

Hand und Fuß

Inzwischen sind die Schneider Computer mit Programmen aller Art ausreichend versorgt. Jetzt ist es an der Zeit, die CPC's das Laufen zu lehren.

Und das soll systematisch geschehen. Wir haben ein Konzept entwickelt, welches die Hardwareeinsteiger Schritt für Schritt in die Grundlagen der Schnittstellen und Peripheriegeräte einweiht und Bauanleitungen für Schnittstellen und Erweiterungen von der Pike auf vorstellt. Besonderer Wert wird hierbei auf die Vermittlung von know-how und Nachbausicherheit der Geräte gelegt. Als Krönung der Serie ist an eine Verpackung der einzelnen Bausteine in ein 19"-Gehäuse gedacht worden.

Diese Hardware-Serie soll in drei Schritte unterteilt sein:

1. Beschreibung der an den Schneider Computern vorhandenen Schnittstellen mit Pinbelegung und Erklärung der Arbeitsweise; dies wird ein rein theoretischer Beitrag sein, der das Verständnis für die folgenden Erweiterungen herstellen soll.

2. Beschreibung und Selbstbauanleitung für eine Benutzerschnittstelle (Userport), eine serielle und eine parallele Schnittstelle. Diese Erweiterungen stellen die Nabelschnur zu allen denkbaren Peripheriegeräten dar. Neben der Bauanleitung wird auch hier Grundlagenwissen über die Funktion der Interfaces vermittelt.

3. Beschreibung und Selbstbauanleitung von Peripheriegeräten aller Art.

Die Möglichkeiten sind schier unbegrenzt; genannt seien Eprom-Programmiergerät, Maus, Lightpen, Meßlabor, Akustikkoppler u.v.m.

Eine Übersicht über diese Gliederung vermittelt das Schaubild.

Die Anleitungen werden mit Plati-

wesentlich kostengünstiger als ein fertig gekaufter Baustein.

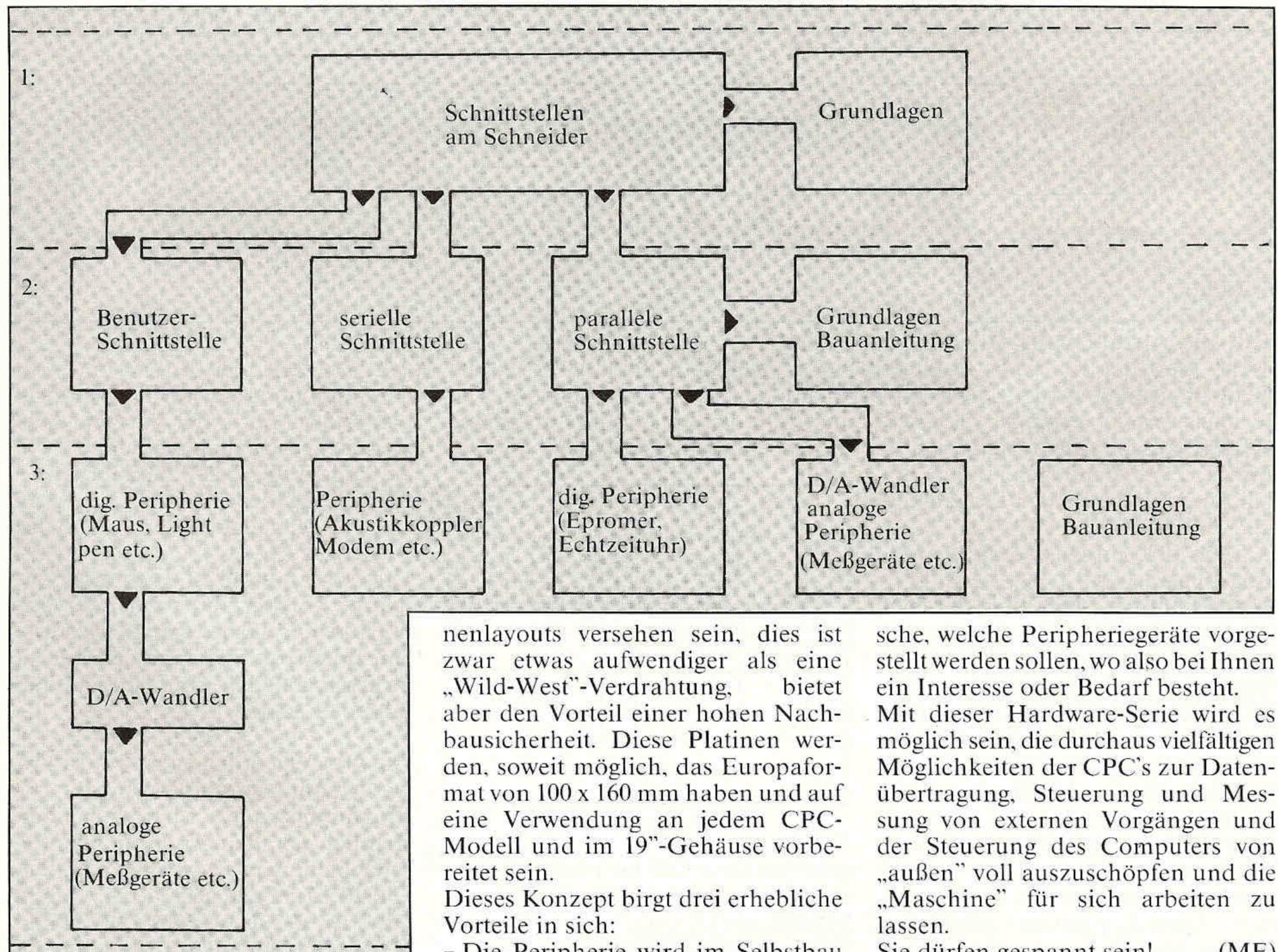
- Alle Geräte dieser Serie sind untereinander und mit käuflichen Geräten voll kompatibel.

- Zu jedem Baustein wird das notwendige Wissen über die Funktion vermittelt.

Neben der Möglichkeit, die Geräte nach Schaltplan und Stückliste selbst aufzubauen, werden für Leser, die keine Zeit oder kein Interesse für einen Selbstbau haben, Bausätze und Fertigeräte der vorgestellten Bausteine angeboten.

Der Start dieser Serie wird in einem der nächsten Hefte erfolgen. Da die Entwicklung der Bausteine eine große Sorgfalt erfordert und recht aufwendig ist, kann es sein, daß nicht in jedem Heft ein Beitrag erscheint, dafür vielleicht in einem Heft zwei Beiträge veröffentlicht werden.

Was uns für den Ablauf dieses Konzepts wichtig erscheint, ist der Kontakt zu unseren Lesern. Wenn Sie Ideen oder Vorschläge haben, kann es nur vorteilhaft für die Qualität der Serie sein, wenn Sie uns diese mitteilen. Besonders erbitten wir Ihre Wün-



nenlayouts versehen sein, dies ist zwar etwas aufwendiger als eine „Wild-West“-Verdrahtung, bietet aber den Vorteil einer hohen Nachbausicherheit. Diese Platinen werden, soweit möglich, das Europaformat von 100 x 160 mm haben und auf eine Verwendung an jedem CPC-Modell und im 19"-Gehäuse vorbereitet sein.

Dieses Konzept birgt drei erhebliche Vorteile in sich:

