# Informationen über die „uHeld64“ Platinen

(Final Prototype)

Letzte Änderung

Dienstag, 11. Januar 2022

# Inhaltsverzeichnis

1 Merkmale....2
1.1 Memory Controller....3
2 Versorgungsspannung....4
3 Platinen-Bereiche....6
3.1 9V Board-Spannung....6
3.2 Taktgeber-Schaltung....6
3.3 Kernel/Basic ROM....6
3.4 VIC II....6
3.5 SID....7
3.6 Stripe Fix....7
3.7 Interne PI1541....8
4 Bestücken der Sockel....9
4.1 Mainboard....10
4.2 Keyboard Platine....10
5 Aufbauhinweise....11
5.1 Platinenabstände....11
5.2 Pi1541 Zero Platine....11
5.3 MA8505 Joystick Port Umschalt-IC....12
5.4 12V Power Switch Verbindung....13
5.5 Tastatur- und Audioverbindung....14
5.6 Video Verbindung....15
5.7 Hauptplatine....16
5.8 Tastaturplatine....18
5.9 Frontplatine....21
6 Bildqualität....22

# 1 Merkmale

Der Traum eines C64 Handheld wird wahr! Mit den Abmaßen von ca. 107x159x40mm sind die Platinen besonders klein. Möglich wurde dies durch die Verteilung der Komponenten auf beiden Seiten der Platinen, anstatt wie sonst üblich nur auf einer Seite.

Aber nicht nur die Größe kann sich sehen lassen, sondern auch die Ausstattung:

- Vollständige C64 Micro-Tastatur
- Raspberry Pi Zero Steckplatz für eine interne Pi1541
- Steckplatz für Joystick Adapterplatine mit 2 Joystickports
- Expansionsport
- S-Video Buchse
- Kopfhörerbuchse
- Lautstärkeregler
- Lautsprecher-Option
- Stripe-Fix Option
- LCD Sync-Fix Option

## 1.1 Memory Controller

Bewusst basiert der uHeld64 auf der MMU 252535-01 oder 251715-01 (bei beiden Varianten muss der Color-RAM Sockel U31 mit einem 2114 SRAM bestückt werden). Denn das 64-polige IC ist so gut wie unverwüstlich (ganz im Gegensatz zu dem alten PLA IC des alten C64 Modells), und dürfte länger halten als alle sonstigen hoch integrierten ICs des C64. Ein weiter Vorteil ist die Einsparung von vielen weiteren ICs, sowie die hohe Verbreitung, da von dem letzten C64 II Modell viele Millionen bis in die 90er Jahre hergestellt wurden (von 1987-1994). Und zu guter Letzt bekommt man für dieses IC auch einen passenden Sockel, obwohl sich dieses IC fernab vom üblichen 2.54 Rastermass befindet. Und da die Platine mit SRAM bestückt werden kann, tritt dementsprechend auch kein VSP Bug mehr auf, weshalb nichts gegen die Verwendung des 469er PLA/MMU ICs spricht.

# 2 Versorgungsspannung

Für die Platine vorgesehen ist die Verwendung eines 5V Drop-Down Spannungsreglers, mit einer festen gesiebten Eingangsspannung von 12V. Zum Beispiel der Pololu D36V28F5. Natürlich kann auch jeder andere 5V Spannungsregler Anwendung finden, jedoch sollte dabei beachtet werden, dass jeder Spannungsregler unterschiedliche Spezifikationen und Funktionen bietet die vor dem Einsatz genau studiert werden sollten, um festzustellen, ob dieser für den jeweils vorgesehenen Anwendungsfall geeignet ist. Wenn ein Spannungsregler ohne Überstromschutz/Kurzschlussschutz/Verpolungsschutz verwendet wird, sollte eine zusätzlich eigene externe Sicherungsschaltung verwendet werden, um mögliche Schäden zu verhindern.

Im Falle des Pololu D36V28F5 können die genauen Kenndaten das Reglers auf der Seite http://pololu.com nachgelesen werden. Dieser Regler verfügt über einen Verpolungsschutz bis zu 40 V, Unter- und Überspannungsschutz am Ausgang, Überstromschutz und Kurzschlussschutz. Eine thermische Abschaltfunktion hilft auch Schäden durch Überhitzung zu verhindern, und eine Soft-Start-Funktion begrenzt den Einschaltstromstoß und lässt die Ausgangsspannung beim Start allmählich ansteigen.

Zum Anschluss eines 12V Steckernetzteils ist ein Platzhalter für eine 2.1 mm Einbaubuchse vorgesehen (Innenleiter +12V, Außenleiter Masse/GND).

Zu beachten ist ausserdem, dass eine Spannungsquelle in Form eines Netzgerätes oder einer Batterie/Akku nicht nur die richtige Spannung, sondern auch den nötigen Strom liefern können muss (mind. 12V/1A). Autoladegeräte oder Spielzeugeisenbahntrafos sind als Spannungsquelle nicht geeignet und führen zur Beschädigung von evtl. bestückten Bauteilen bzw. Fehlfunktionen der Platine. Vor dem anschließen der Spannungsquelle ist die richtige Polung zu kontrollieren, sowie

die richtige Polung aller platzierten Bauteile. Wird ein Netzgerät als Spannungsquelle verwendet, so muß dies unbedingt den VDE-Vorschriften entsprechen.

