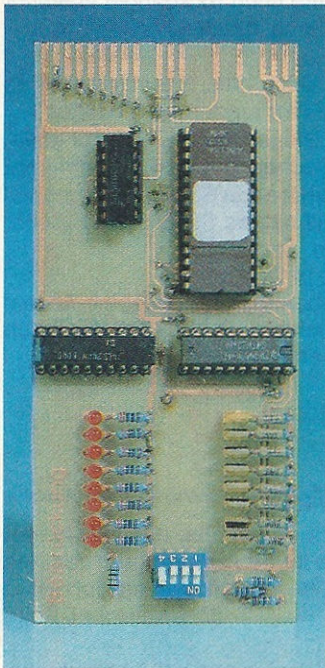


# Das ultimative Test-Tool

Dieses Modul hilft Ihnen nicht nur bei der Suche nach Hardwarefehlern, sondern erlaubt auch die Speicheranalyse von Programmen.

von Herbert Großer

**A**uch ein Computer lebt nicht ewig. Meist gibt er ausgerechnet nach dem Einschalten kein Lebenszeichen mehr von sich, was die Fehlerdiagnose sehr erschwert. Selbst wenn er ansonsten scheinbar in Ordnung ist, hilft unser Testmodul weiter. Es erlaubt nicht nur ein Eingrenzen des Fehlers, sondern außerdem eine Analyse, in welchem Bereich ein Programm arbeitet. Dazu läßt sich über DIP-Schalter eine von acht Anzeigarten (für acht LEDs) schalten:



Ein EPROM, intelligent programmiert, erledigt die komplette Dekodierung

## 1. All READ

Diese Einstellung zeigt, aus welchem Bereich des Speichers der Computer gerade Daten liest. Dazu sind wichtige Bereiche gespreizt dargestellt. So wird die Zeropage mit dem Prozessorstapel (\$0000 bis \$03FF) auf der untersten LED gezeigt, danach folgt der Bildschirmspeicher usw. (siehe Tabelle).

## 2. All WRITE

In der gleichen Speichereinteilung wie bei »All READ« sehen Sie die Schreibzugriffe auf den Speicher.

## 3. ROM-HI READ

Zeigt Lesezugriffe nur auf den Speicherbereich des Betriebssystems. Für die Darstellung ist hier der Bereich des Betriebssystems (\$E000 bis \$FFFF) linear in acht Blöcke mit je einem Kilobyte gesplittet.

## 4. ROM-HI WRITE

Bringt nur Schreibzugriffe auf den Adreßbereich des Betriebssystems. Da das Betriebssystem lediglich gelesen werden kann, läßt sich hier feststellen, ob ein Programm auf das RAM unter dem Betriebssystem zugreift.

## 5. ROM-LO READ

Dient zur Anzeige von Lesevorgängen im Bereich des BASIC-Interpreters. Auch hier ist der Adreßbereich (\$A000 bis \$BFFF) linear in 1-KByte-Blöcke geteilt.

## 6. ROM-LO WRITE

Zeigt nur die Schreibvorgänge im Speicherbereich des BASIC-Interpreters. Auch hier kann der Prozessor beim Schreiben nur auf das RAM unter dem ROM zugreifen.

## 7. Zustand

Diese Darstellungsart zeigt den logischen Zustand der Leitungen Read/Write, ROML, ROMH, und Input/Output. Bei I/O sind beide Teilbereiche zu einer Anzeige zu-

sammengefaßt. Sollte eine der beiden Leitungen auf logisch High gehen, wechselt die Anzeige.

## 8. Lampentest

Diese Anzeige ist computer-unabhängig und dient lediglich der Überprüfung der Schaltung. Hier müssen alle LEDs aktiv sein.

Acht weitere LEDs zeigen den logischen Zustand des Datenbusses. Da das Auge zu träge ist, den Datenwechseln zu folgen, ermöglicht diese Anzeige nur die Überprüfung der Datenleitungen. Es müssen nach dem Einschalten alle LEDs leuchten, sonst liegt ein Defekt im Bereich der Datenleitungen vor.

Obwohl die Schaltung viele Möglichkeiten bietet, hält sich der Materialaufwand in Grenzen. Lediglich eine Handvoll Bauteile sind zur Bestückung nötig – allerdings auch eine doppelseitige Platine, da das fertige Modul in den Expansionsport gesteckt wird.

