

# ZX-Nachbau Spectral (Neuaufage)

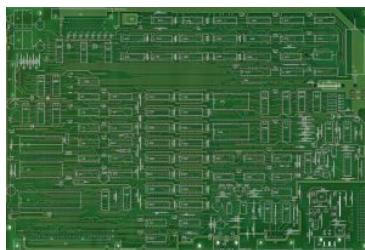
## Stückliste, Schaltung, Lageplan, Aufbauhinweise:

Hinweis: Dateien mit der Länge 0 Bytes sind in Arbeit.

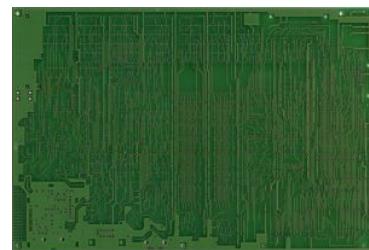
### Nachbauprojekt:

Zur [alten Bestelliste](#), zur [Bestückung](#), zur [Inbetriebnahme](#), zu den [Literaturtips](#), zum [Original-Spectral](#)

### Die Leiterplatte Revision A (60)



B-Seite der LP

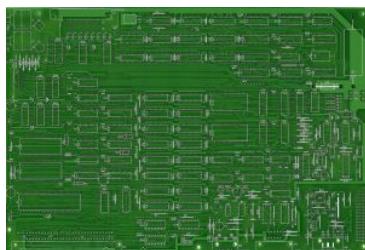


L-Seite der LP

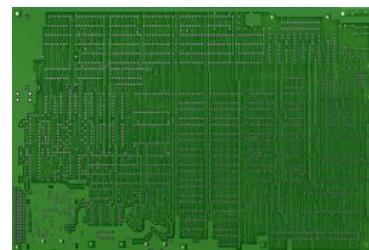


Bestückte Leiterplatte

### Die Leiterplatte Revision B (16)



B-Seite der LP



L-Seite der LP

### Leiterplattendokumentation

[Einzelstückliste](#)

Dateigröße

Erstelldatum

25,314 Bytes

12. 02. 2013

[Sammelstückliste](#)

12,265 Bytes

12. 02. 2013

[Schaltbild](#)

142,531 Bytes

29. 03. 2013

[Lageplan](#)

426,064 Bytes

12. 02. 2013

[Gerberdoku](#)

1,345,256 Bytes

12. 02. 2013

[Aufbauhinweise als PDF](#)

0 Bytes

17. 02. 2013

### Firmware

[EPROM-Inhalt für einen 27256K-EPROM](#)

32,768 Bytes

06. 06. 1995

siehe hier - (falls gelöscht: [hier](#))

### Dokus vom Original-Spectral

[Dokumentation und Aufbauhinweise \(1.12.88\)](#)

66,087 Bytes

24. 05. 2007

[Korrekturhinweise \(01.03.89\)](#)

33,272 Bytes

08. 02. 2012

[Erweiterungen](#)

35,052 Bytes

06. 02. 2012

### Tips und Hinweise

#### Materialbeschaffung:

<zitat>

Im Forum wird hin und wieder gejammert, dieses und jenes wäre überhaupt nicht mehr zu bekommen. Dagegen beklagen sich viele der ansich bekannten Anbieter von originalen DDR-Bauelementen über stark abnehmende Nachfrage. Es gibt alle DDR-Halbleiter noch in für Hobbyobjekte ausreichender Menge und zu moderaten Preisen:

</zitat>

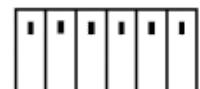
Bei Thomas Klauck im "Konsum" in Cottbus oder bei Jantsch in Kaufbeuren oder bei Oppermann oder im Funktechnik-Laden oder Bauteile24 (1) bzw. Bauteile24 (2) oder bei IC-BOX24 oder bei m-o-s\_2010 Shop oder bei Ibäh.

Die Preisangaben in der Einzelstückliste dienen nur zum Abschätzen der etwaigen Kosten.



#### DIL-Schalter:

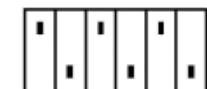
Wer hat, der sollte drei zweipolige Umschalter einbauen. Wer nicht, nehme normale 6polige Schalter, die im Wechsel geschaltet werden müssen



6fach-Schalter



Farbausgabe



S/W-Ausgabe

### HF-Spulen: (Auszug aus der Korrekturanleitung)

Aufbau und Funktion sind identisch mit der Z1013-Lösung. Die Spulen SP1 und SP2 sind Standard-HF-Spulen mit ca. 4...5 mm Durchmesser und einem einstellbaren Ferritkern. SP1 wird als Sperrfilter gegen HF-Abstrahlung über die Betriebsspannung eingesetzt. Da die Oszillatorschaltung mit VT3 sehr breitbandig arbeitet, wird SP1 als Bandfilter für das FS-Band I Kanal 2...4 eingesetzt. Beide Spulen sind mit 5 Wdg. 0,9 mm CuL gewickelt.

