

Der Klotz



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Eingangsvoraussetzungen.....	2
RS-232/Centronics-Karte.....	4
RTC-Karte.....	4
Port-Adresse.....	5
Urheber.....	5
Sound-Karte.....	5
Port-Adresse.....	6
Urheber.....	6
CF-Interface Karte.....	7
Port-Adresse.....	7
Urheber.....	7
Der Backplane-Mod.....	7
Ein Hinweis zur Buchsenleiste P2.....	8

Einleitung

Rückblickend hat sich die als Kurzprojekt geplante „Velleman-JOYCE“ ganz beachtlich ausgeweitet. Mit Fertigstellung meiner JOYCE in einer Velleman-Box Typ G758V hat sich das Vorhaben vom Einzelkind JOYCE zu einer ganzen Familie mit zusätzlichen Erweiterungen ausgewachsen. Mittlerweile beinhaltet das ganze Projekt einen EPS8266-Clone im eigenen Gehäuse, ein Wifi-Modem (ebenfalls eigenes Gehäuse) und als aktuellstes den Klotz mit vorerst 4 Erweiterungskarten: eine IDE-Adapter Karte, eine Sound-Karte, eine RTC-Karte und als Remake die zur Steckkarte umdesignte EPS8266-Clone Karte. Zusammengehalten wird das alles von einer Backplane, welche auf den Erweiterungsbus der Velleman-Joyce aufgesteckt werden kann – als Gesamtes von mir als „Der Klotz“ (siehe Titelfoto) bezeichnet. Wer wissen will warum, einfach mal auf den Erweiterungsbus aufstecken oder das Foto weiter unten ansehen...

Nun zum Kernthema dieses Papiers. Im Weiteren gehe ich auf den Zusammenbau der mechanische Teile ein (die alle per 3D-Druck erstellt werden müssen, Druckzeit geschätzt ca. 25 Std., Pausenzeiten zum Abkühlen nicht mitgerechnet). Dann gefolgt von Hinweisen zur Bestückung der Einzelnen Erweiterungskarten. Die Komplexität der einzelnen Karten ist nicht sehr hoch, man sollte allerdings Erfahrung im Löten besitzen. Eine Lötstation mit geregelter Löttemperatur sollte vorhanden sein. Der Lötspitzen sollte eine Feinspitze besitzen, das hilft beim Vermeiden von Lötbrücken, insbesondere beim Verlöten der Buchsenleisten (Karten und Backplane). Insgesamt dürften einige hundert Lötstellen zu bearbeiten sein. Wer hat und kann sollte nach Fertigstellung einer Karte, deren Lötstellen mit einer Lupe (30-fach, zu finden auf eBay) inspizieren. Oxydierte Anschluß-Pins von Pin-Headern, Buchsenleisten etc. neigen dazu, dass sich das Lötzinn zwar darum herum verteilt, die Benetzung aber unterbeleibt und damit der elektrische Kontakt fehlt. Derartige Fehler sind nur mühsam zu finden, insbesondere wenn geeignetes Testgerät bzw. software-technische Unterstützung etc. fehlt. Geeignete Testprogramme gibt es nicht, müßten also von jedem selbst erstellt werden. Bei all den Aufbauten ist mir bisher keine „kalte“ Lötstelle untergekommen. Können, Glück ?, ich kann es nicht sagen. Ich habe einfach Lötstelle für Lötstelle sorgfältig und geduldig erstellt und anschließend wie erwähnt alles inspiziert, notfalls auch mit der genannten Lupe.