Das Prinzip der Schaltung ist die Decodierung des Adreßbereichs über einen EPROM vom Typ 2764. Dazu muß dieses natürlich mit entsprechenden Daten versehen werden.

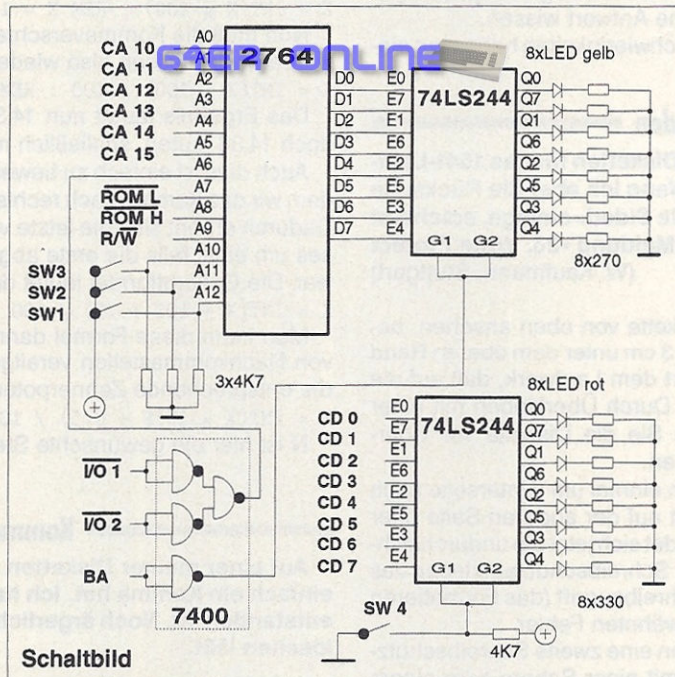
Das Generatorprogramm erzeugt den dazu notwendigen Code. Nach dem Start generiert es ein 33 Block langes File. Dieses File ist mit einem Monitor auf Diskette zu schreiben. Anschließend kann es mit einem EPROMmer auf das EPROM gebrannt werden.

## Die Schaltung

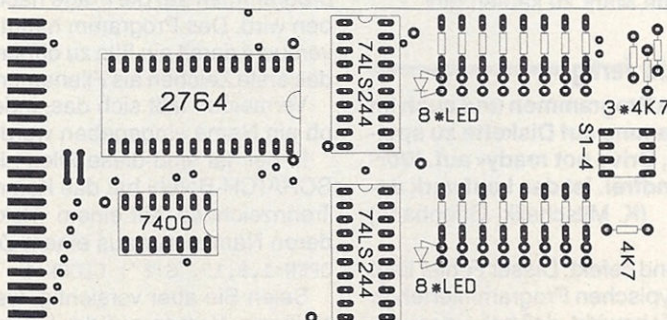
Die Adreßleitungen CA10 bis CA15 des C64 werden auf die Adreßleitungen A0 bis A5 des EPROMs gegeben. Dies entspricht jeweils einem Bereich von 2<sup>6</sup>=64 des EPROMs. Am Adreßbus lassen sich damit (56536/64=) 1024 Byte auflösen. A6 wird mit einem kombinierten -I/O-Signal versorgt. Dieses Signal generiert sich aus -I/O1 und -I/O2, die zuerst invertiert werden und danach über ein NAND-Gatter des IC7400 nur ein High ausgeben, wenn einer der beiden Eingänge High ist. A7 ist direkt mit -ROML verbunden, A8 mit -ROMH. Alle drei Signale werden im EPROM-Programm nur für die Zustandsanzeige genutzt. Read/Write führt zu A9 und erlaubt eine Unterscheidung zwischen Lese- und Schreibvorgängen des Computers.

Die drei restlichen Adreßleitungen (A10 bis A12) werden über je 4,7 kΩ auf Masse gezogen und zum DIP-Schalter geführt. Dadurch ist eine achtstufige Bankumschaltung des EPROMs in 1-KByte-Schritten realisiert.