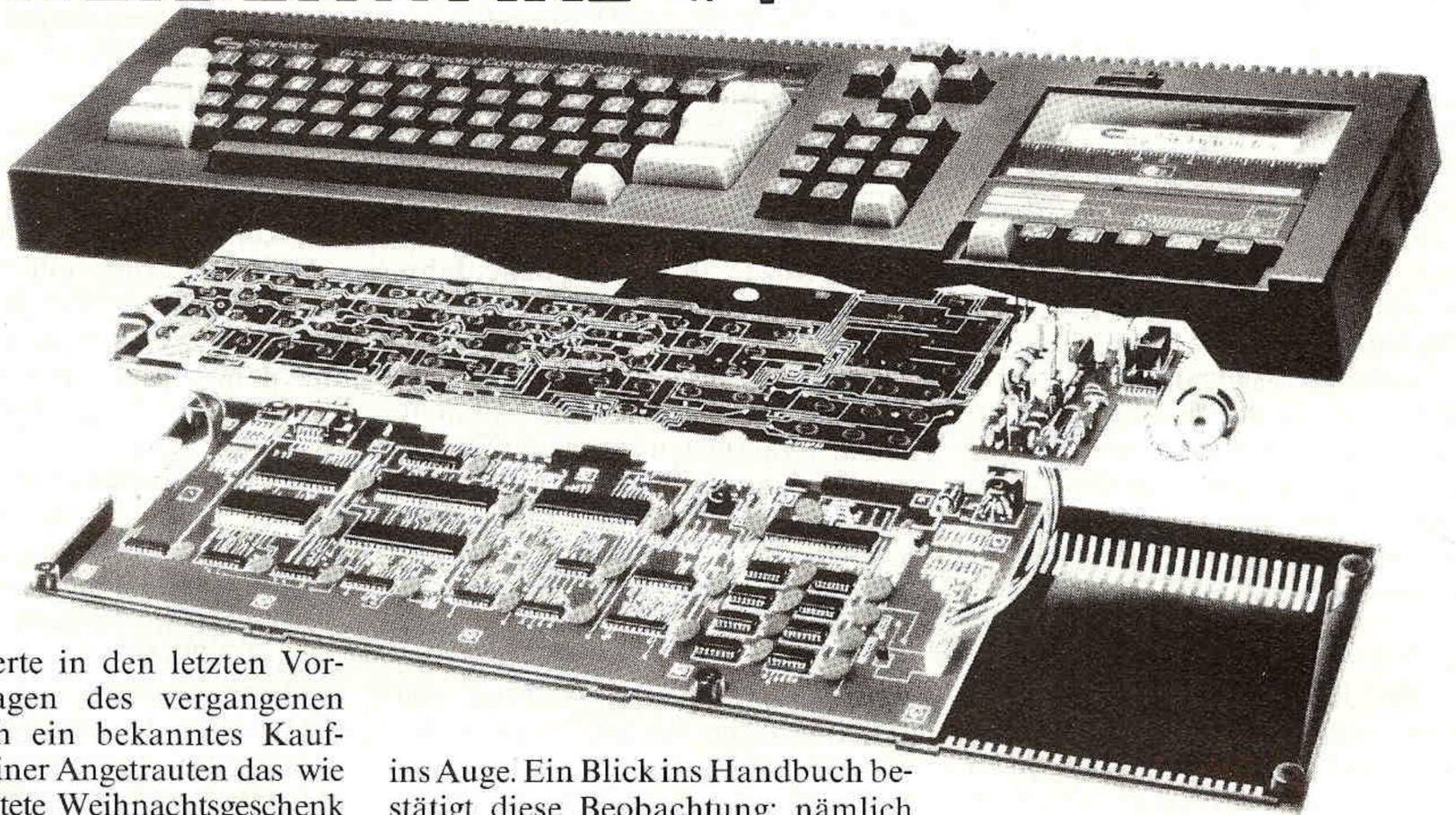
- Die Peripherie wird im Selbstbau

sche, welche Peripheriegeräte vorgestellt werden sollen, wo also bei Ihnen ein Interesse oder Bedarf besteht.

Mit dieser Hardware-Serie wird es möglich sein, die durchaus vielfältigen Möglichkeiten der CPC's zur Datenübertragung, Steuerung und Messung von externen Vorgängen und der Steuerung des Computers von „außen“ voll auszuschöpfen und die „Maschine“ für sich arbeiten zu lassen.

Sie dürfen gespannt sein! (ME)

SCHNEIDERWARE #1



Ich schlenderte in den letzten Vorweihnachtstagen des vergangenen Jahres durch ein bekanntes Kaufhaus, um meiner Angetrauten das wie immer verspätete Weihnachtsgeschenk auszusuchen. Während meines Rundganges kam ich wie von einer unsichtbaren Hand gezogen an der Computertheke vorbei. Kleine und große Kinder drängelten sich um die Eingabetastatur eines renommierten Computers. Sie ließen die Maus über den Tisch flitzen und erfreuten sich der aufwendigen Technik dieses kleinen Nagers. Gleich daneben stand ein vielversprechendes Gerät eines englischen Herstellers. Von der Neugier getrieben, sprach ich einen etwa 10-jährigen Jungen an, der sich wohl wegen seiner Größe bei den älteren Jungs nicht so ganz durchsetzen konnte. Ich fragte ihn, wie ihm denn der SCHNEIDER gefiele (den ich selbst in meinem Haus zum Ärger meiner Frau seit drei Wochen hegte und pflegte).

Die einzige Antwort, die er mir in echt bayerischer Manier gab, war folgende: „Do gibds doch no net a mol wos zum kaafen, a Maus homs a kaane“. Völlig überrascht von seiner spontanen Antwort, begab ich mich zu meinem fahrbaren Untersatz und trat den Heimweg an.

Diese kleine Geschichte trug sich einige Wochen nach Erscheinen des „Jüngsten“ der Schneiderfamilie in einer fränkischen Kleinstadt zu. Damals war noch nicht abzusehen, welcher ungeheuren Siegeszug dieser Name „SCHNEIDER COMPUTER DIVISION“ machen würde. Heute sind wir eines Besseren belehrt. Bis zum heutigen Tag befinden sich vier dieser stattlichen Modelle auf dem Markt. Wenn man diese großartigen Geräte einmal näher betrachtet, dann fallen einem schon einige Merkmale

ins Auge. Ein Blick ins Handbuch bestätigt diese Beobachtung; nämlich das Vorhandensein zahlreicher Schnittstellen, schön versteckt an der Rückseite des Keyboards. Mit diesen Toren zur Außenwelt wollen wir uns in den nächsten Beiträgen intensiv befassen.

Den Notstand, den der Junge aus dem Kaufhaus so nett umschrieben hatte, möchten wir mit unserer Serie „SCHNEIDERWARE“ endgültig beseitigen. Besondere Leckerbissen dieser Serie werden ein komplettes System zur Aus- und Eingabe von Daten, zur Steuerung externer Geräte (Drucker, Plotter), Programmieren von Eeproms, eine ROM-Erweiterung, Vordergrund-ROMs sowie ein V/24-Interface mit den entsprechenden Softwarepaketen sein. Diese im Europakartenformat entwickelten Karten können einzeln oder als Gesamtsystem über einen gebufferten Bus im 19"-Gehäuse (mit ECB-Anschlußbelegung) am CPC betrieben werden. In weiteren Ausbaustufen wird sich zu den einfacheren Karten auch noch eine sogenannte Profireihe „Meßlabor zum Messen von elektrischen Größen“ dazugesellen. Das Ganze wird natürlich noch durch ein leistungsstarkes externes Netzteil abgerundet. Anfragen an die Redaktion bestätigten uns in der Annahme, daß tatsächlich genügend Einsteiger damit beschäftigt sind, ihre Hardwareerweiterungen selbst zu stricken. Unsere Beiträge sollen demjenigen helfen, der gerne viel mehr mit seinem geliebten Stück anfangen möchte, als nur Programme von den unzähligen Zeitschriften abzutippen und sich hinterher zu ärgern, daß wieder mal ein Programm nicht läuft, weil in

einer Datazeile ein Komma vergessen wurde. Wie ich eingangs schon erwähnte, ist der Schneider mit zahlreichen Schnittstellen gesegnet. Wir wollen uns den Begriff „Schnittstelle“ etwas näher ansehen. Die eingebauten Schnittstellen der CPC's werden wir anhand der vier Modelle etwas näher betrachten.

Die Schnittstelle - das Tor zur Außenwelt

Die Überschrift sagt eigentlich schon alles über eine Schnittstelle aus. Eine derartige Einrichtung besitzt eigentlich jeder Computer. Man kann hier zwischen zwei Arten von Schnittstellen unterscheiden. Es gibt Soft- und Hardwareschnittstellen. Erstere bilden eine Verbindung zu Programmen oder deren Teilen innerhalb eines Systems. Man könnte sagen, die Möglichkeit, einen Programmablauf von außen zu verändern, wäre solch eine Softwareschnittstelle (Vektortechnik im 464). Uns beschäftigen mehr die Hardwareschnittstellen der CPC-Modelle. Deren gibt es beim 464 drei Wichtige; beim 664 und 6128 sind es schon zwei mehr. Durch das eingebaute Floppylaufwerk ist der Anschluß einer Zweitfloppy auf einem separaten Port herausgeführt. Die wohl wichtigste Schnittstelle ist der 50 Pol.Expansionsport neben dem unvollständigen Centronicsport. Die Anschlußbelegung ist bei allen drei Typen gleich, was für den Anwender ein großer Vorteil ist.

Der JOYCE besitzt ebenfalls einen Erweiterungsbus. Dieser ist aber in der Signalbelegung und -Bezeichnung nicht kompatibel zu den CPC's. Einige Signale fehlen ganz, so z.B. die Freigabe- und Sperrsignale für internen Speicher. Da das Konzept des JOYCE ein ganz anderes ist, müssen wir uns bei der Beschreibung auf die drei gleichartigen Typen beschränken.

Hardware ist nicht nur etwas für hochstudierte Leute. Früher war das vielleicht einmal so, aber seit die Integration der Peripheriebausteine derart fortgeschritten ist, können sich auch Leute wie Sie und ich mit dieser Thematik beschäftigen. Man muß nur noch wissen, was aus diesen vielbeinigen Käfern herauskommt, wenn man etwas Bestimmtes hineinsteckt. Von diesen integrierten Schaltkreisen behaupten auch in Ihrem Schneider einige ihren Platz. Da gibt es programmierbare Parallelinterfaces (PPI), 8-Bit-Latches (CENTRONICS) und einen hochintegrierten Krachmacher, den Soundchip. Die Ausführung, die der Schneider besitzt, hat noch eine Reihe anderer wichtiger Aufgaben, als nur Krach zu stiften. Er besitzt einen bidirektionalen Ein-/Ausgabeport, der die Aufgabe hat, die Tastatur und den Joystickport abzutasten.