**Wichtig:** Bevor ICs in die Sockel der Platine gesteckt werden, sollten zuvor alle Spannungs-Eingangs-Pins jeglicher ICs bei anliegender Versorgungsspannung überprüft werden, damit sichergestellt ist, dass an allen ICs und den entsprechenden Pins jeweils die richtige Spannung anliegt.

# 3 Platinen-Bereiche

## 3.1 9V Board-Spannung

Für die 9V Spannung die für den SID Chip vorgesehen ist, wird ein 9V (Platzhalter U37) Step-Up Wandler benötigt. Zum Beispiel den U3V12F9 von Pololu. Es ist jedem selbst überlassen welche Regulatoren eingesetzt werden, wenn diese für den Anwendungsfall geeignet sind.

## 3.2 Taktgeber-Schaltung

Rund um das 8701 IC, sowie die beiden Quarze für PAL und NTSC Frequenzen, kann zwischen PAL und NTSC mit dem Jumper (J14) gewählt werden. Dazu muss natürlich auch der VIC II Chip dementsprechend gewechselt werden.

## 3.3 Kernel/Basic ROM

Der U22 Sockel wird mit einem EPROM/EEPROM (28C256=32K) bestückt.

0000-2000 = BASIC
2000-3FFF = KERNEL
7000-7FFF = CHARS

## 3.4 VIC II

Je nach eingestellter TV Norm, kann ein PAL/NTSC VIC II Typ (nur 8562 oder 8565 für 5V) in den Sockel U32 gesteckt werden.

## 3.5 SID

Am einfachsten ist es wenn ein Replica SID eingesetzt wird, da so der Step-Up Spannungsregler eingespart, weniger Hitze erzeugt wird, und man so auch auf Nummer sicher gehen kann was einen möglichen Verlust eines originalen SIDs angeht. Möchte man dennoch einen originalen SID einbauen, kann man je nach SID Modell den entsprechenden Step-Up Spannungsregler einsetzen (6581: 12V, 8580: 9V).

## 3.6 Stripe Fix

Sollten übermäßig vertikale Streifen auf dem Bild sichtbar sein, kann man diese mit dem Stripe Fix Potentiometer R6 (unten) reduzieren. Dazu muss jedoch vorher der „Enable Stripe-Fix“ Jumper J16 geschlossen werden.

## 3.7 Interne PI1541

Damit die interne Pi1541 zuverlässig funktioniert, sollte der CIA 6526 (U8) Sockel auf der Rückseite möglichst mit einem CSG 6526/216A bestückt werden. Ausserdem sollten die folgenden Dateien auf der SD-Karte des Raspberry Pins geändert werden.

**Datei: config.txt**

kernel_address=0x1f00000
force_turbo=1

boot_delay=1
arm_freq=1100
over_voltage=8
sdram_freq=500
sdram_over_voltage=2

**Datei: options.txt**

**i**nvertIECInputs = 1
invertIECOutputs = 1

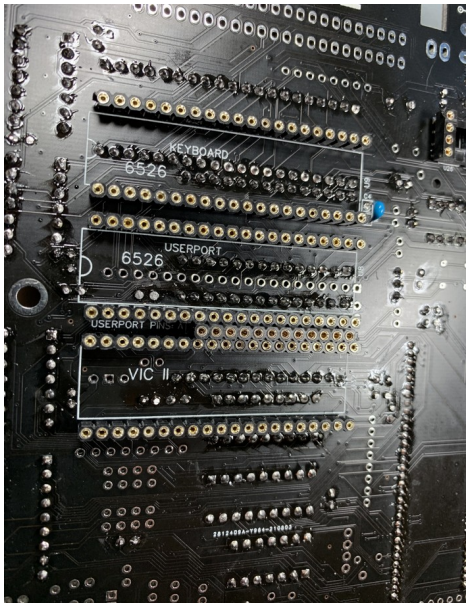
Problematische Demos die selbst mit einem originalen C64 und einem Pi1541 Laufwerk laut Userberichten teilweise nicht funktionieren, liefen bei Tests auf dem uHeld64 einwandfrei.

# 4 Bestücken der Sockel

Beim Bestücken der Sockel ist bei der Verwendung von Federleisten-Sockel auf beiden Seiten der Platine eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten, da so die Pins am besten gelötet werden können.

Dabei sollten immer **zuerst die unter einem Sockel versteckten Pins** von der Seite aus gelötet werden, damit man sie nicht übersieht/vergisst, weil diese durch Sockelstege verdeckt sind. Die Zufuhr von Lötzinn ist manchmal von oben nur schlecht möglich, dann sollte das Lötzinn von der Seite unter den Steg des IC Sockels durchgeschoben und verlötet werden. SMD 0.5mm Lötzinn sollte gut funktionieren.