Die decodierten Daten des EPROMs (D0 bis D7) führen zu den Eingängen des Treiberbausteins 74LS244. Seine nicht invertierenden Leistungsausgänge trei-



Das Schaltbild des Testgerätes enthält nur vier ICs



Der Bestückungsplan: die beiden Drahtbrücken sind zu isolieren

Stückliste	
Halbleiter	
1	7400
2	74LS244
1	2764
8	LED 4 mm rot
8	LED 4 mm gelb
Widerstände	
8	270
8	330
Sonstiges	
1	DIL-Schalter 4 x EIN
1	doppelseitig beschichtete Platine

ben acht LEDs über jeweils einen Strombegrenzungswiderstand von 270 Ω.

Die Freigabe-Eingänge des 74LS244 werden mit dem über ein Gatter des 7400 invertierten BA-Signals gesteuert. BA sorgt dafür, daß nur gültige Daten des Mikroprozessors angezeigt werden.

Der Treiberteil für die Datenanzeige ist nahezu identisch mit dem des EPROMs. Nur sind die Treibereingänge diesmal direkt mit den Datenleitungen des Computers verbunden. Die Freigabeeingänge des Treiberbausteins werden über 4,7 kΩ auf Plus gehalten, wenn der DIP-Schalter 4 ausgeschaltet ist. Damit ist auch die Anzeige ausgeschaltet.

### Der Nachbau

Achten Sie darauf, daß beim Belichten beide Seiten deckungsgleich übereinander liegen. Bei zu großer Abweichung besteht später beim Einstecken in den Expansionport die Gefahr eines Kurzschlusses. Entwickeln, ätzen und bohren Sie dann die Platine. Als nächstes löten Sie die Durchkontaktierungen.

Die Widerstände verlöten Sie oben und unten, da einige der Widerstände die oberen mit den unteren Leiterbahnen verbinden müssen. Danach bringen Sie DIL-Schalter, IC-Sockel und LEDs an. Bestücken Sie jetzt mit dem Gatter 7400, den beiden 74LS244 und dem gebrannten EPROM 2764.

