

Upgrade eines NexStar 5/8 (1999) auf NexStar 6/8 SE



NexStar[™] 5

Im Folgenden geht es um das Upgrade der Elektronik eines NexStar 5 / 8 aus 1999 (grau) auf die Elektronik eines NexStar 6/8 SE.

Das Upgrade ermöglicht:

- Betrieb der neueren Handcontroller
- AUX-Port,
- Guiding-Port
- Fernsteuerung durch einen Rechner (oder ein Smartphone mit zusätzlichen Erweiterungen).
- Einsatz von WLAN- und GPS-Schnittstellen
- Skyalign

Im Originalzustand kann das NexStar 5 / 8 nur mit dem Handcontroller betrieben werden, welcher der Version kleiner als 4 entspricht. Diese alten Handcontroller können kein Update über den Firmwaremanager von Celestron ausführen.

Der Umbau kann bei beiden NexStar aus 1999 vorgenommen werden: NexStar 5 und NexStar 8, weil die Montierung identisch ist.

Hier eine Warnung: Ich übernehme keinerlei Haftung bei Schäden, die beim DIY entstehen.

Der Anlass, diesen Umbau zu recherchieren, war ursprünglich nicht die Modernisierung. Der Handcontroller war defekt. Das NexStar aus 1999 ist nur mit dem alten Handcontroller zu betreiben, und genau dieser Handcontroller ist nicht mehr zu bekommen. Daher war die Idee, ein neues Motorboard zu besorgen, damit das Teleskop wieder genutzt werden kann, mit dem neuen Handcontroller natürlich.

Was ich sicher wusste, die Info stammt von Michael Swanson, war die Kompatibilität mit dem Motorboard NXW-200 vom NexStar 5i. Dieses Board war leider ebenfalls nicht mehr lieferbar, weder gebraucht noch neu. Also eine Sackgasse ohne Wendemöglichkeit? Nachdem ich das Vorhaben beinahe aufgegeben hatte, fand ich einen Beitrag von MikeStar in den CloudyNights:

[„Upgrade of 8i SE Aux/MC boards to newer SE“](#) (MikeStar, CloudyNights)

Hier geht es um ein Upgrade eines Teleskops mit dem Board NXW-200 auf das neuere Board NXW-437. Also sollte doch mein NexStar 5 (1999), bei dem das NXW-200 ja auch funktioniert, mit einem NXW-437 zu betreiben sein. Dieses neuere Board ist lieferbar (bei Baader Planetarium zum Beispiel) und das dazugehörige AUX-Board auch (NEX6-F00-5). Diese modernere Kombination ist dazu wesentlich günstiger als ein NXW-200 (sollte dieses denn zu bekommen sein wurden 350 \$ aufgerufen).

Die benötigten Teile sind:

- | | | |
|-----------------------------------|------------|--------------|
| • NXW-437 | Motorboard | ca. 115 EURO |
| • NEX6-F00-5 | AUX-Board | ca. 35 EURO |
| • diverse Kabel und Stecker (DIY) | | ca. 20 EURO |

LötKolben, Schrumpfschlauch, diverse Kleinwerkzeuge (Cutter, Schraubenzieher...)

Also los, das Abenteuer kann beginnen: Stromversorgung trennen!

Die Stromverbindung muss über die ersten Arbeitsgänge unbedingt unterbleiben. Das Batteriefach sollte geleert werden, da man die laufende Stromversorgung über die Batterien leicht vergessen kann.

Ich beschreibe hier nicht, wie der Tubus und das Gehäuse demontiert werden. Es gibt einige Anleitungen dazu.

Ich habe es nicht geschafft, den Deckel mit dem Batteriegehäuse zu entfernen, ohne zuvor den Tubus zu demontieren. Die Recherche hat ergeben, dass dies bei den NexStar 5 / 8 aus 1999 so ist. Inbusschlüssel in Zoll werden benötigt.

Im Gegensatz zu dem Vorgehen von MikeStar, aus dem Forum CloudyNights, wollte ich nicht die blauen Stecker des Telekops aus 1999 an die neuen Steckverbinder des NXW-437 anpassen (mit einem Cutter beispielsweise). Als Verbindungskabel zwischen Motorboard und dem AUX-Board (Interconnection) müssen sowieso neue Stecker im Standard JST-XH besorgt werden, folgerichtig können auch die Verbindungen zu den Motoren, Encodern, Stromversorgung und Handcontroller angepasst werden. Die neuen Stecker sind:

- JST XH in 6-Pol: 7 Stück
- JST XH in 4-Pol: 1 Stück
- JST XH in 2-Pol: 3 Stück

Zunächst zur Kontrolle die Steckerbelegung der blauen Stecker notieren. So ist der Weg zurück besser möglich, falls man sich im Verlauf anders entscheiden sollte. Die Kabel in den blauen Steckern sind gecrimpt, ich habe die Kabel aus den nicht mehr benötigten blauen Steckern herausgezogen, 5 mm Isolierung entfernt und schon verzinnt.

