MZ-80B - intern Nr. 12

Thema dieses MZ-80B intern ist das RS-232C-Interface für den MZ-80B, MZ-80I03. Die Platine wird mit der Bauteileseite nach oben in einen der oberen vier Einschübe des Interface-Rahmen MZ-80EU gesteckt. Wenn Sie einen der beiden oberen Steckplätze benützen, haben Sie den Vorteil, die Baudrate auf der Karte ändern zu können, ohne sie dafür ausbauen zu müssen. Auf jeden Fall sollten Sie vor dem Einbau den übertragungsmodus einstellen.

Die Basisadresse (Portadresse) des Interface wird mit dem einzelnen sechsstelligen Mikroschalterblock eingestellt. Da das Interface insgesamt vier Portadressen belegt, bleiben von den acht Bit der Portadresse (ein Byte) nämlich nur noch die oberen sechs variabel. Die eingestellte Adresse ist die erste der vier und ist der Datenport von Kanal A. Danach folgen der Kontrollport von Kanal A, der Datenport von Kanal B und schließlich der Kontrollport von Kanal B. Dieser Mikroschalterblock sollte am besten in der Stellung, in der er ausgeliefert wurde (Schalter 1, 2 und 5 auf ON), stehenbleiben, da die gesamte Software für das Interface von dieser Schalterstellung ausgeht. In dieser Stellung ist die Basisadresse B0H (H=Hexzahl), die vier Portadressen also B0H, B1H, B2H und B3H. Auch dieses MZ-80B intern bezieht sich auf diese Stellung.

Sollten Sie aus irgendeinem Grund jedoch eine andere Basisadresse wünschen, z. B. weil Sie zwei dieser Karten installiert haben, so rechnen Sie die gewünschte Adresse in die entsprechende Binärzahl um, streichen die letzten beiden Stellen und stellen dann der Reihe nach von der letzten Stelle her für jede 0 den entsprechenden Schalter auf ON. Beispiel: Sie möchten die Basisadresse 64H benutzen, das entspricht 11000100B (B=Binärzahl). Sie müssen also Schalter 2,3 und 4 auf ON stellen.

Als nächstes sollten Sie den übertragungsmodus einstellen. Das Interface läßt sich nämlich entsprechend dem anzuschließendem Gerät einstellen. Hierzu stehen für beide Kanäle A und B eine Reihe von Steckerchen zur Verfügung, für Kanal A mit J-3 und für den Kanal B mit J-1 bezeichnet. Handelt es sich bei dem anzuschließendem Gerät um ein Datenendgerät, wie z. B. Drucker, Plotter oder Terminals, so werden die Steckerchen des benutzen Kanals auf M gestellt, handelt es sich um ein Datenübertragungsgerät, wie z. B. Modems, so werden die Steckerchen auf T gestellt. Die Position C der mit J-2 sowie mit J-1 bezeichneten Steckerchen dient zur Einstellung der 20mA-Stromschleife, einer völlig anderen Schnittstellennorm, die heute kaum noch Verwendung findet und uns hier nicht interessiert. Auf jeden Fall müssen für die RS-232C-Norm die mit J-2 bezeichneten Steckerchen auf R stehen. Ausgeliefert wurde das Interface in der Einstellung Datenübertragungsgerät für Kanal A und Datenendgerät für Kanal B.

Als letztes stellen Sie die Baudrate, also die übertragungsgeschwindigkeit, für jeden Kanal ein. Dazu dienen die beiden zehnstelligen Mikroschalterblöcke, der am Platinenrand gelegene betrifft Kanal B und der andere daneben Kanal A. Es stehen zehn verschiedene Baudraten zur Verfügung (75, 110, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600 Baud), die durch Setzen des entsprechenden Schalter auf ON angewählt werden. Es darf niemals mehr als ein Schalter jedes Blocks auf ON stehen! Beispiel: Sie möchten 300 Baud benutzen, also stellen Sie Schalter 4 auf ON. Bei Auslieferung wurde das Interface auf 9600 Baud eingestellt, also war Schalter 10 auf ON gesetzt.

Zum Abschluß der Hardwarebeschreibung noch die Steckerbelegung der 9-poligen Buchsenleiste, abhängig von der Einstellung auf Datenendgerät bzw. Datenübertragungsgerät. Da die RS-232C-Norm ja nach einem 25poligen Stecker verlangt, der durch das Kabel (MZ-80C03 o. ä.) auch zur Verfügung gestellt wird, ist zum einen die Nummer der Buchse am Computer

(Bnr.) und zum anderen die Nummer des Stifts am 25poligen Stecker des Kabels (Knr.) sowie die dazu gehörige Abkürzung der RS-232C-Norm (Abk.) und die übertragungsrichtung (R., Interface->Gerät oder Gerät->Interface) angegeben. Die zugegebenermaßen nicht der wissenschaftlichen Literatur entsprechenden, aber hoffentlich verständlicheren Erklärungen beziehen sich immer auf das Interface als Ausgangspunkt.

Einstellung auf Datenübertragungsgerät:

Bnr.	Knr.	Abk.	R.	Bedeutung	Erklärung
1	1			Protective ground	Schutzerde
2	2	TxD	I->G	Transmitted data	Vom Interface gesendete Daten
3	3	RxD	I<-G	Received data	Vom Interface empfangene Daten
4	4	RTS	I->G	Request to send	Gerät darf senden!
5	5	CTS	I<-G	Clear to send	Darf Interface senden?
6	20	DTR	I->G	Data terminal ready	Interface ist bereit!
7	6	DSR	I<-G	Data set ready	Ist Gerät bereit?
8	7			Signal ground	Signalerde, Betriebserde
9	8				nicht benutzt

Einstellung auf Datenendgerät:

Bnr.	Knr.	Abk.	R.	Bedeutung	Erklärung
1	1			Protective ground	Schutzerde
2	2	RxD	I<-G	Received data	Vom Interface empfangene Daten
3	3	TxD	I->G	Transmitted data	Vom Interface gesendete Daten
4	4	CTS	I<-G	Clear to send	Darf Interface senden?
5	5	RTS	I->G	Request to send	Gerät darf senden!
6	20	DSR	I<-G	Data set ready	Ist Gerät bereit?
7	6	DTR	I->G	Data terminal ready	Interface ist bereit!
8	7			Signal ground	Signalerde, Betriebserde
9	8				nicht benutzt

Wie Sie sehen, besteht der Unterschied zwischen beiden Einstellungen in der paarweisen Vertauschung der Daten- und Steuerleitungen. Dies ist deshalb nötig, weil ja ein Ausgang des Interface auf den entsprechenden Eingang des angeschlossenen Geräts und umgekehrt treffen muß. Beispiel: Ein Modem hat seine Datenausgang auf Pin 3 (des 25-poligen Steckers) und seinen Dateneingang auf Pin 2. Wie Sie sehen, paßt das hervorragend mit der Einstellung des Interface auf ein Datenübertragungsgerät zusammen, dann ist es nämlich beim Interface genau andersherum. Die Steuersignale funktionieren genauso. übrigens finden Sie in der Anleitung zum Interface anstelle der Bezeichnung DSR die Bezeichnung DCD. Dies ist zumindest unter Benutzung des Sharp-Kabels falsch!

Lassen Sie sich durch diese Tabellen nicht verwirren. Zum einen wären Sie dann in guter Gesellschafft, wie auch Artikel nahmhafter Computerzeitungen oder auch Bücher immer wieder beweisen, die sich gegenseitig widersprechen, zum anderen brauchen Sie diese Informationen wahrscheinlich sowieso nicht, um ein bestimmtes Gerät anzuschließen, da diese meist passen. Sie können aber natürlich auch Pech haben, und Ihr Drucker ist kein Datenendgerät, oder er hat eine andere Steckerbelegung, oder Signale fehlen oder arbeiten anders ...

In solchem Fall helfen Pauschalrezepte nicht mehr weiter. Empfehlenswert ist dann das Buch 'V24/RS-232 Kommunikation' von Joe Campbell aus dem Sybex-Verlag, daß ohne Vorkenntnisse und aufwendige Meßmittel den Anschluß solcher aus der Reihe tanzender Geräte ermöglicht. Dort finden Sie auch viele weitere Informationen über die RS-232-Hardware, die hier den Rahmen sprengen würden. Nützlich ist auch das Buch 'Z-80-Anwendungen' von James W. Coffron aus dem Sybex-Verlag, das sich der Z-80-Peripherie widmet und auch die Z-80-SIO sowie die serielle übertragungstechnik beschreibt. Ansonsten gibt es natürlich auch Datenblätter (vom Umfang eher Bücher) zur Z-80-SIO, z. T. sind sie ja in der Anleitung zum Interface abgedruckt.

Bevor nun auf die Software eingegangen wird, kurz die Erklärung einiger Begriffe, die schon aufgetreten sind bzw. noch werden. Mit Baudrate bezeichnet man die Datenübertragungsgeschwindigkeit zwischen dem Interface und dem angeschlossenen Gerät. Sie wird in Bits pro Sekunde oder Baud angegeben. Da die Daten seriell übertragen werden, also Bit für Bit, läßt z. B. eine Baudrate von 300 Baud etwa die übertragung von 30 Zeichen pro Sekunde zu. Diese etwas zu gering erscheinende Zahl kommt dadurch zustande, das vor jedem Zeichen ein Startbit und nach jedem Zeichen ein, eineinhalb oder zwei Stopbits gesendet werden. Die zu übertragenden Zeichen müssen nicht ganze Bytes sein, also aus acht Bits bestehen, sondern können auch 5, 6 oder 7 Bit umfassen. Gebräuchlich sind aber nur 7 oder 8 Bit.

Schließlich kann zwischen dem letzten Zeichenbit und den Stopbits noch ein zusätzliches Prüfbit eingefügt werden, daß der Kontrolle von übertragungsfehlern dient. Dieses Bit wird Paritätsbit genannt. Man kann eine gerade oder eine ungerade Parität wählen (natürlich beim Interface und beim angeschlossenem Gerät das gleiche!). Bei gerader Parität wird das Paritätsbit auf 0 gesetzt, wenn die Anzahl der auf 1 gesetzten Zeichenbits gerade ist, bei ungerader Parität wird es auf 0 gesetzt, wenn die Anzahl der auf 1 gesetzten Zeichenbits ungerade ist. Der Sender setzt also dieses Paritätsbit, und der Empfänger überprüft dann, ob er dieses Bit genauso gesetzt hätte, ansonsten liegt ein übertragungsfehler vor (Paritätsfehler).

Zusammengefaßt ergeben sich also folgende übertragungsparameter: Baudrate, Anzahl der Bits pro gesendetem Zeichen, Anzahl der Bits pro empfangenem Zeichen, Anzahl der Stopbits, keine/gerade/ungerade Parität. All diese übertragungsparameter müssen auf beiden Seiten, also beim Interface und beim angeschlossenem Gerät, übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, kann es zu einem Rahmenfehler genanntem Fehler kommen, der auftritt, wenn der Bitstrom, der vom Interface empfangen wird, sich nicht sinnvoll deuten läßt, weil z. B. Bits fehlen oder falsch verwendet werden. Bis auf die Baudrate, die wie oben beschrieben am Interface mit Mikroschaltern eingestellt wird, lassen sich alle Parameter per Software setzen. übrigens heißt eine Baudrate von z. B. 1200 Baud nicht, daß nun etwa 120 Zeichen pro Sekunde gesendet werden müssen. Mehr als ca. 120 Zeichen pro Sekunde geht nicht, aber weniger, und sei es nur ein einziges Zeichen pro Sekunde, macht überhaupt nichts.

Noch einige Worte zum Thema Handshaking: Damit wird die gegenseitige Kontrolle von Interface und angeschlossenem Gerät bezeichnet. Ein Beispiel: Sie haben einen Drucker an das Interface angeschlossen und möchten diesen einen längeren Text ausdrucken lassen. Sie schicken diesen Text also an den Drucker, der ihn in seinem Buffer übernimmt und ausdruckt. Irgendwann dürfte dieser Buffer aber voll sein, weitere gesendete Zeichen würden verlorengehen. Hier setzt das Handshaking an: Der Drucker teilt nun dem Interface/MZ-80B mit, daß er keine Zeichen mehr annehmen kann. Dies kann Hardwaremäßig durch löschen des CTS-Eingangs des Interface geschehen. Damit weiß das Interface, daß es nicht mehr senden darf (siehe Tabelle). Wenn der Drucker wieder Daten benötigt, setzt er den CTS-Eingang des Interface wieder. Softwaremäßig realisiert, könnte der Drucker das Zeichen XOFF (=DC3=ASCII 19=^S=übertragung stoppen) senden, und wenn er wieder Daten empfangen kann, könnte er XON (=DC1=ASCII 17=^Q=übertragung fortsetzen) senden. Es gibt aber auch noch andere sog. Protokolle.

Nun zur Erklärung der BASIC-Befehle des Interpreters BASIC SB-6511 zur Programmierung der Karte. Vor der Anwendung der Ein- und Ausgabebefehle sollte erst einmal das Interface mit RSMODE initialisiert werden. RSMODE besitzt fünf Parameter: RSMODE a,Rb,Tc,Md,RXe. Dabei steht a für den Buchstaben A oder B, mit dem der gewünschte Kanal angewählt wird. b wird durch die Anzahl der Bits pro empfangenem Zeichen und c durch die Anzahl der Bits pro gesendetem Zeichen ersetzt, beide Zahlen müssen zwischen 5 und 8 (einschließlich) liegen. d entscheidet über die Anzahl der Stopbits und die Verwendung der Parität entsprechend folgender Tabelle:

69	ungerade Parität	1 Stopbit
70	keine Pasrität	1 Stopbit
71	gerade Parität	1 Stopbit
73	ungerade Parität	1 1/2 Stopbits
74	keine Parität	1 1/2 Stopbits
75	gerade Parität	1 1/2 Stopbits
77	ungerade Parität	2 Stopbits
78	keine Parität	2 Stopbits
79	gerade Parität	2 Stopbits

e schließlich wird durch 0 oder 1 ersetzt und schaltet den Empfänger aus oder ein. Es müssen nicht alle Parameter von RSMODE angegeben werden, aber zumindest der Kanal und RX0 oder RX1 müssen vorhanden sein. Nach dem Laden des Interpreters wird das Interface automatisch mit RSMODE A/B, R8, T8, M79, RX0 initialisiert.

Zur Ausgabe von Zeichenketten dient RSO. RSO besitzt zwei Parameter, nicht durch ein Komma, sondern durch eine Leerstelle getrennt: RSO x A$. x wird durch ein A oder B für den angesprochenen Kanal benutzt, und A$ kann ein beliebiger Stringausdruck sein. Alle Zeichen des Stringausdrucks werden an das Interface ausgegeben, gefolgt von 0DH. Je nach Baudrate kann dies eine Weile dauern. Können keine Zeichen ausgegeben werden, weil zum Beispiel gar kein Gerät angeschlossen ist, wird nach einer gewissen Wartezeit der Fehler ERROR 32 (Datenübertragung nicht möglich) erzeugt. RSO ist durch BREAK nicht abbrechbar.

Das Gegenstück dazu ist RSI zum Einlesen von Zeichenketten vom Interface. Die Syntax ist identisch zu RSO, nur daß hier nur eine Stringvariable angegeben werden kann. Da das Gerät, das Zeichen an den MZ-80B sendet, dies ja nicht nur tut, wenn gerade ein RSI-Befehl bearbeitet wird, werden die empfangenen Zeichen zwischengespeichert, und zwar sowohl während der Abarbeitung von anderen Befehlen als auch zum Beispiel beim Editieren des Programms o. ä. Der Empfang weiterer Zeichen kann nur durch RSMODE A/B, RX0 unterbunden werden. Wenn dieser Buffer überläuft, wird der Fehler ERROR 33 (Bufferüberlauf) erzeugt. Desweiteren können die Fehler ERROR 29 (Rahmenfehler), ERROR 30 (Bufferüberlauf im Interface) oder ERROR 31 (Paritätsfehler) auftreten. Ist ein RSI-Befehl erreicht, wird entweder sofort die entsprechende Zeichenkette der Stringvariablen zugewiesen, wenn schon ein 0DH empfangen wurde, oder es wird auf das nächste 0DH gewartet. Dieses 0DH ist dann aber nicht Bestandteil der Zeichenkette. RSI kann durch BREAK unterbrochen werden, dann wird wie auch nach den fünf beschriebenen Fehlern automatisch der Befehl RSMODE A/B, RX0 ausgeführt, der Empfänger wird also abgeschaltet.

Damit sind auch schon alle das RS-232C-Interface betreffenden Funktionen des BASIC SB-6511 beschrieben, viel ist also nicht möglich. Besonders bedauerlich ist das Fehlen jedes Handshaking, die Hardware-Handshaking-Möglichkeiten des Interface werden nicht genutzt, Software-Handshaking ist wegen der fehlenden Möglichkeit, gleichzeitig zu senden und zu empfangen, auch nicht realisierbar. Die Programmierung von leistungsfähigeren Geräten ist damit nur bedingt und mit vielen Einschränkungen möglich. Die Eingriffsmöglichkeiten des Programmierers sind minimal.

Diesem Umstand sollen die im folgenden vorgestellten Routinen abhelfen. Sie sind nicht unbedingt als fertige Lösungen anzusehen, sondern auch als Anregungen zu eigenen Programmen zu verstehen. Speziell bei dem interuptgesteuerten Maschinenprogrammen kann man viel verkehrt machen, eine Fehlerfreiheit kann deshalb auch nicht garantiert werden.

