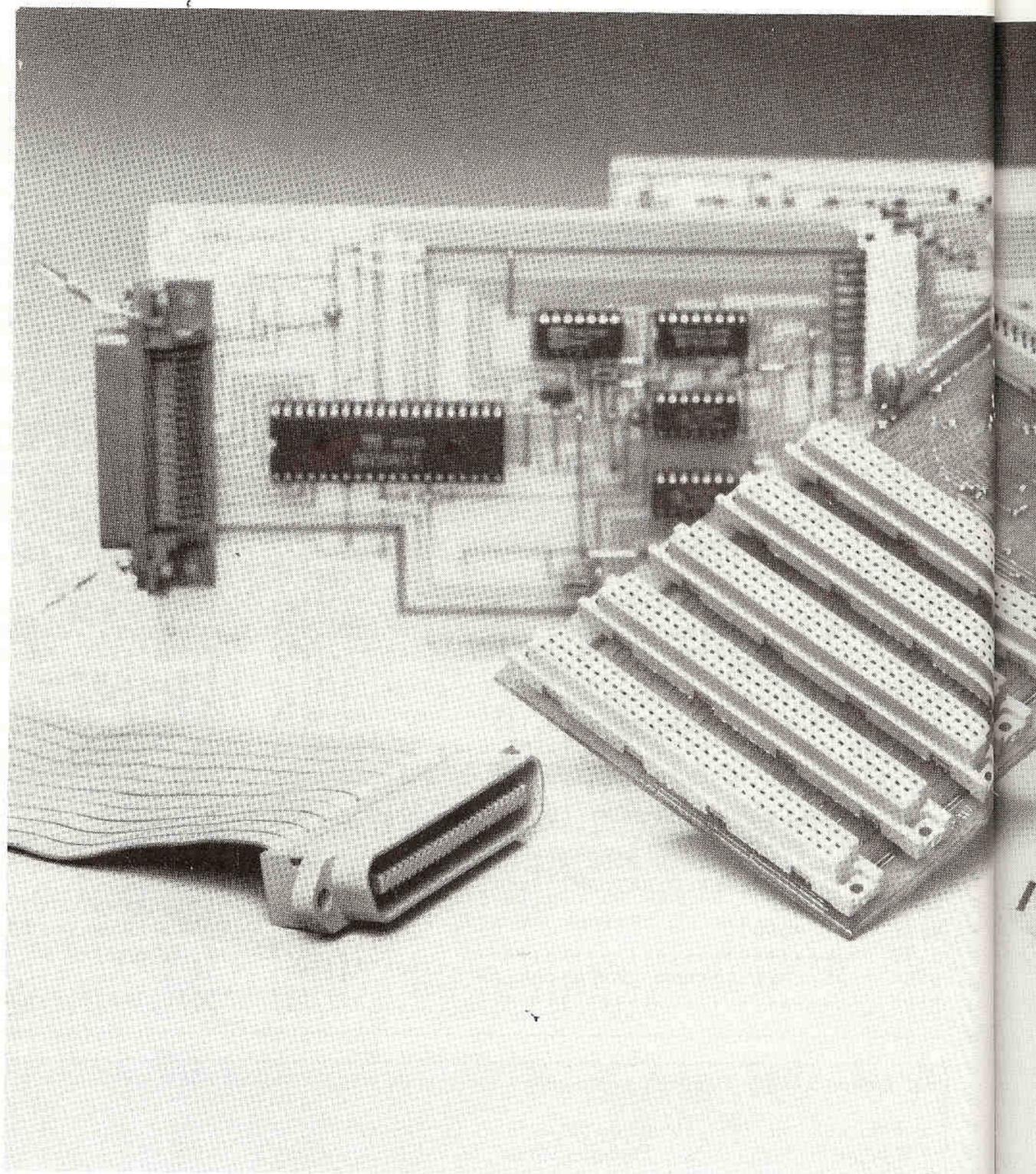


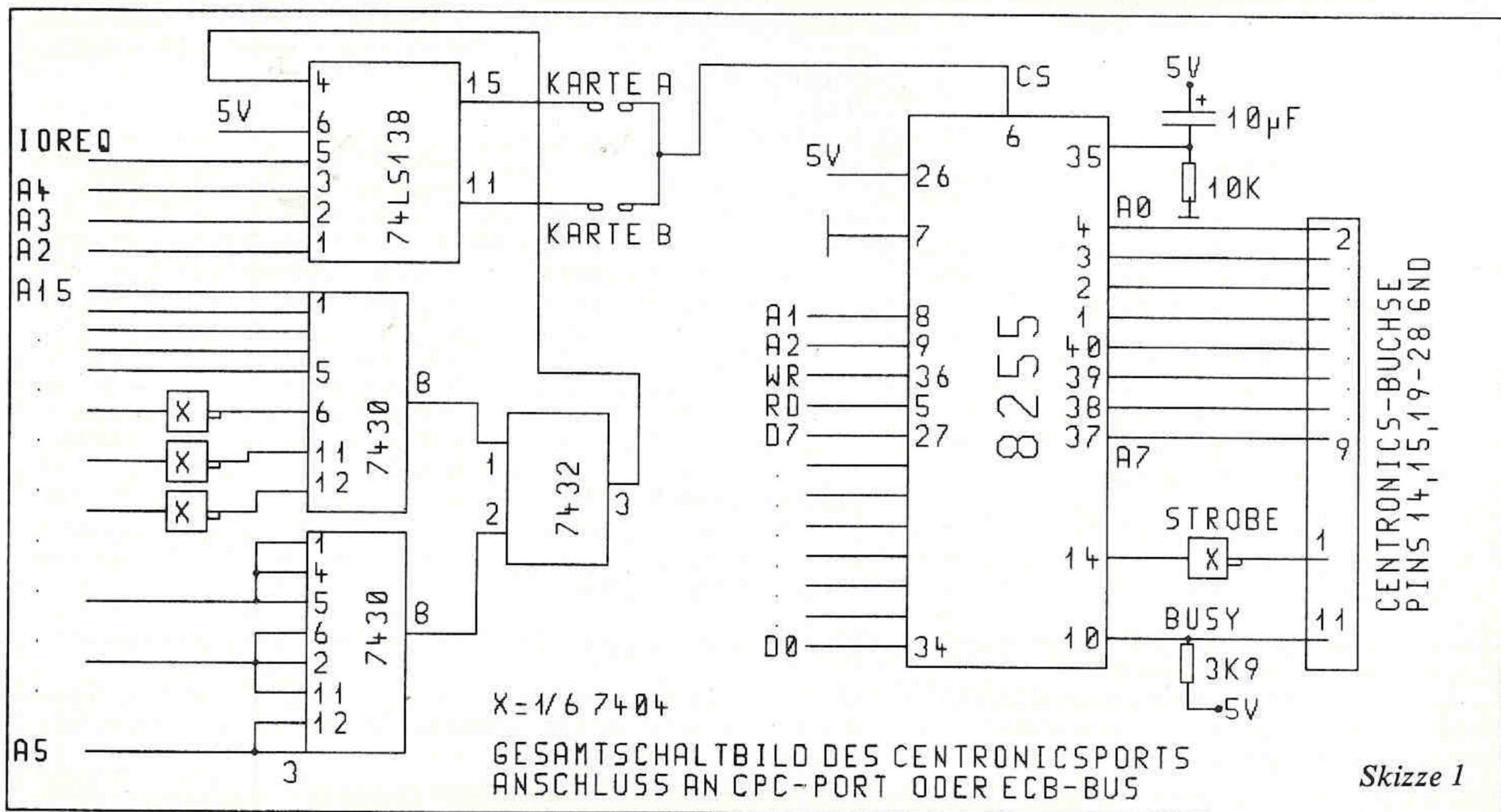
Es ist nun an der Zeit, daß Sie als angehende Hardwareprofis Ihren LötKolben anheizen sollten. Nachdem wir uns in der letzten Ausgabe der leidigen Theorie zuwenden mußten, geht es in diesem Beitrag um ein universelles Ein-/Ausgabeinterface, das uns in weiteren Beiträgen noch begegnen wird; als Leckerbissen schließt sich eine vollwertige Centronicschnittstelle mit Treiberprogramm an.

