

**KLEINCOMPUTER**



**KC 85**

**M052**

**USB**



# KLEINCOMPUTER

---

## KC 85



Beschreibung zu M052 USB  
( ohne Netzwerk )



veb mikroelektronik  
'wilhelm pieck'  
mühlhausen

## KC-CLUB

Mario Leubner  
30.03.2008 – 26.11.2017

Vielen Dank für das Korrekturlesen an Manfred Bagola, Rolf Weidlich , René Nitzsche und Ralf Kästner



---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1. Der Chip Vinculum VNC1L.....	7
1.2. Hardware.....	8
1.3. M052 – zwei Varianten mit und ohne Netzwerk.....	8
<b>2. Hinweise zum Aufbau</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Modulhandhabung</b> .....	<b>14</b>
3.1. Stecken und Entfernen des Moduls.....	14
3.2. Portadressen des M052.....	16
3.3. Modulkennung und Zuweisung.....	16
3.4. Beschreiben des EEPROM.....	18
3.5. Stecken und Entfernen von USB-Sticks.....	19
3.6. Firmware-Update.....	19
<b>4. CAOS-Software</b> .....	<b>20</b>
4.1. CAOS 3.1 bis 4.6 und 5.0.....	20
4.2. CAOS 4.7 mit DEVICE-Treiber.....	22
4.3. Terminal-Modus.....	24
Terminal-Kommandos.....	25
Debugging-Kommandos im Terminal-Modus.....	29
4.4. BASIC unter CAOS 3.1 bis 4.6 und 5.0.....	31
4.5. EDAS unter CAOS 3.1 bis 4.6 und 5.0.....	33
4.6. Betrieb des M052 am KC85/3 mit OS pi/88 oder OS pi/90.....	35
4.7. Betrieb des M052 am KC85/2.....	35
4.8. Verwendung mehrerer Module M052.....	36
4.9. Benutzte Speicherbereiche.....	36
4.10. Versionshistorie der CAOS-Software.....	37

<b>5. CP/M-Software</b> .....	<b>38</b>
5.1. Treibersystem von ZAS ab Version 1.3.....	38
5.2. USB-Tools.....	40
USB.COM.....	40
UDIR.COM.....	40
UGET.COM und UPUT.COM.....	41
5.3. Versionshistorie der USB-Tools.....	43
5.4. Konfiguration der CP/M-Programme.....	44
5.5. KC-Commander 2.0.....	46
<b>6. Schaltplan</b> .....	<b>48</b>
6.1. Prinzipschaltplan VNC1L an Z80-PIO.....	48
6.2. GAL-Inhalte U5 und U6.....	49
6.3. Schaltplan M052 ohne Netzwerk.....	50
<b>7. M052 Leiterplatte und Bestückung</b> .....	<b>52</b>
<b>8. M052 Stückliste</b> .....	<b>53</b>
<b>9. Internet-Links zum M052</b> .....	<b>54</b>

# 1. Einleitung

Die Idee für das Modul M052 USB wurde im Oktober 2007 geboren, nachdem in der Zeitschrift *ELV-Journal* 5/2007 ein USB-Stick-Interface „STI 100“ vorgestellt wurde, mit dem sich durch einfache Befehle auf einen USB-Stick zugreifen lässt. Abgedruckt war bereits auch der Großteil der Steuerbefehle. Das weckte die erste Neugier und den Wunsch, das vom KC aus zu steuern.

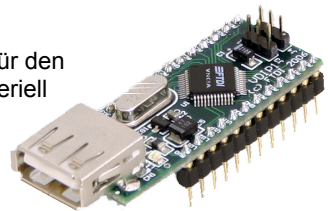
Mit Spannung wartete ich auf Teil 2 dieses Artikels im *ELV-Journal* 6/2007 (erschieden im Dezember 2007). Doch leider erfüllten sich nicht alle Erwartungen, die ich mir wünschte: größter Nachteil für den Einsatz am KC85 war die serielle Schnittstelle mit TTL-Pegel, die als einziges beim STI 100 herausgeführt ist. Preis der Schaltung bei ELV war mit **37,95 €** jedoch eine durchaus machbare Angelegenheit.

## 1.1. Der Chip Vinculum VNC1L

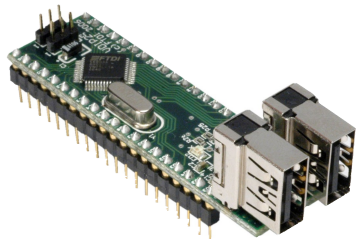
Kernstück der ELV-Schaltung ist ein Chip mit der Bezeichnung Vinculum VNC1L von der schottischen Firma FTDI. Der Chip bietet neben der seriellen auch eine parallele Schnittstelle, die am KC wesentlich einfacher zu bedienen ist. Direkt von FTDI werden so genannte Prototyp-Module (Entwicklermodule) angeboten, die recht einfach zu handhaben sind, da sie auf einen normalen IC-Sockel aufgesteckt werden können.

Mit dem VNC1L-Chip gibt es zwei geeignete Varianten solcher Prototyp-Module.

- Das **VDIP1** hat nur einen USB-Anschluss für den USB-Stick und alle Schnittstellensignale (seriell und parallel) herausgeführt.



- Das **VDIP2** hat zwei USB-Anschlüsse und weitere für PS/2 (Maus, Tastatur usw.) herausgeführt.



Eine Recherche im Internet ergab, dass das Prototyp-Modul VDIP1 auch in Deutschland zu beziehen war, zum Beispiel bei SEGOR-Elektronik in Berlin (<http://www.segor.de>) für **39,00 €** zuzüglich **6,00 €** Versandkosten bei Vorkasse-Zahlung. Also fast der gleiche Preis wie bei ELV aber mehr Leistung! Also habe ich mir das Teil Ende November 2007 bestellt. Die ersten Versuche damit begannen Ende Dezember 2007.

## 1.2. Hardware

Zur vorgesehenen Nutzung der Parallelschnittstelle war zunächst klar, dass der erste Versuch mit dem Modul M001 erfolgen wird. Hier stehen zwei PIO-Ports zur Verfügung. PIO-Kanal A kann bidirektional arbeiten – also Daten empfangen und senden, PIO-Kanal B muss dazu im Bitbetrieb arbeiten und kann so für die Bedienung der Statussignale herangezogen werden.

Zunächst galt es die Signalspiele beim Lesen und Schreiben von Daten zu analysieren, also das Handshake zu begreifen. Der VNC1L-Chip zeigt an zwei Pins seinen Status an, zwei weitere Pins dienen als Steuersignale:

<b>RXF#</b>	geht auf Low sobald Daten abgeholt werden können
<b>TXE#</b>	zeigt mit Low an, dass Daten geschrieben werden können
<b>RD#</b>	ein Low-Impuls liest ein Datenbyte
<b>WR</b>	ein High-Impuls schreibt Datenbyte ein

Dieses Signalspiel eignet sich leider nicht, um die 4 Signale direkt mit den Strobe- und Ready-Leitungen der Z80-PIO zu verbinden und diese damit direkt bidirektional zu betreiben. So mussten die Handshake-Signale an PIO-Port B gelegt und programmiertechnisch abgefragt werden. Um den bidirektionalen Kanal A von Eingabe auf Ausgabe umzusteuern, ist es erforderlich, die PIO-Anschlüsse A-Strobe und B-Strobe zu beschalten. Dies übernimmt ein zusätzlicher DL000, der von den Leitungen RD# und WR mitgesteuert wird und so automatisch die passende Datenrichtung freigibt.

Siehe dazu den Prinzipschaltplan mit dem VDIP1 an der Z80-PIO auf Seite 48.

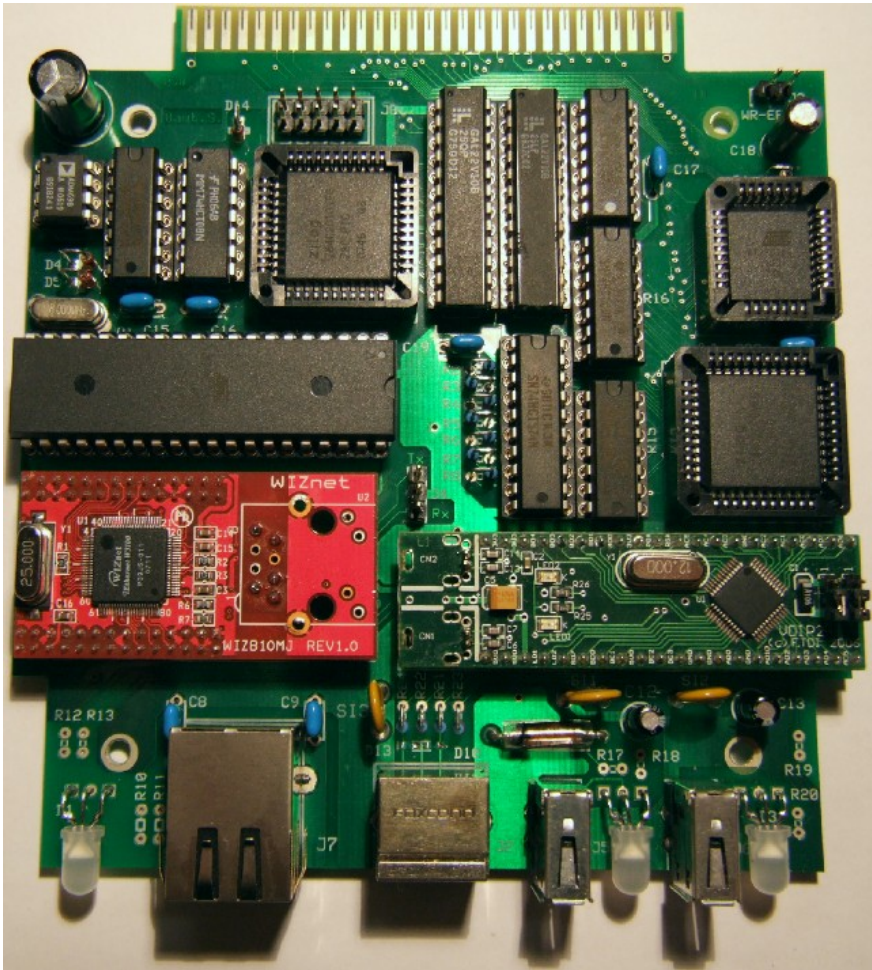
## 1.3. M052 – zwei Varianten mit und ohne Netzwerk

Nachdem die Prinzipschaltung in der Kombination Z80-PIO mit Vinculum VNC1L seine Funktion nachgewiesen hatte, ging es um die weitere Umsetzung zu einem eigenständigen Modul. Fast zeitgleich zur Entwicklung der USB-Schnittstelle arbeitete Ralf Kästner an der Realisierung einer Netzwerkanbindung für den KC85, die ebenfalls eine PIO auf der KC85-Seite enthält. Und da ein KC85-Modul insgesamt 8 Portadressen besitzt, war die Idee zu einem Kombimodul mit USB + Netzwerk entstanden.

Als Gemeinschaftsprojekt von Ralf Kästner, Enrico Grämer und Mario Leubner wurde dann dieses Kombimodul im Jahr 2011 in Hardware umgesetzt. Eingesetzt



wurde für dieses Kombimodul dann aber das VDIP2, bei dem die beiden USB-Buchsen ausgelötet und separat aus dem Modul herausgeführt wurden:



Erst etwa ein Jahr später habe ich für eine zweite Variante des M052 (in Ergänzung des bereits existierenden Kombimoduls) noch eine Platine entwickelt welche nur den USB-Teil enthält.

Ausgangspunkt für die Entwicklung dieses „abgespeckten“ Moduls war die Tatsache, dass aus der Entwicklungsphase meines USB-Projekts 2007/2008 noch das VDIP1 übrig war. Im Kombimodul M052 wurde ja schließlich ein VDIP2 eingesetzt, welches mehr Anschlüsse und damit für die Zukunft einmal ein paar mehr

Möglichkeiten eröffnen sollte, als das kleinere VDIP1, z.B. die PS/2-Schnittstelle. Was sollte also nun mit dem VDIP1 werden, welches seit 2009 ungenutzt da lag? So habe ich beschlossen, damit ein eigenständiges USB-Modul aufzubauen - vollständig kompatibel zum bereits vorhandenen M052, aber ohne Netzwerk. Der USB-Teil dieses „kleinen M052“ ist mit der gleichen Software zu betreiben.

Das neue Modul diene mir gleichzeitig zur Einarbeitung in die Open-Source-Software "KiCad" und als Nachweis, dass sich damit funktionstüchtige Schaltungen von der Idee bis zur fertigen Platine umsetzen lassen.



Beide Modulvarianten enthalten einen eigenen Speicher in Form eines EEPROM. Beim Kombimodul umfasst er 32 KByte in 4 Segmenten zu je 8 KByte. Das erste Segment steht dabei der USB-Software zur Verfügung, die anderen 3 Segmente für die Netzwerk-Software. Beim M052 ohne Netzwerk reichen 8 KByte Speicher in einer Ebene aus, deshalb wurde auch nur ein 8 KByte EEPROM vorgesehen.

Alle weiteren Ausführungen im Handbuch beziehen sich auf das M052 ohne Netzwerk, gelten aber gleichermaßen auch für den USB-Teil des Kombimoduls. Unterschiede zwischen den beiden Modulen werden an der betreffenden Stelle erläutert.