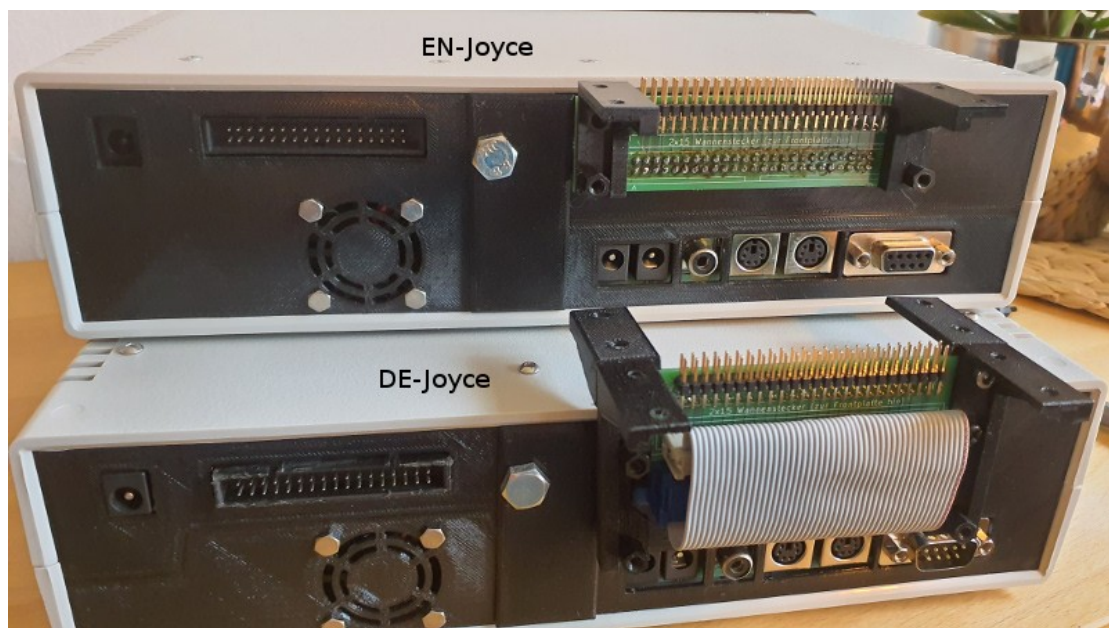
Zum 3D-Druck eine kurze Anmerkung: Die meisten Drucker kommen in offener Bauweise daher, kaum jemand wird ein spezielles Drucker-Kabinett besitzen. Zugluft während des Druckes und später dann auch während der Abkühlphase sollte tunlichst vermieden werden. Der Rahmen der Unterschale und der Abdeckkappe besitzen für die Anschlußplatte entsprechende Aussparungen. Hier hatte ich bedingt durch Zugluft recht skurile Verformungen am Rahmen der Unterschale, verursacht durch zu schnelles und ungleichmäßiges Auskühlen. Das ist bei den Druckzeiten nicht tolerabel. Die Druckzeit des Rahmens der Abdeckkappe beträgt 11h30min !. Da bleiben besser alle Fenster tunlichst geschlossen, selbst bei 31°C im Raum. Am Ende waren alle Kanten schön rechtwinklig, ganz wie gewünscht !

Alle Kunststoffteile sind mit engen Toleranzen konstruiert, also nicht mit Kraft zusammenstecken. Wenn etwas nicht gleich ineinander passen will, die Klemmstelle identifizieren und mit einer Nagelfeile etwas nachhelfen. Insbesondere Druckrückstände wie kleine Perlen und Ziehäden - ich benutze für alle Teile PETG (PLA ist ungeeignet !), welches soetwas gern produziert - sind gründlich zu entfernen. Mitunter ist das nicht ganz einfach, aber die Nagelfeile schafft das spielend ;-)

Und was hält das alles zusammen ? Antwort: SPAX-Schaftschrauben mit Senkkopf. Zum Einsatz kommen 3 Typen: 3x12mm, 3x16mm u. 3x35mm Senkkopf mit Kreuzschlitz. Die Senkungen in der Bodenplatte müssen ev. mit einem Senker von Hand etwas nachgesenkt werden, damit der Schraubenkopf bündig zur Oberfläche paßt. Es sind meist nur ein...zwei Zentel, die zuviel sind. An dieser Stelle ein grundsätzlicher Hinweis: Die Schrauben sollen nur in die Wandung der Löcher schneiden, die Bohrungen selbst sind so ausgelegt, das der Schraubenkern nach Möglichkeit reibungsfrei hinein paßt. Also, sobald sich erkennbar ein zu hoher Drehwiderstand einstellt und der Schraubenkopf in der Senkung steckt, besser aufhören. Die Druckschichten sind zwar sehr fest miteinander verschmolzen, der Zugkraft einer Schraube haben sie aber nichts entgegen zu setzen, will heißen, an der nächstgelegenen schwächsten Schichtungsstelle reißt der Kunststoff. Nicht weiter tragisch, Sekundenkleber hilft, aber der Hinweis ist trotzdem angebracht. Jede geklebte Bruchstelle sieht häßlich aus und stabiler wird's dadurch auch nicht.

