

SIEMENS

Personal Computer PC 100

**Bedienungsanleitung
Ausgabe 1981/82**

Inhaltsverzeichnis

Einführung

System-Beschreibung

Anwenderschnittstellen

Wartungshinweise

Anhang

Anschriften unserer Geschäftsstellen

ACHTUNG

NUR FREIGEgebenES THERMOPAPIER VERWENDEN, UM
BESCHÄDIGUNGEN AM THERMOKOPF ZU VERMEIDEN.

DIE FOLGENDEN TYPEN SIND FREIGEgeben:

- 1) SIEMENS PC 100 TB (BLAUDRUCKEND) BEST.NR. Q1-X7010
SIEMENS PC 100 TS (SCHWARZDRUCKEND) BEST.NR. Q1-X7011
- 2) OLIVETTI THERMOPAPIER FÜR DIVISUMMA 32/33/37
(BLAUDRUCKEND)
- 3) NCR
- 4) ROCKWELL # TT270 (BLAUDRUCKEND)

HINWEIS:

EINIGE GÄNGIGE THERMOPAPIERE BESCHÄDIGEN AUCH SCHON BEI
KURZER BETRIEBSZEIT AUF GRUND IHRER OBERFLÄCHEN-
BESCHAFFENHEIT DIE THERMOKÖPFE.

Bedienungsanleitung Personal Computer PC 100

Ausgabe 1981/82

Seite

13

13

13

14

14

14

16

16

16

17

18

20

20

21

21

21

25

25

25

25

28

31

35

35

38

41

41

47

49

49

51

52

52

53

53

54

55

55

56

59

63

66

Lieber Leser!

Technische Dokumentation geben wir mit dem Ziel heraus, Sie beim Einsatz unserer Produkte zu unterstützen. Bei der Erarbeitung von Form und Inhalt der benötigten Information sind wir jedoch auch auf Ihre Hilfe angewiesen.

Wertvolle Mitarbeit bei der Verbesserung unserer Produktinformation können Sie durch Hinweise zu folgenden Fragen leisten:

1. Welche Begriffe oder Beschreibungen sind unverständlich?
2. Welche Ergänzungen und Erweiterungen schlagen Sie vor?
3. Wo haben sich inhaltliche Fehler eingeschlichen?
4. Welche Druckfehler haben Sie gefunden?

Antworten und sonstige Anregungen richten Sie bitte an:

Siemens Aktiengesellschaft
Unternehmensbereich Bauelemente
Vertrieb/Produktinformation
Balanstraße 73
8000 München 80

Zugehörige Druckschriften

Benötigen Sie zur Ergänzung Ihrer Informationen weitere technische Unterlagen, so fordern Sie bitte die aktuelle Angebotsliste „Produktinformation zum Thema Mikrocomputer“ an.

Die halbjährlich neu erscheinende Angebotsliste mit anhängender Bestellkarte bekommen Sie bei Ihrer nächstgelegenen Siemens-Dienststelle (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

Herausgegeben von

Siemens AG, Bereich Bauelemente, Balanstraße 73, D-8000 München 80

Mit den Angaben werden die Bauelemente spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Fragen über Technik, Preis und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassung im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaft im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

	Seite
1. Einführung	13
1.1 Allgemeines	13
1.2 Typische Anwendungen	13
1.3 Bedienungs-Kurzanleitung	14
1.3.1 Inbetriebnahme	14
1.3.2 Initialisieren von BASIC	14
1.3.3 Einlesen von BASIC-Programmen vom Band	16
1.3.4 Speichern von BASIC-Programmen auf Band	16
1.3.5 Not-AUS	16
1.3.6 Computer-Grundversionen (Kurzdaten)	17
1.3.6.1 Vorsichtsmaßnahmen (Kit)	18
1.3.6.2 Montage der Stützfüße (Kit)	20
1.3.6.3 Überprüfen der Mikroprozessor-Bauteile (Kit)	20
1.3.6.4 Anschluß der Tastatur (Kit)	21
1.3.6.5 Stromversorgung (Kit)	21
1.3.6.6 Anschließen der Versorgungsspannungen (Kit)	21
2. System-Beschreibung	25
2.1 System-Hardware	25
2.1.1 Funktions-Blockschaltbild	25
2.1.1.1 Netzteil	25
2.1.2 Zentrale Steuerung	28
2.1.3 Chip-Auswahl	31
2.1.4 RAM (Schreib-/Lese-Speicher)	35
2.1.5 ROM (Festwert-Speicher)	35
2.1.6 Thermodrucker	38
2.1.7 Anzeige (LED-Display)	41
2.1.8 Tastatur	41
2.1.9 6522-Anwenderschnittstelle	47
2.1.10 Kassettenrekorder-Schnittstelle	49
2.1.11 TTY-Schnittstelle	49
2.2 System-Software	51
2.2.1 Die wichtigsten Monitorfunktionen	52
2.2.1.1 Initialisierung des Texteditors (Taste E) und Wiederaufruf (Taste T)	52
2.2.1.2 Initialisierung des BASIC-Interpreters (Taste 5) und Wiederaufruf von BASIC (Taste 6)	53
2.2.1.3 Aufruf von Anwendersoftware bzw. BASIC-Erweiterung oder Assembler (Taste N)	53
2.2.1.4 Rückkehr ins Monitorprogramm (Kommandoebene)	54
2.2.1.5 Anzeige von Speicherinhalten (Taste M)	55
2.2.1.6 Anzeige der jeweils nächsten vier Speicherinhalte (Leertaste)	55
2.2.1.7 Ändern eines Speicherinhalts (Taste /)	56
2.2.1.8 Abspeichern binärer Daten (Taste D)	59
2.2.1.9 Laden in den Speicher (Taste L)	63
2.2.1.10 Verifizieren einer Bandaufzeichnung (Taste 3)	66

Inhaltsverzeichnis

	Seite
2.2.1.11 Ein-/Ausschalten des Thermodruckers (Tasten CTRL/PRINT)	66
2.2.1.12 Drucken der Anzeige (Taste PRINT)	67
2.2.1.13 Papiervorschub (Taste LF)	67
2.2.1.14 Ein-/Ausschalten der Motorsteuerungen für Kassetten-Bandlaufwerk 1 bzw. 2 (Taste 1 bzw. 2)	67
2.2.2 Der Texteditor	68
2.2.2.1 Erster Aufruf des Editors aus dem Monitorprogramm, Initialisierung (Taste E)	69
2.2.2.2 Wiederaufruf des Editors und gleichzeitiger Sprung an den Text-Anfang (Taste T)	72
2.2.2.3 Sprung zum Text-Ende (Taste B)	72
2.2.2.4 Zeilenzeiger eine Zeile höher setzen (Taste U)	73
2.2.2.5 Zeilenzeiger eine Zeile tiefer setzen (Taste D)	73
2.2.2.6 Text-Ausgabe (Taste L)	74
2.2.2.7 Eingabe eines Textes (Taste R)	76
2.2.2.8 Einschub einer Zeile (Taste I)	79
2.2.2.9 Löschen einer Zeile (Taste K)	79
2.2.2.10 Suchen einer Zeichenfolge (Taste F)	79
2.2.2.11 Suchen und Ändern einer Zeichenfolge (Taste C)	80
2.2.2.12 Rückkehr in den Monitor	82
2.2.2.13 Anzeige der aktuellen Zeile (Leertaste)	82
2.2.3 Benutzung des Texteditors	82
2.2.3.1 Erstellen eines BASIC-Programms	82
2.2.3.2 Direkte Übernahme des Programmtextes in den BASIC-Interpreter	85
2.2.3.3 Korrigieren von BASIC-Programmen	87
2.2.3.4 Erstellen von Referenzlisten/Stichwortverzeichnissen	88
2.2.4 Verzeichnis wichtiger Vektoren, Flags und Betriebssystem-Unterprogramme	88
2.2.4.1 Vektoren	88
2.2.4.1.1 User-Eingabe-Vektor (UIN)	88
2.2.4.1.2 User-Ausgabe-Vektor (UOUT)	89
2.2.4.1.3 F1, F2, F3-Vektoren (KEYF1, KEYF2, KEYF3)	89
2.2.4.1.4 Interrupt-Vektoren (IRQV2, IRQV4, NMIV2)	90
2.2.4.1.5 Display-Link-Vektor (DILINK)	90
2.2.4.2 Flags und Parameter	92
2.2.4.2.1 Druckerflag (PRIFLG)	92
2.2.4.2.2 Eingabekanalflag (INFLG)	93
2.2.4.2.3 Ausgabekanalflag (OUTFLG)	93
2.2.4.2.4 Kassettenrekorder-Fernsteuerung (DRB)	94
2.2.4.2.5 Parameter für Blocklückenlänge (GAP)	95
2.2.4.2.6 Parameter für Baudrate (CNTH 30 u. CNTL 30)	96
2.2.4.3 Zusammenfassung der Vektoren, Flags und Parameter (Monitor)	97
2.2.4.4 Monitor-Unterprogramme	98
2.2.5 Vektoren und Parameter des BASIC-Interpreters	106
2.2.5.1 Vektoren	106
2.2.5.1.1 USR-Vektor	106
2.2.5.1.2 Vektor zum Anfang eines BASIC-Programms	107

	Seite
2.2.5.1.3	Vektor zum Ende eines BASIC-Programms/Start der Variablen . . . 107
2.2.5.1.4	Vektor für MEMORY SIZE 108
2.2.5.1.5	ATN-Vektor 109
2.2.5.2	Parameter 109
2.2.5.2.1	WIDTH-Parameter 109
2.2.5.2.2	CONT-Parameter 110
2.2.5.3	Zusammenfassung der Vektoren und Parameter (BASIC) . . . 111
2.2.6	Programmbeispiele 111
2.2.6.1	Uhrenprogramm (UHR) 111
2.2.6.2	DATA-Routine (DAROU) 113
3.	Anwenderschnittstellen 117
3.1	Allgemeiner Ein-/Ausgabe-Baustein (VIA) 119
3.1.1	Elektrische Spezifikation 119
3.1.1.1	Grenzdaten 119
3.1.1.2	Statische Kenndaten 120
3.1.1.3	Dynamische Daten der peripheren Schnittstelle 121
3.1.2	Prozessor-Schnittstelle 123
3.1.3	Periphere-Schnittstelle 125
3.1.4	VIA-Betriebsmöglichkeiten 127
3.1.4.1	E/A Port A und B 127
3.1.4.1.1	Einfache Ein- und Ausgabe 127
3.1.4.1.2	Dateneingabe mit Speicherung 128
3.1.4.1.3	Dateneingabe und -Ausgabe im Quittungsbetrieb 128
	– Eingabe im Quittungsbetrieb 128
	– Ausgabe im Quittungsbetrieb 129
	– Steuerregister PCR für Signale CA1, CA2, CB1, CB2 130
	– Beispiele 132
3.1.4.2	Zähler/Timer 134
3.1.4.2.1	Zähler/Timer T1 134
	– Übersicht der Betriebsarten von T1 135
	– T1-Einfachbetrieb-Zeitverhalten 135
	– T1-Dauerbetrieb-Zeitverhalten 136
3.1.4.2.2	Zähler/Timer T2 137
	– Betriebsarten 138
	– T2-Ereigniszähler-Zeitverhalten 138
3.1.4.3	Das Schieberegister (SR) 139
3.1.4.3.1	SR-Eingabebetriebsarten 139
3.1.4.3.2	SR-Ausgabebetriebsarten 142
3.1.4.4	Interrupt-Bearbeitung 144
3.1.4.4.1	Das Register IFR (Interrupt Flag Register) 145
3.1.4.4.2	Das Register IER (Interrupt Enable Register) 146
3.1.4.5	Zusammenfassung 147
3.1.4.5.1	Die Adressierung 147
3.1.4.5.2	Das Steuerregister ACR 148
3.1.4.5.3	Das Steuerregister PCR 149

Inhaltsverzeichnis

	Seite
3.1.4.5.4 Das Interruptflagregister IFR	150
3.1.4.5.5 Das Interruptfreigaberegister IER	150
3.2 Kassettenrekorder-Schnittstelle	151
3.2.1 Anforderungen an den Rekorder	151
3.2.2 Schaltung des AUDIO-Anschlusses	152
3.2.3 Anschluß von Kassettenrekordern	153
3.2.3.1 Rekorder ohne Fernbedienung	154
3.2.3.2 Rekorder mit Fernbedienung	155
3.3 TTY-Schnittstelle	159
3.3.1 Anschluß einer TTY-Maschine	159
3.3.2 Anschluß und Einschaltprozedur	160
3.3.3 Anschluß eines Terminals an der TTY-Schnittstelle	161
3.3.4 Umschalten von TTY auf Normalbetrieb	162
3.3.5 Betrieb mit der TTY-Tastatur (Unterschiede)	162
3.3.5.1 RUBOUT-Taste	162
3.3.5.2 Zeichen-Eingabe-Zeiger (Cursor)	162
3.3.5.3 Zeilen-Eingabe-Zeiger	162
3.3.5.4 ESCAPE	162
3.3.5.5 Anwender-Funktionstasten (F1, F2, F3)	163
3.3.5.6 Funktionstasten für Drucker (PRINT)	163
3.3.6 Stanzen von Lochstreifen	163
3.3.7 Lesen von Lochstreifen	164
4. Wartungshinweise	167
4.1 Drucker (Justierung)	167
4.1.1 Einstellen des Thermokopflösehebels	167
4.1.2 Motor-Getriebe-Kopplung	168
4.1.3 Senkrechte Punkteinstellung	168
4.2 Justieren des Kassetteninterfaces	169
4.2.1 Hardware-Lösung	169
4.2.2 Software-Lösung	170
4.2.2.1 SYN-Testmustersausgabe	170
4.2.2.2 Testmustersauswertung	170
4.3 Fehlersuchplan	172
5. Anhang	181
5.1 Speichereinteilung	181
5.2 Software-Flußdiagramm (Monitor)	193
5.3 ASCII-Zeichensatz (7 Bit)	197
5.3.1 Binär/Hexadezimal	197
5.3.2 Dezimal	198
5.4 Hexadezimal- und Dezimalumwandlung	199
5.5 Die wichtigsten Monitorbefehle	200

	Seite
5.6	Editor-Befehle 200
5.7	E/A-Kanäle 201
5.7.1	Eingabe Kanäle 201
5.7.2	Ausgabe Kanäle 201
5.8	Beispiel eines Textpuffers RAM (Editor) 202
5.9	Audioband-Format (PC 100-Format) 202
5.9.1	Definition des logischen Zustandes eines Bits 203
5.9.2	Blockformat 203
5.9.3	Dateiformat für Binärdaten 205
5.9.4	Dateiformat für Textdaten 207
5.10	Audioband-Format (KIM-1-Format) 208
5.11	Lochstreifenformat 210
5.12	Bestückungsplan 211
5.13	Steckeranschlußbelegung 212
5.13.1	Klemmleiste TB1 212
5.13.2	Stecker J2 (Drucker) 213
5.13.3	Stecker J1 (Applikationsstecker) 214
5.13.4	Stecker J3 (Systemerweiterungsstecker) 215
5.13.5	Stecker J4 (Tastatur) 216
5.13.6	Stecker J5 (Anzeige) 217
5.14	Anwender E/A (Übersicht) 218
5.14.1	6522 Universeller Interface Baustein 218
5.14.2	6522 Steuerregister ACR 218
5.14.3	6522 Steuerregister PCR 220
5.14.4	6522 Interrupt-Flagregister IFR 221
5.14.5	6522 Interrupt-Freigaberegister IER 222
	Anschriften unserer Geschäftsstellen 223

Einführung

1. Einführung

1.1 Allgemeines

Der Personal Computer PC 100 schließt die Lücke zwischen einfachen Mikrocomputern und Systemen der mittleren Datentechnik. Er arbeitet vorzugsweise mit der höheren Programmiersprache BASIC; er kann aber auch als Textbearbeitungssystem eingesetzt werden. Der Rechner findet seine Hauptanwendung vor allem in der Steuer-, Meß- und Prüftechnik. Die einfache Handhabung und seine Flexibilität macht ihn aber auch für den privaten Einsatz interessant.

Ein eingebauter BASIC-Interpreter gestattet den Dialogverkehr zwischen Anwender und Computer und gewährleistet damit optimal die einfache und schnelle Programm-erstellung, den Programmtest und den Probelauf.

Programmiersprache BASIC

Die Programmiersprache BASIC hat auf dem Computergebiet breite Anwendung gefunden. Sie ist nicht nur leicht verständlich und problemlos anzuwenden, sondern sie ist vor allem äußerst leistungsfähig und läßt sich ausgezeichnet in Bereichen der Wirtschaft, Wissenschaft und Ausbildung anwenden.

1.2 Typische Anwendungen

- Labor und Prüffeld
 - Programmierbarer Rechner
 - Überwachen von Neuentwicklungen
 - Meßgerätesteuerung bei Verwendung von Treiber-Software für IEC-BUS
 - Lebensdauer-Überwachung
 - Ablaufsteuerungen
 - Registriereinrichtung von Daten
 - Untersuchungsgerät für Frequenzgänge
 - Zeichengenerator für Lebensdauerprüfung von Druckern, Teletypemaschinen usw.
- Fertigung
 - Ausgangsrevision von Baugruppen
 - Abgleichaufgaben
 - Fertigungsplanung
 - Erfassen von Produktionsdaten
 - Fernüberwachung von Meßinstrumenten
 - Alarmregistriergerät
- Intelligentes Terminal
- Ingenieurbüros
 - Tischrechner
 - Ablaufsteuerungen (frei programmierbar)
 - Überwachungsgerät für die Verfahrenssteuerung
- Unterricht
 - Unterstützung (Mathematik, Physik, Sprachen)
 - Arbeitsweise eines Computers
 - Programmieren eines Computers
- OEM – Einsatz
 - Steuergerät für medizinische Instrumente
 - Prüfgerät für integrierte Schaltungen

Schalten und Puffern von Nachrichten
Überwachen und Steuern von Maschinenprüfläufen
Steuergerät für Motoren
Steuergerät für komplexe Heizsysteme

- Freizeitanwendungen
Steuerungen z.B. Modelleisenbahnen etc.
Morseschreibmaschine
Kreatives Programmieren

1.3 Bedienungs-Kurzanleitung

1.3.1 Inbetriebnahme

- Vor Inbetriebnahme ist sicherzustellen, daß sich Thermopapier im Drucker befindet.
- Achten Sie darauf, daß sich die Schalter „T“ und „S“ (graue Tasten siehe Abbildung 1.1) in AUS-Stellung befinden (obere Schaltstellung).
- Netzschalter einschalten (siehe Abbildung 1.2).
- Das Gerät meldet sich mit

```
SIEMENS PC 100
```

und zwar sowohl am Drucker, als auch an der Anzeige. Falls keine Meldung erfolgt, sind o.e. Punkte nochmals zu überprüfen. (Diese Meldung gilt für das Grundgerät, nicht aber unbedingt bei Anschluß von Erweiterungen.)

1.3.2 Initialisierung von BASIC

- Durch Betätigen der Taste „5“ erstmaliger Aufruf von BASIC. Dabei wird der BASIC-Interpreter initialisiert.
- Es erscheinen (nacheinander)

```
MEMORY SIZE?
```

nach Eingabe von RETURN (Taste RETURN) oder Eingabe eines oberen Wertes des zu belegenden Speichers

```
WIDTH?
```

nach Eingabe von RETURN oder eines Wertes zwischen 16 und 255 (siehe BASIC-Handbuch, Abschnitt „Starten und Betreiben“).

```
WIDTH?
```

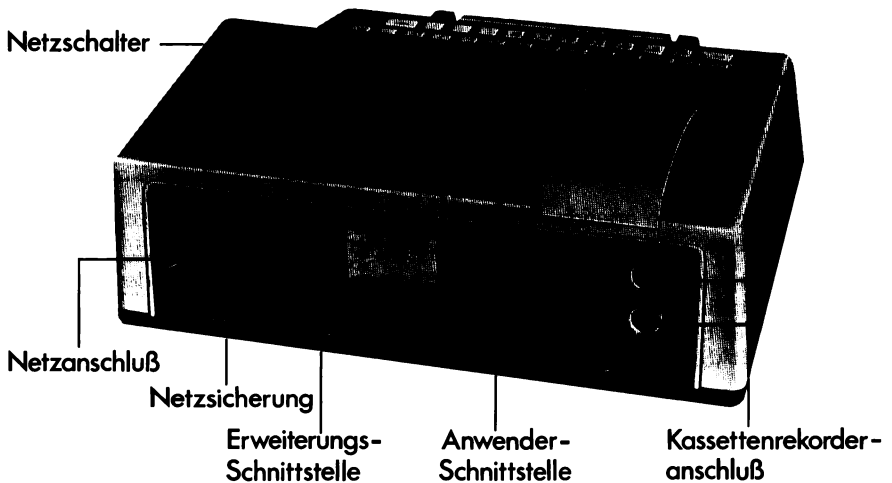
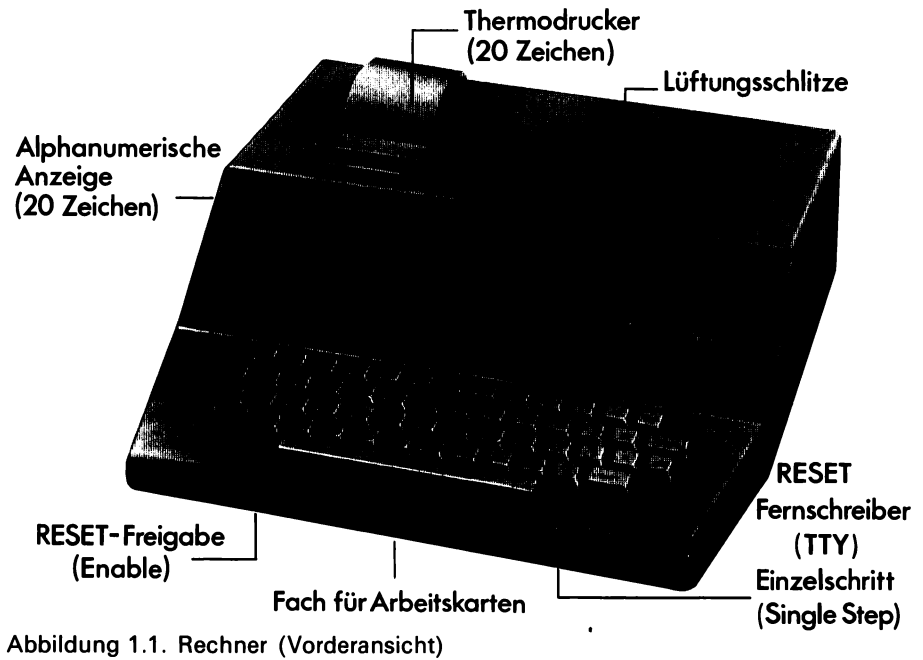
```
3566 BYTES FREE
```

```
SIEMENS PC100 BASIC
```

- Beginn der Programmierung in BASIC.

Achtung!

Durch Initialisierung des BASIC-Interpreters werden eventuell vorhandene Programme gelöscht bzw. zerstört. Ausführliche Unterweisungen bezüglich Umgang und Programmieren finden Sie im „BASIC-Handbuch“ (W 19010–Z 1178) und im Lehrgang „BASIC lernen mit dem PC 100“ (Bestell-Nr. Q1-X7058).



1.3.3 Einlesen von BASIC-Programmen vom Band

1. BASIC initialisieren (Taste 5), danach Kassettenrekorder anschließen (Kabel in DIN-Buchse 1 oder 2 bzw. an separatem Stecker). Die DIN-Buchsen (s. Abbildung 1.2) sind parallel geschaltet, d.h. es ist also gleichgültig, welche der beiden Buchsen Sie benutzen. Das Kassettengerät muß jedoch einen niederohmigen, regelbaren Ausgang besitzen (Kopfhörer bzw. Lautsprecher). Dieser Ausgang wird mit dem PC 100-TB-Eingang verbunden.
2. Gleichzeitiges Betätigen der Tasten CTRL und PRINT. An der Anzeige erscheint „OFF“ (Drucker ausgeschaltet), bei nochmaligem Schalten erscheint „ON“. Beim Einlesen von BASIC-Programmen muß der Drucker in der Regel ausgeschaltet sein.
3. LOAD eingeben und mit RETURN abschließen. Es erscheint
4. $IN=T$ $F=(\text{Name des einzulesenden Programms})$ $T=1$ oder 2.
5. RETURN eingeben. Der Rechner wartet jetzt auf eine Bandeingabe.
6. Rekorder starten (Wiedergabe). Wenn der Rechner ein fremdes Programm findet, kommt die Meldung
 $SRCH F=(\text{Name des gefundenen Programms})$ $BLK=XX$ (SRCH steht für SEARCH=suchen).
7. Hat der Rechner das Programm gefunden, liest er blockweise ein. An der Anzeige erscheinen Programmzeichen.
8. Erscheint an der Anzeige das Cursor-Zeichen (\wedge) ist der Einlesevorgang beendet und der Kassettenrekorder kann ausgeschaltet werden.
9. Mit RUN und RETURN wird das Programm gestartet.

1.3.4 Speichern von BASIC-Programmen auf Band

1. POKE 41993,64; RETURN eingeben.
2. SAVE; RETURN eingeben.
3. $OUT=T$ $F=(\text{Programmname})$ $T=1$ oder 2.
4. Rekorder starten (Aufnahme).
5. RETURN eingeben.
6. Der Blockzähler an der Anzeige beginnt rechts zu arbeiten. Wenn das Cursorzeichen (\wedge) erscheint, ist das Programm gespeichert. Rekorder ausschalten.

1.3.5 Not AUS

Zeigt der Rechner aus irgendwelchen Gründen keine Reaktionen mehr, gibt es zwei Möglichkeiten, ihn wieder in einen definierten Zustand zu bringen:

1. Netzschalter betätigen, einige Sekunden warten und Rechner wieder einschalten (siehe Inbetriebnahme).
2. Gleichzeitiges Betätigen der beiden grauen Funktionstasten E und R. Der Wiedereinstieg in BASIC erfolgt über Tasten 5 oder 6.

Achtung!

Bei Initialisierung von BASIC durch Taste 5 werden eventuell gespeicherte Programme gelöscht. Bei Wiedereinstieg in BASIC über Taste 6 bleibt der Speicherinhalt jedoch erhalten.

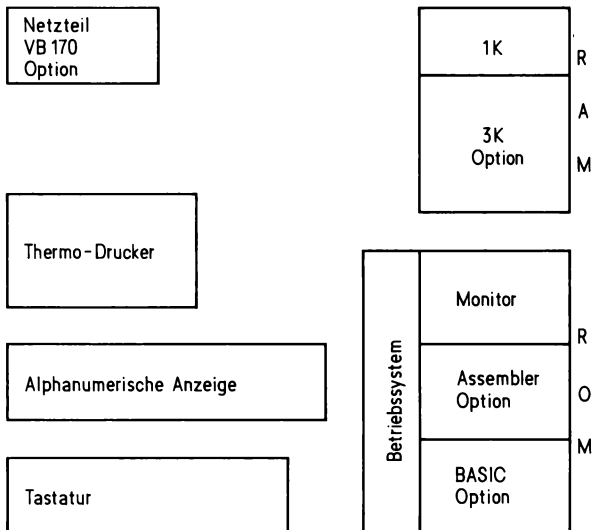
1.3.6 Computer Grundversionen (Kurzdaten)

Der Rechner ist in zwei Grundversionen lieferbar:

- PC 100 KIT (Baugruppe, Bestell-Nr. Q1-X7003)
- PC 100 (Komplettgerät, Bestell-Nr. Q1-X7004)

PC 100 KIT

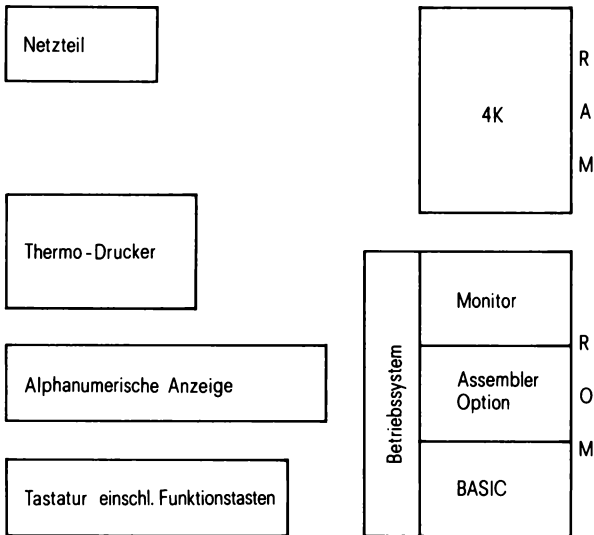
- Komplett bestückte und geprüfte Baugruppe
(zwei Leiterplatten mit Flachkabel verbunden)
Thermo-Drucker
Alphanumerische Anzeige
Tastatur
- Editor im 8K-Byte Monitorprogramm
- 1K-Byte RAM (statisch)
- Sockel für ROM-/EPROM-Erweiterung (12K-Byte)
- Sockel für RAM-Erweiterung (auf 4K-Byte)
- Problemlose Erweiterung des Systems durch Expansions- und Applikationsstecker



Einführung

PC 100 (Komplettgerät)

- Komplettgerät mit Gehäuse
Stromversorgung für Systemerweiterung mit zusätzlich +12V-/0,2A;
– 12V-/0,2A stabilisiert
Thermo-Drucker
Alphanumerische Anzeige
Tastatur mit Funktionstasten
RESET-Taste gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt
- 16K-Byte-Betriebssystem (ROM-resident)
8K-Byte-BASIC-Interpreter
8K-Byte-Monitorprogramm mit Editor
- 4K-Byte RAM (statisch)
- Sockel für ROM-/EPROM-Erweiterung (4K-Byte)
- Problemlose Erweiterung des Systems durch Expansions- und Applikationsstecker



Die Bedienung beider Versionen ist im Prinzip gleich. Abweichungen bei Inbetriebnahme ergeben sich vor allem durch die offene Baugruppe des PC 100 KIT. Nachstehende Erläuterungen beziehen sich daher nur auf das Kit (siehe Abbildung 1.3).

1.3.6.1 Vorsichtsmaßnahmen (KIT)

Bevor Sie am PC 100 KIT arbeiten, sollten Sie, um Schäden zu vermeiden, folgende Vorsichtsmaßnahmen beachten:

Nicht abgedeckte Baugruppe!

Gegenstände, die in die Baugruppe fallen oder auf ihr abgelegt werden, können den Thermo-Drucker, das Display und andere Bauteile beschädigen bzw. nicht mehr reparable Kurzschlüsse verursachen.

Einführung

Offene Spannungen!

Die Versorgungsspannungen (5 V; 24 V) der Baugruppe liegen an vielen Stellen offen. Ein Kurzschluß dieser Punkte gegen Masse kann falsche Funktionen oder dauernden Schaden zur Folge haben.

MOS-Teile!

Mikrocomputerbauteile werden in Metall-Oxid-Silizium-Technologie (MOS) hergestellt. Unachtsames Anlegen hoher Spannungen können MOS-Bauteile zerstören.

- Entladen Sie ihren Körper von statischen Aufladungen, indem Sie einen geerdeten Punkt berühren (etwa ein geerdetes Gerätegehäuse). Diese Vorsichtsmaßnahme ist besonders wichtig, falls Sie im Raum Teppichböden und eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit haben.
- Überprüfen Sie, ob alle Meßgeräte, alle peripheren Geräte und alle elektrischen Werkzeuge, wie z.B. Lötkolben, ordnungsgemäß geerdet sind.

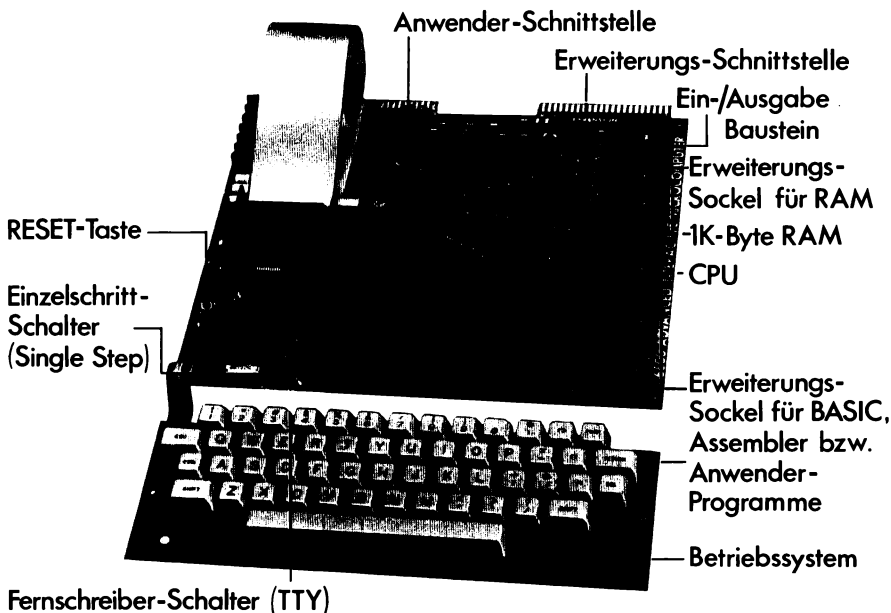


Abbildung 1.3. Haupt- und Tastaturplatine

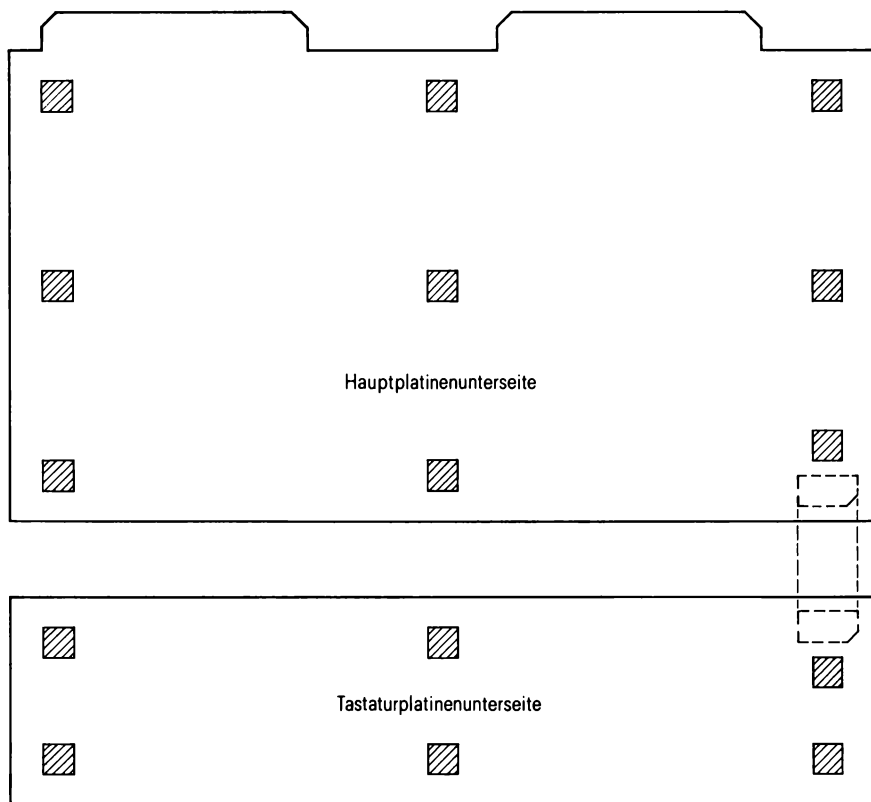


Abbildung 1.4. Stützfuß-Montage

1.3.6.2 Montage der Stützfüße (KIT)

Entfernen Sie von der Unterseite der Hauptplatine jegliche Reste von Schaumstoff. Befestigen Sie die Gummifüße auf der Unterseite der Haupt- und Tastaturplatine, ungefähr an den Stellen, wie in Abbildung 1.4 gezeigt. Entfernen Sie zuerst den Schutzfilm von der klebenden Oberfläche und legen Sie dann den Stützfuß auf die richtige Stelle. Drehen Sie die Platinen und setzen sie auf eine ebene Fläche. Drücken Sie vorsichtig, aber kräftig auf die Platinen über den Stellen der Gummifüße.

1.3.6.3 Überprüfen der Mikroprozessoren-Bauteile (KIT)

Überprüfen Sie die gesteckten Bauteile der Hauptplatine in den Sockeln auf festen Sitz.

1.3.6.4 Anschluß der Tastatur (KIT)

Überprüfen Sie, ob die Stifte des Tastatur-Verbindungskabels zur Hauptplatine gerade sind. Stecken Sie das eine Kabelende in die Messerleiste J1 der Tastaturplatine und das andere in die Messerleiste J4 der Hauptplatine.

Vorsicht!

Das Kabel zwischen Tastatur und Hauptplatine erlaubt nur eine begrenzte Bewegung und Platzierung der beiden Platinen zueinander. Längere Kabel (bis zu 1 m) dürfen aber verwendet werden, ohne daß der PC 100 KIT-Betrieb beeinträchtigt wird.

1.3.6.5 Stromversorgung (KIT)

Der PC 100 KIT-Betrieb erfordert zwei Spannungen: 5 V und 24 V. Die 24 V-Spannung versorgt den Thermo-Drucker. Liegt nur eine 5 V-Spannung an, sind der Drucker- und die TTY-Schnittstellen nicht in Betrieb. Wird ein Druck-Versuch unternommen, erscheint: PRINTER DOWN (Drucker außer Betrieb).

5 V-Spezifikation

- 5 V-, $\pm 5\%$ (4,75 V- ... 5,25 V-)
- Stabilisiert
- 2 A

Der Strombedarf kann je nach Ausbaustufe der RAM's und ROM's und der Anzahl der aktivierten LED-Anzeigensegmente zwischen 1 A bis 2 A schwanken.

24 V-Spezifikation

- $24\text{ V} \pm 15\%$ (20,4 V- ... 27,6 V-)
- Nicht stabilisiert
- 2,5 A (Spitzenwert)
- 0,5 A (Mittelwert)

Der Strombedarf steigt von 30 mA bei inaktivem Drucker bis auf 2 A beim Druckvorgang.

1.3.6.6 Anschließen der Versorgungsspannungen (KIT)

Abbildung 1.5 zeigt die Anschlüsse für die Versorgungsspannungen.

1. Schließen Sie die -5 V Rückleitung an TB1-2 (Masse) und die $+5\text{ V}$ an TB1-3 ($+5\text{ V}$) an. Überprüfen Sie die Anschlüsse.
2. Schließen Sie die 24 V-Leitungen noch nicht an. Überzeugen Sie sich, daß die 24 V-Stromleitung weder den PC 100 noch die Rückleitung berührt.
3. Bringen Sie den Schalter KB/TTY (Tastatur/Fernschreibschalter) in KB-Stellung.
4. Bringen Sie den Schalter RUN/STEP in die RUN-Stellung.
5. Schalten Sie nun die $+5\text{ V}$ -Versorgungsspannung ein.
6. Stellen Sie sicher, daß SIEMENS PC 100 auf der Anzeige kurz erscheint, gefolgt von einer Daueranzeige PRINTER DOWN. Soll die Anzeige wiederholt werden, betätigen Sie die Taste RESET. Ist die Anzeige richtig, gehen Sie zu Schritt 7. Falls keine Anzeige erfolgt, sind die 5 V-Leitungen falsch angeschlossen. Schalten Sie die 5 V-Stromversorgung ab und wiederholen Sie Schritt 1 bis 6. Erscheint die Anzeige immer noch nicht, lesen Sie das Kapitel Fehlersuchverfahren.

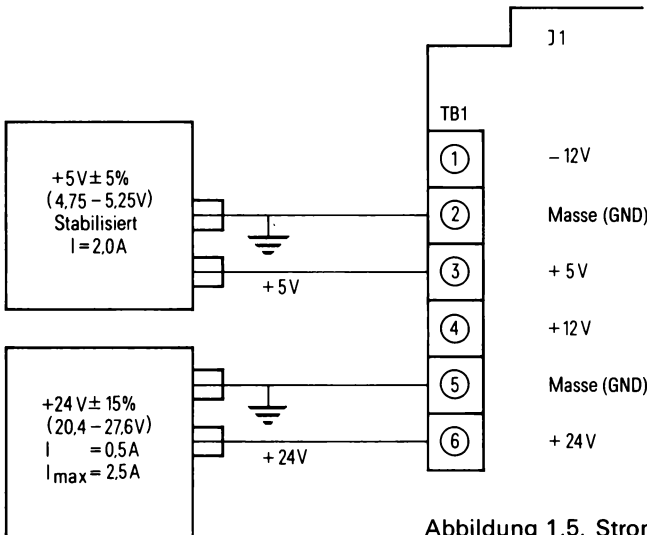


Abbildung 1.5. Stromversorgungs-Anschlüsse

7. Schalten Sie die 5 V-Versorgung aus.
8. Schließen Sie die $-24 V$ Rückleitung an TB1–5 (GND) und die $+24 V$ an TB1–6 ($+24 V$) an.

Anmerkung:

Die Masse-Anschlüsse TB1–2 und TB1–5 sind auf der Hauptplatine verbunden. Die 5 V Rückleitung und die 24 V Rückleitung können an einem Anschluß zusammengeführt werden. Wenn ein Netzteil verwendet wird, um die Spannungen 5 V und 24 V zu liefern, ist nur eine Gesamtrückleitung notwendig. Diese kann entweder an TB1–2 oder an TB1–5 angeschlossen werden.

9. Schalten Sie die 5 V und die 24 V Versorgung ein. Bei getrennter Versorgung schalten Sie die 5 V Versorgung zuerst ein. Wird die 24 V zuerst eingeschaltet, arbeitet der Druckerpapiervorschub, bis die 5 V Spannung angelegt wird. Wird die 5 V Spannung zuerst eingeschaltet, erscheint PRINTER DOWN.
10. Wenn die Stromversorgung steht, betätigen Sie die Taste RESET. An der Anzeige und am Drucker erscheint SIEMENS PC 100, gefolgt von einer Anzeige in der am weitesten links stehenden Spalte.

Anmerkung:

Der Drucker kann während des Einschaltvorgangs versehentlich ausgeschaltet worden sein. Betätigen Sie PRINT (drucken) ohne Rücksicht auf die Druckersteuerung, um den Inhalt der Anzeige auszudrucken. Über CTRL und PRINT (Anzeige: ON) schalten Sie den Drucker ein. Funktioniert der Drucker nicht, sind die 24 V Versorgungs-Leitungen wahrscheinlich falsch angeschlossen. Schalten Sie die Versorgungsspannungen aus und wiederholen die Schritte 8, 9 und 10. Sollten Anzeige und Ausdruck immer noch nicht funktionieren, lesen Sie das Kapitel Fehlersuchverfahren.

Systembeschreibung

2. Systembeschreibung

2.1 System-Hardware

In diesem Kapitel wird die Hardware des Computers beschrieben und ist zur Vereinfachung in logische Funktionen aufgeteilt:

2.1.1 Funktions-Blockschaltbild

Der Computer besteht aus drei Modulen, dem Netzteil, der Haupt- und der Tastaturplatine. Die Hauptplatine enthält den Thermo-Drucker, die LED-Anzeige, sowie die Mikrocomputer-Bausteine. Das Netzteil liefert die zum Betrieb notwendigen Spannungen. Die Haupt- und Tastaturplatine sind mit einem kurzen, steckbaren Flachkabel miteinander verbunden. Die Tastaturplatine besteht im wesentlichen aus einer Tastenanordnung, die matrixförmig geschaltet ist.

Die Hardwarebereiche (Funktionseinheiten) sind:

- Stromversorgung
- Zentrale Steuerung
- Chip-Auswahl
- RAM (Schreib-/Lese-Speicher)
- ROM (Lesespeicher)
- Thermo-Drucker
- LED-Anzeige
- Tastatur
- 6522-Anwenderschnittstelle
- Kassettenrekorderschnittstelle
- TTY-Schnittstelle

Nachfolgend werden diese Funktionseinheiten beschrieben.

2.1.1.1 Netzteil

Die Abbildung 2.2 zeigt den Stromlauf des PC 100-Netzteils (VB 170, Q1-X5001).

Das Netzteil erzeugt vier Spannungen:

- +5 V; 2 A (geregelt)
- +12 V; 0,2 A (geregelt)
- -12 V; 0,2 A (geregelt)
- +24 V; 0,2 A/2,5 A (ungeregelt)

Die Spannungen 12 V sind für den eigentlichen PC 100-Betrieb nicht erforderlich, sie sind für Erweiterungen an den Steckanschlüssen J1 und J3 (Anwenderschnittstelle und Systembus) vorgesehen (siehe Abbildung 2.1, Stromversorgung der Hauptplatine).

Die 24 V-Spannung ist ausschließlich für den Drucker-Betrieb, für die TTY-Schnittstelle, sowie als Programmierspannung (zum EPROM „schießen“) erforderlich.

Mit der 5 V-Spannung werden die Mikrocomputer-Bausteine versorgt.

System-Beschreibung

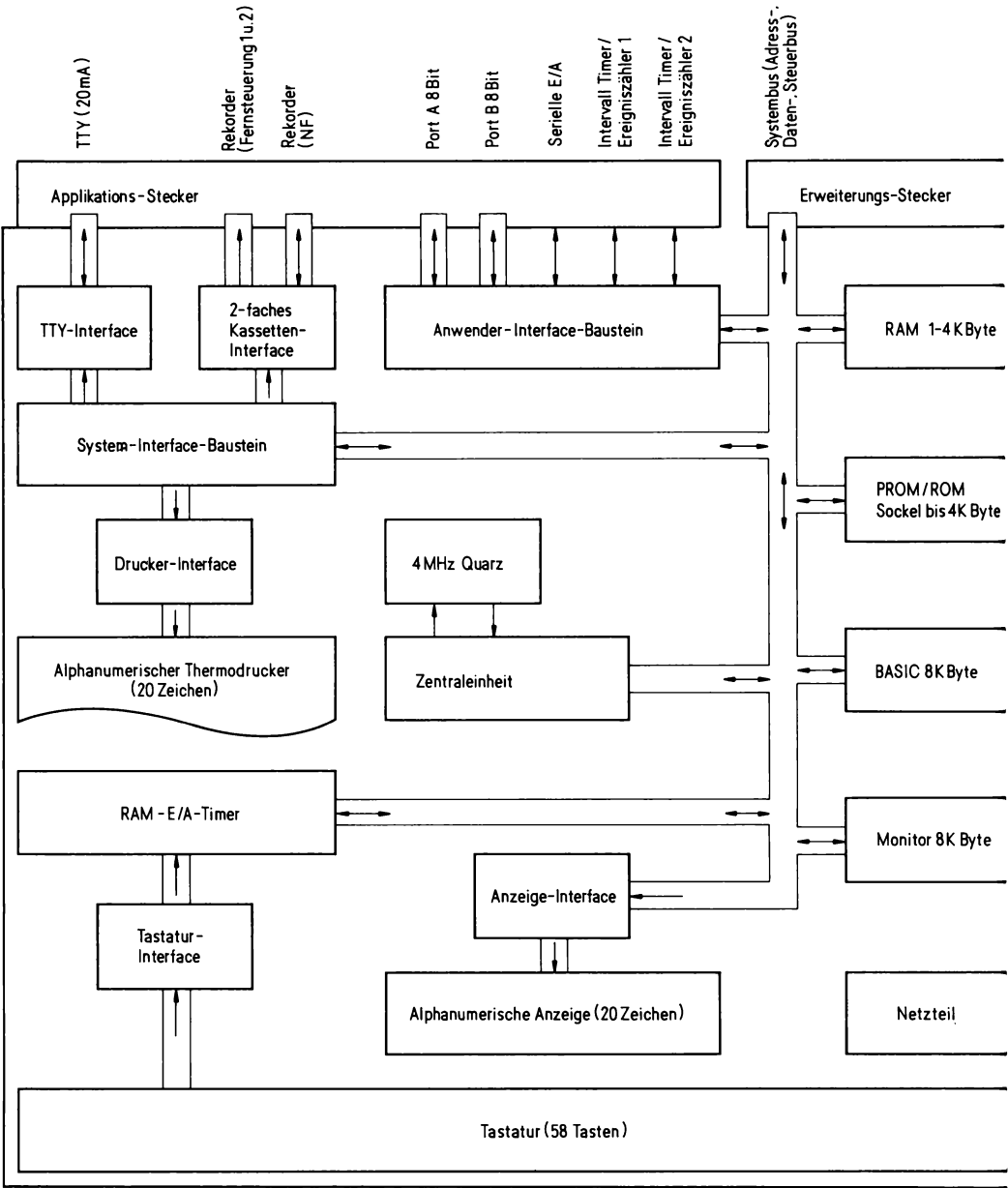


Abbildung 2.0. Funktions-Blockschaltbild

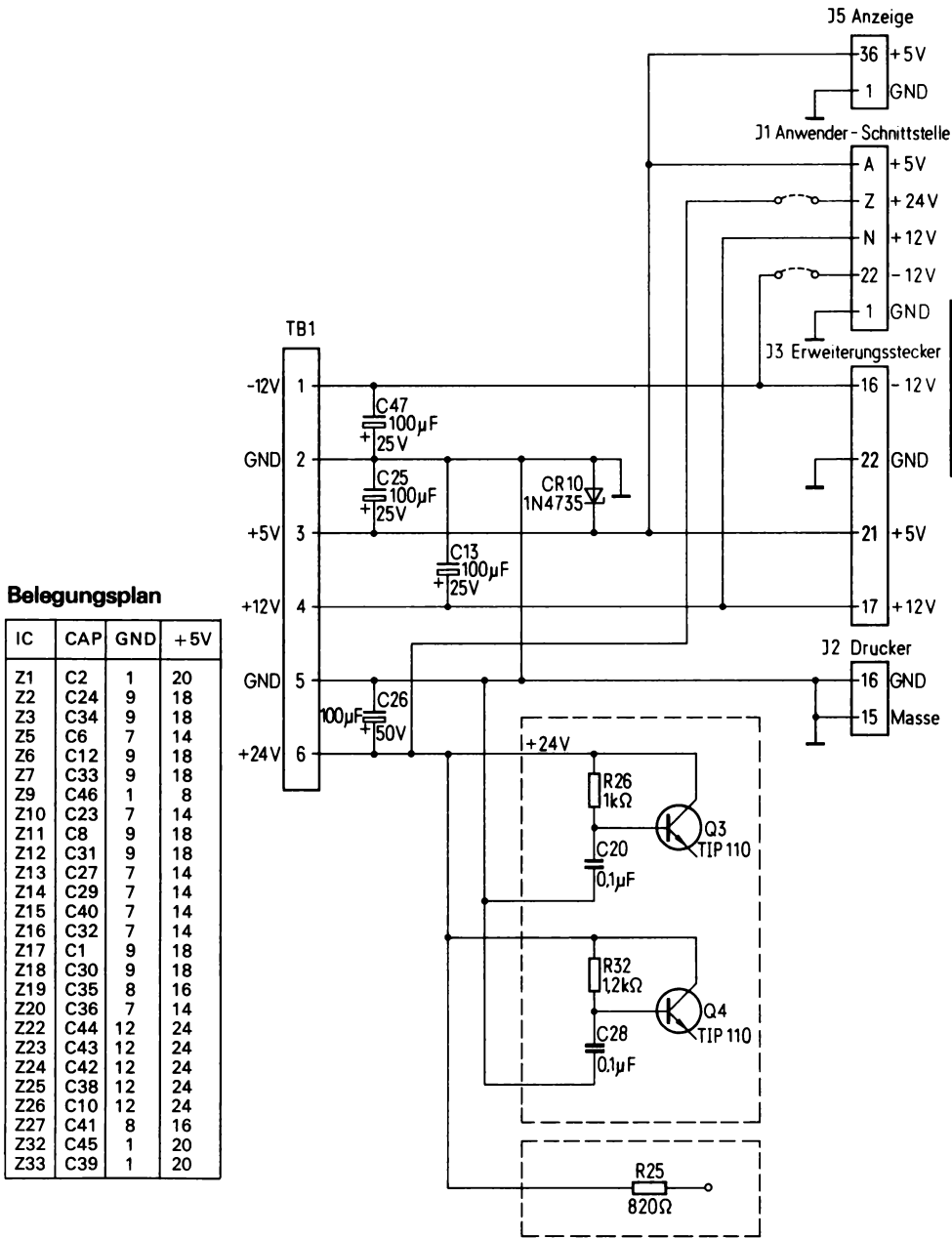


Abbildung 2.1. Stromversorgung der Hauptplatine (Computer Stromverteilung)

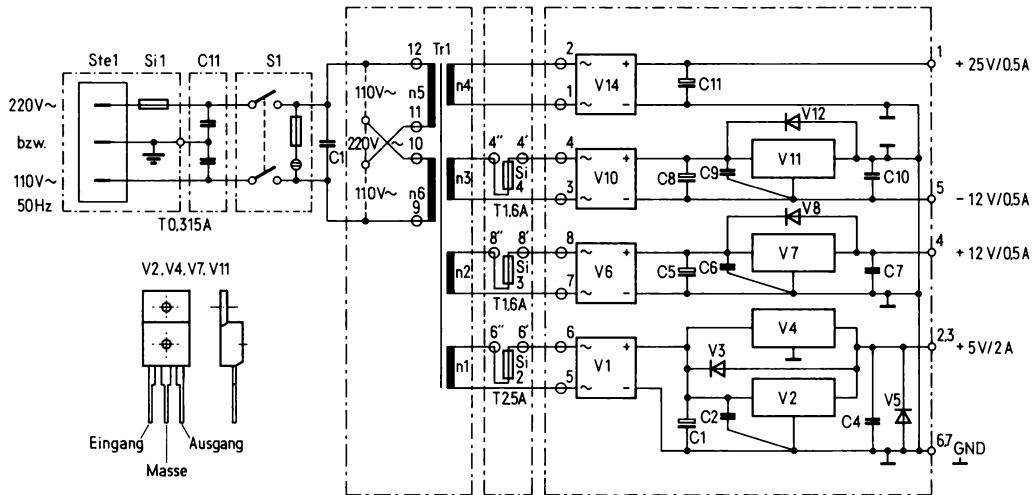


Abbildung 2.2. Stromversorgung der Hauptplatine (Netzmodul VB170)

2.1.2 Die zentrale Steuerung

Der zentrale Steuerungs-Funktionsblock beinhaltet den Mikroprozessor, die Adreß-, Daten- und Steuerleitungen, die Taktgeberschaltung, die 6522-Systemschnittstelle (Z32) und die Steuerschalter (RESET, RUN/STEP und Tastatur/TTY). Abbildung 2.3 zeigt den entsprechenden Ausschnitt des Stromlaufs.

Der PC 100 arbeitet auf der Prozessorebene mit einer Zykluszeit von 1 μ s. Die 4 MHz-Bezugsfrequenz wird von einem quartzgesteuerten Oszillator erzeugt. Das Signal wird durch eine doppelte D-Flip-Flop-Schaltung (Z10) auf 1 MHz geteilt. Das Lese-/Schreib-Signal (R/W) steuert die Datenaustauschrichtung zwischen dem Mikroprozessor und den angeschlossenen Bausteinen. Die Taste RESET (Komplettgerät: graue Tasten „R“ und „E“; KIT: Taste links neben dem Thermo-Drucker) leitet ein „Rücksetzen“ der Hard- und Software ein.

Die Schalterstellung der grauen Taste „T“ (TTY) beim Komplettgerät, bzw. des Schiebeschalter S3 (KB/TTY) beim KIT, veranlaßt die zentrale Steuerung, die Befehle entweder von der PC 100-Tastatur oder von einer TTY-Einheit anzunehmen. Diese Taste wird durch das Betriebssystem über die System-Schnittstelle abgefragt. Die graue Taste „S“ (Single-Step) beim Komplettgerät, bzw. der Schiebeschalter S2 (STEP/RUN) beim KIT schaltet den PC 100 von Normalbetrieb auf Einzelschrittbetrieb außerhalb des Adreßbereichs \$A000 bis \$FFFF. Die dazu notwendigen Monitor-Befehle finden Sie im „Assembler-Handbuch“.

Achtung!

Im BASIC-Betrieb darf der Schalter S bzw. S2 **nicht** in Einzelschrittstellung stehen, da er zum Abbruch des BASIC-Programms führt. Ein Wiederaufruf ist jedoch durch Taste „6“ möglich.