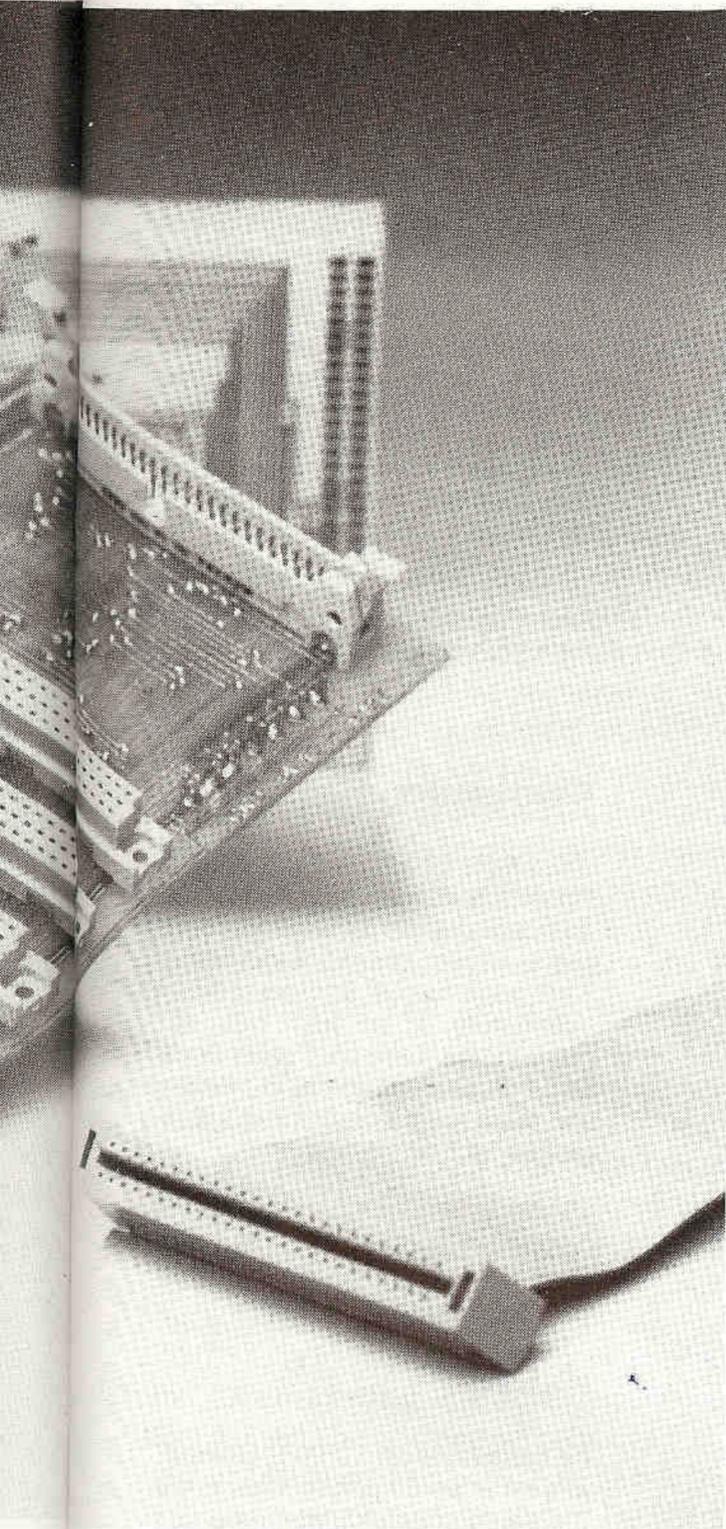
Beim Entwurf der ersten Platine traf ich auf das Problem, wie diese und weitere Platinen sinnvoll verbunden werden könnten. Ich habe mich für ein sogenanntes 19"-Tischgehäuse entschieden, welches als Rahmen schon für etwa 50,- DM zu bekommen ist. An der Rückwand des Gehäuses befindet sich eine Grundplatine mit mehreren Steckplätzen, in welche unsere Platinen eingesteckt werden können. Zu diesem Thema werden zu gegebener Zeit weitere Informationen folgen. Eine einfache Basisplatine (Steckmöglichkeit für max. fünf Karten am Schneiderbus) können Sie sich sehr leicht herstellen, indem Sie die Anschlüsse des CPC-Expansionports nach Tabelle 1 auf die entsprechenden Pins der im ECB-Bus verwendeten 64-poligen VG-Federleiste legen.

Die Basisplatine und die Centronicschnittstelle sind sowohl als Platine, als auch als bestückte und geprüfte Geräte über unseren Platinenservice per Bestellkarte erhältlich. Versierten Bastlern wird das Layout der Centronics-Karte als Vorlage dienen können. Da die Basisplatine beidseitig beschichtet und durchkontaktiert ist,



## SCHNEIDERWARE #2





haben wir die Layouts nicht abgedruckt; interessierte Leser können die Vorlagen gegen Rückporto und DM 0,40 in Briefmarken beim Verlag erhalten. Die benötigten Stecker und Flachkabel sind Standard und bei jedem guten Fachversand erhältlich. Für Besitzer des 464 mit Floppylaufwerk kommt noch eine Änderung hinzu.

Sie müssen sich eine Steckmöglichkeit an Ihrem Controller schaffen (Achtung! Garantieverlust!). Sie öffnen die Rückwand Ihres Controllers und löten eine 50-polige Platinenbuchse spiegelverkehrt auf die Lötseite der Controllerplatine parallel der vorhandenen Steckerleiste. Nun fertigen Sie noch einen entsprechenden Ausschnitt an und schrauben den Deckel vorsichtig wieder an.

Jetzt kommt noch ein Zwischenstück (kleiner Platinenrest, der doppelseitig Leiterbahnen im Raster des Expansionsports Ihres Schneiders besitzt) in die Buchse. Der Stecker wird genauso gesteckt wie am Computer - fertig ist die Verbindung.

Nun braucht sich der Controller kei-

nen neuen Platz zu suchen. Die Basisplatine besitzt wie alle anderen Karten Europaformat (100 x 160 mm). Sie wird über ein 50-poliges Flachbandkabel mit dem Computer verbunden. Sie ist mit 64-poligen VG Federleisten ausgerüstet; die Erweiterungskarten enthalten die dazugehörigen Messerleisten. Diese Verbindungsart wird auch bei Profis gerne verwendet. Das geht sogar soweit, daß man einen eigenen Anschlußstandard mit diesen Steckverbindungen entwickelte. Diese Anschlußbelegung, die weitgehend dem ECB-Bus entspricht, habe ich hier gewählt. Der ECB-Bus bietet außer dem kompakten Aufbau den großen Vorteil, daß Sie alle im Rahmen dieser Serie entwickelten Bausteine auch an anderen Z80-Rechnern benutzen können, indem Sie nur die Basisplatine austauschen. Auch werden in Fachzeitschriften zunehmend Erweiterungen für dieses Bussystem angeboten. Selbstverständlich können die Erweiterungskarten, wie schon mehrfach erwähnt, auch allein am CPC betrieben werden. Sie benötigen nur

eine kleine Platine, die die Anschlüsse des Schneiders auf die Anschlüsse der VG-Leiste konvertiert. Denn um (Ihr) Geld zu sparen, sind alle Platinenstecker gleich aufgebaut.

## BYTE für BYTE

Wenn Sie aufmerksam den letzten Artikel über Adressdecodierung gelesen haben, wissen Sie bestens über

I/O-Adresse	Ausgabe	Eingabe
F8xx	ext. Bus	ext. Bus
F9xx	"	"
FAxx	"	"
FBxx	"	"
xxE0	Verfügbar für Anwender - Peripherie	
⋮		
⋮		
⋮		
xxFE		

Tabelle 2 Verfügbare Portadressen

Pinbelegung CPC		Pinbelegung ECB	
oben	unten	C	A
1 Sound	2 GND	1 +5V	1 +5V
3 A15	4 A14	2 D0	2 D5
5 A13	6 A12	3 D7	3 D6
7 A11	8 A10	4 D2	4 D3
9 A9	10 A8	5 A0	5 D4
11 A7	12 A6	6 A3	6 A2
13 A5	14 A4	7 A1	7 A4
15 A3	16 A2	8 A8	8 A5
17 A1	18 A0	9 A7	9 A6
19 D7	20 D6	10	10 READY
21 D5	22 D4	11 RAMRD	11 BUSREQ
23 D3	24 D2	12 RAMDIS	12
25 D1	26 D0	13	13 +12V
27 +5V	28 MREQ	14 D1	14
29 M1	30 RFSH	15 -12V	15 EXP
31 IOREQ	32 RD	16 LPEN	16 HALT
33 WR	34 HALT	17 A11	17
35 INT	36 NMI	18 A10	18 A14
37 BUSRD	38 BUSAK	19 ROMEN	19
39 READY	40 BUSRESET	20 NMI	20 SOUND
41 RESET	42 ROMEN	21 ROMDIS	21
43 ROMDIS	44 RAMRD	22 WR	22 M1
45 RAMDIS	46 CURSOR	23 INT	23
47 LPEN	48 EXP	24 RD	24 +5V ACCU
49 GND	50 CLOCK	25 CURSOR	25
		26 RESET	26
		27 A12	27 IOREQ
		28 A15	28 RFSH
		29 CLOCK	29 A13
		30 MREQ	30 A9
		31 BUSRESET	31 BUSAK
		32 GND	32 GND

Tabelle 1 ECB-Anschlußbelegung

Die SCHNEIDERWARE ist ein universelles Erweiterungssystem für alle CPC's auf der Basis des bekannten ECB-Bussystems. Dieses System läßt sich mit minimalen Adaptionmaßnahmen 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).