Alternativ dazu können auch runde **Präzisionssockelleisten** verwendet werden:



## 4.1 Mainboard

Zuerst sollten diese IC Sockel gelötet werden:

1. Sockel U19 CPU
2. Sockel U9 CIA
3. Buchsenleiste U1 Keyboard Connector
4. Sockel U8 CIA
5. Sockel U22 AT28C256 EEPROM
6. Userport Connector Pins (A-N)
7. Sockel U32 VIC-II
8. Sockel U38 SID
9. Sockel U6 RAM 41464

Und dann:

U2,U7,U13, U16, U26 (NE555), U30, U31

## 4.2 Keyboard Platine

Bei der Keyboard Platine sollte diese ICs zuerst gelötet werden:

1. Schalter unter U23 (LM339)
2. U23 (LM339)

# 5 Aufbauhinweise

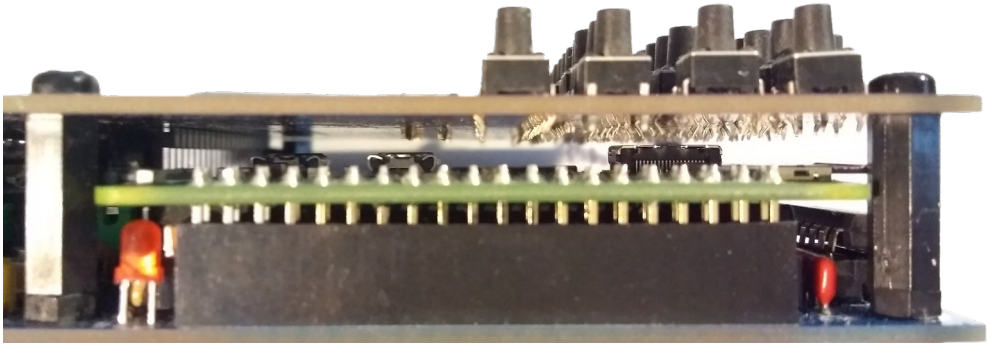
## 5.1 Platinenabstände

Abstand zwischen Rückseiten-Platine und Haupt-Platine: 10,0 mm
Abstand zwischen Haupt-Platine und Keyboard-Platine: 18,0 mm
Abstand zwischen Keyboard-Platine und Front-Platine: 6,0 mm

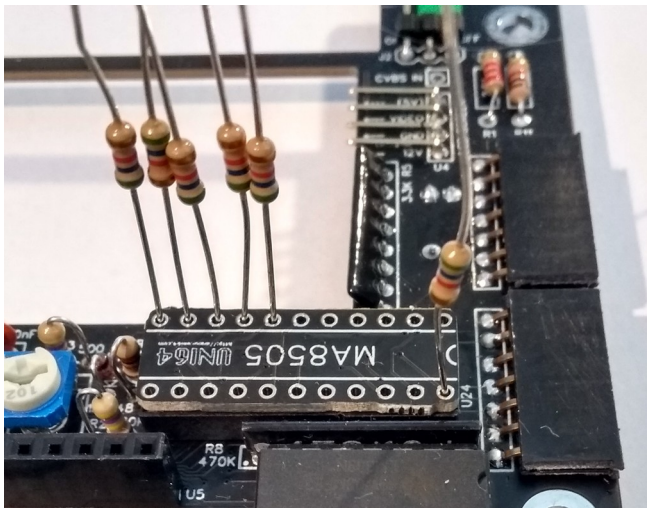
Dem entsprechend sollten die richtigen Plastik Abstandsbolzen verwendet werden.

## 5.2 Pi1541 Zero Platine

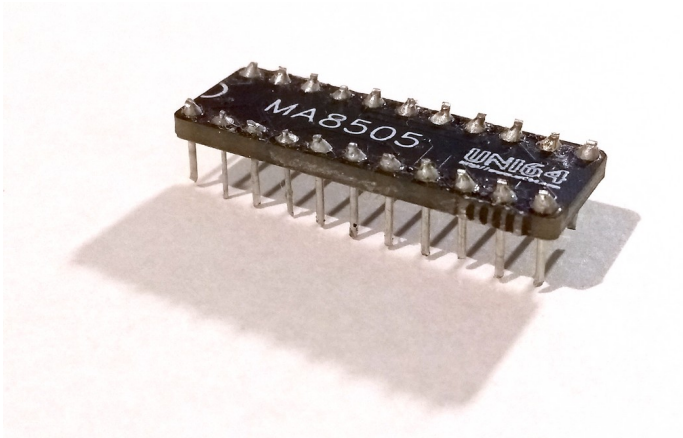
Bei der Platzierung des Raspberry Pi Zero muss darauf geachtet werden das die oberen Bauteile des RPi Zero (besonders der MiniHDMI Anschluss) nicht die Pins der Keyboard-Platine (Micro Taster) berühren. Dazu ist es u.U. notwendig die schwarzen Pin Header Abstandshalter zu entfernen und die Header Pins zu kürzen.