Zuerst eine Lösung in ganz normalem Sharp-BASIC, die sich in dieser Form auch auf alle anderen Hochsprachen, wie z. B. Sharp-PASCAL, Super-BASIC oder unter CP/M MBASIC-80, Turbo-PASCAL usw. übertragen läßt. Beim Umschreiben sollte möglichst von den zusätzlichen Möglichkeiten dieser Sprachen, wie z. B. die Verwendung von Ganzzahlen und logischen Funktionen, Gebrauch gemacht werden, da dies den Programmablauf wesentlich beschleunigt. Das abgedruckte Programm ist in erster Linie auf übersichtlichkeit hin geschrieben worden, bei zeitkritischen Anwendungen sollte es auf jeden Fall komprimiert werden. Auch die Kompilierung ist von Vorteil. Das Programm steuert nur einen der beiden Kanäle an, Anwendungen, die beide Kanäle gleichzeitig benützen, sollten auf jeden Fall auf die später vorgestellten Maschinenprogramme zurückgreifen.

```
1000 REM Interface initialisieren, übertragungsparameter setzen
1010 REM ------------------------------------------------------
1020 REM
1030 REM Parameter
1040 REM KA ... Kanal ... 1=Kanal A, 2=Kanal B
1050 REM BE ... Bits/empfangenen Zeichen ... 7 oder 8
1060 REM BS ... Bits/gesendetem Zeichen ... 7 oder 8
1070 REM SB ... Stopbits ... 1=1 Stopbit, 2=2 Stopbits, 3=1 1/2 Stopbits
1080 REM PA ... Parität ... 0=keine, 1=ungerade, 2=gerade Parität
1090 REM
1100 REM R1, R3, R4, R5, K1 und K2 werden von den anderen Routinen benützt
1110 REM
1120 IF KA=1 THEN K1=176: K2=177: GOTO 1150
1130 IF KA=2 THEN K1=178: K2=179: GOTO 1150
1140 STOP
1150 R1=0
1160 IF BE=7 THEN R3=97: GOTO 1190
1170 IF BE=8 THEN R3=225: GOTO 1190
1180 STOP
1190 IF PA=0 THEN R4=0: GOTO 1230
1200 IF PA=1 THEN R4=1: GOTO 1230
1210 IF PA=2 THEN R4=3: GOTO 1230
1220 STOP
1230 IF SB=1 THEN R4=68+R4: GOTO 1270
1240 IF SB=2 THEN R4=76+R4: GOTO 1270
1250 IF SB=3 THEN R4=72+R4: GOTO 1270
1260 STOP
1270 IF BS=7 THEN R5=40: GOTO 1300
1280 IF BS=8 THEN R5=104: GOTO 1300
1290 STOP
1300 OUT$ K2,24
1310 OUT$ K2,1: OUT$ K2,R1
1320 OUT$ K2,3: OUT$ K2,R3
1330 OUT$ K2,4: OUT$ K2,R4
1340 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5
1350 RETURN
1360 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft einstellen
1370 REM ---------------------------------------------------------
1380 REM
1390 REM Parameter
1400 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1410 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1420 REM
1430 REM R5 und K1 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1440 REM
1450 IF ((BB=1)+(BB=0))*((EB=1)+(EB=0)) GOTO 1470
1460 STOP
1470 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5+BB*128+EB*2
1480 RETURN
1490 REM Ein Zeichen vom Interface einlesen
1500 REM -----------------------------------
1510 REM
1520 REM Parameter
1530 REM ZE ... Empfangenes Zeichen ... ASCII-Code des Zeichens
1540 REM FE ... Fehler ... 0=Kein Fehler, 1-7=Fehler entsprechend Tabelle
1550 REM
1560 REM R3, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1570 REM
1580 REM Z0 wird intern verwendet
1590 REM
1600 INP$ K2,Z0
1610 IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1600
1620 INP$ K1,ZE
1630 OUT$ K2,1: INP$ K2,FE
```

```
1000 REM Interface initialisieren, übertragungsparameter setzen
1010 REM ------------------------------------------------------
1020 REM
1030 REM Parameter
1040 REM KA ... Kanal ... 1=Kanal A, 2=Kanal B
1050 REM BE ... Bits/empfangenen Zeichen ... 7 oder 8
1060 REM BS ... Bits/gesendetem Zeichen ... 7 oder 8
1070 REM SB ... Stopbits ... 1=1 Stopbit, 2=2 Stopbits, 3=1 1/2 Stopbits
1080 REM PA ... Parität ... 0=keine, 1=ungerade, 2=gerade Parität
1090 REM
1100 REM R1, R3, R4, R5, K1 und K2 werden von den anderen Routinen benützt
1110 REM
1120 IF KA=1 THEN K1=176: K2=177: GOTO 1150
1130 IF KA=2 THEN K1=178: K2=179: GOTO 1150
1140 STOP
1150 R1=0
1160 IF BE=7 THEN R3=97: GOTO 1190
1170 IF BE=8 THEN R3=225: GOTO 1190
1180 STOP
1190 IF PA=0 THEN R4=0: GOTO 1230
1200 IF PA=1 THEN R4=1: GOTO 1230
1210 IF PA=2 THEN R4=3: GOTO 1230
1220 STOP
1230 IF SB=1 THEN R4=68+R4: GOTO 1270
1240 IF SB=2 THEN R4=76+R4: GOTO 1270
1250 IF SB=3 THEN R4=72+R4: GOTO 1270
1260 STOP
1270 IF BS=7 THEN R5=40: GOTO 1300
1280 IF BS=8 THEN R5=104: GOTO 1300
1290 STOP
1300 OUT$ K2,24
1310 OUT$ K2,1: OUT$ K2,R1
1320 OUT$ K2,3: OUT$ K2,R3
1330 OUT$ K2,4: OUT$ K2,R4
1340 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5
1350 RETURN
1360 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft einstellen
1370 REM ---------------------------------------------------------
1380 REM
1390 REM Parameter
1400 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1410 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1420 REM
1430 REM R5 und K1 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1440 REM
1450 IF ((BB=1)+(BB=0))*((EB=1)+(EB=0)) GOTO 1470
1460 STOP
1470 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5+BB*128+EB*2
1480 RETURN
1490 REM Ein Zeichen vom Interface einlesen
1500 REM -----------------------------------
1510 REM
1520 REM Parameter
1530 REM ZE ... Empfangenes Zeichen ... ASCII-Code des Zeichens
1540 REM FE ... Fehler ... 0=Kein Fehler, 1-7=Fehler entsprechend Tabelle
1550 REM
1560 REM R3, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1570 REM
1580 REM Z0 wird intern verwendet
1590 REM
1600 INP$ K2,Z0
1610 IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1600
1620 INP$ K1,ZE
1630 OUT$ K2,1: INP$ K2,FE
```

```
1000 REM Interface initialisieren, übertragungsparameter setzen
1010 REM ------------------------------------------------------
1020 REM
1030 REM Parameter
1040 REM KA ... Kanal ... 1=Kanal A, 2=Kanal B
1050 REM BE ... Bits/empfangenen Zeichen ... 7 oder 8
1060 REM BS ... Bits/gesendetem Zeichen ... 7 oder 8
1070 REM SB ... Stopbits ... 1=1 Stopbit, 2=2 Stopbits, 3=1 1/2 Stopbits
1080 REM PA ... Parität ... 0=keine, 1=ungerade, 2=gerade Parität
1090 REM
1100 REM R1, R3, R4, R5, K1 und K2 werden von den anderen Routinen benützt
1110 REM
1120 IF KA=1 THEN K1=176: K2=177: GOTO 1150
1130 IF KA=2 THEN K1=178: K2=179: GOTO 1150
1140 STOP
1150 R1=0
1160 IF BE=7 THEN R3=97: GOTO 1190
1170 IF BE=8 THEN R3=225: GOTO 1190
1180 STOP
1190 IF PA=0 THEN R4=0: GOTO 1230
1200 IF PA=1 THEN R4=1: GOTO 1230
1210 IF PA=2 THEN R4=3: GOTO 1230
1220 STOP
1230 IF SB=1 THEN R4=68+R4: GOTO 1270
1240 IF SB=2 THEN R4=76+R4: GOTO 1270
1250 IF SB=3 THEN R4=72+R4: GOTO 1270
1260 STOP
1270 IF BS=7 THEN R5=40: GOTO 1300
1280 IF BS=8 THEN R5=104: GOTO 1300
1290 STOP
1300 OUT$ K2,24
1310 OUT$ K2,1: OUT$ K2,R1
1320 OUT$ K2,3: OUT$ K2,R3
1330 OUT$ K2,4: OUT$ K2,R4
1340 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5
1350 RETURN
1360 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft einstellen
1370 REM ---------------------------------------------------------
1380 REM
1390 REM Parameter
1400 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1410 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1420 REM
1430 REM R5 und K1 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1440 REM
1450 IF ((BB=1)+(BB=0))*((EB=1)+(EB=0)) GOTO 1470
1460 STOP
1470 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5+BB*128+EB*2
1480 RETURN
1490 REM Ein Zeichen vom Interface einlesen
1500 REM -----------------------------------
1510 REM
1520 REM Parameter
1530 REM ZE ... Empfangenes Zeichen ... ASCII-Code des Zeichens
1540 REM FE ... Fehler ... 0=Kein Fehler, 1-7=Fehler entsprechend Tabelle
1550 REM
1560 REM R3, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1570 REM
1580 REM Z0 wird intern verwendet
1590 REM
1600 INP$ K2,Z0
1610 IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1600
1620 INP$ K1,ZE
1630 OUT$ K2,1: INP$ K2,FE
```

```
1000 REM Interface initialisieren, übertragungsparameter setzen
1010 REM ------------------------------------------------------
1020 REM
1030 REM Parameter
1040 REM KA ... Kanal ... 1=Kanal A, 2=Kanal B
1050 REM BE ... Bits/empfangenen Zeichen ... 7 oder 8
1060 REM BS ... Bits/gesendetem Zeichen ... 7 oder 8
1070 REM SB ... Stopbits ... 1=1 Stopbit, 2=2 Stopbits, 3=1 1/2 Stopbits
1080 REM PA ... Parität ... 0=keine, 1=ungerade, 2=gerade Parität
1090 REM
1100 REM R1, R3, R4, R5, K1 und K2 werden von den anderen Routinen benützt
1110 REM
1120 IF KA=1 THEN K1=176: K2=177: GOTO 1150
1130 IF KA=2 THEN K1=178: K2=179: GOTO 1150
1140 STOP
1150 R1=0
1160 IF BE=7 THEN R3=97: GOTO 1190
1170 IF BE=8 THEN R3=225: GOTO 1190
1180 STOP
1190 IF PA=0 THEN R4=0: GOTO 1230
1200 IF PA=1 THEN R4=1: GOTO 1230
1210 IF PA=2 THEN R4=3: GOTO 1230
1220 STOP
1230 IF SB=1 THEN R4=68+R4: GOTO 1270
1240 IF SB=2 THEN R4=76+R4: GOTO 1270
1250 IF SB=3 THEN R4=72+R4: GOTO 1270
1260 STOP
1270 IF BS=7 THEN R5=40: GOTO 1300
1280 IF BS=8 THEN R5=104: GOTO 1300
1290 STOP
1300 OUT$ K2,24
1310 OUT$ K2,1: OUT$ K2,R1
1320 OUT$ K2,3: OUT$ K2,R3
1330 OUT$ K2,4: OUT$ K2,R4
1340 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5
1350 RETURN
1360 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft einstellen
1370 REM ---------------------------------------------------------
1380 REM
1390 REM Parameter
1400 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1410 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1420 REM
1430 REM R5 und K1 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1440 REM
1450 IF ((BB=1)+(BB=0))*((EB=1)+(EB=0)) GOTO 1470
1460 STOP
1470 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5+BB*128+EB*2
1480 RETURN
1490 REM Ein Zeichen vom Interface einlesen
1500 REM -----------------------------------
1510 REM
1520 REM Parameter
1530 REM ZE ... Empfangenes Zeichen ... ASCII-Code des Zeichens
1540 REM FE ... Fehler ... 0=Kein Fehler, 1-7=Fehler entsprechend Tabelle
1550 REM
1560 REM R3, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1570 REM
1580 REM Z0 wird intern verwendet
1590 REM
1600 INP$ K2,Z0
1610 IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1600
1620 INP$ K1,ZE
1630 OUT$ K2,1: INP$ K2,FE
```

```
1000 REM Interface initialisieren, übertragungsparameter setzen
1010 REM ------------------------------------------------------
1020 REM
1030 REM Parameter
1040 REM KA ... Kanal ... 1=Kanal A, 2=Kanal B
1050 REM BE ... Bits/empfangenen Zeichen ... 7 oder 8
1060 REM BS ... Bits/gesendetem Zeichen ... 7 oder 8
1070 REM SB ... Stopbits ... 1=1 Stopbit, 2=2 Stopbits, 3=1 1/2 Stopbits
1080 REM PA ... Parität ... 0=keine, 1=ungerade, 2=gerade Parität
1090 REM
1100 REM R1, R3, R4, R5, K1 und K2 werden von den anderen Routinen benützt
1110 REM
1120 IF KA=1 THEN K1=176: K2=177: GOTO 1150
1130 IF KA=2 THEN K1=178: K2=179: GOTO 1150
1140 STOP
1150 R1=0
1160 IF BE=7 THEN R3=97: GOTO 1190
1170 IF BE=8 THEN R3=225: GOTO 1190
1180 STOP
1190 IF PA=0 THEN R4=0: GOTO 1230
1200 IF PA=1 THEN R4=1: GOTO 1230
1210 IF PA=2 THEN R4=3: GOTO 1230
1220 STOP
1230 IF SB=1 THEN R4=68+R4: GOTO 1270
1240 IF SB=2 THEN R4=76+R4: GOTO 1270
1250 IF SB=3 THEN R4=72+R4: GOTO 1270
1260 STOP
1270 IF BS=7 THEN R5=40: GOTO 1300
1280 IF BS=8 THEN R5=104: GOTO 1300
1290 STOP
1300 OUT$ K2,24
1310 OUT$ K2,1: OUT$ K2,R1
1320 OUT$ K2,3: OUT$ K2,R3
1330 OUT$ K2,4: OUT$ K2,R4
1340 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5
1350 RETURN
1360 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft einstellen
1370 REM ---------------------------------------------------------
1380 REM
1390 REM Parameter
1400 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1410 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=löschen, 1=setzen
1420 REM
1430 REM R5 und K1 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1440 REM
1450 IF ((BB=1)+(BB=0))*((EB=1)+(EB=0)) GOTO 1470
1460 STOP
1470 OUT$ K2,5: OUT$ K2,R5+BB*128+EB*2
1480 RETURN
1490 REM Ein Zeichen vom Interface einlesen
1500 REM -----------------------------------
1510 REM
1520 REM Parameter
1530 REM ZE ... Empfangenes Zeichen ... ASCII-Code des Zeichens
1540 REM FE ... Fehler ... 0=Kein Fehler, 1-7=Fehler entsprechend Tabelle
1550 REM
1560 REM R3, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1570 REM
1580 REM Z0 wird intern verwendet
1590 REM
1600 INP$ K2,Z0
1610 IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1600
1620 INP$ K1,ZE
1630 OUT$ K2,1: INP$ K2,FE
```

```
1640 FE=INT(FE/16)
1650 IF FE<>0 THEN OUT$ K2,48
1660 IF (R3=97)*(ZE>127) THEN ZE=ZE-128
1670 RETURN
1680 REM Ein Zeichen an das Interface ausgeben
1690 REM ------------------------------------
1700 REM
1710 REM Parameter
1720 REM ZA ... Auszugebendes Zeichen ... ASCII-Code
1730 REM
1740 REM R5, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1750 REM
1760 REM Z0 wird intern verwendet
1770 REM
1780 IF (R5=40)*(ZA>127) THEN ZA=ZA-128
1790 INP$ K2,Z0
1800 Z0=INT(Z0/4): IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1790
1810 OUT$ K1,ZA
1820 RETURN
1830 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft abfragen
1840 REM ------------------------------------------------------
1850 REM
1860 REM Parameter
1870 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=gelöscht, 1=gesetzt
1880 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=gelöscht, 1=gesetzt
1890 REM UB ... Unterbrechung ... 0=keine Unterbrechung, 1=Unterbrechung
1900 REM
1910 REM K1 wird von der Initialisierungsroutine übernommen
1920 REM
1930 REM Z0 wird intern verwendet
1940 REM
1950 OUT$ K2,16
1960 INP$ K2,Z0
1970 Z0=INT(Z0/8): BB=Z0-INT(Z0/2)*2
1980 Z0=INT(Z0/4): EB=Z0-INT(Z0/2)*2
1990 UB=INT(Z0/4)
2000 RETURN
```

Das Programm besteht aus fünf Unterprogrammen. Das erste von Zeile 1000 bis 1350 dient dem Einstellen der Übertragungsparameter und der Anwahl des gewünschten Kanals. Dazu müssen vor Aufruf des Unterprogramms fünf Variablen gesetzt werden, s. Zeilen 1040-1080. Dieses Unterprogramm muß vor der Benutzung der anderen vier aufgerufen werden! Die STOP-Befehle können entfallen, wenn dafür gesorgt wird, daß die fünf Variablen in jedem Fall nur die zulässigen Werte annehmen, ansonsten sollte an ihre Stelle eine individuelle Fehlerbehandlung treten. Eine Komprimierung dieses Unterprogramms lohnt nicht, da es sowieso nur einmalig aufgerufen wird. Das Unterprogramm setzt immer Betriebs- und Empfangsbereitschaft des Interface zurück, sie können mit dem zweiten Unterprogramm gesetzt werden.

Die Z-80-SIO, die den Hauptteil der Arbeit im Interface leistet, besitzt eine Reihe von Schreib- und Leseregistern, und zwar 8 Schreibregister und 3 Leseregister. Die Schreib- und Leseregister sind völlig getrennt, wenn man das Leseregister 0 liest, erhält man nicht etwa einen zuvor in Schreibregister 0 geschriebenen Wert! Die Register 0 können direkt angesprochen werden, die anderen müssen erst durch Ausgabe der Registernummer angewählt werden. Dies wird aus Zeilen 1300-1340 klar, die die Schreibregister 0, 1, 3, 4 und 5 beschreiben.