Platinen für das M052-USB wurden 2012 in einer Auflage von 28 Stück gefertigt, und 2014 in einer zweiten Auflage von 26 Stück. Außerdem hat Thomas Schramm diese Platine 2015 leicht modifiziert und neu gefertigt.

## 2. Hinweise zum Aufbau

*Übernommen vom Artikel im KC85-Labor*

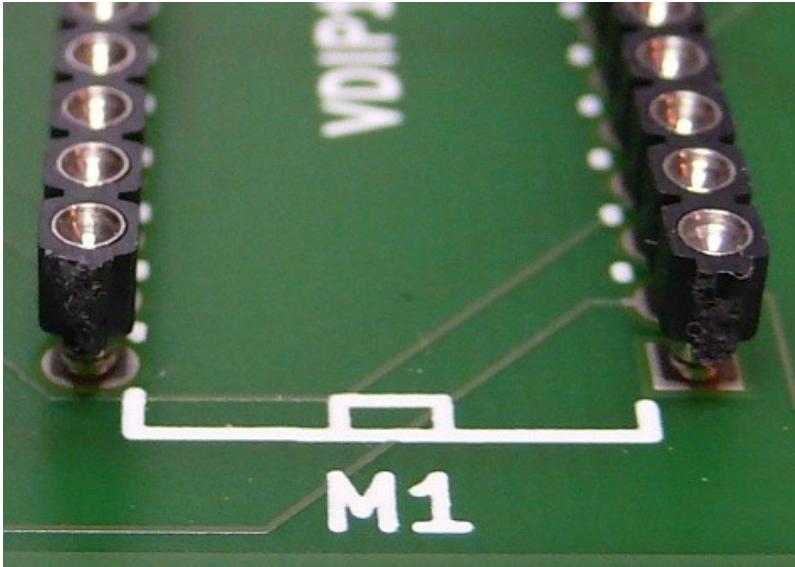
Aus dem Schaltplan (Seite 50) wurde direkt mit dem Programm KiCad die Platine entworfen, welche nur DIL-Bausteine (alle mit IC-Fassung), bedrahtete Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren, LED) und keine SMD-Bauteile enthalten sollte. Das VDIP1 ist so angeordnet, dass die darauf vorhandene USB-Buchse nach vorn heraus schaut. Ein Ablöten der USB-Buchse vom VDIP1 sollte unbedingt vermieden werden. Der zweite USB-Anschluss ist beim VDIP1 auch mit herausgeführt, dafür ist eine separate USB-Buchse vorn auf der Platine angeordnet. Diese kann aber auch weggelassen werden, solange es dafür noch keine Nutzungsmöglichkeit gibt.

Vorn ganz links auf der Platine sieht man die übliche AKTIV-LED des Moduls. Es handelt sich hier um eine LED mit 3 Farben, welche getrennt über den Schaltzustand des EEPROM (grün) und den Zustand der PIO (rot) informiert. Wenn beide Bestandteile des Moduls aktiv sind, leuchtet diese LED gelb. Die beiden anderen grünen LED sind den jeweiligen USB-Buchsen zugeordnet und zeigen deren Aktivität an. Wenn die jeweilige LED leuchtet, sind Aktivitäten auf der USB-Schnittstelle vorhanden. Dieser Zustand sollte nach dem Anstecken und Erkennen von USB-Geräten durch den Vinculum und beim Gebrauch entsprechender KC85-Programme zu sehen sein, wenn auf die USB-Geräte zugegriffen wird.

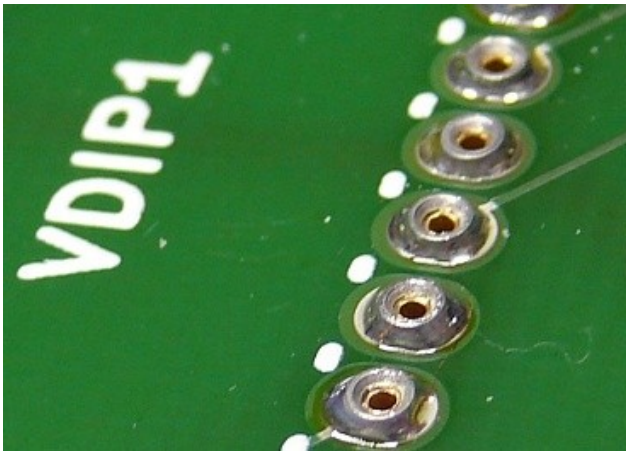
Zu beachten ist bei diesem Modul, dass die Bauhöhe nicht zu groß wird und die fertige Platine noch in ein Modulgehäuse passt. Das gelingt nur, wenn das VDIP1 so niedrig wie möglich auf der Platine sitzt. Eine normale IC-Fassung ist da schon zu hoch! Am besten wäre es, das VDIP1 direkt einzulöten, dann kann man es aber nie wieder ohne weiteres austauschen. Als Kompromiss wurde eine Carrier-Fassung gewählt, welche nur eine Höhe von 0,4mm auf der Platine benötigt. Und in diese Fassung wird dann das VDIP1 eingesteckt. Von der 32poligen Carrier-Fassung werden zwei 12polige Stücke abgebrochen.



Diese beiden Carrier-Fassungen werden in die Platine gesteckt und eingelötet.

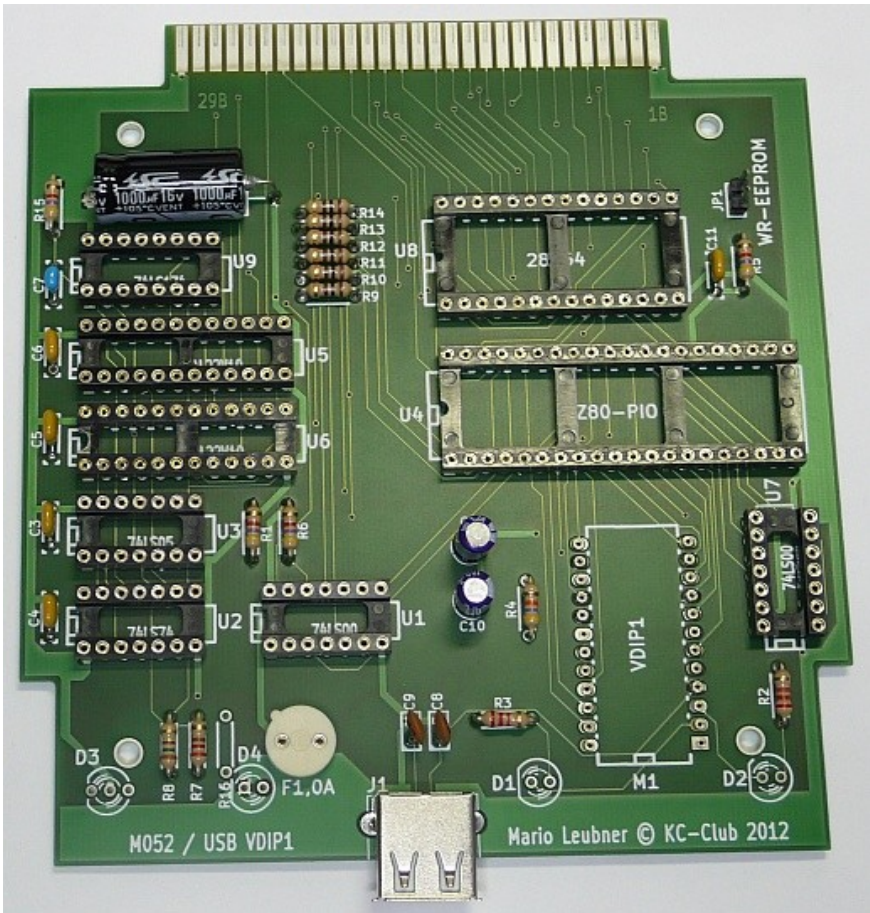


Danach wird der obere Teil herausgezogen und nur die eigentliche Fassung bleibt auf der Platine.



Nun werden die restlichen IC-Fassungen, die Widerstände und Kondensatoren eingelötet. Auf der Leiterplatte ist aufgedruckt, welches Bauteil wohin kommt. Die Werte der Widerstände und Kondensatoren können dem Schaltplan und der Stückliste entnommen werden. Nach diesem Arbeitsschritt sieht die Platine so aus:



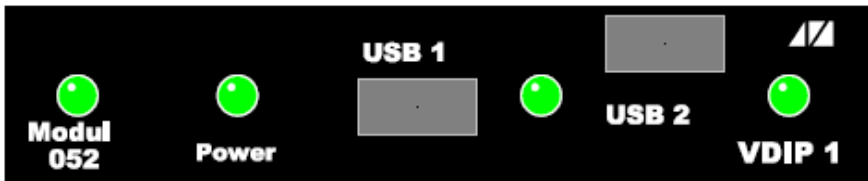


Nun sind noch die LED einzulöten. Dazu ist auf der Platine aufgedruckt, auf welcher Seite die abgeflachte Seite liegen muss. Und zum Schluss sind noch die Schaltkreise und das VDIP1 auf die Fassungen zu stecken.

Damit die Platine mit dem VDIP1 in ein Modulgehäuse passt, müssen beim VDIP1 die Jumper noch abgezogen und die entsprechenden Pins direkt verlötet werden. An der Stelle, wo die USB-Buchse des VDIP1 sitzt, muss zudem in der Oberschale des Modulgehäuses eine flache Aussparung heraus gefräst oder gefeilt werden. Wenn alles funktioniert, sieht das Modul von vorn so wie in der nächsten Abbildung aus. Die optionale POWER-LED ist hier noch nicht bestückt.



Maik Trompeter hat dann noch eine schicke Modulblende gestaltet, um das Modul zu komplettieren.



## 3. Modulhandhabung

### 3.1. Stecken und Entfernen des Moduls

Das Modul M052 kann prinzipiell in jedem Modulsteckplatz betrieben werden, jedoch ist dabei die Modulpriorität in der gewählten Systemkonfiguration zu berücksichtigen. Der gleichzeitige Betrieb von mehreren Modulen M052 in einem KC85 ist möglich.

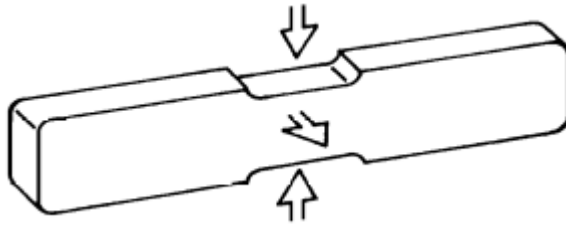
Die Modulprioritätskette muss immer geschlossen bleiben. Also sind zuerst im Grundgerät der Steckplatz 8 (rechts), danach der Steckplatz C (links) und anschließend weitere Steckplätze von Erweiterungsaufsätzen in aufsteigender Reihenfolge zu belegen.

#### **Achtung!**

Das Stecken und Entfernen des Moduls darf nur im ausgeschalteten Zustand des KC85-Systems vorgenommen werden!

Damit ergeben sich folgende Handgriffe für das Stecken des Moduls:

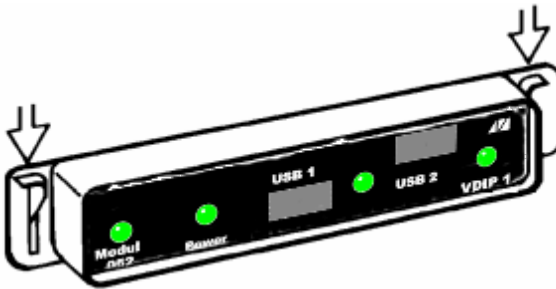
- a) Den Computer bzw. Aufsatz ausschalten.
- b) Die Kappe des Modulschachtes abnehmen. Hierzu muss die Kappe an den gegenüberliegenden Griffflächen leicht zusammengedrückt werden.



- c) Das Modul bis zum fühlbaren Einrasten einschieben. Das Modul ist dann richtig kontaktiert, wenn sein hervorstehender Rand unmittelbar an der Gerätewand anliegt.
- d) Nun kann der Computer und ggf. Aufsatz wieder eingeschaltet werden.

Bevor die weitere Bedienung beschrieben wird, soll an dieser Stelle gleich das Entfernen des Moduls aus dem System erläutert werden. Zum Entfernen des Moduls sind folgende Schritte notwendig:

- a) Den Computer bzw. Aufsatz ausschalten.
- b) Den linken und den rechten Zeigefinger unter den Modulkopf legen und mit den Daumen die seitlich am Modul befindlichen Hebel gleichzeitig nach unten drücken. Dabei rastet das Modul aus und wird etwa einen Zentimeter aus dem Gerät heraus geschoben. Nun kann das Modul leicht aus dem Schacht gezogen werden.



- c) Die Kappe auf die Schachöffnung stecken.