## 5.3 MA8505 Joystick Port Umschalt-IC

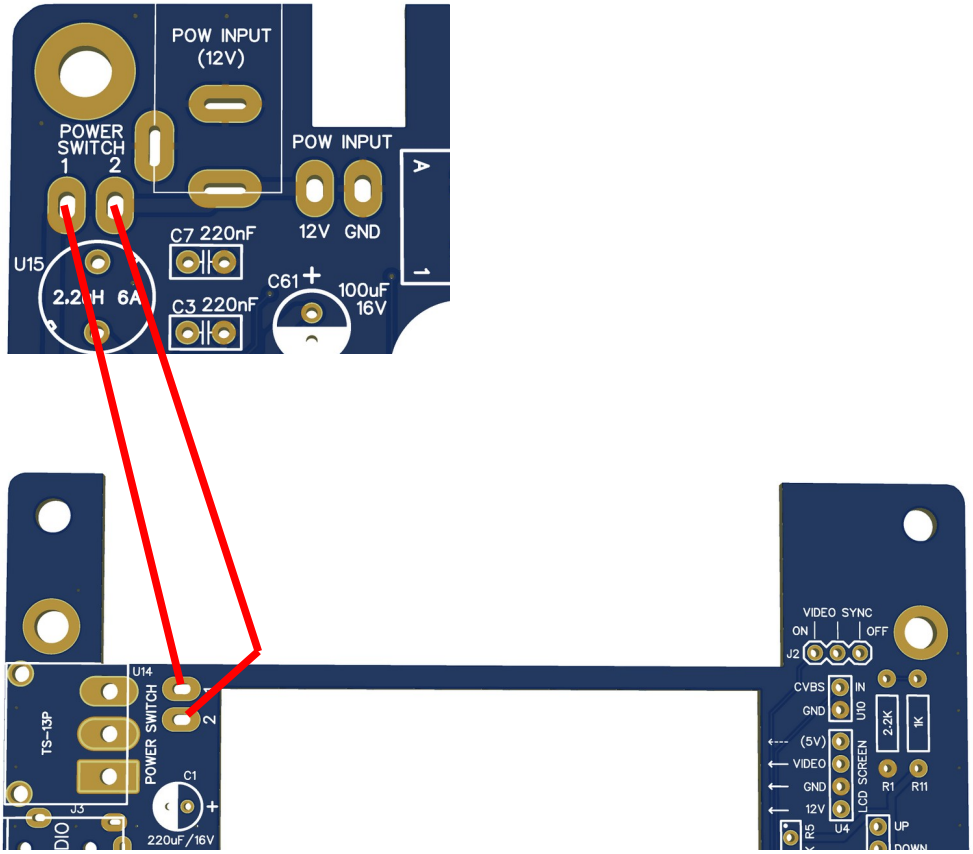



Wie auf dem Bild zu sehen ist können wegen dem geringen Abstand zwischen Mainboard und Keyboard Platine nicht die üblichen IC Pin Header verwendet werden. Anstatt dessen müssen Drähte verwendet werden, die von oben angelötet werden.



## 5.4 12V Power Switch Verbindung

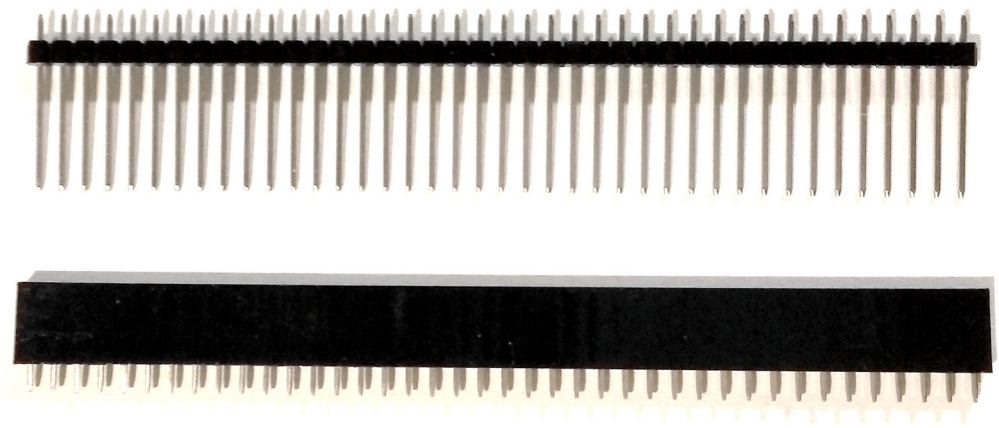
Die **„Power Switch 1 2“** Pins existieren jeweils auf der **Hauptplatine** (links) und auf der **Tastaturplatine** (links) und müssen 1 zu 1 verbunden werden. Also **Pin „1“ mit Pin „1“** und **Pin „2“ mit Pin „2“**.



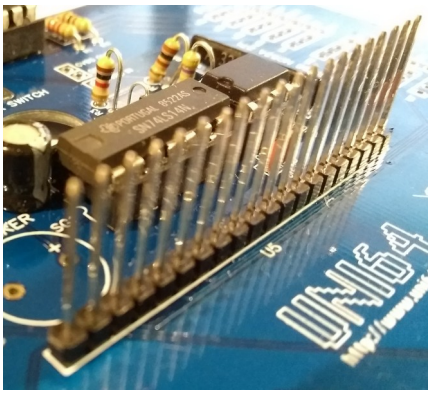

Für alle diese Verbindungen sollten etwas dickere Leitungen verwendet werden, die für höhere Ströme ausgelegt sind (ca. 3A).

