

DAS STECKSCHWEIN

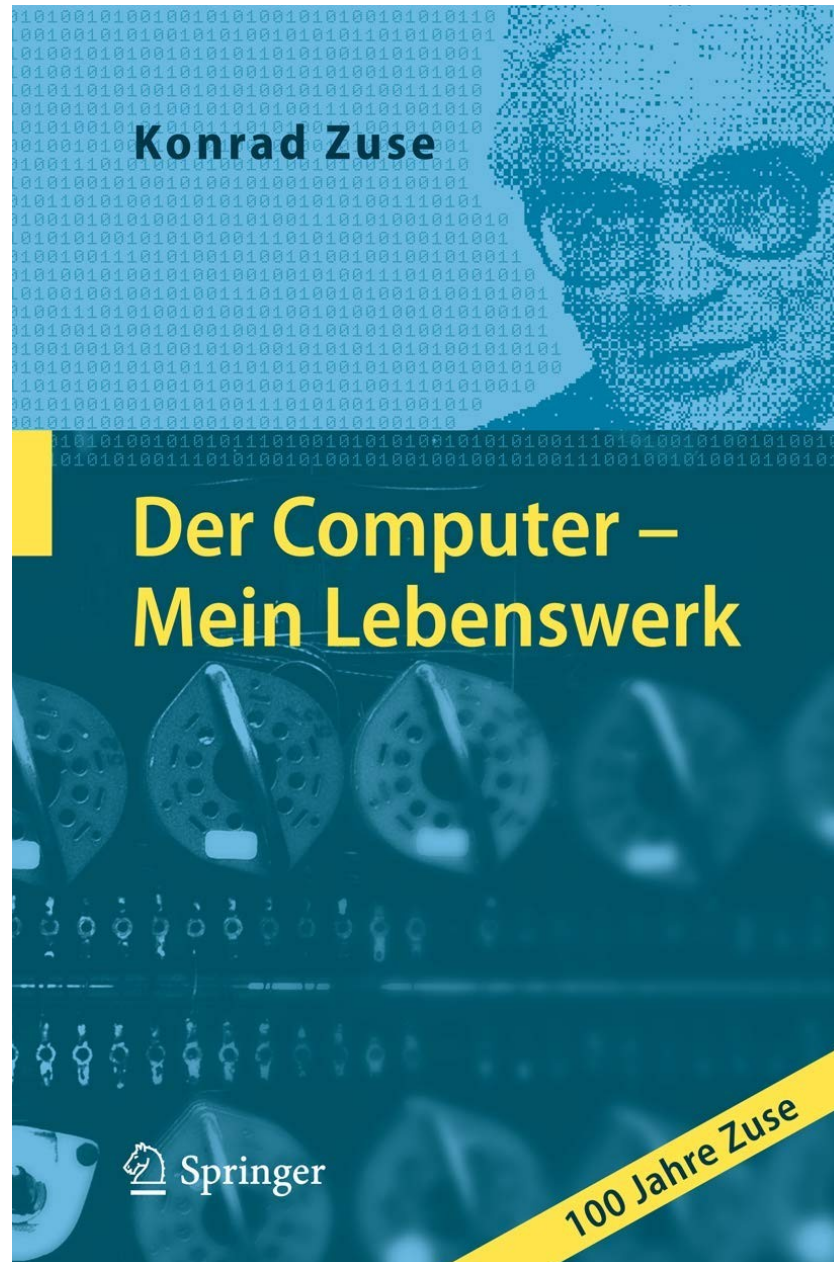
Zwei Nerds, kein Plan, viele Kabel

Wie wir mit gefährlichem Halbwissen einen Computer gebaut
und dabei unser RAM mit echtem Wissen gefüllt haben.

INSPIRATION

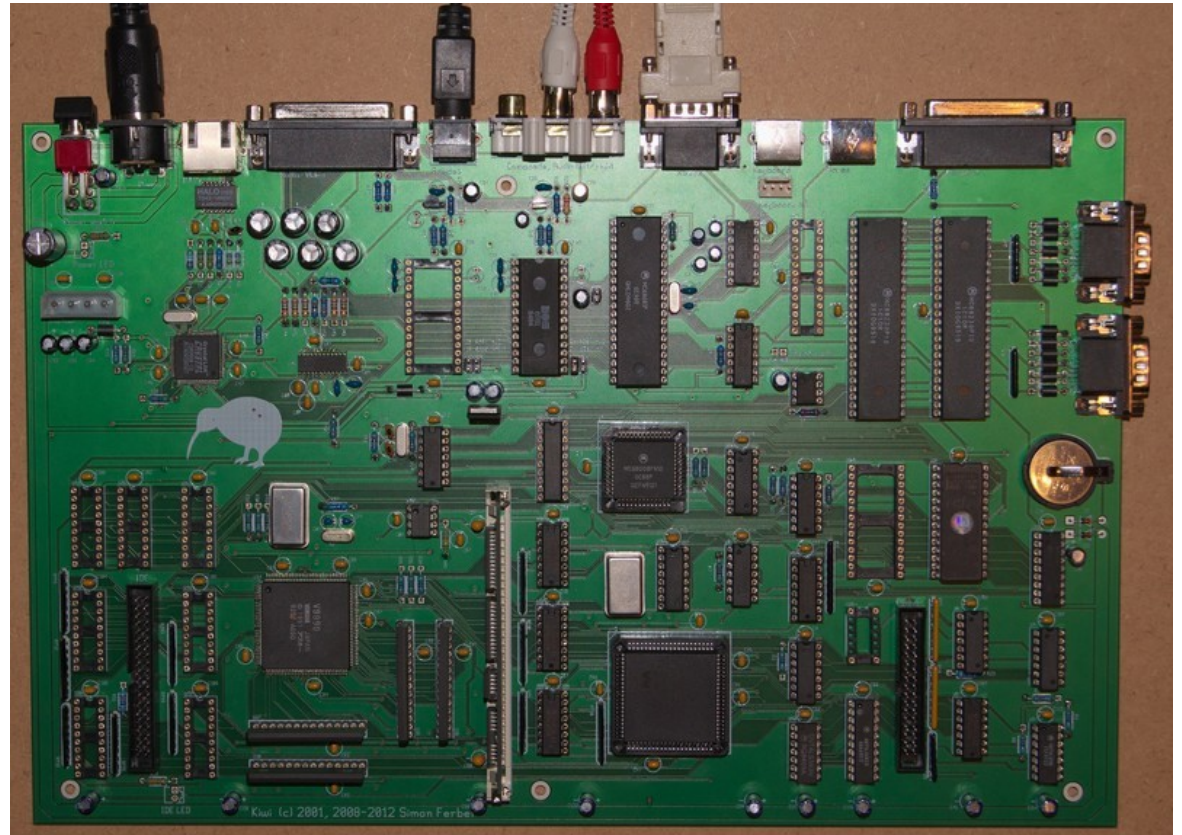
- ca. 1994
- Felix-Fechenbach-Berufskolleg Detmold
- Fach „Mikroprozessortechnik“
- Aber: blöder Zeitpunkt
 - Equipment für Schüler unerreichbar
 - Beschaffung der Bauteile
 - Verfügbarkeit von Datenblättern