Die neuen Stecker sind auch deshalb ein Vorteil, weil die Stromversorgung des Board etwas anders organisiert werden muss. Ich habe mir die JST-Stecker mit bereits angebrachten Kabeln und offenen Enden besorgt, weil ich diese mit LötKolben und Schrumpfschlauch sicher an den Kabeln des NexStar 5 anbringen konnte. Nicht vergessen: erst den Schrumpfschlauch über ein Kabelende ziehen und dann löten...

Es wird Löterfahrung vorausgesetzt, es müssen jedoch nur Kabelenden verbunden werden. Es werden auf den Platinen selbst keinerlei Lötverbindungen hergestellt oder verändert, weil Platinen-Stecker verwendet werden.

Begriffserklärung zu den Encodern, zum Verständnis

An den Motoren für AZM und ALT sind Bauteile angebracht, die der Elektronik des Motorboards die genaue Lage und Geschwindigkeit der Motorwelle melden. Auf der Welle sitzt ein Segmentrad (geschlitzte Scheibe) welches von einer Lichtquelle beleuchtet wird. Gegenüber der Lichtquelle ist eine Fotodiode angebracht, die entweder Licht erhält (durch den Schlitz der Scheibe) oder nicht, weil der Weg unterbrochen ist. Die Signale der Fotodiode werden der Elektronik übermittelt und gezählt, auch die Richtung der Drehung wird ausgewertet.

Die Encoder erhalten über ein Kabel 5 V Betriebsspannung vom Motorboard und dann eine Leitung für die Masse. Die Signale werden über zwei weitere Leitungen übermittelt. Die Encoder haben also 4 Leitungen.

Der Typ der Encoder ist HEDS 9100 F oder in der Schreibweise HEDS-9100#F00. Die Encoder sind auswechselbar, falls ein Encoder defekt sein sollte, bekommt man ihn bei ebay zum Preis von ca. 25 EURO.

1. Kabel der Motoren und der dazugehörigen Encoder ALT und AZM

1.A: Kabel der Motoren an die neuen Stecker anbinden:



Die Motoren des NexStar 5 sind mit jeweils zwei Kabeln versehen: ein zweipoliges für den Antrieb des Motors und ein vierpoliges für den Encoder. Das Foto zeigt links, vom Motor kommend (oben), das Kabel für einen Antrieb (schwarz als PIN 1 und rot als PIN 2) und rechts das Kabel mit der Stromversorgung und den Signalen der Encoder. Diese vier PIN's sind schwarz, rot (PIN 3 und PIN 4, Masse und Strom für den Encoder) grün und gelb (PIN 5 und PIN 6, Signale Encoder) an den originalen Kabeln. Hier sieht man die Schrumpfschläuche, welche die Lötstellen der Verbindung schützen und isolieren.

Die Reihenfolge der PIN's ist entscheidend. Man sieht: alle drei Adernpaare sind gekreuzt!

Bitte beachten: Die Farbgebung der neuen Kabel der JST-HX Stecker kann völlig anders sein, als auf den Fotos, die hier zu sehen sind. Daher bitte nur die Bezeichnung der Pins (von 1 bis 6) beachten. Ich beziehe mich hier nicht auf die Farben des neuen Kabels, sondern auf die Reihenfolge der Pins von links nach rechts.

1.B: Stecker der Motoren und seiner Encoder auf der Platine

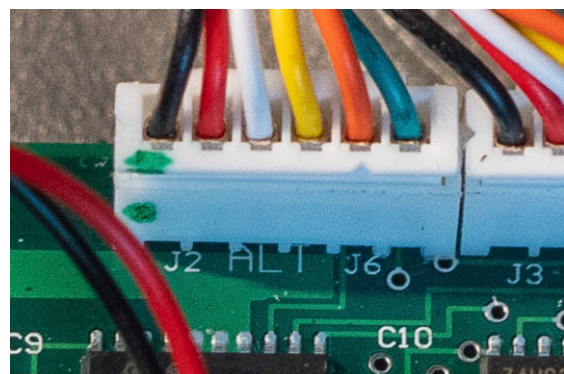
Hier ist der Stecker für den ALT-Motor an J2 und J6 auf der NXW-437 Platine zu sehen. Wieder von Links beginnend PIN 1 bis PIN 6. Bei dem AZM-Motor genau gleich verfahren.

alle Paare gekreuzt:

PIN 1 des Motorkabels geht an PIN 2 der Platine
PIN 2 des Motorkabels geht an PIN 1 der Platine

PIN 3 des Motorkabels geht an PIN 4 der Platine.
PIN 4 des Motorkabels geht an PIN 3 der Platine

PIN 5 des Motorkabels geht an PIN 6 der Platine
PIN 6 des Motorkabels geht an PIN 5 der Platine



Wenn man die PIN's verwechselt, läuft der Motor immer in der höchsten Geschwindigkeit, nicht regelbar durch die Eingabe der Geschwindigkeit an dem Handcontroller. Sollte dieses Verhalten des Motors zu beobachten sein, dann liegt hier der Fehler. **PIN 3 und PIN4 verwechselt, können den Encoder zerstören.** Es sollte ein Probelauf vorgenommen werden, bevor das Teleskop wieder zusammengebaut wird. Der Probelauf kann fliegend vorgenommen werden, also mit den beiden Platinen auf dem Arbeitstisch. So weit sind wir jedoch noch nicht.