Das zweite Unterprogramm von Zeile 1360 bis 1480 betrifft die Ausgänge RTS und DTR des Interface (siehe Tabelle). Das angeschlossene Gerät sollte erst reagieren, wenn die Betreibsbereitschaft des Interface (DTR) mit diesem Unterprogramm gesetzt wurde, und es sollte erst senden (können), wenn die Empfangsbereitschaft des Interface gesetzt wurde. Es gibt allerdings auch Geräte, die ein oder beide Signale ignorieren. Zeile 1470 setzt oder löscht Bit 1 (RTS) und Bit 7 (DTR) von Schreibregister 5 (Bit-Zählung von 0 bis 7).

```
1640 FE=INT(FE/16)
1650 IF FE<>0 THEN OUT$ K2,48
1660 IF (R3=97)*(ZE>127) THEN ZE=ZE-128
1670 RETURN
1680 REM Ein Zeichen an das Interface ausgeben
1690 REM ------------------------------------
1700 REM
1710 REM Parameter
1720 REM ZA ... Auszugebendes Zeichen ... ASCII-Code
1730 REM
1740 REM R5, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1750 REM
1760 REM Z0 wird intern verwendet
1770 REM
1780 IF (R5=40)*(ZA>127) THEN ZA=ZA-128
1790 INP$ K2,Z0
1800 Z0=INT(Z0/4): IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1790
1810 OUT$ K1,ZA
1820 RETURN
1830 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft abfragen
1840 REM ------------------------------------------------------
1850 REM
1860 REM Parameter
1870 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=gelöscht, 1=gesetzt
1880 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=gelöscht, 1=gesetzt
1890 REM UB ... Unterbrechung ... 0=keine Unterbrechung, 1=Unterbrechung
1900 REM
1910 REM K1 wird von der Initialisierungsroutine übernommen
1920 REM
1930 REM Z0 wird intern verwendet
1940 REM
1950 OUT$ K2,16
1960 INP$ K2,Z0
1970 Z0=INT(Z0/8): BB=Z0-INT(Z0/2)*2
1980 Z0=INT(Z0/4): EB=Z0-INT(Z0/2)*2
1990 UB=INT(Z0/4)
2000 RETURN
```

Das Programm besteht aus fünf Unterprogrammen. Das erste von Zeile 1000 bis 1350 dient dem Einstellen der Übertragungsparameter und der Anwahl des gewünschten Kanals. Dazu müssen vor Aufruf des Unterprogramms fünf Variablen gesetzt werden, s. Zeilen 1040-1080. Dieses Unterprogramm muß vor der Benutzung der anderen vier aufgerufen werden! Die STOP-Befehle können entfallen, wenn dafür gesorgt wird, daß die fünf Variablen in jedem Fall nur die zulässigen Werte annehmen, ansonsten sollte an ihre Stelle eine individuelle Fehlerbehandlung treten. Eine Komprimierung dieses Unterprogramms lohnt nicht, da es sowieso nur einmalig aufgerufen wird. Das Unterprogramm setzt immer Betriebs- und Empfangsbereitschaft des Interface zurück, sie können mit dem zweiten Unterprogramm gesetzt werden.

Die Z-80-SIO, die den Hauptteil der Arbeit im Interface leistet, besitzt eine Reihe von Schreib- und Leseregistern, und zwar 8 Schreibregister und 3 Leseregister. Die Schreib- und Leseregister sind völlig getrennt, wenn man das Leseregister 0 liest, erhält man nicht etwa einen zuvor in Schreibregister 0 geschriebenen Wert! Die Register 0 können direkt angesprochen werden, die anderen müssen erst durch Ausgabe der Registernummer angewählt werden. Dies wird aus Zeilen 1300-1340 klar, die die Schreibregister 0, 1, 3, 4 und 5 beschreiben.

Das zweite Unterprogramm von Zeile 1360 bis 1480 betrifft die Ausgänge RTS und DTR des Interface (siehe Tabelle). Das angeschlossene Gerät sollte erst reagieren, wenn die Betreibsbereitschaft des Interface (DTR) mit diesem Unterprogramm gesetzt wurde, und es sollte erst senden (können), wenn die Empfangsbereitschaft des Interface gesetzt wurde. Es gibt allerdings auch Geräte, die ein oder beide Signale ignorieren. Zeile 1470 setzt oder löscht Bit 1 (RTS) und Bit 7 (DTR) von Schreibregister 5 (Bit-Zählung von 0 bis 7).

```
1640 FE=INT(FE/16)
1650 IF FE<>0 THEN OUT$ K2,48
1660 IF (R3=97)*(ZE>127) THEN ZE=ZE-128
1670 RETURN
1680 REM Ein Zeichen an das Interface ausgeben
1690 REM ------------------------------------
1700 REM
1710 REM Parameter
1720 REM ZA ... Auszugebendes Zeichen ... ASCII-Code
1730 REM
1740 REM R5, K1 und K2 werden von der Initialisierungsroutine übernommen
1750 REM
1760 REM Z0 wird intern verwendet
1770 REM
1780 IF (R5=40)*(ZA>127) THEN ZA=ZA-128
1790 INP$ K2,Z0
1800 Z0=INT(Z0/4): IF Z0/2=INT(Z0/2) GOTO 1790
1810 OUT$ K1,ZA
1820 RETURN
1830 REM Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft abfragen
1840 REM ------------------------------------------------------
1850 REM
1860 REM Parameter
1870 REM BB ... Betriebsbereitschaft ... 0=gelöscht, 1=gesetzt
1880 REM EB ... Empfangsbereitschaft ... 0=gelöscht, 1=gesetzt
1890 REM UB ... Unterbrechung ... 0=keine Unterbrechung, 1=Unterbrechung
1900 REM
1910 REM K1 wird von der Initialisierungsroutine übernommen
1920 REM
1930 REM Z0 wird intern verwendet
1940 REM
1950 OUT$ K2,16
1960 INP$ K2,Z0
1970 Z0=INT(Z0/8): BB=Z0-INT(Z0/2)*2
1980 Z0=INT(Z0/4): EB=Z0-INT(Z0/2)*2
1990 UB=INT(Z0/4)
2000 RETURN
```

Das Programm besteht aus fünf Unterprogrammen. Das erste von Zeile 1000 bis 1350 dient dem Einstellen der Übertragungsparameter und der Anwahl des gewünschten Kanals. Dazu müssen vor Aufruf des Unterprogramms fünf Variablen gesetzt werden, s. Zeilen 1040-1080. Dieses Unterprogramm muß vor der Benutzung der anderen vier aufgerufen werden! Die STOP-Befehle können entfallen, wenn dafür gesorgt wird, daß die fünf Variablen in jedem Fall nur die zulässigen Werte annehmen, ansonsten sollte an ihre Stelle eine individuelle Fehlerbehandlung treten. Eine Komprimierung dieses Unterprogramms lohnt nicht, da es sowieso nur einmalig aufgerufen wird. Das Unterprogramm setzt immer Betriebs- und Empfangsbereitschaft des Interface zurück, sie können mit dem zweiten Unterprogramm gesetzt werden.

Die Z-80-SIO, die den Hauptteil der Arbeit im Interface leistet, besitzt eine Reihe von Schreib- und Leseregistern, und zwar 8 Schreibregister und 3 Leseregister. Die Schreib- und Leseregister sind völlig getrennt, wenn man das Leseregister 0 liest, erhält man nicht etwa einen zuvor in Schreibregister 0 geschriebenen Wert! Die Register 0 können direkt angesprochen werden, die anderen müssen erst durch Ausgabe der Registernummer angewählt werden. Dies wird aus Zeilen 1300-1340 klar, die die Schreibregister 0, 1, 3, 4 und 5 beschreiben.

Das zweite Unterprogramm von Zeile 1360 bis 1480 betrifft die Ausgänge RTS und DTR des Interface (siehe Tabelle). Das angeschlossene Gerät sollte erst reagieren, wenn die Betreibsbereitschaft des Interface (DTR) mit diesem Unterprogramm gesetzt wurde, und es sollte erst senden (können), wenn die Empfangsbereitschaft des Interface gesetzt wurde. Es gibt allerdings auch Geräte, die ein oder beide Signale ignorieren. Zeile 1470 setzt oder löscht Bit 1 (RTS) und Bit 7 (DTR) von Schreibregister 5 (Bit-Zählung von 0 bis 7).

Das fünfte Unterprogramm von Zeile 1830 bis 2000 ist praktisch die Umkehrung des eben besprochenen, es fragt die Eingänge CTS und DSR ab, stellt also fest, ob das angeschlossene Gerät betriebsbereit (DSR) und empfangsbereit (CTS) ist (siehe Tabelle). Desweiteren wird auf Unterbrechung der übertragungsleitung geprüft. DSR und CTS werden nicht von allen Geräten entsprechend gesetzt, die Unterbrechungsprüfung funktioniert auch nicht immer. Zeile 1950 schreibt einen Befehl in Schreibregister 0, der dem Einlesen von Leseregister 0 vorausgehen muß (nur für die Abfrage von DSR und CTS nötig, sonst nicht!). Zeile 1970-1990 sortieren die Bits 3 (DSR), 5 (CTS) und 7 (Unterbrechung) aus.

Das dritte Unterprogramm von Zeile 1490 bis 1670 liest ein Zeichen vom Interface ein. Zuerst wird in Zeile 1600 das Leseregister 0 eingelesen und das Bit 0 getestet (Zeile 1610). Wenn es 1 ist, kann ein Zeichen eingelesen werden (Zeile 1620). Anschließend wird das Leseregister 1 gelesen, um eventuell aufgetretene Fehler festzustellen. Hierfür dienen die Bits 4, 5 und 6. Diese Bits werden aussortiert (Zeile 1640, Bit 7 ist immer 0). Wenn eines dieser Bits 1 ist, ist also ein Fehler aufgetreten. Dann muß das Fehlerflag gelöscht werden (Zeile 1650). Schließlich muß das 8. Bit des Zeichen zurückgesetzt werden, falls 7 Bit/empfangenem Zeichen gewählt wurde (Zeile 1660). Für die Entschlüsselung des Fehlers (FE) dient folgende Tabelle:

FE	Fehler
0	Kein Fehler
1	Paritätsfehler
2	Empfangssbuffer im Interface übergelaufen
3	Paritätsfehler, überlauf
4	Rahmenfehler
5	Rahmenfehler, Paritätsfehler
6	Rahmenfehler, überlauf
7	Rahmenfehler, Paritätsfehler, überlauf

Das vierte Unterprogramm schließlich von Zeile 1680 bis 1820 gibt ein Zeichen an das Interface aus. Zuerst wird das 8. Bit des Zeichens zurückgesetzt, falls 7 Bit/gesendetem Zeichen gewählt wurde (Zeile 1780). Anschließend wird das Leseregister 0 gelesen (Zeile 1790) und das Bit 2 getestet (Zeile 1800). Ist es 1, kann das Zeichen ausgegeben werden (Zeile 1810).

Dieses Programmpaket macht wie die folgenden von der Fähigkeit des Interface bzw. der Z-80-SIO Gebrauch, automatisch den CTS- und den DSR-Eingang auszuwerten, und zwar wird ein Zeichen erst gesendet, wenn der CTs-Eingang gesetzt ist, und der Empfänger des Interface arbeitet erst, wenn der DSR-Eingang gesetzt ist (damit werden z. B. Leitungsstörungen, die auftreten können, wenn das angeschlossene Gerät noch nicht bereit ist, nicht als Daten aufgefaßt). Dieser mit "Auto Enable" (darauf wird später noch Bezug genommen!) bezeichnete Modus kann abgeschaltet werden, wenn das angeschlossene Gerät diese Signale nicht wie gewünscht erzeugt. Dazu wird in Zeile 1160 die Zahl 97 in 65 und in Zeile 1170 die Zahl 225 in 193 geändert. Danach muß natürlich das Unterprogramm neu ausgeführt werden.

Nun einige Beispiele für die Anwendung dieser Unterprogramme.

```
750 KA=2: BE=7: BS=7: SB=1: PA=2: GOSUB 1000
760 BB=1: EB=1: GOSUB 1360
770 GOSUB 1490
780 IF FE<>0 GOTO 810
790 IF ZE=13 THEN PRINT: GOTO 770
800 PRINT CHR$(ZE);: GOTO 770
810 IF FE=1 THEN PRINT "¥";: GOTO 770
820 IF FE=2 THEN PRINT "?";: GOTO 770
830 PRINT "Schwerer Fehler!": EB=0: GOSUB 1360: STOP
```

Dieses Programm zeigt alle Zeichen an, die über das Interface eingelesen werden (erprobt mit einem Brother EP-44). Zuerst werden die übertragungsparameter gesetzt (Zeile 750), Kanal B, 7 Bits/empfangenem/gesendetem Zeichen, 1 Stopbit, gerade Parität. Dann werden Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft des Interface gesetzt (Zeile 760). Danach wird ein Zeichen eingelesen (Zeile 770). Falls kein Fehler vorliegt (Zeile 780), wird das Zeichen ausgegeben (Zeile 800) oder ein Zeilenvorschub erzeugt (Zeile 790). Bei einem Paritätsfehler wird ein Sternchen angezeigt (Zeile 810), bei überlauf ein Fragezeichen (Zeile 820), und bei allen anderen Fehlern wird das Programm mit der Meldung "Schwerer Fehler!" beendet. Dieses Programm ist in dieser Form echten 300 Baud nicht gewachsen, wenn also wirklich ca. 30 Zeichen/Sekunde gesendet werden, gehen davon einige verloren.

```
840 KA=2: BE=7: BS=7: SB=1: PA=2: GOSUB 1000
850 BB=1: EB=1: GOSUB 1360
860 GOSUB 1830: IF (BB=0)+(EB=0)+(UB=1) GOTO 860
870 INPUT A$
880 FOR I=1 TO LEN(A$)
890 ZA=ASC(MID$(A$,I,1)): GOSUB 1680
900 NEXT I
910 ZA=13: GOSUB 1680
920 GOTO 870
```

Dieses Programm ist das Gegenteil des vorherigen, es liest eine Zeichenkette über den Bildschirm ein und gibt sie an das Interface aus (erprobt ebenfalls mit einem Brother EP-44). Im Gegensatz zum vorherigen Programm wird hier noch auf die Betriebs/Empfangsbereitschaft des angeschlossenen Geräts gewartet (Zeile 860). Der String wird zerlegt und Zeichen für Zeichen gesendet (Zeile 880-900), gefolgt von CR (ASCII 13) für den Zeilenvorschub.

```
930 KA=1: BE=8: BS=8: SB=1: PA=0: GOSUB 1000
940 BB=1: EB=1: GOSUB 1360
950 GOSUB 1830: IF (BB=0)+(EB=0)+(UB=1) GOTO 950
960 PRINT "Los geht's!"
970 INP$K2,Z0:IFZ0/2<>INT(Z0/2)THENINP$K1,ZE:PRINTCHR$(ZE);:IFZE=13THENPRINT
980 GETA$:IFA$<>""THENOUT$K1,ASC(A$):GOTO970
990 GOTO 970
```

Dieses Programm schließlich stellt trotz seiner Kürze ein voll-duplexfähiges Kommunikationsprogramm dar (erprobt mit einem Modem und einer Mailbox). Zeile 930-950 wie gehabt, Zeile 960 zeigt dem Benutzer an, daß die Verbindung steht. Zur Geschwindigkeitssteigerung wurde der eigentliche Kommunikationsteil (ganze 3 Zeilen, 970-990!) komprimiert geschrieben, ohne die Verwendung der Unterprogramme und ohne jede Fehlerüberwachung. Die einzelnen Befehle finden sich aber in den Unterprogrammen wieder. In Zeile 970 wird zuerst abgefragt, ob ein Zeichen empfangen wurde. Falls ja, wird es eingelesen und angezeigt. Handelte es sich um CR (ASCII 13), wird ein Zeilenvorschub erzeugt. In Zeile 980 wird die Tastatur abgefragt, und falls eine Taste gedrückt wurde, das Zeichen an das Interface ausgegeben. Das Programm ist in der Lage 300 Baud voll zu empfangen (die bei Modems übliche Baudrate), da man kaum 30 Zeichen/Sekunde tippen kann, ist die Sendung unkritisch. Getippte Zeichen werden im allgemeinen vom Empfänger zurückgesandt (zur Kontrolle der Leitung) und erscheinen damit ebenfalls auf dem Bildschirm.

Das folgende Programmpaket stellt im wesentlichen die gleichen Funktionen wie das BASIC-Programmpaket zur Verfügung, allerdings laufen diese natürlich in Maschinensprache wesentlich schneller. Deshalb können die Unterprogramme auch beide Kanäle des Interface gleichzeitig bedienen. Die fünf Unterprogramme kommunizieren über die Z-80-Register mit dem Hauptprogramm. Wenn Sie diese Unterprogramme in ein Maschinenpro-

Dieses Programm zeigt alle Zeichen an, die über das Interface eingelesen werden (erprobt mit einem Brother EP-44). Zuerst werden die übertragungsparameter gesetzt (Zeile 750), Kanal B, 7 Bits/empfangenem/gesendetem Zeichen, 1 Stopbit, gerade Parität. Dann werden Betriebsbereitschaft und Empfangsbereitschaft des Interface gesetzt (Zeile 760). Danach wird ein Zeichen eingelesen (Zeile 770). Falls kein Fehler vorliegt (Zeile 780), wird das Zeichen ausgegeben (Zeile 800) oder ein Zeilenvorschub erzeugt (Zeile 790). Bei einem Paritätsfehler wird ein Sternchen angezeigt (Zeile 810), bei überlauf ein Fragezeichen (Zeile 820), und bei allen anderen Fehlern wird das Programm mit der Meldung "Schwerer Fehler!" beendet. Dieses Programm ist in dieser Form echten 300 Baud nicht gewachsen, wenn also wirklich ca. 30 Zeichen/Sekunde gesendet werden, gehen davon einige verloren.

```
840 KA=2: BE=7: BS=7: SB=1: PA=2: GOSUB 1000
850 BB=1: EB=1: GOSUB 1360
860 GOSUB 1830: IF (BB=0)+(EB=0)+(UB=1) GOTO 860
870 INPUT A$
880 FOR I=1 TO LEN(A$)
890 ZA=ASC(MID$(A$,I,1)): GOSUB 1680
900 NEXT I
910 ZA=13: GOSUB 1680
920 GOTO 870
```

Dieses Programm ist das Gegenteil des vorherigen, es liest eine Zeichenkette über den Bildschirm ein und gibt sie an das Interface aus (erprobt ebenfalls mit einem Brother EP-44). Im Gegensatz zum vorherigen Programm wird hier noch auf die Betriebs/Empfangsbereitschaft des angeschlossenen Geräts gewartet (Zeile 860). Der String wird zerlegt und Zeichen für Zeichen gesendet (Zeile 880-900), gefolgt von CR (ASCII 13) für den Zeilenvorschub.

```
930 KA=1: BE=8: BS=8: SB=1: PA=0: GOSUB 1000
940 BB=1: EB=1: GOSUB 1360
950 GOSUB 1830: IF (BB=0)+(EB=0)+(UB=1) GOTO 950
960 PRINT "Los geht's!"
970 INP$K2,Z0:IFZ0/2<>INT(Z0/2)THENINP$K1,ZE:PRINTCHR$(ZE);:IFZE=13THENPRINT
980 GETA$:IFA$<>""THENOUT$K1,ASC(A$):GOTO970
990 GOTO 970
```

Dieses Programm schließlich stellt trotz seiner Kürze ein voll-duplexfähiges Kommunikationsprogramm dar (erprobt mit einem Modem und einer Mailbox). Zeile 930-950 wie gehabt, Zeile 960 zeigt dem Benutzer an, daß die Verbindung steht. Zur Geschwindigkeitssteigerung wurde der eigentliche Kommunikationsteil (ganze 3 Zeilen, 970-990!) komprimiert geschrieben, ohne die Verwendung der Unterprogramme und ohne jede Fehlerüberwachung. Die einzelnen Befehle finden sich aber in den Unterprogrammen wieder. In Zeile 970 wird zuerst abgefragt, ob ein Zeichen empfangen wurde. Falls ja, wird es eingelesen und angezeigt. Handelte es sich um CR (ASCII 13), wird ein Zeilenvorschub erzeugt. In Zeile 980 wird die Tastatur abgefragt, und falls eine Taste gedrückt wurde, das Zeichen an das Interface ausgegeben. Das Programm ist in der Lage 300 Baud voll zu empfangen (die bei Modems übliche Baudrate), da man kaum 30 Zeichen/Sekunde tippen kann, ist die Sendung unkritisch. Getippte Zeichen werden im allgemeinen vom Empfänger zurückgesandt (zur Kontrolle der Leitung) und erscheinen damit ebenfalls auf dem Bildschirm.

