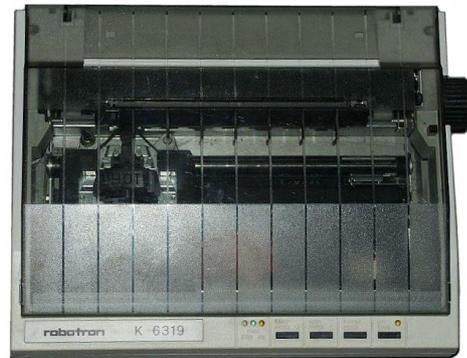


Drucken am AC1 per V.24



Am Beispiel der Drucker K6304 und K6319 (=Präsident 6325) soll hier eine einfache Möglichkeit für den Anschluss eines Druckers am AC1 über die serielle Schnittstelle beschrieben werden.

Ein extra Druckertreiber wird für erste Experimente nicht benötigt, wenn der Betrieb unter dem SCCH-Monitor (ab V.8) erfolgt.

Bitte unbedingt den Abschnitt "Timing" beachten, sonst geht nichts!

In diesem Dokument sind die wesentlichsten Informationen zu dem Thema zusammengetragen. Die Lösung wurde unter Monitor 10/88 praktisch erprobt und funktioniert. Sie erhebt jedoch weder Anspruch auf Komfort noch Universalität oder Geschwindigkeit.

Grundlagen

Serielle Ansteuerung

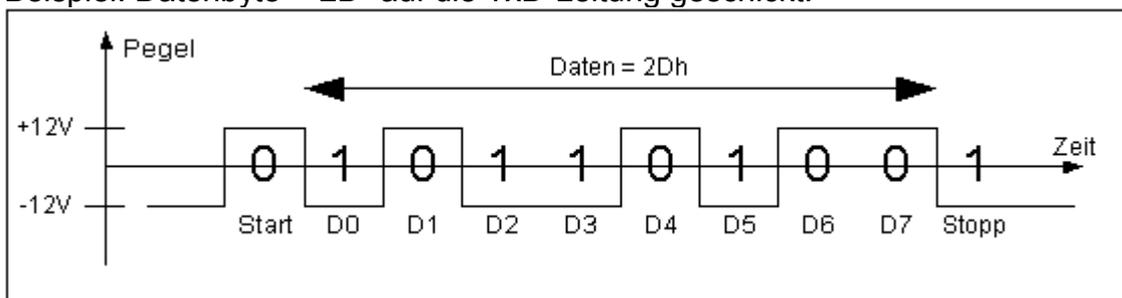
Im einfachsten Fall der seriellen Verbindung zweier Geräte werden theoretisch nur drei Leitungen benötigt: Sendeleitung, Empfangsleitung und Masse. Sende- und Empfangsleitung der beiden Geräte sind über Kreuz anzuschließen („Nullmodem-Kabel“). Mit zusätzlichen Leitungen/Signalen kann der Datenverkehr gesteuert werden.

Grundzüge des V.24 (RS232)¹-Datenprotokolls für eine serielle Übertragung:

- Im Ruhezustand liegt an der Sendeleitung immer High-Pegel (-12V).
- Der Beginn einer Übertragungen eines Datenblocks wird durch den Wechsel des Pegels auf low signalisiert („Startbit“).
- Anschließend folgen die Datenbits von "hinten nach vorn", d.h. das niederwertigste Bit (LSB) wird zuerst übertragen
- Zur Überprüfung der Übertragung kann jetzt noch ein Paritätsbit angehängt werden (ergänzt Anzahl „1en“ wahlweise auf gerade oder ungerade)
- Am Ende des Pakets geht der Pegel für die Dauer von 1 oder 2 Bits („Stoppbits“) auf low. Dies ist notwendig, um eine Übertragungspause vor dem nächsten Startbit zu erzwingen.
- Da der Takt nicht separat übertragen wird, muss das Timing auf beiden Seiten gleich sein und exakt eingehalten werden.
- In einem normgerechten RS232-Kabel wird eine "1" als ein -12V-Signal übertragen und eine "0" als ein +12V-Signal. Werden die herkömmlichen (pegelwandelnden) Treiberschaltkreise (z.B. MAX232) verwendet, so ergibt sich:

	TTL	=>	V24
LOW	0 V	=>	+12 V
HIGH	+5 V	=>	-12 V

Beispiel: Datenbyte = "2D" auf die TxD-Leitung geschickt:



9600 Baud: Bitlänge=104,1 μ s => 9 Bit = 936,9 μ s

¹ Empfehlung von Standards für die Datenfernübertragung durch die ITU=**Internationale Fernmeldeunion (Europa: „V.24“)** bzw. des US-amerikanischen Standardisierungskomitees (heute EIA – Electronic Industries Alliance (**US: RS232**)). Der ITU-Standard definiert über 50 Schnittstellenleitungen. Die EIA-232-Schnittstelle benutzt davon 22.