### 3.2. Portadressen des M052

Das Modul M052 enthält einen PIO-Schaltkreis U855D bzw. Z80-PIO für die USB-Schnittstelle, das Kombimodul eine zweite PIO für das Netzwerk. Die Netzwerk-PIO kann über die Portadressen 28h bis 2Bh angesprochen werden, die USB-PIO über die Portadressen 2Ch bis 2Fh:

USB-PIO	Bedeutung
2Ch	Datenport zum VNC1L
2Dh	Steuersignale vom bzw. zum VNC1L
	Bit 7 Prog. PG#
	Bit 6 Reset RS#
	Bit 5 DATAACK# AC5
	Bit 4 DATAREC# AC4
	Bit 3 WR AC3
	Bit 2 RD# AC2
	Bit 1 TXE# AC1
	Bit 0 RXF# AC0
2Eh	Steuerbyte PIO Port A
2Fh	Steuerbyte PIO Port B

### 3.3. Modulkennung und Zuweisung

Jedes Modul in einem KC85-System besitzt eine charakteristische Modulkennung, die durch das Strukturbyte gekennzeichnet ist. Dieses Strukturbyte widerspiegelt den Modultyp bzw. die innere Struktur des Moduls. Es handelt sich dabei um eine hardwaremäßige Festlegung bei der Modulentwicklung. Das Strukturbyte kann durch den Prozessor auch im inaktiven (nicht eingeschalteten) Zustand des Moduls ausgelesen werden. Dadurch kann sich der Nutzer jederzeit in einem ausgebauten System einen Überblick über die verfügbaren Module verschaffen und in Abhängigkeit davon eine Entscheidung treffen.

Das M052 besitzt in beiden Varianten das Strukturbyte **FDh** und gehört damit in die Gruppe der Speichermodule.



Über das Steuerbyte kann der Betriebszustand der Module mit Hilfe des SWITCH-Befehls im KC85 beeinflusst werden. Das Steuerbyte des M052 hat folgenden Aufbau:

A	A	A	S	S	P	W	M
---	---	---	---	---	---	---	---

Die einzelnen Bits bedeuten dabei:

AAA	EEPROM-Basisadresse in 8 kB Schritten
SS	EEPROM-Segment (nur beim M052 mit Netzwerk, sonst beliebig)
P	PIO EIN/AUS
W	Schreibschutz EEPROM (nur beim M052 ohne Netzwerk, sonst beliebig)
M	Modul-EEPROM EIN/AUS

Damit Programme, welche sich im eingebauten EEPROM befinden, im CAOS-Menü aufgelistet und gestartet werden können, muss der Speicherbereich ab Adresse C000h des KC-Systems eingeblendet und aktiviert werden.

Die PIO lässt sich unabhängig vom EEPROM ein- und ausschalten. Hier einige Beispiele für sinnvolle SWITCH-Kommandos:

Kommando	LED	Modulzustand
SWITCH mm C1	●	EEPROM auf Adresse C000h schreibgeschützt einschalten (Normalbetrieb zum Start der EEPROM-Software)
SWITCH mm C3	●	EEPROM auf Adresse C000h einschalten, beschreibbar (für Softwareupdate EEPROM erforderlich)
SWITCH mm C5	●	EEPROM auf Adresse C000h schreibgeschützt einschalten, PIO ist aktiviert (Normalbetrieb unter CAOS)
SWITCH mm 04	●	nur PIO aktivieren (z.B. für Betrieb unter CP/M)

### ACHTUNG !

Beim KC 85/3 unter CAOS 3.1 muss außerdem mit SWITCH 2 0 der BASIC-ROM ausgeschaltet werden, damit der ROM-Bereich des Moduls auf der Adresse C000h für den Prozessor sichtbar wird.

### 3.4. Beschreiben des EEPROM

Das M052 ist mit einem EEPROM bestückt, welcher gleich die Software enthält, um mit dem Modul arbeiten zu können. Doch zunächst muss der EEPROM mit der entsprechenden Software programmiert werden. Das kann direkt im Modul gemacht werden und von CAOS aus erfolgen.

Das Modul M052 bietet bis zu dreifachen Schreibschutz:

- Software: bei Verwendung von EEPROM mit SDP (SoftwareDataProtection)
- Steuerbyte: nur beim M052 ohne Netzwerk
- Hardware: Jumper auf der Platine. Um den EEPROM beschreiben zu können, muss der Jumper gesteckt sein (gilt für beide Modulvarianten).

Zum Programmieren von EEPROM steht das CAOS-Programm EEPROM.KCC sowie das weiterentwickelte EEPSP3.KCC zur Verfügung. Letzteres nutzt die SDP-Sequenzen und kann damit auch bei gestecktem Jumper gegen ein versehentliches Überschreiben schützen.

Zunächst muss sicher gestellt sein, dass der Schreibschutz-Jumper im Modul gesteckt ist. Beim M052 ohne Netzwerk muss der Schreibschutz auch mit dem Steuerbyte aufgehoben werden. Angenommen, das Modul steckt im Modulsteckplatz 10, dann sind zum Einschreiben der Software in den EEPROM folgende Kommandos im CAOS auszuführen (Beispiele):

#### CAOS 4.2 und EEPROM.KCC

```
%FLOAD
NAME: EEPROM
BA00 BA3A
%FLOAD 8000
NAME: M052USB
4000 6000
%SWITCH 10 C3
%EEPROM 4000 C000 2000
```

#### CAOS 4.7 und EEPSP3.KCC

```
%LOAD
NAME: EEPSP3
EEPSP3.KCC 0200 05CF
%LOAD 8000
NAME: M052USB
M052USB.KCC 4000 6000
%SWITCH 10 C3
%EEPSP3 4000 C000 2000 10
```

In beiden Fällen laufen zur Kontrolle des Vorgangs die Adressen am Bildschirm mit.

Das rechte Beispiel setzt den SDP-Schreibschutz des EEPROM. Anschließend lässt sich so ein EEPROM nur noch mit EEPSP3.KCC programmieren, es sei denn der Schreibschutz wird durch das Kommando SDP aufgehoben. Der SDP-Schreibschutz lässt sich mit diesen Kommando einstellen:

```
%SDP <steckplatz> 0      Schreibschutz aufheben
%SDP <steckplatz> 1      Schreibschutz setzen
```

### 3.5. Stecken und Entfernen von USB-Sticks

**Wichtig! Der USB-Stick ist immer am USB-Port P2 anzuschließen. Das ist die USB-Buchse direkt am VDIP1 bzw. die rechte Buchse beim Kombimodul.**



Das Stecken und Entfernen von USB-Sticks kann sowohl im ausgeschalteten als auch eingeschalteten Zustand erfolgen. Das Modul ist „Hot Plug and Play“-fähig. Allerdings sollte man abwarten, dass keine Daten mehr gelesen oder geschrieben werden.

Falls der USB-Stick eine LED besitzt, sollte man diese beobachten, ansonsten auch die rechte LED an der Modulvorderseite. Vielmals bleibt diese LED aber nach dem ersten Zugriff immer an.

### 3.6. Firmware-Update

Der VNC1L-Chip auf dem VDIP1 bzw. VDIP2 prüft beim Anstecken eines USB-Sticks automatisch auf das Vorhandensein einer Datei mit dem Namen FTRFB.FTD im Hauptverzeichnis. Ist diese Datei vorhanden, versucht der Chip selbstständig ein Firmware-Update durchzuführen. Liegt in der Datei eine von der im Chip befindlichen Version abweichende Firmware vor, dann wird die Firmware aus der Datei geladen und so die Firmware aktualisiert. Der Vorgang kann am besten im Terminal beobachtet werden.

Die aktuelle Firmware-Version ist die 3.69 vom 24.03.2012.

## 4. CAOS-Software

- Die ersten Tests bei der Modulentwicklung erfolgten mit dem KC-Debugger TEMO. Durch direkte Ein- und Ausgabebefehle konnte ich schließlich die allerersten Bytes aus dem Modul entlocken. 😊
- Inspiriert von den Abbildungen im *ELV-Journal* brauchte ich nun zunächst ein Terminalprogramm für CAOS. Es muss Ausgaben zum VDIP1 senden und die Rückgaben am Bildschirm darstellen können. So entstand Schritt für Schritt das Programm M052USB für den EEPROM im Modul.
- Getestet wurde die Software unter CAOS 3.1, 3.3, 3.4i, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 5.0 und OS pi/88+90. Die CAOS-Version wird automatisch erkannt und das Programmverhalten entsprechend angepasst – Unterschiede gibt es nur in der Bedienung, die Funktionalität ist identisch.
- Zu unterscheiden ist generell der Betrieb unter CAOS ab Version 4.7 mit DEVICE-Treiber gegenüber den älteren CAOS-Versionen 3.1 bis 4.6 und 5.0 ohne DEVICE-Treiber. CAOS 2.2 bzw. HC900-CAOS oder HC901-CAOS werden nicht unterstützt, CAOS 3.3 mit Einschränkungen. Ein KC85/2 mit CAOS 3.1 im Modul M006 ist ebenfalls mit Einschränkungen nutzbar.

### 4.1. CAOS 3.1 bis 4.6 und 5.0

Wenn der USB-Teil des M052 mit %SWITCH [Steckplatz] C1 aktiviert wird, enthält das CAOS-Menü neun neue Menüworte, darunter ein eigenes Menüwort „MENU“, damit auch die klein geschriebenen Menüworte sichtbar werden. Hier stellvertretend die Anzeigen unter CAOS 3.1 und CAOS 4.6:

```
* KC-CAOS 3.1 mit USB 2.5 *
/VINCULUM
/MENU
/uload
/usave
/basic
/rebasic
/bsave
/re das
/ree das
/SWITCH
/JUMP
/MENU
/SAVE
/VERIFY
/LOAD
/COLOR
/MODIFY
/DISPLAY
/KEYLIST
/KEY
```

```

* KC-CAOS 4.6 mit USB 2.5 *
/VINCULUM
/MENU
/uload
/usave
/basic
/rebasic
/bsave
/edas
/reedas
/BASIC
/REBASIC
/SWITCH
/JUMP
/MENU
/go
/save
/VERIFY
/LOAD
/COLOR
/DISPLAY
/MODIFU
/WINDOW
/REV
/LSTDEV
/V24DUP
/DEVICE
_

```

Die Menüworte im Detail sind

%VINCULUM	Aufruf des Terminalprogramms
%MENU	Anzeige des erweiterten CAOS-Menüs
%uload	Laden eines CAOS-Programms
%usave	Abspeichern eines CAOS-Programms
%basic	Kaltstart BASIC mit USB-Treiber
%rebasic	Warmstart BASIC mit Reaktivierung USB-Treiber
%bsave	BASIC-Programm im KCB-Format speichern
%edas	Kaltstart EDAS mit USB-Treiber
%reedas	Warmstart EDAS mit Reaktivierung USB-Treiber

**%uload** und **%usave** sind analog den CAOS-Kommandos **%LOAD** und **%SAVE** für Kassette bzw. **%FLOAD** und **%FSAVE** für Diskette zu benutzen und gleichbedeutend mit dem **LOAD** und **SAVE** im Terminal-Modus, weitere Hinweise siehe dort.

Ein Wechseln des Verzeichnisses bzw. die Anzeige des aktuellen Verzeichnisses vom CAOS-Menü ist hier nicht vorgesehen. Dazu ist der Terminal-Modus aufzufinden!

## 4.2. CAOS 4.7 mit DEVICE-Treiber

Die M052-Software unterstützt ab Version 2.4 direkt das DEVICE-Treiber-System von CAOS 4.7. Dazu steht im M052-EEPROM ganz zu Beginn eine Treibertabelle, die von CAOS erkannt und automatisch genutzt wird. Das Modul ist dabei standardmäßig aus und wird nur beim Zugriff temporär von CAOS eingeschaltet.

**ACHTUNG!** Es darf kein höher priorisiertes Modul als das M052 auf dem Speicherbereich C000h-E000h aktiviert sein, wenn USB-Funktionen genutzt werden sollen.

(Ausnahme CAOS-ROM-C und USER-ROM)

Ist als DEVICE USB eingestellt, werden alle Dateikommandos wie SAVE, LOAD und DIR auf USB umgeleitet. Das gilt ebenfalls für die im USER-ROM enthaltenen Programme BASIC und EDAS. Das aktive DEVICE wird in der Titelzeile von CAOS 4.7 oder EDAS 2.0 mit angezeigt:

```
* KC-CAOS 4.7 USB *
//BASIC
//REBASIC
//SWITCH
//JUMP
//MENU
//SAVE
//VERIFY
//LOAD
//COLOR
//DISPLAY
//MODIFY
//WINDOW
//KEY
//LSTDEV
//V24DUP
//DEVICE
//CD BASIC
//DIR
ALF3 DIR .. DIR ALF3 .KCB
.SSS
4 Dateien/Verzeichnisse.
/_
```

```
>>> Edas 2.0 <<< Frei: BDFE USB
*MENU
*QUIT
*CLEAR
*SAVE
*LOAD
*VERIFY
*PRINT
*KEY
*ASM
*FIND
*TOP
*BOTTOM
*EDIT
*_
```

Die versteckten Menüworte **%uload** und **%usave** im EEPROM des M052 können auch unter CAOS 4.7 genutzt werden wenn der EEPROM auf Adresse C000h eingeschaltet ist. Die Funktion ist jedoch identisch zum **%LOAD** bzw. **%SAVE** von CAOS bei eingestelltem USB-Device. Zu beachten ist dabei der Schaltzustand des Moduls. Für **%uload** und **%usave** muss der EEPROM des M052 auf C000h sichtbar sein, für die Menüworte **%LOAD** und **%SAVE** schaltet sich CAOS das M052 bei Bedarf selbst passend.