Das folgende Programmpaket stellt im wesentlichen die gleichen Funktionen wie das BASIC-Programmpaket zur Verfügung, allerdings laufen diese natürlich in Maschinensprache wesentlich schneller. Deshalb können die Unterprogramme auch beide Kanäle des Interface gleichzeitig bedienen. Die fünf Unterprogramme kommunizieren über die Z-80-Register mit dem Hauptprogramm. Wenn Sie diese Unterprogramme in ein Maschinenpro-

gramm einbinden wollen, dürften keine Schwierigkeiten auftreten, ansonsten müssen Sie sich ein kleines Maschinenprogramm schreiben, daß die Parameter austauscht. Das hängt natürlich von der Hochsprache ab, in Sharp-BASIC könnte es unter Verwendung des USR-Befehl so aussehen:

Sie wollen zuerst die übertragungsparameter festlegen, dazu benötigt das Maschinensprachen-Unterprogramm MODE fünf Werte, die Sie in eine Stringvariable hintereinander schreiben:

```
A$=CHR$(1)+CHR$(1)+CHR$(0)+CHR$(8)+CHR$(8)
```

Anschließend wird USR($F000,A$) ausgeführt. Danach finden Sie als erstes Zeichen in A$ den Fehlercode, den Sie mit FE=ASC(A$) entnehmen können. Bei F000 muß dazu folgendes Maschinenprogramm stehen:

```
F000: PUSH IX
      PUSH DE
      POP IX
      LD C,(IX)
      LD D,(IX+1)
      LD E,(IX+2)
      LD H,(IX+3)
      LD L,(IX+4)
      CALL MODE
      LD (IX),A
      POP IX
      RET
```

Kurz erklärt: Der USR-Befehl führt das bei der angegebenen Adresse liegende Maschinenprogramm aus, wenn noch eine Stringvariable angegeben ist, wird der Anfang dieser Zeichenkette in das DE-Register der Z-80 und die Länge der Zeichenkette in das BE-Register geladen. Die fünf Zeichen im String werden nun mit obigem Programm in die Z-80-Register übertragen, das Unterprogramm MODE aufgerufen und dann das A-Register wieder in den String als erstes Zeichen eingeschrieben (der Rest bleibt erhalten).

