

Startrek's Warp-Gondeln...

Nach einigem Konstruktions Hin-und-Her am Gehäuse für das Seriell-Centronics-Interface nun die Archive mit den kiCAD- und Mechanik-Daten. Bezüglich der Namensgebung bei der Mechanik konnte ich nicht umhin, mich an die Star-Trek Serie erinnert zu fühlen - deshalb auch die Namen 'Warp1-Gondel' bzw. 'Warp2-Gondel'. Ich hoffe, das geht so durch - das Kind braucht schließlich einen Namen...

Zu beiden 'Gondel'-Gehäusen/PCB's:

Das ESP8266-Wifi Modul ist optional oder auch nicht. Ich wollte die Möglichkeit den brachliegenden Kanal-B des DART zu nutzen, nicht ungenutzt lassen. Wer das Wifi-Modul nicht braucht oder aus anderen Gründen darauf verzichten will/kann, sollte dann einfach den 3V3-Regler und alle Bauteile um das Wifi-Modul unbestückt lassen. Ergo, alles was auf dem Blatt mit dem Wifi-Modul ist. Eine Minimal-Nutzung des Kanal-B wäre RxD, TxD, GND. Da Seitens des CPM-Systems für den Centronics-Drucker Port /CTS für die BUSY-Abfrage des Druckers zweckentfremdet wird, ist leider nur ein (ev. nicht ganz ungestörtes) eingeschränktes Handshake möglich. Mangels Drucker mit Centronics-Port kann ich in dieser Hinsicht auch nichts ausprobieren. Eine Möglichkeit per Jumper etwas in Grenzen zu 'konfigurieren' besteht nur bei der PCB für die Warp2-Gondel. Die Warp1-Gondel-Lösung war eigentlich nur als Testfall gedacht, aber wer nur die Serielle braucht und wegen des 5V-Ausgangs über die Hohlbuchse (ganz praktisch für Experimentalaufbauten bzw. für meine serielle Wifi-PCB an anderer Stelle hier im Forum). Das Gehäuse habe ich deshalb in einem letzten Schritt auf den Stand der Warp2-Gondel gebracht, damit ein Aufstocken der noch unrealisierten 'Wunschzettel-PCB' möglich ist, ohne gleich 2/3 des Gehäuses neu ausdrucken zu müssen (deswegen der Fesnsterbalken, den hatte anfangs fest in den Deckel integriert). Die 'Warp2-Gondel' ist eigentlich mein favorisierter Weg, aber dank der Anpassung kann man mit beiden starten und weitermachen.

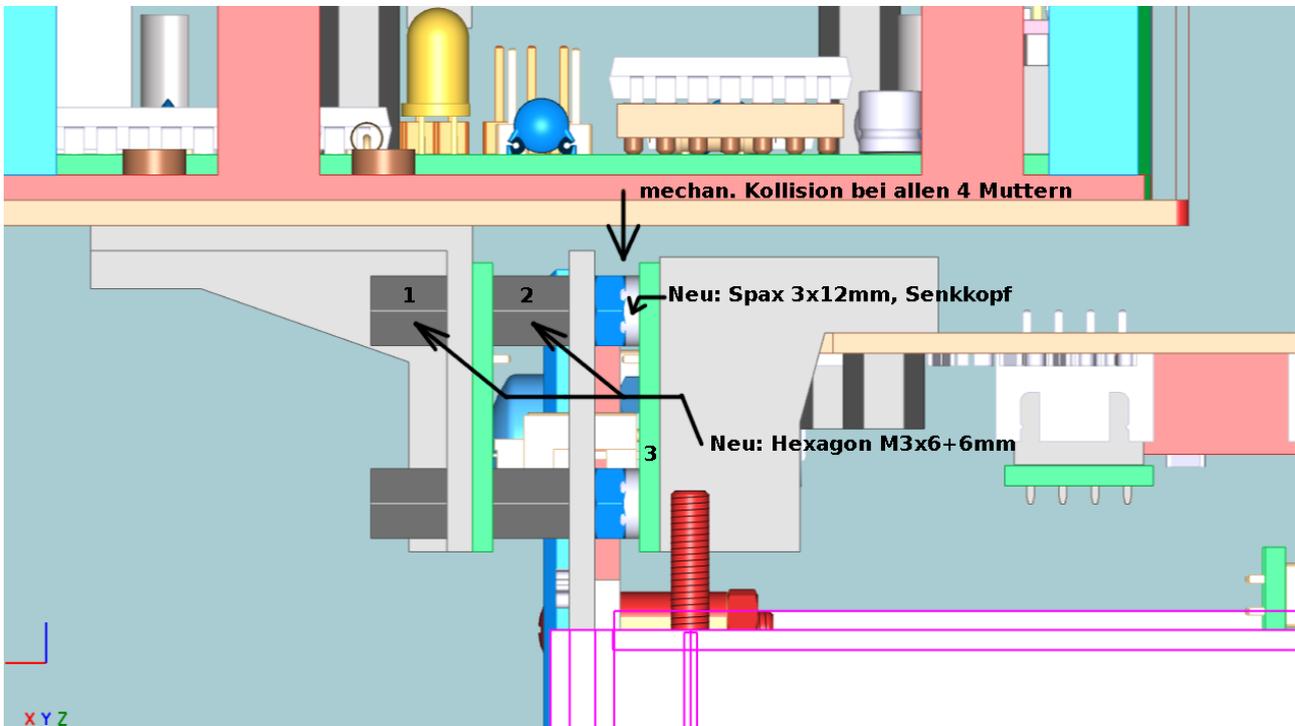
Der Centronics-Anschluß:

Der gewählte DB15-HD ist nun so garnicht ein DB25. Der war mir jedoch einfach *zu* breit und hatte deshalb kein Chance auf die Leiterplatte zu kommen. Hier wird das erforderliche 'Schlachtsfest' eines entsprechenden DB25-auf-Centronics Druckerkabels nicht zu vermeiden sein. Trostpflaster: auf eBay und sicherlich auch anderswo sind DB15-HD Stecker mit Klemmblöcken im Klappgehäuse erhältlich, sodaß ein vorhandes Druckerkabel leicht 'umkonfuriert' werden kann.

Die Befestigungsfrage:

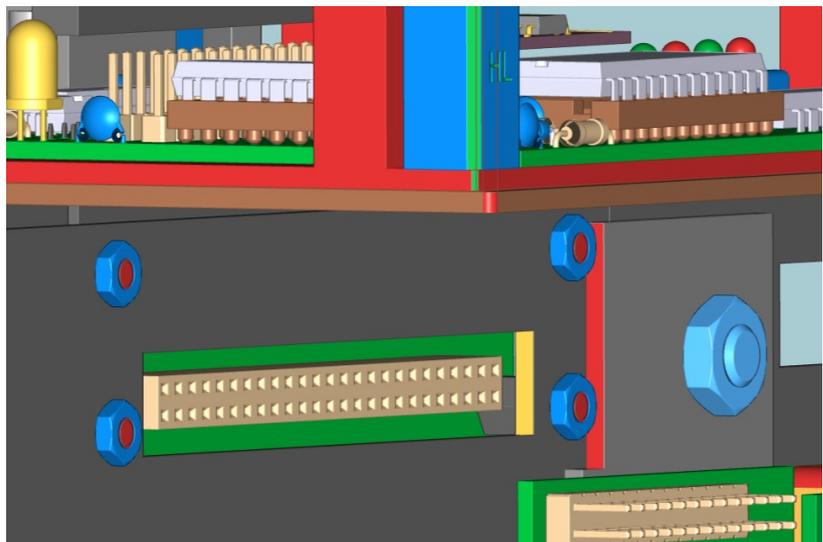
Damit das Modul nach Aufstecken auf den Interfacebus nicht zu wackelig daher kommt, muß leider eine neue Rückwandsektion her. Das neue Teil hat 4 zusätzliche Löcher mit Senkung auf der Innenseite. Damit das alles einigermaßen zusammenfindet, sind einige (kleine) Klimmzüge von nöten. Der Freiraum hinter dieser Rückwandsektion ist sehr begrenzt, Grund sind die Befestigungsschrauben für den Bus-Adapter welcher die Platinenkontakte vom Main-

board auf den 50-pol Pin-Header umsetzt. Dessen Befestigungsschrauben kollidieren mit den Muttern der 6mm Hexagon Stand-Offs in den 4 Löchern der neuen Rückwandsektion. Normale Muttern sind einfach zu hoch aufbauend, weshalb nur halbohohe bzw. Blechmutter zum Einsatz kommen können. Ein typisches Problem von nachträglichen Änderungen (siehe hierzu auch nachfolgendes Bild).