Für BASIC gibt es unter CAOS 4.7 drei neue Befehle für die DEVICE-Funktionen:

### **DEVICE [Nummer]**

Ohne Angabe der Nummer werden die zur Verfügung stehenden DEVICES sowie das aktuell eingestellte DEVICE aufgelistet.

Mit Angabe der entsprechenden Nummer wird auf das jeweilige DEVICE umgeschaltet.

### **FILES ["Dateimaske"]**

Dieser Befehl listet die Dateien vom aktuellen Verzeichnis des eingestellten DEVICE auf. Die Angabe einer optionalen Dateimaske, die wie bei CLOAD oder CSAVE in Anführungszeichen zu setzen ist, kann die Anzeige bei sehr vielen Dateien übersichtlicher gestaltet werden. In der Dateimaske kann der Stern als Jokerzeichen für einen Teil des Dateinamen benutzt werden. Ein Punkt zur Trennung von Dateiname und Typ darf nicht angegeben werden. Beispiele:

FILES **"\*SSS"** listet alle BASIC-Programme auf.  
FILES **"A\*\*"** listet alle Dateien, die mit A im Dateinamen beginnen  
FILES **"\*X\*"** listet alle Dateien, die im Dateiname oder Typ ein X haben.

### **CHDIR "Pfad"**

Dieser Befehl dient zum Wechsel des Verzeichnisses direkt aus BASIC heraus. Angegeben werden muss ein gültiger Pfadname, der auf dem USB-Stick auch vorhanden ist. Beispiele:

CHDIR **"BASIC"** wechselt in das Unterverzeichnis BASIC  
CHDIR **".."** wechselt eine Verzeichnisebene zurück  
CHDIR **"/"** wechselt in das Hauptverzeichnis des USB-Sticks

Das Anlegen und Löschen von Verzeichnissen kann aus BASIC heraus nicht vorgenommen werden.

```

HC-BASIC
MEMORY END ? :
47854 BYTES FREE

OK
>DEVICE
G=TAPE
I=USB
TAPE
OK
>DEVICE 1
USB
OK
>FILES
DIR ..          DIR ALF3      .KCB
ALF3 .SSS
4 Dateien/Verzeichnisse.
OK
>CLOAD"ALF3"
FILE FOUND
OK
>
>_

```

### 4.3. Terminal-Modus

Der wichtigste Programmteil im EEPROM dürfte nach wie vor das Terminalprogramm sein, welches durch **%VINCULUM** aus dem CAOS-Menü gestartet wird. Das Systemdatum wird automatisch vom GIDE-Interface des D004/D008 übernommen wenn DEP 3.0 läuft. In allen anderen Fällen wird zur Eingabe des aktuellen Datums aufgefordert. Danach erhält man diesen Bildschirm:

```

Vinculum USB-Terminal 2.5 © HL-Soft
Ver 03.69VDAPF On-Line:
Disk Detected P2
No Upgrade
D:\>
D:\>

* Vinculum *
>MENU
>CLS
>USB
>QUIT
>LOAD
>SAVE
>DIR
>_

M052:0C CAOS 4.7 8.10.2017

```



Optional kann das Kommando **%VINCULUM** mit dem Parameter 1 oder 2 aufgerufen werden um sofort im entsprechenden Debugging-Modus zu starten – siehe Debugging-Kommandos, Seite 29.

Zu erkennen ist in der unteren Bildschirmzeile links der Steckplatz des verwendeten Moduls, in der Mitte die erkannte CAOS-Version und rechts das aktuelle Datum.

Das obere grüne Fenster ist das Terminalfenster, hier werden alle Anzeigen dargestellt, die vom Vinculum kommen und nicht direkt von den Kommandos entgegengenommen werden. Im oberen Fenster bedeutet:

**Weißer Schrift**

**Gelber Schrift**

**Roter Schrift**

vom Programm verarbeitete Daten

vom USB-Interrupt entgegen genommene Daten

Kommandos zum Vinculum im Debugging-Modus

### Terminal-Kommandos

Das untere schwarze Fenster ist das Kommandofenster.

Die Bedienung ist wie im CAOS-Menü. Die einzelnen Kommandos bewirken hier:

- MENU** Löschen des Kommandofensters und das Auflisten aller Menüworte.
- CLS** Löschen aller Anzeigen im Terminalfenster.
- USB** Mit diesem Kommando werden Befehle direkt zum Vinculum ausgegeben.

Ab CAOS 4.3 werden die Befehle als Parameter hinter das Menüwort USB geschrieben, bis CAOS 4.2 werden die Kommandos in einer Extra-Zeile gesondert abgefordert. Die möglichen Befehle können dem Vinculum-Handbuch entnommen werden. Die wichtigsten Vinculum-Befehle sind:

- USB** Prüfen ob ein USB-Stick vorhanden ist.
- USB FWV** Anzeige der Vinculum-Firmware-Version.
- USB IDD** Anzeige der Laufwerksinformationen.
- USB CD <dirname>** Wechsel in das angegebene Unterverzeichnis.
- USB CD ..** eine Verzeichnisebene zurück.
- USB CD /** zum Hauptverzeichnis wechseln.
- USB MKD <dirname>** Unterverzeichnis anlegen.
- USB DLD <dirname>** leeres Unterverzeichnis löschen.
- USB DLF <filename>** angegebene Datei löschen.
- USB RD <filename>** Textdatei im Terminalfenster anzeigen.
- USB REN <alt> <neu>** Datei umbenennen.

Im folgenden Bild einige Beispiele für das Kommando USB:

```
Vinculum USB-Terminal 2.5 © ML-Soft
MAIN 03.69VDAPF
RPRG 1.00R
D:\>

USB VID = $08EC
USB PID = $0008
Vendor Id = Hama
Product Id = FlashPen
Revision Level = 1.02
I/F = SCSI
FAT16
Bytes/Sector = $0200
Bytes/Cluster = $001000
Capacity = $07AD9000 Bytes
Free Space = $ Bytes
D:\>

>MENU
>CLS
>USB
>QUIT
>LOAD
>SAVE
>DIR
>USB FWV
>USB IDD
>_
M052:10 CAOS 4.7 24.9.2017
```

### LOAD [oooo [s] ]

Dient dazu ein CAOS-Programm vom aktuellen Verzeichnis des angeschlossenen USB-Sticks zu laden. Das Kommando arbeitet dabei genau wie das CAOS-Kommando LOAD zum Laden von Magnetband bzw. FLOAD zum Laden von Diskette. Durch Angabe des Parameters [oooo] kann ein Ladeoffset angegeben werden, ein weiterer Parameter [s] mit beliebigem Wert unterdrückt den Autostart von selbststartenden Programmen.

Der Name des zu ladenden Programms wird angefordert, falls dabei kein Dateityp angegeben wird, wird .KCC benutzt.

Vor Ausführung des Autostarts wird zunächst das Terminalprogramm beendet, der Bildschirm aber nicht gelöscht.

Einschränkung: Da das Terminalprogramm den Speicherbereich von C000h-DFFFh nutzt, können keine Dateien auf den Adressbereich ab C000h (z.B. in ein Modul M022 auf C000h) geladen werden.

```

Vinculum USB-Terminal 2.5 © HL-Soft
AUTO .KCC BSAVE14 .KCC EEPROM .KCC
EEPSPD3 .KCC I2CTEST .KCC I2CTEST2 .KCC
JUNGLE21 .KCC MADGIRL .KCC MASTER .KCC
NCFG11 .KCC PING13 .KCC SOKOBAN4 .KCC
SPSV4 .KCC TEXORTXT .KCC TFTP12 .KCC
THERMO .KCC USB22 .KCC
D: >>
D: >>

>SAVE
>DIR *KCC
17 Dateien/Verzeichnisse.
>LOAD 0 0
Name :AUTO
0200 18C0 0507
2F)
>SAVE 200 18C0 0507
Name :AUTO
Datei ueberschreiben (j/n)?
M052:0C CAOS 4.7 5.10.2017

```

### SAVE aaaa eeee [ssss]

CAOS-Programm abspeichern. Anzugeben sind wie von CAOS gewohnt die Anfangsadresse, Endadresse+1 und eventuell eine Startadresse. Der Dateiname wird wie bei LOAD abgefragt. Falls unter dem Namen bereits eine Datei existiert, kann nach der Frage 'Datei ueberschreiben (j/n)?' entschieden werden, ob die vorhandene Datei gelöscht werden soll. Die Antwort mit 'N' bricht den Vorgang ab.

Der Name des zu speichernden Programms wird angefordert. Auch hier wird .KCC benutzt falls dabei kein Dateityp angegeben wird.

### DIR

Anzeigen des sortierten Verzeichnisses. Das Verzeichnis kann man sich zwar auch anzeigen lassen durch das Direktkommando '**USB DIR**', dann erhält man eine fortlaufende unsortierte Ausgabe mit jeweils einem Dateinamen pro Zeile. Bei großen Verzeichnissen wird das sehr schnell unübersichtlich.

Deshalb ist diese komfortable Variante der Verzeichnisanzeige eingebaut. Es kann eine Dateimaske angegeben werden (ab CAOS 4.3 direkt hinter DIR, ansonsten nach der Eingabeaufforderung). Nach dieser Maske werden die Dateinamen ausgefiltert. Die Maske kann die Jokerzeichen '?' für ein beliebiges Zeichen und '\*' für einen beliebigen Rest von Dateiname oder Typ enthalten, keine Eingabe heißt dabei alle Dateien, ist also gleichbedeutend mit \*.\*.

Nun werden zunächst alle Dateinamen vom DIR-Kommando eingelesen, entsprechend der Maske ausgefiltert und im RAM ab 300h abgelegt. Sind alle Dateinamen im Speicher, werden diese noch alphabetisch sortiert und erst dann im

Terminalfenster in 3 Spalten angezeigt. Dabei pausiert die Anzeige nach 16 Zeilen, um diese in Ruhe lesen zu können.

```

Vinculum USB-Terminal 2.5 © ML-Soft
A3 . TTT A45 . TTT A47 . TTT . TTT
ALF3 . SSS AUTO . RCC BSAVE14 . RCC
CALDPB . INC CALHDD . INC CCP . MAC
CCP . REL CLKTEST . ASM DEP33 . COM
DIMA . COM DRUCK . TXW EEPROM . RCC
EEPSP3 . RCC EEPSP3 . Z80 EEPSP3 . ZIP
FEHLERFR . EIE GIDE . COM GIDE . TXT
GIDETEST . COM GIDETEST . PAS HDBOOT . TXT
HELLO . SSS HEXO . ASM HEXONEU . ASM
I2CTEST . RCC I2CTEST2 . RCC JOYSTICK . JOY
JUNGLE21 . DAT JUNGLE21 . RCC JUNGLE21 . OVR
KAUFV . TXR KOCH . RCC KOCH . SSS
LOOP . ASM M052COPY . BAT M052NET . DOK
M052V11 . BIN MADGIRL . RCC MASTER . RCC
MINTEX . RCC MINTEX . SSS ML . COM
MLDOS11 . TXT NCFG11 . RCC NEWS03-2 . TXT
-
>CLS
>USB
>QUIT
>LOAD
>SAVE
>DIR
>CLS
>USB CD /
>DIR
71 Dateien/Verzeichnisse.
M052:0C CAOS 4.7 9.10.2017

```

Zur Fortsetzung entweder die Leertaste (eine Zeile) oder Enter (eine Seite) drücken, BRK bricht die Anzeige auch vorzeitig ab.

Die Anzahl der Dateien und Verzeichnisse wird im Kommandofenster angezeigt und ist somit auch bei langen Listen immer sichtbar.

### ACHTUNG!

Wenn Dateien mit LOAD und SAVE kopiert werden sollen, dann darf zwischen durch DIR nicht aufgerufen werden. Anderenfalls könnte das DIR-Kommando das geladene Programm überschreiben, da der RAM ab 300h zur Ablage der Dateinamen benutzt wird!

### QUIT

Terminalprogramm beenden und zu CAOS zurückkehren. Der Interrupt, der während des Terminal-Modus aktiv ist, wird abgeschaltet.

Der Cursor wird dazu auf die Leerzeile zwischen die beiden Terminalfenster gesetzt. An dieser Stelle kann man dann zum Beispiel das CAOS-Menü aufrufen.

## Debugging-Kommandos im Terminal-Modus

Das Terminal-Menü enthält noch weitere Befehle, welche für die Softwareentwicklung und Fehlersuche vorgesehen sind. Diese Kommandos sind im Menü nicht sichtbar und deshalb in Kleinbuchstaben einzugeben. Die Debugging-Kommandos sind:

- ver** Anzeige Software-Versionsdatum.
- cr** Cursor im Terminalfenster auf neue Zeile setzen.
- reset** Dieses Menüwort löst einen RESET-Impuls für den Vinculum-Chip aus. Das ist gleichbedeutend mit dem Einschalten der Betriebsspannung. Man kann dadurch definierte Verhältnisse schaffen, falls sich mal etwas aufgehängt hat und befindet sich anschließend im Hauptverzeichnis eines angesteckten Datenträgers.
- mode** Dieses Kommando dient der Umschaltung von drei verschiedenen Ausgabemodi im Terminalfenster. Als Parameter ist eine Ziffer zwischen 0 und 2 einzugeben.
- mode** Ohne Parameter erscheint eine kurze Hilfe.
  - mode 0** Normalzustand, Zeichen und Steuerzeichen werden dargestellt.
  - mode 1** Steuerzeichen werden im CAOS-Zeichensatz dargestellt.
  - mode 2** Alle Zeichen werden als HEX-Zahlen angezeigt.
- Der aktive Mode 1 wird in der Statuszeile mit **CTRL** angezeigt, Mode 2 mit **HEX**.
- hex** Mit diesem Kommando werden wie beim Kommando USB Befehle direkt zum Vinculum ausgegeben. Damit ist es z.B. möglich, die Wirkungsweise der „Short-Kommandos“ zu analysieren. Im Gegensatz zu USB werden beim Kommando **hex** die einzelnen Kommandobytes als HEX-Zahlen übergeben. Das für jedes Kommando erforderliche abschließende CR ist als 0D mit einzugeben. Ab CAOS 4.3 können neben den HEX-Werten auch Zeichen mit vorangestelltem Komma oder Zeichenketten in eingeschlossenen Hochkommas angegeben werden.

