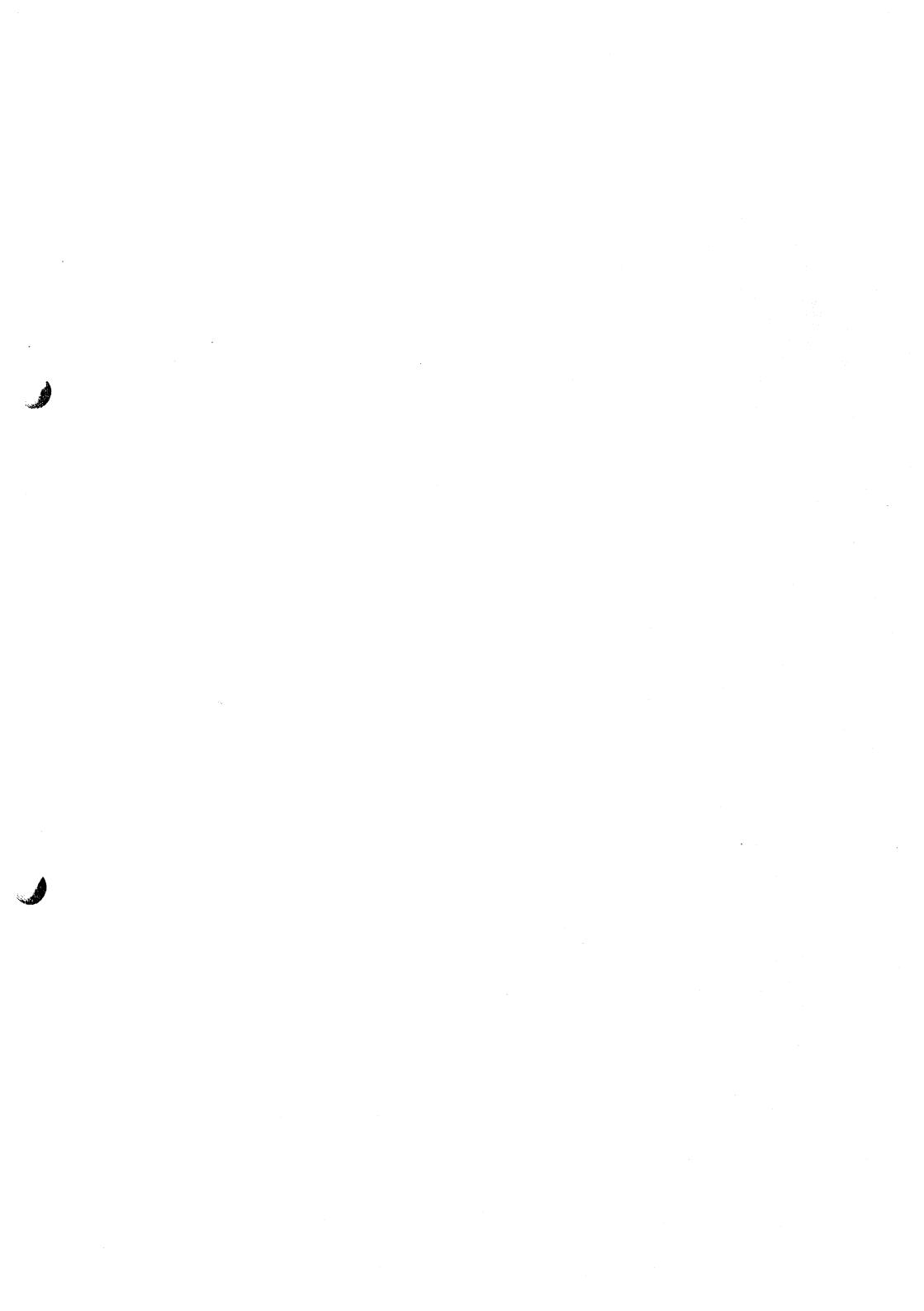
3330	FR42	28	TRANS	ROL	AC	
3340	FR43	26	F1	ROL	INL	
3350	FR45	26	F2	ROL	INH	
3360	FR47	38		DEY		
3370	FR48	10	F8	BNE	TRANS	
3380	FR4A	A5	F1	LDA	INL	
3390	FR4C	A0	00	LDY	#00	
3400	FR4E	60		R2	RTS	
3410	*					
3420	FR4F	A2	06	CARRET	LDX	#06
3430	FR51	BD	0BF8	CARET1	LDA	TAB1,X
3440	FR54	20	86FA		JSR	TTYOUT
3450	FR57	CA			DEX	
3460	FR58	10	F7	BNE	CARET1	
3470	FR5A	60			RTS	
3480	*					
3490	FR5B	20	4FFA	ZEILE	JSR	CARRET
3500	FR5E	A2	03	ZEILE0	LDX	#03
3510	FR60	20	D2FB		JSR	PRTSQ2
3520	FR63	20	84FA		JSR	SPACE
3530	FR66	A0	00		LDY	#00
3540	FR68	B1	F7	LDA	(ADR1),Y	
3550	FR6A	20	B2FA	JSR	OUTBT	
3560	FR6D	20	84FA	JSR	SPACE	
3570	FR70	20	92FD	JSR	MNEMON	
3580	FR73	A2	00	LDX	#00	
3590	FR75	B5	F9	ZEILE1	LDA	MNEM1,X
3600	FR77	20	86FA		JSR	TTYOUT
3610	FR7A	E3			INX	
3620	FR7B	E3			INX	
3630	FR7C	E0	06	CPX		##\$06
3640	FR7E	10	F5	BNE	ZEILE1	
3650	FR80	20	84FA		JSR	SPACE
3660	FR83	60			RTS	
3670	*					
3680	FR84	A9	20	SPACE	LDA	##\$20
3690	FR86	A0	01	TTYOUT	LDY	##\$01
3700	FR88	8C	83F6		STY	PB0D
3710	FR8B	8C	82F6		STY	PB
3720	FR8E	A0	08		LDY	##\$08
3730	FR90	20	D8F9	JSR	PAUSE	EVTL 11.BIT
3740	FR93	CE	82F6		DEC	PB
3750	FR96	20	D8F9	ASC01	JSR	PAUSE
3760	FR99	4A			LSR	AC
3770	FR9A	2E	82F6		ROL	PB
3780	FR9D	88			DEY	
3790	FR9E	10	F6	BNE	ASC01	
3800	FRAA	A9	3F	LDA		##\$3F
3810	FRAA2	8D	82F6		STX	PB
3820	FRAA5	8D	83F6		STX	PB0D
3830	FRAB3	20	D8F9	JSR	PAUSE	PARITÄT\$BIT
3840	FRAB	20	D8F9	JSR	PAUSE	
3850	FRABE	60			RTS	
3860	*					
3870	FRABF	20	EBFB	OUTBYT	JSR	CHECK
3880	FRB2	48		OUTBT	PHA	
3890	FRB3	4A			LSR	AC
3900	FRB4	4A			LSR	AC
3910	FRB5	4A			LSR	AC
3920	FRB6	4A			LSR	AC