Timing

Achtung!

Die Bitlängen und damit die Baudrate sind abhängig von der Taktfrequenz. Die beim SCCH-Monitor angegebenen Standard-Werte gelten nur für einen CPU-Takt von 2,4768 (?) MHz. Bei einem „normalen“ AC1 mit 2 MHz funktioniert die serielle Ausgabe so nicht, da die vom AC1 generierten Baudraten nicht mit dem vom Drucker verwendeten Standard übereinstimmen! Das Ergebnis ist "Druckmüll" oder der Drucker verweigert seine Zusammenarbeit ganz.

Auch im Beitrag „S3004 als Schönschreibdrucker am AC1“ (FA 05/89) fehlt ein diesbezüglicher Hinweis auf die Rechner taktfrequenz. Es ist dort davon auszugehen, dass sich das Timing der 1200-Baud-Ausgaberroutine auf die Standardfrequenz von 2 MHz bezieht. Mangels Verfügbarkeit einer S3004 konnte dies jedoch nicht getestet werden.

An anderen Stellen (z.B. „K 6311...14 am AC1“, FA 05/90) erfolgt lediglich ein lapidarer Verweis in der Form:

„...Eine Anpassung des Programms an die entsprechenden Druckertypen (Baudrate, Anzahl der Zeichen, Parität) ist jedoch unumgänglich...“

Hier die von Ralph Hänsel experimentell gefundene Anpassung des Monitors 10/88 auf Einhaltung der angegebenen Baudraten **bei 2 MHz**. Folgende Bytes sind im Monitor dazu zu ändern:

MONITOR 10/88:			
Adr.	original	neuer	Inhalt
00F9:	E5	6E	;V.24-Anpassung
00FA:	E1	DD	;
00FB:	7F	23	;
0E39:	E5	6E	;V.24-Anpassung Ausgabe
0E3A:	E1	DD	;
0E3B:	7F	23	;

Für die anderen auf Version SCCH-8.0 basierenden Monitorversionen gilt das leider nicht, wie entsprechende Tests (danke an Siegfried!) ergaben. Diese Versionen benutzen u.a. eine etwas vereinfachte V.24-Ausgabe-Routine, die vom eingefügten **LD L,(HL)**-Befehl (6Eh) gestört wird. Als Ausweidlösung habe ich den **CP (HL)**-Befehl (BEh) verwendet, der die gleiche Ausführungsdauer (2 Taktzyklen, 7 T-States und 1,75µs bei 4 Mhz lt. ZILOG) besitzt, aber das Register HL nicht angreift. Beim 10/88 ist das unkritisch, da hier auch HL per Stack gesichert wird.

Also für Monitor 8.0 (und -Abkömmlinge wie auch „AC1-2010/Farbe“) dieses eine Byte auf Adresse 0E35h nicht auf 6Eh sondern BEh ändern.

Die übrigen Bytes sind wie oben zu ändern. Die entsprechenden Routinen sind bei anderen Monitorvarianten anhand der originalen Bytefolge leicht aufzufinden.

Bei anderen Taktfrequenzen als 2 MHz läuft gar nichts!

