

ZX81 Issue 1 B Bausatz

Der ZX81 war einer der ersten Homecomputer der 1981 von Sir Cleve Sinclair auf den Markt gebracht wurde. Damals gab es die Geräte als Bausatz zu kaufen. Das Gerät war zu seiner Zeit preislich unschlagbar, was aber durchaus mit einigen technischen Einschränkungen verbunden war. So hatte der ZX81 damals zunächst nur 1kB RAM. Das war kaum mehr als sein vollgeschriebener Bildschirmbereich.

Aber gerade diese Einschränkungen veranlassten viele Benutzer zu geradezu akrobatischen Programmiertricks um RAM zu sparen und dennoch spannende Programme zu schreiben.

Selbst heute gibt es eine recht aktive Community. Es gibt viele originale ZX81 die heute noch laufen, aber es gibt auch viele Nachbauten. Diese haben meist umfangreichere Hardware, so ist inzwischen die 32 kB RAM Erweiterung praktisch immer vorhanden.

Die originale ZX81 Issue 1 Platine ist dennoch etwas Besonderes. Im Gegensatz zu den Nachfolgern ist sie noch per Hand gezeichnet worden. Mit Klebesymbolen auf Folie. Diese Originale sind natürlich längst nicht mehr verfügbar um die Platine nachzufertigen.

Und genau dies will ich mit dieser Issue 1B tun. Ich möchte das geschwungene Layout des Originals beibehalten und dennoch eine reproduzierbare Platine erzeugen. Dazu habe ich Fotos der Originalplatine digitalisiert und in mühsamer Kleinarbeit in das Layoutprogramm Eagle importiert und mit dem Schaltplan verknüpft und anschließend etwas nachbearbeitet. Und das sollte es eigentlich sein, die Issue 1 A war geboren.

Dann kamen aber Probleme auf mit der Beschaffbarkeit von Bauteilen und Anschlüssen. So sind die alten RAMs und ROMs kaum noch zu beschaffen. Und 32kB will man ja nun doch haben. Und einen TV als Monitor mit HF

Eingang gibt es auch praktisch nicht mehr. Also habe ich die Platine vorsichtig erweitert, ohne den optischen Gesamteindruck zu stören. Das Ergebnis ist die Issue 1 B, die hier vorliegt. Diese hat gegenüber dem Original folgende Ergänzungen:

1. Anstelle des Modulators kann ein 8-poliger Pfostenstecker eingelötet werden. Auf diesem liegen alle Anschlüsse, die für Videoausgabe und Audioeingabe erforderlich sind, zusätzlich zu einer Zusatzleitung zur ULA (das ist das spezielle Hauptchip des ZX81). Auf diesen Pfostenstecker kann ein VideoOut Modul gesteckt werden. Dazu später mehr.
2. Alternativ zu den zwei 1kB RAMs kann nun ein 32kB CMOS RAM (62256) eingesteckt werden. Nutzt man dann auch statt der Original-ULA die vLA ZX81 stehen einem 32kB internes RAM zur Verfügung.
3. Statt des Original-ROMs kann man auch ein 27c512 EEPROM bestücken. Hier hat man dann vier 16kB ROM Blöcke zur Auswahl, die per Jumper ausgewählt werden können. Das Original-ROM hat nur 8kB, man kann also auch ein erweitertes ROM BASIC nutzen
4. Die NoWait Logik ist enthalten. Der Original ZX81 hat beim Zugriff auf RAM teilweise Wait-Zyklen erzeugt. Diese Logik unterdrückt diese an Stellen wo sie nicht nötig sind, was zur einer gewissen Performancesteigerung führt.
5. Die alten Transistoren sind schwer zu beschaffen. Die Bauteilwerte drumherum wurden angepasst, so dass es mit einem heute gängigen BC547 bzw. BC557 funktioniert.

Nun genug des Vorgeplänkels, nun geht's ans Zusammenbauen.

Aufbauhinweise

Wie schon besprochen, sind verschiedene Bestückungsvarianten möglich:

1. RAM, 1kB oder 32kB

Die alten 1kB RAMs kommen an die Stellen IC4A und IC4B, alternativ kann man das 32kB RAM in den IC4 Sockel stecken. Es können auch beide Sockel bestückt werden um flexibel zu sein. Dazu muss man den Mittelsteg des IC4 Sockels entfernen, damit der IC4A Sockel hinein passt.

2. ROM, Original oder EEPROM

Das Original-ROM kommt in den 24 poligen Sockel IC2B, das EEPROM vom Typ 27C512 kommt in den 28 poligen Sockel IC2. Will man beide Sockel bestücken, muß auch hier an den Sockeln herumgeschnitten werden, oder man nimmt gleich „Präzisionssockelleisten“ (nicht im Lieferumfang)

3. Echte ULA oder vLA ZX81 im Sockel IC1. Letztere ist ein Nachbau der Original-ULA auf Basis eines CPLDs. Diese ist leichter Beschaffbar als das Original und schöpft auch das RAM voll aus. Diese Variante wird empfohlen. Um die vLA Funktionen vollständig zu nutzen ist der Jumper JP3 zu setzen. Bei einer echten ULA ist dieser zu entfernen, sonst läuft der CPU Takt nicht an.

4. NoWait Logik nutzen oder nicht. Die NoWait Logik besteht aus den Teilen R8, R17 und T3. Braucht man sie nicht, können diese Teile weggelassen werden. Hat man sie aufgebaut und möchte sie aktivieren muss der Jumper JP4 gesetzt werden.