Eingangsvoraussetzungen

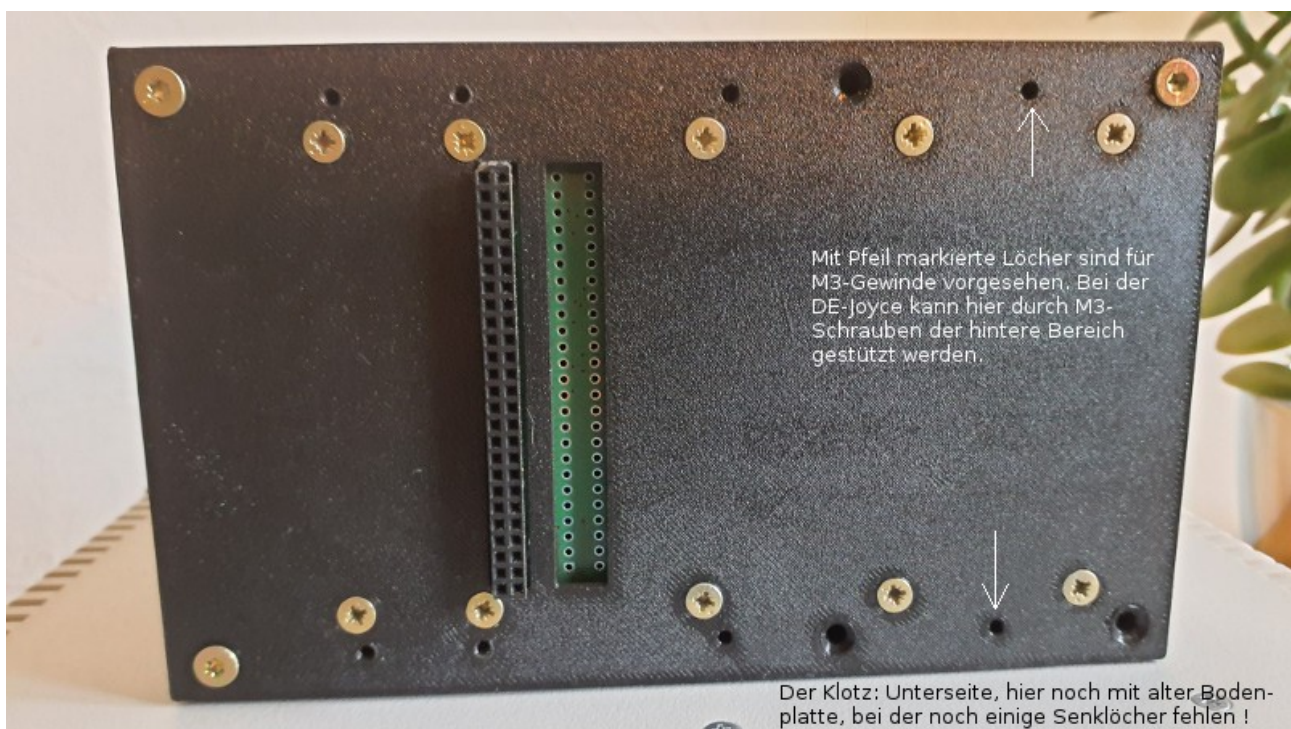
Damit der Klotz sein Werk verrichten kann, sind einige mechan. Vorbedingungen zu erfüllen. Dazu ein Foto:



Erforderliche Interface-Adapter zum Aufstecken einer Warp-Gondel oder des Klotzes. Bei der DE-Joyce ist das notwendige Flachbandkabel für's Foto aufgesteckt !

Die Umlenkung des Expansion-Port nach oben sollte bei beiden Velleman-Joyce Varianten mit deren Bau wie auf dem Foto oben eigentlich gegeben sein. Die Mechanik der Kunststoffwinkel, die Bestückung der kleinen Adapterplatine wie oben bei der EN-Joyce zusehen als auch das Flachbandkabel sollte je nach Variante vorliegen. Die Unterlagen zum Klotz beinhalten hierzu nichts.