Der Meister unter den Schnittstellen im CPC ist der 8255, der aus der Prozessorfamilie 8080 stammt. Er koordiniert innerhalb der CPC's alle Aktivitäten mit der Außenwelt. Er steuert die Kassetten-Schnittstelle, gibt Daten an den Soundchip (Tastaturabfrage) und verarbeitet ankommende Steuerungssignale wie z.B. das BUSY vom Centronicsport.

Ein weiterer einfacher Baustein befindet sich bei diesem Centronicsport. Dieses IC ist ein 8-fach-D-Flip-Flop des Typs 74273. Mit diesem Baustein kann man sehr einfach ein Ausgabe-Interface zurechtschneiden, welches uns 8 Bit liefert. Solche hochtrabenden Dinge werden wir aber erst später tun. Zunächst müssen wir uns noch den Anschluß, der zweifelsfrei der wichtigste ist, etwas näher ansehen. Der Expansionsport ist, wie der englische Name schon sagt, ein Port, mit dem man erweitern kann. Dieser Anschluß stellt uns fast alle Signale, die der Prozessor Z80 im Inneren der CPC's erzeugt, zur Verfügung. Das angesteckte Floppylaufwerk z.B. benötigt beim 464 einen Großteil dieser Leitungen. Die beiden anderen Rechner verarbeiten diese Signale schon im Inneren, was uns aber nicht weiter interessieren soll.

Der Autor stellt sich vor:



Mein Name ist Peter Richter. Vor ca. zehn Jahren fing ich an, auf dem damals noch "sehr" teuren Computeraltvater ZX 81 herumzuklopfen. Der kleine Speicherbereich trieb mich schon sehr bald ans Entwickeln von Speichererweiterungen. Aufgebohrt bis an die Grenze des Machbaren, stellte ich nach Erscheinen meines CPC's den guten alten Sinclair in den Schrank, wo er heute noch sein Dasein fristet. Mittlerweile bin ich 33 Jahre alt und noch kein bißchen weise. Auch heute beschäftige ich mich zum Leidwesen meiner Familie ausschließlich mit meinem CPC. Eine besondere Leidenschaft von mir ist es, jegliche Hardware auf Herz und Nieren zu erkunden. Da man vom Hardwareanalysieren nicht leben kann, verdiene ich meinen Lebensunterhalt als Außendienstmitarbeiter in einem Dienstleistungsbetrieb. In dieser Eigenschaft beschäftige ich mich mit der Wartung und Reparatur von Datenverarbeitungsanlagen. Ich habe mir einige Leckerbissen zum Thema "Hardware" einfallen lassen. Ich hoffe, daß sich durchaus brauchbare Anwendungen darunter befinden.

16 + 8 + 4: Adressen, Daten und Steuerung

Die wichtigsten "Strippen", die wir für unsere Erweiterungen benötigen, sind 16 Adress- und 8 Datenleitungen. Die Belegung dieser Leitungen können Sie Ihrem Handbuch entnehmen. Sie werden die Bezeichnungen A0-A15 und D0-D7 sehr leicht wiederfinden.

Wie Sie sicher wissen, ist die kleinste Informationseinheit das BIT (BINary digiT). Diese und die nächstgrößeren Einheiten "Nibble" (4 Bit) und "Byte" (8 Bit) werden uns während unserer ganzen Hardwarebastelei verfolgen.

Um den Begriff BIT zu verstehen, betrachten wir einmal eine Klingelanlage. Drücken wir auf den Knopf, so dröhnt die Glocke los (entspr. "High" = 5 V). Lassen wir nun den Klingelknopf wieder los, so entspricht das einem "Low" oder 0 Volt, wenn man es in Spannungspegeln ausdrückt. Um solche Vorgänge anschaulicher zu machen, drückt man in der Elektronik solche Zusammenhänge in sogenannten Zustandsdiagrammen aus.

Auf dem Datenbus, repräsentiert durch die 8 Datenbits D0-7, werden solche Spannungssprünge in schneller zeitlicher Folge übertragen. Die Datenleitungen in einem Microsystem werden immer parallel geschaltet, d.h. alle Komponenten, die mit Daten versorgt werden müssen, besitzen mehrere Datenleitungen, über welche gleichzeitig Daten übertragen werden. Solche Gruppen von Leitungen nennt man Bussystem. Dieses wird unterteilt in drei Gruppen: Datenbus, Adressbus und Steuer-/Kontrollbus. Die Zusammenarbeit dieser drei Gruppen läßt sich anschaulich anhand von Speicherzugriffen erklären. Wenn man einem Speicherbaustein an seinen Datenleitungen Informationen anbietet, so wird er diese Spannungspegel nicht Byte für Byte sinnlos in sich hineinschaufeln, sondern jedes Byte wohlgeordnet an seinem Platz aufbewahren. Für diese Organisationsaufgabe benötigt der Speicher die Adressleitungen. Mit Hilfe dieser Leitungen kann er, unterstützt von seiner internen Auswahllogik, jede Speicherzelle gezielt beschreiben und auslesen. Diese Tätigkeit wird "Adressieren" genannt. Um diesen Vorgang zu erklären, benutzen wir wieder einen Begriff der Digitaltechnik, die "Wahrheitstabelle". Mit solch einer Tabelle kann man die Ausgangszustände "logischer" Bausteine in Abhängigkeit ihrer Eingangszustände übersichtlich darstellen. Wir erstellen uns eine Tabelle mit drei Eingangsleitungen (A0-A2). Mit diesen drei Leitungen werden sich genau sieben mögliche Kombinationen einstellen, wie Tabelle 1 zeigt. Die Anzahl der

A2	A1	A0	Tabelle 1	
0	0	0		0
0	0	1		1
0	1	0		2
0	1	1		3
1	0	0	DEZIMAL	4
1	0	1		5
1	1	0		6
1	1	1		7
4	2	1	WERTIGKEIT	

Adressleitungen, die man benötigt, um eine bestimmte Anzahl Speicherzellen gezielt adressieren zu können, kann man nach folgender Formel berechnen: 2 hoch die Anzahl der verfügbaren Leitungen. Hat man nun vier Adressleitungen zur Verfügung, so kann mit ihnen schon der doppelte Speicherplatz adressiert werden ($2 \text{ hoch } 4 = 16$). Mit den uns zur Verfügung stehenden 16 Adressleitungen können wir insgesamt $2 \text{ hoch } 16 = 65536 \text{ Bytes} = 64 \text{ KB}$ Speicherplatz ansprechen.

Statische Speicher gibt es heute bis zu einer Größe von acht Kilobyte, das entspricht $8 * 8 * 1024$ einzelnen Speicherzellen (=65536 Bit).

Wegen ihrer 8-Bit-Struktur gibt man nicht die Anzahl der einzelnen Speicherzellen an, sondern den achten Teil davon. Daß diese Datenübertragung mit einer sehr großen Geschwindigkeit geschehen muß, versteht sich eigentlich von selbst, wenn Sie bedenken, welch ein Aufwand getrieben werden muß, um dem Speicher zu sagen, er soll das Byte mit dem Wert &FF in die Speicherzelle &028F einschreiben. Da diese RAM (Random Access Memory)-Bausteine nicht nur Daten in ihr Inneres schreiben, sondern diese Daten auch wieder auslesen müssen, braucht man noch zwei andere Signale, die diese Aktivitäten unterscheiden können. Diese Signale bezeichnet man als READ (lesen) und WRITE (schreiben), wobei die entsprechende Tätigkeit durch LOW-Pegel des jeweiligen Signals ausgelöst wird. Man nennt diese Signale "Active-Low" und bezeichnet sie in der Kurzschreibweise mit einem darübergestellten Querstrich. Die nicht aktivierten Speicher verhalten sich dann so, als wären sie nicht angeschlossen. Sie verharren in einem hochohmigen Zustand. Diese Betriebsart kann man mit weiteren Signalen einstellen. Bei Speichern heißen solche Signale meist "OE" (Output Enable) oder "OD" (Output Disable). Ein Anschluß, der noch nicht erwähnt wurde, ist der "CS" (Chip Select)-Pin. Dieser hat die Aufgabe, wenn er auf LOW liegt, den Speicher aus seiner Schlafstellung aufzurütteln und ihm mitzuteilen, daß irgend jemand etwas von ihm will. Alle Aktivitäten in einem Computersystem laufen somit wohlgeordnet in einer genauen zeitlichen Reihenfolge ab. Nachdem sich in unserem Computer auch Ein-/Ausgabeports befinden, muß der Z80 auch noch wissen, welchen er zu welchem Zeitpunkt bedienen soll. Zu diesem Zweck stellt der Prozessor noch zwei wichtige Leitungen zur Verfügung, die da heißen

"IOREQ" und "MREQ" (Input/Output REQuest und Memory REQuest). Liegen nun an diesen Pins Signale (es kann immer nur eines aktiv sein) mit LOW-Pegel an, so bedeutet dies, daß die Daten am Datenbus für eine Adresse gültig sind. Das angesprochene Port-IC kann nun die Daten verarbeiten und z.B. zum Drucker schicken. Beim Schreiben in den Speicher läuft dieser Vorgang genauso ab, nur daß hier das Signal "MREQ" eine Speicheroperation anzeigt. In unserem System gibt es natürlich noch eine Menge weiterer Signale, die aber für unsere Betrachtungen im Moment noch nicht so bedeutend sind, denn uns genügt zunächst das Wissen über den Daten- und Adressbus, um einen kleinen Einblick in ein Computersystem zu bekommen. Bild 1 zeigt Ihnen die grobe Struktur eines "Minimalsystems". Deutlich erkennt man die Verbindungen zu den einzelnen Komponenten wie CPU, Speicher und Ausgabeeinheiten, dargestellt durch die Pfeile.