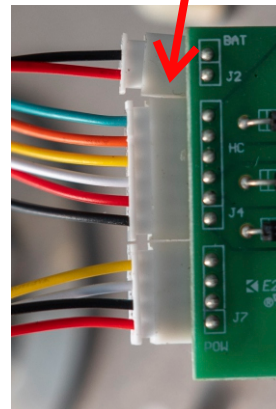
2. Stromversorgung über Netzgerät und Batterien

- **Die Stromversorgung muss umorganisiert werden.**

2. A: Kabel des Batteriefachs: Batterien herausnehmen!

Das Foto zeigt die linke Seite AUX-Platine. Der rote Pfeil zeigt die PIN's der Stromversorgung mit Batterien. Die Bezeichnung der Buchse ist J2 BAT, links Plus und rechts Masse. Hier können die Kabel laut Farben rot und schwarz mit einer Lötverbindung und Schrumpfschlauch zum Batteriefach verbunden werden. Noch keine Batterien einsetzen!

Hier wird ein zweipoliger JST-XH Stecker benötigt.



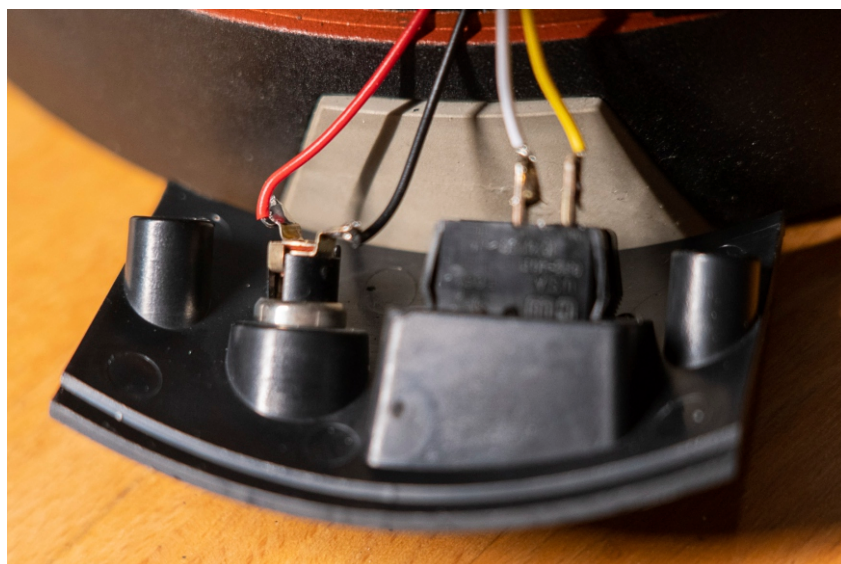
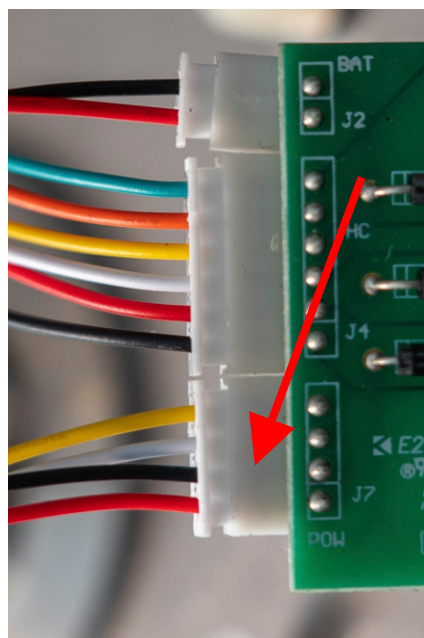
2. B: Kabel der Buchse für das Netzteil und für den Hauptschalter

Ich habe mich entschieden, als ersten Arbeitsschritt alle vorhandenen Kabel der Stromversorgung zu entfernen, denn die original verwendeten Rundstecker haben sehr schlechte Eigenschaften und der Schalter wird gänzlich anders angeschlossen, als bei der originalen Platine.

Die AUX-Platine hat vier PIN's am J7 POW (roter Pfeil im Foto): Zwei für die Stromversorgung über das Netzteil und zwei für den Hauptschalter. Ich verwende wieder einen JST-XH Stecker, hier mit vier Polen.