Der Klotz wird bei der DE-Joyce aufgrund der Schnittstellenmechanik nicht auf der Velleman-Box aufliegen können. Deshalb sind hierzu in der Bodenplatte zwei Löcher vorgesehen, in die ein M3-Gewinde geschnitten werden kann. Je nach esthetischem Empfinden kann hier eine ausreichend lange M3 Nylon-Schraube eingedreht und nach Abstandsjustage mit einer Mutter gekontert werden oder eine Hexagon-Mutter ausreichender Länge (beides 13mm). Es wird so verhindert, dass das Gewicht der 4 PCB's die vorderen Kunststoffwinkel zu sehr belastet und diese u. U. brechen. Hier ein Foto der Klotz-Unterseite:



Es ist schon im Bild vermerkt, die gezeigte Bodenplatte ist noch der erste Entwurf und nicht die finale Version. Bei der sind dann alle Senkungen vorhanden.

RS-232/Centronics-Karte

Da es sich Schaltungsmäßig um einen Clone der altbekannten CPS8256 Karte von AMSTRAD/Schneider handelt, gibt's nicht viel zu erklären. Das CPM-System erkennt sie und gibt eine entsprechende Meldung auf dem Bildschirm aus, während es bootet. Alles weitere ist der originären Dokumentation zur CPS8256 zu entnehmen. Hier noch etwas zur Klarstellung zum neuen Layout: Die Fotos der Vorder- u. Rückseite sind vom Prototypen. Der Widerstand auf der Rückseite und die verdrehten Bauteile um die RX/TX-Aktivitätsanzeige auf der Bestückungsseite dienen der Korrektur eines Layoutfehlers. Das Finale Layout ist diesbez. korrigiert !

RTC-Karte

Ursprünglich gab es eine RTC-Steckkarte mit dem RTC58321 Uhren-IC. Den Chip heutzutage noch zu ergattern ist quasi unmöglich (wenngleich es mir vor ca. 1½ Jahren gelungen ist). Es ist weit sinnvoller, einen der heutigen RTC-Chips zu nehmen und damit das Problem Datum/Uhrzeit zu lösen. Auf der RTC-Karte kommt der I2c-Chip DS1307 zum Einsatz. Der wird vom CPM zwar nicht nativ erkannt, muß aber auch nicht, da ein entsprechender Treiber als RSX relativ einfach zu programmiert ist (ganze 680Byte lang). Der Treiber ist nicht speziell nur für die Uhr tauglich, sondern ganz allgemein gehalten, um Daten über den I2c-Bus zu senden u. zu empfangen (nur geeignet für Master/Slave Betrieb, kein Multi-Master Modus möglich). Der Austausch RTC ↔ System-Uhr erfolgt über zwei weitere Programme: SETRTC.COM und SETSYS.COM. Als wichtiges Bindeglied wird das CPM DATE.COM genutzt. Hierüber muß einmal die System-Uhr mit dem richtigen Datum und Uhrzeit gesetzt werden. Dann kann mittels SETRTC die Hardware-Uhr auf das richtige Datum/Uhrzeit gesetzt werden und fertig. In der PROFILE.SUB ist zusätzlich an geeigneter Stelle SETSYS.COM einzutragen und zukünftig tickt CPM stets mit der richtigen Uhrzeit nach dem booten los (bis zum Ausschalten). Datum, Uhrzeit und Wochentag können mit SHOWRTC.COM ausgelesen und auf dem Bildschirm angezeigt werden. An Programme, die den I2c-Bus für sich nutzen wollen, muß mittels GENCOM der RSX-Treiber angehängt werden. Dann kann, unter Beachtung der Software-Schnittstelle, der I2c-Bus bedient werden. Derzeit existieren jedoch nur entsprechende Bibliotheken für den Tiny-C Compiler MESCC von Floppy-Software - zu finden hier:

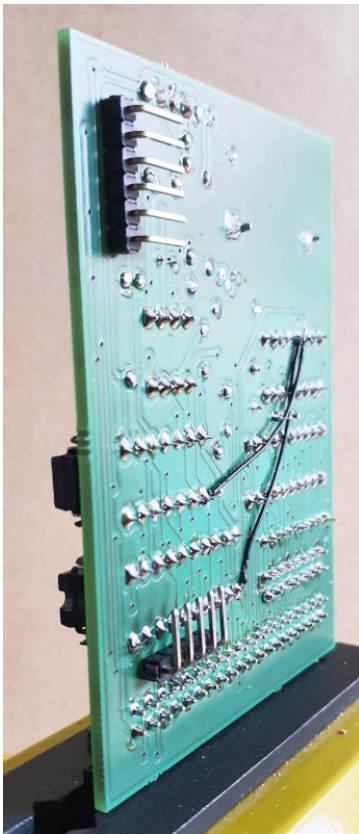


Foto 1: RTC-Karte mit J1 u. J2 auf der Rückseite. Die beiden Patch-Drähte nur beim Prototypen, NICHT im finalen Layout !

