

Die Astronomie Urlaubswoche der BAV in Kirchheim 2019



von Bernhard Wenzel (Wien)

<https://bav-astro.de>

Inhaltsverzeichnis

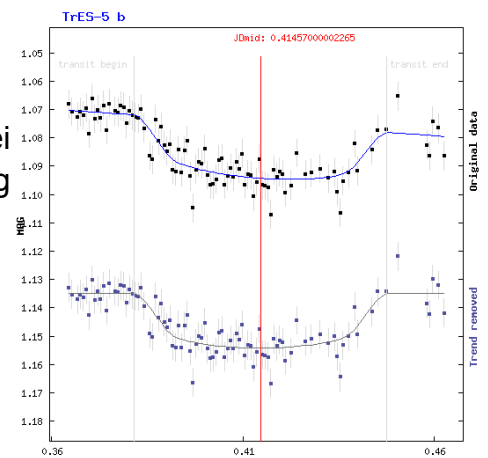
Bericht von Gerhard Bösch.....	3
Bericht von Axel Thomas.....	4
Bericht von Volker Wickert.....	5
Beobachtungswoche von Bernhard Wenzel.....	6
Die VDS-Sternwarte in Kirchheim:.....	8
Meine Teleskope.....	10
Die Montierung - Skywatcher AZ EQ6-Pro.....	11
DSLR - Canon 200 D.....	12
Bit Tiefe, Auflösung und System Offset:.....	14
Eine CCD Kamera für Veränderliche?.....	16
Die Qualität der Messung:.....	17
Extinktion und Refraktion:.....	17
Seeing und Grenzgröße:.....	18
Das Beobachtungsinstrument:.....	19
Kalibration der Bilder (Frames) mit FLATS, DARKS und BIAS.....	19
FLATS.....	19
Prüfung des Histogramms:.....	20
DARKS:.....	22
BIAS:.....	22
Tag 1 (24.08.2019) DY-PEG.....	23
Tag 2 (25.08.2019) Nochmal DY-PEG.....	27
Tag 3 (26.08.2019) DY-PEG Erfolg am 5“ Takahashi.....	29
Tag 4 (27.08.2019) GOTO GO-PEG (-;.....	30
APT (Astro Photography Tool).....	30
AZ-EQ6 GOTO scheint zu klappen.....	31
GO PEG:.....	32
Auto Veränderlichen Suche:.....	35
Tag 5 (28.08.2019) Frust im Maximum.....	40
Tag 6 (29.08.2019) DY-PEG – RZ-CAS bis in den Morgen.....	42
RZ-CAS.....	42
Dämmerungen.....	44
Darkness Clock.....	45
Tag 7 (30.08.2019) Exoplanet WASP 2b.....	46
Alternative Auswertung – MS-DEL.....	50
Tag 8 (31.08.2019) Der letzte Tag mit VW-CEP, JACKPOT!.....	52
FAZIT Der BAV Urlaubswoche.....	54
Die erkannten Probleme.....	55
EPILOG - Wieder in Wien: gelungene Projekte:.....	58
Ein dunkler Himmel ist durch nichts zu ersetzen.....	58
Späte Freude mit DY-PEG:.....	59
HEUREKA! Riesen Überraschung mit Exoplanet WASP 2b.....	60
Ausblick:.....	63
Kommentare und Anregungen gerne an: Bernhard.wenzel@gmx.at.....	64

Bericht von Gerhard Bösch

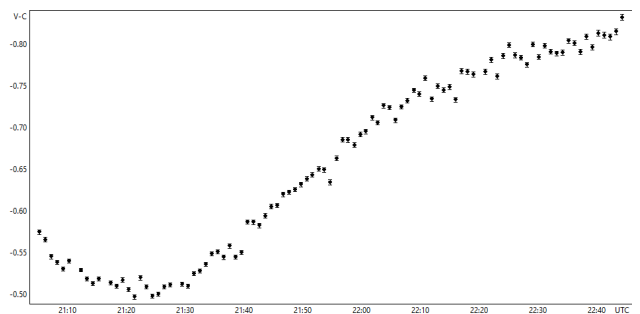
Ich war dieses Jahr zum zweiten mal (nach 2017) bei der Beobachtungswoche in Kirchheim. Es hat mir wirklich außerordentlich gut gefallen und das lag nicht nur an den tollen Wetterbedingungen. Eine Woche lang jede Nacht bei klarem Sternenhimmel am Teleskop, das kommt in Deutschland nicht so häufig vor. Auch die "Zusammenarbeit" mit den anderen Teilnehmern empfand ich in diesem Jahr für mich sehr bereichernd.

Die größten Probleme bereiten mir immer noch das Auffinden und Identifizieren der Sterne. Die Aufsuchkarten der BAV sind da nicht immer hilfreich. Mit Hilfe von Stellarium und den Karten der AAVSO, die man sich für (fast) jede beliebige Größe ausdrucken kann, klappt es aber inzwischen ganz gut.

Anbei die Lichtkurve des Exoplaneten Tres 5b. Die dazugehörigen Bilder hatte ich schon vor gut einem Jahr bei uns auf der Sternwarte aufgenommen. Mit meiner Auswertung mit Muniwin war ich damals allerdings nicht ganz zufrieden. Ich hab dann während der Beobachtungswoche, mit meinen neu erworbenen Erkenntnissen, das ganze überarbeitet und das Bild zeigt die Kurve, die von der Website der ETD aus meinen Daten ermittelt wurde. Das gefällt mir schon wesentlich besser.



Nach der Beobachtungswoche in Kirchheim bin ich, aus Zeitmangel, zu Hause kaum zum Beobachten kommen. Erst wieder am vergangenen Samstag waren dann die Witterungsbedingungen einigermaßen günstig. Um nicht aus der Übung zu kommen habe ich versucht eine Lichtkurve aufzunehmen. Leider stand von meinem Balkon aus auch nur VW Cep zur "Verfügung" und ich habe etwas spät angefangen und dann kamen auch Wolken auf. Das Minimum habe ich aber noch ganz gut erwischt. Ich denke, dass ich inzwischen für mein Equipment die richtigen Einstellungen bei Muniwin gefunden habe. Herzliche Grüße, Gerhard.

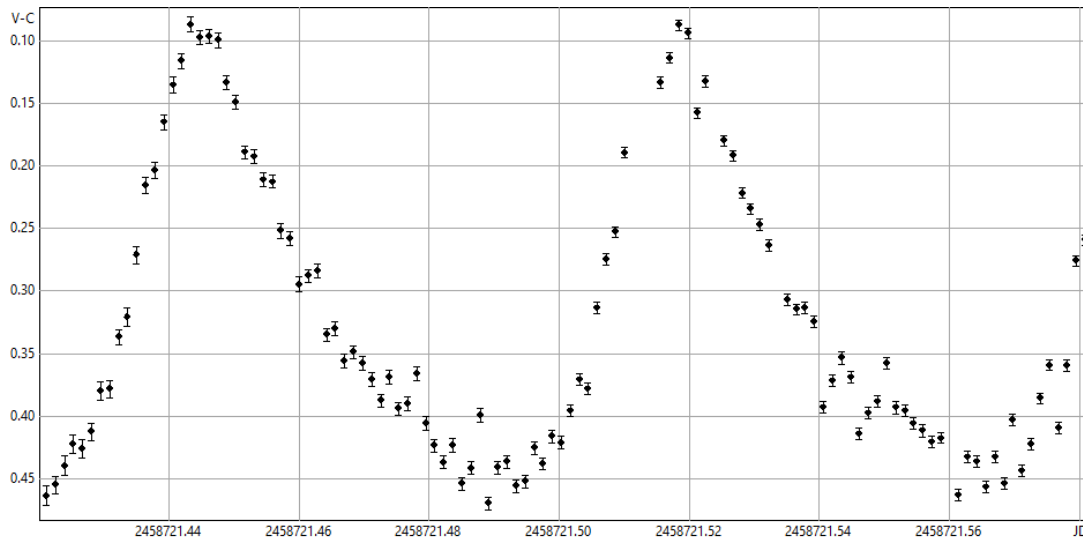


Bericht von Axel Thomas

Was mir am Besten gefallen hat war, dass man den ganzen Ablauf von der eigenen Beobachtung bis zur Auswertung durchlaufen hat und es zu jeder Gelegenheit immer Unterstützung gab: sei es 'offiziell' von Gerd oder einfach die Erfahrung der anderen Teilnehmer.

Auch technische Probleme am Sternwartegerät hat Jürgen ja prompt beseitigt (auch wenn es wegen Wetter mir am Newton nichts mehr gebracht hat). Und ganz wichtig: ich habe gesehen was an meiner Ausrüstung noch zu verbessern wäre und es hat wieder Antrieb gebracht zu beobachten. Was will man mehr.

Hier noch meine LK von DY Peg (130 F7 Tak, Nikon D5100, ISO 800, 30s) so wie sie als 'rohes' Ergebnis in Kirchheim erzielt wurde.



Habe leider festgestellt, dass meine beiden Kameramodelle bei *digicamcontrol* keine Belichtungen über 30s hinbekommen (Firmware erlaubt das nicht). Also jetzt entweder eine neue Kamera kaufen (450€+) oder eine Fernbedienung (15€) - da fällt die Entscheidung erst mal leicht.

Wieder zuhause waren die ganzen letzten sonnigen Tage über, leider ständig Cirrus Wolken da. Also nichts zum Photometrieren. Die nächste Woche bin ich erst mal in der Silvretta bevor alle Hütten zu machen. Mal sehen wie da der Himmel auf 2500m ist.

Viele Grüße, Axel

Bericht von Volker Wickert

Zur Lichtkurve DY Peg: DY Peg ist ein Delta-Scuti-Stern mit einer Periode von 0,0729262970 entspricht 1h 45m 0,8s Die Helligkeit schwankt zwischen 10,00 und 10,60 entspricht 0,6 Magnituden.

Die Lichtkurve spiegelt einen Zeitraum von 47m 05s wieder, mehr Daten standen wetterbedingt nicht zur Verfügung.

Persönliche Stolpersteine:

Bei einer weiteren Veränderlichen-Beobachtung am Bedeckungsveränderlichen VW Cep wurde der Veränderliche immer gesättigt abgebildet. Wird das erst nach Beendigung der Belichtungsreihe festgestellt, war die Beobachtung umsonst. Es sollte mit einer Testaufnahme festgestellt werden, ob der Stern auffindbar und nicht gesättigt ist. Eine Möglichkeit dazu wäre:

- das Testbild in Fitswork laden,
- den Stern identifizieren,
- in Fitswork unter *Bearbeiten / Weitere Funktionen / Pixellinie als Diagramm anzeigen*

Hier wird erkennbar, ob sich das Objekt bereits in der Nähe der Sättigung befindet und es kann eine Belichtungskorrektur vorgenommen werden.

Auch das Auffinden des Veränderlichen auf der Aufnahme ist nicht unproblematisch. Wird die Montierung nicht per starhopping zum Objekt geführt sondern mit einem Astronomieprogramm und per GOTO, so bietet sich an, markante hellere Sterne im Display und auf dem Rechnerbildschirm in Übereinstimmung zu bringen.

Arbeitserleichterung:

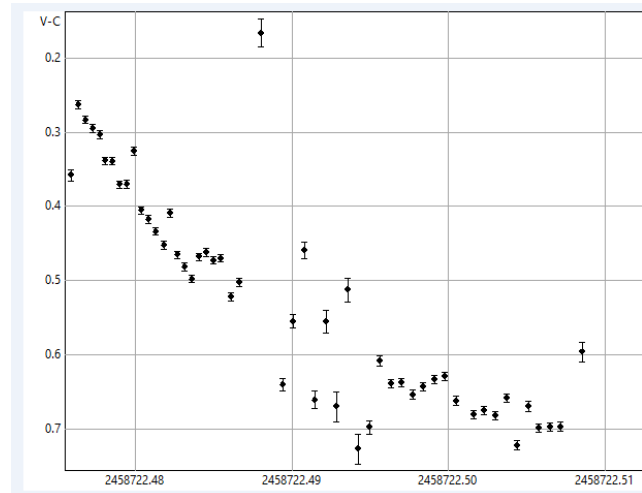
Die Rechneruhr mit einer "Funkuhr" abgleichen und diese "kalibrierte" Uhrzeit an die Kamera übertragen. Damit erleichtert man die spätere Zuordnung Lichtkurve-Julianisches Datum.

Optik: Williams Optik GT81 Triplet-APO 478mm f5,9

Montierung: Vixen GP-DX mit SynScan modifiziert

Kamera: Canon EOS M5 spiegel lose Systemkamera im APS-C Format

Volker Wickert, Fulerumer Str. 173, D-45149 Essen



Beobachtungswoche von Bernhard Wenzel

Mein Einstieg in die Veränderlichen Beobachtung mit der BAV

Hallo Zusammen,

ich möchte als Einstieg in die BAV mit einem Bericht über die BAV Urlaubswoche, meinen Weg zur Veränderlichen Beobachtung beschreiben. Mit dem Hobby Astronomie habe ich 1998 mit einem 8" Newton Teleskop (200 / 900 mm) begonnen, damals noch ohne Nachführung. Ich habe bisher nur visuell die Messier Objekte beobachtet. Beim Herzeigen der Objekte mussten die Sterne im Okular bei > 100 facher Vergrößerung, naturgemäß ca. jede 30 - 60s neu eingestellt werden. Im Verein Kuffner-Sternwarte.at wo ich seitdem war, habe ich Öffentlichkeitsarbeit und oft Führungen mit dem großen Refraktor 270 / 3500 mm gemacht. Bald ist auch wieder das zweite große Instrument, mit einer Öffnung von 217 / 3000 mm, mit einer neuen Linse bereit.

Ich unterrichte Informatik, Physik und Astronomie an einem Gymnasium und da bei uns nun die Vorwissenschaftliche Arbeit (VWA) zur Matura verpflichtend kommt, versuche ich die Astronomie mit der Arbeit zu verbinden. (Früher war das eine freiwillige Fachbereichsarbeit, nun wird die VWA verpflichtend für die Matura.) Da bin ich auf die BAV und die Veränderlichen Sterne gestoßen. Spektren wären zwar auch sehr interessant, aber die nötigen LHIRES Spektrographen übersteigen leider das Schulbudget. Beziehungsweise stelle ich mir das für die Schüler schwerer zu handhaben vor. Bzw. braucht man die nötige Ausrüstung (Teleskop, Montierung, Kamera, Spektrograph). Veränderliche hingegen, gehen schon mit einfachen Digitalkameras oder DSLRs auf einem Fotostativ. Diese Sachen haben die meisten bereits ohnehin daheim. Ich habe mir erlaubt, an einigen Stellen so Allgemein als möglich zu schreiben, damit andere Einsteiger (oder meine Studierenden) die noch nichts mit der Materie zu tun hatten, dass besser verstehen können.

Mein Erstkontakt mit der BAV war 2018 bei der Tagung in Altenburg, die für mich sehr informativ war. Zu Weihnachten 2018 habe ich auf eine computergesteuerte AZ-EQ6-Pro GOTO Montierung und eine Canon 200 D mit einem F 3.5, 18 - 55 mm Objektiv aufgerüstet. Für Urlaube und als Einstieg in die Astrophotographie.

Leider war das Wetter dann 6 Monate fast durchgehend schlecht, sodass ich kaum (nur 4 mal..) zum Testen oder einüben gekommen bin. Den Wunsch alles unter freiem Himmel zu testen (Galaxien Fotos), habe ich bald aufgegeben, da ich jedes mal für das gesamte Equipment, inkl. Autobatterie, Camping- Tisch und Sessel, ca. 1 Stunde ins Auto zum einräumen und eine Stunde wieder zum Ausräumen brauche.

Zum Glück habe ich für die zukünftigen Beobachtungen einen Balkon mit freier Sicht auf den Polarstern und die zirkumpolaren Sternbilder bis ca. max. 40-50° vom Pol weg. Nachteilig ist die hohe Lichtverschmutzung (Bortle 6-7). Nur wenige helle Sterne sind vom Balkon aus zu sehen. Also denke ich mir, weniger ist mehr und ich mache einmal das Beste aus meinen eingeschränkten Himmel, werde also alle in meiner Reichweite Veränderliche untersuchen.

Die große Frage war, ob der 20 Jahre alte Newton überhaupt photographisch geeignet ist? Ob der Okularauszug stabil genug ist und die Kamera trägt, bzw. ob es Adapter für den Okularauszug gibt. Er hat kein Standard 2" Gewinde auf dem zwar ein ¼ Zoll Aufsatz angeschraubt ist! Nur hält die ¼ Zoll Steckhülse der Canon dort schlecht. Der Tubus hat leider Justier-Instabilitäten. Wie schlimm sich das auf die Photometrie für Veränderliche wohl auswirkt? Die Sterne hat er bisher zwar visuell immer gut abgebildet. Koma habe ich bis dato nicht gesehen (Das sollte sich im Laufe der Urlaubswoche noch ändern). Für den vorherigen Urlaub kam heuer noch schnell ein gebrauchter 4" Skywatcher Startravel Refraktor (Achromat 102 / 500 mm) auf einer AZ3 Montierung um 130€ dazu, welcher sich in Kirchheim noch als ungeahntes Arbeitsgerät entpuppen sollte!

Dankenswerterweise bekam ich den Kontakt zu Wolfgang Vollmann, welcher mir eine tolle 2h Einführung in das Programm Muniwin und Fotometrie mit dem mitgelieferten Canon Objektiv auf Stativ gab. Obwohl mir 10-13 s Belichtungszeit bei ISO400, von Wolfgang vorgeschlagen wurden, habe ich auch mit ISO800 und ISO1600 meine ersten Gehversuche mit TV-CAS gemacht. Das kam auf den Wunsch die Messung und Auflösung zu verbessern, aber hat das bei Muniwin Probleme verursacht. Erstens darf man die unterschiedlichen ISO's bei der Auswertung nicht mischen, und muss sie als eigenes Projekt behandeln, damit die differentielle Photometrie klappt und eine Lichtkurve rauskommt. Zweitens dürfen die Pixel der Kamera nicht überlaufen (99,9999 Werte in Muniwin).

Jedenfalls wurden die Fragen immer mehr und die BAV Woche kam mir da sehr gelegen. Auch da mein großes Setup noch eingehend getestet werden musste. Ich habe praktisch noch keine Erfahrung mit Astrofotografie. Lediglich ob die weit entfernten Bäume gegenüber in den Fokus der Kamera gehen, habe ich testen können.

Allerdings war ich mir unsicher ob sich eine so weite Anreise von Wien nach Thüringen auszahlt? Eben wie viele Teilnehmer kommen und ob vor allem das Wetter mitspielt? Und was man dort dann macht? Oder ist es besser die BAV Leute, die in der Umgebung wohnen zu kontaktieren. Nun ja, wenn ich in die Veränderlichen Materie einsteigen möchte, dann muss man auch mal was dafür tun. Und die Leute die dort hinfahren, haben schon mal Zeit und müssen sich nicht extra für meine Fragen Zeit nehmen. Danach kann ich ja die Leute in meiner Umgebung ggf gezielter fragen.

Im Nachhinein war die VDS-Sternwarte in Kirchheim eine goldrichtige Entscheidung.

Die VDS-Sternwarte in Kirchheim:



Bild 2: Der Neubau: 2 Spiegelteleskope links, neue Zimmer sind rechts gerade in Arbeit .



Bild 1: Kuppelbau, Hauptgebäude und rechts eine Rolldachhütte mit Zimmer.

Die Sternwarte <http://sternwarte-kirchheim.de> hat 3 Gebäude wo die astronomischen Instrumente untergebracht sind und einen Wohn-Vortragskomplex. Obwohl ich viele Sternwarten kenne, hat eine Feriensternwarte schon einen besonderen Bonus. Es hat schon was, wenn man nach der Beobachtung einfach das Dach oder die Kuppel schließt und danach gleich nebenan ins Bett fällt.

Die BAV bietet diese Woche zu maximal flexiblen Konditionen an. Man kann auch Tageweise kommen. Auch kurzfristige Zusagen sind kein Problem, da die Sternwarte in der Veränderlichen Woche ausschließlich den BAV Teilnehmern zur Verfügung steht. Allerdings sind die 3 Zimmer der Sternwarte dann meistens belegt. Dann sucht man sich eine Unterkunft in den nahegelegenen Nachbarorten. Ein neues Doppel Zimmer ist gerade im Bau. Auch Zelte habe ich schon auf Fotos von vorangegangenen BAV Wochen gesehen. Die Preise für die Benutzung der Sternwarte und des Areals, liegen 2019 bei moderaten 30€ pro Tag, für VDS Mitglieder sind es 25€.

Dr. Jürgen Schulz, der Obmann der VDS Sternwarte und ein toller Gastgeber, ist immer rasch und unkompliziert auf unsere Wünsche eingegangen. An dieser Stelle gleich ein herzliches DANKE von uns allen!

Links oben im Bild: Gerd-Uwe Flechsig mit Axel Thomas, Gerhard Bösch und mir. Volker Wickert kam ein paar Tage darauf mit seinem Wohnwagen an. Das Ehepaar Rätz ist am Wochenende zu uns gestoßen.

Obwohl es verlockend erschien mit den großen Teleskopen zu beobachten, zog ich es vor mit meinem eigenen Equipment zu beobachten, damit ich alle möglichen Fehlerquellen kennenlerne und in Zukunft ausschließen kann.



Bild 4: Kuppel zur Sonnenbeobachtung geöffnet.



Bild 3: Die Instrumente der Kuppel.



Bild 5: Die Werkstatt: im Schrank ist viel Zubehör, welches man nach Fragen ausborgen kann. Z.B. ein 2" Adapter für eine ZWO ASI Planetencam.



Bild 6: Unterhalb der Kuppel ist ein Kontrollraum.



Bild 7: Gastgeber Dr. Jürgen Schulz, beim modernsten Instrument im Neubau.



Bild 8: Die TN besichtigen ein 60 cm Teleskop vom Neubau.



Bild 10: Rolldachhütte und Quartier.



Bild 9: Teleskop Park der alten Rolldachhütte. Meine AZ-EQ6 im Hintergrund wirkt da eher klein (-;

Meine Teleskope

Ein 8" Newton Spiegel (Reflektor) aus Taiwan mit $D=200$ mm Spiegeldurchmesser und einer Brennweite von $F=900$ mm, Öffnungsverhältnis $f=4.5$, Auflösung= $0,58''$, vis. Grenzgröße= $13,3$ mag.

Ein Skywatcher Linsenteleskop (Refraktor), Achromat $D=102$ mm, $F=500$ mm, Auflösung= $1,13''$ Öffnungsverhältnis $f=4,9$, vis. Grenzgröße= $11,8$ mag, auf einer AZ3 Montierung.



Bild 12: Der 8" Newton nach einer nächtlichen Beobachtung. Das Arbeiten war so konzentriert, dass ich nur einen einzigen Schnapsschuss von meinem Setup am Tag danach machte.



Bild 11: Der 4" 102/500 mm Skywatcher Startraveler auf meiner Balkonsternwarte.

Die Montierung - Skywatcher AZ EQ6-Pro

Ich habe lange nachgedacht welche Montierung es werden soll. Das halbwegs leistbare größte Teleskop auf welches ich einmal aufrüsten möchte wäre ein 12" Newton. Von Skywatcher oder GSO in der Preisklasse 600 – 1000 €. Dieses muss schwingungs- und erschütterungsfrei von einer Montierung getragen werden. In die engere Auswahl kamen: Die iOptron CEM 60, Celestron CGX und Skywatcher EQ6-R oder die AZ-EQ6. Die AZ-EQ6 ist es deswegen geworden, weil man mit dem Azimutalmodus (AZ), eben keinen Polarstern zum nachführen braucht, wenn man einmal einen Balkon hat der gegen Süden zeigt. (Die Frage wie eine Bildfelddrehung beim AZ Modus die Auswertung mit Muniwin stört muss noch herausgefunden werden.) Und sie ist gerade noch transportierbar. Eine Langzeitbelichtung für Pretty Pictures geht mit dem AZ Modus nicht, aber ggf geht sich ja eine 30-60s Belichtungszeit damit aus. Die AZ-EQ5 wäre die kleinere Variante.

Ich habe einmal im Jänner bei starkem Wind visuell beobachtet. Es hat mir Bücher und Zeitschriften vom Tisch geweht. Die Sterne waren beim 8" Newton, mit seiner doch großen Wind-Angriffsfläche erstaunlich ruhig. Kein Stern im Okular hat gewackelt.

Auch ein großer Vorteil ist die geringe Lautstärke beim Anfahren und Nachführen der Objekte. Da ich ja eine Balkonsternwarte einrichten möchte, sollen die Nachbarn im Sommer nicht durch nächtliche Motorengeräusche gestört werden.

Techn. Daten:

https://www.astroshop.de/parallaktisch-mit-goto/skywatcher-montierung-az-eq-6-synscan-goto/p.25491#tab_bar_1_select



Bild 13: AZ-EQ6-Pro mit einer Nachführgenauigkeit von 0,14 Bogensekunden dank Riemenantrieb. Die Max. Zuladung von 20 kg ist eine eher konservative Angabe.

DSLR - Canon 200 D

Warum die Canon 200D? Weil sie gerade als Set (Body, Tasche, Objektiv, SD-Card) im Angebot zu kaufen war. In diversen Astro-Foren liet man, dass es völlig egal ist mit welcher DSLR man anfängt. Bis man die Funktionen alle gelernt hat, ist schon das nächst bessere Model herausgekommen. Gegebenenfalls (GGF) hat die Canon laut Foren eine bessere Software Unterstützung, als andere Kameras in der Astronomie. Die 2000 D und 200 D sind noch Einsteiger Kameras. Die 20D und 2D sind dann schon teurerer. Aber da stellt sich die Frage nach einer gekühlten Astro CCD Kamera. Doch da ist der Preis schon bei 1000, 2000, 3000,... – 15 000€, eben wie in der Astronomie üblich.. astronomisch hoch... (Und man muss sich überlegen ob man das Auto dafür verkauft und aufs Fahrrad umsteigt...) Also fürs erste war es mir lieber eine universelle Kamera zu nehmen, die der Freundin gefllt und auch im Urlaub funktioniert. Und erst mal abwarten, wie oft man wirklich durchs Teleskop knipst und Zeit für die Astrofotografie (Deep Sky, Veränderliche) hat.

