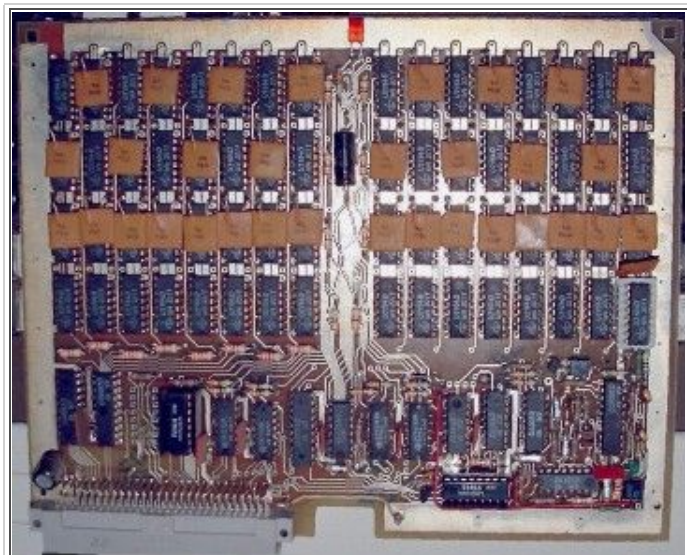


## RAMDisk RAF2008

Hier soll ein Projekt aus dem Jahr 2008 vorgestellt werden, dass den Nachbau bzw. die Verbesserung der in der DDR benutzten RAMDisk "RAF" beschreibt. Ursprünglicher Entwickler der RAF war die [Akademie der Wissenschaften](#). Die RAF wurde als [K1520-Platine](#) mit einer Speicherkapazität von 128 KByte, 512 KByte oder 2048 KByte produziert. Ihr Einsatzbereich erstreckte sich damit auf die [K1520-Rechner](#) sowie den [PC1715](#).

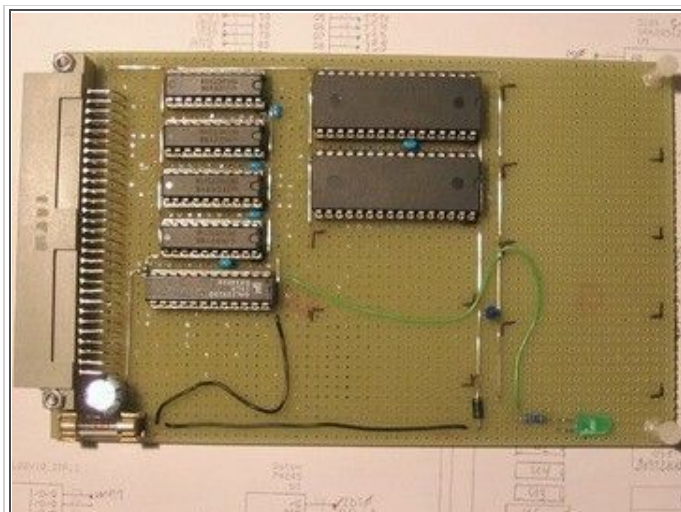


Originale RAF-Platine aus der DDR

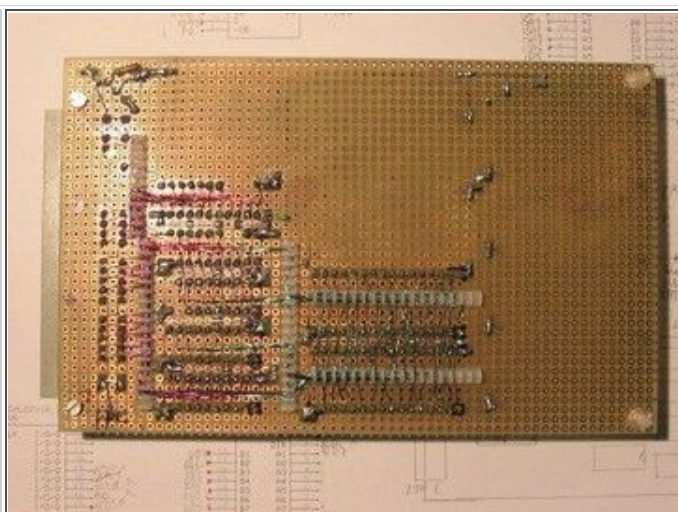
Der Einsatz der RAMDisk bietet einerseits eine höhere Speicherkapazität als eine [Diskette](#) (der Einsatz von [Festplatten](#) waren ja bei den 8-Bit-Rechnern in der DDR nicht üblich). Außerdem ist die RAMDisk wesentlich schneller als eine [Diskette](#).