URL: <https://github.com/MiguelVis/mescc>

Die Karte ist recht einfach zu Bestücken, es sind ja auch nicht viele Bauteile. Wichtig: der Quarz wird durch einen Drahtbügel gegen die Leiterplatte mechanisch fixiert. Es gibt noch zwei Besonderheiten, die zu beachten sind. Die Pin-Header J1 und J2 müssen auf der **Rückseite** positioniert und von der Bestückungsseite her verlötet werden. Die 90° gewinkelten Pin-Header sind eine besondere Ausführung (wie sie auch sehr viel für die Steckkarten beim RC2014 Computer zum Einsatz kommen): Der Verbindungssteg, welcher die Pins zusammenhält, steht vertikal (nicht wie sonst üblich horizontal). Dadurch liegen die Kontaktstifte höher und die aufzusteckende Buchsenleise befindet sich oberhalb der verlöteten IC-Beinchen. Befänden sie sich auf der Bestückungsseite (und vertikalem Pin-Header) wäre ein Aufstecken der beiden Buchsenleisten mit dem Kabel zum DB9 in der Anschlußplatte, nicht genügend Platz - kleiner Plazierungstrick mit großer Wirkung... Die beiden schw. Drähte gelten nur für meinen Prototypen, das finale Layout ist diesbez. Korrigiert !

J3 (Z80-Bus-Connector) ist ein 90° gewinkelter 2x20 Pin-Header ! Der Bestückungsaufdruck zeigt was anderes. Der Grund, den Footprint eines geraden Pin-Headers zu nehmen war, dass die festgelegte Stiftnummerierung besser für meinen Anwendungsfall paßte. Die Alternative wäre gewesen, einen speziellen Footprint extra für diese Leiterplatte zu erstellen, die Arbeit war es mir jedoch nicht wert. Nochmal: Die beiden schwarzen Patch-Drähte (auf dem Foto) auf der Rückseite der PCB, sind nur beim Prototype-Board notwendig, das endgültige Layout ist entsprechend korrigiert.

Port-Adresse

Es wird nur eine Adresse genutzt: \$C0. Die Angaben auf der PCB für die Jumperung beachten ! Gesetzter Jumper bedeutet eine ,0'. So gesehen muß die Adresse invers gejumpt werden.

Urheber

Der Bit-Banging Treiber im RSX stammt von Marco Maccaferri, zu finden hier:

URL:

<https://forum.classic-computing.de/forum/index.php?thread/24106-rc2014-serie/>

Siehe Beitrag #2 im Thread wegen des Codes

Sound-Karte

Vom Aufbau her keine große Sache. Für die 2x20 Pin-Leiste des Z80-Bus-Connectors gilt auch hier: 90° gewinkelter Pin-header. Der Anschluß für den Kopfhörer/Brüllboxen zeigt nach oben und kann durch eine entsprechen-