3930	FBF7	20	BFFA	JSR	HEXOUT		
3940	FBF8	68		PLR			
3950	FBF9	20	BFFA	JSR	HEXOUT		
3960	FBF8	60		RTS			
3970	*						
3980	FBF8	29	0F	HEXOUT	RND	#\$0F	NUR LOWER BYTE
3990	FAC1	C9	0H	CMP	#\$0A		ALPHA-ZEICHEN?
4000	FAC3	18		CLC			
4010	FAC4	30	02	BMI			
4020	FAC6	69	07	ADC		#0?	
4030	FAC8	69	30	HUMM	ADC	#\$30	
4040	FAC9	24	E3	BIT	TPFLG		TAPEAUSGANG=FF, TTYAUSGANG=00
4050	FAC0	30	04	BMI	TAPE		
4060	FAC1	20	86FA	JSR	TTYOUT		
4070	FAD1	60		RTS			
4080	FAD2	20	96FE	TAPE	JSR	TAPOUT	
4090	FAD5	60		RTS			
4100	*						
4110	FAE6	A2	00	DISPLAY	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	06	FF		DEC	PUNKT	AUF FF I.E. MINUS
4170	FAE2	A5	F8	DSP1	LDA	ADR	
4180	FAE4	20	1BFB		JSR	LLICHT	
4190	FAE7	20	21FB		JSR	RLICHT	
4200	FAEA	A5	F7		LDA	ADR	
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	(ADR),Y	
4280	FAFA	24	EE		BIT	DSPART	
4290	FAFC	70	02		BVS	DSP2	
4300	FAFE	06	FF		DEC	PUNKT	PUNKT SETZEN
4310	FB00	24	EE	DSP2	BIT	DSPART	
4320	FB02	10	00		BPL	MHDSP	
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	MHDSP	JSR	MNEMON	
4380	FB11	B5	06	DSP3	LDA	\$06,X	
4390	FB13	20	27FB		JSR	MLICHT	
4400	FB16	E0	39		CPX	#\$39	
4410	FB18	00	F7		BNE	DSP3	
4420	FB1A	60		R5	RTS		
4430	*						
4440	FB1B	85	F4	LLICHT	STA	DBUF	LINKES HALBBYTE DES ACCU NACH
4450	FB1D	4A			LSR	AC	DISPLAY 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		
4510	FB24	B9	12F8		LDA	TAB2,Y	SIEBENSEGMENT-TABELLE
4520	FB27	24	FF	MLICHT	BIT	PUNKT	HOLEN

4530	FB29	10 02	BPL	LICHT1		
4540	FB2B	09 00	ORA	#%10000000		
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	08	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	PORT A WIEDER EINGANG	
4680	FB49	A5 F4	LDA	OBUF		
4690	FB4B	60	RTS			
4700	*					
4710	FB4C	A2 27	TASTE?	LDX	#\$27	
4720	FB4E	8E 82F6	REIHE	STX	PB	
4730	FB51	A0 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	KEINE TASTE	
4810	FB60	60	RTS			
4820	FB61	A0 00	TAST0	LDY	#00	
4830	FB63	0A	TAST1	ASL	AC	Y WIRD SPALTEWERT
4840	FB64	B0 03		BCS	WERT	
4850	FB66	C8		INY		
4860	FB67	10 FA		BPL	TAST1	(IMMER)
4870	FB69	0A	WERT	TYA		
4880	FB6A	29 0F		AND	#\$0F	MASKIERUNG DES TAPE-BITS
4890	FB6C	4A		LSR	AC	ZEILENWERT/2
4900	FB6D	0A		TAX		
4910	FB6E	98		TYA		
4920	FB6F	CA	RD8	DEX		
4930	FB70	30 05		BMI	R6	
4940	FB72	18		CLC		
4950	FB73	69 08		ADC	#\$08	PLUS 8 FUER DIE NAECHSTE REIHE
4960	FB75	D0 F8		BNE	RD8	
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	B5 F1		STA	INL	
5030	FB81	B5 F2		STA	INH	
5040	FB83	20 E3FB	DUMP0	JSR	CHKCLR	
5050	FB86	20 4FFA	DUMP1	JSR	CARRET	
5060	FB89	A9 3B		LDA	#';	
5070	FB8B	20 86FA		JSR	TTYOUT	
5080	FB8E	A5 F7		LDA	ADR1	
5090	FB90	C0 F2F7		CMP	ENDEL	
5100	FB93	A5 F8		LDA	ADRH	
5110	FB95	E0 F3F7		SBC	ENDEH	
5120	FB98	90 13		BCC	DUMP3	