Vor dem Einstellen des Modulators ist der Regler RS6 auf Minimum zu stellen. Jetzt kann durch Verdrehen des Ferritkernes von SP2 der Durchlaßbereich des Modulators auf Kanal 2...4 eingestellt werden. RS6 speist das BAS-Signal in den Modulator ein. Im Wechsel mit SP2 wird nun ein optisch einwandfreies SW-Bild eingestellt.

Die Verwendung von 0,5 mm CuL-Draht ist aus Platzgründen besser. Von links nach rechts:

- Spule im Original
- Spule geöffnet
- Kern entfernt (abgepolkt)
- Wicklung entfernt
- neu bewickelt



### Fehler:

- Die Befestigungslöcher an der Buchse für den Systembus sind an falscher Stelle und müssen nachgebohrt werden.  
Am rechten Befestigungsloch ist dabei der daran vorbeiführende Leiterzug zu beachten!
- Die Lötaugen der Stiftleisten XW1-5 sind zu klein.  
Es gibt mehrere Möglichkeiten:
  - Man trennt die Lötstifte der DIN-Buchse ab, steckt passende blanke Drähte durch die Löcher der Lötaugen und verlötet sie auf beiden Seiten (oben mit den Kontakten der Buchse).
  - Man befeilt die Kontaktpins der DIN-Buchse, bis sie durch die Löcher passen. (sehr aufwendig)
  - Aufbohren geht wegen der Größe der Pins bei den kleinen Lötaugen nicht so richtig.
  - Bei den Stiftleisten genügt ein Brechen der Kanten der Stifte.

### Bestückung:

1. Mechanik: Steckverbinder, Stiftleisten, Tasten, Fassungen, Klemmen
2. Kondensatoren
3. Widerstände, Netzwerke, Spulen, Transistoren
4. Schaltkreise



Mechanische Bauteile

Kondensatoren

Widerstände

Schaltkreise

### Der Aufbau ist eigentlich etwas für lange Winterabende. es gibt ca. 2250 zu lötende Lötaugen!

Es ist empfehlenswert, in obiger Reihenfolge zu bestücken oder nach den Empfehlungen in den Aufbau- und Korrekturhinweisen. Mindestens CPU, EPROM und DRAMs sollten auf Sockel gesetzt werden. Wer die Möglichkeit hat, die Schaltkreise vor dem Einlöten zu testen, sollte dies tun. Ich hatte zwei Ausfälle neuer IS (DL175 und V4011) nach über 23 Jahren Lagerung. Schaltkreise werden vorerst nur an einem Pin (Masse) angeheftet. Dann kann man nach beendeter Bestückung nochmals die richtige Bestückung kontrollieren und eventuell verdrehte Bauteile korrigieren.

Alle Lötaugen, in die ein Bauelement kommt, sind rechteckig. Alle Durchkontaktierungen der Versorgungsleitungen sind rund und sollten abschließend mit Zinn gefüllt werden. Durchkontaktierungen von Signalleitungen sind rund, aber klein (Vias). Sie sind NICHT mit Lötstopplack versehen, damit bei eventuellen Erweiterungen daran Drähte angelötet werden können.

Als Netzteil bietet sich ein schnuckeliges kleines Teil für 4,95 Euros von [Pollin](#) (Bild rechts) an.



Für die R-Netzwerke mit 3 Widerständen kann man welche mit 4 Widerständen verwenden, das letzte Beinchen wird abgekniffen und befeilt, damit es keinen Kontakt zu anderen Lötaugen bekommen kann.

Es gibt immer Betrachtungsweisen bei der Sicht auf Diodenbuchsen:

- (1) Radio-Diodenbuchse: 1 = Ausgang, 3 = Eingang vom Plattenspieler/Tonband
- (2) Tonbandbuchse: 1/4 = Eingang, 3/5 = Ausgang

Im vorliegenden Fall des Spectrals liegt der Fall (2) vor. Für den Anschluß eines Tonbandgerätes muß ein Überspielkabel verwendet werden!