System-Beschreibung

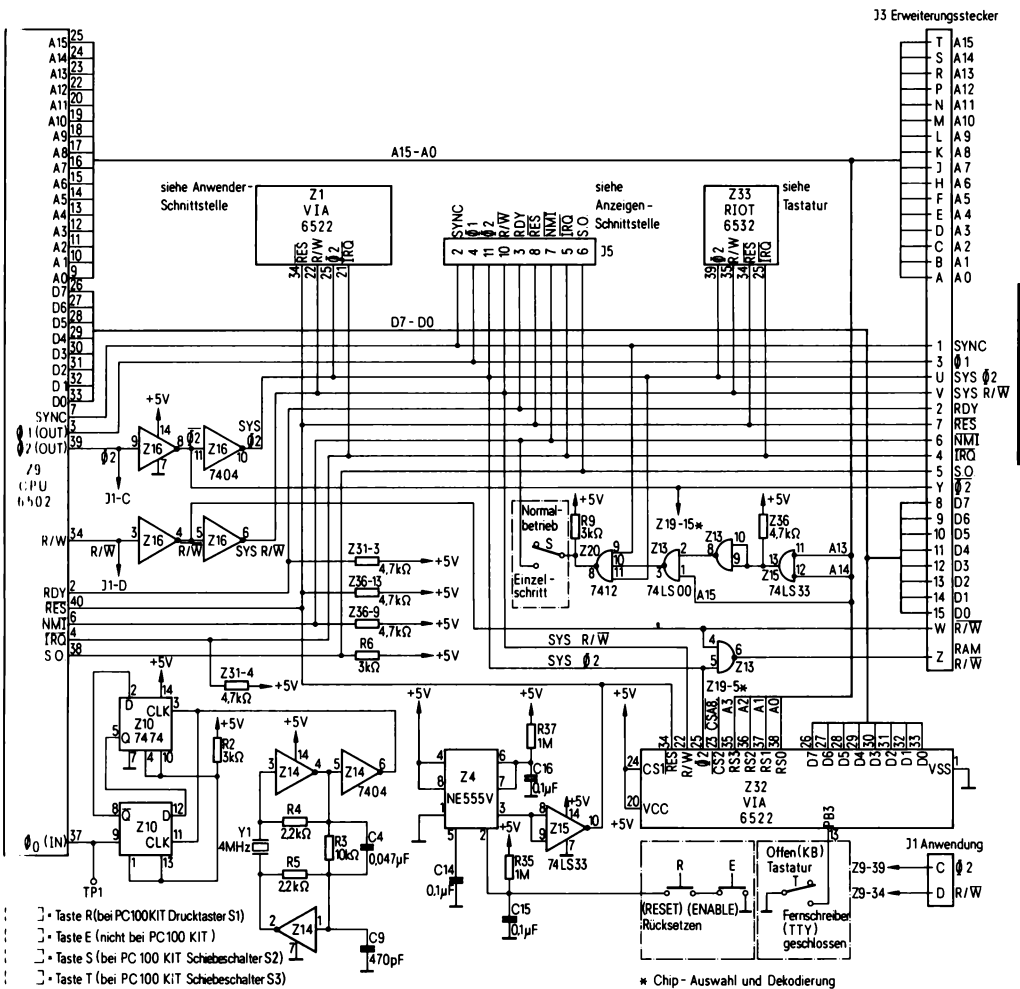


Abbildung 2.3. Zentrale Steuerung

Tabelle 2.1. Chip-Auswahl-Logiktablelle

Adreß-Bereiche	Eingang Adreß-Leitungen												ROM-Auswahl (intern)							
	von	bis	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0		
0000-03FF	L	L	L	L	L	L	L	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0400-07FF	L	L	L	L	L	L	L	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0800-0BFF	L	L	L	L	L	L	H	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
0C00-0FFF	L	L	L	L	L	L	H	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
8000-8FFF	H	L	L	L	L	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
9000-9FFF	H	L	L	L	L	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
A000-A3FF	H	L	L	H	H	L	L	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
A400-A7FF	H	L	L	H	H	L	L	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
A800-ABFF	H	L	L	H	L	L	H	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
AC00-AFFF	H	L	L	H	L	L	H	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
B000-BFFF	H	L	L	H	H	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
C000-CFFF	H	H	L	L	L	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
D000-DFFF	H	H	L	L	L	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
E000-EFFF	H	H	H	H	H	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
F000-FFFF	H	H	H	H	H	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Adreß-Bereiche	Ausgang RAM-Auswahl				E/A-Auswahl (intern)								ROM-Auswahl (intern)							
	von	bis	CS0C	CS08	CS04	CS00	CS8	CS9	CSA	CSAC	CSA8	CSA4	CSA0	CSF	CSE	CSD	CSC	CSCB		
0000-03FF	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
0400-07FF	H	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
0800-0BFF	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
0C00-0FFF	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
8000-8FFF	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
9000-9FFF	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
A000-A3FF	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H		
A400-A7FF	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H		
A800-ABFF	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H		
AC00-AFFF	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H		
B000-BFFF	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L		
C000-CFFF	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L		
D000-DFFF	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L		
E000-EFFF	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L		
F000-FFFF	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L		

H = High $\hat{=}$ logisch 1. L = Low $\hat{=}$ logisch 0. X = irrelevant.

2.1.3 Chip-Auswahl

Die Chip-Auswahl wird durch die Dekoder Z27 (eins aus acht) und Z19 (zweifach zwei auf vier) durchgeführt. Z27 dekodiert die oberen vier Adreßleitungen (A12 bis A15) in eine von acht möglichen Chip-Auswahlleitungen. Jede davon ist in einem 4K-Adreßbereich aktiv (Tabelle 2.1). Die Chip-Auswahl-Logiktablette ist die „Wahrheitstabelle“ für den Baustein Z27 (Tabelle 2.2).

CS8 und CS9 werden zum Systemerweiterungsstecker geführt und stehen für externe Erweiterungen zur Verfügung.

CSA wird zum Dekoder Z19 geführt, um die Auswahl der internen E/A-Bausteine zu ermöglichen (Tabellen 2.3 und 2.4):

\$A000 6522-Anwenderschnittstelle

\$A400 Tastatur-Schnittstelle

\$A800 6522-System-Schnittstelle

\$AC00 Display-Schnittstelle

Gegenüber den bis Anfang 1981 gelieferten Computern wurde eine Änderung bezüglich CSA am Systemerweiterungsstecker durchgeführt. Bisher war Pin 20 von J3 dem Signal CSA zugeordnet, jetzt ist er ein Steuereingang DIS A15, mit dem man den Adreßbereich \$8000 bis \$FFFF auf der Hauptplatine abschalten kann, um externe Hard- oder Software mit diesen Adressen anzusprechen. Die Abbildung 2.4 zeigt die bisherige Schaltung, die Abbildung 2.5 den geänderten gültigen Stromlauf und die notwendigen Maßnahmen zur Umrüstung auf den neuen Stand.

CSB bis CSF werden jeweils zu den auf der Hauptplatine befindlichen ROM/PROM-Sockel Z26 bis Z32 geführt. Jedem Sockel ist ein 4 K-Adreßbereich zugeordnet. Sockelkompatible Bausteine mit kleinerem Adreßbereich dürfen selbstverständlich eingesetzt werden (z.B. SAB 2716, EPROM mit 2 K-Byte).

Der Dekoder Z19 führt die Adreßdekodierung für die 4 K-RAM und die E/A-Bausteine auf der Hauptplatine durch. Der Baustein enthält zwei unabhängige Dekoder, von denen jeder zwei Eingangsleitungen in eine von vier möglichen Ausgangsleitungen dekodiert. Die Tabellen 2.2 bis 2.4 zeigen die spezifischen Adreßbereiche, die den Z19-Ausgangsleitungen entsprechen.

Tabelle 2.2. Z27 (SN74LS138) – Dekodierlogik

Eingänge		Auswahl			Ausgänge							
G1	G2 ¹⁾	C	B	A	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
A15		A14	A13	A12	CSF	CSE	CSD	CSC	CSB	CSA	CS9	CS8
X	H	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L
H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H
H	L	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H
H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H

Tabelle 2.3. Z19 (SN74LS155) Dekodierlogik Seite 1 ($\overline{\text{CSA0}}\text{--}\overline{\text{CSA6}}$)

Eingänge			Daten	Ausgänge			
Auswahl		Abtastimpuls					
B A11	A A10	1G $\overline{\text{CSA}}$	1C ²⁾	1Y3 $\overline{\text{CSAC}}$	1Y2 $\overline{\text{CSA8}}$	1Y1 $\overline{\text{CSA4}}$	1Y0 $\overline{\text{CSA0}}$
X	X	H	X	H	H	H	H
L	L	L	H	H	H	H	L
L	H	L	H	H	H	L	H
H	L	L	H	H	L	H	H
H	H	L	H	L	H	H	H
X	X	X	L	H	H	H	H

¹⁾ $G2 = G2A + G2B = L$.

²⁾ 1C = H geschaltet.

H = High; logisch 1. L = Low; logisch 0. X = irrelevant

Tabelle 2.4. Z19 (SN74LS155) Dekodierlogik Seite 2 ($\overline{\text{CS00}}\text{--}\overline{\text{CS06}}$)

Eingänge			Daten	Ausgänge			
Auswahl		Abtastimpuls					
B A11	A A10	2G ¹⁾	2C 02	2Y0 $\overline{\text{CS00}}$	2Y1 $\overline{\text{CS04}}$	2Y2 $\overline{\text{CS08}}$	2Y3 $\overline{\text{CS06}}$
X	X	H	X	H	H	H	H
L	L	L	L	L	H	H	H
L	H	L	L	H	L	H	H
H	L	L	L	H	H	L	H
H	H	L	L	H	H	H	L
X	X	X	H	H	H	H	H

¹⁾ $2G = A12 \cdot A13 \cdot A14 \cdot A15$

H = High; logisch 1. L = Low; logisch 0. X = irrelevant

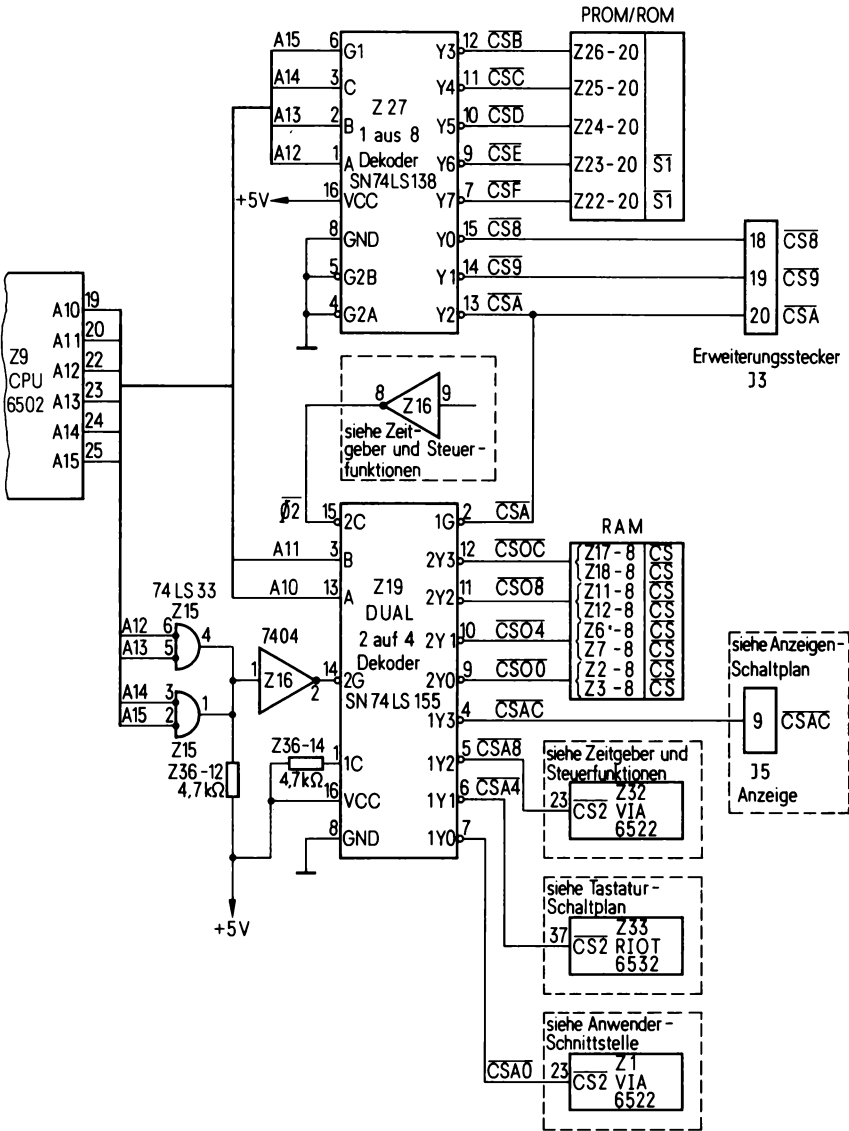


Abbildung 2.4. Chip-Auswahl und Dekodierung (bisherige Schaltung)

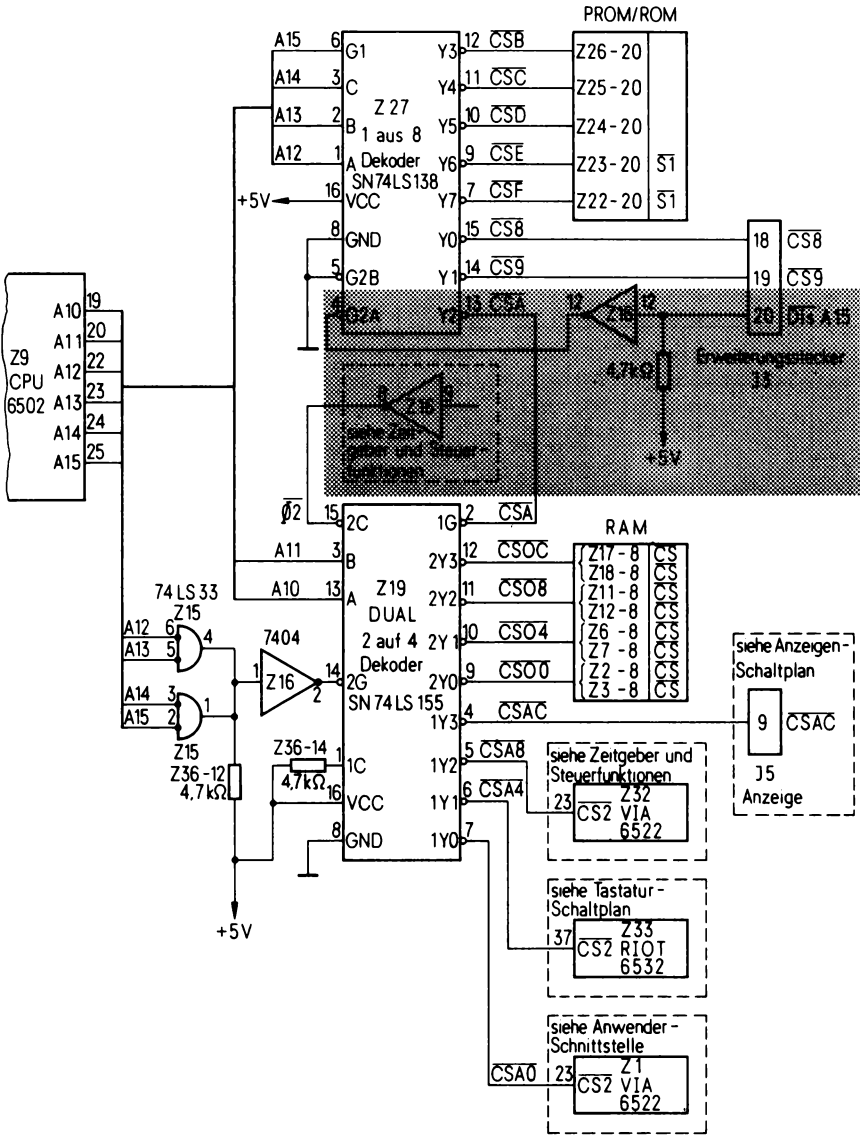


Abbildung 2.5. Chip-Auswahl (neue Schaltung)

2.1.4 RAM (Schreib-/Lese-Speicher)

Der Schreib-/Lese-Speicher (Arbeitsspeicher) ist mit den Bausteinen 2114 realisiert. Der statische RAM ist in 1024 Worte eingeteilt, zu je 4 Bits. Ein Paar wird verwendet, um 1 K 8-Bit Bytes bereitzustellen. Die E/A-Leitungen der 2114 RAM sind an die Datenleitungen D0–D3 angeschlossen, um das niederwertige Byte (Bits 0–3) herzustellen. Die E/A-Leitungen der anderen 2114 RAM sind an D4–D7 angeschlossen, um das höherwertige Byte (Bits 4–7) herzustellen. Abbildung 2.6 zeigt die Verbindung zu den PC 100-Adreß-, Daten- und Steuerbus-Leitungen.

Jede RAM-Baustein-Auswahlleitung (\overline{CS}) ist mit einer der RAM-Chip-Auswahlleitungen ($\overline{CS00}$ – $\overline{CS0C}$) verbunden. Wenn CS logisch Null ist, werden die Daten im 2114 über die Adreßleitungen A0–A9 an die Bausteine E/A-Leitungen (I/O1–I/O4) angelegt.

Die 2114 Schreibfreigabeleitung (\overline{WE}) ist mit $SYS R/\overline{W}$ verbunden. Wenn \overline{WE} (und/oder \overline{CS}) logisch Eins sind, sind die 2114-Eingabepuffer gesperrt, um zu verhindern, daß Daten in den eingebauten Speicher eingeschrieben werden. Daten innerhalb des RAM werden nur dann verändert, wenn \overline{CS} und \overline{WE} beide logisch Null sind.

In den Sockeln Z2 und Z3 muß mindestens je ein RAM installiert sein, damit der Rechner funktioniert. Beim KIT können zur internen Speicher-Erweiterung RAM's wahlweise in anderen Sockeln installiert werden. Die Bausteine müssen jedoch, um komplette Daten-Bytes zu liefern, paarweise eingefügt werden (Z6 und Z7, Z11 und Z12 oder Z17 und Z18).

2.1.5 ROM (Festwert-Speicher)

Die Hauptplatine besitzt fünf PROM/ROM-Sockel, wobei jeder Sockel ein 4 K 2332 ROM oder kompatibles PROM aufnehmen kann (siehe Abbildung 2.7). Der Baustein 2332 ist ein 32.768-Bit statisches ROM, das in 4.096 Worten zu je 8 Bits organisiert ist. Der Inhalt der ROMs wird gekennzeichnet durch einen Code, der angibt, um welches ROM es sich handelt.

ROM-Code	Funktion	Socket-Nummer
3224	Assembler-ROM	Z24
3226 bzw. 32A8	BASIC-ROM	Z26
3252	BASIC-ROM	Z25
3223	Monitor-ROM	Z23
3244	Monitor-ROM	Z22

Pin-kompatible PROMs oder EPROMs (Typ 2716 für 2 K-Bytes oder 2532 für 4 K-Bytes), können zwecks Zusammenarbeit mit dem PC-100-Monitor direkt in Z24 bis Z26 installiert werden. Das PC 100 Monitor-ROM kann ebenso – falls gewünscht – durch ein vom Anwender gestelltes Monitorprogramm ersetzt werden. Die einzige Einschränkung, die Unterbrechungsvektoren liegen bei \$FFFA–\$FFFF (siehe Handbuch „Monitor-Editor-Betriebssystem“).

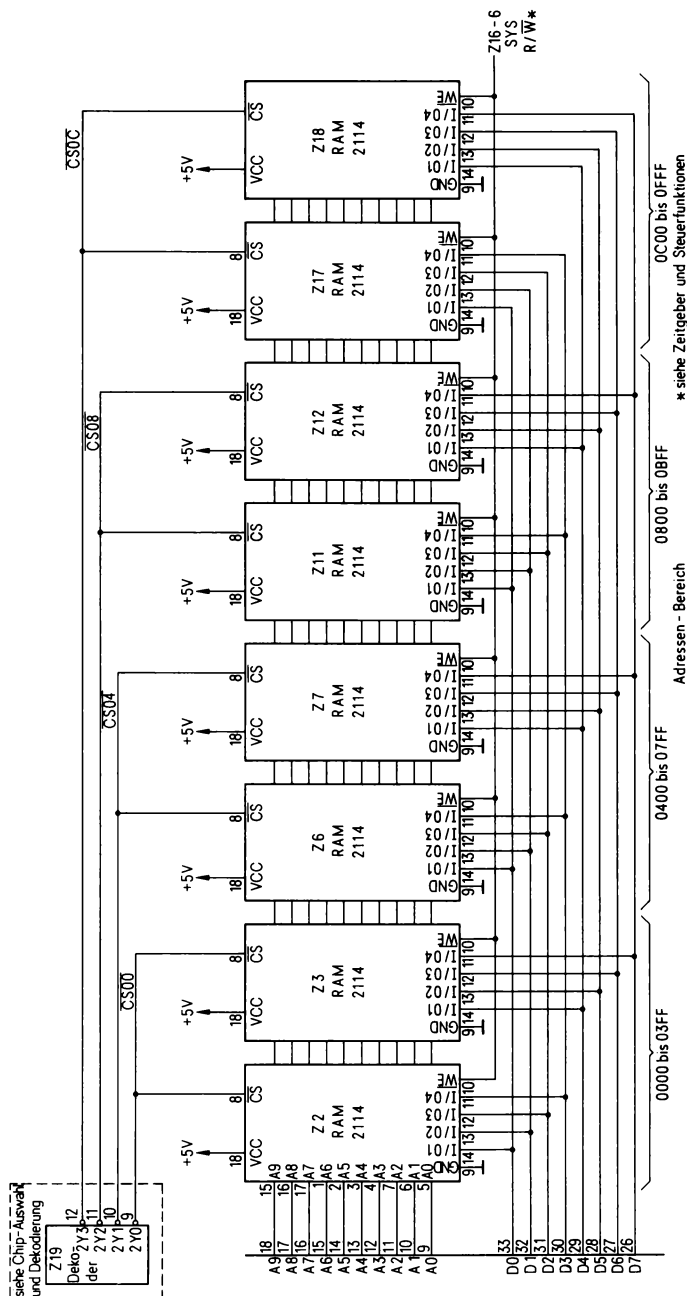


Abbildung 2.6. PC 100 RAM (intern)

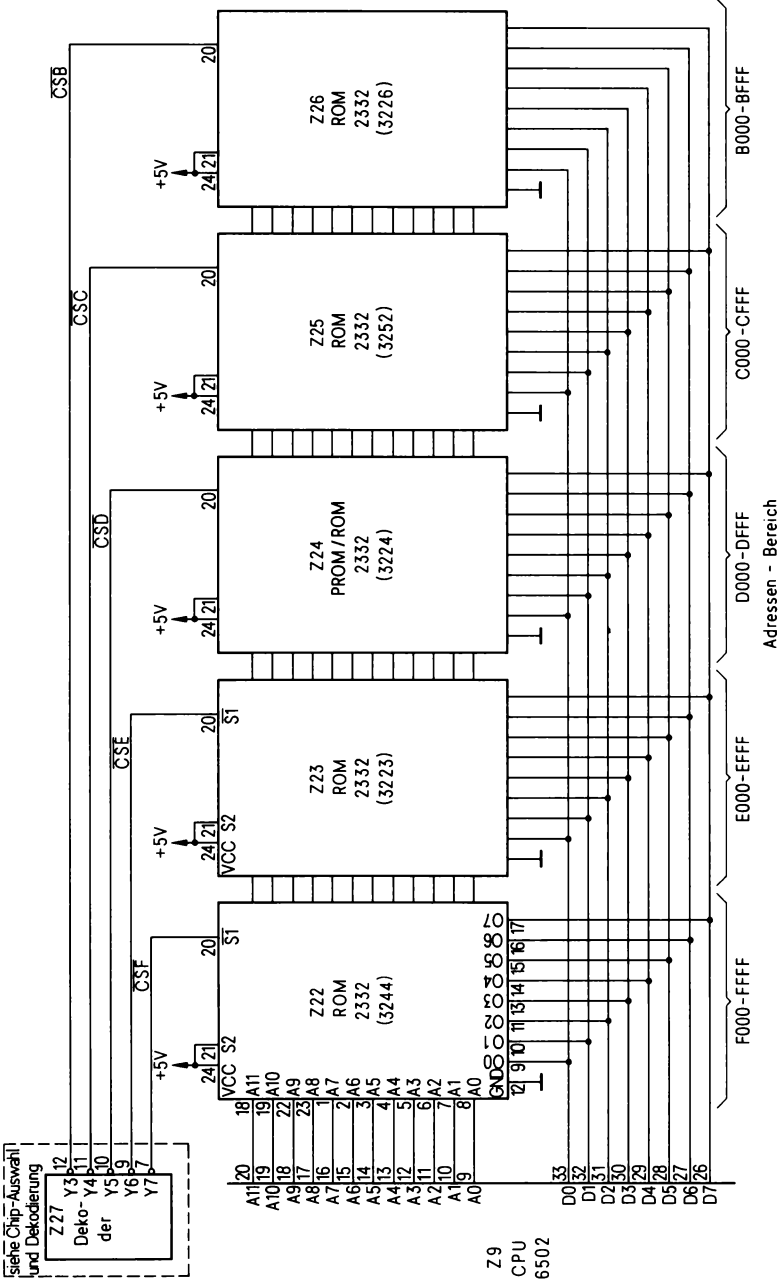


Abbildung 2.7. PC 100 PROM/ROM (intern)

2.1.6 Thermodrucker

Der Drucker erzeugt auf hitzeempfindlichem Papier mittels Thermoelementen Punkt-matrix-Zeichen. Die zehn Thermoelemente, von denen jedes zwei 5×7 Zeichen drucken kann, sind in festen Positionen auf einem beweglichen Thermokopf montiert. Während eines Druckvorganges wird der Thermokopf horizontal vor und zurück bewegt. Während der Bewegung in rechts-links-Richtung werden eine Reihe von Punkten erzeugt. Die einzelnen Thermoelemente schalten sich während der Thermokopfbewegung jeweils kurz ein und bilden Teile von Zeichen. Wenn eine Reihe von Punkten gedruckt ist, schiebt die motorgetriebene Walze das Papier vertikal um eine Punktreihe vor. Sind sieben Punktzeilen gedruckt, ist eine volle Zeile fertig. Die Druckerspalten-Anordnung sowie der Punktverlauf sind in Abbildung 2.8 dargestellt. Die Zeichen werden durch Punktmuster gebildet, die im PC 100-Monitor

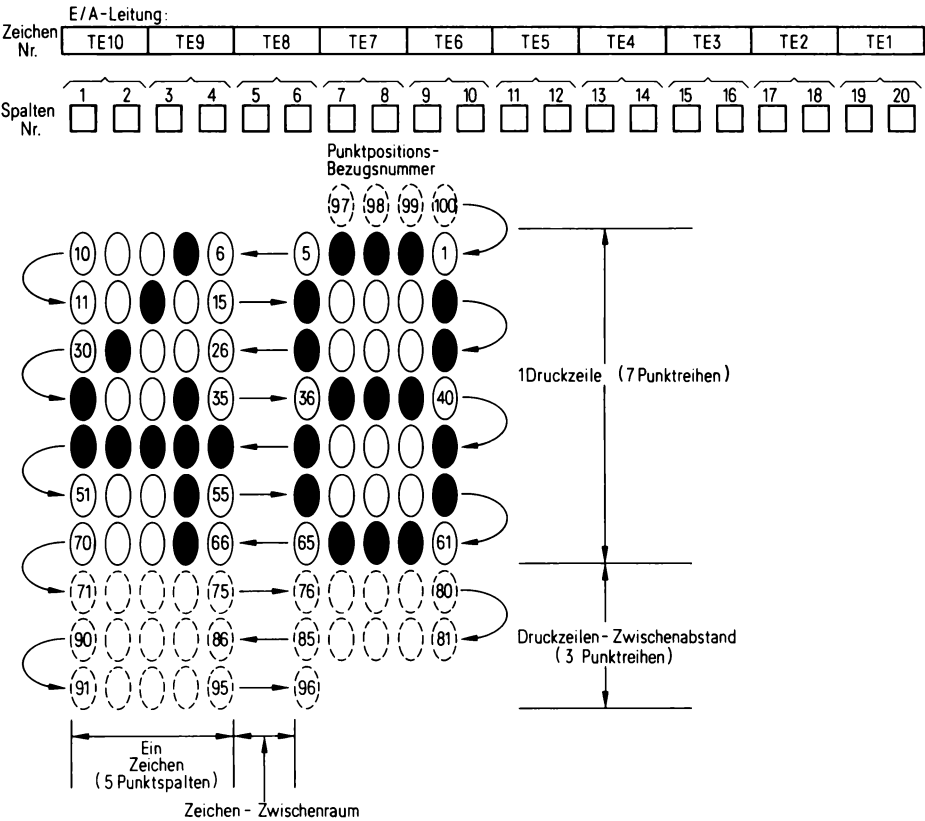


Abbildung 2.8. Druckerbildaufbau

gespeichert sind. Der Aufbau des Druckvorgangs, die Folge- und die Zeitsteuerung werden ebenfalls durch den Monitor gesteuert.

Achtung!

Eine falsche Zeitsteuerung der Druckbefehle kann den Thermokopf des Druckers beschädigen. Es wird deshalb empfohlen, anwendereigene Drucker-Schnittstellenfunktionen nicht zu versuchen. Die Monitor-Ausgabe-Unterprogramme, die auf den Seiten 97 bis 105 beschrieben werden, dürfen jedoch verwendet werden.

Die Hardware-Schnittstelle mit dem Drucker wird durch einen Teil des PC 100-6522-System-VIA (Z32) und durch diskrete Schaltungen gebildet (siehe Abbildung 2.9). CB2 arbeitet als diskreter Ausgang zur Steuerung der Motor- und Thermokopfsteuerungsschaltkreise. Eine logische Null an CB2 schaltet die Steuerschaltkreise ein, logisch Eins schaltet sie aus.

Die Motorsteuerung wird durch den Q4-Leistungstreiber und den Q5-Rückführungsregler durchgeführt. Die Ausgangsgleichspannung bei M+ variiert von ungefähr 14 V bis 16 V und wird durch VR3 eingestellt, das die Motorgeschwindigkeit regelt. Die Ausgangsspannung ist Null, wenn CB2 logisch Eins ist. Diese Schaltung führt auch die vom Motor erzeugte EMK-Energie zurück, wenn der Motor ausgeschaltet wird. Damit ist gleichzeitig die erforderliche dynamische Bremsung des Motors sichergestellt.

Der Q3-Leistungstreiber, Q1-Rückführungsregler und zugeordnete Bauteile liefern die Druckerthermokopf-Spannung. Wenn CB2 logisch Null ist, ist die Ausgangsspannung an VTH, einstellbar durch VR2, ungefähr 18 V bis 20 V und damit läßt sich die Drucker-Intensität steuern. Die Ausgangsspannung ist Null, wenn CB2 logisch 1 ist. Ist der Thermokopf eingeschaltet, wird der Drucker arbeiten, je nach Zustand der zehn Thermoelementleitungen. Die Steuerung der Thermoelementleitungen TE1–TE10 erfolgt durch PA0–PA7, PB0 bzw. PB1. Ist die E/A-Leitung logisch Null, sind die Thermoelemente ausgeschaltet und arbeiten nicht.

Der Motor-Betrieb und die Thermokopf-Stellung werden durch die Start-, P1- und P2-Ausgangsleitungen vom Thermodrucker überwacht. Das Druckerstartsignal erzeugt einen negativen Impuls, wenn der Motor eingeschaltet wird und ebenso am Anfang jeder gedruckten Punktreihe. CB1 ist so organisiert, daß es eine negative Flanke des Impulses erfaßt. Das Startsignal setzt auch das Z20 P1/P2 Entprellungs-Flip-Flop in den Zustand logisch Null zurück.

Der CA1-Eingang wird initialisiert, um eine positive Flanke zu erkennen.

Die Druckerabtastsignale P1 und P2 sind Impulse, die die Aufforderung enthalten, daß die Thermoelemente zum Drucken von Punkten eingeschaltet werden. Der P1-Impuls wird logisch Null gesetzt zur Aufforderung, daß die ungeraden Punkte zuerst gedruckt werden. Wenn P1 logisch Null wird, wird Z20–12 logisch Eins und verursacht dadurch eine positive Flanke auf CA1. CA1 wird dann umprogrammiert, um bei einer negativen Flanke ein Unterbrechungssignal zu geben. P1 wird auf logisch Eins zurückgesetzt, bevor das P2-Signal logisch Null wird, zwecks Druckaufforderung von geraden Punkten. Z20–12 wird zurückgesetzt, wenn P2 logisch Null wird. Der CA1-Eingang stellt die negative Flanke fest. Dieser Vorgang wird während des Druckzyklus wiederholt.

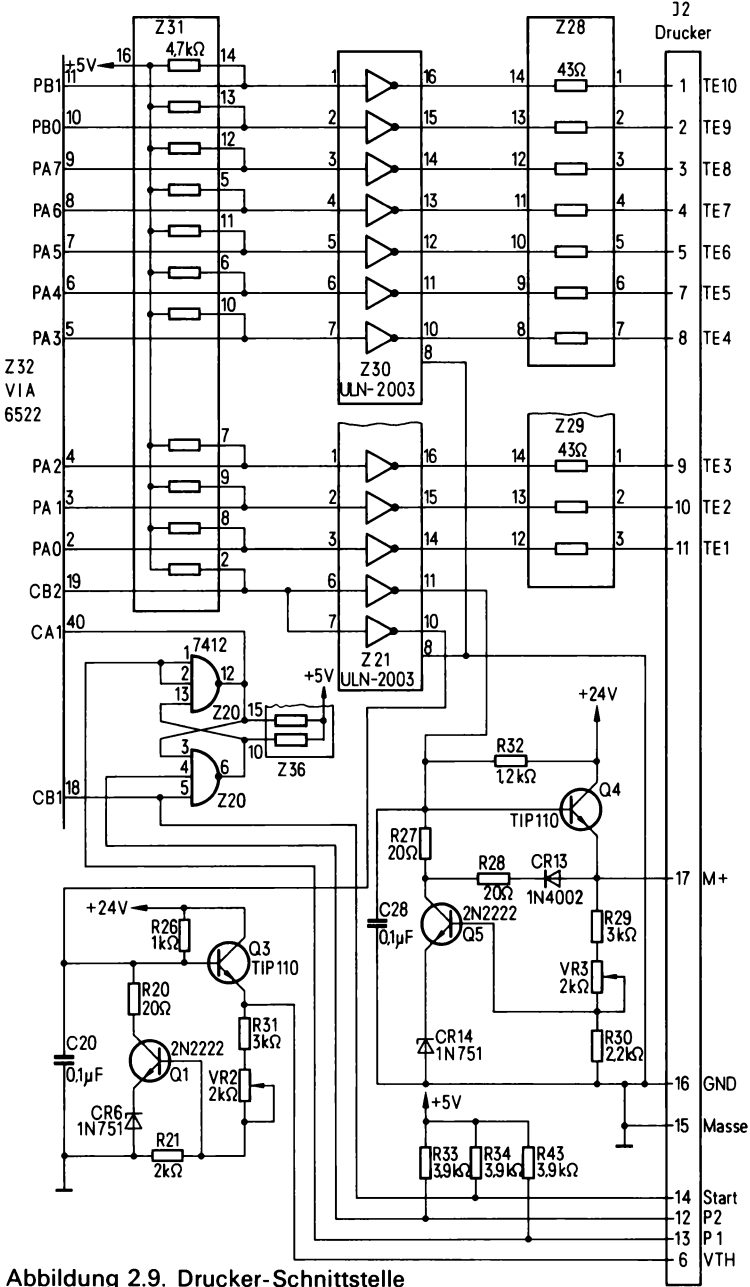


Abbildung 2.9. Drucker-Schnittstelle

2.1.7 Anzeige (LED-Display)

Die Anzeige besteht aus fünf Anzeigebausteinen zu je vier Stellen (16-Segment alphanumerische Displays). Jeder Anzeigen-Baustein (DS1–DS5) enthält internen Speicher, Dekoder- und Treiberschaltung. Sie bilden Schnittstellen mit den PC 100-Adreß-, Daten- und Steuerbussen, durch die 6520 PIA (U1), die sich auf der Anzeigeplatine befindet (siehe Abbildung 2.10).

Jeder Anzeigen-Baustein wird durch sieben Datenleitungen (D0–D6), zwei Adreßleitungen (A0 und A1), zwei Steuerleitungen (\overline{W} und \overline{CW}) und eine Bausteinauswahlleitung (\overline{CE}) angesteuert. Fünf getrennte Baustein-Auswahlleitungen ($\overline{CE1}$ – $\overline{CE5}$) treiben je eine Anzeige. Tabelle 2.5 zeigt die Anzeigendekodierlogik. Zum Laden von Daten wird \overline{CE} der gewünschten Anzeige logisch Null gesetzt. Der gewünschte Datencode (siehe Tabelle 2.6) kommt auf D0–D6 und die gewählte Ziffernadresse (Null bis drei) auf A0 und A1.

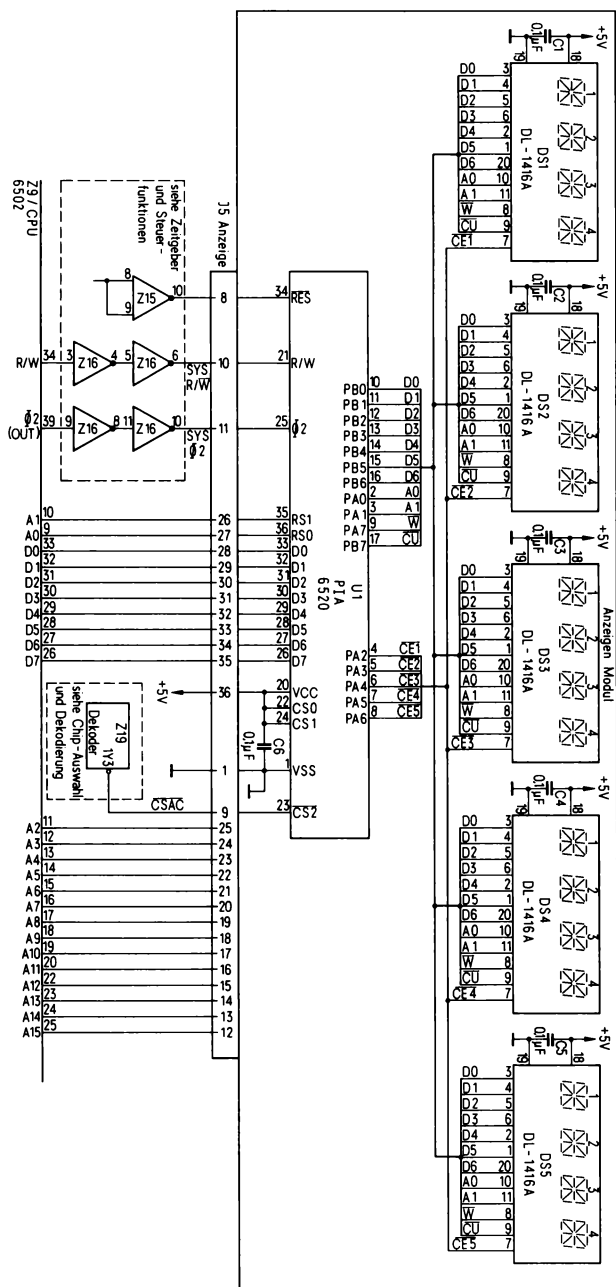
Die Cursor-Leitung (\overline{CU}) wird im logisch-Eins-Zustand gehalten. Die Schreibleitung (\overline{W}) wird mit logisch Null angesteuert, um die Daten zu speichern und anzuzeigen. Nachdem \overline{W} wieder logisch Eins ist, werden die Daten dauernd angezeigt bis sie durch neue Daten ersetzt werden, oder bis der Cursor angezeigt wird. Die Eingabe von Daten darf asynchron und willkürlich sein.

Eine Hardware Cursor-Funktion kann anstelle eines ASCII-Zeichens angezeigt werden, sie verursacht ein Aufleuchten aller 16 Segmente eines Zeichens. Der Cursor erscheint, wenn \overline{CU} logisch Null ist, während \overline{W} ebenfalls logisch Null ist und irgendeine der D0–D3-Leitungen logisch Eins ist. Die Anzeige des Cursors erfolgt in den Positionen 0–3, und zwar für jeweils jede D0–D3-Leitung, die logisch Eins ist (siehe Tabelle 2.7).

2.1.8 Tastatur

Die Schnittstelle zur PC 100-Tastatur wird mittels 6532 RIOT hergestellt (siehe Abbildung 2.11). Die 6532-E/A-Leitungen (Z33) PA0 bis PA7 sind jeweils den Tastatureingangsleitungen K11 bis K18 zugeordnet, während die Leitungen PB0 bis PB7 mit den Tastatur-Ausgangsleitungen K01 bis K08 verbunden sind.

Während des Abtastvorganges wird eine logische Null in das 6532-Ausgaberegister A (ORA) in jeweils eine Bit-Stelle gesetzt, entsprechend jeweils einer Ki-Zeile. Die logische Null liefert Null Volt an die Ki-Leitungen der Tasten. Jede betätigte Taste, die mit einer angewählten Ki-Leitung verbunden ist, stellt einen **geschlossenen Schaltkreis** dar und bewirkt somit eine **logische Null** in der entsprechenden Bit-Position des 6532-Ausgaberegisters B (ORB). Jede nicht betätigte Taste stellt einen **offenen Schaltkreis** an PB0–PB7 dar und hat eine **logische Eins** in der entsprechenden 6532 ORB Bit-Position zur Folge.



**Abbildung 2.10.
PC 100 Anzeige**

System-Beschreibung

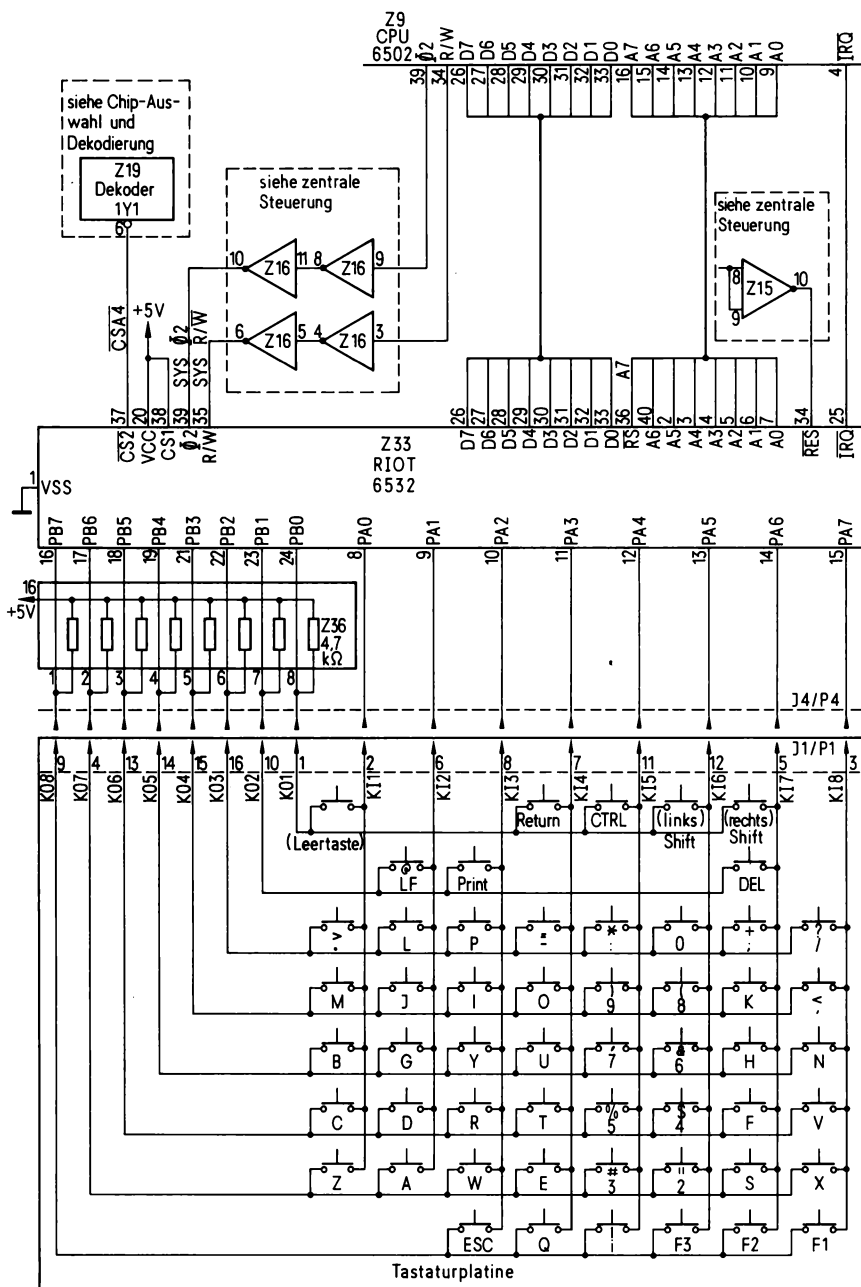



Abbildung 2.11. Tastatur

Tabelle 2.5. Anzeigendekodierlogik

Display-Eingänge																
W PA7	$\overline{CE5}$ PA6	$\overline{CE4}$ PA5	$\overline{CE3}$ PA4	$\overline{CE2}$ PA3	$\overline{CE1}$ PA2	A1 PA1	A0 PA0	$\overline{CU}^{1)}$ PB7	D6 PB6	D5 PB5	D4 PB4	D3 PB3	D2 PB2	D1 PB1	D0 PB0	
H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
L	H	H	H	H	L	L	L	H	siehe Zeichensatz-Tabelle 2.6							
L	H	H	H	H	L	L	H	H								
L	H	H	H	H	L	H	L	H								
L	H	H	H	H	L	L	L	H								
L	H	H	H	L	H	H	L	H								
L	H	H	H	L	H	L	L	H								
L	H	H	H	L	H	H	L	H								
L	H	H	L	H	H	L	L	H								
L	H	H	L	H	H	H	L	H								
L	H	L	H	H	H	L	L	H								
L	H	L	H	H	H	H	L	H								
L	H	L	H	H	H	H	H	H								

¹⁾ Wenn \overline{CU} und \overline{W} logisch Null sind, wird das Cursor-Zeichen statt eines anderen ausgegeben.
H=High $\hat{=}$ logisch 1. L=Low $\hat{=}$ logisch 0. X=irrelevant.

System-Beschreibung

Tabelle 2.5. Anzeigendekodierlogik (Fortsetzung)

[illegible]

T = Siehe Tabelle 2.6 Display-Zeichensatz

N = Keine Änderung

Tabelle 2.6. Display-Zeichensatz

				D0	L	H	L	H	L	H	L	H
				D1	L	L	H	H	L	L	H	H
				D2	L	L	L	L	H	H	H	H
D6	D5	D4	D3									
L	H	L	L									
L	H	L	H									
L	H	H	L									
L	H	H	H									
H	L	L	L									
H	L	L	H									
H	L	H	L									
H	L	H	H									

H = High ≙ logisch 1. L = Low ≙ logisch 0. N = keine Änderung

Tabelle 2.7. Anzeigedaten/Cursorladen

Daten laden

Leitung \overline{CE} \overline{CU} \overline{W}	Adresse A ₁ A ₀	Dateneingang D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	Stelle 3 2 1 0
H X X	X X	X X X X X X X	N N N N
L H L	L L	H L L L L L L	N N N A
L H L	L H	H L L L L H L	N N B A
L H L	H L	H L L L L H H	N C B A
L H L	H H	H L L L H L L	D C B A
L H L	L L	H L L L H L H	D C B E
L H L	H L	H L L H L H H	D K B E
L H L	— —	— — — — — — —	siehe Zeichensatz

Cursor laden

Leitung \overline{CE} \overline{CU} \overline{W}	Adresse A ₁ A ₀	Dateneingang D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	Stelle 3 2 1 0
H X X	X X	X X X X X X X	D K B E
L L L	X X	X X X L L L L	D K B ☒
L L L	X X	X X X L L L L	D K B E
L L L	X X	X X X L L H L	D K ☒ E
L L L	X X	X X X L H L L	D ☒ B E
L L L	X X	X X X H L L L	☒ K B E
L L L	X X	X X X H H H H	☒ ☒ ☒ ☒
L L L	X X	X X X L L L L	D K B E

X=irrelevant H=High; logisch 1 L=Low; logisch 0 ☒=alle Segmente angesteuert

2.1.9 6522-Anwenderschnittstelle

Die 6522-Anwenderschnittstelle VIA (Z1) mit der J1-Applikationsmesserleiste wird in Abbildung 2.12 gezeigt. Ihre gesamten Möglichkeiten stehen für die vom Anwender definierten Anwendungen zur Verfügung.

Die 6522 internen Register sind zugänglich, wenn CS1 logisch Eins und $\overline{CS2}$ logisch Null ist. Da CS1 galvanisch mit +5 V und $\overline{CS2}$ mit dem Baustein Auswahl-Ausgang CSA0 verbunden ist, wird Z1 immer dann freigegeben, wenn die Adresse zwischen A000 und A3FF liegt (siehe Tabelle 2.1). Z1 wird ebenfalls auf alle Adressen in dem A000–A3FF-Bereich angesprochen, da die Z1 RS0 bis RS3-Leitungen mit den Adreßleitungen A0 bis A3 verbunden sind. Die primäre Speicheraufteilung für Z1 ist A000–A00F (siehe Tabellen 5.1 u. 5.2), so daß diese Adressen verwendet werden sollten, während die Adressen zwischen A010 und A3FF zu vermeiden sind

Die Z1 \overline{IRQ} -Ausgangsleitungen sind mit dem Z9 (6502 CPU) \overline{IRQ} -Eingang verbunden. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel 3.

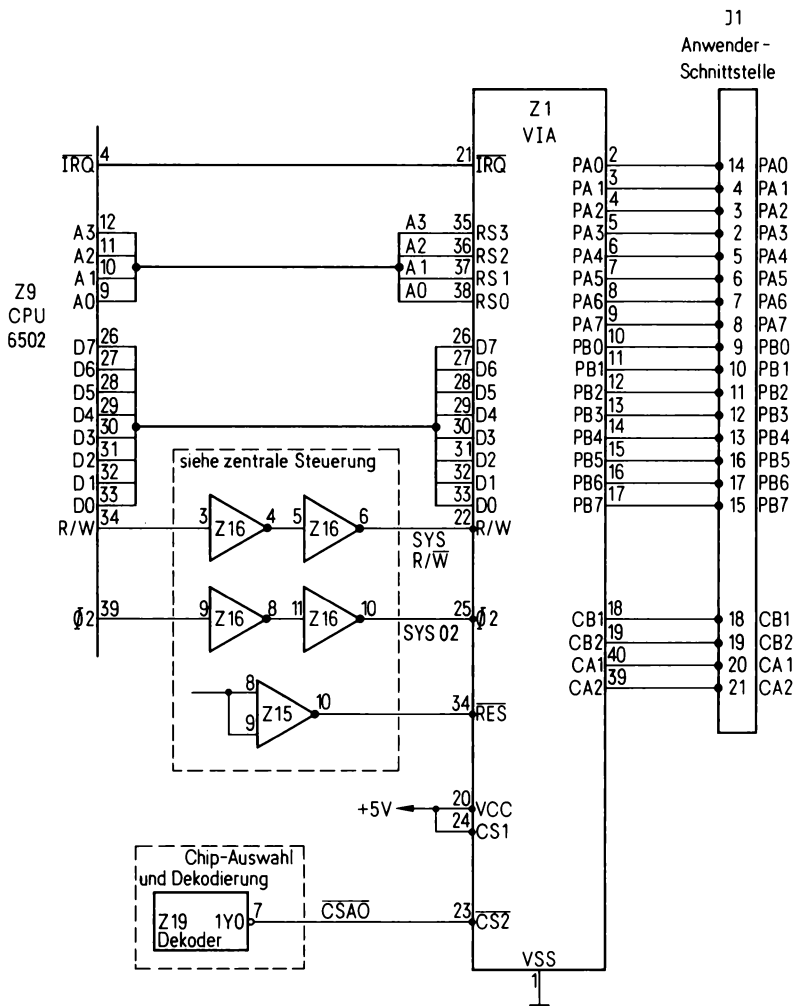


Abbildung 2.12. Anwender 6522-Schnittstelle

2.1.10 Kassettenrekorder-Schnittstelle

Die Kassettenrekorder-Schnittstelle besteht aus Daten-Richtungsschaltung und Impulsformung, sowie Rekorderfernbedienungs-Ausgänge (siehe Abbildung 2.13).

CA2 arbeitet als diskreter Ausgang, um die Audiodaten-Richtung zu steuern. Wenn der CA2-Ausgang logisch Eins ist, werden die Audioeingabedaten von J1-L (AUDIO IN) durch Gatter Z5-11 an PB-7 freigegeben, das als Eingang programmiert ist. Z8 und zugeordnete Schaltkreise sind für AC-Kopplung, Signalgegenkopplung und Formgebung zuständig. Beachten Sie, daß der Audio-Eingabedatenausgang von Z5-11 durch Z5-8 an J1-P (AUDIO OUT HI) und J1-M (AUDIO OUT LO) zurückgeführt wird.

Zur Ausgabe von Audiodaten vom PC 100 wird der CA2-Ausgang an Gatter Z5-11 zurückgesetzt, um zu verhindern, daß sich etwaige Audioeingabedaten oder Störgeräusche mit den Audioausgabedaten vermischen. PB-7 arbeitet als Ausgang. Audioausgabedaten von PB-7 werden zu J1-P (AUDIO OUT HI) und J1-M (AUDIO OUT LO) geführt.

Sowohl PC 100 wie KIM-1-Aufzeichnungsformate sind möglich; beide werden im Anhang beschrieben.

PB4 und PB5 sind Ausgänge, die die Fernbedienung der Kassettenrekorder steuern. Eine logische Null an PB4/PB5 schaltet Q6/Q7 aus, verursacht einen **offenen Schaltkreis** in der Rekorderfernbedienleitung und **stoppt den Motor**. Eine logische Eins an PB4/PB5 schaltet Q6/Q7 ein, bewirkt einen **geschlossenen Kreis** in der Rekorderfernbedienleitung und läßt den **Motor arbeiten**.

Eine detaillierte Beschreibung und wie Sie mit der Kassettenrekorderschnittstelle arbeiten, finden Sie in Kapitel 3.2.

2.1.11 TTY-Schnittstelle

Der PC 100 hat eine 20 mA Stromschleife (Vollduplex-Interface mit einem Teleprinter oder einer Teletype). Die Möglichkeit einer seriellen Eingabe besteht ebenfalls (Abbildung 2.14). Die Stromversorgung (5 V-) für den TTY-Drucker wird bei J1-S (TTY PTR RTN (+)) bereitgestellt und durch R1 begrenzt. Die Ausgabe zum TTY-Drucker entsteht an Pin PB2. Das Ausgabesignal wird von dem dauernd in Freigabe geschalteten Gatter Z5-3 invertiert. CR7 schaltet die Ausgabe auf Masse, so daß nur ein positiver Impulsstrom dem TTY-Drucker auf J1-U angeboten wird (TTY PTR).

Die Stromversorgung (24 V-) für die TTY-Tastatur wird an J1-R, TTY KYBD RTN (+) zur Verfügung gestellt und durch R25 begrenzt. Die TTY-Tastatureingabe, die auf J1-T empfangen wird (TTY KYBD), wird durch Q2 und zugeordnete Bauteile geformt. Das Signal wird dann durch das dauernd in Freigabe geschaltete Gatter Z5-6 invertiert und an den als Eingang programmierten 6522 E/A-Pin PB6 geleitet.

Die Möglichkeit, einen seriellen Bitstrom auf J1-Y einzugeben, kann anstelle der TTY-Tastatureingabe verwendet werden. Die Bit-Übertragungsgeschwindigkeit darf eine Höhe von bis zu 9600 baud haben. In Kapitel 3.3 wird der Gebrauch der TTY-Schnittstelle näher beschrieben.

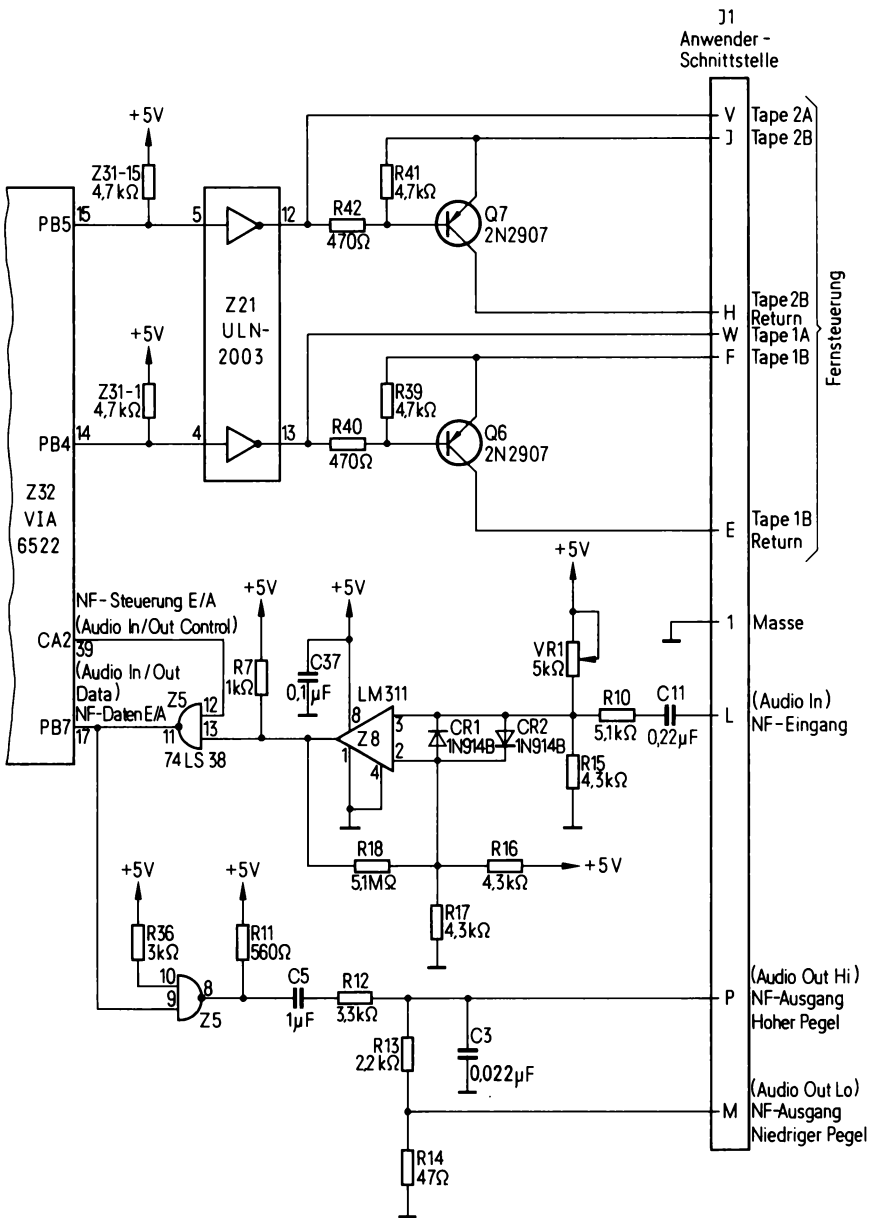


Abbildung 2.13. Audiokassetten-Schnittstelle

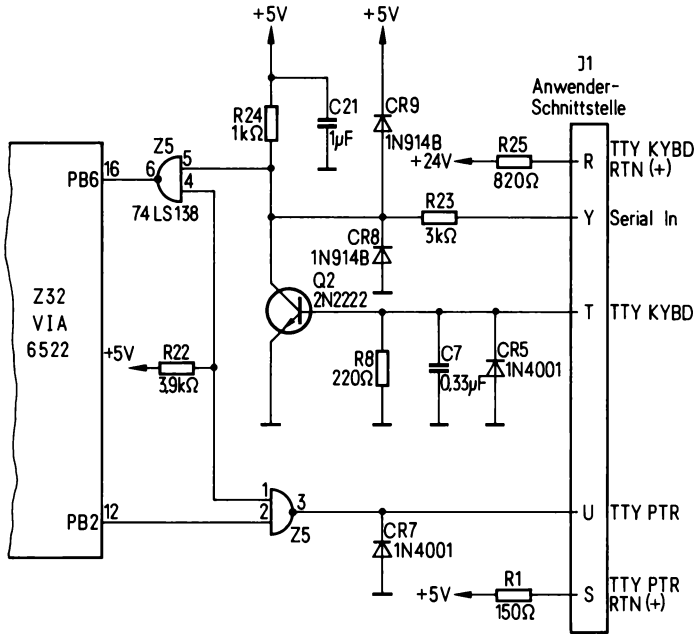


Abbildung 2.14. TTY-Schnittstelle

2.2 Systemsoftware

Die Systemsoftware des PC 100 besteht aus drei Funktionsblöcken

- MONITOR-Programm
- Text-EDITOR
- BASIC-Interpreter

Der im Bild 2.15 gestrichelt angegedeutete vierte Block „System-Erweiterung/Anwender-Software“ kann in die Betriebs-Software eingebunden werden. Geeignete Software-Schnittstellen sind in Kapitel 3.2 aufgeführt.