Hier erkennt man, daß der englische Begriff "BUS" eigentlich nur bedeutet, daß über mehrere Leitungen parallel, das heißt mehrere Informationen zur gleichen Zeit von einem Ort zum anderen transportiert werden. Der Vorteil dieser Busstruktur ist der, daß sehr viele Informationen mit großer Geschwindigkeit übertragen werden können. Dieses Vorteils bedient man sich auch bei externen Erweiterungen.

Hier kann man durch diese Busstruktur, ansteckbaren Erweiterungskarten immer die gleichen Anschlüsse verpassen, und findet so stets gleiche Verhältnisse vor. Ferner kann man die einzelnen Karten untereinander austauschen.

Der einzige Nachteil bei dieser parallelen Verarbeitung ist die Tatsache, daß die Leitungen nicht unendlich lang gemacht werden können. Der Grund dafür ist in der hohen Verar-

beitungsgeschwindigkeit zu suchen, denn hier treten einige Probleme auf, die uns aber nur wenig berühren, solange unsere Leitungen nicht länger als 50 cm sind. Unsere Erweiterungskarten werden sich in solch einem Bussystem befinden. Selbstverständlich können die Karten auch solo am Schneider betrieben werden. Die Karten werden so entwickelt, daß sie an allen drei CPC's lauffähig sind. Sollte das aus irgendeinem Grunde nicht möglich sein, so wird in dem entsprechenden Artikel darauf hingewiesen. Wir werden die Karten in ein 19"-Gehäuse integrieren, das den Vorteil großer Stabilität bietet, vom profimäßigen Aussehen ganz zu schweigen. Die modulare Struktur bietet Ihnen die Möglichkeit, sich schrittweise in die Problematik der Baugruppen einzuarbeiten.

Die Adressdecodierung ist genaue genommen nicht die interne Decodierung dieses Speicherbereiches, sondern vielmehr die Einordnung eines mehr oder minder großen Blockes in den Speicherbereich. Jedes IC hat außer den Daten- und Adressleitungen eine oder mehrere Freigabeleitungen. Die interne Adressierung funktioniert nur dann, wenn ein Freigabesignal am IC liegt und genau in diesem Moment Daten am Datenbus verfügbar sind. Um ein Freigabesignal zu erhalten, verknüpft man die hochwertigen Adressleitungen zu Steuersignalen, die für den zeitlichen Ablauf der Speicher- oder Ausgabeoperation unerlässlich sind. Diese Freigabesignale, die aus den hochwertigen Adressbits über sogenannte Adressdecoder (z.B. 74 LS 138) erzeugt werden, sind mit dem Kürzel "CS" (ChipSelect) bezeichnet.

Die Auswahl leicht gemacht

In der Microcomputertechnik sind

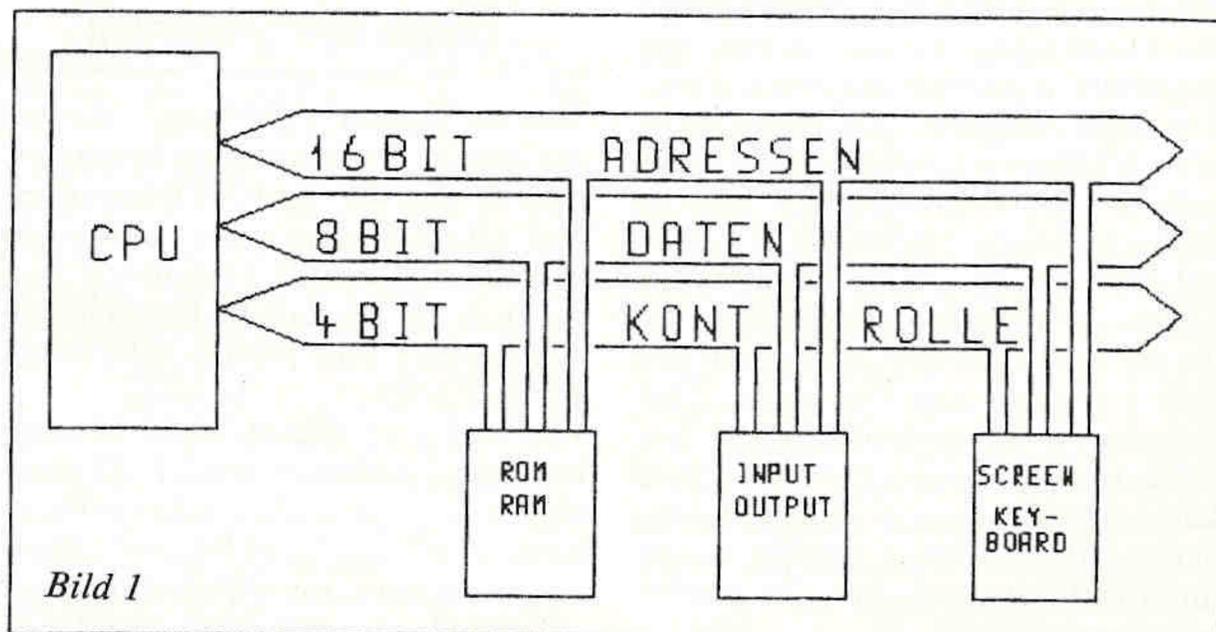
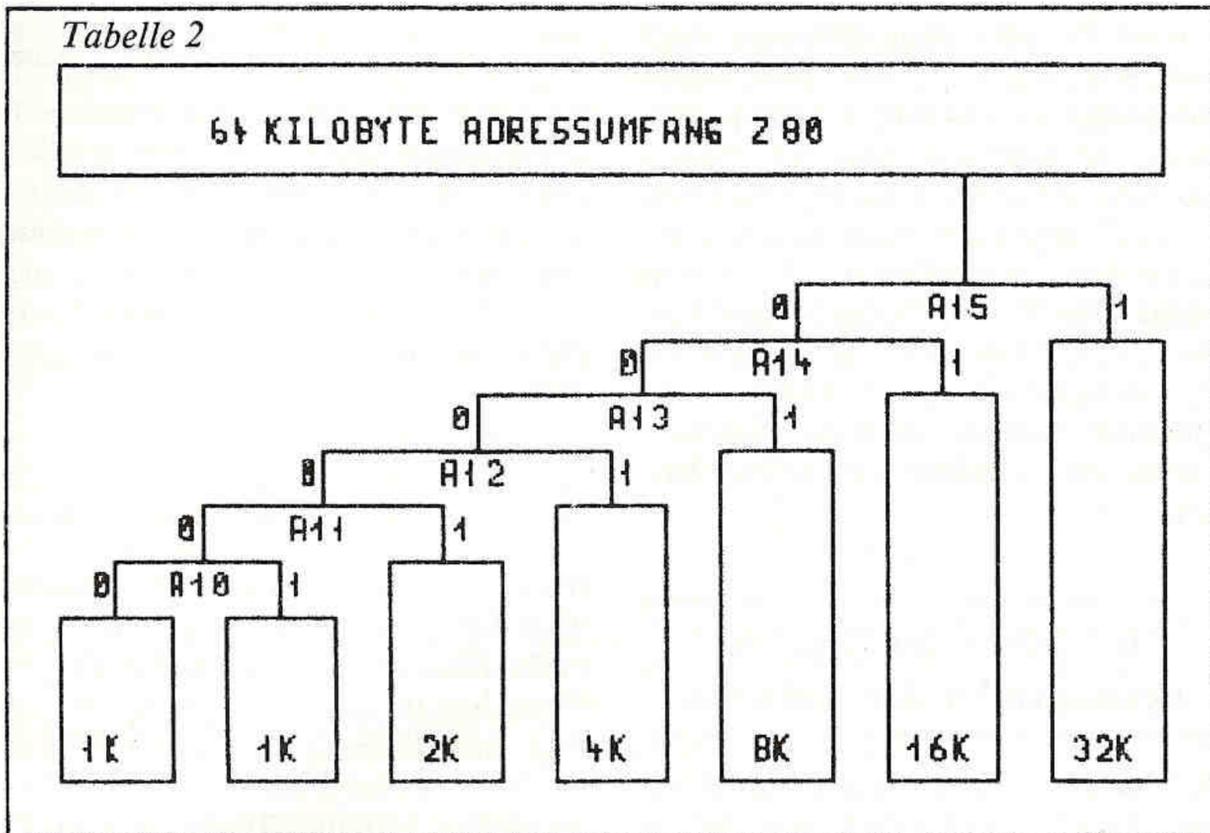


Bild 1

Tabelle 2



zwei Zahlensysteme anzutreffen. Durch die binäre Struktur des Systems (ein/aus; Spannung/keine Spannung) bietet sich das Binärsystem geradezu an. Weil man aber sehr viele Ziffern benötigt, um z.B. die dezimale Zahl 32768 darzustellen, verwendet man im allgemeinen das hexadezimale Zahlensystem, kurz HEX genannt. Hier werden die Ziffern größer 9 als die Buchstaben A - F gekennzeichnet. Die Basis dieses Zahlensystems ist die Zahl 16, im Gegensatz zur 10 im Dezimalsystem.