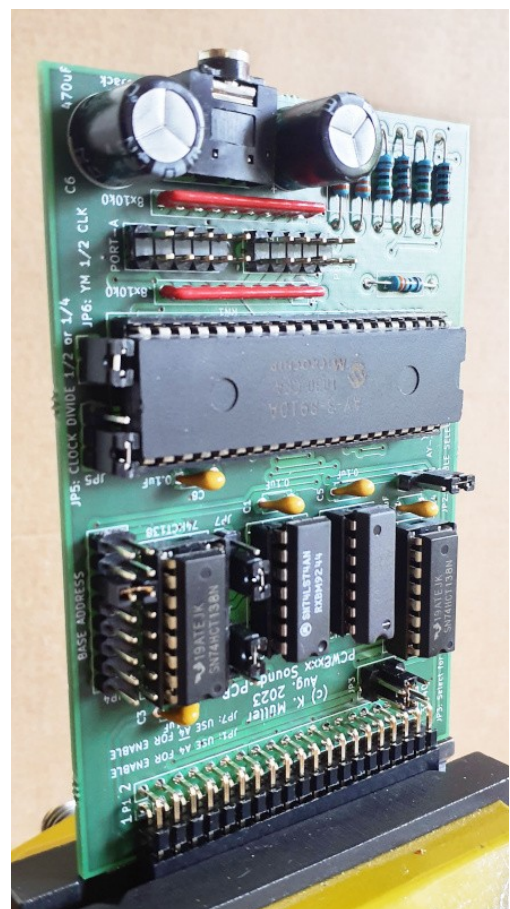


Foto 2: Sound-Karte, Frontansicht

de Bohrung im Deckel erreicht werden. Der Sound-Ausgang hat keinen Endverstärker, die ev. angeschlossenen Lautsprecher müssen eine aktive Ausführung sein, sonst gibts nix zu hören.

Port-Adresse

Der Sound-Player PLAY.COM erwartet unter der Adresse \$A0 und \$A8 den Sound-Chip zu finden. Beide Adressen sind im Player hardcodiert. Man kann es ändern, erfordert aber im config-Header des Assembler-Codes an zwei Stellen die neuen Werte von Hand einzutragen und anschließend neu zu assemblieren. Als Assembler habe ich ZMAC (für Linux) verwendet. Da einige IF...ENDIF bzw. IF...ELSE...ENDIF Konstrukte vorkommen sind ev. Syntaxanpassungen an den verwendeten eigenen Assembler erforderlich. Die Jumperung ist etwas skuril zu setzen, aber schlüssig. Es sollte auf jeden Fall in die beiliegende Dokumentation gesehen werden - zu finden im kiCAD-Archive zur PCB:

Readme_RC2014_YM2149F_AY-3-8190_Sound-Card.pdf

Urheber

Zum Urheber etc. ist im DOC-Ordner bzw. im README.TXT und im LICENSE-File mehr zu erfahren. Die Schaltungsdaten stammen von Github. Das Layout ist von mir – grins. Die Player-Software ist eine Auskopplung aus dem rom-WBW-Projekt, vervollständigt und angepaßt an CPM. Mein Anteil besteht nur darin, die IO-Port Adressen sowie die CPU-Takt Angabe an meine Erfordernisse anzupassen. Alles andere ist „as-is“ übernommen. Hier der Anfang von PLAY.ASM:

```
=====
; PLAY PT2/PT3/MYM sound files
=====
;
;   Play Tune for CP/M
;   Designed for RC2014 YM/AY Sound Card created by
;   Ed Brindley
;   Plain CP/M version based on RomWBW "Tune"
;   Ported by Andrzej Borsuk <red@szsz.pl>
;
;   CPU speed and IO ports are hardcoded
;
;
;   Original RomWBW Tune Player
;   Author: Wayne Warthen (wwarthen@gmail.com)
;
;   This application is basically just a RomWBW wrapper for
;   the
;   Universal PT2 and PT3 player by S.V.Bulba and the MYM
;   player
;   by Marq/Lieves!Tuore. See comments below.
;
; $$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$
```



Foto 3: Die CF-IDE-Interface Karte

CF-Interface Karte

Auch hier wieder, der Z80-Bus-Connector ist ein 2x25 90° Pin-Header. Gleiches gilt für den an der gegenüberliegenden Schmalseite befindlichen. Die Besonderheit bei dieser Karte ist das kleine Kärtchen am oberen Pin-Header. Ohne diese 180° Kehre wäre der ganze unerträglich hoch geworden. Mit der Zusatzkarte wird einfach alles einmal gefaltet und gut ist's. Die Spannungsversorgung des CF-Adapters erfolgt von der IDE-Interface Karte aus (über Pin 20). Wer will, kann natürlich auch den auf dem Foto so einigermaßen zu erkennenden Power-Conn. links neben der CF-Karte benutzen. Aber Obacht, die Pin-Beschriftung neben J5 auf der Backplane beachten. **Die beiden oberen zur Außenkante hin liegenden Pins sind mit +12V beschaltet !**

Port-Adresse

Die Port-Adresse ist \$C8. Beim Jumpern der Adresse die Beschriftung unterhalb des Pin-Headers beachten ! Default-mäßig ist „kein Jumper“ = ,1', Jumper gesetzt = ,0'.