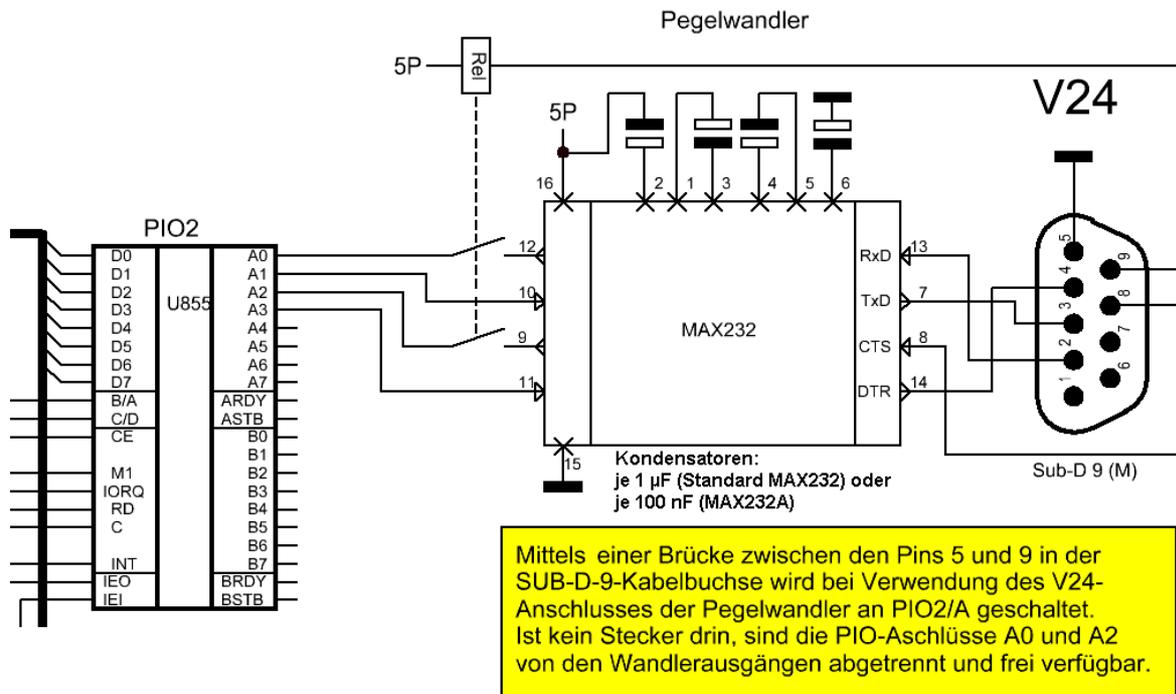
Hardware

AC1-"Druckerport"

Die serielle Schnittstelle am AC1 verwendet 4 Kanäle (A0 - A3) der PIO2 (mit den IO-Adressen 08...0Bh). Diese ist nachzurüsten, falls noch nicht vorhanden.

PIO2	Richtung	Signal	SUB-D9
A0	PIO <--- Drucker	RxD (Eingang)	(2)
A1	PIO ---> Drucker	TxD (Ausgang)	3
A2	PIO <--- Drucker	CTS (Eingang)	8
A3	PIO ---> Drucker	DTR (Ausgang)	(7)
		GND	5

Die PIO-Anschlüsse A0...A3 sind über Treiber zum Drucker zu führen. Am Einfachsten geht das mit einem MAX232. Als V.24-Anschluss habe ich analog zum PC einen SUB-D-9 Einbaustecker gewählt und auch ebenso nach Standard belegt:



Anmerkungen:

Das am AC1 im Original als "DTR" bezeichnete Signal (PIO2/A3 bzw. Pin14 des MAX232) ist eigentlich "RTS" und wirkt auch so. In der hier beschriebenen einfachen Drucker-Ansteuerung wird es jedoch wie auch das "RxD" des AC1 nicht benötigt.

Die Abschaltung mittels Relais ist nicht notwendig; sie sorgt aber dafür, dass bei Nichtbenutzung des Druckers das PIO-Port anderweitig benutzt werden kann, ohne etwas von Hand umzustecken...

Damit ist mittels Standard-Nullmodemkabel (2x SUB-D-9-Buchse) auch der Datenaustausch zwischen PC und AC1 (Software V24SaLo von Ralph Hänsel² und einem PC-seitigen Terminalprogramm³) problemlos möglich.

² siehe unter <http://ac1.dyndns.info/>

³ z.B. auch meinem „Konverter“, siehe:

http://www.ac1-info.de/galerie/weidlich_rolf/weidlich.htm#oktober2011

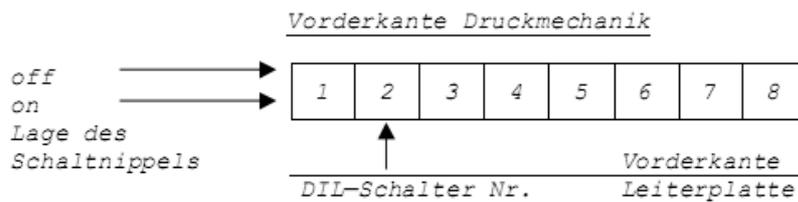
Drucken am AC1 per V.24

Drucker

Der Drucker muss mittels der DIL-Schalter auf die Werte des AC1 (vgl. unter Software) wie folgt eingestellt werden:

K6304:

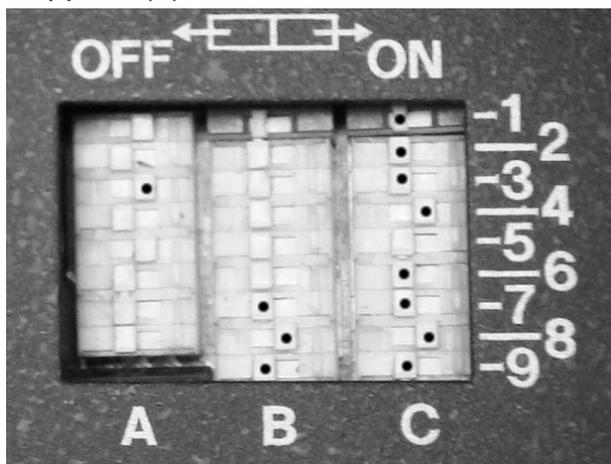
Zeilenabstand	S1=off	
Zeichensatz	S2=on	
deutsch	S3=off	S4=on
auto-LF	S5=on	
Baudrate 9600	S6=off	S7=off
Seitenformatierung	S8=off	



Wichtig ist hier nur die Einstellung der Baudrate (die übrigen V.24-Einstellungen werden bei diesem Drucker von der Interfacekassette bestimmt und lassen sich nicht verändern). Mit den anderen DIL-Schaltern kann man experimentieren.

