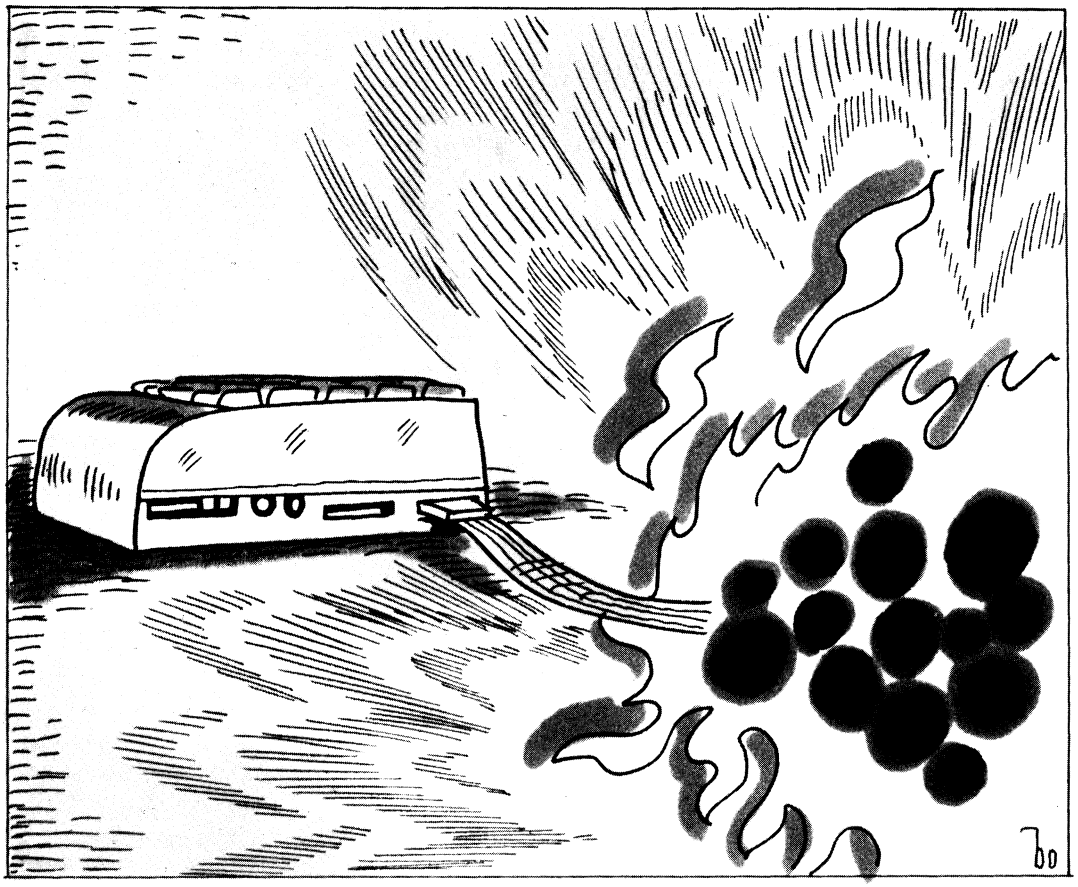
Der heiße Draht nach draußen



Da der C16/116 keinen User-Port besitzt, kommt dem Expansion-Port eine besondere Bedeutung zu. Hier finden Sie eine Übersicht zur Kontaktbelegung.

Natürlich ist der Expansion-Port beim C16/116 und Plus/4 einmal wieder völlig anders als beim C64. Nicht nur, daß die Anschlußbuchse eine ganz andere Bauform und damit auch einen anderen Abstand zwischen den Kontakten hat, nein, auch die Belegung der einzelnen Anschluß-Pins ist teilweise vollkommen anders. Außerdem stehen Ihnen beim C64 sechs Anschlüsse weniger zur Verfügung. Einen direkten Vergleich erhalten Sie, wenn Sie die nachstehende Tabelle neben das »64'er Extra« aus der Ausgabe 4/86 legen. Dort ist in ähnlicher Weise der Expansion-Port des C64 beschrieben.

Nun aber zu unseren drei Computern. Zum Glück sind die Expansion-Ports beim C16, C116 und Plus/4 identisch. Einige Besonderheiten wollen wir Ihnen auch noch näher erläutern.