Wollen wir das in unser System umsetzen, so müssen wir wissen, daß jede unserer Adressleitungen eine Binärzahl repräsentiert. Wir fassen je vier dieser Leitungen zu Gruppen zusammen (4 Bit=1 Nibble; 4 Nibble = 16 Adressbits = Breite unseres Adressbusses).

Mit diesen vier Gruppen zu je vier Bit kann man z.B. die Zahlen HEX-8,0,0,0-binär als Bitmuster -1000,0000,0000,0000- darstellen.

Wie Sie aus Tabelle 2 ersehen können, entspricht das Bit, das auf 1 gesetzt ist, genau dem, welches den Speicherbereich in zwei Hälften teilt. Da wir unseren "Musterspeicher" von 8-Kilobyte-Typen ausgehend decodieren wollen, müssen wir die Adressleitungen A15-13 in unsere Decodierung einbeziehen. Die restlichen Leitungen benötigt der Speicher, um die richtigen Zellen anzusprechen ($2^{13} = 8192 = 8 \text{ KB}$). Wir legen den Speicheranfang ab Adresse HEX (&)C000 mit 16 KB Größe fest. Die Spezis unter Ihnen haben sofort gemerkt, daß dies die Adresse des Bildspeichers ist. Zuerst rechnen wir &C000 in die dazugehörige Dualzahl um, um die Zustände der Adressleitungen herauszufinden.

HEX	C	0	0	0
DUAL	1100	0000	0000	0000
	A15-12	A11-8	A7-4	A3-0

Die Umwandlung HEX--> Dual legen Sie schon jetzt im Hinterstübchen ab, denn diese brauchen wir für unsere Arbeiten noch sehr oft.

UND ODER NICHT, das ist hier die Frage!

In der Digitaltechnik bedient man sich ganz besonderer Schaltungen. Sie werden benötigt, um bestimmte Probleme nach einem ganz bestimmten Muster zu lösen. Drei der wichtigsten Schaltfunktionen möchte ich Ihnen hier vorstellen: die NICHT-, die UND- und die ODER-Funktion. Mit diesen drei Grundlogikgliedern,

Adressen		Adressbit's A0-A15																
DEZ	HEX	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0000														0	0	0	0
15	000F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
16	0010														0	0	0	0
31	001F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
32	0020														0	0	0	0
63	003F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
64	0040														0	0	0	0
127	007F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
128	0080														0	0	0	0
255	00FF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
256	0100														0	0	0	0
511	01FF	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
512	0200														0	0	0	0
1023	03FF	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1024	0400														0	0	0	0
2047	07FF	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2048	0800														0	0	0	0
4095	0FFF	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4096	1000														0	0	0	0
8191	1FFF	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8192	2000														0	0	0	0
16383	3FFF	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16384	4000														0	0	0	0
32767	7FFF	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32768	8000														0	0	0	0
65535	FFFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Tabelle 4

A15	A14	A13	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	AUSGRENZE
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	PIN 15
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	13
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	11
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	7

wie man sie nennt, kann man alle digitalen Schaltglieder bilden, die überhaupt nur denkbar sind. Logische Schaltglieder sind integrierte Bausteine, die in sogenannter TTL-Technik (Transistor-Transistor-Logik) aufgebaut sind. Solche Bausteine gestalten ihre Ausgangszustände (einen oder mehrere) in Abhängigkeit von ihren Eingangszuständen (einen oder mehrere) nach genau festgelegten Gesetzen. Solche Gesetzmäßigkeiten bringt man in sogenannten Wahrheitstabellen zum Ausdruck, oder man kann sie auch in mathematische Funktionen kleiden. Die Grundschaltungen der Logikbausteine entnehmen Sie bitte Bild 2.

Aus 16 mach 2

Rufen wir uns noch einmal die Adresse &C000 ins Gedächtnis. Hier waren die Bits A15, A14 auf 1 und A13 auf 0 gesetzt. Da wir nur 8 KB Speicher maximal adressieren, benötigen wir genau 13 Adressbits (A0-12, siehe Tabelle 2). Ebenso müssen wir dafür sorgen, daß 2 "CS"-Signale erzeugt werden, nämlich dann (und nur dann), wenn die Adressen &C000 - &DFFF und &E000 - &FFFF ausgegeben werden und das Prozessorsignal -MREQ durch LOW einen Speicherzugriff anzeigt.

Die Halbleiterindustrie stellt uns für solche Aufgaben leistungsfähige Bausteine zur Verfügung. Einer dieser Wunderkäfer ist der "74 LS 138", ein 1 aus 8 Decoder. In Tabelle 4 sehen Sie die Wahrheitstabelle dieses Bausteins.

Bei diesem Decoderbaustein ist immer nur derjenige Ausgang auf low, dessen zugehörige Bitkombination am Eingang anliegt (siehe Wahrheitstabelle). Wie schon erwähnt, kann man mit drei Leitungen die Zahlen 0 - 7 darstellen. Diese Tatsache nutzt man bei dieser Art von Dekodierung aus. Die Adressleitungen werden an einen

1 aus 8 Decoder angeschlossen. Dieser Decoder teilt uns den verfügbaren Adressbereich (64 KB) in acht Teilbereiche (8 KB) auf. Die Anschlüsse Q6=&C000-&DFFF und Q7=&E000-&FFFF liegen genau dann auf Low, wenn wir sie benötigen. Zusätzlich besitzt das IC drei Freigabeeingänge. An einen dieser Pins schließen wir das Signal "MREQ" an, welches dem Decoder mitteilt, er habe das CS-Signal entsprechend durchzuschalten.

Je kleiner der Bereich, desto größer der Aufwand

Bei Ausgabeoperationen können wir das gleiche Verfahren anwenden. Nur wird hier der Freigabeeingang mit dem Signal "IOREQ" verbunden, um auf einen Zugriff hinzuweisen. Für diese Betriebsart besitzt der Prozessor Z80 spezielle Assemblerbefehle. Von Basic aus wird dieses Signal mit den Befehlen INP und OUT aktiviert.

Unsere letzten Betrachtungen bezogen sich auf Speicheroperationen mit Speichergrößen von 8 KB. Da man aber bei Ausgabeoperationen bei weitem keine 8 KB benötigt, müssen wir den angesprochen Bereich sehr verkleinern. Der Decoder 74138 hat einen Adressierbereich von sieben Adressen. Um genau sieben Adressen aus einem beliebigen Bereich anzusprechen, müssen wir dafür sorgen, daß der Decoder nur in diesem Bereich aktiv ist. Das Betriebssystem der Schneider Computer nutzt die Möglichkeit des Z80, den gesamten Adressbus dazu zu verwenden, eine Ausgabeadresse zu bestimmen. Unsere Baugruppen liegen mit den Ausgabeadressen im Bereich von &F9E0 - &F9EF. Interessant sind für uns erst einmal die sieben Adressen von &F9E0 - &F9E7. Zunächst rechnen wir die gewünschte Adresse in ihre Dualdarstellung um.