Laut Wikipedia ist die Canon 200 D im Jahr 2017 eingeführt worden. (Nachfolgemodell 250 D, April 2019) https://de.wikipedia.org/wiki/Canon_EOS_200D

Sie ist eine 1.61 fach Crop Kamera mit APS-C (22,3 mm × 14,9 mm) Sensor und hat einen DIGIC-7 Prozessor und **3,7 µm große Pixel, 24 MegaPixel, Sensor resolution: 6026 x 4017** Max. image resolution: (6000 × 4000 Pixel) speichert Bilder im CR2 Format (RAW Version 2) in **14 Bit** und ist mit nur **454 g** die kleinste und leichteste Canon, also ideal fürs Fernrohr. Weiters hat sie ein schwenkbares 3" Display und ist WLAN fähig, kann also mit passender Software (Android, iOS) + Tablet ferngesteuert werden, braucht also keinen Handauslöser. Das ist gut, da keine Erschütterungen durch Berühren übertragen werden und die Kamera + Teleskop + Montierung oder am Stativ somit nicht ausschwingen müssen. Am Stativ, kann man den Selbstausslser mit 2s - 10s einstellen und durch den Touchscreen aktivieren. Somit kann man auch verwackel freie standalone Bildserien mit 10 – 13s Belichtungszeit am Stativ ohne Nachführung durchführen.

Bei der BAV Woche habe ich erfahren, dass die 24 Megapixel für Veränderliche eher egal sind. **Besser für die Photometrie ist es, wenn die Pixel größer als 3,7 µm sind, nämlich bis zu 9 µm und das RAW Format mit 14 Bit gespeichert wird.**

Also wenn man eine in die Jahre gekommene alte DSLR Kamera hat, hat man ggf. noch Glück, weil da die Pixel noch größer waren. Eine alte Kamera mit weniger Megabyte aber größeren Pixel wäre besser. Nach einiger Internet Recherche komme ich auf die Canon **450 D**. Sie **speichert schon die RAW Dateien mit 14 Bit, und eine hat eine Pixelgröße von 5,19 µm** bei 12,2 Megapixel. (Das Vorgängermodell, die Canon 400D hingegen, speichert RAW Dateien nur mit 12 Bit.) Die 40D speichert ebenfalls schon mit 14 Bit. Wir speichern immer im RAW Format und schalten alle Canon internen automatischen Rauschunterdrckungen ab! Siehe: www.bav-astro.de/ Praxis / CCD -Kameras + DSLR / Erfahrungen mit DSLR Fotometrie / Powerpoint von Wolfgang Quester !

Vergleich von diversen Canon Kameras (leider fehlt hier die Pixelgröße):

https://www.digicamdb.com/specs/canon_eos-450d/

Übersicht Canon (mit Pixelgröße):

<https://de.wikipedia.org/wiki/Canon-EOS-Digitalkameras>

Eine tolle Übersicht über viele Nikon und Canon Typen bez. Pixelgröße bietet die Seite: www.astropix.com unter Equipment Reviews und **Nikon & Canon DSLR Specifications: www.astropix.com/html/i_astrop/compare.html** Nikon hat offenbar oft die größeren Pixel.

Die 24 Megapixel der 200 D verlangsamen später nur den Auswerteprozess mit Muniwin, weil die einzelnen zu Photometrierenden Dateien (Files) eben größer sind. Leider bringen die 24 Megapixel aber keine bessere Genauigkeit. Das ist eben Pech wenn man eine neue Kamera kauft. Ich hoffe aber das der neuere DIGIC+7 Prozessor weniger Rauschen und Dunkelstrom bei Langzeitbelichtungen je nach ISO hat. Das PDF der Anleitung der Canon 200 D ist 500 Seiten stark. Die Bedienung muss erlernt werden.

Eine Sache die ich noch nicht einschätzen kann ist, wie sich die höhere Pixel Dichte (Pixel Density) der 200D ggf. positiv auf die Photometrie auswirkt? Nach Kollegen Wolfgang Vollmann kann man aber durch leichtes de fokussieren, den Stern über eine größere Pixelfläche der DSLR abbilden, und somit mehr an Genauigkeit herausholen. Größere Pixel können mehr Photonen sammeln und haben einen besseren Dynamik-Bereich als kleine Pixel. Kleinere Pixel hingegen haben eine bessere Auflösung. *Der Dynamik Bereich ist wichtig falls keine passenden Vergleichssterne am Foto sind. Dann können auch schwächere Sterne als Vergleichssterne herhalten* (Kollege Manfred Rätz).

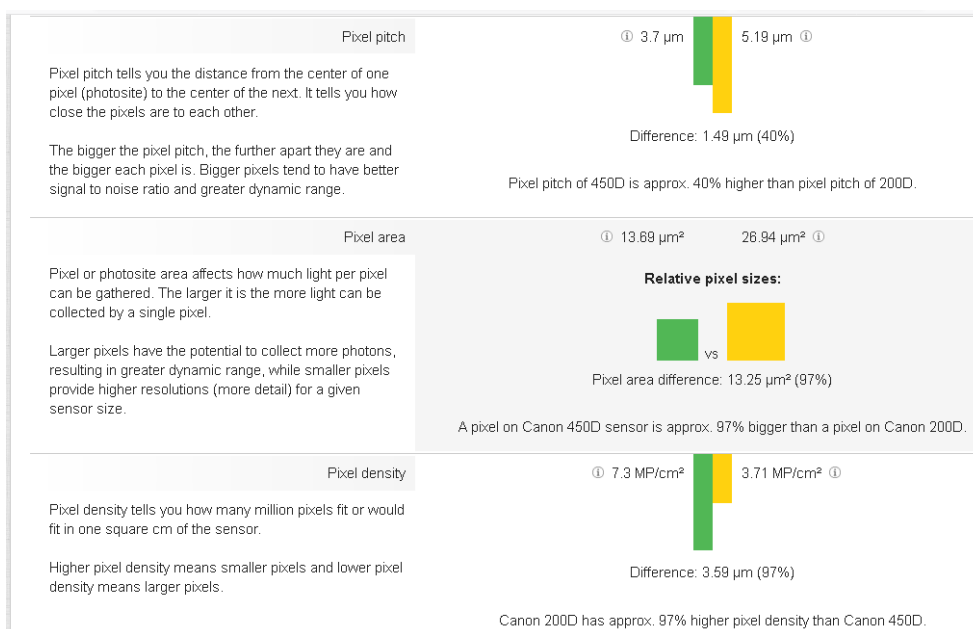


Bild 14: <https://www.digicamdb.com/specs/> 200 D versus 450 D. Ich halte die 450D für eine gute Einsteiger DSLR! Sie ist gebraucht ab 100 – 150€ zu haben.

Bit Tiefe, Auflösung und System Offset:

Das Auswerteprogramm Muniwin verlangt in den Einstellungen die Angabe der Bit Tiefe der Kamera. In Kirchheim gab es zu dieser Frage eine fachliche Unstimmigkeit, ob das wirklich so ist und welchen Wert man bei Max. Pixel value nun wirklich eingibt, oder ob man die voreingestellten 65 535 lassen kann.

In der Digitaltechnik ist die Anzahl der möglichen Zustände bei den Bits:

Anzahl_Zustände = 2^N

Die Bit Tiefe oder die Auflösung eines Fotos ergibt sich aus:

2 Bit haben $2^2 = 4$ Zustände,

3 Bit haben $2^3 = 8$ Zustände,

4 Bit haben $2^4 = 16$ Zustände,

...

12 Bit haben $2^{12} = 4096$ Zustände,

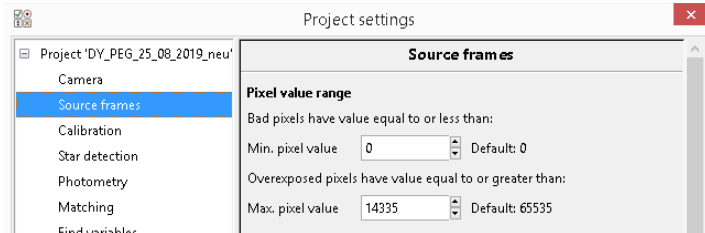
14 Bit haben $2^{14} = 16\,384$ Zustände,

16 Bit haben $2^{16} = 65\,536$ Zustände.

Jedes weitere Bit, verdoppelt die Anzahl der möglichen Zustände.

Das bedeutet beim Speichern der Bilder: Eine Kamera welche RAW und JPG mit 12 Bit speichert, hat bei den Bildfarben eine Auflösung von 4096 „Farbstufen“, eine **14 Bit DSLR hat 16 384 „Farbstufen“**, eine moderne Astronomie CCD Kamera mit **16 Bit hat 65 536 „Farbstufen“**. Bei der Fotometrie ist das ganz wesentlich. Ich würde nur mit alten Kameras die eben 14 Bit haben für Veränderliche verwenden, da die Auflösung viel besser ist und die Gefahr des Pixelüberlaufes vom Stern bei längerer Belichtung daher viel geringer ist. Gebraucht gibt es die 450D schon ab 100 -150€. Wenn man überlegt, wie viel Zeit man in die Aufnahme und Auswertung steckt, so sollte eine 14 Bit Kamera schon drinnen sein. Wolfgang Vollmann hat mir erklärt, und im AAVSO DSLR Manual (*Englische Version 1.4-1: Kapitel 2.4.3. ISO auf S.23; Kap 4.3.3 Bias and Systematic Offset S.40; Kap. 4.4.1.2 Artificial Bias Correction S. 45; Kap. 4.5.2 Exposure Time + Saturation S. 50; Maximum ADU value, S.93, System Offset S.94*) steht, dass DSLR Kameras einen **System Offset von 1024 oder 2048 Bit oder ADU** (analog to digital units) haben. Auf Seite 98 wird erklärt wie man mit Linienprofilen und dem Median seinen Offset herausbekommt. Die Maximalen Bit oder ADU ist bei 14 Bit sind $(2^{14} - 1) = 16\,383$. Abzüglich dem Offset von 2048 hat die Canon 200 D eine Bittiefe von **$16\,383 - 2048 = 14\,335$** , womit die Auflösung der Farbtiefe beim Photometrieren festgelegt ist. Mit diesem Wert im Feld Max. Pixel value, kann Muniwin nun korrekt photometrieren.

Im AAVSO DSLR Manual steht auch, dass bei hellen aufgenommenen Sternen dieser Wert auch niedriger sein kann, z.B. bei 12 000 ADU, damit die Pixel nicht überlaufen (saturieren).



*Bild 15: Muniwin Projekteinstellungen: Sehr Wichtig ist es hier bei **Max Pixel Value**, die Bit Tiefe für 14 Bit Kameras mit dem System Offset korrekt einzugeben!*

Sehr schön sieht am den Systematischen Offset bei einem einzelnen BIAS Frame (BIAS ist ein DARK mit der kürzest möglichen Belichtung von z.B. 1 / 4000) über ein Histogramm.

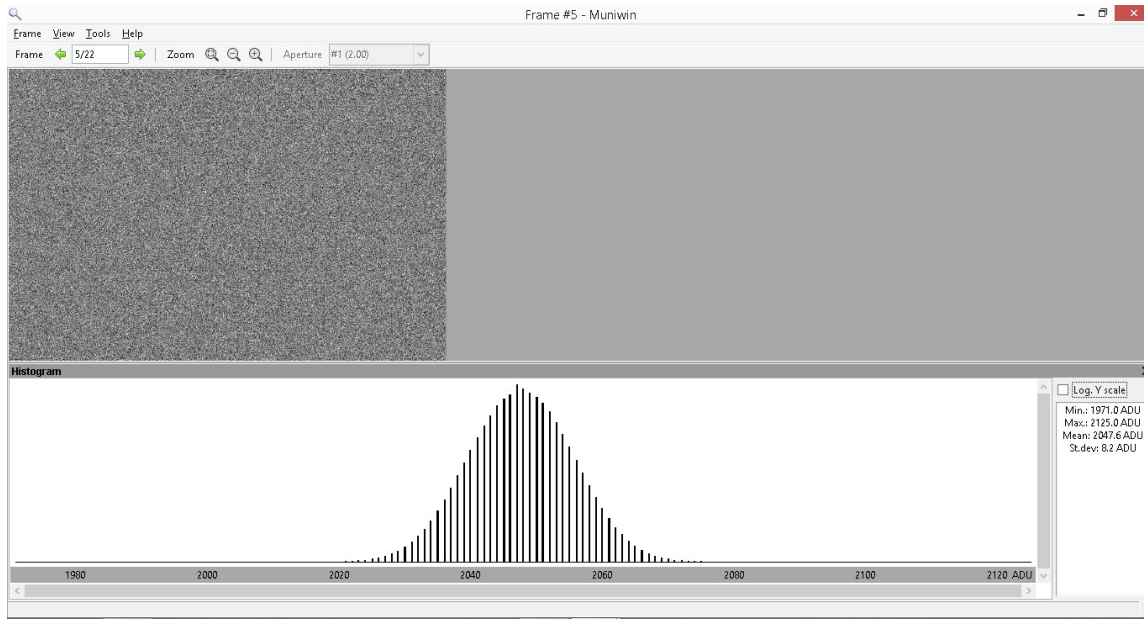


Bild 16: Einzelbias: Der Mittelwert im Histogramm schwankt um: 2047.6 ADU, welches dem Offset von 2048 entspricht.

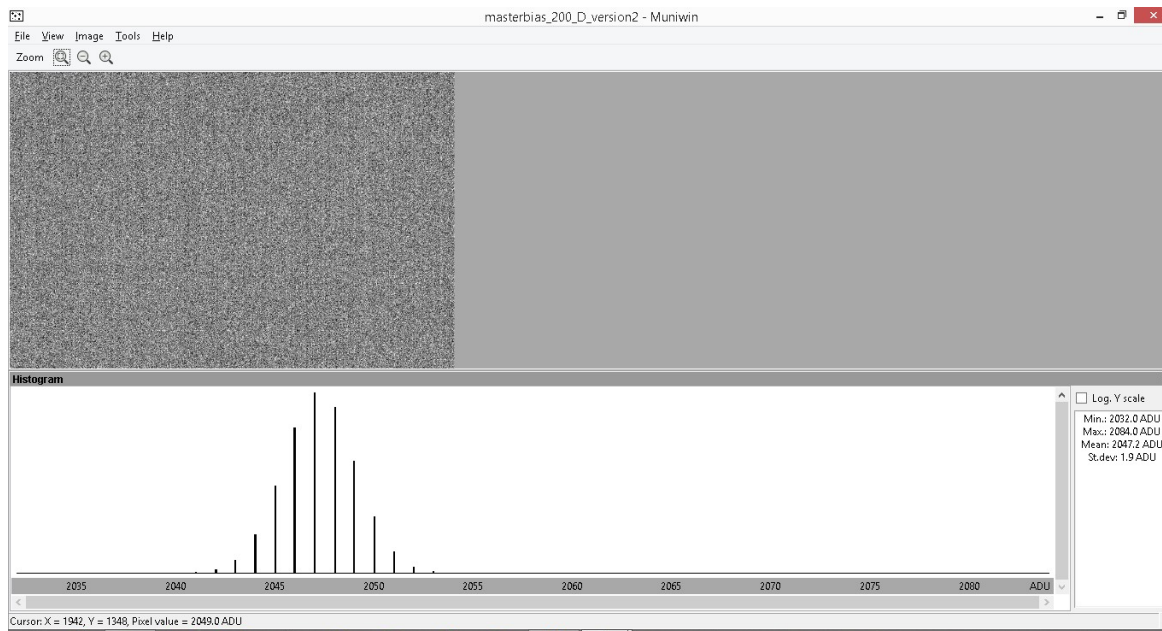


Bild 17: Histogramm vom Master BIAS aus 22 einzelnen BIAS Frames. Die Standard Abweichung hat sich von 8,2 ADU beim Einzel-BIAS, auf 1,9 ADU verbessert. Der Mittelwert liegt nun bei 2047,2 ADU.

Eine CCD Kamera für Veränderliche?

Gerd und Kollege Manfred Rätz haben mir als CCD Kamera die **Moravian G2-1600 Mk.II** mit dem Sensor Chip: **KAF-1603ME** empfohlen.

<https://www.gxccd.com/cat?id=2&lang=409>

<https://www.gxccd.com/art?id=525&lang=409>

Alte Version: <https://www.gxccd.com/art?id=321>

Model	CCD Chip	Resolution	Pixel size	Imaging area	Download time
G2-0402	KAF-0402ME	768×512	9×9µm	6.9×4.6mm	~ 0.6s
G2-1600	KAF-1603ME	1536×1024	9×9µm	13.8×9.2mm	~ 2.1s
G2-3200	KAF-3200ME	2184×1472	6.8×6.8µm	14.9×10mm	~ 4.8s

Sie ist offenbar die einzige Kamera am Markt mit großen **9x9 µm Pixel** und die eine **Full well capacity von 100 000 hat**. Damit ist sie für Veränderliche unschlagbar, da fast jeder schwache Stern im Bildfeld für Vergleichs- und Check-Stern genommen werden kann. (Der O,B,A,F,G,K,M Typ vom Veränderlichen und Vergleichssterne sollte aber gleich sein!) Gibt man bei www.Astroshop.de Astrofotografie / gekühlte Kameras / Mono / Pixel > 7µm an, so kommt eigentlich immer die G2-1600 als Preis / Leistungsbeste Kamera.

Full well capacity	~100,000 e-
Output node capacity	~220,000 e-
Dark current	1 e-/s/pixel at 0°C
Dark signal doubling temperature	6.3°C

Allerdings ist diese mit Filterrad (FW: filterwheel) bei diversen Teleskop Shops um +/- 3000 €, bei Moravian selber um ca. +/- 2500 € zu haben. Das muss wohl überlegt sein wann sich das auszahlt? (Eine lustige Tatsache wäre: CCD Kamera 3000 €, AZ-EQ6 1800 €, 4" Refraktor gebraucht 130€...(-;) Stellt man bei der CCD die Rechnung an: Preis pro mmag Genauigkeit, dann habe ich bei der 200 D derzeit ca. 0,01 mmag Genauigkeit um 470 € (Preis 200D). Bei Exoplaneten ist die G2 1600 II sicher besser, da dort die Amplitude oft nur 0,03 mag oder 30 mmag groß ist.

Die Frage ist, wann brauche ich eine CCD wie die G2 1600, wie oft lässt das Seeing durch die Atmosphäre die volle Power der CCD zu? Ab welcher Teleskopgröße D / F ist sie sinnvoll? Oder ist es der bessere Dynamik Bereich von Full Well = 100 000 (also das Zulassen von schwachen Vergleichssterne..) der hier das wesentliche Kriterium ist? Siehe auch: www.diffractionlimited.com/choose-ccd-camera/

Die Qualität der Messung:

Jeder von uns möchte ja seine Aufnahmen und Lichtkurven mit denen von Anderen in der BAV, AAVSO, etc... vergleichen. Wie gut, bzw. wie genau ist meine Lichtkurve im Vergleich zu anderen. Oder anders formuliert: Welcher Messung vertraut man mehr, wenn es z.B. um eine bestimmte wissenschaftliche Aussage geht? (Wenn sozusagen eine Messreihe das Gesamtergebnis ändert..) Es geht um die Qualität der Messung. Im Prinzip hat jede Messung immer einen Fehler. Also der aktuelle Messwert weicht um einen Faktor vom wahren Wert ab. Dieser kann systematisch (der Fehler tritt immer mit gleichem Vorzeichen auf) oder statistisch (zufälliger Fehler mit unterschiedlichem Vorzeichen) sein. Statistische Fehler wären z.B. Seeing, durchziehende Wolken, systematische Fehler wären: Falsche Zeit in PC und Kamera, falsche Bedienung, oder Auswertung. Wenn man systematische Fehler erkennt, so kann man diese vermeiden oder korrigieren. Da wir Photometrieren, messen wir Sternhelligkeiten, also Magnituden. Somit hat jede Messung einen +/- Fehler der durch z.B. Fehlerbalken dargestellt wird.

Extinktion und Refraktion:

Der Stern am Himmel, ist nichts anderes als das Licht, welches durch das Weltall zu uns kommt. Es kann durch Staub (Extinktion) gerötet werden. Dann wird es von der Atmosphäre gebrochen (Refraktion) werden. Genau im Zenit direkt über uns, legt das Licht den kürzesten Weg durch die Atmosphäre zurück. Dieser Weg wird auch eine Luftmasse genannt. Das Sternlicht durchläuft eben hier genau eine Einheit „Erd-Atmosphäre“ (Luftmasse = 1).

In der freien Planetariums Software Stellarium www.stellarium.org ist z.B. Immer die visuelle Helligkeit in Magnituden m und die reduzierte visuelle Helligkeit durch die jeweilige Luftmasse zur gegebenen Zeit und Höhe angegeben. (Klein m ist die scheinbare Helligkeit, also wie Hell der Stern am Nachthimmel erscheint. Die absolute Helligkeit groß M ist jene Helligkeit, als wenn alle Sterne gleich weit in 10 Parsec = 32 Lichtjahren entfernt stehen würden, und somit die verschiedenen Stern-Größen direkt vergleichbar werden.)

SV Cam - HIP 32015 - SAO 1038 - HD 44982

Typ: **Bedeckungsveränderlicher** (EA/RS)
Visuelle Helligkeit: **9.30** (reduziert auf **9.46** durch **1.21** Luftmassen)
Absolute Helligkeit: 4.58
Farbindex (B-V): **0.70**
Umfang an Größenklassen: **9.05+10.00/9.30** (Photometrisches System: V)
Rekt/Dekl (J2000.0): 6h41m19.22s/+82°15'59.3"
Rekt/Dekl (zum Datum): 6h45m34.36s/+82°14'42.0"

Bild 18: Stellarium gibt die reduzierte visuelle Helligkeit und Luftmassen immer mit an.

TIPP: Im Auswerteprogramm Muniwin geben wir beim Plotten der Lichtkurve immer gleich die Koordinaten des Beobachtungsortes (Längen und Breitengrad) und die Koordinaten des Sterns (Rekt / Dekl J2000) an. Dann kann Muniwin die Magnituden automatisch für jeden Messwert korrigieren, da der Stern ja in einer Beobachtungsnacht am Himmel entlangwandert und unterschiedliche Höhen = Luftmassen, durchläuft.

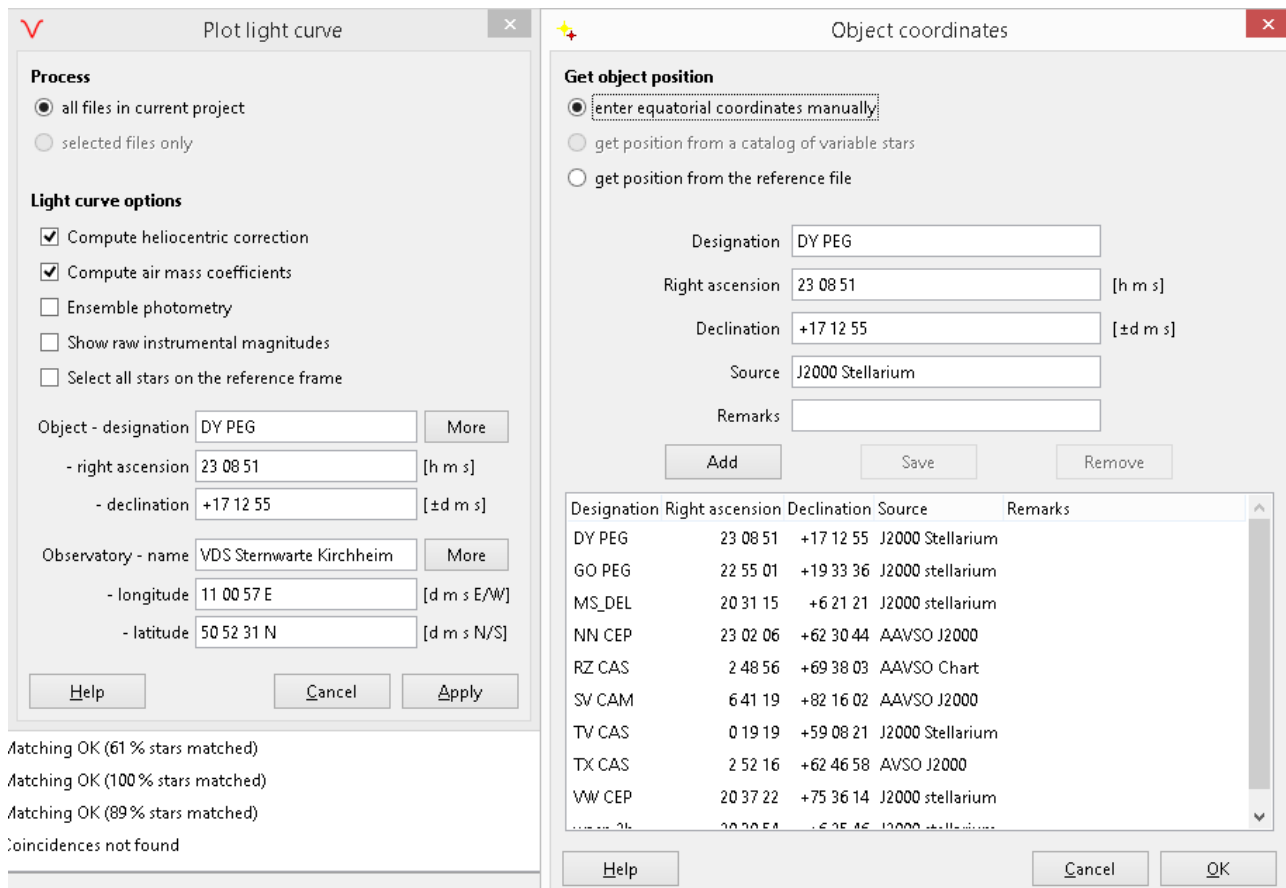


Bild 19: Sehr praktisch: **Compute heliocentric correction** und **Compute air mass coeff.** Einmal eingeebene Sterne bleiben fürs nächste Mal gespeichert.