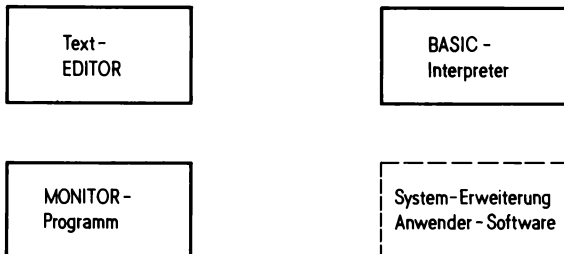


Abbildung 2.15. Funktionsblöcke

Die Beschreibung der Monitorprogramm-Funktionen, die auch für den BASIC-Anwender nützlich sind, erfolgt ebenso wie die Texteditor-Erklärung in diesem Kapitel. Die übrigen Monitorbefehle, die sich auf die Maschinenebene des Computers beziehen, sind im „Assembler-Handbuch“, Bestellnummer W 19010-Z 1180, beschrieben. Die prinzipielle Benutzung des BASIC-Interpreters wird im „BASIC-Handbuch“, Bestellnummer W 19010-Z 1178, erläutert.

2.2.1 Die wichtigsten Monitorfunktionen

Das Monitorprogramm steuert den Betrieb des PC 100. Es ist ein Computerprogramm, das leistungsfähige Software-Eigenschaften und Verbindungen sowohl zum Rechner, als auch zu Anwenderprogrammen bietet. Das Programm befindet sich in zwei 4 K-ROMs, die in den Sockeln Z22 und Z23 untergebracht sind. Die Speicher beinhalten auch den Texteditor, der aber als getrennte Einheit im Kapitel 2.2.2 beschrieben wird. Nach Inbetriebnahme meldet sich der Rechner mit:

SIEMENS PC 100

und zeigt dann mit

␣

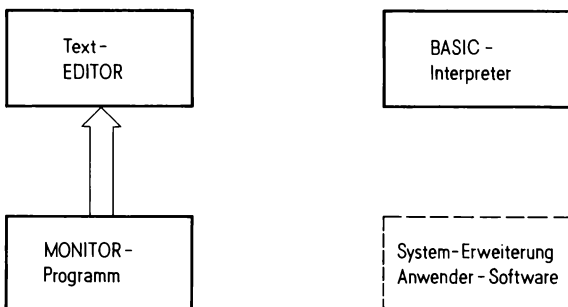
an, daß er bereit ist, Monitorbefehle auszuführen.

Das Zeichen (␣) nennt man Monitorprompt (prompt=bereit, fertig). Immer wenn es erscheint, befinden Sie sich auf der „Monitorebene“ und der Rechner wartet auf Befehle. Normalerweise wird man jetzt den Texteditor, den BASIC-Interpreter oder ein Anwenderprogramm initialisieren bzw. aufrufen.

2.2.1.1 Initialisierung des Texteditors (Taste „E“) und Wiederaufruf des Texteditors (Taste „T“)

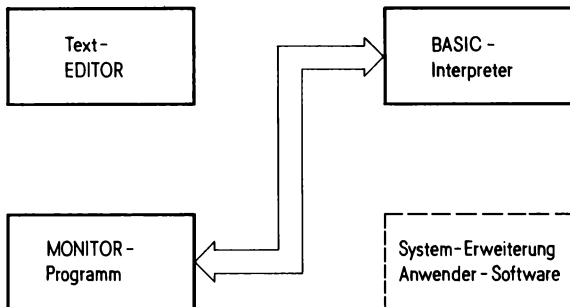
Es gibt zwei Befehle, die es erlauben, vom Monitorprogramm in den Texteditor zu gelangen. Betätigen der Taste „E“ initialisiert einen Textpuffer und bereitet den Editor zur Benutzung vor. Der Monitor-Befehl „T“ gestattet den Wiederaufruf des Editors ohne den Inhalt des Textpuffers zu verändern.

Eine detaillierte Beschreibung der Initialisierung und des Wiederaufrufs finden Sie im Kapitel 2.2.2 mit Beschreibung der übrigen Texteditor-Funktionen.



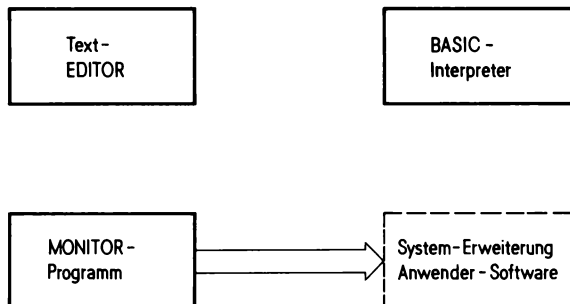
2.2.1.2 Initialisierung des BASIC-Interpreters (Taste „5“) und Wiederaufruf von BASIC (Taste „6“)

Das Monitorprogramm initialisiert den BASIC-Interpreter über Taste „5“, indem ein Unterprogrammsprung zur Speicher-Adresse 45056 (\$B000) durchgeführt wird. Durch Taste „6“ erfolgt analog ein Unterprogrammsprung zur Speicheradresse 45059 (\$B003), wodurch ein Wiederaufruf des BASIC-Interpreters ausgelöst wird. Im Gegensatz zum 5-Befehl wird durch den 6-Befehl kein Programm zerstört. Die Beschreibung der Initialisierung von BASIC und des Wiederaufrufs finden Sie im „BASIC-Handbuch“.

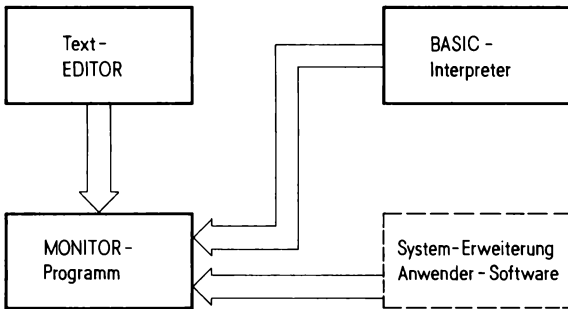


2.2.1.3 Aufruf von Anwendersoftware bzw. BASIC-Erweiterung oder Assembler (Taste „N“)

Das Monitorprogramm löst über Taste „N“ einen Unterprogrammsprung zur Speicheradresse 53248 (\$D000) aus. Ist ein ROM oder EPROM (Typ 2716, 2516, 2532) mit einem Anwenderprogramm im Sockel Z24, dann kann es direkt durch Taste „N“ gestartet werden. Das Anwenderprogramm kann sowohl in BASIC als auch in Maschinensprache geschrieben sein. Ein Beispiel hierzu ist das Programmier-Programm für EPROMs vom Typ 2716, oder 2516 (siehe Software für den PC 100, Bestell-Nr. Q1-X7015).



2.2.1.4 Rückkehr ins Monitorprogramm (Kommandoebene)



Es gibt zwei Möglichkeiten, in die Monitor-Kommandoebene zurückzukehren:

- **Rücksetzen (RESET)** durch gleichzeitiges Betätigen der grauen Funktionstasten „E“ und „R“ (nicht Schrifttasten). Dabei bleiben alle Programme und Daten erhalten. Erwähnenswert ist jedoch, daß dadurch die Peripheriebausteine ebenfalls „rückgesetzt“ werden, wodurch z.B. ein Uhrenprogramm gestoppt wird, wenn es einen eingebauten Zeitgeber benutzt. Nach dem Rücksetzen erfolgt die Meldung:

SIEMENS PC 100

Der Rechner befindet sich nun im Befehls-Eingabungsmodus des Monitors. Dies wird durch das Monitor-Promptzeichen angezeigt.

<

- Mit der ESC-Taste kann ein laufendes Programm nur unterbrochen werden, wenn die Tastatur (vom Betriebs-Programm) laufend abgefragt wird. Ist das der Fall, erfolgt ein Rücksprung in die Monitor-Befehlsebene ohne Meldung.

Es erscheint:

<

Im folgenden werden weitere Monitorfunktionen und deren Aufrufe beschrieben, die für die Arbeit mit dem Editor oder mit BASIC nützlich sein können. Auf Monitorbefehle, welche sich ausschließlich auf die Maschinenebene des Rechners beziehen, wird im „Assembler-Handbuch“ eingegangen.

2.2.1.5 Anzeige von Speicherinhalten (Taste „M“)

Mit dem Monitor-Befehl „M“ erfolgt eine Inhaltsangabe von vier aufeinanderfolgenden Speicherzellen in hexadezimaler Form.

Eingabe:

- Der Rechner antwortet mit:

```
<M>=
```

- Geben Sie nun die Adresse (hexadezimal) der ersten Speicherzelle ein, die Sie interessiert. Führende Nullen können, müssen jedoch nicht eingegeben werden. Ist die hexadezimale Adresse kürzer als vier Zeichen, so schließen Sie die Adresseneingabe durch RETURN oder die Leertaste ab. In der Anzeige erscheinen die eingegebene Adresse und die vier Speicherzelleninhalte ab dieser Adresse.

Beispiel:

```
<M>=A409 00 02 CA 03
```

Wollen Sie Inhalte **nicht vorhandener** Speicherzellen abrufen, so erscheinen fiktive Werte, die gleich dem höherwertigen Teil der Adresse sind.

Beispiel:

```
<M>=1000 10 10 10 10
```

```
<M>=2000 20 20 20 20
```

```
<M>=1F00 1F 1F 1F 1F
```

2.2.1.6 Anzeige der jeweils nächsten vier Speicherinhalte (Leertaste)

Nachdem Sie mit dem M-Befehl den Inhalt von vier Speicherzellen abgerufen haben, können Sie sich über die Leertaste die vier nächsten Inhalte mit dazugehörigen Anfangsadressen ausgeben lassen.

Beispiel:

```
<M>=A400 E0 00 7B E0
```

Nun dürfen Sie die Leertaste beliebig oft drücken. Sie bekommen jetzt eine Liste der Speicherinhalte:

```
<M>=A400 E0 00 7B E0
```

```
< > A404 54 E1 05 EF
```

```
< > A408 07 08 02 CA
```

Hinweis:

Haben Sie versäumt, mit dem M-Befehl eine bestimmte Anfangsadresse vorzugeben, so wird nach der Leertaste eine beliebige Speicherstartadresse angenommen.

2.2.1.7 Ändern eines Speicherinhalts (Taste „/“)

Der /-Befehl gestattet eine Änderung einer oder mehrerer Speicherzelleninhalte, wenn sie vorher mit „M“ oder der Leertaste aufgerufen wurden. Die Änderung führen Sie wie folgt durch:

- Rufen Sie die gewünschte Speicherzelle mit „M“ oder der Leertaste.

Beispiel:

```
<M>=A404 54 E1 05 EF
</> A408 07 08 02 0A
```

- Betätigen Sie die Taste „/“. Das Display zeigt jetzt die Adresse der ersten Speicherzelle, die vorher angesprochen war (\$A408). Der Cursor steht an der Position dieser ersten Speicherzelle und statt des „M“ wird ein Schrägstrich gezeigt.

```
</> A408
```

- Soll eine Speicherzelle unverändert bleiben, so betätigen Sie die Leertaste, sonst geben Sie den neuen hexadezimalen Wert ein.

```
</> A408 20
```

- Wenn nötig, so wiederholen Sie den /-Befehl, um die nächsten vier Stellen zu ändern.

```
<M>=200 1A 7F 50 77
</> 0200 11 F4 DE EA
</> 0204 34 DE 76 56
</> 0208 BA AD FF 00
</> 020C 12 65 34 DD
</> 0210 FF 00
```

- Wenn Sie die Änderungsroutine verlassen wollen, geben Sie RETURN ein. Wurde die letzte Speicherzelle einer Zeile bearbeitet, ist kein RETURN notwendig.

Hinweis:

Wenn Sie versuchen, nicht vorhandene, geschützte und ausgefallene Speicherzellen oder ROM-Zellen zu verändern, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Beispiel:

```
<M>=1000 10 10 10 10
</> 1000 30
MEM FAIL 1000 } Nicht vorhandene Speicherzellen

<M>=EF05 40 20 9E EB
</> EF05 07
MEM FAIL EF05 } ROM-Zellen
```

Anwendungsbeispiel:

Zusammenfassend werden hier die drei behandelten Monitor-Befehle anhand eines Anwendungsbeispiels nochmals gezeigt. In Fachzeitschriften ist oft ein Programm oder eine Zusatzfunktion beschrieben, wo ein Speicherauszug als Listing in hexadezimaler Form angegeben wird z.B.

Programm zur automatischen seriellen Ausgabe aus TTY-Ausgang aller Zeichen, die an der Anzeige erscheinen. Die Baudrate ist hier 110.

```
<M>=010F 4C 00 0F F0
<M>=0F00 A9 7C 8D 02
< > 0F04 A4 A9 1C 8D
< > 0F08 06 A4 A9 0F
< > 0F0C 8D 07 A4 A9
< > 0F10 23 8D 17 A4
< > 0F14 A9 3F 8D 18
< > 0F18 A4 20 30 0F
< > 0F1C 29 7F C9 0D
< > 0F20 F0 03 4C A8
< > 0F24 EE A9 0A 20
< > 0F28 A8 EE A9 0D
< > 0F2C 4C A8 EE EA
< > 0F30 A9 00 20 50
< > 0F34 0F A9 5A 8D
< > 0F38 10 01 A9 0F
< > 0F3C 8D 11 01 60
< > 0F40 A9 00 20 55
< > 0F44 0F A9 00 8D
< > 0F48 10 01 60 EA
< > 0F4C EA EA EA EA
< > 0F50 A0 21 4C AF
< > 0F54 E7 A0 24 4C
< > 0F58 AF E7 A9 05
< > 0F5C 8D 06 A4 A9
< > 0F60 EF 8D 07 A4
< > 0F64 20 40 0F 4C
< > 0F68 05 EF 71 7A
```

Das Programm kann wie folgt eingegeben werden:

```
<M>=0F00 FF FE F7 F6
</> 0F00 A9 7C 8D 02
</> 0F04 A4 A9 1C 8D
</> 0F08 06 A4 A9 0F
</> 0F0C 8D 07 A4 A9
</> 0F10 23 8D 17 A4
</> 0F14 A9 3F 8D 18
</> 0F18 A4 20 30 0F
</> 0F1C 29 7F 09 0D
</> 0F20 F0 03 4C A8
</> 0F24 EE A9 0A 20
</> 0F28 A8 EE A9 0D
</> 0F2C 4C A8 EE EA
</> 0F30 A9 00 20 50
</> 0F34 0F A9 5A 8D
</> 0F38 10 01 A9 0F
</> 0F3C 8D 11 01 60
</> 0F40 A9 00 20 55
</> 0F44 0F A9 00 8D
</> 0F48 10 01 60 EA
</> 0F4C EA EA EA EA
</> 0F50 A0 21 4C AF
</> 0F54 E7 A0 24 4C
</> 0F58 AF E7 A9 05
</> 0F5C 8D 06 A4 A9
</> 0F60 EF 8D 07 A4
</> 0F64 20 40 0F 4C
</> 0F68 05 EF 71 7A
<M>=010F 34 DE FF 7A
</> 010F 4C 00 0F F0
```

Der Start erfolgt durch Taste F2. Wenn Sie jetzt die Taste E und R (RESET-Funktion) drücken, erscheint in langsamer Folge

```
<J>ON
<E>
EDITOR      (Funktionstest)
FROM=
```


2.2.1.8 Abspeichern binärer Daten (Taste „D“)

Der D-Befehl wird verwendet, um den Inhalt eines definierten Speicherbereichs auszugeben. Die Datensenke kann dabei der eingebaute Thermodrucker, die Anzeige, ein Kassettenrekorder (Datenformat PC 100 oder KIM 1), ein Lochstreifenstanzer oder eine Teletype, eine vom Anwender definierte Schnittstelle (Software und Hardware) oder ein Pseudoausgang (Dummy) sein.

Binäre Daten speichern Sie wie folgt ab:

- Betätigen Sie Taste „D“:

```
<D>  
FROM=
```

Der Rechner erwartet jetzt die Anfangsadresse des auszugebenden Speicherbereichs (from $\hat{=}$ von).

- Geben Sie nun die Anfangsadresse hexadezimal ein. Sollten Sie dabei einen Fehler gemacht haben, so können Sie die Eingabe mit der Taste DEL (delete = löschen) korrigieren. Eine andere Korrekturmöglichkeit: Geben Sie maximal elf Zeichen ein; der Rechner wertet nur die vier letzten Zeichen aus. Führende Nullen können, müssen jedoch nicht eingegeben werden.

Beispiel:

Ist die gewünschte Anfangsadresse \$0300, so können Sie eingeben 300
oder 0300
oder 1F76A30300

Schließen Sie die Eingabe durch RETURN oder der Leertaste ab. Haben Sie 300 eingegeben, so zeigt der Rechner:

```
FROM=300 TO=
```

Mit der Ausgabe TO (to $\hat{=}$ bis) erwartet das Betriebssystem die Eingabe der Endadresse des Speicherbereichs, den Sie ausgeben wollen.

- Geben Sie jetzt die Endadresse hexadezimal ein. Ein Eingabefehler kann in gleicher Weise wie bei der Anfangsadresse korrigiert werden. Schließen Sie auch diese Eingabe mit RETURN oder der Leertaste ab. Haben Sie z.B. als Endadresse 037F eingegeben, so erscheint:

```
FROM=300 TO=037F  
OUT=
```

System-Beschreibung

Der Rechner benötigt jetzt die Angabe, zu welchem Ausgabekanal er die gewünschten Daten leiten soll. Wie bereits erwähnt, stehen mehrere Möglichkeiten zur Wahl:

Gewünschter Ausgabekanal	Eingezgebender Code bzw. Taste	Bemerkung
Anzeige und Drucker	RETURN oder Leertaste	Wenn Funktionstaste „T“ betätigt, erfolgt Ausgabe an Anzeige und TTY (siehe auch Kapitel 3.3)
Drucker ohne Anzeige (Printer)	P	—
Kassettenrekorder (Tape) (PC 100-Format, AIM65-Format)	T	siehe auch Kapitel 5.9
Kassettenrekorder (KIM 1-Format)	K	siehe auch Kapitel 5.10
Lochstreifenstanzer, TTY	L	siehe auch Kapitel 3.3.6
Anwenderdefiniert (User)	U	siehe auch Kapitel 2.2.4.1.2
Pseudoausgabe (Dummy)	X	siehe „Assembler Handbuch“

Je nachdem, welchen Code Sie eingeben, erfolgt eine entsprechende Ausgabe des Speicherbereichs oder es erscheinen weitere Eingabeaufforderungen und zwar immer, wenn Sie „T“ oder „K“ eingeben, d.h. wenn Sie Daten auf Tonband aufzeichnen wollen. Bei Tonband-Datenaufzeichnung genügt es nicht allein, Speicherbereich und Ausgabekanal anzugeben. Der Rechner benötigt noch zwei weitere Informationen:

1. Einen Dateinamen, unter dem der Datensatz abgespeichert werden soll.
2. Die Angabe der Kassettenrekorder-Nr. 1 oder 2.

Daß die Datensätze wiedergefunden werden, besorgt der Rechner beim Einlesen, indem er prüft, ob ein gefundener Datensatz den gesuchten Namen hat, bevor er Daten vom Tonband in den Speicher liest. Einen aufgezeichneten Datensatz mit Namen nennt man Datei. In der Literatur finden Sie für Datei auch oft den Ausdruck „file“. Der Dateiname (Filename) darf bis zu fünf Zeichen lang sein. Nach dem fünften Zeichen, oder, wenn der Name kürzer ist, nach RETURN bzw. Leertaste, geben Sie die Rekordnummer „1“ oder „2“ ein. Die Hardware (siehe Kapitel 2.1.10) und das Betriebssystem gestatten es, zwei Kassettenrekorder fernzu-

System-Beschreibung

steuern (Motor-Start/Stop). Benutzen Sie die Fernsteuerungsmöglichkeit nicht, ist es unerheblich ob Sie „1“ oder „2“ eingeben.

Starten Sie den Kassettenrekorder mit der Betriebsart „Aufnahme“ und geben Sie erst jetzt die Daten durch RETURN frei: die Daten werden dann auf Band gespeichert.

Beispiel:

Sie wollen Daten im PC 100-Format aus dem Speicherbereich \$0200 bis \$02A7 unter dem Dateinamen „Test 1“ auf Band speichern. Geben Sie ein:

```
<D>  
FROM=200 TO=2A7  
OUT=T F=TEST1 T=1
```

OUT=T	Ausgabe im PC 100-Format auf Tonband
F=TEST1	Dateiname (File)=TEST1
T=1	Fernsteuerung (falls benutzt) gilt für Motorsteuerung 1

Wichtig

Wenn Daten im KIM1-Format an den Kassettenrekorder ausgegeben werden sollen (OUT=K), so müssen Sie die Speicherbereichsendadresse ein Byte höher als die letzte auszugebende Adresse eingeben.

Betätigen Sie jetzt die RETURN-Taste so verlöscht das Cursor-Zeichen. An der Anzeige beginnt rechts außen ein Zählvorgang, der folgende Informationen gibt:

- Die Speicherung erfolgt ordnungsgemäß.
- Die angezeigte hexadezimale Zahl gibt Aufschluß über die Anzahl der gespeicherten Datenblöcke zu je 80 Byte.
- Die Geschwindigkeit des Zählervorgangs ermöglicht Rückschlüsse auf die gewählte Blocklückenlänge (Inhalt der Speicherzelle \$A409 multipliziert mit vier, ergibt die Anzahl der Synchron-Zeichen zwischen den Datenzeichen) (siehe Kapitel 2.2.4).

Ist die Abspeicherung beendet, d.h. ist der vorgegebene Speicherbereich ausgegeben, läuft die Bedienung wieder für alle Ausgabekanäle gleich ab. Es erscheint zunächst die Frage:

MORE?

(=mehr?), die Sie mit Y (Yes=ja) oder N (no=nein) beantworten müssen.

Wollen Sie sofort weitere Daten ausgeben (d.h. bei Bandaufzeichnung unter demselben Dateinamen), dann betätigen Sie die Taste „Y“. Der Rechner meldet:

```
MORE?Y  
FROM=
```

System-Beschreibung

Geben Sie – wie bereits erläutert – die Startadresse bzw. die Endadresse des neuen Bereichs ein, z.B.:

```
FROM=10F TO=111
```

Nach Abschluß mit RETURN wird dieser Speicherbereich sofort ausgegeben. Dabei läuft der Blockzähler weiter und zwar ab dem letzten Zählerstand. Sind alle neuen Daten ausgegeben, kommt wieder die Frage

```
MORE?
```

Diese Prozedur können Sie beliebig oft durchführen; immer wenn Sie Y eingeben. Wollen Sie jedoch die Ausgabe beenden und den Ausgabekanal wieder schließen, so geben Sie „N“ ein:

```
MORE?N
```

Der Computer gibt einen Abschlußcode aus und kehrt in die Monitorbefehlsebene zurück.

Wichtig für Bandaufzeichnung:

Wird die Ausgabe nicht mit „N“ abgeschlossen, gibt der Rechner die letzte Datenaufzeichnung (Schlußsatz) nicht aus, die die Dateiaufzeichnungssummen enthält. Das verursacht jedoch ein falsches Laden oder Verifizieren (siehe Kapitel 2.2.1.9 und 2.2.1.10).

Abschließend noch zwei Beispiele:

Beispiel 1:

```
<D>
FROM=0200 TO=0366
OUT=T F=DUMP2 T=2
MORE?Y
FROM=0300 TO=0380
MORE?N
```

Der Bereich von \$200 bis \$366 wird auf Tonband unter dem Dateinamen „DUMP2“ gespeichert. Die Tonbandfernsteuerung 2 soll aktiv sein. Im zweiten Durchlauf wird ein Bereich von \$300 bis \$380 auf Band geschrieben. Danach wird der Tonbandausgabekanal wieder geschlossen, da keine weitere Ausgabe erfolgen soll.

Da jeder Datensatz (siehe Erläuterungen zum Datenformat im Abschnitt 5.9.3) die jeweilige Speicherstartadresse enthält, können verschiedene Teile des Speichers in einer Datei aufgezeichnet werden. Dies vereinfacht ein späteres Wiedereinlesen verschiedener Speicherbereiche und spart Ladevorbereitungszeit.

Beispiel 2:

```
<D>
FROM=300 TO=316
OUT=

;170300FE08F700ED06F
300F309F40FFC00F601F
F05F405FB02F50BDE
MORE?Y
FROM=380 TO=3BD

;180380FF0AFE007D05F
000FF0FF60BE1057A06F
F0BF509D8027C090AF0
;180398FF07FE07F707B
3030FF30DF508F92AF80
BF504FB1BF40AF30CA4
;0E03B008F804FE0EFA0
FF10DF707F10FFA07D3
MORE?N;0000050005
```

Dieses Beispiel zeigt eine Speicherausgabe von \$300 bis \$316 und von \$380 und \$3BD. Die Frage „OUT=“ wurde mit RETURN oder der Leertaste beantwortet. Das bewirkt, daß die Daten über den Thermodrucker und der Anzeige ausgegeben werden (Interpretation zum Beispiel 2 im Anhang „Datenformat“).

2.2.1.9 Laden in den Speicher (Taste „L“)

Mit dem L-Befehl können binäre Daten von einer Datenquelle (PC 100-Tastatur, Teletype, Kassettenrekorder, PC 100-Speicher und anwenderdefinierte Schnittstelle) in dem Arbeitsspeicher geladen werden.

1. Der Funktionsaufruf „Laden“ geschieht über Taste L.

Anzeige:

```
<L>IN=
```

System-Beschreibung

2. Das Betriebssystem erwartet die Angabe der Datenquelle, d.h. den Eingabekanal.

Mögliche Datenquelle:

Gewünschter Eingabekanal	Einzugebender Code bzw. Taste	Bemerkung
Tastatur	RETURN- oder Leertaste	Wenn Funktionstaste „T“ eingerastet, erfolgt Eingabe von TTY (siehe auch Kapitel 3.3)
Kassettenrekorder (PC 100-Format, AIM 65-Format) (Tape)	T	siehe auch Kapitel 5.9
Kassettenrekorder (KIM1-Format)	K	siehe auch Kapitel 5.10
TTY-Lochstreifen	L	siehe auch Kapitel 3.3.7
Anwenderdefiniert (USER)	U	siehe auch Kapitel 2.2.4.1.1
Speicher (Memory)	M	siehe „Assembler-Handbuch“

Je nachdem, welchen Code Sie eingeben, wird der entsprechende Eingabekanal für das Betriebssystem zugänglich und Daten können in den Rechner eingegeben werden. Bei der Eingabe über Kassettenrekorder erscheinen jedoch zuvor noch weitere Eingabeaufforderungen, ähnlich wie beim Speichern binärer Daten auf Band (siehe Kapitel 2.2.1.8). Wollen Sie die Daten des Beispiel 1 vom Kapitel 2.2.1.8 wieder einlesen, so geben Sie ein:

```
<LD>IN=T F=DUMP2 T=1
```

IN=T	Eingabe vom Tonband im PC 100-Format
F = DUMP2	Dateinahme „DUMP2“
T = 1	Fernsteuerung gilt für Motorsteuerung 1 (falls benutzt)

Betätigen Sie die Taste RETURN, so erlischt das Cursor-Zeichen, es werden Daten erwartet. Starten Sie jetzt das Tonbandgerät in der Stellung „Wiedergabe“.

3. Daß die Daten richtig erkannt werden, sehen Sie an der Anzeige. Werden Banddaten gefunden, so gibt es drei Möglichkeiten:

- Die Daten stammen aus einer Datei-Mitte. Es erscheint am rechten Rand der Anzeige eine hexadezimale Zahl, die jeweils um eins bis maximal \$FF erhöht wird. Wird weitergezählt, so erscheint wieder \$00. Diese Zahl ist eine Kennung und gibt die Blocknummer des jeweils gelesenen Datenblocks von 80 Bytes Länge an (siehe Anhang „Dateiformat“).
- Die gefundenen Daten sind der Datei-Beginn, jedoch mit einem anderen Dateinamen als gewünscht.

Es erscheint eine Suchmeldung:

```
SRCH F=DAF0U BLK=03
```

SRCH	(Abkürzung von search=suchen)
F=Name	(Name der eben gefundenen Datei)
XX	(Blockzähler, Beginn bei 00)

In beiden Fällen werden die Daten zwar gelesen, jedoch nicht gespeichert.

- Die gelesenen Daten sind der Beginn der gewünschten Datei. Findet der Rechner die gewünschte Datei, meldet er:

```
LOAD F=DUMP2 BLK=01
```

Jetzt werden die Daten in den Speicher übernommen. Ist das abgeschlossen, d.h. erkennt das Betriebssystem den Schlußsatz, so erfolgt die Rückkehr in das aufrufende Programm, das in der Regel die Monitorbefehlsebene darstellt.

Hinweis:

Die Fähigkeit des Betriebssystems, eine Suchmeldung mit dem jeweils gefundenen Dateinamen auszugeben, kann dazu benutzt werden, die verschiedenen Dateien eines unbekannten oder ungenügend gekennzeichneten Magnetbands zu erfassen.

4. Beim Einlesen wird geprüft, ob

- die Kontrollsumme, die beim Speichern errechnet und mit aufgezeichnet wurde stimmt und ob
- die Speicherzelle als RAM vorhanden.

Tritt bei einer der beiden Prüfungen ein Fehler auf, so wird der Ladevorgang unterbrochen und die Meldung ERROR (Fehler) ausgegeben.

2.2.1.10 Verifizieren einer Bandaufzeichnung (Taste „3“)

Haben Sie mit dem Monitorbefehl „D“ auf Band gespeichert, können Sie die Bandaufzeichnungen mit dem 3-Befehl überprüfen. Dabei werden die gespeicherten Daten vom Band überprüft, ohne den Arbeitsspeicher zu verändern. Lediglich die Blockkontrollsumme der Bandaufzeichnung wird auf Richtigkeit überprüft.

```
<D>IN=
```

Geben Sie „T“ für Tonband ein. Anzeige:

```
<D>IN=T F=
```

An dieser Stelle kommt der Filename und anschließend die Rekordernummer. Das Eingabeverfahren ist praktisch vergleichbar mit Kapitel 2.2.1.9.

Alle folgenden Monitorfunktionen beziehen sich auf die Steuerung von Drucker und Kassettenrekorder.

2.2.1.11 Ein-/Ausschalten des Thermodruckers (Tasten CTRL/PRINT)

Über Tasten CTRL und PRINT (gemeinsam betätigen) wird der Thermodrucker aus- bzw. eingeschaltet. Der jeweilige Funktionszustand erscheint am Display.

```
<ON
```

```
<OFF
```

Ist der Thermodrucker im Ein-Zustand, so kippt er durch die CTRL/PRINT-Funktion in den Aus-Zustand und umgekehrt. Es ist möglich, den momentanen Zustand auch per Programm bzw. Befehl abzufragen, da nur der Speicherzelleninhalt (\$A411) dafür verantwortlich ist (siehe auch Kapitel 2.2.4.2.1).

Mit z.B.

```
PRINT PEEK(42001)
```

kann dieses Druckerflag also manuell abgefragt werden. Wenn es notwendig ist, den Druckerzustand im Programm zu verarbeiten, wird man den Inhalt des Flags einer Variablen zuweisen:

```
130 FL=PEEK(42001)
```

Das Einschalten des Druckers per Programm geschieht durch

```
POKE42001,128
```

das Ausschalten durch

```
POKE42001,0
```

Anmerkung:

Die Druckersteuerung wird durch den ersten RESET schon beim Einschalten des Computers in den Ein-Zustand versetzt. Spätere RESET's durch Funktions-Tasten „E“ zusammen mit „R“ verändern den Druckerflaginhalt nicht mehr.

2.2.1.12 Drucken der Anzeige (Taste PRINT)

Die Monitorfunktion PRINT wird ausgelöst durch Taste PRINT. Dabei wird unabhängig vom Inhalt des Druckerlags die angezeigte Information modulo 20 ausgedruckt. Beachten Sie deshalb, daß bei einem längeren Text (länger als 20 Zeichen), nur der jeweilige Rest, d.h. Zeichen zwischen 51 und 60, 41 und 50, 31 und 40 und 21 und 30, ausgedruckt wird.

Textbeispiel:

```
LIST
100 PRINT"DIESE INF
ORMATION IST LAENGER
ALS 20 ZEICHEN
```

Ausdruck:

```
ALS 20 ZEICHEN
```

2.2.1.13 Papiervorschub (Taste „LF“)

Der Funktionsaufruf LF (Line feed=Papiervorschub) wird ausgelöst durch Taste LF. Es wird immer der Papiervorschub von einer Zeile durchgeführt. Dieser Befehl funktioniert sowohl im Monitorprogramm, als auch im Texteditor, im BASIC und im Assembler.

2.2.1.14 Ein-/Ausschalten der Motorsteuerungen für Kassetten-Bandlaufwerke 1 bzw. 2 (Taste „1“ bzw. „2“)

Folgende Beschreibung gilt für Bandlaufwerk 1. Für Bandlaufwerk 2 ist der Monitorbefehl 2 analog anzuwenden. Durch Taste 1 wird (falls angeschlossen) der Motor des Bandlaufwerkes 1 ein- bzw. ausgeschaltet. Es erfolgt eine entsprechende Meldung ON (Ein), bzw. OFF (Aus). Die Ausgabe- und Codebefehle von Monitorprogramm, Texteditor, Assembler und BASIC steuern den Motor-Start/-Stop automatisch.

Hinweis:

Beide Bandsteuerungen werden automatisch eingeschaltet, wenn der Rechner an die Versorgungsspannung gelegt wird. Ein RESET schaltet beide Bandsteuerungen Ein.

An dieser Stelle sei noch vermerkt, daß die Bandlaufsteuerungen auch mit einem Programm beeinflußt werden können (siehe auch Kapitel 2.2.4.2.4).

Die Anweisung

POKE43008,16

schaltet den Motor vom Rekorder 1 ein und

POKE43008,32

aktiviert den Motor von Rekorder 2. Gleichzeitig werden die Rekorder 2 bzw. 1 ausgeschaltet. Will man beide Motoren gleichzeitig starten, so erledigt das die Anweisung.

POKE43008,48

Ein gleichzeitiger Stop beider Motoren wird erreicht durch

POKE43008,0

2.2.2 Der Texteditor

Der Texteditor ist ein Dienstprogramm, das es erlaubt, beliebige Texte (Programme, Dateien, Nachrichten usw.) zu erstellen und zu bearbeiten (editieren). Es empfiehlt sich nicht, längere BASIC-Programme direkt im BASIC-Betrieb, sondern mit dem Editor zu schreiben. Die Kapitel 2.2.3.1 und 2.2.3.2 erläutern das.

Der Texteditor ist ein zeilenorientiertes Textaufbereitungsprogramm. Alle Operationen beginnen am aktuellen Zeilenanfang. Die Zeile wird durch einen internen Zeilenzeiger vom Betriebssystem identifiziert. Ein Zeilenzeiger wird immer vor das erste Zeichen der aktuellen Zeile gesetzt. Nachdem eine Editor-Operation durchgeführt ist, wird der Zeilenzeiger je nach Operation entweder an den Zeilenanfang, darunter bzw. darüber, an den Beginn der letzten Zeile gesetzt. Die aktuelle Zeile wird je nach Wahl der Ausgabe bei Ausführung der meisten Editorbefehle angezeigt. Sollten Zweifel über die Stellung des Zeilenzeigers auftreten, kann man mit der Leertaste die aktuelle Zeile anzeigen (siehe Kapitel 2.2.2.13).

Nach der letzten aktuellen Zeile im Text wird eine Blindzeile eingefügt. Sie ermöglicht es, Zusätze am Textende einzufügen. Steht der Zeilenzeiger auf der letzten Zeile, so muß er mit dem D-Befehl (siehe Kapitel 2.2.2.5) eine Zeile abwärts zur Blindzeile bewegt werden, um an den bestehenden Text einen weiteren Text anzuhängen. Ist der Zeilenzeiger auf der Blindzeile eingestellt, so erfolgt

END

oder keine Anzeige.

Ein L-Befehl (siehe Kapitel 2.2.2.6), der den gesamten Text ausgibt, läßt den Zeilenzeiger auf der Blindzeile stehen.

Der Texteditor kann, genau wie das Monitor- und BASIC-Programm die Daten über verschiedene Kanäle empfangen und ausgeben. Die Textbearbeitung selbst erfolgt über die Tastatur. Zur Textbearbeitung stehen verschiedene Funktionen zur Verfügung, die mit einfachen Kommandos aufgerufen werden. Diese Funktionen werden im einzelnen nachfolgend beschrieben.

2.2.2.1 Erster Aufruf des Editors aus dem Monitorprogramm, Initialisierung (Taste E)

Bevor der Texteditor mit seinen umfangreichen Funktionen benutzt werden kann, muß er initialisiert werden. Das geschieht durch Betätigen der Taste E (Achtung, nicht graue Funktionstaste „E“!), wenn der PC 100 das Monitorprompt zeigt.

```
<E>  
EDITOR  
FROM=
```

Das PC 100-Betriebssystem meldet sich mit „EDITOR“ und verlangt anschließend die Eingabe einer Adresse in hexadezimaler Form. Diese Adresse wird als Startadresse des Textpuffers, d.h. des Speicherbereiches, in dem der Text abgelegt werden soll, interpretiert. Die niedrigst mögliche Adresse ist \$0200. Wollen Sie diese Startadresse zuweisen, so betätigen Sie (ohne weitere Eingabe) die Leertaste. Der PC 100 wird dann automatisch diese niedrigste mögliche Adresse wählen und anzeigen:

```
FROM=  
FROM= 0200    TO=
```

Wollen Sie jedoch den Speicherbereich für den Textpuffer an höherer Stelle beginnen lassen, so können Sie diese Adresse als Hexadezimalzahl eingeben. Sollten Sie mehr als vier Zeichen eingegeben haben (es können bis zu elf Zeichen eingegeben werden), so sind nur die letzten vier gültig. So ist bei

```
FROM=203FF
```

die Startadresse \$03FF. Schließen Sie Ihre Eingabe mit RETURN oder der Leertaste ab. Es erscheint

```
FROM=203FF    TO=
```

Nun spezifizieren Sie die Endadresse. Geben Sie RETURN oder die Leertaste ohne vorherige Eingabe von Hexazeichen ein, so wird der restliche zusammenhängende Arbeitsspeicher (RAM) für den Textpuffer reserviert. Die gefundene Adresse, bei der ein Einschreiben nicht mehr möglich ist, wird angezeigt. Beim PC 100 mit 4 K RAM erscheint die Meldung

```
FROM=203FF    TO=1000
```

Wollen Sie den restlichen RAM-Bereich nicht für den Textpuffer zulassen, dann geben Sie die obere Grenze nach Ihrer Wahl ein, z.B.

```
FROM=203FF    TO=0C00
```

Wenn Sie mehr als vier Hexazeichen eingeben, gilt dasselbe wie bei der Eingabe der Startadresse. Schließen Sie die Eingabe mit RETURN oder der Leertaste ab.

An der Anzeige bzw. dem Drucker erscheint

```
FROM=203FF    TO=0C00  
IN=
```

System-Beschreibung

Damit ist der Editor initialisiert. Während dieser Phase wird dem Textpuffer von der angegebenen Startadresse bis zur entsprechenden Endadresse ein Speicherbereich zugewiesen. Dabei führt der PC 100 in jedem Block von 256 Byte eine Schreib-/Lese-Speicherüberprüfung durch, um sicherzustellen, daß der zugewiesene Speicherbereich auch tatsächlich vorhanden ist. Sollte eine Endadresse eingegeben sein, bei der ein Einschreiben nicht möglich ist, wird die Meldung

MEM FAIL XXXX

ausgegeben. XXXX stellt die Adresse (hexadezimal) dar, ab der kein Einschreiben mehr möglich ist, z.B.

<MEM FAIL 1000

Hinweis:

Der Speicherschreibtest wird nur alle 256 Byte durchgeführt, beginnend mit der angegebenen FROM-Adresse. Sollte die Startadresse z.B. \$0CF0 sein, so wird bei \$0DF0, \$0EF0 usw. getestet.

Nachdem der Textpuffer initialisiert worden ist, können Sie bei der Frage nach

IN=

den gewünschten Eingabekanal festlegen. Erlaubt sind:

Gewünschter Eingabekanal	Einzugebender Code bzw. Taste
Tastatur	RETURN- oder Leertaste
Kassettenrekorder (PC 100 Format)	T
Kassettenrekorder (KIM 1 Format)	K
TTY-Lochstreifen	L
Anwenderdefiniert	U

Für die Eingabekanäle gilt beim Editor dasselbe wie schon in Kapitel 2.2.1.9 beschrieben. Betätigen Sie z.B. die Leertaste, dann können Sie über die PC 100-Tastatur einen beliebigen Text eingeben.

Achtung!

Die Textzeile darf maximal nur 60 Zeichen lang sein.

System-Beschreibung

Schreiben Sie z.B. ein BASIC-Programm im Editor:

```
10REM LOTTOZAHLEN
20REM
30DIM S(49)
40FORD=1TO6
50FOR I=1TO49
60S(I)=0
70NEXT I
80REM ZIEHEN
90FOR I=1TO4
100W=INT(49*RND(1)+1
.5)
110IF S(W)=1THEN100
120S(W)=1
130Z=(I-1)*4
140?TAB(Z)
150A$=STR$(W)
160IF LEN(A$)=2THEN A$
=" " + A$
170?A$;
180NEXT I
190?" "
200NEXT D
250END
```

Natürlich können Sie das BASIC-Programm **nicht** sofort wie gewohnt mit RUN starten. Der Editor dient „nur“ zum Eingeben, Korrigieren und Suchen. Im obigen Programm sind bewußt einige Fehler und Unschönheiten eingebaut. Solange Sie sich noch in der Zeile befinden, in der ein Fehler steckt, könnten Sie mit der Taste DEL korrigieren. Die Zeichen, die Sie jedoch mit dem Cursor beim Zurückfahren überschreiben, sind dann gelöscht. Der Vorteil des Editors ist jedoch, daß nach der Texteingabe eine Korrekturphase angeschlossen werden kann. An der Fehlerkorrektur des erwähnten Beispiels sollen Sie nach und nach lernen, wie man Editorbefehle optimal einsetzt.

Wenn Sie obenerwähntes Beispiel mit allen Fehlern abgeschrieben haben, dann beenden Sie den Eingabemodus durch Taste ESC oder durch ein RESET. Damit gelangen Sie ohne Daten-Verlust in den Monitor zurück. Der nächste Schritt zur Korrekturphase ist der Wiederaufruf des Editors.

2.2.2.2 Wiederaufruf des Editors und gleichzeitiger Sprung an den Text-Anfang (Taste T)

Der T-Befehl wird für den Editor-Wiederaufruf aus dem Monitor verwendet. Dabei wird der Text im Textpuffer nicht verändert. Gleichzeitig setzt das Betriebssystem den internen Zeilenzeiger automatisch auf die erste Zeile. Geben Sie also T ein. Der PC 100 wird

```
<T>  
10REM LOTTOZAHLEN
```

ausgegeben, falls das BASIC-Programm im Textpuffer ist.

Hinweis:

Der T-Befehl kann nur funktionieren, wenn der Editor vorher mit E initialisiert wurde.

Der Editor ist zeilenorientiert aufgebaut, d.h. Sie können sich zeilenweise durch den Text tasten. Wenn Sie in der Korrekturphase zur obersten Zeile im Text wollen, so betätigen Sie die Taste T ($T \triangleq \text{Top}$ = oberste Zeile); ganz gleich, in welcher Text-Zeile Sie sich befinden, es wird sofort die erste Zeile ausgegeben und der interne Zeilenzeiger weist zum Textbeginn.

Ist der Textpuffer leer, so erscheint an der Anzeige

```
END
```

Der T-Befehl bewirkt nicht nur den Wiederaufruf, sondern dient gleichzeitig dazu, immer zur ersten Textzeile zu springen. Den Unterschied, ob Sie aus der Monitorebene oder im Editor den T-Befehl zur Zeilenzeiger-Positionierung auf den Textanfang benutzt haben, sehen Sie jedoch nur bei eingeschaltetem Thermodrucker an der Ausgabe; kommen Sie aus der Monitorebene, so quittiert der PC 100 den T-Befehl mit

```
<T>
```

und anschließend dem Text der ersten Zeile. Rufen Sie jedoch im Editor diese Funktion auf, so antwortet der PC 100 mit

```
=<T>
```

Wie bei allen Editorkommandos wird vor dem Klammersausdruck ein „=“-Zeichen gesetzt.

2.2.2.3 Sprung zum Text-Ende (Taste B)

Durch Betätigen der Taste B ($B \triangleq \text{Bottom}$ = unterste Zeile) springt der Zeilenzeiger auf die letzte Zeile im Textpuffer und der PC 100 zeigt:

```
=<B>  
250END
```

Sind keine Daten im Textpuffer, so erscheint in der Anzeige

```
END
```

2.2.2.4 Zeilenzeiger eine Zeile höher setzen (Taste U)

Betätigen Sie jetzt die Taste U, so erscheint die vorletzte Zeile, nochmaliges Betätigen führt zur Zeile darüber usw. Der U-Befehl (Up=aufwärts) erlaubt es, sich zeilenweise von unten nach oben durch den Text zu arbeiten.

```
=<U>
190?" "
=<U>
180NEXTI
=<U>
170?A$;
=<U>
160IFLEN(A$)=2THEN A$
=" "+A$
=<U>
150A$=STR$(W)
```

2.2.2.5 Zeilenzeiger eine Zeile tiefer setzen (Taste D)

Umgekehrt können Sie durch Taste D (DOWN=abwärts) sich zeilenweise von oben nach unten durch den Text tasten.

```
150A$=STR$(W)
=<D>
160IFLEN(A$)=2THEN A$
=" "+A$
=<D>
170?A$;
=<D>
180NEXTI
=<D>
190?" "
=<D>
200NEXTD
```

Diese vier Befehle (T, B, U, D) ermöglichen es, sich im Text „frei zu bewegen“.

Der praktische Nutzen ist für den Anwender

- Die Ausgabe bzw. Anzeige bestimmter Textzeilen.
- Die Aus-, Eingabe und das Aktualisieren des Textes durch Aufruf weiterer nachstehend beschriebener Funktionen bei einer bestimmten Textzeile.

2.2.2.6 Text-Ausgabe (Taste L)

Um eine bestimmte Anzahl von Zeilen ab der aktuellen Zeile auszugeben, benutzen Sie den L-Befehl. Dieser Editor-Befehl steht für List=auslisten, ausgeben und ist nicht mit dem Monitor-Befehl L (Load=laden) zu verwechseln. Die aktuelle Zeile wird durch den Zeilenzeiger bestimmt. Wenn Sie das Textbeispiel des Lottoprogramms ausgeben wollen, dann benutzen Sie die Taste T, B, U oder D, um den Zeilenzeiger zu positionieren. Der Text wird ab dieser Zeile ausgegeben. Rufen Sie dann die List-Funktion durch Taste L auf. Der PC 100 antwortet mit:

```
=<L>  
/
```

Jetzt können Sie festlegen, wieviele Zeilen ausgegeben werden sollen, indem Sie eine zweistellige Dezimalzahl von 01 bis 99 eingeben, die die aufzulistende Zeilen-Anzahl darstellt. Die Eingabe von 00 bewirkt die Ausgabe von (falls vorhanden) 100 Zeilen, ein RETURN listet eine Zeile und ein „.“ oder die Leertaste geben alle Zeilen des Textes aus.

Nun werden Sie durch

OUT=

aufgefordert, den Ausgabekanal zu definieren. Folgende Ausgabekanäle sind erlaubt:

Gewünschter Ausgabekanal	Einzugebender Code bzw. Taste
PC 100 Anzeige/Drucker	RETURN- oder Leertaste
PC 100 Drucker	P
Kassettenrekorder (PC 100 Format)	T
TTY-Lochstreifen	L
Anwenderdefiniert	U

Analog für die Editor-Ausgabekanäle gilt Kapitel 2.2.1.8.

Der PC 100 gibt nun den Text, beginnend mit der aktuellen Zeile und endend mit der definierten Zeile, an den gewünschten Ausgabekanal aus. Haben Sie mehr Zeilen zur Ausgabe aufgerufen als vorhanden, so wird der gesamte Text ausgegeben. Der L-Befehl wird an Hand von Beispielen nochmals verdeutlicht. Als Text dient das Lottoprogramm.

System-Beschreibung

Beispiel 1

Ausgabe von 5 Zeilen ab der Zeile

```
50FORI=1TO49
```

Positionieren Sie den Zeilenzeiger mit T an den Anfang und gehen Sie solange mit D nach unten, bis die gewünschte Zeile

```
=<T>
10REM LOTTOZAHLEN
=<D>
20REM
=<D>
30DIMS(49)
=<D>
40FORD=1TO6
=<D>
50FORI=1TO49
```

erscheint. Dann betätigen Sie die Taste L. Es erscheint

```
=<L>
/
```

Geben Sie 05 ein

```
/05
OUT=F
50FORI=1TO49
60S(I)=0
70NEXTI
80REM ZIEHEN
90FORI=1TO4
```

Bei Eingabe von z.B. „P“ wird nur am Drucker der gewünschte Text ausgegeben, bei „T“ speichern Sie ihn auf Tonband usw. Ist das Ausgabegerät ein Kassettenrekorder, so wird eine Aufzählung jedes 80-Byte-Blocks angezeigt, sobald die Block-Auflistung beendet ist.

Beispiel 2

Die Ausgabe des gesamten Textes ist noch einfacher. Sie betätigen Taste T, um zum Textbeginn zu gelangen und rufen dann mit L die Ausgabefunktion auf.

```
=<T>
10REM LOTTOZAHLEN
=<L>
/
```

Jetzt betätigen Sie die Leertaste oder geben das Zeichen „/“ ein. Es erscheint

```
/
OUT=
```

Ab hier verfahren Sie wie in Beispiel 1 beschrieben.

Wollen Sie den Text im Einzelschritt ausgeben, so betätigen Sie zwei Tasten mit Freigabe je einer Taste im Wechsel. Sie sollten aber darauf achten, daß Sie keine Befehlstaste betätigen. Mit der Leertaste kann man die Ausgabe dauerhaft anhalten.

2.2.2.7 Eingabe eines Textes (Taste R)

Durch Taste R (Read=lesen, einlesen) kann über einen zu definierenden Eingabekanal Text aus mehreren Zeilen vor die aktuelle Zeile eingefügt werden. Wird mehr Text eingelesen, als im Textpuffer gespeichert werden kann, erscheint eine END-Meldung. Ist das der Fall, muß der Puffer erweitert werden, indem die Textpufferendadresse mit den Monitorbefehlen „M“ und „/“ zu höheren Werten verschoben wird. Die entsprechenden Werte sind in den Speicherzellen \$00E5 und \$00E6 zu hinterlegen. Der R-Befehl wird verwendet, um Programmzeilen z.B. im Lottoprogramm hinzuzufügen:

Betätigen Sie Taste T und positionieren Sie den Zeilenzeiger auf die Programmzeile

```
40FORD=1T06
```

mit Hilfe des D-Befehls. Drücken Sie R; es erscheint:

```
=<R>
IN=
```

geben Sie den Code des gewünschten Eingabekanals an. Erlaubt sind:

Gewünschter Eingabekanal	Eingabender Code bzw. Taste
PC 100 Tastatur bzw. TTY-Tastatur	RETURN- oder Leertaste
Kassettenrekorder (PC 100-Format)	T
TTY-Lochstreifen	L
Anwenderdefiniert	U

System-Beschreibung

Benutzen Sie bei dem Beispiel die Tastatur zur Eingabe, d.h. betätigen Sie die RETURN- oder Leertaste. Es können dann die zusätzlichen Zeilen eingeschoben werden:

```
32REM *** INITIALISI
ERUNG ***
34REM *** DURCH VORB
ELEGEN MIT NULL ***
36REM
```

Beachten Sie aber, daß beim Editor im Gegensatz zum BASIC-Interpreter nur 60 statt 72 Zeichen pro Zeile eingegeben werden können. Die letzte Zeile schließen Sie mit 2× RETURN ab. Dadurch wird die Tastaturlsefunktion aufgehoben und die Eingabe eines neuen Editorbefehls ermöglicht. Wird die Eingabe aus einem Kassettenrekorder durchgeführt, so verfahren Sie wie in Kapitel 2.2.1.9 beschrieben.

Hinweis:

Wenn Sie zum Textende gehen (z.B. mit Taste B) und dann Taste D betätigen, erscheint die Meldung

END

Diese Meldung steht in einer Zeile, die nicht geschrieben wurde und die auch bei der Ausgabe über Taste L nicht erscheint. Die Zeile nennt man Blindzeile (Dummy-Zeile) und ist für Texterweiterungen notwendig. Sie erinnern sich: der Text wird vor die aktuelle Zeile eingefügt, d.h. wenn Sie am Ende noch zusätzlichen Text brauchen, so stellen Sie den Zeilenzeiger auf die Blindzeile wie folgt:

```
=<B>
250END
=<D>
END
```

Über Taste R hängen Sie diese Programmzeilen durch die Eingabe über die Tastatur an.

```
=<R>
IN=
300?"WEITERE ZIEHUNG
?";
310GETX$:IFX$=""THEN
310
320IFX$="J"THEN10
330IFX$="N"THENEND
340GOTO310
END
```

Schließen Sie wieder mit 2× RETURN ab.

Kontrolle
des bisher erstellten Textes:

```
=<T>
10REM LOTTOZAHLEN
=<L>
/.
OUT=P
10REM LOTTOZAHLEN
20REM
30DIMS(49)
32REM *** INITIALISIERUNG ***
34REM *** DURCH VORBEREITEN MIT NULL ***
36REM
40FOR D=1 TO 5
50FOR I=1 TO 49
60S(I)=0
70NEXT I
80REM ZIEHEN
90FOR I=1 TO 4
100W=INT(48*RND(1))+1
.5)
110IF S(W)=1 THEN 100
120S(W)=1
130Z=(I-1)*4
140?TAB(Z)
150A$=STR$(W)
160IF LEN(A$)=2 THEN A$=" " + A$
170?A$;
180NEXT I
190?" "
200NEXT D
250END
300?"WEITERE ZIEHUNG?"
310GET X$: IF X$="" THEN 310
320IF X$="J" THEN 10
330IF X$="N" THEN END
340GOTO 310
```

2.2.2.8 Einschub einer Zeile (Taste I)

Ähnlich wie beim R-Befehl kann mit I ein Text vor die aktuelle Zeile eingeschoben werden. Jedoch erfolgt die Eingabe immer über die Tastatur und es läßt sich nur eine Zeile einfügen. Nach Eingabe der neuen Zeile steht der Zeilenzeiger auf der vorher positionierten Zeile (siehe R-Befehl Kapitel 2.2.2.7).

2.2.2.9 Löschen einer Zeile (Taste K)

Der K-Befehl wird verwendet, um die aktuelle Zeile zu eliminieren (Kill=töten, vernichten).

Durch Einfügen der Programmzeilen

```
300?"WEITERE ZIEHUNG
?"
310GETX$:IFX$=""THEN
310
320IFX$="J"THEN10
330IFX$="N"THENEND
340GOTO310
```

ist die Zeile

```
250END
```

überflüssig geworden. Positionieren Sie den Zeilenzeiger auf diese Zeile und betätigen Sie Taste K. Der Zeileninhalt wird nochmals ausgegeben, dann aber gelöscht. Der Zeilenzeiger steht nun auf der Zeile darunter

```
=<K>
250END
300?"WEITERE ZIEHUNG
?"
```

Bisher konnte eine bestimmte Zeile nur gefunden werden, wenn Sie sich zeilenweise durch den Text tasteten. Der Editor besitzt jedoch zwei weitere Befehle, die es gestatten, eine Zeile direkt zu finden.

2.2.2.10 Suchen einer Zeichenfolge (Taste F)

Der Suchbefehl (Find=suchen und finden) erfolgt wie die Editorausgabe ab der aktuellen Zeile. Stellen Sie mit Taste T den Zeilenzeiger auf den Textanfang. Wollen Sie die Zeile finden, in der die Zeichenfolge

```
ZI
```

vorkommt, so betätigen Sie die Taste F. Es erscheint der Cursor

```
=<F>
```

System-Beschreibung

Geben Sie die gesuchte Zeichenfolge (max. 19 Zeichen) ein und schließen Sie mit RETURN ab. Es ergeben sich drei prinzipielle Möglichkeiten:

- Die Zeichenfolge ist nicht im Text vorhanden. Es erscheint END.
- Die gesuchte Zeichenfolge wurde gefunden. Sie steht aber in einer Zeile, die nicht gewünscht war. Sie können weitersuchen, indem Sie wiederum F tasten, aber anschließend ohne weitere Eingabe die Taste RETURN betätigen. Dieses fortgesetzte Suchen können Sie solange weiterführen, bis END erscheint. Es ist sogar möglich, mit Taste T wieder an den Textanfang zu springen, um (ohne Eingabe) die Suche fortzusetzen.
- Die gesuchte Zeichenfolge wurde in der richtigen Zeile gefunden.