K6319:

auto-LF	A3=on		
EPSON-Emulation:	B7=off	B8=on	B9=off
Baudrate (9600):	C1=off	C2=off	C3=off
Parität (keine):	C4=on	C5=(beliebig)	
Protokoll (DTR):	C6=off		
Betriebsart:	C7=off		
Datenbits (8):	C8=on		
Stoppbits (1):	C9=off		



So sehen die von mir für diese Tests verwendeten Schalterstellungen aus.

Die wichtigen Schalter sind mit einem Punkt markiert.

Die übrigen oben nicht genannten Schalter sind entweder entsprechend der geforderten Druckweise zu setzen (z.B. Zeichensatz) oder nicht von Bedeutung.

Bei anderen Druckertypen lauten die Bezeichnungen der DIL-Schalter ggf. anders, siehe dazu jeweiliges Druckermanual!

Interfacemodule

Für die Drucker K6311/12, K6313/14 und K6319 gibt es je Anschlussart verschiedene an der Druckerrückseite einzusetzende Module, so auch für V.24.

Für den K6304 (nur für diesen Typ) ist ein spezielles "Thermo"-V.24-Modul nötig!

K6304
Thermo V.24



SUB-D-25-Buchse

(K6311/K6312, K6413/K6314) K6319
V.24



EFS-26-Stecker

Das eingesetzte Modul wird z. B. beim K6319 im Selbsttest (LineFeed ▲ beim Einschalten gedrückt halten) wie folgt erkannt und bei "Interface" angezeigt:

```
Interface    :: V24 (RS 232 C)  
Control Code :: EPSON
```

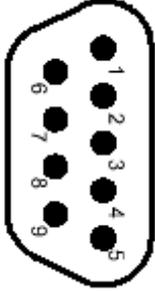
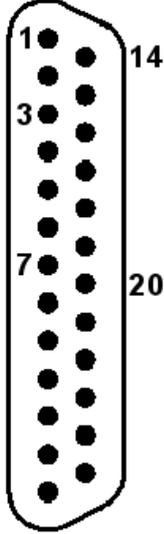
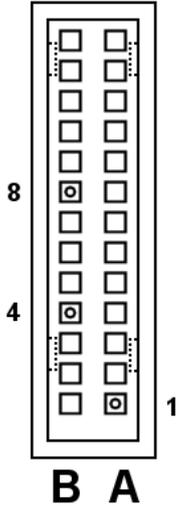
V.24-Interfacekassetten an Export-Druckern (z.B. PRÄSIDENT 6325) waren (ausschließlich ?) mit einer SUB-D-25-Buchse ausgerüstet. Sie sind (da „international“ belegt wie die vom Thermo-V.24) auch wie dieses anzuschließen.

Drucken am AC1 per V.24

Druckerkabel

Für den Anschluss eines Druckers werden minimal die Leitungen TxD (Sende-Datenausgang vom AC1 zum Drucker), CTS (Drucker ist empfangsbereit) und Masse benötigt.

Je nach verwendeten Steckverbindern am AC1 ist ein passendes Kabel mit den folgenden Verbindungen herzustellen:

AC1 Steckverbinder (Stecker)	Signal-Richtung	Drucker-Interfacekassette	
		K6304 V.24 Thermo (Buchse)	K6319 V.24 (Stecker)
Pin 3	TxD ---> RxD	Pin 3	Pin B4
Pin 8	CTS <--- DTR	Pin 20	Pin B8
Pin 5	<--- Masse --->	Pin 7	Pin A1
	<p>Als Kabel ist "Diodenkabel" (2polig mit gemeinsamer Abschirmung) ausreichend.</p> <p>Der Schirm dient dabei gleichzeitig als Masseverbindung.</p>		
SUB-D-9 Buchse	Kabel	SUB-D-25 Stecker	EFS-26 Buchse

Sicht von hinten auf Lötstellen der Steckverbinder am Kabel

Achtung:

Infolge verschiedener Sichtweisen auf Stecker/Buchsen (und des „Überkreuz“-Anschlusses Sender-Empfänger) kann es leicht zu Verwechslungen in der Signalbezeichnung bzw. der Pins kommen. Deshalb beim Anlöten genau hinschauen und prüfen!