Die Magnitude des Sterns ist also von der Höhe am Himmel abhängig und wir wollen also generell Sterne hoch oben nahe dem Zenit beobachten, und keine Sterne welche tief in der Atmosphäre stehen (Sterne erst ab 20° vom Horizont weg beobachten!). Tief stehende funkeln mehr (Stichwort: Seeing, Szintillation) als im Zenit stehende. Durch das Funkeln (Szintillation) wird die Auflösung verringert. Gerd empfiehlt generell im Osten stehende Sterne zu beobachten. Diese wandern dann während der Beobachtungsnacht den Himmel hinauf, und die Luftmasse wird damit besser (kleiner).

Seeing und Grenzgröße:

Die Höhe des Beobachtungsortes hat auch Einfluss auf das Seeing (die Durchsicht). Observatorien sind nicht nur im Gebirge, weil es dort schön dunkel ist, sondern weil in z.B. 3 km Höhe, eben 3 km weniger Luftschichten sind, welche das Sternlicht durchläuft. Da auf dem Erdboden eben die meiste Luft, bzw. die dichteste Luft vorhanden ist, ist das Seeing im Gebirge besser. (Praktisch nutzt uns dies wenig, außer Kollege Volker fährt mit seinem Wohnmobil mal ins Gebirge um dort zu beobachten. Das dann vermutlich aber weniger um die Fehlerbalken zu verringern (-;) Trockene Wüstenluft ist auch besser als Feuchte

Meeresluft. Wer kann stellt sein Teleskop nahe den NASA / ESO Großteleskopen auf. (Aber bleiben wir lieber beim praktisch Durchführbaren...

Das Beobachtungsinstrument:

Ziel sollte sein, eine Beobachtung immer gleich durchzuführen. Also nicht mal so und mal so.. Das ist bei fix aufgestellten Geräten wesentlich einfacher, als wenn das Setup jedes mal neu aufgebaut werden muss. (Siehe Bericht: Tag 3 (26.08.2019) DY- PEG am 5" Takahashi !) Wir gehen einmal davon aus, dass das Fernrohr richtig justiert und eingenordet ist. Die Montierung gut nachführt, der Fokus der Kamera am Okularauszug nicht verrutscht. GGF noch das Autoguiding funktioniert.

Kalibration der Bilder (Frames) mit FLATS, DARKS und BIAS

Will man einen wissenschaftlichen Beitrag leisten, also einen geringen Fehler der Magnituden (mag) pro Bild erhalten, so muss man die Aufnahmen kalibrieren. Bei jedem Foto erwärmt sich der CCD oder CMOS Sensor, und der Dunkelstrom erzeugt ein Rauschen, welches dem Bild überlagert ist. Dann gibt es noch ein Ausleserauschen.

Es gilt: je kühler der CCD Sensor, umso geringer ist das Rauschen (Stichwort: gekühlte Kameras).

Für die Kalibration werden eigene Foto Serien von FLATs, DARKs und BIAS angelegt.

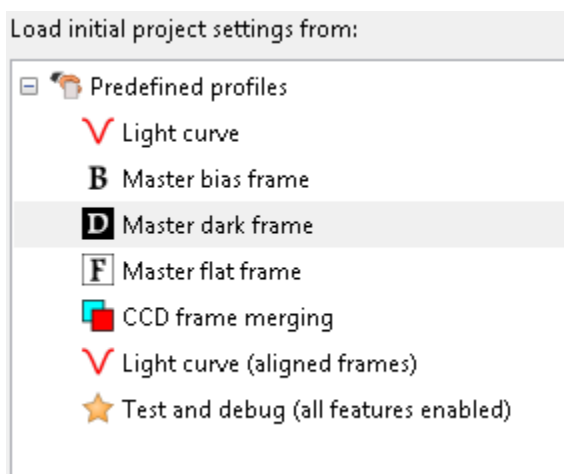


Bild 20: Muniwin hat eigene Projekte, die aus einer Serie von z.B. 30 DARKs ein Masterdark Frame mitteln.

FLATS

Die FLATS korrigieren Vignettierung, eine ungleichmäßige Ausleuchtung, und Staub auf der Linse vom Frame. Man benötigt dazu eine weiße gleichmäßig ausgeleuchtete Fläche. Ich habe im Fachhandel schon Flatfield-Boxen und passende Elektronik um ca. 150€ gesehen. Praktisch hat es mich beeindruckt, dass Gerd (der seit ca. 10 Jahren Veränderliche beobachtet!) die „weiße Einkaufssackerl“- Methode (oder weiße T-Shirt-Methode..) benutzt. (-: Dazu wird selbiges mit einem Gummiring vor das Teleskop gespannt, sodass eine möglichst ebene Fläche entsteht. Und das ist offenbar ausreichend genau!

FLATS müssen am Teleskop mit der angeflanschten Position der DSLR und dem eingestellten Fokus aufgenommen werden. Die DSLR oder der Fokus darf daher nicht verrutschen. Es muss genau die Position genommen werden, mit der die Foto Serie (LIGHTs) erstellt wurde, damit Muniwin später richtig kalibrieren kann. Verwendet man Filter, so muss für jeden Filter (UBVRI, oder RGB) eine eigene Flatserie erstellt werden. Da ja jeder Filter eine unterschiedliche optische Fläche hat (Fertigung, Dicke, Position im Filterrad, Staub!).

Muniwin erstellt daraus ein gemitteltes Masterflat. Eine 20er Serie sollte reichen. Die ist auch schnell erstellt. Entweder erstellt man FLATS in der Dämmerung zu Beobachtungs-Beginn oder am Ende in der Früh. Am besten nimmt man FLATS auf, wenn der Himmel konstant hell ist. Sonst wandert bei durchziehenden Wolken das Histogramm hin und her und man muss die Bilder erst wieder aussortieren.

DSLRs sollten wenn möglich, für eine gesamte Belichtungsserie mit LIGHTs + FLATs nicht ausgeschaltet werden, da das interne Reinigungsprogramm, ggf Staub auf dem CMOS Sensor reinigt. Dadurch wird ein leicht anderes FLAT erzeugt. Das ist schwierig wenn Akkus getauscht werden müssen..

Die FLATS habe ich auch mit APT versucht. Auf www.astrobackyard.com gibt es ein Video wie man FLATS erstellt: www.youtube.com/watch?v=g3zDn-8s-k Man soll dieselben ISOs der LIGHTs auch für FLATs verwenden. APT verlangt auf der Canon den AV Modus eingestellt.

Der AV Modus ermittelt von selbst die beste Verschlusszeit (aber leider nicht immer...).

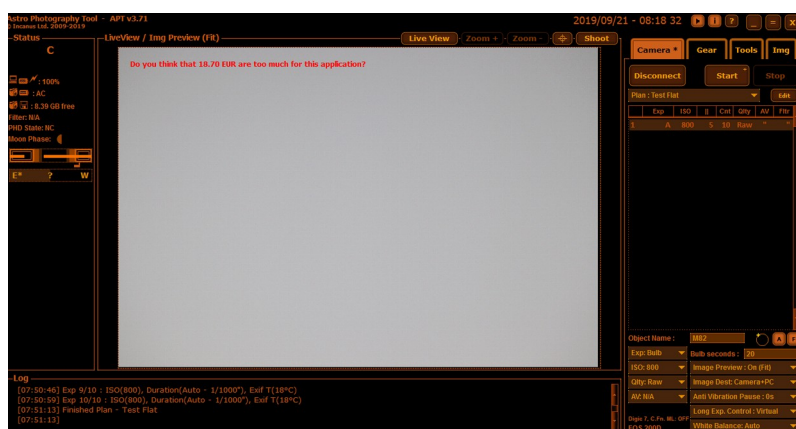


Bild 22: APT unterstützt FLATS. Die Dateien bekommen ein vorangestelltes F_ um sie später besser zu erkennen. DARKS bekommen ein D_, BIAS ein B_.



Bild 21: Einstellung von: Exposure, ISO, Pause und Anzahl der Flats.

Prüfung des Histogramms:

Das Histogramm muss bei FLATS immer mittig sein!

APT ermittelte bei ISO800, 1/1000 Belichtungszeit. Aber das Histogramm war nicht in der Mitte, sondern ganz rechts. Also doch wieder zum manuellen M Modus.

Man ändert nun solange die Verschlusszeit, bis das Histogramm mittig ist.

Der Vorteil von APT ist, dass man Pausen zwischen den kurzen Belichtungszeiten programmieren kann. Das schont den Verschluss der Kamera. Benutzt man den internen Selbstausröser und 10er Serienbilder der Canon, so werden die FLATS maschinengewehrartig schnell hintereinander aufgenommen. Dann hängt die Canon und wird plötzlich ganz langsam (ggf weil sie mit dem Speichern der Bilder nicht nachkommt?). Das ist sicher nicht gut für die Kamera.

Beim einem anderen Projekt mit SV CAM um 07:00 morgens hat die AV Methode von APT bestens funktioniert. Das Histogramm war mittig bei ISO800 und 1 / 250 s Verschlusszeit. Also funktioniert die AV Methode nicht immer gleich! Offenbar darf der Himmel für AV nicht zu hell sein?

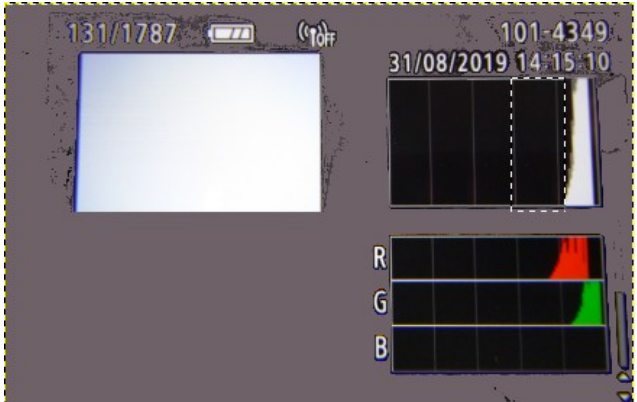


Bild 23: Canon Display mit INFO Button: Das Histogramm ist zu weit rechts! RGB ist nicht übereinander.



Bild 24: Canon Display mit INFO Button: Das Histogramm ist passend in der Mitte.

Rechts tolle mittige FLATS um 8:00 morgens bei totaler Bewölkung und diffusem weißem Licht.

AV ermittelte bei ISO400 eine Verschlusszeit von 1/260s.

IrfanView liefert mit SHIFT+H ein Histogramm.

Das Histogramm liegt schön mittig. Ich mache mit APT eine FLAT Serie, unten das Masterflat.

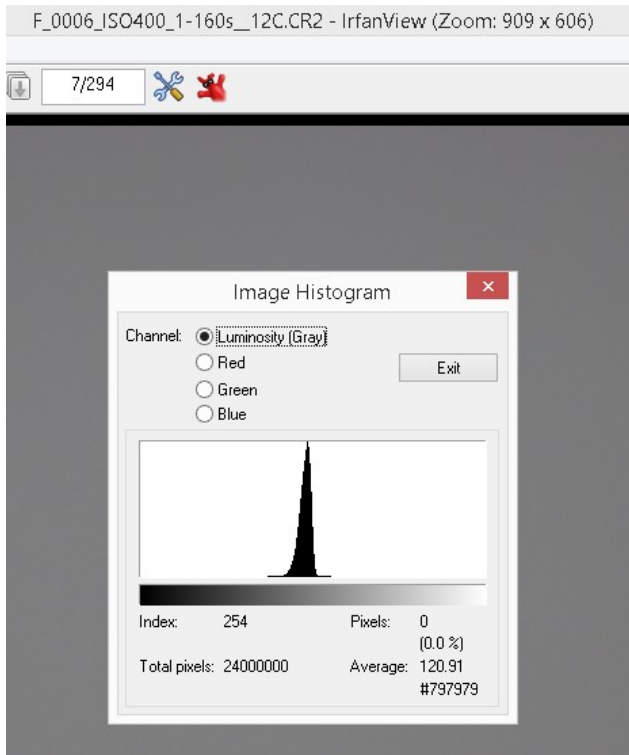


Bild 25: IrfanView: Canon 200D mit AV Modus. Ein schön mittiges Histogramm, wie es sein soll.

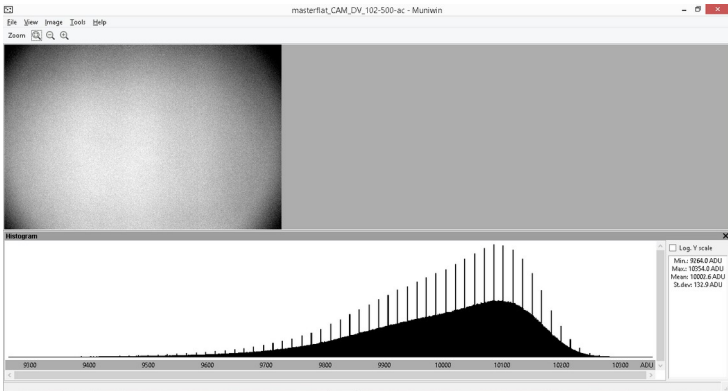


Bild 26: Das Masterflat: Sehr schön ist die Vignettierung der 10cm Linse links oben zu sehen.

DARKS:

DARKS werden am besten noch in der Nacht mit der aktuellen CCD Temperatur aufgenommen. Einfach das Teleskop mit dem Deckel abdecken. Jedoch muss man aufpassen, dass kein Licht in den Sucher der DSLR kommt. Sonst macht das Licht den DARK kaputt (siehe Bild). Es gibt DSLR Sucher Abdeckungen zu kaufen. Etwas Problematisch ist, wenn man die DARKS nicht in der Nacht bei der aktuellen CCD Temperatur macht. Dann ist das Rauschen nämlich anders.

Die Hersteller geben eine Temperatur an bei der sich das Rauschen verdoppelt. Je nach Modell z.B. um alle 5 – 8°C.

Mache ich die DARKS am morgen nach der Beobachtungsnacht, so gebe ich die Kamera in die Tragtasche, damit kein Licht durch den Sucher kommt.

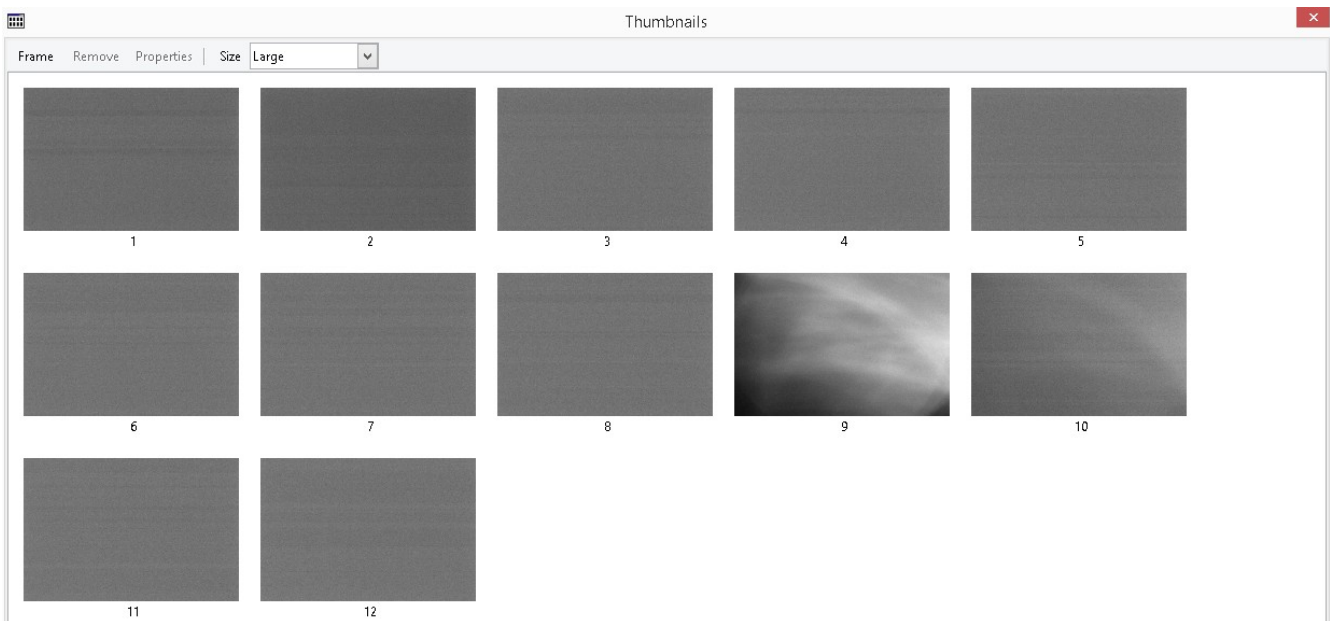


Bild 27: Projekt Masterdark in Muniwin: Eine Inspektion der einzelnen DARKS muss immer gemacht werden. Hier habe ich unabsichtlich in der Nacht mit der Rotlichtlampe in den Sucher der Canon geleuchtet. So etwas ruiniert das Masterdark! Erfahrenere Kollegen hatten für ihre DSLRs bereits eine Abdeckung des DSLR-Suchers angeschafft.

BIAS:

Bias sind ganz leicht zu erstellen. BIAS Frames sind DARKS mit der kürzesten Belichtungszeit. Die kürzeste Belichtungszeit der 200D ist 1 / 4000. Ein einziges Masterbias ist für alle Projekte verwendbar. Es muss dann neu gemacht werden, wenn der CMOS Chip altert. Oder laut AAVSO DSLR Manual ggf. 1x im Jahr. (Leider hat Muniwin Probleme ein Masterbias zu Erstellen. Dann wird jedes mal das Bild total rot??)

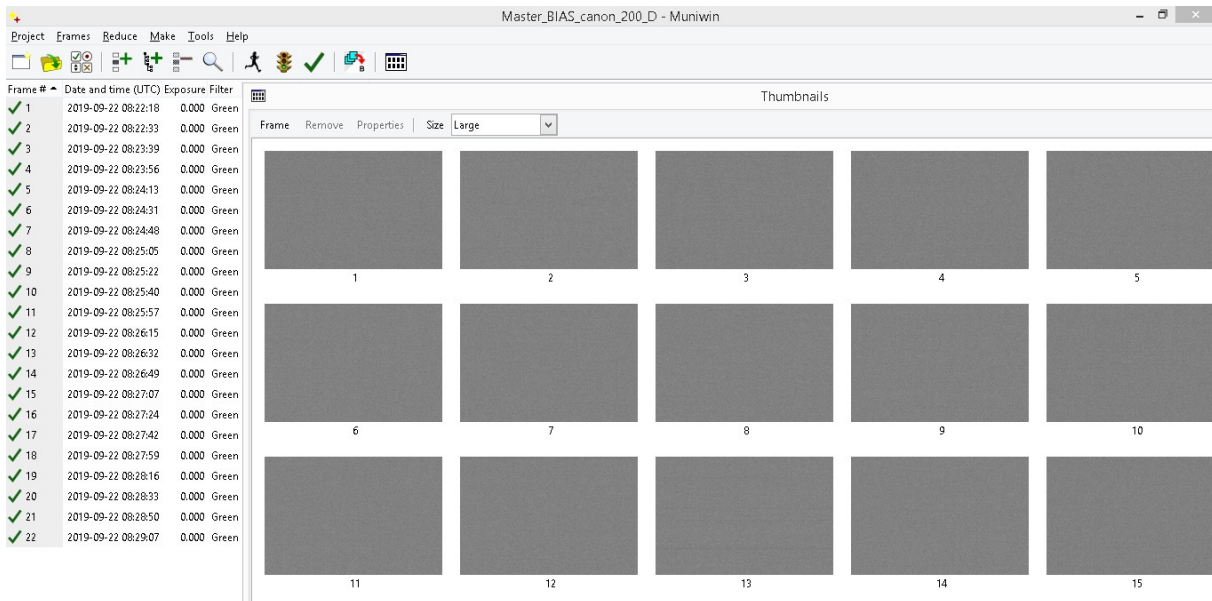


Bild 28: Masterbias in Muniwin. Die einzelnen BIAS Frames sehen alle schön gleich aus.

Tag 1 (24.08.2019) DY- PEG

Nach der 700 km langen fahrt, war ich ca. gegen 18:30 in Kirchheim. Gerd-Uwe Flechsig begrüßte die Teilnehmer (Gerhard Bösch, Axel Thomas und mich) und zeigte uns die Einrichtung. Ich bekam ein Zimmer bei der Schiebedachhütte wo der 5 Zoll 128/1040 mm Takahashi Refraktor, nebst anderen Instrumenten untergebracht war. Sehr Vorteilhaft war die am Platz mit Pflastersteinen betonierte Fläche, wo wir unsere Teleskope in der Dämmerung aufbauten. Mein Vorschlag zu Beginn alle denselben Stern zu beobachten, um die Unterschiede der Teleskope bzw. Auswertungen der einzelnen Teilnehmer zu sehen wurde angenommen. DY-PEG im Pegasus wurde von Gerd auserkoren. Endlich konnte ich meinen 8" Newton photographisch ordentlich testen! Nach einer guten Stunde hatten die anderen ihre Kameras schon am Fotografieren, nur ich habe noch Einnordungsprobleme gehabt. Erst gegen 22:00 habe ich erste Fotos mit Fokussiersversuchen gemacht. Die AZ-EQ6 wollte einfach nicht. Mein Polsucher hatte nur eine Uhr, ohne einer Abbildung vom großen Wagen oder der Kassiopiea. Damit kam ich nicht klar. Auch das automatische Anfahren der Sterne mit GOTO hat wieder nicht funktioniert. Also gut, dann eben mit Starhopping. Ich hatte einen neuen 3 fach Sucherschuh montiert, der mir meinen 50/180 mm Sucher und den Starpointer aufnimmt. Der Rotpunkt LED Starpointer Sucher war beim 4" Skywatcher Startraveler dabei. Man schaut mit dem Auge zum Himmel und bringt den gewünschten Stern mit dem roten LED Punkt deckungsgleich. Damit habe ich bei der letzten Schul- Führung, alle meine Messier Objekte innerhalb 60 Min. gefunden! Eine große Verbesserung zum unbequemen Einblick des alten 50/180 mm Suchers. Damit konnte ich kein Starhopping machen.

Mit der freien OpenSource Software Stellarium www.stellarium.org habe ich DY-PEG am Laptop eingestellt. DY-PEG ist ein veränderlicher Delta Scuti Stern vom TYP SXPHE(B) mit einer vis Helligkeit von $m=10,25$ mag. Seine Amplitude ist mit 0,67 mag fürs erste Mal gut geeignet. Dann begab ich mich mit dem Teleskop auf die Suche.

DY Peg - HIP 114290 - HD 218549

Typ: **Veränderlicher Stern** (SX PHE(B))
Visuelle Helligkeit: **10.25** (reduziert auf **10.42** durch **1.30** Luftmassen)
Farbindex (B-V): **0.32**
Umfang an Größenklassen: **9.95+10.62** (Photometrisches System: V)
Rekt/Dekl (J2000.0): 23h08m51.25s/+17°12'55.4"
Rekt/Dekl (zum Datum): 23h09m50.87s/+17°19'26.2"
StuWi/Dekl: 22h13m12.60s/+17°20'11.1" (scheinbar)
Az/H: +137°55'05.3"/+50°12'50.3" (scheinbar)
Mittlere Sternzeit: 21h23m02.9s
Scheinbare Sternzeit: 21h23m01.9s
Aufgang: 18h42m
Transit: 2h18m
Untergang: 9h54m
IAU-Sternbild: Peg
Spektraltyp: A6.7
Umlaufzeit: 0.0729263 Tage
Nächstes Helligkeits-Maximum: 2019-08-23 23:44:57 UTC
Aufgangszeit: 32%
Eigenbewegung in den Achsen: 48.0 -25.3 (mas/yr)
Positionswinkel der Eigenbewegung: 117.8°
Winkelgeschwindigkeit der Eigenbewegung: 54.3 (mas/yr)

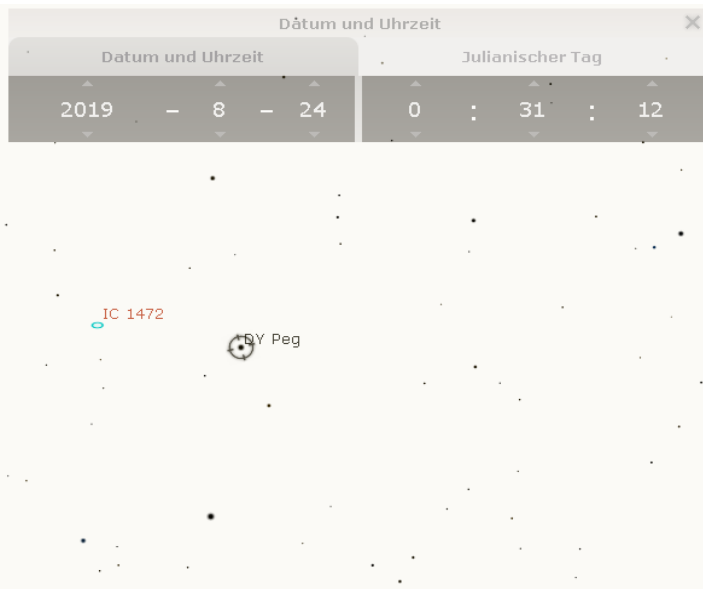


Bild 29: *www.Stellarium.org* zeigt Eigenschaften von DY-PEG an. Ich habe vom Screenshot in GIMP die Farben invertiert, damit die Druckerschwärze hier nicht leidet.