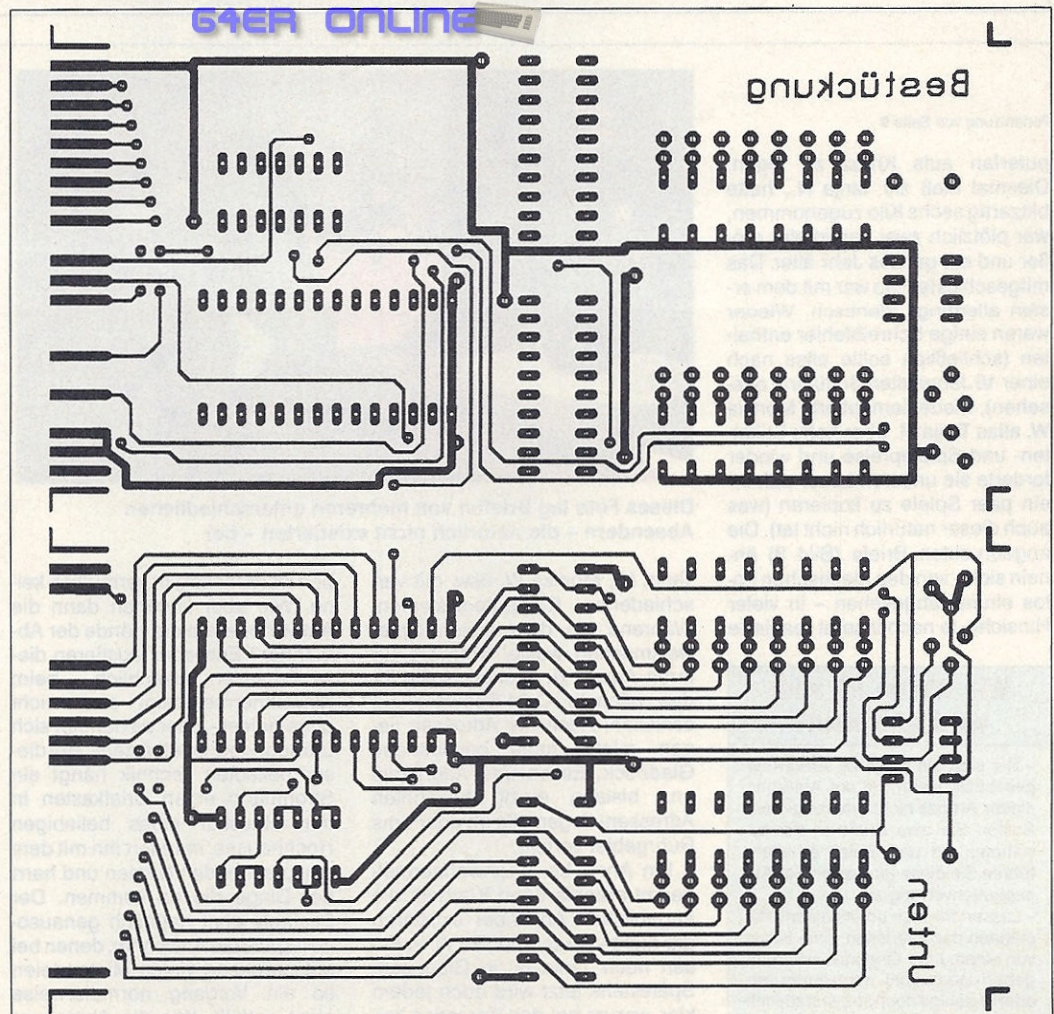
### Inbetriebnahme

Bevor Sie die Platine in den Computer einstecken, sollten Sie sicherheitshalber noch einmal alle Leiterbahnen überprüfen. Speziell fälschliche Übergänge zwischen Adreßleitungen und Datenleitungen etc. könnten verheerende Folgen für Ihren Computer haben. Danach wird bei ausgeschaltetem C64 das Test-Modul eingesteckt.

Wenn Sie jetzt bei DIL-Schalterstellung 4 EIN und 1 bis 3 AUS schalten, können Sie Ihrem Computer bei der Arbeit zusehen, oder Sie erkennen per Anzeige wo er hängt, falls er defekt ist. (jh)

Bedeutung	Schalter	Anzeige
<b>All READ</b> Alle Bereiche, auf die ein Lesezugriff erfolgt	EIN 	8 ● SE000 bis SFFF - Betriebssystem 7 ● SD000 bis SFFF - I/O-Bereich 6 ● SC000 bis SFFF - freies RAM 5 ● SA000 bis SBFFF - BASIC-Interpreter 4 ● S8000 bis S9FFF - Modulbereich 3 ● S0800 bis S7FFF - BASIC-Speicher 2 ● S0400 bis S07FF - Bildschirmspeicher 1 ● S0000 bis S03FF - erweiterte Zeropage
<b>All WRITE</b> Alle Bereiche, auf die ein Schreibzugriff erfolgt	EIN 	
<b>ROM-HI READ</b> \$E000 bis \$FFFF, wenn ein Schreibzugriff erfolgt	EIN 	8 ● SE000 bis SE3FF 7 ● SE400 bis SE7FF 6 ● SE800 bis SEBFF 5 ● SEC00 bis SEFFF 4 ● SF000 bis SF3FF 3 ● SF400 bis SF7FF 2 ● SF800 bis SFBFF 1 ● SFC00 bis SFFFF
<b>ROM-HI WRITE</b> \$E000 bis \$FFFF, wenn ein Lesezugriff erfolgt	EIN 	
<b>ROM-LO READ</b> \$A000 bis \$BFFF, wenn ein Schreibzugriff erfolgt	EIN 	8 ● SA000 bis SA3FF 7 ● SA400 bis SA7FF 6 ● SA800 bis SABFF 5 ● SAC00 bis SAFFF 4 ● SB000 bis SB3FF 3 ● SB400 bis SB7FF 2 ● SB800 bis SBBFF 1 ● SBC00 bis SBFFF
<b>ROM-LO WRITE</b> \$A000 bis \$BFFF, wenn ein Lesezugriff erfolgt	EIN 	
<b>Zustand</b> ... der Leitungen R/W, ROML, ROMH und I/O	EIN 	8 ● Write 7 ● Read 6 ● ROMH=L 5 ● ROMH=H 4 ● ROML=L 3 ● ROML=H 2 ● I/O=L 1 ● I/O=H 0 ●
<b>Lampentest</b> alle acht LED's müssen leuchten	EIN 	

