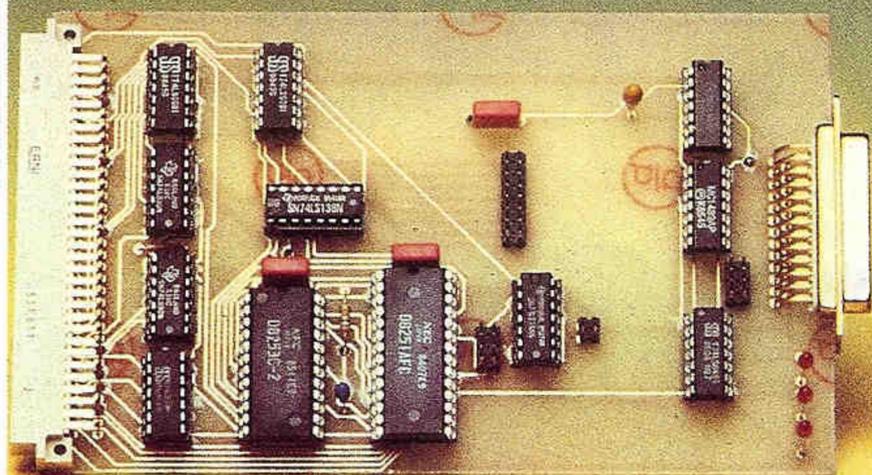


SCHNEIDERWARE # 3



Hoffentlich ist Ihr LötKolben vom Löten der Centronicschnittstelle noch heiß, denn heute geht es sofort weiter mit der Entwicklung einer universellen V/24-Schnittstelle. Ganz eiligen Lesern möchte ich kurz die technischen Daten bekanntgeben, bevor ich die unvermeidliche Theorie einer seriellen Datenübertragung erarbeite:

Baudrate (Übertragungsgeschwindigkeit) von 75 - 19600 Baud per Software einstellbar, getrennt für Sender und Empfänger, die Übertragungsparameter per RSX-Befehl wählbar, unabhängiges Ansprechen von 2 Karten durch entsprechende Adressdecodierung, Europakartenformat mit ECB-Anschlußbelegung sowie ein passendes Softwarepaket.

Einzeln ein- und aussteigen

Wir wollen uns noch einmal kurz ins Gedächtnis rufen, wie die parallele Datenverarbeitung funktionierte. Die Information liegt am 8 BIT Datenport zur gleichen Zeit an. Durch ein sogenanntes Übertragungssignal (STROBE) übernimmt dasjenige Bauteil die Daten, für das sie bestimmt waren. Das bedeutet, es werden acht verschiedene Informationen (BITS) gleichzeitig übertragen.

Die serielle Verarbeitung sieht nun

etwas anders aus. Die Daten werden Bit für Bit hintereinander über ein, einem Schieberegister ähnlichen, Alleskönner ausgegeben. Das Prinzip können Sie aus Bild 1 ersehen. Ein großer Vorteil der seriellen Kommunikation ist der, daß zur Realisierung nur ein Leitungspaar erforderlich ist.

Denn die Bits werden ja nicht auf 8 Leitungen zur gleichen Zeit, sondern auf einer Leitung nacheinander übertragen. Dabei spielt die Übertragungsgeschwindigkeit, man nennt sie BAUDRATE (BITS / sec), eine entscheidene Rolle. Die Datenbits werden nun mit einer bestimmten Geschwindigkeit über unser Schieberegister ausgegeben (GESENDET).

Die Leitungen enden dann natürlich bei einem Empfänger, der unsere gesendeten Daten auch wieder empfangen sollte. Da er aber aus dem unendlichen Strom ankommender Daten nicht erkennen kann, wann ein Wort anfängt oder endet, haben sich pfiffige Leute eine sehr gute Lösung dieses Problems ausgedacht. Spätestens jetzt wird Ihnen klar, daß man zur seriellen Übertragung ein besonderes "ÜBERTRAGUNGSFORMAT" verwenden muß. Der Empfänger soll ganz klar erkennen können, wann ein Datenwort beginnt und wann es endet. Eine solche Aufgabe kann von einem simplen Schieberegister nicht

mehr zufriedenstellend erfüllt werden.

Hochtrabende Namen

Die für den seriellen Datenverkehr angebotenen Bausteine tragen meist sehr exotische Namen. Hier gibt es 'USARTS', 'ACIAS' und 'UARTS'. Diese anspruchsvollen Namen erfüllen gerade den Anfänger mit ungeheurer Ehrfurcht und tragen meist auch dazu bei, daß er lieber seinen Platz als Hardwareprofi anderen überläßt. Dabei sind diese Namen in der Regel nur die Abkürzungen der englischen Bausteinbeschreibungen.

Da die Funktionen derartiger IC's sehr ähnlich sind, wollen wir uns nur dem meistverwendeten Baustein, dem 'USART' 8251 widmen. USART heißt nichts anderes als 'U'niversal 'S'ynchron 'A'synchron 'R'eceiver (Empfänger) 'T'ransmitter; welches ein Satz. Ich habe diesen Baustein allerdings nicht wegen seines schönen Namens ausgewählt, sondern wegen seiner Leistungsfähigkeit und der einfachen Bedienung, die Ihnen später sicher zugute kommen wird.

BIT für BIT

Vom Prinzip ist so ein 'USART' auf

der Senderseite ein Parallel/Seriellwandler und auf der Empfängerseite ein Seriell/Parallelwandler, d.h. er zerstückelt die vom Microcomputer gelieferten Daten (8 BIT WORT) und gibt sie kleckerweise aus. Beim Entgegennehmen der seriell ankommenden Daten setzt er sie umgekehrt zusammen und übergibt sie wieder als 8 Bit Wort dem Prozessor. Nun ist es sehr nützlich zu wissen, wann ein Datenwort zu Ende ist und wann ein neues anfängt; andernfalls gibt es unweigerlich Bitsalat. Für das 'PROTOKOLL' sind bestimmte Vereinbarungen getroffen worden. Die Sende- und Empfangsleitungen befinden sich in Ruhe immer in einer Markierungsstellung (MARK), das bedeutet, sie führen HIGH-Pegel. Nun quetscht man (bzw. der 8251 tut das von sich aus) vor das Datenwort ein zusätzliches Bit, welches immer LOW-Pegel führt. Dieses BIT nennt man 'STARTBIT'. An der abfallenden Flanke dieses Startbits erkennt der Baustein den Beginn des Datenwortes und beginnt, die nachfolgenden Bits zu zählen.

Nach dem 7-ten oder 8-ten Bit (je nach Programmierung des 8251) fügt der 8251 noch ein sogenanntes Stopbit an. Der Pegel dieses Bits entspricht wieder dem Zustand MARK (HIGH). Der Baustein hat noch die Möglichkeit, die Anzahl der Stopbits festzulegen; 1, 1.5 oder 2 sind möglich. Mit diesem Wissen können Sie schon beginnen, vorausgesetzt, die entsprechende Hardware ist vorhanden, um Daten auf die lange Reise zu schicken. Technisch funktioniert das einwandfrei. In Bild 2 sehen Sie die schematische Darstellung eines Datenwortes mit Start und Stopbits. Bei Übertragungen, die eine hohe Datensicherheit verlangen, besitzt der 8251 eine Einrichtung, die es dem Programmierer ermöglicht, eine Prüfung der ankommenden Daten vorzunehmen. Diese nützliche Ausstattung heißt 'PARITYPRÜFUNG'. Dieses Testverfahren verwendet ein internes Bit, genannt 'PARITYBIT'. Dieses Verfahren kann allerdings nur einen aufgetretenen Fehler erkennen, ihn aber nicht richtigstellen. Die Parityprüfung funktioniert also folgendermaßen:

Der 8251 zählt nun während der Übertragung die Anzahl der binären Einsen, die in einem Datenwort vorhanden sind. In Abhängigkeit von dieser ermittelten Zahl setzt der Usart ein Bit auf HIGH und fügt es nach dem Datenwort in den Bitstrom ein. Der Empfänger zählt nun wieder die

Bild 1: Schema serielle und parallele Übertragung

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	ZU ÜBERTRAGENDES DATENWORT
0	1	0	1	0	0	1	1	

Einsen und erzeugt das Paritybit, vergleicht es mit dem Mitgeschickten und setzt ein entsprechendes Bit in einem Register (Speicherzelle), entsprechend dem Ergebnis. Ebenso kann der 8251 sogenannte 'FRAMING ERRORS' (Rahmenfehler, kein Stopbit vorhanden) oder sogenannte 'OVERRUN ERRORS' (Überlauffehler, entsteht dann, wenn ein Zeichen empfangen wurde, das früher von der CPU noch nicht abgeholt wurde, also verlorenging), erkennen und sie dem Programm mittels dieses Registers mitteilen. Dieser Möglichkeiten werden wir uns nicht bedienen, da unsere Daten nicht von so wichtiger Natur sind, um derart überwacht zu werden.

Unser USART wird aktiv

Da der 8251 aufgrund grauer Theorie nicht zu arbeiten beginnen kann, müssen wir endlich aktiv werden.