Da ist zunächst der Zugriff auf RAM-Bausteine (löschbare Speicher). Er wird durch die Signale $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$ und MUX geregelt. Da die im C16 verwendeten RAMs nur über insgesamt 16 Anschlüsse verfügen, sind sie für die Adressierung in Reihen (row) und Spalten (column) aufgeteilt. In Bild 1 sehen Sie ein Beispiel mit 3 Reihen und 3 Spalten. Aufgrund der wenigen Anschlüsse müssen bei den RAMs Reihen und Spalten nacheinander adressiert werden. Dies zeitlich zu organisieren ist die Aufgabe der Signale $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$ und MUX.

Ferner verfügen der C16/116 und Plus/4 über ein sogenanntes Bank-Switching. Das bedeutet, es können verschie-

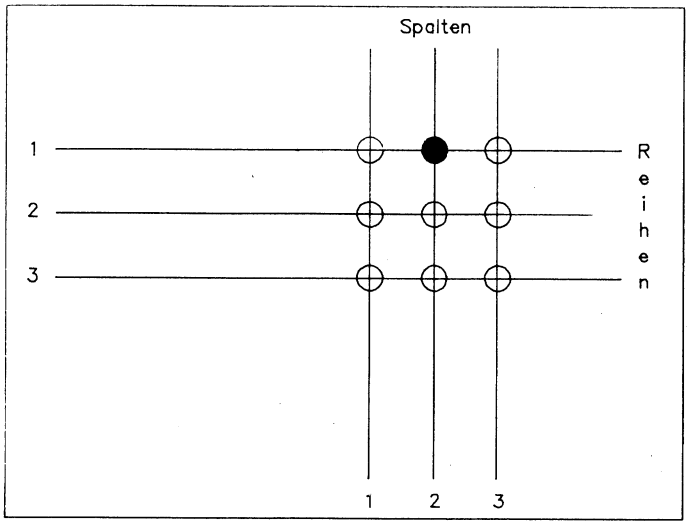


Bild 1. Adressierung von Speicherzellen über Reihen und Spalten. Die schwarz markierte Speicherzelle ist über die Reihe 1 und Spalte 2 angesprochen.

dene Programme über Speicherbänke eingeblendet werden. Über die Signale CS0 und CS1 können zwei verschiedene Speicherbereiche eingeblendet werden, und zwar die Bereiche $8000 bis $BFFF (dezimal 32768-49151) und $C000 bis $FFFF (dezimal 49152-65535). Welche Speicherbank für die Einblendung angesprochen werden soll, wird durch die Signale C1 LOW, C1 HIGH, C2 LOW und C2 HIGH bestimmt. Über die Adressen $FDD0 bis $FDDF (dezimal 64976-64991) können Sie die Bänke vorgeben.

Abschließend noch zwei Hinweise: Bild 2 zeigt den Expansion-Port, wie er von hinten betrachtet am Computer zu sehen ist. Die Zahlen gelten also für die oberen Kontakte und die Buchstaben für die unteren.

Häufig finden Sie einen Strich über der Signalbezeichnung. Hier handelt es sich um sogenannte »Nicht-Anweisungen«, die auch als Low-aktiv bezeichnet werden. Das bedeutet, wenn diese Leitungen auf Masse (Low) gelegt werden, ist die entsprechende Funktion aktiv. (J. Sahlmann/kn)