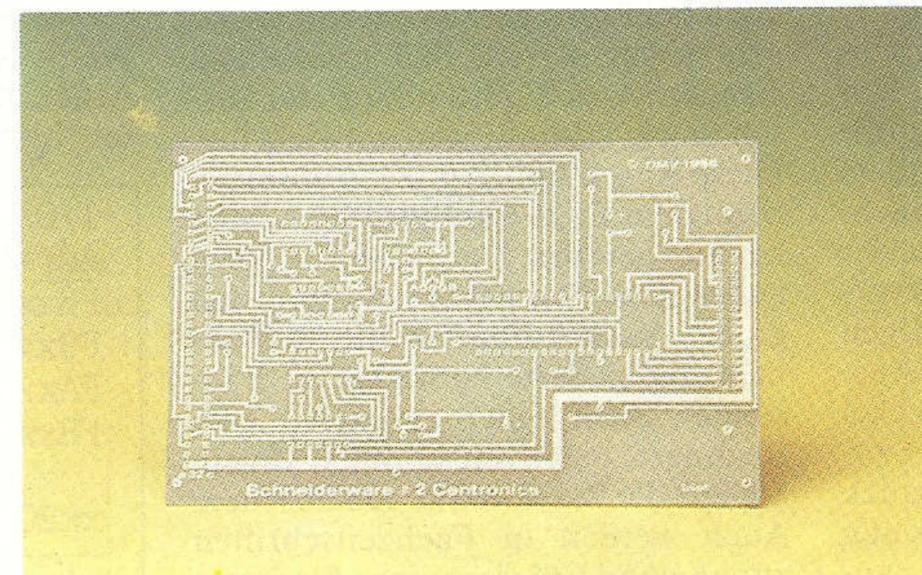
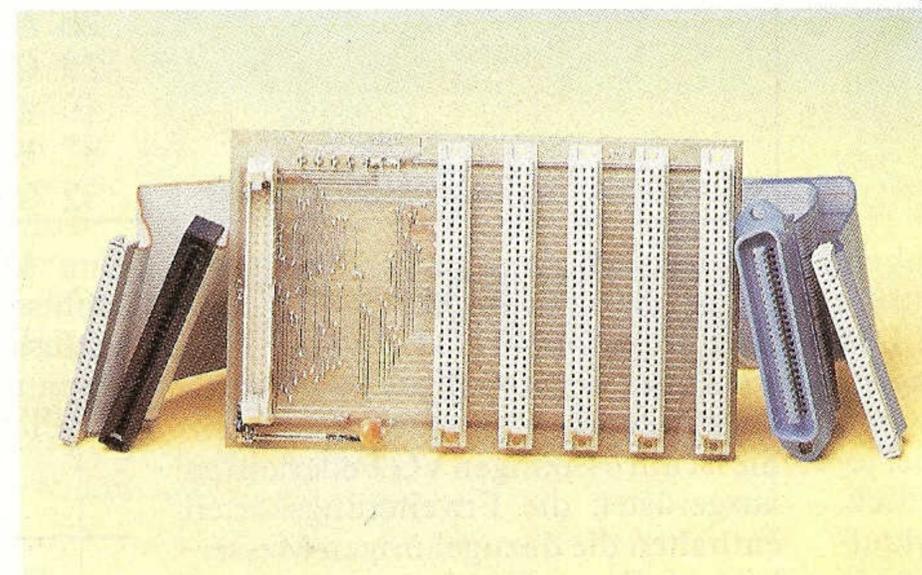
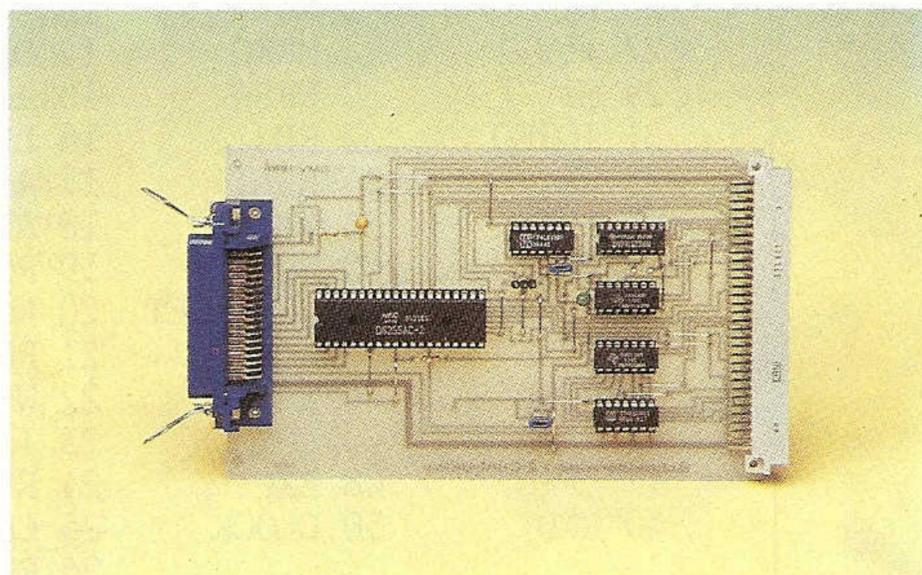
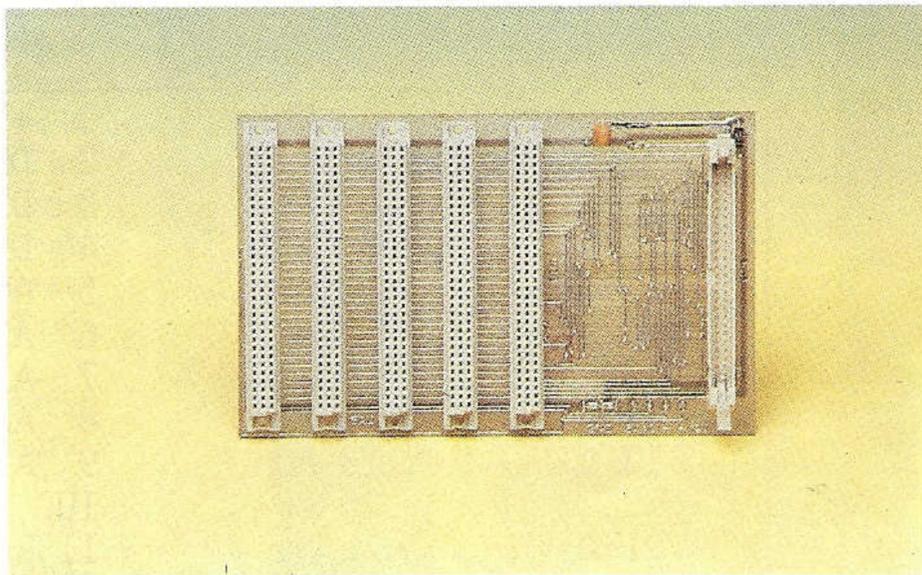
Im Lauf der Serie wird für Einsteiger der Aufbau eines 19"-Systems und die Integration der Karten in dieses Gehäuse beschrieben. Die Basisplatine besteht aus beidseitig kupferbeschichtetem glasfaserverstärktem Epoxydharz und ist durchkontaktiert. Die Einsteckkarten sind einseitig beschichtet und aus dem gleichen Material wie die Basisplatine. Die in den Fertigern 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!**



#### Basisplatine:

Die Basisplatine enthält Slots zur Aufnahme von maximal fünf einzelnen Karten. Sie ist beidseitig beschichtet und kann über den Rechner oder eine externe Spannungsquelle (+5V/±12V) die Karten versorgen. Bei einem schon vorhandenen ECB-Bus wird diese Karte nicht benötigt.

**Die Preise:**  
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**

#### Kabel

Die Basisplatine der SCHNEIDERWARE wird mit einem 50-poligen Kabel an die CPC's angeschlossen. Hierzu eignet sich ein Flachbandkabel, an welches die entsprechenden Stecker in Schneidklemmtechnik angequetscht werden. Die benötigten Stecker sind im Artikel in Heft 7/86 beschrieben. Das fertige Kabel für Ihren Rechner können Sie über den Platinenservice beziehen.

**Die Preise:**  
Kabel für 464/664 **35,90**  
Kabel für 6128 **45,90**

#### 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.

die Erzeugung eines Auswahlsignals (-CS-) Bescheid. Da die CPC's für ihren internen Ablauf ebenfalls eine Reihe solcher Signale benötigen, die aber alle nicht vollständig decodiert wurden (aus welchen Gründen auch immer), müssen wir, um möglichst einen großen Bereich zur Verfügung zu haben, die benötigten Adressen selbst decodieren.

Tabelle 2 stellt den im Schneider verfügbaren Adressraum für I/O-Operationen, die wir als Anwender für Peripheriegeräte zur Verfügung haben, dar. Demnach stehen uns uneingeschränkt 4 mal 32 = 128 Adressen zur Verfügung. Die oberen vier Bit (A12 - A15) sind hierbei immer high (&F). Die nächste Vierergruppe (A8-A11) kann die Werte &8, &9, &A und &B annehmen. Für das untere Byte (A0 - A7) stehen dem Anwender gemäß Firmwarehandbuch von Schneider die Adressen &E0 - &FF zur Verfügung. Wir werden uns genau an diese Angaben halten, um nicht einem Profientwickler, der Ihnen vielleicht einen Lightpen verkaufen möchte, ins Gehege zu kommen. Wenn Sie das Schaltbild betrachten, erkennen Sie als alte Decodierprofis den bekannten Teil der Decodierlogik. Die Adressen A6 (74154), A5 (74138) -A15 werden diesmal mit in die Decodierung einbezogen. Zwei Bit (A0, A1) benötigen wir für die PIO (programmierbare Ein-/Ausgabeeinheit), die zwei anwählbare Register (Speicherstellen) besitzt. Mit den verbleibenden Adressen (A2 - A4 bzw. A5) wählt der Decoder 74138 bzw. 74154 sieben oder sechzehn einzelne Adressen aus. Dadurch ergibt sich für uns die Möglichkeit, bei Einsatz des Decoders 74138, zwei Karten anzusprechen, je nach Belegung der Jumper A oder B.

Bei Verwendung des Decoders 74154 können wir vier Karten der gleichen Bauart ansprechen. Tabelle 3 zeigt Ihnen die entsprechenden Adressen und ihre Bedeutung.

74154		5	432	10		
74138		5	432	10		
F8E0	1111100011	1	000	00		
F8E1		1	000	01	1	1
F8E2		1	000	10		
F8E3		1	000	11		
F8E4		1	001	00		
F8E5		1	001	01	2	2
F8E6		1	001	10		
F8E7		1	001	11		
F8E8		1	010	00		
F8E9		1	010	01		3
F8EA		1	010	10		
F8EB		1	010	11		
F8EC		1	011	00		
F8ED		1	011	01		4
F8EE		1	011	10		
F8EF		1	011	11		

Tabelle 3 Adressräume der Decoder

Steuerwort HEX	Kanal A	Kanal B	Kanal C hi	Kanal C lo
80	A	A	A	A
81	A	A	A	E
88	A	A	E	A
89	A	A	E	E
82	A	E	A	A
83	A	E	A	E
8A	A	E	E	A
8B	A	E	E	E
90	E	A	A	A
91	E	A	A	E
98	E	A	E	A
99	E	A	E	E
92	E	E	A	A
93	E	E	A	E
9A	E	E	E	A
9B	E	E	E	E

Tabelle 4 Steuerworte des 8255

### Ein-/Ausgabe ganz einfach

Bevor wir zum eigentlichen Kern der Sache, der 8255 PIO, kommen, möchte ich Sie kurz in die Welt der einfachen Port-Ein-/Ausgabe einführen. Mit einem "OUT &ADR, &WERT" kann man bequem von Basic aus dem Datenbus (D0 - D7) einen Wert übergeben. Dieser Zahlen-

wert wird bei entsprechender Decodierung an die durch die Variable spezifizierte Adresse ausgegeben. Die Adresse definiert uns ein -CS-Signal, das einen Eingang eines IC's auf einen bestimmten Pegel legt (meistens LOW). Dieser Baustein erkennt nun dieses Signal und weiß, daß genau in diesem Moment gültige Daten am Datenbus anliegen. Ob er nun Daten vom Datenbus holen soll (Ausgabe) oder Daten, die ihm an seinen Eingängen angeboten werden, an den Datenbus geben soll (Eingabe), wird ihm mit den beiden Signalen -RD-(read-lesen) und -WR-(write-schreiben) mitgeteilt. Da die Daten nur für sehr kurze Zeit verfügbar sind, müssen die Ausgabebausteine Speichercharakter besitzen. Bei den Eingabebausteinen trifft das nicht unbedingt zu, denn hier bestimmen Sie als Entwickler (Anwender), wie lange die Eingabedaten (z.B drücken einer Taste) verfügbar sind. Geeignete Bausteine für diese Aufgabe sind die IC's 74244 (Eingabe) und 74273 (Ausgabe). Letzterer fristet auch im CPC sein Dasein. Er wird hier als abgemagerte Centronics-schnittstelle "verbraten". Einfache Ein-/Ausgabeschaltungen kann man nach dem Schema in Bild 3 realisieren.