5130	FB9A	A5	F1	LDA	INL	ZAHL DER BLOECKE	
5140	FB9C	B5	F7	STA	ADRL		
5150	FB9E	A5	F2	LDA	INH		
5160	FBA0	B5	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	40	A1F8	JMP	DTCYC	ZURUECK ZUM HAUPTPROG.	
5210	FBA9	A9	18	DUMP3	LDA	FUER 24 BYTES	
5220	FBAF	20	CDFB	JSR	PRTSEQ		
5230	FBB2	A2	18	LDX	##18		
5240	FBB4	A0	00	DUMP4	LDY	#00	
5250	FBB6	B1	F7	LDA	(ADR12),Y		
5260	FBB8	20	AFFA	JSR	OUTBYT		
5270	FBBB	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	40	83FB	DUMP6	JMP	DUMP0	
5350	*						
5360	FBCD	A2	03	PRTSEQ	LDX	#03	ACCU STANZEN (=18 ODER =00)
5370	FBCF	20	AFFA	PRTS01	JSR	OUTBYT	
5380	FBD2	B5	F5	PRTS02	LDA	ADRH-3,X	
5390	FBD4	CA		DEX			
5400	FBD5	D0	F8	BNE	PRTS01		
5410	FBD7	60		RTS			
5420	*						
5430	FBD8	A5	F6	CHKPRT	LDA	CHECKH	
5440	FBD9	20	B2FA	JSR	OUTBT		
5450	FBDI	A5	F5	LDA	CHECKL		
5460	FBDF	20	B2FA	JSR	OUTBT		
5470	FBE2	60		RTS			
5480	*						
5490	FBE3	D8		CHKCLR	CLD		
5500	FBE4	A9	00	LDA	#00		
5510	FBE6	B5	F5	STA	CHECKL		
5520	FBE8	B5	F6	STA	CHECKH		
5530	FBEA	60		RTS			
5540	*						
5550	FBEB	48		CHECK	PHA		
5560	FBEC	18		CLC			
5570	FBED	65	F5	ADC	CHECKL		
5580	FBEF	B5	F5	STA	CHECKL		
5590	FBEF	A5	F6	LDA	CHECKH		
5600	FBF3	69	00	ADC	#00		
5610	FBF5	B5	F6	STA	CHECKH	CARRY ?	
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	3B	CMP	#';		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

5730	FC00	85	F8	STA	ADRH	
5740	FC0F	20	EBFB	JSR	CHECK	
5750	FC12	20	48FC	JSR	HEXIN	
5760	FC15	85	F7	STA	ADRL	
5770	FC17	20	EBFB	JSR	CHECK	
5780	FC1A	8A		TXA		
5790	FC1B	F0	11	BEQ	LADEN3	
5800	FC1D	20	48FC	JSR	HEXIN	
5810	FC20	D0	22	BNE	ERROR	
5820	FC22	91	F7	STA	(ADRL),Y	
5830	FC24	20	EBFB	JSR	CHECK	
5840	FC27	20	55FC	JSR	INCADR	
5850	FC2A	CA		DEX		
5860	FC2B	D0	F0	BNE	LADEN2	
5870	FC2D	E8		INX		
5880	FC2E	20	48FC	LADEN3	JSR	HEXIN
5890	FC31	C5	F6	CNP	CHECKH	
5900	FC33	D0	0F	BNE	ERROR	
5910	FC35	20	48FC	JSR	HEXIN	
5920	FC38	C5	F5	CNP	CHECKL	
5930	FC39	D0	08	BNE	ERROR	
5940	FC3C	8A		TXA		
5950	FC3D	D0	BA	BNE	LADEN	
5955	FC3F	A2	0B	LDX	#11	
5956	FC41	4C	20F9	LADEN4	JMP	MONA1
5970	FC44	A2	0C	ERROR	LDX	#12
5990	FC46	D0	F9	BNE	LADEN4	
6000			*			
6010	FC48	20	F1F9	HEXIN	JSR	ASCIIN
6020	FC4B	20	2DFA		JSR	HEXA
6030	FC4E	20	F1F9		JSR	ASCIIN
6040	FC51	20	2DFA		JSR	HEXA
6050	FC54	60			RTS	
6060			*			
6070	FC55	E6	F7	INCADR	INC	ADRL
6080	FC57	D0	02		BNE	R8
6090	FC59	E6	F8		INC	ADRH
6100	FC5B	38		R8	SEC	
6110	FC5C	60			RTS	
6120	FC5D	38		DECADR	SEC	
6130	FC5E	A5	F7		LDR	ADRL
6140	FC60	E9	01		SBC	#01
6150	FC62	85	F7		STA	ADRL
6160	FC64	B0	02		BCS	R9
6170	FC66	C6	F8		DEC	ADRH
6180	FC68	38		R9	SEC	
6190	FC69	60			RTS	
9999	FC6A				END	