Die F-Funktion dient also in erster Linie zum gezielten Positionieren des Zeilenzeigers, aber auch dazu, Zeichenfolgen fortgesetzt zu suchen (Aufbau einer Referenzliste).

2.2.2.11 Suchen und Ändern einer Zeichenfolge (Taste C)

Der C-Befehl (Change=ändern) wird verwendet, um eine bestimmte Zeichenfolge mit einer Länge von max. 19 Zeichen zu suchen, um sie entweder zu löschen, oder in eine Zeichenfolge mit einer Länge bis zu 20 Zeichen zu ändern. Die Suche beginnt wie beim F-Befehl am Anfang der aktuellen Zeile und führt weiter, bis die eingegebene Folge gefunden wird, oder bis zum Ende des Textpuffers.

In dem Lottoprogramm sind in der Zeile

```
110IF5(W))=1THEN100
```

zwei Fehler, die jetzt mit dem C-Befehl korrigiert werden können. Dazu positionieren Sie den Zeilenzeiger auf diese Zeile mit:

- a) T, D, ..., D
- b) B, U, ..., U
- c) F
- d) C

Bisher wurde die Zeiger-Positionierung nach den Methoden a, b und c erklärt. Sie können aber auch gleich mit C positionieren, ähnlich wie mit F, und die zu ändernde Zeichenfolge sofort angeben. Stellen Sie dazu den Zeilenzeiger an den Textanfang.

System-Beschreibung

Die Programmzeile müßte richtig heißen:

```
110IFS(W)=1THEN100
```

Geben Sie C ein

```
=<C>
```

Jetzt legen Sie die Zeichenfolge fest, die gesucht und geändert werden muß, z.B.

```
0
```

und betätigen die Taste RETURN. Der Rechner gibt die Zeile aus, in der diese Zeichenfolge zuerst gefunden wurde. In unserem Fall

```
0
```

```
10REM LOTTOZAHLEN
```

Da das aber nicht die gesuchte Zeile ist, kann auch hier beim C-Befehl fortgesetzt gesucht werden, und zwar einfacher als beim F-Befehl. Über die Leertaste erscheint die nächste Zeile, in der die gesuchte Zeichenfolge gefunden wurde.

```
40FORD=1T06
```

Da das ebenfalls nicht die gewünschte Zeile ist, setzen Sie die Suche fort. Haben Sie dann den Zeilenzeiger richtig positioniert, so betätigen Sie RETURN. Es erscheint

```
T0=
```

Sie geben jetzt die richtige Zeichenfolge ein

```
T0=0
```

und schließen mit RETURN ab. Der Computer gibt jetzt die korrigierte Zeile aus

```
T0=0
```

```
110IFS(W))=1THEN100
```

Zur Korrektur des zweiten Fehlers geben Sie nur C ein und die charakteristische Zeichenfolge. Die Positionierung entfällt, da der Zeilenzeiger bereits auf die zu korrigierende Zeile zeigt.

```
=<C>
```

```
>>
```

```
110IFS(W))=1THEN100
```

```
T0=)
```

```
110IFS(W)=1THEN100
```

Damit ist die Zeile berichtigt.

Wollen Sie eine Zeichenfolge löschen, so geben Sie nach

TQ=

ein RETURN ein.

Hinweis:

Mit diesem Befehl können Sie beliebig oft ändern und suchen. Um die Positionierung schneller durchzuführen, sollten Sie die zu suchende Zeichenfolge so wählen, daß sie möglichst charakteristisch für die entsprechende Zeile ist. Die Suche nach der Zeile

110IF\$(W))=1THEN100

hätte mit der Zeichenfolge

00

also wesentlich effektiver und damit schneller durchgeführt werden können.

2.2.2.12 Rückkehr in den Monitor

Um aus dem Editor in den Monitor zurückzukehren, gibt es drei Möglichkeiten:

- Rücksetzen des Systems durch RESET
- Taste ESC
- Taste Q

Durch die Funktionstasten E und R erreichen Sie ein RESET. Der Rechner meldet sich mit:

SIEMENS PC 100

Sie befinden sich auf der Monitorebene. Dasselbe erreichen Sie durch die Taste ESC, jedoch mit dem Unterschied, daß keine Meldung ausgegeben wird. Anders ist es mit Q (Quit=verlassen). Mit Taste Q können Sie in den Monitor nur dann zurückkehren, wenn Sie nach der Initialisierung des Editors mit ESC oder RESET schon einmal herausgesprungen und das Editorprogramm mit T wieder aufgerufen haben.

2.2.2.13 Anzeige der aktuellen Zeile (Leertaste)

Wenn Sie im Textaufbereitungsprogramm die Leertaste (als Funktionstaste) betätigen, wird die aktuelle Zeile ausgegeben.

2.2.3 Benutzung des Texteditors

Im Abschnitt 2.2.2 wurde gezeigt, wie Sie mit dem Texteditor arbeiten und welche Möglichkeiten zur Textbearbeitung und -korrektur zur Verfügung stehen, d.h. Suchen und Ändern von Zeichenfolgen, Löschen und Einfügen, sowie Anzeigen und Ausgeben von Zeilen. Folgender Abschnitt soll den praktischen Einsatz des Texteditors zeigen.

2.2.3.1 Erstellen eines BASIC-Programms

Initialisieren Sie den Editor wie in Abschnitt 2.2.2 beschrieben.

Als erste Zeile schreiben Sie eine Leerzeile, d.h. geben Sie ein Leerzeichen ein und beenden die Zeile mit RETURN. Jetzt beginnen Sie, Ihr BASIC-Programm

System-Beschreibung

einzuschreiben, und zwar so, als wenn Sie ein Programm direkt über den BASIC-Interpreter einladen. Die Zeilenlänge ist jedoch auf 60 Zeichen beschränkt, z.B.

```
5REM *** BASIC-UHR *
**
10A=900:REM *** ZEIT
BASIS (A CA. 900) ***
20INPUT"STUNDE";H
30INPUT"MINUTE";M
40INPUT"SEKUNDE";S
50REM *** BLANK-UNTE
RDRUECKUNG ***
60H$=MID$(STR$(H),2)
70M$=MID$(STR$(M),2)
80S$=MID$(STR$(S),2)
90REM *** FUER EINST
ELLIGE WERTE ZUFUEGE
N VON BLANK ***
100IFSC10THENS$=" "+
S$
110IFMC10THENM$=" "+
M$
120IFHC10THENH$=" "+
H$
130REM *** UHRZEITAU
SGABE ***
140?"TAGESZEIT: "+H$
+": "+M$+": "+S$
150REM *** UHR MIT T
AKT DER ZEITBASIS HO
CHZAEHLEN ***
160S=S+1
170IFS=60THENM=M+1
180IFM=60THENH=H+1
190IFH=60THENH=0
200IFS=60THENS=0
210IFM=60THENM=0
220REM *** ZEITTAKT
***
230FORK=0TOR:NEXT
240GOTO50
```

System-Beschreibung

Mit der Taste ESC kehren Sie zum Monitorprogramm zurück und springen mit <T> an den Textanfang (Leerzeile). Jetzt haben Sie alle Möglichkeiten, Fehler im Programmtext zu korrigieren,

z.B. sollte in Zeile 190 statt

```
190IFH=60THENH=0
```

der Text

```
190IFH=24THENH=0
```

stehen.

Rufen Sie mit der Taste C die Such- und Änderungsfunktion des Editors auf und ändern Sie den Wert 60 in 24:

```
=<T>
```

```
=<C>
```

```
H=60
```

```
190IFH=60THENH=0
```

```
T0=24
```

```
190IF24THENH=0
```

Sie können jetzt korrigieren, bis alle (Tipp-)Fehler beseitigt sind. Als letzte Textzeile müssen Sie noch CTRL Z eingeben (betätigen Sie hierzu die Taste CTRL und geben Sie gleichzeitig Z ein, dabei bleibt Taste CTRL gedrückt); Abschluß der Zeile mit RETURN. Das ist eine BASIC-Interpreter-Kennung; sie zeigt dem Computer das File-Ende an. Jetzt können Sie das Programm auf Band speichern. Beachten Sie, daß Speicherzelle 41993 (\$A409) mit 64 (\$40) geladen sein muß, damit das Band später vom BASIC-Interpreter gelesen werden kann.

Das Speichern geschieht wie folgt:

1. Adresse \$A409 mit \$40 belegen (wenn nicht bereits geschehen). Dazu springen Sie mit ESC in das Monitorprogramm.

```
<M>=A409 00 04 CA 06
```

```
</> A409 40
```

2. Zeilenzeiger auf Textanfang stellen.

```
<T>
```

3. Ausgabe veranlassen

```
=<L>  
/  
OUT=T F=PTXT T=1
```

Das File kann jetzt vom BASIC-Interpreter direkt als Programm eingelesen werden. Beachten Sie, daß bei Korrekturen die Programmzeile nicht mehr neu geschrieben zu werden braucht. Mit den Editorhilfen ersparen Sie sich somit viel Schreibarbeit.

2.2.3.2 Direkte Übernahme des Programmtextes in den BASIC-Interpreter

Im Abschnitt 2.2.3.1 wurde beschrieben, wie Sie durch „Auslagern auf Kassette und Wiedereinlesen“ einen Programmtext des Editors in das BASIC übernehmen können. Es gibt eine weitere, elegantere Möglichkeit, das ohne Umweg zu vollziehen.

Das Rechner-Betriebssystem beinhaltet u.a. eine Routine, die es ermöglicht, von Speicher zu Speicher zu lesen. Die Routine beginnt bei \$FAD0. Das Programm-Modul kann als Einlese-Routine aus dem BASIC verwendet werden, indem ganz einfach der Eingabekanal anwenderdefiniert wird. Dieses Verfahren wird nun gezeigt:

Der BASIC-Befehl LOAD benutzt den Eingabekanalpfader des Monitorprogramms, womit für

```
IN=
```

nicht nur „T“ für Tonband, sondern auch „U“ für User, d.h. anwenderdefiniert, erlaubt ist. Bei

```
IN=T
```

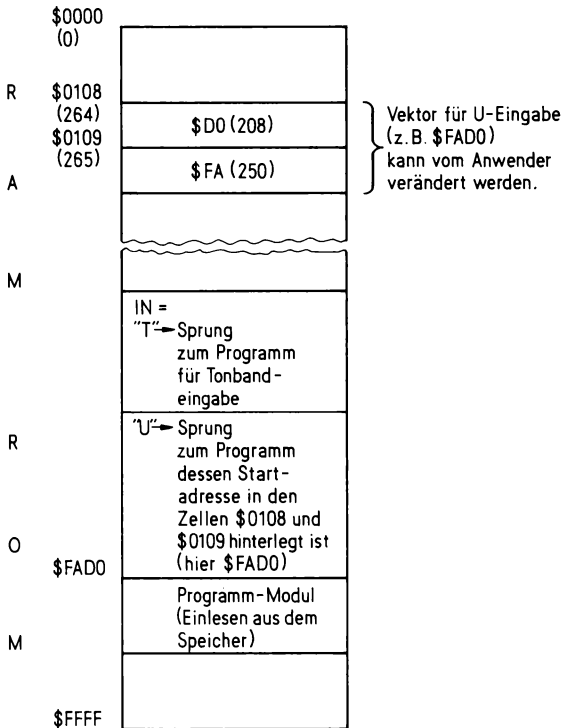
sorgt das Betriebssystem automatisch für die richtige Weiterverarbeitung, wogegen bei

```
IN=U
```

der Anwender dafür zu sorgen hat, was geschehen soll.

System-Beschreibung

Die Abbildung demonstriert, wie der Anwender den Eingabekanal selbst definieren kann, indem er den Vektor für die U-Eingabe verändert.



Damit ergibt sich folgendes Einleseschema direkt aus dem Editor:

1. BASIC wie gewohnt initialisieren

```
<5>
MEMORY SIZE?
WIDTH?
3566 BYTES FREE
SIEMENS PC100 BASIC
```

2. U-Eingabe-Vektor setzen. Das geschieht entweder mit der Befehlsfolge

```
POKE264,208:POKE265,
250
```

oder mit

```
<M>=108 F2 09 FC 08
</> 0108 D9 FA
```

3. Sprung in das Monitorprogramm durch Taste ESC.

4. Initialisieren des Editors mit

```
<E>  
EDITOR  
FROM=
```

Die Startadresse des Editors muß bei einer höheren Adresse sein, als der BASIC-Programmanfang (\$0212). Um einen Sicherheitsabstand zu haben, empfiehlt es sich, den Editor etwa bei \$0300 beginnen zu lassen.

```
FROM=300    TO=1000
```

Die Endadresse ist unkritisch und kann z.B. \$1000 sein. Beachten Sie aber, daß sich die niedrigste obere Grenze nach der Länge des Programmtextes richtet.

```
IN=
```

Hier entscheiden Sie, ob Sie Text vom Tonband einlesen (T) oder über die Tastatur eingeben (RETURN). In beiden Fällen wird ein Programmtext im Editor erstellt (Achtung: max. Zeilenlänge 60 Zeichen!). Ist die Eingabe abgeschlossen, vergessen Sie nicht als erstes Textzeichen mindestens ein Leerzeichen zu schreiben. Ebenso muß die letzte Zeile das Steuerzeichen CTRL Z enthalten, um dem BASIC-Interpreter das Ende der Eingabe anzuzeigen.

5. Richten Sie den Zeilenzeiger des Editors auf die oberste Zeile (T-Funktion siehe Kapitel 2.2.2.2).
6. Zurück in den Monitor mit ESC und Wiederaufruf des BASIC-Interpreters mit Taste 6.
7. Eingabe

```
LOAD  
IN=U
```

Damit liest der BASIC-Interpreter sofort aus dem Editor ein.

2.2.3.3 Korrigieren von BASIC-Programmen

Ebenso wie Sie Programmtexte, die im Editor geschrieben wurden, in den BASIC-Interpreter einlesen können, ist es umgekehrt möglich, BASIC-Programme, die aus dem BASIC-Interpreter mit SAVE gespeichert wurden, in den Editor zu laden. Dabei sind keinerlei Besonderheiten zu beachten. Der Editor liest die vom BASIC-Interpreter gespeicherten Programme direkt. Damit ergibt sich ein weiterer, sehr wichtiger Vorteil des Editors:

Sollten Sie vergessen haben, beim Speichern von BASIC-Programmen die Blocklücke zu vergrößern (die Zelle 41933 mit 64 laden), so daß sie statt 64 noch den Wert 8 enthielt, so kann der BASIC-Interpreter das gespeicherte Programm nicht mehr lesen. Dennoch ist das Programm als Text für den Editor einlesbar. Laden Sie also in einem solchen Fall das Programm in den Editor (fügen Sie das CTRL Z-Zeichen am Ende hinzu) und setzen Sie die Zelle \$A409 auf den Wert \$40 (≈ 64) wie oben gezeigt. Wenn Sie das Programm jetzt wieder speichern ($=\langle L \rangle$), dann ist es für den BASIC-Interpreter gerettet.

2.2.3.4 Erstellen von Referenzlisten/Stichwortverzeichnissen

Angenommen, Sie müssen bei der Dokumentation Ihrer Programme eine Übersicht erstellen, wo welche Variablennamen benutzt werden, dann unterstützt Sie dabei auch die C-Funktion des Editors. Bei dem Beispiel „Software-Uhr“ sehen Sie, daß es noch relativ einfach ist, den Überblick zu bewahren um bei einer Auflistung keine Position einer Variablen zu übersehen. Aber auch schon bei so kurzen Programmen sparen Sie Zeit, da durch die fortgesetzte Suche der Computer jede Zeile mit dem betreffenden Suchbegriff sofort ausdruckt.

Für die Erstellung von Stichwortverzeichnissen in Klartext können Sie natürlich auch den Editor benutzen. Einschränkung: Der Editor arbeitet nur mit Großbuchstaben (Versalien).

2.2.4 Verzeichnis wichtiger Vektoren, Flags und Betriebssystem-Unterprogramme

2.2.4.1 Vektoren

Das Computer-Betriebssystem benutzt einige RAM-Zellen, in denen die Adresse hinterlegt ist, wo das Programm weiterarbeiten soll. Diese RAM-Zellen werden beim Einschalten teils mit definierten Werten belegt, sie können jedoch bei Bedarf vom Anwender anschließend geändert werden. Da Adressen in einem 64 K-System stets zwei Byte lang sind, werden immer zwei aufeinanderfolgende Speicherzellen mit dem niederwertigen bzw. höherwertigen Byte der Adresse des weiterführenden Programmteils geladen. Diese zwei Speicherzellen beinhalten damit einen Zeiger mit der Funktion eines Wegweisers. Diese Zeiger werden im allgemeinen Vektoren genannt.

2.2.4.1.1 User-Eingabe-Vektor (UIN)

Der Vektor UIN kann vom Anwender gesetzt werden. Die Speicherzellen

\$0108 (264 dezimal) und
\$0109 (265 dezimal)

werden dabei mit der Adresse eines Eingabe-Unterprogramms geladen. Die Zelle \$0108 beinhaltet das niederwertige und die Zelle \$0109 das höherwertige Byte der Adresse des Eingabeprogramms. Der Aufruf und die Ausführung der speziellen Anwender-Eingaberoutine erfolgt, wenn nach Aufruf einer Ladefunktion bei

IN=

ein U eingegeben wird (U=USER=Anwender).

IN=U

Das Anwenderprogramm benutzt zum Aufruf die Unterprogramme WHEREI und INALL des PC 100-Betriebssystems.

WHEREI (\$E848, 59464 dezimal) wird zuerst aufgerufen und fragt nach dem Eingabekanal (IN=). Wenn Sie „U“ eingeben, dann löscht WHEREI das Übertragsbit (Carry-Bit) im Prozessorstatusregister. Das kann dazu benutzt werden, um den erstmaligen Aufruf der Eingaberoutine anzuzeigen und eventuell eine Initialisierung durchzuführen. In diesem Fall sollte daher das Anwenderprogramm das Carry-Bit abfragen und einen bedingten Sprung zu einer Baustein-Initialisierungs-Routine

machen, wenn das Carry-Flag gelöscht ist. Danach sollte wieder in das aufrufende Programm zurückgekehrt werden. Das aufrufende Programm sollte weitere Aufrufe der Eingaberoutine über das Betriebssystem-Unterprogramm INALL (\$E939, 59795 dezimal) abwickeln, da dieses zuerst das Carry-Flag setzt. Damit wird eine nochmalige Initialisierung umgangen. Ein Beispiel, wie der UIN-Vektor benutzt werden kann, ist im Kapitel 2.2.3.2 beschrieben.

2.2.4.1.2 User-Ausgabe-Vektor (UOUT)

Für den User-Ausgabe-Vektor gilt analog dasselbe, wie für den UIN-Vektor. Der Anwender kann den Vektor UOUT selbst bestimmen. Es müssen dabei die Speicherzellen

\$010A (266 dezimal) und
\$010B (267 dezimal)

mit dem niederwertigen Byte bzw. dem höherwertigen Byte der Adresse der Anwenderausgabe-Routine geladen werden. Der Aufruf und die Ausführung erfolgt dann nach Aufruf einer Ausgabefunktion, wenn bei

OUT=

ein U eingegeben wird (U=USER)

OUT=U

Das Anwenderprogramm benutzt zum Aufruf die Betriebssystem-Unterprogramme WHEREO und OUTALL.

WHEREO (\$E871, 59505 dezimal) wird zuerst aufgerufen und fragt nach dem Ausgabekanal (OUT=). Wenn Sie „U“ eingeben, dann löscht WHEREO das Carry-Bit im Prozessorstatusregister. Wie bei WHEREI kann das Anwenderausgabeprogramm das Carry-Bit prüfen und bei Carry=0 eventuell eine Initialisierung durchführen. Danach sollte wieder in das aufrufende Programm zurückgesprungen werden. Das sollte weitere Aufrufe der Ausgaberroutine über das Betriebssystem-Unterprogramm OUTALL (\$E9BC, 59836 dezimal) abwickeln, da das Unterprogramm das Carry-Bit setzt. Damit wird eine nochmalige Initialisierung vermieden.

2.2.4.1.3 F1-, F2-, F3-Vektoren (KEYF1, KEYF2, KEYF3)

Drei vom Anwender definierte Programmaufrufe können durch Tasten F1, F2 oder F3 ausgelöst werden. Diese Anwenderfunktionstasten bewirken einen Sprung aus der PC 100-Monitorbefehlsebene an eine Adresse, die wie folgt zu hinterlegen ist:

für Taste F1	\$010C (268)	} muß mit \$4C (76 dezimal) geladen werden
	\$010D (269)	
	\$010E (270)	
für Taste F2	\$010F (271)	} Startadresse
	\$0110 (272)	
	\$0111 (273)	
für Taste F3	\$0112 (274)	} Startadresse
	\$0113 (275)	
	\$0114 (276)	

Achtung!

Die Sprungausführung zu einem Anwenderprogramm mit Hilfe der Tasten F1, F2 oder F3 erfolgt nur aus der Monitorbefehlsebene. Ein Betätigen der Tasten vor dem Laden eines Sprungbefehls kann fehlerhaftes Arbeiten oder einen Abbruch verursachen, da die Tasten F1 bis F3 nach dem Einschalten des Rechners noch nicht definiert sind. Zur Korrektur betätigen Sie RESET.

2.2.4.1.4 Interrupt-Vektoren (IRQV2, IRQV4, NMIV2)

Zur Interruptbehandlung können Vektoren auf eine Serviceroutine geleitet werden. Es stehen dazu drei Vektoren zur Verfügung (siehe Handbuch „Monitor-Editor-Betriebssystem“).

- IRQV2 ist ein Vektor zu einer IRQ-Interrupt-Routine und ist in den Zellen \$A404 und \$A405 hinterlegt; er kann geändert werden.
- IRQV4 ist ein Vektor für IRQ nach einer Monitor-Interrupt-Routine und ist in den Zellen \$A400 und \$A401 zu hinterlegen.
- NMIV2 ist ein Vektor zu einer NMI-Interrupt-Routine und ist in den Zellen \$A402 und \$A403 hinterlegt; er kann geändert werden.

2.2.4.1.5 Display-Link-Vektor (DILINK)

Das PC 100-Betriebssystem bietet eine RAM-vektorierte Ausgabe über den DILINK-Vektor. Dieser Vektor ist durch die Initialisierung nach dem Einschalten des Rechners auf die Ausgabe über die Anzeige (20stelliges LED-Display) gerichtet (\$EF05). Da dieser Vektor wie die oben genannten im RAM angelegt ist (\$A406, \$A407 bzw. 41990 und 41991 dezimal), kann er vom Benutzer verändert werden.

Achtung!

Niemals den DILINK-Vektor mit den Monitor-Kommandos <M> und </> ändern! Dies führt dazu, daß der Rechner sozusagen „hängen bleibt“ und nur noch durch Aus- und Einschalten des Rechners unter Kontrolle zu bekommen ist. Das aber führt zu einem Programm- und Datenverlust. Dieser Vektor kann nur per Programm geändert werden, zum Beispiel:

```
10POKE41990,L
20POKE41991,H
```

oder

```
POKE41990,L:POKE4199
1,H
```

aber nicht

```
POKE41990,L
POKE41991,H
```

L und H bedeuten niederwertiges Byte und höherwertiges Byte (dezimal!) der Adresse einer Ausgabe-Routine

denn das Setzen nur einer Hälfte des DILINK mit z.B. POKE 41990,L (RETURN) wäre gleichbedeutend mit der Änderung über den <M>- und </>-Befehl des Monitors.

System-Beschreibung

Ist der DILINK-Vektor auf eine anwenderspezifische Ausgabe-Routine gerichtet, so erfolgt die Ausgabe aller Zeichen, die am Display ausgegeben würden, zuerst über die Anwender-Routine und dann gegebenenfalls über das Display (OUTDIS). Damit ist es möglich, jegliche Ausgabe zu manipulieren oder Programmteile für die Ausgabe an einen Drucker oder an ein Videointerface in das Betriebssystem einzuschleifen.

Beispiel: Display-Zeichen-Ausgabe über serielle Schnittstelle.

```
59000 REM**B AT FE KNOEPFLE
59001 REM**21.5.80
59002 REM**S.AUS
59003 REM**PROGRAMM ZUR INITIALISIERUNG DER
59004 REM**SERIEILEN AUSGABE AM PC100
59010 INPUT"BAUDRATE ?";B
59020 RESTORE
59030 READ A
59040 IF A<0 GOTO 59120
59050 IF A=B GOTO 59090
59060 READ A
59070 READ A
59080 GOTO 59030
59090 READ A:POKE 42007,A
59100 READ A:POKE 42008,A
59110 GOTO 59030
59120 POKE 41990,224
59130 POKE 41991,15
59140 READ A
59150 READ B
59160 IF B<0 THEN 59200
59170 POKE A,B
59180 A=A+1
59190 GOTO 59150
59200 POKE 4,224
59210 POKE 5,15
59220 X=USR(X)
59230 DATA 110,35,63,150,25,183,300,12,194,600,6,63
59240 DATA 1200,2,253,2400,1,93-4800,0,141,9600,0,37,-1
59250 DATA 4064,141,255,15,41,127,201,13,240,3,76,168,238
59260 DATA 169,10,32,168,238,173,255,15,76,168,238,-1
59270 END
59290 REM**AUSGABE ARSCHALTEN
59300 POKE41990,5:POKE41991,239
59310 END
```

Weitere Beispiele finden Sie in den „Applikationen zum Personal Computer PC 100“, dem auch das Programm entnommen ist.

2.2.4.2 Flags und Parameter

Es gibt eine Reihe von Speicherzellen (Flag=Flagge, Signal), die vom Betriebssystem zur Zwischenspeicherung von Zuständen dienen. Diese Flags können beeinflußt werden, so daß bestimmte Reaktionen stattfinden. Parameter dienen zur Vorgabe von Größen. Einige davon können geändert werden.

2.2.4.2.1 Druckerflag (PRIFLG)

Der eingebaute Thermodrucker kann per Befehl ein- oder ausgeschaltet werden. Manuell geschieht das durch die Tasten CTRL und PRINT. An der Anzeige erscheint dann die gültige Zustandsmeldung ON oder OFF (siehe auch Kapitel 1.3.3). Der Drucker kann aber genauso durch die Software gesteuert werden. Man verändert dazu lediglich das Druckerflag (\$A411, 42001 dezimal). Entscheidend für den Ein- oder Aus-Zustand ist dabei das Bit 7 (höchstwertiges Bit):

Druckerzustand	Inhalt von \$A411 (42001 dezimal)
Ein	\$80 (128 dezimal)
Aus	\$00 (0 dezimal)

z.B.

```
POKE42001,0
```

schaltet den Drucker aus und

```
POKE42001,128
```

schaltet ihn wieder ein.

Will man z.B. in einem Unterprogramm den Drucker ausschalten, danach aber den alten Zustand wiederherstellen, ohne jedoch den Druckerzustand zu kennen, so geht man wie folgt vor:

- Retten des PRIFLG-Zustandes in eine Variable FL
- Ausschalten des Druckers
- Anwenderprogramm
- Alten Zustand von PRIFLG wieder herstellen (Abspeichern des Inhalts von FL in PRIFLG)

Beispiel:

```
10000 FL=PEEK(42001)
:REM * RETTEN VON PR
IFLAG *
10010 POKE42001,0:RE
M * DRUCKER AUS *
10020 REM * UNTERPRO
GRAMM-START *
10030 REM
10180POKE42001,FL:RE
M * ALTER ZUSTAND *
10190 RETURN
```

2.2.4.2.2 Eingabekanalflag (INFLG)

Der Inhalt des Eingabeflags (\$A412, 42002 dezimal) ist maßgebend, welcher Eingabekanal offen bzw. aktiv ist. Der INFLG-Inhalt ist das jeweilige ASCII-Äquivalent von T, K, L, U oder CR (RETURN).

Beispiel:

```
POKE42002,ASC("U")

POKE42002,65
```

2.2.4.2.3 Ausgabekanalflag (OUTFLG)

Der Inhalt vom Ausgabeflag (\$A413, 42003 dezimal) bestimmt den Ausgabekanal. Der OUTFLG-Inhalt ist das jeweilige ASCII-Äquivalent von P, T, K, L, U, X oder CR.

Achtung!

INFLG und OUTFLG sollten niemals ohne genaue Kenntnis des Betriebssystems geändert werden.

2.2.4.2.4 Kassettenrekorder-Fernsteuerung (DRB)

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie die Kassettenrekorder-Fernbedienung programmiert werden kann.

Motor	Speicherzelle (Port) \$A800 (43008 dezimal)	
	Ein	Aus
Kassettenrekorder 1	\$10 (16 dezimal)	\$20 (32 dezimal)
Kassettenrekorder 2	\$20 (32 dezimal)	\$10 (16 dezimal)
Kassettenrekorder 1 + 2	\$30 (48 dezimal)	\$00 (0 dezimal)

Beispiel:

```
10 T=43008:REM * REK
ORDERFLAG *
20 E1=16:E2=32:E3=48
:REM * EIN1,EIN2,EIN
1+2 *
30 A3=0:REM * AUS 1+
2 *
100 POKET,E3:GOSUB10
00
110 POKET,E1:GOSUB10
00
120 POKET,E2:GOSUB10
00
130 POKET,E3:GOSUB10
00
140 POKET,A3
200 END
1000 REM * ZEITVERZO
GERUNG *
1010 FORI=0TO3000:NE
XT:RETURN
```

2.2.4.2.5 Parameter für Blocklückenlänge (GAP)

Beim Abspeichern von Daten auf Band werden diese blockweise zu je 80 Byte ausgegeben. Dazwischen sendet der Computer Synchronisationszeichen (SYN-Zeichen; im Normalfall sind das 32 Zeichen). Beim Wiedereinlesen dienen diese SYN-Zeichen dazu, u.a. einen Synchron- bzw. Gleichlauf von Aufnahmebereitschaft des Rechners und neuen Band-Daten zu gewährleisten. Die Blocklücke reicht für folgende Betriebsarten aus:

- <L>-Befehl des Monitors: ohne Einschränkung
- Editor (nach Initialisierung mit IN=T): ohne Einschränkung
- =<R>-Befehl des Editors: mit Einschränkung, abhängig von der Länge des zusätzlichen und des bereits im Textpuffer vorhandenen Textes, der zwischen den Datenblöcken verschoben werden muß.
- Einlesen mit Kassettenrekorderfernsteuerung (siehe Kapitel 3.2): mit Einschränkung, abhängig von Stop- und Startgeschwindigkeit des Laufwerks.

Sollten Einleseschwierigkeiten auftauchen, so versuchen Sie zunächst, die Daten mit größerer Blocklücke abzuspeichern und dann wieder einzulesen. Die Zelle \$A409 (41993 dezimal) enthält den Parameter GAP für die Blocklückenlänge, d.h. die Anzahl der SYN-Zeichen. Es werden immer viermal so viele SYN-Zeichen ausgegeben, wie der Parameter in \$A409 angibt.

Inhalt von \$A409 (41993 dezimal)	Anzahl der SYN-Zeichen
\$08 (8 dezimal)	32
\$20 (32 dezimal)	128
\$40 (64 dezimal)	256
\$80 (128 dezimal)	512

Nach Initialisierung vorhanden
Empfohlene Werte für
Editor-Operationen,
BASIC und Assembler

Beispiel 1:

Abspeichern eines BASIC-Programms

```
POKE41993,64
SAVE
OUT=T F=
```

Beispiel 2:

```
10 POKE41993,64:REM
* BLOCKLUECKE SETZE
N*
20 REM * PROGRAMM-S
TART *
```

In diesem Beispiel wird mit einem der ersten Befehle GAP auf 64 (\$40) gesetzt, womit im allgemeinen ein Wiedereinlesen des Programms gewährleistet ist. Voraussetzung: Vor dem Abspeichern muß das Programm wenigstens einmal gestartet werden.

Beispiel 3:

Ein BASIC-Programm wurde versehentlich mit GAP=08 gespeichert und kann nicht mehr von BASIC eingelesen werden. Abhilfe (siehe auch Kapitel 2.2.3.3) ist über den Umweg Editor möglich, d.h. Einlesen des Programms in den Editor, Hinzufügen von CTRLZ als letzte Zeile, Ändern der Blocklänge mit

```
<M>=A409 00 02 0A 03  
</> A409 40
```

und Neuspeichern des gesamten Textes. Dieser kann anschließend von BASIC gelesen werden.

2.2.4.2.6 Parameter für Baudrate (CNTH30 und CNTL30)

Die Geschwindigkeit (1 Bit/sec \cong 1 Baud), mit der am TTY-Kanal Ein- und Ausgabe der Daten erfolgt, wird mit dem Parameter für die Baudrate eingestellt.

Siehe auch Kapitel 3.3.

Baudrate		Inhalt	
nominell	effektiv	\$A417 (42007 dezimal)	\$A418 (42008 dezimal)
110	110	\$23 (35 dezimal)	\$3F (63 dezimal)
150	150	\$19 (25 dezimal)	\$B7 (183 dezimal)
300	300	\$0C (12 dezimal)	\$C2 (194 dezimal)
600	600	\$06 (6 dezimal)	\$3F (63 dezimal)
1200	1200	\$02 (2 dezimal)	\$FD (253 dezimal)
2400	2400	\$01 (1 dezimal)	\$5D (93 dezimal)
4800	2400	\$00 (0 dezimal)	\$8D (141 dezimal)
9600	2400	\$00 (0 dezimal)	\$25 (37 dezimal)

System-Beschreibung

2.2.4.3 Zusammenfassung der Vektoren, Flags und Parameter (Monitor)

Folgende Übersicht zeigt nochmals Vektoren, Flags und Parameter, jedoch mit dem Zusatz, ob diese beim Einschalten vom Betriebssystem initialisiert werden. Wo das nicht der Fall ist, muß der Benutzer selbst dafür sorgen und sinnvolle Werte einschreiben, um Störungen zu vermeiden.

Anfangs-Adresse	Name	Bytes	Beschreibung	Initialisiert
\$0108	UIN	2	Vektor an Anwender-Eingabebehandler	nein
\$010A	UOUT	2	Vektor an Anwender-Ausgabebehandler	nein
\$010C	KEYF1	3	JMP-Befehl an Anwenderfunktion 1	nein
\$010F	KEYF2	3	JMP-Befehl an Anwenderfunktion 2	nein
\$0112	KEYF3	3	JMP-Befehl an Anwenderfunktion 3	nein
\$A400	IRQV4	2	Vektor an IRQ nach Monitorinterruptprogramm	ja/\$00E0
\$A402	NMIV2	2	Vektor an NMI Interruptprogramm	ja/\$E07B
\$A404	IRQV2	2	Vektor an IRQ Interruptprogramm	ja/\$E154
\$A406	DILINK	2	Vektor an Anzeigeprogramm	ja/\$EF05
\$A409	GAP	1	Audio-Bandzwischenraum	ja/\$08 (8 dezimal)
\$A411	PRIFLG	1	Aus-, Einschalten Drucker	ja/\$80 (128 dezimal)

Ein weiterer, bisher nicht genannter Parameter soll zwecks Vollständigkeit nicht unerwähnt bleiben. Er ist jedoch nicht empfehlenswert, da das KIM-Format wenig gepflegt wird.

Adresse	Name	Bytes	Beschreibung	Initialisiert
\$A408	TSPEED	1	Audio-Bandgeschwindigkeit	Ja/\$C7 (199 dezimal) (PC 100-Format) Alternative: \$5A KIM 1-Format × 1 \$5B KIM 1-Format × 3

2.2.4.4 Monitor-Unterprogramme ¹⁾

Dem Anwender stehen viele Monitor-Unterprogramme zur Verfügung.

Eine wahllose Verwendung mancher dieser Unterprogramme kann den korrekten Betrieb des Computers beeinträchtigen und ist deshalb mit einem Risiko behaftet.

Begriffserklärung:

Unterprogrammname

Name, unter dem das Unterprogramm in der Betriebssystembeschreibung gefunden werden kann (Symbol-Cross-Referenzliste)

Eingangsadresse:

Unter dieser Adresse wird das Unterprogramm aufgerufen.

Veränderte Register:

Register der Zentraleinheit, die durch das Unterprogramm verändert werden können.

E/A/M:

Angabe, ob es sich um eine Eingabe- (E), Ausgabe- (A) oder Speicheroperation (M) handelt.

¹⁾ Weitere Unterprogramme finden Sie im Handbuch „Monitor-Editor-Betriebssystem“.

System-Beschreibung

Unter-programm Name	Eingangs-adresse	Veränderte Register	E/A/M	Funktion
BLANK	\$E83E	A	A	Ausgabe eines Leerzeichens (SP) (\$20) an Anzeige/Drucker
BLANK2	\$E83B	A	A	Ausgabe von zwei SP (\$20) an Anzeige/Drucker
CLR	\$EB44	A	M	Löscht Anzeige und Druckercursor
CRCK	\$EA24	A	A	Ausgabe des Druckpufferinhaltes wenn Druckercursor nicht gelöscht ist
CRLF	\$E9F0	A	A	Ausgabe von einem CR (\$0D), einem LF (\$0A) und bei TTY-Betrieb einem NUL (\$00) an den aktiven Ausgabebaustein
CRLOW	\$EA13		A	Ausgabe eines CR (\$0D) und eines LF (\$0A) an Anzeige/Drucker
CUREAD	\$FE83	A	E	Liest ein Zeichen von der Tastatur. Kehrt mit dem ASCII Code in A zurück. Zeigt bei Rückkehr Cursor an
DUMPTA	\$E56F		A	Öffnet eine Bandausgabedatei durch Setzen des Bandpufferzeigers und Transportieren des Dateinamens von NAME (\$A42E) zum Bandpuffer. Der Rest des Bandpuffers kann mittels OUTALL mit Ausgabedaten geladen werden. Die Rekorder 1 oder 2 Steuerung schaltet automatisch ein, je nach Status von TABOUT (\$A435)
DU11	\$E50A			Schließt einen Bandblock ab, wenn die Bandausgabe aktiv ist. Schaltet Rekordersteuerung ein. Speichert CR (\$0D) in INFLG (\$A412) und OUTFLG (\$A714) als Anzeige für Eingabe von der Tastatur und Ausgabe an Anzeige/Drucker

System-Beschreibung

Unterprogramm Name	Eingangsadresse	Veränderte Register	E/A/M	Funktion
DISASM	\$F46C		A	Ausgabe der Disassemblierung des laufenden Befehls, durch SAVPC (\$A425) angezeigt, an den aktiven Ausgabebaustein
EQUAL	\$E7D8	A	A	Ausgabe eines „=" (\$3D) an Anzeige/Drucker
FROM	\$E7A3			Ausgabe „FROM“ an Anzeige/Drucker und Setzen der Adresse in ADDR (\$A41C) und ADDR+1 (\$A41D)
GETTAP	\$EE29	A, Y	E	Lesen eines Zeichens vom Band nach A. Das Band muß synchronisiert sein, so daß das Zeichen richtig gelesen werden kann
HEX	\$EA7D	A	M	Setzt eine Hex-Zahl (0–9, A–F) in A vom ASCII-Format in Hex-Format um, setzt das Ergebnis in die niederwertige Hälfte von A (LSD) und setzt null in die höherwertige Hälfte von A (MSD). Setzt das Übertrags-Bit, wenn das Eingabezeichen keine Hex-Zahl ist
INALL	\$E993	A	E	Liest ein ASCII-Zeichen von dem aktiven Eingabebaustein. Kehrt mit dem Eingabezeichen in A zurück. Der Eingabebausteincode muß vor dem Aufruf in INFLG (\$A412) sein
INLOW	\$E8F8	A	M	Setzt CR (\$0D) als Anzeige für Tastatureingabe in INFLG (\$A412)

System-Beschreibung

Unterprogramm Name	Eingangsadresse	Veränderte Register	E/A/M	Funktion
LOADTA	\$E32F		E	Sucht nach der Banddatei mit dem in NAME (\$A42E) angegebenen Dateinamen. Schaltet die Rekordersteuerung 1 oder 2 ein, je nach Status von TAPIN (\$A434). Läd nur den ersten Block der gefundenen Datei. Jedes Byte des geladenen Blocks kann dann mittels INALL gelesen werden. Folgende Blocks werden automatisch geladen, sobald der Bandeingabepuffer leer ist. Unterprogramm LOAD1 (\$E2E9) kann nach LOADTA verwendet werden, um die restlichen Blocks zu laden
LL	\$E8FE	A	M	Setzt CR (\$0D) in INFLG (\$A412) zur Anzeige von Tastatureingabe und setzt CR (\$0D) in OUTFLG (\$A413) als Anzeige für Ausgabe an Anzeige/Drucker
NOUT	\$EA51	A	A	Setzt Bits 0–3 von A in ein ASCII-Zeichen um und gibt dieses an den aktiven Ausgabebaustein ab
NUMA	\$EA46	A	A	Setzt zwei Hex-Zahlen in A von Hex-Format in ASCII-Format um (zuerst MSD) und gibt sie an den Ausgabebaustein aus
OUTLOW	\$E901	A	M	Setzt CR (\$0D) in OUTFLG (\$A413) zur Anzeige von Ausgabenanzeige/Drucker, nicht jedoch an den aktiven Ausgabebaustein
OUTALL	\$E9BC		A	Gibt ein ASCII-Zeichen in A an den aktiven Ausgabebaustein aus

Unter-programm Name	Eingangs-adresse	Verän-derte Regi-ster	E/A/M	Funktion
OUTDIS	\$EF05			Gibt ein ASCII-Zeichen in A an die Anzeige aus. Werden mehr als 20 Zeichen angezeigt, läuft die Anzeige nach links. Beendet Umlauf, wenn 60 Zeichen angezeigt wurden
OUTDP	\$EEFC			Gibt ein ASCII-Zeichen an die Anzeige und an den Druckpuffer aus (Aufruf OUTPRI). Verbindet indirekt mit dem Anzeigeunter-programm (OUTDIS) mittels vom Anwender veränderbaren Vektor DILINK (\$A406)
OUTPRI	\$F000			Gibt ein ASCII-Zeichen in A an den Druckpuffer aus. Druckt eine Zeile, wenn 20 Zeichen im Puffer oder ein CR (\$0D) in der Ausgabe ist
OUTPUT	\$E97A		A	Gibt ein ASCII-Zeichen von A an Anzeige/Drucker oder TTY aus. Wenn Bit 7 von PRIFLG (\$A411) = 1, wird das Zeichen auch an den Drucker ausgegeben (wenn der Drucker freigegeben ist). Ist der TTY aktiv und Bit 0 von PRIFLG = 0, geht die Ausgabe an den TTY
OUTTAP	\$F24A	Y	A	Gibt ein Zeichen von A an das Band aus. Die SYN-Zeichen (\$16) müssen vorher mittels TAOSET an das Band ausgegeben worden sein
PACK	\$EA84	A	M	Setzt eine Hex-Zahl in A vom ASCII-Format in Hexadezimal-Format um, setzt das Ergebnis in das niederwertige Halbbyte von A (LSD) und das Ergebnis des letzten Aufrufs von PACK (\$EA84) in das höherwertige Halbbyte von A (MSD)

System-Beschreibung

Unterprogramm Name	Eingangsadresse	Veränderte Register	E/A/M	Funktion
PHXY	\$EB9E		M	Schiebt Inhalte der X- und Y-Register auf den Stapel
PLXY	\$EBAC	Y, X	M	Holt Inhalte der X- und Y-Register vom Stapel
PSL1	\$E8E7	A	A	Ausgabe von „/“ (\$2F) an Anzeige/Drucker
QM	\$E7D4	A	A	Ausgabe von „?“ (\$3F) an Anzeige/Drucker
RBYTE	\$E3FD	A	E	Liest und zeigt zwei Zeichen von dem aktiven Eingabebaustein an. Ist die Eingabe eine Hex-Zahl im ASCII-Format, werden die Zahlen in Hex-Format umgesetzt und in ein Byte gepackt
RCHEK	\$E907	A, X, Y	E	Die Tastatur wird abgefragt. Ist keine Taste betätigt, Rückkehr an das aufrufende Unterprogramm. Bei ESC Rückkehr zum Monitor. Bei SPACE wartet das Unterprogramm, bevor es weiterläuft, bis eine weitere Taste betätigt wird
RDRUB	\$E95F	A, Y	E	Liest ein Zeichen von der Tastatur. Echo des Eingabecodes an Anzeige/Drucker. Erlaubt Löschen des Zeichens durch RUBOUT, wenn Y=0
READ	\$E93C	A	E	Liest ein ASCII-Zeichen von der Tastatur. Kehrt mit dem ASCII-Code in A zurück
REDI	\$FE96	A	E	Liest ein ASCII-Zeichen von der Tastatur. Echo des Eingabecodes an Anzeige/Drucker, außer wenn das Zeichen ein CR (\$0D) ist

System-Beschreibung

Unter-programm Name	Eingangs-adresse	Verän-derter Regi-ster	E/A/M	Funktion
REDOUT	\$E973	A	E	Liest ein ASCII-Zeichen von der Tastatur. Echo des Eingabecodes an Anzeige/Drucker, wenn Zeichen kein CR (\$0D) ist. Zeigt bei Rückkehr Cursor an
SEMI	\$E9BA	A	A	Ausgabe „;“ (\$3B) an aktiven Ausgabebaustein
TAISET	\$EDEA		M	Stellt Recorder 1 oder 2 Eingabe bereit, je nach Status von TAPIN (\$A34). Sucht SYN-Zeichen (\$16). Kehrt nach Auffinden von fünf aufeinanderfolgenden SYN-Zeichen zum aufrufenden Unterprogramm zurück
TAOSET	\$F21D		A	Bereitet Recorder 1 oder 2 zur Ausgabe vor, je nach Status von TAPOUT (\$A435). Ausgabe der Anzahl von SYN- (\$16) Zeichen, entsprechend GAP (\$409) mal 4
TIBYTE	\$ED3B	A		Lädt ein Eingabezeichen-Byte vom Bandpuffer in A. Eingabe eines Datenblockes vom Recorder, falls Bandpuffer leer ist
TIBY1	\$ED53		E	Lädt einen 80 Byte Block vom Band in den Bandpuffer, wenn BLK (\$0115)=0. Die gewünschte Bandblocknummer wird in TABUFF (\$0116) gespeichert, vor Aufruf von TIBY1
TOBYTE	\$F18B	A		Speichert ein Ausgabezeichen (Byte) in den Audiobandpuffer. Ausgabe eines Datenblockes an den Rekorder, wenn Bandpuffer voll ist
TO	\$E7A7	A, X, Y	A	Ausgabe von „TO“ an Anzeige/Drucker und setzt die eingegebene Adresse in ADDR (\$A41C) und ADDR+1 (\$A41D)

Unter-programm Name	Eingangs-adresse	Verän-derte Regi-ster	E/A/M	Funktion
WHEREI	\$E848	A, X, Y	E	Bestimmt den aktiven Eingabe-baustein je nach Antwort auf „IN=“, bereitet ihn vor und setzt den Bausteincode in INFLG (\$A412): T (\$54) PC 100-Band K (\$4B) KIM-1 Band U (\$55) vom Anwender definiert X (\$58) Blind (keine Ausgabe) Beliebig Anzeige/Drucker
WHEREO	\$E871	A, X, Y	A	Bestimmt aktiven Ausgabe-baustein je nach Antwort auf „OUT=“, bereitet ihn vor und setzt den Bausteincode in OUTFLG (\$A413): T (\$54) PC 100-Band K (\$4B) KIM 1-Band P (\$50) Drucker U (\$55) vom Anwender definiert X (\$58) Blind (keine Ausgabe) Beliebig Anzeige/Drucker

Beispiel:

```
10 POKE4,163:REM * L
-BYTE=$A3 *
20 POKE5,231:REM * H
-BYTE=$E7 *
30 REM * USR-VEKTOR
IST GESETZT *
40 X=USR(0):REM * SP
RUNG INS UNTERPROGRA
MM *
50 REM * MIT ADRESSE
$E7A3 ("FROM") *
```

Bemerkungen zu Eingabe-Unterprogrammen für Zeichen

Die Unterprogramme zum Eingeben von Zeichen reagieren unterschiedlich.

Unterprogramm	Anzeige von		Löschen möglich?
	Cursor	eingegabene Zeichen	
UREAD	ja	nein	nein
READ	nein	nein	nein
REDOUT	ja	ja	nein
RED1	nein	ja	nein
RDRUB	ja	ja	ja

Bemerkungen zu CR- und LF-Unterprogrammen

Die CR- und LF-Unterprogramme geben verschiedene Kombinationen von CR-, LF- und NUL (wenn TTY)-Zeichen aus, je nach Ausgabegerätecode:

Unterprogramm	<RETURN> oder S3=KB			<Leertaste> ³⁾ S3=TTY			
	Anzeige	Drucker	Fernschreiber	T	K	P	U
CR LF ¹⁾	CR	CR	CR, LF, NUL	CR	CR	CR	CR, LF
CRLOW ²⁾	CR	CR	CR, LF, NUL				
CRCK ²⁾		CR	CR, LF, NUL				

2.2.5 Vektoren und Parameter des BASIC-Interpreters

Die Verwendung aller Vektoren und Parameter setzt eine exakte Kenntnis des BASIC-Interpreters voraus, wir beschränken uns deshalb in diesem Kapitel auf die wichtigsten.

2.2.5.1 Vektoren

2.2.5.1.1 USR-Vektoren

Der USR-Vektor wird bei den Adressen \$0004 (=4 dezimal) und \$0005 (=5 dezimal) hinterlegt. Damit kann ein Unterprogramm in Maschinensprache aufgerufen werden. Anschließend fährt das Programm mit dem nächsten BASIC-Befehl fort.

¹⁾ An aktiven Baustein

²⁾ Nur an Eingabeterminal

³⁾ Oder beliebiges Zeichen außer T, K, P oder U

Beispiel:

Aufruf der Unterprogramme FROM und TO

```
10 POKE4,163:POKE5,2
31
20 X=USR(0):REM * "F
   ROM=" *
30 POKE4,167:POKE5,2
31
40 X=USR(0):REM * "T
   Q=" *
```

Der Befehl POKE5, 231 in Zeile 30 darf weggelassen werden. Durch die Initialisierung von BASIC wird der USR-Vektor auf eine Routine zur Fehlermeldung gerichtet.

2.2.5.1.2 Vektor zum Anfang eines BASIC-Programms

Der Vektor in den Zellen \$0073 und \$0074 (115, 116 dezimal) zeigt auf den Anfang eines BASIC-Programms. Durch Verändern dieses Vektors kann ein BASIC-Programm bei einer anderen Adresse beginnen, als normal üblich. Dieser Vektor muß dazu **nach** der Initialisierung von BASIC verändert werden, aber **bevor** ein Programm eingegeben wird. Anschließend sind mit den Befehlen <M> und </> des Monitors bei den Adressen ADR-1, ADR, ADR+1 jeweils die Werte \$00 einzugeben. ADR ist die Adresse des geänderten Programmstarts.

Beispiel:

Ein BASIC-Programm soll nicht ab \$0212 wie üblich, sondern ab \$0500 im Speicher stehen.

- BASIC initialisieren mit <5>
- Rücksprung in den Monitor mit Taste ESC dann

```
<M>=73 12 02 14 02
</> 0073 00 05
<M>=4FF AA AA AA AA
</> 04FF 00 00 00
```

Damit ist der erste Teil abgeschlossen. Es fehlt noch die Vorgabe der Endadresse des BASIC-Programms. Dazu dient ein weiterer Vektor, der anschließend behandelt wird.

2.2.5.1.3 Vektor zum Ende eines BASIC-Programms/Start der Variablen

Der Vektor, der zum BASIC-Programmende zeigt, ist unter den Adressen \$0075 und \$0076 zu finden und weist gleichzeitig auf den Anfang des Bereichs, bei dem die Variablen abgelegt werden. Bevor ein Programm eingegeben werden kann, muß auch dieser Vektor gesetzt werden. Im Normalfall zeigt er zu Beginn auf

\$0214 und muß in unserem Beispiel dann auf \$0502 geändert werden, also zwei Byte höher zeigen, als der Startvektor.

```
<N>=75 14 02 14 02
</> 0075 02 05
```

Nach Rückkehr ins BASIC mit <6> kann ein Programm eingegeben werden, das dann in dem geänderten Speicherbereich abläuft.

(Siehe auch Handbuch „Applikationen zum Personal Computer PC 100“.)

2.2.5.1.4 Vektor für MEMORY SIZE

Soll im oberen Speicherbereich Raum bleiben für binäre Daten oder Anwenderunterprogramme auf Maschinenebene, so muß bei Initialisierung von BASIC durch Eingabe eines Wertes bei der Frage

```
MEMORY SIZE?
```

dieser Speicherplatz reserviert werden. BASIC legt unter den Adressen \$007F und \$0080 (127 und 128 dezimal) einen Vektor ab, der auf die höchste zur Verfügung gestellte Adresse plus 1 zeigt. Im Normalfall ist die höchste Adresse bei einem 4 K-System \$0FFF. Der Vektor in \$007F und \$0080 zeigt dann auf $0FFF + 1 = 1000$. Wie die Beispiele UHR und DAROU (siehe Kapitel 2.2.6) zeigen, muß man dem Anwender nicht zumuten, darüber Buch zu führen, welcher Speicherplatz für BASIC reserviert werden soll. Einfacher ist es, den Vektor durch das entsprechende BASIC-Programm ändern zu lassen. Das muß allerdings als erster Befehl im Programm geschehen.

Beispiel:

Für BASIC soll nur der Speicher bis \$0F00 (ausschließlich) zur Verfügung stehen.

1. Möglichkeiten durch Berücksichtigung bei der Initialisierung.

```
<5>
MEMORY SIZE? 3840
WIDTH?
3310 BYTES FREE
SIEMENS PC100 BASIC
```

2. Möglichkeit durch die Software.

```
<5>
MEMORY SIZE?
WIDTH?
 3566 BYTES FREE
 SIEMENS PC100 BASIC
10 POKE127,0:REM * $
00 *
20 POKE128,15:REM *
$0F *
30 REM * PROGRAMM-ST
ART *
```

2.2.5.1.5 ATN-Vektor

Die ATN-Funktion ist im BASIC-ROM nicht implementiert, jedoch wird der Befehl verstanden. Er muß aber vor Benutzung initialisiert werden. (Siehe „BASIC-Handbuch“, Kapitel 4.9.) Das geschieht durch Datenhinterlegung im oberen RAM-Bereich für die ATN-Berechnung und Setzen des ATN-Vektors in den Zellen \$00BC und \$00BD (188 und 189 dezimal) auf diese Daten. Dieser Vektor kann außerdem zweckentfremdet werden, um ein Maschinenunterprogramm aufzurufen.

Zum Beispiel:

```
10 POKE188,153:POKE1
89,231
20 X=ATN(0):REM * "F
ROM=" *
30 POKE188,167:POKE1
89,231
40 X=ATN(0):REM * "T
O=" *
```

2.2.5.2 Parameter

2.2.5.2.1 WIDTH-Parameter

Die Speicherzellen \$12 und \$13 beinhalten je einen Parameter, die Einfluß auf das Ausgabeformat (Ausgabebreite) haben. Wenn man das Format (20) nicht bei

WIDTH?

auf andere Werte (16... 255) ändern will, sondern erst später während des Programmlaufs, so ist es empfehlenswert, daß man sich den Speicherinhalt von \$13 (19 dezimal) bei dem gewünschten Format merkt.

System-Beschreibung

Beispiel:

WIDTH = ?	\$12 (18)	\$13 (19)
16	\$10 (16)	\$0A (10)
20	\$14 (20)	\$14 (20)
25	\$19 (25)	\$14 (20)
40	\$28 (40)	\$28 (40)
50	\$32 (50)	\$32 (50)
64	\$40 (64)	\$36 (60)
72	\$48 (72)	\$46 (70)
80	\$50 (80)	\$50 (80)

Die Formatänderung darf während des Programmlaufs beliebig oft und ohne Einschränkung erfolgen.

Beispiel:

Formatwechsel von 20 auf 64 (Videoformat).

```
100 POKE18, 64:POKE19  
 60
```

2.2.5.2.2 CONT-Parameter

Wird ein Programm zum Ändern unterbrochen (Löschen, Einfügen oder Ändern von Zeilen), so kann es nicht ohne Datenverlust weitergeführt werden. Versucht man es mit dem CONT-Befehl trotzdem, so erscheint:

```
CONT  
?CN ERROR
```

Um das Programm ohne Datenverlust fortzusetzen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Ist bekannt, bei welcher Zeilennummer fortzufahren ist (z.B. 185), kann mit

```
GOTO185
```

das Programm fortgesetzt werden.

- Ändern des Speicherzelleninhalts \$86 (134 dezimal) von \$00 in \$02 (2 dezimal) (CONT-Parameter) mit anschließendem CONT.

Beispiel:

```
<M>=86 00 0F F5 11      oder    POKE134, 2  
</> 0086 02             CONT  
<6>  
CONT
```

2.2.5.3 Zusammenfassung der Vektoren und Parameter (BASIC)

Alle Vektoren und Parameter sind durch den Aufruf mit <5> initialisiert.

Anfangs- adresse	Bytes	Beschreibung	Initialisierung
\$0004 (4 dez.)	2	USR-Vektor	\$BF87 (FC-Error)
\$0073 (115 dez.)	2	Vektor zum Anfang eines BASIC- Programms	\$0212
\$0075 (117 dez.)	2	Vektor zum Ende eines BASIC- Programms/Start der Variablen	\$0214
\$007F (127 dez.)	2	Vektor für MEMORY SIZE	hängt von der Ein- gabe bei der Initia- lisierung ab
\$00BC (188 dez.)	2	ATN-Vektor	\$BF87 (FC-Error)
\$0012 (18 dez.)	2	WIDTH-Parameter	hängt von der Ein- gabe bei der Initia- lisierung ab
\$0086 (134 dez.)	1	CONT-Parameter	\$00

2.2.6 Programmbeispiele

Folgende Programmbeispiele dienen einerseits als „Werkzeug“, andererseits aber sollen Programmiermöglichkeiten aufgezeigt werden.

2.2.6.1 Uhrenprogramm (UHR)

Das Uhrenprogramm wird in BASIC eingegeben und gestartet. Ein MEMORY SIZE von 3600 wird automatisch durchgeführt, ebenso wird der Thermodrucker ausgeschaltet. Nach der Programminitialisierung kann das BASIC-Programm gelöscht werden. Die Uhr läuft im Hintergrund weiter und kann von einem anderen BASIC-Programm benutzt werden. Über die Funktionstasten E und R (RESET) läßt die Uhr sich anhalten.