Jetzt begann die Qual, bzw. die Herausforderung den Stern am Foto zu identifizieren. Leider habe ich das Stern-Feld nicht gefunden, weil das Canon Foto am 3 Zoll Display der Canon, nicht mit dem Stellarium Computerschirm in Übereinstimmung gebracht werden konnte. Drehen geht in Stellarium nur eingeschränkt. Man muss komplett heraus zoomen, dann nach N, O, S, W, drehen, dann wieder auf die Foto Auflösung herein zoomen. (Oder ich habe die Dreh-Funktion noch nicht gefunden.) Die Brennweite von 900 mm vom 20cm Newton, hat das Bildfeld zu klein gemacht. Ich konnte es am Computerbildschirm nicht finden. Nach 1,5 h frustrierendem herumsuchen habe ich beschlossen, den 4" Refraktor mit 500 mm Brennweite zu nehmen. Davor habe ich jedoch für eine kurze Serie Gamma-CAS und TV-CAS, den BAV Schulungsstern genommen, den ich bereits daheim mit der Canon am Stativ photographiert hatte. Damit ich sicher was zum Auswerten habe und mit den bisherigen Fotos vom Canon Objektiv vergleichen konnte. Denn diese Sterne kenne ich gut und habe sie auch auf Anhieb gefunden.

Ursprünglich wollte ich mit dem 4" Refraktor während den Aufnahmeserien die Messier Objekte visuell beobachten. Jetzt wird er zum Ersatzgerät für DY-PEG! An dieser Stelle ist mir aufgefallen, dass alle TN einen Refraktor der Größe 80mm – 100mm mit dabei hatten! Diese Dinger sind wirklich handlicher und auch ich habe damit den Stern weit besser gefunden. Endlich hatte ich gegen 23:53 Erfolg, der Stern war am Foto zu sehen! Ich habe mal eine Stunde aufgenommen. Die lange Reise macht sich jetzt bemerkbar.

Am Ende noch schnell die Plejaden und den Mond gegen 01:00 fotografieren und dann abbauen. Man sieht bei einem hellen heraus gezoomten Plejadenstern doch den violetten Farbfehler des Achromaten. Wie sehr sich das auf die Photometrie auswirkt, muss ich noch herausfinden. Beim Pretty-Picture vom Mond war der Farbsaum kaum zu sehen. Immerhin ein schöner Ausklang der ersten Beobachtungsnacht.



Bild 31: Plejaden



*Bild 30: Der Mond
zum Abschluss.*



*Bild 32: Herausgezoomter
Farbsaum eines hellen Sterns
vom 4 Zoll Achromat. Wie
weit das die Photometrie
stört muss ich erst
herausfinden (Blende für
Himmelshintergrund
Messungen...).*

Was gut funktioniert hat, war die Serienaufnahme der 200D. Im Liveview Modus am Stern fokussiert. ISO800 bei maximaler interner Einstellung von 30 Sekunden Belichtungszeit. Auslösen durch leichtes berühren am schwenkbaren Touchscreen nach 10s mit dem Timer. Dadurch konnte das System vorher wunderbar ausschwingen.

Die AZ-EQ6 war super Stabil, aber der Okularauszug vom 4" Refraktor bewegte sich leicht, da er für den Fokus vollständig herausgezogen werden musste.

Am nächsten Tag habe ich durch Rekonstruktion am Dateierstellungsdatum die Fotos sortiert. Ein erster Gedanke nach Notizen kam auf. Aber man merkt sich doch eh alles, was in der Nacht passiert ist (-;

Meine erste Auswertung der differentiellen Fotometrie (ISO800 mit 30s) erbrachte leider nur einige Messpunkte. Von 13 gesamt werden nur 7 angezeigt.

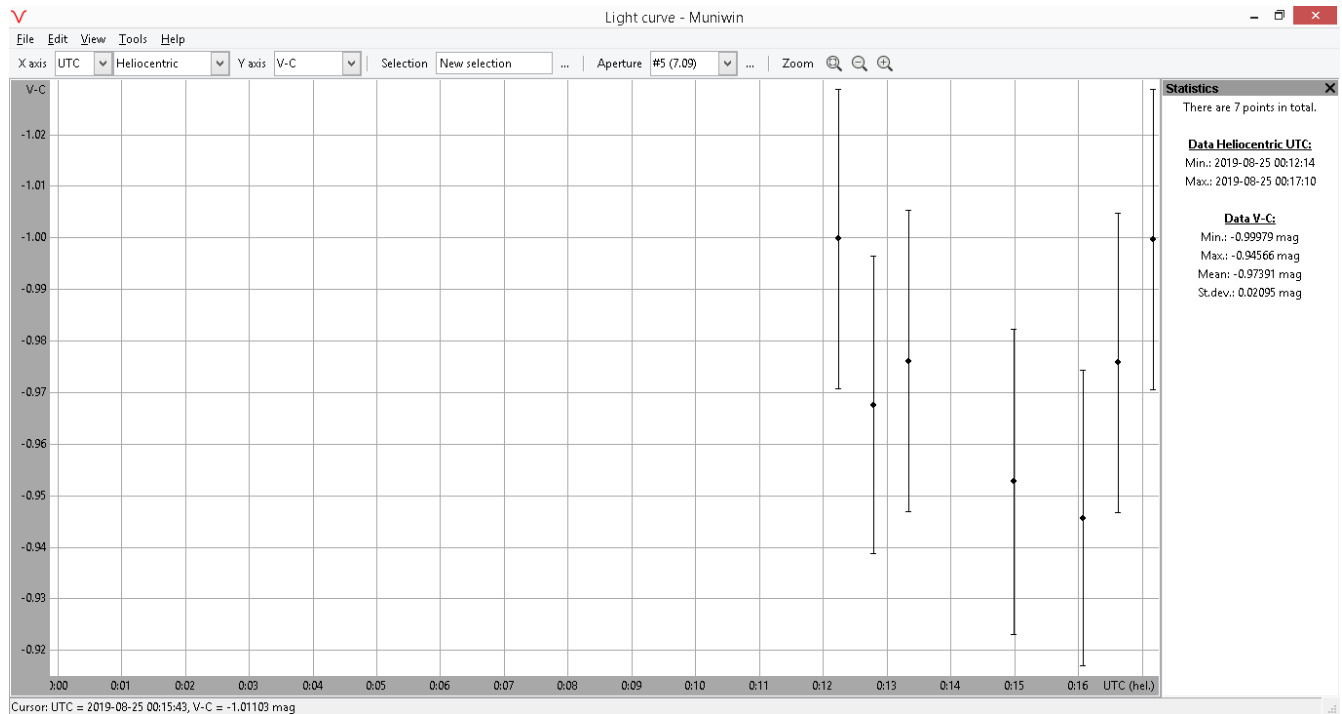


Bild 33: Mein ersten Messpunkte mit Muniwin. Leider keine Lichtkurve. In Muniwin unter dem Menü **Plot / Object Properties** zeigten für DY-PEG die Magnitude.

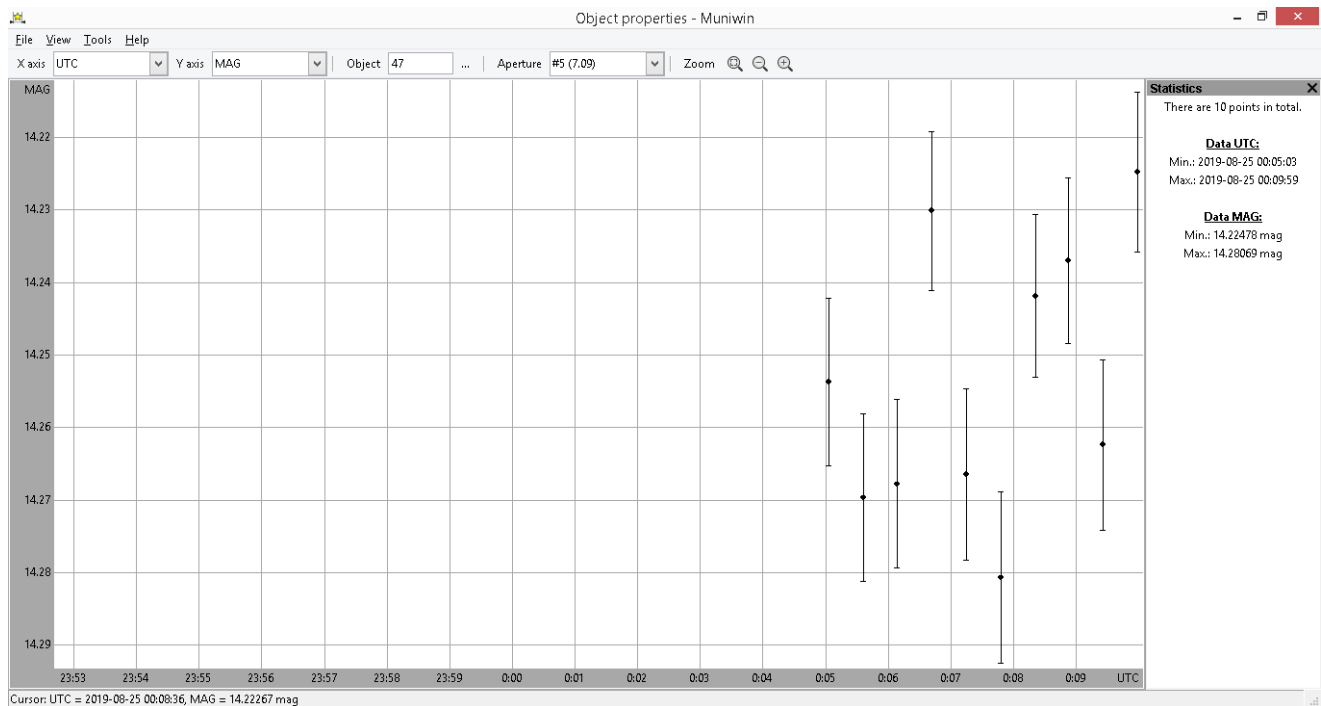


Bild 34: Stellarium sagt für dieses Datum eine visuelle Helligkeit von $m=10.25$, reduziert auf $m=10.42$ durch 1.30 Luftmassen. Diese 14. Magnitude von Muniwin stimmt wohl eher nicht. Oder kommt das zustande weil der Stern ganz am Bildfeld Rand war, wo die Vignettierung maximal ist?

Tag 2 (25.08.2019) Nochmal DY- PEG

Am Vormittag wurde ein Vortrag über die Auswertung der RAW Files mit Muniwin gehalten. Gerd hatte auch mein Problem mit dem Einnorden registriert und einen Vortrag über die verschiedenen Einnordungsvarianten gegeben. Am Nachmittag wurde die Beobachtungsplanung und das Aussuchen eines Veränderlichen mit dem BAV Circular erklärt.

Am Abend ging es dann auf ein neues! Die Kollegen hatten schon teilweise tolle Lichtkurven am ersten Abend! Diese Ergebnisse wollte ich mit DY PEG unbedingt nachholen.

Am Abend ging das Einnorden nun etwas besser. Aber das GOTO wollte wieder nicht klappen. Das Fernrohr fährt irgendwohin. Diesmal nahm ich gleich den 4“ Refraktor. Für das Einüben ist er handlicher und praktischer. Und er hat ein größeres Bildfeld fürs Auffinden der Sterne. Diesmal war ich eine Stunde früher mit dem Einnorden fertig. Mit 10s und ISO 3200 suchte ich den Stern. Um 21:00 konnte ich Serienbilder von DY PEG starten (Manuelle 10er Serienbilder mit ISO800, 30s). Dann habe ich gegen 21:41 auf ISO1600 erhöht um die bessere Empfindlichkeit zu testen, in der Hoffnung das die Fehlerbalken dann ab hier kleiner werden müssten. Diesmal scheint alles gut zu gehen. (Das AAVSO DSLR Manual hat dies bei späterer Nachlese infrage gestellt. Denn es wird bei ISO1600 auch das Rauschen verstärkt, welches eben nicht die Genauigkeit fördert..)

Am nächsten Tag bei der Auswertung mit Muniwin, konnte ich keine schöne Kurve erstellen. Ich hatte da insgesamt noch zu wenig Erfahrung. Es waren Lücken zu sehen, die teils von den Canon Bildserien mit 10 Fotos je Serie und teils von der fehlerhaften Auswertung her stammten.

Eine Kurve in Muniwin umfasst nur jene Bilder (Frames) die es erfolgreich übereinander legen (Matchen) konnte. Also von sämtlichen grünen Matched-Doppelpfeilen. Oft kann Muniwin die Frames nicht alle in einem Rutsch übereinander legen und auswerten. Leider musste ich öfter ein Matching durchführen bis alle Frames von Muniwin abgedeckt waren. Auch das aufgenommene Bildfeld war nicht immer das Gleiche. Es ist teilweise aufgrund der nicht genauen Einnordung, gewandert. Dann muss man z.B. öfter hintereinander eine Teilkurve erstellen. Dabei muss man aber die gleiche Apertur für alle Teilkurven nehmen! Das habe ich nicht gemacht... Bei einer anderen Apertur, zeigt Muniwin andere oder immer weniger Datenpunkte. So entstehen zusätzliche Lücken.



Bild 35: Gerd erklärt die Einnordungs Varianten. Auch er hat einen Skywatcher 4 Zoll Refraktor mit 500mm Brennweite.

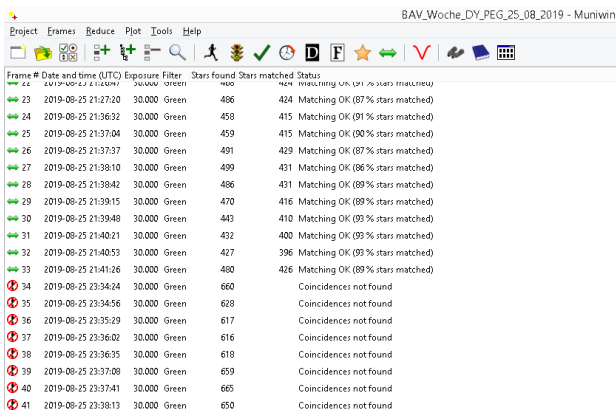


Bild 37: Muniwin kann leider nicht die gesamte Bildserie matchen.



Bild 36: Meine 10er Serienaufnahmen mit der Canon 200D. Löst man zu spät aus, so entstehen Lücken im Anstieg.

Ein Versuch mit Gnuplot www.gnuplot.info (Bild links) brachte die violette Kurve. Es fehlten Datenpunkte vom Maximum, ganz oben in der Mitte. Der linke Anstieg wurde mit ISO800 der rechte Teil der Kurve mit ISO1600 gemacht. Die ISO1600 Werte hatten eine andere optimale Apertur als die ISO800 Werte. Deswegen waren die ISO1600er Werte nicht im Bild zu sehen, sondern irgendwo bei -3 auf der Y-Achse. Das Diagramm hörte aber bei -1.25 auf. Somit habe ich kurzerhand die zu hohen Werte (rechts vom roten Balken) mit einem Offset runter gerechnet um die LibreOffice Kurve rechts zu erhalten. Jetzt sieht es zumindest wie eine Lichtkurve aus. Leider hat mir Gerd diese Methode nicht durchgehen lassen, weil mein Offset natürlich willkürlich gewählt war und die anderen Apertur Werte nur annähernd richtig runter geschoben hat.

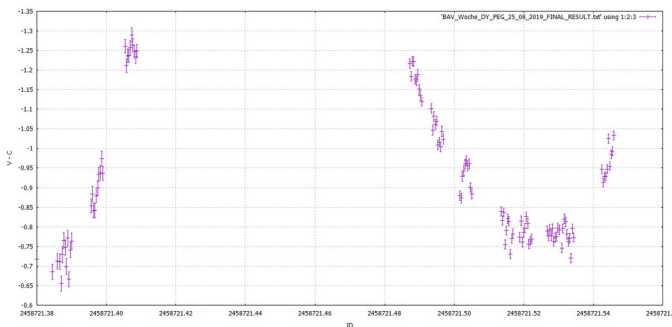


Bild 39: Kurve mit Gnuplot: Es fehlen die Datenpunkte vom Maximum und die restlichen Werte ganz rechts vom zweiten Anstieg.

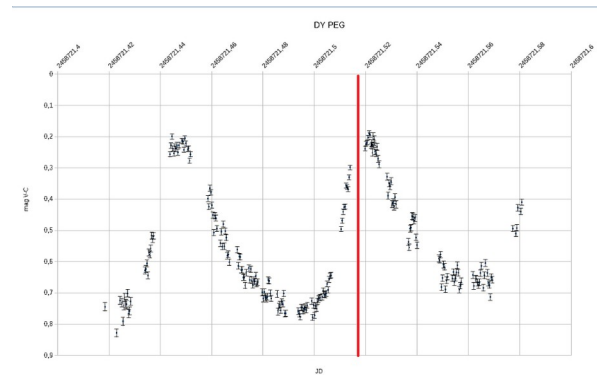


Bild 38: Alle Daten in Libreoffice gepackt und einem willkürlichen Offset nach dem roten Balken um die restlichen Werte in die Kurve zu bekommen.

Ich hatte somit eine erste ungefähre Kurve aber noch keine wirklich brauchbare... Was lernen wir daraus? In einem Projekt mit differentieller Photometrie, nicht die ISO oder Apertur Werte für eine Kurve mischen!!!

Tag 3 (26.08.2019) DY- PEG Erfolg am 5" Takahashi

Leider (oder zum Glück) war dies vom Wetter her der schlechteste Tag der ganzen Woche. Viele Wolken waren am Himmel. Ein Aufbau zahlte sich nicht aus. Doch da eine Wolkenlücke! Jetzt zahlte sich die VDS Sternwarte in Kirchheim voll aus. Schnell das Dach mit dem Motor zurückgeschoben, die Push-To Montierung an einem hellen Stern kalibriert und auf zu DY PEG! Nachdem ich noch immer nicht eine gute Lichtkurve zusammengebracht hatte, versuche ich mein Glück mit dem 128 / 1040 mm Takahashi (TAK) Refraktor der VDS Sternwarte. Ein Kompromiss aus durchziehenden Wolkenfeldern und in der Nacht für mich machbaren. Ich muss sagen, diese Montierung hat eine unglaublich genaues Push-To (manuelles GOTO). Ich habe Testweise: Epsilon Lyrae, Albireo im Schwan auf Anhieb nach Koordinaten gefunden. Und das bei F=1040mm Brennweite! Somit war auch DY-PEG gegen 23:10 schnell im Bildfeld. Um 00:10 waren leider wieder zu viele Wolken und die Beobachtung war zu Ende. Immerhin habe ich diesen Abstieg zusammengebracht:

Von der Kurve her nicht unbedingt erfolgreich, aber vom Handling eines mir neuen unbekanntes Instrumentes ein voller Erfolg. Habe ich mit meinen Newton mit der Brennweite von $F = 900$ mm, nichts gefunden, so war die Push-To Montierung des $f = 1040$ mm Takahashi so genau, sodass ich mit einem mir neuen Instrument, wo ich noch nie beobachtet habe, sofort Messwerte zusammen gebracht habe. Das ist eben der Vorteil, wenn ein Fernrohr wo fix steht und eingenordet ist, bzw. die Montierung gut eingestellt ist. Und eben rasch verfügbar ist, wenn sich eine Wolkenlücke auftut. Ebenso schnell war das Teleskop wieder mit „Dach zu!“, weggeräumt. Lediglich der Schneckenfehler machte mir in 2 von 10 Fotos Strichspuren. Aber ohne Autoguiden ist das eben so.

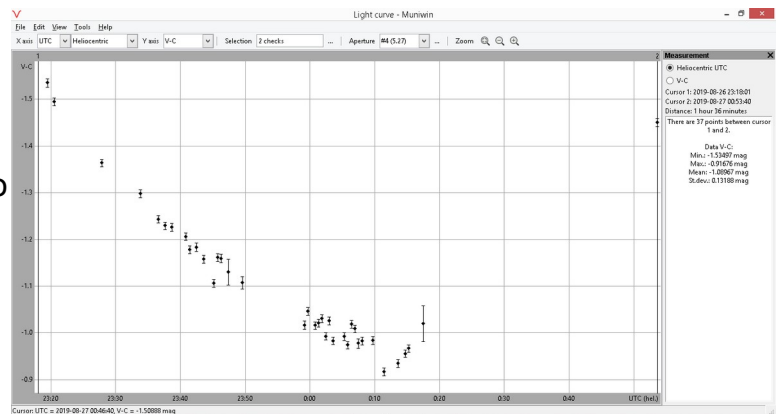


Bild 40: Ein Abstieg von DY-PEG am 5" Takahashi der VDS Sternwarte.



Bild 41: Teleskoppark der alten Rolldachhütte. Die Montierung und das PUSH-TO (manuelles GOTO) ist unglaublich genau!



Bild 42: Der 5 Zoll Takahashi. Ein wahrhaft edles Gerät!

Tag 4 (27.08.2019) GOTO GO-PEG (-;

Nach dem Erfolg mit dem TAK, wollte ich diesmal mit meinem Newton üben. Und endlich diesen DY PEG brauchbar aufnehmen. Eine zweite Sache war die Automatisierung der Aufnahmen. Es ist schon ein Stück Arbeit die ganze Nacht neben dem Teleskop zu stehen und jedes mal auf den Auslöser zu drücken, um die Foto Serien zu starten. Geht man sich aufwärmen und tratscht mit den Kollegen, können leicht Lücken in der Licht-Kurve entstehen. Gerade dann wenn es Interessant wird.

Auch das kleine 3" Display der Canon ist nur eingeschränkt für die Identifikation des Sterns geeignet. Heute sollte die Canon 200D mit WLAN und dem Computer verbunden werden! Eine Internet Recherche brachte mich auf die Seite von **Trevor Jones**, den ich sehr schätze. Er hat eine Youtube Kanal und stellt auf <https://astrobackyard.com/> viele tolle Sachen vor, wie zum Beispiel das:

APT (Astro Photography Tool)

<https://astrobackyard.com/astro-photography-tool/>

Damit kann man das Teleskop, CCD Kameras, DSLRs Steuern und Zeiterien nach ISO und Belichtungszeit für die ganze Nacht programmieren. Auch BIAS, DARK, FLAT Aufnahmen werden unterstützt. Im Dateinamen sind wichtige Infos der Nacht enthalten.

L...Light, Bild-NR, ISO, Bel-Zeit, Sensor Temperatur: L_3333_ISO800_30s_29C.CR2



Bild 43: Das Astro Photography Tool (APT) kann Kamera und Teleskop vollständig steuern.



Bild 44: Im Plan Editor, werden die Belichtungsreihen eingestellt.

APT ist kostenpflichtig (18,7 €), kann aber uneingeschränkt und unbegrenzt getestet werden. APT verbindet sich über WLAN mit der Canon und schon geht es los mit den Belichtungsreihen! Die Bilder werden über WLAN auf den PC geladen. Und es gibt eine Preview Ansicht. Man sieht sofort jedes Foto, und wo man mit der Kamera ist und ob die Sterne rund sind! Denn ab und zu habe ich Strichspuren durch den periodischen Schneckenfehler der Nachführung. Diese Strichspurbilder kann Muniwin nicht verwerten. Ab nun habe ich keine Lücken mehr in der Lichtkurve! (Dachte ich zumindest...).

AZ-EQ6 GOTO scheint zu klappen

Diesmal brachte ein Tipp von Volker mein fehlerhaftes GOTO vorwärts. Er hat auch eine Synscan GOTO Steuerung. Meine AZ-EQ6 hat Encoder, die die Position der Schrittmotoren messen. Ich kann somit den RA + DEC Hebel öffnen, manuell schwenken und die Steuerung weiß immer noch wo sie ist. Das bedeutet aber im Umkehrschluss, dass zu Beginn beim Einschalten und Einnorden Polaris im Fernrohr bereits stehen muss! Danach erst schwenkt man das Fernrohr um 90° um den Polsucher benutzen zu können! Tja..., dass steht zwar irgendwo harmlos in der Anleitung (..Put your telescope to Polaris and turn Synscan on...) es war aber im Fließtext und ich habe es überlesen.

Es müsste dort aber eigentlich etwas in der Art stehen wie: *First: put your telescope to Polaris. Second: turn it on. Third: Now put the telescope aside and look through the polarfinder, oherwise GOTO will not function proberly!*

Und das rot und fett! Ein Blick in die Internet Foren zeigte, dass auch andere AZ EQ6 Besitzer dieses Problem anfänglich hatten. Jetzt wurden schon beim 3 Star Alignment, die Sterne ungefähr richtig angefahren. Ein kurzer GOTO Test auf Jupiter, er war voll mittig im Okular! Endlich hatte ich ein funktionierendes GOTO! Also DY-PEG in die Synscan Steuerung als User Object eingegeben und ab ca. 23:15 ging das Belichten los. Diesmal wollt ich mehrere An und Abstiege erhalten und ließ das Teleskop voller Freude wegen APT und WLAN voll-automatisch bis 02:00 a.m. laufen. Dem war schon ein Genuss zuzusehen, wie die Bilder in den Computer eintrudeln!

Doch dann am nächsten Morgen kam die Ernüchterung. Der Stern war nicht im Bildfeld, obwohl das Jupiter GOTO perfekt war, und der Stern nicht weit weg am Himmel stand.

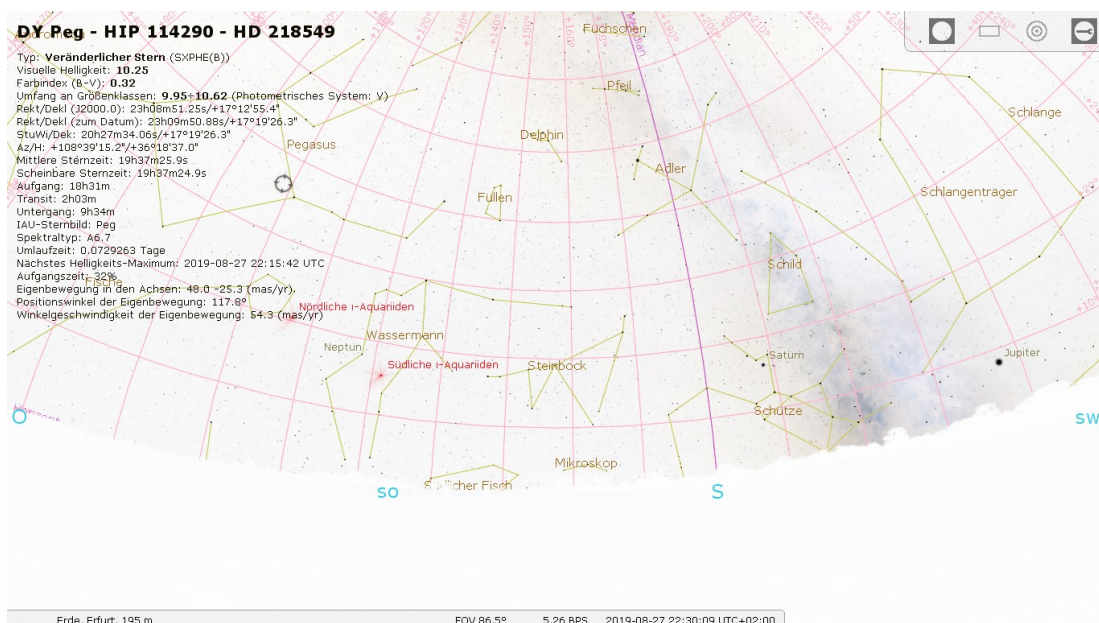


Bild 45: Obwohl das GOTO Jupiter (rechts unten) perfekt im Okular hatte, war die Abweichung für DY-PEG (links oben) zu groß!