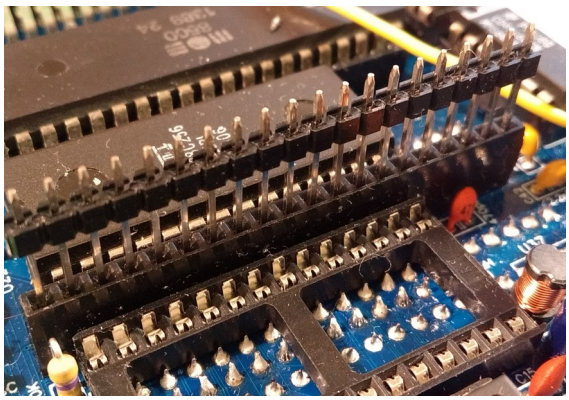
## 5.5 Tastatur- und Audioverbindung

Für die Verbindung von der Hauptplatine zur Tastaturplatine wird eine 19mm lange 20 polige Stiftleiste benötigt, sowie eine 11,5 mm lange 20 polige Buchsenleiste.



Auf welche Platine welche Stift-/Buchsenleiste gelötet wird bleibt jedem selbst überlassen**.**

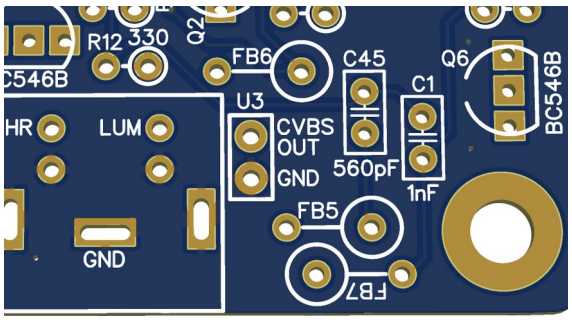




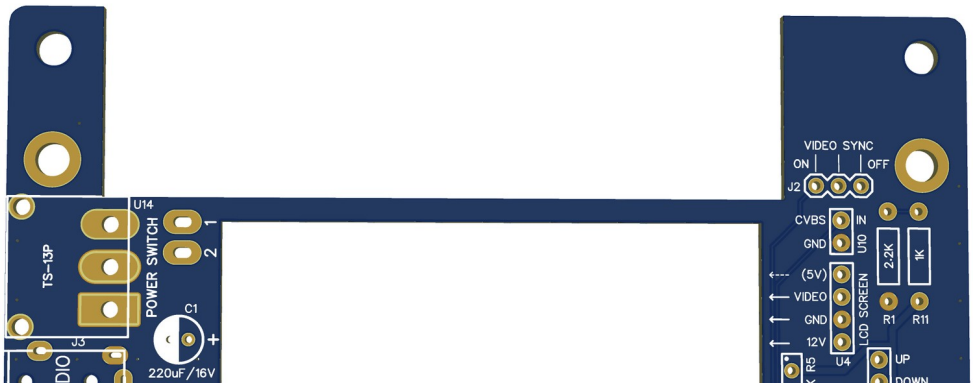
Beim zusammenstecken muss immer darauf geachtet werden das nicht aus Versehen die Stiftleiste um einige Pins versetzt in die Buchsenleiste gesteckt wird, da hier 5V und GND Pins vorhanden sind die die **Tastaturplatine** mit Strom versorgen.

## 5.6 Video Verbindung

Um die Videoverbindung herzustellen wird eine Leitung an den **„CVBS OUT“** Pin der **Hauptplatine** angelötet,



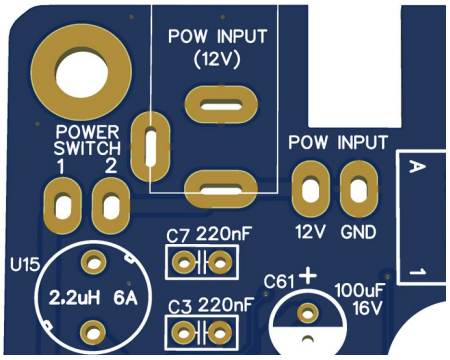

und zur **Tastaturplatine** an den Anschluss **„CVBS IN“** geführt.




Die darunter liegenden Anschlüsse „LCD SCREEN“ werden mit dem LCD Display verbunden (Video, GND, 12V). Die 5V sind optional für Anwender die ihr LCD Screen Board modifiziert haben.