Zwei PIN's sind auf der Platine elektrisch durchverbunden, von Links: PIN 1 und PIN 3. PIN 1 ist Plus vom Netzteil, PIN 2 ist dessen Masse.

PIN 3 geht zum Schalter und PIN 4 vom Schalter wieder zurück. Der Schalter speist den Strom vom Pin 3 kommend in Stellung EIN weiter in PIN 4.



Der mittige Anschluss der 12 Volt Buchse (links im Bild) ist der Pluspol (rot) des Netzteils, der äußere Anschluss ist Masse (Minuspole in schwarz).

Bei dem Schalter habe mich für diesen Anschluss, auf dem Foto zu sehen, entschieden, links weiß und rechts gelb. Die Stromversorgung ist dann fertig.

3. Verbindung der Buchse im Ablagefach des Handcontrollers an die AUX-Platine

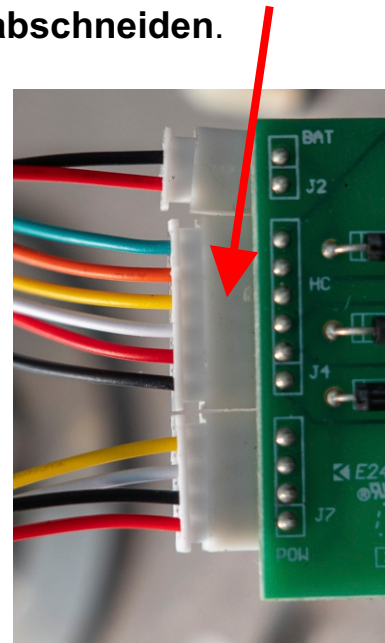
- **Das sechspolige Kabel, welches von der Buchse im Ablagefach kommend intern mit einem Stecker an die originale Platine angeschlossen war, wird mit einem anderen Stecker versehen und an die AUX-Platine angeschlossen**

3. A: Kabel des Handcontrollers nahe am Stecker abschneiden.

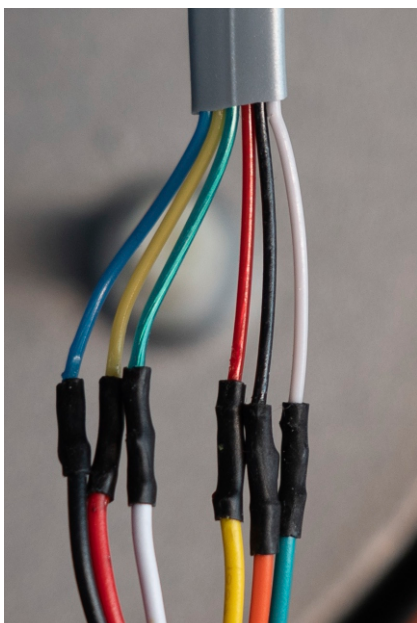
Das Foto zeigt (roter Pfeil) den Stecker J4 HC an der AUX-Platine mit sechs Leitungen. Zuvor war die Buchse des Handcontrollers aus dem Ablagefach mit einer Verlängerungsleitung an eine nicht zugängliche Buchse des Motorboards angeschlossen. Diese Buchse leidet zuweilen an Kontaktproblemen, weil sie unter dem Deckel der Montierung nicht zugänglich ist und daher nicht abgezogen und wieder eingesteckt wird. Dieses Problem entfällt nun.

Das interne Kabel des Handcontrollers wird nun mit einer Lötverbindung über einen Stecker direkt an die AUX-Platine angeschlossen.

Von links nach rechts sind hier PIN 1 bis PIN 6 des Steckers zu sehen.



3. B: Lötverbindungen des Kabels für den Handcontroller zum Stecker J4 des AUX-Board



Kabel des Handcontrollers von links nach rechts PIN1 bis PIN6.

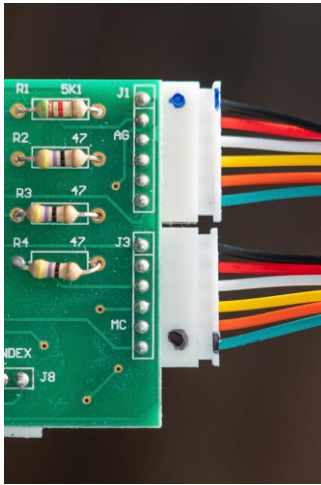
Es müssen keine Adern gekreuzt werden.