System-Beschreibung

Die Daten für die Uhrzeit stehen in folgenden Zellen:

Adresse	Inhalt
\$0E10 (3600 dezimal)	Stunde
\$0E11 (3601 dezimal)	Minute
\$0E12 (3602 dezimal)	Sekunde
\$0E13 (3603 dezimal)	Zehntelsekunde

LIST

```
1 REM * UHREN-PROGRAMM FUER SIEMENS PC 100 *
2 REM * P. ZECHNER *
3 REM * UHR BLEIBT NUR NACH RESET UND NETZ-AUS STEHEN *
5 POKE42001,0:REM * DRUCKER AUS *
6 POKE41993,64:REM * BLOCKLUECKE SETZEN *
10 POKE127,16:POKE128,14:REM * MEMORY SIZE 3600 *
20 GOSUB50
30 GET A$:IF A$="Z"THEN GOSUB260:GOTO30
40 GOSUB190:GOTO30
50 FORSA=3605TO3667
60 READ D
70 POKE SA,D:NEXT
80 DATA24,60,60,10,2,72,138,72,173,4,160,162,5,202,48,18,189
90 DATA16,14,24,105,1,221,21,14,144,2,169,0,157,16,14,240,235
100 DATA104,170,104,64,169,26,141,0,164,169,14,141,1,164,169
110 DATA64,141,11,160,169,192,141,14,160,173,4,160,88,96
120 PRINT!"UHRZEIT EINGEBEN !"
130 INPUT"STUNDE";H: POKE 3600,H
140 INPUT"MINUTE";M:POKE 3601,M
150 POKE 3603,0: INPUT"SEKUNDE";S:POKE3602,S
160 POKE40964,78:POKE40965,195
170 POKE4,59:POKE5,14:Z=USR(0)
180 RETURN
190 H=PEEK(3600):M=PEEK(3601):S=PEEK(3602)
200 IF S=VAL(S$)THEN RETURN
210 H$=STR$(H):M$=STR$(M):S$=STR$(S)
220 S$=RIGHT$(S$,2):M$=RIGHT$(M$,2)
230 H$=RIGHT$(H$,2)
240 PRINT H$+" H. "+M$+" M. "+S$+" S."
250 RETURN
260 Z=PEEK(3603):PRINTZ:GETA$:IFA$=""GOTO260
270 RETURN
```

2.2.6.2 DATA-Routine (DAROU)

Die DATA-Routine dient dazu, Inhalte aufeinanderfolgender Speicherzellen optimal zu packen, mit Zeilennummer und DATA-Anweisung zu versehen und BASIC-gemäß umzuformen.

Ablauf:

Das Programm fragt nach einer Datenspeicheranfangsadresse (Zwischenspeicher). Dieser Datenspeicher wird als Zwischenspeicher benötigt. Der Zwischenspeicher darf jedoch nicht mit einem BASIC-Programm kollidieren, er muß so groß gewählt werden, daß alle DATA-Zeilen darin Platz finden. Die Angabe der Anfangsadresse muß dezimal sein, z.B. 3840. Nun wird nach der BASIC-Zeilenummer, z.B. 1000 gefragt, ab der die zu generierende DATA-Zeile erscheinen soll. Nach Eingabe der HEX-Anfangsadresse und der HEX-Endadresse, d.h. umzuwandelnder Speicherbereich (z.B. 57344 bis 57369) werden die DATA-Zeilen generiert und ausgedruckt. Danach können diese DATA-Zeilen auf Band gespeichert werden. Bei Benutzung der Kassettenrekorderfernsteuerung ist die Steuerleitung für Tonband 2 zu verwenden. Das so erarbeitete DATA-File kann, bei entsprechender Wahl der DATA-Zeilenummer, an und in jedes BASIC-Programm angehängt oder eingebunden werden.

System-Beschreibung

LIST

```
1 REM * DATA-ROUTINE FUER SIEMENS PC 100 *
2 REM * P. ZECHNER *
3 REM * FILE-NAME IMMER 5-STELLIG EINGEBEN *
4 REM * ZWISCHEN-SPEICHER (ZW-SP.) AB 1800 *
5 POKE41993,32
6 POKE42001,128
7 POKE43008,0
8 POKE127,0:POKE128,7
10 INPUT"ZW-SP. AB";D1%;INPUT"ZEILEN-NR.";Z1%
30 INPUT"HEX-ANF.";M1%
35 INPUT"HEX-END.";M2%
40 INPUT"FILE(5ZEICH)";A$
50 FORA=42030TO42034:T=T+1:A1$=MID$(A$,T,1):L=ASC(A1$)
70 POKEA,L:NEXT
100 M3%=M1%;D2%=D1%;Z2%=Z1%
110 A$=STR$(Z2%)+ "DATA":L=LEN(A$):A$=RIGHT$(A$,L-1):Z2%=Z2%+1
120 A=PEEK(M3%):M3%=M3%+1
130 A1$=STR$(A):L=LEN(A1$):A1$=RIGHT$(A1$,L-1)
140 A$=A$+A1$+" "
150 L=LEN(A$):IFL>5760TO200
160 IFM3%>M2%GOTO200
170 GOTO120
200 A$=LEFT$(A$,L-1):PRINTA$
201 FORT=1TOL-1
210 A1$=MID$(A$,T,1):A=ASC(A1$)
220 POKED2%,A:D2%=D2%+1
230 NEXTT:POKED2%,13:D2%=D2%+1
240 IFM3%<M2%GOTO110
250 POKED2%,26:D2%=D2%+1:POKED2%,13
254 D2%=D2%+1:POKED2%,13
255 D2%=D2%+1:POKED2%,0
260 A=INT(D2%/256):T=D2%-A*256:POKE225,T:POKE226,A
270 A=INT(D1%/256):T=D1%-A*256:POKE227,T:POKE228,A
275 POKE223,T:POKE224,A
280 T=Z2%-Z1%+2
282 PRINT" "
285 POKE42009,T
287 POKE42037,2
288 FORA=368TO396:READT:POKEA,T:NEXT
295 PRINT"AUFNAHME (J)"
296 GETB$:IFB$=""THEN296
297 IFB$<>"J"THEN296
299 POKE42003,84
300 POKE4,112:POKE5,1:A=USR(0)
310 POKE43008,0
400 DATA32,111,229,32,7,233,32,144,231,240,11,32,39,247,32,9,247
401 DATA32,233,248,144,237,32,63,247,32,13,255,96
```

Anwenderschnittstellen



3. Anwenderschnittstellen

Der PC 100 bietet drei Anwenderschnittstellen über seinen Applikationsstecker J1 an:

- VIA (allgemeiner Ein-/Ausgabe-Baustein).
- Kassetteninterface.
- TTY-Interface.

Während der Anwender am VIA die Ein- oder Ausgabe selber programmieren muß, beinhaltet das PC 100-Betriebssystem Routinen, die den Datenverkehr über das Kassetteninterface und die TTY-Schnittstelle abwickeln. Über diese Schnittstellen ist es dem Anwender möglich, seine Daten dauerhaft zu speichern (Audiokassette bzw. Lochstreifen). Das ist unbedingt notwendig, da nach zwischenzeitlichem Abschalten der Stromversorgung der Arbeitsspeicher (RAM) einen undefinierten Inhalt aufweist.

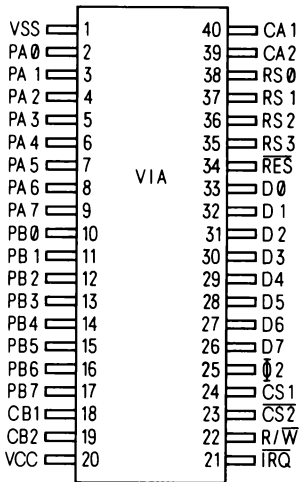


Abbildung 3.1 VIA: Pin-Belegung

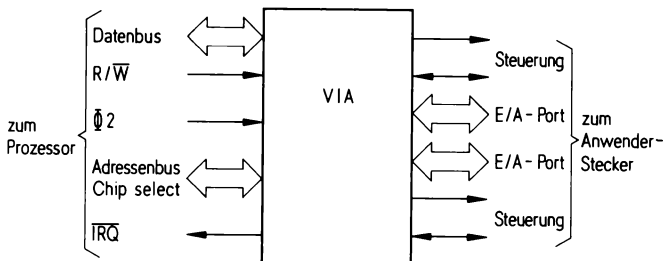


Abbildung 3.2 VIA-Schnittstellen

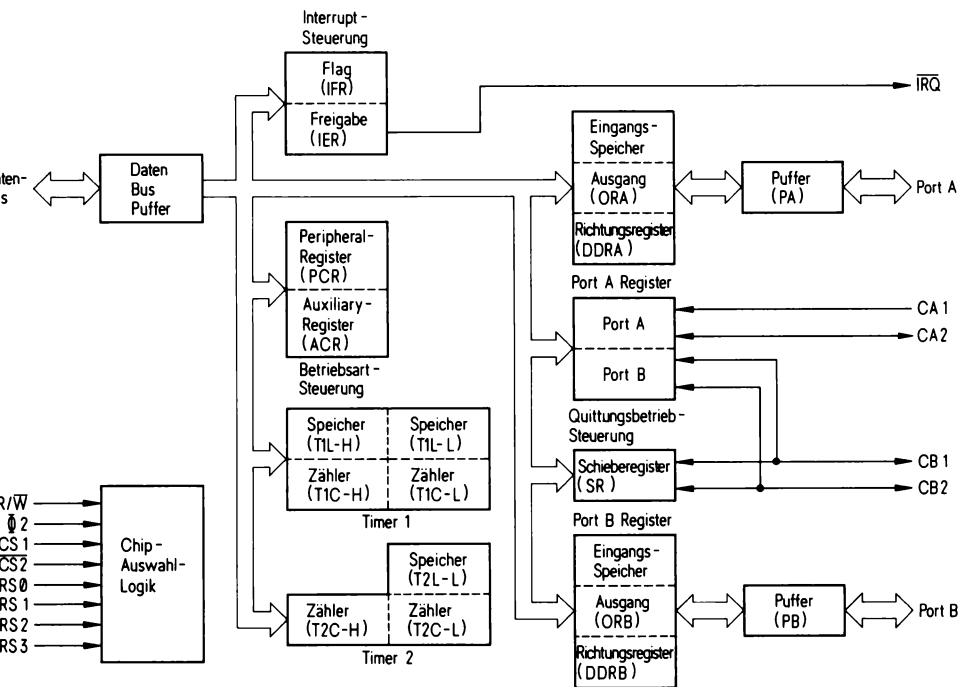


Abbildung 3.3 VIA: Blockschaltbild

3.1 Allgemeiner Ein-/Ausgabe-Baustein (VIA)

An der Anwenderschnittstelle steht u.a. ein sehr universeller Interface-Baustein mit der Bezeichnung „6522, Versatile Interface Adapter (VIA)“ zur Verfügung.

Der VIA weist folgende wesentliche Merkmale auf:

- Zwei bidirektionale 8-Bit breite E/A-Ports zum Anschluß peripherer Geräte. Die Ports sind CMOS und TTL kompatibel.
- Zwei Datenrichtungsregister erlauben ein individuelles Bestimmen jedes PIN der zwei E/A-Ports als Eingang oder Ausgang.
- Interrupt-Verarbeitung.
- Quittungsbetrieb (handshake) für Datentransfers.
- Datenabspeicherung an den E/A-Ports.
- Zwei programmierbare 16-Bit Zähler/Timer.
- Ein 8-Bit Schieberegister.

Die möglichen Betriebsarten des VIA werden durch Programmieren der internen Steuerregister gewählt. Es handelt sich um die Register:

- Das PCR (Peripheral Control Register) ist für die Datentransferleitungen CA1, CA2, CB1 und CB2 zuständig.
- Das ACR (Auxiliary Control Register) steuert Timer 1, Timer 2, das Schieberegister und legt die Speicherfunktionen an den beiden E/A-Ports fest.
- Im IFR (Interrupt Flag Register) werden die Interrupt-Meldungen der einzelnen Funktionsgruppen und Eingänge gesammelt.
- Im IER (Interrupt Enable Register) wird bestimmt, ob die Interruptmeldung im IFR an die CPU des PC 100 weitergeleitet wird.

3.1.1 Elektrische Spezifikation

3.1.1.1 Grenzdaten

Parameter	Symbol	Wert	Einheit
Speisespannung	VCC	-0,3 ... +7,0	V
Eingangsspannung	VIN	-0,3 ... +7,0	V
Umgebungstemperatur	T _A	0 ... +70	°C
Lagertemperatur	T _{STG}	-55 ... +150	°C

Der VIA weist zwar an den Eingängen eine Schutzschaltung gegen hohe statische Spannungen auf, trotzdem wird empfohlen, entsprechende Vorkehrungen zu treffen, damit die Spannungsgrenzwerte nicht überschritten werden.

3.1.1.2 Statische Kenndaten

(VCC=5,0 V \pm 5%, Vss=0, T_A=0 bis +70 °C sofern nicht anders angegeben)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Einheit
H-Eingangsspannung	V _{IH}	+2,4	–	VCC	V
L-Eingangsspannung	V _{IL}	–0,3	–	+0,4	
Eingangsreststrom: V _{IN} =0 bis 5 V R/W, <u>RES</u> , RS0, RS1, RS2, RS3, CS1, <u>CS2</u> , CA1, ϕ 2	I _{IN}	–	\pm 1,0	\pm 2,5	μ A
Eingangsreststrom (hochohmig) V _{IN} =0,4 bis 2,4 V VCC=Max., D0 bis D7	I _{TSI}	–	\pm 2,0	\pm 10	
H-Eingangsstrom: V _{IH} =2,4 V PA0–PA7, CA2, PB0–PB7, CB1, CB2	I _{IH}	–100	–250	–	
L-Eingangsstrom: V _{IL} =0,4 VDC PA0–PA7, CA2, PB0–PB7, CB1, CB2	I _{IL}	–	–1,0	–1,6	mA
H-Ausgangsspannung: VCC=Min., I _{LAST} =–100 μ A PA0–PA7, CA2, PB0–PB7, CB1, CB2	V _{OH}	2,4	–	–	V
L-Ausgangsspannung: VCC=Min., I _{LAST} =1,6 mA	V _{OL}	–	–	+0,4	
H-Ausgangsstrom: V _{OH} =2,4 V V _{OH} =1,5 V, PB0–PB7, CB1, CB2	I _{OH}	–100 –3,0	–1000 –5,0	– –	μ A mA
L-Ausgangsstrom: V _{OL} =0,4 V	I _{OL}	1,6	–	–	mA
Ausgangsreststrom (hochohmig): $\overline{\text{IRQ}}$	I _{OFF}	–	1,0	10	μ A
Eingangskapazität: T _A =25 °C, f=1 MHz R/W, <u>RES</u> , RS0, RS1, RS2, RS3, CS1, CS2, D0–D7, PA0–PA7, CA2, PB0–PB7, CB1, CB2 ϕ 2 Eingang	C _{IN}	– – –	– – –	7,0 10 20	pF
Ausgangskapazität: T _A =25 °C, f=1 MHz	C _{OUT}	–	–	10	
Leistungsverbrauch	P _D	–	–	1000	mW

3.1.1.3 Dynamische Daten der peripheren Schnittstelle

Parameter	Symbol	Min.	Typ	Max.	Einheit
Signalübergangszeit (H→L und L→H) an Eingängen CA1, CB1, CA2, CB2	T_{RF}	—	—	1,0	μs
Verzögerungszeit zwischen $\phi 2$ (H→L) und Ausgang CA2 (H→L) (Eingabe im Quittungsbetrieb, stat. oder mit Einzelpuls)	T_{CA2}	—	—	1,0	
Verzögerungszeit zwischen $\phi 2$ (H→L) und Ausgang CA2 (L→H) (Quittungsbetrieb mit Einzelpuls)	T_{RS1}	—	—	1,0	
Verzögerungszeit zwischen CA1 (aktive Flanke) und Ausgang CA2 (L→H) (Quittungsbetrieb stat.)	T_{RS2}	—	—	2,0	
Verzögerungszeit zwischen $\phi 2$ (L→H) und Ausgang CA2 oder CB2 (H→L) (Ausgabe im Quittungsbetrieb stat.)	T_{WHS}	—	—	1,0	
Verzögerungszeit zwischen Ausgängen PA oder PB und CB2 (H→L)	T_{DC}	0	—	1,5	
Verzögerungszeit zwischen $\phi 2$ (L→H) und CA2 oder CB2 (L→H) (Quittungsbetrieb mit Einzelpuls)	T_{RS3}	—	—	1,0	
Verzögerungszeit zwischen CB1 (aktive Flanke) und CA2 oder CB2 (L→H) (Quittungsbetrieb stat.)	T_{RS4}	—	—	2,0	ns
Verzögerungszeit zwischen Eingänge PA oder PB und CA1 oder CB1 (aktive Flanke) (Abspeicherung der Eingänge)	T_{IL}	300	—	—	
Verzögerungszeit zwischen CB1 (H→L) und Ausgang CB2 (SR-Ausgabe mit internem Takt)	T_{SR1}	—	—	300	
Verzögerungszeit zwischen CB1 (Taktingang) und Ausgang CB2 (SR-Ausgabe mit externem Takt)	T_{SR2}	—	—	300	

3.1.1.3 Dynamische Daten der peripheren Schnittstelle (Fortsetzung)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Verzögerungszeit zwischen Eingang CB2 und Takt CB1 (L→H) (SR-Eingabe mit internem oder externem Takt)	T_{SR3}	—	—	300	ns
Pulsdauer-Signal an Eingang PB6	T_{IPW}	2	—	—	μ s
Pulsdauer-Signal an Eingang CB1	T_{ICW}	2	—	—	
Pulspause-Signal an Eingang PB6	T_{IPS}	2	—	—	
Pulspause-Signal an Eingang CB1	T_{ICS}	2	—	—	

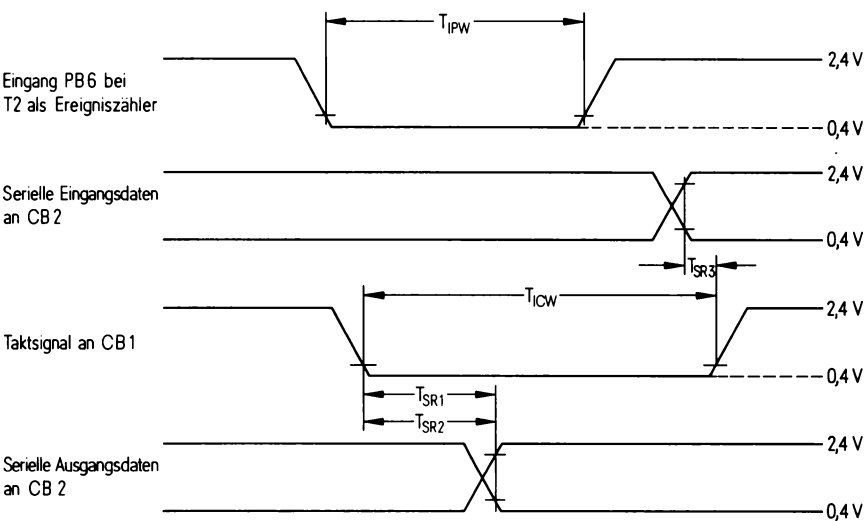


Abbildung 3.4 E/A-Zeitbedingungen

3.1.2 Prozessor-Schnittstelle

Dieses Kapitel beschreibt die Schnittstelle des VIA zur CPU des Computers. Es handelt sich um nachfolgende Signale:

$\phi 2$

Der $\phi 2$ -Systemtakt steuert den Datentransfer zwischen der CPU und dem VIA. Außerdem wird $\phi 2$ als Zeitbasis für die internen Funktionsgruppen verwendet.

$\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$

$\overline{CS1}$ und $\overline{CS2}$ sind die Chip-Auswahlleitungen.

$\overline{RS0}$, $\overline{RS1}$, $\overline{RS2}$, $\overline{RS3}$

Die Register-Auswahlleitungen sind für die Adressierung der VIA-Register und -Funktionsgruppen zuständig.

$\overline{R/W}$

Die Schreib-/Leseleitung bestimmt die Richtung des Datentransfers zwischen der CPU und dem VIA.

$\overline{DB0-DB7}$

Über die 8 bidirektionalen Datenleitungen werden die Daten transferiert.

\overline{RES}

Ein RESET-Signal löscht alle internen Funktionsgruppen auf logisch „0“ (außer Timer 1, Timer 2 und Schieberegister). Dadurch werden die E/A-Ports und die Steuerleitungen CA1, CA2, CB1 und CB2 als Eingänge geschaltet und die Timer-, Schieberegister und Interruptfunktion gesperrt.

\overline{IRQ}

Der Interrupt-Ausgang geht auf logisch „0“, wenn der VIA einen Interrupt an die CPU meldet.

Anwenderschnittstellen

Die Funktionsgruppen sind über 16 Adressen im Rechner anwählbar.

Adresse	Lesefunktion	Ladefunktion
40960	Port B (Quittungsbetrieb möglich)	Port B (Quittungsbetrieb möglich)
40961	Port A (Quittungsbetrieb möglich)	Port A (Quittungsbetrieb möglich)
40962	DDRB (Datenrichtungsregister)	DDRB (Datenrichtungsregister)
40963	DDRA (Datenrichtungsregister)	DDRA (Datenrichtungsregister)
40964	T1C-L (Niederwertige Zählerhälfte lesen, T1-Interruptbit löschen)	T1L-L (Niederwertigen Speicher laden)
40965	T1C-H (Höherwertige Zählerhälfte lesen)	T1L-H (Höherwertigen Speicher T1C-H laden, Zähler aus beiden Speichern laden, T1-Interruptbit löschen)
40966	T1L-L (Niederwertigen Speicher lesen)	T1L-L (Niederwertigen Speicher laden)
40967	T1L-H (Höherwertigen Speicher lesen)	T1L-H (Höherwertigen Speicher laden, T1-Interruptbit löschen)
40968	T2C-L (Niederwertige Zählerhälfte lesen, T2-Interruptbit löschen)	T2L-L (Niederwertigen Speicher laden)
40969	T2C-H (Höherwertige Zählerhälfte lesen)	T2C-H (Höherwertige Zählerhälfte laden, niederwertige Zählerhälfte aus dem Speicher laden, T2-Interruptbit löschen)
40970	SR (Schieberegister, lesen)	SR (Schieberegister, laden)
40971	ACR (Auxiliary Control Register)	ACR (Auxiliary Control Register)
40972	PCR (Peripheral Control Register)	PCR (Peripheral Control Register)
40973	IFR (Interrupt Flag Register)	IFR (Interrupt Flag Register)
40974	IER (Interrupt Enable Register)	IER (Interrupt Enable Register)
40975	Port A (kein Quittungsbetrieb)	Port A (kein Quittungsbetrieb)

3.1.3 Periphere Schnittstelle

Dieses Kapitel erläutert die am Anwenderstecker frei verfügbaren Leitungen.

PA (PA0–PA7)

Der E/A-Port A besteht aus 8 Leitungen, die einzeln mit Hilfe des Datenrichtungsregisters DDRA als Ein- oder Ausgang bestimmt werden können. Die Ausgangssignale werden durch das Datenausgaberegister ORA festgelegt. Eingangssignale können im Dateneingaberegister IRA unter Steuerung mit der Leitung CA1 abgespeichert werden. Als Eingänge festgelegte Leitungen stellen eine Standard-TTL-Last dar. Die Ausgänge sind in der Lage, eine Standard-TTL-Last zu treiben.

CA1, CA2

Die zwei Leitungen arbeiten als Interrupteingänge oder steuern Datentransfers im Quittungsbetrieb. Außerdem kann mit CA1 das Abspeichern der Eingangsdaten an Port A erfolgen. Die verschiedenen Betriebsarten werden durch die Steuerregister bestimmt. CA1 ist ein hochohmiger Eingang. CA2, als Eingang programmiert, stellt eine Standard-TTL-Last dar und kann als Ausgang eine Standard-TTL-Last treiben.

PB (PB0–PB7)

Der E/A-Port B besteht aus 8 Leitungen, die einzeln mit Hilfe des Datenrichtungsregisters DDRB als Eingang oder Ausgang bestimmt werden können. Die Ausgangssignale werden durch das Datenausgaberegister ORB festgelegt. PB7 dient außerdem als Ausgang für Timer T1. PB6 kann als Takteingang für Timer 2 herangezogen werden. Die Leitungen stellen als Eingang eine Standard-TTL-Last dar und können als Ausgang eine Standard-TTL-Last treiben. Die Ausgänge sind in der Lage, 3 mA bei 1,5 V zur direkten Ansteuerung von Darlington-Transistorstufen zu liefern.

CB1, CB2

Die zwei Leitungen arbeiten als Interrupteingänge oder steuern Datentransfers im Quittungsbetrieb. Die verschiedenen Betriebsarten werden durch die Steuerregister bestimmt. Unter anderem werden CB1 und CB2 bei bestimmten Schieberegisterbetriebsarten verwendet. Das elektrische Verhalten als Eingang und Ausgang entspricht den Leitungen des E/A-Ports B.

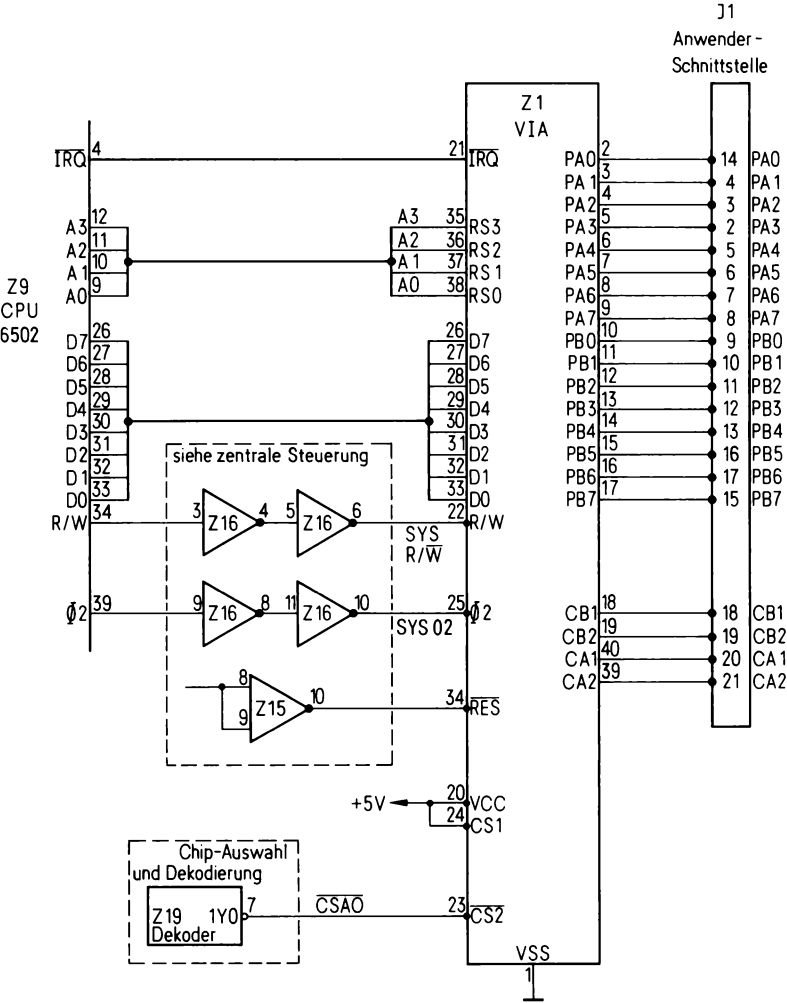


Abbildung 3.5 Anwender 6522-Schnittstellen

3.1.4 VIA-Betriebsmöglichkeiten

3.1.4.1 E/A Port A und B

3.1.4.1.1 Einfache Ein- und Ausgabe

Um einen E/A-Port anzusprechen, stehen jeweils 3 Register zur Verfügung. Jeder Port hat ein Datenrichtungsregister (DDRA, DDRB) zur Festlegung, ob die E/A-Leitungen Eingänge oder Ausgänge sind. Eine log. „0“ in einem Bit des Datenrichtungsregisters läßt die korrespondierende E/A-Leitung zum Eingang werden, eine log. „1“ zum Ausgang.

Jede E/A-Leitung wird außerdem durch ein Bit im Ausgaberegister (ORA, ORB) und im Eingaberegister (IRA, IRB) gesteuert. Als Ausgänge programmierte E/A-Leitungen nehmen H-Pegel¹⁾ an, wenn das korrespondierende Bit im Ausgaberegister log. „1“ ist und L-Pegel¹⁾, wenn es log. „0“ ist.

Für Eingänge ist das zugehörige Bit im Ausgaberegister ohne Bedeutung. Das Lesen eines E/A-Port bewirkt, daß der Inhalt des Dateieingaberegisters (IRA, IRB) geschickt wird. Ohne Speicherung der Eingänge entspricht IRA immer dem E/A-Port A. Mit Speicherung entspricht IRA dem E/A-Port A während des letzten aktiven CA1-Signalwechsels. Das Dateneingaberegister IRB arbeitet ähnlich. Bei Ausgängen jedoch entspricht das Bit im IRB dem korrespondierenden Bit des Ausgaberegisters ORB und nicht dem aktuellen Pegel der E/A-Leitung. Dies erlaubt das korrekte Einlesen der E/A-Leitung selbst wenn durch übergroße externe Belastung der Spannungspegel verfälscht wird. Ein aktiver CB1-Signalwechsel bewirkt bei freigegebener Speicherung der Eingänge, daß IRB bei Ausgängen die Werte von ORB und bei Eingängen den Eingangswert übernimmt.

Beispiel:

Dateneingabe

Es sollen von einer einfachen Datenquelle (z.B. ein Satz Schalter oder ein Tastenfeld) gelieferte Daten in die Variable X eingelesen werden.

```
10 POKE40963,0:REM PORT A IST EINGANG
20 X=PEEK(40961):REM DATENEINGABE
```

Beispiel:

Datenausgabe

Es sollen Daten (Wert der Variablen X) an eine einfache Datensenke (z.B. zu einem Display oder Relais) geschickt werden.

```
10 POKE40962,255:REM PORT B IST AUSGANG
20 POKE40960,X:REM DATENAUSGABE
```

¹⁾ H = High = hoher Pegel, L = Low = niederer Pegel.

3.1.4.1.2 Dateneingabe mit Speicherung

Die Dateneingabe kann an Port A und B mit Abspeicherung erfolgen.

Port A

Die Speicherfunktion wird durch Setzen des Bit 0 im ACR freigegeben und durch eine log. „0“ gesperrt. Die an Port A anstehenden Daten werden abgespeichert, wenn an CA1 ein aktiver Signalwechsel erfolgt und dadurch das Interruptbit (Interruptflag) im IFR gesetzt wird. Die geretteten Daten erhält man durch Lesen an Port A. Die nächste Datenabspeicherung kann erst nach Löschen des CA1-Interruptbit erfolgen. Die Funktion ist unabhängig von der CA2-Betriebsart. Es kann von Bedeutung sein, daß bei Ausgängen der dem Ausgangspegel entsprechende log. Wert im Eingaberegister gespeichert wird und nicht der Wert im Datenausgaberegister ORA.

Port B

Die Speicherfunktion wird durch Setzen des Bit 1 im ACR freigegeben und durch eine log. „0“ gesperrt. Die Abspeicherung erfolgt mit einem aktiven Signalwechsel an CB1 und verläuft ähnlich wie an Port A. Abgespeichert wird bei Eingängen der dem Pegel entsprechende log. Wert und bei Ausgängen der im Datenausgaberegister ORB vorliegende Wert.

3.1.4.1.3 Dateneingabe und -Ausgabe im Quittungsbetrieb

Der VIA ermöglicht Datentransfer im Quittungsbetrieb (handshake) zwischen dem PC 100 und externen Geräten. Die Leitungen CA1 und CA2 für den E/A-Port A steuern die Datenausgabe und -Eingabe im Quittungsbetrieb. Die Steuerleitungen CB1 und CB2 für Port B erlauben nur die Datenausgabe im Quittungsbetrieb.

Eingabe im Quittungsbetrieb

Bei Eingabe meldet das externe Gerät dem PC 100 die gültigen Daten am Port A mit dem Signal „Daten bereit“. Dieses Signal setzt ein Bit im Interrupt-Register. Das muß entweder zu einem Interrupt führen oder von einer Abfrageroutine bemerkt

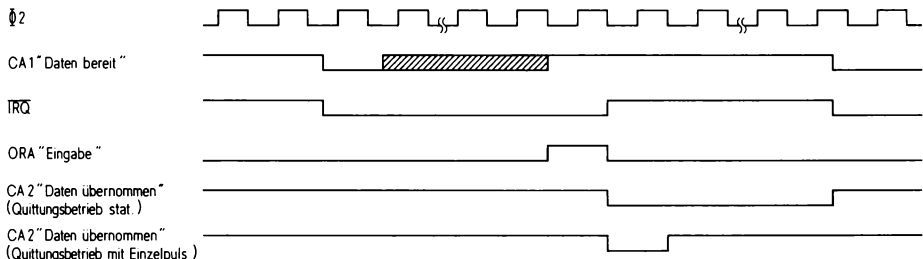


Abbildung 3.6 Dateneingabe (Lesen) – Zeitverhalten

werden. Der Rechner übernimmt dann die Daten und erzeugt das Quittungssignal „Daten übernommen“. Das externe Gerät kann daraufhin neue Daten bereitstellen und der nächste Datentransfer beginnt. Der VIA leistet die Eingabe im Quittungsbetrieb nur am Port A. Der Eingang CA1 führt das Signal „Daten bereit“ und die als Ausgang programmierte Leitung CA2 das Signal „Daten übernommen“. Das Signal „Daten übernommen“ kann entweder als ein Puls oder als ein statisches Signal programmiert werden. Es wird dann per Programm auf L-Pegel und durch das Signal „Daten bereit“ auf H-Pegel gesetzt.

Ausgabe im Quittungsbetrieb

Bei der Ausgabe ist die Reihenfolge der Ereignisse wie bei der Eingabe. Das Signal „Daten bereit“ wird jedoch wie die Daten selbst vom Rechner erzeugt und das Signal „Daten übernommen“ vom externen Gerät. Der Quittungsbetrieb für die Datenausgabe ist an Port A und B möglich. CA2 oder CB2 werden als Ausgang „Daten bereit“ und CA1 oder CB1 als Eingang „Daten übernommen“ verwendet. CA2 oder CB2 geben je nach Programmierung einen Puls oder ein statisches Signal ab. Ein aktiver Signalwechsel an CA1 oder CA2 führt zum Setzen des korrespondierenden Bit im IFR und zum Löschen des „Daten bereit“-Ausgangs.

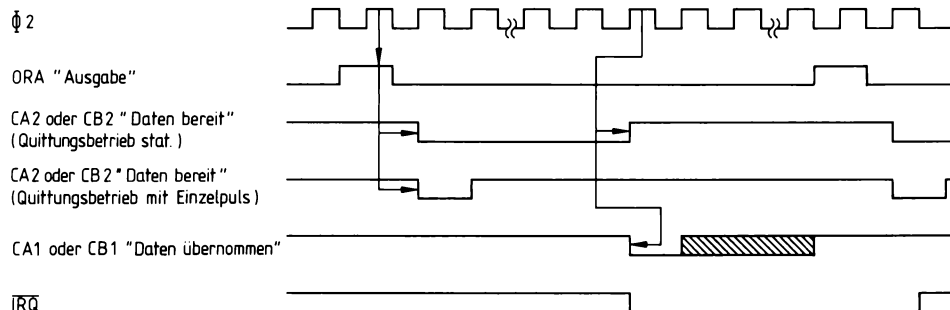
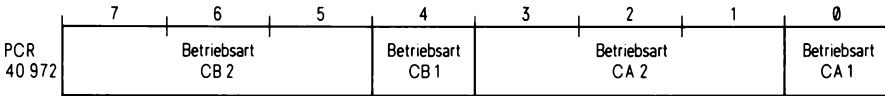


Abbildung 3.7 Datenausgabe (Schreiben) – Zeitverhalten

Steuerregister PCR für die Signale CA1, CA2, CB1, CB2

Die für die verschiedenen Ein- und AusgabeprozEDUREN nötigen Quittungssignale werden durch Programmieren des Registers PCR (Peripheral Control Register) gewonnen.

Es ist wie folgt organisiert:



CA1 Betriebsarten

Die Betriebsart wird durch Bit 0 des PCR bestimmt.

1. **PCR0 = „0“**
Ein negativer Signalwechsel (von H- auf L-Pegel) führt zum Setzen des CA1-Interrupt-Bit im IFR.
2. **PCR0 = „1“**
Ein positiver Signalwechsel (von L- auf H-Pegel) führt zum Setzen des CA1-Interrupt-Bit im IFR.

CA2 Betriebsarten

Signal CA2 kann als Eingang oder Ausgang programmiert werden. Die Betriebsart wird durch Bit 1 bis 3 des PCR bestimmt.

1. **PCR1 = „0“, PCR2 = „0“, PCR3 = „0“**
CA2 ist ein Eingang. Ein negativer Signalwechsel führt zum Setzen des CA2-Interrupt-Bit im IFR. Das Bit wird bei einer Ein- oder Ausgabe über Port A (Register ORA) gelöscht.
2. **PCR1 = „1“, PCR2 = „0“, PCR3 = „0“**
CA2 ist ein unabhängiger Eingang. Ein negativer Signalwechsel führt zum Setzen des CA2-Interrupt-Bit im IFR. Eine Ein- oder Ausgabe über Port A (ORA) löscht das Bit nicht, sondern direktes Setzen des IFR.
3. **PCR1 = „0“, PCR2 = „1“, PCR3 = „0“**
CA2 ist ein Eingang. Ein positiver Signalwechsel führt zum Setzen des CA2-Interrupt-Bit im IFR. Das Bit wird bei einer Ein- oder Ausgabe über Port A (ORA) gelöscht.
4. **PCR1 = „1“, PCR2 = „1“, PCR3 = „0“**
CA2 ist ein unabhängiger Eingang. Ein positiver Signalwechsel führt zum Setzen des CA2-Interrupt-Bit im IFR. Eine Ein- oder Ausgabe über Port A (ORA) löscht das Bit nicht, sondern direktes Setzen des IFR.

5. **PCR1=„0“, PCR2=„0“, PCR3=„1“**
CA2 ist ein Ausgang für stat. Quittungsbetrieb. CA2 nimmt bei einer Ein- oder Ausgabe über Port A L-Pegel an, CA2 wird auf H-Pegel rückgesetzt mit einem aktiven Signalübergang an CA1.
6. **PCR1=„1“, PCR2=„0“, PCR3=„1“**
CA2 ist ein Ausgang für Quittungsbetrieb mit Einzelpuls. CA2 nimmt nach einer Ein- oder Ausgabe über Port A für einen $\phi 2$ -Takt L-Pegel an.
7. **PCR1=„0“, PCR2=„1“, PCR3=„1“**
CA2 ist ein Ausgang für stat. Signale und nimmt L-Pegel an.
8. **PCR1=„1“, PCR2=„1“, PCR3=„1“**
CA2 ist ein Ausgang für stat. Signale und nimmt H-Pegel an.

CB1 Betriebsarten

Die Betriebsart wird durch Bit 4 des PCR bestimmt.

1. **PCR4=„0“**
Ein negativer Signalwechsel führt zum Setzen des CB1-Interrupt-Bit im IFR. Es wird durch eine Ein- oder Ausgabe über Port B gelöscht.
2. **PCR4=„1“**
Ein positiver Signalwechsel führt zum Setzen des CB1-Interrupt-Bit im IFR. Für Schieberegister-Funktionen kann CB1 als Eingang oder Ausgang des Schieberegister-Taktsignals programmiert werden. Aber auch dann wird das CB1-Interrupt-Bit entsprechend den aktiven Signalwechseln gesetzt.

CB2 Betriebsarten

Ohne Schieberegister-Funktionen wird die Betriebsart durch Bit 5 bis 7 des PCR bestimmt. Die Betriebsarten für CB2 sind denen von CA2 sehr ähnlich.

1. **PCR5=„0“, PCR6=„0“, PCR7=„0“**
CB2 ist ein Eingang. Ein negativer Signalwechsel führt zum Setzen des CB2-Interrupt-Bit im IFR. Das Bit wird bei einer Ein- oder Ausgabe über Port B gelöscht.
2. **PCR5=„1“, PCR6=„0“, PCR7=„0“**
CB2 ist ein unabhängiger Eingang. Ein negativer Signalwechsel führt zum Setzen des CB2-Interrupt-Bit im IFR. Eine Ein- oder Ausgabe über Port B löscht das Bit nicht, sondern direktes Setzen des IFR.
3. **PCR5=„0“, PCR6=„1“, PCR7=„0“**
CB2 ist ein Eingang. Ein positiver Signalwechsel führt zum Setzen des CB2-Interrupt-Bit im IFR. Das Bit wird bei einer Ein- oder Ausgabe über Port B gelöscht.
4. **PCR5=„1“, PCR6=„1“, PCR7=„0“**
CB2 ist ein unabhängiger Eingang. Ein positiver Signalwechsel führt zum Setzen des CB2-Interrupt-Bit im IFR. Eine Ein- oder Ausgabe über Port B löscht das Bit nicht, sondern nur direktes Setzen des IFR.

5. **PCR5=„0“, PCR6=„0“, PCR7=„1“**

CB2 ist ein Ausgang für stat. Quittungsbetrieb. CB2 nimmt bei einer Ausgabe über Port B L-Pegel an. CB2 wird auf H-Pegel mit einem aktiven Signalübergang an CB1 rückgesetzt.

6. **PCR5=„1“, PCR6=„0“, PCR7=„1“**

CB2 ist ein Ausgang für Quittungsbetrieb mit Einzelpuls. CB2 nimmt nach einer Ausgabe über Port B (ORB) für einen $\phi 2$ -Takt L-Pegel an.

7. **PCR5=„0“, PCR6=„1“, PCR7=„1“**

CB2 ist ein stat. Ausgang und nimmt L-Pegel an.

8. **PCR5=„1“, PCR6=„1“, PCR7=„1“**

CB2 ist ein stat. Ausgang und nimmt H-Pegel an.

Beispiel:

Dateneingabe mit dem Signal „Daten bereit“.

Es sollen an einem E/A-Port anstehende Daten in die Variable X eingelesen werden. Das Signal „Daten bereit“ meldet gültige Daten mit einem Wechsel von H- auf L-Pegel.

```
10 POKE40963,0:REM PORT A IST EINGANG
20 POKE40972,0:REM PCR=0, AKT. FLANKE AN CA1 IST NEG.
30 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
40 A=A AND 2:REM CA1 INTERRUPTBIT MASKIEREN
50 IF A=0 THEN 30:REM DATEN BEREIT?
60 X=PEEK(40961):REM EINGABE VON PORT A, INTERRUPTBIT LÖSCHEN
```

Das Löschen des PCR ist nicht notwendig, wenn das Programm nach einem RESET gestartet wird. Man beachte, daß durch das Lesen von ORB mit dem Befehl X=PEEK(40961) das Interrupt-Bit gelöscht wird und somit die nächste „Daten bereit“-Meldung registriert werden kann.

Beispiel:

Datenausgabe mit Signal „Gerät empfangsbereit“.

Es soll eine Datenausgabe an Port B nach der Gerätemeldung „Gerät empfangsbereit“ erfolgen. Die Meldung geschieht durch einen Signalwechsel von H- auf L-Pegel. Die Daten stehen in der Variablen X bereit.

```
10 POKE40962,255:REM PORT B IST AUSGANG
20 POKE40972,0:REM PCR=0, AKT. FLANKE AN CB1 IST NEG.
30 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
40 A=A AND 16:REM CB1 INTERRUPTBIT MASKIEREN
50 IF A=0 THEN 30:REM GERÄT BEREIT?
60 POKE40960,X:REM AUSGABE NACH PORT B
```

Man beachte, daß durch die Datenausgabe nach ORB (POKE 40960, X) das Interrupt-Bit gelöscht wird und damit der nächste aktive Signalwechsel von CB1 registriert werden kann.

Beispiel:

Dateneingabe im statischen Quittungsbetrieb.

Eine Dateneingabe über Port A unter Kontrolle des Signals „Daten bereit“ an Eingang CA1 und mit Quittierung durch das Signal „Daten übernommen“ an Ausgang CA2, ist zu realisieren. Die Daten sind in der Variablen X abzulegen.

```
10 POKE40963,0:REM PORT A IST EINGANG
20 POKE40972,8:REM PCR=8, CA2 IST AUSGANG, AKT. FLANKE AN CA1 IST NEG.
30 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
40 A= A AND 2:REM CA1 INTERRUPTBIT MASKIEREN
50 IFA=0 THEN 30:REM DATEN BEREIT ?
60 X=PEEK(40961):REM EINGABE VON PORT A, MELDUNG AN CA2
```

Beispiel:

Datenausgabe im statischen Quittungsbetrieb.

Eine Datenausgabe über Port B unter Kontrolle des Signals „Gerät empfangsbereit“ an Eingang CB1 und mit der Meldung „Daten bereit“ an Ausgang CB2 wird gewünscht. Die Daten stehen in der Variablen X bereit.

```
10 POKE40962,255:REM PORT B IST AUSGANG
20 POKE40972,144:REM PCR=144, CB2 IST AUSGANG, AKT. FLANKE AN CB1 IST POS
30 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
40 A=A AND 16:REM CB1 INTERRUPTBIT MASKIEREN
50 IF A=0 THEN 30:REM GERAET EMPFANGSBEREIT ?
60 POKE40960,X:REM AUSGABE NACH PORT B, MELDUNG AN CB2
```

Beispiel:

Dateneingabe im Quittungsbetrieb mit Einzelpuls.

Eine Datenübernahme an Port A bei Meldung „Daten bereit“ am Eingang CA1 und Abspeicherung in der Variablen X ist zu programmieren. Das Quittungssignal „Daten übernommen“ an CA2 ist ein kurzer Puls.

```
10 POKE40963,0:REM PORT A IST EINGANG
20 POKE40972,10:REM PCR=10, PULS AN CA2, AKT. FLANKE AN CA1 IST NEG.
30 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
40 A=A AND 2:REM CA1 INTERRUPTBIT MASKIEREN
50 IF A=0 THEN 30:REM DATEN BEREIT ?
60 X=PEEK(40961):REM EINGABE VON PORT A
```

3.1.4.2 Zähler/Timer

Der VIA enthält zwei 16 Bit-Zähler/Timer, T1 und T2.

3.1.4.2.1 Zähler/Timer T1

T1 besteht aus zwei 8 Bit-Speichern (T1L-L und T1L-H) und einem 16 Bit-Zähler (T1C-L und T1C-H). Man unterscheidet jeweils einen niederwertigen (Bit 0 bis 7) und einen höherwertigen Teil (Bit 8 bis 15). Den zwei Speichern und dem Zähler sind 4 Adressen zugeordnet. Folgende Schreib- und Lesefunktionen sind möglich:

Adresse	Schreibfunktion	Lesefunktion
40964	Laden des niederwertigen Speichers	Lesen der niederwertigen Zählerhälfte Löschen des T1-Interruptbit im IFR
40965	Laden des höherwertigen Speichers Laden der höherwertigen Zählerhälfte Laden der niederwertigen Zählerhälfte vom niederwertigen Speicher Löschen des T1-Interruptbit im IFR	Lesen der höherwertigen Zählerhälfte
40966	Laden des niederwertigen Speichers	Lesen des niederwertigen Speichers
40967	Laden des höherwertigen Speichers Löschen des T1-Interruptbit im IFR	Lesen des höherwertigen Speichers

Die Speicher dienen zum Ablegen der Daten, die in den Zähler geladen werden. Es ist zu bemerken, daß nicht direkt in die niederwertige Zählerhälfte geschrieben werden kann. Dieser Zählerteil wird automatisch vom niederwertigen Speicher geladen, wenn die höherwertige Zählerhälfte geladen wird. Das Laden der Speicher stört einen laufenden Zählvorgang nicht. Nach dem Laden des Zählers (T1C-H) beginnt unmittelbar das Dekrementieren mit dem Systemtakt $\phi 2$ (1 MHz). Beim Erreichen des Zählerstandes Null wird das T1-Interrupt-Bit im IFR gesetzt. Je nach Betriebsart wird sofort von Null oder aber nach dem Datentransfer von den Speichern in den Zähler weiter dekrementiert. Falls gewünscht, kann an PB7 ein von T1 abhängiges Signal abgenommen werden. Die Intervalldauer von T1 entspricht – wie bei T2 – nicht genau der in den Zähler geladenen Anzahl von $\phi 2$ -Takten, sondern ist um $1\frac{1}{2}$ oder 2 $\phi 2$ -Takte länger, was bei exakt zu generierenden Intervallen zu berücksichtigen ist.

Nachfolgend sind die Betriebsarten detailliert erläutert:

Übersicht der Betriebsarten von T1

Durch das Programmieren von Bit 6 und Bit 7 im ACR (Auxiliary Control Register) sind die folgenden 4 Betriebsarten von T1 bestimmt:

1. **ACR6=„0“, ACR7=„0“**

Einfachbetrieb. Nach dem Erreichen des Zählerstandes Null wird das Dekrementieren unmittelbar fortgesetzt. An PB7 erscheint kein Ausgangssignal.

2. **ACR6=„1“, ACR7=„0“**

Dauerbetrieb. Nach dem Erreichen des Zählerstandes Null wird das Dekrementieren erst nach einem automatischen Datentransfer vom Speicher in den Zähler fortgesetzt. An PB7 erscheint kein Ausgangssignal.

3. **ACR6=„0“, ACR7=„1“**

Einfachbetrieb. Nach dem Erreichen des Zählerstandes Null wird das Dekrementieren unmittelbar fortgesetzt. An PB7 erscheint ein Impuls.

4. **ACR6=„1“, ACR7=„1“**

Dauerbetrieb. Nach dem Erreichen des Zählerstandes Null wird das Dekrementieren erst nach einem automatischen Datentransfer vom Speicher in den Zähler fortgesetzt. An PB7 erscheint ein Rechtecksignal.

Man erkennt, daß ACR7 für die Freigabe des Ausgangs PB7 zuständig ist und ACR6 die Unterscheidung zwischen Einfach- und Dauerbetrieb erlaubt.

T1-Einfachbetrieb (One-Shot-Mode)

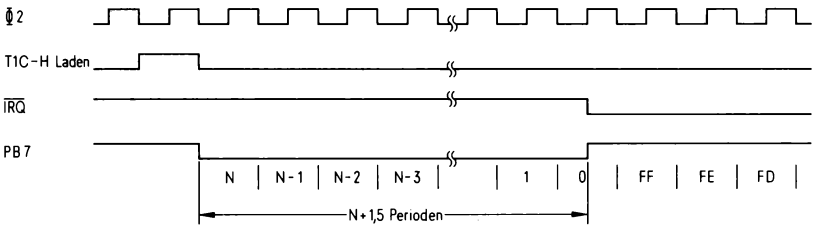
Diese Betriebsart dient zum Generieren eines programmierten Intervalls mit Interrupt-Meldung und Puls an PB7. Der programmierte Intervall wird gefolgt von dem höchsten Zählerstand (\$FFFF) entsprechenden Intervallen. Nach Erreichen des Zählerstandes Null geht das Dekrementieren unmittelbar weiter. Es findet dann kein Laden des Zählers aus den Speichern mehr statt.

Die Zeitdauer zwischen dem Laden des Zählers (T1C-H) und der Interruptmeldung ist abhängig von den geladenen Daten. Falls Pin PB7 als T1-Ausgang freigegeben ist, werden Einzelpulse (L-Pegel) mit programmierter Dauer generiert. Es ist zu berücksichtigen, daß im Falle ACR7=„1“ und DDRB7=„1“ der Ausgang PB7 von T1 und nicht von ORB7 abhängt.

Das Laden des Speichers, nach dem Ablauf des ersten Intervalls, hat keinen Einfluß auf den Zähler. Bevor das Laden der höherwertigen Zählerhälfte erfolgt, ist der niederwertige Speicher zu laden. Beim Laden der höherwertigen Zählerhälfte wird das T1-Interrupt-Bit gelöscht, der niederwertige Speicher in die niederwertige Zählerhälfte transferiert und das Dekrementieren mit $\phi 2$ eingeleitet.

Ist die Leitung PB7 als T1-Ausgang freigegeben (ACR7=„1“), nimmt sie L-Pegel an. Beim Erreichen des Zählerstandes Null wird das T1-Interrupt-Bit im IFR gesetzt und PB7 kehrt auf H-Pegel zurück. Der Zähler wird weiterhin dekrementiert, aber das Interrupt-Bit kann erst wieder gesetzt werden, wenn es zuvor gelöscht wurde.

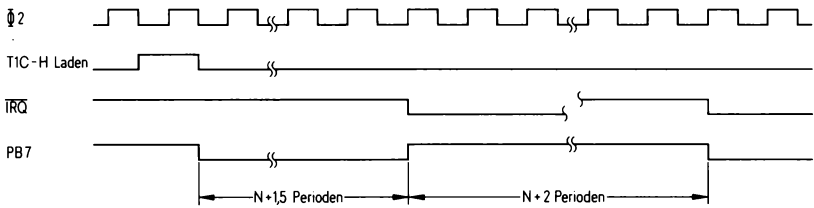
T1 Einfachbetrieb – Zeitverhalten



T1 Dauerbetrieb

Diese Betriebsart dient zum Generieren von programmierten regelmäßigen Intervallen mit Interrupt-Meldung und Rechteckausgangssignal an PB7. Beim Erreichen des Zählerstandes Null wird das Interrupt-Bit im IFR gesetzt und das Signal PB7 invertiert, sofern es als T1-Ausgang freigegeben wurde. Anschließend wird nicht weiter ab Zählerstand Null dekrementiert, sondern der Speicherinhalt (16 Bit) in den Zähler transferiert und danach dekrementiert. Das Löschen des T1-Interrupt-Bit ist möglich durch Laden der höherwertigen Zählerhälfte, durch Lesen der niederwertigen Zählerhälfte oder durch direkten Eingriff im IFR. Jedes Laden des Zählers gestattet das neue Festlegen der Zeitdauer bis zum Zählerstand Null. Das Erreichen des Standes Null kann sogar verhindert werden, wenn das Laden schneller erfolgt als das Dekrementieren. Das Laden des Speichers mit neuen Daten beeinflusst den laufenden Zählervorgang nicht, sondern wirkt sich erst nach Erreichen des Zählerstandes Null aus, wenn der Speicherinhalt in den Zähler transferiert wird. Dadurch können am Ausgang PB7 komplexe Signalformen erzeugt werden.

T1 Dauerbetrieb – Zeitverhalten



Beispiel T1: Dauerbetrieb

Ein Dauersignal an PB7 mit einer Impulsbreite von 2mal 4096 (\$1000) ϕ 2-Takten soll erzeugt werden.

```
10 POKE40962,255:REM DIRB=255, PB7 IST AUSGANG
20 POKE40971,192:REM ACR=192, T1 DAUERBETRIEB, SIGNAL AN PB7
30 POKE40964,254:REM T1L-L SPEICHER LADEN
40 POKE40965,15:REM T1 LADEN UND STARTEN, INT.-BIT LOESCHEN
```

Man beachte, daß T1 mit der gewünschten Anzahl von Takten minus 2 geladen wird. Nach jeweils 4096 ϕ 2-Takten wird das T1-Interrupt-Bit gesetzt und der Pegel an PB7 invertiert.

Beispiel T1: Einfachbetrieb

Es ist ein Intervall von 1024 (\$400) ϕ 2-Taktimpulsen ohne Signal an PB7 zu generieren.

```
10 POKE40971,0:REM ACR=0, T1 EINFACHBETRIEB
20 POKE40964,254:REM T1L-L SPEICHER LADEN
30 POKE40965,3:REM T1 LADEN UND STARTEN, INT.-BIT LOESCHEN
40 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
50 A=A AND 64:REM T1 INTERRUPTBIT MASKIEREN
60 IFA=0 THEN 40:REM T1 INTERVALL BEENDET ?
70 REM INTERVALL BEENDET
```

3.1.4.2.2 Zähler/Timer T2

T2 besteht aus einem 8 Bit-Speicher und einem 16 Bit-Zähler. Der Speicher (T2L-L) ist der niederwertigen Zählerhälfte (T2C-L) zugeordnet. T2 ist über 2 Adressen zugänglich. Folgende Schreib- und Lesefunktionen stehen zur Verfügung:

Adresse	Schreiben	Lesen
40968	Laden der niederwertigen Zählerhälfte	Lesen der niederwertigen Zählerhälfte Löschen des T2-Interruptbit im IFR
40969	Laden der höherwertigen Zählerhälfte Laden der niederwertigen Zählerhälfte vom Speicher Löschen des T2-Interruptbit im IFR	Lesen der höherwertigen Zählerhälfte

Der Speicher kann nicht gelesen und die niederwertige Zählerhälfte kann nicht direkt geladen werden. T2 kann als Intervalltimer (Einfachbetrieb) der mit dem Systemtakt ϕ 2 dekrementiert wird oder als Ereigniszähler mit PB6 als Eingang betrieben werden. Die exakte Intervalldauer ist wie bei T1 um $1\frac{1}{2}$ oder 2 ϕ 2-Takte länger, als die in T2 geladene Anzahl von ϕ 2-Takten.

Betriebsarten:

Der Wert von Bit 5 im ACR ist für die zwei möglichen Betriebsarten zuständig.

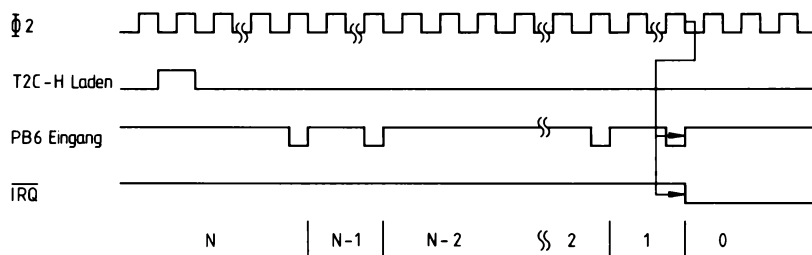
1. **ACR5=„1“**

T2 wird als Intervalltimer betrieben und arbeitet ähnlich wie T1 im „Einfachbetrieb“. Nach dem Laden des Zählers wird mit dem Systemtakt $\Phi 2$ dekrementiert. Beim Erreichen des Zählerstands Null wird das T2-Interrupt-Bit im IFR gesetzt, weiterhin dekrementiert, aber der Zähler nicht vom Speicher geladen. Das erneute Generieren des programmierten Intervalls erfolgt erst nach dem Laden des Zählers (T2C-H).

