

# 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 Modul ist eine Erweiterung des [64K-SRAM-Modul](#). Hier 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:

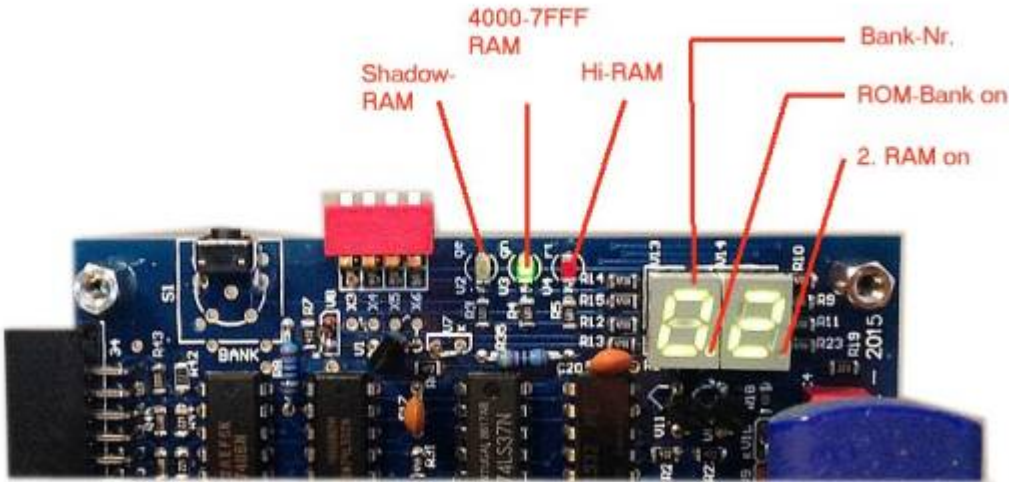
```
v.l.n.r.  
1 (x3) - ON MODOFF    schaltet die ROM-Bank des Moduls aus (z.B. bei  
Verwendung des MEGA-Moduls)  
2 (x4) - ON KC87      schaltet /ROMDI aktiv für den Betrieb am KC87  
3 (x5) - ON 48K       schaltet den RAM ein  
4 (x6) - ON RTCOFF    schaltet die CMOS-Uhr aus
```

Achtung: Die Nummern auf dem Schalterblock sind genau andersherum!

Jumper re.u.:F Flash oder E-PROM  
Ein 128K-Flash funktioniert.

Anzeige:

|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| gelbe LED                     | Shadow-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         | RAM ist W/O, Adressbereich C000H bis E7FFH                                                            |
| 07H         | 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 Steueregister                                                                                     |
| 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 | +-----+         | +-----+         | +-----+ |               | +-----+ |
| ---+ |                 |                 |         |               |         |
| 1    | Bank 0   Bank 1 | Bank 0   Bank 1 |         | Bank 0   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      |
| DFFF | +-----+            |  | +-----+           |
|      | 10K   ROM 6k   ... |  | 10K   ROM 6k      |
| C000 | +-----+            |  | +-----+           |
|      | Bank 0 Bank 1      |  | Bank 126 Bank 127 |

</ditaa>

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 BFFFH (32K):

Der Bereich 4000H bis 7FFFH 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 ein, das ist auch der Grundzustand nach RESET. OUT 5 schaltet den Hintergrund-RAM sichtbar.

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

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

RAM/ROM-Bereich C000H bis E7FFH (10K):

Ist mit OUT 7 Hi-RAM aktiviert, ist der Bereich C000H bis E7FFH 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

## Hinweise

- Einsatz eines SRAMs mit 128Kx8: Pin 30 nicht in die Fassung stecken, aber über 4,7 kOhm an Pin 32 (5P) legen!

<sup>1)</sup>

Last  
update: 2017/04/26 09:11 z9001:module\_sonstige:kombimodul [https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/module\\_sonstige/kombimodul?rev=1493197878](https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/module_sonstige/kombimodul?rev=1493197878)

---

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=1493197878](https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/module_sonstige/kombimodul?rev=1493197878)

Last update: **2017/04/26 09:11**