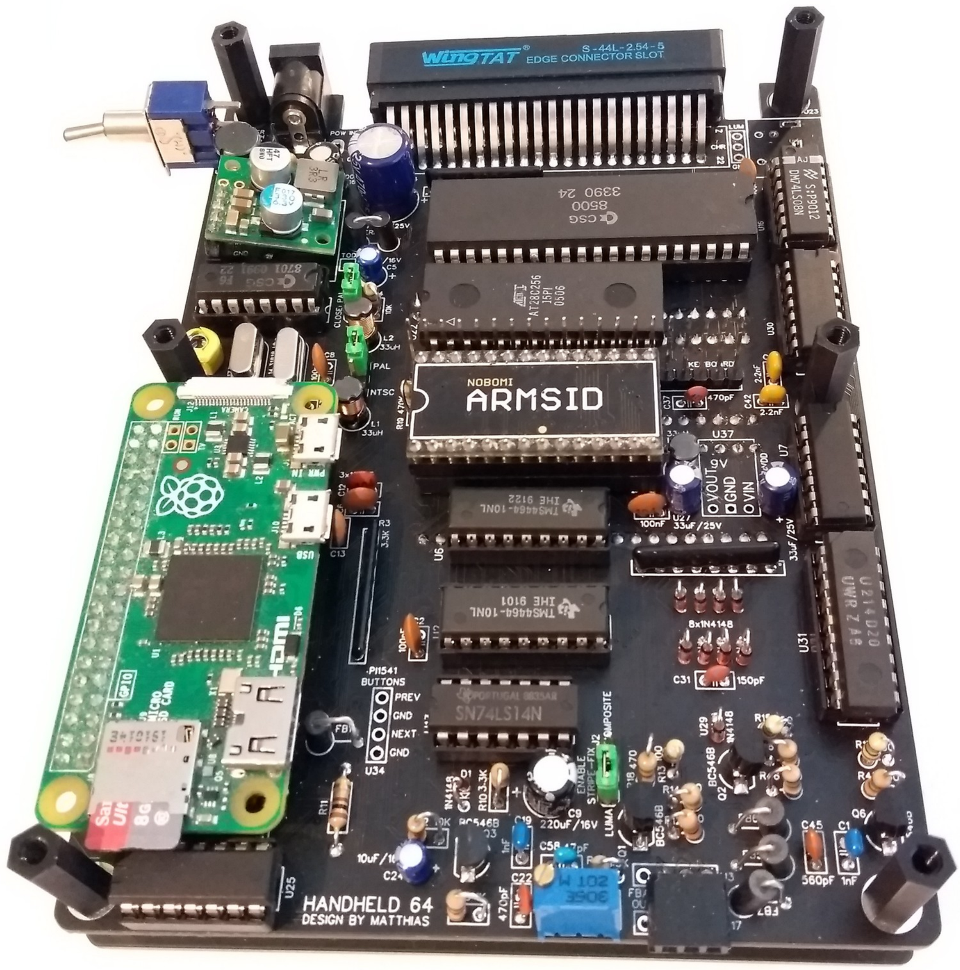
## 5.7 Hauptplatine

Die **POW INPUT** Anschlüsse „**12V**“ und „**GND**“ sind für eine interne Akku-Lade-Platine gedacht, die einen zusätzlichen Anschluss für einen 12V Akku und einen 12V Ausgang besitzt, der an die **12V** und **GND** Pins angeschossen wird. Diese Akku-Lade-Platine sollte den Akku u.a. vor Tiefentladung schützen, damit dieser keinen Schaden nimmt. Da es sehr unterschiedliche Lademöglichkeiten gibt ist es jedem selbst überlassen welche Lösung gewählt und eingebaut wird.




## SID

Damit sich die Wärme und der Stromverbrauch in Grenzen hält, sollte anstatt einem originalen SID ein Replica SID mit 5V eingebaut werden. Zum Beispiel den ARMSID.