Die Parameter der einzelnen Maschinensprachen-Unterprogramme finden Sie im Listing. Die Parameter werden sicherheitshalber auf Zulässigkeit geprüft, im Fehlerfalle wird das Unterprogramm nicht ausgeführt und eine entsprechende Fehlermeldung im Register A abgelegt. Für das Unterprogramm READ gilt für die Fehler 4-10 sinngemäß die beim BASIC-Paket genannte Tabelle. Das Unterprogramm MODE setzt auch Betriebs- und Empfangsbereitschaft des Interface zurück. Auch dieses Paket benutzt "Auto Enable", dies kann durch änderung der unterstrichenen Teile des letzten Abschnitts des Listings in 00000001B vor der Benutzung des Pakets rückgängig gemacht werden. Die Unterprogramme sind dokumentiert, daher erübrigen sich weitere Erklärungen.

```
                        ;
                        ; Z-80-MASCHINENSPRACHEN-UNTERPROGRAMME ZUR ANSTEUERUNG DES INTERFACE
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
00B1                    CPA     EQU     0B1H            ;KANAL A KONTROLLPORT
00B3                    CPB     EQU     0B3H            ;KANAL B KONTROLLPORT
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUR INITIALISIERUNG DES INTERFACE UND ZUR EINSTELLUNG
                        ; DER üBERTRAGUNGSPARAMETER
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ; REGISTER D ... STOPBITS ... 1=1 STOPBIT, 2=2 STOPBITS, 3=1 1/2 STOPB.
                        ; REGISTER E ... PARITäT ... 0=KEINE, 1=UNGERADE, 2=GERADE PARITäT
                        ; REGISTER H ... BITS/EMPFANGENEM ZEICHEN ... 5, 6, 7 ODER 8
                        ; REGISTER L ... BITS/GESENDETEM ZEICHEN ... 5, 6, 7 ODER 8
                        ;
```

```
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; VERWENDETE REGISTER RETTEN
                        ;
0000'  C5               MODE:   PUSH    BC
0001'  D5                       PUSH    DE
0002'  E5                       PUSH    HL
0003'  DD E5                    PUSH    IX
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER ÜBERPRÜFEN, BEI FEHLERN ZU MODERR VERZWEIGEN
                        ;
0005'  3E 02                    LD      A,2             ;REGISTER C AUF ZULÄSSIGEN INHALT
0007'  91                       SUB     C               ;PRÜFEN (0<C<3)
0008'  DA 00FB'                 JP      C,MODERR
000B'  3E 00                    LD      A,0
000D'  91                       SUB     C
000E'  D2 00FB'                 JP      NC,MODERR
0011'  3E 08                    LD      A,8             ;REGISTER H AUF ZULÄSSIGEN INHALT
0013'  94                       SUB     H               ;PRÜFEN (4<H<9)
0014'  DA 00FB'                 JP      C,MODERR
0017'  3E 04                    LD      A,4
0019'  94                       SUB     H
001A'  D2 00FB'                 JP      NC,MODERR
001D'  3E 08                    LD      A,8             ;REGISTER L AUF ZULÄSSIGEN INHALT
001F'  95                       SUB     L               ;PRÜFEN (4<L<9)
0020'  DA 00FB'                 JP      C,MODERR
0023'  3E 04                    LD      A,4
0025'  95                       SUB     L
0026'  D2 00FB'                 JP      NC,MODERR
0029'  3E 03                    LD      A,3             ;REGISTER D AUF ZULÄSSIGEN INHALT
002B'  92                       SUB     D               ;PRÜFEN (0<D<4)
002C'  DA 00FB'                 JP      C,MODERR
002F'  3E 00                    LD      A,0
0031'  92                       SUB     D
0032'  D2 00FB'                 JP      NC,MODERR
0035'  3E 02                    LD      A,2             ;REGISTER E AUF ZULÄSSIGEN INHALT
0037'  93                       SUB     E               ;PRÜFEN (E<3)
0038'  DA 00FB'                 JP      C,MODERR
                        ;
                        ; SENDE- UND EMPFANGSMASKEN (GÜLTIGE BITS) GENERIEREN
                        ;
003B'  DD 21 021D'              LD      IX,MSKTBL       ;IX MIT TABELLENANFANG LADEN UND
003F'  3E 01                    LD      A,1             ;ENTSPRECHEND DES GEWÄHLTEN KANALS
0041'  B9                       CP      C               ;MODIFIZIEREN
0042'  28 02                    JR      Z,MASK3
0044'  DD 23                    INC     IX
0046'  3E 00            MASK3:  LD      A,0             ;EMPFANGSMASKE (BENÜTZT IM
0048'  44                       LD      B,H             ;UNTERPROGRAMM READ)
0049'  37               MASK1:  SCF
004A'  17                       RLA
004B'  10 FC                    DJNZ    MASK1
004D'  DD 77 00                 LD      (IX),A
0050'  DD 23                    INC     IX
0052'  DD 23                    INC     IX
0054'  3E 00                    LD      A,0             ;SENDEMASKE (BENÜTZT IM
0056'  45                       LD      B,L             ;UNTERPROGRAMM WRITE)
0057'  37               MASK2:  SCF
0058'  17                       RLA
0059'  10 FC                    DJNZ    MASK2
005B'  DD 77 00                 LD      (IX),A
```

```
                        ;
                        ; TABELLE ENTSPRECHEND DER EINGABE-PARAMETER MODIFIZIEREN
                        ;
005E'  3E 02            MODTBL: LD      A,2             ;IX MIT TABELLENANFANG DES GEWÄHLTEN
0060'  B9                       CP      C               ;KANALS LADEN
0061'  28 06                    JR      Z,MOD1
0063'  DD 21 0221'              LD      IX,TABLEA
0067'  18 04                    JR      MOD2
0069'  DD 21 022B'      MOD1:   LD      IX,TABLEB
006D'  25               MOD2:   DEC     H               ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 3 ENTSPRECHEND
006E'  CB 44                    BIT     0,H             ;REGISTER H MODIFIZIEREN
0070'  28 06                    JR      Z,MOD3
0072'  DD CB 07 FE              SET     7,(IX+7)
0076'  18 04                    JR      MOD4
0078'  DD CB 07 BE      MOD3:   RES     7,(IX+7)
007C'  CB 4C            MOD4:   BIT     1,H
007E'  28 06                    JR      Z,MOD5
0080'  DD CB 07 F6              SET     6,(IX+7)
0084'  18 04                    JR      MOD6
0086'  DD CB 07 B6      MOD5:   RES     6,(IX+7)
008A'  CB 43            MOD6:   BIT     0,E             ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
008C'  28 06                    JR      Z,MOD7          ;REGISTER E MODIFIZIEREN
008E'  DD CB 05 C6              SET     0,(IX+5)
0092'  18 04                    JR      MOD8
0094'  DD CB 05 86      MOD7:   RES     0,(IX+5)
0098'  CB 4B            MOD8:   BIT     1,E
009A'  28 0A                    JR      Z,MOD9
009C'  DD CB 05 C6              SET     0,(IX+5)
00A0'  DD CB 05 CE              SET     1,(IX+5)
00A4'  18 04                    JR      MOD10
00A6'  DD CB 05 8E      MOD9:   RES     1,(IX+5)
00AA'  CB 4A            MOD10:  BIT     1,D             ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
00AC'  28 14                    JR      Z,MOD11         ;REGISTER D MODIFIZIEREN
00AE'  DD CB 05 DE              SET     3,(IX+5)
00B2'  CB 42                    BIT     0,D
00B4'  28 06                    JR      Z,MOD12
00B6'  DD CB 05 96              RES     2,(IX+5)
00BA'  18 0E                    JR      MOD13
00BC'  DD CB 05 D6      MOD12:  SET     2,(IX+5)
00C0'  18 08                    JR      MOD13
00C2'  DD CB 05 9E      MOD11:  RES     3,(IX+5)
00C6'  DD CB 05 D6              SET     2,(IX+5)
00CA'  2D               MOD13:  DEC     L               ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 5 ENTSPRECHEND
00CB'  CB 45                    BIT     0,L             ;REGISTER L MODIFIZIEREN
00CD'  28 06                    JR      Z,MOD14
00CF'  DD CB 09 F6              SET     6,(IX+9)
00D3'  18 04                    JR      MOD15
00D5'  DD CB 09 B6      MOD14:  RES     6,(IX+9)
00D9'  CB 4D            MOD15:  BIT     1,L
00DB'  28 06                    JR      Z,MOD16
00DD'  DD CB 09 EE              SET     5,(IX+9)
00E1'  18 04                    JR      TBLOUT
00E3'  DD CB 09 AE      MOD16:  RES     5,(IX+9)
                        ;
                        ; AUSGABE DER TABELLE AUF DEN GEWÄHLTEN KANAL (KONTROLLPORT)
                        ;
00E7'  3E 02            TBLOUT: LD      A,2
00E9'  B9                       CP      C
00EA'  28 04                    JR      Z,TBL01
00EC'  0E B1                    LD      C,CPA
00EE'  18 02                    JR      TBL02
00F0'  0E B3            TBL01:  LD      C,CPB
00F2'  06 0A            TBL02:  LD      B,10
00F4'  DD E5                    PUSH    IX
00F6'  E1                       POP     HL
00F7'  ED B3                    OTIR
00F9'  18 04                    JR      NOMDER
```

```
                        ;
                        ; TABELLE ENTSPRECHEND DER EINGABE-PARAMETER MODIFIZIEREN
                        ;
005E'  3E 02            MODTBL: LD      A,2             ;IX MIT TABELLENANFANG DES GEWÄHLTEN
0060'  B9                       CP      C               ;KANALS LADEN
0061'  28 06                    JR      Z,MOD1
0063'  DD 21 0221'              LD      IX,TABLEA
0067'  18 04                    JR      MOD2
0069'  DD 21 022B'      MOD1:   LD      IX,TABLEB
006D'  25               MOD2:   DEC     H               ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 3 ENTSPRECHEND
006E'  CB 44                    BIT     0,H             ;REGISTER H MODIFIZIEREN
0070'  28 06                    JR      Z,MOD3
0072'  DD CB 07 FE              SET     7,(IX+7)
0076'  18 04                    JR      MOD4
0078'  DD CB 07 BE      MOD3:   RES     7,(IX+7)
007C'  CB 4C            MOD4:   BIT     1,H
007E'  28 06                    JR      Z,MOD5
0080'  DD CB 07 F6              SET     6,(IX+7)
0084'  18 04                    JR      MOD6
0086'  DD CB 07 B6      MOD5:   RES     6,(IX+7)
008A'  CB 43            MOD6:   BIT     0,E             ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
008C'  28 06                    JR      Z,MOD7          ;REGISTER E MODIFIZIEREN
008E'  DD CB 05 C6              SET     0,(IX+5)
0092'  18 04                    JR      MOD8
0094'  DD CB 05 86      MOD7:   RES     0,(IX+5)
0098'  CB 4B            MOD8:   BIT     1,E
009A'  28 0A                    JR      Z,MOD9
009C'  DD CB 05 C6              SET     0,(IX+5)
00A0'  DD CB 05 CE              SET     1,(IX+5)
00A4'  18 04                    JR      MOD10
00A6'  DD CB 05 8E      MOD9:   RES     1,(IX+5)
00AA'  CB 4A            MOD10:  BIT     1,D             ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
00AC'  28 14                    JR      Z,MOD11         ;REGISTER D MODIFIZIEREN
00AE'  DD CB 05 DE              SET     3,(IX+5)
00B2'  CB 42                    BIT     0,D
00B4'  28 06                    JR      Z,MOD12
00B6'  DD CB 05 96              RES     2,(IX+5)
00BA'  18 0E                    JR      MOD13
00BC'  DD CB 05 D6      MOD12:  SET     2,(IX+5)
00C0'  18 08                    JR      MOD13
00C2'  DD CB 05 9E      MOD11:  RES     3,(IX+5)
00C6'  DD CB 05 D6              SET     2,(IX+5)
00CA'  2D               MOD13:  DEC     L               ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 5 ENTSPRECHEND
00CB'  CB 45                    BIT     0,L             ;REGISTER L MODIFIZIEREN
00CD'  28 06                    JR      Z,MOD14
00CF'  DD CB 09 F6              SET     6,(IX+9)
00D3'  18 04                    JR      MOD15
00D5'  DD CB 09 B6      MOD14:  RES     6,(IX+9)
00D9'  CB 4D            MOD15:  BIT     1,L
00DB'  28 06                    JR      Z,MOD16
00DD'  DD CB 09 EE              SET     5,(IX+9)
00E1'  18 04                    JR      TBLOUT
00E3'  DD CB 09 AE      MOD16:  RES     5,(IX+9)
                        ;
                        ; AUSGABE DER TABELLE AUF DEN GEWÄHLTEN KANAL (KONTROLLPORT)
                        ;
00E7'  3E 02            TBLOUT: LD      A,2
00E9'  B9                       CP      C
00EA'  28 04                    JR      Z,TBL01
00EC'  0E B1                    LD      C,CPA
00EE'  18 02                    JR      TBL02
00F0'  0E B3            TBL01:  LD      C,CPB
00F2'  06 0A            TBL02:  LD      B,10
00F4'  DD E5                    PUSH    IX
00F6'  E1                       POP     HL
00F7'  ED B3                    OTIR
00F9'  18 04                    JR      NOMDER
```

```
                        ;
                        ; TABELLE ENTSPRECHEND DER EINGABE-PARAMETER MODIFIZIEREN
                        ;
005E'  3E 02            MODTBL: LD      A,2             ;IX MIT TABELLENANFANG DES GEWÄHLTEN
0060'  B9                       CP      C               ;KANALS LADEN
0061'  28 06                    JR      Z,MOD1
0063'  DD 21 0221'              LD      IX,TABLEA
0067'  18 04                    JR      MOD2
0069'  DD 21 022B'      MOD1:   LD      IX,TABLEB
006D'  25               MOD2:   DEC     H               ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 3 ENTSPRECHEND
006E'  CB 44                    BIT     0,H             ;REGISTER H MODIFIZIEREN
0070'  28 06                    JR      Z,MOD3
0072'  DD CB 07 FE              SET     7,(IX+7)
0076'  18 04                    JR      MOD4
0078'  DD CB 07 BE      MOD3:   RES     7,(IX+7)
007C'  CB 4C            MOD4:   BIT     1,H
007E'  28 06                    JR      Z,MOD5
0080'  DD CB 07 F6              SET     6,(IX+7)
0084'  18 04                    JR      MOD6
0086'  DD CB 07 B6      MOD5:   RES     6,(IX+7)
008A'  CB 43            MOD6:   BIT     0,E             ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
008C'  28 06                    JR      Z,MOD7          ;REGISTER E MODIFIZIEREN
008E'  DD CB 05 C6              SET     0,(IX+5)
0092'  18 04                    JR      MOD8
0094'  DD CB 05 86      MOD7:   RES     0,(IX+5)
0098'  CB 4B            MOD8:   BIT     1,E
009A'  28 0A                    JR      Z,MOD9
009C'  DD CB 05 C6              SET     0,(IX+5)
00A0'  DD CB 05 CE              SET     1,(IX+5)
00A4'  18 04                    JR      MOD10
00A6'  DD CB 05 8E      MOD9:   RES     1,(IX+5)
00AA'  CB 4A            MOD10:  BIT     1,D             ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
00AC'  28 14                    JR      Z,MOD11         ;REGISTER D MODIFIZIEREN
00AE'  DD CB 05 DE              SET     3,(IX+5)
00B2'  CB 42                    BIT     0,D
00B4'  28 06                    JR      Z,MOD12
00B6'  DD CB 05 96              RES     2,(IX+5)
00BA'  18 0E                    JR      MOD13
00BC'  DD CB 05 D6      MOD12:  SET     2,(IX+5)
00C0'  18 08                    JR      MOD13
00C2'  DD CB 05 9E      MOD11:  RES     3,(IX+5)
00C6'  DD CB 05 D6              SET     2,(IX+5)
00CA'  2D               MOD13:  DEC     L               ;WERT FÜR SCHREIBREGISTER 5 ENTSPRECHEND
00CB'  CB 45                    BIT     0,L             ;REGISTER L MODIFIZIEREN
00CD'  28 06                    JR      Z,MOD14
00CF'  DD CB 09 F6              SET     6,(IX+9)
00D3'  18 04                    JR      MOD15
00D5'  DD CB 09 B6      MOD14:  RES     6,(IX+9)
00D9'  CB 4D            MOD15:  BIT     1,L
00DB'  28 06                    JR      Z,MOD16
00DD'  DD CB 09 EE              SET     5,(IX+9)
00E1'  18 04                    JR      TBLOUT
00E3'  DD CB 09 AE      MOD16:  RES     5,(IX+9)
                        ;
                        ; AUSGABE DER TABELLE AUF DEN GEWÄHLTEN KANAL (KONTROLLPORT)
                        ;
00E7'  3E 02            TBLOUT: LD      A,2
00E9'  B9                       CP      C
00EA'  28 04                    JR      Z,TBL01
00EC'  0E B1                    LD      C,CPA
00EE'  18 02                    JR      TBL02
00F0'  0E B3            TBL01:  LD      C,CPB
00F2'  06 0A            TBL02:  LD      B,10
00F4'  DD E5                    PUSH    IX
00F6'  E1                       POP     HL
00F7'  ED B3                    OTIR
00F9'  18 04                    JR      NOMDER
```

```
                        ;
                        ; REGISTER A ENTSPRECHEND DER AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
                        ;
00FB'  3E 01            MODERR: LD      A,1
00FD'  18 02                    JR      MODEND
00FF'  3E 00            NOMDER: LD      A,0
                        ;
                        ; VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
                        ;
0101'  DD E1            MODEND: POP     IX
0103'  E1                       POP     HL
0104'  D1                       POP     DE
0105'  C1                       POP     BC
0106'  C9                       RET
                        ;
                        ;---------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUM EINSTELLEN VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT
                        ; DES INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER
                        ;
                        ;---------------------------------------------------------------
                        ;
0107'  C5               SET:    PUSH    BC              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0108'  D5                       PUSH    DE
0109'  DD E5                    PUSH    IX
010B'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
010D'  B9                       CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
010E'  20 08                    JR      NZ,SET1         ;KONTROLLPORT UND IX MIT DER ZUGEHöRIGEN
0110'  0E B1                    LD      C,CPA           ;TABELLE LADEN
0112'  DD 21 0221'              LD      IX,TABLEA
0116'  18 0B                    JR      SET2
0118'  3E 02            SET1:   LD      A,2
011A'  B9                       CP      C
011B'  20 32                    JR      NZ,SETERR
011D'  0E B3                    LD      C,CPB
011F'  DD 21 022B'              LD      IX,TABLEB
0123'  3E 00            SET2:   LD      A,0             ;REGISTER D AUF ZULäSSIGEN INHALT
0125'  BA                       CP      D               ;PRüFEN (D<2) UND BIT 7 VON REGISTER B
0126'  20 04                    JR      NZ,SET3         ;ENTSPRECHEND SETZEN (DTR)
0128'  06 00                    LD      B,00000000B
012A'  18 07                    JR      SET4
012C'  3E 01            SET3:   LD      A,1
012E'  BA                       CP      D
012F'  20 1E                    JR      NZ,SETERR
0131'  06 80                    LD      B,10000000B
0133'  3E 00            SET4:   LD      A,0             ;REGISTER E AUF ZULäSSIGEN INHALT
0135'  BB                       CP      E               ;PRüFEN (E<2) UND BIT 1 VON REGISTER B
0136'  20 04                    JR      NZ,SET5         ;ENTSPRECHEND SETZEN (RTS)
0138'  CB 88                    RES     1,B
013A'  18 07                    JR      SET6
013C'  3E 01            SET5:   LD      A,1
013E'  BB                       CP      E
013F'  20 0E                    JR      NZ,SETERR
0141'  CB C8                    SET     1,B
0143'  78               SET6:   LD      A,B             ;REGISTER B MIT DEM IN DER TABELLE FüR
0144'  DD B6 09                 OR      (IX+9)          ;SCHREIBREGISTER 5 STEHENDEM WERT
```

```
                        ;
                        ; REGISTER A ENTSPRECHEND DER AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
                        ;
00FB'  3E 01            MODERR: LD      A,1
00FD'  18 02                    JR      MODEND
00FF'  3E 00            NOMDER: LD      A,0
                        ;
                        ; VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
                        ;
0101'  DD E1            MODEND: POP     IX
0103'  E1                       POP     HL
0104'  D1                       POP     DE
0105'  C1                       POP     BC
0106'  C9                       RET
                        ;
                        ;---------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUM EINSTELLEN VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT
                        ; DES INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER
                        ;
                        ;---------------------------------------------------------------
                        ;
0107'  C5               SET:    PUSH    BC              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0108'  D5                       PUSH    DE
0109'  DD E5                    PUSH    IX
010B'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
010D'  B9                       CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
010E'  20 08                    JR      NZ,SET1         ;KONTROLLPORT UND IX MIT DER ZUGEHöRIGEN
0110'  0E B1                    LD      C,CPA           ;TABELLE LADEN
0112'  DD 21 0221'              LD      IX,TABLEA
0116'  18 0B                    JR      SET2
0118'  3E 02            SET1:   LD      A,2
011A'  B9                       CP      C
011B'  20 32                    JR      NZ,SETERR
011D'  0E B3                    LD      C,CPB
011F'  DD 21 022B'              LD      IX,TABLEB
0123'  3E 00            SET2:   LD      A,0             ;REGISTER D AUF ZULäSSIGEN INHALT
0125'  BA                       CP      D               ;PRüFEN (D<2) UND BIT 7 VON REGISTER B
0126'  20 04                    JR      NZ,SET3         ;ENTSPRECHEND SETZEN (DTR)
0128'  06 00                    LD      B,00000000B
012A'  18 07                    JR      SET4
012C'  3E 01            SET3:   LD      A,1
012E'  BA                       CP      D
012F'  20 1E                    JR      NZ,SETERR
0131'  06 80                    LD      B,10000000B
0133'  3E 00            SET4:   LD      A,0             ;REGISTER E AUF ZULäSSIGEN INHALT
0135'  BB                       CP      E               ;PRüFEN (E<2) UND BIT 1 VON REGISTER B
0136'  20 04                    JR      NZ,SET5         ;ENTSPRECHEND SETZEN (RTS)
0138'  CB 88                    RES     1,B
013A'  18 07                    JR      SET6
013C'  3E 01            SET5:   LD      A,1
013E'  BB                       CP      E
013F'  20 0E                    JR      NZ,SETERR
0141'  CB C8                    SET     1,B
0143'  78               SET6:   LD      A,B             ;REGISTER B MIT DEM IN DER TABELLE FüR
0144'  DD B6 09                 OR      (IX+9)          ;SCHREIBREGISTER 5 STEHENDEM WERT
```

```
                        ;
                        ; REGISTER A ENTSPRECHEND DER AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
                        ;
00FB'  3E 01            MODERR: LD      A,1
00FD'  18 02                    JR      MODEND
00FF'  3E 00            NOMDER: LD      A,0
                        ;
                        ; VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
                        ;
0101'  DD E1            MODEND: POP     IX
0103'  E1                       POP     HL
0104'  D1                       POP     DE
0105'  C1                       POP     BC
0106'  C9                       RET
                        ;
                        ;---------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUM EINSTELLEN VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT
                        ; DES INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER
                        ;
                        ;---------------------------------------------------------------
                        ;
0107'  C5               SET:    PUSH    BC              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0108'  D5                       PUSH    DE
0109'  DD E5                    PUSH    IX
010B'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
010D'  B9                       CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
010E'  20 08                    JR      NZ,SET1         ;KONTROLLPORT UND IX MIT DER ZUGEHöRIGEN
0110'  0E B1                    LD      C,CPA           ;TABELLE LADEN
0112'  DD 21 0221'              LD      IX,TABLEA
0116'  18 0B                    JR      SET2
0118'  3E 02            SET1:   LD      A,2
011A'  B9                       CP      C
011B'  20 32                    JR      NZ,SETERR
011D'  0E B3                    LD      C,CPB
011F'  DD 21 022B'              LD      IX,TABLEB
0123'  3E 00            SET2:   LD      A,0             ;REGISTER D AUF ZULäSSIGEN INHALT
0125'  BA                       CP      D               ;PRüFEN (D<2) UND BIT 7 VON REGISTER B
0126'  20 04                    JR      NZ,SET3         ;ENTSPRECHEND SETZEN (DTR)
0128'  06 00                    LD      B,00000000B
012A'  18 07                    JR      SET4
012C'  3E 01            SET3:   LD      A,1
012E'  BA                       CP      D
012F'  20 1E                    JR      NZ,SETERR
0131'  06 80                    LD      B,10000000B
0133'  3E 00            SET4:   LD      A,0             ;REGISTER E AUF ZULäSSIGEN INHALT
0135'  BB                       CP      E               ;PRüFEN (E<2) UND BIT 1 VON REGISTER B
0136'  20 04                    JR      NZ,SET5         ;ENTSPRECHEND SETZEN (RTS)
0138'  CB 88                    RES     1,B
013A'  18 07                    JR      SET6
013C'  3E 01            SET5:   LD      A,1
013E'  BB                       CP      E
013F'  20 0E                    JR      NZ,SETERR
0141'  CB C8                    SET     1,B
0143'  78               SET6:   LD      A,B             ;REGISTER B MIT DEM IN DER TABELLE FüR
0144'  DD B6 09                 OR      (IX+9)          ;SCHREIBREGISTER 5 STEHENDEM WERT
```

```
0147'  06 05          LD      B,5             ;ÜBERLAGERN UND AN DAS INTERFACE
0149'  ED 41          OUT     (C),B           ;AUSGEBEN
014B'  ED 79          OUT     (C),A
014D'  18 04          JR      NOSTER
014F'  3E 01    SETERR: LD    A,1             ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
0151'  18 02          JR      SETEND          ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
0153'  3E 00    NOSTER: LD    A,0
0155'  DD E1    SETEND: POP   IX              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0157'  D1             POP     DE
0158'  C1             POP     BC
0159'  C9             RET
                ;
                ;-------------------------------------------------------------------
                ;
                ; UNTERPROGRAMM ZUR ABFRAGE VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT DES
                ; ANGESCHLOSSENEN GERäTS SOWIE ZUR FESTSTELLUNG VON UNTERBRECHUNGEN
                ;
                ; EINGABE-PARAMETER
                ;
                ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                ;
                ; AUSGABE-PARAMETER
                ;
                ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER
                ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=GELöSCHT, 1=GESETZT
                ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=GELöSCHT, 1=GESETZT
                ; REGISTER H ... UNTERBRECHUNG ... 0=KEINE UNTERBRECHUNG, 1=UNTERBR.
                ;
                ;-------------------------------------------------------------------
                ;
015A'  C5       TEST:   PUSH    BC              ;VERWENDETES REGISTER RETTEN
015B'  3E 01            LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
015D'  B9               CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
015E'  20 04            JR      NZ,TEST1        ;KONTROLLPORT LADEN
0160'  0E B1            LD      C,CPA
0162'  18 07            JR      TEST2
0164'  3E 02    TEST1:  LD      A,2
0166'  B9               CP      C
0167'  20 22            JR      NZ,TSTERR
0169'  0E B3            LD      C,CPB
016B'  16 00    TEST2:  LD      D,0             ;REGISTER D, E UND H LöSCHEN
016D'  1E 00            LD      E,0
016F'  26 00            LD      H,0
0171'  06 10            LD      B,00010000B     ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER B LESEN
0173'  ED 41            OUT     (C),B
0175'  ED 40            IN      B,(C)
0177'  CB 58            BIT     3,B             ;D ENTSPRECHEND BIT 3 VON
0179'  28 02            JR      Z,TEST3         ;REGISTER B SETZEN (DSR)
017B'  CB C2            SET     0,D
017D'  CB 68    TEST3:  BIT     5,B             ;E ENTSPRECHEND BIT 5 VON
017F'  28 02            JR      Z,TEST4         ;REGISTER B SETZEN (CTS)
0181'  CB C3            SET     0,E
0183'  CB 78    TEST4:  BIT     7,B             ;H ENTSPRECHEND BIT 7 VON
0185'  28 08            JR      Z,NOTSER        ;REGISTER B SETZEN
0187'  CB C4            SET     0,H
0189'  18 04            JR      NOTSER
018B'  3E 01    TSTERR: LD      A,1             ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
018D'  18 02            JR      TSTEND          ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
018F'  3E 00    NOTSER: LD      A,0
0191'  C1       TSTEND: POP     BC              ;VERWENDETES REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0192'  C9               RET
                ;
                ;-------------------------------------------------------------------
                ;
```

```
0147'  06 05          LD      B,5             ;ÜBERLAGERN UND AN DAS INTERFACE
0149'  ED 41          OUT     (C),B           ;AUSGEBEN
014B'  ED 79          OUT     (C),A
014D'  18 04          JR      NOSTER
014F'  3E 01    SETERR: LD    A,1             ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
0151'  18 02          JR      SETEND          ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
0153'  3E 00    NOSTER: LD    A,0
0155'  DD E1    SETEND: POP   IX              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0157'  D1             POP     DE
0158'  C1             POP     BC
0159'  C9             RET
                ;
                ;-------------------------------------------------------------------
                ;
                ; UNTERPROGRAMM ZUR ABFRAGE VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT DES
                ; ANGESCHLOSSENEN GERäTS SOWIE ZUR FESTSTELLUNG VON UNTERBRECHUNGEN
                ;
                ; EINGABE-PARAMETER
                ;
                ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                ;
                ; AUSGABE-PARAMETER
                ;
                ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER
                ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=GELöSCHT, 1=GESETZT
                ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=GELöSCHT, 1=GESETZT
                ; REGISTER H ... UNTERBRECHUNG ... 0=KEINE UNTERBRECHUNG, 1=UNTERBR.
                ;
                ;-------------------------------------------------------------------
                ;
015A'  C5       TEST:   PUSH    BC              ;VERWENDETES REGISTER RETTEN
015B'  3E 01            LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
015D'  B9               CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
015E'  20 04            JR      NZ,TEST1        ;KONTROLLPORT LADEN
0160'  0E B1            LD      C,CPA
0162'  18 07            JR      TEST2
0164'  3E 02    TEST1:  LD      A,2
0166'  B9               CP      C
0167'  20 22            JR      NZ,TSTERR
0169'  0E B3            LD      C,CPB
016B'  16 00    TEST2:  LD      D,0             ;REGISTER D, E UND H LöSCHEN
016D'  1E 00            LD      E,0
016F'  26 00            LD      H,0
0171'  06 10            LD      B,00010000B     ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER B LESEN
0173'  ED 41            OUT     (C),B
0175'  ED 40            IN      B,(C)
0177'  CB 58            BIT     3,B             ;D ENTSPRECHEND BIT 3 VON
0179'  28 02            JR      Z,TEST3         ;REGISTER B SETZEN (DSR)
017B'  CB C2            SET     0,D
017D'  CB 68    TEST3:  BIT     5,B             ;E ENTSPRECHEND BIT 5 VON
017F'  28 02            JR      Z,TEST4         ;REGISTER B SETZEN (CTS)
0181'  CB C3            SET     0,E
0183'  CB 78    TEST4:  BIT     7,B             ;H ENTSPRECHEND BIT 7 VON
0185'  28 08            JR      Z,NOTSER        ;REGISTER B SETZEN
0187'  CB C4            SET     0,H
0189'  18 04            JR      NOTSER
018B'  3E 01    TSTERR: LD      A,1             ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
018D'  18 02            JR      TSTEND          ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
018F'  3E 00    NOTSER: LD      A,0
0191'  C1       TSTEND: POP     BC              ;VERWENDETES REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0192'  C9               RET
                ;
                ;-------------------------------------------------------------------
                ;
```

```
                        ; UNTERPROGRAMM ZUR AUSGABE EINES ZEICHENS AN DAS INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ; REGISTER B ... AUSZUGEBENDES ZEICHEN ... ASCII-CODE
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER,
                        ;                            2=KEINE AUSGABE MöGLICH
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
0193'  C5               WRITE:  PUSH    BC              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0194'  E5                       PUSH    HL
0195'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
0197'  B9                       CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
0198'  20 04                    JR      NZ,WRITE1       ;KONTROLLPORT LADEN
019A'  0E B1                    LD      C,CPA
019C'  18 07                    JR      WRITE2
019E'  3E 02            WRITE1: LD      A,2
01A0'  B9                       CP      C
01A1'  20 22                    JR      NZ,WRERR1
01A3'  0E B3                    LD      C,CPB
01A5'  21 FDE8          WRITE2: LD      HL,65000        ;STARTWERT DER ZEITSCHLEIFE
01A8'  ED 78            WRITE3: IN      A,(C)           ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER A LESEN,
01AA'  CB 57                    BIT     2,A             ;FALLS BIT 2 VON REGISTER A GELöSCHT,
01AC'  20 07                    JR      NZ,WRITE4       ;ZEITSCHLEIFE ERNIEDRIGEN
01AE'  2B                       DEC     HL
01AF'  7C                       LD      A,H
01B0'  B5                       OR      L               ;ENDE DER ZEITSCHLEIFE, KEINE
01B1'  28 16                    JR      Z,WRERR2        ;AUSGABE MöGLICH
01B3'  18 F3                    JR      WRITE3
01B5'  21 021F'         WRITE4: LD      HL,MSKTBL + 2   ;SENDEMASKE DES GEWäHLTEN KANALS
01B8'  3E B1                    LD      A,CPA           ;IN REGISTER A LADEN
01BA'  B9                       CP      C
01BB'  28 01                    JR      Z,WRITE5
01BD'  23                       INC     HL
01BE'  7E               WRITE5: LD      A,(HL)
01BF'  A0                       AND     B               ;üBERZäHLIGE BITS DES AUSZUGEBENDEN
01C0'  0D                       DEC     C               ;ZEICHENS LöSCHEN UND ZEICHEN AUF DEN
01C1'  ED 41                    OUT     (C),B           ;GEWäHLTEN DATENPORT AUSGEBEN
01C3'  18 08                    JR      NOWRER
01C5'  3E 01            WRERR1: LD      A,1             ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
01C7'  18 06                    JR      WRTEND          ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
01C9'  3E 02            WRERR2: LD      A,2
01CB'  18 02                    JR      WRTEND
01CD'  3E 00            NOWRER: LD      A,0
01CF'  D1               WRTEND: POP     DE              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
01D0'  C1                       POP     BC
01D1'  C9                       RET
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUM EINLESEN EINES ZEICHENS VOM INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER,
                        ;                            2=KEIN ZEICHEN DA, 4-10 SIEHE TABELLE
                        ; REGISTER B ... EMPFANGENES ZEICHEN ... ASCII-CODE
```

```
                        ; UNTERPROGRAMM ZUR AUSGABE EINES ZEICHENS AN DAS INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ; REGISTER B ... AUSZUGEBENDES ZEICHEN ... ASCII-CODE
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER,
                        ;                            2=KEINE AUSGABE MöGLICH
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
0193'  C5               WRITE:  PUSH    BC              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0194'  E5                       PUSH    HL
0195'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULäSSIGEN INHALT
0197'  B9                       CP      C               ;PRüFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHöRIGEN
0198'  20 04                    JR      NZ,WRITE1       ;KONTROLLPORT LADEN
019A'  0E B1                    LD      C,CPA
019C'  18 07                    JR      WRITE2
019E'  3E 02            WRITE1: LD      A,2
01A0'  B9                       CP      C
01A1'  20 22                    JR      NZ,WRERR1
01A3'  0E B3                    LD      C,CPB
01A5'  21 FDE8          WRITE2: LD      HL,65000        ;STARTWERT DER ZEITSCHLEIFE
01A8'  ED 78            WRITE3: IN      A,(C)           ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER A LESEN,
01AA'  CB 57                    BIT     2,A             ;FALLS BIT 2 VON REGISTER A GELöSCHT,
01AC'  20 07                    JR      NZ,WRITE4       ;ZEITSCHLEIFE ERNIEDRIGEN
01AE'  2B                       DEC     HL
01AF'  7C                       LD      A,H
01B0'  B5                       OR      L               ;ENDE DER ZEITSCHLEIFE, KEINE
01B1'  28 16                    JR      Z,WRERR2        ;AUSGABE MöGLICH
01B3'  18 F3                    JR      WRITE3
01B5'  21 021F'         WRITE4: LD      HL,MSKTBL + 2   ;SENDEMASKE DES GEWäHLTEN KANALS
01B8'  3E B1                    LD      A,CPA           ;IN REGISTER A LADEN
01BA'  B9                       CP      C
01BB'  28 01                    JR      Z,WRITE5
01BD'  23                       INC     HL
01BE'  7E               WRITE5: LD      A,(HL)
01BF'  A0                       AND     B               ;üBERZäHLIGE BITS DES AUSZUGEBENDEN
01C0'  0D                       DEC     C               ;ZEICHENS LöSCHEN UND ZEICHEN AUF DEN
01C1'  ED 41                    OUT     (C),B           ;GEWäHLTEN DATENPORT AUSGEBEN
01C3'  18 08                    JR      NOWRER
01C5'  3E 01            WRERR1: LD      A,1             ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
01C7'  18 06                    JR      WRTEND          ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
01C9'  3E 02            WRERR2: LD      A,2
01CB'  18 02                    JR      WRTEND
01CD'  3E 00            NOWRER: LD      A,0
01CF'  D1               WRTEND: POP     DE              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
01D0'  C1                       POP     BC
01D1'  C9                       RET
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUM EINLESEN EINES ZEICHENS VOM INTERFACE
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER C ... KANAL ... 1=KANAL A, 2=KANAL B
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, 1=PARAMETER-FEHLER,
                        ;                            2=KEIN ZEICHEN DA, 4-10 SIEHE TABELLE
                        ; REGISTER B ... EMPFANGENES ZEICHEN ... ASCII-CODE
```

```
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
01D2'  E5               READ:   PUSH    HL              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
01D3'  C5                       PUSH    BC
01D4'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULÄSSIGEN INHALT
01D6'  B9                       CP      C               ;PRÜFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHÖRIGEN
01D7'  20 04                    JR      NZ,READ1        ;KONTROLLPORT LADEN
01D9'  0E B1                    LD      C,CPA
01DB'  18 07                    JR      READ2
01DD'  3E 02            READ1:  LD      A,2
01DF'  B9                       CP      C
01E0'  20 2C                    JR      NZ,RDERR1
01E2'  0E B3                    LD      C,CPB
01E4'  ED 78            READ2:  IN      A,(C)           ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER A LESEN,
01E6'  CB 47                    BIT     0,A             ;FALLS BIT 0 VON REGISTER A GESETZT,
01E8'  28 28                    JR      Z,RDERR2        ;EIN ZEICHEN VOM GEWÄHLTEN DATENPORT
01EA'  0D                       DEC     C               ;EINLESEN
01EB'  ED 40                    IN      B,(C)
01ED'  0C                       INC     C
01EE'  21 021D'                 LD      HL,MSKTBL       ;EMPFANGSMASKE DES GEWÄHLTEN KANALS
01F1'  3E B1                    LD      A,CPA           ;IN REGISTER A LADEN
01F3'  B9                       CP      C
01F4'  28 01                    JR      Z,READ3
01F6'  23                       INC     HL
01F7'  7E               READ3:  LD      A,(HL)
01F8'  A0                       AND     B               ;ÜBERZÄHLIGE BITS DES EMPFANGENEN
01F9'  47                       LD      B,A             ;ZEICHENS LÖSCHEN
01FA'  3E 01                    LD      A,1             ;LESEREGISTER 1 IN REGISTER A LESEN,
01FC'  ED 79                    OUT     (C),A           ;FALLS BITS 4, 5 UND 6 GELÖSCHT, IST
01FE'  ED 78                    IN      A,(C)           ;KEIN FEHLER AUFGETRETEN
0200'  E6 70                    AND     01110000B
0202'  28 12                    JR      Z,NORDER
0204'  C5                       PUSH    BC              ;FEHLERSTATUS IM INTERFACE
0205'  06 30                    LD      B,00110000B     ;RÜCKSETZEN
0207'  ED 41                    OUT     (C),B
0209'  C1                       POP     BC
020A'  0F                       RRCA                    ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
020B'  0F                       RRCA                    ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
020C'  18 0A                    JR      RDEND
020E'  3E 01            RDERR1: LD      A,1
0210'  18 06                    JR      RDEND
0212'  3E 02            RDERR2: LD      A,2
0214'  18 02                    JR      RDEND
0216'  3E 00            NORDER: LD      A,0
0218'  60               RDEND:  LD      H,B             ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0219'  C1                       POP     BC
021A'  44                       LD      B,H
021B'  E1                       POP     HL
021C'  C9                       RET
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
021D'                   MSKTBL: DEFS    1               ;EMPFANGSMASKE KANAL A
021E'                           DEFS    1               ;EMPFANGSMASKE KANAL B
021F'                           DEFS    1               ;SENDEMASKE KANAL A
0220'                           DEFS    1               ;SENDEMASKE KANAL B
                        ;
                        ; TABELLE DER WERTE FÜR DIE SCHREIBREGISTER 0, 1, 3, 4 UND 5 DES
                        ; INTERFACE, JEWEILS FÜR KANAL A UND KANAL B
                        ;
0221'  00 18            TABLEA: DEFB    0,00011000B     ;SCHREIBREGISTER 0
0223'  01 00                    DEFB    1,00000000B     ;SCHREIBREGISTER 1
0225'  04 40                    DEFB    4,01000000B     ;SCHREIBREGISTER 4
0227'  03 21                    DEFB    3,00100001B     ;SCHREIBREGISTER 3
0229'  05 08                    DEFB    5,00001000B     ;SCHREIBREGISTER 5
```