Die Beispiel-Kommandos im folgenden Bild gelten für CAOS 4.7 mit angestecktem USB-Stick:

```
>mode 1      Anzeige auf Steuerzeichen umstellen
              CTRL wird unten in der Mitte angezeigt.
>reset      Der Vinculum-Chip wird in den Grundzustand zurückgesetzt,
            Anzeige:
            ↵
            Ver 03.69VDAPF On-Line:↵
            Device Detected P2↵
```

- No Upgrade.↓  
D:\>↓
- >USB SCS Der Short-Kommando-Modus wird eingeschaltet.  
Der Befehl ist:  
SCS.↓  
Als Quittierung erscheint:  
>↓
- >mode 2 Anzeige auf HEX-Zahlen umstellen  
HEX wird unten in der Mitte angezeigt.
- >hex 13 0D Ausgabe des Kommandos FWV im Short-Modus, die Anzeige ist dabei:  
0D  
4D 41 49 4E 20 30 33 2E 36 38 56 44 41 50 46 0D  
52 50 52 47 20 31 2E 30 30 52 0D  
3E 0D
- >mode 1 Anzeige umstellen auf Steuerzeichen-Darstellung  
CTRL wird unten in der Mitte angezeigt.
- >hex 13 0D Ausgabe des Kommandos FWV im Short-Modus, die Anzeige ist jetzt:  
↓  
MAIN\_03.69VDAPF.↓  
RPRG\_1.00R.↓  
>↓

```

Vinculum USB-Terminal 2.5 © ML-Soft
↑
Ver_03.69VDAPF_On-Line:↑
Disk_Detected_P2↑
No_Upgrade↑
D:\>↑
SCS↑
>↑
13 0D
0D
4D 41 49 4E 20 30 33 2E 36 38 56 44 41 50 46 0D
52 50 52 47 20 31 2E 30 30 52 0D
3E 0D
13↑
↑
MAIN_03.69VDAPF↑
RPRG_1.00R↑
>↑

>mode 2 = HEX-Anzeige
>CLS
>mode 1
>reset
>USB SCS
>mode 2
>hex 13 0D
>mode 1
>hex 13 0D
M052:0C CAOS 4.7 CTRL 23.9.2017

```

#### 4.4. BASIC unter CAOS 3.1 bis 4.6 und 5.0

Die Software im EEPROM des M052 enthält für die Arbeit mit BASIC einen USB-Treiber für die CAOS-Versionen 3.1 bis 4.6. Dieser funktioniert ähnlich wie das Programm BASEX für die Diskettenarbeit mit dem D004: Es wird eine modifizierte Unterprogrammtabelle SUTAB im RAM ab der Adresse 0200h abgelegt, welche die genutzten Programmteile auf USB umlenkt.

Beim Start von BASIC muss deshalb der USB-Treiber mit aktiviert werden. Da sowohl BASIC als auch die USB-Routinen im Adressbereich C000h-E000h liegen, wird während der Ausführung der USB-Programmteile zwischen BASIC und M052 umgeschaltet. Dazu wird das interne BASIC temporär weggeschaltet.

Zum Start von BASIC mit USB-Treiber ist zunächst der ROM des M052 einzuschalten (beim KC85/3 mit SWITCH 2 0 zusätzlich noch den BASIC-ROM abschalten) und eines der beiden versteckten Menüworte einzugeben:

**%basic** Kaltstart von BASIC mit USB-Treiber. Es wird der USB-Treiber in den RAM0 kopiert, USB aktiviert und BASIC gestartet.

**%rebasic** Warmstart von BASIC mit Reaktivierung des USB-Treibers.

Bei einem Druck auf die RESET-Taste wird eine modifizierte SUTAB wieder auf den Standardwert ohne USB-Treiber zurück gestellt. Deshalb kann mit **%rebasic** der USB-Treiber neu initialisiert werden. Wird BASIC mit dem BASIC-Befehl BYE beendet, dann bleibt der USB-Treiber weiterhin aktiv und es kann **%REBASIC** vom CAOS aufgerufen werden.

Die Funktionalität des USB-Treibers enthält eine Teilmenge von BASEX und SERVICE (Diskettenerweiterung vom D004). Aus BASIC heraus lässt sich mittels CALL\*... auf die USB-Funktionalität zugreifen. Dabei sind folgende Unterprogramme definiert:

**CALL\*DE** Anzeige des aktuellen Verzeichnisses (Hinweise siehe bei EDAS)

**CALL\*F0** Wechsel des Verzeichnisses (Hinweise siehe EDAS, Seite 34)

**CALL\*150** Umschaltung zwischen USB und Kassette

Alle anderen Treiber-Aufrufe, die durch BASEX und SERVICE vom D004 bzw. CAOS 4.4 bekannt sind, werden abgefangen und zeigen als Hinweis die belegten Funktionen an. So z.B. bei **CALL\*E1** im folgenden Bild.

```

HC-BASIC
MEMORY END ? :
47854 BYTES FREE
OK
>CALL*E1
CALL*DE = DIR
CALL*F0 = CD
CALL*150 = USB ein/aus
OK
>CALL*F0
CD BASIC
D: I>
OK
>CALL*DE
DIR          DIR          KOCH2.UUU
KOCH2.SSS   KOCH3.UUU   LUCIA2.SSS
KOCH.SSS    LUCIA.SSS   LUCIA.KCB
LUCIA.UUU   KOCH.KCB
OK
>CLOAD"LUCIA"
FILE FOUND
OK
>
>_

```

Ist der USB-Treiber aktiv, greifen die BASIC-Befehle wie **CLOAD**, **CSAVE**, aber auch **LIST#1** statt auf Kassette auf den angeschlossenen USB-Stick zu.

### %bsave

Dieses CAOS-Menüwort dient dazu, BASIC-Programme als selbst startende Maschinencode-Programme abzuspeichern. Dazu ist zunächst das BASIC-Programm unter BASIC in den Speicher zu bringen. Dann wird BASIC mit BYE verlassen (beim KC85/3 zusätzlich noch SWITCH 2 0 ausführen!). %bsave wird ohne Parameter aufgerufen und zeigt die Adressen an, die verwendet werden. Dann wird noch der Dateiname angefordert. Wird kein Dateityp angegeben, dann wird eine Datei \*.KCB erzeugt.

### ACHTUNG!

Wenn BASIC mit BYE beendet wird, wird dabei nicht automatisch die modifizierte SUTAB zurückgestellt. Dies sollte man bei Bedarf vorher durch Aufrufen von CALL\*150 aus BASIC heraus tun.



#### 4.5. EDAS unter CAOS 3.1 bis 4.6 und 5.0

Die Software im EEPROM des M052 enthält für die Arbeit mit EDAS 1.4 bis EDAS 1.6 einen USB-Treiber für die CAOS-Versionen 3.1 bis 4.6. Dieser funktioniert ähnlich wie das Programm DEVEX für die Diskettenarbeit mit dem D004. Es wird eine modifizierte Unterprogrammtabelle SUTAB im IRM ab der Adresse BA00h abgelegt, welche die genutzten Programmteile auf USB umlenkt.

Beim Start von EDAS muss deshalb der USB-Treiber mit aktiviert werden. Da sowohl EDAS als auch die USB-Routinen im Adressbereich C000h-E000h liegen, wird während der Ausführung der USB-Programmteile zwischen EDAS und M052 umgeschaltet. Die Erkennung, welches Modul dabei weggeschaltet werden muss, erfolgt automatisch.

Zum Start von EDAS mit USB-Treiber ist zunächst der ROM des M052 einzuschalten (beim KC85/3 mit SWITCH 2 0 zusätzlich noch den BASIC-ROM abschalten) und eines der beiden versteckten Menüworte einzugeben:

**%edas** Kaltstart von EDAS mit USB-Treiber.  
Es wird der USB-Treiber in den IRM kopiert, ein EDAS-Modul gesucht und EDAS gestartet. Die Suche umfasst den USER-ROM (eingeschaltet mit Steuerbyte E1h) und alle Module (eingeschaltet mit Steuerbyte C1h). Somit kann sowohl das EDAS im USER-ROM eines KC85/5 als auch ein separat gestecktes Modul (M027 oder ROM/EPROM-Modul mit EDAS) verwendet werden.

**%reedas** Warmstart von EDAS mit Reaktivierung des USB-Treibers.  
Bei einem Druck auf die RESET-Taste wird eine modifizierte SUTAB wieder auf den Standardwert ohne USB-Treiber zurück gestellt. Deshalb kann mit **%reedas** der USB-Treiber neu initialisiert werden. Wird EDAS mit dem Kommando QUIT bzw. EXIT beendet, dann bleibt der USB-Treiber weiterhin aktiv und es kann **%REEDAS** vom EDAS-ROM aufgerufen werden.

Im Menü von EDAS gibt es nun das neue Menüwort **USB**. Damit werden alle USB-Zugriffe gesteuert. Nach dem Menüwort USB wird durch Angabe eines Parameters eine von 4 Funktionen ausgewählt werden. Ohne Parameter wird der aktuelle Status und eine kleine Hilfe zur Wirkung der Parameter angezeigt.

Folgende Funktionen gibt es hier:

<b>USB</b>	Anzeige, ob USB-Umleitung aktiv ist und Liste der Kommandos
<b>USB 0</b>	USB-Umleitung ausschalten
<b>USB 1</b>	USB-Umleitung einschalten
<b>USB 2</b>	Anzeige des aktuellen Verzeichnisses des USB-Sticks
<b>USB 3</b>	Wechsel des USB-Verzeichnisses, Eingabe nach dem angezeigten CD

```

>>> Edas V1.6b <<<      Frei: B579      Tape
*USB
*MENU
*QUIT
*CLEAR
*SAVE
*LOAD
*VERIFY
*PRINT
*KEY
*ASM
*FIND
*TOP
*BOTTOM
*EDIT
*USB 1
*USB=ein
*USB
*USB=ein (0=aus, 1=ein, 2=DIR, 3=CD)
*U 3
*CD EDAS
D: I>
*LOAD
Name : UHR      ASM
UHR
07>
*_

```

Die Variante mit dem Parameter erschien mir als vorteilhaft, da hierfür nur ein zusätzliches Menüwort in EDAS erscheint. Wer sich die Funktion der Parameter nicht merken kann, ruft einfach USB ohne Parameter auf und bekommt die möglichen Kommandoformen angezeigt.

Mit **USB 0** bzw. **USB 1** wird die Umleitung zum USB-Stick aus- bzw. eingeschaltet. Die USB-Routinen ersetzen dabei die Kassettenroutinen von CAOS. Bei EDAS 1.6 wird deswegen automatisch der Tape-Modus angewählt. Die Anzeige in der Statuszeile bleibt „Tape“, da EDAS selbst die Umleitung gar nicht bemerkt. Ob der USB-Stick angewählt ist oder nicht, sieht man nur nach dem Aufruf des Kommandos USB. Wird bei EDAS 1.6 auf DISK umgeschaltet, dann erfolgt der Zugriff auf das D004-Laufwerk, auch wenn USB=ein ist. Um danach wieder mit USB weiter zu arbeiten, ist USB 1 erneut aufzurufen. Soll auf Kassette zugegriffen werden, dann ist USB 0 zu wählen und falls nötig, TAPE aufzurufen. Mit EDAS 1.6 kann man also während der Arbeit zwischen allen drei Medien wechseln.

**USB 2** zeigt den Inhalt des aktuellen USB-Verzeichnisses an, allerdings nicht so komfortabel wie im Terminalmodus. Für eine alphabetische Sortierung der Dateinamen steht leider kein RAM zur Verfügung. Nach 20 Bildschirmzeilen pausiert die Anzeige. Zum Fortsetzen entweder die Leertaste drücken, um eine einzelne Zeile zu sehen oder Enter, um 20 weitere Zeilen anzuzeigen. Abbrechen mit BRK ist nicht möglich.

**USB 3** gestattet das Verzeichnis zu wechseln. Dazu wird CD angezeigt, welches mit dem Verzeichnis zu ergänzen ist. Durch Eingabe von zwei Punkten gelangt man eine Verzeichnisebene höher, ein Schrägstrich führt ins Hauptverzeichnis. Tipp: Wenn man das vorgegebene CD löscht und an diese Stelle ein anderes

Vinculum-Kommando schreibt, dann lassen sich auch weitere Operationen ausführen, z.B. Datei löschen oder umbenennen.