HEX	F	9	E	0
DUAL	1111	1001	1110	0000

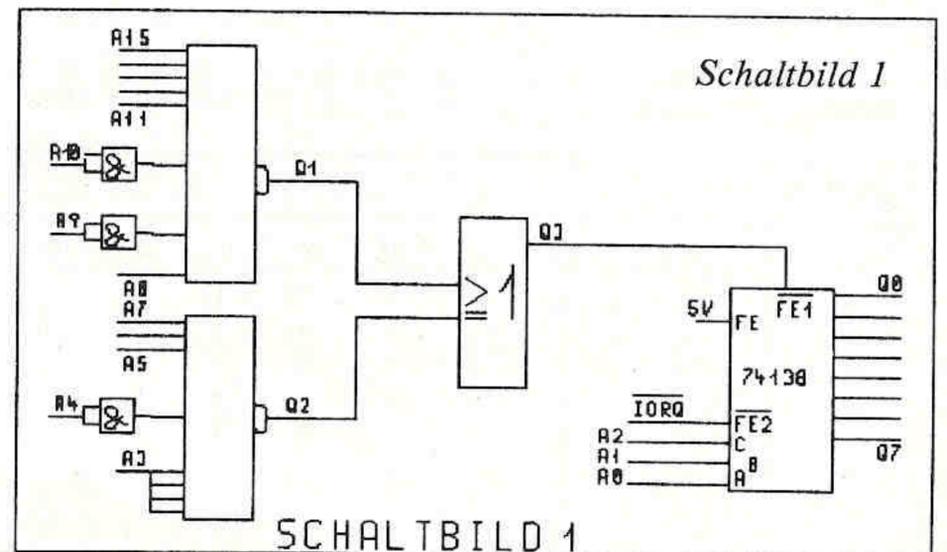
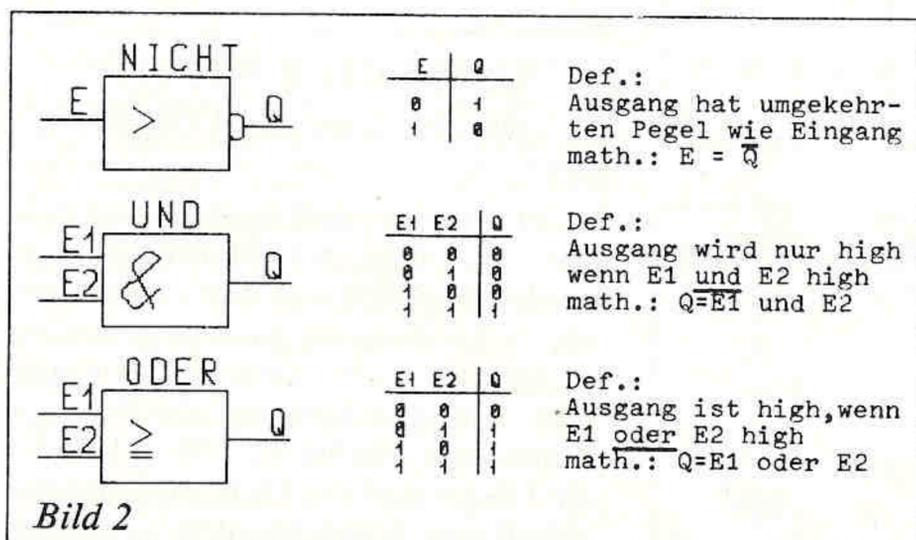
Vom niederwertigen Byte haben wir schon drei Bit verbraucht, um den Bereich von sieben Adressen zu dekodieren. Für diese drei Bits schreiben wir einfach "x" und beachten sie nicht weiter bei unserer Dekodierung, das übernimmt schon der Dekoder.

HEX	F	9	E	0
DUAL	1111	1001	1110	0xxx

Jetzt erinnern wir uns des Abschnitts über Logikbausteine. Wir benötigen einen Baustein, der im Ausgang Low-Pegel hat, wenn alle Eingänge High-Pegel annehmen, und nur dann. Aus der Wahrheitstabelle für das NAND sehen wir, daß diese Bedingung exakt zutrifft. Ein geeigneter IC ist das 7430, ein 8-fach NAND (8 Eingänge). Nun schließen wir an jeden Eingang ein Adressbit mit dem Pegel 1 an. Das 7430 besitzt nur acht Eingänge, wir nehmen, großzügig wie wir sind, einfach zwei dieser billigen Käfer. Jetzt bleiben noch die Adressbits A4, A9 und A10 übrig, die wir mittels Inverter noch auf den geforderten Eingangspegel von 1 bringen müssen. Mit einem NAND-Baustein kann man, wenn alle Eingänge zusammengeschaltet sind (gleiche Pegel laut Tabelle), Inverter realisieren. Dazu nehmen wir einen weiteren Universal-IC, den 7400 (4 NAND mit je 2 Eingängen).

Die Ausgänge Q1 und Q2 haben, wenn die geforderten Adressen angesprochen werden, beide Low-Pegel. Wir müssen daraus ein Signal formen, das im Ausgang nur dann low ist, wenn auch die Eingänge low sind. Diese Aufgabe erfüllt ein ODER-Gatter (7432). Somit haben wir an Q3 ein geeignetes Signal, das den Decoder 74138 zum richtigen Zeitpunkt freigeben und sperren kann.

Nun haben wir schrittweise sieben Adressen aus einer Anzahl von 65536 herausgefischt. Nach Schaltbild 1



können Sie eine eigene Adressdecodierung mit entsprechenden Freigabebedingungen aufbauen.

Die in diesem Beitrag gebotenen Grundlagen sind mit Sicherheit ein wichtiger Grundstock für alle diejenigen unter Ihnen, die sich mit Hardwareerweiterungen beschäftigen wollen.

Die erste Schaltung, die voraussichtlich im nächsten Heft vorgestellt werden wird, ist eine universell einsetzbare und programmierbare Parallelschnittstelle. (P. Richter/ME)

Speicherplatz = Speicherplatz?

Diese Betrachtung findet im Rahmen der Nachlese der Erfahrungen statt, die wir auf der CeBit im Gespräch mit unseren Lesern gemacht haben.

Was ist Speicherplatz?

Speicherplatz ist schlicht und einfach der Platz, der Informationen in Form von Bytes enthalten kann; demzufolge wird der bei einem Rechner zur Verfügung stehende Speicherplatz in Byte oder Kilo-Byte angegeben, wobei aufgrund der binären Arbeitsweise aller Rechner ein kByte nicht 1000, sondern 1024 Bytes enthält. Somit sind 64 kByte $64 \times 1024 = 65536$ Bytes (einzelne Speicherplätze). Dieser Speicherplatz aber teilt sich auf in Read Only Memory (ROM); das ist der Speicherplatz, der nur ausgelesen werden kann, in dem also keine eigenen Programme untergebracht werden können, und in Random Access Memory (RAM), den Speicherplatz, auf den der Programmierer frei zugreifen kann.

Im ROM sind z.B. das Betriebssystem des Rechners und bei den CPC's die Sprache Basic gespeichert; diese bleiben auch nach dem Ausschalten des Rechners erhalten und können auch nicht durch Überschreiben gelöscht werden.

Der RAM-Bereich ist nun der Speicherplatz, der als "freier" Speicherplatz bezeichnet wird, auf den der Programmierer beliebig durch Schreiben und Lesen zugreifen kann, und in dem auch Basic- und Assemblerprogramme abgelegt werden. Die in diesem RAM abgelegten Informationen allerdings werden beim Ausschalten des Rechners gelöscht; die Speicherung dieser Daten muß also in Form magnetischer Aufzeichnung auf Kasette oder Diskette geschehen.

Dieser RAM-Bereich ist der eigentlich interessante Speicherplatz für

Programmierer; er besteht im CPC aus ca. 42 kByte. Ein Programm, welches mehr als den zur Verfügung stehenden Speicherplatz benötigt, muß also theoretisch zerteilt und teilweise abgespeichert und wieder aufgerufen werden; speziell bei Kassettenbetrieb ist dieses Verfahren äußerst zeitaufwendig. Hierdurch entsteht recht schnell der Wunsch, einen größeren Raum zur Unterbringung eigener Programme zur Verfügung zu haben. Die offensichtliche Lösung des Problems heißt: Speichererweiterung.

Was ist Speichererweiterung?

Speichererweiterung ist schlicht und einfach eine dem Programmierer zusätzlich zum Speicher des Rechners zur Verfügung stehende Menge an Speicherplatz. Diese Erweiterungen stehen in verschiedenen Größen zur Verfügung; grundsätzlich sinnvoll sind Blöcke von 32 oder 64 kByte RAM. Eine solche RAM-Karte wird zumeist per Erweiterungsanschluß mit dem Rechner verbunden und erlaubt dem Prozessor beliebige Zugriffe auf ihren Inhalt.

Spätestens jetzt muß die Leistungsfähigkeit des Prozessors betrachtet werden, um nicht dem Irrglauben zu verfallen, man könne aus seinem 464 eine mächtige MegaByte-Maschine machen, die im Preis deutlich unter dem eines mit dem gleichen Speicherplatz ausgerüsteten Micro- oder Minicomputers liegt.

16 bit = 2 mal 8 bit?

Der in den CPC's enthaltene Prozessor Z-80 ist ein sogenannter 8-Bit-Prozessor. Diese Angabe sagt aus, daß dieser Prozessor acht Bit (ein Byte) breite Informationen auf einmal verarbeiten kann. Gleichzeitig hat der Prozessor 16 Adressenleitungen zur Verfügung, mit denen er jede einzelne Speicherstelle ansprechen kann. Und hier liegt auch schon die Beschränkung: bei 16 Adressenleitungen, die im binären System eine "0" oder eine "1" enthalten können, kommen wir mit der Formel: zwei (Basis des Zahlensystems) hoch 16 (Anzahl der Leitungen) auf die magische Zahl $65536 = 64$ kByte.