SEITE 1 MOHR 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 60  
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,\$21,\$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 FFFF BEO 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 BHE 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 0FB0 CLD FDB \$0FB0  
0320 FCA7 58 FCB \$58  
0330 FCA8 0FB8 CLI FDB \$0FB8  
0340 FCA9 B8 FCB \$B8  
0350 FCA9 0FB5 CLV FDB \$0FB5  
0360 FCA9 C9 FCB \$C9,\$CD,\$C5,\$C1,\$D1,\$D5,\$D0,\$D9  
FCAE C0  
FCAF C5  
FCB0 C1

FCB1	D1				
FCB2	D5				
FCB3	D0				
FCB4	D9				
0370	FCB5	0F8F	CMP	FDB	\$0F8F
0380	FCB7	E0		FCB	\$E0, \$EC, \$E4
	FCB8	EC			
	FCB9	E4			
0390	FCB0	0F4B	CPX	FDB	\$0F4B
0400	FCBC	C0		FCB	\$C0, \$C0, \$C4
	FCBD	CC			
	FCBE	C4			
0410	FCBF	0F48	CPY	FDB	\$0F48
0420	FCC1	CE		FCB	\$CE, \$C6, \$B6, \$B8
	FCC2	C6			
	FCC3	D6			
	FCC4	DE			
0430	FCC5	6F48	DEC	FDB	\$6F48
0440	FCC7	CA		FCB	\$CA
0450	FCC8	6F45	DEX	FDB	\$6F45
0460	FCC9	88		FCB	\$88
0470	FCCB	6F42	DEY	FDB	\$6F42
0480	FCCD	49		FCB	\$49, \$4D, \$45, \$41, \$51, \$55, \$5D, \$59
	FCCF	4D			
	FCCF	45			
	FCD0	41			
	FCD1	51			
	FCD2	55			
	FCD3	5D			
	FCD4	59			
0490	FCD5	BFB4	EOR	FDB	\$BFB4
0500	FCD7	EE		FCB	\$EE, \$E6, \$F6, \$FE
	FCD8	E6			
	FCD9	F6			
	FCD9	FE			
0510	FCDB	4F59	INC	FDB	\$4F59
0520	FCDD	E8		FCB	\$E8
0530	FCDE	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	FCEA	A9		FCB	\$A9, \$A0, \$A5, \$A1, \$B1, \$B5, \$B0, \$B9
	FCEB	A0			
	FCEC	A5			
	FCED	A1			
	FCEE	B1			
	FCEF	B5			
	FCF0	B0			
	FCF1	B9			
0610	FCF2	CFDE	LDA	FDB	\$CFDE
0620	FCF4	A2		FCB	\$A2, \$A8, \$A6, \$B8
	FCF5	AE			
	FCF6	A6			
	FCF7	BE			
0630	FCF8	CFDA	LDX	FDB	\$CFDA
0640	FCFA	A0		FCB	\$A0, \$A0, \$A4, \$B4, \$B0

FCFB	AC				
FCFC	A4				
FCFD	B4				
FCFE	BC				
0650	FCFF	CFD7	LDY	FDB	\$0FB7
0660	FD01	4E		FCB	\$4E,\$46,\$48,\$56,\$5E
	FD02	46			
	FD03	4A			
	FD04	56			
	FD05	5E			
0670	FD06	CF95	LSR	FDB	\$0F95
0680	FD08	09		FCB	\$09,\$00,\$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,\$E0,\$E5,\$E1,\$F1,\$F5,\$F0,\$F9
	FD33	E0			
	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

FD46	65			
FD47	81			
FD48	91			
FD49	95			
FD4A	90			
FD4B	99			
0950	FD4C 2FA7	STB	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 8A		FCB	\$8A
1010	FD59 DF7F	TAX	FDB	\$DF7F
1020	FD5B 83		FCB	\$83
1030	FD5C DF7C	TRY	FDB	\$DF7C
1040	FD5E 8A		FCB	\$8A
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	TKS	FDB	\$DF34
1100	FD67 93		FCB	\$93
1110	FD68 DF06	TYA	FDB	\$DF06
1120	FD6A 43	ASCII	FCC	/CAS01PDJRMNELTYBHXVO/
	FD6B 41			
	FD6C 53			
	FD6D 4F			
	FD6E 49			
	FD6F 50			
	FD70 44			
	FD71 48			
	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, \$5E, \$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, \$70, \$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 MNEM01 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 F8 6C BEQ DATEN  
1280 FDAS BD 6AFC NOMN LDA CODE,X  
1290 FDAS E8 INX  
1300 FD93 A0 00 LDY #00  
1310 FDAB D1 F7 CMP (AIDL),Y  
1320 FDAD D0 E9 BNE MNEM01  
1330 FDAB 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 FDDB 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 BIT PR  
1480 FDCA 50 05 BYC SSEG  
1490 FDCC 06 EC RSL 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 6AFC LDA ASCII,Y  
1550 FDD7 85 F9 STA MNEM1  
1560 FDD9 E8 INX  
1570 FDDA BD 6AFC LDA CODE,X  
1580 FDDC 4A LSR AC  
1590 FDDF 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 CO1  
1670 FDEA 38 SEC