Funktionstest

Wenn PIO2 und der V.24-Pegelwandler aufgebaut sind, das Verbindungskabel gelötet und die Software im SCCH-Monitor geprüft/angepasst (Timing!) ist, kann es losgehen:

- Kabelverbindung zwischen AC1 und Drucker herstellen.
- Drucker einschalten⁴. Der Drucker muss „online“ sein (ggf. entsprechende Taste betätigen)
- AC1 einschalten.
- Im Monitor nun mit **CTRL+X** die parallele Ausgabe auf den Drucker aktivieren
- Alle Ausgaben (z.B. Registeranzeige mit R-Befehl) müssen nun auch parallel zum Bildschirm auf dem Drucker erscheinen. Wird immer nur in die gleiche Zeile gedruckt, dann die Einstellung "Auto-Linefeed" am Drucker prüfen!
- Nimmt man den Drucker (mit dessen entsprechender Taste oder durch Ausschalten) „offline“, so bleibt eine begonnene Bildschirmausgabe am AC1 solange stehen, bis der Drucker wieder „online“ geschaltet wird.
- Mit **CTRL+Y** im Monitor wird die parallele Ausgabe auf den Drucker ausgeschaltet.
- Auch ein RESET schaltet den Drucker wieder ab.

Der AC1 wird also vom Drucker "gebremst". Ist der Drucker aktiviert (siehe Software) aber nicht angeschlossen oder "offline", so wartet der AC1 mit der Schirmausgabe, bis er das "Bereit"-Signal des Druckers erhält. Das ist (hier bei „3-Draht-Handshake“) normal!

Erst wenn der Funktionstest erfolgreich absolviert wurde, kann man sich mit der gezielten Druckausgabe beschäftigen. Unbedingt nötig ist dann das Druckerhandbuch, welches für eine gewünschte Wirkung die entsprechenden Steuerbefehle und deren genaue Syntax enthält.

⁴Beim K6304 ist darauf zu achten, dass die Taste "CASS" beim Einschalten gedrückt gehalten wird (es sei denn, man hat besitzt eine Thermotransferkassette und hat diese eingelegt).

„Dreckeffekte“

Der einfache RST-10h-Treiber hat allerdings auch seine Nachteile/Grenzen. Diese äußern sich bei der Ausgabe bestimmter Steuerzeichen, die auf Schirm und Drucker unterschiedliche Wirkungen haben.

Beispiel:

Aktiviert man im Monitor mit ^X den Drucker und startet dann mit „b“ den Basic-Interpreter, so wird (nach einem kompletten Blattvorschub) folgendes auf dem Drucker ausgegeben:

```
** AC1 * GRAFIK/SOUND-ROM-BASIC V.3.2 * (C)1978 Microsoft & **  
* * (C)1988 E.Ludwig * * 40581 Bytes free *  
ok
```

Man sieht, dass die Schriftart verändert wurde. Ursache sind in der Zeichenausgabe für die Interpreter-Überschrift enthaltenen Steuerzeichen:

"0Ch" => Schirm löschen => Blattvorschub

"0Fh" => Ausgabe 8 Leerzeichen=> Umschaltung der Schriftart auf "komprimiert"

Ist im auszugebenden Text gar eine Cursor-Direktpositionierung enthalten (^N, Zeile Spalte), so schaltet "0Eh" den Drucker zunächst auf "Sperrschrift" um. Die Zahlen für Zeile und Spalte werden vom Drucker als weitere auszugebende Zeichen angesehen und führen je nach Wert zu "ungeahnten" Effekten...

Man muss also aufpassen und beachten, was man auf den Drucker schickt. In vielen Programmen wird das Drucken parallel zur Bildschirmanzeige einfach nur Müll ergeben, da die Ausgabe auf einen Drucker nicht vorgesehen ist...

Drucken aus BASIC

Für erste Experimente mit dem Drucker ist BASIC (hier SCCH-Grafik-Sound-BASIC) gut geeignet. Mit dem PRINT-Befehl werden normalerweise die gewünschten Zeichen auf den Schirm gebracht. Da dieser Befehl intern die RST10h-Ausgabe benutzt, sind solche Ausgaben auch problemlos (entweder nur auf den Drucker oder Bildschirm+Drucker parallel) umzuleiten.

Das parallele Aktivieren des Druckers mit CTR+X zur parallel zur Bildschirmausgabe ist aus BASIC heraus so nicht möglich, da dies von der Befehlseingabefunktion nicht als IO-Byte-Umstellung ausgewertet wird. CTRL+X sowie CTRL+Y bedeuten in BASIC ja die Funktionstasten KEY5 bzw. KEY6. Dafür müssen jetzt folgende Befehle im Direktmodus oder auch im Programm selber verwendet werden, um das IO-Byte auf Adresse 1821h (=6177 dez.) zu verändern:

	Variante a	Variante b
Drucker ein (parallel zum Schirm)	POKE 6177,49	PRINT CHR\$(24)
Drucker ein (nicht auf Schirm)	POKE 6177,33	-
Drucker aus	POKE 6177,17	PRINT CHR\$(25)

Das kann natürlich auch auf Funktionstasten gelegt werden.