INSPIRATION

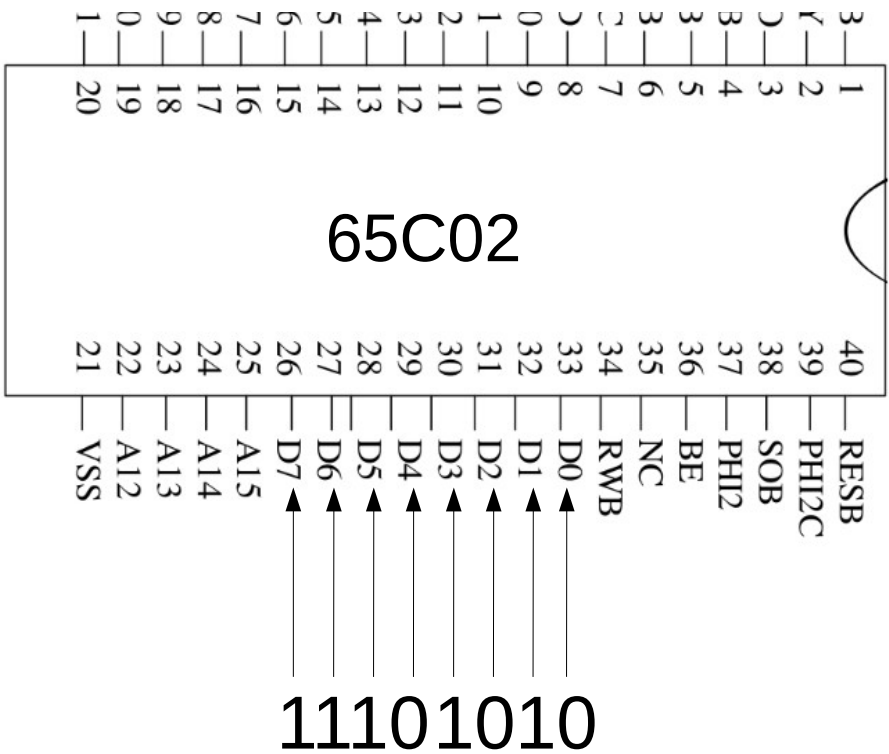


INSPIRATION

- Kiwi Homebrew-Computer von Simon Ferber
<https://www.ist-schlau.de/>



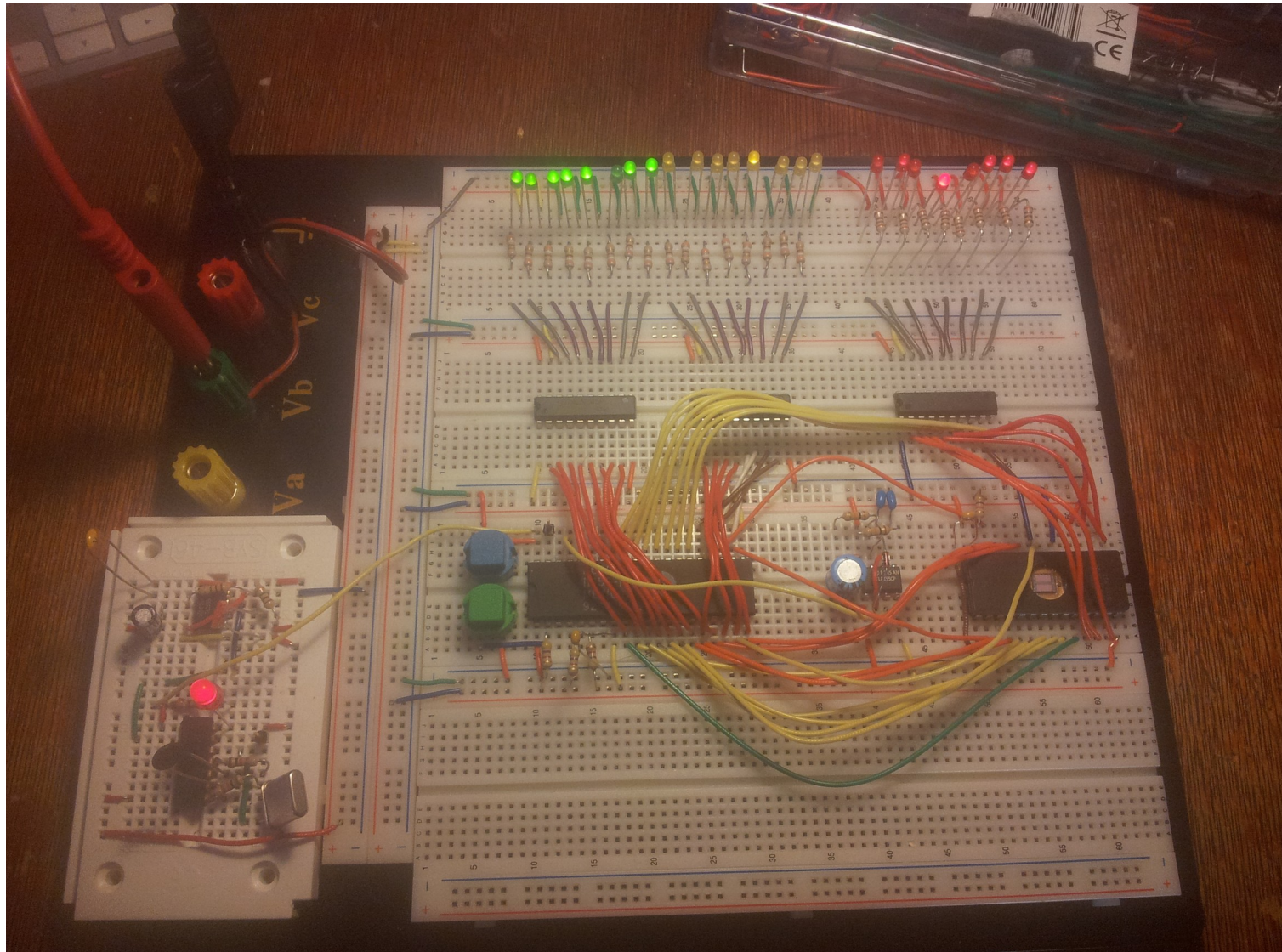
NOP-GENERATOR

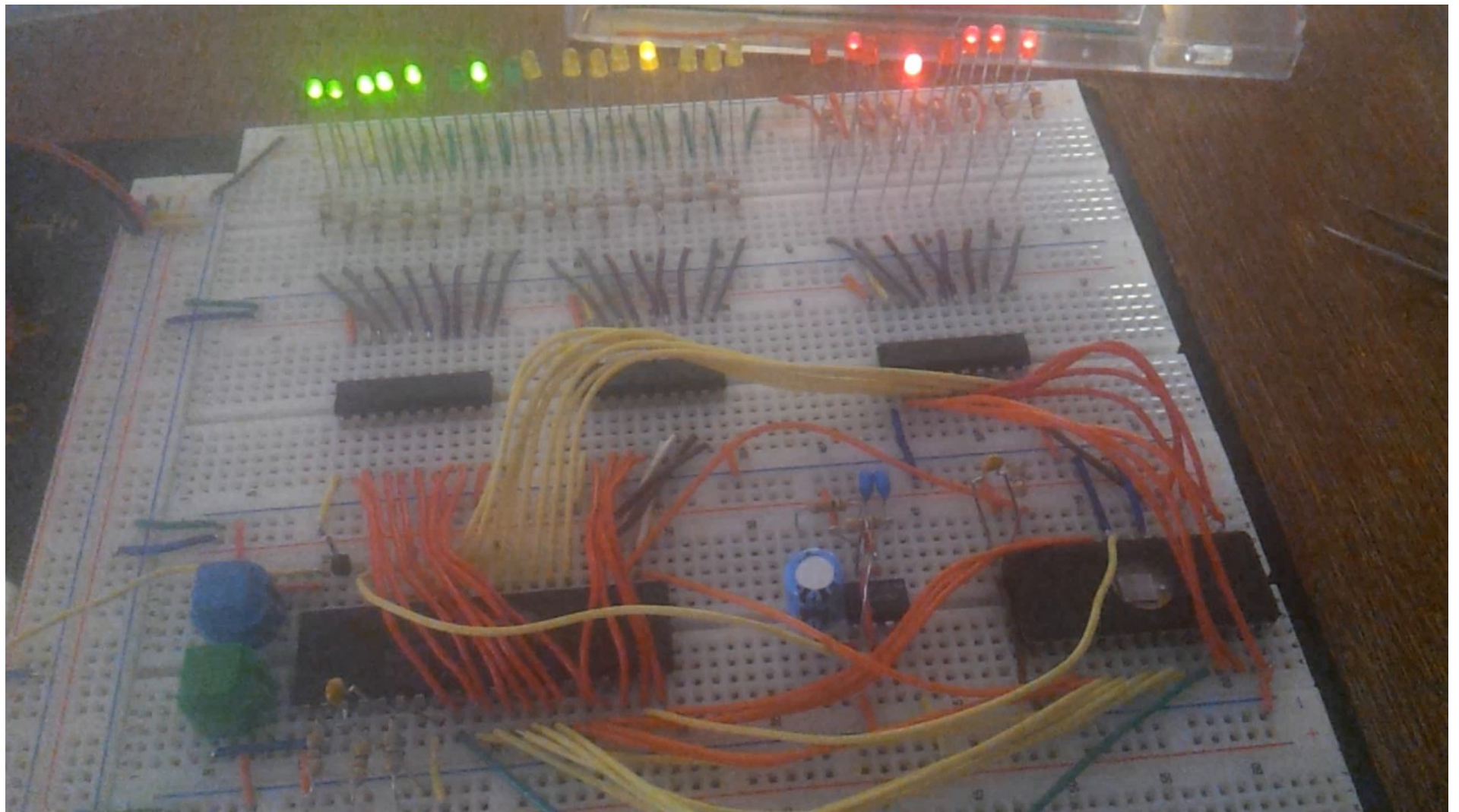