1680	F1EB	E9 14	SBC	#20		
1690	F1E1	A8	CO1	TAY		
1700	F1EE	85 FE	STA	COP0		
1710	F1F0	B9 6AFD	LDA	ASCII,Y		
1720	F1F3	85 FB	STA	MNEM2		
1730	F1F5	B0 6AFC	LDA	CODE,X		
1740	F1F8	29 0F	AND	#\$0F		
1750	F1FA	18	CLC			
1760	F1FB	65 FE	ADC	COP0		
1770	F1FD	69 01	ADC	#01		
1780	F1FF	C5 EC	CMP	Z1		
1790	FE01	38 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	DBUF	
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	##\$00	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	STRTH	
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	LDA	#\$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	AIRL		
2300	FE64	CD	F2F7	CMP	ENDEL		
2310	FE67	A5	F8	LDA	AIRH		
2320	FE69	E0	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	END-OF-TAPE	
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	HILFSREGISTER Z
2460	FE89	48		XOUT1	PHA		
2470	FE8H	20	96FE	JSR	TPOUT		
2480	FE8D	68		PLA			
2490	FE8E	06	EC	DEC	Z1		
2500	FE90	D0	F7	BNE	XOUT1		
2510	FE92	60		RTS			
2520	*						
2530	FE93	04		TAB4	FCB	\$04,\$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	E0	STY	Z2		
2590	FE9E	B6	FA	TON	LDX	FREQ1,Y	
2600	FE9F	48		PHA			
2610	FER1	20	87F6	TON1	BIT	VORBEI	
2620	FER4	10	FB	BPL	TON1		
2630	FER6	B9	93FE	LDA	TAB4,Y		
2640	FER9	B0	94F6	STA	T:1		
2650	FERC	A5	F4	LDA	OBUF		
2660	FERE	49	20	EOR	##\$20		
2670	FEB0	80	82F6	STA	PB		
2680	FEB3	85	F4	STA	OBUF		
2690	FEB5	CA		DEX			
2700	FEB6	D0	E9	BNE	TON1		
2710	FEB8	68		PLA			
2720	FEB9	06	E0	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	TON2	LDY	#00	
2780	FEC4	F0	D8	BCC	TON		
2790	FEC6	06	E5	TON3	DEC	ZEIT	
2800	FEC8	10	D0	BPL	DREI		
2810	FECH	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	FEFC	C9	16	TEST	CMP	##16	SYNCH-ZEICHEN ?
2920	FEFE	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	FEEF	C0	F4F7	CMP	ID	DAß MUSS ID SEIN	
2991	FEF1	F0	05	BEQ	IDOK		
2992	FEF3	A1	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	EBFB	JSR	CHECK		
3050	FF04	E8		INX			
3060	FF05	30	F3	BMI	ADDR		
3070	FF07	A2	02	BYTE	LDX	#02	
3080	FF09	20	55FF	DUBL	JSR	RDCHT	
3090	FF0C	C9	2F	CMP	##2F	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	EBFB	JSR	CHECK		
3170	FF1D	20	55FC	JSR	INCAADR		
3180	FF20	B0	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	18	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	80	82F6	STA	PB		
3310	FF3D	4C	A1F8	JMP	ITCYC		
3320	FF40	A9	FF	ER	LDA	#FFF	
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	*						

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	D8	F7		BNE	RICHT1	
3500	FF62	A5	F3		LDA	IBUF	
3510	FF64	2A			ROL	AC	
3520	FF65	4A			LSR	AC	PARITÄT GELOESCHT
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	A0	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	D8	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	TRERD	
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	D8	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	80	82F6	PLL1	STA	PB	
3790	FF98	85	F4		STA	OBUF	
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	OBUF	
3850	FFA6	49	20		EOR	#\$20	
3860	FFA8	D8	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	80	94F6		STA	T:1	
3920	FFBD	2C	87F6	UHR1	BIT	VORBEI	

SEITE 10

DATEI B-1.10.77

3930 FFC0 10 FB	BPL	UHR1
3940 FFC2 A9 F4	LDA	#244
3950 FFC4 20 97F6	STA	T:1024
3960 FFC7 A0 32	LBY	#32
3970 FFC9 A4 E5	STY	ZEIT
3980 FFCB B2 29	MUX	LDX
3990 FFC0 B5 B1	ANZEIG	LDA
4000 FFCF 20 18FB	JSR	LIUCHT
4010 FF02 20 21FB	JSR	RLUCHT
4020 FF05 E3	INX	
4030 FF06 E3	INX	
4040 FF07 E0 3B	CPX	#3B
4050 FF09 B0 F2	BHE	ANZEIG
4060 FF0B C6 E5	DEC	ZEIT
4070 FF0D B0 EC	BHE	MUX
4080 FF0F B0 03	LBY	#03
4090 FFE1 0E 0EFF	LDX	TAB5, Y
4100 FFE4 B5 DA	LDA	STD, X
4110 FFE6 13	CLC	
4120 FFE7 F8	SED	
4130 FFE8 69 01	RDC	#01
4135 FFEA 95 DA	STA	STD, X
4140 FFE0 B9 HEFF	CMP	THB6, Y
4150 FFFF B0 C1	BHE	UHR
4160 FFF1 A9 00	LDA	#00
4170 FFF3 95 DA	STA	STD, X
4180 FFF5 08	BEV	
4190 FFFF 10 E9	BPL	SET
4200 FFF8 20 B8	EMI	UHR
4310 FFFA 00F8	FDB	\$00F8
4320 FFFC 22F8	FDB	\$22F8
4330 FFFE 03F8	FDB	\$03F8
FEHLER15 Zeile 9999		
9999 0000	END	