Erste Anwendung: ein BASIC-Listing ausdrucken:

- ein BASIC-Programm laden oder neu erstellen
- im Direktmodus "POKE 6177,49" eingeben (ggf. per Funktionstaste)
- "LIST" (das Listing wird parallel zum Schirm nun auch gedruckt)
- im Direktmodus mit "POKE 6177,17" den Drucker wieder deaktivieren (dieser Befehl wird aber noch mit ausgedruckt)

Die Ausgabeform "nur auf den Drucker" (**POKE 6177,33**) sollte nicht im Direktmodus von BASIC benutzt werden, da dann keine Ausgabe der per Tastatur eingegebenen Befehle auf den Schirm erfolgt und damit keine Kommandoausführung mehr möglich ist!

Auch aus einem Programm heraus kann gedruckt werden. Beispiel:

200 REM Drucker per IO-Byte auf 1821H ein-/ausschalten		
210	POKE 6177,33	: REM "nur Drucker"
220	PRINT „Drucker“	: REM erscheint nicht auf dem Schirm!
230	POKE 6177,49	: REM "parallel"
240	PRINT „beides“	: REM Ausgabe auf Drucker+Schirm
...		
250	POKE 6177,17	: REM "normal"
260	PRINT „Schirm“	: REM Ausgabe nur auf Schirm

Drucken am AC1 per V.24

Nach dem Senden des letzten zu druckenden Zeichens an den Drucker sollte immer noch ein weiteres "PRINT" (bzw. Steuerzeichen 0Dh = neue Zeile) erfolgen. Damit wird garantiert, dass der Druckpuffer geleert und d.h. das letzte Zeichen auch wirklich gedruckt wird. Der Wagen wird an den Anfang der nächsten Zeile geführt.

Das BASIC-Kommando "CLS" (Schirm löschen, Steuerzeichen 0Ch) bewirkt am Drucker übrigens wie oben bereits erwähnt einen Papiervorschub um ein ganzes Blatt!

In BASIC lassen sich auch spezielle Steuerzeichen zum Drucker schicken, die das Schriftbild beeinflussen. Beispiele:

in Fettschrift drucken:

```
200 REM Drucker-Ausgabe
210 POKE 6177,33;      : REM alle Ausgaben nur auf Drucker
220 PRINT „NORMAL“    : REM Ausgabe in Normalschrift
230 PRINT Chr$(27);"E" : REM Fettschrift ein
240 PRINT „FETT“      : REM Ausgabe jetzt in Fettschrift
250 PRINT CHR$(27);"F" : REM Fettschrift aus
260 PRINT „NORMAL“    : REM Ausgabe wieder in Normalschrift
270 POKE 6177,17      : REM alle Ausgaben wieder auf BS
```

Die entsprechenden Codes für bestimmte Funktionen sind dem Druckermanual zu entnehmen. In vielen Fällen treffen die Werte (wie hier: Fettschrift) auf die meisten Drucker zu.

Befindet sich ein Steuerzeichen inmitten einer Print-Anweisung, so führt das ggf. zu unerwarteten Effekten im Schriftbild des Druckers. Beispiel unter Verwendung des Steuerzeichens "Kursordirektpositionierung":

```
100 PRINT "X^N1010HALLO"
```

Erwartet (und auf dem Schirm auch so dargestellt) wird die Ausgabe von "X" an der letzten Kursorposition und dann ein "HALLO" in Zeile 10 und Spalte 10. Im Druckbild jedoch schaltet der Drucker mit ^N ungewollt den Schriftstil um und druckt nach dem "X" als nächste Zeichen "**1010HALLO**" in Sperrschrift in der gleichen Zeile, also ohne eine Positionierung ausgeführt zu haben!

Beim Druck eines Listings, welches Steuerzeichen innerhalb von Printanweisungen enthält, werden Steuerzeichen als Kleinbuchstaben ausgegeben, also für ^N ein "n"!

Zeichen, die z.B. mittels POKE direkt in den Bildschirmspeicher geschrieben werden, lassen sich so logischerweise nicht drucken! Um einen (fertig "gestalteten") Bildschirm komplett zu drucken, bedarf einer kleinen Routine. Diese liest die Zeichen der Reihe nach vom Schirm und gibt sie am Drucker aus (siehe unten).

Druckertreiber/Anwendungsprogramme

Leider gibt es in Sachen Drucken keine einheitlichen Methoden; einen "Universaldruckertreiber" wird es daher wohl nicht geben. Jedes Programm handhabt die Druckausgabe (so sie denn vorgesehen ist) etwas anders.

Benutzen Anwenderprogramme die (Standard-)Zeichenausgabe des Monitors mit RST10h, so ist in den meisten Fällen ein Drucken der Ausgaben des Programms möglich. Also im Monitor ein "CTRL+X" und der Drucker wird parallel zum Schirm aktiviert. Dann über den entsprechenden Startsprung, z.B. "J4000" das Programm starten. Dieses tut nun (hoffentlich) das Gewünschte und schreibt seine Ergebnisse auf den Schirm. Alles erscheint auch auch dem Drucker...