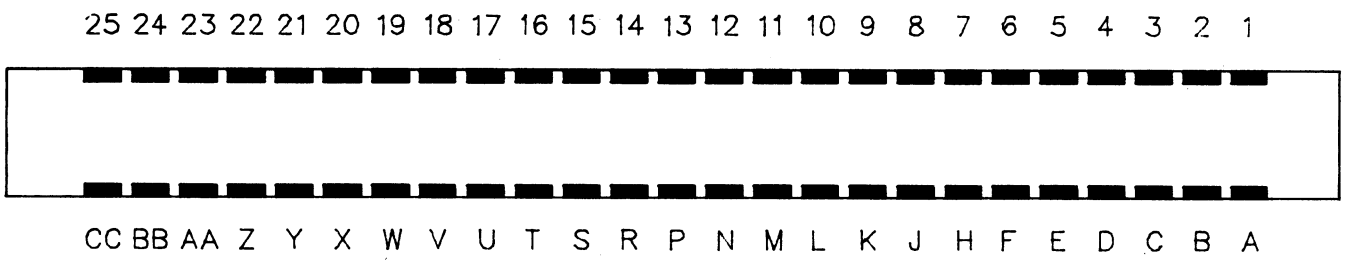


Bild 2. Der Expansion-Port des C16, C116, Plus/4 - von hinten gesehen

PIN	Name	Beschreibung	Bemerkung
1	GND	Systemmasse	
2	+5 V DC	Betriebsspannung	
3	+5 V DC		
4	$\overline{IRQ}$	Interrupt-Anforderung	Wenn $\overline{IRQ}$ auf Masse (GND) gelegt wird, arbeitet der Prosessor den momentanen Befehl ab und verzweigt in die Interrupt-Routine des Betriebssystems
5	R/$\overline{W}$	Lesen/Schreiben	Bei jedem Lesezyklus (z.B. LDA,LDX) wird diese Leitung auf +5 V gesetzt, bei jedem Schreibzyklus (z.B. STA) auf 0 V (= Masse)
6	C1 HIGH	Signal für Bank-Switching	Steuerleitungen für das Bank-Switching (siehe auch Pin B und Text)
7	C2 LOW	Signal für Bank-Switching	
8	C2 HIGH	Signal für Bank-Switching	
9	$\overline{CS1}$	Chip-Select-Leitung	Einblendung externer Bausteine (RAM oder ROM) in die Speicheradressen $ 8000 - $ BFFF (= 16 KByte)
10	$\overline{CS0}$	Chip-Select-Leitung	Einblendung externer Bausteine (RAM oder ROM) in die Speicheradressen $ C000 - $ FFFF (= 16 KByte)
11	$\overline{CAS}$	Column Address Select	Speicherzugriff auf das RAM (siehe auch im Text)
12	MUX	Multiplex-Signal	
13	BA	Buszugriff vom TED	BA liegt auf +5 V, wenn der TED (Baustein für Ton, Bild und I/O) auf Daten- oder Adreßbus zugreift. Liegt BA auf +5 V liegt , so dürfen keine externen Bausteine auf den Bus zugreifen.
14	D7	Datenbus Bit 7	Datenbus (ungepuffert)
15	D6	Datenbus Bit 6	
16	D5	Datenbus Bit 5	
17	D4	Datenbus Bit 4	
18	D3	Datenbus Bit 3	
19	D2	Datenbus Bit 2	
20	D1	Datenbus Bit 1	
21	D0	Datenbus Bit 0	
22	AEC	Address Enable Control	Wenn AEC auf Masse liegt, ist der Adreßbus am Prozessor hochohmig
23	EXT AUDIO	Externe Audioleitung	An EXT AUDIO liegt dasselbe Tonsignal wie an Pin 5 des Videoausgangs

PIN	Name	Beschreibung	Bemerkung
24	Φ 2	Systemtakt	Takt von Baustein U3 (1.8432 MHz)
25	GND	Systemmasse	
A	GND	Systemmasse	
B	C1 LOW		Steuerleitung für das Bank-Switching (siehe auch Pins 6,7,8)
C	$\overline{RESET}$	Computer Kaltstart	Liegt RESET auf der Masse, so löst der Computer einen Reset aus
D	$\overline{RAS}$	Row Address Select	Speicherzugriff auf das RAM (siehe Text)
E	Φ O	Systemtakt	Bei fallender Flanke sind Daten gültig
F	A15	Adreßbus Bit 15	Adreßbus (ungepuffert)
H	A14	Adreßbus Bit 14	
J	A13	Adreßbus Bit 13	
K	A12	Adreßbus Bit 12	
L	A11	Adreßbus Bit 11	
M	A10	Adreßbus Bit 10	
N	A 9	Adreßbus Bit 9	
P	A 8	Adreßbus Bit 8	
R	A 7	Adreßbus Bit 7	
S	A 6	Adreßbus Bit 6	
T	A 5	Adreßbus Bit 5	
U	A 4	Adreßbus Bit 4	
V	A 3	Adreßbus Bit 3	
W	A 2	Adreßbus Bit 2	
X	A 1	Adreßbus Bit 1	
Y	A 0	Adreßbus Bit 0	
Z	-	nicht angeschlossen	
AA	-	nicht angeschlossen	
BB	-	nicht angeschlossen	
CC	GND	Systemmasse	

Der Expansions-Port der Computer C16, C116 und Plus/4