EDGE CONNECTOR SLOT
NOBOMI
ARMSID
SN74LS14N
PREV
GND
NEXT
GND
HANDHELD 64
DESIGN BY MATTHIAS

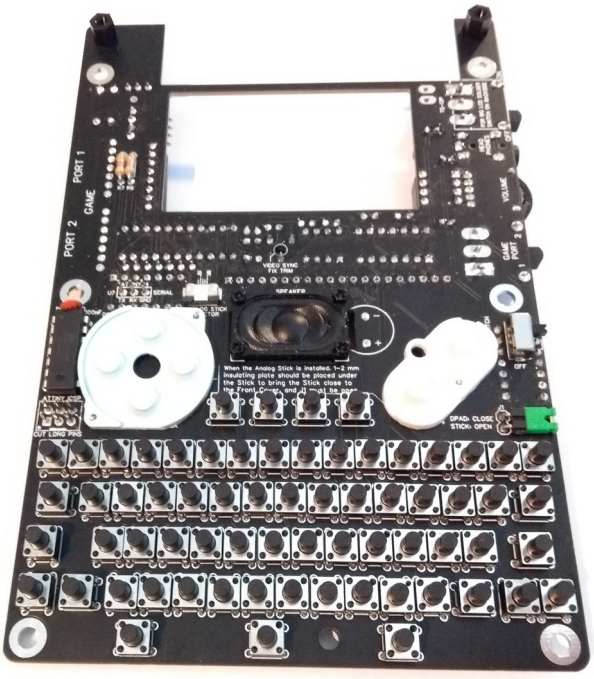
## 5.8 Tastaturplatine

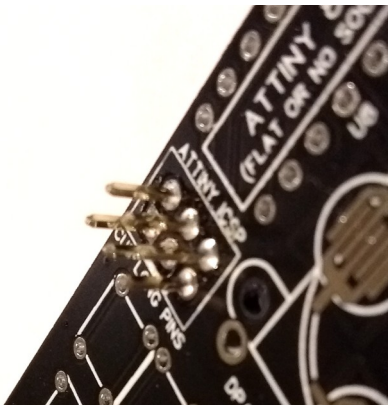
### Lautsprecher

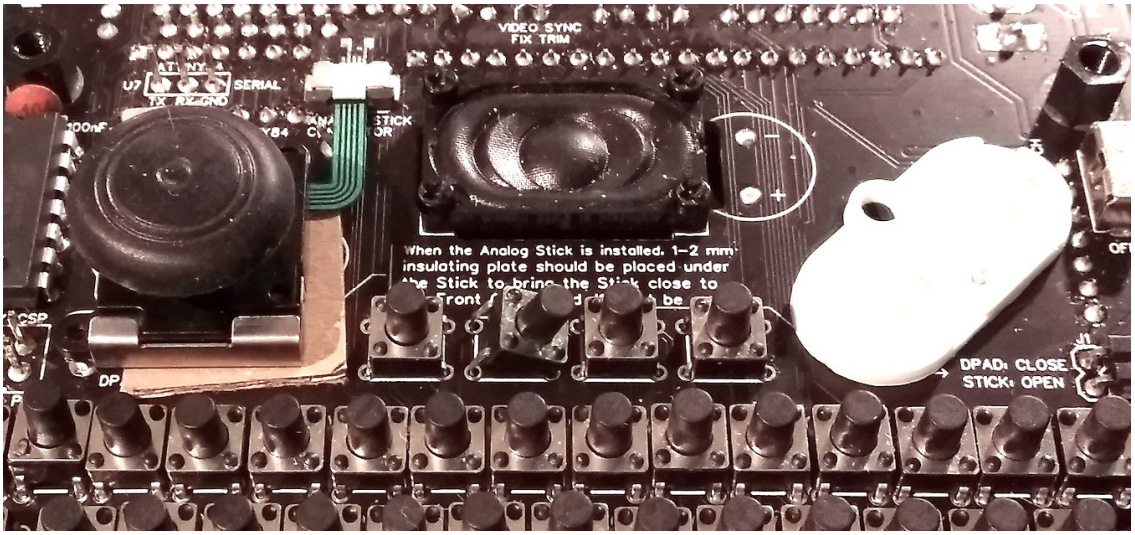
Die 4 Löcher zur Montage des Lautsprechers sind für M2 Plastikschrauben zu klein und müssen vorher mit einem 2mm Bohrer vorsichtig aufgebohrt werden.

### DPAD und Analog Stick

Die Platine ist so ausgelegt das sehr einfach und schnell zwischen DPAD und Analog Stick gewechselt werden kann. Wird kein Analog Stick verwendet und ist auch nicht eingeplant, kann das ATtiny84 IC weggelassen werden. Ansonsten muss der ATtiny84 ohne Sockel direkt auf die Platine gelötet (kein Sockel verwenden!) und die jeweilige Firmware für DPAD oder Analogstick per ICSP Adapter überspielt werden (rechtes Bild). **Die Pins des ICSP Ports sollten genau 5mm lang sein.**





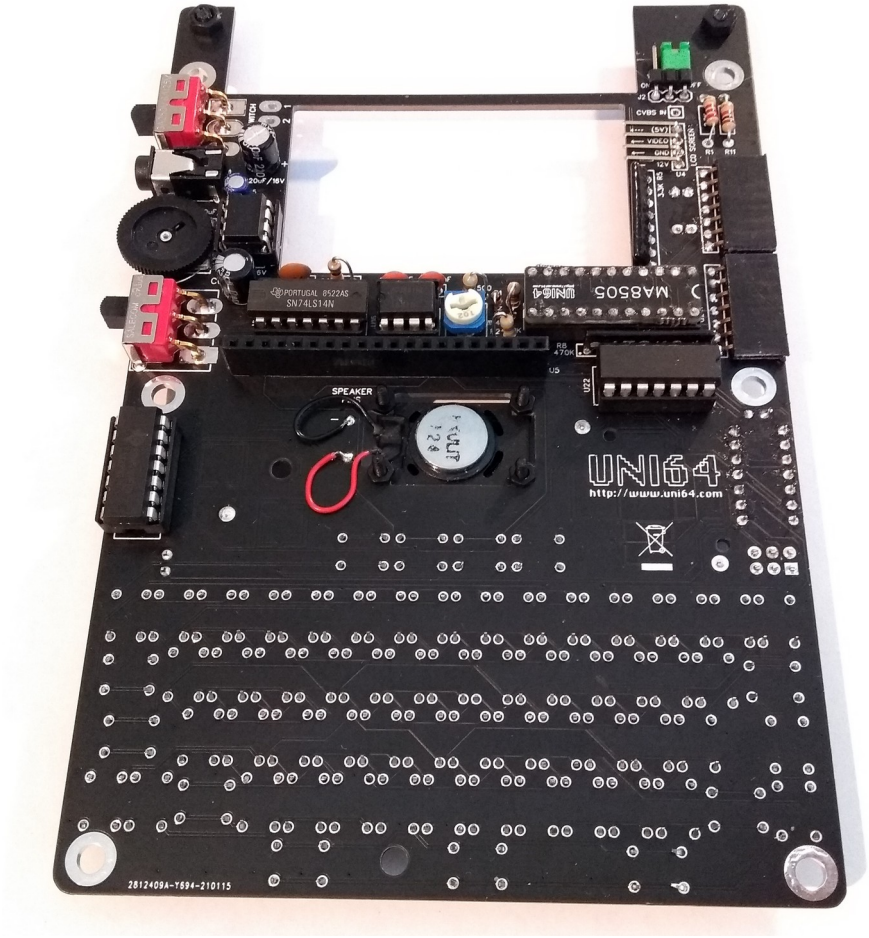

Beim Analog Stick ist zu beachten, das ein **Nintendo Switch Analog Stick** und ein **5 poliger „FFC/FPC Abstand von 0,5mm – Upper Contacts“ Flachband Klemm-Adapter** verwendet wird.