Für die "selbstanzeigend" abgespeicherten Texte des AC1-Texteditors gilt das prinzipiell auch, scheitert aber am eigenwilligen Format. Es gibt hier keine Zeilen-Endekennung, sondern die Zeilenlänge ist fest auf die 64 Zeichen des Bildschirms eingestellt. Damit erfolgt am Drucker eine fortlaufende Ausgabe, die an der Druckbreite umgebrochen wird => die Textformatierung geht verloren.

In anderen Anwenderprogrammen wiederum ist von Haus aus eine Druckmöglichkeit vorgesehen. In diesen Fällen existieren jeweils bestimmte Adressen, auf denen die Startadressen von Druckertreibern (INIT und DRUCK) einzutragen ist. Dazu sind die jeweiligen Randbedingungen (siehe jeweiligen FA-Veröffentlichungen) zu studieren. Beispiele für diese Art von Anwenderprogrammen sind:

- EDAS*4
- Texteditor TP
- OCE-AC1
- diverse BASIC-Dialekte

Sind LLIST oder LPRINT (z.B. in BACOBAS) als zulässige Befehle vorhanden, so bieten diese Programme prinzipiell auch die Druckmöglichkeit. Aber auch hier muss meist eine bestimmte Adresse mit der Startadresse des "Druckertreibers" belegt werden.

Für die Ablage des Druckertreibers ist noch ein geeigneter (vom Anwenderprogramm nicht benutzer) Speicherbereich auszuwählen.

Das generelle Problem dabei ist, die Routinen entsprechend in die Anwenderprogramme einzubinden. Ist ein Druck darin vorgesehen, so genügt es, die Anfangsadressen an den bestimmten Stellen (siehe Programmdokus) einzutragen.

Hierzu habe ich bislang kaum Versuche angestellt, da ich nicht wirklich mit diesen Programmen "arbeite". Ein paar am JKCEMU erfolgreich getestete Ideen seien zum Abschluss noch angefügt. JKCEMU schreibt das "Druck"-Ergebnis in eine Textdatei, sodass man schon da sehen kann, was am Drucker rauskommen sollte...

Drucken am AC1 per V.24

Eine Minimalvariante der Druckeroutine für die Ausgabe eines Zeichens könnte wie folgt aussehen (Übergabe des zu druckenden Zeichens in A).

Eine "Initialisierung" des Druckers ist an sich nicht erforderlich, solange PIO2 nicht umprogrammiert und die Standardwerte für die serielle Schnittstelle nicht überschrieben wurden. Gegebenenfalls ist als INI-Routine ein Neuprogrammieren der PIO2 und Neusetzen des V.24-Kontrollregister (1820h) zu verwenden.

Die Anfangsadressen dieser Unterprogramme werden dann in den Anwenderprogrammen auf der Adresse für "DRU" bzw. "INI" eingetragen.

Beispiel:

```
;Routinen für die Einzelzeichenausgabe
;zum Druck aus Anwenderprogrammen heraus
;DRU=das im Akku übergebene Zeichen drucken
;INI=Drucker initialisieren

DRU: PUSH HL          ;\
      PUSH DE         ; | Register retten
      PUSH BC         ;/
      PUSH AF         ;auszugebendes Zeichen retten
      LD A,21h        ;\ Drucker
      LD (1821h),A    ;/ ein
      POP AF          ;Zeichen zurückholen
      RST 10h         ;nur an Drucker ausgeben
      LD A,11h        ;\ Drucker wieder aus, da ja nur
      LD (1821h),A    ;/ dieses Zeichen zu drucken ist
      POP BC          ;\
      POP DE          ; | Register zurückschreiben
      POP HL          ;/
      RET             ;
INI:  LD A,0CFh       ;Einzelbitsteuerung
      OUT (0Bh),A     ;für Port B
      XOR A           ;AAAA AAAA (alles Ausgänge)
      OUT (0Bh),A     ;für Port B
      LD A,0CFh       ;Einzelbitsteuerung
      OUT (0Ah),A     ;für Port A
      LD A,0C5h       ;EEAA AEAE
      OUT (0Ah),A     ;für Port A
      LD A,0Ah        ;0000 1010
      OUT (08h),A     ;Ruhezustandswerte an Port A
      LD A,02         ;\ V.24-Parameter 9600,8,N,1
      LD (1820h),A    ;/ ins Kontrollregister laden
      RET
```

