

# Kombi-Modul

Das Kombi-Modul ist eine Entwicklung von U. Zander

(<http://www.sax.de/~zander/z9001/module/kombi.html>). Es umfasst 4 einzelne Komponenten auf einer 95 mm x 170 mm großen Leiterplatte (Modul-Format wie Programmier-Modul):

- 512K-RAM kompatibel zu [Robotron-64K-RAM-Modul](#), mit den UZ-Modifikationen wie beim 64K-RAM-Nachbau <sup>1)</sup>
- Floppy-Ansteuerung kompatibel zu [Robotron-Floppy-Modul](#)
- ROM-Bank analog [TU-ROM-Bank](#)
- RTC Echtzeituhr nach [O. Matthäi](#) (nicht kompatibel zur GIDE-RTC).

Damit sind alle Komponenten auf einem Modul, um mit diesem CP/M am Z9001 nutzen zu können!

- Das [64K-SRAM-Modul](#) ist eine Vorversion des Kombi-Moduls. Es fehlt die Floppyansteuerung, und die 58k-RAM-Bänke werden anders umgeschaltet.
- Für das Modul gibt es eine Variante der [Mega-Flash-Software](#), die an das Kombi-Modul und an das 64K-SRAM-Modul angepasst ist.
- Der 128K oder 512K große RAM kann bankweise im Bereich 4000...BFFF bzw. 4000..E7FF eingeblendet werden. Es gibt 2 oder 8 Bänke.
- Der 128K bis 1MB große ROM ist in 16..128 Bänke aufgeteilt, die abwechselnd 10K bzw. 6K groß sind.

## Beschreibung

DIP-Schalter:

v.l.n.r.

1 (über x3) - ON	MOD0FF	schaltet die ROM-Bank des Moduls aus (z.B. bei Verwendung des MEGA-Moduls)
2 (über x4) - ON	KC87	schaltet /ROMDI aktiv für den Betrieb am KC87
3 (über x5) - ON	48K	schaltet den RAM ein
4 (über x6) - ON	RTC0FF	schaltet die CMOS-Uhr aus

Achtung: Die Nummern auf dem Schalterblock sind genau andersherum angeordnet!

Jumper re.u.:F Flash oder E-PROM

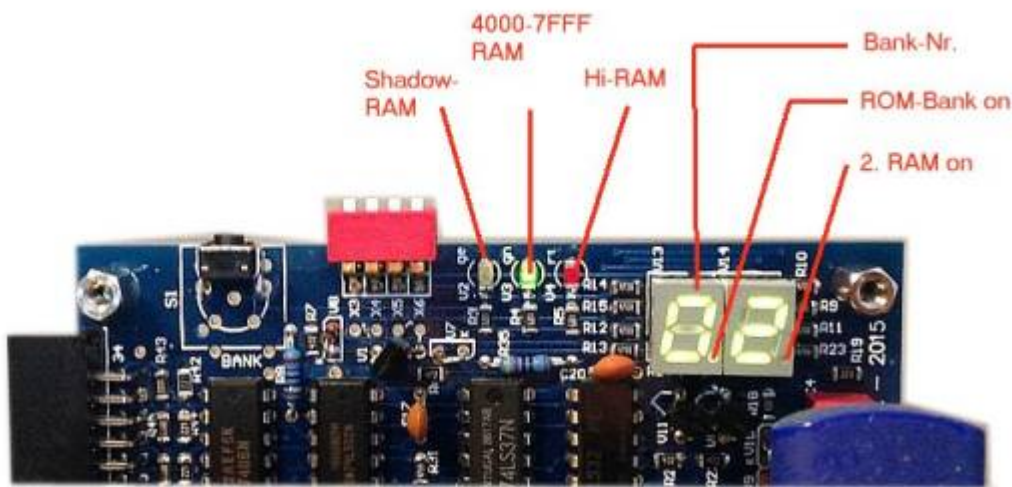
Ein 128K-Flash funktioniert.

Anzeige:

gelbe LED	Hintergrund-RAM 4000-7FFF aktiv
grüne LED	RAM 8000-BFFF aktiv
rote LED	Hi-RAM C000-E7FF aktiv
7-Segment-Anzeige	aktive ROM-Bank-Nummer
Dezimalpunkt der Zehnerstelle	ROM-Bank ist aktiv

Dezimalpunkt der Einerstelle

2. RAM-Bereich ist aktiv



I/O-Adresse	Bedeutung
04H	Setzen RAM-Bank 0 (Vordergrund-RAM), Adressbereich 4000H bis 7FFFH
05H	Setzen RAM-Bank 1 (Hintergrund-RAM), Adressbereich 4000H bis 7FFFH
06H	Hi-RAM ist W/O, Adressbereich C000H bis E7FFH
07H	Hi-RAM ist R/W, Adressbereich C000H bis E7FFH
60H-6FH	RTC (CMOS-Uhr)
75H nn	Setzen der ROM-Bank, nn = 0 bis max. 7FH (128 Bänke)
76H nn	Setzen der RAM-Bank, nn = 0..1 bzw. 0..7 (max. 8 Bänke)
77H	Modul-Disable/Enable
78H	Weiterschalten der ROM-Bank beim Suchen, 0 bis max. 7FH (128 Bänke)
98h	FDC Datenregister
99h	FDC Steuerregister
0A0h	FDC (Motor Laufwerk 0 ein/aus, Motor Laufwerk 1 ein/aus, Terminal Count aktivieren/deakt., FDC Reset)