**ACHTUNG!** Wenn EDAS mit QUIT bzw. EXIT beendet wird, wird dabei nicht automatisch die modifizierte SUTAB zurückgestellt. Dies sollte man vorher durch Aufrufen von USB 0 im EDAS-Menü tun.

#### 4.6. Betrieb des M052 am KC85/3 mit OS pi/88 oder OS pi/90

Die CAOS-Software des M052 wurde auch unter den alternativen Betriebssystemen OS pi/88 und OS pi/90 getestet. OS pi/88 lag dabei als Modul-Version in einem 8K-ROM-Modul M025 vor. OS pi/90 stand im internen EPROM des KC85/3 zur Verfügung.

Die USB-Software interpretiert diese beiden Betriebssysteme als CAOS 3.2.

Sowohl das Terminal als auch BASIC und EDAS sind nutzbar. Bei EDAS ist darauf zu achten, dass kein Speichermodul mit 16K oder mehr (z.B. M022 oder M011) vor dem M027 steckt. Eine mögliche Variante der Modulbestückung wäre:

- M052 auf Steckplatz 8
- M027 auf Steckplatz C
- M025 mit OS pi/88 auf Steckplatz 10
- M022 auf Steckplatz 14

Zum Starten von EDAS mit USB unter OS pi/88 sind damit folgende Kommandos nötig:

<b>%JUMP 10</b>	startet OS pi/88
<b>.SWITCH 8 C1</b>	schaltet M052 auf C000h ein
<b>.SWITCH 14 43</b>	schaltet M022 als RAM4 ein
<b>.edas</b>	sucht EDAS-Modul M027 und startet EDAS
<b>*USB 1</b>	Umleitung auf USB aktivieren

#### 4.7. Betrieb des M052 am KC85/2

Das CAOS 2.2 oder HC900-CAOS des KC85/2 sind nicht ausreichend für die USB-Software des M052. Um dennoch die USB-Software nutzen zu können muss CAOS 3.1 in Form eines Moduls M006, M025 oder M028 gesteckt werden. Ein Modul M006/M028 muss dabei auf einem höheren Modulsteckplatz (z.B. C) als das M052 (z.B. 8) gesteckt werden, damit der Speicherbereich C000-E000 vom M052 überdeckt werden kann. Der Betrieb von BASIC mit USB-Erweiterung ist in dieser Konfiguration nicht möglich! Ein M006 mit HC901-CAOS ist auch nicht verwendbar, da im HC901-CAOS einige benutzte Funktionen fehlen.

Zunächst ist mit JUMP C zu CAOS 3.1 zu wechseln, dann kann mit SWITCH 8 C1 die USB-Ebene des M052 eingeblendet werden.

Für die Nutzung von EDAS ist das M006 als drittes Modul hinter M027 und M052 zu stecken. Ob dabei das M027 oder das M052 zuerst steckt, ist egal.

Die Nutzung von BASIC im ROM des M006 zusammen mit dem M052 ist nicht vorgesehen.

## 4.8. Verwendung mehrerer Module M052

Die Konzeption des M052 gestattet die gleichzeitige Verwendung mehrerer Module M052 in einem KC85-System. Die USB-Software ist so ausgelegt, dass jeweils auf das aktive Modul zugegriffen wird.

Unter CAOS 4.7 wird für jedes M052 mit Software ab Version 2.4 ein separater USB-Treiber in der Device-Tabelle angelegt, der mit dem DEVICE-Kommando auszuwählen ist. Der Name des Treibers lässt sich bei Bedarf im EEPROM jedes Moduls auf Adresse C004h..C007h anpassen, siehe Bild rechts.

```
* KC-CAOS 4.7 USB1 *
V VINCULUM
V MENU
V SWITCH
00 FF 03 RAM0 ON
01 FF 01 BILD 0 ON
02 FF 00 USER 0 OFF
03 FF 03 RAM8 0 ON
04 FF 03 RAM4 0 ON
05 FF 00 CAOSC OFF
0C FD C1 JOY/CEN
10 FD 00 NET+USB
V DEVICE
0= TAP
1= USB1
2= USB2
V DISPLAY C004 1 4
C004 55 53 42 31 USB1
V
```

## 4.9. Benutzte Speicherbereiche

Das gesamte USB-Programmpaket befindet sich im Adressbereich C000h-E000h und normalerweise dort im EEPROM des M052. Während der Programmausführung werden noch folgende RAM-Bereiche benutzt:

0000h..000Ah	Dateiname (8 Zeichen) und Dateityp (3 Zeichen)
000Bh..000Ch	Steckplatz des Moduls und dessen ursprünglicher Schaltzustand
000Dh..000Eh	Datum im MS-DOS-Format
000Fh..0010h	Zeit im MS-DOS-Format
0011h	Anzeige-Modus im Terminalprogramm
0012h	ermittelte CAOS-Version BCD
0013h	CAOS-Promptzeichen
0014h..007Fh	Interruptroutine und Zeichencode (nur im Terminalprogramm)
00BEh..00FFh	Servicefunktionen für BASIC (nur BASIC bis CAOS 4.6)
0150h..016Fh	Umschaltprogramm Tape <-> USB (nur BASIC bis CAOS 4.6)
0200h..02FFh	modifizierte SUTAB (nur BASIC bis CAOS 4.6)
0300h..7FFFh	Ablage der Dateinamen (nur bei DIR im Terminalprogramm)
BA00h..BBFFh	USB-Treiber mit modifizierter SUTAB (nur EDAS bis CAOS 4.6)

#### 4.10. Versionshistorie der CAOS-Software

V1.2	15.06.2008	Veröffentlichung der ersten USB-Software für das M001
V2.0	07.02.2009	EDAS- und USB-Umlenkung programmiert, Versionen für M001 + M052
V2.1	06.10.2009	Erweiterung EDAS- und BASIC-Erweiterung mit CD und DIR, eine Version für CAOS 3.1 bis CAOS 4.4. M001 wird nicht mehr unterstützt.
V2.2	24.10.2011	Neue Debugging-Kommandos MODE und HEX. Geöffnete Dateien werden bei Fehlern geschlossen. PIO B4 jetzt Ausgang und auf High-Pegel gehalten (Signal DATAREQ#)
V2.3	26.05.2014	Kommando 'hex' ohne abschließendes cr, damit auch längere Kommandos über 2 Zeilen eingegeben werden können. Zusätzlich ,CHAR und 'String' wie bei MODIFY eingebaut (nur KC85/4)
V2.4	11.04.2017	Umstellung auf DEVICE-Treiber, nur für CAOS 4.7 Keine Unterstützung früherer CAOS-Versionen
V2.4a	20.08.2017	Synchronisationsfehler beim Ab- und Anstecken von USB-Sticks behoben
V2.5	19.10.2017	BASEX und DEVEX wieder eingebaut für CAOS 3.1- 4.6. Zusätzliche Menüworte jetzt in Kleinbuchstaben damit diese unter CAOS 4.7 nicht stören. Eigene MENU-Routine für CAOS 3.1-4.6. Terminal um DEBUG-Anzeigen erweitert, die zum Vinculum geschickt werden und Anzeige der Steuerzeichen in hexadezimaler Form im 80-Zeichen-Schriftsatz. Backslash für alle CAOS-Versionen. Prompt-Umschaltung auch bei CAOS 3.4. DIR-Puffer ab 300h wegen Tastaturpuffer von CAOS 3.3. Fehleranzeige bei Aufruf unter CAOS 2.2.
	22.11.2017	Unterstützung für CAOS 5.0 (KC85/4), OS pi/88 und OS pi/90 (KC85/3) eingebaut
	26.11.2017	Optimierung zur Verwendung von 2 Modulen M052

## 5. CP/M-Software

- Nächste Herausforderung war CP/M: Hier sollte ein Programmpaket entstehen, das einen ähnlichen Funktionsumfang wie die **M**Tools von Frank Dachzelt (für **MS**-DOS) bzw. **W**Tools von Ralf Kästner (für **W**indows 32 Bit) hat. So sind diese Programme von mir als „**U**Tools“ (für **U**SB) getauft worden. Grundlage ist ein spezieller Treiber, der den Zugriff auf das VDIP1 über das M052 steuert. Dieser Treiber enthält nur die Funktionen zur Initialisierung/Deinitialisierung, Zeichenein- und ausgabe sowie die Statusabfrage. Die restlichen Funktionen übernehmen die CP/M-Programme. Die Version V1.0 wurde zum KC-Treffen 2008 in Ballenstedt erstmalig gezeigt. Inzwischen ist die Software bis zur Version 1.5 weiterentwickelt worden.

Voraussetzung für die UTools ist ein D004 oder D008 mit CP/M-kompatiblen Betriebssystem (MicroDOS, ML-DOS, ZSDOS, NZCOM) und ZAS ab Version 1.3. Unabhängig von der genutzten CP/M-Variante wird im weiteren Verlauf im Handbuch immer von CP/M gesprochen. Die Aussagen gelten für alle Varianten gleichbedeutend.

Für die Arbeit unter CP/M wird die im EEPROM des M052 befindliche Software nicht verwendet, diese ist nur für CAOS vorgesehen.

### 5.1. Treibersystem von ZAS ab Version 1.3

Bei CP/M auf einem KC85-System mit D004 handelt es sich um ein 2-Prozessor-System. CP/M läuft dabei im D004, während im KC85-Grundgerät der Zugriff auf Tastatur, Bildschirm und sonstige Peripherie organisiert wird. Das Modul M052 steckt in einem Modulschacht des Grundgerätes, der Prozessor im CP/M-System hat also keinen direkten Zugriff auf das Modul und die USB-Schnittstelle.

Die **Zentrale-Abfrage-Schleife**, kurz ZAS ist der Programmteil, der im KC-System während der Arbeit mit CP/M im Grundgerät läuft und die Terminalfunktionen (Eingabe, Ausgabe, Drucken, ...) gewährleistet.

Dieses ZAS wurde ebenfalls weiterentwickelt gegenüber der Originalversion von Mülhausen und ab der ZAS-Version 1.3 ist eine Treiberunterstützung integriert worden. Damit ist es möglich, von CP/M aus zusätzliche Programmteile in das Grundgerät zu laden und abzuarbeiten oder dessen Funktionen zu nutzen.

ZAS kann auf verschiedene Wege in den Speicher des Grundgerätes gelangen:

- Beim Booten mit JUMP FC direkt aus dem EPROM des D004
- Beim Booten aus der Systemspur der Diskette oder Festplatte
- Durch Nachladen mit dem Hilfsprogramm DRIVER.COM

Die letzte Methode ist allgemein anwendbar und deshalb hier beschrieben.

**Benötigte Dateien:**

- DRIVER.COM Programm um Treiber zu laden
- DRIVER.LBR Bibliotheksdatei mit den benötigten Treibern
- ZAS4V16.ZAS ZAS für den KC85/4 und KC85/5
- ZAS3V16.ZAS ZAS für den KC85/2 und KC85/3
- M052.DRV der Treiber für den Modulzugriff auf das M052
- USB.DRV der USB-Treiber, nutzt M052.DRV

Der Aufruf DRIVER // zeigt eine kurze Hilfe an:

```
DRIVER V1.5      (c) by ML-Soft 1997-2011
```

Treiber laden:

```
DRIVER [DIR:NAME.LBR] [NAME.TYP]
    alle Angaben sind optional
    Standardbibliothek = DRIVER.LBR
    mögliche Dateitypen sind: LST, KOP, ZAS, DRV
```

Liste geladener Treiber:

```
DRIVER /L
```

Treiber löschen:

```
DRIVER /D=ID
    ID=0 löscht alle Treiber
```

Um einen einzelnen Treiber zu laden, kann man diesen also direkt als Parameter angeben, z.B. DRIVER ZAS4V16.ZAS. So müsste man das für jeden benötigten Treiber machen oder man packt alle zu ladenden Treiber in eine Bibliotheksdatei \*.LBR. Verwendet man dabei den Standard-Dateinamen DRIVER.LBR, dann werden diese Treiber geladen ohne dass ein weiterer Parameter angegeben werden muss. Der Aufruf könnte dann so aussehen:

```
DRIVER V1.5      (c) by ML-Soft 1997-2011
```

```
A0:DRIVER .LBR> ZAS4V16 .ZAS  Adresse: 0400H...1B00H  geladen.
A0:DRIVER .LBR> M052     .DRV  Adresse: 3A00H...3B00H  geladen.
A0:DRIVER .LBR> USB13    .DRV  Adresse: 3900H...3A00H  geladen.
```

ZAS organisiert dabei automatisch, dass die Treiber auf die richtigen Adressen geladen werden. Wenn diese Treiber erfolgreich geladen sind, können dessen Funktionen von den Anwenderprogrammen genutzt werden.

## 5.2. USB-Tools

Das Programmpaket der USB-Tools (aktuelle Version 1.5 bei Erstellung des Handbuchs) wurde speziell für den KC85 entwickelt, kann aber im Quelltext leicht an andere CP/M-Systeme (z.B. AC1 oder Z1013) angepasst werden. Die USB-Tools ermöglichen die Datenübertragung von und zu USB-Sticks mit Hilfe eines Moduls M052 im Grundgerät. Die Programmdateien der USB-Tools überprüfen das Vorhandensein der erforderlichen Treiber und geben sonst eine Fehlermeldung aus. Der Treiber USB.DRV stellt die Funktion der im CP/M enthaltenen Zusatzein- und ausgabe auf USB um.