### Das Arbeitstier 8255

Ein wesentlich leistungsfähigeres IC ist der programmierbare Interface-Baustein vom Typ 8255. Dieser Chip besitzt bemerkenswerte Features. Sie können aus der Anschlußbelegung (Bild 4) die Anschlußgruppen (Kanäle A, B, C) erkennen. Diese Pins repräsentieren universelle I/O-Ports. Das bedeutet, daß die Ports als Ausgabe- und/oder Eingabeport programmiert werden können. Den Kanal C kann man sogar 4-Bit-weise (z.B.C0-3 = Eingang, C4-7 = Ausgang) definieren. Jetzt wird Ihnen

Bild 3 E/A Schaltungsschema

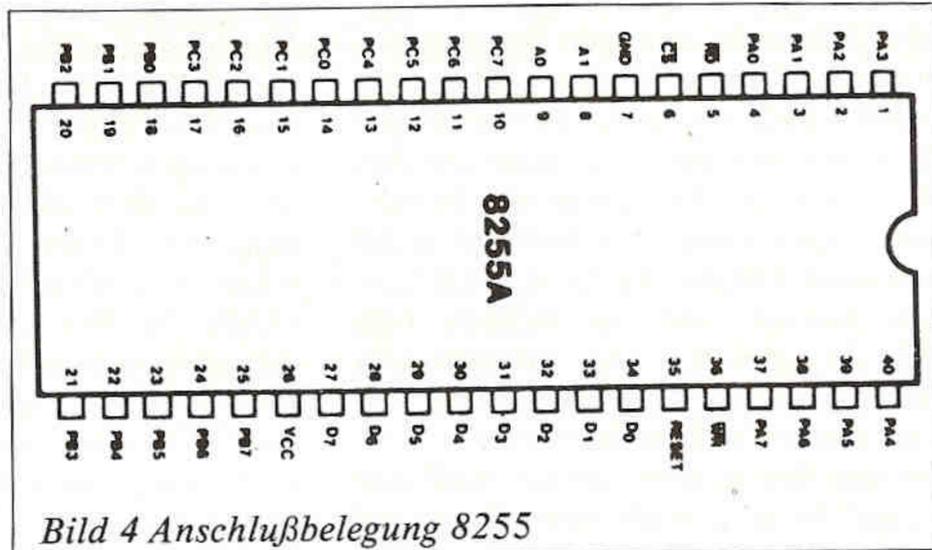
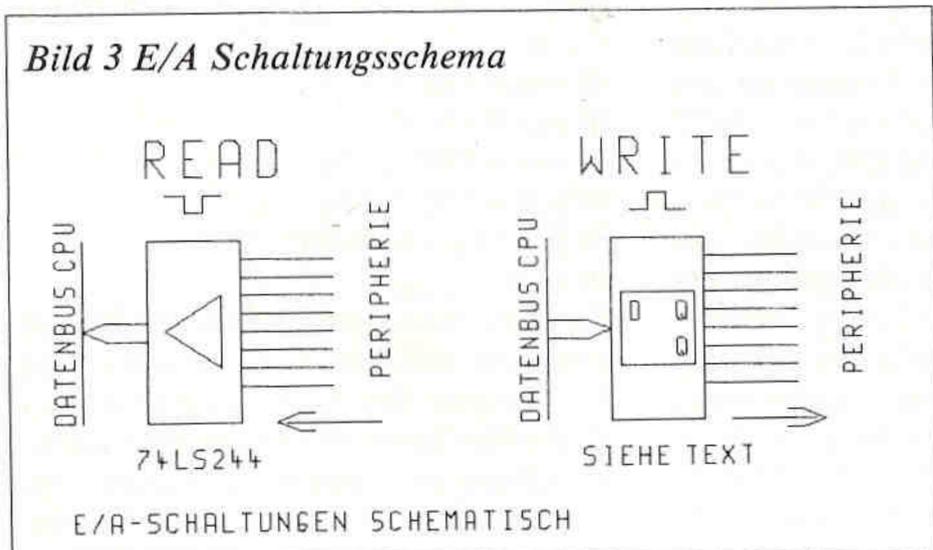


Bild 4 Anschlußbelegung 8255

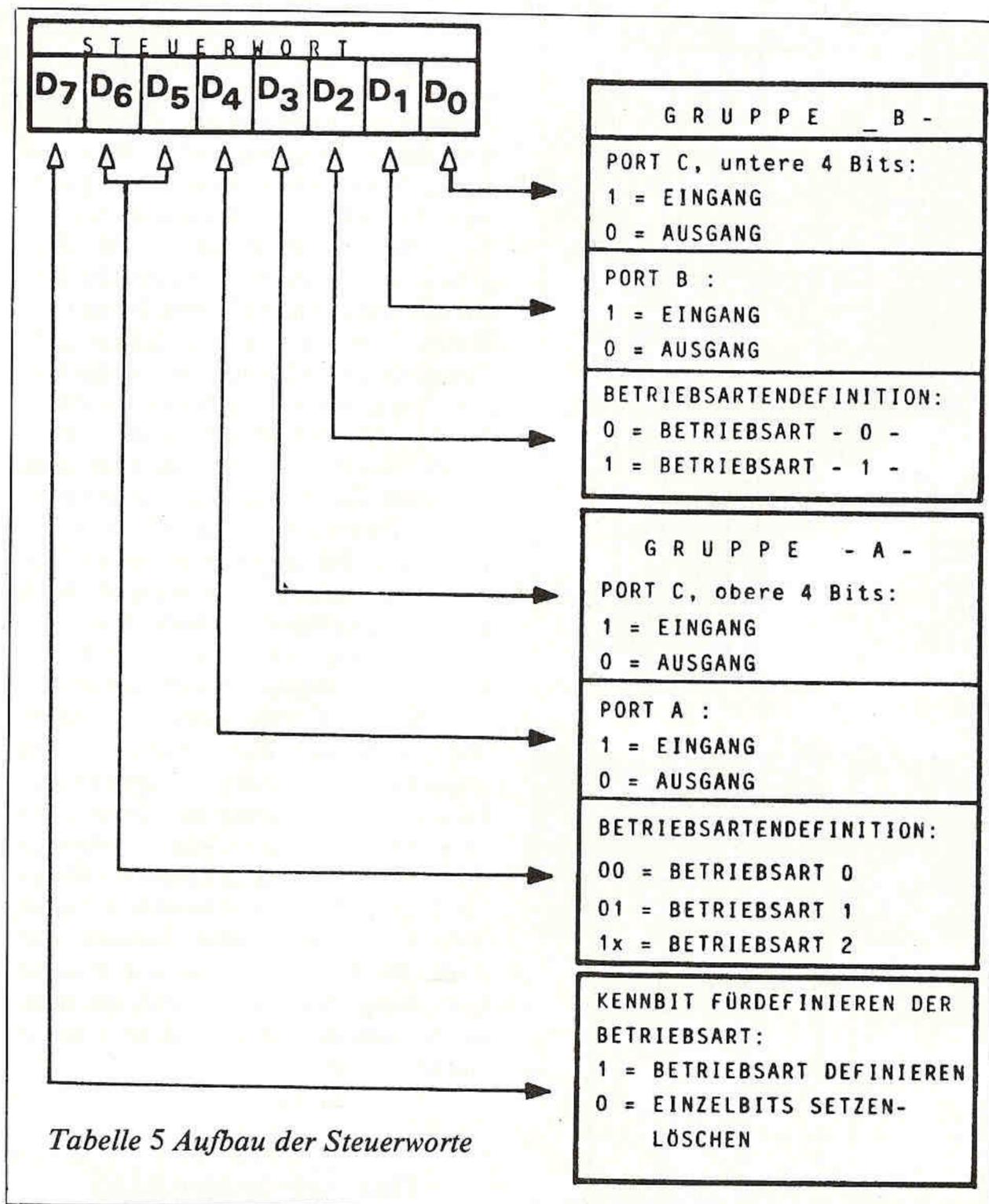


Tabelle 5 Aufbau der Steuerworte

sicher auch klar, warum wir für dieses IC 2 Adressleitungen spendieren mußten.

Der 8255 besitzt intern vier Register (Speicherzellen), in denen er seine Betriebswerte ablegt, die ihm der Programmierer mitteilt. Welche Werte das sein müssen, erfahren Sie in einem späteren Abschnitt.

## Ohne STEUERWORT geht nichts!

Da man mit zwei Leitungen vier logische Zustände erzeugen kann, teilen wir mit diesen beiden Adressbits unserer PIO mit, welcher Port angesprochen werden soll, oder ob das Datenbyte am Datenbus ein Steuerwort repräsentiert. Tabelle 4 stellt Ihnen die Möglichkeiten dar. Daraus geht hervor, daß die beiden Bits (A0+A1) gleich 1 sein müssen, um das Datenbyte als Steuerwort zu kennzeichnen. Das Steuerwort, welches die Betriebsart festlegt, muß nur einmal beim Initialisieren festgelegt werden. Es bleibt, wenn es nicht

umprogrammiert wird, bis zum Ausschalten des Gerätes erhalten. Die Adresse für das Steuerwort zur Programmierung der PIO ist in unserem Fall &F8E3. Kanal A wird durch &F8E0, Kanal B durch &F8E1 und Kanal C durch &F8E2 ausgewählt.