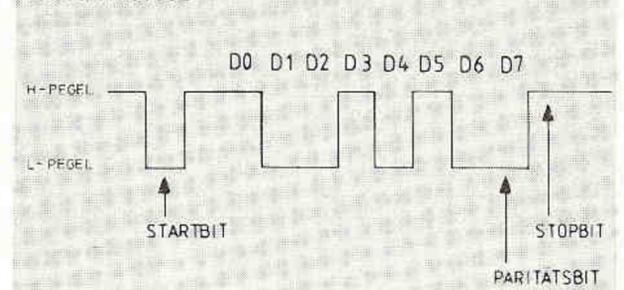
Wie Sie im letzten Beitrag gelesen haben, übergibt man diesen hochkarätigen Schaltkreisen ihre Arbeitsvorgaben mittels Steuerwörtern in bestimmten Registern. Der 8251 hat deren 2. In diesen Bytes, es können durchaus mehrere sein, teilt man dem Baustein mit, was er in Zukunft zu tun hat. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung von 5 Volt, wie sie für TTL-Bausteine zwingend vorgeschrieben ist, befindet sich der 8251 in einem undefinierten 'Wartezustand'. Der Baustein 8251 besitzt zwei Register (Speicherzellen), ein Register für die Steuerwörter und eins zum Abspeichern der gesendeten und empfangenen Bytes. Nachdem das Steuerregister an der Adresse &F9E1 nach dem Einschalten einen zufälligen Wert annimmt, weiß der Baustein nicht, was er zu tun hat. Deswegen übergeben wir ihm erst einmal drei 'Nullbytes' in Form folgender Befehle: OUT &F9E1,0:OUT &F9E1,0:OUT &F9E1,0: und befahlen ihm, erst einmal 'nichts' zu tun. Auf jeden Fall hat er die Anzahl der Bytes, die wir ihm übergaben, mitgezählt. Jetzt wird ein Befehlsbyte erwartet, und dieses übergeben wir ihm wieder in Form eines Out &F9E1,&40. Dadurch wird der 8251 intern in einen definierten Zustand versetzt und wir können zu arbeiten beginnen. Nach einem 'INTERNEN RESET', wie dieser Befehl heißt, interpretiert der Chip das nächstfol-

gende Byte als 'MODUSWORT'. Da er aber nur 2 Register zur Verfügung hat und zum SENDEN und EMPFANGEN schon eines benötigt, bleibt uns nichts anderes übrig, als das Moduswort und das Befehlswort nacheinander zu übergeben. Der 8251 erwartet während der Initialisierungsphase zuerst das Moduswort (Leitung C/D auf HIGH). Das Byte, das unmittelbar auf dieses Moduswort folgt, wird als Befehlswort interpretiert. Mit dem Moduswort legen wir die Anzahl der Datenbits, der Stopbits, den Modus der Parityprüfung und den Baudratenfaktor, der die Werte 1,16 und 64 annehmen kann, fest. Dieser Faktor teilt die Frequenz, die an den Pins RxC und TxC durch eben diese drei Werte. Mit Hilfe des Befehlswortes, das innerhalb eines Programms auch mehrmals geändert werden kann, gibt man den Sender und den Empfänger frei oder sperrt ihn. Ebenso kann man bestimmte Pins des 8251 entsprechend setzen (HIGH) oder löschen (LOW), wie es der Programmablauf gerade erfordert. Auch wird der interne Reset (BIT 7 auf HIGH) eingeleitet. Bit 4 setzt die Meldungen der Fehler zurück (Parity, Frame und Overrun). Die Tabellen 1a bis c geben Ihnen eine Übersicht der Programmierungsmöglichkeiten. Nun ist es langsam an der Zeit, den Baustein mit unserem Mikroprozessor zu verbinden.

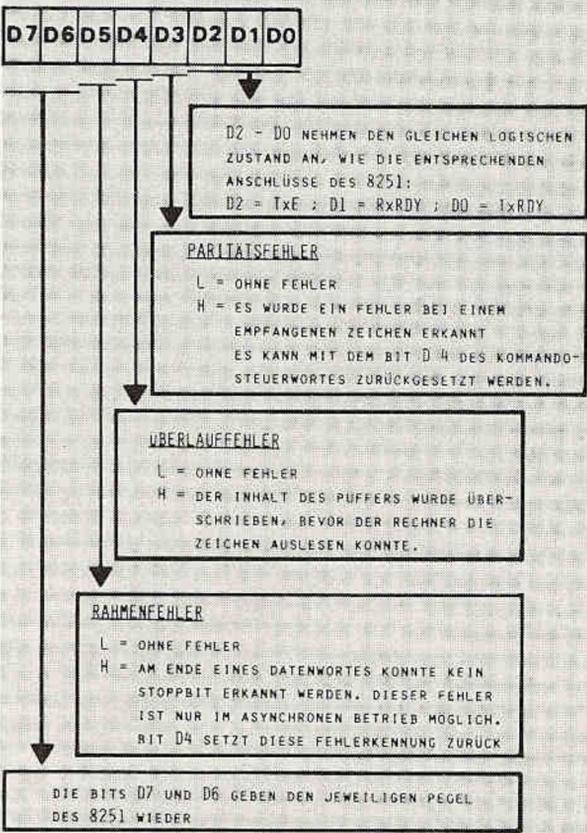
Der Z 80 steuert einen USART

Da Sie mittlerweile zu ausgefuchsten Hardwareprofis heranreifen, möchte ich Sie mit den alten Kamellen der Adressdecodierung nicht mehr langweilen, sondern gleich richtig einsteigen. Aus dem Schaltplan, den Sie in Skizze 2 bewundern können, sind Sie sicher in der Lage, die Adressdecodierung gemäß Schneiderware #1, nachzuvollziehen. Sie finden die entsprechenden Portadressen in Tabelle 2. Viel interessanter für uns sind jetzt die Anschlüsse des 8251, die ihn zum Leben erwecken. Bild 3 macht Sie mit deren Anschlußbelegung vertraut. Anschlüsse, deren Namen wir schon

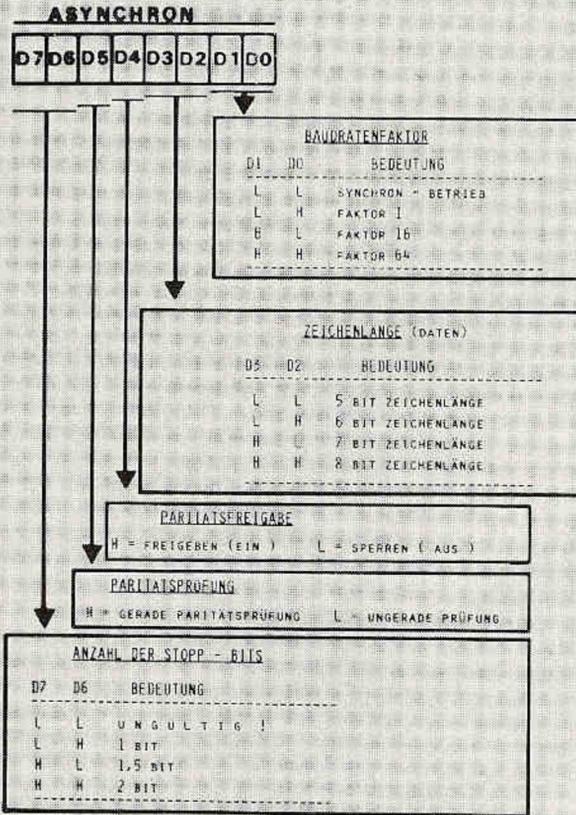
Bild 2: Darstellung eines seriellen Datenwortes



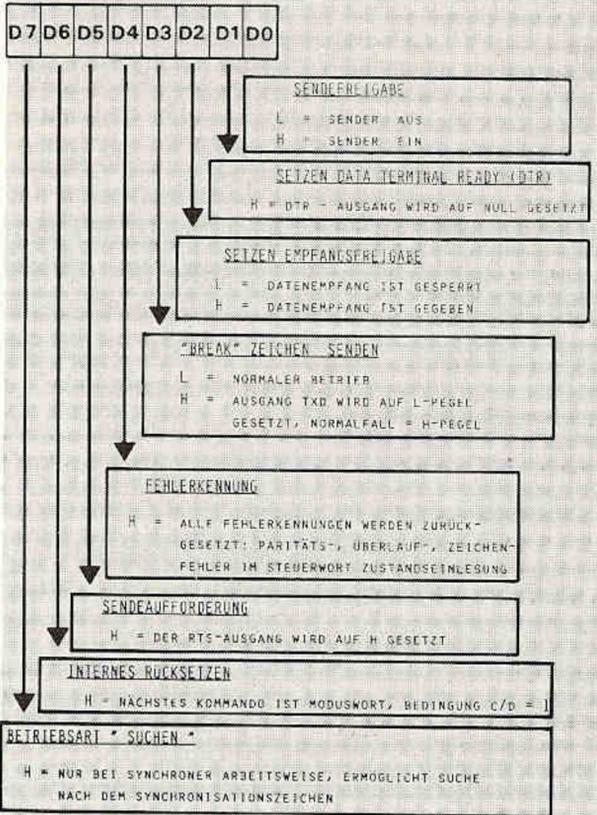
Tab. 1: Moduswort 8251



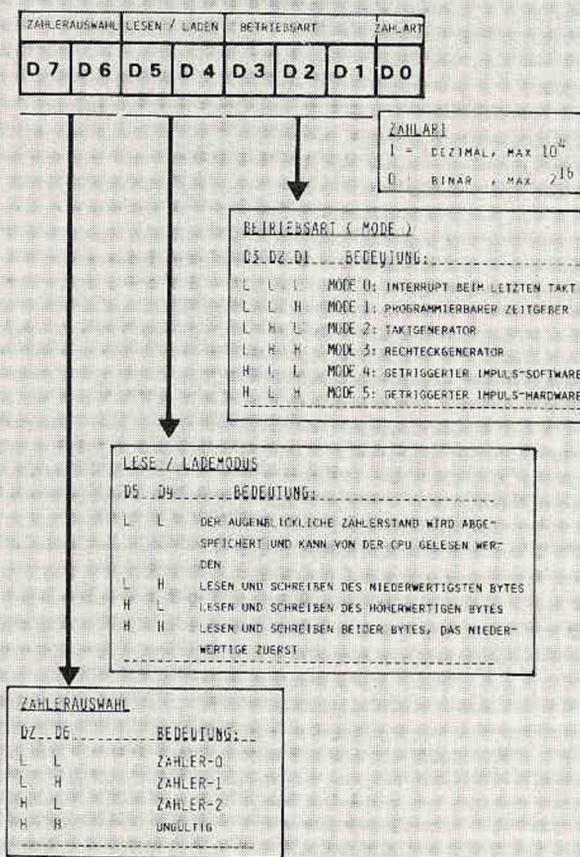
Befehlswort 8251



Kontrollwort 8251



Tab. 1: Steuerwort 8253



kennen (D0-D7, RD, WR, und CS), haben bei diesem Baustein die gleiche Funktion wie z.B. beim 8255 aus dem letzten Beitrag. Da ich nicht alle Bezeichnungen dieses vielseitigen 'Käfers' besprechen kann (würde allein ein ganzes Heft füllen), möchte ich mich auf die Pins beschränken, die für uns wichtig sind. Da sind die Anschlüsse 'RxD' und 'TxD'.