MHEM0N	FE92	TAPDOUT	FE96	PA	F680	PROD	F681
PB	F682	PBDD	F683	T:1	F694	T:64	F696
T:1024	F697	YORBEI	F697	TREAD	F686	IRON	F7FF
TR0L	F7FE	MNIH	F7FB	MNTL	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	COP0	00FE
MHEM3	00F0	FRE02	00FC	MHEM2	00FB	FRE01	00FA
MHEM1	00F9	AIRH	00F8	ADRL	00F7	CHECKH	00F6
CHECKL	00F5	QBUF	00F4	IBUF	00F3	INH	00F2
INL	00F1	ADH	00F0	HDL	00EF	DISPART	00EE
22	00E0	Z1	00EC	YSRVE	00EB	XSAVE	00EA
STATUS	00E9	STPO1H	00E8	AKKU	00E7	SEC	00E6
ZEIT	00E5	SEC14	00E4	TFFLG	00E3	MIN	00E0
STD	00DA	TRB0	F806	TRB1	F808	TRB2	F810
RESTRT	F822	STOP	F832	STP	F868	SLONIST	F871
SLOW1	F88B	SLOW2	F893	DISP	F899	TZ	F89F
BTWCYC	F8A1	NOCH	F8B4	ART?	F8C9	DATA	F8C0
DATA1	F8D5	CYCEHD	F8D8	ADRES	F8D8	FUNK	F8E3
GO	F8F4	SPEED	F907	TTY	F915	MOHA	F91E
MONA1	F920	TTY0	F92B	MOHA2	F938	TTY1	F93B
TTY2	F941	GLRDEN	F973	GDUMP	F976	ADR	F979
NEUDAT	F984	TI0WH	F98A	TUP	F98F	R3	F992
TSATZ	F994	TMNEMO	F9A4	TPROGC	F9AA	TSTATUS	F9B4
TAKKU	F9B3	STORE	F9B0	TDATA	F9C2	TAURES	F9C8
HPAUSE	F9D0	PAUSE	F9D8	PAUSE0	F9D0	PAUSE1	F9D8
PAUSE2	F9E4	ASCIIH	F9F1	ASC1	FAB8	R1	FA22
HEXA	FA2D	ZAHL	FA3C	TRANS	FA42	R2	FA4E
CARRET	FA4F	CARET1	FA51	ZEILE	FA5B	ZEILE0	FA5E
ZEILE1	FA75	SPACE	FA84	TTYOUT	FA86	HSCE01	FA96
OUTBYT	FARF	OUTBT	FA82	HEXOUT	FA8F	NUMM	FA08
TAPE	FA02	DISPLAY	FA86	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	AB8	FB6F	R6	FB77	DUMP	FB7D
DUMP0	FB83	DUMP1	FB86	DUMP3	FB8D	DUMP4	FBB4
DUMP6	FBC8	PRTSE0	FBCD	PRTS01	FBCF	PRTS02	FB02
CHKPRT	FB08	CHKCLR	FBE3	CHECK	FBEB	LADEN	FBF9
LADEH1	FBFC	LADEH2	FC1D	LADEH3	FC2E	LADEH4	FC41
ERROR	FC44	HEXIN	FC48	INCADR	FC55	R8	FC5B
DECADR	FC50	R9	FC68	CODE	FC6A	RDC	FC72
AND	FC7C	ASL	FC83	BCL	FC86	BCS	FC87
BEQ	FC8C	BIT	FC90	BMI	FC93	BNE	FC96
BPL	FC99	BVC	FC9C	BVS	FC9F	CLC	FC02
CLD	FC05	CLI	FC08	CLV	FC0B	CMP	FCB5
CPX	FC08	CPY	FC0F	DEC	FC05	DEX	FC08
DEY	FC0B	EDR	FC05	INC	FC0B	INX	FC0E
IHY	FCE1	JMP	FCE5	JSR	FCE3	LDA	FCF2
LDX	FCF8	LDY	FCFF	LSR	FD06	ORA	FD10
PH0	FD13	PHP	FD16	PLA	FD19	PLP	FD1C
ROL	FD23	ROR	FD2A	RTI	FD2D	RTS	FD30
SBC	FD3A	SET0	FD30	SED	FD40	SEI	FD43
STR	FD4C	STX	FD51	STY	FD56	TAX	FD59
TAY	FD5C	TSX	FD5F	TXA	FD62	TXS	FD65
TYR	FD68	ASCII	FD6A	STEBSG	FD7E	NEMON	FD92
MHEM01	FD98	NONN	FD95	SNN	FD9F	MNF	FDBB
SSEG	FD01	C01	FDE0	C02	FE06	C03	FE0C
DATEN	FE11	TRUFZ	FE1B	VORLF	FE27	VORLF1	FE2E
INFO	FE58	XOUT	FE87	XOUT1	FE89	TAB4	FE93