Ein "8-Biter" kann also nur 65536 Speicherstellen ansprechen, während ein "16-Biter" mit 24 Adressleitungen (z.B. der Prozessor 68000) 2 hoch $24 = 16$ MByte gezielt anspricht.

Dieses Problem macht sich schon beim CPC 6128 bemerkbar: Der Programmierer muß, will er die zweite "Bank" von 64 kByte mitbenutzen, ständig zwischen der ersten und der zweiten Bank

hin und her schalten. Hierzu muß eine spezielle Steuersoftware vorhanden sein, die dem Benutzer das Umschalten von einem Speicherbereich auf den anderen komfortabel ermöglicht. (Das Steuerprogramm für den 6128 heißt BANKMANager und ist auf der Systemdiskette enthalten.) Auch der Joyce, der in der Grundversion über 256 kByte Speicherplatz verfügt, kann nur 64 kByte auf einmal ansprechen. Die restlichen 192 kByte (unterteilt in drei mal 64 kByte) werden hier als "RAM-Floppy" benutzt; kann ein CPC-Besitzer die Laufwerke A und B anwählen, so steht dem Joyce noch das Laufwerk M (Memory) zur Verfügung, welches eben nur aus RAM besteht und seine gespeicherten Informationen nach dem Ausschalten des Rechners wieder vergißt.

Natürlich ist es möglich, die CPC's im Speicherplatz aufzurüsten; jedoch darf bei der Planung einer Erweiterung nicht außer acht gelassen werden, daß z.B. ein 80 kByte langes Programm nicht einfach beim Überlauf des ersten Speichers in den zweiten geschrieben wird, sondern der Befehl, jetzt eine andere Bank zu benutzen, muß stets vom Programmierer kommen. Die Lösung dieses Problems kann nur lauten, das Programm in etwa 64 kByte lange Module zu unterteilen, die auf verschiedene Bänke verteilt werden und sich mittels Steuersoftware selbst aufrufen.

Anwendungsmöglichkeiten

Wie eben besprochen, kann ein langes Programm von Kasette oder Diskette in die einzelnen Speicherbänke geladen werden und dort arbeiten. Ebenso können Daten "en masse" (z.B. die Adressen aus einer Adressenverwaltung) geladen und komfortabel bearbeitet werden. Der große Vorteil einer Speichererweiterung liegt in der hohen Zugriffsgeschwindigkeit, die die des Floppylaufwerks um ein Vielfaches übersteigt. Allerdings sind die im RAM gespeicherten Informationen beim Ausschalten unwiederbringlich verloren (es sei denn, die Erweiterung ist akkugepuffert).

Für kleine, zeitkritische Anwendungen scheint deshalb die Arbeit mit dem Floppylaufwerk sinnvoller; eine beidseitig bespielte Diskette hat immerhin auch 340 kByte Informationen gespeichert, Programmteile und Daten aller Art können ebenso komfortabel nachgeladen werden - man muß sich nur mit der Lese- und Schreibgeschwindigkeit des Floppylaufwerks arrangieren.

Die Entscheidung liegt bei Ihnen.

(ME)

Programme

```

2590 DATA 00,40,ED,53,62,9F,3A,DE,9E,32,5E [3641]
      00,00,22,34,A4,21,34, 1750
      00,00,B7,28,10,21,F7,A6 [1842]
                                081]
                                1
    
```

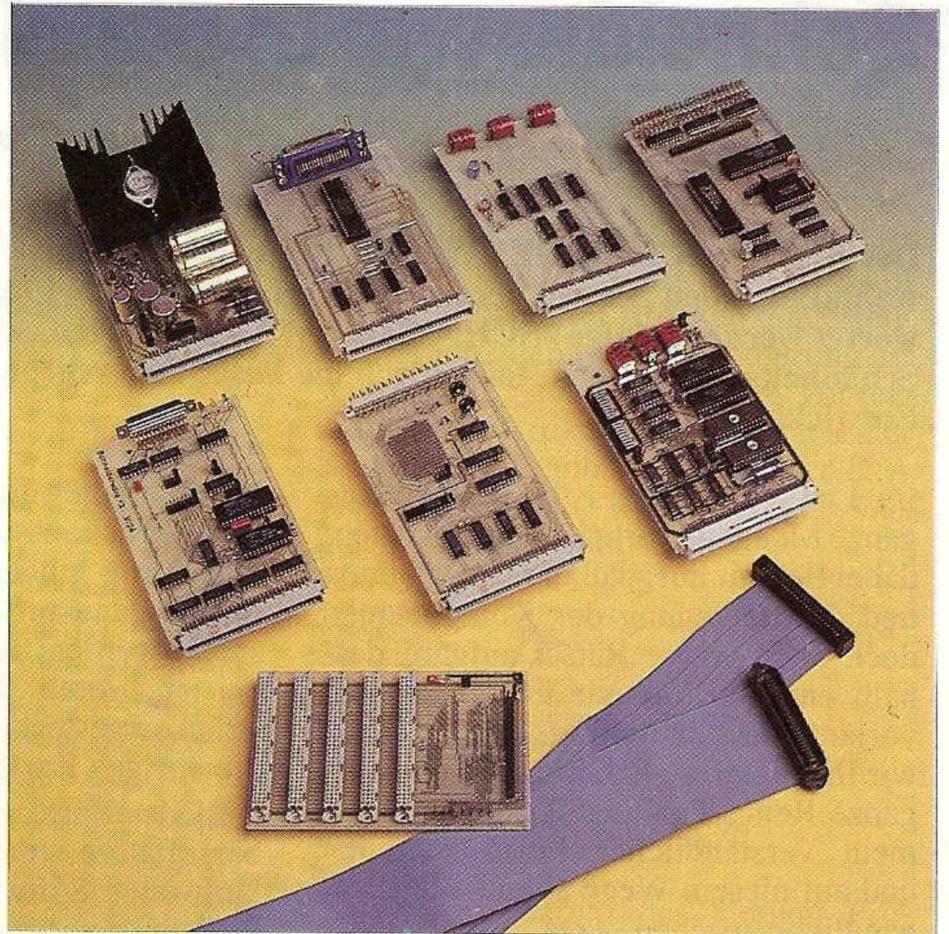
```

5
10 MODE 2
20 PRINT "KOMA-COPY is loadin'"
30 LOAD "kc.bin",&985A
40 CALL &&985A
    
```

Listing Coma Copy

[657]

Platinenservice



Für Ihren CPC

Die CPC-Schneiderware ist ein universelles Peripheriesystem für die Schneider CPC's auf der Basis des bekannten ECB-Bussystems. Um die Schneiderware an Ihren CPC anzuschließen, benötigen Sie:

1. Das Verbindungskabel vom Expansionsport des Rechners zur Basisplatine (Rechnertyp beachten, da Anschlüsse bei 464/664 verschieden von 6128 sind).
2. Die Basisplatine, welche die Pinbelegung der CPC-Ports auf die des ECB-Systems umsetzt. Die Karte enthält fünf Steckplätze zur Aufnahme und gleichzeitigen Ansteuerung der Schneiderware-Erweiterungskarten.

Wollen Sie nur eine Karte betreiben, so können Sie diese über ein selbstgefertigtes Kabel an den CPC anschließen. Die Anschlußbelegung dieses Kabels sehen Sie in Heft 7/86, S. 61.

Das verwendete Platinenmaterial ist glasfaserverstärktes Epoxydharz; die beidseitig beschichteten Platinen sind chemisch durchkontaktiert. Für die Fertigbausteine kommen Bauteile erster Wahl zum Einsatz.

Bitte Postkarte im Heft benutzen!

Gesammelte Werke

Die SCHNEIDERWARE begann in Heft 6/86. Über den Platinenservice stehen Ihnen alle Karten zur Verfügung.

Die Preise

BASISplatine, unbestückt	24,90 DM
dto., bestückt	62,90 DM
Kabel 464/664	35,90 DM
Kabel 6128	45,90 DM
Centronics, unbestückt	17,90 DM
dto., bestückt	79,90 DM
V/24, bestückt	139,90 DM
Netzteil, unbestückt	17,90 DM
dto., bestückt	119,90 DM
Trafo	79,90 DM
Karte und Trafo	184,90 DM
Hardware-Uhr, unbest.	29,80 DM
Hardware-Uhr, bestck.	99,90 DM
PIO-Karte, Karte bestck.	198,90 DM
MIDI-Interf., Plat. unbest.	39,90 DM
MIDI-Interf., kompl. best.	198,00 DM
A/D-D/A Wandl., unbestückt	29,80 DM
A/D-D/A Wandl., funktionsf.	169,90 DM
EPROM/RAM-Karte funktionsfertig	229,90 DM
Eprommer-Karten (2 Karten, bestückt)	198,90 DM

Zahlungsbedingungen

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

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



DMV Daten- und Medien Verlagsgesellschaft mbH

Postfach 250 · Fuldaer Str. 6
3440 Eschwege · Tel. (05651) 8702

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. Da nicht jeder Schneiderware-Fan jede Karte sein Eigen nennt, ist dieser Artikel in Besprechungen der einzelnen Karten aufgeteilt.