<ditaa noedgesep> RAM

E800	+-----+		+-----+		+-----+
	Hi-RAM		Hi-RAM		Hi-RAM
	10K		10K		10K
C000	+-----+		+-----+		+-----+
	16K		16K	...	16K
8000	+-----+	+-----+	+-----+		+-----+
---+					
	Bank 0	Bank 1	Bank 0	Bank 1	Bank 0
1					Bank
	16K	16K	16K	16K	16K
					16K
4000	+-----+	+-----+	+-----+		+-----+

- - - +																		
1. 64K-RAM						2. 64K-RAM						8. 64K-RAM						
ROM																		
E800	+-----+-----+						+-----+-----+											
	ROM		Hi-RAM				ROM		Hi-RAM									
D7FF	+-----+						+-----+											
	10K		ROM 6k		...		10K		ROM 6k									
C000	+-----+						+-----+											
	Bank 0			Bank 1			Bank 126			Bank 127								

</dita>

Beim Steuern der Zustände mit OUT-Befehlen werden bis auf OUT 75H und OUT 76H keine Werte übergeben. OUT 75H wird zur Steuerung der ROM-Bänke benutzt, OUT 76H zur Steuerung der RAM-Bänke.

RAM-Bereich 4000H bis BFFFFH (32K):

Der Bereich 4000H bis 7FFFFH ist (je RAM-Bank) doppelt belegt und steht z.B. als Vordergrund-RAM und als Hintergrund-RAM unter dem Rossendorfer CP/M zur Verfügung. OUT 4 schaltet den Vordergrund-RAM Bank 0 ein, das ist auch der Grundzustand nach RESET. OUT 5 schaltet den Hintergrund-RAM Bank 1 sichtbar.

Der Bereich 8000H bis BFFFFH ist einmal (je RAM-Bank) vorhanden.

Mit Schalter 3 (48K) kann der RAM-Bereich 4000-BFFF komplett deaktiviert werden.

RAM/ROM-Bereich C000H bis E7FFFH (10K):

Ist mit OUT 7 Hi-RAM aktiviert, ist der Bereich C000H bis E7FFFH als RAM verfügbar (je RAM-Bank). Ist der obere RAM nicht aktiviert, ist in diesem Bereich die ROM-Bank. Die ROM-Bank benutzt 10K und 6K große Bänke. Ist die ROM-Bank nur 6K groß, sind die verbleibenden 4K als RAM sichtbar.

## Treiber

Den Speicher als RAM-Disk zu nutzen ist gar nicht so einfach. Zum einen ist er ziemlich zerstückelt, aber das ist das kleinere Problem. Mit dem Umschalten der RAM-Bank wird der **gesamte** RAM ab 4000h umgeschaltet, mithin auch das BIOS, der Stack etc. Man benötigt daher Umladeroutinen, die den Lese/Schreibcode und auch den DMA-Bereich passend im Speicher umherladen. Ich nutze daher im Bereich 0043h..005Bh eine freie Stelle. Der Standard-DMA-Bereich 0080h-00FFh wird als Transferbereich genutzt, aber vorher gesichert und anschließend wieder restauriert.

- rafkombi.zip

CP/M-Treiber für RAM-Disk

```

      @ (TTV::)
      ~~~~~ U24-User-Port 1200 Bd
      ~~~~~ U24-User-Port 9600 Bd
      ~~~~~ Centronics User-Port
      ~~~~~ Keyboard
      ~~~~~ Beep + Gross=>Klein
      ~~~~~ Tastatur-Beep
      ~~~~~ ohne Beep
      ~~~~~ TPA ist OK!
- RAM
A>b:at kombi
Nachladbare RAF, U. Pohlers, 23.04.2017
Nachladbares Modul 512K RAM
RAF ist noch wie bei letzter Benutzung g
RAF als Laufwerk M: installiert
A>stat m:
Bytes Remaining On M: 402k
A>■
```

## Hinweise

- Einsatz eines SRAMs mit 128Kx8: Pin 30 nicht in die Fassung stecken, aber über 4,7 kOhm an Pin 32 (5P) legen!
- „Bildverzerrungen“, genauer gesagt... Brummstreifen → Eine Messung der 5V brachte auch ein leichtes 100Hz Brummsignal zum Vorschein (teilweise ca. 300mV). Dank robbis Reparaturhinweisen wurde auch auf Anhieb der richtige Kandidat gefunden. Tauber Ladeelko C3.

1)

Sowohl von Rossendorf als auch von Robotron wurden die im Modul vorhandenen 32k-Grund-RAM erst im Zusammenhang mit der RAM-Umschaltung aktiviert. Im 64K-RAM-Nachbau ist dieser Nachteil behoben. Außerdem gibt es 3 LEDs zur Anzeige des Modulzustands

From:  
<https://hc-ddr.hucki.net/wiki/> - Homecomputer DDR

Permanent link:  
[https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/module\\_sonstige/kombimodul?rev=1534338524](https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/module_sonstige/kombimodul?rev=1534338524)

Last update: **2018/08/15 13:08**