### Inbetriebnahme:

#### Allgemeines:

Es ist empfehlenswert, für die Inbetriebnahme nicht den BAS-Ausgang zu benutzen, denn bei der BAS-Signal-Erzeugung kann es Fehler geben und in der s/w-Ausgabe wird nicht alles erkannt. Ein 5adriges Kabel (RGB, SYNC und Masse) mit SCART-Stecker auf der Gegenseite ist schnell hergestellt. Sieht man damit bunte Zeichen auf dem Fernseher, sind auch die Umschalter in der richtigen Position. Damit kann man dann erst mal am Fernseher testen, ob ein Bild kommt und den Fehler eingrenzen. Das SYNC-Signal hat ohne Last 5 Vss, bricht aber unter Last (75 Ohm) am TV-Eingang auf ca. 1 Vss zusammen. Das BAS-Signal ist ebenfalls nicht normgerecht (ca. 3 Vss) und sollte mit einem Widerstands-Teiler auf den richtigen Wert (1V an 75 Ohm) gebracht werden. Das Bild rechts zeigt einen Adapter von Spectral auf Z9001, von dem dann ein Z9001-SCART-

Kabel zum TV-Gerät bzw. Normwandler führt.  
Die folgenden Bildschirmfotos stammen von einem 12"-VGA-TFT-Monitor mit vorgeschaltetem Normwandler.



### Bildausgabe

CPU, EPROM und DRAMs sind nicht bestückt und nach Anschluß von Monitor und der Betriebsspannung von 5V sollte nebenstehendes Bild ausgegeben werden. Es zeigt den zufälligen Inhalt des Farbspeichers an. Ist das nicht der Fall, müssen Takt und Teiler überprüft werden. Der Rand kann auch magenta aussehen. Ein Oszilloskop ist für die folgenden Messungen sehr empfehlenswert.

Zunächst wird an D48/6 nachgemessen: "H" = 28 µs, "L" = 36 µs, gesamt = 64 µs.

Dann werden Takt (D52/4) und seine Teilungen an D52/3, D52/2, D52/6, D52/7 überprüft. An D50/4 liegen negative Spitzen (der Übertrag zum nächsten Zähler) im Abstand von ca. 1,15 µs an und seine Teilungen an D50/3, D50/2, D50/6.

An D50/7 liegt zwischen zwei positiven Spitzen die Impulsfolge 0101010 mit jeweils ca. 4 µs Länge an.



### Farbspeichertest

Im nächsten Schritt der Inbetriebnahme wird bei stromlosem Rechner die CPU gesteckt. Nach Anlegen der Betriebsspannung sieht man senkrechte Streifen (Bild rechts). Sie führen von den offenen Eingängen der Schaltkreise D35 und D36 (DS8212) her. Offene Eingänge werden in der Regel als logische 1 erkannt. Dann sind die Streifen schwarz/blau bzw. schwarz/weiß. Andernfalls können die Streifen auch weiß/blau bzw. weiß/schwarz sein.

Es dürfen keine Bildstörungen auftreten. Der Rand ist beliebig, meist weiß.



### Farbspeicher beschreiben

Im stromlosen Rechner werden CPU und EPROM gesteckt.

In diesem Prüfschritt wird das System im EPROM gestartet, das aber wegen des noch fehlenden RAMs stecken bleibt. Es treten bestimmte Zustände an den Datenleitungen auf (aus dem EPROM). Diese Zustände sollten dazu führen, daß schwarz/gelb/blaue Kästchen im Wechsel mit roter Fläche ausgegeben werden. Damit werden die Blinkfunktion und auch der Signalweg vom Datenbus bis zum Farbspeicher getestet.

### Einschalten und läuft

Nach dem Bestücken aller RAM-Schaltkreise gibt es das gewünschte Ergebnis nach dem Einschalten, der ZX-Spectral von 1986 meldet sich und nach Drücken der NMI-Taste meldet sich das System von 1982.



Stromaufnahmen:	ohne alles aus +5,0V ca. 0,7 A	CPU 0,8 A	CPU/EPROM 0,85 A	CPU/EPROM/RAM 1,15 A
-----------------	-----------------------------------	--------------	---------------------	-------------------------

### Literaturhinweise

#### Buchtitel

Sinclair ZX-Spectrum, BASIC-Programmierung

ZX-Spectrum Maschinencode

ZX-Spectrum Hardware-Handbuch

Maschinencode-Routinen für den ZX-Spectrum

Einfache Zusatzgeräte für ZX-Spectrum, ZX81 und Jupiter Ace

ZX Microdrive-Buch

#### Autor(en)

Steven Vickers

Ian Stewart, Robin Jones

Adrian Dickens

John Hardmann, Andrew Hewson

Owen Bishop

Andrew Pennell

#### Verlag

2. Auflage 1983 ISBN 3-88945-011-3

Birkhäuser ISBN 3-7643-1535-0

Birkhäuser ISBN 3-7643-1621-7

Birkhäuser ISBN 3-7643-1559-8

Birkhäuser ISBN 3-7643-1589-X

Birkhäuser ISBN 3-7643-1600-4

### Bestückte Platinen von:



Klaus



Klaus mit Tastatur



si\_schenk



runni



D.J.



procolotor



dragonfly45



PC-Opa

---

Letzte Bearbeitung: 28. 06. 2020  
20,900 Bytes

[zur Startseite](#)