In der Phase der erstmaligen Programmierung des 8255 teilen wir ihm durch ein 8-Bit-Datenwort auf den Leitungen D0 - D7 mit, wie er sich in Zukunft verhalten soll. Das heißt im Klartext, welchen Port er in welcher Betriebsart betreiben soll.

Dabei kann er innerhalb dieser Möglichkeiten noch zwischen drei Modi wählen. Der einfachste und am meisten verwendete Modus ist der Mode 0. Hierbei behandelt der 8255 seine drei Ports abhängig vom Steuerwort, das ihm während der Initialisierung angeboten wird, als zwei getrennt steuerbare Ein-/Ausgabeports (A/B). Der Port C wird als 8-Bit-Port oder als getrennt einstellbarer 2 \* 4 Bit-Port definiert. Der Port C kann seine beiden Hälften unabhängig als Ein- oder Ausgabeeinheiten ansprechen. Bild 5 stellt den 8255 im Mode 0 als Blockschaltbild dar. Da diese Be-

triebsart die universellste ist, werden wir ausschließlich diese verwenden. Der Vollständigkeit halber möchte ich noch auf die Charakteristik der beiden anderen Modi eingehen.

Der Modus 1 ist in erster Linie eine Betriebsart, die eine einfache Möglichkeit darstellt, eine Schnittstelle mit Handshake (Händeschütteln) Signalen aufzubauen. Die Erzeugung und Erkennung diverser Quitzungssignale erledigt der 8255 von allein. Hier ist nur ein Betrieb in einer Richtung möglich (unidirektional). Der Mode 2 stellt eine getaktete bidirektionale Ein-/Ausgabeschnittstelle zur Verfügung. In dieser Betriebsart kann nur der Port A verwendet werden. Die notwendigen Quitzungssignale werden wieder über den Port C gesendet. Wer sich noch näher mit diesem interessanten Baustein beschäftigen möchte, sei auf die entsprechende Fachliteratur der Firma INTEL verwiesen.

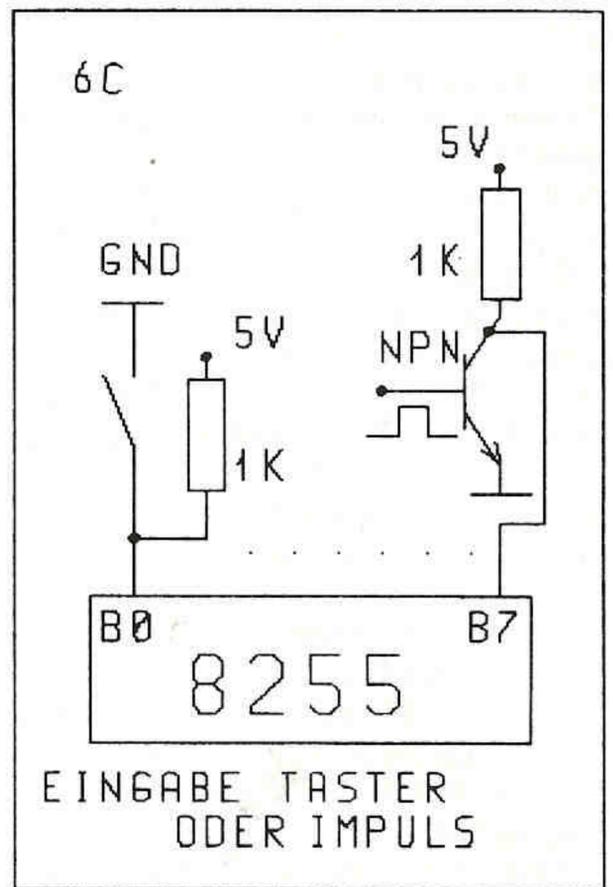
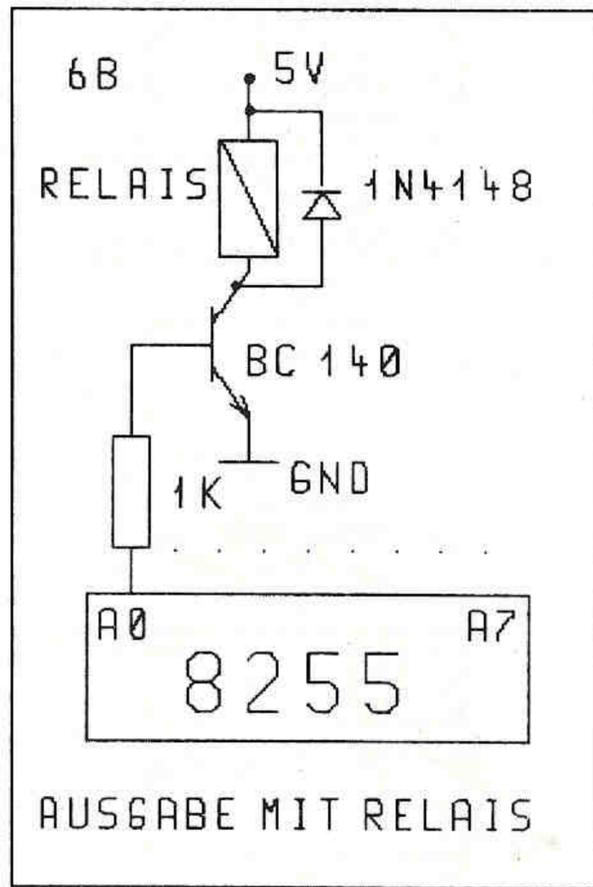
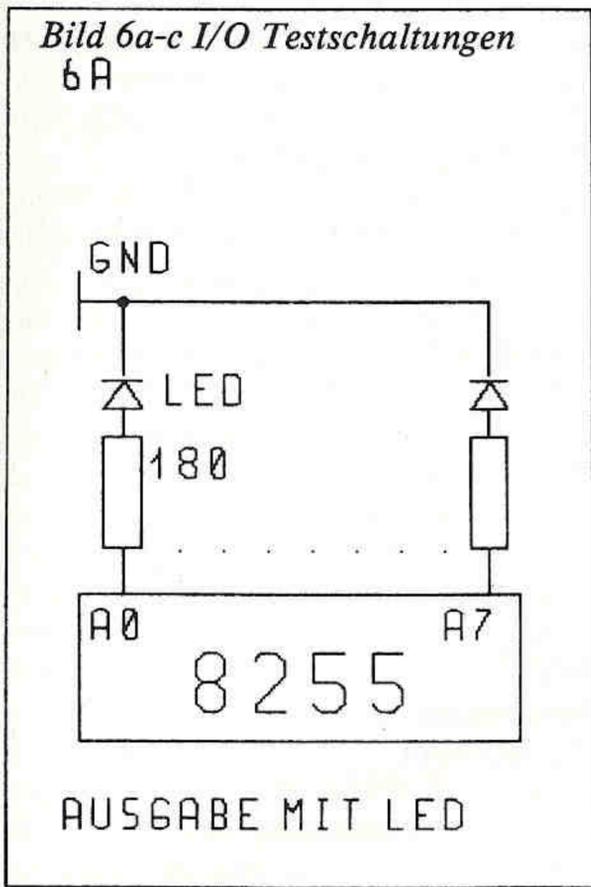
Nachdem der Rechner den Baustein mit CS aktiviert hat, das erste Datenbyte (Steuerwort) übernommen wurde und das Signal WR aktiv war, ist der 8255 betriebsbereit. Er kann aber jederzeit nach dem gleichen Verfahren umprogrammiert werden. Das Steuerwort wurde vom Hersteller folgendermaßen definiert:

Tabelle 5 stellt die verfügbaren Einstellungen des Steuerwortes in der für uns interessanten Betriebsart 0 dar. Die Kombination der einzelnen Bits läßt 16 Möglichkeiten erkennen.

Anhand der Tabelle erkennen Sie, daß jedesmal das Bit 7 high ist (für Betriebsart einstellen) und die Bits 5 und 6 gelöscht sind (für Mode 0). Die entsprechenden Portbedingungen sind aus den anderen Bitkombinationen abzulesen. Wenn die Betriebsart programmiert ist, können Sie Werte an die einzelnen Ports ausgeben. Hierzu müssen Sie die entsprechende Ausgabeadresse mit einem "Out"-Befehl und dem dazugehörigen Wert spezifizieren. Das Ganze können Sie bequem von Basic aus machen. Das folgende kleine Programm hilft Ihnen dabei.

```
10 out &F8E3,&88
20 out &F8E0,&FF
30 out &F8E1,&0F
40 out &F8E2,&0F
50 print inp(&F8e2)
60 stop
```

Bevor wir nun zum Aufbau der Platine kommen, möchte ich noch auf einige Anschlüsse des 8255 eingehen. Der Reset-Pin kann über eine besondere Schaltung aktiviert werden oder über eine Widerstand/Kondensator-Kombination als POWER ON RESET be-



nutzt werden. Das hört sich schlimmer an als es ist - der Baustein muß nach dem Einschalten der Betriebsspannung in einen definierten Zustand gebracht werden (alle Pins auf EINGABE), um nicht eventuell angeschlossene Geräte zu killen. Bei der Erzeugung des Resetsignals ist darauf zu achten, daß es "active high" ist. Die Anschlüsse RD und WR sowie alle übrigen Anschlüsse sind mit den gleichen Anschlüssen des Expansionports verbunden.

erscheint, dann können Sie jubeln; es scheint alles zu klappen.

### Anwendungen

Der 8255 besitzt an seinen drei Ports Zwischenspeicher, die hervorragend dazu geeignet sind, externe Geräte anzusteuern. Ich möchte Ihnen anhand einiger Beispiele zeigen, wie man so etwas realisiert.