TPOUT	FF96	DR1	FF98	TON	FF9C	TON1	FF9D
TON2	FEC2	TON3	FEC6	SYN	FED3	TEST	FF9C
I00K	FFFB	ADDR	FFFB	BYTE	FFB7	DUE1	FFB9
WIND	FF22	R10	FF38	ER	FF40	RDB71	FF48
RDCHT	FF55	RDCHT1	FF59	RIBIT	FF69	P1	FF78
P2	FF7B	P4	FF8B	PLLTST	FF93	PLL1	FF95
PLL2	FF9F	TRBS	FFAA	TAB6	FFAE	UHR	FFB2
UHR0	FFB3	UHR1	FFBD	MUX	FFCB	ANZEIG	FFC0
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

Bandaufzeichnungsrate = 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:  $\uparrow$  - Die Adresse wird um eins erhöht.  
  $\downarrow$  - Die Adresse wird um eins erniedrigt.
-  Stellt die Adresse der Accu-Kopie ein.
-  Stellt die Adresse der Status-Kopie ein.
-  Stellt den Inhalt von ADL, ADH ein.
-  Das ist die beim letzten Stop 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

F7FO	auf	10	{	
F7F1	"	02	}	Startadresse
F7F2	"	76	{	
F7F3	"	02	}	Endadresse + 1
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

Stanzen

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	=	OO

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 Baudratentabelle (z. B. SO40C = 1200 Baud).

RUBOUT oder DELETE = Systemmeldung, Daten ignorieren.

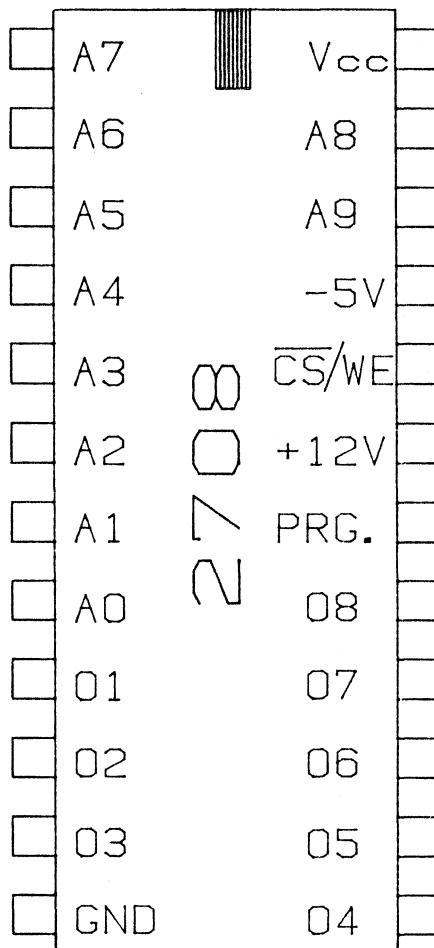
Baudraten-Tabelle	BAUDL (F7F5)	BAUDH (F7F6)
75	60	6E
110	4B	8C
150	53	66
300	3D	32
600	3B	18
1.200	04	0C
2.400	60	04
4.800	4C	01

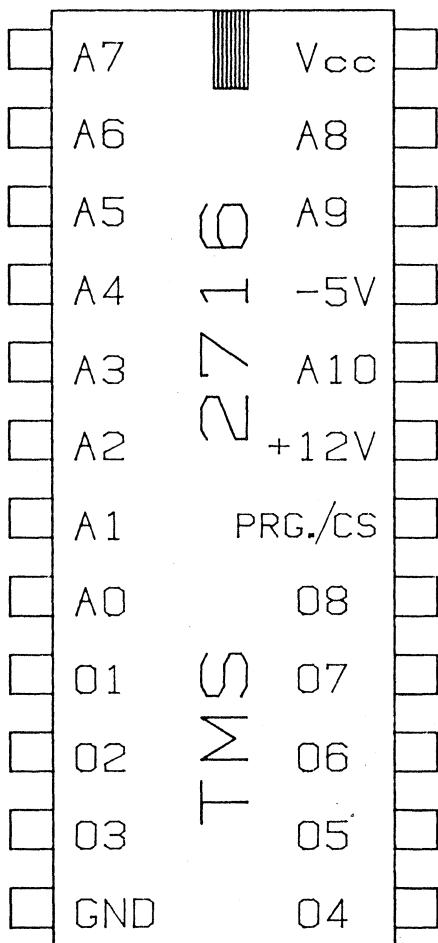
Für "Schnellesen" von Lochstreifen oder vom Terminal kann die Systemantwort abgeschaltet werden durch Setzen des "Echo"-Registers (\$F7EF) auf \$10.