Meine Inspektion mit Stellarium und Bildschirm war offenbar falsch. Ich hatte eine Sternregion irrtümlich für DY PEG gehalten und mich zu sehr aufs GOTO verlassen. Eine ganze Nacht mit schönem Wetter umsonst!

GO PEG:

Nun gut, was macht man in so einem Fall? Man bemüht das Internet, bzw. die Seite www.Astrometry.net Diese Seite beherrscht Plate-Solving und kann Sternfelder erkennen.

Auch werden die genauen Koordinaten vom Bild Zentrum berechnet. Und hofft einen anderen Veränderlichen zu finden.

Submission 2885178

Submitter: (1)
 Date Submitted: 2019-08-28T08:29:14Z
 Filename: tmp00004.fits

Upload Settings
 Parity: try both simultaneously
 Scale Units: width of the field (in degrees)
 Scale Type: bounds
 Scale Lower Bound: 0.1
 Scale Upper Bound: 180.0
 Downsample Factor: 2

Go to results page
 Job 3571908:
 Success

Source extraction image (fullsize)
 Log file tail [-]
 (full)

```

B =          0          0 -7.4403e-08
    -3.1465e-08          0 -1.4203e-07
AP = -8.0771e-05  1.7059e-08 -1.8165e-07
    2.5253e-07 -4.8964e-08
    3.4832e-07
BP = -3.3127e-05  4.3702e-08  7.4387e-08
    4.3449e-09  1.421e-07
    3.1528e-08
sqrt(dec(00))=1.74913 [arcsec]
Found tag-along columns from field: FLUX BACKGROUND
Field 1: solved with index index=207.fits.
Field 1: tried 5392 quads, matched 21875 codes.
Spent 3.936 s user, 0.944 s system, 4.68 s total, 4.88201 s wall time.
Writing 85 rows (of 969 field and 90 index objects) to correspondence file.
cvc+dc constraints: 0
meanx constraints: 24359
RA,Dec constraints: 0
AB scale constraints: 0
Spent 4.89905 seconds on this field.
    
```

Log file 2

Bild 46: www.astrometry.net beherrscht Plate-Solving und erkennt Sterne am Foto.

nova.astrometry.net/user_images/3026332#annotated

Astrometry.net

Home Explore Upload API Support

Images > tmp00004.fits

original | red-green | **annotated** | SDSS | extraction fullsize

Submitted by (1)
 on 2019-08-28T08:29:14Z
 as "tmp00004.fits" (Submission 2885178)
 under Attribution 3.0 Unported

Job Status
 Job 3571908:
 Success

Calibration
 Center (RA, Dec): (343.668, 19.119)
 Center (RA, hms): 22h 54m 40.225s
 Center (Dec, dms): +19° 07' 08.795"
 Size: 87.5 x 58.3 arcmin
 Radius: 0.876 deg
 Pixel scale: 1.75 arcsec/pixel
 Orientation: Up is 138 degrees E of N
 WCS file: wcs.fits
 New FITS image: new-image.fits
 Reference stars nearby (RA,Dec table): rdls.fits
 Stars detected in your images (x,y table): axy.fits
 Correspondences between image and corr.fits

Nearby Images (View All)

Bild 47: Glücklicherweise waren 4 Sterne vom Henry Draper Katalog im Bildfeld und einer war ein Veränderlicher namens GO PEG oder HD 216724 ! Das war ein Glück!

Stellarium hat diese Informationen über GO PEG. Ein Pulsierender Veränderlicher vom Typ LB, mit einer Magnitude von 7,4 mag, also recht hell. Die Amplitude geht von 8,6 bis 9,3 im photometrischen System.

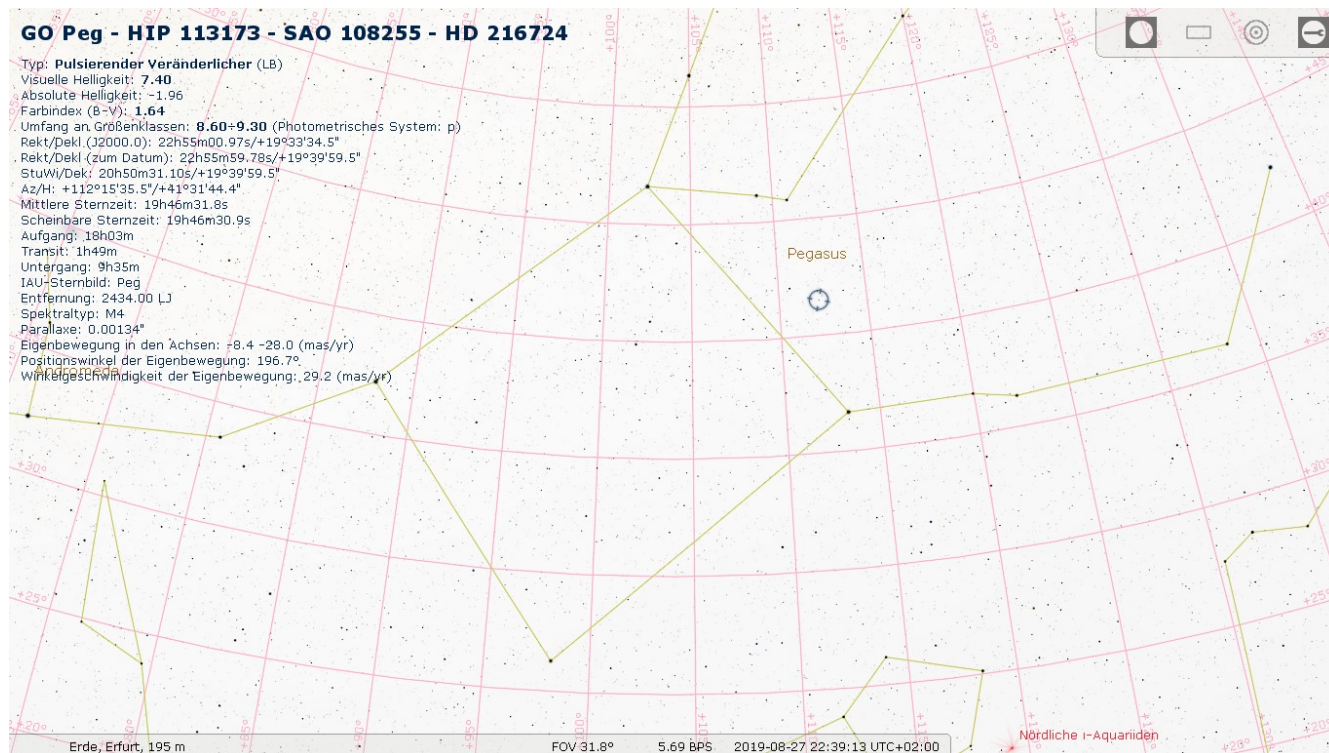


Bild 48: Informationen zu GO PEG. Weiters ist zu sehen wo das fehlerhafte GOTO im Pegasus hingeführt hat.

Gerd war gleich zur Stelle und zeigte mir einige Daten vom GCVS Katalog:

www.sai.msu.su/gcvs

www.sai.msu.su/gcvs/cgi-bin/search.cgi?search=GO+PEG

Query= GO PEG

NO	GCVS	J2000.0	Type	Max	Min I	Min II	Epoch	Year	Period	M-m/D	Spectrum	References	Oti
620197	lgo	Peg 1225500.97 +193335.0	LB	8.6	9.3		lp				M4	[04109 08953]	

Cross-identifications:

GO Peg	=	BD	+18 5067	
GO Peg	=	GSC	1706.00838	
GO Peg	=	HD	216724	
GO Peg	=	Hip	113173	
GO Peg	=	IRAS	22525+1917	
GO Peg	=	IPC	+20541	
GO Peg	=	SAO	108255	

Reference to a chart or photograph:
 08953. AAVSO Variable Star Atlas, 1980.

Reference to a study of the star:
 04109. W.Strohmeier, R.Knigge, H.Ott, Bamb Ver 5, N16, 1963.

---The End---

Bild 49: GO PEG im GCVS Katalog.

In der Lichtenknecker Database der BAV war der Stern nicht aufgeführt.

https://bav-astro.eu/LkDB/index_joomla.php

A C H T U N G: Der Stern GO Peg ist nicht bekannt oder hat keine Minima in der LkDB.

Bei der AAVSO wurden wir fündig:

Die Magnitude reicht von 7,14 – 7,91 vis. Und er hat eine Periode von 79,3 Tagen.

Die AAVSO hat von GO PEG Daten von 1971 bis 2019.

The screenshot shows the AAVSO website interface. At the top, there are navigation links: 'The International Variable Star Index', 'Search', 'Submit', 'Register', 'Log In', 'Account', and 'About'. Below this is a 'Current Time' and a welcome message. The main content area is titled 'Latest Details' and contains the following information:

- Name:** GO Peg
- AAVSO UID:** 000-8C0-944 (4404 observations)
- Constellation:** Pegasus
- J2000.0:** 22 55 00.97 +19 33 35.0 (343.75404 +19.55972)
- B1950.0:** 22 52 34.00 +19 17 35.6
- Proper motion:** RA: -11.28 +/- 0.63 mas/yr, Dec: -25.89 +/- 0.58 mas/yr, Source: F. Van Leeuwen, 2007
- Galactic coord.:** 88.690 -35.466
- Other names (Internal only):** AAVSO 2250+19, HD 218724, SAO 188255, ASAS J225501+1933.6, HIP 113173, BD+18 5067, IRC +20541
- Variability type:** SRB
- Spectral type:** M4
- Mag. range:** 7.14 - 7.91 V
- Discoverer:** --
- Epoch:** 30 Sep 2003 (HJD 2462913.0)
- Outburst:** --
- Period:** 79.3 d
- Rise/ellipse dur.:** --

The 'Remarks' section contains one entry: '1 Otero, Sebastian Alberto Other possible period is 65 d.'

Bild 50: GO PEG bei der AAVSO.

<https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=25320>

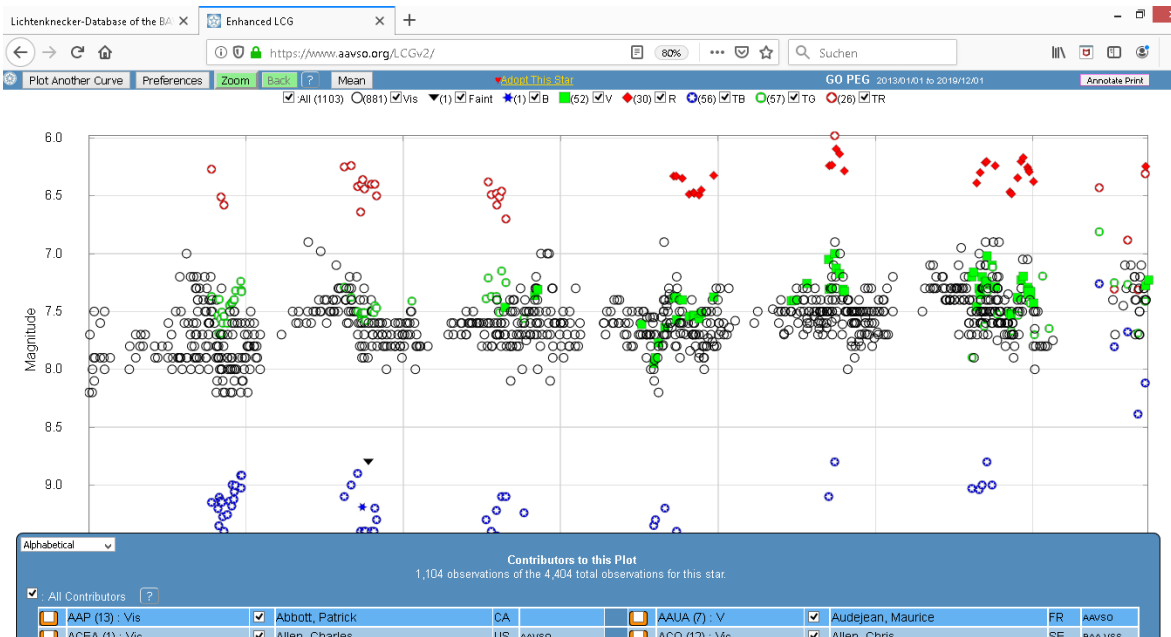


Bild 51: AAVSO: GO PEG von 2018 bis Ende 2019.

Auto Veränderlichen Suche:

Auch ein wertvoller Tipp von Gerd ist die automatische Suche nach Veränderlichen in Muniwin. Man klickt auf den Feldstecher Button. Dann spielt man mit der Apertur bis man ca. diese ansteigende Kurve links oben bekommt. Sind Sterne beim Wert 0 und von der Abweichung ganz oben, dann kann es ein Veränderlicher sein (rot mit var markiert.) Unten ist eine Vorschau der Lichtkurve.

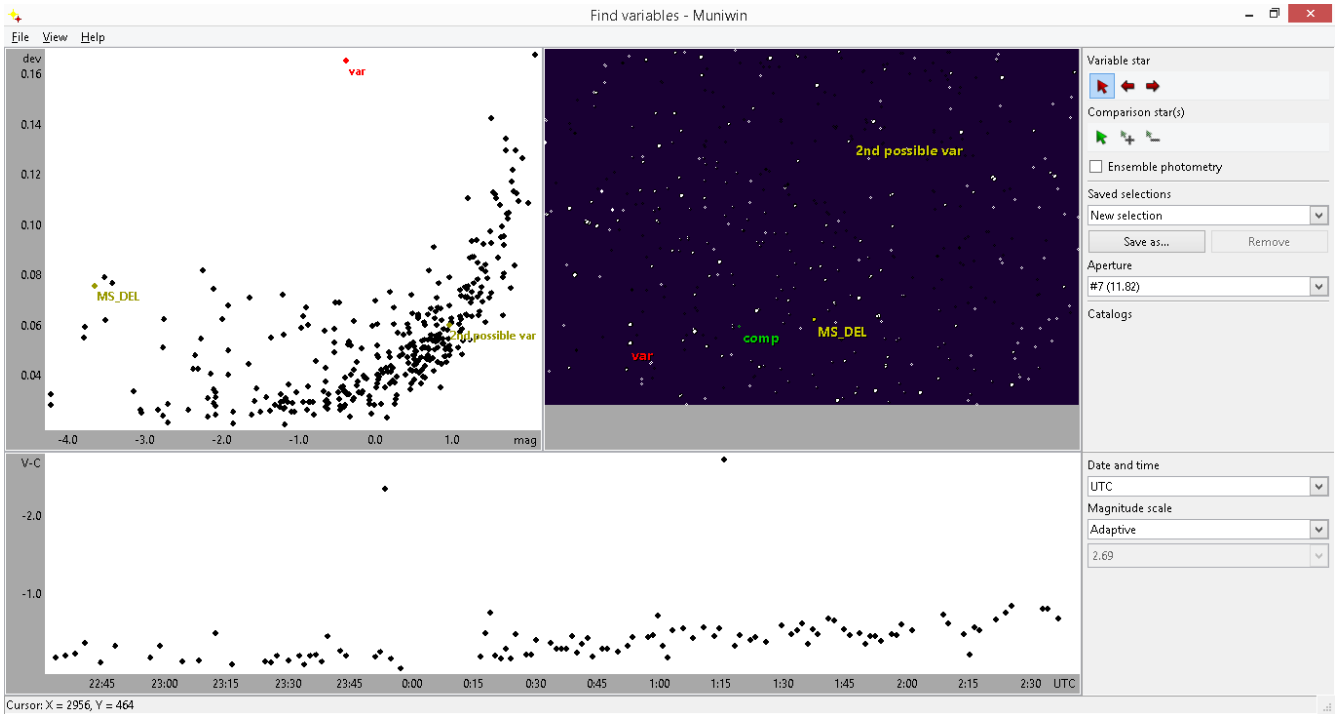


Bild 52: Automatische Veränderlichen Suche. Kandidat: var rot markiert und seine Lichtkurve unten?

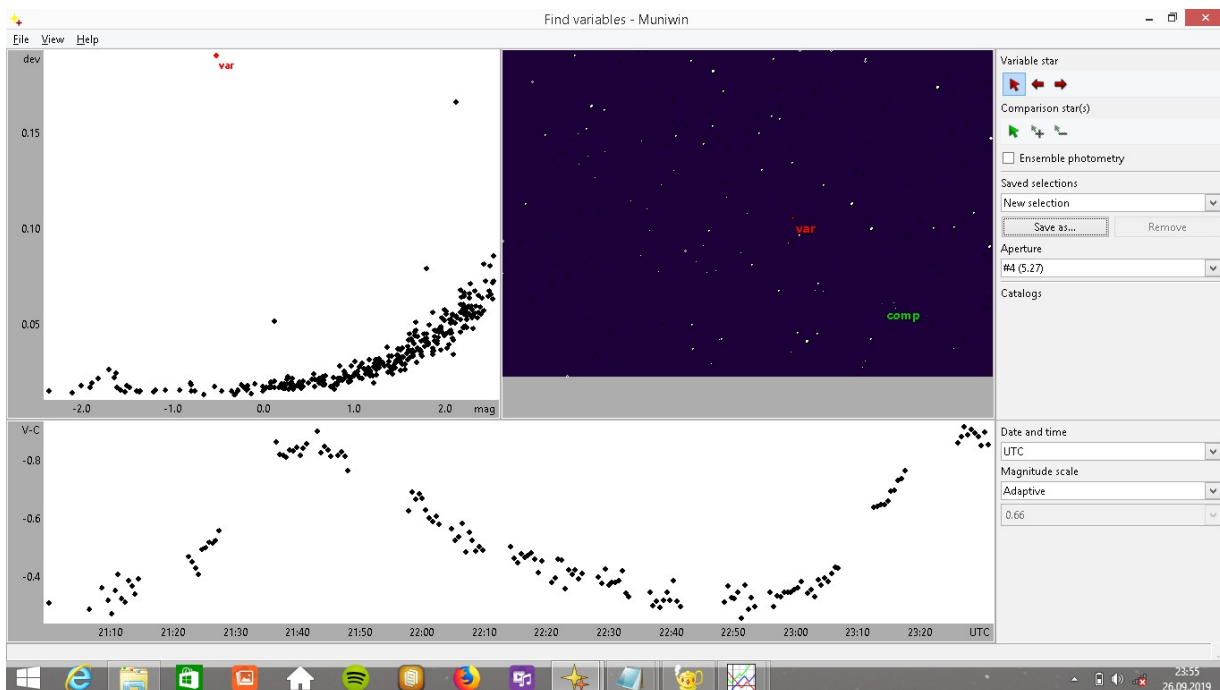


Bild 53: Automatische Veränderlichen Suche mit Muniwin. So können leicht unentdeckte Veränderliche gefunden werden. Hier DY-PEG als schönes Anschauungsbeispiel. 35 / 64

GO PEG: Vergleichssterne AAVSO 7,8 m , und Check Stern HD 216786

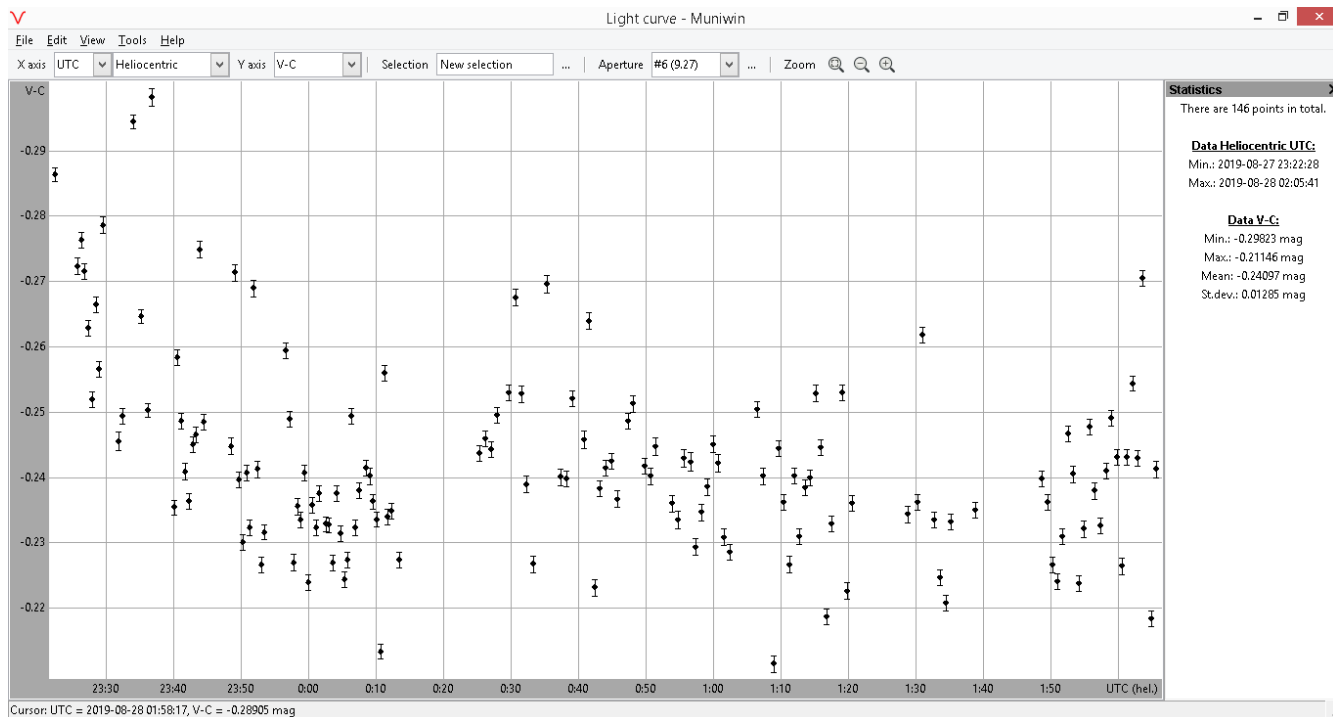


Bild 54: Meine Messpunkte von GO PEG: ($V_{\text{canon}} - C$) Diese V-C Kurve zeigt, dass der Stern gerade nichts tut.. Die Amplitude der Werte streut um 0,09 mag.

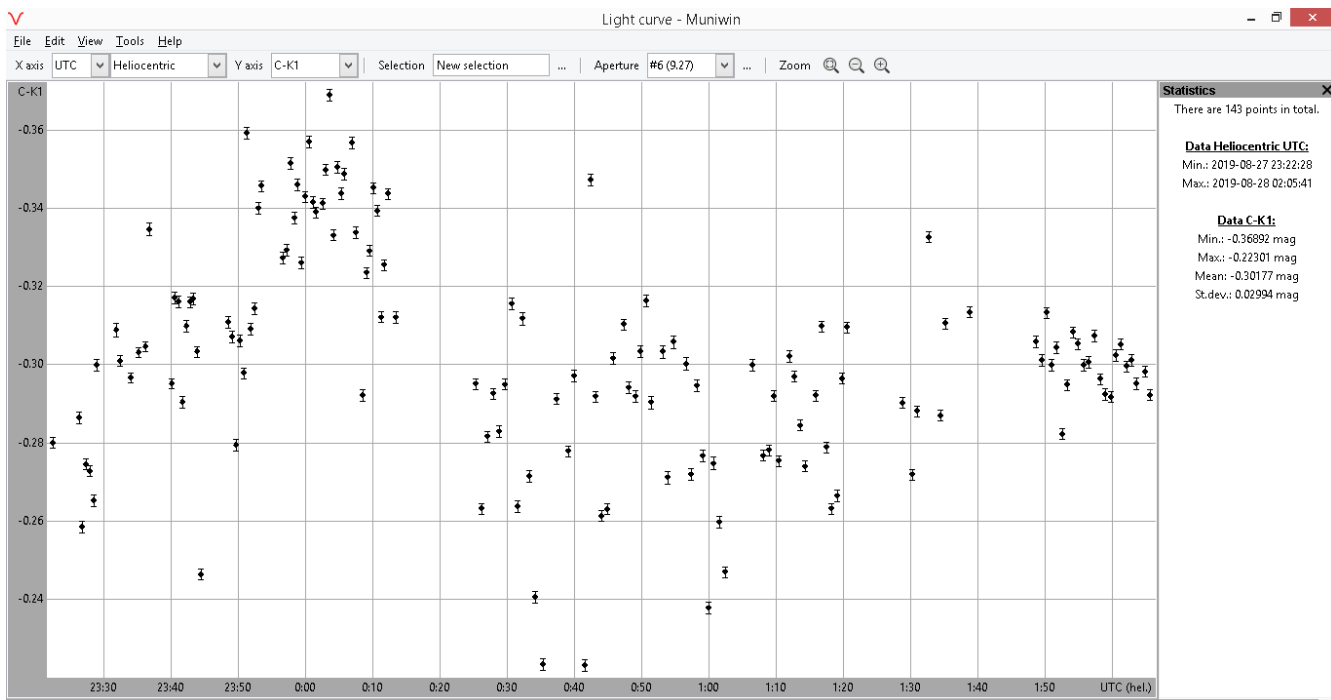


Bild 55: GO PEG: C – K. Ob die Streuung in C-K normal sind, kann ich noch nicht sagen?