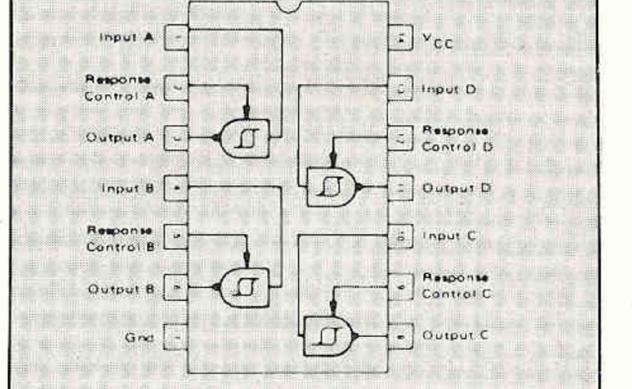
Über diese beiden Leitungen werden die Daten gesendet (TxD Transmit Data) und empfangen (RxD Receive Data). Eine weitere wichtige Leitung ist der Pin 17 des 8251 (CTS Clear to Send - Klar zum Senden). Die deutsche Übersetzung sagt eigentlich schon alles über deren Bedeutung aus. Sie wird vom Baustein ähnlich verwendet, wie die Leitung BUSY, die uns von der Centronics schon bekannt ist. Wenn dieses Signal auf LOW ist, dann kann der Baustein senden, vorausgesetzt, der Sender wurde mittels Befehlsbyte (bit 0 auf 1) enabled (freigeschaltet). Auch ein serieller Drucker verwendet dieses Signal, um den sogenannten Handshake (Händeschütteln)-betrieb zu ermöglichen. Ferner gibt es noch eine Reihe anderer Pins, deren Zustände über das Kontrollwort (`print(inp(&f9e1))`) abgefragt werden können. Für unsere Software sind allerdings nur die Bits TxRDY (Sendebuffer leer=1) und RxRDY (Empfangsbuffer voll=1) von Bedeutung. Diese Abfrage benötigen wir später in unserem Ansteuerprogramm. Nun bleiben noch drei Pins (clock-20, RxC-25 und TxC-9). Pin 20 Clock wird einfach mit dem Prozessortakt verbunden (4MHz). Die beiden anderen möchte ich erst etwas später besprechen.

Codiermöglichkeiten der V/24 - Karte Tab. 2: Portadressen der V/24

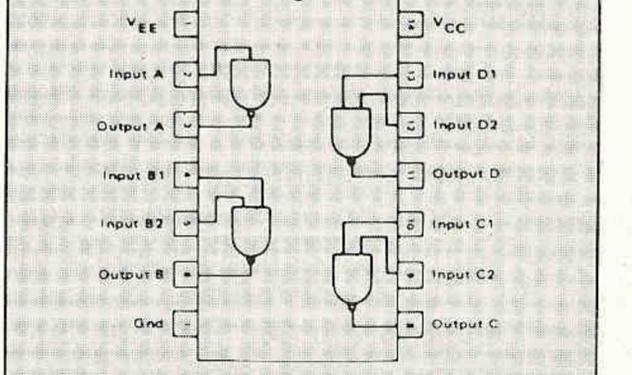
F9E0	1111100111100000	Daten Karte 1	voreingestellt	J7-7
F9E1	1111100111100001	Steuerwort Karte 1	gesteckt	Q0
F9E2	1111100111100010	Daten Karte 2	Brücke	J8-8
F9E3	1111100111100011	Steuerwort Karte 2	trennen	Q1
F9E4	1111100111100100			J9-9
F9E5	1111100111100101	frei		Q2
F9E6	1111100111100110			J10-10
F9E7	1111100111100111	frei		Q3
F9E8	1111100111101000	Timer 0 Karte 2	Q4+Q5	J11-11
F9E9	1111100111101001	Timer 1 Karte 2	stecken	Q4
F9EA	1111100111101010	Timer 2 Karte 2	Q6+Q7	J12-12
F9EB	1111100111101011	Steuerwort Karte 2	trennen	Q5
F9EC	111110011110110	Timer 0 Karte 1	voreingestellt	J13-13
F9ED	1111100111101101	Timer 1 Karte 1	gesteckt	Q6
F9EE	1111100111101110	Timer 2 Karte 1		J14-14
F9EF	1111100111101111	Steuerwort Karte 1		Q7

Einstellung der Vorteilerfrequenz: 2 MHz voreingestellt J1-1
1 MHz J2-2

Skizze 1: Anschlußbild 1488



Anschlußbild 1489



Mit der Zeit im Clinch

In sehr vielen Anwendungsfällen ist ein Microcomputer nur damit beschäftigt, seine Zeit damit zu verschwenden, auf das eine oder andere Ereignis eine bestimmte Zeit zu warten. Dabei gibt es eine Reihe unterstützender Bausteine, die unserem Microprozessor solche Nebentätigkeiten abnehmen können. Diese Zeitgeber oder Timer sind geradezu prädestiniert, der CPU bei solchen Arbeiten kräftig unter die Arme zu greifen. Ein typischer Vertreter aus der Familie der Timer ist der 8253 von INTEL. Dieser Ic besitzt drei unabhängig voneinander arbeitende Rückwärtszähler, deren ausgangseitiges Verhalten sehr vielseitig programmiert werden kann. Jeder Zähler (Timer) besitzt einen eigenen Takteingang (CLOCK), der mit einem dazugehörigen Freigabeingang (GATE) UND verknüpft ist, d.h. Taktimpulse bewirken nur dann ein Zählen, wenn der GATEeingang auf HIGH-Pegel ist. Die Zählmethode (BINÄR oder BCD), sowie das Verhalten der Ausgänge kann für jeden Zähler separat mittels Steuerwort programmiert werden. Um nun den Timer zum Arbeiten anzuregen, übergeben wir ihm an den Adressen &F9EF ein Steuerwort und laden nun an den Datenadressen der jeweiligen Zähler (&F9EC-&F9EE) die Werte, bei denen sie beginnen sollen zu zählen. Sie werden sich fragen, was das eigentlich soll: Weiter oben machte ich Sie mit den Signalen RxC und TxC bekannt; an dieser Stelle be-

Tab. 3: Baudratentabelle

BEZUGSFREQUENZ & TIMERWERT	FREQUENZ KHZ	TEILUNGSAKTOR 8251		
		1	16	64
1 MHZ (6) 2 MHZ (13)	153,6 KHZ	-	9200	2400
(13) (26)	76,8 KHZ	-	4800	1200
(26) (52)	38,4 KHZ	-	2400	600
(52) (104)	19,2 KHZ	19200	1200	300
(104) (208)	9,6 KHZ	9600	600	150
(208) (416)	4,8 KHZ	4800	300	75
(416) (833)	2,4 KHZ	2400	150	37,5
(833) (1666)	1,2 KHZ	1200	75	-
(1666) (3333)	0,6 KHZ	600	37,5	-

ZWISCHENWERTE KOENNEN JEDERZEIT DURCH VERAENDERN DER ZEITKONSTANTEN ERZEUGT WERDEN.

leuchten wir sie näher. Der Eingang RxC ist die Frequenz, die die Empfangsgeschwindigkeit einstellt, analog dazu legt der Eingang TxC die Geschwindigkeit beim Senden des Bausteins fest. Wir möchten nun mittels Timer diese Baudraten (Frequenzen) beliebig verändern, und das natürlich per Software.

Wohldosierte Bits

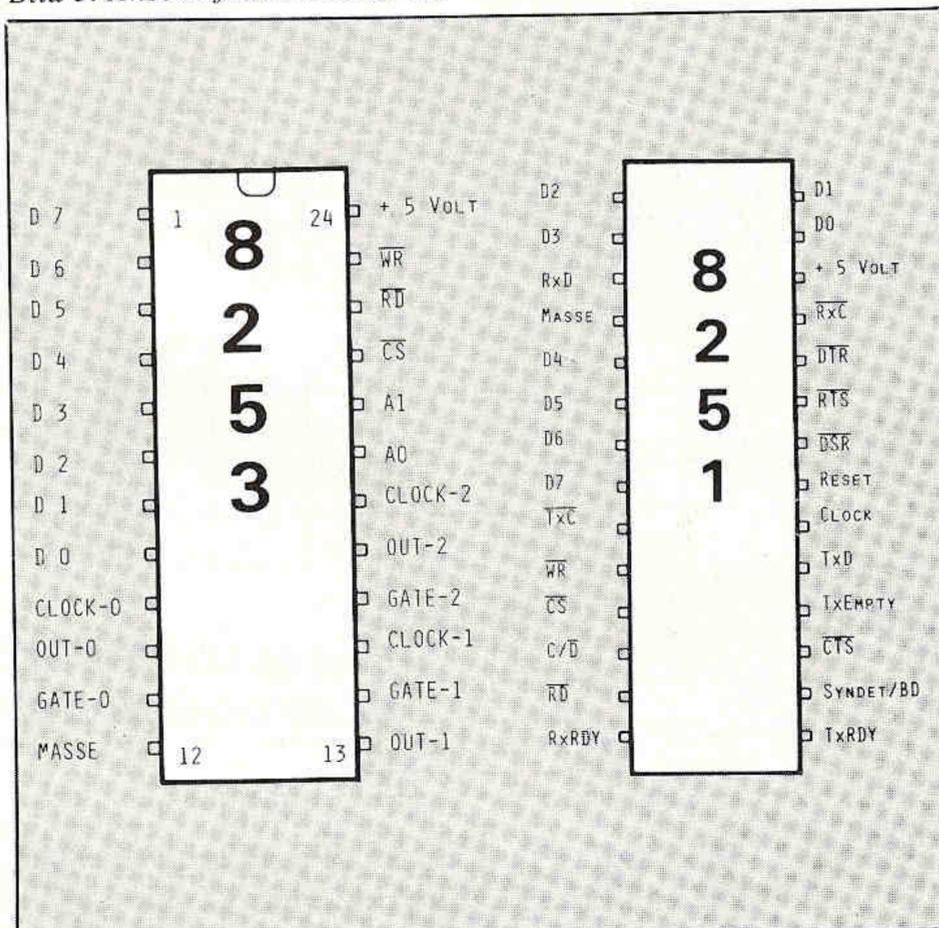
Der Einsatz eines Zeitgeberbausteins reicht vom programmierbaren Rechteckgenerator bis hin zum Langzeittimer, der Signale erzeugen kann, die sich nur alle paar Jahre wiederholen. So lange wollen wir aber nicht auf unseren seriellen Datenstrom warten.