2. **ACR5=„0“**

T2 arbeitet als Ereigniszähler und dient zur Erfassung einer programmierbaren Anzahl von Ereignissen. Dazu wird die Anzahl der Ereignisse nach T2 geladen. Das Laden von T2 (T2C-H) löscht das T2 Interrupt-Bit im IFR. Jeder negative Signalwechsel an PB6 dekrementiert T2. Beim Zählerstand Null wird das T2-Interrupt-Bit gesetzt. Auch danach dekrementieren Signalwechsel an PB6 weiterhin T2. Die Wiederholung des Zählervorgangs muß durch Laden des Zählers (T2C-H) initialisiert werden, da dadurch das Interrupt-Bit gelöscht wird.

T2-Ereigniszähler – Zeitverhalten



Beispiel: T2 als Intervalltimer.

Es ist ein Intervall von 2048 (800) $\Phi 2$ -Taktimpulsen zu generieren.

```
10 POKE40971,0:REM ACR=0,T2 IST INTERVALL TIMER
20 POKE40968,254:REM T2L-L SPEICHER LADEN
30 POKE40969,7:REM T2 LADEN UND STARTEN, INT.-BIT LOESCHEN
40 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
50 A=A AND 32:REM T2 INTERRUPTBIT MASKIEREN
60 IF A=0 THEN 40:REM T2 INTERVALL BEENDET ?
70 A=PEEK(40968):REM T2 INTERRUPTBIT LOESCHEN
```

Man beachte, daß der eigentliche Zweck der letzten Anweisung: A=PEEK (40968) das Löschen des T2-Interrupt-Bit ist.

Beispiel: T2 als Ereigniszähler.

Es sind 5 Impulse an Eingang PB6 zu erfassen.

```
10 POKE40962,0:REM IORB=0, PB6 IST EINGANG
20 POKE 40971,32:REM ACR =32, T2 IST EREIGNISZAEHLER
30 POKE40968,5:REM T2L-L SPEICHER LADEN
40 POKE 40969,0:REM T2 LADEN , START
50 A=32
60 B=PEEK(40973):REM IFR LESEN
70 C=A AND B:REM T2 INTERRUPTBIT MASKIEREN
80 IF C=0 THEN 60:REM 5 IMPULSE REGISTRIERT ?
90 A=PEEK(40968):REM T2 INTERRUPTBIT LOESCHEN
```

3.1.4.3 Das Schieberegister (SR)

Das VIA enthält auch ein Schieberegister. Es ermöglicht die serielle Datenübertragung mit CB2 als Datenausgang oder -Eingang unter Steuerung eines internen modulo-8-Zählers. Der Schiebetakt kann ein intern gebildeter sein, der auch an CB1 erscheint, oder ein über CB1 zugeführter.

Das ACR bestimmt die Betriebsart. Der Schiebeprozess wird durch das Laden des Schieberegisters gestartet und mit dem Setzen des SR-Interrupt-Bit im IFR nach 8 Schiebetakten beendet.

3.1.4.3.1 SR-Eingabebetriebsarten

Zur Eingabe muß Bit 4 des ACR gelöscht sein. ACR2 und ACR3 ermöglichen 4 Eingabebetriebsarten.

ACR4	ACR3	ACR2	Betriebsart
0	0	0	Schieberegister gesperrt
0	0	1	Eingabe mit T2-Takt
0	1	0	Eingabe mit Systemtakt
0	1	1	Eingabe mit externen Takt

Die Übernahme in das Schieberegister geschieht stets während des $\phi 2$ -Taktes nach der steigenden Flanke des Schiebetaktes und zwar während $\phi 2$ L-Pegel aufweist.

1. Schieberegister gesperrt

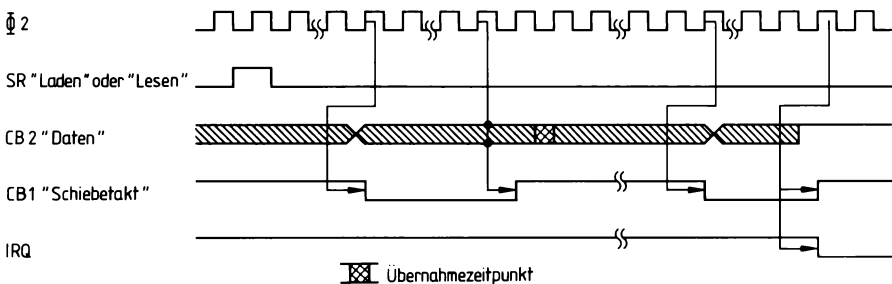
In dieser Betriebsart kann das Schieberegister gelesen oder geladen werden. Es findet aber keine Eingabe statt. Das Verhalten an CB1 und CB2 wird im PCR bestimmt. Das SR-Interrupt-Bit im IFR bleibt gelöscht.

2. Eingabe mit T2-Takt

In dieser Betriebsart wird der Schiebetakt durch die niederwertige Zählerhälfte von T2 und dem Systemtakt $\Phi 2$ bestimmt. Er erscheint auch an CB1. Die Eingabe startet nach dem Lesen oder Laden des SR. Die Eingangsinformation wird in das niederwertige Bit des SR geschoben. Sie sollte in etwa mit der fallenden Flanke des Schiebetaktes stabil anliegen, da sie während des $\Phi 2$ -Taktes nach der steigenden Flanke des Schiebetaktes übernommen wird.

Nach 8 Schiebetakten wird das SR-Interrupt-Bit gesetzt.

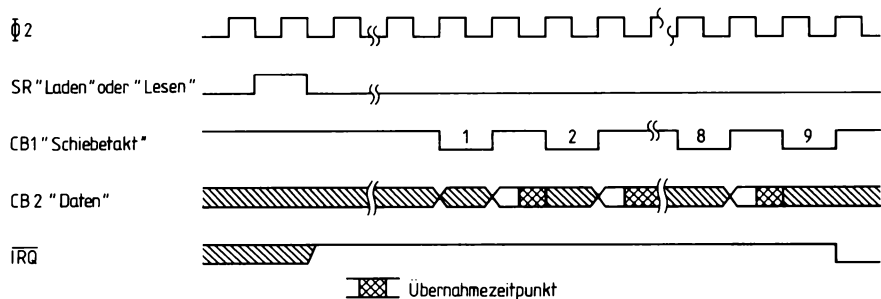
Serielle Eingabe mit T2-Takt – Zeitverhalten



3. Eingabe mit Systemtakt

In dieser Betriebsart beträgt die Frequenz des Schiebetaktes die Hälfte der Systemtaktfrequenz. Der Schiebetakt erscheint an CB1. T2 hat keinen Einfluß auf das Schieberegister. Die Eingabe startet nach dem Lesen oder Laden des SR. Die Eingangsinformation wird in das niederwertigste Bit des SR geschoben. Sie sollte kurz vor der steigenden Flanke des Schiebetaktes stabil sein, da sie während des $\Phi 2$ -Taktes nach der steigenden Flanke des Schiebetaktes übernommen wird. Mit acht Schiebetakten wird die Information übernommen, aber erst ein neunter Impuls bewirkt das Setzen des SR-Interrupt-Bit¹⁾. Anschließend ist die Takt Ausgabe an CB1 unterbunden.

Serielle Eingabe mit Systemtakt – Zeitverhalten

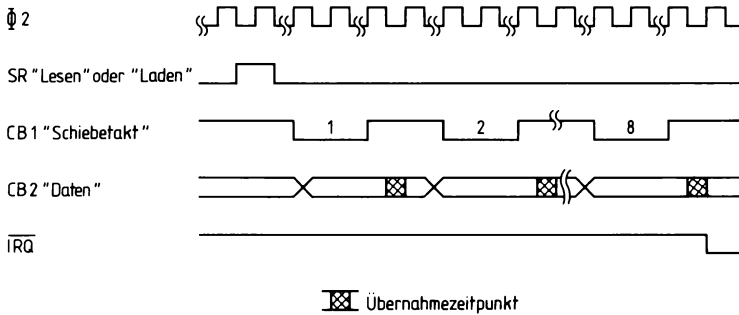


¹⁾ In einer späteren geänderten Version des VIA wird der 9. Impuls nicht mehr benötigt.

4. Eingabe mit externem Takt

In dieser Betriebsart speist ein externes Gerät den Schiebetakt an Eingang CB1 ein. Die Eingabe ist nach dem Lesen oder Laden des SR zu starten. Dann ist das SR-Interrupt-Bit gelöscht und der modulo-8-Zähler initialisiert. Nach acht Schiebetakten wird das SR-Interrupt-Bit gesetzt. Vor der folgenden seriellen Dateneingabe ist das SR wieder zu lesen oder zu laden, um das Interrupt-Bit zu löschen und um den nächsten Interrupt nach acht Schiebetakten auszulösen. Die Übernahme der Eingangsinformation geschieht während des $\Phi 2$ -Taktes nach der steigenden Flanke des Schiebetaktes an CB1.

Serielle Eingabe mit externem Takt – Zeitverhalten



Beispiel: Eingabe unter Steuerung von T2.

Eine serielle Dateneingabe mit Abspeicherung in der Variablen X ist zu programmieren.

```
10 POKE40971,0:REM ACR=0, SR SPERREN
20 POKE40971,4:REM ACR=4, SR-BETRIEBSART EINSTELLEN
30 POKE40968,40:REM T2L-L SPEICHER LADEN
40 POKE40969,0:REM T2 LADEN, T2 INT.-BIT LOESCHEN
50 A=PEEK(40970):REM EINGABE STARTEN
60 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
70 A=A AND 4:REM SR INTERRUPTBIT MASKIEREN
80 IF A=0 THEN 60:REM EINGABE BEENDET ?
90 POKE40971,0:REM ACR=0, SR SPERREN
100 X=PEEK(40970):REM SR INT.-BIT LOESCHEN
```

Beispiel: Eingabe mit externem Takt.

Es soll eine serielle Dateneingabe mit Abspeicherung in der Variablen X erfolgen.

```
10 POKE40971,0:REM ACR=0, SR SPERREN
20 POKE40971,12:REM ACR=12, SR-BETRIEBSART EINSTELLEN
30 A=PEEK(40970):REM SR INITIALISIEREN
40 A=PEEK(40973):REM IFR LESEN
50 A=A AND 4:REM SR INTERRUPTBIT MASKIEREN
60 IFA=0 THEN 40:REM EINGABE BEENDET ?
70 X=PEEK(40970):REM SR INT.-BIT LOESCHEN
```

3.1.4.3.2 SR Ausgabebetriebsarten

Zur Ausgabe muß Bit 4 des ACR logisch „1“ sein. Bit 7 des SR wird an CB2 ausgegeben. CB1 ist entweder Ausgang des intern gebildeten Schiebetaktes oder Eingang für einen externen Takt. Bit 7 des SR wird mit jedem Takt nach Bit 0 transferiert, so daß nach 8 Takten wieder die ursprüngliche Information im SR steht. Die vier Betriebsarten sind wieder durch Bit 2 und 3 des ACR bestimmt.

ACR4	ACR3	ACR2	Betriebsart
1	0	0	Ausgabe im Dauerbetrieb mit T2-Takt
1	0	1	Ausgabe mit T2-Takt
1	1	0	Ausgabe mit Systemtakt
1	1	1	Ausgabe mit externem Takt

Die Datenausgabe geschieht während des ϕ 2-Taktes nach der fallenden Flanke des Schiebetaktes und zwar während ϕ 2 H-Pegel aufweist.

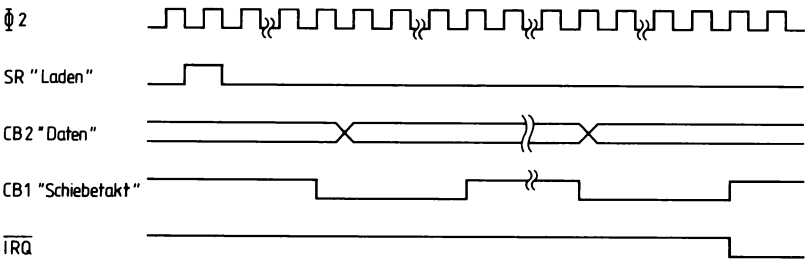
1. Ausgabe im Dauerbetrieb mit T2-Takt

In dieser Betriebsart wird die Ausgabegeschwindigkeit von T2 bestimmt. Da die Ausgabe nach acht Takten nicht gestoppt und Bit 7 des SR nach Bit 0 des SR zurückgeführt wird, erscheint an CB2 fortwährend der SR-Inhalt in serieller Form. Der modulo-8-Zähler hat keine Funktion.

2. Ausgabe mit T2-Takt

In dieser Betriebsart wird die Ausgaberate von T2 bestimmt. Die Ausgabe startet mit dem Lesen oder Laden des SR, wodurch auch der modulo-8-Zähler initialisiert wird. Die Daten erscheinen an CB2 und der Schiebetakt an CB1. Nach acht Takten ist die Ausgabe beendet und das SR-Interrupt-Bit wird gesetzt. CB2 kehrt in den durch Bit 5, 6 und 7 des PCR bestimmten Zustand zurück. Er sollte als statischer Ausgang programmiert sein. Falls ein Laden des SR vor Beendigung der laufenden Ausgabe erfolgt, wird die Ausgabe neu gestartet.

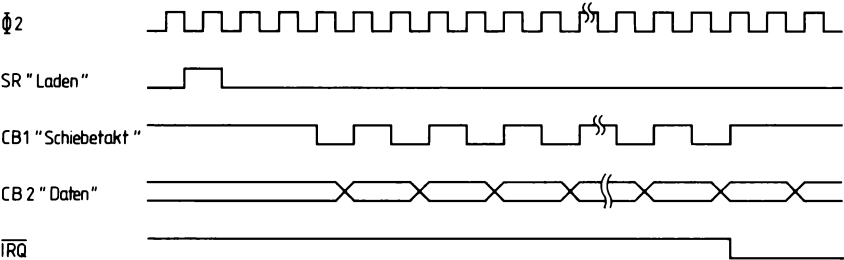
Serielle Ausgabe mit T2-Takt – Zeitverhalten



3. Ausgabe mit Systemtakt

Die Ausgabe erfolgt ähnlich wie mit dem T2-Takt. Die Ausgaberate wird jedoch direkt durch den Systemtakt $\phi 2$ bestimmt. T2 hat keinen Einfluß und arbeitet davon unabhängig.

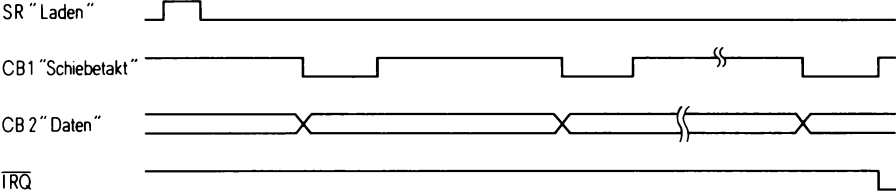
Serielle Ausgabe mit Systemtakt – Zeitverhalten



4. Ausgabe mit externem Takt

In dieser Betriebsart liefert ein externes Gerät den Schiebetakt an CB1. Mit dem Lesen oder Laden des Schieberegisters wird das SR-Interrupt-Bit gelöscht und der modulo-8-Zähler initialisiert, damit er die folgenden acht Takte an CB1 registrieren kann. Nach acht Schiebetakten erfolgt das Setzen des SR-Interrupt-Bit. Die Ausgabe ist zwar weiterhin möglich, aber der modulo-8-Zähler ist nicht initialisiert. Deshalb wird die nächste Ausgabe zweckmäßigerweise durch Laden des SR vorbereitet.

Serielle Ausgabe mit externem Takt – Zeitverhalten



Beispiel: Ausgabe in Dauerbetrieb unter Steuerung von T2.

Die Variable X soll fortwährend seriell gesendet werden.

```
10 POKE40971,0:REM ACR=0, SR SPERREN
20 POKE40971,16:REM ACR=16, SR-BETRIEBSART EINSTELLEN
30 POKE40968,128:REM T2L-L SPEICHER LADEN
40 POKE40969,0:REM T2 LADEN
50 POKE40970,X:REM SR LADEN UND AUSGABE STARTEN
```

Beispiel: Ausgabe mit Systemtakt.

Es ist die serielle Datenausgabe der Variablen X zu programmieren.

```
10 POKE40971,0:REM ACR=0, SR SPERREN
20 POKE40971,24:REM ACR=24, SR-BETRIEBSART EINSTELLEN
30 POKE40970,X:REM SR LADEN UND AUSGABE STARTEN
```

3.1.4.4 Interrupt-Bearbeitung

Mit dem VIA ist eine einfache Interrupt-Bearbeitung möglich. Es stehen zu diesem Zweck zwei Register, das IFR (Interrupt Flag Register) und das IER (Interrupt Enable Register) zur Verfügung.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
IFR 40973 IER 40974	IRQ Schreibsteuerung	T1 T1	T2 T2	CB1 CB1	CB2 CB2	SR SR	CA1 CA1	CA2 CA2

Die Interrupt-Bearbeitung umfaßt vier grundlegende Operationen. Es handelt sich um das Registrieren eines Interrupts, um das Freigeben der Interrupt-Meldung, um die Interrupt-Meldung an den Prozessor selbst und um die Interrupt-Auswertung in einer Routine. Die von internen Funktionsgruppen oder von Eingängen gemeldeten Interrupts werden im IFR durch Setzen des entsprechenden Bit (Flag) registriert. Ist im IER das korrespondierende Bit vorbereitend gesetzt worden, geht die Meldung an den Prozessor, indem der Ausgang IRQ L-Pegel annimmt. Der Prozessor unterbricht das laufende Programm und die Interrupt-Dienstroutine wird anlaufen. Um die Quelle der Interrupt-Meldung zu bestimmen, kann das IFR herangezogen werden. Am Ende der Interrupt-Routine erfolgt normalerweise das Löschen des Interrupt-Bit im IFR, damit die nächste Interrupt-Meldung nicht verlorengeht.

Ist die Unterbrechung des laufenden Programms unerwünscht, muß das korrespondierende Bit im IER logisch „0“ sein. Durch Abfrage des IFR an passender Stelle im Programm kann dann aber später die Interrupt-Meldung von einem Eingang oder einer Funktionsgruppe bedient werden.

3.1.4.4.1 Das Register IFR (Interrupt Flag Register)

Im IFR werden die Interrupt-Meldungen der internen Funktionsgruppen und der Eingänge registriert. Es kann unter der Adresse 40973 gelesen werden. Bit 0 bis 6 sind jeweils einer Interrupt-Quelle fest zugeordnet. Durch eine Interruptmeldung wird das entsprechende Bit im IFR auf logisch „1“ gesetzt.

Bit 0

Setzbedingung: Aktiver Signalwechsel an Eingang CA2

Löschbedingung: Lesen oder Laden von Port A (ORA) unter Adresse 40961

Bit 1

Setzbedingung: Aktiver Signalwechsel an Eingang CA1

Löschbedingung: Lesen oder Laden von Port A (ORA) unter Adresse 40961

Bit 2

Setzbedingung: 8 Schiebetakte für die serielle Ein- oder Ausgabe

Löschbedingung: Lesen oder Laden des Schieberegisters

Bit 3

Setzbedingung: Aktiver Signalwechsel an Eingang CB2

Löschbedingung: Lesen oder Laden von Port B (ORB)

Bit 4

Setzbedingung: Aktiver Signalwechsel an Eingang CB1

Löschbedingung: Lesen oder Laden von Port B (ORB)

Bit 5

Setzbedingung: Erreichen des Zählerstandes Null von T2

Löschbedingung: Lesen der niederwertigen Zählerhälfte von T2 oder Laden der höherwertigen Zählerhälfte von T2

Bit 6

Setzbedingung: Erreichen des Zählerstandes Null von T1

Löschbedingung: Lesen der niederwertigen Zählerhälfte von T1 oder Laden der höherwertigen Zählerhälfte von T1

Bit 7

hat keine Speicherfunktion. Es wird von Bit 0 bis 6 des IFR und von Bit 0 bis 6 des IER bestimmt und ist damit zugleich maßgebend für den Status des $\overline{\text{IRQ}}$ -Ausgangs. IFR7 ist logisch „1“, wenn ein oder mehrere Bit der Bit IFR0 bis IFR6 logisch „1“ und zugleich ein oder mehrere korrespondierende Bit im IER (IER0 bis IER6) logisch „1“ sind. Bit 7 des IFR kann nicht direkt gelöscht werden, sondern nur indem die logische Bedingung für logisch „1“ aufgehoben wird. Dies ist z.B. möglich durch Löschen von Bit 0 bis 6 des IFR oder durch Löschen des IER.

3.1.4.4.2 Das Register IER (Interrupt Enable Register)

Mit dem IER wird bestimmt, ob die im IFR registrierten Interrupt-Meldungen durch Ausgabe eines L-Pegels am $\overline{\text{IRQ}}$ -Ausgang zu einer Unterbrechung des laufenden Programms führen. Das IER enthält für jedes Interrupt-Bit im IFR (IFR0 bis IFR6) ein korrespondierendes Freigabebit. Die Freigabe der Interrupt-Meldung an den Prozessor ist mit logisch „1“ des Freigabebits gegeben. Das IER kann unter der Adresse 40974 geladen werden. Bit 7 der Daten ist dabei für die Auswirkung der Datenbits 0 bis 6 maßgebend. Ist Bit 7 logisch „0“, löscht eine logische „1“ in Bit 0 bis 6 das korrespondierende Bit im IER, während eine logische „0“ das korrespondierende Bit nicht verändert. Ist Bit 7 logisch „1“, setzt eine logische „1“ in Bit 0 bis 6 das korrespondierende Bit im IER auf logisch „1“. Eine logische „0“ in Daten-Byte verändert das korrespondierende Bit im IER wiederum nicht. Das IER kann auch unter der Adresse 40974 gelesen werden, wobei Bit 7 des IER stets als logisch „1“ erscheint.

Beispiel:

Es soll der CA1-Interrupt freigegeben und alle anderen gesperrt werden.

```
10 POKE40974,125:REM IER=125, LOESCHEN VON BIT 0,2,3,4,5,6 IM IER
20 POKE40974,130:REM IER=2, SETZEN VON BIT 1 IM IER
```

Beispiel:

Der CB1- und CB2-Interrupt sind freizugeben, aber alle anderen zu sperren.

```
10 POKE40974,103:REM IER=103, LOESCHEN VON BIT 0,1,2,5,6
20 POKE40974,152:REM IER=24, SETZEN VON BIT 3,4
```

Im ersten Schritt erfolgt das Sperren aller Interrupts bis auf den CB1- und CB2-Interrupt. Da diese im 2. Schritt freigegeben werden, könnten auch sie im ersten Schritt gesperrt werden (POKE 40974, 127).

Beispiel:

Es soll der CA1-Interrupt gesperrt, aber alle anderen unverändert bleiben.

```
10 POKE40974,2 :REM IER=2
```

Beispiel:

Es sollen der CB1- und CB2-Interrupt gesperrt und alle anderen Interrupts unverändert belassen werden.

```
10 POKE40974,24 :REM IER=24
```

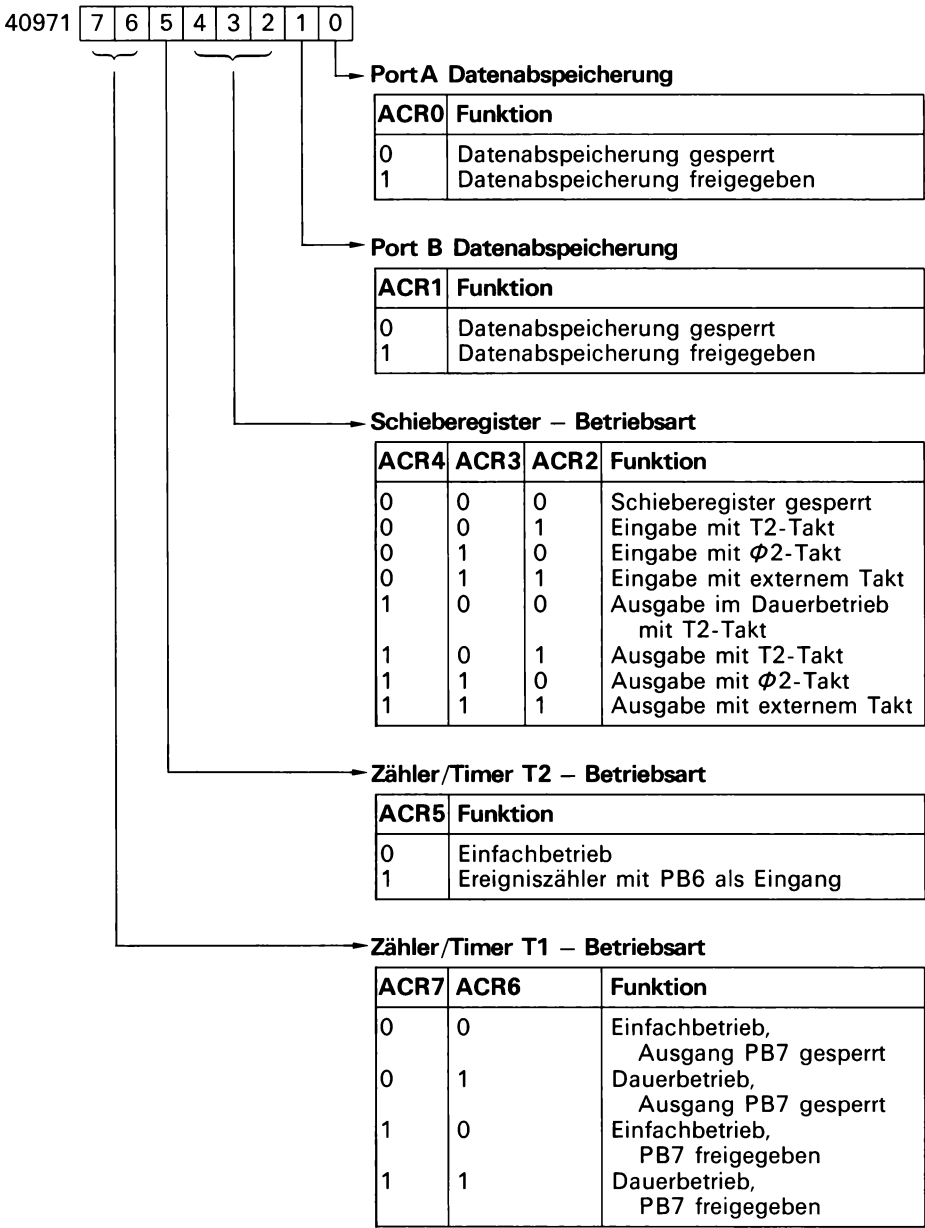

3.1.4.5 Zusammenfassung

Die vielseitigen Möglichkeiten des VIA wurden in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich behandelt. Sie werden hier nochmals als Checkliste kurz aufgeführt.

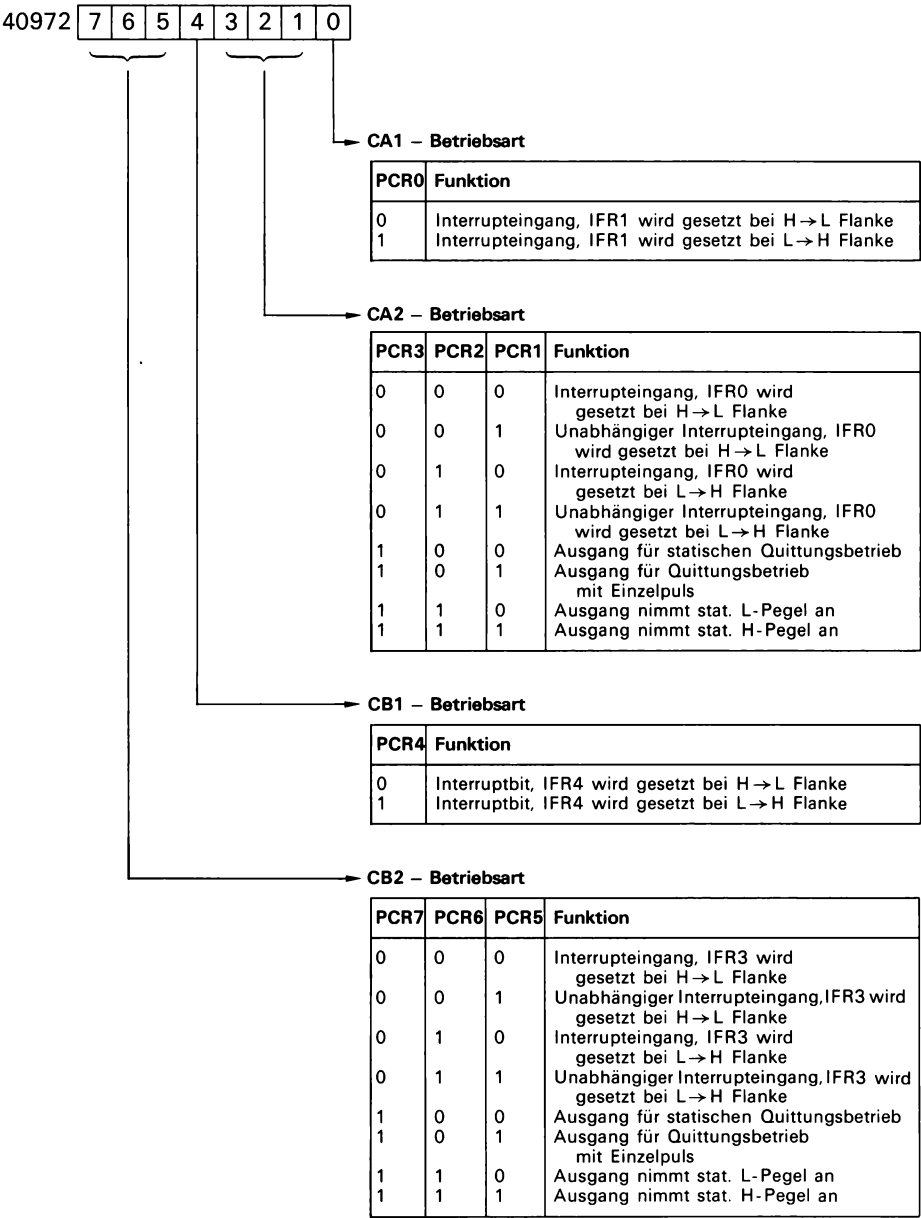
3.1.4.5.1 Die Adressierung

Adresse	Lesefunktion	Ladefunktion
40960	Port B (Quittungsbetrieb möglich)	Port B (Quittungsbetrieb möglich)
40961	Port A (Quittungsbetrieb möglich)	Port A (Quittungsbetrieb möglich)
40962	DDRB (Datenrichtungsregister)	DDRB (Datenrichtungsregister)
40963	DDRA (Datenrichtungsregister)	DDRA (Datenrichtungsregister)
40964	T1C-L (Niederwertige Zählerhälfte lesen, T1-Interruptbit löschen)	T1L-L (Niederwertigen Speicher laden)
40965	T1C-H (Höherwertige Zählerhälfte lesen)	T1L-H (Höherwertigen Speicher laden, Zähler aus beiden Speichern laden, T1-Interruptbit löschen)
40966	T1L-L (Niederwertigen Speicher lesen)	T1L-L (Niederwertigen Speicher laden)
40967	T1L-H (Höherwertigen Speicher lesen)	T1L-H (Höherwertigen Speicher laden, T1-Interruptbit löschen)
40968	T2C-L (Niederwertige Zählerhälfte lesen, T2-Interruptbit löschen)	T2L-L (Niederwertigen Speicher laden)
40969	T2C-H (Höherwertige Zählerhälfte lesen)	T2C-H (Höherwertige Zählerhälfte laden, niederwertige Zählerhälfte aus dem Speicher laden, T2-Interruptbit löschen)
40970	SR (Schieberegister, lesen)	SR (Schieberegister, laden)
40971	ACR (Auxiliary Control Register)	ACR (Auxiliary Control Register)
40972	PCR (Peripheral Control Register)	PCR (Peripheral Control Register)
40973	IFR (Interrupt Flag Register)	IFR (Interrupt Flag Register)
40974	IER (Interrupt Enable Register)	IER (Interrupt Enable Register)
40975	Port A (kein Quittungsbetrieb)	Port A (kein Quittungsbetrieb)

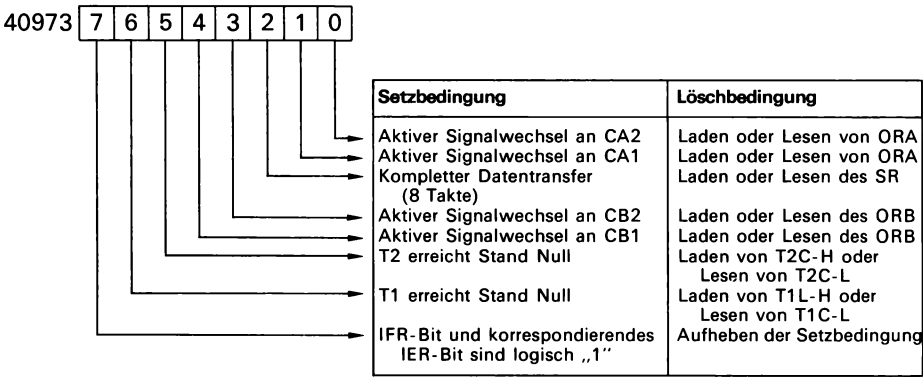
3.1.4.5.2 Das Steuerregister ACR



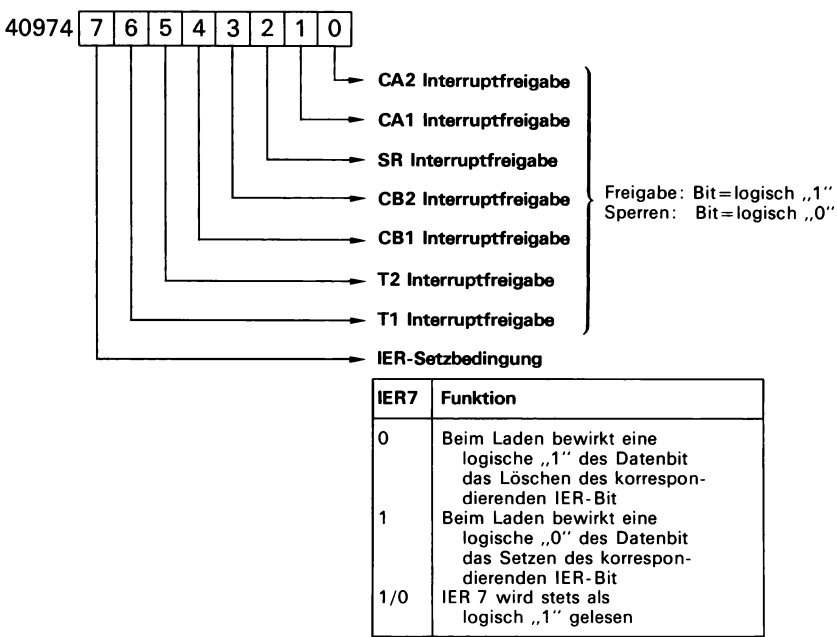
3.1.4.5.3 Das Steuerregister PCR



3.1.4.5.4 Das Interruptflagregister IFR



3.1.4.5.5 Das Interruptfreigaberegister IER



3.2 Kassettenrekorder-Schnittstelle

Über die Kassettenrekorder-Schnittstelle des Computers können bis zu zwei Audio-Kassettenrekorder angeschlossen werden. Programme und Daten, die auf Kassetten gespeichert sind, können vom Rechner beliebig oft gelesen werden. Das Aufzeichnungsformat ist entweder binär (Monitor-D-Befehl) oder ASCII (Editor, BASIC). Beim binären Format können beliebige Speichersegmente nacheinander in einer Datei ausgegeben werden, da die jeweiligen Startadressen mit aufgezeichnet werden. Das Blockformat in Verbindung mit E/A-Datenpuffer erlaubt die Ausführung einer Verarbeitung zwischen Blockleseoperationen, wie es beim Lesen neuer Daten in einem teilweise gefüllten Editortextpuffer oder beim Einlesen eines BASIC-Programms notwendig ist.

Für das Aufzeichnen und Lesen von Programmen oder Daten genügt ein Kassettenrekorder. Zwei (mit Fernbedienung) sind notwendig, um Quellcode von einer Kassette zu assemblieren (siehe „Assembler-Handbuch“). Die Fernbedienungsmöglichkeit erlaubt den Start und Stop des betreffenden Kassettenlaufwerks per Software. Es ist nicht zwingend, die Fernsteuerung für Monitor, Editor oder BASIC zu benutzen, lediglich der Blocklückenparameter muß entsprechend angepaßt werden (siehe Kapitel 2.2.4.2.5).

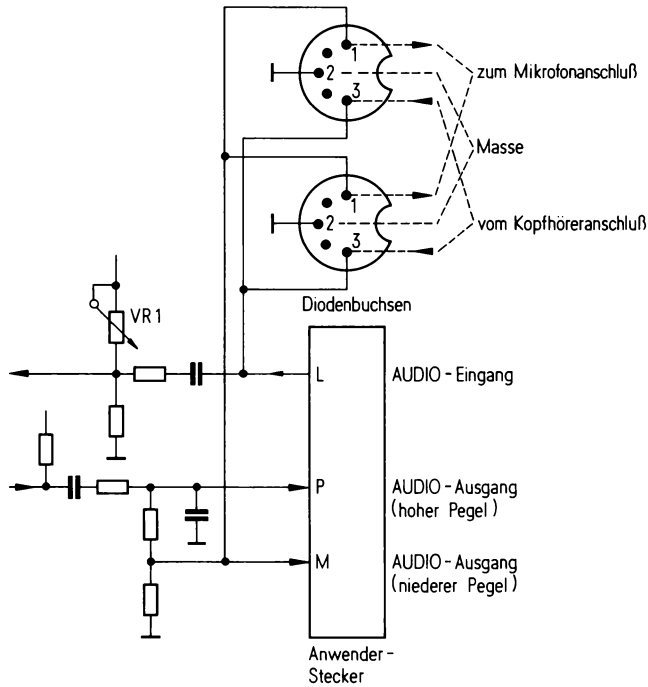
3.2.1 Anforderungen an den Rekorder

Die Kassettenrekorder-Schnittstelle erlaubt die Verwendung von preisgünstigen Audio-Kassettenrekordern. Es wird allerdings die Verwendung von Rekordern und Kassetten der höchsten Qualität empfohlen, um das Maximum an Leistung und Zuverlässigkeit zu erhalten.

Die verwendeten Audio-Kassettenrekorder sollten mit folgenden Merkmalen ausgestattet sein:

- Einer Kopfhörer-Buchse (EAR); diese wird von der PC 100-Audio-Eingangsleitung zum Einlesen von Kassettendaten in den Computer verwendet. Da der Computer einen höheren Pegel am Audio-Eingang benötigt, als nach DIN 45310 (Rundfunkempfänger) festgelegt, muß der Kassettenrekorder eine entsprechende (niederohmige) Einstellmöglichkeit aufweisen. Das ist bei einer Kopfhörerbuchse oder einer Lautsprecherbuchse im Normalfall der Fall, nicht aber bei Diodenbuchsen (3- oder 5-polig) von Tonbandgeräten (Überspielbuchse).
- Einer Mikrophon-Buchse (MIC). Diese wird von der PC 100-Audio-Ausgangsleitung zur Aufzeichnung von Kassettendaten aus dem Rechner verwendet.
- Einer Fernbedienungs-Buchse (REM). Eine PC 100-Ausgaberekordersteuerleitung wird sie verwenden, um den Rekorder automatisch oder durch Anwenderbefehl ein- oder auszuschalten. Diese Leitung ist für die meisten Operationen nicht erforderlich.
- Zu empfehlen ist ein Zählwerk, um das Auffinden von Daten oder Programmen zu erleichtern.

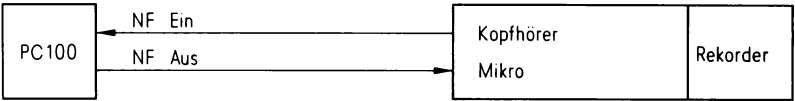
3.2.2 Schaltung des Audio-Anschlusses



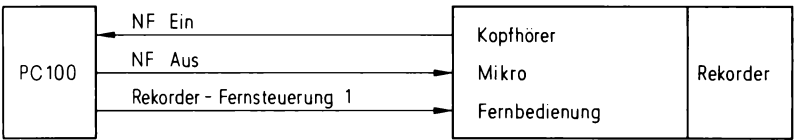
Audio-Ein- und -Ausgänge sind sowohl an der PC 100-Anwenderschnittstelle, als auch an den beiden Diodenbuchsen verfügbar. Während an der Anwenderschnittstelle das Ausgangssignal mit hohem Pegel (ca. $1,8 V_{ss}$) und niedrigem Pegel (ca. $40 mV_{ss}$) angeboten wird, sind an den Diodenbuchsen nur ca. $40 mV_{ss}$ abgreifbar, die Spannung ist jedoch völlig ausreichend. Beide Diodenbuchsen sind gleichberechtigt und keinem Laufwerk zugeordnet.

3.2.3 Anschluß von Kassettenrekordern

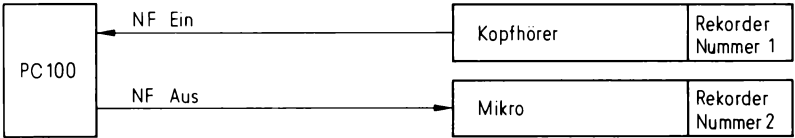
Ein Rekorder, keine Fernbedienungsleitung



Ein Rekorder mit einer Fernbedienungsleitung



Zwei Rekorder, keine Fernbedienungsleitungen



Zwei Rekorder, zwei Fernbedienungsleitungen

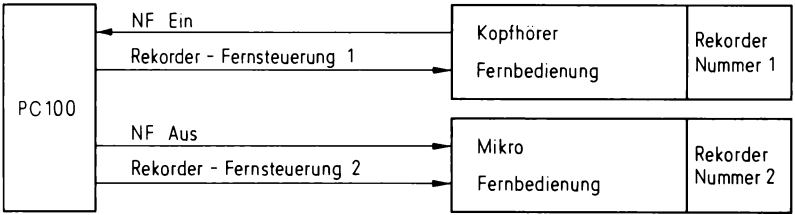


Abbildung 3.8. Prinzipielle Anschlußmöglichkeiten

3.2.3.1 Rekorder ohne Fernbedienung

Rekorder ohne Fernbedienung werden über zwei Leitungen (AUDIO IN, Anschluß L von J1 und AUDIO OUT LO, Anschluß M von J1) angeschlossen oder bei Benutzung der PC 100-Diodenbuchsen über ein Kabel mit dem Rechner verbunden (Abbildung 3.9).

- Wird nur **ein** Rekorder eingesetzt, wird die AUDIO IN-Leitung mit der Kopfhörerbuchse des Rekorders und die AUDIO OUT LO-Leitung mit der Mikrofonbuchse des Rekorders verbunden.
- Werden **zwei** Rekorder verwendet, wird die AUDIO IN-Leitung mit der Kopfhörerbuchse des Eingabe-Rekorders und die AUDIO OUT-Leitung mit der Mikrofonbuchse des Aufnahme-Rekorders verbunden.

Anmerkung!

Die Verbindungen zum Rekorder sollten so kurz wie möglich sein und müssen von möglichen elektrischen Störquellen, z.B. Netzkabel, Transformatoren, getrennt verlegt sein. Beachten Sie auch, daß der PC 100-Masseanschluß J1-1 anstelle einer externen Masseverbindung verwendet werden muß.

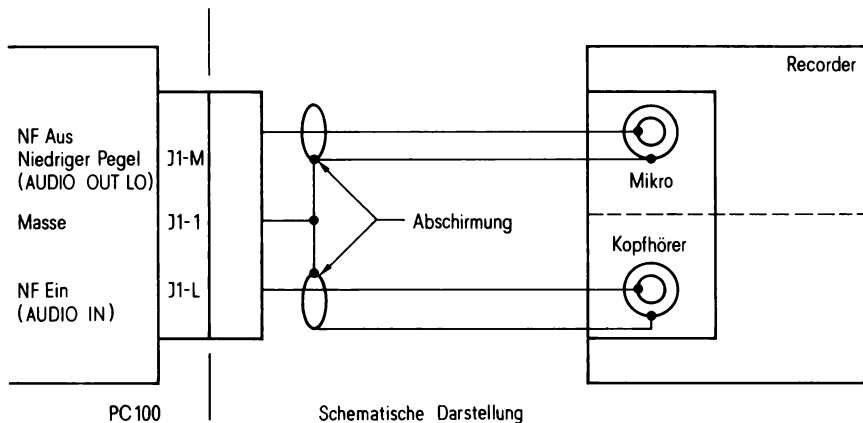


Abbildung 3.9. Rekorderanschluß ohne Fernbedienung

3.2.3.2 Rekorder mit Fernbedienung

Bei Rekordern mit Fernbedienung werden die AUDIO IN- und AUDIO OUT-Leitungen verbunden, wie in Abbildung 3.10 beschrieben. Danach erst werden die Fernbedienungsleitung(en) angeschlossen, je nach Kassettenrekorder-Gerätetyp.

Die PC 100-Fernbedienungschnittstelle erlaubt es, vier Rekorder-Fernbedienungssysteme anzuschließen:

- **Rekordersystem I (Typ I)**
Positive Spannung, Motorrückleitung an Klinkensteckerabschirmanschluß (PRS).
- **Rekordersystem II (Typ II)**
Positive Spannung, Motorrückleitung an Klinkensteckermittelanschluß (PRC).
- **Rekordersystem III (Typ III)**
Positive Spannung, Motorspannung an Klinkensteckerabschirmanschluß (PVS).
- **Rekordersystem IV (Typ IV)**
Positive Spannung, Motorspannung an Klinkensteckermittelanschluß (PVC).

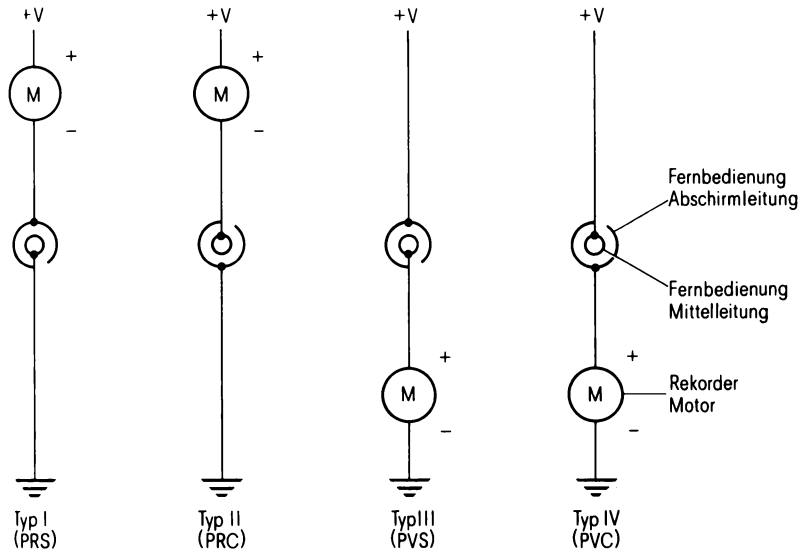


Abbildung 3.10. Rekorderanschluß mit Fernbedienung

Der jeweilige Typ ist aus dem Stromlauf des Kassettenrekorders ersichtlich. Die Fernsteuerleitungen sind, je nach Typ, nach Abbildung 3.10 herzustellen. Wenn Sie nicht wissen, um welches Rekordersystem es sich bei Ihrem Gerät handelt, kann eine vom Gerätetyp unabhängige Verbindung mit Hilfe eines Relais hergestellt werden.

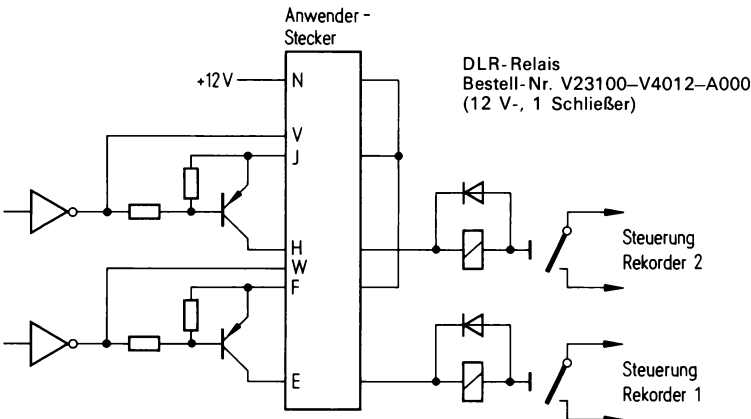


Abbildung 3.11. Rekorderanschluß über Relais

Nach dem Einschalten des Rechners oder nach einem „kalten“ RESET werden beide Rekorder eingeschaltet.

Tabelle 3.1

Rekorder- system	Klinkensteckerverbindungen mit dem Computer			
	Rekorder 1		Rekorder 2	
	Abschirmung	Mitte	Abschirmung	Mitte
I (PRS)	J1-W	J1-1	J1-V	J1-1
II (PRC)	J1-1	J1-W	J1-1	J1-V
III (PVS)	J1-F	J1-E	J1-J	J1-H
IV (PVC)	J1-E	J1-F	J1-H	J1-J

Die Abbildungen 3.12 bis 3.15 zeigen die Anschlüsse nach Tabelle 3.1 in schematischer Form nochmals.

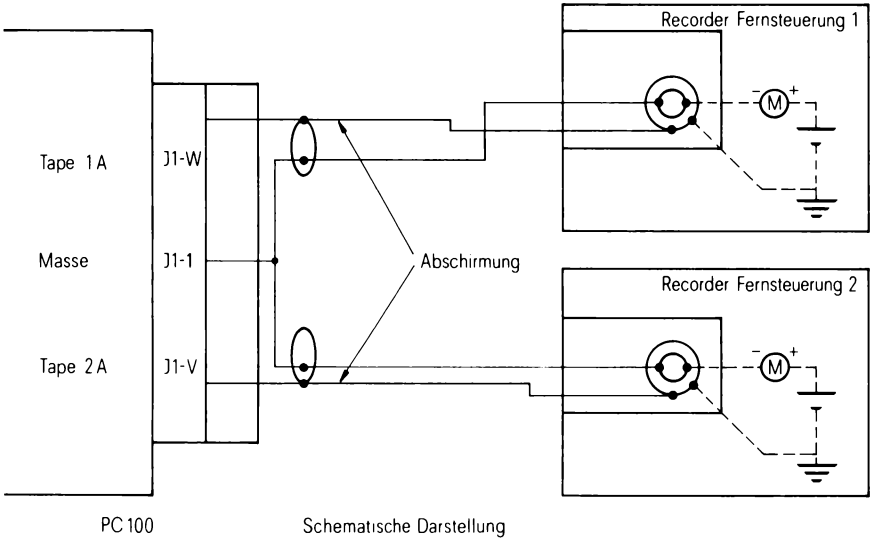


Abbildung 3.12. Schematische Darstellung Rekordersystem I

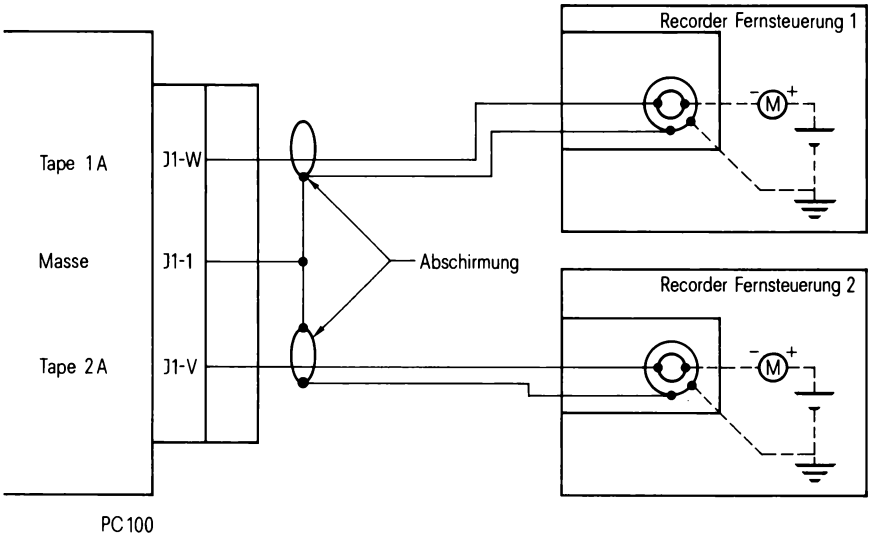


Abbildung 3.13. Schematische Darstellung Rekordersystem II

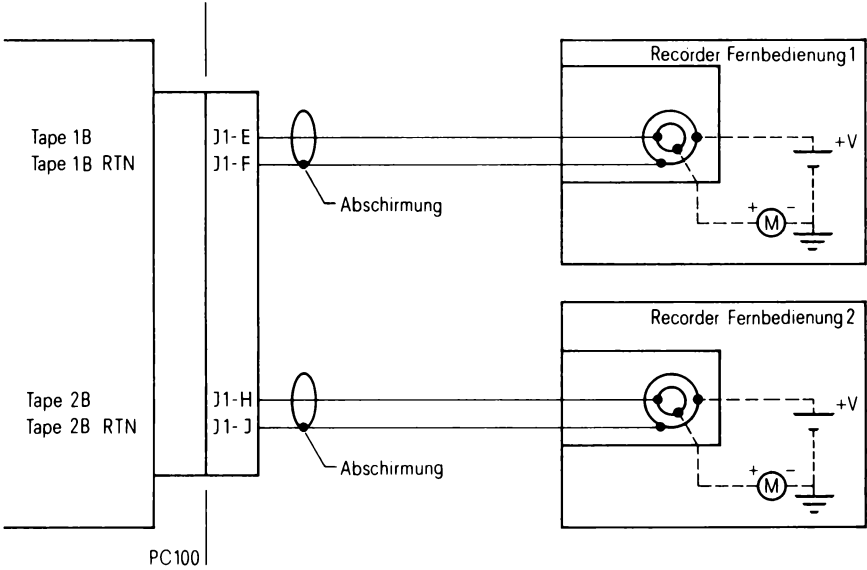


Abbildung 3.14. Schematische Darstellung Rekordersystem III

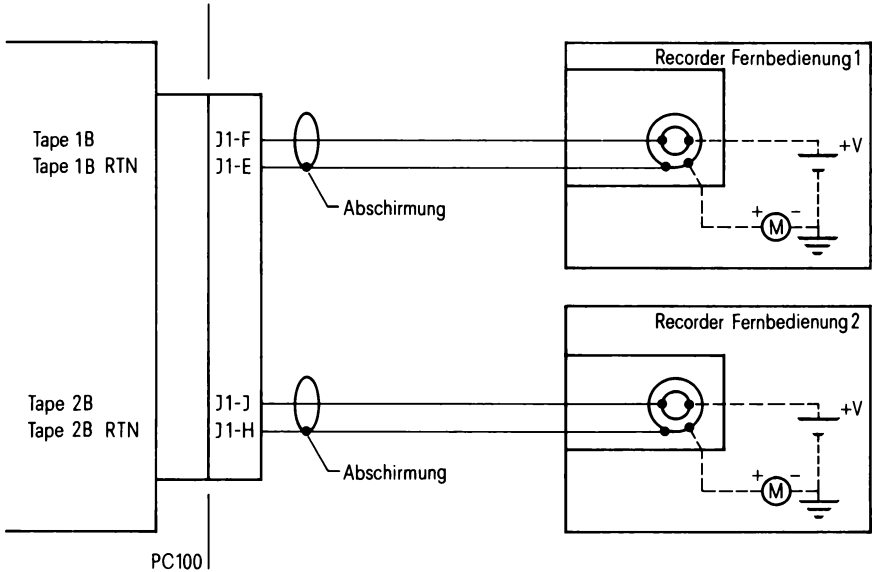


Abbildung 3.15. Schematische Darstellung Rekordersystem IV

3.3 TTY-Schnittstelle

Der Computer besitzt eine Schnittstellenverbindung zu einem TTY. Ein Fernschreiber hat normalerweise einen Lochstreifenstanzer und -Leser. Unter Verwendung des Lochstreifens als Massenspeicher, können Programme auf Papierstreifen gespeichert und zurückgelesen werden. Der Monitor liefert die Möglichkeit der Ausgabe und des Ladens von Binärdaten, während der Editor Quellcode oder beliebigen anderen Text in ASCII-Format, auflisten und lesen läßt.

Ein TTY bietet ebenfalls eine komplette Tastatur und permanente Aufzeichnungsmöglichkeiten. Das Bedienverfahren der TTY-Tastatur ist bis auf wenige Unterschiede mit dem Bedienverfahren der PC 100-Tastatur identisch.

Da das Schriftbild des TTY-Druckers breiter ist als das des PC 100-Thermodruckers, muß die Druckerausgabe anders formatiert werden.

3.3.1 Anschluß einer TTY-Maschine

Der PC 100 bietet eine Schnittstelle mit vier Leitungen und einer 20 mA-Stromschleife zum TTY. Der TTY muß für den Betrieb mit dieser Schnittstelle und für den vollen Gegenschreibverkehr eingerichtet sein. Die Abbildung 3.16 zeigt die typische Verbindung mit einem TTY ASR 33.