11101010

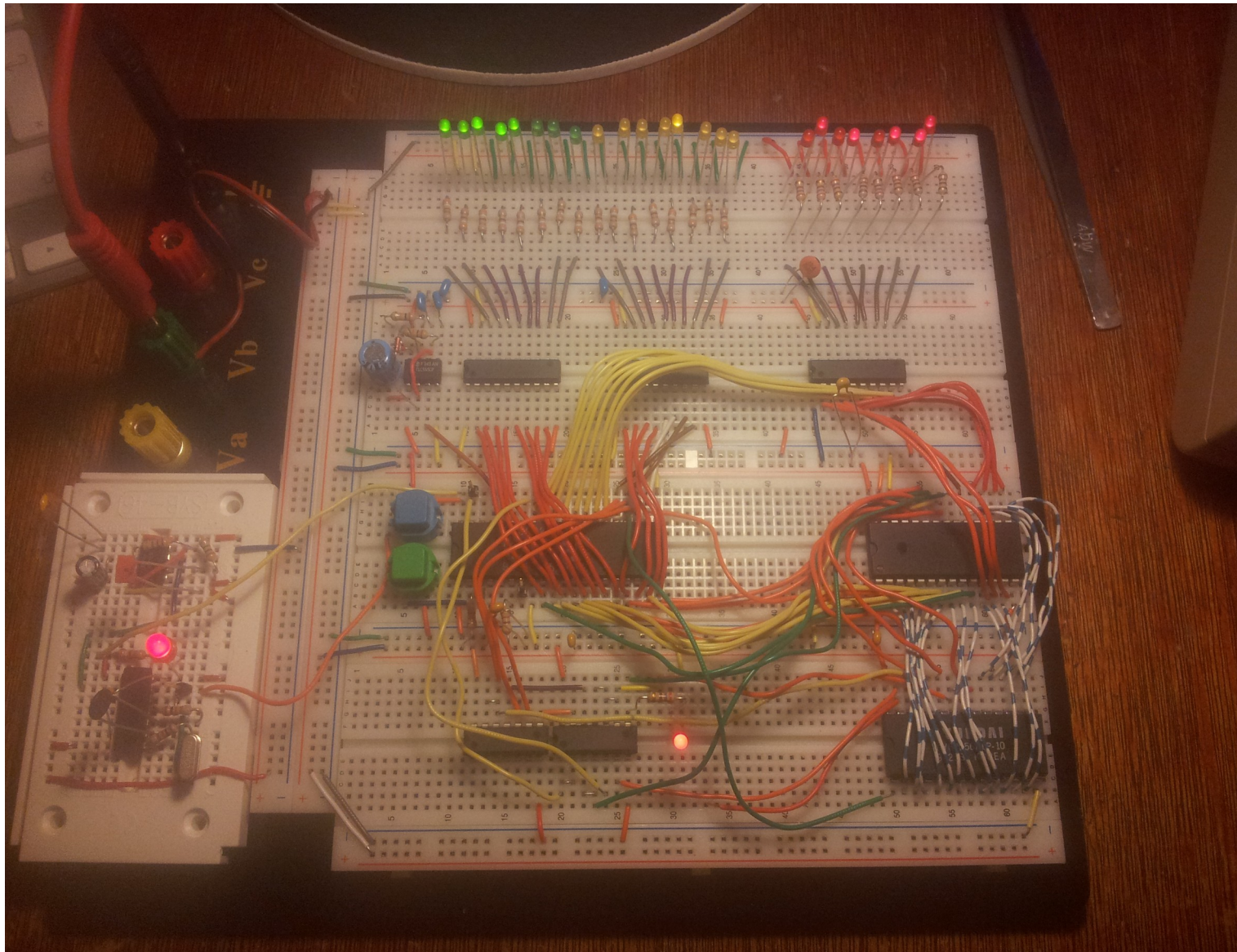
\$EA

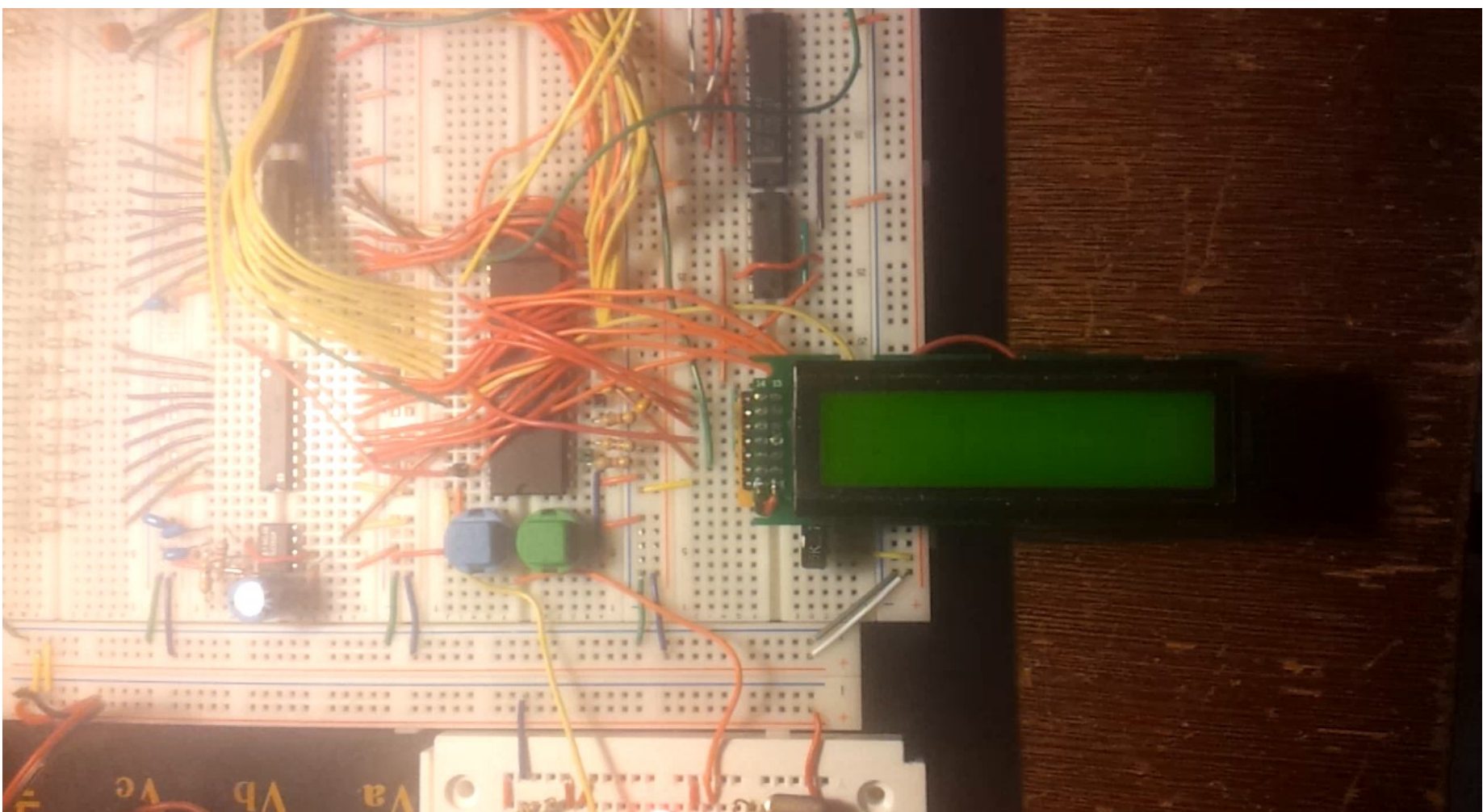
URSCHLEIM MIT ROM

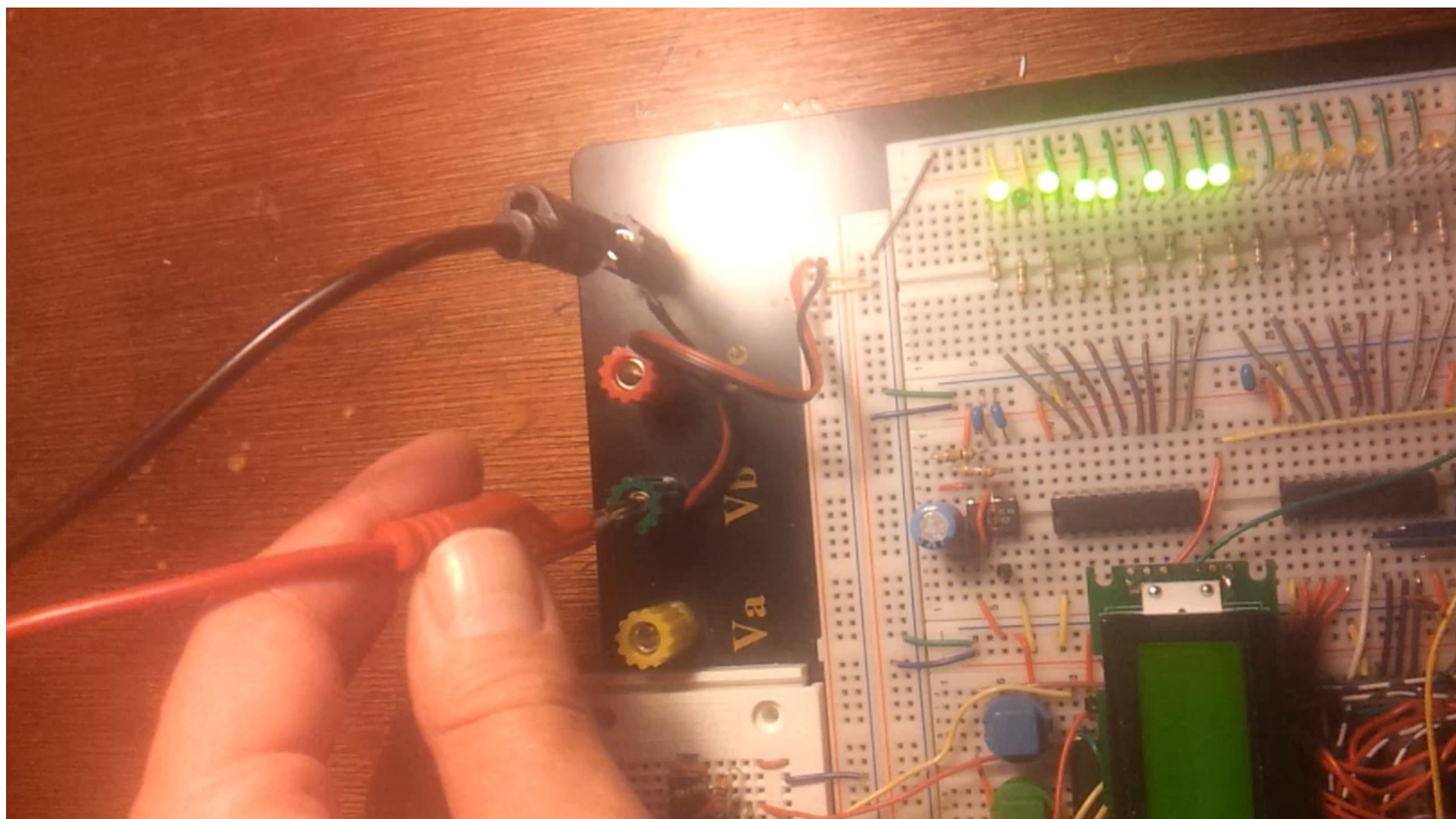


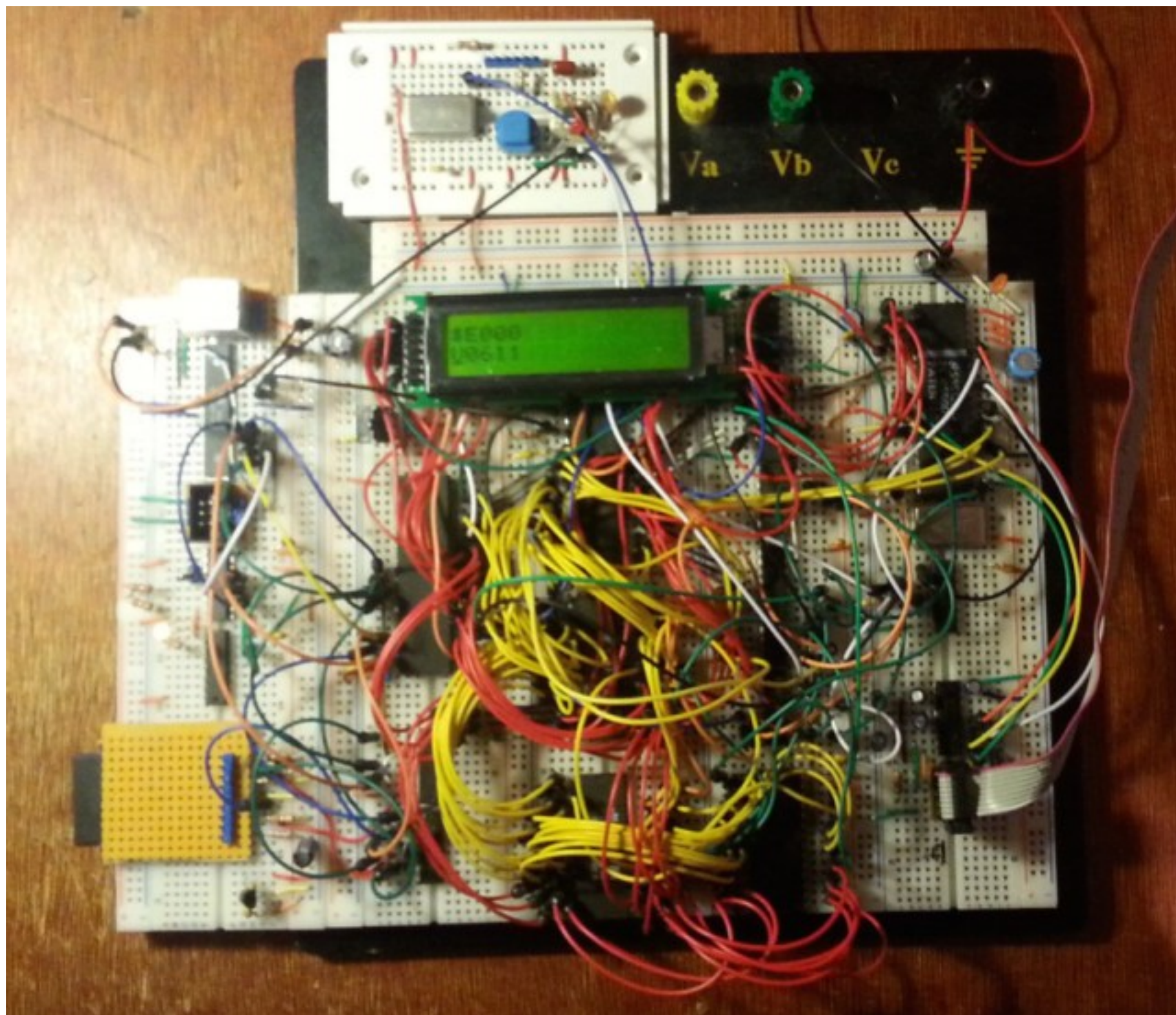


URSCHLEIM MIT SRAM











HEY THOMAS, THESE ARE THE FIRST
LETTERS WRITTEN ON SCREEN WITH
THE TMS9929 UDP!
TODAY IS THE 15.04.2014
+++HAPPY BIRTHDAY+++
SO FAR... /MLA ;)



STECKBRETT-SCHWEIN

- CPU 65c02@2MHz
- 64K SRAM
- 32K EEPROM (8K-Bänke)
- IO 65c22 VIA
- UART 16550
- (Video Display Processor TI TMS9929)
- Upload von Code via UART

WARUM STECKSCHWEIN

- Stabilitätsprobleme auf Steckbrett
- Design-Bug, Software-Bug oder Wackelkontakt?
- Frust
- The end of Steckschwein as we know it

WAS HABEN WIR GELERNT?