s. Text und nächste Seite

```
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
01D2'  E5               READ:   PUSH    HL              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
01D3'  C5                       PUSH    BC
01D4'  3E 01                    LD      A,1             ;REGISTER C AUF ZULÄSSIGEN INHALT
01D6'  B9                       CP      C               ;PRÜFEN (0<C<3), C MIT DEM ZUGEHÖRIGEN
01D7'  20 04                    JR      NZ,READ1        ;KONTROLLPORT LADEN
01D9'  0E B1                    LD      C,CPA
01DB'  18 07                    JR      READ2
01DD'  3E 02            READ1:  LD      A,2
01DF'  B9                       CP      C
01E0'  20 2C                    JR      NZ,RDERR1
01E2'  0E B3                    LD      C,CPB
01E4'  ED 78            READ2:  IN      A,(C)           ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER A LESEN,
01E6'  CB 47                    BIT     0,A             ;FALLS BIT 0 VON REGISTER A GESETZT,
01E8'  28 28                    JR      Z,RDERR2        ;EIN ZEICHEN VOM GEWÄHLTEN DATENPORT
01EA'  0D                       DEC     C               ;EINLESEN
01EB'  ED 40                    IN      B,(C)
01ED'  0C                       INC     C
01EE'  21 021D'                 LD      HL,MSKTBL       ;EMPFANGSMASKE DES GEWÄHLTEN KANALS
01F1'  3E B1                    LD      A,CPA           ;IN REGISTER A LADEN
01F3'  B9                       CP      C
01F4'  28 01                    JR      Z,READ3
01F6'  23                       INC     HL
01F7'  7E               READ3:  LD      A,(HL)
01F8'  A0                       AND     B               ;ÜBERZÄHLIGE BITS DES EMPFANGENEN
01F9'  47                       LD      B,A             ;ZEICHENS LÖSCHEN
01FA'  3E 01                    LD      A,1             ;LESEREGISTER 1 IN REGISTER A LESEN,
01FC'  ED 79                    OUT     (C),A           ;FALLS BITS 4, 5 UND 6 GELÖSCHT, IST
01FE'  ED 78                    IN      A,(C)           ;KEIN FEHLER AUFGETRETEN
0200'  E6 70                    AND     01110000B
0202'  28 12                    JR      Z,NORDER
0204'  C5                       PUSH    BC              ;FEHLERSTATUS IM INTERFACE
0205'  06 30                    LD      B,00110000B     ;RÜCKSETZEN
0207'  ED 41                    OUT     (C),B
0209'  C1                       POP     BC
020A'  0F                       RRCA                    ;REGISTER A ENTSPRECHEND DER
020B'  0F                       RRCA                    ;AUFGETRETENEN FEHLER LADEN
020C'  18 0A                    JR      RDEND
020E'  3E 01            RDERR1: LD      A,1
0210'  18 06                    JR      RDEND
0212'  3E 02            RDERR2: LD      A,2
0214'  18 02                    JR      RDEND
0216'  3E 00            NORDER: LD      A,0
0218'  60               RDEND:  LD      H,B             ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0219'  C1                       POP     BC
021A'  44                       LD      B,H
021B'  E1                       POP     HL
021C'  C9                       RET
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
021D'                   MSKTBL: DEFS    1               ;EMPFANGSMASKE KANAL A
021E'                           DEFS    1               ;EMPFANGSMASKE KANAL B
021F'                           DEFS    1               ;SENDEMASKE KANAL A
0220'                           DEFS    1               ;SENDEMASKE KANAL B
                        ;
                        ; TABELLE DER WERTE FÜR DIE SCHREIBREGISTER 0, 1, 3, 4 UND 5 DES
                        ; INTERFACE, JEWEILS FÜR KANAL A UND KANAL B
                        ;
0221'  00 18            TABLEA: DEFB    0,00011000B     ;SCHREIBREGISTER 0
0223'  01 00                    DEFB    1,00000000B     ;SCHREIBREGISTER 1
0225'  04 40                    DEFB    4,01000000B     ;SCHREIBREGISTER 4
0227'  03 21                    DEFB    3,00100001B     ;SCHREIBREGISTER 3
0229'  05 08                    DEFB    5,00001000B     ;SCHREIBREGISTER 5
```

s. Text und nächste Seite

```
                        ;
022B'  00 18            TABLEB: DEFB    0,00011000B     ;SCHREIBREGISTER 0
0220'  01 00                    DEFB    1,00000000B     ;SCHREIBREGISTER 1
022F'  04 40                    DEFB    4,01000000B     ;SCHREIBREGISTER 4
0231'  03 21                    DEFB    3,00100001B     ;SCHREIBREGISTER 3
0233'  05 08                    DEFB    5,00001000B     ;SCHREIBREGISTER 5
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
                                END
```

s. Text und vorherige Seite

Ein Beispiel soll hier natürlich auch nicht fehlen, es handelt sich dabei um ein Modemprogramm für das CP/M-Betriebssystem. Diesmal bestehen natürlich keine Geschwindigkeitsprobleme. Das Programm wird zusammen mit den Unterprogrammen am besten mit dem MACRO-80 assembliert und mit L80 gelinkt. Wie üblich startet das Programm durch Eingabe des Programmnamens. Der Programmablauf kann den Kommentaren entnommen werden, es kann durch die Eingabe von Control-A abgebrochen werden. Dieses Beispiel soll nicht heißen, daß diese Unterprogramme nur unter CP/M brauchbar sind, das Modemprogramm ließe sich auch ohne weiteres z. B. unter Benutzung des Monitors S8-1510 schreiben.

```
                        ;
0005                    BDOS    EQU     0005H
0000                    WBOOT   EQU     0000H
                        ;
0000'  0E 01            MODEM:  LD      C,1             ;INTERFACE INITIALISIEREN AUF
0002'  16 01                    LD      D,1             ;KANAL A, 1 STOPBIT, KEINE
0004'  1E 00                    LD      E,0             ;PARITÄT, 8 BITS/GESENDETEM UND
0006'  26 08                    LD      H,8             ;EMPFANGENEM ZEICHEN
0008'  2E 08                    LD      L,8
U 000A'  CD 0000                CALL    MODE
000D'  16 01                    LD      D,1             ;BETREIBSBEREITSCHAFT UND
000F'  1E 01                    LD      E,1             ;EMPFANGSBEREITSCHAFT SETZEN
U 0011'  CD 0000                CALL    SET
U 0014'  CD 0000        MODEM1: CALL    TEST            ;ANGESCHLOSSENES GERÄT SOLANGE
0017'  15                       DEC     D               ;PRÜFEN, BIS ES EMPFANGS- UND
0018'  20 FA                    JR      NZ,MODEM1       ;BETRIEBSBEREIT IST
001A'  1D                       DEC     E
001B'  20 F7                    JR      NZ,MODEM1
001D'  25                       DEC     H
001E'  28 F4                    JR      Z,MODEM1
0020'  0E 09                    LD      C,9             ;ENTSPRECHENDEN TEXT AUSGEBEN
0022'  11 005C'                 LD      DE,TEXT
0025'  CD 0005                  CALL    BDOS
0028'  0E 06            MODEM4: LD      C,6             ;TASTATUR ABFRAGEN
002A'  1E FF                    LD      E,0FFH
002C'  CD 0005                  CALL    BDOS
002F'  B7                       OR      A
0030'  28 0A                    JR      Z,MODEM2
0032'  FE 01                    CP      1               ;^A WURDE EINGEGEBEN, ALSO
0034'  28 23                    JR      Z,MDMEND        ;BEENDEN
0036'  0E 01                    LD      C,1             ;EINGEGEBENES ZEICHEN AN
0038'  47                       LD      B,A             ;DAS INTERFACE AUSGEBEN
U 0039'  CD 0000                CALL    WRITE
003C'  0E 01            MODEM2: LD      C,1             ;INTERFACE ABFRAGEN
U 003E'  CD 0000                CALL    READ
0041'  B7                       OR      A
0042'  20 08                    JR      NZ,MODEM3
0044'  0E 06                    LD      C,6             ;EMPFANGENES ZEICHEN ANZEIGEN
0046'  58                       LD      E,B
0047'  CD 0005                  CALL    BDOS
004A'  18 DC                    JR      MODEM4          ;WIEDER VON VORN BEGINNEN
```

```
004C'  FE 02          MODEM3: CP      2               ;KEIN ZEICHEN EMPFANGEN
004E'  28 D8                  JR      Z,MODEM4        ;WIEDER VON VORN BEGINNEN
0050'  0E 06                  LD      C,6             ;FEHLER AUFGETRETEN,
0052'  1E 2A                  LD      E,'*'           ;STERNCHEN ANZEIGEN
0054'  CD 0005                CALL    BDOS
0057'  18 CF                  JR      MODEM4          ;WIEDER VON VORN BEGINNEN
0059'  C3 0000        MDMEND: JP      WBOOT
                      ;
005C'  5D 42 45 52    TEXT:   DEFM    'ÜBERTRAGUNG KANN BEGINNEN!',0DH,0AH,'$'
0060'  54 52 41 47
0064'  55 4E 47 20
0068'  4B 41 4E 4E
006C'  20 42 45 47
0070'  49 4E 4E 45
0074'  4E 21 0D 0A
0078'  24

                      ;
                              END
```

Nun zum schwierigsten Programmpaket, den interuptgesteuerten Treibern. Sie sollten nur von einigermaßen geübten Maschinensprachen-Programmierern eingesetzt werden. Sinn dieser Routinen ist, das laufende Hauptprogramm von der dauernden Abfrage des Interface zu befreien. Hierzu wurden zwei Buffer eingerichtet, je einer für die Ein- und die Ausgabe, die vom Programmierer festgelegt werden können. Im letzten Abschnitt des Listing (ANFIN, ENDIN, ANFOUT, ENDOUT) wurde als Beispiel ein Eingabebuffer von FE00H bis FEFFH und ein Ausgabebuffer von FF00H bis FFFFH gewählt. Desweiteren wurde auf eine Parameterprüfung verzichtet, es ist also sorgfältig auf zulässige Parameter zu achten.