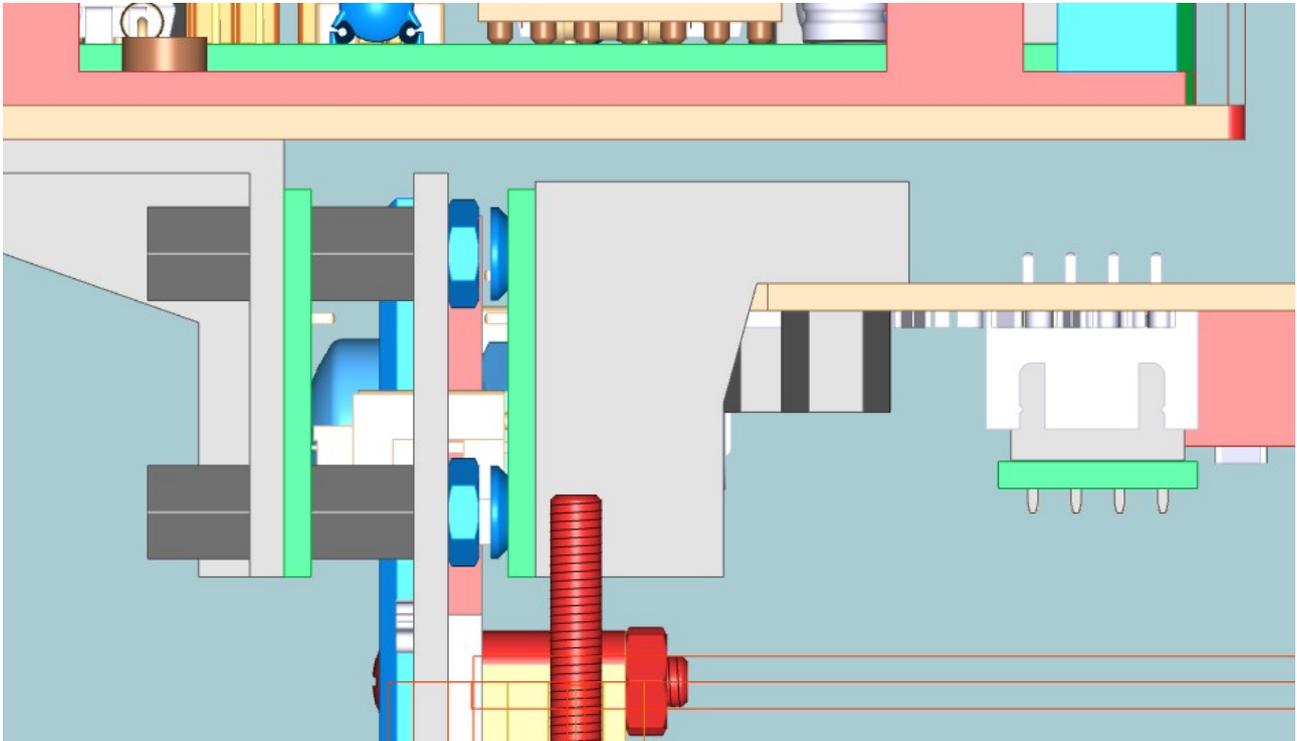
Die üblichen Muttern (blau) kollidieren mit den Köpfen der Schrauben (silber) zur Befestigung des Extension-Adapters (3). Damit die Köpfe der neuen (Senkkopf-)Schrauben weit genug in der PCB (3) versenkt werden können, müssen alle 4 Bohrungen nachträglich gesenkt werden. Problem dabei ist, das dafür eigentlich das Mainboard aus der Gehäuseschale ausgebaut werden müßte. Eine suboptimale Lösung ist einfach mit einem 6er Metallbohrer von Hand die Löcher so weit zu ‚senken‘ wie es geht (ohne das Mainboard aus der Deckelschale auszubauen).