5. Modulator oder VideoOut Modul. Man kann in die Platine nach wie vor einen Modulator einlöten,, aber das wird wohl kaum jemand wollen, weil es keine Fernseher mit Antennenanschluss mehr gibt. Statt dessen kann an dessen Stelle der Pfostenstecker K5 bestückt werden. Auf diesen kann dann später das VideoOut Modul gesteckt werden, oder ein WespiNano oder (to be continued)

Ansonsten ist der Aufbau standard. Ich empfehle, zunächst die IC Sockel zu bestücken. Man kann dann die Platine noch bequem auf den Kopf legen um die Sockel am Herausfallen zu hindern und diese dann verlöten. Danach dann die flachen Teile wie Widerstände und Widerstandsarrays. Die Widerstandsarrays RP4..7 sind Einzelwiderstände, die Polarität ist hier egal. Die anderen Array haben einen Punkt beim Pin eins, der mit der Markierung auf der Platine übereinstimmen muss. Als nächstes kommen die Kondensatoren, zum Schluss dann die Buchsen und der Spannungsregler.

Danach würde ich zunächst die Platine mal ohne ICs in Betrieb nehmen und prüfen ob magischer Rauch aufsteigt. Mit einem Multimeter dann die Versorgungsspannung überprüfen. Z.B. an der ULA Pin 34 und Pin 40. Hier sollten 5V anstehen. Ist bis dahin alles in Ordnung, können die ICs gesteckt werden.

Kein Bild, kein Ton, ich komme schon

Wo schließe ich nun den Monitor an? Wenn ein Modulator verwendet wurde dürft ihr Opas alten Fernseher vom Dachboden kramen und diesen an den Antennenanschluss des Modulators anschliessen. Oder ihr bestückt noch eben das beiliegende Winzigplatinchen des VideoOut Modul. Lasst dabei erstmal die Steckerleiste weg.

Montiert dann die Abstandshalter in die Hauptplatine, steckt die Buchsenleiste auf die Hauptplatine und darauf dann die VideoOutplatine. Dies am besten auch gleich mit den Abstandsbolzen verschrauben. Jetzt verlötet ihr die Pfostenbuchse. Sie wird so etwas erhöht festgelötet um den Abstand zur Hauptplatine auszugleichen. Notfalls wenn sie zu tief sitzt, könnt ihr sie etwas anheben, aber nur soweit, dass die Kontakte noch sicher fassen.

Stöpselt euren Monitor oder TV an die Cinch-Buchse (FBAS oder Composite Eingang am Monitor erforderlich, normalerweise eine gelbe Cinch-Buchse).

Schaltet ein und ihr solltet mit einem freundlichen schwarzen K Cursor auf weißem Grund begrüßt werden. Wenn nicht, ganz schlecht. Überprüft alle Lötstellen und schaut ob alle ICs richtig stecken. Wenn alles richtig erscheint hilft wohl nur, messen. Was knifflig werden kann. Schaut mal im thiehardt Forum vorbei. Dort gibt es viele nette ZX81 Freaks die helfen könnten. Oder sprecht mich an: thorsten@trektech.de.

Viel Erfolg und viel Spaß beim Homecomputing der 80er.

Thorsten

Bauteilliste

ZX81 Issue 1B

Teilenummer	Wert	Beschriftung
C1	47p	470
C2	100n	104
C3	22μ/16V	22μF/16V Polarität beachten !
C4	100n	104
C5	1μ	1μF/63V Polarität beachten !
C6	100p	101
C7	2n2	222
C8	100n	104
C9	100n	104
C10	10n	103
C11	47n	473
C12	47p	470
D1	1N4148	-
D2	1N4148	-
D3	1N4148	-
D4	1N4148	-
D5	1N4148	-
D6	1N4148	-
D7	1N4148	-
D8	1N4148	-
D9	not used	
IC1	ZX81ULA	
IC2	27C512	
IC2B	ZXROM-SMALL	
IC3	Z80CPU	
IC4	62256	
IC4A	2114	

IC4B	2114	
JP1	JUMPER	
JP2	JUMPER	
JP3	JUMPER	
JP4	JUMPER	
K1	ZX81CONN	
K2	MIC	
K3	EAR	
K4	DCIN	
K5	PINHEAD-2X4	
KB1	ZXKBD5CON	
KB2	ZXKBD8CON	
R1	10k	brau-schwarz-orange
R2	680	blau-grau-braun
R3	not used	
R4	18k	brau-blau-orange
R5	330	orange-orange-braun
R6	2k2	rot-rot-rot
R7	10k	braun-schwarz-orange
R8	10k	braun-schwarz-orange
R15	220k	rot-rot-gelb
R16	1k	braun-schwarz-rot
R17	1k	braun-schwarz-rot
R27	1k	braun-schwarz-rot
R28	680	blau-grau-braun
R29	1M	braun-schwarz-grün
R30	USA only	
R31	USA only	
R32	USA only	
R33	4k7	gelb-lila-rot
R34	220	rot-rot-braun
R35	10k	braun-schwarz-orange
REG1	Traco 5V/1A	

RP1	10k	103
RP2	Not used	
RP3	10k	103
RP4 (R7-R10)	470	471
RP5 (R11-R14)	470	471
RP6 (R23-R26)	1k	102
RP7 (R18-R22)	1k	102
T1	BC547	
T2	BC547	
T3	BC557	
X1	6,5MHz	

VideoOut Modul

Teilenummer	Wert	Beschriftung
R1	270	rot-lila-braun
R2	100	braun-schwarz-braun
R3	62	blau-rot-schwarz
K1	PINHEAD 2x4	
K2	Cinch Buchse	
T1	BC547	
C1	47µF/16V	
S1	Resettaster	