Urheber

Der HD-Treiber kommt von Jon Bradburry, ebenso wie das Software-Archiv. Zu finden hier:

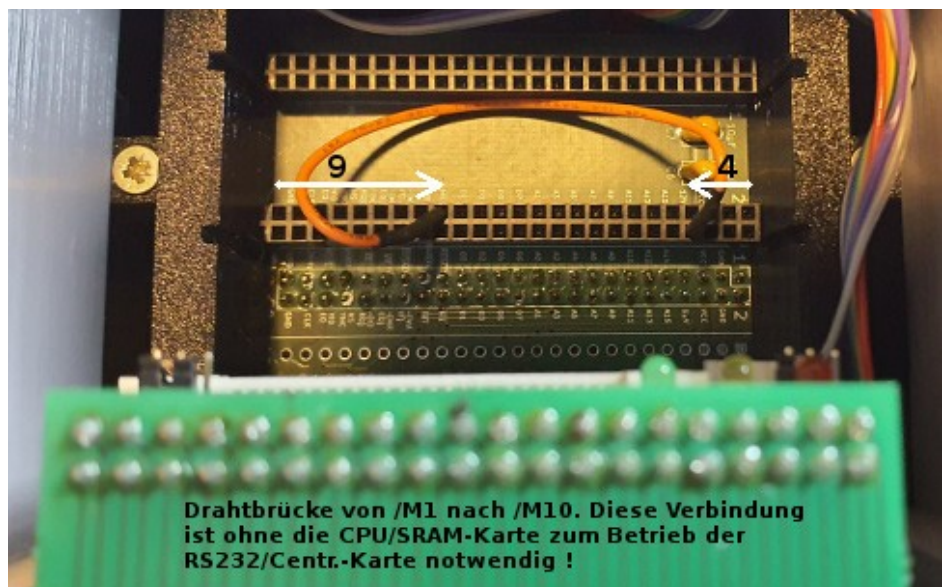
URL: http://www.cpcwiki.eu/index.php/UIDE_Universal_IDE_adapter_cards_for_Z-80_computers

Den Link bitte hinter dem Unterstrich wieder zusammenfügen.

Die Schaltung stammt aus dem CPC-Wiki Forum und ist Teil eines umfangreicheren Schaltplanes, das Layout beider Karten ist von mir. Diese Karte muß aus Platzgründen auf den ersten 2x20 Pin-Header - wegen des gefalteten CF-Teils.

Der Backplane-Mod

Da die CPU/SRAM-Karte noch aussteht, muß eine Drahtbrücke als Provisorium bis zu deren Fertigstellung eine Verbindung zwischen /M1 und /M10 auf der Buchsenleiste P2 herstellen. Hierzu das Foto oben:



Im Foto sind zwei weiße Pfeile mit einer Zahl drüber. Diese gibt die Position des Kontaktes an, der zu nutzen ist (Buchsenreihe beachten !). Von Links ist es die obere Reihe, von Rechts die untere. Ich habe die Drahtbrücke aus einem Aduino Experimentierkasten genommen. Die Enden sind mit einem Stift versehen, der das Einstecken deutlich erleichtert. Wie im Bild schon vermerkt, ohne funktioniert die RS-232/Centr.-Karte nicht.

Ein Hinweis zur Buchsenleiste P2

Noch ein Hinweis: Die vorderen beiden Steckplätze (P1 & P2) sind reserviert für eine CPU/SRAM-Erweiterung. Im Grunde kann aber jeder da eigene Hardware aufstecken, man sollte dann jedoch berücksichtigen das einige Signale vom Expansion-Port des Mainboards nicht an die hinteren Plätze durchgereicht werden, sondern auf freie Pins von P2 aufgelegt sind. Der Z80 schaltet bei einem BREQ leider nicht alle Pins in den Tri-State. Damit die Entflechtung hier später einfacher wird, deshalb diese Maßnahme. Das nur zur Info. Wer sich genauer informieren will, sollte im Schaltplan der Backplane nach doppelten Signalen ausschau halten, bei denen das Double am Ende eine ,0' angehängt hat. Die mit der ,0' sind die kaltgestellten :-)

=== Und hier ist Schluß, auch wen die Seitenzahl was anderes sagt ===