

C64 Fehlersuche

Letzte Änderung

Montag, 18. Oktober 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Der Anfang.....	2
2	Die Versorgungsspannung.....	3
3	Die Signale.....	4
3.1	Alles beginnt beim Quarz.....	4
3.2	Der Video-Takt.....	5
3.3	Der System-Takt.....	6
3.4	Weitere Signale.....	7
3.5	Daten- und Adressbus.....	9
4	Sonstige Hinweise.....	10
5	Sonstige Tests.....	11
5.1	Der Modul-Test (Kernel-, Basic- und Char-ROM).....	11

1 Der Anfang

Gerade für Anfänger, aber auch für fortgeschrittene Elektronikfreunde, kann die Fehlersuche beim C64 manchmal schwierig werden. Die erste Frage die sich oft stellt, wo fange ich an?

Dazu möchte ich ein klein wenig Hilfestellung geben, um die systematische Erstfehlersuche zu ermöglichen, und dabei alle auf der Hand liegenden Fehlerquellen zu überprüfen.

Einfacher und automatischer geht die Fehlersuche natürlich mit dem neuen SYSTest64 Modul vorstatten, da dieses Test-Modul die grundlegendsten Signale vollkommen selbstständig überprüft, und unter Umständen den Einsatz eines Oszilloskops überflüssig macht.



2 Die Versorgungsspannung

Bevor alles andere gemessen wird, sollte zunächst sichergestellt werden das die Versorgungsspannung anliegt und die ICs erreicht.

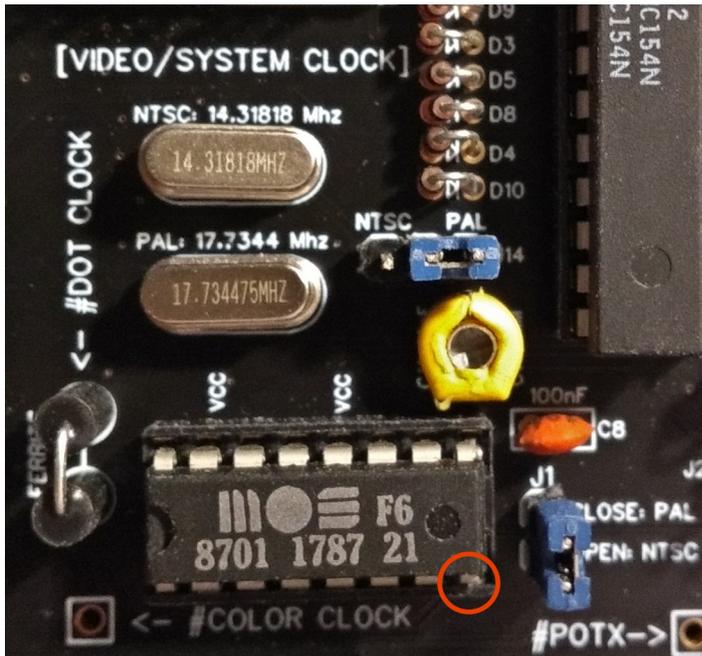


Dazu wird die Spannung zwischen Pin 6 (+5V, weißer Kreis) und pin 21 (GND) an der CPU (6510/8500) gemessen, die ca. 4.8-5.1V betragen sollte.