Nachteil: Die Bohrerspitze ist mit 135° angeschliffen, ein Senker hat 90°. Die Senkung paßt also nicht ganz zum Schraubenkopf. Ich muß gestehen, diesen Weg gegangen zu sein (war einfach zu faul, leider). Sind die Hexagon-Muttern (2) mit der Blechmutter (an allen 4 Stellen) verschraubt, muß der überstehende Gewindeteil möglichst flach über der Mutter abgekniffen werden. Wenn alles erledigt ist, ist günstigstenfalls 0,5mm Luft zwischen Mutter und dem Kopf der Spax-



Flache Muttern und gekürztes Gewinde

Schraube. Im ungünstigsten Fall ist kein Spalt mehr vorhanden. Was *nicht* sein sollte, das die Rückwand durch einen harten Kontakt nach außen gedrückt wird. Das ist in jedem Fall zu vermeiden - nicht nur der miesen Optik wegen, die Rückwandsektion könnte dadurch aus der Schalennut springen, wenn zu viel Kraft durchs Kabel auf die Gondel drückt. Die Länge der Gewindestücke der Hexagon-Stützen (1) ist ok, wer statt der 4 Hexagon-Stützen (1) 4 Zylinderkopfschrauben nehmen will, sollte darauf achten, das



So sollte es nach der Modifikation aussehen: $0\text{mm} < \text{Spalt} < 0.5\text{mm}$

die Gewindelänge stimmt, denn das Gewinde in der Hexagon-Stütze ist nur 4mm tief. Das der Zylinderkopfschraube darf also nur: $4\text{mm} + 1.6\text{mm (PCB)} + 2\text{mm (Winkel)} - 1\text{mm (Restgewinde)} = 6.6\text{mm max. lang}$ sein. Abgerundet auf ganze Werte, also max. 6mm. Wäre das Gewinde der Schraube z.B. 8mm lang, würde die Schraube gegen den Gewindeboden gezogen und später beim Lösen die Hexagon-Stütze mitdrehen, die Mutter auf der Rückseite der Sektion lösen und ins Gehäuse fallen lassen. Meistens landet sie dann dort, wo sie max. Schaden anrichtet, sprich Kurzschlüsse verursacht... Wer will kann mit einem Tropfen UHU oder mit Locktide die Mutter auf dem Gewinde (lösbar) festsetzen.

Stromentnahme 5V-Hohlbuchse (Warp1-Gondel):

