# 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 [1)]
- 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    MODOFF    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
```

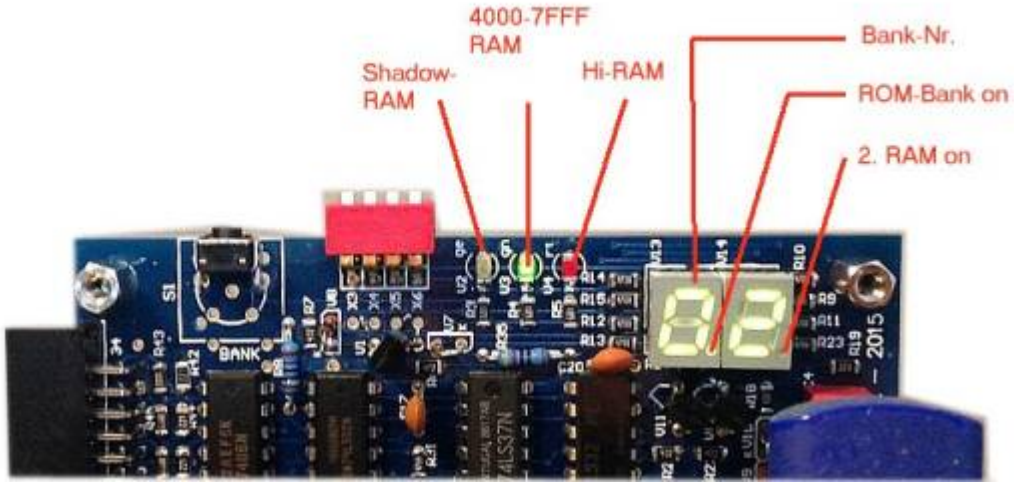
```
4 (über x6) - ON    RTCOFF    schaltet die CMOS-Uhr aus
```

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 nn | Modul-Disable/Enable (0 = aus, 1 = ein) |
| 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      +---------+---------+ +---------+---------+     +---------+------
---+
          |  Bank 0 |  Bank 1 | |  Bank 0 |  Bank 1 |     |  Bank 0 |  Bank
1 |
          |  16K    |  16K    | |  16K    |  16K    |     |  16K    |  16K
|
4000      +---------+---------+ +---------+---------+     +---------+------
---+
                1. 64K-RAM            2. 64K-RAM                 8. 64K-RAM
```

ROM

```
E800      +---------+----------+       +---------+----------+
          |  ROM    |  Hi-RAM¹ |       |  ROM    |  Hi-RAM¹ |
D7FF      |         +----------+       |         +----------+
          |  10K    |  ROM 6k  |  ...  |  10K    |  ROM 6k  |
C000      +---------+----------+       +---------+----------+
            Bank 0     Bank 1           Bank 126   Bank 127
```

```
 Hi-RAM¹ - Bereich aus dem aktuellen 64K-RAM 1..8
```

</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 Bank 0 ein, das ist auch der Grundzustand nach RESET. OUT 5 schaltet den Hintergrund-RAM Bank 1 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 (aus der jeweils aktiven RAM-Bank 1..8).

# 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




Der Treiber ist für Kombi-Modul mit 512k RAM oder 128K RAM sowie für das 64K-SRAM-Modul geeignet, die vorhandene Hardware wird automatisch erkannt. Es werden alle RAM-Bänke außer Bank 0 genutzt, auch der Hintergrund-RAM wird verwendet. Pro RAM-Bank stehen 16k+16k+10k+16k = 58K Speicher zur Verfügung.

# 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=1614696396**

Last update: **2021/03/02 14:46**