- Grundlagen
- 6502-Assembler
- Datenblätter lesen und verstehen
- Programmierbare Logik (GAL) mit GALasm

DAS ZIEL

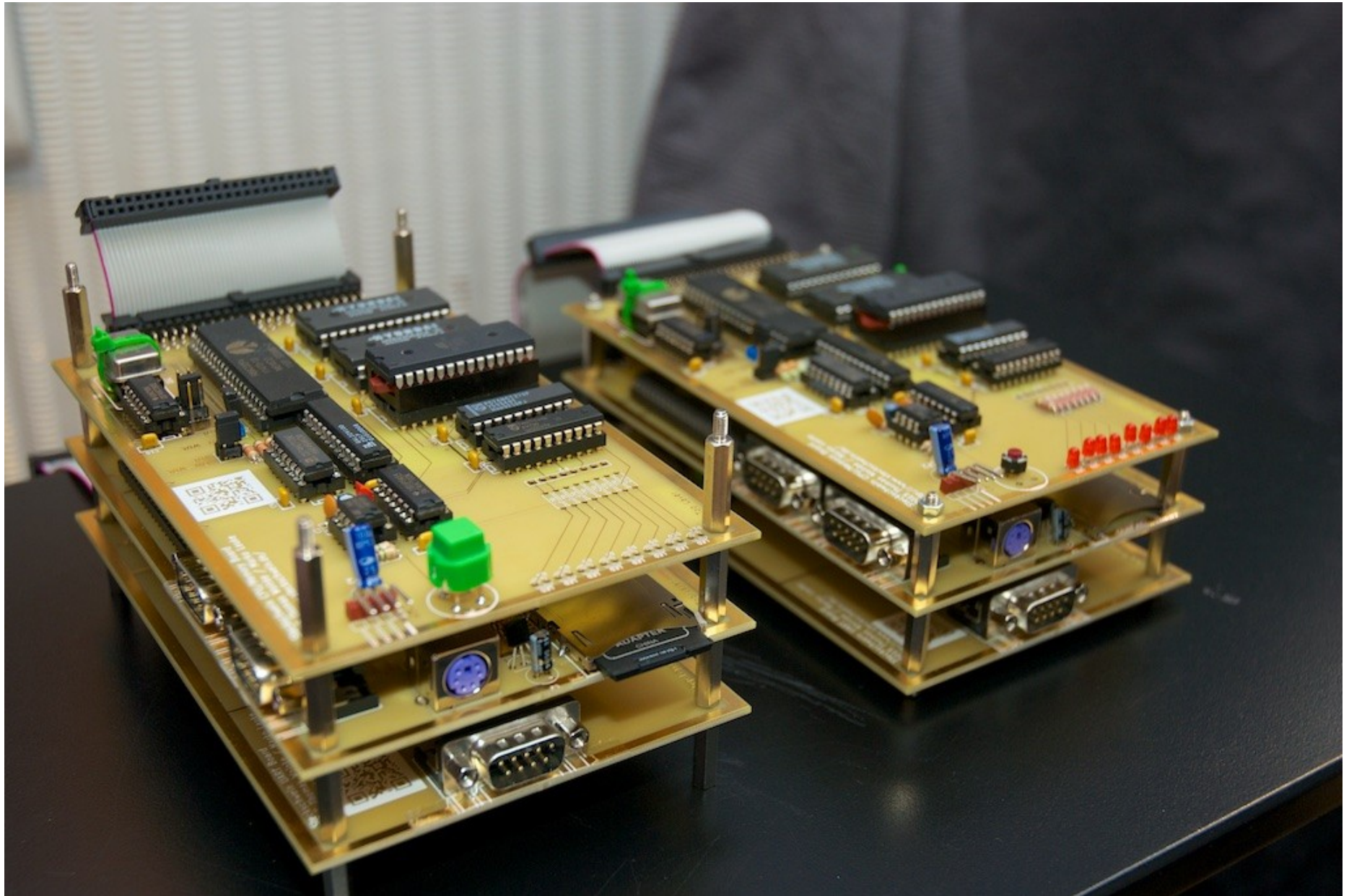
- Ein Rechner, den es damals hätte geben können.
- Aber mit „modernen“ Schnittstellen:
PS/2-Tastatur, SD-Karte
- „Zeitgenössische“ Komponenten, kein FPGA
- Verfügbare Komponenten

“Kein C64 soll geschlachtet werden müssen, damit das Steckschwein einen Soundchip bekommt!”

