

VDIP-OS USB

USB/VDIP im OS-Modus

Volker Pohlers, 2016

Verwenden eines USB-Sticks zum Speichern/Laden anstelle eines Kassettenrekorders.

Benötigt wird ein **GIDE+USB+RTC-Modul** mit einem VDIP1-Modul oder einem V2DIP-Modul.
Beschreibung des VDIP-Moduls s. [VDIP1](#) und [v2dip](#).

Es funktionieren auch kompatible Module wie **GU-K1520 von Kingstener** oder das **Z1013-USB-Modul von Lötspitze**. Proziell wird nur eine PIO und ein VDIP-Modul benötigt. Die **Schaltung** ist für alle Module gleich!



Modul, und Teilbestückung nur USB

An das **VDIP1-Modul** wird ein USB-Stick angesteckt. Unterstützt werden USB 1.1 und USB 2.0-Sticks. Ein 8GB-Stick wurde erfolgreich getestet. Der Stick muss mit **FAT12, FAT16 oder FAT32** formatiert sein. Ein **V2DIP-Modul** unterstützt normalerweise nur FAT 16 und FAT32.

Jumper:

- USB Jumper JP5 (unter dem DOM-Modul) v.u.n.o. A2..A7. Es ist nur A5 gejumpert (Port DCh)
- GIDE Jumper JP2 (Mitte) v.l.n.r. A4..A7, hi-Teil-PortAdr. Es ist A5 und A7 gejumpert (Port 50h)
- DOM Jumper J2 (quer): gesteckt für Stromversorgung des DOM-Moduls

Adressbereich	-	
I/O-Adressen	GIDE	54h-5Fh (empfohlener Port für Z9001)
	USB	DCh..DFh (empfohlener Port für Z9001)

Hinweis Für das Modul ****GU-K1520 von Kingstener**** muss ein spezieller GAL genutzt werden, der die Port-Adresse DCh für USB unterstützt.

```

robotron Z 9001      ** MEGA-FLASH-ROM **
U. Pohlers 4/25/2016
OS
>USB
UDIP-USB OS U.Pohlers 4/25/2016
Ver 03.69UDAPF On-Line:
Disk Detected P2
No Upgrade
D:\>
>DDIR
HALLO.SSS
MAZUGS.SSS
T1.TXT
USB.COM
ZMTEST.COM
D:\>
>■

robotron Z 9001          0
64K-SRAM-MODUL
XOS
>USB
UDIP-USB OS U.Pohlers 4/25/2016
Ver 03.69UDAPF On-Line:
Disk Detected P2
No Upgrade
D:\>
>USB FWU
MAIN 03.68UDAPF
RPRG 1.00R
D:\>
>■

D:\>
>DIR
ASM      COM  BASIC      COM  DICKER2   ZBS
EPROM2A COM  EPSON      COM  GALGEN     ZBS
GALGENRA ZBS  HALLO      ZBS  IDAS      COM
INSCRIPT COM  MESSDEMO   ZBS  R-DEMO1   ZBS
ROBOTRN2 DIR  ROBOTRON  DIR  SCRIPT    COM
SCRIPTDK TXZ  SOFT      DIR  SYSINFO   COM
TATUM    ZBS  TEXT1     COM  TEXTDOKU  TXT
U24A3Q  TXT  UP        DIR  Z90-DEMO  ZBS
ZM30    COM  ZMA8      COM
>DIR COM
ASM      COM  BASIC      COM  EPROM2A  COM
EPSON    COM  IDAS      COM  INSCRIPT  COM
SCRIPT   COM  SYSINFO   COM  TEXT1    COM
ZM30    COM  ZMA8      COM
>.
>.
>CD
ROBOTRN2 ROBOTRON SOFT UP
>CD ROBOTRON
D:\>
>■

HC-BASIC
MEMORY END ? :
37614 BYTES FREE
OK
>DIR
CD  ZBS  DICKER2   ZBS  GALGEN     ZBS
GALGENRA ZBS  HALLO      ZBS  MESSDEMO  ZBS
R-DEMO1  ZBS  TATUM     ZBS  Z90-DEMO  ZBS

OK
>CD "ROBOTRON"
D:\>
OK
>CD
OK
>CD
OK
>.
>■

```

VDIP-OS ermöglicht eine umfangreiche Unterstützung von USB-Sticks u.a. als Ersatz für den Kassettenrekorder direkt vom Z9001-Modus aus. Die Software setzt keine speziellen Module voraus

und könnte auch von Kassette geladen werden, Sinnvoller ist es, ein passendes ROM-Modul zu nutzen ([Mega-Flash](http://www.sax.de/~zander/z9001/module/kombi.html), Ulrichs Kombi-Modul <http://www.sax.de/~zander/z9001/module/kombi.html>, u.a.m.)