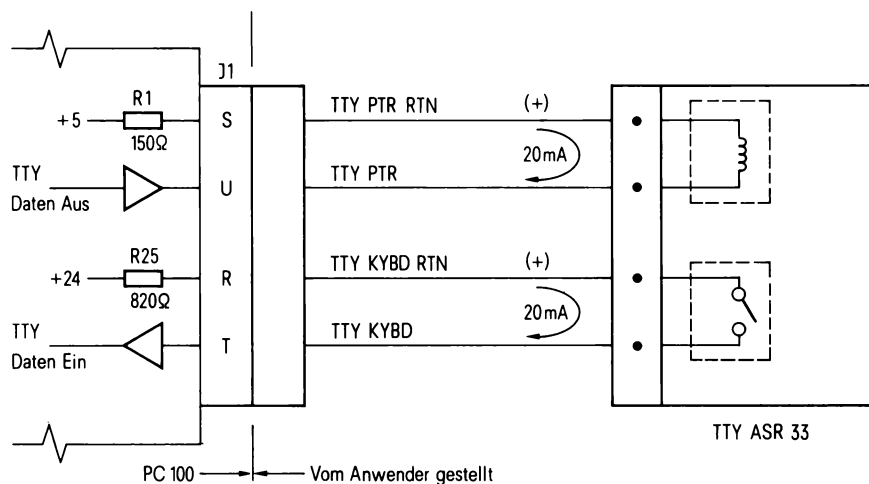


Abbildung 3.16. Anschluß einer TTY-Maschine

3.3.2 Anschluß- und Einschaltprozedur

1. TTY abschalten.
2. TTY auf folgende Betriebsart nach Herstellerangaben einstellen:
 - 4 Leitungsbetrieb
 - 20 mA-Stromschleife
 - Vollduplex
3. PC 100 abschalten.
4. TTY mit PC 100 verbinden.
5. TTY-Steuerschalter in Stellung AUS (OFF).
6. TTY-Stromversorgung einschalten.
7. KB/TTY-Schalter bzw. Funktionstaste T (grau) des PC 100 in Stellung KB (Normalstellung).
8. Einschalten des PC 100.

SIEMENS PC 100

9. KB/TTY-Schalter bzw. Funktionstaste T des PC 100 in Stellung TTY.
10. TTY-Steuerschalter in Stellung EIN (LINE).
11. Betätigen von RESET beim PC 100.
12. Schreiben von RUBOUT auf dem TTY. Der PC 100 meldet:

SIEMENS PC 100

Der PC 100 stellt sich automatisch auf die TTY-Datenübertragungsgeschwindigkeit ein, so daß bei kleineren Baudraten keine besonderen Justierungen notwendig sind. Alle weiteren Eingaben erfolgen jetzt von der TTY-Tastatur; die PC 100-Tastatur ist gesperrt.

Anmerkung!

Schritt 12 ist wichtig, da sich PC 100 als Antwort auf RUBOUT, automatisch auf die TTY-Datenübertragungsgeschwindigkeit einstellt. Sobald die Datenübertragungsgeschwindigkeit errechnet ist, kann die Tastatursteuerung zwischen PC 100 und TTY ohne Verwendung einer RESET- und RUBOUT-Eingabe erfolgen.

Wenn die PC 100-Meldung auf das Stichwort nicht erscheint, ist wahrscheinlich der Anschluß falsch. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 12.

Hinweis:

Bei größeren Baudraten kann es vorkommen, daß die automatische Einstellung auf die Datenübertragungsgeschwindigkeit nicht zuverlässig arbeitet. Stellen Sie daher sicher, daß in den Zeilen \$A417 und \$A418 folgende Daten stehen (je nach Baudrate):

Baud	CNTH30 (\$A417)	CNTL30 (\$A418)	Maximum Zeichen/Sekunde
110	\$23	\$3F	10
150	\$19	\$B7	15
300	\$0C	\$C2	30
600	\$06	\$3F	60
1200	\$02	\$FD	120
2400	\$01	\$5D	240
4800	\$00	\$8D	240
9600	\$00	\$25	240

War die TTY-Tastatur schon einmal aktiv und die errechnete und gespeicherte TTY-Datenübertragungsgeschwindigkeit wurde nicht verändert, vereinfacht sich die Umschaltprozedur wie folgt:

1. Legen Sie den KB/TTY-Schalter in die Stellung TTY.
2. Betätigen Sie die Leertaste auf der PC 100-Tastatur. Die Steuerung schaltet auf die TTY-Tastatur um.

Schaltet die Steuerung nicht auf die TTY-Tastatur, betätigen Sie RESET und schreiben Sie RUBOUT auf der TTY-Tastatur zur Eingabe und Initialisierung des Monitors.

3.3.3 Anschluß eines Terminals an der TTY-Schnittstelle

Der Rechner kann dazu verwendet werden, mit einem Terminal über die 20 mA-Stromschleife oder über die SERIAL IN-Leitungen zu verkehren und zwar mit Geschwindigkeiten bis zu 9600 Baud. Wenn das Terminal das RUBOUT-Zeichen nicht senden kann, muß die Baud-Geschwindigkeit manuell in den Speicher eingegeben werden, bevor der KB/TTY-Schalter in die Stellung TTY gesetzt wird. Die Baud-Geschwindigkeit wird, wie in den Abschnitten 3.3.2 und 2.2.4.2.6 gezeigt, eingestellt.

Die Beschränkung der Übertragungsgeschwindigkeit auf max. 240 Zeichen/Sekunde, hat folgenden Grund:

- Zur Anzeige eines ankommenden Zeichens sind bis zu 4 Millisekunden erforderlich, wenn der KB/TTY-Schalter in der Stellung TTY ist.
- Wenn der KB/TTY-Schalter in der KB-Stellung ist, ist die Geschwindigkeit zeitlich begrenzt, die erforderlich ist, um die TTY-Tastatur oder die SERIAL IN-Zeichen zu verarbeiten, obwohl diese nicht angezeigt werden.

3.3.4 Umschalten von TTY auf Normalbetrieb

Zur Umschaltung von TTY auf Normalbetrieb ist wie folgt zu verfahren:

1. KB/TTY-Schalter in Stellung KB (Normal).
 2. Betätigen der TTY-Leertaste. Die Steuerung schaltet auf Normalbetrieb.
- Sollte die Steuerung nicht auf Normalbetrieb (PC 100-Tastatur wieder aktiv) umschalten, betätigen Sie RESET.

3.3.5 Betrieb mit der TTY-Tastatur (Unterschiede)

Da die PC 100- und die TTY-Tastatur fast identisch sind, sind auch die Befehle und Dateneingabeverfahren fast gleich. Um einen korrekteren Betrieb zu gewährleisten, müssen jedoch nachstehende Unterschiede beachtet werden.

3.3.5.1 RUBOUT-Taste

Die TTY-RUBOUT- oder DEL-Taste zum Löschen von Eingabezeichen wird in gleicher Weise verwendet, wie die PC 100-DEL-Taste. Wird die PC 100-DEL-Taste betätigt, wird das betreffende Zeichen von der Anzeige gelöscht und der Zeicheneingabezeiger eine Stelle rückgesetzt. Bei Verwendung des TTY wird ein Schrägstrichzeichen gedruckt, um das Löschen anzuzeigen.

3.3.5.2 Zeichen-Eingabe-Zeiger (Cursor)

Der TTY druckt keinen Zeichen-Eingabe-Zeiger (^); die Zeichen-Eingabestelle wird durch den TTY-Druckerkopf angezeigt.

3.3.5.3 Zeilen-Eingabe-Zeiger

Bei den Editorbefehlen R (Lesen) und I (Einfügen) wird ein Zeilen-Eingabe-Zeiger (*) gedruckt, der den Beginn einer Eingabezeile anzeigt.

3.3.5.4 ESCAPE

In manchen Monitor- und Editorbefehlen wird die Tastatur am Ende einer Ausgabezeile daraufhin überprüft, ob ESC zur Rückkehr zum Monitor betätigt wurde. In diesen Betriebsarten muß die TTY-BREAK-Taste während der Ausgabeverarbeitung in Funktion sein, bis die Ausgabe beendet ist. Nach Lösen der BREAK-Taste kann ESC betätigt werden, um die Rückkehr zum Monitor zu bewirken.

Achtung!

Bleibt der TTY in der Betriebsart LOCAL stehen, kann die TTY-Steuerung durch Betätigen der PC 100-RESET-Taste, dann TTY-RUBOUT, zum PC 100-Monitor zurückgegeben werden.

3.3.5.5 Anwender-Funktionstasten (F1, F2, F3)

Wenn Sie Anwenderfunktionen von einem TTY eingeben wollen, betätigen Sie folgende Tasten:

Anwender-funktion	Tastatur PC 100	TTY
1	F1	[
2	F2]
3	F3	^

3.3.5.6 Funktionstasten für Drucker (PRINT)

Die PRINT- und CTRL-PRINT-Funktionen sind auf der TTY-Tastatur **nicht** verfügbar.

3.3.6 Stanzen von Lochstreifen

Lochstreifen können durch jeden PC 100-Befehl gestanzt werden, der den Ausgabe-kanal OUT=L erlaubt. Diese Befehle sind:

Befehl	Datenart	Datenformat
Monitor-Ausgabebefehl D Texteditor-Auflistbefehl L Assembler-Maschinencodeausgabe BASIC-SAVE-Befehl	binäre Daten Textdaten binäre Daten Textdaten	Hexadezimal ASCII Hexadezimal ASCII

Zum Stanzen von Lochstreifen kann folgendes Verfahren mittels PC 100- oder TTY-Tastatur verwendet werden:

1. Stellen Sie den TTY-Steuerschalter auf intern (LOCAL).
2. Betätigen Sie die TTY-Lochstreifenstanzer-Taste-EIN.
3. Betätigen Sie die TTY-HERE IS-Taste einige Male, um etwa 20–25 cm Papiervorspann zu erhalten.
4. Betätigen Sie die TTY-Lochstreifenstanzer-Taste-AUS.
5. Schalten Sie den TTY-Steuerschalter in Stellung LINE.
6. Bereiten Sie den PC 100-Befehl mittels PC 100- oder TTY-Tastatur vor, bis der PC 100 nach dem Ausgabekanal fragt:

OUT=

7. Betätigen Sie die TTY-Lochstreifenstanzer-Taste-EIN.

8. Ist die PC 100-Tastatur in Betrieb, stellen Sie den KB/TTY-Schalter in Stellung TTY, betätigen Sie dann auf der PC 100-Tastatur die Taste-L. Ist die TTY-Tastatur in Betrieb, betätigen Sie L auf der TTY-Tastatur. Die Ausgabe wird in den TTY-Lochstreifen gestanzt.

Anmerkung:

Wird ein Hex-Code ausgegeben, fragt der Rechner am Ende der Ausgabe, MORE? Fahren Sie mit der Ausgabe fort durch Betätigen von Y; beenden Sie die Ausgabe durch Betätigen von N. Lassen Sie den Stanzer eingeschaltet, bis das Monitor-Stichwort (PROMPT) angezeigt wird. Die Meldungen und Stichworte werden auf den Streifen gestanzt, sie werden jedoch während eines nachfolgenden Ladens ignoriert.

9. Betätigen Sie die TTY-Lochstreifenstanzer-Taste-AUS.
10. Stellen Sie den TTY-Steuerschalter in Stellung LOCAL.
11. Betätigen Sie die TTY-Lochstreifenstanzer-Taste-EIN.
12. Schreiben Sie einige Male HERE IS,
um ungestanztes Nachlaufband zu produzieren.
13. Betätigen Sie die TTY-Lochstreifenstanzer-Taste-AUS.

3.3.7 Lesen von Lochstreifen

Gestanzte Lochstreifen können durch jeden PC 100-Befehl, der den Eingabekanal IN=L erlaubt, gelesen werden. Diese Befehle sind:

Befehl	Datenart	Datenformat
Monitorladebefehl L	binäre Daten	Hexadezimal
Texteditorlesebefehl R	Textdaten	ASCII
Assembler- Quellcodeeingabe	Textdaten	ASCII
BASIC-LOAD-Befehl	Textdaten	ASCII

Folgendes Verfahren kann zum Lesen von Lochstreifen mittels PC 100- oder TTY-Tastatur verwendet werden:

1. Bereiten Sie den Rechner entweder mittels PC 100- oder TTY-Tastatur vor, bis er nach dem Eingabekanal fragt:
- IN=
2. Legen Sie den Lochstreifen in die TTY-Lochstreifenleser ein, so daß der unge-
lochte Vorlauf über dem Lesekopf liegt.
3. Ist die PC 100-Tastatur in Betrieb, stellen Sie den PC 100-KB/TTY-Schalter in die Stellung TTY, betätigen Sie dann L der PC 100-Tastatur. Ist die TTY-Tastatur in Betrieb, betätigen Sie L auf der TTY-Tastatur.
4. Starten Sie den TTY-Lochstreifenleser.

Wartungshinweise

4. Wartungshinweise

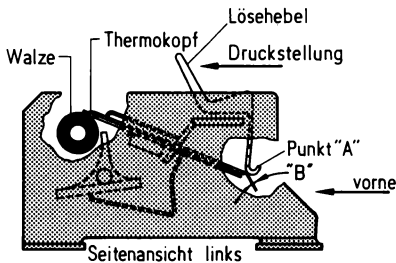
Während der Garantiezeit dürfen Rechner-Eingriffe nur von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden, anderenfalls erlischt jeglicher Garantieanspruch.

4.1 Drucker (Justierung)

Der Thermodrucker wurde im Werk korrekt eingestellt, so daß im Normalfall kein Nachjustieren erforderlich ist. Sollte es dennoch der Fall sein, beachten Sie folgende Hinweise:

4.1.1 Einstellen des Thermokopflösehebels

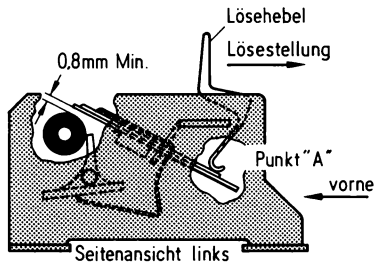
Bringen Sie den Lösehebel in Druckstellung (siehe Abbildung 4.1), d.h., der Thermokopf ist abgesenkt und liegt auf der Walze auf. Zwischen dem Lösehebel am unteren Ende (Punkt „A“) und der Thermokopf-Trägervorrichtung muß eine deutlich sichtbare Lücke („B“) entstehen.



A. Lösehebel - Druckeinstellung

Abbildung 4.1. Thermokopf in Druckstellung

Bringen Sie den Lösehebel in Lösestellung (siehe Abbildung 4.2), so hebt der Thermokopf von der Walze ab (Punkt „A“ drückt auf die Thermokopf-Trägervorrichtung). Der minimal zulässige Abstand zwischen Thermokopf und Walze beträgt dabei 0,8 mm.



B. Lösehebel - LöseEinstellung

Abbildung 4.2. Thermokopf in Lösestellung

4.1.2 Motor-Getriebe-Kopplung

Die Kopplung zwischen Motor und Getriebe wird eingestellt, indem die obere und untere Motorbefestigungsschraube gelockert und der Motor in seiner Lage verschoben wird. Die Verzahnung des Motorritzels mit dem großen Übersetzungszahnrad muß ausreichend tief sein, darf jedoch nicht klemmen. Anschließend werden die beiden Motorbefestigungsschrauben wieder angezogen (siehe Abbildung 4.3).

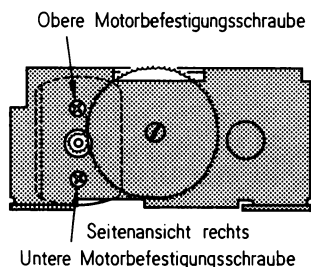


Abbildung 4.3. Motor-Getriebe-Kopplung

4.1.3 Senkrechte Punkteinstellung

Um die Matrixpunkte der Ausgabezeichen senkrecht zu justieren, lassen Sie den Computer eine Serie von Ziffern drucken:

[illegible]

Das zugehörige BASIC-Programm lautet wie folgt:

```
LIST
10 PRINT:"818181818
18181818181"
20 GOTO10
```

Während des Druckvorgangs erfolgt die Einstellung mit dem Justierschieber. Dazu lockern Sie die Befestigungsmutter und bewegen den Justierschieber solange nach links, bzw. nach rechts, bis alle Punkte senkrecht übereinander liegen. Danach ziehen Sie die Mutter wieder an (Abbildung 4.4).

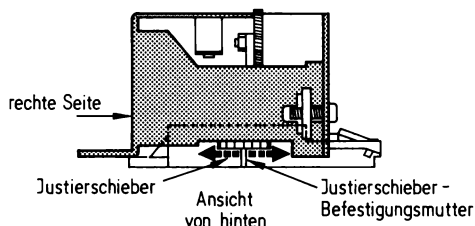


Abbildung 4.4. Senkrechte Punkteinstellung

4.2 Justieren des Kassetteninterfaces

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Kassetteninterface auf richtigen Abgleich zu überprüfen.

4.2.1 Hardware-Lösung

Die Abbildung 4.5 zeigt die notwendige Schaltung. Der Anschluß erfolgt an dem Systembus und bei optimaler Einstellung leuchtet die Diode LD41. Die Justierung im Fehlerfall wird am Potentiometer VR1 auf der Hauptplatine vorgenommen.

Abgleich: Regler VR1 so einstellen, daß die Diode LD41 leuchtet.

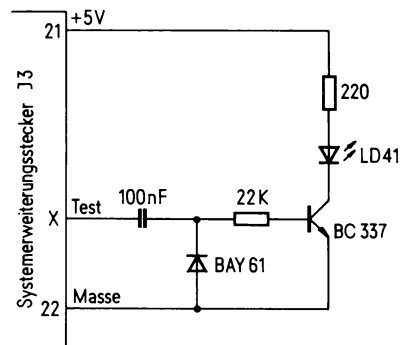


Abbildung 4.5. Schaltung der Hardware-Lösung

4.2.2 Software-Lösung

Nach dem Anschluß des Kassettenrekorders lassen Sie einen SYN-Muster-Aufzeichnungs- und Lesetest ablaufen. Ein solcher Test kann mit nachfolgend beschriebenem Programm durchgeführt werden.

4.2.2.1 SYN-Testmustersausgabe

Der Test schreibt SYN (ASCII\$16)-Zeichen in ununterbrochener Folge auf ein Magnetband. Dazu werden Programm-Module des PC 100-Betriebssystems aufgerufen. Laden Sie den Speicher mittels der Monitorfunktionen <M> und </> wie folgt (siehe Kapitel 2.2.1.6 und 2.2.1.7).

```
<M>=0300 BE 08 B7 00
</> 0300 20 1D F2 20
</> 0304 4A F2 4C 03
</> 0308 03
```

Rufen Sie jetzt BASIC auf und begrenzen Sie den Speicher auf 768, um obenerwähnten Speicherinhalt nicht zu zerstören.

```
<5>
MEMORY SIZE? 768
WIDTH?
  238 BYTES FREE
SIEMENS PC100 BASIC
```

Mit nachfolgendem BASIC-Programm erzeugen Sie SYN-Zeichen an der Kassettenrekorderausgabeleitung.

```
10 POKE4,0:POKE5,3
20 X=USR(0)
```

Starten Sie das Programm mit

```
RUN
```

und bringen Sie nun den Kassettenrekorder in Stellung: Aufnahme. Nach ca. 1 Minute beenden Sie die Ausgabe mit RESET und spulen das Band zurück.

4.2.2.2 Testmustersauswertung

Die Auswertung der aufgezeichneten SYN-Zeichen geschieht mittels Programm, das Sie mit <M> und </> nachstehend eingeben. (Der Rechner ist über RESET bereits im Monitorprogramm.)

Monitor-Programm

```
<M>=310 FF 05 F0 05  
</> 0310 A2 00 A9 CE  
</> 0314 20 7B EF 20  
</> 0318 EA ED A2 00  
</> 031C A9 D9 20 7B  
</> 0320 EF 20 29 EE  
</> 0324 C9 16 F0 F9  
</> 0328 D0 E6
```

BASIC-Programm

```
<6>  
100 PRINT"  
110 POKE4,16:POKE5,3  
120 X=USR(0)
```

Starten Sie das BASIC-Programm mit

RUN100

Der Rechner liest jetzt vom Magnetband ein. Sind keine SYN-Zeichen erkennbar, erscheint auf der Anzeige (links außen) ein N, anderenfalls ein Y. Starten Sie nun das Magnetband mit dem erzeugten Testmuster. (Stellung: Wiedergabe) und verändern Sie die Lautstärke. Sobald Sie die Lautstärke in Mittenstellung und darüber regeln, sollte die Anzeige von N auf Y wechseln.

Zum Abgleich belassen Sie die Lautstärke in Mittenstellung, verändern jedoch VR1 und zwar solange, bis ein Wechsel von N nach Y erfolgt. Regeln Sie nun die Lautstärke zurück, bis Y nach N kippt. Das Kassetteninterface ist abgeglichen.

4.3 Fehlersuchplan

Nachfolgender Fehlersuchplan gestattet eine rasche Fehlerlokalisierung und gibt wertvolle Hinweise über mögliche Fehlerquellen und deren Behebung.

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
1. Keine Anzeige	1 a. +5-Versorgung fehlt oder ist zu niedrig	1 a. Sicherstellen, daß (+5±0,5) V an TBI-3 anliegen
	1 b. Monitor- oder Anwenderprogramm ist stehengeblieben, oder unkontrolliert weitergelaufen	1 b. RESET betätigen
	1 c. Stift(e) der Anzeigeplatine von J5 geben keinen Kontakt	1 c. Sicherstellen, daß alle Stifte der Anzeige-Platine fest in J5 eingesteckt sind
	1 d. 6502 CPU falsch eingebaut	1 d. 6502 auf richtigen Einbau in Z9 überprüfen
	1 e. Monitor-ROMs falsch eingebaut (Z22 und Z23)	1 e. Monitor-ROMs auf richtigen Einbau in Z22 bzw. Z23 überprüfen
	1 f. RAM Seite 0 und 1 nicht eingebaut	1 f. 2114 RAMs auf richtigen Einbau in Z2 und Z3 überprüfen
	1 g. Funktionstaste T ist eingerastet, bzw. Schalter S3 steht in Stellung TTY (PC 100-KIT)	1 g. Taste T bzw. S3 in Stellung KB bringen und RESET betätigen

4.3 Fehlersuchplan (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
2. Kein Ansprechen auf Tastatur-Eingabe	2a. Schalter KB/TTY (S3 bzw. T) in falscher Position	2a. Schalter in die Stellung KB oder TTY entsprechend verwendeter Tastatur bringen. Betätigen Sie RESET
	2b. Das Monitor- oder Anwenderprogramm ist stehengeblieben oder ist unkontrolliert weitergelaufen	2b. Betätigen Sie RESET
	2c. Verbindungskabel der Tastatur zur Hauptplatine hat sich gelöst	2c. Verbindungskabel zwischen Hauptplatine und Tastaturplatine fest in beide Sockel stecken
	2d. Verklemmte Tastatur	2d. Verklemmte Taste(n) lösen
	3a. Druckersteuerung ausgeschaltet	3a. Tasten CTRL + PRINT gleichzeitig nach „<“ PROMPT betätigen
3. Drucker arbeitet nicht	3b. Drucker-Lösehebel ist in Lösestellung	3b. Legen Sie den Drucker-Lösehebel in Druckstellung
	3c. +24 V-Versorgung fehlt oder ist zu niedrig	3c. Überprüfen, daß Versorgungsspannung +24 V±1,5 V an TB1-6 anliegt
	3d. Druckerkabel lose	3d. Sicherstellen, daß Drucker-Kabelverbindung fest in J2 eingesteckt ist

4.3 Fehlersuchplan (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
3. Drucker arbeitet nicht	3e. Druckerkabel Stifte in J2 falsch ausgerichtet	3e. Überprüfen, daß Kabelstifte in J2 korrekt ausgerichtet sind
	3f. Z32 (6522) ausgefallen	3f. Z32 ersetzen mit dem Z1 (6522), um den Ausfall der 6522 zu bestätigen. 6522 erneuern
	4a. Siehe 3d.	4a. Siehe 3d.
4. Drucker druckt eine oder mehrere Spalten nicht	4b. Siehe 3e.	4b. Siehe 3e.
	4c. Siehe 3f.	4c. Siehe 3f.
	4d. Thermodruckkopf beschädigt (Ausfall eines oder mehrerer Thermoelemente). Bei diesem Fehler sind immer paarweise zwei Druckspalten betroffen	4d. Thermodruckkopf ersetzen
5. Drucker druckt zu hell oder zu dunkel	5a. Potentiometer VR2 falsch eingestellt	5a. Einstellen des VR2 gegen den Uhrzeigersinn, um den Druck dunkler zu stellen oder im Uhrzeigersinn, um den Druck heller zu stellen
	5b. Druckerspannung zu niedrig	5b. Druckerspannung auf 24 V einstellen

4.3 Fehlersuchplan (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
6. Drucker druckt zu schnell oder zu langsam	6. Potentiometer VR3 falsch eingestellt	6. Einstellen des VR3 im Uhrzeigersinn für langsameren Betrieb oder gegen den Uhrzeigersinn für schnelleren Betrieb
7. Drucker hat senkrechte Punkte falsch ausgerichtet	7 a. Druckergeschwindigkeit zu hoch	7 a. Stellen Sie VR3 im Uhrzeigersinn für langsameren Betrieb
	7 b. Senkrechte Punkte falsch justiert	7 b. Siehe senkrechte Punkteinstellung (Abschnitt 4.1.3)
8. Drucker druckt nicht gleichmäßig oder nicht regelmäßig	8 a. Gelöste +24 V Stromversorgungs- oder Masseverbindung	8 a. Überprüfen Sie TB1 und Stromversorgung auf gute Verbindung
	8 b. Fremdmaterial zwischen Druckelementen und Papier	8 b. Lösen Sie den Drucker-Papierlösehebel und überprüfen Sie, ob nichts zwischen Druckelement und Papier ist
	8 c. Drucker Thermokopf ruht nicht auf der Walze, wenn der Druckerlösehebel in der Druckerstellung ist	8 c. Siehe Drucker-Lösehebel-Einstellung (Abschnitt 4.1.1)
9. Druckermotor läuft langsam oder steht, auch wenn er aktiviert ist	9. Motor-Getriebe-Kopplung zu eng	9. Siehe Einstellung der Motor-Getriebe-Kopplung (Abschnitt 4.1.2)

4.3 Fehlersuchplan (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
10. Druckermotor läuft, aber Thermokopf bewegt sich nicht	10a. Motor-Getriebe-Kopplung zu lose	10a. Siehe Einstellung der Motor-Getriebe-Kopplung (Abschnitt 4.1.2)
	10b. Druckerlösehebel in der Lösestellung	10b. Bewegen Sie den Hebel in die Druckstellung
11. Falscher Assembler-Betrieb	11. Falscher 3224 ROM-Einbau	11. Überprüfen Sie den richtigen Einbau des 3224 ROM in Z24
12. Falscher BASIC-Betrieb	12. Falscher ROM-Einbau	12. Sicherstellen daß 3252 und 3226 ROM in Z25 bzw. Z26 richtig eingebaut sind. (Bei neueren Versionen ist in Z26 das ROM 32A8)
13. Kassettenrekordermotor läuft nicht	13a. Defekter Rekorder	13a. Lösen Sie alle PC 100-Verbindungen vom Rekorder und überprüfen Sie ihn auf fehlerfreien Betrieb
	13b. Falscher Rekordersteuerleitungseinbau	13b. Überprüfen Sie den Einbau der Rekorder-Leitungen gem. Abschnitt 2.1.10

4.3 Fehlersuchplan (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
13. Kassettenekordermotor läuft nicht	13c. Unvollständige Rekordersteuerungsverbindung	13c. Lösen Sie die Steuerleitung vom Rekorder. Setzen Sie den Rekorder in die Betriebsart Abspielen und überprüfen Sie die Bandbewegung. Während mindestens eine Audioleitung (IN oder OUT) angeschlossen und die richtige Bandsteuerleitung EIN ist, verbinden Sie die Bandsteuerleitung mit dem Rekorder und überprüfen Sie, ob der Motorbetrieb aufrechterhalten bleibt. Rütteln Sie eventuell den Bandsteuerleistungsstecker in der Rekorder-Fernbedienungsbuchse, um richtige Stecker-Verbindung zu erreichen
	13d. Falsches Bandsteuerleistungs paar wurde verwendet	13d. Versuchen Sie es mit dem anderen Bandsteuerleistungs paar
14. Audioband liest nicht richtig	14a. Defekter Rekorder	14a. Siehe 13a
	14b. Falscher Rekorderaufbau	14b. Überprüfen Sie die Schnittstellen-Verbindung und führen Sie eine Überprüfung gemäß Abschnitt 2.1.10 durch
	14c. Zu niedrige Lautstärkenreglereinstellung beim Abspielen	14c. Stellen Sie die Rekorderlautstärke auf den größten Wert ein

4.3 Fehlersuchplan (Fortsetzung)

Symptom	Mögliche Ursache	Abhilfe
14. Audioband liest nicht richtig	14.d. Nichtkompatible Bandformat-Parameterwerte	14.d. Überprüfen, ob Eingabekanal (T oder K) dem mit der Aufzeichnung entspricht
	14.e. Nichtkompatible Bandgeschwindigkeit	14.e. Überprüfen, ob der TSPEED-Wert (\$A408) der Bandgeschwindigkeit bei der Aufzeichnung entspricht, d.h. \$C7 (default), \$5B oder \$5A
	14.f. Der Blockzwischenraum ist für BASIC, Editor-Nachladen oder Assemblereingabe zu klein	14.f. Überprüfen, ob GAP (\$A409) auf dem aufgezeichneten Band=\$80 ('128) oder \$40 (64) <i>Anmerkung:</i> <i>Defaultwert ist \$08</i>

Anhang



5. Anhang

5.1 Speichereinteilung

Die gesamte Speicheraufteilung des Computers zeigt Tabelle 5.1, während der Eingabe-/Ausgabeteil in Tabelle 5.2 dargestellt ist.

Eine komplette und detaillierte Speicheraufteilung finden Sie in Tabelle 5.3, wobei sämtliche Werte in hexadezimaler Schreibweise angegeben sind.

Tabelle 5.1. Adreßraumeinteilung

\$0000	1 K x 8 RAM	0000	PAGE 0	Anwender- und System-RAM
\$03FF	(Z2, Z3)	00FF		
\$0400	1 K x 8 RAM	0100	PAGE 1	
\$07FF	(Z6, Z7)	01FF		
\$0800	1 K x 8 RAM			
\$08FF	(Z11, Z12)			
\$0C00	1 K x 8 RAM			
\$0FFF	(Z17, Z18)			
\$1000				
	freier Adreß- bereich für Erweiterungen			
\$7FFF				
\$8000				
\$8FFF				
\$9000				
\$9FFF				
\$A000	PC100 I/O und RAM			
\$AFFF				
\$B000	BASIC ROM Option (Z26)			
\$BFFF				
\$C000	BASIC ROM Option (Z25)			
\$CFFF				
\$D000	ROM-Erweiterung (Z24)			
\$DFFF				
\$E000	Monitor ROM (Z23)			
\$EFFF				
\$F000	Monitor ROM (Z22)			
\$FFFF				

Tabelle 5.2. E/A-Speicheraufteilung

\$A000 \$A00F \$A010	Anwender 6522 (Z1)
\$A3FF \$A400	nicht verfügbar
\$A47F \$A480	Monitor RAM
\$A497 \$A498 \$A7FF \$A800	PC 100 6532 (Z1) Tastatur
\$A80F \$A810	nicht verfügbar
\$A800 \$A80F \$A810	PC 100 System-6522 (Z32) Drucker, TTY und Kassettenrekorder
\$ABFF \$AC00	nicht verfügbar
\$AC43 \$AC44 \$AFFF	PC 100 6520 (U1) Anzeige
	nicht verfügbar

Anmerkung:

Nicht zugewiesene Adressen stehen dem Anwender wegen Adressenwidersprüchen mit PC 100 E/A-Zuteilungen nicht zur Verfügung.

Tabelle 5.3. Detaillierte Speicheraufteilung

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
0000	Anwender RAM ↓			Anmerkung: <ul style="list-style-type: none">● Adressen 0000 bis 00DE werden von BASIC verwendet● Adressen 0004 bis 00DE werden vom Assembler verwendet
00AC				
00AD 00DE	Assembler ↓	TABUF2	50	Assemblerbandausgabepuffer
00DF 00E1 00E3 00E5 00E7 00E9 00EA 00EB	Editor ↑ ↓	NOWLN BOTLN TEXT END SAVE OLDLEN LENGTH STRING	2 2 2 2 2 1 1 20	Augenblickliche Zeile Zuletzt aktiv, bis jetzt Textpufferanfangsadresse Textpufferendadressengrenze Durch Ersetzen verwendet Originallänge Neue Länge Finde Folge
0100	Breakpoints	BKS	8	Break-Adressen
0106	Ausgabe	S2	2	Vertikaler Zählstand
0108	Anwender E/A	UIN	2	UIN-Vektor
010A	Behandler	UOUT	2	UOUT-Vektor
010C 010F 0112	Anwender- funktionen	KEYF1 KEYF2 KEYF3	3 3 3	Sprungbefehl zur F1-Funktion Sprungbefehl zur F2-Funktion Sprungbefehl zur F3-Funktion
0115 0116 0168	Band E/A ↓	BLK TABUFF BLKO	1 80 2	Eingabeblock Nr. Bandpuffer (E/A) Ausgabeblocknummer
0116 0117 0118 0119 011A 011C 0122 0124	Dis- assembler ↓	FORMA LMNEM RMNEM SORN NUM SYM SIZE STSAVE	1 1 1 1 2 6 2 2	
0126 0127	Mnemo- nische Eingabe	TMASK1 TMASK2	1 1	

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
0126 0128 012A 012C 012F 012F 0130 0133	Mnemo- nische Eingabe ↓	MOVAD BEGAD ENDAD TABEND TYPE HASHDA CH ADFLD	2 2 2 2 1 1 3 20	
0169 016F	Für Monitor reserviert			
0170 01FF	Stack (Stapel- zeiger) ↓		144	Für PC 100 und Anwender verfügbar (Adressen 0170 bis 0183 werden vom Assembler verwendet). Stack wird von BASIC verwendet
A000 A001	Anwender 6522 VIA (Z1) ↓	UDRB Bit 0 1 2 3 4 5 6 7 UDRAH	1 Signal PB0 PB1 PB2 PB3 PB4 PB5 PB6 PB7 1	Datenregister B Verb./Stift PC 100 Signalname J1-9 vom Anwender definiert ↓ J1-10 J1-11 J1-12 J1-13 J1-16 J1-17 J1-15 Datenregister A (steuert Handshake)
A002 A003		Bit 0 1 2 3 4 5 6 7 UDDR UDDRA	Signal PA0 PA1 PA2 PA3 PA4 PA5 PA6 PA7 1 1	Verb./Stift PC 100 Signalname J1-14 vom Anwender definiert ↓ J1-4 J1-3 J1-2 J1-5 J1-6 J1-7 J1-8 Datenrichtungsregister B Datenrichtungsregister A

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
A004	Anwender 6522 VIA (Z1) ↓	UT1L	1	Schreibe T1L-L; Lese T1CL, Lösche T1IF
A005		UT1CH	1	Schreibe T1L-H & T1C-H, T1L-L-T1C-L, Lösche T1IF; Lese T1C-H
A006		UT1LL	1	Schreibe T1L-L; Lese T1L-L
A007		UT1LH	11	Schreibe T1L-H, Lösche T1IF; Lese T1L-H
A008		UT2L	1	Schreibe T2L-L; Lese T2C-L, Lösche T2IF;
A009		UT2H	1	Schreibe T2C-H, T2L-L-T2C-L, Lösche T2IF; Lese T2C-H
A00A		USR	1	Schiebe-Register (SR)
A00B		UACR	1	Hilfssteuerregister (ACR)
A00C		UPCR	1	Peripheriesteuerregister (PCR)
		Bit	Signal	Verb./Stift PC 100 Signalname
		0	CA1	J1-19 vom Anwender definiert
		1-3	CA2	J1-18
		4	CB1	J1-20
		5-6	CB2	J1-21
A00D		UIFR	1	Interrupt Flag Register (IFR)
A00E		UIER	1	Interrupt-Freigabe-Register (IER)
A00F		UDRA	1	Datenregister A (keinen Einfluß auf Handshake)
A010 A3FF				nicht verfügbar
A400	Interrupt Indirekte Sprung- vektoren (Anwender- veränder- bar)	IRQV4	2	IRQ nach Monitorvektor
A402		NMIV2	2	NMI-Vektor
A404		IRQV2	2	IRQ-Vektor
A406	E/A	DILINK	2	Display-Link-Vektor (Echo an Anzeige)
A408	Bausteine (vom Anwender veränder- bar) ↓	TSPEED	1	Bandgeschwindigkeit
A409		GAP	1	Takt für Blockzwischenräume

Anhang

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
A40A A40B A40E A40F A410 A411 A412 A413 A414 A415 A416 A417 A418 A419 A41A A41C A41E	Monitor Parameter und Flags ↓	NPUL TIMG REGF DISFLG BKFLG PRIFLG1 INFLG OUTFLG HISTP CURPO2 CURPOS CNTH30 CNTL30 COUNT S1 ADDR CKSUM	1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2	Anzahl der Halbimpulse Band Taktsteuerung Registerprotokoll-Flag Befehlsprotokoll-Flag Freigabe oder Sperren von Breakpoints Freigabe oder Sperren Drucker Eingabe-Kanal Ausgabe-Kanal Programmzählerprotokoll Anzeigezeiger Druckerzeiger Baudgeschwindigkeit TTY-Verzögerung 0-99-Zähler Startadresse Endadresse Kontrollsumme
A41C	Mnemo- nische Eingabe	CURAD	2	Augenblickliche Adresse
A420 A421 A422 A423 A424 A425	Vom Monitor zwischen- gespei- cherte Register	SAVPS SAVA SAVX SAVY SAVS SAVPC	1 1 1 1 1 2	Prozessorzustand Akkumulator X-Register Y-Register Stapelzeiger Programmzähler
A427 A42A	Seite-Null Arbeits- gebiet	STIY CPIY	3 4	STA NM, Y CMP NM, Y oder LDA NM, Y und RTS
A42A	Null-Seiten- Operation	LDIY	3	LDA NM, Y
A42A A42B	Tastatur	KMASK STBKEY	1 1	Zur Ausblendung von CTRL oder SHIFT Abtastimpulstaste (1–8)
A42E A433 A434 A435 A436 A437	Kassetten- band ↓	NAME GANG TAPIN TAPOUT TAPTR TAPTR2	5 1 1 1 1 1	Dateiname (File-Name) Ausgang PB7 Eingabe-Flag (Band 1 oder 2) Ausgabe-Flag (Band 1 oder 2) Bandpufferzeiger Bandausgabepufferzeiger

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
A42E	Programm-zähler-protokoll-puffer	HIST	10	Vier letzte Adressen plus nächste Adresse
A42E A42F A431 A432 A433 A435 A438	Mnemo-nische Eingabe ↓	FLAG BYTESM TEMPX TEMPY TEMPA OPCODE CODFLG	1 2 1 1 1 3 1	
A438	Anzeige-puffer	DIBUFF	40	Anzeigepuffer
A460 A474 A475 A476 A477 A478 A479 A47A A47B A47C A47D	Drucker ↓	IBUFM IDIR ICOL IOFFST IDOT IOUTL IOUTU IBITL IBITU IMASK JUMP	20 1 1 1 1 1 1 1 1 2	Druckerpuffer Richtung 0 = > + ; FF = > - Spalte: 0 = am weitesten links 4 = am weitesten rechts Versetzung: 0 = linke Ziffer 1 = rechte Ziffer Zahl des letzten angetroffenen Punktes untere 8 Ausgaben (8 Spalten) auf rechter Seite Obere 2 1-Bit-Maske für augenblickliche Ausgabe Maske für augenblickliche Reihe Indirekte Adresse der Tabelle der augenblicklichen Reihe
A47F	Tastatur	ROLLFL	1	Reserviere letzten Abtast-impuls für Rollover
A480	Monitor 6532 RIOT (Z 33) ↓	DRA2 Bit 0 1 2	1 Signal PA0 PA1 PA2	Datenregister A Verb./Stift J4-2 J4-6 J4-8 E/A E E E PC 100-Signalname Tastatur KI1 Tastatur KI2 Tastatur KI3

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
A480	Monitor 6532 RIOT (Z33)	Bit	Signal	Verb./ Stift E/A PC 100-Signalname
		3	PA3	J4-7 E Tastatur KI4
		4	PA4	J4-11 E Tastatur KI5
		5	PA5	J4-12 E Tastatur KI6
		6	PA6	J4-5 E Tastatur KI7
		7	PA7	J4-3 E Tastatur KI8
A481		DDRA2	1	Datenrichtungsregister A
A482		DRB2	1	Datenregister B
		Bit	Signal	Verb./ Stift E/A PC 100-Signalname
		0	PB0	J4-1 A Tastatur KO1
		1	PB1	J4-10 A Tastatur KO2
		2	PB2	J4-16 A Tastatur KO3
		3	PB3	J4-15 A Tastatur KO4
		4	PB4	J4-14 A Tastatur KO5
		5	PB5	J4-13 A Tastatur KO6
		6	PB6	J4-4 A Tastatur KO7
		7	PB7	J4-9 A Tastatur KO8
A483		DDR2	1	Datenrichtungsregister B
A484		DNPA7	1	Schreibblockier-PA7-Interrupt Negativ-Flankenerfassung
A485		DPPA7	1	Schreibblockier-PA7-Interrupt Positiv-Flankenerfassung
A486		ENPA7	1	Schreibfreigabe-PA7-Interrupt Negativ-Flankenerfassung
A486		RINT	1	Lese Bit 7 = Taktgeber-Flag Bit 6 = PA7 Flag, Lösche Int.
A487		EPPA7	1	Schreibfreigabe-PA7-Interrupt Positiv-Flankenerfassung
A494		DIV1	1	Div. durch 0001 (blockiert), addiere 8 zur Freigabe
A495		DIV8	1	Div. durch 0008 (blockiert), addiere 8 zur Freigabe
A496		DIV64	1	Div. durch 0064 (blockiert), addiere 8 zur Freigabe
A497		DI1024	1	Div. durch 1024 (blockiert), addiere 8 zur Freigabe
A498 A7FF				nicht verfügbar

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
A800	Monitor 6522 VIA (Z32)	DRB	1	Datenregister B
		Bit	Signal	Verb./ Stift E/A PC 100-Signalname
		0	PB0	J2-2 A Drucker TE9
		1	PB1	J2-1 A Drucker TE10
		2	PB2	J1-U E TTY PTR
		3	PB3	— E S1-KB/TTY (1 = KB)
		4	PB4	J1-W A TAPE 1A
				J1-F A TAPE 1B
		5	PB5	J1-V A TAPE 2A
				J1-J A TAPE 2B
		6	PB6	J1-Y E TTY Seriell ein
		7	PB7	J1-L E AUDIO ein
				J1-M A AUDIO aus tief
				J1-P A AUDIO aus hoch
A801		DRAH	1	Datenregister A (steuert handshake)
		Bit	Signal	Verb./ Stift E/A PC 100-Signalname
		0	PA0	J2-11 A Drucker TE1
		1	PA1	J2-10 A Drucker TE2
		2	PA2	J2-9 A Drucker TE3
		3	PA3	J2-8 A Drucker TE4
		4	PA4	J2-7 A Drucker TE5
		5	PA5	J2-5 A Drucker TE6
		6	PA6	J2-4 A Drucker TE7
		7	PA7	J2-3 A Drucker TE8
A802		DDRB	1	Datenrichtungsregister B
A803		DDRA	1	Datenrichtungsregister A
A804		T1L	1	Schreibe T1L-L; Lese T1C-L, Lösche T1IF
A805		T1CH	1	Schreibe T1L-H & T1C-H, T1L-L T1C; Lösche T1IF; Lese T1C-H
A806		T1L1	1	Schreibe T1L-L; Lese T1L-L
A807		T1LH	1	Schreibe T1L-H, Lösche T1IF; Lese T1L-H
A808		T2L	1	Schreibe T2L-L; Lese T2C-L, Lösche T2IF;
A809		T2H	1	Schreibe T2C-H, T2L-L, T2C-L, Lösche T2IF; Lese T2C-H
A80A		SR	1	Schiebe-Register (SR)

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
A80B A80C	Monitor 6522 VIA (Z32) ↓	ACR	1	Hilfssteuerregister (ACR)
		PCR	1	Peripheriesteuerregister (PCR)
		Bit	Signal	Verb./ Stift E/A PC 100-Signalname
		0	CA1	J2-13 E Drucker P1
		1-3	CA2	– A Daten EIN/ Daten AUS
		4	CB1	J2-14 E Drucker Start
		5-7	CB2	J2-17 A Drucker M+ (Motor)
A80D		IFR	1	Interrupt-Flag-Register (IFR)
A80E		IER	1	Interrupt-Freigaberegister (IER)
A80F		DRA	1	Datenregister A (kein Einfluß auf handshake)
A810 ABFF				nicht verfügbar
AC00	Monitor 6520 PIA Anzeige (Z1) ↓	RA	1	Datenregister A
		Bit	Signal	Verb./Stift PC 100-Signalname
		0	PA0	– Anzeige A0
		1	PA1	– Anzeige A1
		2	PA2	– Anzeige DS1 CE
		3	PA3	– Anzeige DS2 CE
		4	PA4	– Anzeige DS3 CE
		5	PA5	– Anzeige DS4 CE
		6	PA6	– Anzeige DS5 CE
		7	PA7	– Anzeige W
AC01		CRA	1	Steuerregister A
AC02		RB	1	Register B
		Bit	Signal	Verb./Stift PC 100-Signalname
		0	PB0	– Anzeige D0
		1	PB1	– Anzeige D1
		2	PB2	– Anzeige D2
		3	PB3	– Anzeige D3
		4	PB4	– Anzeige D4
		5	PB5	– Anzeige D5
		6	PB6	– Anzeige D6
		7	PB7	– Anzeige CU
AC03		CRB	1	Steuerregister B
AC04		DISP1	1	Anzeige 1, Position 0 – Zeichen 4
AC05			1	Anzeige 1, Position 1 – Zeichen 3

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
AC06	Monitor 6520 PIA Anzeige (Z1) ↓	DISP1	1	Anzeige 1, Position 2 – Zeichen 2
AC07			1	Anzeige 1, Position 3 – Zeichen 1
AC08			1	Anzeige 2, Position 0 – Zeichen 8
AC09		DISP2	1	Anzeige 2, Position 1 – Zeichen 7
AC0A			1	Anzeige 2, Position 2 – Zeichen 6
AC0B			1	Anzeige 2, Position 3 – Zeichen 5
AC10		DISP3	1	Anzeige 3, Position 0 – Zeichen 12
AC11			1	Anzeige 3, Position 1 – Zeichen 11
AC12			1	Anzeige 3, Position 2 – Zeichen 10
AC13		DISP4	1	Anzeige 3, Position 3 – Zeichen 9
AC20			1	Anzeige 4, Position 0 – Zeichen 16
AC21			1	Anzeige 4, Position 1 – Zeichen 15
AC22		DISP5	1	Anzeige 4, Position 2 – Zeichen 14
AC23			1	Anzeige 4, Position 3 – Zeichen 13
AC40			1	Anzeige 5, Position 0 – Zeichen 20
AC41			1	Anzeige 5, Position 1 – Zeichen 19
AC42			1	Anzeige 5, Position 2 – Zeichen 18
AC43			1	Anzeige 5, Position 3 – Zeichen 17
AC44 AFFF				nicht verfügbar
B000 CFFF	PC 100 BASIC		8192	BASIC-Interpreter
D000 DFFF	PC 100 ROM- Erweiterung		4096	Frei verfügbar für ROM-Erweiterung

Tabelle 5.3. (Fortsetzung)

Adresse	Bereich	Label	Bytes	Funktion
E000 FFFF	PC 100 Monitor		8192	System-Monitor
FFFA FFFC FFFE	Monitor Interrupt Vektoren	NMIV1 RSET IRQV1	2 2 2	NMI-Vektor nach E075 RESET-Vektor nach E0BF IRQ-Vektor nach E078

5.2. Software-Flußdiagramm (Monitor)

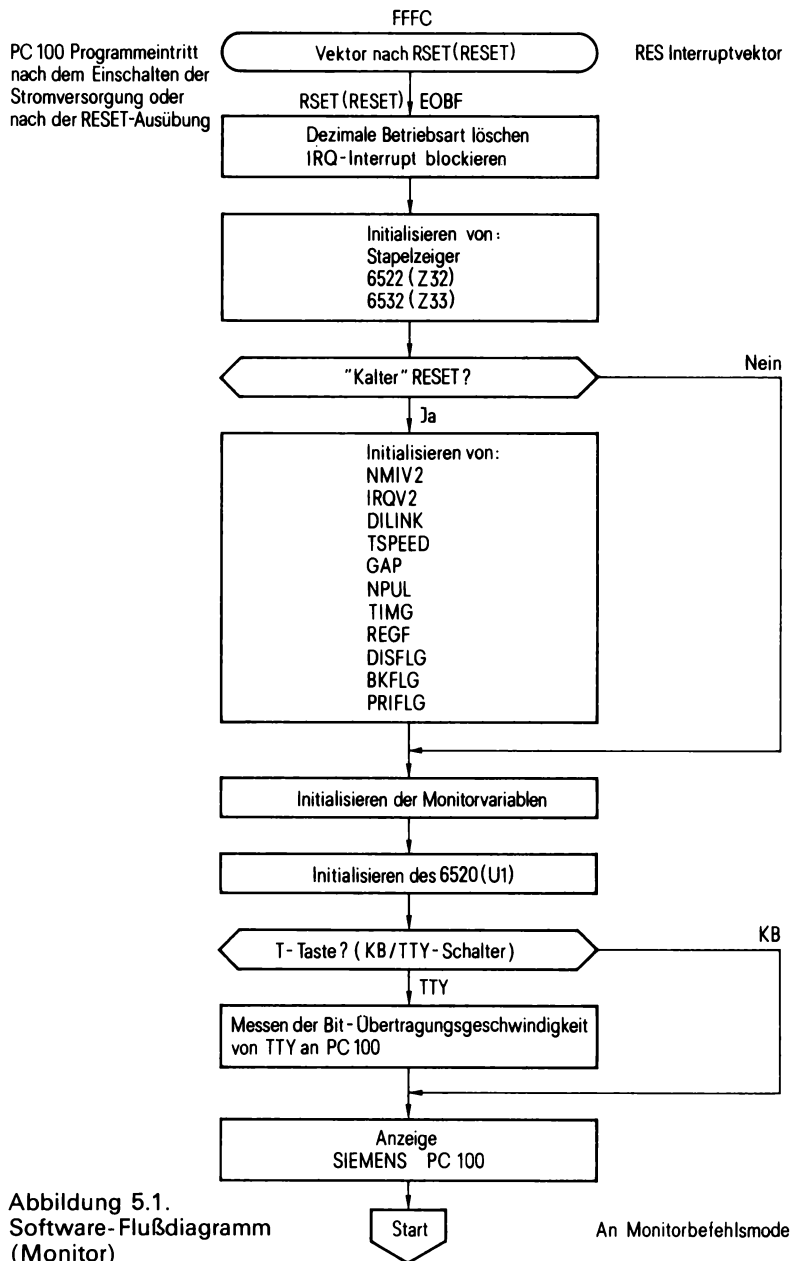


Abbildung 5.1.
Software- Flußdiagramm
(Monitor)

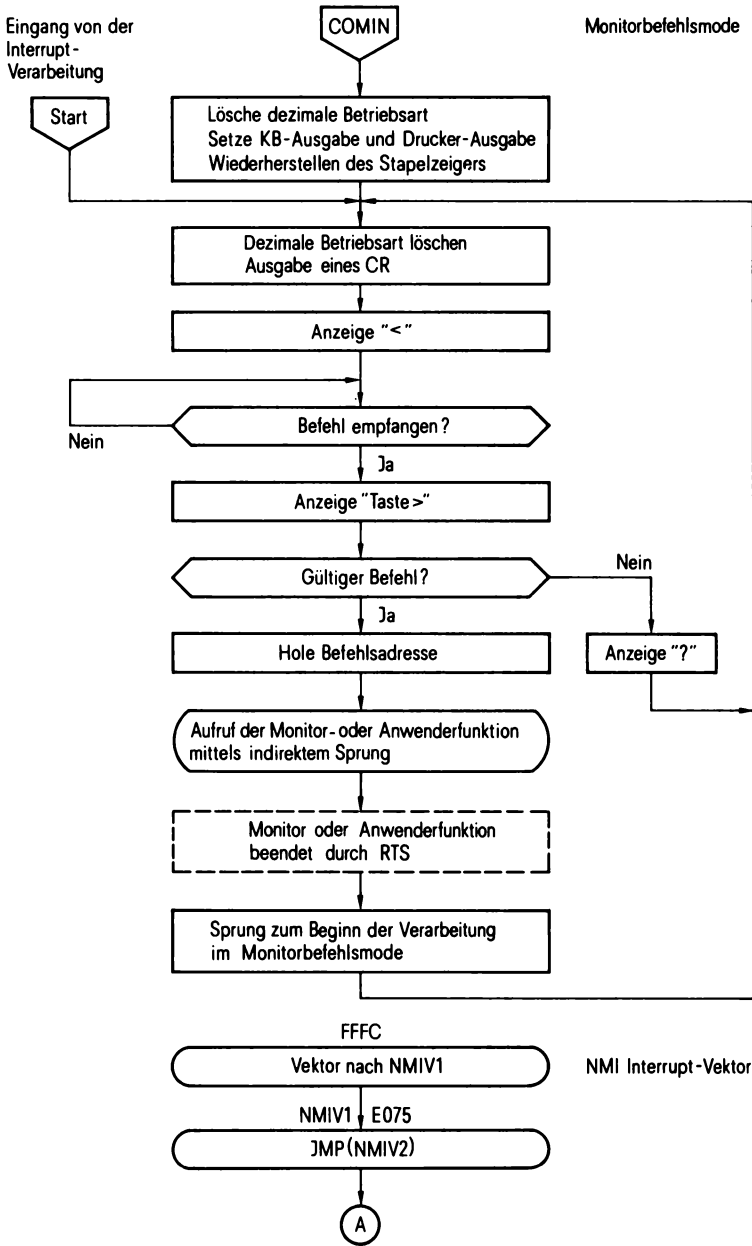


Abbildung 5.1. Software-Flußdiagramm (Fortsetzung)

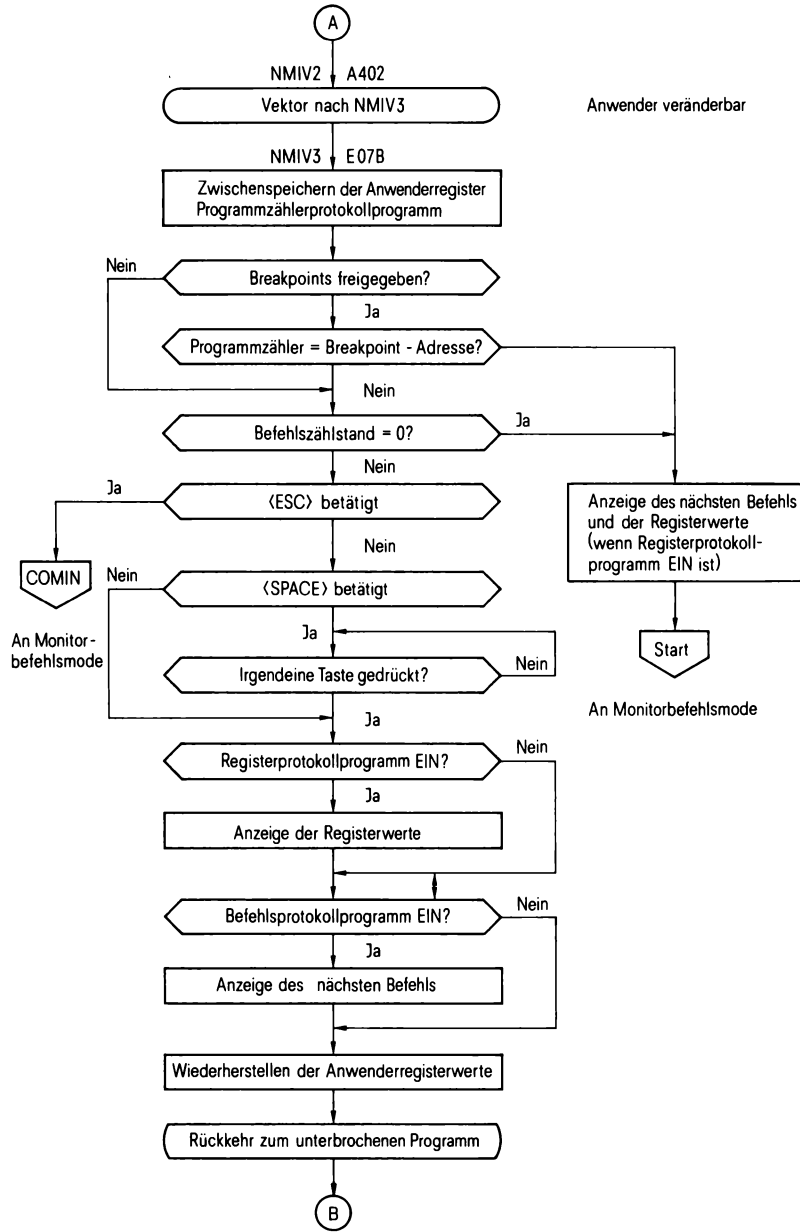


Abbildung 5.1. Software-Flußdiagramm (Fortsetzung)

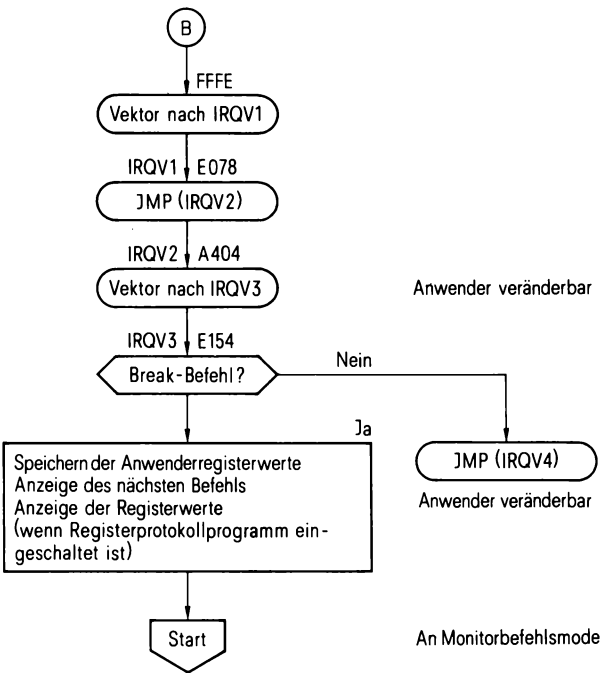


Abbildung 5.1. Software-Flußdiagramm (Fortsetzung)

5.3 ASCII-Zeichensatz (7 Bit)

5.3.1 Binär/Hexadezimal

MSD \ LSD		0 000	1 001	2 010	3 011	4 100	5 101	6 110	7 111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P		p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q		q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	a	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	b	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	c	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	d	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	e	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	f	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	g	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	h	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	i	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	j	{
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	k	|
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	l	}
E	1110	SO	RS	.	>	N	↑	m	~
F	1111	SI	US	/	?	O	←	n	DEL

Anmerkungen:

- [auf PC 100-Tastatur mit F1 bezeichnet
] auf PC 100-Tastatur mit F2 bezeichnet
↑ auf PC 100-Tastatur mit F3 bezeichnet
- ↑ in ASCII erscheint ein ^ auf PC 100-Anzeige und Drucker.