Daher bohre ich mit Muniwin weiter. Die Object-Properties von GO PEG: Ist der Stern bereits gesättigt? Eigentlich nicht vorstellbar.

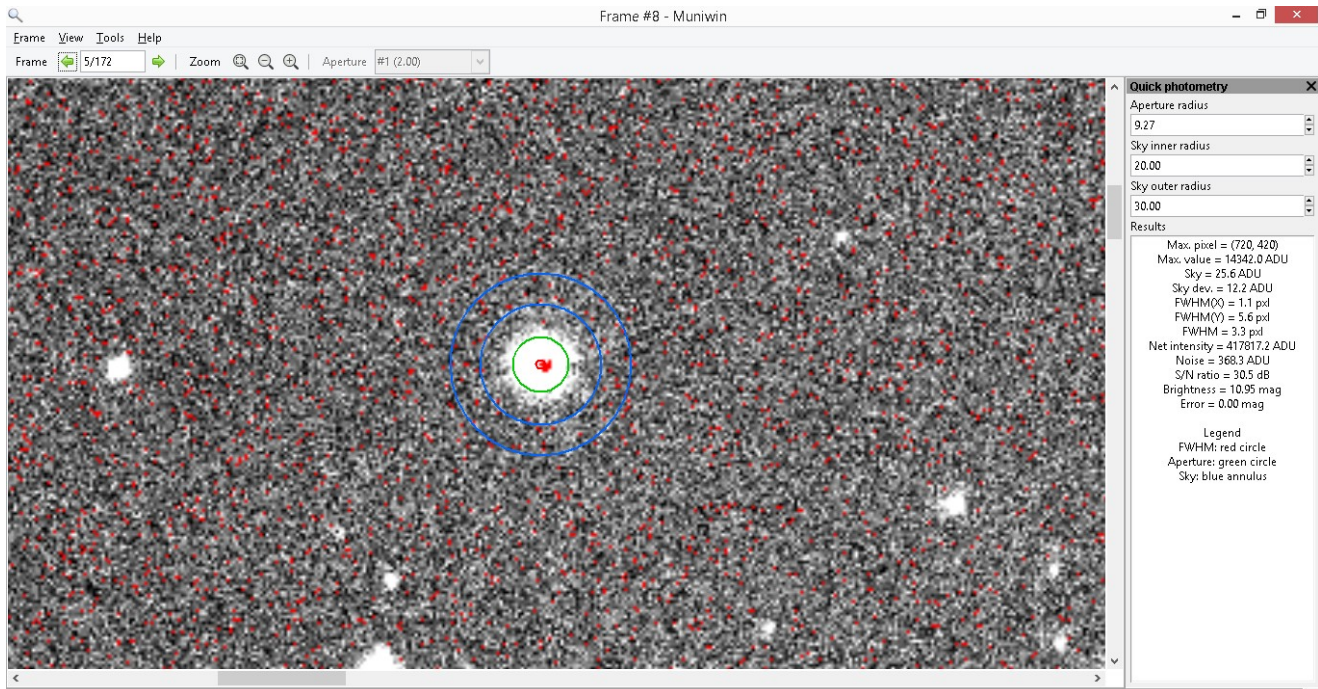


Bild 56: In Quick Photometry sehe ich plötzlich rote Punkte? GGF ist da was bei den Darks passiert?

Unter Profile sehe ich rote Punkte mitten im Stern. Man zieht einen blauen Pfeil über den Stern um die ADU über das Feld zu bekommen. MAX ADU liegt bei 14 341 ADU. Außerdem ist die Spitze im Profil abgeschnitten. Ein gerade beginnender Pixel Überlauf? Ist die Frage ob die paar roten Punkte in der Mitte von GO PEG die Messung komplett entwerten, oder ob nur der Fehlerbalken größer ist? Die V-C Kurve hat eine Standard Abweichung von 0,0128 mag Ein Blick in die Settings zeigt das ich bei **Muniwin / Edit Project Settings / Source Frames / Max Pixel Value** / den Default Wert von 65 535 hatte. Es gehört für die 14 Bit DSLR aber 14 335. Ggf. muss man wohl neu Auswerten?

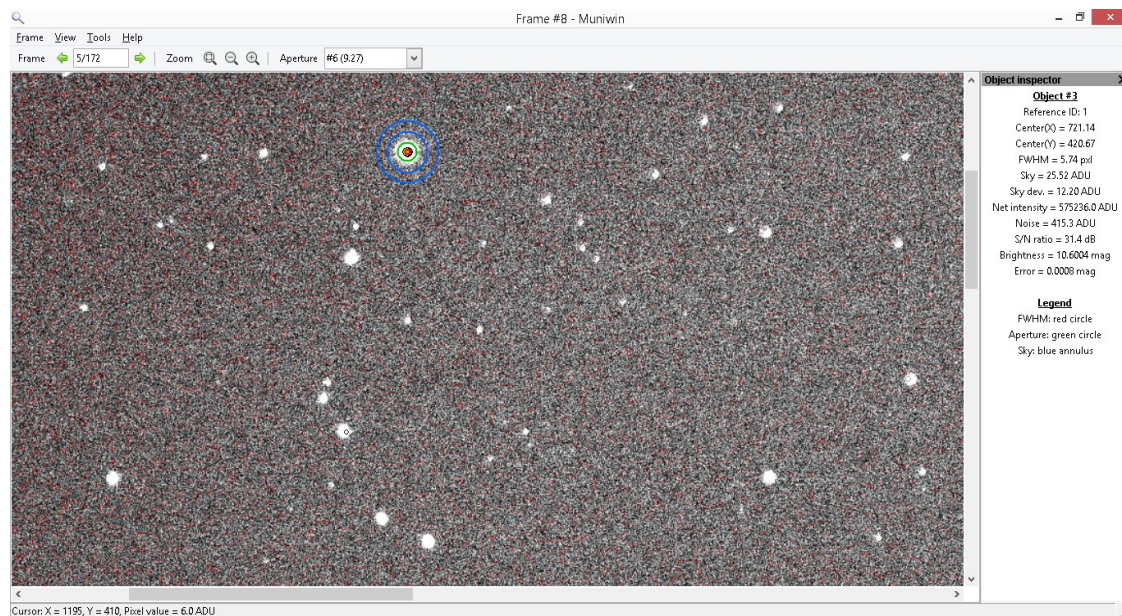


Bild 57: Object Properties: Ist GO PEG gesättigt? ISO800 und 30 s Belichtung mit dem 20cm Newton?

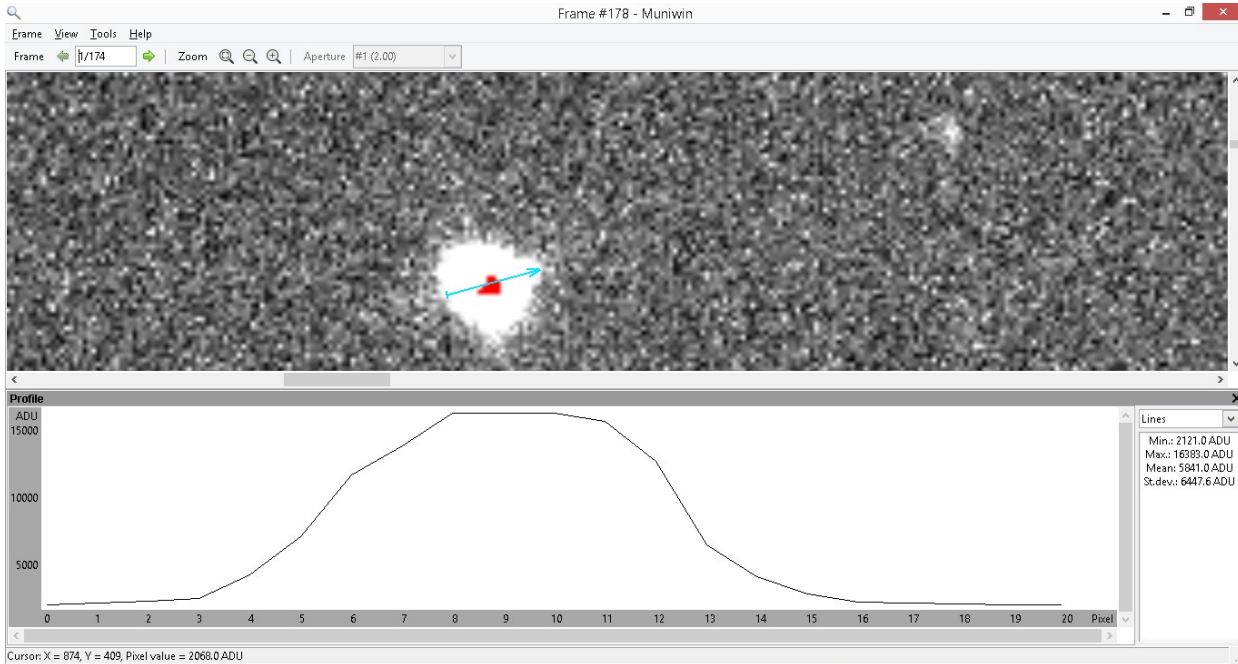


Bild 59: Ein erneutes Einlesen aller Frames und Konvertierung in das FITS Format ohne weitere Behandlung ergab wieder den Überlauf von 16 383 ADU über den roten Punkt.

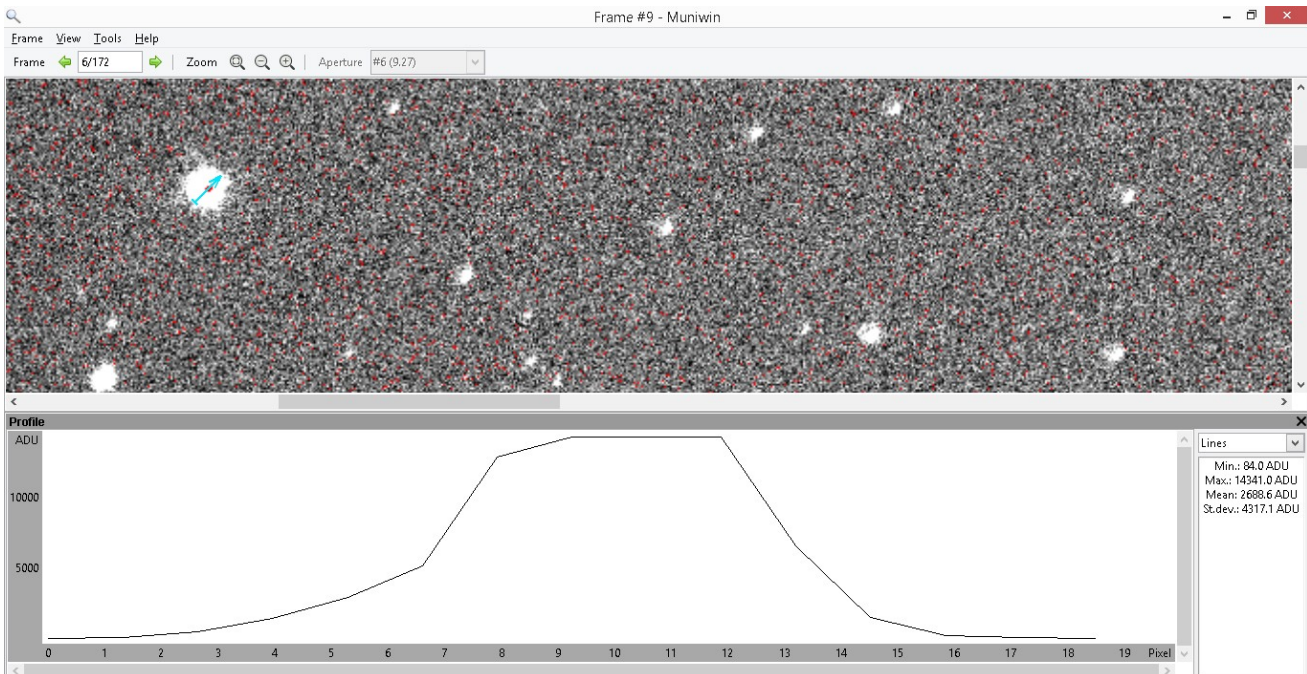


Bild 58: Das Profil von GO PEG. Eigentlich sollte man am Beginn jeder Serie schauen ob der Stern in die Sättigung (Überlauf) geht.

Diesmal mit hab ich einen Master-BIAS und Master-DARK verwendet.

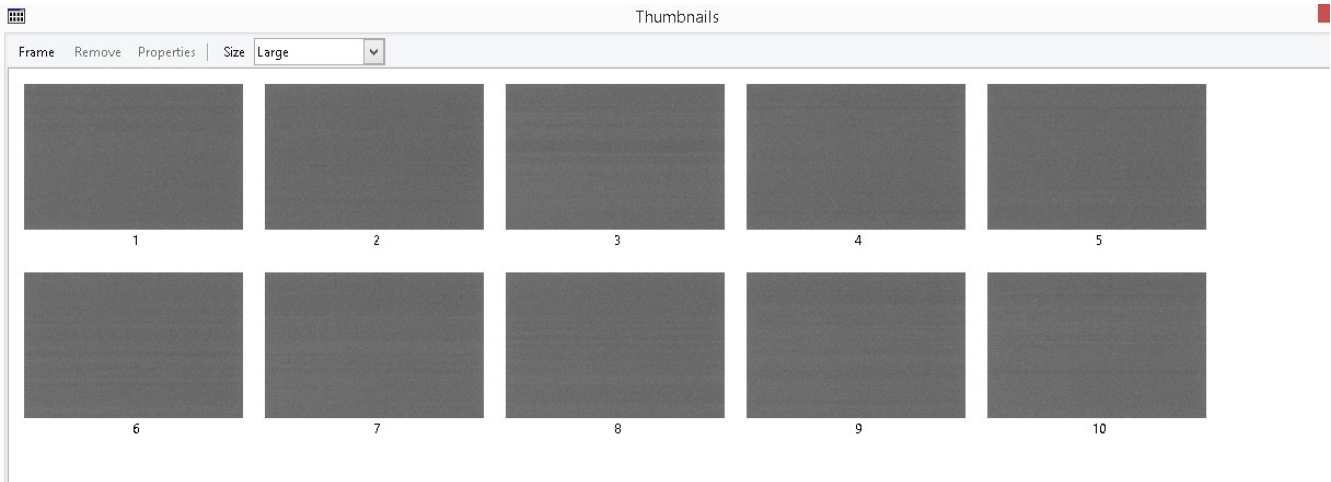


Bild 60: Die DARKS zeigen manchmal vertikale Streifen. Kam Streulicht in den Sucher der DSLR?

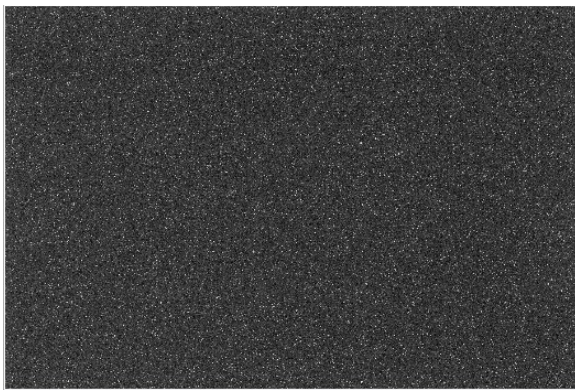


Bild 62: Das Masterdark von GO PEG

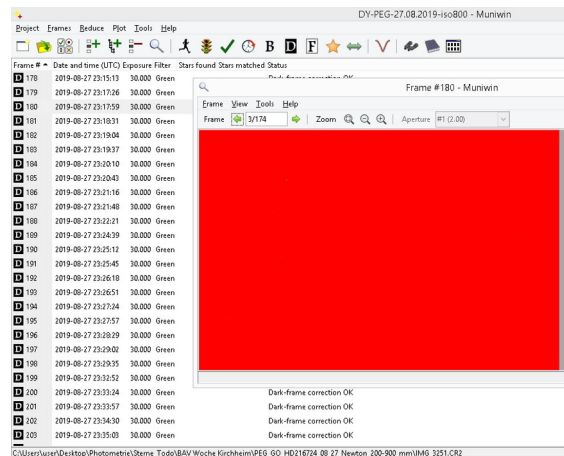


Bild 61: Ein Frame wo das Masterdark nicht korrekt abgezogen wurde ist ganz rot! Betrifft das nur dieses eine Bild?

Doch leider hatte Muniwin mir nach Anwendung von Master Bias und Master Dark die Frames zerstört. Alles ist rot (Dies ist schon das zweite Projekt wo das passiert. Oder ist beim BIAS etwas falsch, oder hat Muniwin V1.2.27 einen Fehler beim Masterdark? Denn DARKS alleine scheinen zu funktionieren.).

Immerhin wurde aus dem fehlerhaften GOTO doch noch mit GO PEG ein interessantes Projekt, wo viel zu lernen war. Ein Minuspunkt vom WLAN der Canon sind gelegentliche Verbindungsabbrüche und damit ein Stoppen der Belichtungsserie. Also ganz alleine lassen kann man die Canon nicht. Vermutlich ist das ständige kopieren der 24 Megapixel Fotos übers WLAN zu viel für den Chip. Ein 60s Bild mit ISO800 hat 26 MB - 31 MB. Das geht auch auf den Akku der nach 2 - 3h leer wurde. Ich hatte zwar 3 Akkus zum Wechseln, aber oft wurde er leer wenn die Kurve interessant wurde. In APT kann man einstellen ob die Bilder auf der SD Karte bleiben, oder auf den PC kopiert werden sollen. Für die Ansicht des Bildes in APT wird nur ein kleines 60 kB *Thumbnail Bild* auf den PC kopiert. Dadurch bleibt das WLAN der Canon stabiler. Leider habe ich kein USB Kabel mitgenommen.

Tag 5 (28.08.2019) Frust im Maximum

8 Zoll Newton auf DY-PEG zweiter Versuch. (Hätte der Delta Scuti-Stern nicht eine ständig sich ändernde schöne Kurve, hätte ich längst einen anderen Stern genommen.) Der Teilerfolg mit dem 5 Zoll TAK sollte mit dem Newton fortgesetzt werden. An diesem Tag war ich mit dem Teleskop Setup + Einnorden gegen 22:00 fertig. Das GOTO ging wieder nur ungefähr. Starhopping und die Suche mit Stellarium ging nicht so gut, weil in Stellarium das Suchbild schlecht zu rotieren war und der Zoom nicht passte. Gegen 23:30 habe ich aufgegeben. Das war so ein Moment wo ich mir dachte, was mache ich hier eigentlich? Ich stehe mitten in der Nacht, 700 km von der Freundin entfernt, es ist kalt und feucht, und ich suche Lichtpunkterl am Computer. Die Frustration war im Maximum. Aus, weg mit dem Erfolgsdruck. Mache ich eben einige Pretty Pictures. Das GOTO war immerhin doch so genau, dass ich mit etwas hin und her schwenken die Messier Objekte auf die Kamera bekam. Meistens waren sie irgendwo am Rand des Bildfeldes. Hier der Kugelsternhaufen M13 und der Ringnebel M57.



Bild 63: M13 ISO800 mit 6x60s
Deepskystacker, Canon 200D

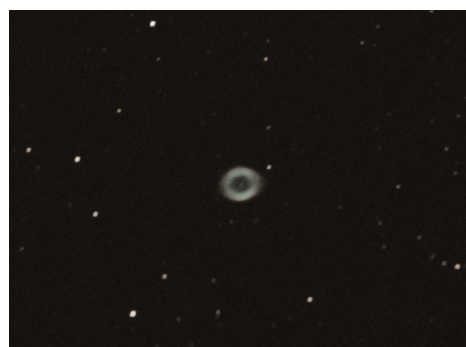


Bild 64: M57 Ringnebel, ISO3200,
10 x 60s Deepskystacker

Dann habe ich noch spontan auf TV CAS geschwenkt und von 02:00 bis 03:00 Aufnahmen mit dem Newton gemacht. Wissend das der Stern gerade wohl nichts tut, aber für meine allererste Aufnahmeserie Daheim mit dem 18-55mm Canon Objektiv zum Vergleichen.

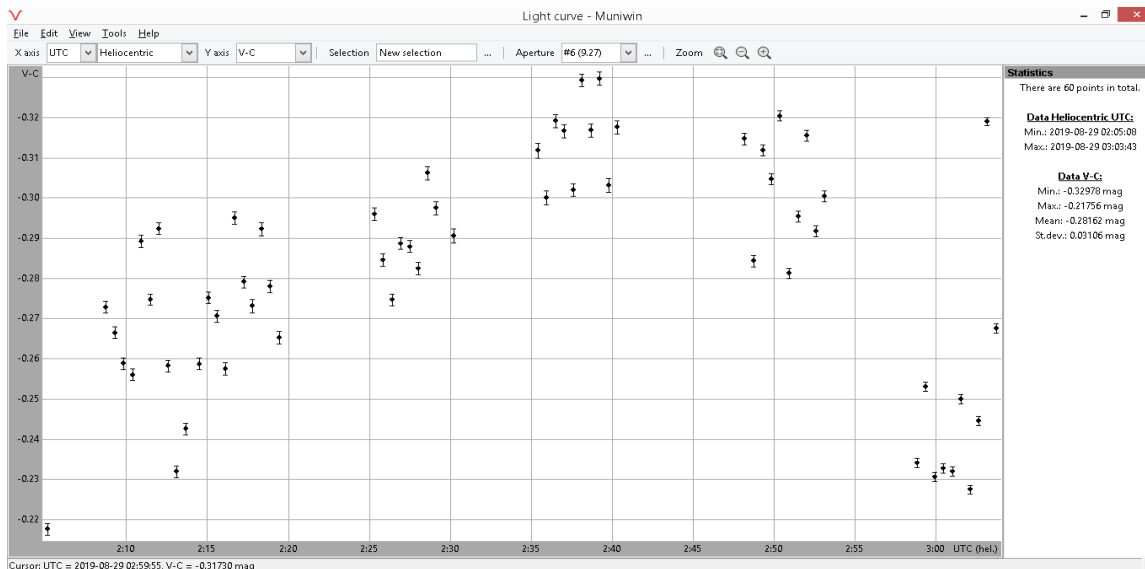


Bild 65: TV CAS mit ISO800, 30s mit Dark und Flat und Fehlerbalken von 0.03 mag

Am nächsten Tag wurde mir an dieser Stelle klar, ich muss das Suchen anders machen. Oder ich brauche gute Aufsuchkarten. Das Motto: Wird schon mit Stellarium gehen, hat nicht funktioniert. (Gerd hat mir an dieser Stelle seine Bewunderung ausgesprochen, dass ich so hartnäckig mit Stellarium arbeite (-; Gerd empfiehlt das Programm **Guide**, welches mittlerweile OpenSource, und damit frei kopierbar ist. Er findet es zum Suchen ggf. besser geeignet: www.projectpluto.com .)

Auch das Programm: **Cartes du Ciel** (CdC) (Skychart) wird empfohlen: www.ap-i.net/skychart/en/start

Es ist in Stellarium sehr schwer, den richtigen Zoom-Bereich bzw. die Skalierung am Bildschirm zu finden und mit dem Stern Fotos zu vergleichen. Ich könnte natürlich jedes mal mit Astrometry.net das Bildfeld vom ungenauen GOTO identifizieren lassen und so elektronisches Starhopping betreiben. (-; Aber im Freien hatte ich kein Internet. Ein Problem mit Stellarium war, das es zu wenige Sterne geladen hatte. Man kann in *Einstellungen / Extras / 9 Sternkataloge* bis zur 17 Größe reinladen und anzeigen lassen. Ich nahm ein Frame von vorgestern vom 5" Takahashi (TAK) um es mit der Ansicht in Stellarium zu vergleichen. In *Himmel und Anzeigeoptionen*, kann man die Grenzgröße der Sterne einstellen, und die **relative Größe** der Sterne von 1.0 auf 0.5 Stellen. Damit habe ich ungefähr den Abbildungsmaßstab von den Fotos



Bild 67: DY PEG Abgebildet bei F= 1040 mm links, mit Stellarium rechts.



Bild 66: DY PEG in Stellarium mit **relative Größe** der Sterne auf 0.5

Stellarium kann Teleskope und CCD und DSLR Kameras eingeben und das Bildfeld berechnen und drehen. Diese Funktion hätte ich gleich gebraucht. Ich werde mich auch mit den Suchkarten der AAVSO anfreunden, die es im Internet zum Download gibt.

<https://www.aavso.org/apps/vsp/>

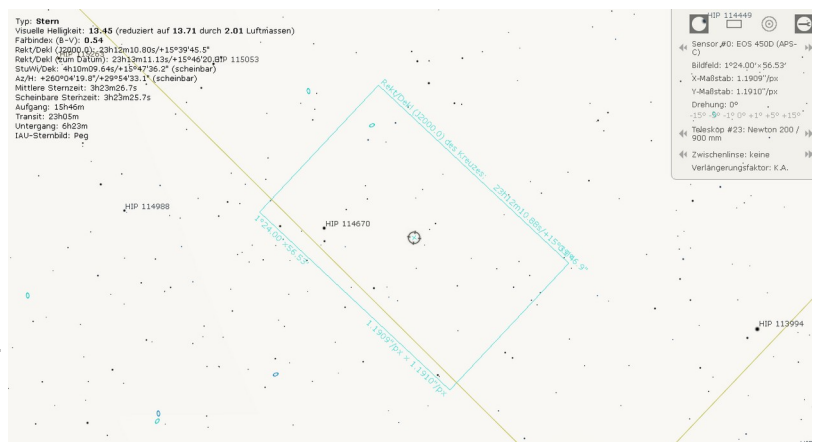


Bild 68: Hier das berechnete Bildfeld für meinen Newton und eine Canon 450D.