Dazu werden die CALL5-Routinen für Kassettenarbeit abgefangen und für das VDIP/USB-Modul genutzt. Damit laufen alle Programme, die über die Z9001-BOS-Funktionen auf Kassette zugreifen, nun mit dem USB-Stick. Damit das wirklich funktioniert, sind einige Eigenheiten zu beachten (s.u.)

Ziel dieser (und aller anderen) Anpassungen ist es, **keinerlei Veränderungen am Z9001** vornehmen zu müssen. So dürfen z.B. keine Systemzellen des OS missbraucht oder normale Systemfunktionen gestört werden.

Es ist schon cool, wenn man mit dem normalen OS-SAVE plötzlich auf einen USB-Stick schreibt .

Für einen 100%-igen Kassettenersatz müsste man die Routinen MAREK und KARAM aus dem Z9001-OS ersetzen. Das geht aber nur, wenn man den System-ROM gegen einen EPROM mit einem angepasstem OS austauscht.

Download

- Programm, Quellcodes ursprüngliche Version [z9001_vdip_os.zip](#)
- eigenständige aktuelle Version f. Modul mit ROM
usb-os.zip
Stand 05.10.2021, incl. Quellcodes etc.
- Binär-Version
usb-os-bin.zip
- Handbuch
usb-os.pdf

Hinweis! Das Programm wird als USBX auch im Rahmen der Mega-Flash-Software gepflegt.

Autoren: Von mir stammt die Einbindung ins Betriebssystem. Der eigentliche Zugriff auf das VDIP-Modul stammt von den UTOOLS von Mario Leubner.

2019: Ich habe eine eigenständige Version usb-os.zip für die Arbeit ohne Mega-Modul/Kombi-Modul zusammengestellt. Die enthaltenen Programme für den USB-Stick und die Anleitung gelten auch für die Mega-Flash-Version. Im ROM sind auch die vom Mega-Flash bekannten Kommandos LOAD,SAVE,RUN,MEM,DUMP etc. enthalten.

Abweichungen:

USB-OS	Mega-Flash
DIR	DDIR
MENU	DIR

[Anleitung s. Handbuch](#)

Handbuch

und usb-os.txt im Download-Paket.

Laden

Die derzeitige Version **USB** belegt den Speicherbereich von B800h-BCFFh. Das ist ein Kompromiss, um trotzdem mit BASIC, Assembler u.v.a. Programmen testen zu können, ohne ständig auf EOR oder anderes achten zu müssen. Der Speicher für Treiber oder andere Systemtools bleibt frei, der Speicher am RAM-Ende (unterhalb C000h) steht auch zur Verfügung.

In der aktuellen Software zum [Mega-Flash-Modul](#) wird der Treiber mit

USBX

gestartet. (s. obiges Bild, dort noch Start mit altem Namen USB)

Befehle

DOS	„Disk OS“, Nutzen der USB-Routinen im normalen OS initialisiert den Treiber. Muss stets nach Reset ausgeführt werden
CAOS	„CAssette OS“, Nutzen der Kassettenroutinen im normalen OS deinitialisiert den Treiber
USB [kdo]	Kommando an VDIP übergeben, s.u.
DDIR [muster]	Inhalt anzeigen (führt USB DIR aus)
LOAD [adr]	OS-Kommando zum Laden (auf adr)
SAVE aadr eadr [sadr]	OS-Kommando zum Speichern, Filename wird abgefragt
OS-SAVE fname[.typ] aadr eadr [sadr]	OS-Kommando zum Speichern

Im Z9001-OS kann mit „DOS“ bzw. „CAOS“ zwischen Diskette und Kassette umgeschaltet werden.