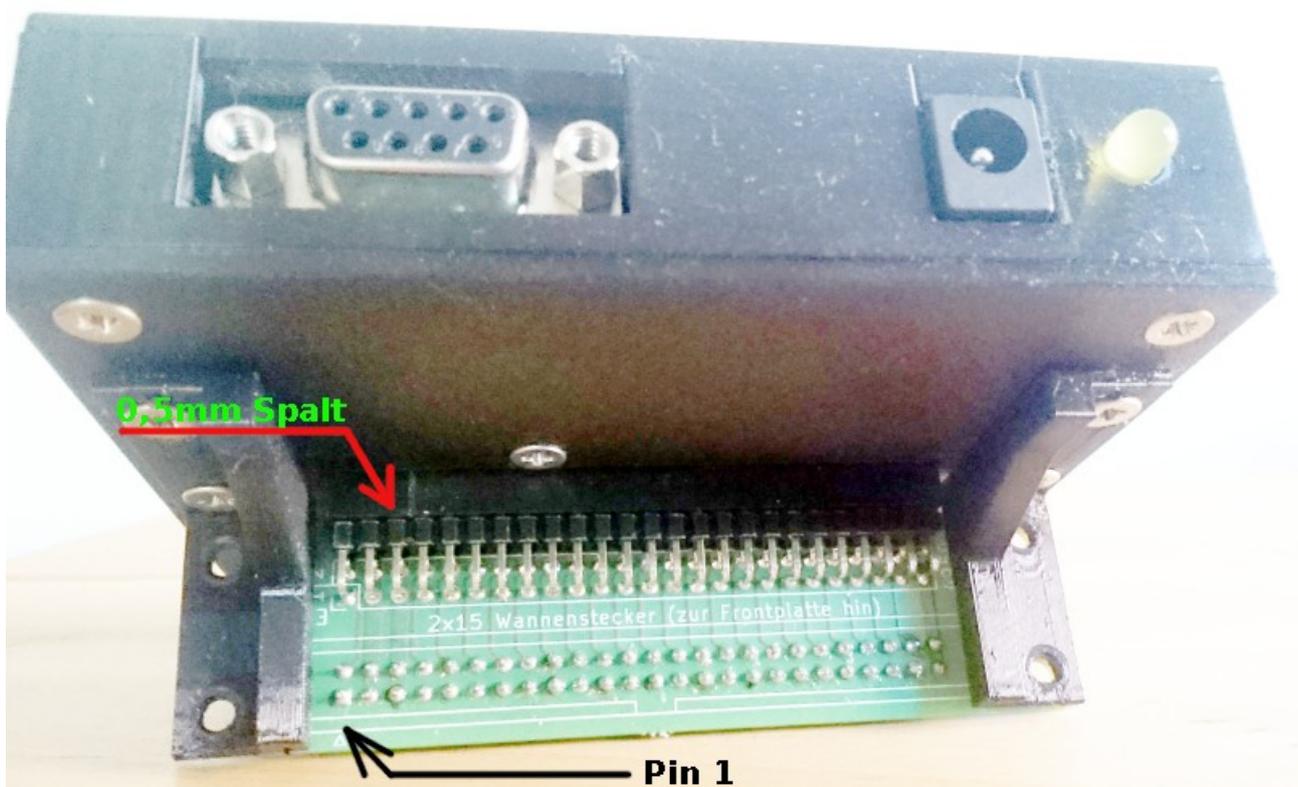
Der 5V-Regler auf der Interface-Platine ist (soweit ich das ungewollt ausprobiert habe) kurzschlußfest - er schaltet dann einfach ab, liefert also nicht kontinuierlich 3A weiter. Gefühlt und auch um den Rechnerbetrieb nicht unnötig zu stören, sollten Ströme für externe Hardware auf 0,5A begrenzt werden. Spätestens wenn der Gehäuselüfter ungewöhnlich warme Luft fördert oder der Rechner anfängt sich merkwürdig zu verhalten oder sich der Geruch von viel Strom ausbreitet, sollte man sein Experiment einbremsen und über Energieverschwendung nachdenken ;-)

Ein Wort zum Rahmen der Warp2-Gondel:

Der Steg, der sich zwischen den beiden DB's in die Höhe reckt, ist recht abbruchgefährdet ! Ich habe es bisher bei jedem Ausdruck geschafft, diesen beim befreien von Druckartefakten abzurechen ! Sekundenkleber hat's jedesmal wieder gerichtet, ich will's hier nur pro forma erwähnen. Ähnliches gilt für die Abdeckkappe, welche die Kanal-B Öffnung an der Rückseite des Rahmens bei Nichtnutzung abdeckt. Zum Lösen der Kappe sollte man zuerst die rechte Seite mit dem Fingernagel anheben. Dadurch kann sich der Stift im Loch für die Schraube nicht verkanten und abbrechen. Von Links angefangen ist der Bruch garantiert, der entstehende Hebel ist einfach zu lang. Die Kappe sitzt ohnehin nicht sehr fest in der Bohrung, wem das zu locker ist, sollte man mit etwas doppelseitigem Klebeband zwischen Vierkant und Stift für eine bessere Haftung am Rahmen sorgen.

Montagereihenfolge:

Eigentlich ein Selbstgänger, trotzdem ein paar Worte dazu. Beginnen wir mit dem Bestücken der PCB, welche die Verbindung zwischen dem 50-pol Pin-Header an der Rückwand zum Seriellen Modul herstellt. Die verwendete PCB ist die gleiche wie die, die für den Extension-Adapter im Rechnergehäuse genutzt wird (Edge-Connector am Mainboard auf 50-pol Pin-Header). Lediglich die Bestückung ist jetzt etwas anders ! Siehe nachfolgendes Foto.