Da unsere Bits einzeln und nacheinander auf die Reise gehen, benötigen wir einen Taktgeber, der die Bits schrittweise an die Ausgänge durchschiebt. Die Geschwindigkeit, mit der das Ganze geschieht, nennt man wie sie schon wissen 'BAUDRATE'; das ist die Anzahl der Bits, die in einer Se-

kunde übertragen werden. Bei unserer Baudrate von 300 Baud werden sich in einer Sekunde 300 Bits durch den Draht quälen müssen. Das ist schon eine beachtliche Leistung. Als weit verbreitete Baudrate sind 9600 Baud in großen Systemen eine durchaus übliche Geschwindigkeit. Unsere Schnittstelle kann dank Timern ebenfalls höhere Geschwindigkeiten erreichen (z.B. Ansteuern eines seriellen Druckers mit 1200 baud) ist durchaus möglich. Eine Besonderheit weist diese V/24-Schnittstelle auf: Durch die Möglichkeit, die Geschwindigkeit für Senden und Empfangen getrennt einzustellen, steht Ihnen mit einem geeigneten Akustikkoppler die Welt des BTX offen. Diese Übertragungsart sendet mit 1200 Baud und empfängt auf dem Rückkanal mit einer Baudrate von 75 Baud - für uns kein Problem.

Um die entsprechenden Startwerte in den Timer zu bekommen, ist etwas Mathematik nötig. Wie oben schon erwähnt, zählt der Timer rückwärts, d.h. er subtrahiert ausgehend von einem Anfangswert immer 1 bei je-

Bild 3: Anschlußbild 8251/8253



```

5 MODE 0:PRINT CHR$(24)"V / 24 T E S T E R [3099]
  "CHR$(24)
6 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT "(C) RICH [8916]
  TER PETER ":PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
  CHR$(24)"PARAMETER SIND FEST EINGESTELLT"C
  HR$(24)
7 PRINT:PRINT:PRINT CHR$(24)"300 BAUD,8 BI [5720]
  TS,NO PARITY " CHR$(24):LOCATE 1,25:PRINT
  "TASTE DRUECKEN ":CALL &BB18:MODE 2
10 CLS:INPUT "DRUCKER EIN (1) ODER AUS (0) [3442]
  ",DRUCKER
11 IF DRUCKER =1 THEN DRUCKER =-1 ELSE DRU [1405]
  CKER =0
50 MODE 2 [513]
100 IF PEEK(&9000)=0 THEN MEMORY &5FFF:LOA [6091]
  D"mail.bin",&9000:GOTO 200
200 CALL &9000:BAUD,416,416:SI0INIT,8,0, [2070]
  2,0
500 DEFINT a [357]
510 CLS [91]
1000 ein=-1:aus=0 [653]
1010 a$=INKEY$:IF a$<>" " THEN GOSUB 1050 [2595]
1020 a=0:RECV,@a:IF a<>0 THEN GOSUB 1090 [3584]
1030 GOTO 1010 [345]
1050 IF a$=CHR$(12) THEN CLS:RETURN [1827]
1060 SEND,ASC(a$) [1315]
1080 RETURN [555]
1090 PRINT CHR$(a); [1200]
1100 IF drucker=EIN THEN PRINT,a [945]
1110 RETURN [555]

```

dem Taktimpuls des Clockeingangs. In dem Augenblick, da der Zähler 0 beinhaltet, gibt er einen Impuls am Ausgang ab, der die Länge einer Taktperiode des Clocksignals besitzt. Skizze 4 zeigt Ihnen diesen Zusammenhang, der für den Modus 2 zutrifft. Da dieses Signal einen unsymmetrischen Charakter besitzt (High Zustand dauert länger als LOW), benutzen wir für unsere Anwendungen den MODE 3. Hier ist das Ausgangssignal genau symmetrisch (HIGH und LOW zu gleichen Teilen). Den Zählerwert, den Sie nun programmieren müssen, um eine gewünschte Ausgangsfrequenz zu bekommen, errechnen sie nach folgender Formel: Periodendauer = 1/ Frequenz.

Ein Beispiel: Für eine Baudrate von 300 Baud benötigen Sie eine Frequenz (Tabelle 3) bei einem Teilungsfaktor (des 8251) von 16 entspricht dies einer Frequenz von 4.8 KHz. Eine kurze Rechnung mit dem Taschenrechner bestätigt uns den Wert von $t = 1/4800 = 208$ us. Diesen Wert müssen Sie dem Befehl `Ibaud, 208, 208` zweimal übergeben, einmal für die Empfangsrichtung, und einmal für die Senderichtung. Dabei ist die Brücke J2 gesteckt, das bedeutet eine Eingangsfrequenz von 1MHz. In der

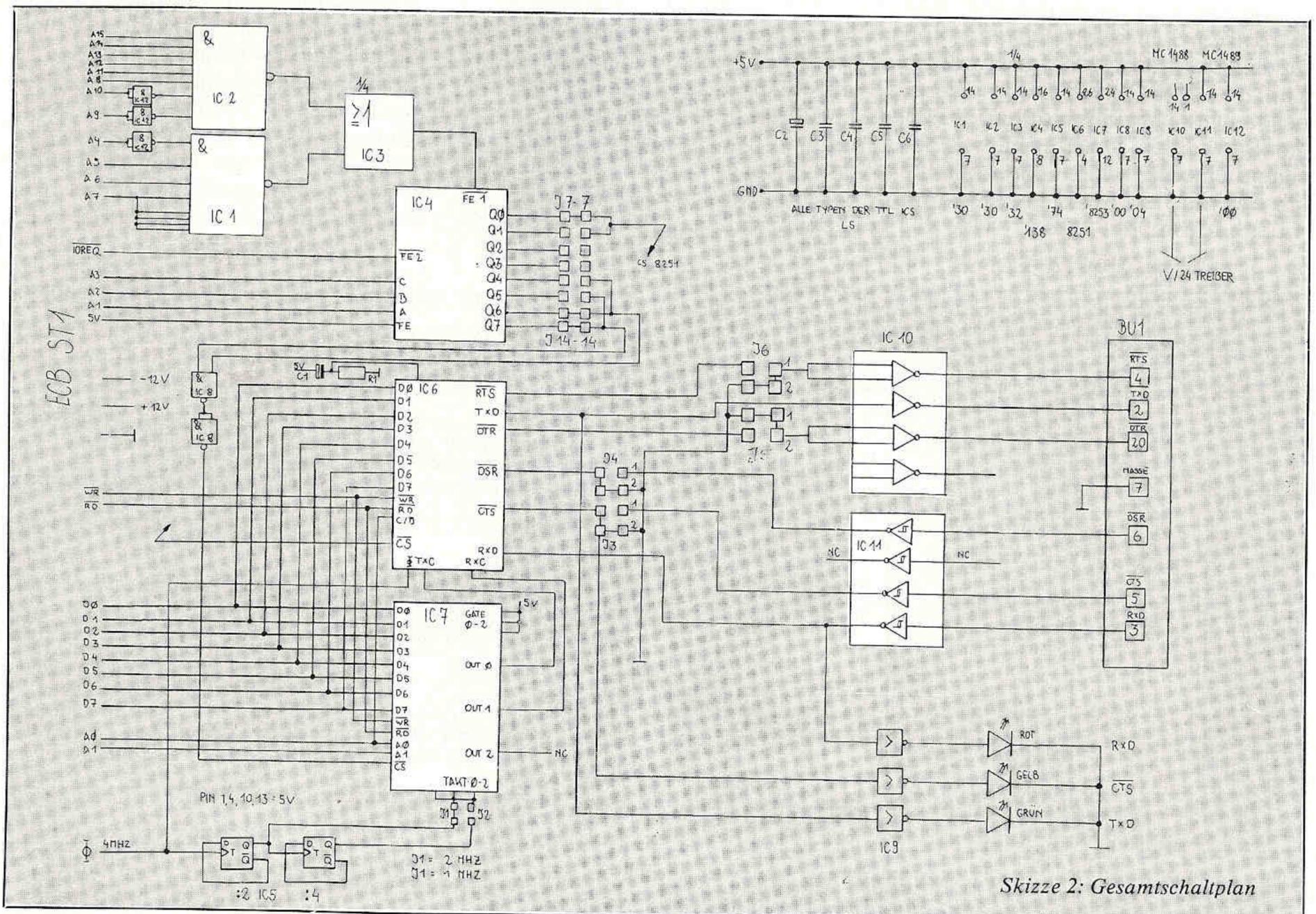
Stellung J1 besitzt die Eingangsfrequenz den doppelten Wert (immer nur eine Brücke stecken!). Mit dieser Frequenz hat der Zähler im Timer schon in der Hälfte der Zeit den Nulldurchgang erreicht und gibt den gewünschten Impuls ab. Um in diesem Fall das gewünschte Ergebnis zu erhalten, nehmen wir den Wert 208 einfach mal 2 und veranlassen den Zähler, doppelt lange zu zählen. Der Eingangstakt wird einfach aus dem Prozessortakt am Pin 29c des Kartensteckers entnommen und dann mit einem Teiler durch 2 geteilt. Dieser Teiler besteht aus zwei hintereinandergeschalteten D-Flipflops vom Typ 74LS74. Dieser IC erspart uns einen teuren Quarzgenerator.

Die Hardware ist des Ganzen Anfang

Nachdem wir uns nun ausführlich mit den wichtigsten Bausteinen unserer V/24-Schnittstelle beschäftigt haben, schreiten wir zum Aufbau der Platine. Entweder Sie haben sich die Platine selbst hergestellt oder von der Möglichkeit unseres Platinenservice Gebrauch gemacht. In beiden Fällen sollten Sie zuerst die nötigen Brücken einlöten. Die IC's gehören in gute Fas-

sungen. Den Widerstand und die Kondensatoren (auf richtige Polung bei den Elektrolyttypen achten) kommen als nächstes dran.

Nach dem Einlöten der Bauteile stecken Sie die Karte OHNE ICS erstmalig an Ihren CPC. Sollten nach dem Einschalten kleine Rauchwölkchen aufsteigen, würde ich eine nochmalige Kontrolle Ihrer Arbeit empfehlen (kleine Perlen, die evtl. Leiterbahnen kurzschließen). Wenn allerdings das gewohnte 'READY' auf dem Monitor Ihres CPC's erstrahlt, können Sie getrost die restlichen Bauteile in ihre Fassungen stecken, bei ausgeschalteter Spannung versteht sich, und die gleiche Prüfung wiederholen. Die zahlreichen Einstellmöglichkeiten an Ihrer Karte wurden schon bei der Erstellung des Layouts berücksichtigt und auf Standardwerte voreingestellt. Darum brauchen Sie sich nicht mehr zu kümmern. Wenn Sie Ihre Karte allerdings universell verwenden möchten, empfehle ich Ihnen sogenannte Steckbrücken einzulöten. In diesem Fall müssen Sie auf der Unterseite der Platine die voreingestellten Brücken auftrennen und sie durch Ihre Einstellung ersetzen. Das dürfte aber mit Hilfe des Schaltplanes keine Schwierigkeiten bereiten.