Im Bild 6a sehen Sie Leuchtdioden, die am Port A über einen Strombegrenzungswiderstand angeschlossen sind. Für unsere weiteren Betrachtungen nehmen wir einmal an, daß der 8255 schon initialisiert sei. Wir wollen eine angeschlossene LED zum Leuchten bringen. Dazu muß der zugehörige Ausgang high-Pegel führen. An diesem Anschluß muß die Anode der LED angeschlossen werden. Der andere Pin befindet sich über dem Widerstand an Masse. Nach einem "OUT &F8E0,255" leuchtet diese und alle anderen LED's am Kanal A auf. Nach einem "OUT &F8E0,0" erlöschen alle

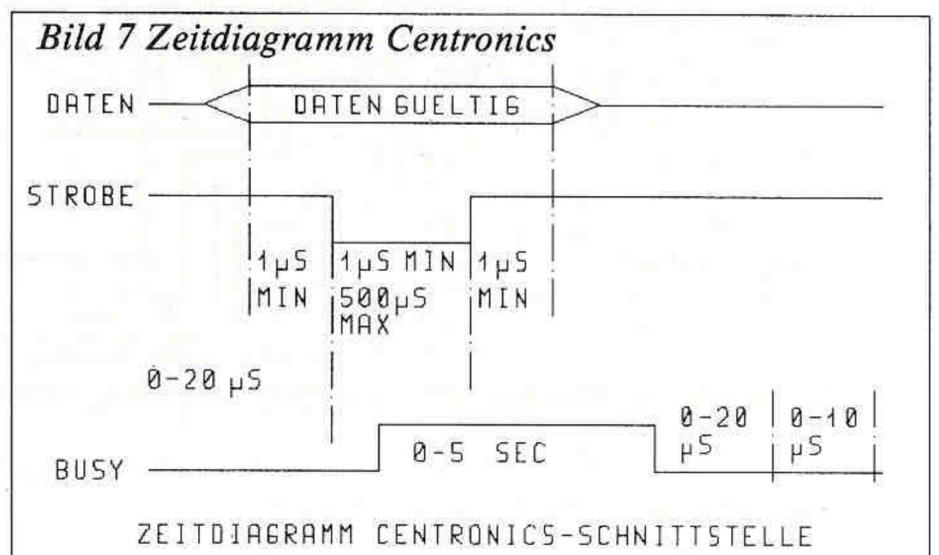
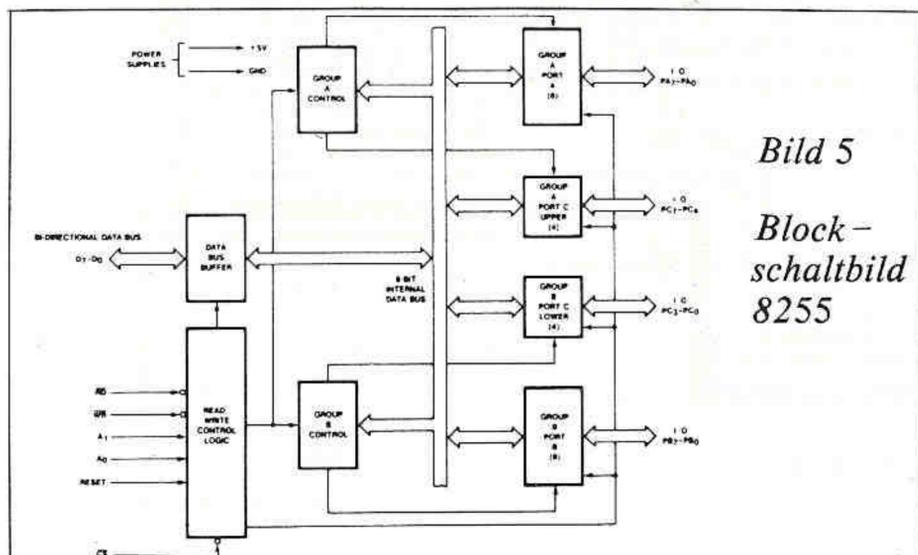
LED's. Selbstverständlich gibt es auch billigere Methoden, acht Lämpchen ein- und auszuschalten. Unsere Schnittstelle soll schon etwas anspruchsvollere Aufgaben übernehmen. Die Bilder 6b, c zeigen Ihnen noch einige Möglichkeiten, mit dem 8255 größere Ströme zu schalten bzw. Relais anzusteuern. Solche Schaltungen sind sehr vielseitig einsetzbar. Aber was nützen uns die schönsten Ausgabeschnittstellen, wenn der Computer nicht erfahren kann, welche Reaktion seine Aktivität an Kanal C bewirkt hat. Zu dieser Mitteilung bedienen wir uns des Kanals C. Hier kann man bestimmte Meldungen, sei es von einer Taste, einem Kontakt oder einfach ein logisches Signal von einem Transistor, einlesen und weiter auswerten. Das Bild 6c zeigt ein Anschlußbeispiel.

### Tips zum Platinaufbau

Die IC's stecken Sie am besten in eine Fassung, sie könnten sonst leicht beim Einlöten den Hitzetod sterben. Wenn Sie mit dem Bestücken der Karte fertig sind, machen Sie noch eine Kontrolle (Brücken nicht vergessen, IC's richtig eingesteckt, Kurzschlüsse etc.). Ist alles in Ordnung dann stecken Sie Ihre Karte in eine Steckerleiste der Basisplatine ein. Wenn Sie Ihren Computer nun einschalten und das gewohnte "READY"

### Klein, aber OHO!

Sie haben nun einiges Wissenswerte über den Schnittstellenbaustein 8255 erfahren können. Jetzt wollen wir der



eingebauten Centronics ein Schnippchen schlagen, und unsere neuerworbenen Kenntnisse in die Tat umsetzen. Zuerst überlegen wir, wie eine solche Schnittstelle aussehen muß. Zunächst benötigt man acht Datenleitungen. Die Leitung, die dem Computer mitteilt, ob das Peripheriegerät (Drucker) Daten übernehmen kann, heißt BUSY. Es wird über einen sogenannten PULL-UP-Widerstand an die Leitung 7 des Ports C angeschlossen. Ein weiterer Anschluß ist das Signal STROBE. Es teilt dem Drucker mit, daß am Datenbus zu dem Zeitpunkt, da das Strobe-Signal low-Pegel aufweist, gültige Daten zur Abholung bereit liegen. Diese zeitlichen Zusammenhänge stellt man, wie Sie aus der letzten Folge noch wissen, mittels sogenannten Diagrammen dar. Aus diesen Bedingungen heraus entwickelt man nun das entsprechende Programm. Bild 7 stellt die Bedingungen einer Centronics dar. Dabei ist es unerheblich, ob nun sieben oder acht Bit übertragen werden.

## DSR - Device Service Routine

Eine DSR ist ein Treiberprogramm, das dazu verwendet wird, ein Peripheriegerät an eine vorhandene Hardware anzupassen. Aus den Informationen, die uns das Zeitdiagramm liefert, können wir einen groben Programmablauf konstruieren.