Das Programmpaket bedient nur einen Kanal, um den Programmieraufwand überschaubar zu halten. Der Kanal wird im ersten Abschnitt des Listing festgelegt (DP, CP). Das Paket benutzt den Vektor-Interrupt des Z-80 (IM2), deshalb muß die Tabelle der Interrupt-Service-Routinen (zweiter Abschnitt im Listing) ab einer durch 16 glatt teilbaren Adresse im Speicher liegen, d. h. eine Adresse, deren letzte Hex-Ziffer 0 ist. Vorsicht bei Programmen, die ebenfalls Interrupts benutzen!

Das Paket ist kommentiert, deshalb an dieser Stelle nur einige zusätzliche Erklärungen. Das Unterprogramm MODE muß immer als erstes aufgerufen werden, es löscht auch Betriebs- und Empfangsbereitschaft des Interface. Dies kann ja mit dem Unterprogramm SET anschließend beliebig geändert werden. Da die Interrupt-Routinen ja quasi parallel zum Hauptprogramm laufen, können alle möglichen Fehler auftreten, ohne daß diese vom Hauptprogramm bemerkt werden. Deshalb werden alle aufgetretenen Fehler gespeichert, bis sie mit dem Unterprogramm CLRERR definitiv zurückgesetzt werden. Außerdem wird bei jedem Unterprogrammaufruf der aktuelle Fehlerwert zurückgeliefert, er kann gemäß der Tabelle im ersten Abschnitt des Listings dekodiert werden. Jedes Bit entspricht einem bestimmten Fehlerfall, es können also bis zu acht verschiedene Fehler registriert worden sein. "Auto Enable" wird durch Änderung des unterstrichenen Teils des letzten Abschnitts des Listings in 00000001B rückgängig gemacht.

An dieser Stelle noch einmal zur Erinnerung: Interrupts werden mit DI unterbunden, mit EI zugelassen, und ist ein Interrupt durch das Interface aufgetreten, erwartet dieses am Ende der Interrupt-Service-Routine ein RETI, sonst erzeugt es keine weiteren Interrupts.

Ein Beispiel zu diesem Programmpaket ist wenig sinnvoll, da es nicht als völlig fertige Lösung anzusehen es, sondern eventuell einer Anpassung an das Hauptprogramm bedarf. Auch dient es ja nicht einfach nur der Kommunikation mit dem Interface, sondern soll dem Hauptprogramm ja gerade gestatten, sich mit völlig anderen Dingen zu beschäftigen und die parallelle Bedienung des Interface dem Paket zu überlassen.

```
                        ;
                        ; Z-80-MASCHINENSPRACHEN-UNTERPROGRAMME ZUR ANSTEUERUNG DES INTERFACE
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
00B2                    DP      EQU     0B2H            ;DATENPORT DES INTERFACE
00B3                    CP      EQU     0B3H            ;CONTROLPORT DES INTERFACE
0001                    IBFULL  EQU     00000001B       ;EINGABEBUFFER VOLL
0002                    IBLEER  EQU     00000010B       ;EINGABEBUFFER LEER
0004                    OBFULL  EQU     00000100B       ;AUSGABEBUFFER VOLL
                        ;               00001000B       PARITäTSFEHLER
                        ;               00010000B       üBERLAUFFEHLER (IM INTERFACE)
                        ;               00100000B       RAHMENFEHLER
                        ;               01000000B       ANGESCHL. GERäT NICHT BETRIEBSBEREIT
                        ;               10000000B       LEITUNGSUNTERBRECHUNG
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; TABELLE DER INTERRUPT-SERVICE-ROUTINEN
                        ;
0000' 0163'             INTTBL: DEFW    CHOUT           ;KANAL B SENDEN MöGLICH
0002' 022B'                     DEFW    STAT            ;KANAL B EXTERNE STATUSäNDERUNG
0004' 01D4'                     DEFW    CHIN            ;KANAL B ZEICHEN EMPFANGEN
0006' 020D'                     DEFW    INTERR          ;KANAL B FEHLER
0008' 0163'                     DEFW    CHOUT           ;KANAL A SENDEN MöGLICH
000A' 022B'                     DEFW    STAT            ;KANAL A EXTERNE STATUSäNDERUNG
000C' 01D4'                     DEFW    CHIN            ;KANAL A ZEICHEN EMPFANGEN
000E' 020D'                     DEFW    INTERR          ;KANAL A FEHLER
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUR INITIALISIERUNG DES INTERFACE UND ZUR EINSTELLUNG
                        ; DER üBERTRAGUNGSPARAMETER
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER D ... STOPBITS ... 1=1 STOPBIT, 2=2 STOPBITS, 3=1 1/2 STOPB.
                        ; REGISTER E ... PARITäT ... 0=KEINE, 1=UNGERADE, 2=GERADE PARITäT
                        ; REGISTER H ... BITS/EMPFANGENEM ZEICHEN ... 5, 6, 7 ODER 8
                        ; REGISTER L ... BITS/GESENDETEM ZEICHEN ... 5, 6, 7 ODER 8
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
0010' F3                MODE:   DI                      ;INTERRUPTS SPERREN
0011' F5                        PUSH    AF              ;VERWENDETE RIGISTER RETTEN
0012' C5                        PUSH    BC
0013' D5                        PUSH    DE
0014' E5                        PUSH    HL
0015' DD E5                     PUSH    IX
0017' ED 5E                     IM      2               ;INTERRUPTMODUS 2 EINSTELLEN
0019' DD 21 026B'               LD      IX,TABLE        ;IX MIT TABELLENANFANG LADEN
001D' E5                        PUSH    HL
001E' 21 0000'                  LD      HL,INTTBL       ;HL MIT ANFANG DER TABELLE DER
0021' 7C                        LD      A,H             ;INTERRUPT-SERVICE-ROUTINEN LADEN,
0022' ED 47                     LD      I,A             ;HIGH-BYTE IN DAS INTERRUPT-REGISTER,
0024' DD 75 03          MODIFY: LD      (IX+3),L        ;LOW-BYTE IN DIE TABELLE
0027' E1                        POP     HL
0028' 25                MOD2:   DEC     H               ;WERT FüR SCHREIBREGISTER 3 ENTSPRECHEND
0029' CB 44                     BIT     0,H             ;REGISTER H MODIFIZIEREN
002B' 28 06                     JR      Z,MOD3
002D' DD CB 07 FE               SET     7,(IX+7)
0031' 18 04                     JR      MOD4
0033' DD CB 07 BE       MOD3:   RES     7,(IX+7)
0037' CB 4C             MOD4:   BIT     1,H
0039' 28 06                     JR      Z,MOD5
```

```
0038'  DD CB 07 F6          SET   6,(IX+7)
003F'  18 04                 JR    MOD6
0041'  DD CB 07 B6   MOD5:   RES   6,(IX+7)
0045'  CB 43         MOD6:   BIT   0,E          ;WERT FüR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
0047'  28 06                 JR    Z,MOD7       ;REGISTER E MODIFIZIEREN
0049'  DD CB 05 C6           SET   0,(IX+5)
004D'  18 04                 JR    MOD8
004F'  DD CB 05 86   MOD7:   RES   0,(IX+5)
0053'  CB 4B         MOD8:   BIT   1,E
0055'  28 0A                 JR    Z,MOD9
0057'  DD CB 05 C6           SET   0,(IX+5)
005B'  DD CB 05 CE           SET   1,(IX+5)
005F'  18 04                 JR    MOD10
0061'  DD CB 05 8E   MOD9:   RES   1,(IX+5)
0065'  CB 4A         MOD10:  BIT   1,D          ;WERT FüR SCHREIBREGISTER 4 ENTSPRECHEND
0067'  28 14                 JR    Z,MOD11      ;REGISTER D MODIFIZIEREN
0069'  DD CB 05 DE           SET   3,(IX+5)
006D'  CB 42                 BIT   0,D
006F'  28 06                 JR    Z,MOD12
0071'  DD CB 05 96           RES   2,(IX+5)
0075'  18 0E                 JR    MOD13
0077'  DD CB 05 D6   MOD12:  SET   2,(IX+5)
007B'  18 08                 JR    MOD13
007D'  DD CB 05 9E   MOD11:  RES   3,(IX+5)
0081'  DD CB 05 D6           SET   2,(IX+5)
0085'  2D            MOD13:  DEC   L            ;WERT FüR SCHREIBREGISTER 5 ENTSPRECHEND
0086'  CB 45                BIT   0,L          ;REGISTER L MODIFIZIEREN
0088'  28 06                 JR    Z,MOD14
008A'  DD CB 09 F6           SET   6,(IX+9)
008E'  18 04                 JR    MOD15
0090'  DD CB 09 B6   MOD14:  RES   6,(IX+9)
0094'  CB 4D         MOD15:  BIT   1,L
0096'  28 06                 JR    Z,MOD16
0098'  DD CB 09 EE           SET   5,(IX+9)
009C'  18 04                 JR    MASK
009E'  DD CB 09 AE   MOD16:  RES   5,(IX+9)
00A2'  2C            MASK:   INC   L            ;EMPFANGS- UND SENDEMASKEN ERZEUGEN
00A3'  24                    INC   H            ;(VERWENDET IN DEN UNTERPROGRAMMEN
00A4'  3E 00                 LD    A,0          ;CHIN UND CHOUT)
00A6'  44                    LD    B,H
00A7'  37            MASK1:  SCF
00A8'  17                    RLA
00A9'  10 FC                 DJNZ  MASK1
00AB'  32 0257'              LD    (RXMASK),A
00AE'  3E 00                 LD    A,0
00B0'  45                    LD    B,L
00B1'  37            MASK2:  SCF
00B2'  17                    RLA
00B3'  10 FC                 DJNZ  MASK2
00B5'  32 0258'              LD    (TXMASK),A
00B8'  0E B3         TBLOUT: LD    C,CP         ;TABELLE AUSGEBEN
00BA'  06 0C                 LD    B,12
00BC'  DD E5                 PUSH  IX
00BE'  E1                    POP   HL
00BF'  ED B3                 OTIR
00C1'  DD E1         MODEND: POP   IX           ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
00C3'  E1                    POP   HL
00C4'  D1                    POP   DE
00C5'  C1                    POP   BC
00C6'  F1                    POP   AF
00C7'  FB                    EI                 ;INTERRUPTS FREIGEBEN
00C8'  C9                    RET
                     ;
                     ;-------------------------------------------------------------------
                     ;
                     ; UNTERPROGRAMM ZUM EINSTELLEN VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT
                     ; DES INTERFACE
                     ;
```

```
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=LöSCHEN, 1=SETZEN
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, SONST SIEHE TABELLE
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
00C9'  F3               SET:    DI                      ;INTERRUPT SPERREN
00CA'  C5                       PUSH    BC              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
00CB'  D5                       PUSH    DE
00CC'  DD E5                    PUSH    IX
00CE'  DD 21 026B'              LD      IX,TABLE
00D2'  3E 00            SET2:   LD      A,0             ;BIT 7 VON REGISTER B ENTSPRECHEND
00D4'  BA                       CP      D               ;REGISTER D SETZEN (DTR)
00D5'  20 04                    JR      NZ,SET3
00D7'  06 00                    LD      B,00000000B
00D9'  18 02                    JR      SET4
00DB'  06 80            SET3:   LD      B,10000000B
00DD'  3E 00            SET4:   LD      A,0             ;BIT 1 VON REGISTER B ENTSPRECHEND
00DF'  BB                       CP      E               ;REGISTER E SETZEN (RTS)
00E0'  20 04                    JR      NZ,SET5
00E2'  CB 88                    RES     1,B
00E4'  18 02                    JR      SET6
00E6'  CB C8            SET5:   SET     1,B
00E8'  78               SET6:   LD      A,B             ;REGISTER B MIT DEM IN DER TABELLE FüR
00E9'  DD B6 09                 OR      (IX+9)          ;SCHREIBREGISTER 5 STEHENDEM WERT
00EC'  F5                       PUSH    AF              ;üBERLAGERN UND AN DAS INTERFACE
00ED'  3E 05                    LD      A,5             ;AUSGEBEN
00EF'  D3 B3                    OUT     (CP),A
00F1'  F1                       POP     AF
00F2'  D3 B3                    OUT     (CP),A
00F4'  3A 0269'         SETEND: LD      A,(ERROR)
00F7'  DD E1                    POP     IX              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
00F9'  D1                       POP     DE
00FA'  C1                       POP     BC
00FB'  FB                       EI                      ;INTERRUPTS FREIGEBEN
00FC'  C9                       RET
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUR ABFRAGE VON BETRIEBS- UND EMPFANGSBEREITSCHAFT DES
                        ; ANGESCHLOSSENEN GERäTS
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, SONST SIEHE TABELLE
                        ; REGISTER D ... BETRIEBSBEREITSCHAFT ... 0=GELöSCHT, 1=GESETZT
                        ; REGISTER E ... EMPFANGSBEREITSCHAFT ... 0=GELöSCHT, 1=GESETZT
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
00FD'  F3               TEST:   DI                      ;INTERRUPTS SPERREN
00FE'  16 00                    LD      D,0             ;REGISTER D, UND E LöSCHEN
0100'  1E 00                    LD      E,0
0102'  3E 10                    LD      A,00010000B
0104'  D3 B3                    OUT     (CP),A          ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER B LESEN
0106'  DB B3                    IN      A,(CP)
0108'  CB 5F                    BIT     3,A             ;D ENTSPRECHEND BIT 3 VON
010A'  28 02                    JR      Z,TEST3         ;REGISTER B SETZEN (DSR)
010C'  CB C2                    SET     0,D
010E'  CB 6F            TEST3:  BIT     5,A             ;E ENTSPRECHEND BIT 5 VON
0110'  28 02                    JR      Z,TSTEND        ;REGISTER B SETZEN (CTS)
0112'  CB C3                    SET     0,E
0114'  3A 0269'         TSTEND: LD      A,(ERROR)
```

```
0117'  FB                      EI                      ;INTERRUPTS FREIGEBEN
0118'  C9                      RET
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; UNTERPROGRAMM ZUR AUSGABE EINES ZEICHENS AN DEN AUSGABEBUFFER
                        ;
                        ; EINGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER B ... AUSZUGEBENDES ZEICHEN ... ASCII-CODE
                        ;
                        ; AUSGABE-PARAMETER
                        ;
                        ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, SONST SIEHE TABELLE
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
0119'  F3               WRITE:  DI                      ;INTERRUPTS SPERREN
011A'  D5                       PUSH    DE              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
011B'  E5                       PUSH    HL
011C'  3A 0258'                 LD      A,(TXMASK)      ;üBERFLüSSIGE BITS DES ZEICHENS
011F'  A0                       AND     B               ;LöSCHEN
0120'  47                       LD      B,A
0121'  3A 026A'                 LD      A,(OFREE)       ;FALLS AUSGABE SOFORT DIREKT
0124'  B7                       OR      A               ;MöGLICH, REGISTER B AUSGEBEN
0125'  28 09                    JR      Z,WRITE1
0127'  78                       LD      A,B
0128'  D3 82                    OUT     (DP),A
012A'  AF                       XOR     A
012B'  32 026A'                 LD      (OFREE),A
012E'  18 2C                    JR      WRITE5
0130'  ED 5B 0267'      WRITE1: LD      DE,(OZEND)      ;PRüFEN, OB AM BUFFERENDE ANGELANGT,
0134'  13                       INC     DE              ;DANN AM BUFFERANFANG FORTSETZEN
0135'  D5                       PUSH    DE
0136'  2A 0263'                 LD      HL,(OBEND)
0139'  23                       INC     HL
013A'  B7                       OR      A
013B'  ED 52                    SBC     HL,DE
013D'  E1                       POP     HL
013E'  20 03                    JR      NZ,WRITE2
0140'  2A 0261'                 LD      HL,(OBANF)
0143'  ED 5B 0265'      WRITE2: LD      DE,(OZANF)      ;PRüFEN, OB DER AUSGABEBUFFER
0147'  E5                       PUSH    HL              ;GEFüLLT IST, DANN ENTSPRECHENDES
0148'  B7                       OR      A               ;FEHLERBIT IN ERROR SETZEN
0149'  ED 52                    SBC     HL,DE
014B'  E1                       POP     HL
014C'  20 0A                    JR      NZ,WRITE3
014E'  3A 0269'                 LD      A,(ERROR)
0151'  F6 04                    OR      OBFULL
0153'  32 0269'                 LD      (ERROR),A
0156'  18 07                    JR      WRITE4
0158'  70               WRITE3: LD      (HL),B          ;ZEICHEN IN BUFFER SCHREIBEN
0159'  22 0267'                 LD      (OZEND),HL
015C'  3A 0269'         WRITE5: LD      A,(ERROR)
015F'  E1               WRITE4: POP     HL              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0160'  D1                       POP     DE
0161'  FB                       EI                      ;INTERRUPTS FREIGEBEN
0162'  C9                       RET
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
                        ; INTERRUPT-SERVICE-ROUTINE ZUR AUSGABE EINES ZEICHENS DES
                        ; AUSGABEBUFFERS AN DAS INTERFACE
                        ;
                        ;-------------------------------------------------------------------
                        ;
0163'  F5               CHOUT:  PUSH    AF              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0164'  D5                       PUSH    DE
```

```
0165'  E5                  PUSH   HL
0166'  ED 5B 0265'         LD     DE,(OZANF)      ;PRüFEN, OB DER AUSGABEBUFFER LEER IST,
016A'  2A 0267'            LD     HL,(OZEND)      ;DANN WEITERE INTERRUPTS DIESER ART
016D'  B7                  OR     A               ;UNTERDRüCKEN UND MERKER FüR
016E'  ED 52               SBC    HL,DE           ;SOFORTIGE DIREKTE AUSGABE SETZEN
0170'  20 0B               JR     NZ,CHOUT1
0172'  3E 28               LD     A,00101000B
0174'  D3 B3               OUT    (CP),A
0176'  3E FF               LD     A,0FFH
0178'  32 026A'            LD     (OFREE),A
017B'  18 16               JR     CHOUT2
017D'  2A 0263'    CHOUT1: LD     HL,(OBEND)      ;PRüFEN, OB AM BUFFERENDE ANGELANGT,
0180'  D5                  PUSH   DE              ;DANN AM BUFFERANFANG FORTSETZEN
0181'  B7                  OR     A
0182'  ED 52               SBC    HL,DE
0184'  E1                  POP    HL
0185'  20 05               JR     NZ,CHOUT3
0187'  2A 0261'            LD     HL,(OBANF)
018A'  18 01               JR     CHOUT4
018C'  23          CHOUT3: INC    HL
018D'  7E          CHOUT4: LD     A,(HL)          ;ZEICHEN AUS BUFFER AN DAS INTERFACE
018E'  D3 B2               OUT    (DP),A          ;AUSGEBEN
0190'  22 0265'            LD     (OZANF),HL
0193'  E1          CHOUT2: POP    HL              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
0194'  D1                  POP    DE
0195'  F1                  POP    AF
0196'  FB                  EI                     ;INTERRUPTS FREIGEBEN
0197'  ED 4D               RETI                   ;RüCKKEHR ZUM UNTERBROCHENEN PROGRAMM
                   ;
                   ;-----------------------------------------------------------------
                   ;
                   ; UNTERPROGRAMM ZUM EINLESEN EINES ZEICHENS AUS DEN EINGABEBUFFER
                   ;
                   ; AUSGABE-PARAMETER
                   ;
                   ; REGISTER A ... FEHLER ... 0=KEIN FEHLER, SONST SIEHE TABELLE
                   ; REGISTER B ... EMPFANGENES ZEICHEN ... ASCII-CODE
                   ;
                   ;-----------------------------------------------------------------
                   ;
0199'  F3          READ:  DI                     ;INTERRUPT SPERREN
019A'  D5                 PUSH   DE              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
019B'  E5                 PUSH   HL
019C'  ED 5B 025D'        LD     DE,(IZANF)      ;PRüFEN, OB DER EINGABEBUFFER LEER
01A0'  D5                 PUSH   DE              ;IST, DANN ENTSPRECHENDES FEHLERBIT
01A1'  2A 025F'           LD     HL,(IZEND)      ;IN ERROR SETZEN
01A4'  B7                 OR     A
01A5'  ED 52              SBC    HL,DE
01A7'  D1                 POP    DE
01A8'  20 0A              JR     NZ,READ1
01AA'  3A 0269'           LD     A,(ERROR)
01AD'  F6 02              OR     IBLEER
01AF'  32 0269'           LD     (ERROR),A
01B2'  18 1C              JR     READ2
01B4'  2A 025B'    READ1: LD     HL,(IBEND)      ;PRüFEN, OB AM BUFFERENDE ANGELANGT,
01B7'  D5                 PUSH   DE              ;DANN AM BUFFERANFANG FORTSETZEN
01B8'  B7                 OR     A
01B9'  ED 52              SBC    HL,DE
01BB'  E1                 POP    HL
01BC'  20 05              JR     NZ,READ3
01BE'  2A 0259'           LD     HL,(IBANF)
01C1'  18 01              JR     READ4
01C3'  23          READ3: INC    HL
01C4'  46          READ4: LD     B,(HL)          ;ZEICHEN AUS BUFFER EINLESEN
01C5'  3A 0257'           LD     A,(RXMASK)      ;üBERFLüSSIGE BITS LöSCHEN
01C8'  A0                 AND    B
01C9'  47                 LD     B,A
01CA'  22 025D'           LD     (IZANF),HL
```

```
01CD'  3A 0269'          LD     A,(ERROR)
01D0'  E1          READ2: POP    HL              ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
01D1'  D1                 POP    DE
01D2'  FB                 EI                     ;INTERRUPTS FREIGEBEN
01D3'  C9                 RET
                   ;
                   ;-------------------------------------------------------------------
                   ;
                   ; INTERRUPT-SERVICE-ROUTINE ZUM EINLESEN EINES ZEICHENS VOM
                   ; INTEFRACE IN DEN EINGABEBUFFER
                   ;
                   ;-------------------------------------------------------------------
                   ;
01D4'  F5          CHIN:  PUSH   AF              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
01D5'  D5                 PUSH   DE
01D6'  E5                 PUSH   HL
01D7'  ED 5B 025F'        LD     DE,(IZEND)     ;PRüFEN, OB AM BUFFERENDE ANGELANGT,
01DB'  13                 INC    DE             ;DANN AM BUFFERANFANG FORTSETZEN
01DC'  D5                 PUSH   DE
01DD'  2A 025B'           LD     HL,(IBEND)
01E0'  23                 INC    HL
01E1'  B7                 OR     A
01E2'  ED 52              SBC    HL,DE
01E4'  E1                 POP    HL
01E5'  20 03              JR     NZ,CHIN1
01E7'  2A 0259'           LD     HL,(IBANF)
01EA'  ED 5B 025D'  CHIN1: LD    DE,(IZANF)     ;PRüFEN, OB EINGABEBUFFER GEFüLLT IST,
01EE'  E5                 PUSH   HL             ;DANN ENTSPRECHENDES FEHLERBIT IN ERROR
01EF'  B7                 OR     A              ;SETZEN
01F0'  ED 52              SBC    HL,DE
01F2'  E1                 POP    HL
01F3'  20 0C              JR     NZ,CHIN2
01F5'  DB B2              IN     A,(DP)         ;EMPFANGENES ZEICHEN VERWERFEN
01F7'  3A 0269'           LD     A,(ERROR)
01FA'  F6 01              OR     IBFULL
01FC'  32 0269'           LD     (ERROR),A
01FF'  18 06              JR     CHIN3
0201'  DB B2        CHIN2: IN     A,(DP)         ;ZEICHEN VOM INTERFACE EINLESEN UND
0203'  77                 LD     (HL),A         ;IM BUFFER ABLEGEN
0204'  22 025F'           LD     (IZEND),HL
0207'  E1           CHIN3: POP    HL             ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0208'  D1                 POP    DE
0209'  F1                 POP    AF
020A'  FB                 EI                     ;INTERRUPTS FREIGEBEN
020B'  ED 4D              RETI                   ;RüCKKEHR ZUM UNTERBROCHENEM PROGRAMM
                   ;
                   ;-------------------------------------------------------------------
                   ;
                   ; INTERRUPT-SERVICE-ROUTINE ZUR FEHLER-BEHANDLUNG
                   ;
                   ;-------------------------------------------------------------------
                   ;
020D'  F5          INTERR: PUSH  AF              ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
020E'  C5                 PUSH   BC
020F'  DB B2              IN     A,(DP)         ;EMPFANGENES ZEICHEN VERWERFEN
0211'  3E 01              LD     A,1            ;LESEREGISTER 1 IN REGISTER A LESEN
0213'  D3 B3              OUT    (CP),A
0215'  DB B3              IN     A,(CP)
0217'  E6 70              AND    01110000B      ;BITS 4, 5 UND 6 BEWAHREN,
0219'  0F                 RRCA                  ;NACH RECHTS VERSCHIEBEN
021A'  47                 LD     B,A            ;UND IN ERROR üBERTRAGEN
021B'  3A 0269'           LD     A,(ERROR)
021E'  B0                 OR     B
021F'  32 0269'           LD     (ERROR),A
0222'  3E 30              LD     A,00110000B    ;FEHLERSTATUS IM INTERFACE
0224'  D3 B3              OUT    (CP),A         ;ZURüCKSETZEN
0226'  C1                 POP    BC             ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0227'  F1                 POP    AF
```

```
0228'  FB                        EI                    ;INTERRUPTS FREIGEBEN
0229'  ED 4D                     RETI                  ;RÜCKKEHR ZUM ABGEBROCHENEM PROGRAMM
                          ;
                          ;-------------------------------------------------------------------
                          ;
                          ; INTERRUPT-SERVICE-ROUTINE ZUR BEHANDLUNG EXTERNER STATUSÄNDERUNGEN
                          ;
                          ;-------------------------------------------------------------------
                          ;
022B'  F5                 STAT:  PUSH   AF            ;VERWENDETE REGISTER RETTEN
022C'  C5                        PUSH   BC
022D'  3E 10                     LD     A,00010000B  ;EXTERNE STATUSÄNDERUNG IM INTERFACE
022F'  D3 83                     OUT    (CP),A       ;ZURÜCKSETZEN
0231'  DB 83                     IN     A,(CP)       ;LESEREGISTER 0 IN REGISTER A LADEN
0233'  06 00                     LD     B,0          ;REGISTER B LÖSCHEN
0235'  CB 5F                     BIT    3,A          ;FALLS BIT 3 VON REGISTER A GELÖSCHT IST,
0237'  20 02                     JR     NZ,STAT1     ;BIT 6 VON REGISTER B SETZEN (DSR)
0239'  CB F0                     SET    6,B
023B'  CB 7F              STAT1: BIT    7,A          ;FALLS BIT 7 VON REGISTER A GESETZT IST,
023D'  28 02                     JR     Z,STAT2      ;BIT 7 VON REGISTER B SETZEN
023F'  CB F8                     SET    7,B
0241'  3A 0269'           STAT2: LD     A,(ERROR)    ;REGISTER B IN ERROR ÜBERTRAGEN
0244'  B0                        OR     B
0245'  32 0269'                  LD     (ERROR),A
0248'  C1                        POP    BC           ;VERWENDETE REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0249'  F1                        POP    AF
024A'  FB                        EI                  ;INTERRUPTS FREIGEBEN
024B'  ED 4D                     RETI                ;RÜCKKEHR ZUM UNTERBROCHENEM PROGRAMM
                          ;
                          ;-------------------------------------------------------------------
                          ;
                          ; UNTERPROGRAMM ZUM RÜCKSETZEN DER REGISTRIERTEN FEHLER IN ERROR
                          ;
                          ;-------------------------------------------------------------------
                          ;
024D'  F3                 CLRERR: DI                  ;INTERRUPTS SPERREN
024E'  F5                        PUSH   AF            ;VERWENDETES REGISTER RETTEN
024F'  3E 00                     LD     A,0          ;ERROR LÖSCHEN
0251'  32 0269'                  LD     (ERROR),A
0254'  F1                        POP    AF           ;VERWENDETES REGISTER WIEDERHERSTELLEN
0255'  FB                        EI                  ;INTERRUPTS FREIGEBEN
0256'  C9                        RET
                          ;
                          ;-------------------------------------------------------------------
                          ;
FE00                      ANFIN  EQU    0FE00H       ;ANFANG DES EINGABEBUFFERS (1. BYTE)
FEFF                      ENDIN  EQU    0FEFFH       ;ENDE DES EINGABENBUFFERS (LETZTES BYTE)
FF00                      ANFOUT EQU    0FF00H       ;ANFANG DES AUSGABEBUFFERS (1. BYTE)
FFFF                      ENDOUT EQU    0FFFFH       ;ENDE DES AUSGABENBUFFERS (LETZTES BYTE)
                          ;
0257'                     RXMASK: DEFS  1            ;EMPFANGSMASKE
0258'                     TXMASK: DEFS  1            ;SENDEMASKE
0259'  FE00               IBANF:  DEFW  ANFIN         ;ANFANG DES EINGABEBUFFERS
025B'  FEFF               IBEND:  DEFW  ENDIN         ;ENDE DES EINGABEBUFFER
025D'  FE00               IZANF:  DEFW  ANFIN         ;ZEIGER ANFANG-1 BELEGTER EINGABEBUFFER
025F'  FE00               IZEND:  DEFW  ANFIN         ;ZEIGER ENDE BELEGTER EINGABEBUFFER
0261'  FF00               OBANF:  DEFW  ANFOUT        ;ANFANG DES AUSGABEBUFFERS
0263'  FFFF               OBEND:  DEFW  ENDOUT        ;ENDE DES AUSGABEBUFFERS
0265'  FF00               OZANF:  DEFW  ANFOUT        ;ZEIGER ANFANG-1 BELEGTER AUSGABEBUFFER
0267'  FF00               OZEND:  DEFW  ANFOUT        ;ZEIGER ENDE BELEGTER AUSGABEBUFFER
0269'  00                 ERROR:  DEFB  0             ;FEHLERCODE
026A'  FF                 OFREE:  DEFB  0FFH          ;AUSGABE ZUM INTERFACE DIREKT MOEGLICH
                          ;
                          ; TABELLE DER WERTE FÜR DIE SCHREIBREGISTER 0, 1, 2, 3, 4 UND 5 DES
                          ; INTERFACE
```

```
                        ;
0268'  00 18            TABLE:  DEFB    0,00011000B     ;SCHREIBREGISTER 0
026D'  02 00                    DEFB    2,00000000B     ;SCHREIBREGISTER 2
026F'  04 40                    DEFB    4,01000000B     ;SCHREIBREGISTER 4
0271'  03 21                    DEFB    3,00100001B     ;SCHREIBREGISTER 3 — s. Text
0273'  05 08                    DEFB    5,00001000B     ;SCHREIBREGISTER 5
0275'  01 17                    DEFB    1,00010111B     ;SCHREIBREGISTER 1
                        ;
                        ;-----------------------------------------------------------------
                        ;
                                END
```