3 Die Signale

3.1 Alles beginnt beim Quarz

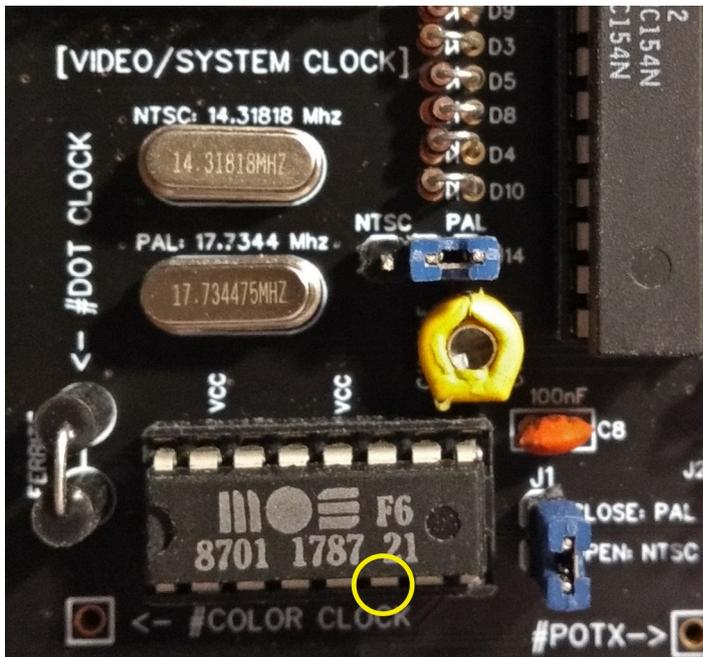
Das silberne Bauteil mit 17,734476 MHz (PAL, in Europa) bzw. 14,31818 MHz (NTSC, USA/Japan)



Dieser Quarz-Takt muss an Pin 8 (roter Kreis) von IC 8701 (Takt Generator) anliegen.

3.2 Der Video-Takt

Ist der Quarz-Takt in Ordnung, geht es weiter mit dem Video-Takt von 7,88 Mhz (PAL) bzw. 8,18 Mhz (NTSC)



Dieser Video-Takt muss an Pin 6 (gelber Kreis) von IC 8701 anliegen.

3.3 Der System-Takt

Ist der Video-Takt in Ordnung, geht es weiter mit dem System-Takt von 0,985248 Mhz (PAL) bzw. 1,022727 MHz (NTSC)



Dieser System-Takt muss an Pin 17 (oranger Kreis) vom VIC-II anliegen.

Sollte dieser nicht anliegen, muss überprüft werden ob der Video-Takt an Pin 22 (gelber Kreis) von 7,88 Mhz (PAL) bzw. 8,18 Mhz (NTSC) und der Quarz-Takt an Pin 21 (roter Kreis) von 17,734476 MHz (PAL, in Europa) bzw. 14,31818 MHz (NTSC, USA/Japan) anliegt. Ist das der Fall, ist der VIC-II Chip wahrscheinlich defekt.

3.4 Weitere Signale

Nun folgen weitere Messungen an der CPU (6510/8500), um den Fehler einkreisen zu können, und mögliche Hinweise auf die Fehlerursache zu finden.



1. Pin 1 (gelber Kreis) ist der ankommende System-Takt von 0,985248 Mhz (PAL) bzw. 1,022727 MHz (NTSC). Falls nicht vorhanden, VIC-II prüfen/tauschen (Seite 6)
2. Ist dieser in Ordnung geht es weiter mit Pin 39 (roter Kreis) der ebenfalls 0,985248 Mhz (PAL) bzw. 1,022727 MHz (NTSC) betragen sollte.
3. Ist dieser ebenfalls in Ordnung geht es mit dem RESET Pin 40 (oranger Kreis) weiter. Dieser sollte nach dem Einschalten des C64 nach ca. 0,4 Sekunden von 0V auf 5V (High) springen. Geschieht das nicht, dann ist die Reset-Erzeugerschaltung evtl. defekt (1K Pullup Widerstandsnetzwerk, 220uF Kondensator , 1N4148 Diode).

4. Ist auch der Reset in Ordnung, geht es weiter mit den NMI/IRQ Pins 3 und 4 (blaue Kreise). Diese beiden Pins sollten 5V (High) anzeigen. Stimmt hier etwas nicht, sollte zuerst die Polarität der 3.3K Widerstandsnetzwerke und das IC 74LS06 überprüft werden.