Da sich originale RAFs nur noch sehr schwer beschaffen lassen und die alten RAFs meist nicht mit der maximalen Speicherbestückung ausgerüstet waren, entstand dieses Nachbauprojekt. Gegenüber dem Original sollte der Nachbau eine größere Speicherkapazität haben und mit weniger Bauteilen auskommen. Außerdem sollen die Daten dank Batteriepufferung auch ein Ausschalten des Rechners mehr als 1 Jahr (300  $\mu$ A im StandBy-Betrieb) überleben.

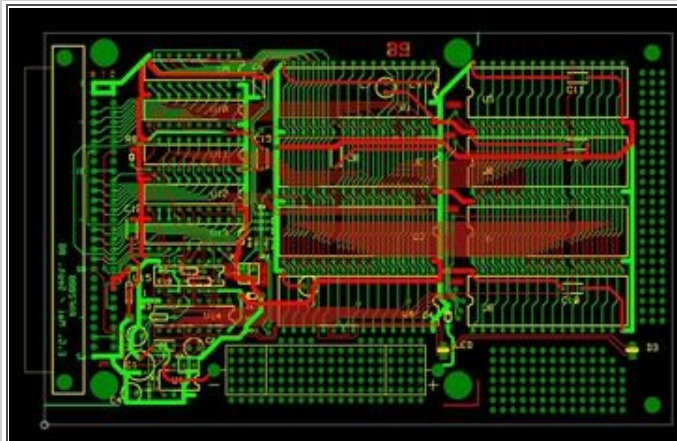
Das originale Platinenlayout lies sich dafür nicht verwenden, musste also neu entwickelt werden. Wegen der größeren Speicherkapazität der RAM-Schaltkreise und dem Ersatz vieler kleiner ICs durch eine GAL konnte die Größe der Platine gegenüber dem Original halbiert werden, was nun auch den Einsatz in [Kleincomputern](#) möglich macht.



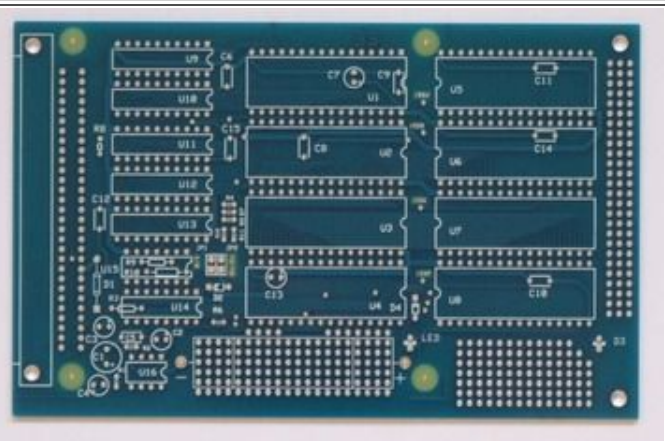
Prototyp der RAF2008-Platine



Rückansicht des Prototyps



Platinenlayout der Serienversion

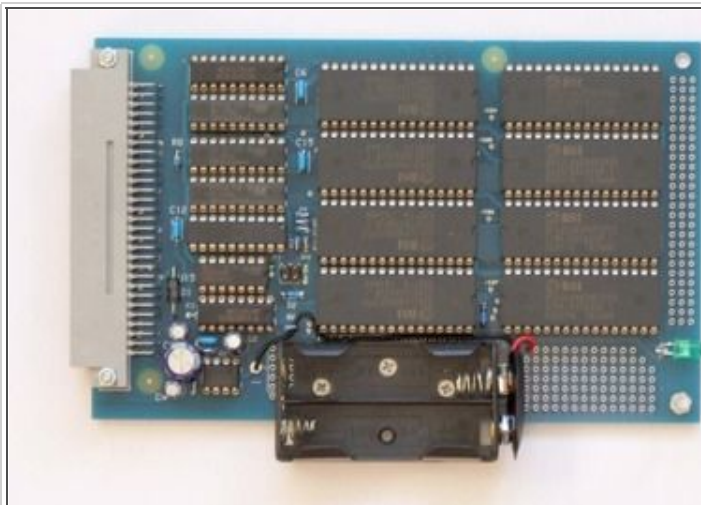


Unbestückte Platine (Serienversion)