PIN1 an PIN1
PIN2 an PIN2
PIN3 an PIN3
PIN4 an PIN4
PIN5 an PIN5
PIN6 an PIN6

4. Verbindung zwischen Motorboard und AUX-Board zwei mal 6 Pol

- **Zwei sechspolige Kabel verbinden die Platinen**

4. A: 2 Stecker am Aux-Board



Hier werden zwei Kabelverbindungen mit je 6 Polen hergestellt, welche die Platinen Motorboard und AUX-Board verbinden: Buchse J1 AG und Buchse J3 MC ist die Bezeichnung am AUX-Board, wie im Foto zu sehen

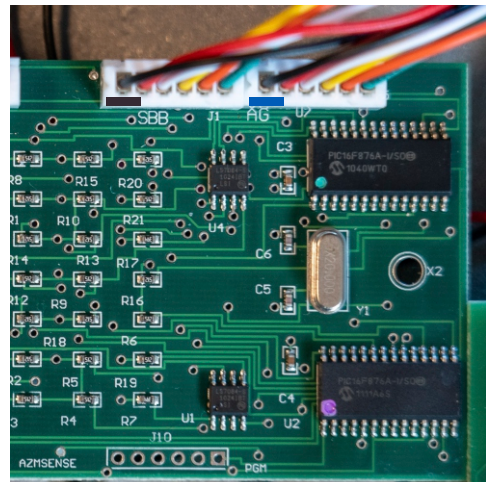
Jeweils wieder von Links nach Rechts PIN1 bis PIN6. Die Adern können jeweils mit den gleichen Farben oder Bezeichnungen des Steckers am anderen Ende verbunden werden. Es werden keine Adern gekreuzt. Ich habe vorkonfektionierte Stecker mit Kabelenden verwendet, die mit Lötverbindungen und Schrumpfschlauch zu Kabeln mit jeweils einem Stecker an jedem Ende verbunden werden. Vielleicht bekommt man solche Kabel auch fertig, ich habe diese nicht gefunden.

4. B: 2 Stecker am Motorboard

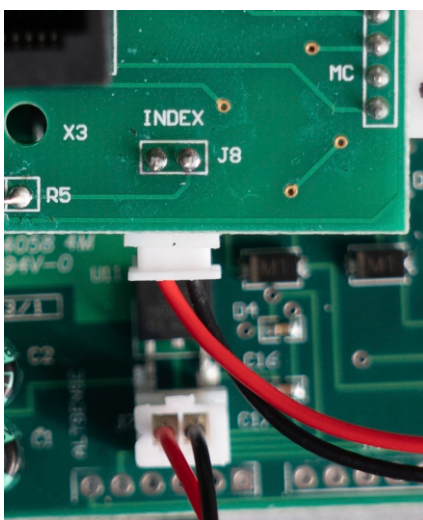
Hier sind die Stecker am Motorboard zu sehen. Die Bezeichnung stimmt beim AG J2 (Autoguiding) überein und wird mit dem Gegenstück AG (hier J1) auf dem AUX-Board verbunden.

Der Stecker auf dem Motorboard mit der Bezeichnung SBB J1 wird mit dem Stecker MC auf dem AUX-Board verbunden.

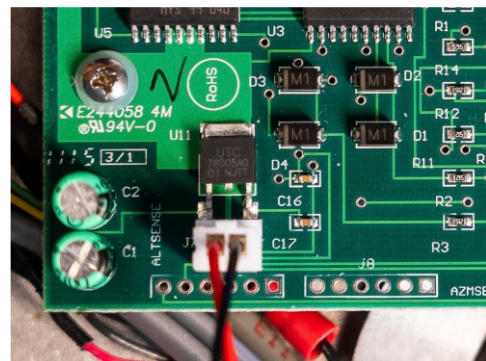
Es ist sinnvoll, die Stecker mit einem Farbcode zu versehen, um später Verwechslungen zu vermeiden.



5. dritte Verbindung zwischen Motorboard und AUX-Board



Auf dem AUX-Board (links auf dem Foto) ist eine Buchse mit 2 Polen zu sehen (J8 INDEX). PIN 1 geht auf PIN 1 der Buchse am Motorboard mit der Bezeichnung J7.



Mit dieser Verbindung wird laut meiner Recherche die Stromversorgung vom AUX-Board auf das Motorboard übertragen. Direkt an der Buchse des Motorboards sitzt der Spannungsregler für 12 V und 5 V (rechtes Foto).

6. Funktionstest vor dem mechanischen Zusammenbau:

alle Verbindungen nochmals kontrollieren und durchdenken.

Wenn alle Verbindungen die nochmalige Kontrolle bestehen, kann entweder das Batteriefach bestückt oder das Netzteil angeschlossen werden.

Der Handcontroller kann auch an der AUX-Buchse der Platine angeschlossen werden, oder ist bereits im Ablagefach mit der dortigen Buchse verbunden. Nachdem die Basis eingeschaltet wurde, sollte der Handcontroller beleuchtet sein und im Display zunächst anzeigen:

- für einige Sekunden: „Verifying Packages Please wait“
- für einige Sekunden: „Scanning Please wait“
- danach: „NexStar SE“ mit der Aufforderung, das Alignment zu starten, was wir nicht tun.