Die SCHNEIDERWARE ist ein universelles Erweiterungssystem für alle CPC's auf der Basis des bekannten ECB-Bussystems. Dieses System läßt sich mit minimalen Adaptionsmaßnahmen an alle Rechner mit Z80-CPU anschließen. Für Ihren CPC brauchen Sie zunächst:

1. Das passende Kabel (im Artikel beschrieben; wird im Platinenservice angeboten)
2. Die Basisplatine (zur Umsetzung der Pinbelegung CPC/ECB).

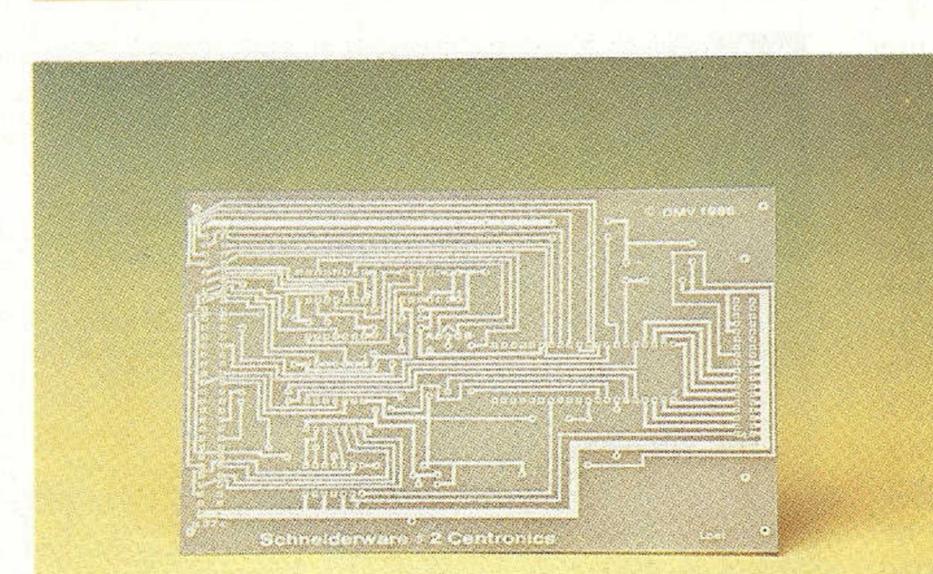
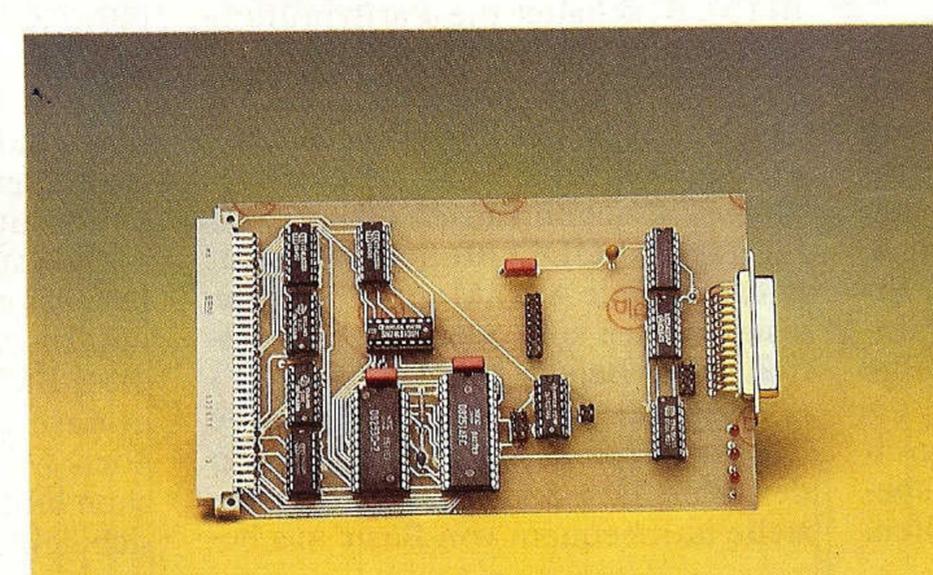
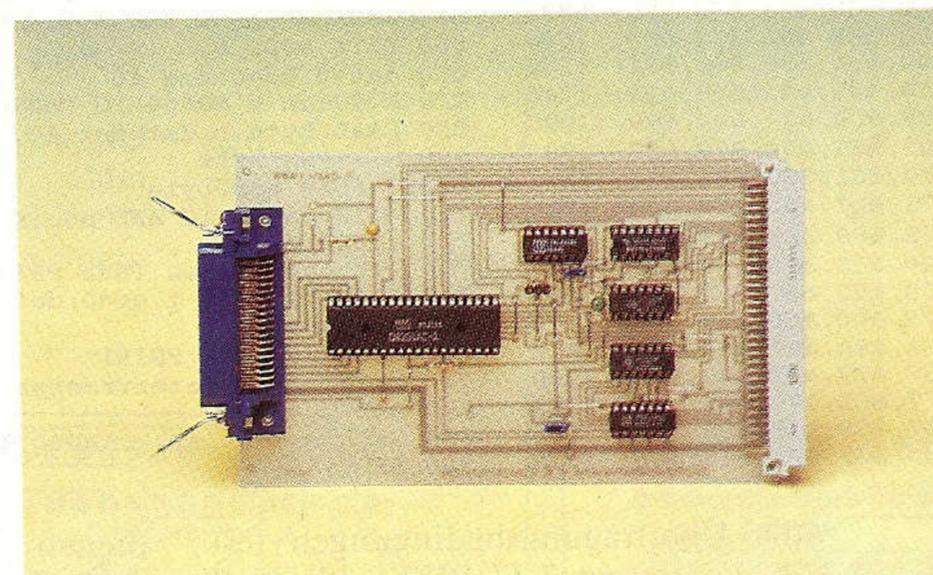
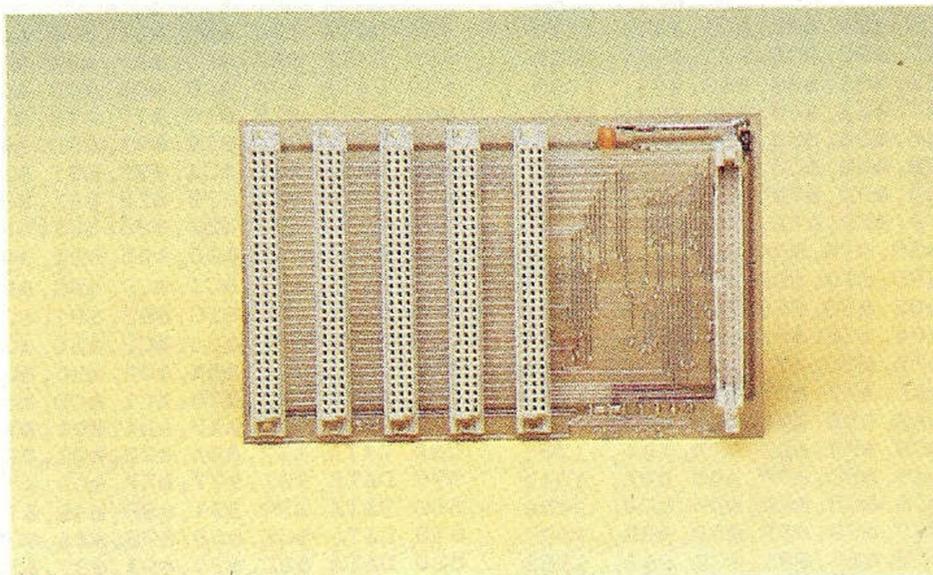
Im Lauf der Serie wird für Einsteiger der Aufbau eines 19"-Systems und die Integration der Karten in dieses Gehäuse beschrieben. Die Basisplatine besteht aus beidseitig kupferbeschichtetem glasfaserverstärktem Epoxydharz und ist durchkontaktiert. Die Einsteckkarten sind einseitig beschichtet und aus dem gleichen Material wie die Basisplatine. Die in den Fertigeräten verwendeten Bausteine sind von bester Qualität; die fertigen Geräte sind geprüft. Die in Heft 7 vorgestellte Centronics-Parallelschnittstelle ist gegenüber dem CPC-Druckerport vollständig und vollkompatibel zu allen Geräten mit Centronics-Anschluß.

Zahlungsbedingungen:

Gesamtpreis zuzüglich 5,- DM Porto/Verpackung (im Ausland 8,- DM Porto/Verpackung)

Am einfachsten per Vorkasse (Verrechnungsscheck) oder als Nachnahme zuzügl. der Nachnahmegebühr (in das Ausland nicht möglich).

Bitte Postkarte im Heft benutzen!



Kabel und Basisplatine

Ein 50-poliges Kabel mit den passenden Steckern für Ihren CPC und die Basisplatine mit Steckplätzen für max. 5 Erweiterungskarten stellen den Grundstock für Ihre Hardware-Erweiterungen dar. Die Basisplatine adaptiert den Erweiterungsport auf die Anschlußbelegung des weitverbreiteten ECB-Bussystems.

Die Preise:

Kabel für 464/664	35,90
Kabel für 6128	45,90
Platine, unbestückt	24,90
Karte, geprüft	62,90

Centronics

Diese Karte ist eine vollwertige 8-Bit-Parallelschnittstelle nach Centronics-Standard. Jegliche kommerzielle Peripherie arbeitet problemlos mit dieser Karte zusammen. Die Software zu dieser Schnittstelle ist in Heft 7/86 abgedruckt. Die Karte kann direkt in ein ECB-Bussystem eingesteckt werden und ist mit angepaßter Software auf allen Z80-Rechnern lauffähig.