Der gekennzeichnete Spalt von 0,5mm ist gewollt und kein Fehler, nur so kommt die Gondel über dem Gehäusedeckel zu liegen. Die Winkelmechanik ist entsprechend gestaltet. Der 50-pol Pin-Socket wird auf der Lötseite montiert und von der Bestückungsseite her verlötet. Der gewinkelte 50-pol Pin-Header

kommt wie gewohnt auf die Bestückungsseite. Für den Extension-Adapter wurde gegensätzlich bestückt (für weiteres siehe im kiCAD-File dort). Die Orientierung der Platine muß wie auf dem Foto sein, alles andere führt zu Kurzschlüssen !

Alle drei Teile (Boden, Rahme u. Deckel) passen genau ineinander (Spaltmaß 0.1mm). Ebenso stramm paßt die Platine zwischen die Noppen auf der Bodenoberseite. Ev. müssen Grate etc. die vom Ausfräsen der Platine aus dem Nutzen zurückgeblieben sind, abgefeilt werden. Gute Dienste hat mir hier eine Nagelfeile geleistet. Sollte der Rahmen oder auch die rechteckigen Stützen am Deckel kleine Grate nach dem Ausdruck aufweisen (insbesondere beim Rahmen auf der Innenseite in den Ecken), so müssen diese entfernt bzw. mit der Feile geglättet/entfernt werden. Bei mir hat die Stütze am Deckel hinten links (Vorn gleich da wo die DB's sind) immer etwas geklemmt beim schließen. Hier hilft es, die Kante auf der Innenseite zur Platine hin etwas anzuphasen. Der Fensterbalken wird vorn in die Nut am Deckel eingesetzt. Er klemmt fest genug in der Nut, um beim Schließen des Gehäuses mit dem Deckel nicht herauszufallen. Auch für ihn gilt, dass Grate und Druckartefakte entfernt werden müssen. Der schon erwähnte Steg am Rahmen der Warp2-Gondel wird von der Lücke im Fensterbalken sauber umfaßt. Deshalb beim Einsetzen des Deckels darauf achten, das er gerade in die Lücke gleitet. Alle Verschraubungen erfolgen vom Boden her. Die Leiterplatte muß selbstredend *vor* aufsetzen des Deckels befestigt werden (2xM3x10mm mit 2xM3x10mm Hexagon-Mutter). Für alles andere sind Spax 3x12mm Senkkopfschrauben vorgesehen.

Teileorientierung für 3D-Druck:

Alle Teile sind so gebaut, das *kein* Support für den Druck benötigt wird !

Boden: Orientierung für den Druck wie für den Einbau, also Unterseite liegt auf dem Druckbett.

Rahmen: Orientierung für den Druck wie für den Einbau, also Unterseite liegt auf dem Druckbett.

Deckel: Orientierung für den Druck Deckeloberseite liegt auf dem Druckbett.

Abdeckkappe: Orientierung für den Druck Kappenoberseite liegt auf dem Druckbett. Hier meinte mein Prusa-Slicer, das an den Ecken ein Support angelegt werden muß - ist aber Quatsch. Ich hab' mich nicht weiter daran gestoßen.

Fensterbalken: Orientierung für den Druck Fensterbalkenrückseite liegt auf dem Druckbett - also die Seite, die im eingebauten Zustand nach Innen zeigt. Die 45° Phase beginnt also vom Druckbett aus sich aufzubauen.

Serial2-Expansion-Halter: Orientierung für den Druck so, das der Spalt für die Platine nach oben zeigt, die Bohrung für die Schraube also horizontal liegt.

Haltewinkel, Links u. Rechts: Orientierung für den Druck so, dass die Wände mit den Bohrungen senkrecht stehen.

Ich habe für den Druck alle Kleinteile zusammen mit dem Rahmen ausgedruckt, Druckzeit ca. 3h. Deckel und Boden dann einzeln, Druckzeit je ca. 2h 30Min.

...und da wäre noch zum Schluß.

In den Ordnern *stl* und *step* liegt eine Datei für den Druck eines Verschlussstopfens („Barrel-Plug“) für die Hohlbuchse. Wer auf Nummer Sicher gehen will, kann die Buchse damit verschließen. Ich habe mir gleich mehrere ausgedruckt, das Teil ist so klein und unscheinbar, da verschwindet es schon mal unauffällig...