USB allgemeine Funktionen, Verzeichniswechsel

Kommando	Bemerkung
USB	prüft, ob USB-Stick angeschlossen ist
USB CD <verzeichnis>	Verzeichnis wechseln
USB CD /	ins Wurzelverzeichnis wechseln
USB CD ..	ein Verzeichnis zurück
USB DIR	Verzeichnisanzeige
USB DLD <verzeichnis>	Delete Dir, Verzeichnis löschen
USB MKD <verzeichnis>	Make Dir, Verzeichnis anlegen
USB DLF <dateiname>	Delete File, Datei löschen
USB FS	Free Space, Freien Platz anzeigen
USB IDD	Disk-Informationen anzeigen
USB FWV	Firmware-Version anzeigen
USB RD <file>	Read, Textdokument anzeigen
USB REN <alt> <neu>	Rename, Datei umbenennen

USBX

USBX ist eine Variante der USB-Software, die in der [Mega-Flash-Software](#) enthalten ist. Sie wird als Treiber geladen und bleibt dann bis zum nächsten Reset aktiv. Bei Strg-C (Warmstart) wird der Treiber automatisch reinitialisiert.

Eine Nutzung des reinen Treibers ohne zusätzliche System-Software ist nur eingeschränkt möglich (keine Laden und Speichern im OS, kein Laden und Speichern im BASIC)! Deshalb ist es nur sinnvoll, USBX via Mega-Flash u.ä. anzuwenden

Mit

HELP USB

gibt es eine kurze Hilfe.

gestartet bzw. initialisiert wird mit

USBX

Das VDIP1 meldet sich mit

Ver03.69VDAPF On-Line:
Device Detected P2
No Upgrade
D:\>

Ver03.698VDAPF ist die Firmwareversion (VDAP Disk And Peripheral Firmware Release 3.68)

P2 steht für USB-Port 2 ¹⁾

D: steht für Drive, gemeint ist der USB-Stick. Das ist **kein** CP/M-Laufwerksbuchstabe!

Nach dem Start kann wird nun wie von Kassette gewohnt gearbeitet, mit LOAD und SAVE (bzw. OS-SAVE) können Speicherbereiche geladen bzw. gesichert werden, unter BASIC entsprechend mit CLOAD/CSAVE.

Kommt beim Start ein Timeout, hilft

DOS

DOS reinitialisiert den Treiber. Auch nach Reset muss unbedingt DOS gestartet werden, ehe wieder auf den USB-Stick geschrieben werden kann!

Im OS werden Kommandos(Programme) nun zuerst im Speicher gesucht (oder im Mega-Modul), wird nichts gefunden, wird auf dem externen Speicher gesucht. Bei Kassettenbetrieb kommt die Ausschrift „start tape“, bei USB entfällt das. Wenn ein Programm gefunden wurde, wird es geladen und gestartet. Wird es nicht gefunden, kommt die Meldung

BOS-error: file not found

Mit STOP bricht man ab und ist wieder auf der Kommandozeile.

Mit CAOS kann man auf Kassette umschalten und Programme von Kassette laden bzw. auf Kassette speichern, mit DOS ist wieder der USB-Stick aktiv.

USB-OS

Dateiname	(modul.rom)
Laden in	OS
Programmstandort	C000-C3FF
OS-Kommando	# und s.u.

USB-OS ist eine kleine autarke Software für eine USB-Modul mit einem 4K(8K)-ROM auf C000h. Mit dieser Software ist ein sofortiger Betrieb des Z9001 mit USB möglich. Direkt nach dem Einschalten wird mit USB geladen und gespeichert, es muss kein Treiber aktiviert werden.

In der im Download beliegenden Beschreibung ist die Installation und Benutzung ausführlicher beschrieben.

Es wird kein Arbeitsspeicherbereich wie in der Mega-Flash-Version benötigt, die Software liegt komplett im ROM.

Es gibt ein paar spezielle Kommandos zur Arbeit mit USB. Das wichtigste Kommando ist USB. Mit diesem Kommando der USB-Stick reinitialisiert, werden Verzeichnisse angelegt uam.