Funktionstest mit „fliegender“ Elektronik auf dem Arbeitstisch:

- zunächst die Richtungstasten betätigen und die Funktion prüfen, dies noch in Geschwindigkeit 9 (also ohne Änderung). Taste Pfeil Links dreht das Teleskop gegen den Uhrzeigersinn. Taste Pfeil hoch dreht den Tubus in Richtung Zenit (Basisarm links). Dies kann über das Zahnrad geprüft werden, welches die ALT (Tubus) dreht.
- über die Taste „Motor Speed“ die Geschwindigkeit 7 wählen, also erst die Taste „Motor Speed“ und dann unmittelbar die Taste 7 betätigen. Wieder die Funktion mit den Richtungstasten prüfen und darauf achten, ob die Geschwindigkeit der Motoren geringer ausfällt. Dies kann auch über das Motorengeräusch ermittelt werden, welches sehr viel leiser ausfallen sollte.

Wenn dieser Funktionstest positiv verlaufen ist: Glückwunsch, es kann der nächste Punkt abgearbeitet werden. Wenn nicht, dann muss die Anleitung nochmals durchgegangen werden, je nachdem welcher Motor betroffen ist: ALT oder AZM.

- Without performing an alignment, hit <UNDO> and <MENU> to access the main menu.
- Using the buttons <UP> and <DOWN>, scroll through the menu and select "GET ALT-AZ"
- Using slew rate 9, press the <RIGHT> directional button. The azimuth number should increase. Pressing the <LEFT> directional button, the azimuth number should decrease. Pressing the <UP> directional button, the altitude number should increase. Pressing the <DOWN> directional button, the altitude number should decrease.
- If the test is successful, replace the covers and you are ready to use the telescope. If the test is unsuccessful, use the diagram you made during the disassembly procedure to confirm that the wires were plugged into the correct locations. If the problem persists, contact our Technical Support department.

Die nächste Prüfung habe ich in einer Anleitung von Celestron gefunden. Hier wurde ein DIY - Upgrade angeboten, der Tausch einer Platine, und ein Funktionstest vorgeschlagen. Hier ein Abbild dieser Funktionskontrolle:

Die Undo-Taste kann nicht gedrückt werden, es gibt diese Taste nicht auf dem neuen Handcontroller. Man drückt „Menue“ und hangelt sich zu

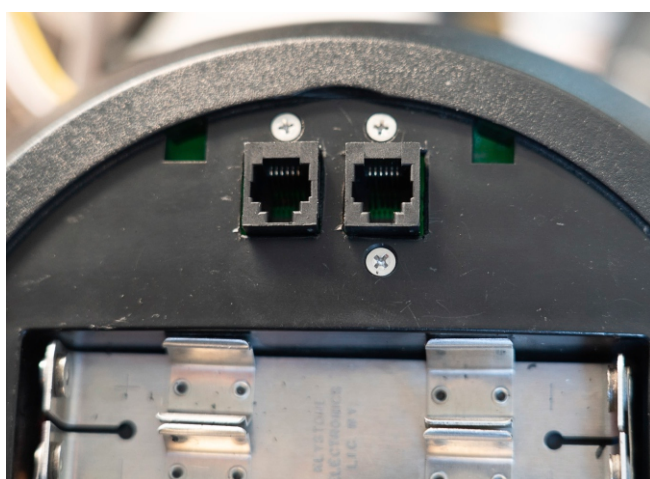
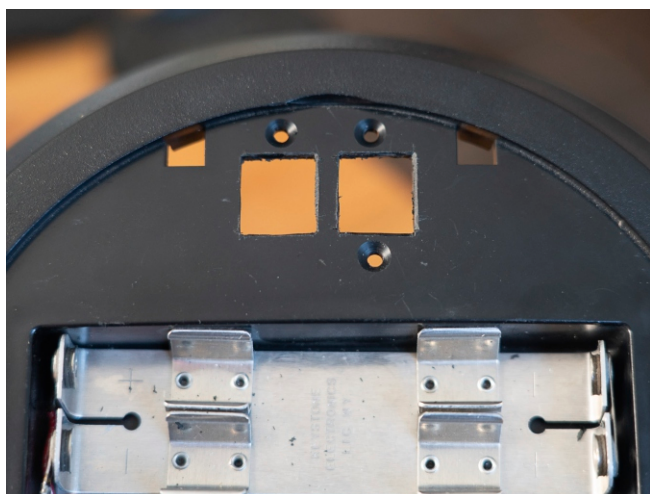
den „Utilities“ durch, wählt diese und findet weiter unten den Punkt „Zeige Alt/Az“ Dann kann geprüft werden, ob in der eingestellten Geschwindigkeit 9 die Wirkrichtung der Motoren stimmt. In der Standardeinstellung wird die Wirkrichtung in den niedrigen Einstellungen umgekehrt, deshalb der Test in Geschwindigkeit 9.