Ausserdem muss unter dem Analog Stick ein Stück **Isolierung** (Pappe oder ähnliches) platziert werden, um einerseits keinen Kurzschluss auf der Keyboard Platine zu erzeugen, und andererseits den Analog Stick oben an die Frontplatine zu drücken, damit der volle Bewegungsweg für den Analog Stick zur Verfügung steht und der Stick nicht auf die Oberseite der Frontplatine stößt, wenn man ihn hin und her bewegt.

Hinweis: Der Analog Stick muss nicht kalibriert werden, sondern kalibriert sich selbst nach jedem Einschalten des uHeld64. **Sollten nach dem Einschalten ein paar Tasten nicht funktionieren, dann kurz den Joystick im Kreis bewegen.**

**Micro-Taster**

Die Micro-Taster müssen nicht unbedingt verlötet werden, da diese normalerweise auch so fest genug auf ihrem Platz sitzen, bzw. ständig in ihre Position gedrückt werden. So kann man bei einem Platinenwechseln die Taster sehr einfach wiederverwenden.




**LCD Display**

Das LCD Display wird über die 4 Kontakte 12V, GND, VIDEO und 5V (optional) angeschlossen, die das Display direkt it 12V versorgt. Der optionale 5V Pin ist für den Fall falls ein Display mit nur 5V verwendet wird vorhanden.

**VIDEO SYNC**

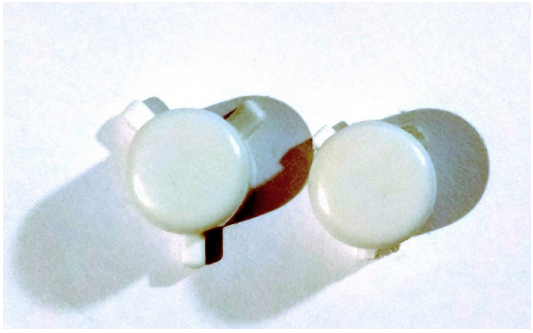
Mit dem Jumper J2 kann eine Videosyncronisation zugeschaltet werden, für den Fall das das LCD Display kein Bild anzeigt. Justiert werden kann das Sync-Signal mit

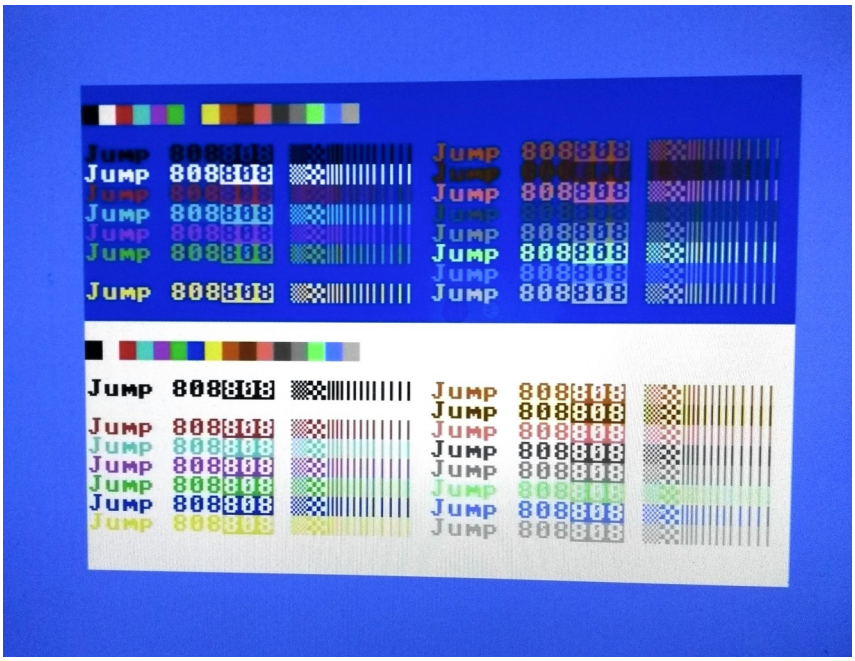
dem Potentiometer R55. Oben auf der Platine ist deshalb ein „Video Sync Fix Trim“ Bohrloch, damit auch bei montierter Keyboard Platine eine Justage erfolgen kann.

## 5.9 Frontplatine

### Knöpfe

Die 3 Stege der beiden Knöpfe sollten um die Hälfte gekürzt werden (evtl. etwas mehr). Die Stege dürfen nicht gänzlich abgeschnitten werden, weil die Knöpfe dann oben aus der Front-Platine fallen würden. Die Stege muss man jedoch kürzen, weil wenn diese sich mit der Zeit drehen, auf den Gummi-Rand stoßen, und somit der Tasten-Hub gestört wird.



# 6 Bildqualität

Damit klar ist welche Bildqualität erreicht werden kann, anbei zwei Screenshots mit „ODV“ Zero Latency S-VIDEO -> HDMI Konverter und 1080p DELL Touch Monitor (Sharpness 100%). Aufgenommen mit einem Moto G5 Smartphone, ohne jegliche Bearbeitung. Sollte das Bild schlechter sein als auf den beiden Screenshots zu sehen, sollten andere Konverter/Monitor/Kabel verwendet werden.