USB	USB-Stick reaktivieren
DIR <such>	Anzeige USB-Inhalt Es kann ein Suchstring angegeben werden, z.B. COM oder E*A Dann werden nur passende Dateien und Verzeichnisse aufgelistet gelb DIR-Verzeichnisse Grün COM-Dateien (unter OS ladbar und startbar) weiß ZBS-Dateien (BASIC-Programme) cyan sonstige Dateien (Text, ...)
CD <verzeichnis>	Verzeichniswechsel Ohne Parameter werden alle Verzeichnisnamen aufgelistet CD / ins Wurzelverzeichnis wechseln CD .. ein Verzeichnis zurück
Weitere USB-Kommandos	
USB CD <verzeichnis>	Verzeichnis wechselt
USB CD /	ins Wurzelverzeichnis wechselt
USB CD ..	ein Verzeichnis zurück
USB DIR	Verzeichnisanzeige
USB DLD <verzeichnis>	Delete Dir, Verzeichnis löschen
USB MKD <verzeichnis>	Make Dir, Verzeichnis anlegen
USB DLF <dateiname>	Delete File, Datei löschen
USB FS	Free Space, Freien Platz anzeigen
USB IDD	Disk-Informationen anzeigen
USB FWV	Firmware-Version anzeigen
USB RD <file>	Read, Textdokument anzeigen

```
USB REN <alt> <neu>      Rename, Datei umbenennen
C          Cursor an/aus
CLS        Bilschirm löschen
VER        Anzeige Programm-Autor und Versions-Datum
```

Umschalten zwischen USB und Kassette:

```
DOS      "Directory OS", Nutzen der USB-Routinen im normalen OS
        initialisiert den Treiber.
CAOS     "CAsette OS", Nutzen der Kassettenroutinen im normalen OS
        deinitialisiert den Treiber
```

Nach Reset, Strg-C ist standardmäßig wieder USB aktiviert

Systemkommandos zur Arbeit mit Maschinencode (vgl. Beschreibung
<http://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/software/mega>)

- Parameter hexadezimal, eine Vornull ist nicht nötig! - Bei vielen Kommandos kann man mit <PAUSE> die Ausgabe anhalten/fortsetzen

<STOP> beendet das Kommando, jede andere Taste setzt fort

```
MENU      Auflisten aller Kommandos im Speicher
          Angezeigt werden Name, Adresse des Kommandonamens, Adresse des
Programms          Die Reihenfolge entspricht der Suchreihenfolge des OS
```

```
DUMP von bis      Speicher anzeigen HEX/ASCII
FILL von bis byte  Speicher mit Byte füllen
TRANS von ziel anzahl  Speicherbereich kopieren
IN port          Port einlesen
OUT port byte    Portausgabe
RUN adr          Programmstart von Adr.
MEM adr          Speicher editieren (neue Byte(s) eingeben + Enter, zurück
mit R, Ende mit ;)
```

Laden/Speichern. Zur Eingabe von Dateiname.Typ erscheint die Meldung „filename:“

```
LOAD [aadr]        Laden (auf Zieladr.)
SAVE aadr eadr [sadr]  Speichern auf Kassette
FCB               Anzeige des aktuellen File Control Block
EOR [adr]         RAM-Ende anzeigen/ändern
```

Bei LOAD/SAVE kann ein weiterer Parameter „1“ angehängt werden. Dann wird kein OS-Kopfblock geschrieben bzw. geladen! Das wird z.B. intern in BASIC genutzt.

Tipp1: Mit „LOAD 1000 1“, filename:TEST.COM wird das Programm TEST.COM in den Speicher ab Adresse 1000 geladen. „DUMP 1000 107F“ zeigt den Kopfblock an, „DUMP 1080 3FFF“ das eigentlich Programm.

Tipp2: Mit „LOAD 1000 1“ kann man auch Nicht-OS-Dateien in den Speicher laden, z.B. Sound-Dateien für die Soundkarte oder andere MSDOS-Dateien.

12.3.2019: Das zugehörige RAM-BASIC kennt nun auch die Befehle DIR und CD. DIR zeigt alle ZBS-Dateien an.

Ohne Parameter zeigt CD die Unterverzeichnisse an, mit CD „VERZEICHNIS“ wechselt man in ein Verzeichnis, CD „..“ geht eine Verzeichnisebene zurück und CD „//“ wechselt direkt ins Root-Verzeichnis.

09.12.2019: Neues Kommando HELP, DIR-Anzeige in BASIC nun ohne Erweiterung, interne Anpassungen

Programme

EDIT/ASM funktioniert.