Die Preise:

Platine, unbestückt	17,90
Karte, geprüft	79,90

V/24

SCHNEIDERWARE #3 präsentiert eine komplette V/24 (RS 232)-Schnittstelle. Auch diese Karte ist, wie sämtliche Peripherie aus dieser Serie, voll kompatibel zu kommerziellen Geräten mit RS 232-Schnittstelle. Die Steuerbefehle sind als RSX-Befehle gestaltet und können problemlos in eigene Basicprogramme eingebunden werden. Die Bauanleitung und die Software dieser universellen Schnittstelle ist in CPC Schneider International, Heft 8/86 abgedruckt.

Die Preise:

Platine, unbestückt	29,80 DM
Karte, geprüft	139,90 DM

Platine, unbestückt

SCHNEIDERWARE ist in drei Versionen für Sie verfügbar. Sie können nach Bauplan selbst bauen, die fertig bestückten und geprüften Karten über den Platinenservice erhalten oder die unbestückte Platine erwerben. Diese werden in Industriequalität gefertigt, sind verzinkt und gebohrt; doppelseitig beschichtete Platinen sind chemisch durchkontaktiert und geprüft. Hierbei haben Sie den Vorteil, die Platine nicht selbst herstellen zu müssen, jedoch die Bestückungskosten zu sparen und die Bauteile selbst einzukaufen.

Listing: Datalader des Verwaltungsprogramms

```

10 DATA &01,&0D,&90,&21,&09,&90,&C3,&D1,&BC,&09, 945
20 DATA &90,&0D,&90,&21,&90,&C3,&3F,&90,&C3,&41, 1140
30 DATA &90,&C3,&7C,&90,&C3,&ED,&90,&C3,&91,&91, 1668
40 DATA &C3,&4A,&91,&49,&4E,&49,&54,&B4,&42,&41, 1033
50 DATA &55,&C4,&53,&49,&4F,&49,&4E,&49,&D4,&53, 1035
60 DATA &45,&4E,&C4,&52,&45,&43,&D6,&50,&52,&49, 1010
70 DATA &4E,&D4,&00,&37,&C9,&FE,&02,&C0,&00,&01, 995
80 DATA &EF,&F9,&FD,&21,&5F,&90,&FD,&7E,&00,&ED, 1629
90 DATA &79,&FD,&7E,&01,&ED,&79,&FD,&7E,&02,&ED, 1477
100 DATA &79,&CD,&62,&90,&C9,&36,&76,&B6,&00,&01, 1124
110 DATA &EC,&F9,&DD,&7E,&00,&ED,&79,&DD,&7E,&01, 1538
120 DATA &ED,&79,&03,&DD,&7E,&02,&ED,&79,&DD,&7E, 1415
130 DATA &03,&ED,&79,&C9,&FE,&04,&C0,&01,&E1,&F9, 1487
140 DATA &3E,&00,&ED,&79,&ED,&79,&ED,&79,&3E,&40, 1262
150 DATA &ED,&79,&21,&EC,&90,&AF,&77,&DD,&7E,&00, 1412
160 DATA &FE,&01,&28,&3A,&CB,&AE,&DD,&7E,&02,&FE, 1333
170 DATA &01,&28,&35,&CB,&F6,&CB,&FE,&DD,&7E,&04, 1351
180 DATA &FE,&01,&28,&30,&CB,&A6,&DD,&7E,&06,&FE, 1319
190 DATA &07,&28,&2B,&CB,&86,&CB,&CE,&CB,&D6,&CB, 1456
200 DATA &DE,&01,&E1,&F9,&7E,&ED,&79,&3E,&37,&ED, 1535
210 DATA &79,&CD,&0B,&91,&00,&CD,&3C,&91,&CD,&42, 1163
220 DATA &91,&C9,&CB,&EE,&18,&C4,&CB,&F6,&CB,&BE, 1849
230 DATA &18,&C9,&CB,&E6,&18,&CE,&CB,&86,&CB,&CE, 1634
240 DATA &CB,&96,&CB,&DE,&18,&D3,&CE,&DD,&7E,&00, 1566
250 DATA &F5,&00,&00,&00,&CD,&00,&91,&30,&F8,&F1, 1132
260 DATA &01,&E0,&F9,&ED,&79,&C9,&01,&E1,&F9,&ED, 1745
270 DATA &78,&E6,&01,&C8,&37,&9F,&C9,&21,&00,&60, 1095
280 DATA &22,&1E,&91,&22,&20,&91,&21,&00,&70,&22, 599
290 DATA &22,&91,&22,&24,&91,&C9,&01,&60,&01,&60, 789
300 DATA &00,&70,&00,&70,&3A,&71,&01,&60,&00,&00, 492
310 DATA &00,&00,&00,&81,&01,&92,&00,&2A,&91,&2C, 507
320 DATA &91,&00,&80,&49,&91,&00,&21,&33,&91,&C3, 915
330 DATA &E3,&BC,&21,&2A,&91,&C3,&E3,&BC,&C9,&C9, 1647
340 DATA &E5,&D5,&C5,&F5,&DD,&7E,&00,&CD,&59,&91, 1670
350 DATA &F1,&C1,&D1,&E1,&C9,&2A,&24,&91,&CD,&79, 1618
360 DATA &91,&ED,&4B,&22,&91,&37,&3F,&ED,&42,&CA, 1259
370 DATA &77,&91,&2A,&24,&91,&77,&CD,&79,&91,&22, 1111
380 DATA &24,&91,&37,&3F,&C9,&37,&C9,&C5,&23,&22, 1022
390 DATA &26,&91,&01,&FF,&7F,&37,&3F,&ED,&42,&20, 1019

```

```

400 DATA &05,&21,&00,&70,&C1,&C9,&2A,&26,&91,&C1, 962
410 DATA &C9,&CD,&9C,&91,&DD,&66,&01,&DD,&6E,&00, 1362
420 DATA &77,&C9,&CD,&CC,&91,&DA,&B2,&91,&E6,&7F, 1772
430 DATA &21,&B5,&91,&BE,&CA,&B2,&91,&CB,&7E,&C0, 1595
440 DATA &23,&C3,&A7,&91,&3E,&00,&C9,&01,&02,&03, 811
450 DATA &04,&05,&06,&0E,&0F,&10,&11,&12,&13,&14, 134
460 DATA &15,&16,&17,&18,&19,&1A,&1C,&1D,&1F,&80, 357
470 DATA &2A,&1E,&91,&ED,&4B,&20,&91,&37,&3F,&ED, 1061
480 DATA &42,&CA,&E7,&91,&2A,&1E,&91,&7E,&CD,&E9, 1425
490 DATA &91,&22,&1E,&91,&37,&3F,&C9,&37,&C9,&C5, 1126
500 DATA &23,&22,&28,&91,&01,&FF,&6F,&37,&3F,&ED, 976
510 DATA &42,&20,&05,&21,&00,&60,&C1,&C9,&2A,&28, 708
520 DATA &91,&C1,&C9,&F5,&E5,&C5,&D5,&CD,&10,&92, 1790
530 DATA &CD,&1C,&92,&D1,&C1,&E1,&F1,&C9,&CD,&2E, 1699
540 DATA &ED,&D8,&CD,&2D,&92,&D8,&CD,&31,&BD,&C9, 1661
550 DATA &CD,&6A,&92,&E6,&02,&C8,&C5,&01,&E0,&F9, 1560
560 DATA &ED,&78,&C1,&CD,&4A,&92,&C9,&2A,&22,&91, 1397
570 DATA &ED,&4B,&24,&91,&37,&3F,&ED,&42,&CA,&48, 1188
580 DATA &92,&2A,&22,&91,&7E,&CD,&79,&91,&22,&22, 1032
590 DATA &91,&37,&3F,&C9,&37,&C9,&2A,&20,&91,&CD, 1144
600 DATA &E9,&91,&ED,&4B,&1E,&91,&37,&3F,&ED,&42, 1286
610 DATA &CA,&68,&92,&2A,&20,&91,&77,&CD,&E9,&91, 1373
620 DATA &22,&20,&91,&37,&3F,&C9,&37,&C9,&C5,&01, 984
630 DATA &E1,&F9,&ED,&78,&C1,&C9,&00,&00,&00,&00, 1225
640 DATA &00,&00,&00,&00,&00,&00,&00,&00,&00,&00, 0
650 DATA &00, 0
660 dat=0:sz=0:dz= 10
670 FOR adr = &9000 TO &9280
680 READ byte : dat=dat+1
690 sz=sz+byte
700 POKE adr,byte
710 IF dat < 10 AND adr < &9280 THEN 750
720 READ chksum
730 IF chksum<>sz THEN PRINT "Fehler in zeile :";dz
740 dz=dz + 10 : sz=0:dat=0
750 NEXT adr
760 MODE 2:PRINT:PRINT" MAIL.BIN wird gespeichert"
770 PRINT" Datentraeger fertig machen, dann TASTE":C
ALL &BB06
780 SAVE"mail.bin",b,&9000,&280
790 END