## Hardware

Die RAF2008 ist getestet und funktioniert in den Computern:

- [K8924](#) unter den Betriebssystemen [SCP1526](#) und [CPA](#)
- [A5120 \(alt\)](#) unter dem Betriebssystem [SCP](#)
- [K8915 \(neu\)](#) mit und ohne HD unter dem Betriebssystem [SCPX8.3](#)
- [BIC](#) unter dem Betriebssystem [SCP](#)
- [KC87](#) unter dem Betriebssystem [CP/A](#)



RAF2008-Platine (Serienversion) für K1520-Rechner



RAF2008-Platine (Serienversion) für KC und BIC

Pro RAF-Karte können 2 MB oder 4 MB RAM gesteckt werden. Das entspricht also dem Original mit einem oder zwei RAF2048. Im Rechner können davon zwei Karten stecken. Jede Karte bekommt einen eigenen LW-Buchstaben (**P:** oder **O:**) zugewiesen, damit sich die Daten besser austauschen lassen (Turnschuh-Netzwerk). Für [Robotron-BC's](#) sind das die I/Os 88h-8Bh bzw. 8Ch-8Fh, für [BIC](#) bzw. [KC](#) sind das 20h-23h bzw. 24h-27h, welche sich per Jumper einstellen lassen.

## Treiberprogramme

Ausgangspunkt ist der Treiber [RAFCPM.COM](#).

## Eigenschaften / Zustand des Treibers



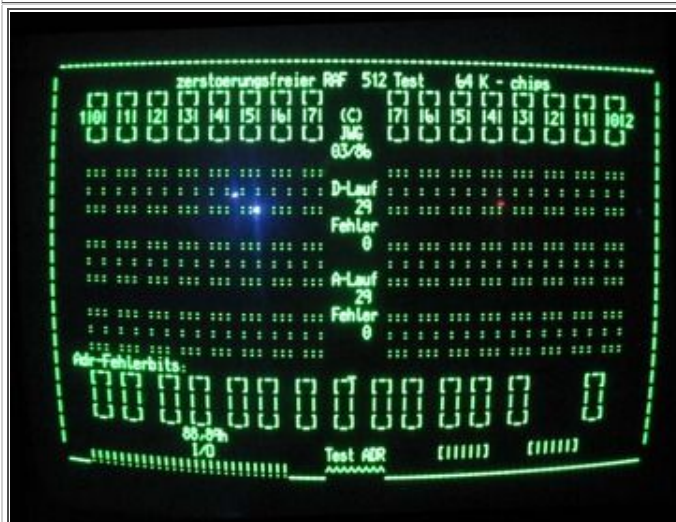
- Laufwerksbuchstabe  
Es wird Laufwerk **M:** als RAM-Floppy installiert.
- Ports  
Der Treiber sucht eine RAMFloppy auf den I/O-Ports 88/89 8A/8B 8C/8D 8E/8F.
- Anzahl  
Da eine RAMFloppy-Karte im Original bis zu 2 MB Kapazität hat, können somit bei vier RAF-Karten maximal 8 MB RAM-Floppy betrieben werden.
- Bug  
Wird nach der Neuinitialisierung der RAM-Floppy die erste Datei geschrieben, werden nach Neueinlesen des Directory bei einem **DIR** eine Anzahl Phantom-Dateinamen ausgegeben.



Laden des originalen Treibers für die RAF...



...und Anzeige des freien Speicherplatzes



Originales Testprogramm für RAF-Platine

## Anpassungen

Alle Anpassungen wurden durch Suchen des passenden Bytes bzw. der passenden Byte-Sequenz und direktes Patchen der Bytes vorgenommen. Komplexere Änderungen erforderten die Disassemblierung des Treibers. Die entstehenden Quelltext-Teile dienen nicht der erneuten Assemblierung, sondern dem Verständnis der Funktionsweise. Binär gepatcht wurde trotzdem.