OS-SAVE funktioniert.

F83 PUT/GET funktioniert.

BASIC musste angepasst werden. Die modifizierte BASIC-Version enthält neue I/O-Treiber sowie die Änderungen für 16 Farben und 80 Zeichen/Zeile (WINDOW/PRINT AT). BASIC nutzt original leider eigene Routinen für Kassette. So wird in BASIC86 ein sinnloser Kopfblock 0 ausgegeben; eingelesen wird aber immer erst an Block 1. Um dieses Verhalten bei Kassettenarbeit beizubehalten, gleichzeitig aber immer korrekte Kopfblöcke bei Diskettenarbeit zu nutzen, musste die Verify-Funktionalität ausgeblendet werden, um genügend freien Speicher in der 2K-BASIC-Erweiterung von E000-E7FF zu haben.

Im BASIC funktioniert nun sowohl die klassische Kassettenarbeit als auch Speichern/Lesen von Diskette (incl. Feldern und ASCII).

Im aktuellen [Mega-Flash-Modul](#) ist dieses BASIC bereits enthalten.

```
Block 00
0000: 4D 41 5A 4F 47 53 20 20 53 53 53 00 B8 49 BC 00 MAZ0GS SSS.■I■.
0010: 02 49 04 01 56 44 49 00 20 55 53 EA 03 4F 53 20 .I..VDI. US'.0S
0020: FF 00 FF 00 50 06 20 20 20 20 20 00 20 00 00 ■.■.P. .
0030: FF 00 ■.■.■.■.■.■.■.■.■.
0040: FF 00 ■.■.■.■.■.■.■.■.■.
0050: FF 00 ■.■.■.■.■.■.■.■.■.
0060: FF 00 ■.■.■.■.■.■.■.■.■.
0070: FF 00 ■.■.■.■.■.■.■.■.■.

Block 01
0449: D3 D3 D3 4D 41 5A 4F 47 53 20 20 D1 38 37 04 0A . .MAZ0GS .87..
0459: 00 8A C6 28 AD 31 36 33 38 33 29 B4 AD 31 35 36 .♦III(16383)■156
0469: 30 35 A9 41 48 B4 31 30 32 34 3A 56 53 B4 30 3A 05.AH■1024:US■0:
0479: D4 41 48 B4 31 31 32 36 34 3A 56 53 B4 31 30 32 .AH■11264:US■102
0489: 34 30 00 5A 04 14 00 96 39 2C 41 48 3A 96 38 36 40.2...~9,AH:~86
0499: 33 AC 56 53 2C C6 28 38 36 33 AC 56 53 29 AC 38 3.US,III(863.US)~8
04A9: 31 39 32 3A 89 00 00 00 36 31 3A 95 41 AC 32 35 192:~.61:~A/25
04B9: D7 04 5F 06 30 1D F0 19 49 80 17 20 49 03 5C 8B .~.0.~.I). I.~■
```

Es wird ein Kopfblock 0 geschrieben, der nur den korrekten Dateinamen enthält (Byte 0..11). Damit sind BASIC-Programme speicherkompatibel zu OS-Programmen.



23.11.2017: Die aktuelle Software schreibt den Kopfblock 0 nicht mehr, wenn ein spezielles Flag (fcb+24='N') gesetzt ist. Das wird nun in BASIC genutzt. Damit sind die erzeugten SSS-Dateien kompatibel zu CP/M (ZBS). Sie werden im USB-OS auch mit dem Dateityp .ZBS gespeichert.