**Die USB-Tools bestehen aus diesen 4 Programmdateien:**

- USB.COM            Direkte Befehle zum VDIP1 senden
- UDIR.COM          komfortable Verzeichnisanzeige
- UGET.COM          Datei(en) vom USB-Stick empfangen
- UPUT.COM          Datei(en) zum USB-Stick senden

### USB.COM

Der Aufruf USB // zeigt wieder eine kurze Hilfe an:

```
UTools v1.5 KC85    (c) 2008-2017, M. Leubner
```

```
USB.COM gibt Kommandos direkt zum Vinculum aus.
```

Beispiele:

```

USB                    - Prüfen ob Laufwerk vorhanden ist
USB FWV               - Anzeige der Vinculum-Firmware-Version
USB IDD               - Anzeige der Laufwerksinformationen
USB DIR               - Anzeige des unsortierten Verzeichnisses
USB CD /              - Geht zum Hauptverzeichnis
USB CD <dirname>     - Wechsel in Unterverzeichnis
USB CD ..             - Verzeichnisebene zurück
USB MKD <dirname>    - Unterverzeichnis anlegen
USB DLD <dirname>    - leeres Unterverzeichnis löschen
USB DLF <filename>   - Datei löschen
USB RD <filename>    - (Text-)Datei anzeigen
USB REN <alt> <neu> - Datei umbenennen
USB //                - Anzeige der Hilfeseite

```

Die Kommandos werden so wie sie als Parameter angegeben sind an die Vinculum-Firmware gesendet. Details sind im Vinculum-Firmware-Manual nachzulesen.

### UDIR.COM

Der Aufruf UDIR // zeigt wieder eine kurze Hilfe an:



UTools v1.5 KC85 (c) 2008-2017, M. Leubner

UDIR.COM listet das aktuelle Verzeichnis des USB-Sticks.

Kommandoformen:

```
UDIR /opt          - vollständiges Verzeichnis
UDIR <maske> /opt - nur Dateien, die der Maske entsprechen
```

Optionen:

```
/ - Anzeige der Hilfeseite
V - vorher anliegenden Meldungen anzeigen
W - ausführliche Informationen anzeigen
```

## UGET.COM und UPUT.COM

Diese beiden Dateien dienen zum Lesen und Schreiben von Dateien.  
Auch hier gibt es wieder eine Hilfeseite mit dem Parameter //:

UTools v1.5 KC85 (c) 2008-2017, M. Leubner

UGET.COM liest Dateien vom USB-Stick.

Kommandoformen:

```
UGET <name> /opt    - Datei(en) in aktuelles Verzeichnis
UGET <dir:name> /opt - Datei(en) in angegebenes Verzeichnis
```

Optionen:

```
/ - Anzeige der Hilfeseite
V - vorher anliegenden Meldungen anzeigen
I - vorhandene Dateien ungefragt ignorieren
O - vorhandene Dateien ungefragt ersetzen
U - vorhandene Dateien aktualisieren
M - Fortschrittsanzeige wie MTOOLS
```

Bei UPUT gibt es noch eine weitere Option /T

UTools v1.5 KC85 (c) 2008-2017, M. Leubner

UPUT.COM schreibt Dateien auf den USB-Stick.

Kommandoformen:

```
UPUT <name> /opt    - Datei aus aktuellem Verzeichnis
UPUT <dir:name> /opt - Datei aus angegebenem Verzeichnis
```

Optionen:

```
/ - Anzeige der Hilfeseite
V - vorher anliegenden Meldungen anzeigen
T - Textdatei, Abbruch bei EOF (1Ah=^Z)
I - vorhandene Dateien ungefragt ignorieren
O - vorhandene Dateien ungefragt ersetzen
U - vorhandene Dateien aktualisieren
M - Fortschrittsanzeige wie MTOOLS
```

Wenn Dateien vom USB-Stick nach CP/M übertragen werden, wird die Dateigröße auf volle 128 Byte ergänzt, falls die Datei auf dem USB-Stick eine andere Größe hat. Die ergänzten Bytes haben den Wert 1Ah, also das Textende-Zeichen von CP/M-Dateien.

Werden Textdateien von CP/M zum USB-Stick übertragen, dann kann durch die Option /T der Kopiervorgang bei Auftreten des Textende-Zeichens 1Ah beendet werden. Ansonsten werden immer die vollen 128-Byte-Blöcke übertragen.

Wird keine der Optionen /O, /I oder /U angegeben, dann fragt das Programm bei jeder vorhandenen Datei, wie es damit umgehen soll. Für eine automatische Übertragung von vielen Dateien kann man durch Angabe von einer der Optionen bereits in der Kommandozeile festlegen, was gemacht werden soll.

Die Option /U setzt ein CP/M-System mit DateStamper-Funktion und Datumseinträgen auf dem Laufwerk voraus. Sonst können die Programme keine alte/neue Dateiversion feststellen.

Während der Datenübertragung gibt eine Fortschrittsanzeige Auskunft wie weit die Übertragung gerade ist. In der Grundeinstellung ist das ein %-Wert. Mit Angabe der Option /M wird der Fortschritt durch je ein Zeichen pro Datenblock dargestellt, was wie ein Laufbalken interpretiert werden kann.

```
21:28 C:\TOOLS>g:
21:28 A0>udir *.txt
Directory einlesen, sortieren
DRUCK .TXT STRDM .TXT WORDPR06.TXT
 3 Dateien/Verzeichnisse insgesamt.

21:28 A0>uget *.txt
Scanne Directory, 3 Datei(en), sortieren, Lesen:

Datei 1 von 3:
Lese Datei DRUCK.TXT (41 KByte, 07.10.2002 20:49)
100,0% - Datum OK.

Datei 2 von 3:
Lese Datei STRDM.TXT (3 KByte, 08.05.2017 18:12)
100,0% - Datum OK.

Datei 3 von 3:
Lese Datei WORDPR06.TXT (49 KByte, 01.09.2010 10:09)
6,2%
```

### 5.3. Versionshistorie der USB-Tools

V 1.0	04.04.2008	- zum KC-Treffen 2008 in Ballenstedt erstmalig gezeigt
V 1.1	18.05.2008	- Fortschrittsanzeige in Prozent, wahlweise mit fortlaufenden Zeichen - Erkennung von schreibgeschützten Dateien - Optimierung der Synchronisation - Umstellung auf geänderten Schaltplan, jetzt interruptfähig
V 1.2	23.02.2009	- Anpassung für Vinculum-Firmware 3.66 - Möglichkeit des Datumsvergleichs (bei ZSDOS-Datumsstempel unter CP/M) - Programmkonfiguration mittels ZCNFG.COM und CFG-Datei - DRV-Treiber für M001 und M052 - Vorbereitung für andere CP/M-Systeme im Quelltext USBINC.Z80 - 5 verbotene Zeichen 'V' +' im CP/M-Dateinamen konvertieren zu '_'
V 1.3	01.09.2010	- Fehlerkorrektur für Nicht-KC85-Systeme - Anpassung UDIR für Bildschirmbreite mit 64 Zeichen (z.B. AC1)
V 1.4	18.04.2011	- Optimierung der Synchronisationsroutine und Anpassung an CPU-Taktfrequenz - Erweiterung der CFG-Datei zur Einstellung der CPU-Taktfrequenz
V 1.5	03.12.2014  21.11.2017	- 2 Optimierungen im Quelltext für Nicht-KC85-Systeme (nach Hinweis von Heiko Poppe) - Tastaturabfrage bei GET abschaltbar über BRKT in USBINC.Z80 - Statusabfrage ohne CALL programmiert - Hilfetexte überarbeitet

## 5.4. Konfiguration der CP/M-Programme

Die vorgestellten CP/M-Programme können noch bezüglich einiger Einstellungen konfiguriert werden. Dazu verwende ich das existierende englischsprachige Programm ZCNFG. Deshalb sind die Programmanzeigen in englisch, während die Texte für die Einstellungen auf deutsch erscheinen.

**Dazu sind diese Dateien erforderlich:**

- ZCNFG.COM Konfigurieren der Kommandos
- USB14.CFG Konfigurationsdatei der USB-Tools
- DRIVER10.CFG Konfigurationsdatei zu DRIVER.COM

In den CFG-Dateien ist eine ausführliche Beschreibung enthalten, was konfiguriert werden kann und welche Speicherzellen der COM-Dateien dabei zu ändern sind. Die COM-Dateien werden bei diesem Vorgang direkt modifiziert, dürfen also nicht schreibgeschützt sein. Um eine Konfiguration durchzuführen, muss der Name der COM-Datei als einziger Parameter nach ZCNFG angegeben werden. Die Eingaben erfolgen dann menügesteuert. Hier ein Screenshot von UGET:

```

USB Tools v1.4 Konfiguration (15.04.2011)
-----

Standard CFG-Dateiname (C) USB14
CPU-Taktfrequenz in MHz (1-32) (T) 4
Anzeige vorhandener Vinculum-Daten? (D) nein
Verzeichnis sortieren (UDIR/UGET/UPUT) (S) ja
Fortschrittsanzeige (UGET/UPUT) (F) Prozent

10 auszuschliessende Dateien:
(0) ???TIME$.DAT (5) [??????].???
(1) ????????.TMP (6) BACKUP.LDG
(2) $$$$.SUB (7) .
(3) ????????.$$$ (8) .
(4) ????????.BAK (9) .

=====
ZCNFG COMMANDS
=====
/ Explain Options > Next Menu Esc Save Changes & eRit
? Explain Commands < Previous Menu ^C Quit with no changes

Which choice? _

```

Mit 0 bis 9 können bis zu 10 Dateinamen eingetragen werden, die nicht mit übertragen werden. Voreingestellt ist die Datei mit den Datumstempeln und verschiedene temporäre Dateien. Auch die bevorzugte Art der Fortschrittanzeige kann bei Bedarf umgestellt werden.

Die Taste [ / ] zeigt eine ausführliche deutsche Hilfe zu jeder Option an.

Die Taste [ ? ] zeigt eine ausführliche englische Hilfe zur Bedienung des Programms an.

Die Taste [ ESC ] speichert die Änderungen ab.

Die Taste [ BRK ] verwirft die Änderungen ohne Abspeichern.

Bei DRIVER.COM kann mit der Option (2) der Standardname der Treiberbibliothek geändert werden. Wählbar sind auch die Dateitypen der einzelnen Treiber. Diese sollten aber möglichst nicht verändert werden.

Auch hier ein Screenshot:

```
DRIVER U1.0 Konfiguration
-----

(1) Standard CFG-Dateiname   DRIVER10
(2) Standardbibliothek      DRIVER.LBR
(3) Druckertreiber          *.LST
(4) Koppeltreiber           *.KOP
(5) Terminaltreiber         *.ZAS
(6) verschieblicher Treiber *.DRU

===== ZCNFG COMMANDS =====
/ Explain Options           > Next Menu           Esc Save Changes & exit
? Explain Commands         < Previous Menu      ^C  Quit with no changes

Which choice? _
```

## 5.5. KC-Commander 2.0

Ein weiteres Programm, welches die USB-Schnittstelle des M052 unterstützt, ist der KC-Commander 2.0. Dieses Programm ist ein Dateimanager und Dateibe-trachter mit 2 Fenstern. In jedem Fenster kann ein anderes Laufwerk angezeigt werden. Das sind die typischen 16 CP/M-Laufwerke A: bis P: (soweit diese instal-liert sind) mit den jeweiligen USER-Bereichen. Bei einem Z-System mit benann-ten Verzeichnissen werden auch die Verzeichnisnamen mit unterstützt.

Und als Zugabe kann bei Vorhandensein eines Moduls M052 und aktivem USB-Treiber ein USB-Laufwerk in einem Fenster dargestellt werden. Dazu wird entwe-der bereits in der Kommandozeile oder später im Programm das „virtuelle“ Laufwerk U: gewählt:

```

KC-Commander 2.0
(c) ML-Soft beta
21.10.2017 22:04

D.A:  D.B:  M.C:  M.D:  S.E:  1.F:  2.G:  3.H:
4A   780K  21,2A  21,3A  8A   780K  780K  780K
  
```

A0:		USB:	
6 Dateien: 3,8 MByte frei		77 Dateien: > 4 GByte frei	
+ Name +		+ Name +	
***TIME*.DAT		BASIC .DIR	
DRUCK .TXM		SRNB_000.KCC	10,1K 15.02.2017 23:36
LSH .CMD		SRNB_001.KCC	10,1K 16.02.2017 14:59
LSH .COM		SRNB_002.KCC	10,1K 16.02.2017 14:59
STROM .TXM		SRNB_003.KCC	10,1K 16.02.2017 14:59
WORDPRG.TXM		SRNB_004.KCC	10,1K 16.02.2017 14:59
		SRNB_005.KCC	10,1K 16.02.2017 15:00
		SRNB_006.KCC	10,1K 16.02.2017 15:00
		SRNB_007.KCC	10,1K 16.02.2017 15:00
		SRNB_008.KCC	10,1K 16.02.2017 15:00
		SRNB_009.KCC	10,1K 16.02.2017 15:00
		SRNB_010.KCC	10,1K 16.02.2017 15:01
		SRNB_011.KCC	10,1K 20.12.2004 00:00
		SRNB_012.KCC	10,1K 20.12.2004 00:00
		SRNB_013.KCC	10,1K 20.12.2004 00:00

```

BASIC .DIR (Verzeichnis)
Laufwerk A0-H15 0-9 User Maske USB Info Hilfe zu Kommandos Quit
  
```

Realisiert ist im KC-Commander das direkte Betrachten der Dateien auf dem USB-Laufwerk sowie das Kopieren von und zum USB-Laufwerk. Der Wechsel in Unterverzeichnisse ist möglich durch Drücken der Entertaste auf einem Verzeich-niseintrag wie hier im Beispiel BASIC.DIR.