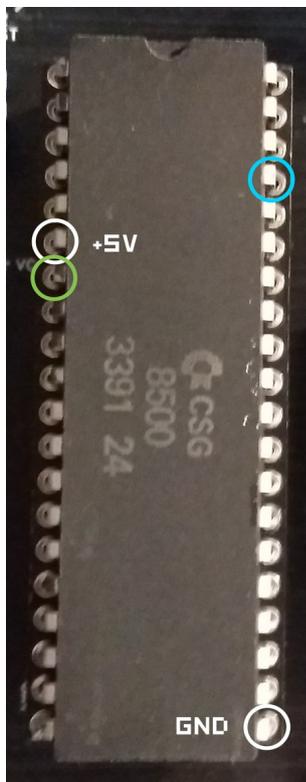
5. Weiter geht es mit dem R/W Pin 38 (roter kreis), hier sollte ein wildes hin und her springendes Signal zu sehen sein. Ist dort nur ein gleichmäßiges Takt-Signal zu beobachten, dann sollte das RAM überprüft werden. Ist das R/W Signal dagegen gleichbleibend auf 5V (High), dann besteht entweder überhaupt kein Kontakt zum RAM oder das RAM ist komplett defekt.

3.5 Daten- und Adressbus

Je nachdem wie sich die Signale hier verhalten, können Rückschlüsse über mögliche Fehlerursachen gezogen werden.

Blauer Kreis: Daten-Pin

Grüner Kreis: Adress-Pin



Wenn auf dem Daten- oder Adress-Bus sich nur wenig tut (kein wildes Durcheinander), dann ist evtl. der Kernel/Basic ROM Chip defekt.

Tut sich auf dem Daten-Bus überhaupt nichts, dann stimmt evtl. etwas mit dem RAM nicht.

4 Sonstige Hinweise

Wenn nicht originale C64 Boards verwendet und diese selbstständig mit unterschiedlichsten Chips bestückt werden, dann kann es leicht passieren das bestimmte Signale sich nicht mehr in einem optimalen Verzögerungszeitfenster bewegen. Dann kann es vorkommen, wenn zum Beispiel ein Modul oder ein Replica SID gesteckt wird, dass nach dem Einschalten des C64 der Cursor verschwunden ist. Da gibt es noch ein paar andere Seiteneffekte die man beobachten kann.

Deshalb ist es manchmal notwendig bestimmte ICs mit bestimmten Jahreszahlen zu verwenden. Auch wenn angebliche C64 Profis/Cracks die viel mit solchen alten Chips hantieren schon das Gegenteil behaupteten, und laut IC Hersteller und Herstellungsverfahren sich nicht unterscheiden, stellt man „in der Praxis“ dennoch fest, dass je nach Herstellungsjahr sich die Chips sehr wohl unterschiedlich verhalten. Deshalb sollte man es wie Bill Herd halten, der die Praxis vor die Theorie stellt ;-)

Zum Beispiel verhalten sich CPU CSG ICs von 1990 anders als CPU CSG ICs von 1991. Die aus dem Jahre 1991 bringen in bestimmten Chipkonstellationen zum Beispiel den blinkenden Cursor wieder zurück.

Auch ein in einem Online-Shop gekauftes NOS 251715 IC kann in bestimmten Konstellationen in Verbindung mit RAM Probleme bereiten, wobei hier die Verwendung von SRAM Abhilfe schaffen könnte.

5 Sonstige Tests

5.1 Der Modul-Test (Kernel-, Basic- und Char-ROM)

Wenn ein fehlerhafter C64 vor einem liegt (besonders wenn dieser kein Bild zeigt), und auf den ersten Blick alles in Ordnung scheint, sollte zunächst ein Modul-Test durchgeführt werden.

Dazu wird ein Ultimax-Modul wie z.B. „Jupiter Lander“ oder „Kickman“ benötigt. Damit kann man schön testen ob es ein Problem mit dem Kernel-, Basic- oder Char-Rom gibt. Denn ein Ultimax Modul benötigt diese ROMs nicht um zu funktionieren.

Alternativ zu diesen Game-Modulen kann auch das SYSTest64 Modul verwendet werden, da der erste RAM-Test im Ultimax-Mode durchgeführt wird. Wenn dieser RAM-Test auf einem problematischen C64 erscheint, dann ist das ein erster Hinweis das etwas mit irgendeinem ROM-Chip im C64 nicht in Ordnung ist.