- Laufwerksbuchstaben  
Der Treiber mit dem Laufwerksbuchstaben **M:** lässt sich auf dem **K8915(neu)** nicht verwenden, da das Betriebssystem des Rechners Laufwerk **M:** schon als Festplattenlaufwerk reserviert. Gleiches gilt auf dem **A5105 (BIC)** bei Installation der **VDISK.COM**. Als neue Laufwerksbuchstaben werden **P:** und **O:** festgelegt.
- Ports

Um die RAM-Floppy auf dem **KC87** zu betreiben, muss eine andere Port-Range her. Der originale Bereich von 88 bis 8F ist auf diesem Rechner nicht verfügbar. Statt dessen wurden hier die Ports 20 bis 27 vorgesehen. Diese Ports sind ebenfalls auf dem **BIC** verfügbar, so dass die mechanisch gleiche Hardware auf dem **KC87** und dem **BIC** verwendet werden kann.

- Anzahl

Der Originaltreiber sucht nach vier RAMFloppy-Karten und baut daraus ein Laufwerk von 8 MB maximum. Der Treiber wurde gesplittet und einmal für die Ports ab 88 bzw 20 als Laufwerk **P:** und zum anderen für die Ports 8C bzw 24 als Laufwerk **O:** angepasst. Zwei entsprechend konfigurierte Karten vorausgesetzt bedeutet dies: Man kann beide Treiber nacheinander laden und hat zwei Laufwerke **P:** und **O:** mit je max. 4 MB zur Verfügung.

- Bug

Die Phantom-Einträge im Directory waren auf einen falschen Eintrag im Disk Parameter Block (DPB) zurückzuführen. Im Treiber sind mehrere Byte-Sequenzen vorhanden, die man mit der "Methode des scharfen Hinschauens" als DPB erkennt. Der für eine 512k-RAF zuständige DPB war noch korrekt. Bei dem für größere RAFs zuständigen DPB haben sich Directory und Datenbereich überschritten. Daher rühren die Phantom-Einträge. Der Fehler wurde korrigiert.

- Besonderheit des **A5105 (BIC)**

Auf dem **BIC** trat das Phänomen auf, dass **POWER** beim Kopieren von Dateien auf die RAM-Floppy ab immer gleichem Offset fehlerhafte Datenblöcke in die Zielfeile eingelagert wurden. Oftmals fand sich im "schlechten Block" das SCPX-ROM des **BIC** wieder. Der Grund dafür lag in der Speicher-Architektur des **BIC**. Dieser kann 256 KByte Speicher adressieren, indem er 4 Speicherebenen zu je 64 KByte verwendet. Jede Ebene zu 64 KB ist in vier Segmente zu je 16 KB aufgeteilt, die separat geschaltet werden können. Der TPA des **BIC** liegt auf einer dieser Ebenen. Dummerweise sind diese nicht immer korrekt geschaltet. Leider auch nicht, wenn gerade ein Sektor auf die RAF geschrieben werden soll. Somit gelangt der Inhalt einer falschen Speicherseite mitten in die zu schreibende Datei. Die BIOS-Routinen zum Lesen und Schreiben eines RAF-Sektors auf dem **BIC** müssen demzufolge

- vorher die alte Speicherkonfiguration sichern
- die Speicherebene, die den TPA enthält, einschalten
- die eigentliche Arbeit tun
- zum Schluss die gesicherte Speicherkonfiguration wiederherstellen

Hierfür werden nun zum Patchen der BIOS-Routinen zusätzliche Bytes im Treiber benötigt. Diese müssen freigeräumt werden. Eine zusätzliche Schwierigkeit besteht darin, dass Treiber am Ende des TPA geladen werden und die absolut angegebenen Adressen des Programmcodes umgeschlüsselt werden müssen.

```

ROBOTRON LOADER
SCPX 1526 - V 1.7 (52K)

A0raf2x88e
Nachladbare RAF-Installation, (DKt) v.26.07.08 ohne Parity
Maximal werden 2 RAF-Karten ab E/A-Adresse 88H auf Verfügbarkeit getestet.
RAF-Gesamtkapazität 4096K Bytes (256 Spuren zu 128 Sektoren)
RAF ist noch wie bei letzter Benutzung geladen!
RAF als Laufwerk P: installiert

A0raf2x8co
Nachladbare RAF-Installation, (DKt) v.26.07.08 ohne Parity
Maximal werden 2 RAF-Karten ab E/A-Adresse 8CH auf Verfügbarkeit getestet.
RAF-Gesamtkapazität 4096K Bytes (256 Spuren zu 128 Sektoren)
RAF ist undefiniert, es folgt Löschen Directory
Spur 0, Sektor 128
RAF als Laufwerk O: installiert

A0_