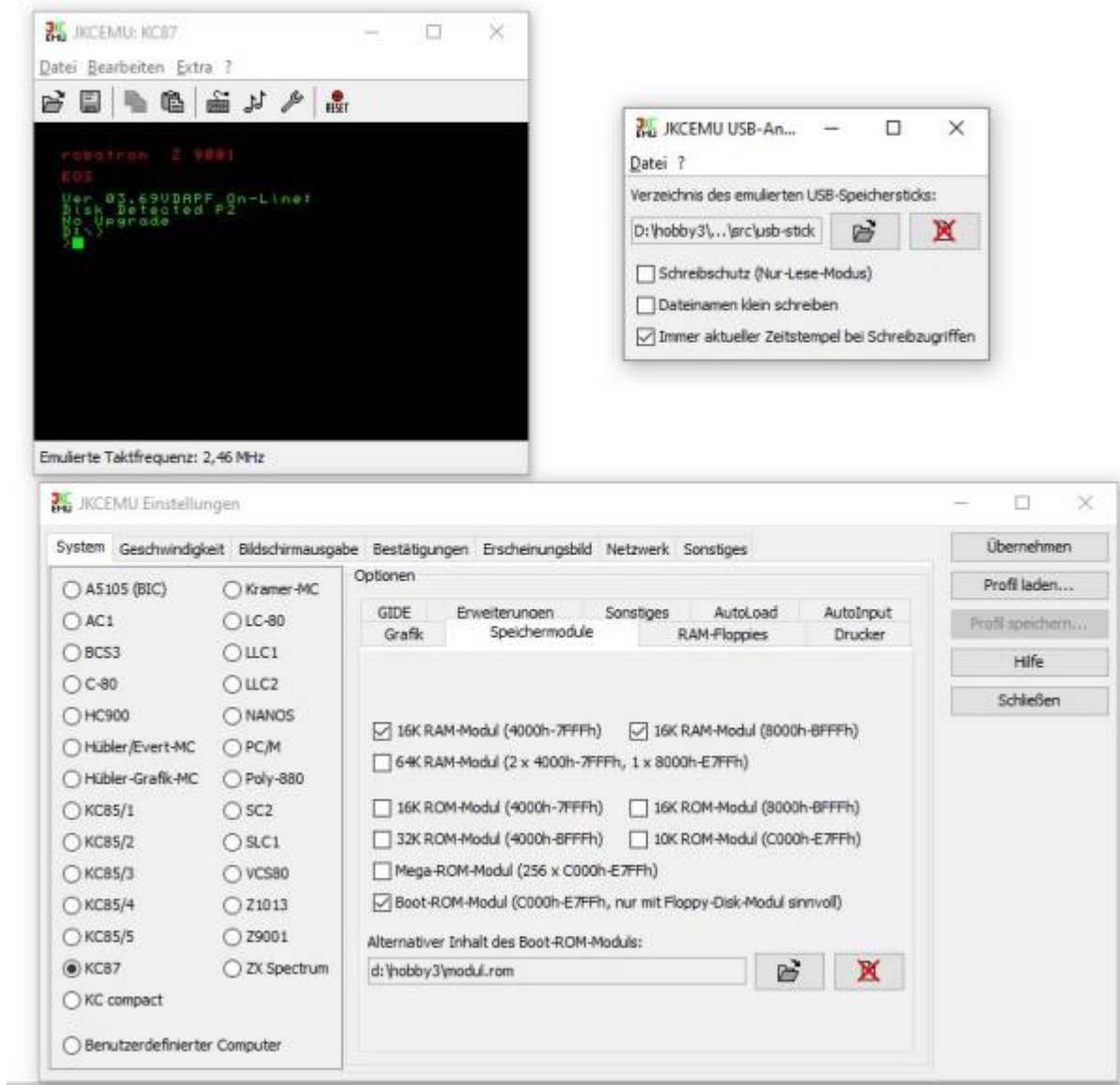
ZMxx funktioniert (gepatchte Version). mit AP=T und Paadr_eadr_sadr wird gespeichert (s. [Kassettenarbeit](#)). Die originalen Versionen funktionieren nicht mit Diskette/USB. Die Punch/Reader-Treiber für Kassette springen leider direkt in den Monitor und nutzen nicht CALL 5.

KCPASCAL funktioniert nur mit USB-OS, nicht mit USBX. Ursache dafür ist einfach, dass KCPASCAL den gesamten Speicher von 300h bis BFFFh belegt. Speichern/Laden funktioniert, Speichern von COM-Dateien leider noch nicht. Auch nicht mit Kassette. Das ist offenbar ein Bug in KCPASCAL.

PRETTYC funktioniert nicht komplett mit Diskette/USB. Das Speichern funktioniert, doch beim Laden wird leider nicht OPENR genutzt. PrettyC verfügt über einen Modifikations-Selbstschutz, ein Patchen ist nicht ohne weiteres möglich.