```

Die Software krönt das Ganze

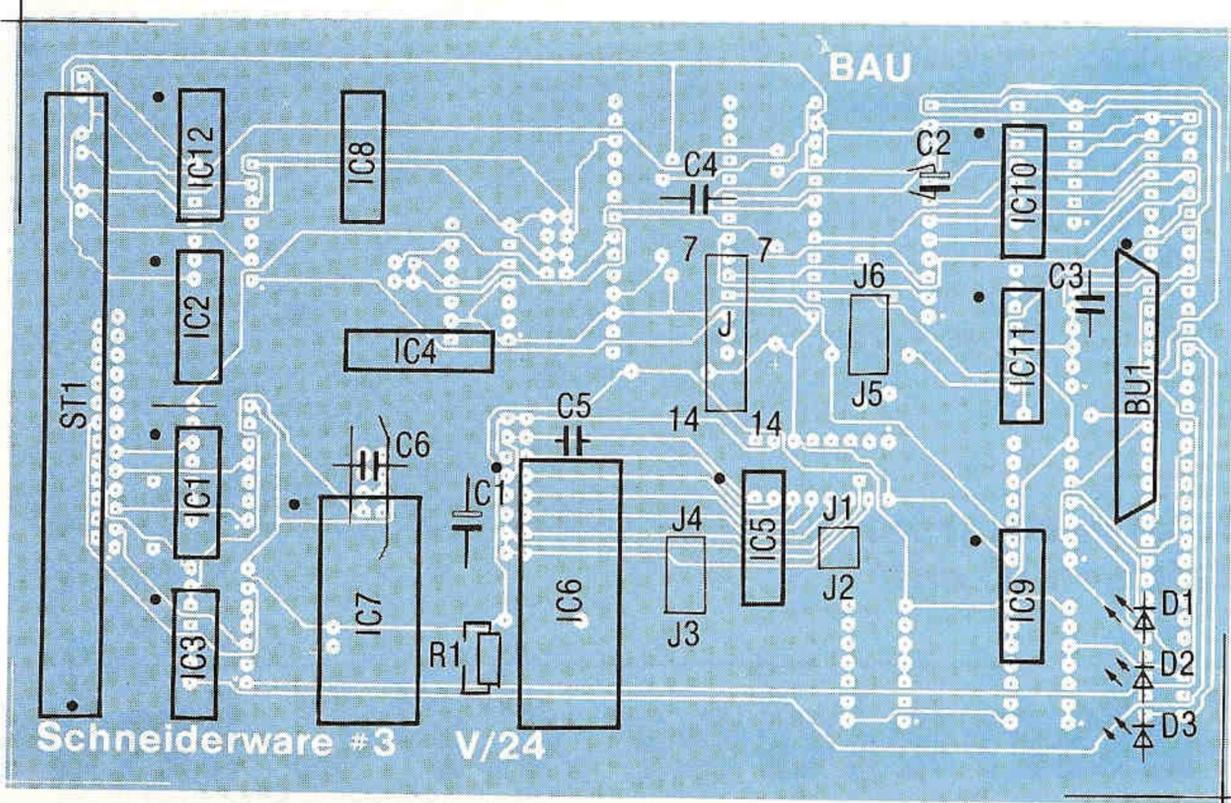
Nach dem erfolgreichen Aufbau der neuen Karte möchten Sie auch damit arbeiten. Dazu benötigen wir eine geeignete Treibersoftware. Bei deren Erstellung habe ich an diejenigen unter Ihnen gedacht, die weniger Erfahrung in der Assemblerprogrammierung besitzen. Deshalb erstellte ich ein Programm, das es Ihnen ermöglicht, auf einfache Weise durch logische Basicbefehle die Betriebsbedingungen der Karte einzustellen.

Ein solches Programm ausschließlich in Basic zu schreiben, wäre viel zu langsam, und könnte die Geschwindigkeit der seriellen Verarbeitung nicht mithalten. Das Verwaltungsprogramm (Listing 1) laden Sie mittels Datalader in Ihren Rechner und starten es mit Run. Nun werden die Hexadezimalzahlen an die richtige Stelle im Speicher 'gepoked'. Die Startadresse des Programms ist HEX (&) 9000. Nach einem Call %9000 stehen Ihnen folgende neuen Befehle zur Verfügung: Mit IBAUD, A, B legen Sie die Baudrate fest. Zuerst wird allerdings der Timer initialisiert. 'A' steht für die Sende- und 'B' für die Empfangsbaudrate. In unserem Fall immer beide gleich einstellen. Der Befehl ISIOINIT,A,B,C,D initialisiert den seriellen Baustein, und legt

die Übertragungsbedingungen fest. 'A' kann sein 7 (7 BITS) oder 8 (8 BITS), 'B' schaltet die Parityprüfung ein (1) oder aus (0), 'C' bedeutet 1 (1) oder 2 (2) Stopbits und 'D' legt fest, auf welchen Wert bei Parity ein getestet werden soll. EVEN (1) bedeutet gerade Anzahl von Einsen oder gerade Parität und ODD (0) heißt, daß auf eine ungerade Anzahl von Einsen getestet werden soll, oder ungerade Parität. Der Befehl ISEND,ASC("A") übergibt der seriellen Schnittstelle den Hex-Wert des Zeichens "A", also den Wert Hex &41. Um die Schnittstelle nun bequem von Basic aus be-

dienen zu können, reservierte ich zwei Speicherbereiche von je 4KB (4096 Zeichen). Diese Buffer werden von einem Programmteil benutzt, der die eigentlichen Druck- und Empfangsroutinen enthält. Dieser Programmteil wird 300 mal in einer Sekunde durch eine Routine des Betriebssystems (Kernel) verwaltet. Dieser Teil erledigt seine Aufgabe geradezu vorbildlich und verwaltet diese Bufferbereiche. Die Anwender, in unserem Fall SIE, übergeben nur noch Werte, oder holen sich die Zeichen mittels unseren 'langsamen' Basicbefehlen und können die Er-

Bestückungsplan



gebnisse gemächlich zur Anzeige oder zum Ausdruck bringen. Die dafür nötigen Befehle lauten IRECV, @A; die Integervariable a enthält das empfangene Zeichen, vorher definieren mit 'Defint a'; und der Befehl tPRINT, ASC ("A") übergibt an den Druckerbuffer den Wert des ASCII-Zeichens "A", das ist die Zahl &41.

Zu guter LETZT

Da die V/24-Schnittstelle ungewohnte Pegel verwendet, mußten besondere Treiberbausteine eingebaut werden. Demnach entspricht ein logisch HIGH bei V/24 einer Spannung von -3 bis -12 Volt und einem logisch LOW einem Pegel von +3 bis +12 Volt. Um diese Pegel zu erzeugen, gibt es mehrere Möglichkeiten. Zum einen stellt die Industrie Schaltkreise her (z.B. MAX 232), die diese Span-

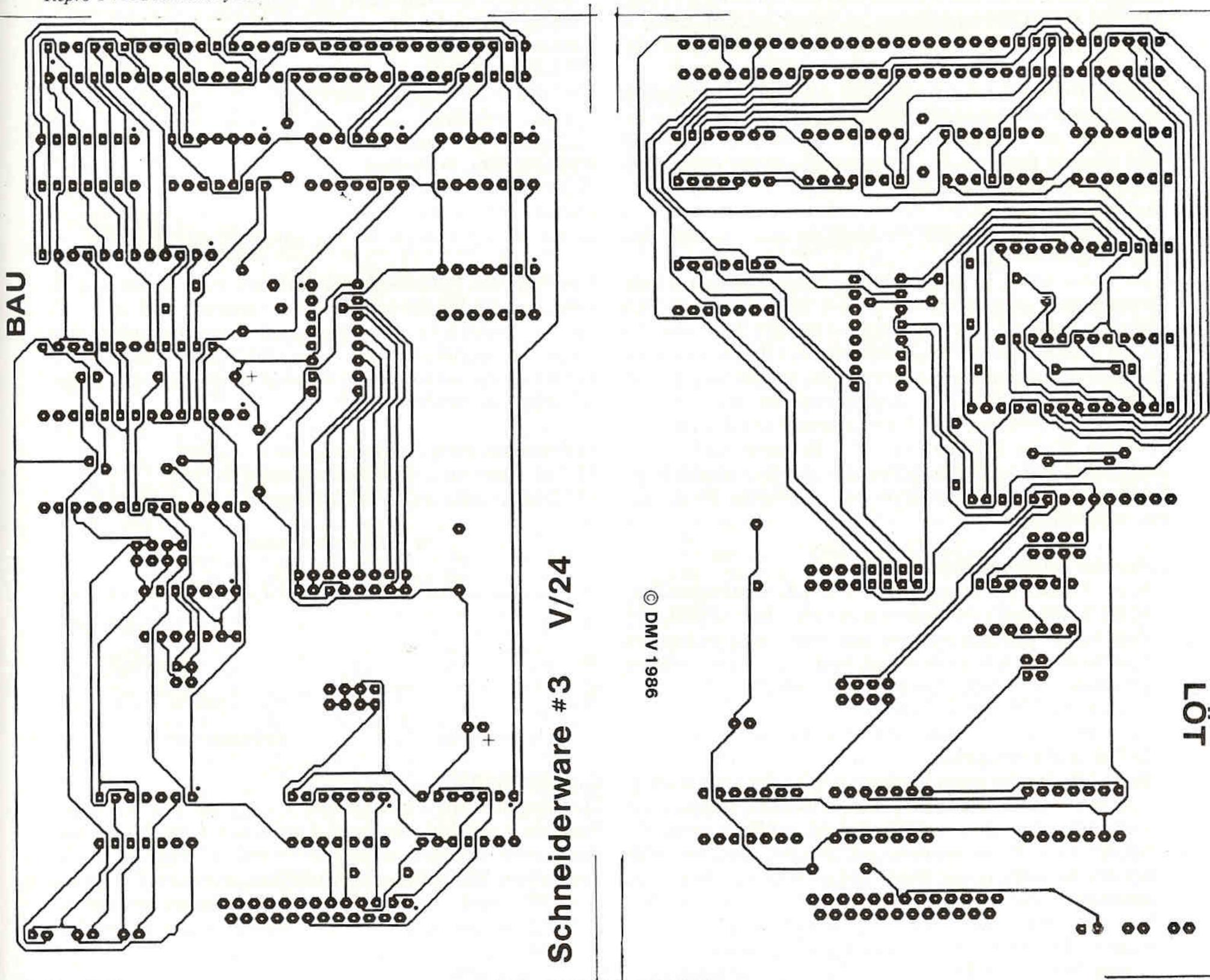
nungspegel aus einer Spannung von 5 Volt intern erzeugen. Der Nachteil ist momentan die schlechte Bezugsmöglichkeit, da diese Bausteine relativ neu auf dem Markt und zudem teuer sind. Wir verwenden die alteingesessenen V/24-Treiberbausteine (MC 1488 und MC 1489) und führen nach altem Brauch unsere +/-12 Volt an die Karte. Diese Spannungen werden wir aus dem Universalnetzteil entnehmen, das ich Ihnen im nächsten Heft vorstellen möchte. Dieses Netzteil ist sowieso bald vonnöten, da das Netzteil des CPC in absehbarer Zeit ja doch zu schwach wird und wir in einen der nächsten Hefen unseren intelligenten Eprommer vorstellen werden, der eine dieser Spannungen benötigt. Vorläufig können Sie die +/-12 V-Spannungen auch durch zwei 9V-Batterien ersetzen; die Schnittstelle arbeitet auch dann noch einwandfrei. Bis dahin

wünsche ich Ihnen viel Erfolg beim 'SCHNEIDERN' Ihrer Erweiterungskarten.
(P. Richter/ME)

Stückliste der V/24:

IC 1: 74LS30
IC 2: 74LS30
IC 3: 74LS32
IC 4: 74LS138
IC 5: 74LS74
IC 6: 8251
IC 7: 8253
IC 8: 74LS00
IC 9: 74LS04
IC 10: MC 1488
IC 11: MC 1489
IC 12: 74LS00
R1: 1KOHM
C1: ELKO 1uF
C2: ELKO 100 uF
C3 - C6: 100 nF
D1: LED rot
D2: LED gelb
D3: LED grün
Bu1: SUB-D-Buchse 25-polig
St1: VG-Messerleiste 64-polig a+c

Repro 1+2: Platinenlayout



Peinlich, peinlich

In Heft 8/86 auf Seite 76 ist durch einen Übertragungsfehler in der Schnittstelle Verlag - Druckerei ein Fehler aufgetreten, der beim geeigneten Leser Unverständnis oder gar Unmut ausgelöst haben mag: Im Bestückungsplan der V/24-Schnittstelle ist der schwarze Bauteile-Aufdruck gegenüber der blau gedruckten Bauteile-Seite der Platine genau um 180 Grad verdreht.