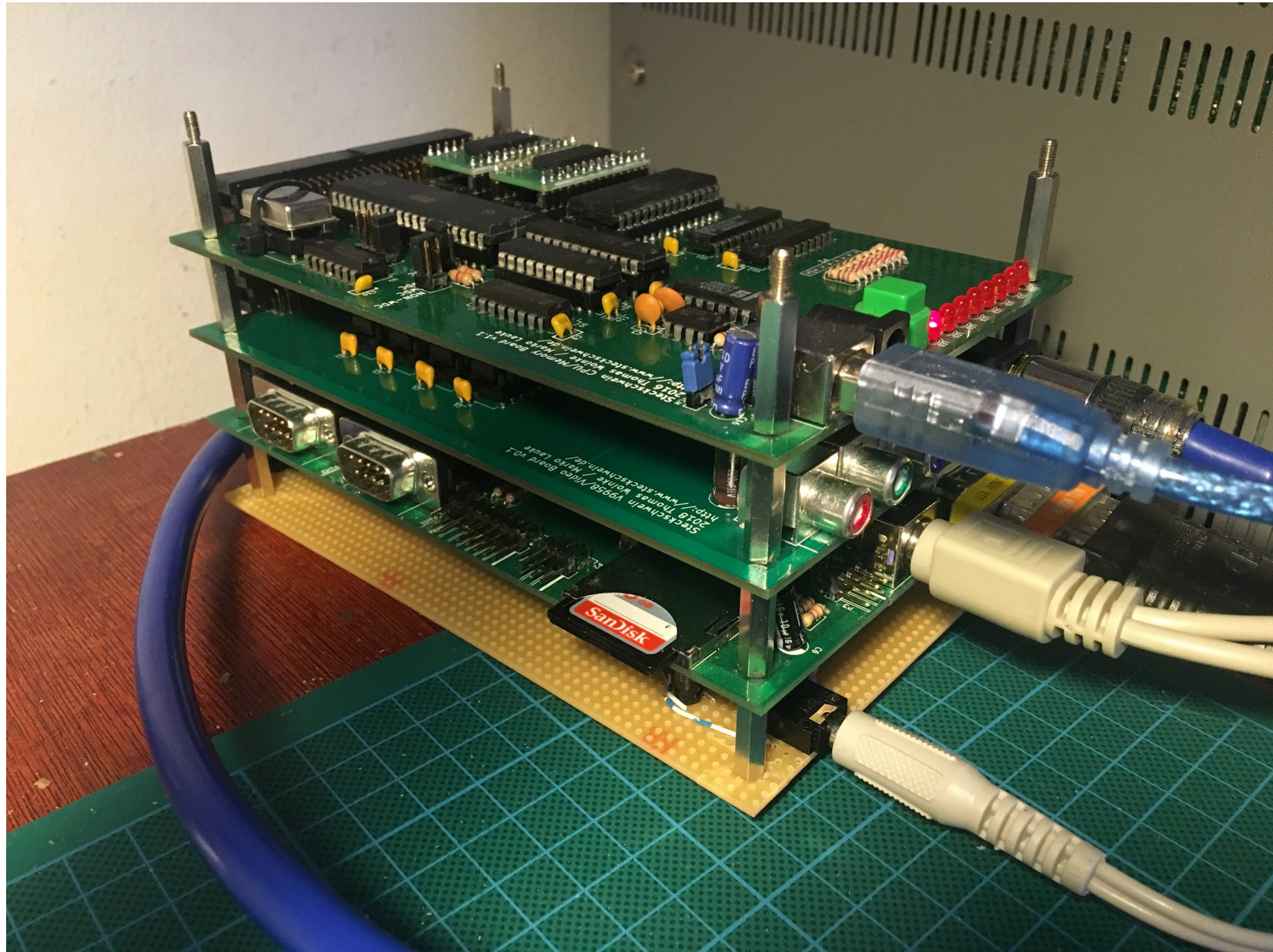
ZEITGENÖSSISCHE CHIPS

- TMS9929 – 1979
- 65C02 – 1983
- YM3812 (OPL2) – 1985
- 16550 – 1987
- V9958 – 1988
- CPLD XC95xx – 1990?
- Atmega8 – 2002

PLATINENSCHWEIN



PLATINENSCHWEIN 2.0



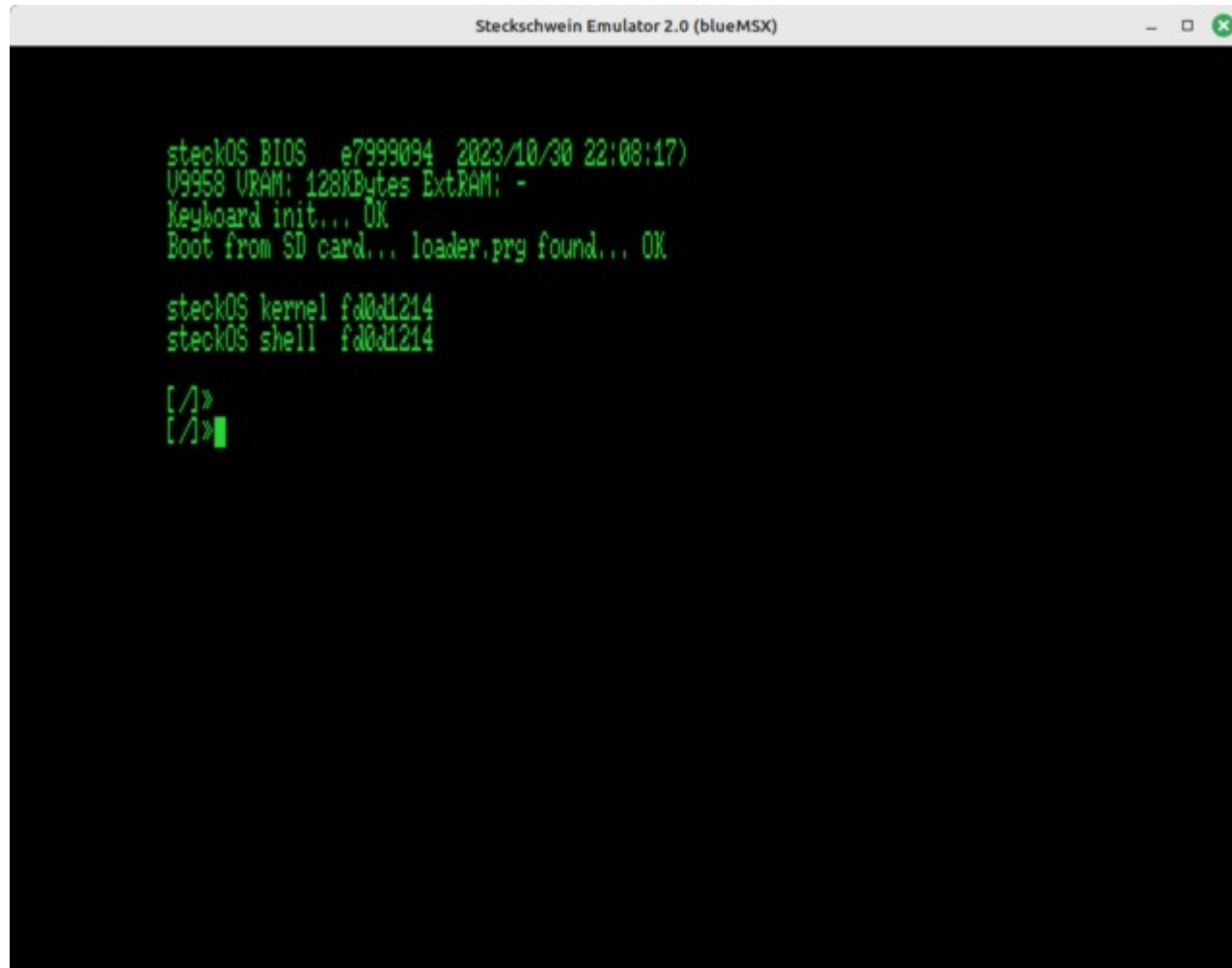
SPECS -SANDWICH-

- CPU 65c02@4MHz (8MHz)
- 64K SRAM
- 32K EEPROM (Bänke zu je 8K)
- IO 65c22 VIA
- UART 16550
- Video Display Processor TMS9929 (alt)
Yamaha V9958 (neu)
- Soundchip Yamaha YM3812 (OPL2)