Mit vier DIP-Schaltern lassen sich verschiedene Konfigurationen einstellen



Das Layout ist wie immer seitenverkehrt abgedruckt

Das Generatorprogramm sorgt für korrekten EPROM-Inhalt

```

100 DATA 1,1,1,2,30,4,8,8,8,16,4,32,4,64,8,128,0,0 <078>
110 DATA 39,0,1,1,1,2,1,4,1,8,1,16,1,32,1,64,1,128,0,0 <116>
120 DATA 55,0,1,1,1,2,1,4,1,8,1,16,1,32,1,64,1,128,0,0 <078>
130 DATA 170,169,166,165,154,153,150,149,106,105,102,101,90,89,86,85 <076>
140 : <116>
150 POKE 55,0:POKE 56,128:CLR:PRINT"<CLR,S
PACE>BITTE WARTEN" <110>
160 DIM M(2,63) <151>
170 ZE=-1 <041>
180 READ AN:READ WE <216>
190 IF AN=0 THEN ZE=-1:KE=KE+1:IF KE=3 THE
N 240 <227>
200 FOR I=1 TO AN:ZE=ZE+1 <212>
210 M(KE,ZE)=WE <075>
220 NEXT:GOTO 180 <155>
230 : <206>
240 AD=32767:OF=AD <001>
250 PRINT"<CLR>GENERIERE 000 -"; <030>
260 FOR I=0 TO 511:AD=AD+1:POKE AD,0:NEXT <137>
270 FOR J=0 TO 7 <093>
280 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,M(0,I) <153>
290 NEXT:NEXT <039>
300 PRINT AD-OF:PRINT <186>
310 : <032>
320 PRINT"GENERIERE 100 -"; <144>
330 FOR J=0 TO 7 <153>
340 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,M(0,I) <213>
350 NEXT:NEXT <099>
360 FOR I=0 TO 511:AD=AD+1:POKE AD,0:NEXT <237>
370 PRINT AD-OF:PRINT <000>
380 : <102>
390 PRINT"GENERIERE 010 -"; <246>
400 FOR I=0 TO 511:AD=AD+1:POKE AD,0:NEXT <021>
410 FOR J=0 TO 7 <233>
420 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,M(2,I) <039>

```

```

430 NEXT:NEXT <179>
440 PRINT AD-OF:PRINT <070>
450 : <172>
460 PRINT"GENERIERE 110 -"; <092>
470 FOR J=0 TO 7 <037>
480 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,M(2,I) <099>
490 NEXT:NEXT <239>
500 FOR I=0 TO 511:AD=AD+1:POKE AD,0:NEXT <121>
510 PRINT AD-OF:PRINT <140>
520 : <244>
530 PRINT"GENERIERE 001 -"; <196>
540 FOR I=0 TO 511:AD=AD+1:POKE AD,0:NEXT <163>
550 FOR J=0 TO 7 <119>
560 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,M(1,I) <180>
570 NEXT:NEXT <065>
580 PRINT AD-OF:PRINT <212>
590 : <058>
600 PRINT"GENERIERE 101 -"; <042>
610 FOR J=0 TO 7 <179>
620 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,M(1,I) <240>
630 NEXT:NEXT <125>
640 FOR I=0 TO 511:AD=AD+1:POKE AD,0:NEXT <007>
650 PRINT AD-OF:PRINT <026>
660 : <128>
670 PRINT"GENERIERE 110 -"; <048>
680 FOR J=0 TO 15 <043>
690 READ A <222>
700 FOR I=0 TO 63:AD=AD+1:POKE AD,A <050>
710 NEXT:NEXT <205>
720 PRINT AD-OF:PRINT <096>
730 : <198>
740 PRINT"GENERIERE 111 -"; <246>
750 FOR I=0 TO 1023:AD=AD+1:POKE AD,255 <179>
760 NEXT <006>
770 PRINT AD-OF:PRINT <148>
780 PRINT"FILE LIEGT VON 32768 BIS 40959" <227>
790 PRINT"<15SPACE>$8000 BIS $9FFF" <026>