Zeichen	Erklärung	Zeichen	Erklärung
NUL	Null	DLE	Data Link Escape
SOH	Start of Heading	DC	Device Control
STX	Start of Text	NAK	Negative Acknowledge
ETX	End of Text	SYN	Synchronous Idle
EOT	End of Transmission	ETB	End of Transmission Block
ENQ	Enquiry	CAN	Cancel
ACK	Acknowledge	EM	End of Medium
BEL	Bell	SUB	Substitute
BS	Backspace	ESC	Escape
HT	Horizontal Tabulation	FS	File Separator
LF	Line Feed	GS	Group Separator
VT	Vertical Tabulation	RS	Record Separator
FF	Form Feed	US	Unit Separator
CR	Carriage Return	SP	Space (Blank)
SO	Shift Out	DEL	Delete
SI	Shift In		

5.3.2 Dezimal

Dezimal	Zeichen	Dezimal	Zeichen	Dezimal	Zeichen
000	NUL	043	+		
001	SOH	044	,	086	V
002	STX	045	—	087	W
003	ETX	046	.	088	X
004	EOT	047	/	089	Y
005	ENQ	048	0	090	Z
006	ACK	049	1	091	[
007	BEL	050	2	092	\
008	BS	051	3	093]
009	HT	052	4	094	^
010	LF	053	5	095	←
011	VT	054	6	096	,
012	FF	055	7	097	a
013	CR	056	8	098	b
014	SO	057	9	099	c
015	SI	058	:	100	d
016	DLE	059	;	101	e
017	DC1	060	<	102	f
018	DC2	061	=	103	g
019	DC3	062	>	104	h
020	DC4	063	?	105	i
021	NAK	064	@	106	j
022	SYN	065	A	107	k
023	ETB	066	B	108	l
024	CAN	067	C	109	m
025	EM	068	D	110	n
026	SUB	069	E	111	o
027	ESCAPE	070	F	112	p
028	FS	071	G	113	q
029	GS	072	H	114	r
030	RS	073	I	115	s
031	YS	074	J	116	t
032	SPACE	075	K	117	u
033	!	076	L	118	v
034	"	077	M	119	w
035	#	078	N	120	x
036	\$	079	O	121	y
037	%	080	P	122	z
038	&	081	Q	123	{
039	'	082	R	124	|
040	(	083	S	125	}
041	)	084	T	126	~
042	*	085	U	127	DEL

LF=Line-Feed (Zeilenvorschub)
FF=Form-Feed (Papiervorschub)

CR =Carriage Return (Wagenrücklauf)
DEL=(Rubout am TTY)

5.4 Hexadezimal- und Dezimalumwandlung

4		3		2		1	
Hex.	Dez.	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.
0	0	0	0	0	0	0	0
1	4096	1	256	1	16	1	1
2	8192	2	512	2	32	2	2
3	12288	3	768	3	48	3	3
4	16384	4	1024	4	64	4	4
5	20480	5	1280	5	80	5	5
6	24576	6	1536	6	96	6	6
7	28672	7	1792	7	112	7	7
8	32768	8	2048	8	128	8	8
9	36864	9	2304	9	144	9	9
A	40960	A	2560	A	160	A	10
B	45056	B	2816	B	176	B	11
C	49152	C	3072	C	192	C	12
D	53248	D	3328	D	208	D	13
E	57344	E	3584	E	224	E	14
F	61440	F	3840	F	240	F	15
Höherwertiges Byte				Niederwertiges Byte			
15 14 13 12 Bit 11 10 9 8				7 6 5 4 Bit 3 2 1 0			

5.5 Die wichtigsten Monitorbefehle

Befehl	Funktion
(RESET)	Aufruf des Monitor
E	Aufruf und Initialisierung des Editors
T	Wiederaufruf des Editors am Beginn des Textes
N	Aufruf einer ROM-Erweiterung
5	Aufruf und Initialisierung von BASIC
6	Wiederaufruf von BASIC
M	Anzeige von vier aufeinanderfolgenden Speicherzellen
Leertaste	Anzeige der nächsten vier aufeinanderfolgenden Speicherzellen
/	Ändern der angezeigten Speicherzellen
L	Laden binärer Daten
D	Abspeichern binärer Daten
PRINT	Drucken der Anzeige
CTRL PRINT	Drucker AUS/EIN schalten
LF	Papiervorschub
1	Motorfernsteuerung 1
2	Motorfernsteuerung 2
3	Verifizieren der Blockkontrollsumme
F1	Aufruf der Anwenderfunktion 1
F2	Aufruf der Anwenderfunktion 2
F3	Aufruf der Anwenderfunktion 3

5.6 Editor-Befehle

Befehl	Funktion
E	Aufruf und Initialisierung des Editors
Q	Rücksprung in den Monitor
R	Lesen von mehreren Zeilen
I	Einfügen einer Zeile
K	Löschen einer Zeile
U	Eine Zeile höher im Text
D	Eine Zeile tiefer im Text
T	Sprung an Textanfang
B	Sprung an Textende
L	Auslisten des Textes
Leertaste	Anzeige der aktiven Zeile
F	Zeichenfolge suchen
C	Zeichenfolge suchen und ändern

5.7 E/A-Kanäle

5.7.1 Eingabe Kanäle

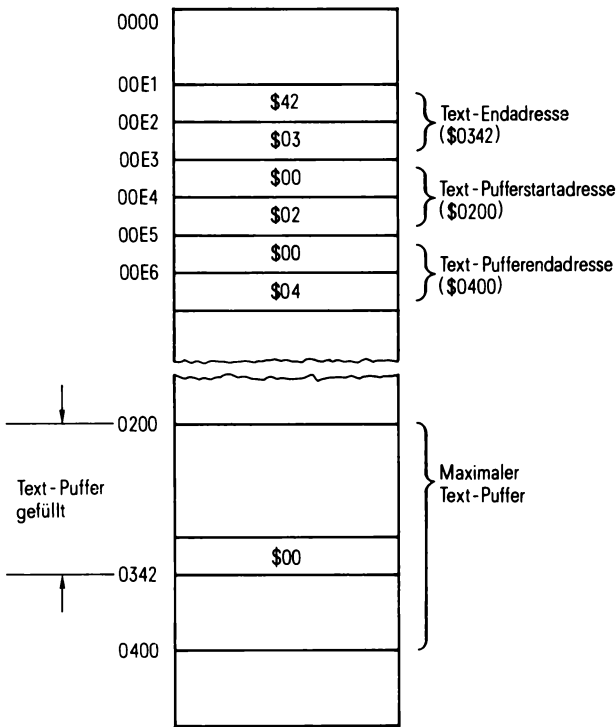
Befehl	Funktion
M	Speicher
T	Tonband (PC 100-Format)
K	Tonband (KIM 1-Format)
L	Lochstreifen (TTY)
U	Anwenderdefiniert
RETURN/ Leertaste	PC 100-Tastatur/TTY-Tastatur

5.7.2 Ausgabe Kanäle

Befehl	Funktion
P	Thermodrucker PC 100
X	Dummy (keine Ausgabe)
T	Tonband (PC 100-Format)
K	Tonband (KIM 1-Format)
L	Lochstreifen (TTY)
U	Anwenderdefiniert
RETURN/ Leertaste	PC 100-Anzeige/Drucker oder TTY-Drucker

5.8 Beispiel eines Textpuffers RAM (Editor)

Tabelle 5.4. Editor-Textpuffer



5.9 Audioband-Format (PC 100-Format)

Das PC 100-Audio-Kassetten-Format wurde entwickelt, um ein schnelles und zuverlässiges Aufzeichnen und Lesen sowohl von Maschinencode wie auch Quellcodes zu liefern. Der Maschinencode wird in binärer Form aufgezeichnet und zwar in der gleichen Form wie er auch im Speicher erscheint. Die Aufzeichnung von Maschinencode in binärer Form ist doppelt so schnell wie die Aufzeichnung in ASCII, da in binärer Form ein Byte zwei hexadezimale Zahlen enthält, während im ASCII-Format ein Byte nur eine hexadezimale Zahl enthält. Der Quellcode, ebenso wie BASIC, wird im ASCII-Format aufgezeichnet, dem Format, in welchem es im Editor-Textpuffer erscheint.

5.9.1 Definition des logischen Zustands eines Bits

Jedes übertragene Bit beginnt mit der positiven Halbperiode eines 2400 Hz-Tons und die drei nachfolgenden Halbperioden bestimmen den logischen Zustand des Bits. Drei Halbperioden eines 2400 Hz-Tons ergeben eine logische „1“. Drei Halbperioden eines 1200 Hz-Tons ergeben eine logische „0“.

Nachstehendes Beispiel zeigt eine Folge von acht Daten-Bits. Wenn diese Daten ein Byte darstellen, würde der hexadezimale Wert von \$41 zwei hexadezimale Zahlen, vier und eins, darstellen. Wenn die Daten im ASCII-Format wären, würde das Zeichen „A“ dargestellt werden.

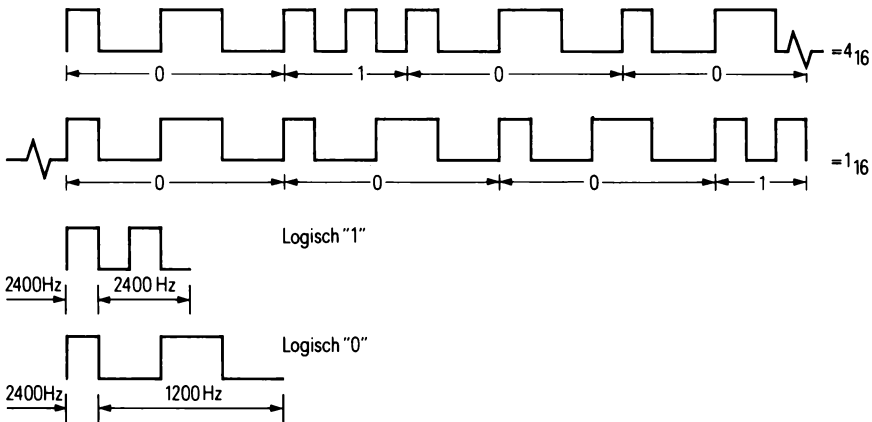


Abbildung 5.2. Logischer Bit-Zustand

5.9.2 Blockformat

Die Daten sind in einem Blockformat aufgezeichnet. Ein Block enthält 80 Bytes Daten und 36 oder mehr Bytes Synchronisation, Steuer- und Blockkontrollsummeninformation. Das Blockformat lautet:

Parameter	Anzahl der SYN-Zeichen	#	Block	Binär- oder Textdaten	Block-Kontrollsumme
Wert Anzahl Bytes	1616 ... 1616 (32) oder mehr	23 (1)	HH (1)	XXX ... XXXX (79)	HHHH (2)

- **SYN**
Der Block beginnt mit 32 Bytes Synchronisierzeichen (SYN), (ASCII 16). Während des Lesebetriebs gibt das SYN-Muster dem Rechner die Möglichkeit, den Beginn des Blocks zu bestimmen und sich mit dem ankommenden seriellen Datenstrom zu synchronisieren.
SYN-Zeichen werden auch zur Herstellung eines Blockzwischenraumes verwendet. Die Anzahl der SYN-Zeichen wird durch den Inhalt der Adresse A409 (GAP) bestimmt. Der Default-Wert von 08, errichtet durch einen „kalten“ RESET, erzeugt 32 SYN-Zeichen. Dieser Wert gibt den Minimum-Zwischenraum zum Laden von Binärdaten, oder Quellcode in einen leeren Editor-Textpuffer an.
Beim Assemblieren vom Band, beim Lesen von BASIC-Programmen oder von Daten in einen teilweise gefüllten Editor-Textpuffer ist ein größerer Zwischenraum erforderlich. Dieser Zwischenraum erlaubt dem Rechner das Band anzuhalten, während ein Block gelesen und verarbeitet wird bevor der nächste Block gelesen wird. Zur Verlängerung des Zwischenraums sind zusätzliche SYN-Zeichen erforderlich. Der Zwischenraum-Wert in Adresse A409 sollte von 08 (32 SYN-Zeichen) in 80 (512 SYN-Zeichen) verändert werden.
- **#**
Das Zeichen # (ASCII 23) bedeutet, daß die Daten auf dem Band im PC 100-Format aufgezeichnet wurden, im Gegensatz zum KIM-Format.
- **BLK**
Der Blockzählstand (BLK) definiert die Blockzahl. Diese Zahl beginnt mit 00 beim ersten Block und erhöht sich hexadezimal um eins, für jeden aufgezeichneten Block, bis FF. Werden mehr als FF Blocks aufgezeichnet, beginnt die Zahl wieder bei 00.
- **Daten**
Die tatsächlich aufgezeichneten Daten stellen entweder Text- oder Binärcode dar. Innerhalb jeder Datenart gibt es drei eindeutige Datenblockarten: erster Block, Mittelblöcke und letzter Block.
- **Block-Kontrollsumme**
Die Block-Kontrollsumme (BLK CHKSUM) ist die hexadezimale Summe der 80 Datenzeichen, abgeschnitten auf 4 hexadezimale Ziffern (d.h. der Übertrag wird ignoriert).

5.9.3 Dateiformat für Binärdaten

			80 Bytes			
SYN	#	Block	Dateiname	CR	Binärdaten	Block-Kontrollsumme
1616...1616 (32)	23 (1)	00 (1)	XXXXXXXXXX (5)	0D (1)	XX ... XX (74)	HHHH (2)

Erster Block

SYN	#	Block	Binärdaten	Block-Kontrollsumme
1616...1616 (32)	23 (1)	HH (1)	XX ...XX (79)	HHHH (2)

Mittlerer Block

SYN	#	Block	Binärdaten	Füll Null	Block-Kontrollsumme
1616...1616 (32)	23 (1)	HH (1)	XX ...XX (N)	00 ... 00 (79-N)	HHHH (2)

Letzter Block

- **Dateiname**

Der Dateiname (FILE NAME) besteht aus fünf ASCII-Zeichen und ist die eindeutige Kennung einer Datei.

- **CR**

Das CR-Zeichen (ASCII 0D) nach dem Dateinamen (FILE NAME) zeigt, daß das Datenformat Binär- und nicht Textcode ist.

- **Binärdaten**

Das Datenformat binärer Daten ist dabei wie folgt zu interpretieren:

Datensatz

$$; N_1 N_0 A_3 A_2 A_1 A_0 \overbrace{D_1 D_0}^1 \overbrace{D_1 D_0}^2 \overbrace{D_1 D_0}^n X_3 X_2 X_1 X_0 CR$$

Schlußsatz

$$; 00 C_3 C_2 C_1 C_0 X_3 X_2 X_1 X_0 CR$$

Symbol	Bedeutung
;	Beginn des Datensatzes (ASCII \$3B)
$N_1 N_0$	Anzahl der Datenbytes im Satz in hexadezimaler Form. Das Maximum ist \$18 (=dez. 24). Im Schlußsatz steht immer an dieser Stelle 00.
$A_3 A_2 A_1 A_0$	Adresse (hexadezimal) des ersten Datenbytes im Datensatz.
$D_1 D_0$	Ein Datenbyte (8 Bit) = zwei hexadezimale Zeichen.
$X_3 X_2 X_1 X_0$	Satz-Kontrollsumme (hexadezimal). Das ist die Summe aller Zeichen im Satz, mit Ausnahme des „;“ und der Satzkontrollsumme. Diese Kontrollsumme wird auf vier hexadezimale Stellen abgeschnitten, d.h. ein eventuell vorkommender Übertrag wird ignoriert.
CR	Wagenrücklauf-Zeichen (\$0D); Ende der Aufzeichnung.
$C_3 C_2 C_1 C_0$	Anzahl der Datensätze (hexadezimal), inklusiv Schlußsatz.

Alle Daten enthalten mindestens zwei Datensätze, einen ersten (mit File-Namen) und einen letzten (Schlußsatz). Dieser definiert eindeutig das Dateiende. Da jede Binärdatenaufzeichnung eine Startadresse enthält, können verschiedene Teile des Speichers in einer Datei aufgezeichnet werden. Daten aus verschiedenen Teilen des Speichers können daher auf der gleichen Datei aufgezeichnet werden. Das vereinfacht nachfolgende Speicherladeverfahren und es spart Ladevorbereitungszeit.

- **FÜLL NULL**

Nachdem die letzte Datenaufzeichnung aufgezeichnet ist, werden die restlichen Datenbytes mit hexadezimalen Nullen aufgefüllt.

5.9.4 Dateiformat für Textdaten

			80 Bytes		
SYN	#	Block	Dateiname	Textdaten	Block-Kontrollsumme
1616...1616 (32) *)	23 (1)	00 (1)	XXXXX (5)	XX ... XX (74)	HHHH (2)

Erster Block

SYN	#	Block	Textdaten	Block-Kontrollsumme
1616...1616 (32) *)	23 (1)	HH (1)	XX ... XX (79)	HHHH (2)

Mittlerer Block

SYN	#	Block	Textdaten	CR	CR	Füll-Null	Block-Kontrollsumme
1616...1616 (32) *)	23 (1)	HH (1)	XX ... XX (N)	0D (1)	0D (1)	00 ... 00 (77-N)	HHHH (2)

Letzter Block

● Textdaten

Die Textdaten bestehen aus Zeichen, die aus dem Editor oder BASIC aufgezeichnet werden. Die Daten werden in ASCII-Format aufgezeichnet, so wie sie im Speicher stehen.

● CR

Das CR-Zeichen (ASCII 0D) zeigt das Ende einer Textaufzeichnung im Textpuffer an. CR-Zeichen, getrennt durch nicht mehr als 60 Zeichen, erscheinen im gesamten Textpuffer. Eine Folge von zwei CR-Zeichen zeigen das Textdatei-Ende an.

● FÜLL-NULL

Nach der Datei-Ende-Anzeige wird der Rest des Blocks mit hexadezimalen Nullen aufgefüllt.

*) Der angegebene Wert entspricht einem Blockzwischenraum in A409 (GAP) von 08.

5.10 Audioband-Format (KIM1-Format)

Daten werden an den Kassettenrekorder in Form von seriellen ASCII-codierten Zeichen übertragen (sieben Daten-Bits plus Paritäts-Bit). Maschinencode, der aus dem Speicher geholt wird, wird durch das Trennen jedes Bytes in zwei Halb-Bytes in diese Form umgesetzt. Diese Halb-Bytes werden dann in ihre entsprechenden ASCII-Gegenwerte umgesetzt.

Jede übertragene Aufzeichnung beginnt mit einem Vorspann von 100 „SYN“-Zeichen (ASCII\$16), gefolgt von einem *-Zeichen (ASCII\$2A). Während der Wiedergabe erlaubt dieses Muster dem Computer den Anfang einer gültigen Datenaufzeichnung festzustellen und mit dem seriellen Datenstrom zu synchronisieren. Nach dem * wird die Aufzeichnungskennnummer (ID), Anfangsadresse untere Grenze (SAL) und die Anfangsadresse obere Grenze (SAH) übermittelt.

Die Daten, die durch die Anfangs- (SAL, SAH) und Endgrenzen (EAL, EAH) definiert werden, werden als nächstes übermittelt, gefolgt von einem „/“-Zeichen (ASCII\$2F) um anzuzeigen, daß der Datenteil der Aufzeichnung beendet ist. Nach dem „/“ werden zwei „CHECK-SUM“ (Kontrollsummen-)Bytes übermittelt, zum Vergleich mit einer errechneten Kontrollsummenzahl während der Wiedergabe, um die weitergehende Sicherheit zu bieten, daß ein ordnungsgemäßes Datenrückholen stattgefunden hat. Zwei „EOT“-Zeichen (ASCII\$04) zeigen das Ende der Aufzeichnungsübermittlung an.

Jedes übertragene Bit beginnt mit einem 3700 Hz-Ton und endet mit einem 2400 Hz-Ton. „Einser“ haben einen Hoch-tief-Frequenzübergang bei einem Drittel der Bit-Periode. „Nullen“ haben diesen Übergang bei zwei Drittel der Periode. Während der Wiedergabe schaltet sich die PLL-Funktion auf diese beiden Frequenzen. Sie produziert einen logischen „1“-Impuls mit einer Länge von einem Drittel der Bit-Periode als eine „Eins“. Ein Impuls mit der Länge von zwei Drittel der Bit-Periode wird in gleicher Weise als eine „Null“ erzeugt. Die PC 100-Monitor-Software setzt zwei vom Band eingelesene ASCII-Zeichen in hexadezimale Zahlen um und packt zwei Zahlen in eine 8-Bit-Byte im Speicher.

Das Beispiel auf der gegenüberliegenden Seite demonstriert das.

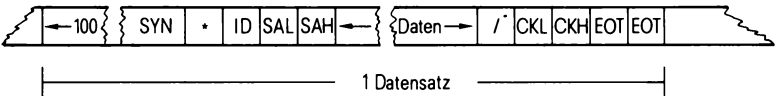
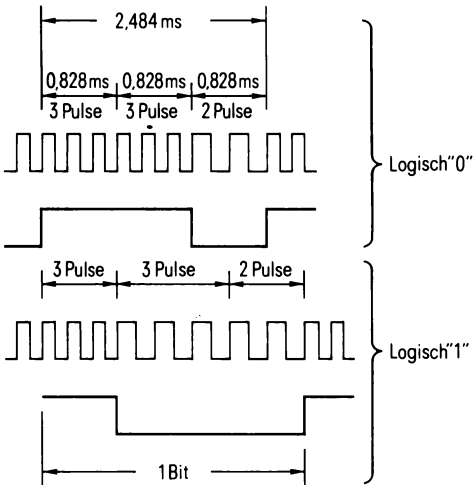
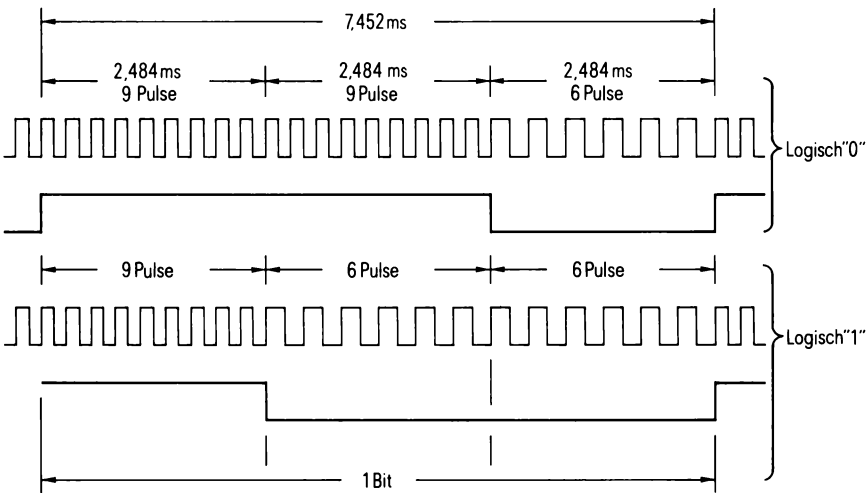


Abbildung 5.3. Audio-Format (KIM1-Format)

5.11 Lochstreifenformat

Lochstreifen LADE- und AUSGABE-Programme speichern und drucken Daten in einem Format, das fehlerfreie Rückgewinnung gewährleistet. Jedes zu speichernde Daten-Byte wird in zwei Halb-Bytes umgesetzt. Die Halb-Bytes (mögliche Werte sind 0 bis F) werden in ihre ASCII-Gegenwerte übersetzt und in dieser Form auf den Papierstreifen aufgeschrieben.

Jede ausgegebene Aufzeichnung beginnt mit einem „;“-Zeichen (ASCII\$3B) zur Anfangskennung einer gültigen Aufzeichnung. Das nächste übermittelte Byte(\$18) oder (dez 24) ist die Zahl der in der Aufzeichnung enthaltenen Daten-Bytes. Die obere Anfangsadresse der Aufzeichnung (1 Byte, 2 Zeichen), untere Anfangsadresse (1 Byte, 2 Zeichen) und Daten (24 Bytes, 48 Zeichen) folgen. Jede Aufzeichnung wird durch die Kontrollsumme der Aufzeichnung (2 Bytes, 4 Zeichen), einen Wagenrücklauf (ASCII\$0D), Zeilenvorschub (ASCII\$0A) und ein „DEL“-Zeichen (ASCII\$FF) beendet.

Die letzte übermittelte Aufzeichnung hat null Daten-Bytes (angezeigt durch ;00). Das Anfangsadressefeld wird ersetzt durch eine Vier-Ziffer-Hexadezimalzahl, die die Gesamtzahl der Datenaufzeichnungen darstellt, die in der Übertragung enthalten sind, gefolgt von den normalen Kontrollsummenziffern der Aufzeichnung. Ein „XOFF“-Zeichen beendet die Übermittlung.

```
;180000FFEDDCCBBAA0099887766554433221122334455667788990AFC
;0000010001
```

Während der Ausführung des <L>-Befehls werden sämtliche ankommenden Daten ignoriert, bis ein „;“-Zeichen empfangen wird. Der Empfang von Nicht-ASCII-Daten oder eine Nichtübereinstimmung zwischen der errechneten Kontrollsumme einer Aufzeichnung und der vom Band gelesenen Kontrollsumme, wird einen Fehlerzustand verursachen. Die Kontrollsumme wird errechnet, indem man alle Daten in der Aufzeichnung außer dem „;“-Zeichen addiert.

Die folgende Skizze zeigt einen solchen Lochstreifen:

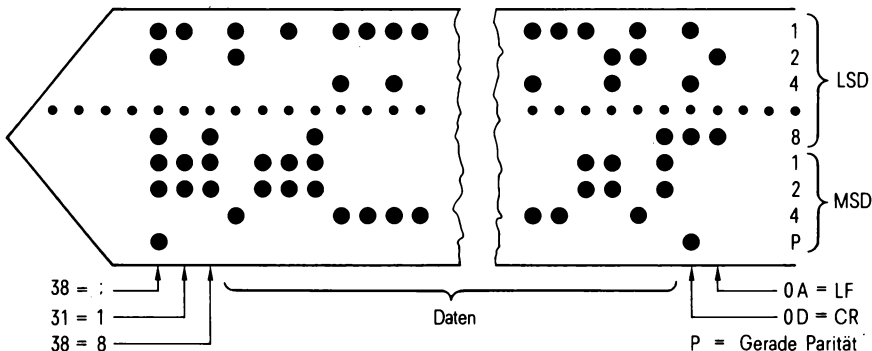
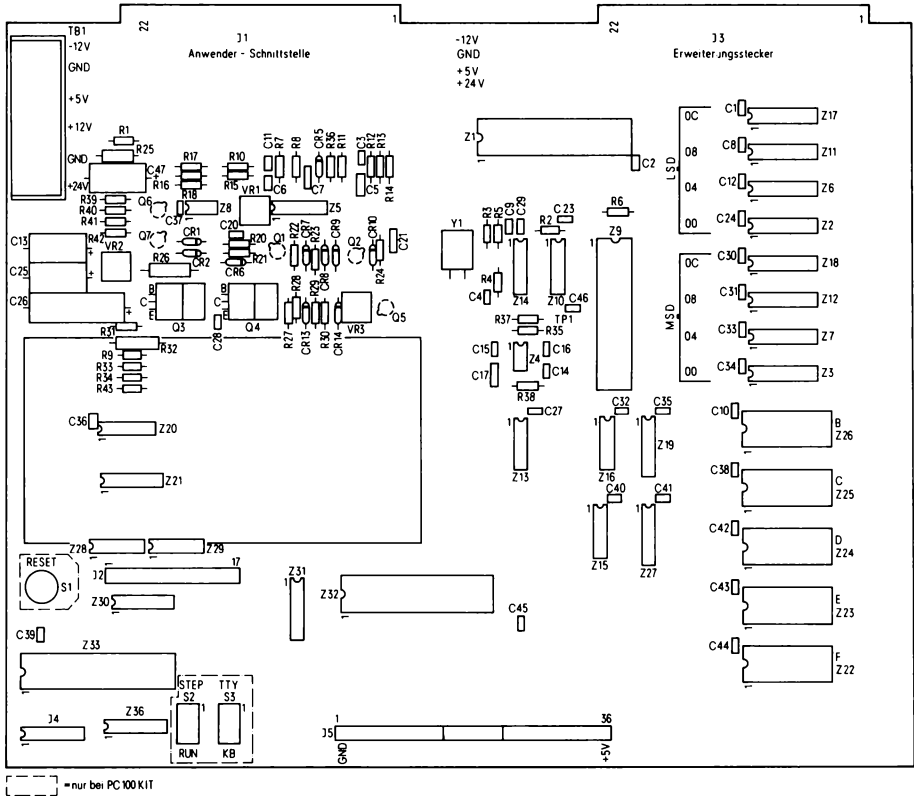


Abbildung 5.4. Lochstreifenformat

5.12 Bestückungsplan



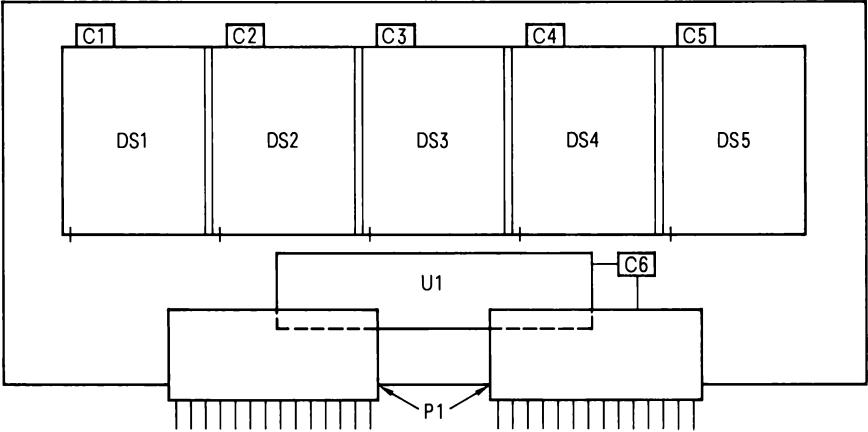


Abbildung 5.6. Anordnung der Bauteile auf dem Anzeigemodul

5.13 Steckeranschlußbelegung

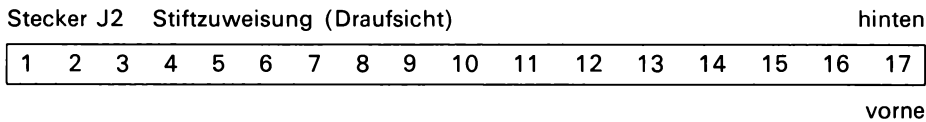
5.13.1 Klemmleiste TB1

Anschluß	Signal
1	− 12 V
2	Masse*)
3	+ 5 V
4	+ 12 V
5	Masse*)
6	+ 24 V

*) Auf der Hauptplatine kurzgeschlossen.

5.13.2 Stecker J2 (Drucker)

Stift	Signal
1	TE10
2	TE9
3	TE8
4	TE7
5	TE6
6	VTH
7	TE5
8	TE4
9	TE3
10	TE2
11	TE1
12	P2
13	P1
14	Start
15	Gemeinsam
16	Masse
17	M+



5.13.3 Stecker J1 (Applikationsstecker)

Stift	Signal	Stift	Signal
22	– 12 V	Z	+ 24 V
21	CA2	Y	Serieller Eingang
20	CA1	X	–
19	CB2	W	Band 1A
18	CB1	V	Band 2A
17	PB6	U	Fernschreiberdrucker
16	PB5	T	Fernschreibertastatur
15	PB7	S	Fernschreiberdrucker Rück (+)
14	PA0	R	Fernschreibertastatur Rück (+)
13	PB4	P	AUDIO aus hoch
12	PB3	N	+ 12 V
11	PB2	M	AUDIO aus tief
10	PB1	L	AUDIO ein
9	PB0	K	–
8	PA7	J	Band 2B
7	PA6	H	Band 2B Rück
6	PA5	F	Band 1B
5	PA4	E	Band 1B Rück
4	PA1	D	R/W
3	PA2	C	Ø2
2	PA3	B	–
1	Masse	A	+ 5 V

Stecker J1 Stiftzuweisung (Rückansicht)											oben											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
A	B	C	D	E	F	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
																						unten

5.13.4 Stecker J3 (Systemerweiterungsstecker)

Stift	Signal	Stift	Signal
22	Masse	Z	RAM R/ \overline{W}
21	+5 V	Y	$\phi 2$
20	\overline{CSA}	X	TEST
19	$\overline{CS9}$	W	R/ \overline{W}
18	$\overline{CS8}$	V	SYS R/ \overline{W}
17	+12 V	U	SYS $\phi 2$
16	-12 V	T	A15
15	D0	S	A14
14	D1	R	A13
13	D2	P	A12
12	D3	N	A11
11	D4	M	A10
10	D5	L	A9
9	D6	K	A8
8	D7	J	A7
7	\overline{RES}	H	A6
6	\overline{NMI}	F	A5
5	S.O.	E	A4
4	\overline{IRQ}	D	A3
3	$\phi 1$	C	A2
2	RDY	B	A1
1	SYNC	A	A0

Stecker J3 Stiftzuweisung (Rückansicht)

oben

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22



A B C D E F H J K L M N P R S T U V W X Y Z

unten

5.13.5 Stecker J4 (Tastatur)

Stift	Signal
1	K01
2	K11
3	K18
4	K07
5	K17
6	K12
7	K14
8	K13
9	K08
10	K02
11	K15
12	K16
13	K06
14	K05
15	K04
16	K03

Hauptplatine J4 Stiftzuweisung (Draufsicht):

(hinten)

16 15 14 13 12 11 10 9

1 2 3 4 5 6 7 8

(vorne)

Tastaturplatine J1 Stiftzuweisung (Draufsicht):

(hinten)

16 15 14 13 12 11 10 9

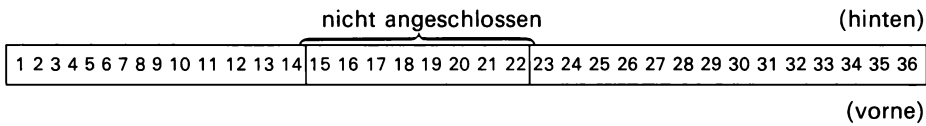
1 2 3 4 5 6 7 8

(vorne)

5.13.6 Stecker J5 (Anzeige)

Stift	Signal	Stift	Signal
1	Masse	20	A7
2	SYNC	21	A6
3	RDY	22	A5
4	$\phi 1$	23	A4
5	\overline{IRQ}	24	A3
6	S.O.	25	A2
7	\overline{NMI}	26	A1
8	\overline{RES}	27	A0
9	\overline{CSAC}	28	D0
10	SYS R/ \overline{W}	29	D1
11	SYS $\phi 2$	30	D2
12	A15	31	D3
13	A14	32	D4
14	A13	33	D5
15	A12	34	D6
16	A11	35	D7
17	A10		
18	A9		
19	A8		

Stecker J5 Stiftzuweisung (Draufsicht):

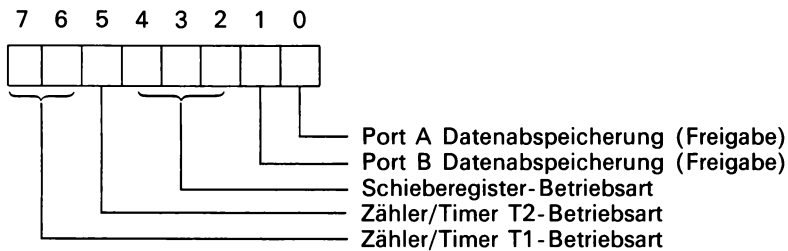


5.14 Anwender E/A (Übersicht)

5.14.1 6522 Universeller Interface Baustein –
Versatile Interface Adapter (VIA)

Adresse		Funktion
Hex.	Dez.	
\$A000	40960	Port B Ausgabe/Eingabe (ORB)
\$A001	40961	Port A Ausgabe/Eingabe (ORA) (Quittungsbetrieb)
\$A002	40962	Port B Datenrichtungs-Register (DDRB) } 0=Eingabe
\$A003	40963	Port A Datenrichtungs-Register (DDRA) } 1=Ausgabe
		Timer R/W=L R/W=H
\$A004	40964	T1 Schreiben T1L-L Lesen T1C-L
\$A005	40965	T1 Schreiben T1L-H+T1C-H Löschen T1 Interrupt Flag
		T1L-L→T1C-L
\$A006	40966	Löschen T1 Interrupt Flag
\$A007	40967	T1 Schreiben T1L-L Lesen T1L-L
		T1 Schreiben T1L-H Lesen T1L-H
		Löschen T1 Interrupt Flag
\$A008	40968	T2 Schreiben T2-L Lesen T2C-L
		Löschen T2 Interrupt Flag
\$A009	40969	T2 Schreiben T2C-H
		T2L-L→T2C-L
\$A00A	40970	Schieberegister (SR)
\$A00B	40971	Hilfssteuerregister (ACR)
\$A00C	40972	Steuerregister (PCR)
\$A00D	40973	Interrupt-Flagregister (IFR)
\$A00E	40974	Interrupt-Freigaberegister (IER)
\$A00F	40975	Port A Ausgabe/Eingabe (ORA), kein Quittungsbetrieb (handshake)

5.14.2 6522 Steuerregister ACR



Port A Datenabspeicherung

	Funktion
ACR0=1 ACR0=0	Zwischenspeicherung freigegeben Zwischenspeicherung gesperrt } für Eingangsdaten

Port B Datenabspeicherung

	Funktion
ACR1=1 ACR1=0	Datenzwischenspeicherung für Ein- und Ausgabedaten freigegeben Datenzwischenspeicherung gesperrt

Schieberegister-Betriebsart

ACR4	ACR3	ACR2	Funktion
0	0	0	Schieberegister gesperrt
0	0	1	Eingabe mit T2-Takt
0	1	0	Eingabe mit 02-Takt
0	1	1	Eingabe mit externem Takt
1	0	0	Ausgabe im Dauerbetrieb mit T2-Takt
1	0	1	Ausgabe mit T2-Takt
1	1	0	Ausgabe mit ϕ 2-Takt
1	1	1	Ausgabe mit externem Takt

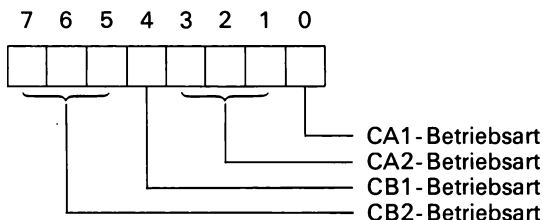
Zähler/Timer 2-Betriebsart

	Funktion
ACR5=0 ACR5=1	Einfachbetrieb Ereigniszähler mit PB6 als Eingang

Zähler/Timer 1-Betriebsart

ACR7	ACR6	Funktion
0	0	Einfachbetrieb, Ausgabe PB7 gesperrt
0	1	Dauerbetrieb, Ausgang PB7 gesperrt
1	0	Einfachbetrieb PB7 freigegeben
1	1	Dauerbetrieb PB7 freigegeben

5.14.3 6522 Steuerregister PCR



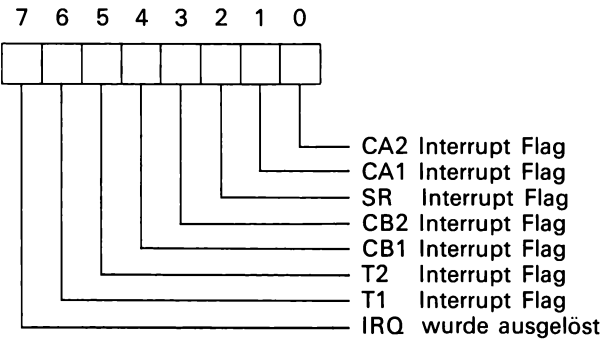
CA1-Betriebsart	Funktion
PCRC=0	Interrupt-Eingang, IFR1 wird gesetzt bei H→L Flanke
PCRC=1	Interrupt-Eingang, IFR1 wird gesetzt bei L→H Flanke

CA2-Betriebsart			Funktion
PCR3	PCR2	PCR1	
0	0	0	Interrupt-Eingang, IFR0 wird gesetzt bei H→L Flanke
0	0	1	Unable Interrupt-Eingang, IFR0 wird gesetzt bei H→L Flanke
0	1	0	Interrupt-Eingang, IFR0 wird gesetzt bei L→H Flanke
0	1	1	Unable Interrupt-Eingang, IFR0 wird gesetzt bei L→H Flanke
1	0	0	Ausgang für statischen Quittungsbetrieb
1	0	1	Ausgang für Quittungsbetrieb mit Einzelpuls
1	1	0	Ausgang nimmt stat. L-Pegel an
1	1	1	Ausgang nimmt stat. H-Pegel an

CB1-Betriebsart	Funktion
PCR4=0	Interrupt-Eingang IFR4 wird gesetzt bei H→L Flanke
PCR4=1	Interrupt-Eingang IFR4 wird gesetzt bei L→H Flanke

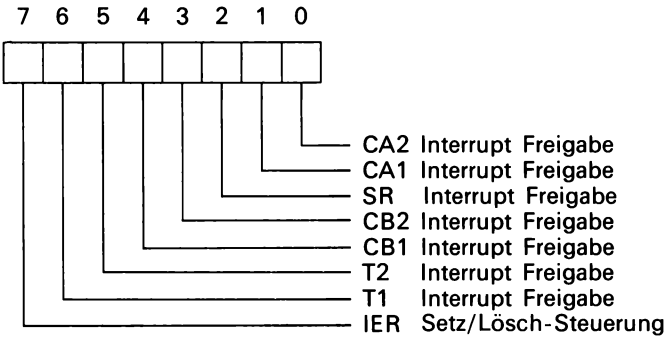
CB2-Betriebsart			Funktion
PCR7	PCR6	PCR5	
0	0	0	Interrupt-Eingang, IFR3 wird gesetzt bei H→L Flanke
0	0	1	Unable Interrupt-Eingang, IFR3 wird gesetzt bei H→L Flanke
0	1	0	Interrupt-Eingang, IFR3 wird gesetzt bei L→H Flanke
0	1	1	Unable Interrupt-Eingang, IFR3 wird gesetzt bei L→H Flanke
1	0	0	Ausgang für stat. Quittungsbetrieb
1	0	1	Ausgang für Quittungsbetrieb mit Einzelpuls
1	1	0	Ausgang nimmt stat. L-Pegel an
1	1	1	Ausgang nimmt stat. H-Pegel an

5.14.4 6522 Interrupt-Flagregister IFR



IFR-Bit	Setzbedingung	Löschbedingung
0	Aktiver Signalwechsel an CA2	Laden oder Lesen von ORA (\$A001 oder \$A00F)
1	Aktiver Signalwechsel an CA1	Laden oder Lesen von ORA (\$A001 oder \$A00F)
2	Kompletter Datentransfer (8 Takte)	Laden oder Lesen des SR (\$A00A)
3	Aktiver Signalwechsel an CB2	Laden oder Lesen des ORB (\$A000)
4	Aktiver Signalwechsel an CB1	Laden oder Lesen des ORB (\$A000)
5	T2 erreicht Stand Null	Laden von T2C-H (\$A009) oder Lesen von T2C-L (\$A008)
6	T1 erreicht Stand Null	Laden von T1C-H (\$A005 oder \$A007) oder Lesen von T1C-L (\$A004)
7	Irgendein IFR-Bit und korrespondierendes IER-Bit sind logisch eins	Aufheben der Setzbedingung IFR0-IFR6 (\$A00D) oder IER0-IER6 (\$A00E)

5.14.5 6522 Interrupt-Freigaberegister IER



IER7	Funktion
0	Beim Laden bewirkt eine logische „1“ des Datenbit das Löschen des korrespondierenden IER-Bit
1	Beim Laden bewirkt eine logische „0“ des Datenbit das Setzen des korrespondierenden IER-Bit IER7 wird stets als logisch „1“ gelesen

Freigabe: Bit=logisch „1“
Sperren: Bit=logisch „0“

Unsere Geschäftsstellen

Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG
Salzufer 6-8
Postfach 110560
1000 Berlin 11
☎ (030) 3939-1, ☎ 1810-278
FAX (030) 3939-2630

Siemens AG
Contrescarpe 72
Postfach 107827
2800 Bremen 1
☎ (0421) 364-1, ☎ 245451
FAX (0421) 364-687

Siemens AG
Lahnweg 10
Postfach 1115
4000 Düsseldorf 1
☎ (0211) 3030-1, ☎ 8581301
FAX (0211) 3030-506

Siemens AG
Rödelheimer Landstraße 5-9
Postfach 4183
6000 Frankfurt 90
☎ (0611) 797-0, ☎ 414131-0
FAX (0611) 797-2253

Siemens AG
Lindenplatz 2
Postfach 105609
2000 Hamburg 1
☎ (040) 282-1, ☎ 2162721
FAX (040) 282-2210

Siemens AG
Am Maschpark 1
Postfach 5329
3000 Hannover 1
☎ (0511) 199-1, ☎ 922333
FAX (0511) 199-2799

Siemens AG
N 7, 18 (Siemenshaus)
Postfach 2024
6800 Mannheim 1
☎ (0621) 296-1, ☎ 462261
FAX (0621) 296-222

Siemens AG
Richard-Strauss-Straße 76
Postfach 202109
8000 München 2
☎ (089) 9221-1
<(089) 9221-0>
☎ 529421-25
FAX (089) 9221-4499

Siemens AG
Von-der-Tann-Straße 30
Postfach 4844
8500 Nürnberg 1
☎ (0911) 654-1, ☎ 622251
FAX (0911) 654-3436,
34614, 3716

Siemens AG
Geschwister-Scholl-Straße 24
Postfach 120
7000 Stuttgart 1
☎ (0711) 2076-1, ☎ 723941
FAX (0711) 2076-706

Siemens Bauteile Service
Lieferzentrum Fürth
Postfach 146
8510 Fürth-Bislohe
☎ (0911) 3001-1, ☎ 623818

Europa

Belgien

Siemens S.A.
chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
☎ (02) 5373100, ☎ 21347

Bulgarien

RUEN,
Büro für Firmenvertretungen und
Handelsvermittlungen bei der
Vereinigung „Interpred“
San Stefano 14/16
BG-1504 Sofia 4
☎ 457082, ☎ 22763

Dänemark

Siemens A/S
Borupvang 3
DK-2750 Ballerup
☎ (02) 656565, ☎ 35313

Finnland

Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
Fach 8
SF-00101 Helsinki 10
☎ (90), 1626-1, ☎ 124465

Frankreich

Siemens S.A.
39-47, boulevard Ornano
F-93200 Saint-Denis
(B.P. 109, F-93203 Saint Denis
CEDEX 1)
(für Personalpost: B.P. 122,
F-93204 Saint-Denis CEDEX 1)
☎ (16-1) 8206120, ☎ 620853

Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.
Voulas 7
P.O.B. 601
Athen 125
☎ (01) 3293-1, ☎ 216291

Großbritannien

Siemens Limited
Siemens House
Windmill Road
Sunbury-on-Thames
Middlesex TW 16 7HS
☎ (09327) 85691, ☎ 8951091

Irland

Siemens Limited
8, Raglan Road
Dublin 4
☎ (01) 684727, ☎ 5341

Island

Smith & Norland H/F
Nóatún 4
P.O.B. 519
Reykjavik
☎ 28322, ☎ 2055

Italien

Siemens Elettra S.p.A.
Via Fabio Filzi, K 25/A
Casella Postale 4183
I-20124 Milano
☎ (02) 6248, ☎ 330261

Jugoslawien

Generalexport
Ul. Narodnih heroja 43/XV
Poštanski fah 636
YU-11070 Novi Beograd
☎ (011) 693-321, ☎ 11287

Luxemburg

Siemens Société Anonyme
17, rue Glesener
B.P. 1701
Luxembourg
☎ 49711-1, ☎ 3430

Niederlande

Siemens Nederland N.V.
Wilhelmina van Pruisenweg 26
NL-2595 AN Den Haag
(Postbus 16068,
NL-2500 BB Den Haag)
☎ (070) 782782, ☎ 31373

Norwegen

Siemens A/S
Østre Aker vei 90
Postboks 10, Veitvet
N-050 Oslo 5
☎ (02) 153090, ☎ 18477

Österreich

Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
Apostelgasse 12
Postfach 326
A-1031 Wien
☎ (0222) 7293-0, ☎ 131866

Polen

PHZ Transactor S.A.
ul. Stawki 2
P.O.B. 276
PL-00-950 Warszawa
☎ 398910, ☎ 815554

Portugal

Siemens S.A.R.L.
Avenida Almirante Reis, 65
Apartado 1380
P-1100 Lisboa-1
☎ (019) 538805, ☎ 12563

Rumänien

Siemens birou
de consultații tehnice
Strada Edgar Quinet Nr. 1
R-70106 București 1
☎ 151825, ☎ 11473

Schweden

Siemens Aktiebolag
Norra Stationsgatan 69
Box 23141
S-10435 Stockholm 23
☎ (08) 161100, ☎ 11672

Schweiz

Siemens-Albis AG
Freilagerstraße 28
Postfach
CH-8047 Zürich
☎ (01) 2473111, ☎ 52131

Spanien

Siemens S.A.
Orense, 2
Apartado 155
Madrid 20
☎ (91) 4552500, ☎ 27769

Tschechoslowakei

EFKTIM,
Technisches Beratungsbüro
Siemens AG
Anglická ulice 22, 3. Stock
P.O.B. 1087
CS-12000 Praha 2
☎ 258417, ☎ 122389

Türkei

ETMAŞ Elektrik Tesisatı ve
Mühendislik A.Ş.
Meclisi Mebusan Caddesi 55/35
Findikli
P.K. 213 Findikli
Istanbul
☎ 009011/452090, ☎ 24233

Ungarn

Intercooperation AG,
Siemens Kooperationsbüro
Böszörményi út 9-11
P.O.B. 1525
H-1126 Budapest
☎ (01) 154970, ☎ 224133

Union der

Sozialistischen

Sowjetrepubliken

Ständige Vertretung der
Siemens AG in Moskau
Internationales Postamt
Postfach 77
SU-Moskau G 34
☎ 2027711, ☎ 7413

Afrika

Ägypten

Siemens Resident Engineers
33, Dokki Street
P.O.B. 775
Dokki/Cairo
Arab Republik Egypt
☎ 982671, ☎ 321

Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.
P.O.B. 5505
Addis Ababa
☎ 151599, ☎ 21052

Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.
3, Viaduc Youghourta
B.P. 224, Alger-Gare
Alger
☎ 615966/67, ☎ 52817

Libyen

Siemens Resident Engineers
Socialist People's Libyan Arab
Jamahiriya
P.O.B. 46
Tripoli
☎ 41534, ☎ 20029

Marokko

SETEL
Société Electrotechnique
et de Télécommunications S.A.
Immeuble Siemens
km 1, Route de Rabat
Casablanca-Ain Sebâa
☎ 351025, ☎ 25914

Nigeria

Siemens Nigeria Ltd.
Siemens House
Industrial estate 3 f,
Block A
P.O.B. 304, Apapa
Oshodi (Lagos)
☎ 842502, ☎ 21357

Sudan

National Electrical
& Commercial Company (NECC)
P.O.B. 1202
Khartoum
Republic of Sudan
☎ 80818, ☎ 642

Südafrika

Siemens Limited
Siemens House,
Corner Wolmarans and
Biccard Streets, Braamfontein 2001
P.O.B. 4583
Johannesburg 2000
☎ (011) 7159111, ☎ 4-22524

Tunesien

Sitelec S.A.,
Immeuble Saâdi - Tour C
Route de l'Ariana
Tunis-Ei Menzah TN
☎ 231526, ☎ 12326

Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.
B.P. 9897
5e und 6e Straße (Limité)
Kinshasa 1
☎ 77206, ☎ 21377

Amerika

Argentinien

Siemens Sociedad Anónima
Avenida Pte. Julio A. Roca 516
Casilla Correo Central 1232
RA-1067 Buenos Aires
☎ 00541/300411, ☎ 121812

Bolivien

Sociedad Comercial e Industrial
Hansa Limitada
Calle Mercadosesquina Yanacocha
Cajón Postal 1402
La Paz
☎ 355317, ☎ 5261

Brasilien

Icotron S.A.
Indústria de
Componentes Eletrônicos
Avenida Mutinga, 3650
Pirituba
BR-05110 São Paulo-SP
(Caixa Postal 1375,
BR-01000 São Paulo)
☎ (011) 2610211
☎ 005511-23633, 11-23641

Chile

Gildemeister S.A.C.,
Area Siemens
Casilla 99-D
Santiago de Chile
☎ 82523,
☎ TRA SGO 392, TDE 40588
FAX 82523

Ecuador

Siemens S.A.
Avenida América y
Hernández Girón s/n.,
Casilla de Correos 3580
Quito
☎ 454000, ☎ 22190

Kanada

Siemens Electric Limited
7300 Trans-Canada Highway
Pointe Claire, Québec H9R 1C7
(P.O.B. 7300, Pointe Claire,
Québec H9R 4R6)
☎ (514) 695 7300, ☎ 5-822778

Kolumbien

Siemens S.A.
Carrera 65, No. 11-83
Apartado Aéreo 80150
Bogotá 6
☎ 2628811, ☎ 44750

Mexico

Siemens S.A.
Poniente 116, No. 590
Col. Ind. Vallejo
Apartado Postal 15064
México 15, D.F.
☎ 5670722, ☎ 1772700

Uruguay

Conatel S.A.
Ejido 1690
Casilla de Correo 1371
Montevideo
☎ 917331, ☎ 934

Venezuela

Siemens S.A.
Apartado 3616
Caracas 101
☎ (02) 2392133, ☎ 25131

Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
☎ (201) 494-1000
☎ WU 844491
TWX WU 7109980588

Asien

Afghanistan

Afghan Electrical Engineering
and Equipment Limited
Alaudin, Karte 3
P.O.B. 7
Kabul 1
☎ 40446, ☐ 35

Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.
74, Diskusha Commercial Area
P.O.B. 33
Dacca 2
☎ 244381, ☐ 5524

Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.
Siemens Division
Prince's Building, 24th floor
P.O.B. 97
Hong Kong
☎ 5225111, ☐ 73221

Indien

Siemens India Ltd.
Head Office
134-A, Dr. Annie Besant Road, Worli
P.O.B. 6597
Bombay 400018
☎ 379906, ☐ 112373

Indonesien

Panatraco Ltd.
Jl. Kebon Sirih 4
P.O.B. 332
Jakarta Pusat
☎ 366464, ☐ 44258

Irak

Siemens Iraq Consulting Office
P.O.B. 3120
Baghdad
☎ 98198, ☐ 2393

Iran

Siemens Sherkate Sahami Khass
Ave. Ayatolla Taleghani 32
Siemenshaus
Teheran 15
☎ (021) 614-1, ☐ 212351

Japan

Fuji Electronic Components Ltd.
Fuji Bldg., 5f
11-1, Shibadaimon 2-chome,
Minato-ku,
Tokyo 100
☎ 201-2451, ☐ j22130

Korea (Republik)

Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
C.P.O.B. 3001
Seoul
☎ 7783431, ☐ 23229

Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.
& Partners
Abdulla Fahad Al-Mishan Building
Al-Sour Street
P.O.B. 3204
Kuwait, Arabia
☎ 423336, ☐ 2131

Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Medawar
P.B. 110242
Beyrouth
☎ 251040, ☐ 20614

Malaysia

Electcoms Bumi Engineering
Sdn. Bhd.
18, Jalan 225
P.O.B. 310
Petaling Jaya/Selangor
☎ 762520, ☐ 37418

Pakistan

Siemens Pakistan Engineering
Co. Ltd.
Ilaco House, Abdullah Haroon Road
P.O.B. 7158
Karachi 3
☎ 516061, ☐ 2820

Philippinen

Maschinen + Technik Inc. (MATEC)
Greenbelt Mansion, Ground Floor,
Perea Street, Legaspi Village
Makati
P.O.B. 1872 MCC
Manila
☎ 818111,
☐ 756-3972 MTI PN

Saudi-Arabien

Arabia Electric Ltd.
Head Office
P.O.B. 4621
Jeddah
☎ 0096621/605089
☐ 401864
FAX 605089

Singapur

Siemens Components Pte. Ltd.
10-15E, Block 7
51 Ayer Rajah Industrial Estate
Singapore 0513
☎ 7760283, ☐ RS 21000

Syrien

Syrian Import
Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Port Said Street
P.O.B. 363
Damas
☎ 1343133, ☐ 11267

Taiwan

Tai Engineering Co. Ltd.
6th Floor Central Building
No. 108 Chung Shan N. Rd. Sec. 2
P.O.Box 68-1882
Taipei
☎ 5363171, ☐ 27860 tai engco

Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.
1643/4 Phetburi Road
(Extension)
G.P.O.B. 66
Bangkok 10
☎ 2524081, ☐ 2614

Yemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
P.O.B. 49
Sanaa
Yemen Arab Republic
☎ 2462, ☐ 2217

Australien

Australien

Siemens Industries Limited
544 Church Street, Richmond
Melbourne, Vic. 3121
☎ (03) 4297111, ☐ 30425

Inhaltsverzeichnis

Einführung

System-Beschreibung

Anwenderschnittstellen

Wartungshinweise

Anhang

Anschriften unserer Geschäftsstellen

SIEMENS

Bestell-Nr. B/2444
Printed in Germany
KG 04815.