Ist man dann in einem Unterverzeichnis, dann wird in der Dateiliste der Eintrag ..DIR angezeigt, mit dem man wieder eine Ebene zurück kommt. Wenn in

ein Unterverzeichnis gewechselt wird, dann steht dieses als Verzeichnisname mit über der Dateiliste, im folgenden Beispiel „USB/BASIC.“. Rückwärts funktioniert das leider nicht, denn die Vinculum-Firmware besitzt kein Kommando, um den aktuellen Pfad abzufragen.

Kopiert werden können einzelne Dateien oder mehrere Dateien, die vorher mit der Leertaste markiert werden. Beim Kopieren von Dateien ist im KC-Commander ein grüner Fortschrittsbalken in %-Skalierung eingebaut, der den Fortschritt jeder einzelnen Datei anzeigt.

```

KC-Commander 2.0
(c) ML-Soft beta
21.10.2017 22:06

R.A: 0.B: 1.C: 2.D: 3.E: 4.F: 5.G: 6.H:
4A 780K 21,2A 21,3A 8A 780K 780K 780K

AO:
6 Dateien: 3,8 MByte frei
+ None +
***TIME*.DAT
DRUCK .TXT
LSH .CMD
LSH .COM
$TRON .TXT
WORDPRO6.TXT

USB/BASIC:
3 Dateien: > 4 GByte frei
+ None +
.. .DIR
ALF3 .KCB 15,5K 26.08.2017 14:23
ALF3 .SSS 15,1K 29.03.2017 19:39

.. .DIR (Verzeichnis)
Laufwerk AO-H15 0-9 User Moske USB Info Hilfe zu Kommandos Quit

```

Auch zum KC-Commander gibt es noch eine Konfigurationsdatei NC20.CFG. Der Vollständigkeit halber sei das an dieser Stelle zwar genannt, aber nicht weiter erklärt.

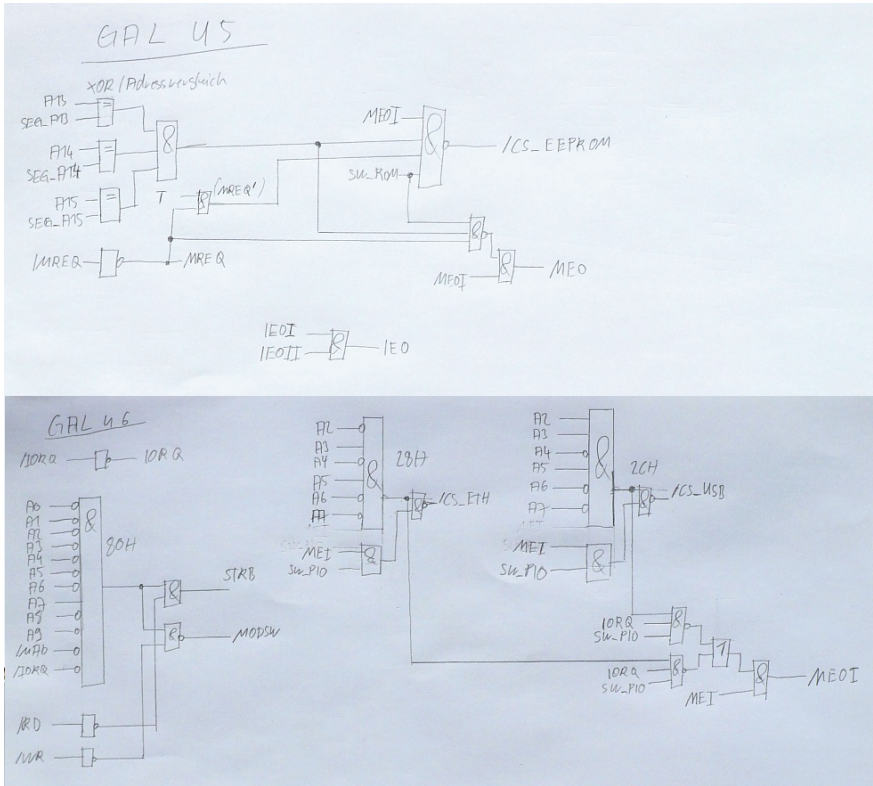




### 6.2. GAL-Inhalte U5 und U6

Die beiden im M052 eingesetzten GAL haben im Kombimodul und im USB-Modul den selben Inhalt.

Hier die Innenschaltung nach einer Skizze von Enrico Grämer:



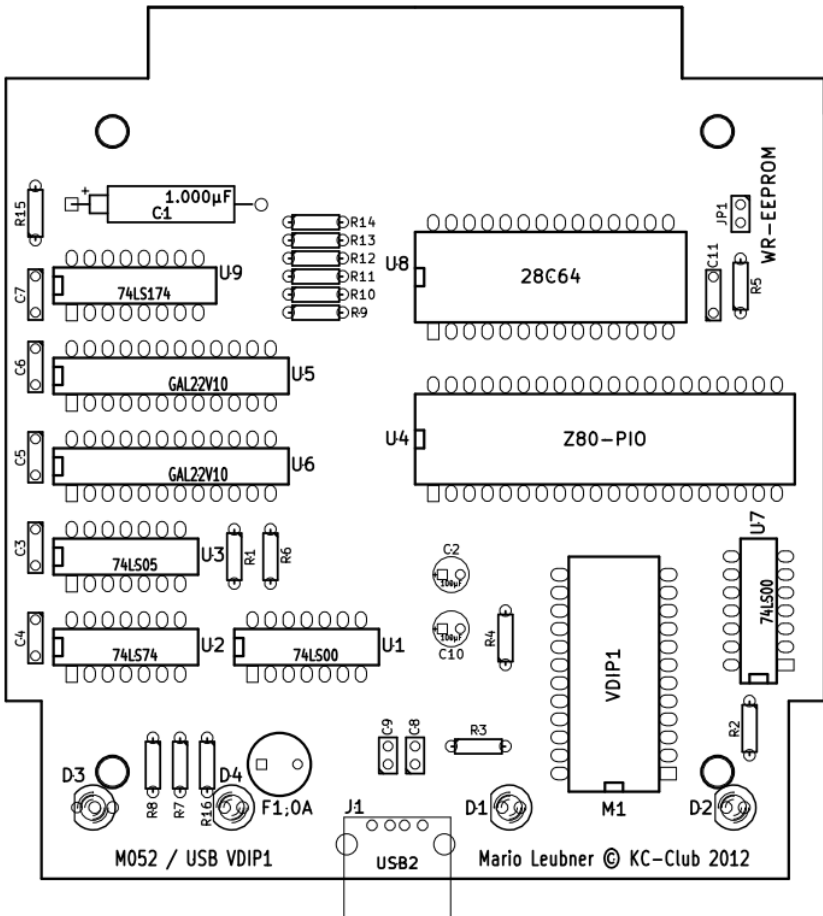
### 6.3. Schaltplan M052 ohne Netzwerk

Den Schaltplan des USB-Teils vom Kombimodul M052 habe ich mit KiCad neu gezeichnet und an das VDIP1 angepasst. Als EEPROM ist für den USB-Teil ein 8K-Typ 28C64 ausreichend, wahlweise ist auch ein EPROM 27C64 einsetzbar. Da durch den 8K-(E)EPROM die Segmentauswahl entfällt, konnte für die Abspeicherung des Steuerbytes ein 6-Bit-FlipFlop 74LS174 eingesetzt werden. Im Gegensatz zum kompletten M052 habe ich in meiner Schaltung das Schreibschutzbit im Steuerbyte mit unterstützt. Wer dies für zu unsicher hält, kann trotzdem noch einen Jumper ziehen und damit das Beschreiben des EEPROM komplett unterbinden.

Für die Absicherung der 5V-Spannung der USB-Schnittstellen habe ich mich für eine konventionelle Lösung entschieden: Da pro USB-Schnittstelle maximal 500mA geliefert werden dürfen, habe ich eine flinke Miniatorsicherung 1A mit Stecksockel eingesetzt. Über diese Sicherung wird auch das VDIP1 mit Spannung versorgt. Zur Kontrolle der Sicherung habe ich eine optional bestückbare LED vorgesehen, welche das Anliegen der 5V anzeigt. Die Modul-LED ist wie beim Komplett-M052 zweifarbig ausgelegt und signalisiert mit roter Anzeige die aktivierte PIO und mit grüner Anzeige den aktiven EEPROM. Zur Anzeige der USB-Aktivitäten habe ich einfarbige grüne LED eingesetzt.



## 7. M052 Leiterplatte und Bestückung



## 8. M052 Stückliste

Schaltkreise	Typ	Bauform	Anzahl
U1, U7	74HCT00 oder 74LS00	DIL14-300	2x
U2	74HCT74 oder 74LS74	DIL14-300	1x
U3	74LS05	DIL14-300	1x
U4	Z80-PIO oder U855D	DIL40-600	1x
U5, U6	GAL22V10	DIL24-300	2x
U8	28C64 oder 27C64	DIL28-600	1x
U9	74HCT174 oder 74LS174	DIL16-300	1x

Fassungen	für	Typ	Anzahl
24polig superflach	M1 (VDIP1)	SILCAR 32	1x
14polig	U1, U2, U3, U7	GS 14P	4x
16polig	U9	GS 16P	1x
24polig schmal	U5, U6	GS 24P-S	2x
28polig breit	U8 (EEPROM)	GS 28P	1x
40polig breit	U4 (PIO)	GS 40P	1x

Kondensatoren	Wert	Bauform	Anzahl
C1	1.000 $\mu$ F / 16V	Elko liegend	1x
C2, C10	100 $\mu$ F / 25V	Elko stehend	2x
C3-C6, C11	100 nF	Scheibe	5x
C7	47 nF	Scheibe	1x
C8, C9	47 pF	Scheibe	2x

Widerstände	Wert	Bauform	Anzahl
R9-R14	100 $\Omega$	1/4W liegend	6x
R8	150 $\Omega$	1/4W liegend	1x
R7	220 $\Omega$	1/4W liegend	1x
R2, R3	2,2 k $\Omega$	1/4W liegend	2x
R1, R5, R6, R15	4,7 k $\Omega$	1/4W liegend	4x
R4	47 k $\Omega$	1/4W liegend	1x

Sonstiges	Typ	Bauform	Anzahl
D1, D2	LED grün, 2mA	5mm Low Current	2x
D3	LED rot/grün L59 EGW-CA	5mm gem. Anode	1x
F1	Kleinsicherung F 1,0A	MINI FLINK 1,0A	1x
	Stecksockel für Sicherung	PL 166600	1x
J1	USB AW	USB-Buchse liegend	1x
JP1	Stiftleiste 2polig, Jumper	Rastermaß 2,54mm	1x
M1	VDIP1 VNC1L	Prototyp-Modul	1x
Platine	M052-Platine	Für KC85-Modulgehäuse	1x

## 9. Internet-Links zum M052

Weitergehende Informationen zum Modul M052, sowie aktuelle Software finden sich auf den folgenden Websites.

### Vinculum- bzw. FTDI-Homepage

Allgemein:

<http://www.ftdichip.com/Firmware/Precompiled.htm>

Firmware:

<http://www.ftdichip.com/Firmware/Precompiled/VDAPFUL-V3.69.ftd>

Firmware Manual:

[http://www.ftdichip.com/Firmware/Precompiled/UM\\_VinculumFirmware\\_V205.pdf](http://www.ftdichip.com/Firmware/Precompiled/UM_VinculumFirmware_V205.pdf)

### Beschreibung des Kombimoduls USB + Netzwerk

[http://www.mpm-kc85.de/html/m052\\_kcnet\\_usb.htm](http://www.mpm-kc85.de/html/m052_kcnet_usb.htm)

oder

[http://www.kcclub.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=609&Itemid=640](http://www.kcclub.de/index.php?option=com_content&view=article&id=609&Itemid=640)

### Artikelreihe zur USB-Entwicklung

<http://susowa.homeftp.net/index.php/projekte-mainmenu/usb-mainmenu-131.html>

### Diskussion zum M052 ohne Netzwerk

<http://www.robotrontechnik.de/html/forum/thwb/showtopic.php?threadid=8092>

### Bauanleitung M052 mit Netzwerk

<http://susowa.homeftp.net/index.php/hardware-mainmenu/hardware-module-mxxx-mainmenu-50/214-bauanleitung-m052.html>

### Schaltpläne, Handbücher, EPROM-Inhalt, GAL-Inhalte

<http://susowa.homeftp.net>

Schaltplan: Downloads → Elektronisches Papier → Schaltpläne  
oder

Handbuch: Downloads → Elektronisches Papier → Handbücher  
oder

CAOS-Software: Downloads → EPROM-Daten  
Downloads → EPROM-Daten → Tools

CP/M-Software: Downloads → CP/M Software → USB-Tools

Notizen

Notizen





# mikroelektronik

RFT



© KC-Club 2007-2017