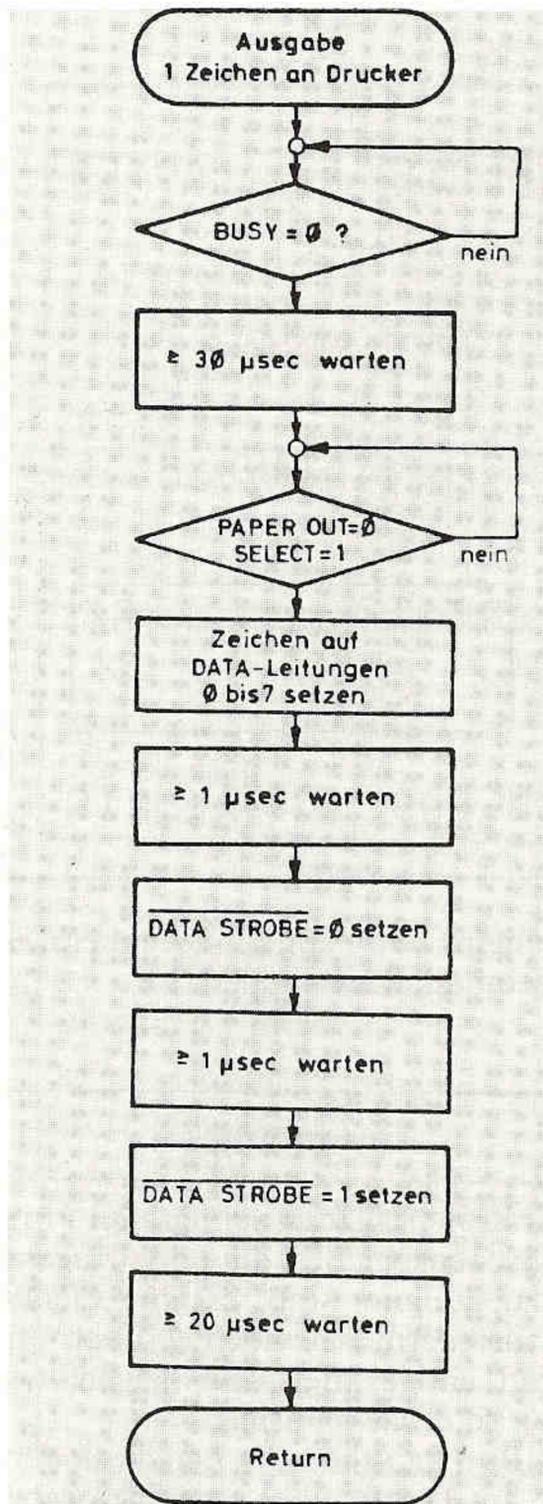
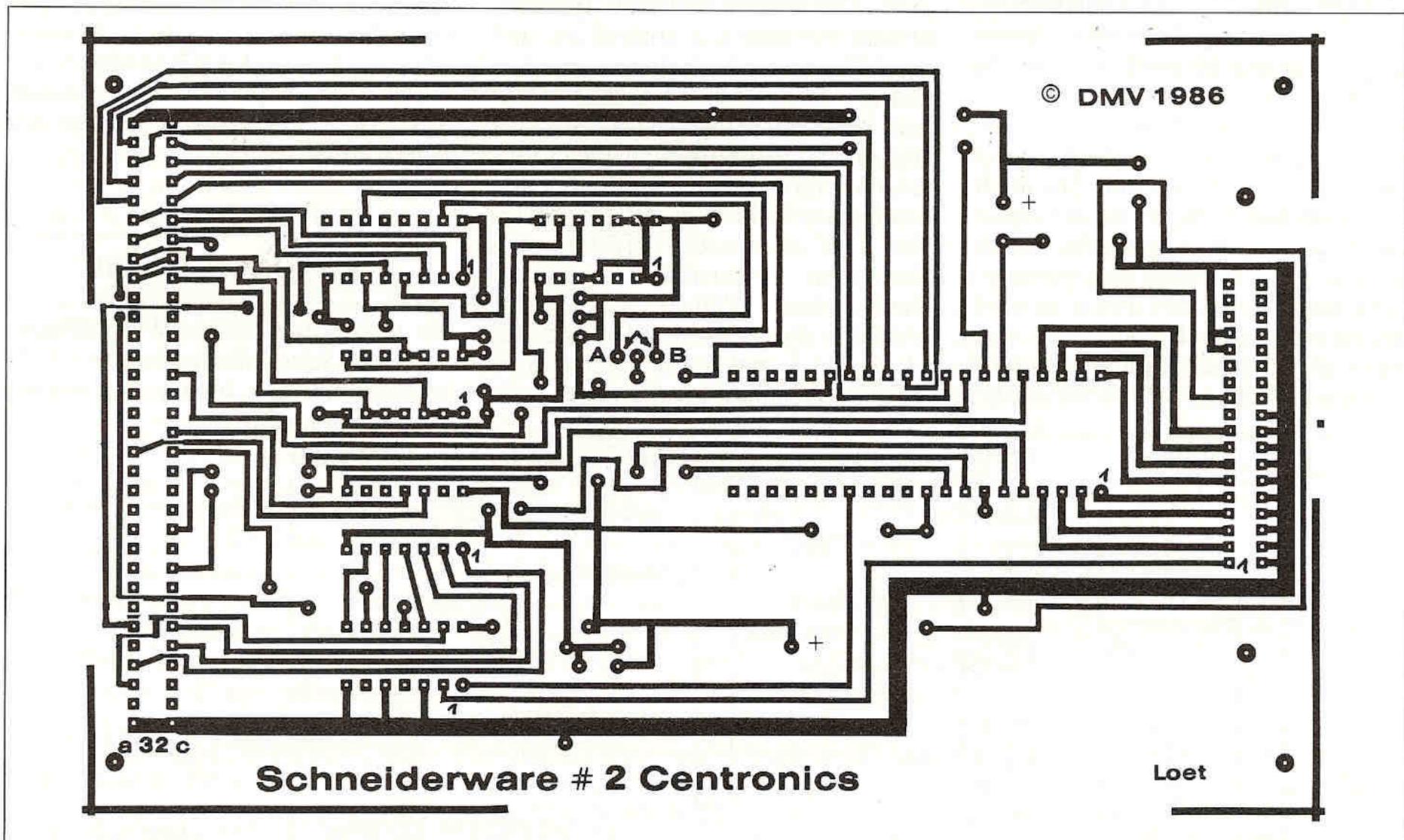


Bild 8 Flußdiagramm Centronics

ren. Dieses Flußdiagramm (Bild 8) stellt die Ablaufphasen unseres späteren Maschinenprogramms zur Ansteuerung des Druckers dar.

Um den Treiber bequem von Basic bedienen zu können, stellten uns die Entwickler von Amstrad ein leistungsfähiges Werkzeug bereit, die RSX-Befehle. Wie man sie programmiert, wurde ausführlich in Heft 4/86 beschrieben. Deshalb wollen wir uns damit nicht näher beschäftigen, wohl aber mit den Befehlen selbst. Um nun die 8-Bit-Schnittstelle am Schneider zu betreiben, ohne jedesmal umfangreiche Einstellungen zu machen, binden wir mittels eines kleinen Maschinenprogramms das Ganze in das Betriebssystem ein. Der Schneider bildet sich dann ein, zwei Centronicsports zu besitzen. Das kann für uns nur von Vorteil sein, denn damit besteht auch die Möglichkeit, je nach angeschlossenen Karten zwei oder mehr Drucker am Schneider zu betreiben. Die einzelnen Devices müssen nur über die beiden neuen Befehle, die Ihr Schneider nun versteht, umgeschaltet werden.

Diese Maschinenroutine wird an der Adresse &9A00 abgelegt und mit "CALL &9A00" aufgerufen. ICENTQON schaltet die Schnittstelle ein. Assemblerfreaks unter Ihnen haben aus dem Assemblerlisting sicher schon die verwendete Methode erkannt. Die Vektoren (Zwischenstationen zu den Originalroutinen) werden einfach umgebogen. Man schreibt



**Listing 1: Basiclader**

```

10 REM basiclader centronicstreiber 8 BIT
20 REM einbinden mit run"centorg.bas"
30 REM lader loescht sich selbst
40 REM (c) by R.P computing
50 REM Version CPC 464
60 REM
70 REM fuer 664 aendern Zeile 190 Byte 4 + 5: anst
att &F2,&87 : &0b,&88 ;chksum=1077
80 REM
90 REM fuer 6128 aendern Zeile 190 Byte 4 + 5: ans
tatt &F2,&87 : &1b,&88 ;chksum=1093
100 REM
110 REM -----
120 DATA &01,&0D,&9A,&21,&09,&9A,&C3,&D1,&BC,&00,
956
130 DATA &00,&00,&00,&1B,&9A,&C3,&2E,&9A,&C3,&30,
819
140 DATA &9A,&C3,&43,&9A,&C3,&4F,&9A,&49,&4E,&49,
1222
150 DATA &54,&B3,&43,&45,&4E,&54,&4F,&CE,&43,&45,
982
160 DATA &4E,&54,&4F,&46,&C6,&00,&37,&C9,&3E,&C3,
1022
170 DATA &32,&2B,&BD,&21,&4F,&9A,&22,&2C,&BD,&3E,
877
180 DATA &88,&01,&E3,&F8,&ED,&79,&C9,&3E,&CF,&32,
1490
190 DATA &2B,&BD,&21,&F2,&87,&22,&2C,&BD,&C9,&C5,
1307
200 DATA &CD,&55,&9A,&C1,&C9,&01,&32,&00,&CD,&64,
1194
210 DATA &9A,&30,&14,&10,&F9,&0D,&20,&F6,&B7,&C9,
1162
220 DATA &C5,&D5,&5F,&01,&E2,&F8,&ED,&78,&17,&7B,
1483
230 DATA &D1,&C1,&C9,&C5,&01,&E0,&F8,&ED,&79,&01,
1632
240 DATA &E2,&F8,&3E,&01,&F3,&ED,&79,&3E,&FE,&FB,
1705
250 DATA &ED,&79,&C1,&37,&C9, 807
260 dat=0:sz=0:dz= 10
270 MEMORY &9A00-1
280 FOR adr = &9A00 TO &9A86
290 READ byte : dat=dat+1
300 sz=sz+byte
310 POKE adr,byte
320 IF dat < 10 AND adr < &9A86 THEN 360
330 READ chksum
340 IF chksum<>sz THEN PRINT "Fehler in zeile :";
dz+110:STOP
350 dz=dz + 10 : sz=0:dat=0
360 NEXT adr
370 CALL &9A00:CLS:PRINT"Erweiterung ist eingebund
en":NEW
    
```

**Stückliste Basisplatine:**

- Bu 1 - 5: 64-pol. VG-Federleiste
- Bu 6: 50-pol. Buchse für Pfostenleiste
- C1: Tantalelko 15uF 16V
- D1: 1N4001

an die entsprechenden Speicherzellen einen Verweis auf die eigene Routine; somit wird bei jedem Aufruf mit PRINT #8 die neue Routine ausgeführt - eine sehr elegante Methode.

ICENTOFF schaltet wieder in den normalen Druckmodus um. Hier geht man den umgekehrten Weg und schreibt einfach wieder die Original-