JKCEMU

Ausprobieren/Verwenden von USB-OS im [JKCEMU - Kleincomputer-Emulator](#)



vorab

usb-os.zip

downloaden und entpacken

zur Nutzung im JKCEMU muss man eine eigene Konfiguration zusammenstellen:

- KC87,
- 2 16K-RAM-Module oder das 64K-RAM-Modul
- 1 Boot-ROM-Modul mit alternativem Inhalt modul.rom aus dem Download-Paket
- USB-Anschluss (Reiter System/Optionen/Erweiterungen)

Mit Alt-U öffnet man das Fenster zum USB-Anschluss und wählt hier das Verzeichnis „usb-stick“ aus dem entpackten Archiv aus. Außerdem muss man den Schreibschutz entfernen.

Nun kann man wie gewohnt mit der KC87-Emulation arbeiten. Speichern/Laden erfolgt im Verzeichnis „usb-stick“, ein Umweg über Audio-Aufzeichnung ist nicht nötig.

Die Anleitung zu USB-OS, Beschreibungen von robotron etc. liegen im Ordner usb-stick\doc.

Internes

Die Programme werden auf der Diskette im KCC-Format abgespeichert, d.h. mit Kopf-Block, gefolgt vom Speicherabzug.

~~Die Endung COM wird dabei in KCC geändert, damit es nicht zu Verwechslungen mit CP/M-Programmen kommt.~~

Mit Diskette funktionieren nur Programme, die für die Kassettenarbeit die BOS-Call 5-Routinen OS-konform nutzen. D.h., zum Schreiben muss OPENW, WRITS, und CLOSW genutzt werden! Fehlt CLOSW, wird in den neuen BDOS-Call 5-Funktionen versucht; dies zu erkennen und die Datei ordnungsgemäß zu schließen. Beim Lesen muss OPENR, READS genutzt werden. CLOSR ist optional.

Um herauszufinden, wie ein Programm auf Kassette schreibt, gibt es im Mega-Flash ein kleines Hilfsprogramm CALL5DBG. Dieses ist nach DOS/CAOS neu zu starten. Es werden die Kassettenfunktionen mit Namen ausgegeben, gefolgt von DMA, BLNR und LBLNR (Stand vor Aufruf der eigentlichen Funktionen).

Historie

27.02.2019 erste eigenständige Modul-Version

05.03.2019 Neue Kommandos DIR und CD zur einfachen Arbeit mit USB

12.03.2019 Neue BASIC-Kommandos DIR und CD (s. oben)

09.12.2019 Umbenennung usb-os.asm → modul.asm, usb.asm → usbos.asm Neues Kommando HELP, DIR-Anzeige in BASIC nun ohne Erweiterung

26.12.2019 Keine eigene Schnittstelle für DIR und CD, sondern Nutzung von CALL 5 mit weiteren Nummern. Sprungverteiler f. LOAD+SAVE. Doku siehe usbos.asm.

13.03.2020 Mit Build 147 des Arnold-Assemblers musste die Verwendung von Unterverzeichnissen geändert werden (Es wird jetzt relativ zu dem Verzeichnis gesucht, in dem die Datei mit dem Include-Statement liegt, und nicht mehr relativ zum aktuellen Verzeichnis). Das betrifft alle asm-Sourcen und Perl- Tools, die was mit include zu tun haben.

16.03.2020 Basic mit DIR, CD unter DOSX, USBX; sonst Fehlermeldung. DOSX merkt sich das aktuelle Laufwerk

12.04.2020 neu DEVICE, neue Version ZM30+ZMA8, USB-OS nun auch OS 1.1- tauglich (Z9001.84). CRT-Treiber werden bei WBOOT reinitialisiert.

11.08.2020 CALL 5 f. LOAD+SAVE, Doku s. 00usb-os-entwickler.txt Anpassung HLPEDIT, HELP, System. Aktualisiert CRT40. Testweise SYSINFO0 im Modul-ROM enthalten. Anleitungen, Handbücher etc. im Paket!

1)

Die VDIP-Firmware kann 2 USB-Ports treiben. Das VDIP1-Modul hat nur einen USB-Anschluss (Port2), es ist möglich, einen weiteren zu ergänzen, s. VDIP1 Datasheet

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



Permanent link:
<https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/software/usb?rev=1670568652>

Last update: **2022/12/09 06:50**