Zum Schluß zu den im CP/M vorhandenen Treibern. Sie werden wie die anderen physikalischen Geräte benutzt und sind mit TTY: für Ein- und Ausgabe auf Kanal B und PTR: für die Eingabe sowie PTP: für die Ausgabe auf Kanal A bezeichnet. Diese können nun den vier logischen Geräten CON:, RDR:, PUN: und LST: zugeordnet werden. Hierzu dient der STAT-Befehl. Beispiel: Sie wollen Ihre Listings mit Control-P nicht auf den Matrixdrucker (physikalisches Gerät LPT:), sondern auf den an Kanal B des Interface angeschlossenem Typenraddrucker ausgeben. Sie müssen also dem logischen Gerät LST: das physikalische Gerät TTY: zuordnen (zuvor war es LPT:). Dazu geben Sie STAT LST:=TTY: ein, und schon ist es passiert.

Diese Zuordnung wird in dem sogenannten IO-Byte gespeichert und bleibt auch in Hochsprachen erhalten, wenn diese nicht das IO-Byte ändern. Dies ist aber meistens nicht der Fall. In BASIC-80 z. B. führt der Befehl LPRINT nach obiger Zuordnung zu Ausgaben auf den Typenrad-drucker. In einigen Hochsprachen findet man anstelle der oben genannten vier logischen Gerätenamen auch die Bezeichnungen CONST, CONIN, CONOUT für CON:, LIST für LST:, PUNCH für PUN: und READER für RDR:, so z. B. im Turbo-PASCAL. Die Erklärung hierfür führt an dieser Stelle zu weit, dafür gibt es genügend Bücher über das CP/M-Betriebbssystem. Das Prinzip bleibt jedenfalls gleich. Das IO-Byte können Sie übrigens auch dauerhaft mit dem CONFIG-Programm ändern.

Die Treiber des CP/M-Betriebssystems warten mit der Eingabe von Zeichen so lange, bis der DSR-Eingang gesetzt wird und ein Zeichen angekommen und ist, und mit der Ausgabe wartet es solange, bis der CTS- und der DSR-Eingang gesetzt werden. Dies wird zum einen durch "Auto Enable", zum anderen durch separate Abfrage des DSR-Eingang erreicht (nur bei der Ausgabe). Ersteres läßt sich durch Rücksetzen von "Auto Enable" beseitigen (s. unten), letzteres durch das CONFIG-Programm, und zwar muß bei "The interface is set to:" das zweimalige C0 in 00 geändert werden. Solange also die genannten Bedingungen nicht erfüllt sind, steht das Hauptprogramm still, eine unangenehme Sache, wodurch die vorge-stellten Pakete durchaus auch unter CP/M ihre Berechtigung haben.

Trotzdem noch die Erklärung, wie man die übetragungsparameter für die Treiber des CP/M-Betriebssystems einstellt. Das Betriebssystem hat ab Adresse EE57H eine Tabelle, die die Voreinstellung des Interface über-nimmt. Sie besteht immer aus Paaren, deren erstes Byte eine Portadresse und das zweite den darauf auszugebenden Werte enthält. Diese Tabelle kann zum einen mit CONFIG geändert werden, zum anderen aber auch aus Hochsprachen heraus, z. B. mit POKE von BASIC aus. Folgende änderungen sind sinnvoll:

Adresse Kanal A	Adresse Kanal B	alt	neu	Bedeutung
EE5EH	EE6EH	4CH	4EH	2 Stopbits, keine Parität
			4FH	2 Stopbits, gerade Parität
			4DH	2 Stopbits, ungerade Parität
			4AH	1 1/2 Stopbits, keine Parität
			4BH	1 1/2 Stopbits, gerade Parität
			49H	1 1/2 Stopbits, ungerade Parität
			46H	1 Stopbit, keine Parität
			47H	1 Stopbit, gerade Parität
			45H	1 Stopbit, ungerade Parität
EE62H	EE72H	EAH	EAH	8 Bit/gesendetem Zeichen
			AAH	7 Bit/gesendetem Zeichen
			CAH	6 Bit/gesendetem Zeichen
			8AH	5 Bit/gesendetem Zeichen
EE66H	EE76H	E1H	E1H	8 Bit/empfangenem Zeichen (*)
			61H	7 Bit/empfangenem Zeichen (*)
			A1H	6 Bit/empfangenem Zeichen (*)
			21H	5 Bit/empfangenem Zeichen (*)

(*) Wenn Sie von dem unter "neu" stehendem Wert noch 20H abziehen, schalten Sie "Auto Enable" aus.

Wenn Sie die Tabelle verändert haben, müssen Sie anschließend das Maschinenprogramm bei Adresse EF4DH aufrufen (in BASIC z. B. mit USR), um dem Interface die geänderte Tabelle zu übermitteln. Die Werte 4CH, EAH und E1H finden Sie auch leicht mit dem CONFIG-Programm unter "The device initialisation is set to:", das erste Auftreten gilt für den Kanal A und das zweite Auftreten für den Kanal B. Damit schaffen Sie eine dauerhafte Veränderung, die zuvor angesprochene Methode hält ja nur bis zum nächsten Urladen.

Als allerletztes noch zum Selbsttest. Wenn Sie den Eindruck haben, die Datenübertragung zu irgendeinem Gerät funktioniert nicht, weil Ihr Interface kaputt ist (zu 99% liegt es daran bestimmt nicht ...), können Sie dies testen. Dazu setzen Sie die Steckerchen wie auf Seite 51 in der Bedienungsanleitung des Interface beschrieben und tippen das Programm auf der Seite 54 und 55 ab. Es sendet den ASCII-Zeichensatz und empfängt ihn sofort wieder, treten Fehler auf, und dies dürfte nicht der Fall sein, werden sie gemeldet. Nur dann ist ihr Interface wahrscheinlich kaputt. Falls Sie BASIC SB-6511 haben, können Sie sich das Abtippen auch sparen und mit RSMODE irgendwelche übertragungsparameter setzen, mit RSO einen String ausgeben und mit RSI in eine Variable wieder einlesen. Dort muß er sich identisch wiederfinden lassen.

* * *