Tag 6 (29.08.2019) DY-PEG – RZ-CAS bis in den Morgen

Ich habe beschlossen lieber mit dem 4" Refraktor weiter zu beobachten, da mit 500mm Brennweite das größere Gesichtsfeld beim Suchen wesentlich einfacher ist. Bis ich mehr Erfahrung mit dem Auffinden der Sterne habe. Sonst macht es echt keinen Spass. Diesmal habe ich DY-PEG schneller gefunden. Auch da das GOTO nun besser klappte. Doch leider haben aufziehende Wolken die Session vorzeitig beendet. Obwohl das Teleskop Setup diesmal perfekt funktioniert hat, wieder mal eine halbe DY-PEG Lichtkurve (-;

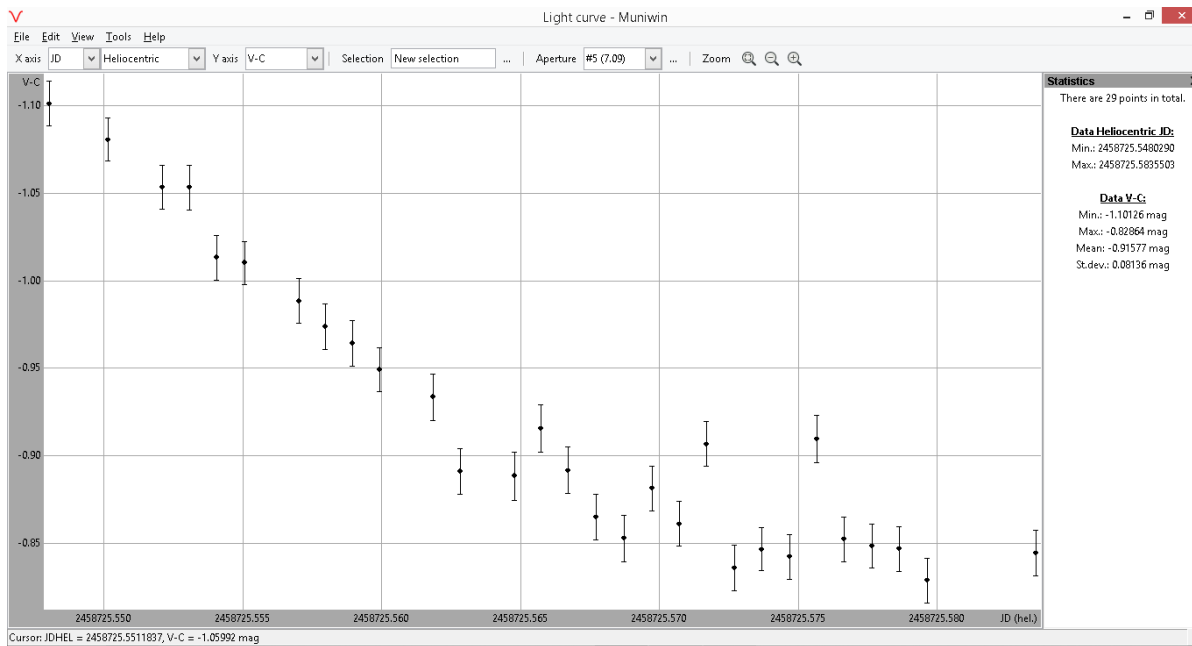


Bild 69: DY-PEG mit 102 / 500mm Achromat, ISO800 mit 60s, Fehler: 0,08 mag

RZ-CAS

Nachdem das Teleskop schon mal aufgebaut war und auch das GOTO an dem Tag super klappte, habe ich noch gewartet ob der Himmel wieder besser wird, und mir ggf als Stern RZ CAS ausgesucht, da mir das Himmels W gut bekannt ist. Tatsächlich, gegen 03:30 a.m. hatte ich Glück, Kassiopeia war frei! Was ich jetzt wissen wollte, war wie lange man belichten kann, bis die Dämmerung die Fehlerbalken zu groß und die Messungen unbrauchbar werden lässt.

Von den 90 gemachten Frames konnte Muniwin die ersten 60 (von 03:37 bis 04:57) gut matchen. Danach musste in einem zweiten Durchgang ab Frame 61 nochmals von dort aus gematcht werden.

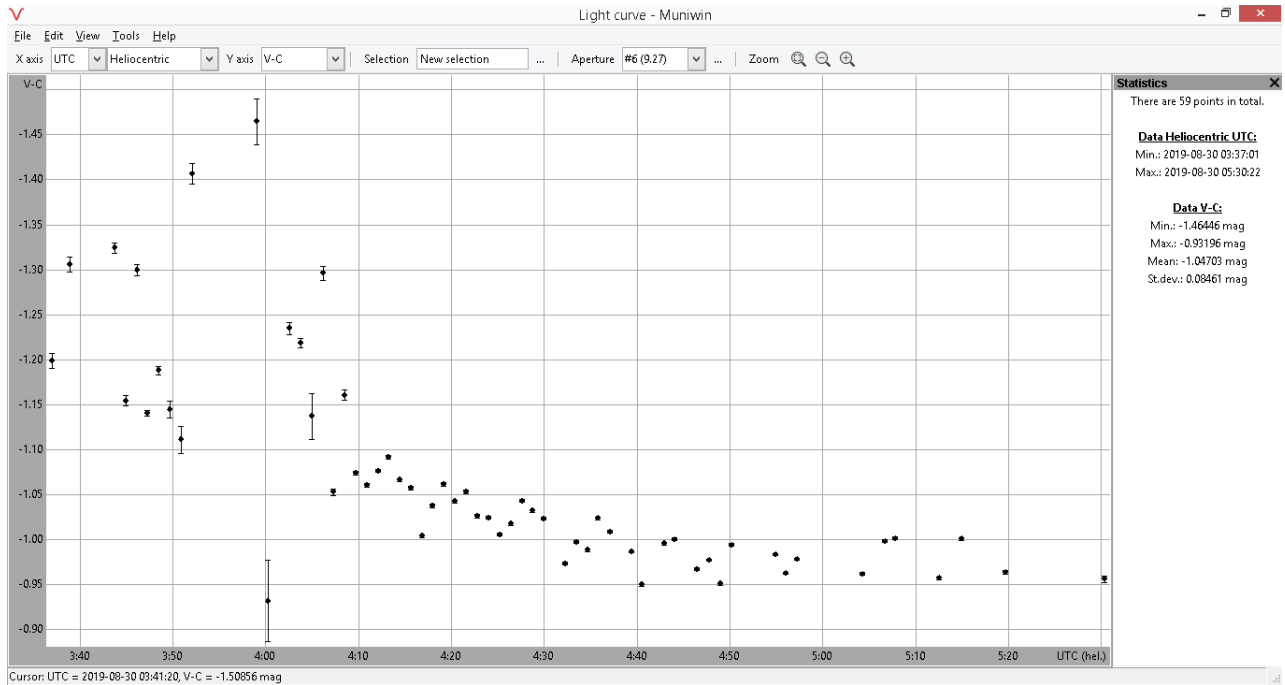


Bild 70: RZ CAS bis zum Morgen. Alle Bilder haben die gleiche Apertur 6 (9,27). Ein Wolkenfeld ist noch von 3:50 bis 4:00 durchgezogen. RZ CAS mit 102 / 500mm Achromat, ISO800 mit 60s

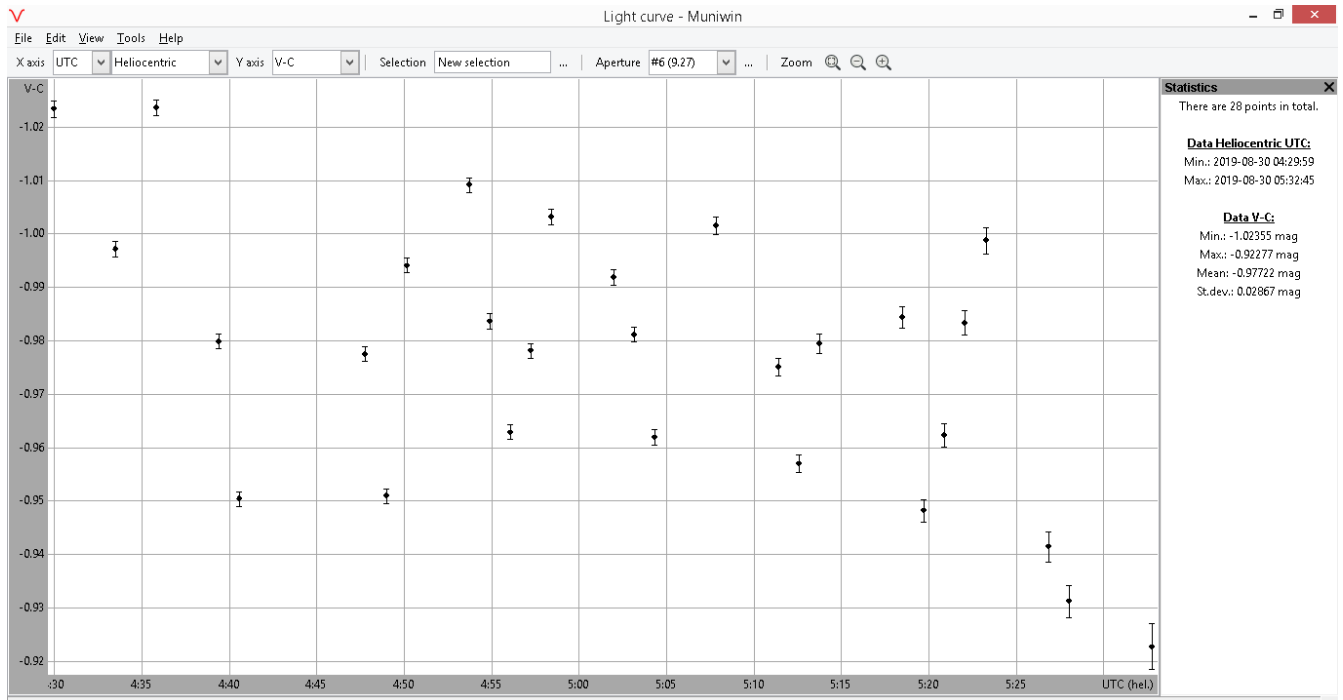


Bild 71: RZ CAS: Messpunkte von 4:30 bis 5:30. Die Fehlerbalken werden nur langsam größer.

Die letzten Messwerte von RZ CAS bis 5:31.

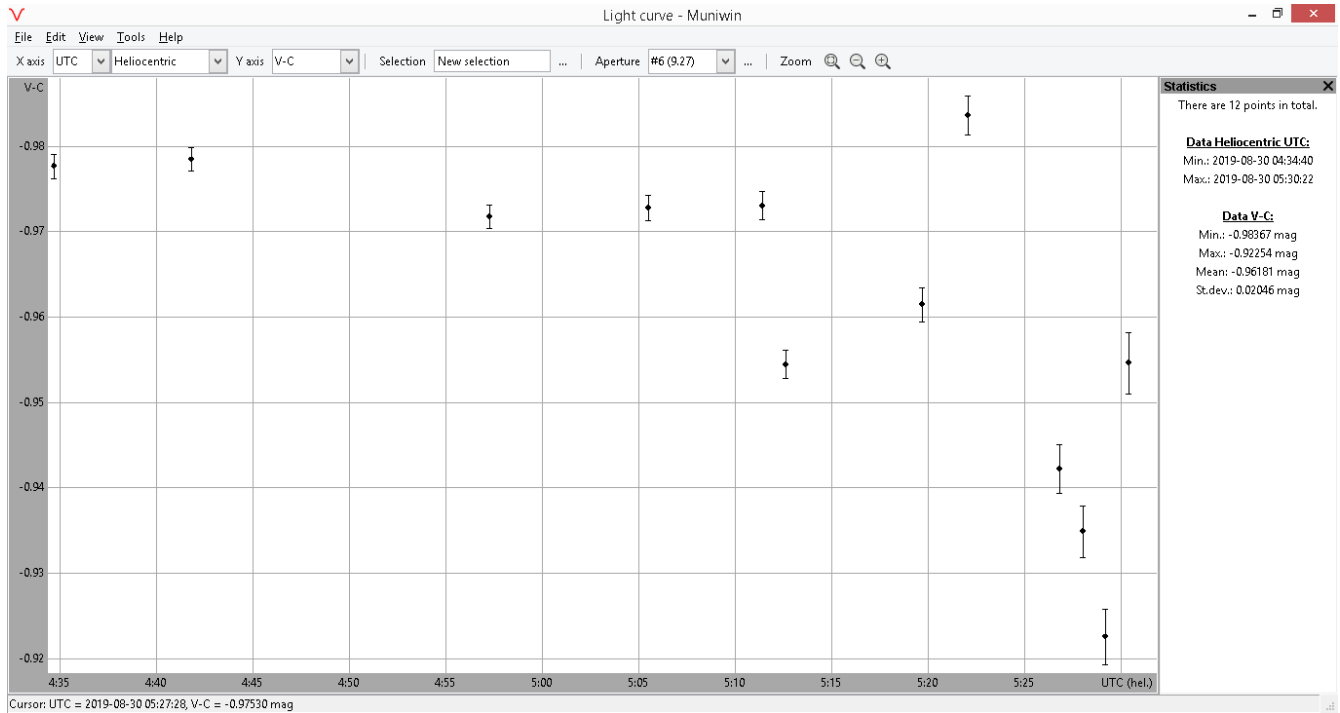


Bild 72: RZ CAS bis zum Morgen. Ab 5:22 wurden die Fehlerbalken merklich größer.

Dämmerungen

83	2019-08-30 05:24:25	60.200	Green	822	Coincidences not found
84	2019-08-30 05:25:37	60.200	Green	828	Coincidences not found
85	2019-08-30 05:26:48	60.200	Green	703	590 Matching OK (84 % stars matched)
86	2019-08-30 05:27:59	60.100	Green	790	584 Matching OK (74 % stars matched)
87	2019-08-30 05:29:10	60.200	Green	1048	1048 Matching OK (100 % stars matched)
88	2019-08-30 05:30:21	60.200	Green	1880	644 Matching OK (34 % stars matched)
89	2019-08-30 05:31:32	60.200	Green	3669	650 Matching OK (18 % stars matched)
90	2019-08-30 05:32:44	60.200	Green	7336	Coincidences not found

C:\Users\user\Desktop\Photometrie\Sterne_Todo\BAV Woche Kirchheim\RZ_CAS_2019_08_29_102_500mm AC\L_3878

Bild 73: Ab 5:30 erkannte das Matching ca. 2000 Sterne, um 5:31 ca. 4000 Sterne und um 5:32 dann ca. 7000 Sterne. Dann war wirklich Schluss!

Dunkelheit	...	04:20
Astronomische Dämmerung	04:20	05:07 00:47h
Nautische Dämmerung	05:07	05:50 00:43h
Blaue Stunde	05:22	06:11 00:49h
Bürgerliche Dämmerung	05:50	06:25 00:35h
BCMT		
Sonnenaufgang	06:25	...
Goldene Stunde	06:37	08:07 01:30h
Freitag, 30.8.2019		
KW35/lfd. Tag 242		
JD 2458726		

13:41h

Bild 74: Die Dämmerungszeiten an diesem Morgen.

Was ich dabei erstaunlich gefunden habe, dass es fast bis 5:30 möglich war Daten zu sammeln. Werfen wir einen Blick auf die 3 Dämmerungen für Erfurt an diesem Morgen. Bis zum Beginn der blauen Stunde ist es möglich Messungen zu machen. (Ich habe mich aber währenddessen hingelegt und das Teleskop am Morgen weggeräumt.)

Aus <https://galupki.de/kalender/sunmoon.php>

civil twilight	Bürgerliche Dämmerung - (Sonne ist hinter dem Horizont, aber nicht dunkel) Fliegerei, Sichtflugbedingungen zwischen: BCMT begin of civil morning twilight ECET end of civil evening twilight
nautical twilight	Nautische Dämmerung - (Umriss (z.B. auf See) können noch schemenhaft - besonders gegen den Horizont - wahrgenommen werden, "nautische" Navigation nach Landmarken ist noch möglich)
astronomical twilight	Astronomische Dämmerung - die Helligkeit (gestreutes Sonnenlicht) nach der nautischen Dämmerung nimmt weiter ab (abends) bzw. beginnt (morgens). Zum Ende dieser Phase (oder vor Beginn) ist kein Sonnenlicht sichtbar (stockdüster).
blue hour	Blaue Stunde - ("Magische Stunde") - nach Sonnenuntergang bzw. vor Sonnenaufgang, in der der Himmel eine tiefblaue Färbung annimmt.

Darkness Clock

Das Programm APT unterstützt einem mit einer Darkness Clock. Diese zeigt die verbleibende dunkle Zeit an. Bzw. Wann die Nautische und Astronomische Dämmerung beginnt und endet. Auch ein Balken der anzeigt wann der Mond am Himmel steht, ist recht praktisch. Doch der Morgenhimmel verändert die Werte im Histogramm. Vorsicht ist geboten!

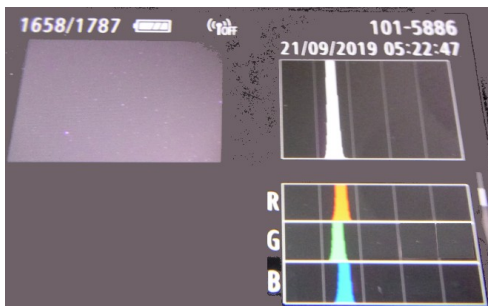


Bild 76: Um 5:22 ist das Histogramm noch in Ordnung.

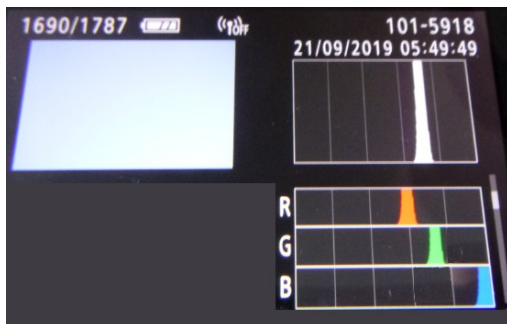


Bild 77: Aber um 5:49 ist RGB schon verschoben. GGF. nimmt man für die Auswertung das letzte Bild, wo die RGB-Werte noch übereinander liegen.

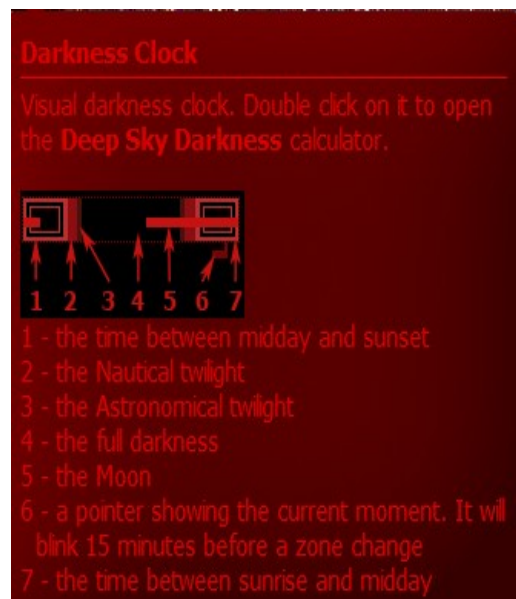


Bild 75: Die "Darkness Clock" von APT zeigt die verbleibende dunkle Nacht an.

Tag 7 (30.08.2019) Exoplanet WASP 2b

Man kann es erahnen, ich habe genug von DY PEG (-; Diesmal waren alle auf Exoplaneten aus. Also mal Testen ob man mit einem 8" Newton einen Exoplaneten messen kann. Das ist im Prinzip auch nichts anderes als eine Lichtkurve. Dazu muss ich sagen: Alle meine Astronomie Bücher aus den 80er Jahren, haben Planeten woanders als in unserem Sonnensystem negiert. Mit der Begründung: Gäbe es sie, so wären sie doch längst gefunden worden. Und das haben nicht mal die Groß-Teleskope geschafft. Bis 1995 Michael Mayor + Didier Queloz mit Pegasi 51 den ersten Exoplaneten gefunden hatte. **ACHTUNG AKTUELL: Siehe Internet: PHYSIK- NOBELPREIS 2019!!!!**) Also habe ich einen gewissen Respekt bei dem Thema, wenn ich da jetzt mit meinem 20cm Spiegel aufkreuze.

Unsere Freunde aus Tschechien haben eine Exoplaneten Datenbank. Die ETD: Exoplanet Transit Database. <http://var2.astro.cz/ETD/> Unter *Transit Predictions* kann man für den entsprechenden Tag nachsehen, ob es einen Transit gibt.

WASP 02b wäre mit knapper 12 mag und einer **Transit Tiefe** von **0,0216 mag** für den Newton geeignet.

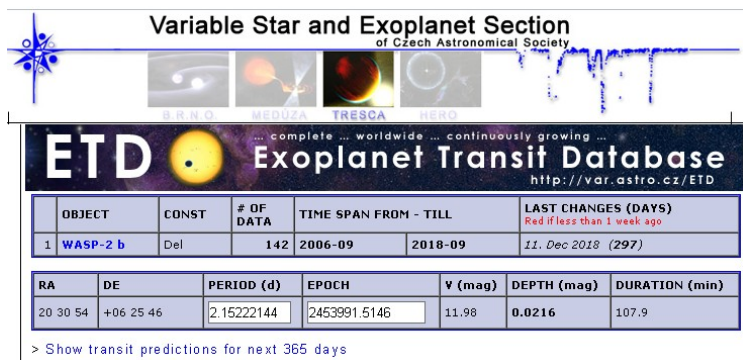


Bild 78: ETD: Exoplanet Transit Database

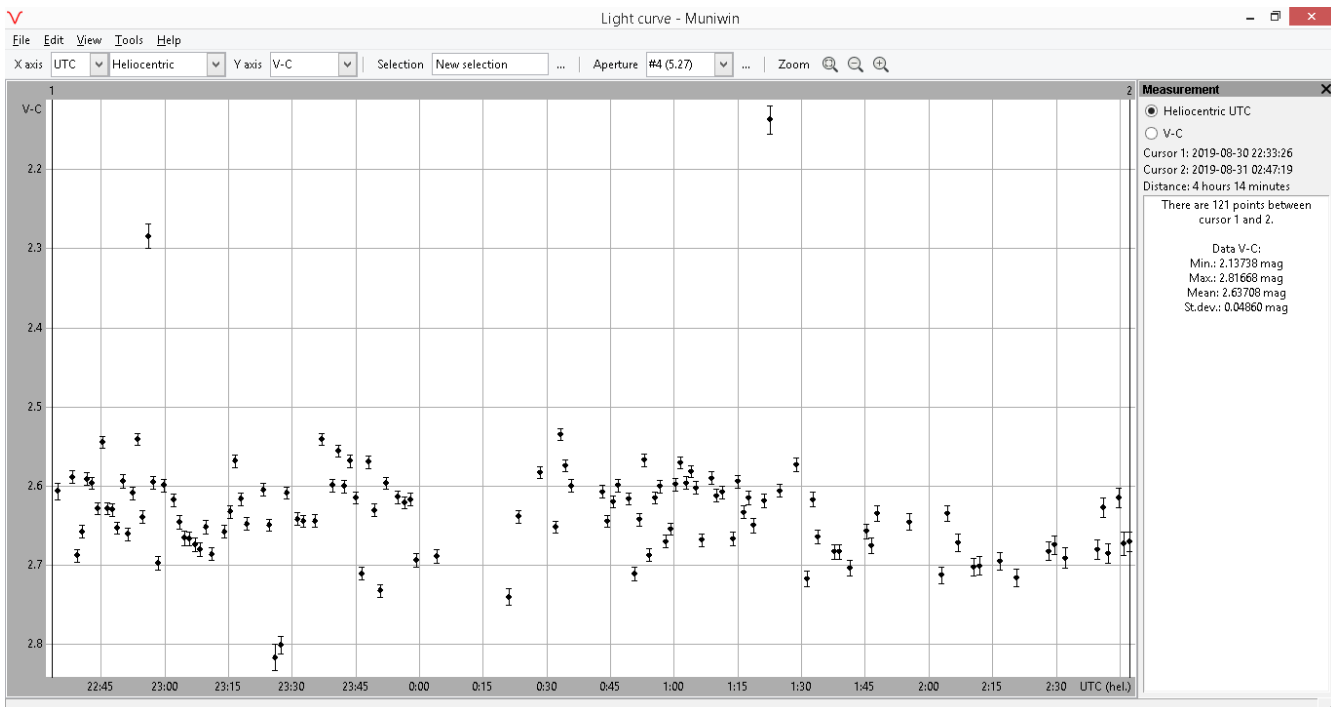


Bild 79: Meine ($V_{\text{canon}} - C$) Daten von WASP 2b. ISO800 mit 60s am 200 / 900mm Newton.

Um 23:30 MEZS sollte der Transit sein (21:30 UTC). Ein Transit ist in meiner Lichtkurve nicht zu sehen. Standardabweichung von 0,04 mag mit DARKS und FLATS. Man kann seine Messungen auch direkt in der ETD Datenbank hochladen und es wird dort geprüft ob ein Transit erkennbar ist. <http://var2.astro.cz/ETD/protocol.php>

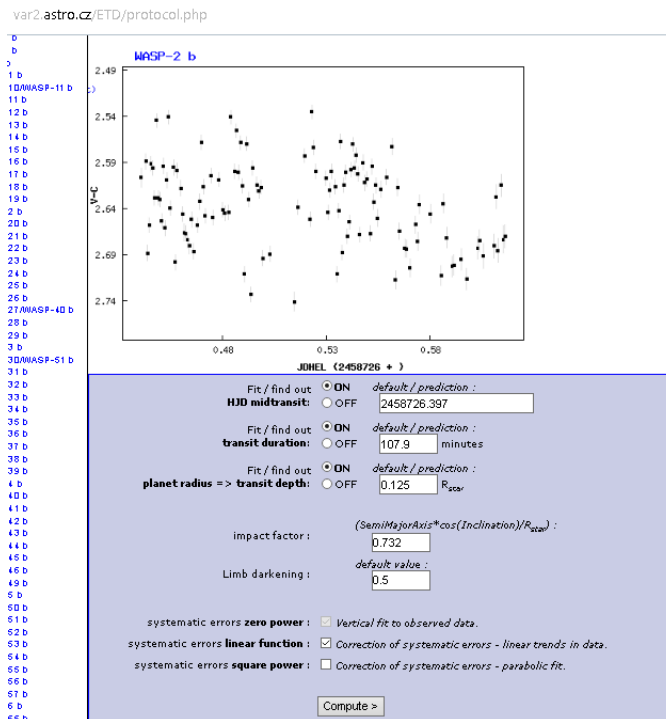


Bild 80: Man kann seine Daten direkt in die ETD hochladen, ein mathematischer Algorithmus prüft auf ggf. vorhandene Transits.