- Wenn die rechte Richtungstaste gedrückt wird, muss der Wert für die Az Koordinaten größer werden und umgekehrt.
- Wenn die obere Richtungstaste gedrückt wird, muss der Wert für die Alt Koordinaten größer werden und umgekehrt.

Wenn alles passt, das Teleskop ausschalten, Stromversorgung wieder kappen und das Teleskop zusammenbauen, wie im nächsten Abschnitt vorgeschlagen.

7. Mechanik:

7.A: Veränderungen am Deckel des Batteriefachs und der Montierung

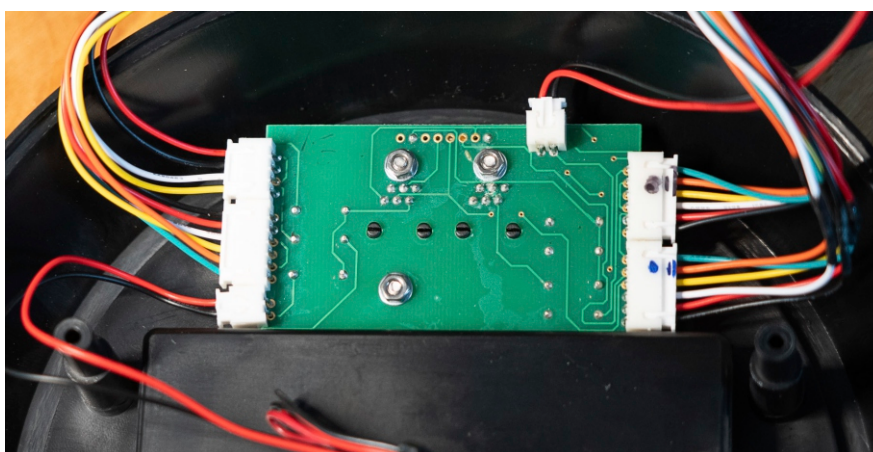


Das originale NexStar 5/8 besitzt an der Oberseite der Basis keine Anschlussbuchsen. Mit dem neuen AUX-Board kommen zwei Buchsen hinzu: AUX und Guide (Autoguiding). Es müssen zwei rechteckige Öffnungen in den Kunststoffdeckel der Basis geschnitten werden. Ich habe mit etwas Geduld und einer Metallschiene als Führung einen Cutter verwendet. Zuvor müssen die Eckpunkte der Öffnungen festgelegt werden. Es bietet sich an, die Eckpunkte mit einem Bohrloch zu fixieren. Ich gebe keine Maße an, dies muss selbst gemessen und übertragen werden. Hier kommt später der Deckel des Batteriefachs (der auch Öffnungen bekommt) über diese Öffnungen, daher ist in diesem Arbeitsgang keine große Genauigkeit gefragt. Auf dem oberen Foto auf der linken Seite sieht man drei Bohrungen um die neuen Buchsen herum. Es handelt sich um die Befestigung der AUX-Platine am Deckel der Basis. Die Bohrungen sind etwas versenkt und ich habe Senkkopfschrauben verwendet, damit die Schrauben nicht überstehen (unteres Foto auf der linken Seite).

Die Öffnungen des Deckels werden auf den Deckel des Batteriefachs übertragen und die Ecken wieder mit Bohrungen definiert. Bei den Öffnungen im Deckel des Batteriefachs lohnt es sich, genau zu arbeiten, die Ränder der quadratischen Öffnungen sind sichtbar.

7. B: Befestigung der AUX-Platine am Deckel

Das originale NexStar 5/8 1999 besitzt eine große Platine in der Basis, auf der alle Funktionen vereint sind. Das umgebaute NexStar hat nun zwei Platinen, Motorboard und AUX-Board. In den NexStar SE werden diese beiden Platinen übereinander angeordnet, befestigt an einer Brücke aus Metall.