Weiterhin wurde auf der Bestellkarte des Platinenservice der Preis für das Verbindungskabel 464/664 verdreht: statt DM 39,50 muß es natürlich richtig heißen: DM 35,90. Wir sind ganz geknickt und geloben Besserung. Den korrekten Bestückungsplan zeigt Bild 1. (ME)

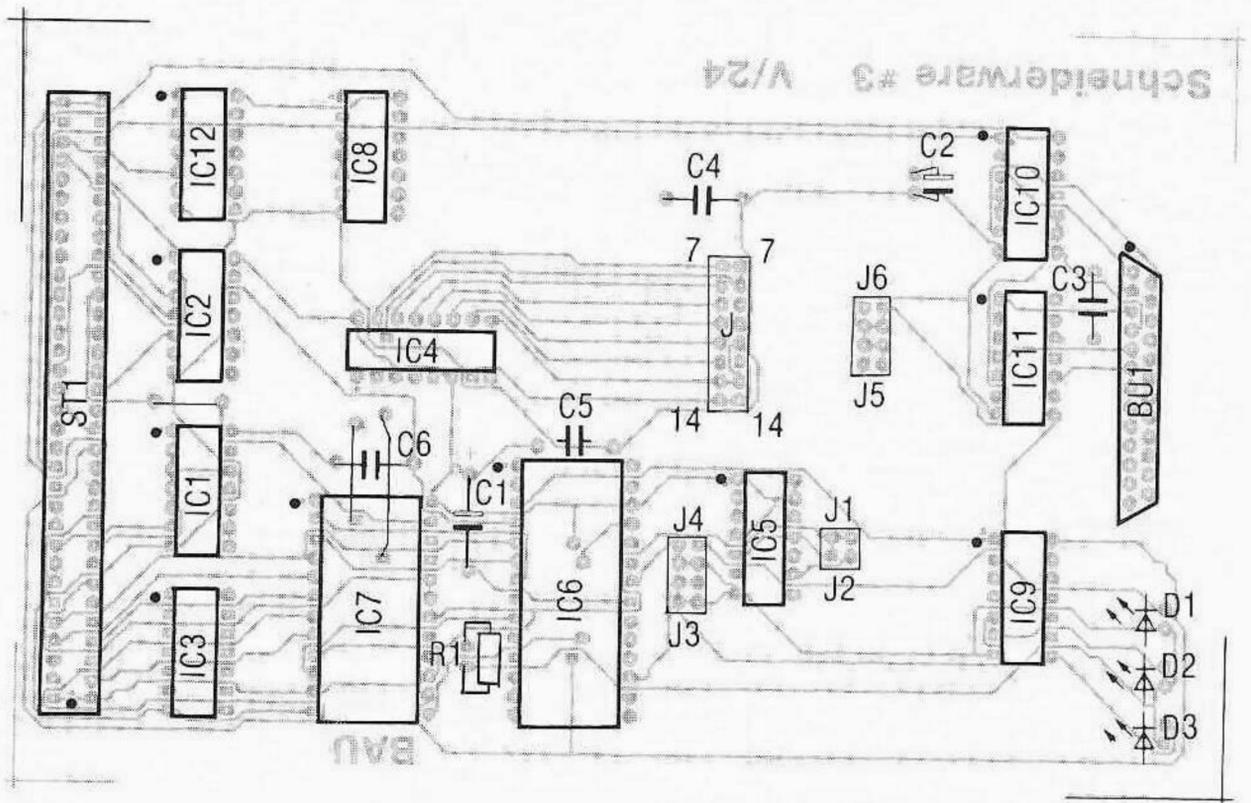


Bild 1: der korrekte Bestückungsplan der V/24 aus Heft 8/86.

80 CPC 9'86

Hardware

Schneiderware: die Nachlese Anregungen, Tips und Tricks # 1

Der Begriff »SCHNEIDERWARE« reifte im vergangenen Jahr zu einem wohlklingenden Namen heran. Hunderte von Zuschriften mußten beantwortet werden; einige »SCHNEIDERWARE«-Karten erfuhren kosmetische Schönheitsoperationen, teils durch die Leser angeregt, teils aus der eigenen Entwicklungsküche.

Im Laufe des Jahres konnte ich eine ganze Menge Leserbriefe beantworten; dabei fiel mir auf, daß die Handhabung und die Bedienung der Komponenten doch noch einige Rätsel aufgab; deshalb entschlossen wir uns zu diesem vorläufig letzten Beitrag. Hier möchten wir Ihnen unsere Erfahrungen und eine ganze Reihe Tips und Tricks in allgemein verständlicher Form mitteilen und auf diesem Wege allen Lesern zugänglich machen.

Im Laufe der Serie trieb mich der Gedanke, die Karten möglichst universell auszulegen, indem man am Bus immer mehrere gleiche Karten betreiben kann. Dieses Konzept erwies sich im Nachhinein als regelrechter Bumerang. Die verschiedenen Einstellungen der Brücken (Jumper) wurden von vielen Lesern falsch interpretiert. Aber gerade diese Einstellungen müssen richtig verstanden werden; ansonsten bringt man diese Karten nicht richtig zum Laufen. Eine Vorsichtsmaßnahme bei der Herstellung einiger Karten verstärkte dann auch noch die Unsicherheit: Man hatte vor dem Bestücken der Fertigbausteine vermieden, die voreingestellten Brücken zu durchtrennen; diese Voreinstellungen sollten jedoch gerade dem Anfänger das Betreiben der Karten erleichtern. Sie sehen: ein richtiger Teufelskreis.

Wenn Sie nun Ihre Karte nicht zum Laufen bringen konnten, so sollten Sie zunächst die Einstellung der Jumper überprüfen; eventuelle Voreinstellungen (kann man mit Ohmmeter nachmessen, Anzeige = 0) sollten Sie vorher auftrennen.

Auf keinen Fall dürfen bei mehreren Karten die gleichen Brücken gesteckt sein; das gilt auch für die übrigen Karten der Serie.

Zu jeder Karte gehört auch eine Treibersoftware, denn keine Hardware läuft ohne Software. Dazu sollten Sie folgendes wissen: Die Software ist in dem zur entsprechenden Karte gehörigen Heft (Meistens in Datazeilen) veröffentlicht. Dieses Programm kann nur immer eine Karte bedienen, und zwar in den Standardcodierungen, so wie im Heft vorgeschlagen. Wollen Sie mehrere gleicher Karten betreiben, so muß die entsprechende Software angepaßt werden.

3: V/24-Schnittstelle

Ein wahrer Leckerbissen für DFÜ-Fans, erwies sich diese Karte für Ungeübte aber als ein Buch mit sieben Siegeln. Zu dieser Karte erreichten mich bisher die meisten Zuschriften.

Fast alle brachten Ihre Karten nicht zum Laufen; der CPC meldete sich nach dem Starten des Programms ab. Erst ein Druck auf die ESC-Taste ließ erstauntes Raunen aufkommen; hier meldete sich der CPC wieder mit *BREAK in 1020*. Die Spezis unter Ihnen erkannten sofort, daß hier nur eine Warteschleife abgearbeitet wurde, allerdings auf Maschinenebene, mit Breakabfrage. Und dieser Effekt hat natürlich seine Richtigkeit.

Wie Sie schon im Artikel erfahren konnten, benötigt eine V/24-Schnittstelle mehrere Signale, um von einem externen Gerät gesteuert zu werden bzw. ein externes Gerät zu steuern (Drucker, Modem oder Akustikkoppler). Diese Geräte stellen alle be-

stimmte Signale zur Verfügung, die es dem angeschlossenen Computer ermöglichen, den schnellen Datenverkehr richtig zu verstehen. Im einzelnen sind das die Signale:

RTS Ready to send:
fertig zum Senden; Sendeteil einschalten

CTS clear to send:
bereit zum Senden

DSR Data set ready:
Betriebsbereitschaft

DTR data terminal ready
Endgerät betriebsbereit

Txd Sendeleitung

RxD Empfangsleitung

Vielen Lesern war die Einstellung der entsprechenden Brücken nicht klar. Deshalb möchte ich dies an dieser Stelle noch einmal klar hervorheben.

Wenn Sie die Schnittstelle im Mailboxbetrieb nutzen wollen, so müssen Sie keinerlei Brücken einstellen. Alle notwendigen Einstellungen sind vorgegeben, um einen ordnungsmäßigen Datenverkehr mit einem Akustikkoppler zu gewährleisten. Wenn Sie Ihre Schnittstelle aufgebaut haben, so sollten Sie zunächst mit einem sogenannten Nullmodem Ihre Karte testen. Ein Nullmodem ist ein 25-poliger D-Substecker, der drei Brücken beinhaltet. Sie verbinden Pin 2 mit 3, Pin 4 mit 5 und Pin 6 mit 20 – schon ist Ihr Nullmodem fertig; die Übertragung kann beginnen. Das ominöse »Abstürzen« der CPC's hat folgenden Grund: Das kleine Testprogramm im Heft wartet solange in einer Schleife, bis es ein Zeichen empfangen hat, dieses wird dann am Monitor angezeigt. Da das Testprogramm bei nicht verbundenen Leitungen (Nullmodem) ja keine Zeichen empfangen kann, würde es ohne drücken der Taste ESC heute noch warten. Das sieht dann für den Anwender nach einem Totalabsturz aus, was aber keineswegs der Fall ist.

Auch bei dieser Karte ist die dazugehörige Software nur für den Betrieb einer Karte ausgelegt. Alles weitere sollte für Sie eine interessante Hausaufgabe sein.