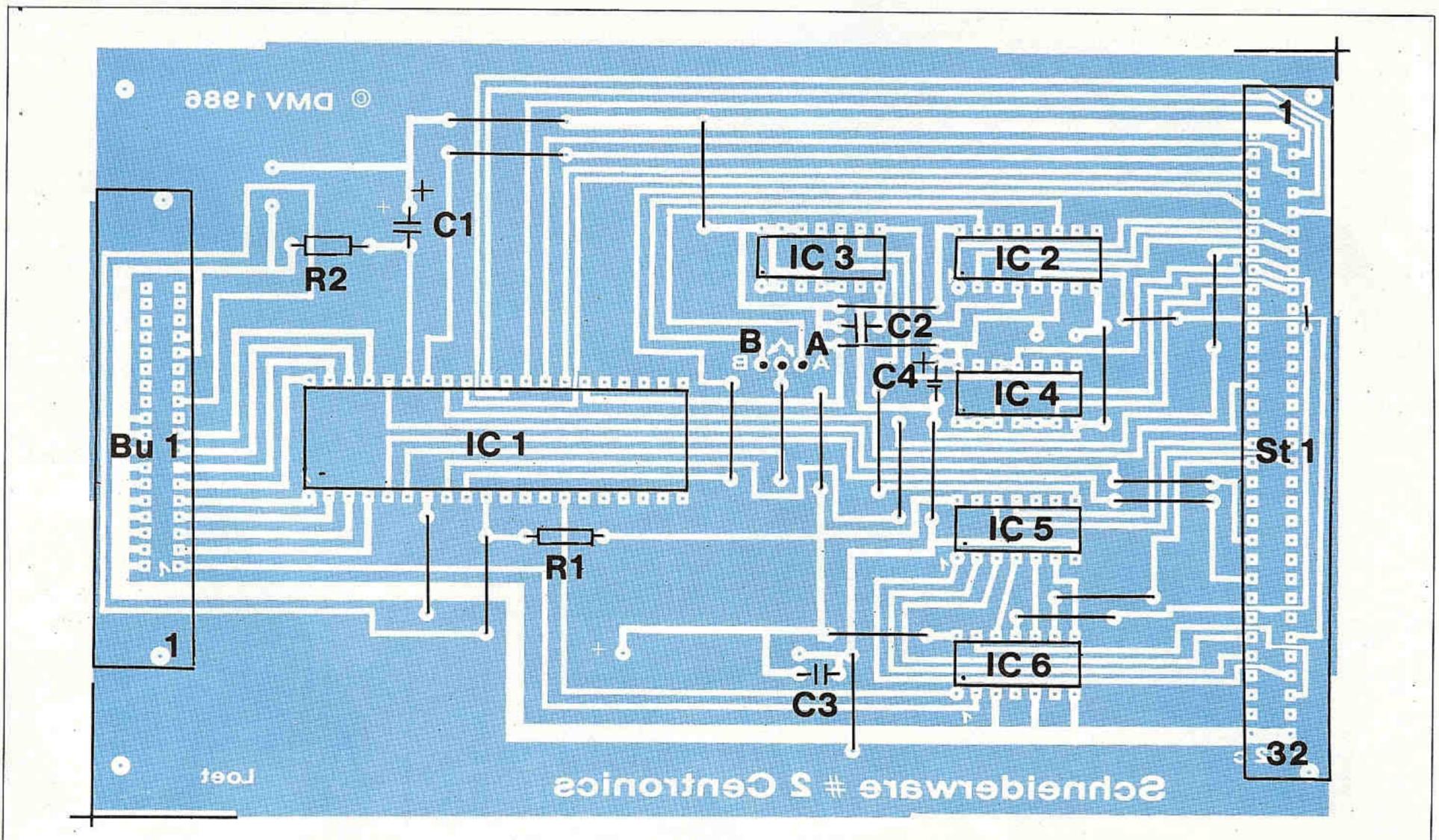
werte an die entsprechenden Speicherzellen. Spezialisten unter Ihnen, die sich mit Assembler auskennen, fällt es sicher nicht schwer, das Treiberprogramm auf drei oder vier nutzbare Druckerkanäle mit den entsprechenden Platinen zu erweitern. Wie Sie aus dem Schaltbild ersehen können, ist

die Adressdecodierung so universell ausgelegt, daß es ohne weiteres möglich ist, mehrere I/O-Karten an Ihrem Liebling zu betreiben. Zum Abschluß wünsche ich Ihnen mit der ersten Erweiterung viel Freude und frohes DRUCKEN.

(P. Richter/ME)

**Stückliste Centronicskarte:**

- St 1: 64-pol. VG Messerleiste
- Bu 1: 36-pol. Amphenolbuchse 90 Grad
- IC1: 8255
- IC2: 74LS138
- IC3: 74LS32
- IC4,5: 74LS30
- IC6: 7404
- C1: Elko 10uF 16V
- C2,3: 0,1uF
- C4 Tantalelko 4,7uF 16V
- R1: 3,9 Kohm
- R2: 10 Kohm



**Schneiderware-Probleme**

Leider ist es mir nicht möglich, mit der Centronics-Schnittstelle aus Ihrer Schneiderwareserie #2 unter Wordstar zu arbeiten. Wie ist eine solche Anwendung möglich?

L. Kriegler,  
8069 Rottenegg

**CPC:**

Die Steuerungssoftware für alle Schneiderware-Bausteine ist in Form von RSX-Befehlen verfügbar. Diese können nicht ohne weiteres unter CP/M arbeiten. Eine solche Anwendung ist zunächst auch nicht geplant; für Anpassungen aus Leserkreisen sind wir jedoch stets dankbar und werden solche gegebenenfalls unter „Tips und Tricks“ veröffentlichen.

10 CPC 10'86

**SCHNEIDERWARE #6**

Centronics Port B now changed to F8E4..F8E7, instead of F8F0..F8F3 (which is now assigned to PIO)

JA	F8E0	1111:0001100000	KANAL A	CENTRONICS A GESTECKT
	F8E1	00001	KANAL B	
	F8E2	00010	KANAL C	
	F8E3	00011	STV 8255	
JB	F8E4	00100	KANAL A	CENTRONICS B GESTECKT (RESERVE)
	F8E5	00101	KANAL B	
	F8E6	00110	KANAL C	
	F8E7	00111	STV 8255	
J11	F8E8	01000	KANAL A	PICKARTE BEREICH 1
	F8E9	01001	KANAL B	
	F8EA	01010	KANAL C	
	F8EB	01011	STV 8255	
J12	F8EC	01100	KANAL A	PICKARTE BEREICH 2
	F8ED	01101	KANAL B	
	F8EE	01110	KANAL C	
	F8EF	01111	STV 8255	
J13	F8F0	10000	KANAL A	OPTION
	F8F1	10001	KANAL B	
	F8F2	10010	KANAL C	
	F8F3	10011	STV 8255	
J14	F8F4	10100	KANAL A	OPTION
	F8F5	10101	KANAL B	
	F8F6	10110	KANAL C	
	F8F7	10111	STV 8255	
J15	F8F8	11000	KANAL A	OPTION
	F8F9	11001	KANAL B	
	F8FA	11010	KANAL C	
	F8FB	11011	STV 8255	
J16	F8FC	11100	KANAL A	OPTION
	F8FD	11101	KANAL B	
	F8FE	11110	KANAL C	
	F8FF	11111	STV 8255	

Tabelle 1:  
Adressräume der PIO-Karten

124 CPC 12'86

Briefe

**Schneiderware #6**

Beim Versuch, die drei PIO-Karten zusammen mit der zweiten Centronics-Karte am Bus gemeinsam zu betreiben, mußte ich leider die Erfahrung machen, daß mir der Rechner bei jedem Versuch ins Nirwana entschwand.

Also begann die Suche:

Da der Fehler nur bei der zweiten Centronics-Karte vorkam, nahm ich alle anderen Karten vom Bus, um die Centronics allein zu betreiben. Nachdem diese aber ebenfalls den Dienst verweigerte, konnte somit nur die Hardware oder die Adressenlage in Frage kommen. Da der Lader aus Heft 7/86 aufgrund der Adres-

sentabelle aus Heft 12/86 angepaßt war (siehe unten), mußte der Fehler in der Hardware sein!! Dort wurde ich auch schnellstens fündig beim IC2, dem 74LS138.

Pin 15 wählt die Adresse der A-Karte

Pin 11 soll die B-Karte selektieren

Hier nun liegt der Hund begraben, denn Pin 11 wählt nicht die Adresslage F8E4-F8E7, sondern F8F0-F8F3.

F8F0-F8F3 aber ist schon der Adressbereich der zweiten PIO-Karte!!!

Nach Auftrennen der Leiterbahn zum Pin 11, und Verbinden mit Pin 14, funktioniert sie einwandfrei.

Winfried Lesiewicz  
Esslingen

8 PC 3'87

```

10 MODE 2 ' Centronics KARTE=B=
20 DATA 01,0D,9A,21,09,9A,C3,D1,BC,09,9A,0D,9A,1B,9A,C3,= 1662
30 DATA 2E,9A,C3,30,9A,C3,43,9A,C3,4F,9A,49,4E,49,54,B3,= 1928
40 DATA 43,45,4E,54,4F,CE,43,45,4E,54,4F,46,C8,00,37,C9,= 1484
50 DATA 3E,C3,32,2B,BD,21,4F,9A,22,2C,BD,3E,88,01,E7,F8,= 1750
60 DATA ED,79,C9,3E,CF,32,2B,BD,21,1B,88,22,2C,BD,C9,C5,= 1971
70 DATA CD,55,9A,C1,C9,01,32,00,CD,64,9A,30,14,10,F9,0D,= 1694
80 DATA 20,F6,B7,C9,C5,D5,5F,01,E6,F8,ED,78,17,7B,D1,C1,= 2551
90 DATA C9,C5,01,E4,F8,ED,79,01,E6,F8,3E,01,F3,ED,79,3E,= 2438
100 DATA FE,FB,ED,79,C1,37,C9,00,00,00,00,00,00,00,00,= 1312
110 MEMORY &99FF
120 zeile=10:schritt=10
130 adr=&9A00:last=&9A8F
140 FOR i=1 TO 16
150 READ byte$
160 POKE adr,VAL("&"+byte$)
170 sum=sum + PEEK(adr)
180 adr=adr + 1
190 NEXT
200 READ checksum$:checksum=VAL(MID$(checksum$,3))
210 IF sum <> checksum THEN PRINT "Fehler in Zeile":zeile
220 IF adr < last THEN sum=0:zeile=zeile+schritt:GOTO 140
230 CALL &9A00
240 LOCATE 5,10:PRINT"CENTRONICS KARTE=B="
250 LOCATE 5,12:PRINT"ist Initialisiert !!"
260 LOCATE 5,16:PRINT"Einschalten = !CENTON"
270 LOCATE 5,18:PRINT"Ausschalten = !CENTOFF"
280 LOCATE 5,22:PRINT"Lader ist geloescht !!"
290 !CENTON
300 PRINT:NEW
    
```

3'87 PC 9

brücken, die mit A und B bezeichnet sind. Brücke A ist gesteckt, wenn nur eine Karte eingesteckt wurde; Brücke B muß dann auf der zweiten Karte bestückt werden. 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, so geschehen in Heft 3/87 S.8/9 von einem Leser aus Esslingen.

Ihre Centronicschnittstelle ist natürlich nicht nur geeignet, den Drucker mit Daten zu versorgen, sondern kann bei entsprechender Programmierung als vielseitige Ein-/Ausgabeschnittstelle verwendet werden.

98 PC 11'87

**Schneiderware: die Nachlese Anregungen, Tips und Tricks #1**

Die Centronicskarte ist von der Decodierung so ausgelegt, daß maximal zwei Stück am Bus betrieben werden können. Zur Selektierung bedienen Sie sich der beiden Steck-