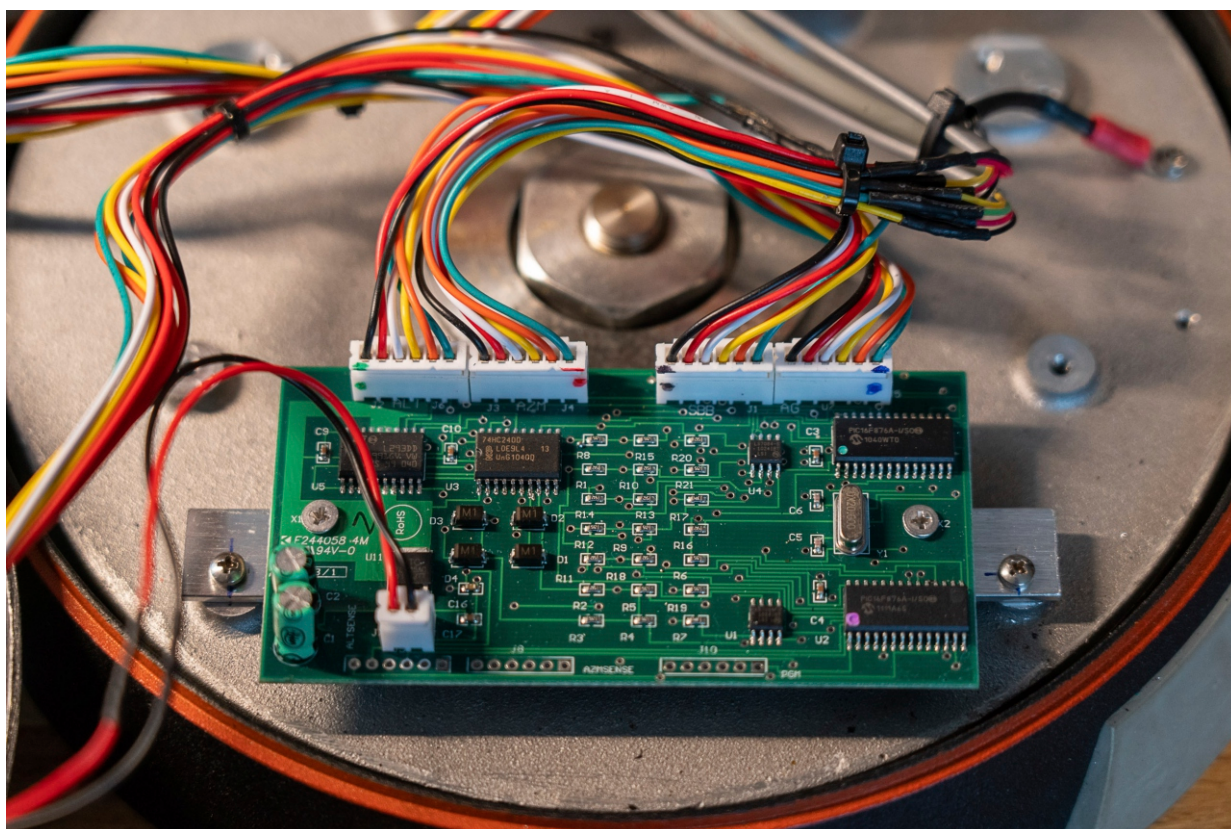


Diese Brücke habe ich nicht im Handel gefunden und mich daher entschlossen, das AUX-

Board direkt unter dem Deckel der Basis zu befestigen. In den Fotos im oberen Abschnitt erkennt man die drei Schrauben. Hier sieht man die AUX-Platine von unten gesehen mit den drei Muttern zur Befestigung am Deckel. Es müssen als Abstandhalter Hülzen auf den drei Schrauben verwendet werden, damit das AUX-Board nicht unter mechanischer Spannung steht. Ich habe die Verbindungskabel zwischen den beiden Platinen bewusst länger gelassen, damit man mit dem Deckel noch hantieren kann, wenn die Kabel eingesteckt sind.

7. C: Befestigung des Motorboards an der Basis

Die Kunststoff-Dübel in der Basis habe ich alle entfernt. Nun muss das Motorboard an der Basis befestigt werden. Ich habe eine Metallschiene verwendet und diese Schiene an zwei Punkten an der Basis verschraubt. Die Metallschiene bekommt zuvor zwei Bohrungen, um hier das Motorboard befestigen zu können. Es müssen wieder Abstandhalter (Hülzen) aus Kunststoff verwendet werden, damit die Rückseite der Platine nicht die Schiene berühren kann und so Kurzschlüsse verhindert werden.



Vielleicht gibt es eine elegantere Befestigung der Platinen an der Montierung. Diese Lösung funktioniert jedoch sehr gut. Die längeren Verbindungskabel können vor dem Zusammenbau noch mit Kabelbindern etwas sortiert werden. Der Deckel der Basis kann nun abgenommen werden, ohne zuvor den Tubus demontieren zu müssen.

So, nun die Basis zusammenbauen, die Abdeckung des Arms der Montierung befestigen... und den Tubus wieder anbauen.

Zur Montage des Tubus gibt es wieder Anleitungen in den CloudyNights. Man muss darauf achten, die Mutter der Achse nicht zu stark anzuziehen. Die Rutschkupplung des Tubus muss noch wirksam sein, sich der Tubus also noch in AZM-Richtung mit der Hand gegen Widerstand drehen lassen.

8: Letzter Funktionstest



9: Deckel der Basis montieren

Vielen Dank für die Unterstützung im Forum Cloudy-Nights, besonders MikeStar, ohne dessen Idee mein NexStar ein Briefbeschwerer geworden wäre, bei CharLakeAstro und Michael_Swanson. Danke an Baader Planetarium, auch für die Übersetzung ins Englische.



Wenn in dieser Anleitung Fehler enthalten sind, bitte ich um eine Nachricht auf meinen Account in den CloudyNights: SieglindeFestkochend

Viel Freude mit dem Upgrade!