```

Treiberprogramme für die RAF2008

Folgende Treibervarianten stehen zur Verfügung:

- **K1520-Systeme** (**A5120**, **K8915**, **K8924**) unter SCPX1526

<b>RAF2X88P.COM</b> RamFloppy ab Port 88	maximal 2 Karten	Laufwerk <b>P:</b>
<b>RAF2X8CO.COM</b> RamFloppy ab Port 8C	maximal 2 Karten	Laufwerk <b>O:</b>

- **KC87** unter CP/A

<b>RAF2X20P.COM</b> RamFloppy ab Port 20	maximal 2 Karten	Laufwerk <b>P:</b>
<b>RAF2X24O.COM</b> RamFloppy ab Port 24	maximal 2 Karten	Laufwerk <b>O:</b>

- **A5105** unter SCPX5105

<b>RAFBIC20.COM</b> RamFloppy ab Port 20	maximal 2 Karten	Laufwerk <b>P:</b>
--	------------------	--------------------

<b>RAFBIC24.COM</b> RamFloppy ab Port 24	maximal 2 Karten	Laufwerk O:
--	------------------	-------------

Die angegebenen "2 Karten" beziehen sich auf die originalen RAM-Floppy-Karten zu max 2 MB. Die neue Hardware hat das auf einer Karte.

Die Karte für [K1520](#) läuft ab Port 88 und lässt sich auf 88 oder 8C konfigurieren. Die Karte für [KC87 / BIC](#) läuft ab Port 20 und lässt sich auf 20 oder 24 konfigurieren.

## Der Zusammenbau

...ist wirklich ganz einfach. Verglichen mit der originalen RAF, ist an Hardware ja nicht mehr viel übrig geblieben, da dort das Meiste zur Steuerung der D-RAMs notwendig war.

Wer vorhat, die Karte in ein KC Modulgehäuse einzubauen, muss diese anhand der Linie auf Größe zurechtsägen. Die 4 Bohrlöcher für das Gehäuse sind auf 5 mm zu vergrößern. Da die Lithiumbatterie mit 15 mm etwas zu hoch für das Modul ist, wird ein passendes Stück (je nach Batteriegröße) aus der Platine herausgesägt. Das ist das weiße Rechteck an der unteren Platinenseite. Die Batterie sollte man dann sicherheitshalber auf der Platine festbinden. Leider sind die neuen Fassungen für die RAMs höher als die alten geraten. Deswegen muss man bei Bestückung mit 4 MB bei Einbau in ein Modulgehäuse auf die Fassungen verzichten. Zuerst werden je 2 RAMs zusammen-, und dann erst in die Platine gelötet.

Zuerst kommen die ganzen Bauteile unter den ICs drauf. Die rechten 4 RAMs sind zum ganzen Rest entgegengesetzt ausgerichtet. Das hatte das Layout ein Stück weit vereinfacht.

Ja, wenn dann alles richtig bestückt ist, sollte die RAM Floppy Karte auf Anhieb funktionieren. Mit **RAFQUICK.COM** kann man zwar nur die 512K-RAF testen, aber für den Anfang reicht das ja aus.

Auf der Platine gibt es zum Einstellen der Basisadresse 2 Jumper. Mit Jumper 2 wird zwischen 80er und 20er Adresse ausgewählt. Bei offenem Jumper ist es die 8xh, bei geschlossenem Jumper 2xh. Jumper 1 stellt ein, ob es die 1. oder 2. Karte sein soll. Bei offenem Jumper ist es die 1. Karte. Demzufolge läuft die RamFloppy ab 88h, wenn beide Jumper offen sind, sind beide gesetzt ist es die 24h.

Wie üblich, kennzeichnet das quadratische Lötauge bei ICs Pin 1, bei Dioden die Kathode.

## Downloads

[Treiber für alle Computer](#)

[Schalt- und Bestückungspläne](#)

[Programminhalt der GAL](#)

[Testprogramme \(sowohl für die originale RAF als auch für die RAF2008\)](#)