Drucken am AC1 per V.24

Um den kompletten Bildschirm auszudrucken ("Hardcopy"), kann man folgende Methode verwenden:

a) in BASIC

```
...
1000 REM UP „Bildschirminhalt auf Drucker ausgeben“
1010 POKE 6177,33: REM Drucker ein
1020 FOR I=6143 TO 4159 STEP -64: REM Zeilenanfänge
1030 FOR K=0 TO 63: REM 64 Zeichen
1040 X=PEEK(I-K): REM BS-Zeichen
1050 IF X>31 AND X<128 THEN GOTO 1070:REM nur ASCII
1060 X=46: REM Ersatzzeichen
1070 PRINT CHR$(X);: REM an Drucker
1080 NEXT K:PRINT
1090 NEXT I:PRINT
1100 POKE 6177,17: REM Drucker aus
1110 RETURN
```

b) als Maschinenprogramm

```
;Gesamten Bildschirm ausdrucken

HARD: LD A,21H ;Drucker
LD (1821H),A ;einschalten
LD HL,1800H ;Schirmanfang-1
LD B,20H ;32 Zeilen

ZEILE: PUSH BC
LD B,40H ;64 Zeichen pro Zeile

ZEICH: DEC HL
LD A,(HL) ;BS-Zeichen holen
CP 20H
JR C,GRAF ;war <20h
CP 7FH
JR NC,GRAF ;war >7Fh
JR DRUCK

GRAF: LD A,2EH ;Ersatzzeichen "."
DRUCK: RST 10H ;drucken
DJNZ ZEICH ;nächstes BS-Zeichen
LD A,0DH ;neue Druckzeile
RST 10H
POP BC
DJNZ ZEILE ;nächste BS-Zeile
LD A,0DH ;neue Druckzeile
RST 10H
LD A,11H ;Drucker
LD (1821H),A ;ausschalten
RET
```

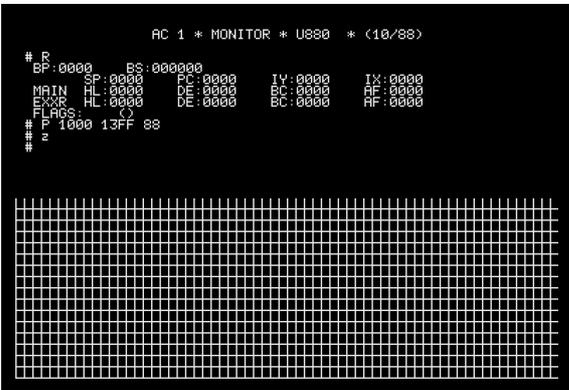
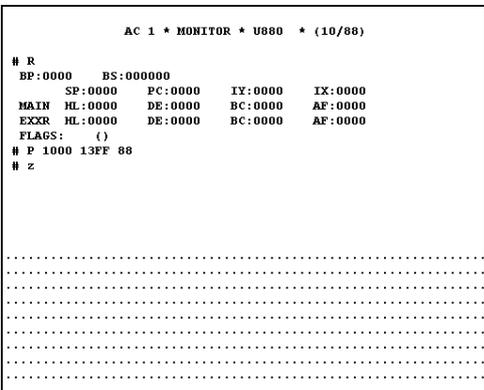
Probleme:

Die "HARDCOPY"-Routine muss aus dem Anwenderprogramm heraus aufgerufen werden, ohne dabei jedoch den BS-Inhalt zu zerstören. Dazu wäre eine festzulegende Taste abzufragen und entsprechend zureagieren.

Die WINDOWS-Drucktaste (bei Verwendung einer PS/2-Tastatur per Adapter) lässt sich dazu nur eingeschränkt verwenden, denn sie liefert ja den Code "18h" (=Drucker ein). Das Anwenderprogramm müsste also auf diesen Code testen, ihn aber nicht per RST10h auszuführen...

Für erste Tests habe ich einfach dem kleinen Programm einen AC1-Startrahmen vorgespannt (Kennbuchstabe z), etwas auf den Schirm gebracht und dann die Hardcopy mit "z" gestartet.

Das Ergebnis sah in JKCEMU wie folgt aus:

 <pre>AC 1 * MONITOR * U880 * (10/88) # R BP:0000 BS:000000 SP:0000 PC:0000 IV:0000 IX:0000 MAIN HL:0000 DE:0000 BC:0000 AF:0000 EXR HL:0000 DE:0000 BC:0000 AF:0000 FLAGS: () # P 1000 13FF 88 ## z</pre>	 <pre>AC 1 * MONITOR * U880 * (10/88) # R BP:0000 BS:000000 SP:0000 PC:0000 IV:0000 IX:0000 MAIN HL:0000 DE:0000 BC:0000 AF:0000 EXR HL:0000 DE:0000 BC:0000 AF:0000 FLAGS: () # P 1000 13FF 88 # z</pre>
<p>Bildschirm-Foto</p>	<p>Und hier die "Druck-Datei" (unter Druckaufträge, mal "fotografiert"):</p>

Anstelle der (nicht druckbaren) Grafikzeichen wird gem. Vorgabe in der HARD-Routine ein Punkt "gedruckt"...

Viel Freiraum für eigenes Experimentieren, viel Spaß beim Testen!