```

© 64'er

64ER ONLINE

Fortsetzung von Seite 9

puterfan aufs Kreuz zu legen. Diesmal hieß sie Tanja N., hatte blitzartig sechs Kilo zugenommen, war plötzlich zwei Zentimeter größer und ein ganzes Jahr älter. Das mitgeschickte Foto war mit dem ersten allerdings identisch. Wieder waren einige Schreibfehler enthalten (schließlich sollte alles nach einer 16 Jahre alten Schülerin aussehen), wieder lamentierte Monika W. alias Tanja M. über hohe Etiketten- und Spielepreise und wieder forderte sie unseren Leser auf, ihr ein paar Spiele zu kopieren (was auch dieser natürlich nicht tat). Die abgedruckten Briefe (Bild 8) ähneln sich - von den identischen Fotos einmal abgesehen - in vieler Hinsicht: Je nach Inserat reagierte



Dieses Foto lag Briefen von mehreren unterschiedlichen Absendern - die natürlich nicht existierten - bei

Tanja N., Monika W. usw. mit verschiedenen Computersystemen. Während sie dem ersten Opfer weismachen wollte, Software für ihren Amiga zu suchen, sollte ihr das nächste C-64-Software zu schicken. Auch die Adressen liegen relativ nahe beieinander. Gladbeck, Essen und Adorf (die uns bislang einzig bekannten Adressen) liegen alle im oder ums Ruhrgebiet verteilt.

Ein Anruf beim Einwohnermeldeamt brachte dann Klarheit: die angeblichen Absender existieren gar nicht - weder Monika W. in Essen noch Tanja N. in Gladbeck. Spätestens jetzt wird auch jedem klar, warum bei den Adressen keine Telefonnummern mit angege-

ben wurden: es gibt vermutlich keine. Wie aber kommen dann die Antwortbriefe in die Hände der Abmahner? Entweder existieren diese Adressen tatsächlich - beim Einwohnermeldeamt aber nicht angemeldet - oder es handelt sich um sog. »tote Briefkästen«. Bei dieser beliebten Technik hängt ein Strohmännchen einen Briefkasten in den Hausflur eines beliebigen Hochhauses, markiert ihn mit dem entsprechenden Namen und harret der Dinge die da kommen. Der Postbote ahnt natürlich genauso wenig wie die Anwohner, denen bei entsprechend vielen Mietparteien so ein Vorgang normalerweise nicht auffällt. Wie die Abmahner tatsächlich vorgehen, konnten wir

bislang nicht in Erfahrung bringen. Wir bemühen uns jedoch weiterhin um Aufklärung. Außergewöhnlich bösig ist der Trick mit einem Mädchen als Lockvogel. Da sich normalerweise jeder Computerfreak besonders aufgeschlossen und hilfsbereit gegenüber dem auf Computer außerordentlich schwach vertretenen Geschlecht zeigt, ist die Bereitschaft noch größer »mal kurz das gesuchte Programm zu schicken«. Da hilft nur eins: Sollten Sie jemals einen Brief von Tanja N., Monika W., Jasmin F. oder Stephanie M. erhalten, gibt es zwei Möglichkeiten: werfen Sie ihn am besten dahin, wo er hingehört (in den Mülleimer) oder schicken Sie ihn uns.

Die geschilderten Fälle sind authentisch. Die Unterlagen liegen uns vor. Die Namen aller Personen wurden geändert.

Wie schütze ich mich vor Abmahnern?

- Sie sind als ehrlicher Anwender geschützt, wenn Sie auf Anfragen dieser Art gar nicht erst reagieren. Sollten Sie also Briefe in der erwähnten Art und Weise erhalten, führen Sie diese am besten der Altpapierverwertung zu.
- Lassen Sie sich unter keinen Umständen dazu verleiten, eine Kopie von einem Ihrer Originale weiterzugeben - auch nicht, wenn Ihnen der oder diejenige noch so sympathisch ist.

Achtung!

Haben Sie schon einmal ähnliches erlebt? Wenn ja, schreiben Sie einen Bericht, legen ein paar persönliche Daten bei und schicken alles an:

Markt & Technik Verlag AG  
64'er Redaktion  
Stichwort: Abmahner  
Hans-Pinsel-Straße 2  
8013 Haar bei München

Wir werden Ihre Story dann zu gegebener Zeit veröffentlichen.