STECKOS

- Navigation im Filesystem, Programme starten
- Kernel im wesentlichen Treiberpaket:
 - VDP/Textkonsole
 - UART
 - SPI
 - SD-Karte
 - Filesystem (FAT32)
- SteckShell
 - An Unix-Shell grob angelehnt
 - Externe und interne Kommandos

steckOS



```
Steckschwein Emulator 2.0 (blueMSX)

steckOS BIOS e7999094 2023/10/30 22:08:17)
09958 VRAM: 128KBytes ExtRAM: -
Keyboard init... OK
Boot from SD card... loader.prg found... OK

steckOS kernel fd0d1214
steckOS shell fd0d1214

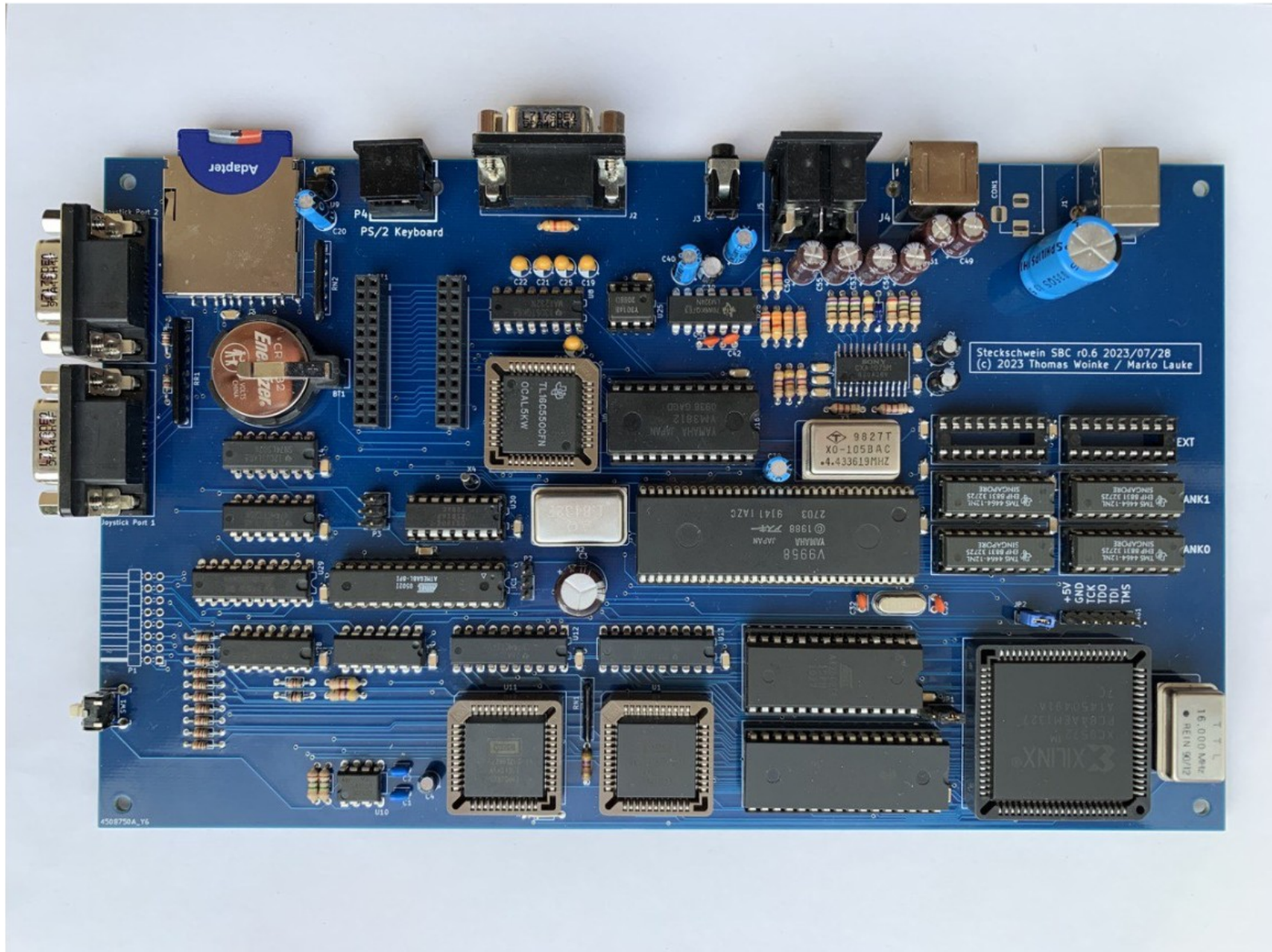
[/]>
[/]>█
```

WAS HABEN WIR GELERNT?

- EDA-Software (KiCad)
- Schaltpläne machen!
- PCB-Design
- Umfangreichere Software in Assembler
steckOS, Spiele, Portierungen, Unit-Testing

PLATINENSCHWEIN 2.5







SINGLE BOARD COMPUTER

- CPU 65c02@10MHz
- 512K SRAM
- 32K EEPROM (Bänke zu je 16K)
(512k Flash EEPROM)
- IO 65c22 VIA
- UART 16550
- Video Display Processor Yamaha V9958
- Soundchip Yamaha YM3812 (OPL2)

WAS HABEN WIR GELERNT?

- Wie wichtig ein korrekter Schaltplan ist
- 4 Layer PCB-Design
- VHDL

WIE GEHTS WEITER?

- steckOS – Neubau
- 512k Flash EEPROM nutzen
- Hardware
 - Größerer CPLD, dann 3.3V
 - Interrupt-Controller
 - SPI-Controller
 - USB
 - Netzwerk

DANK E !

Jetzt Pacman.



DANK E AN :

- Konrad Zuse: Der Computer - mein Lebenswerk
https://www.hugendubel.de/de/buch_gebunden/konrad_zuse-der_computer_mein_lebenswerk-10048996-produkt-details.html
- 6502.org – Homebuilt Projects
<http://6502.org/homebuilt>
- Kiwi - a 68k Homebrew Computer
<https://www.ist-schlau.de/>
- Clockslide: How to waste an exact number of clock cycles on the 6502
<https://www.pagetable.com/?p=669>
- Blaine Readler: VHDL by Example
https://www.hugendubel.de/de/buch_kartoniert/blaine_readler-vhdl_by_example-22554776-produkt-details.html
- Fake WDC
<https://www.steckschwein.de/post/its-a-long-way-to-the-memory-top/>