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

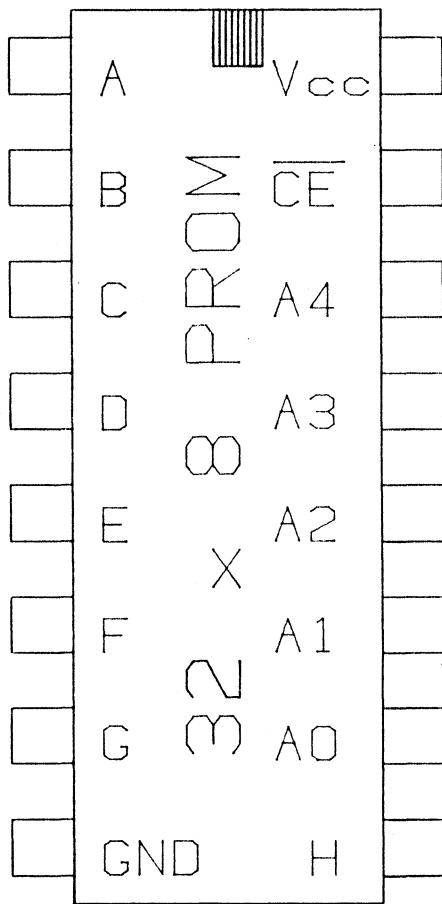
<input type="checkbox"/> GND		RES	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> RDY		$\Phi_2$	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> $\Phi_1$		S0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> IRQ		$\Phi_0$	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NC		NC	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NMI		NC	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SYN		R/W	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Vcc		D0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A0	(	D1	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A1	□	D2	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A2	□	D3	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A3	□	D4	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A4		D5	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A5		D6	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A6		D7	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A7		A15	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A8		A14	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A9		A13	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A10		A12	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> A11		GND	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/> GND		<input type="checkbox"/> A6
<input type="checkbox"/> A5		<input type="checkbox"/> $\Phi_2$
<input type="checkbox"/> A4		<input type="checkbox"/> CS1
<input type="checkbox"/> A3		<input type="checkbox"/> CS2
<input type="checkbox"/> A2		<input type="checkbox"/> RS
<input type="checkbox"/> A1		<input type="checkbox"/> R/W
<input type="checkbox"/> A0		<input type="checkbox"/> RES
<input type="checkbox"/> PA0		<input type="checkbox"/> D0
<input type="checkbox"/> PA1	U	<input type="checkbox"/> D1
<input type="checkbox"/> PA2	M	<input type="checkbox"/> D2
<input type="checkbox"/> PA3	U	<input type="checkbox"/> D3
<input type="checkbox"/> PA4	O	<input type="checkbox"/> D4
<input type="checkbox"/> PA5		<input type="checkbox"/> D5
<input type="checkbox"/> PA6		<input type="checkbox"/> D6
<input type="checkbox"/> PA7		<input type="checkbox"/> D7
<input type="checkbox"/> PB7		<input type="checkbox"/> IRQ
<input type="checkbox"/> PB6		<input type="checkbox"/> PB0
<input type="checkbox"/> PB5		<input type="checkbox"/> PB1
<input type="checkbox"/> PB4		<input type="checkbox"/> PB2
<input type="checkbox"/> V <sub>cc</sub>		<input type="checkbox"/> PB3





E-PROM



PROM

## MCS-BUS

PIN	a	c
1	~ Phase A ca. 20V	~ Phase A
2	~ Phase B ca. 20V	~ Phase B
3	PWRFAIL	+5V BAT
4	+12V	+12V
5	-12V	-12V
6	+5V [Vcc]	+5V [Vcc]
7	GND	GND
8	GND	GND
9	PR0	PR1
10	PR2	PR3
11	PR4 (R0)	PR5 (R1)
12	PR6 (R2)	PR7 (R3)
13	RESERVE	SYN gelb/grau
14	I/O-SEL	NOTREADY
15	R/W	RDY rot
16	Φ2	Φ1 gelb
17	IRQ-REQ	IRQ-ACK
18	NMI	RESET braun
19	HOLDREQ	HOLDACK gelb/weiß
20	DB7	DB6
21	DB5	DB4
22	DB3	DB2
23	DB1	DB0
24	HOLD IN [PRIORITY]	HOLD OUT [PRIORITY]
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



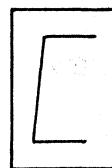
## 11.5 Zuordnung 7-Segment-Alphabet



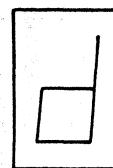
A



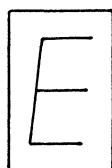
B



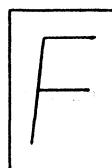
C



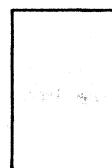
D



E



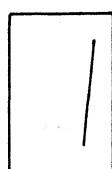
F



G



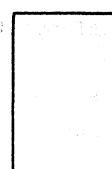
H



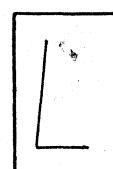
I



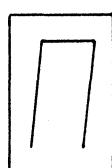
J



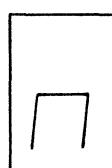
K



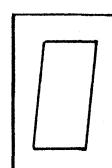
L



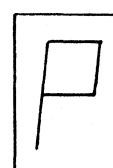
M



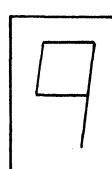
N



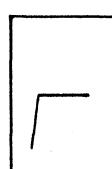
O



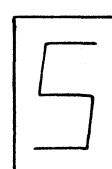
P



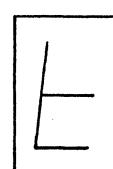
Q



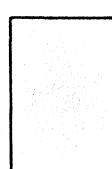
R



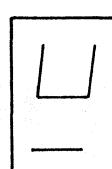
S



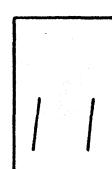
T



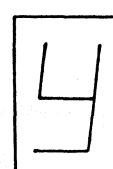
U



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.