1: Centronicskarte

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. 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-

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.

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 bestimmte 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.

5: Echtzeituhr

Die Adressdecodierung ist auf dieser Karte etwas anders aufgebaut; hier fehlen auch die obligatorischen Jumper – kaum ein Mensch würde auf den Gedanken kommen, mehrere Echtzeit-

uhren in sein System zu integrieren. Aufgrund dieser Tatsache fiel auch der Fragenkatalog zu dieser Karte recht sparsam aus. Interessanter ist die Frage, wie denn die Zeitinformationen auszulesen und in anderen Programmen verwendbar sind. Der Uhrenbaustein 5832 besitzt einige Register (Speicherzellen), die Zeit und Datum beinhalten. Das Treiberprogramm liest mit dem Befehl | TIME alle Informationen auf einmal aus. Ein Datenwort ist hier 4 Bit lang und kann die Werte aus Tabelle 2a im Heft 10/86 S.79 im Feld 'Datenbegrenzung' annehmen. Diese Werte lassen sich auch bequem von Basic heraus auslesen.

Man legt hierzu die Adresse von Register 0 mit einem OUT &FBE2 an Ic2 und liest mit einem INP (&FBE4) den ersten Wert der Uhr in eine Variable, die den Namen STUNDENEINER haben kann. Genauso macht man das mit den anderen Registern, bis man die gesamte Information im Kasten hat.

Von einigen Lesern wird bemängelt, daß bei dem Befehl | DATE oder | TIME in Verbindung mit dem Drucker nicht richtig ausgedruckt wird. Die Treiberprogramme wurden mit einem Epson-kompatiblen Drucker getestet; hier traten diese oder ähnliche Probleme nicht auf. Sie werden sicher Verständnis dafür haben, daß nicht alle auf dem Markt befindlichen Peripheriegeräte getestet werden konnten. Das gilt auch für die anderen Karten der »SCHNEIDERWARE«. Allerdings schlich sich in der Zeile 40 des Sechszehlers im Heft 10/86 auf S.82 ein Druckfehler ein. Hier muß es natürlich lauten :

```
40 EVERY 5,1 GOSUB ...,
denn der CPC besitzt nur drei Zeitgeber. Dem | TIME-Kommando sollten Sie noch einen LOCATE-Befehl voransetzen, um eine stehende Anzeige zu erhalten, ansonsten wird der ganze Bildschirm vollgeschrieben. Sollte Ihre
```

Uhr etwas zu langsam oder zu schnell laufen, so kann man sehr gute Ergebnisse erzielen, wenn man täglich den kleinen Trimmer auf der Uhrenplatte etwas verstellt. Mit einem Frequenzzähler, der aber in den meisten Hobbylabors in ausreichender Genauigkeit kaum zur Verfügung steht, läßt sich die Taktfrequenz (32,768 kHz) sehr genau einstellen.

#6: UNIVERSELLE PIOKARTE

Zur Plokkarte kamen seltsamerweise fast keine Fragen. Die Karten liefen offensichtlich alle auf Anhieb. Die einzigen Probleme waren in der Adreßdecodierung zu finden. Leider hatte sich hier wieder der berühmte MURPHY eingeschlichen. Auf den meisten Platinen wurden im Gegensatz zu den früher erschienenen alle Voreinstellungen der Brücken im Layout vermieden. Demnach mußten auf dieser Karte in jedem Fall zwei Brücken gesteckt werden (J11 und J12). Daß der CPC eines Lesers manchmal kein Bild aufbaute und einfach abstürzte, lag wohl daran, daß der Einschaltstrom das Netzteil des CPC's überforderte und abschaltete. Hier ist auf jeden Fall das Power-Netzteil (SCHNEIDERWARE #4, Ausgabe 9/86) vonnöten.

#7: A/D-Wandlerkarte

Eine ebenfalls sehr speziell zu verwendende Karte stellt der A/D-Wandler dar. Zu dieser Karte kamen ebenfalls nur wenige Anfragen, was wohl am Charakter des Themas liegt. Die A/D bzw. D/A Wandlung ist ein Ausflug in die Welt der Analogtechnik; dieses Gebiet ist nicht jedermanns Sache. Deshalb möchte ich mich in meinen Tips zu

dieser Karte auf meine Erfahrungen während einer kurzen Testphase stützen. Wenn Sie die angegebenen Beispiele im Artikel gewissenhaft durcharbeiten, werden Sie mit der Karte viel Freude haben. Die Wandlerkarte wurde auf Herz und Nieren geprüft und ist voll funktionsfähig. Es brauchen auf der Karte keinerlei Brücken eingestellt zu werden, denn die Decodierung ist schon vom Layout der Karte vorverdrahtet. Im Artikel befindet sich leider kein Testprogramm, mit dem der D/A Wandler geprüft werden kann. Das möchte ich hiermit nachholen:

```
10 FOR x=0 TO 255
20 OUT &FAE2,x
30 NEXT
40 FOR x=1 TO 500:NEXT
50 FOR x=255 TO 0 STEP-1
60 OUT &FAE2,x
70 NEXT
80 FOR x=1 TO 500:NEXT
90 RUN
```

Nach dem Starten des kleinen Programmchens können Sie an der Steckerleiste (31 pol.) eine kontinuierlich wechselnde Spannung 0-5-0 Volt messen (Pins 31=Masse und Pin 20 Signal). Den Umfang der Spannung müssen Sie mit den beiden Potis P1 und P2 einregeln (Empfohlene Anfangsstellung: beide in der Mitte). Die Ansprechadressen der Bausteine sind folgende:

```
DAC (IC6) = &FAE1
DAC (IC7) = &FAE2
ADC (IC5) = &FAE0
```

Wenn Sie sich näher mit der Wandlung analoger Signale beschäftigen möchten, so sollten Sie die zahlreich vorhandene Fachliteratur zu Rate ziehen.

Der zweite Teil der Nachlese wird sich mit den Bausteinen aus #8 und #9 sowie mit dem Thema ECB-System und 19"-Gehäuse befassen. Außerdem erfahren CPC 464-Besitzer, wie sie außer der Schneiderware auch noch ihre Floppy betreiben können.

(P. Richter)

RAMs RAMs RAMs RAMs

KM 4164 A20 (200 ns, 256 Z).....	SAMSUNG	DM 2.80
KM 4164 B15 (150 ns, 128 Z).....		DM 2.90
KM 41256-15 (150 ns).....		DM 6.55
TC 51 1000 C12 (120 ns, 1024 K x 1).....	TOSHIBA	lieferbar
µPD 4164 C3 (150 ns).....	NEC	DM 3.20
µPD 4164 C12 (120 ns).....		DM 3.80
µPD 41256 C15 (150 ns).....		DM 6.95
µPD 41256 C12 (120 ns).....		DM 7.40
µPD 41464 C12 (120 ns, 64 K x 4).....		DM 10.50
M5K 4164 AP15 (150 ns).....	MITSUBISHI	DM 4.73
(64 K x 1, self refresh)		
HM 50256 P15 (150 ns).....	HITACHI	DM 9.92
HM 50256 P12 (120 ns).....		DM 10.49
TMS 41128-15NL (150 ns).....	TEXAS INSTRUMENTS	DM 10.50

Alle Bauteile 1. Wahl!

Angebote freibleibend! Rufen Sie deshalb im Bedarfsfalle bei uns an. Wir nennen Ihnen gerne die aktuellen Preise.

U. Nohe MEMORY ELECTRONICS

Dechendorfer Str. 10, 8522 Herzogenaurach, Telefon 091 32/6 11 61

TEAC - Diskettenlaufwerke

CPC Auf beliebigen Zweitlaufwerken stehen bis zu **830 KB** (formatiert) zur Verfügung. Verarbeitung von fast allen Fremdformaten.

DiskPara DM 79.- · **MsCopy** (Aufpreis) **DM 20.-**

Siehe Tests in Schneider Aktiv 2/87, c't 5/87, PC International 6/87, CPC Magazin 4/87, Happy Computer 4/87, 8. Schneider Sonderheft. **Anschlußfertige Diskettenlaufwerke** (830 KB) für CPC inkl. DiskPara u. MsCopy: **5,25": DM 499.-** **3,5": DM 449.-**

JOYCE Anschlußfertige Diskettenlaufwerke 2 x 80 Tr. 1 MB, problemlos Anschluß. **3,5" nur DM 349.-**
5,25" mit eigenem Netzteil DM 449.-

MsCopy DM 49.- · Aufpreis 5,25" 40/80 Tr. schaltbar für MsCopy DM 20.-

PC Festplattenkit **30 MB DM 898.-** inkl. Lüfter und kompl. Einbausatz
Anschlußfertige **Diskettenlaufwerke 720 KB**
2 x 80 Tr. mit Einbaukit - 40/80 Tr. umschaltbar **DM 299.-**

Frank Strauß Elektronik, Weberstr. 28, 6750 Kaiserslautern, Tel. 06 31 / 6 93 71
Bitte bei Bestellung unbedingt genaue Systemkonfiguration angeben!