Bild 81: Dann werde die Messwerte geprüft. Doch leider waren meine Daten zu ungenau. Data fitting has failed...

Doch leider waren meine Daten zu ungenau. **Data fitting has failed...**

Im Internet habe ich Berichte von 50cm Teleskopen und teuren CCD Kameras gelesen, die das zustande bringen. Aber ehrlich gesagt, ich wäre schon erstaunt gewesen wenn ich mit dem 20cm Newton einen Exoplaneten Transit hätte beobachten können.

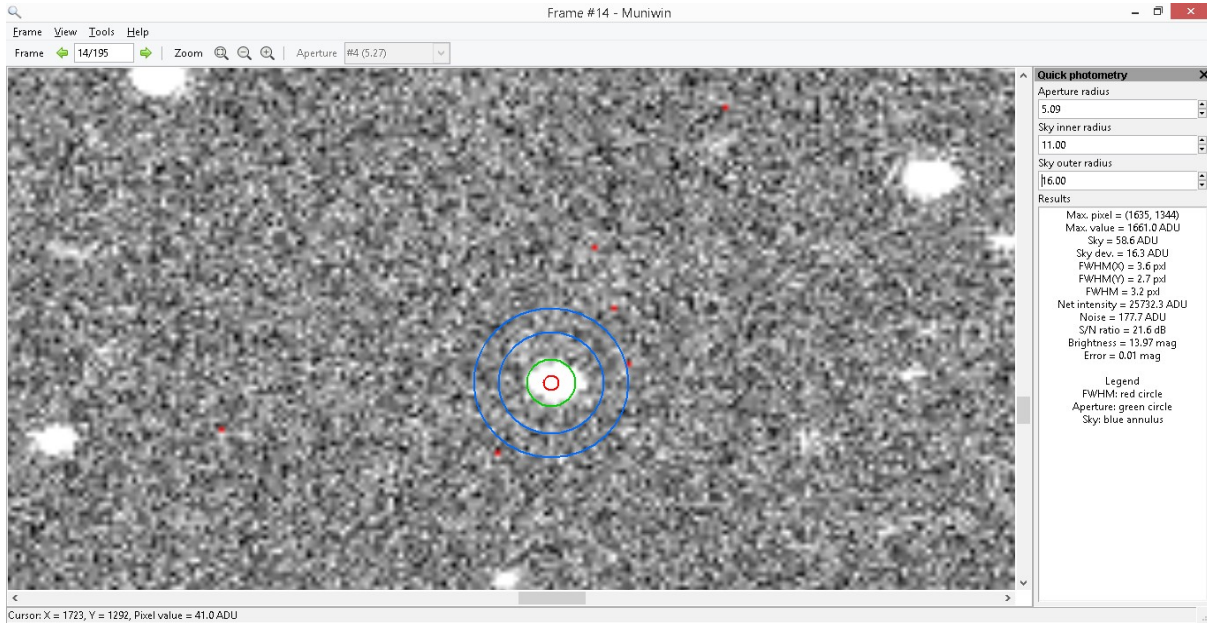


Bild 82: Mal sehen warum es nicht klappt. Hier das Quick Photometry Menü mit WASP2b. Max value 1661 ADU, Noise:178 ADU, SN Ratio: 21,6 dB, Error: 0,01 mag.

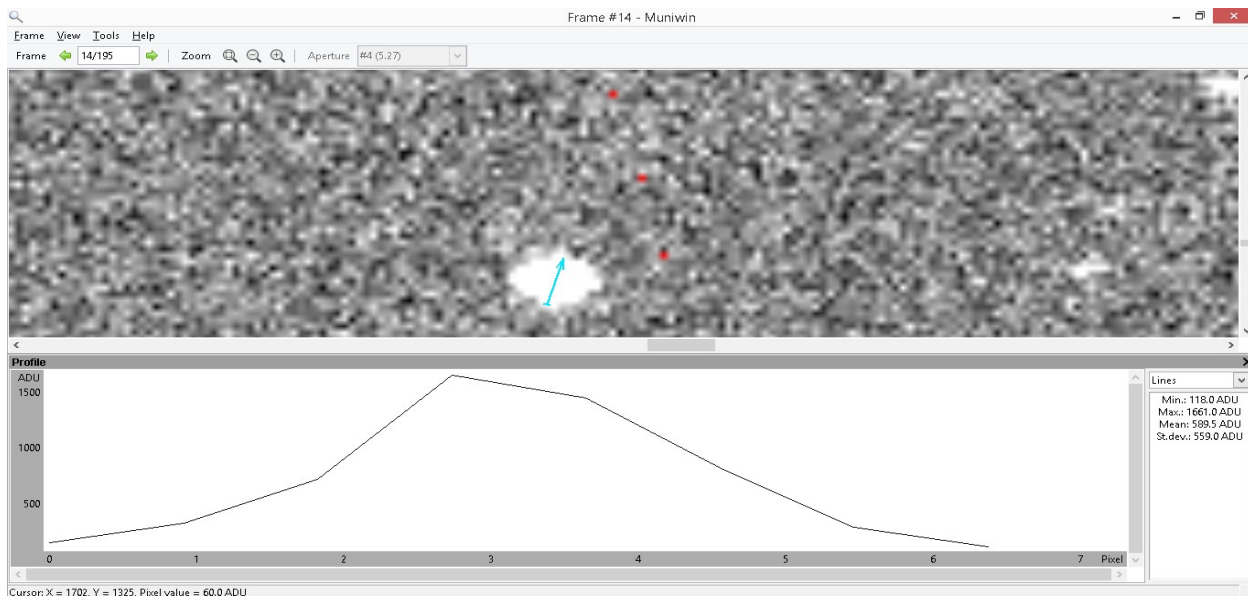


Bild 83: Wasp-2b Profil: Wenn die Max Value: 1661 ADU hat und die Standard Abweichung davon 559 ADU.. ist, also fast 1/3 vom Messwert, dann ist wohl viel zu viel?

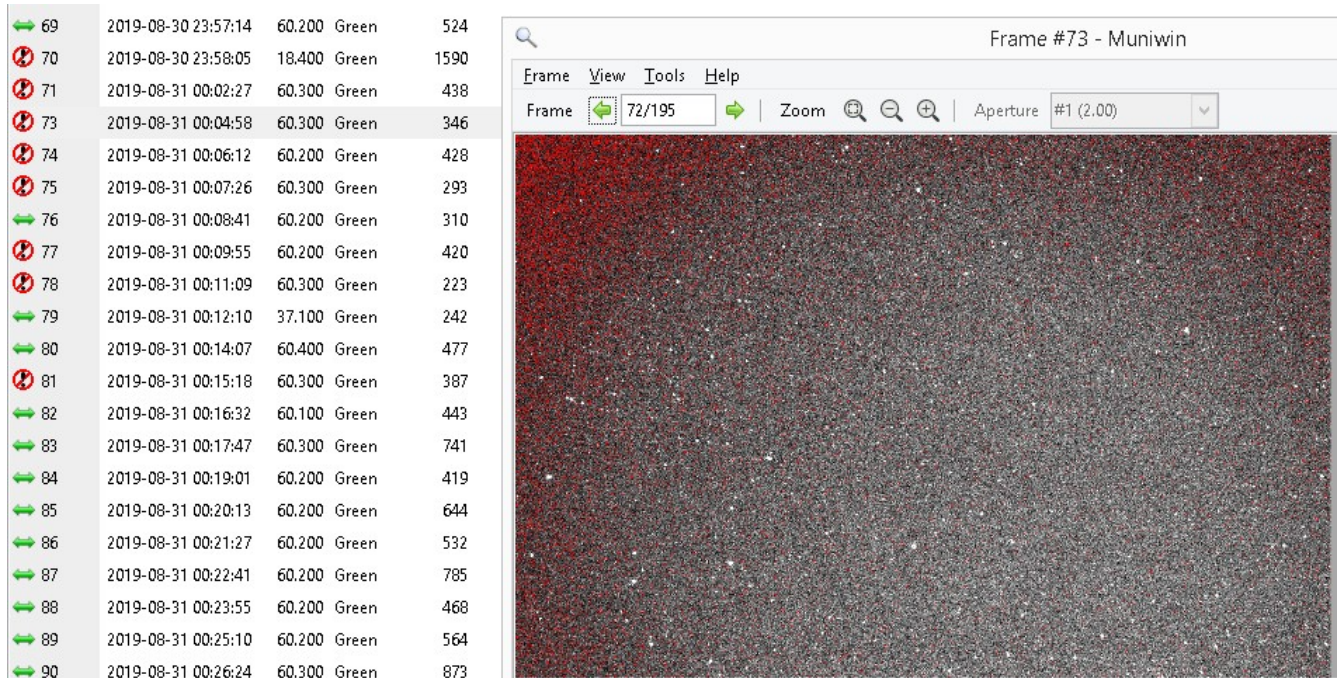


Bild 84: Wir schauen auf einige Frames die Muniwin nicht auswerten konnte: Frame 73 Das Bild hat einen Rotstich. Markant auch links oben im Eck wo die Vignettierung sichtbar ist. Woher das kommt ist unklar. Hier habe ich irgendeinen Fehler bei den Masterdarks oder den FLATS?.

Frame 70 hat mit 1590 im Vergleich zum Rest, auffallend viele Sterne erkannt. In Open Preview sieht man das bei den DARKS offenbar etwas schief gegangen ist. Lauter rote Pixel!

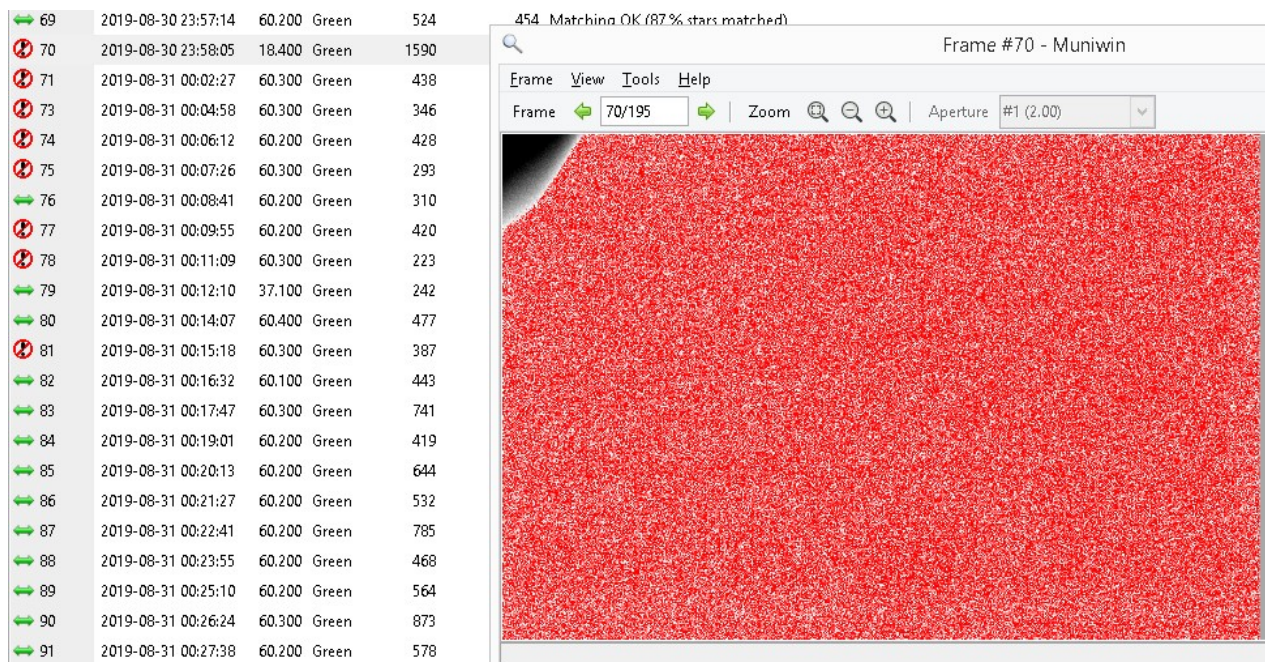


Bild 85: Frame 70 konnte nicht erkannt werden da er völlig rot ist? Das Masterdark hat alle Sterne gelöscht.

Wurde das Masterdark nicht korrekt abgezogen? Hat das ggf. auch eine Auswirkung auf die erfolgreichen grünen Matching Frames?

Vielleicht muss der Newton auch besser justiert sein. Da hatte ich Probleme. Die Belichtungszeit muss ggf. auch größer als 60s sein und Autoguiding muss verwendet werden. Oder geht es erst ab einem 10" oder 12" Gerät? Auch habe ich noch keinen Komakorrekter. Möglicherweise ist das FLAT auch daneben gegangen, da die Kamera nicht 100% ig am Okularauszug fixiert werden kann. (siehe: Die erkannten Probleme).

Immerhin lote ich die Grenzen des machbaren mit dem 8" Newton aus.

Alternative Auswertung – MS DEL

Wir kennen bereits www.Astrometry.net Also wird der Platesolver angeworfen und siehe da, Ein Veränderlicher namens MS DEL oder HD195449 ist im Bildfeld. Wieder mal Glück gehabt. MS DEL ist ein pulsierender Veränderlicher vom Typ LB mit 8,2 mag in 3328 Lichtjahren Entfernung. Der Umfang an Größenklassen ist in Stellarium mit 8,28 - 8,44 angegeben. Er hat also eine eher geringe Amplitude von 0,16 mag. Das wird schwer werden.

novaastronomy.net/user_images/3066073#annotated

Images > wasp-02b_tmp00009 - Kopie.fits

Submitted by (1)
on 2019-12-13 07:07:07
as "wasp-02b_tmp00009 - Kopie.fits"
(Submission 2925437)
under Attribution 3.0 Unported

Job Status

Job 3611760:
Success

Calibration

Center (RA, Dec): (307 692, 6.605)
Center (RA, hms): 20h 30m 46.122s
Center (Dec, dms): +06° 36' 18.887"
Size: 87.4 x 58.3 arcmin
Radius: 0.876 deg
Pixel scale: 1.75 arcsec/pixel
Orientation: Up is 146 degrees E of N

WCS file: wcs.fits
New FITS image: new-image.fits
Reference stars nearby (RA,Dec table): rds.fits
Stars detected in your images (x,y table): axy.fits
Correspondences between image and reference stars (corr.fits table): corr.fits
KMZ (Google Sky): image.kmz
World Wide view in WorldWideTelescope

Nearby Images (View All)

Comments

Bild 87: MS DEL oder HD195449.

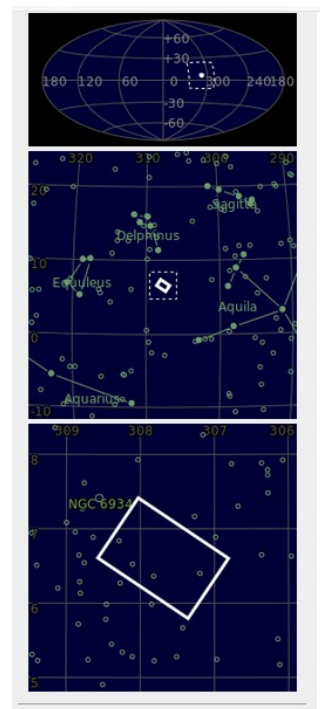


Bild 86: MS DEL

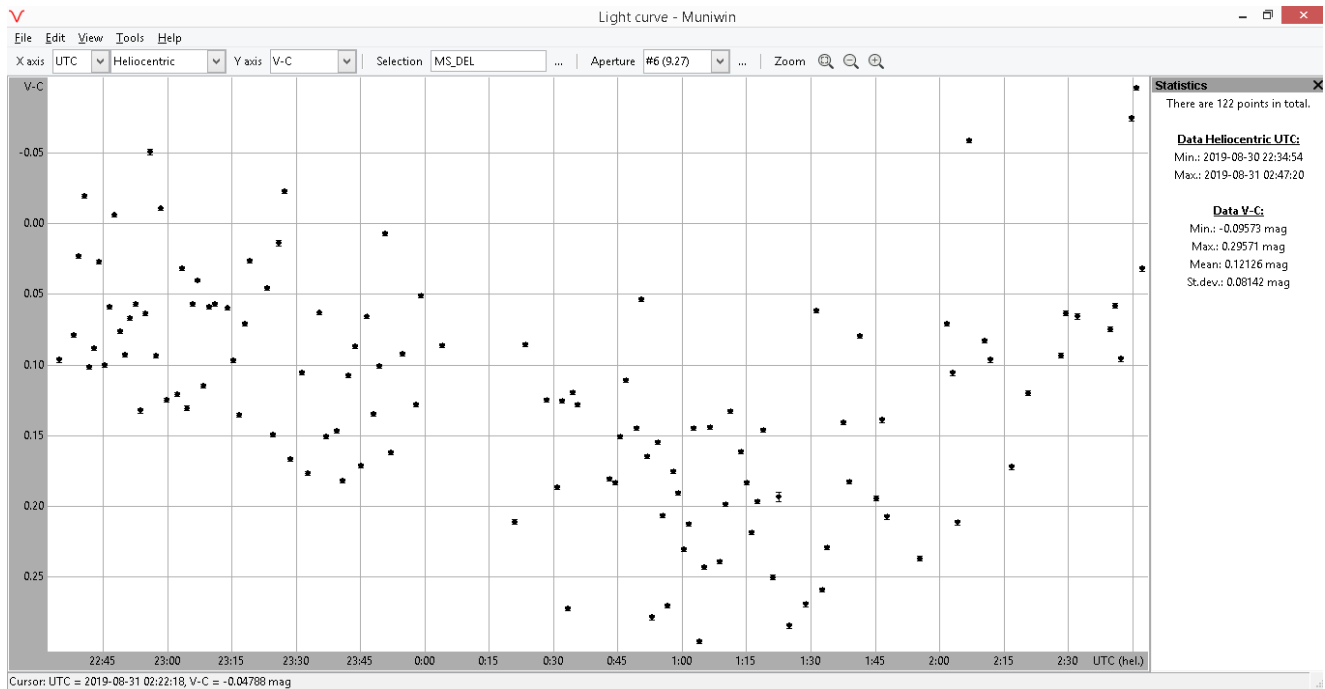


Bild 88: Die MS DEL ($V_{\text{canon}} - C$) Lichtkurve mit einer Standardabweichung von 0,08 mag.

An dieser Stelle kommt der Gedanke, jedes Projekt auf zusätzliche Veränderliche im Frame zu suchen. Das wäre praktisch, wenn schon eine Nacht investiert wurde, dann gleich mehrere Sterne zu untersuchen.

Tag 8 (31.08.2019) Der letzte Tag mit VW CEP, JACKPOT!

Wie schnell die Zeit vergeht. Heute ist die letzte Nacht in Kirchheim. Lange kann ich diesmal nicht machen, steht mir morgen doch die lange Heimreise bevor. Volker ist vor einigen Tagen mit dem Wohnwagen gegen dunkleren Himmel in die Berge weitergefahren. Er schreibt uns per Email von seinen VW CEP Versuchen. Warum eigentlich nicht. Das Sternbild Cepheus habe ich in Wien auch, und kann dann die Ergebnisse mit denen von Volker und meinen aus Kirchheim vergleichen.

VW CEP oder HD197433 ist ein veränderlicher Doppelstern vom Typ EW / KW und hat 7.65 mag. Die Amplitude geht von 7,23 bis 7,68 mag, umfasst also 0,45 mag. Er ist knapp 90,2 Lichtjahre entfernt und hat eine Umlaufzeit von 0,278315 Tagen.

Aber heute sollte es noch eine andere Premiere geben! Am Wochenende ist die Familie Rätz eingetroffen. Im Gespräch habe ich meine WASP2b Probleme erwähnt, da Kollege Rätz ja ein Exoplaneten Experte ist. Blöd ist immer, dass erst am nächsten Tag bei der Auswertung die Ergebnisse der Nacht vorliegen. Die SD Karte am PC kopieren birgt das Risiko im wichtigen Momenten (Minimum, Maximum) Lücken zu erzeugen... Und die WLAN Verbindung reißt ständig ab, wenn große Daten kopiert werden. Da bekam ich einen wertvollen Tipp!

„Warum wertest du deine Daten denn nicht gleich Live aus?“ Wie bitte?!? „Ja, Muniwin hat einen Ampel Button: *Process New Frames*. Zuerst wertet man die ersten Frames normal aus. Dann klickt man auf die Ampel und wählt: **Process new frames in the directory** und dann: Run this tool on background and **Periodically check an process new frames** in the directory.“

Das war jetzt der Oberhammer! Man kann Muniwin sagen: Arbeite alle neuen Bilder in gleicher Weise, so wie die eben gemachten ab und zeichne die neuen Messpunkte in der Lichtkurve gleich Live dazu!

Am Vortag waren wir in Erfurt essen und da habe ich beim Mediamarkt ein 3m USB Kabel für meine Canon gekauft. Weil die WLAN Verbindung nicht stabil genug war. Riss sie ab, so war die Aufnahmeserie natürlich gestoppt → Lücken in der Lichtkurve. Jetzt habe ich die Möglichkeit alle Bilder sofort und stabil am Laptop zu übertragen. Die VW CEP Aufnahmeserie dauerte von 21:45 bis 02:12. Nun mit dem USB-Kabel zur Canon, habe ich eine vollautomatische Aufnahme als auch gleich eine erste grobe Roh-Auswertung zusammengebracht. Das hat alles bisherige getoppt! Ich sitze vor dem Laptop, und schaue ... staunend mit Begeisterung und Freude..., der Muniwin Kurve zu, wie die Daten samt Fehlerbalken Live am Laptop reinkommen. VW CEP ist gerade mit dem Abstieg fertig und und nun steigt die Lichtkurve wieder an. Genial!

YESSS!!! Alles richtig gemacht!!!!

Der richtige Stern ist im Bildfeld drinnen, er ist identifiziert und ändert sich wie vorhergesagt. Das Bildfeld selbst wandert nicht mehr so arg wie in den Tagen davor, die Kamera hält am

Okularauszug... APT zeigt gute Bilder und Sterne, keine Strichspuren durch fehlerhaftes Einnorden. Alles wunderbar!

Ich sitze da und denke mir, so hätte es von Anfang an sein sollen!

Oder: Mühsam ernährt sich das Eichhörnchen. (Doch am Ende war die Nuss geknackt. (-;))

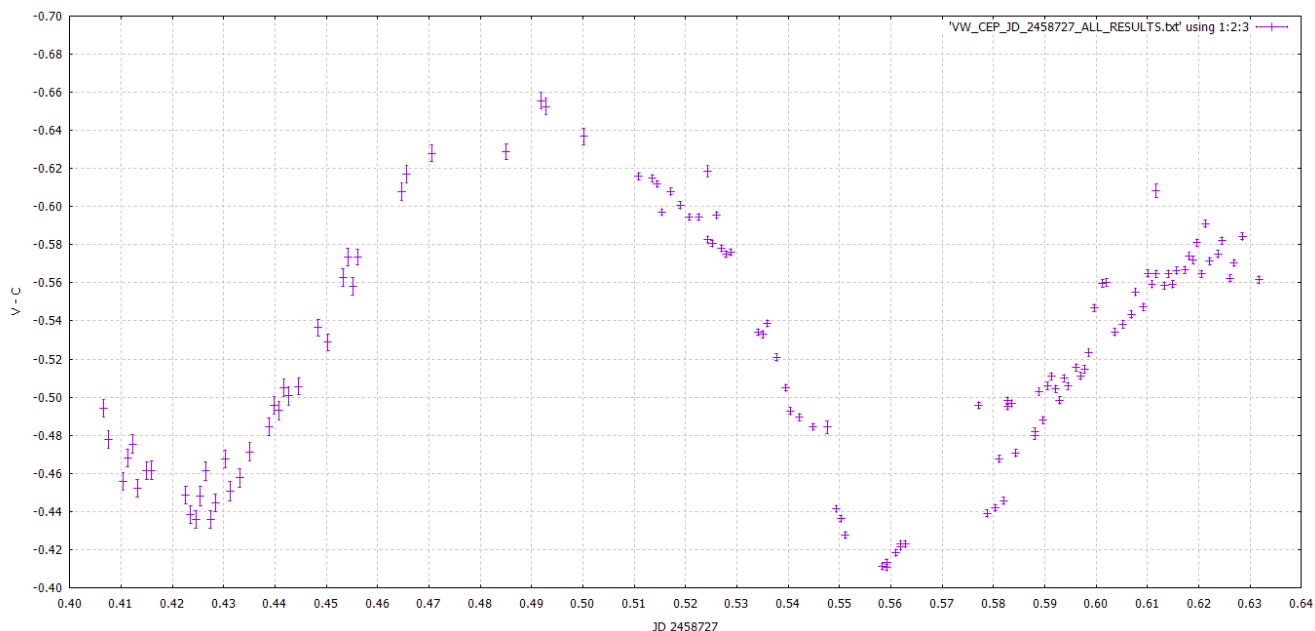


Bild 89: VW CEP am 102 / 500mm Refraktor, ISO800, 60s, unguided.

Am nächsten Tag war auf der Muniwin Kurve nur das erste Maximum zu sehen. Muniwin konnte nicht alle Frames auf einmal auswerten. Wieder ein Bildfeld Problem. Ich habe die Messungen in 3 Arbeitsgängen ausgewertet und mit Gnuplot zusammengefügt.

Immerhin hat am letzten Abend der Woche die Wahl auf ein richtiges Objekt und mein Teleskop Setup, plus die Auswertung nahezu perfekt funktioniert.

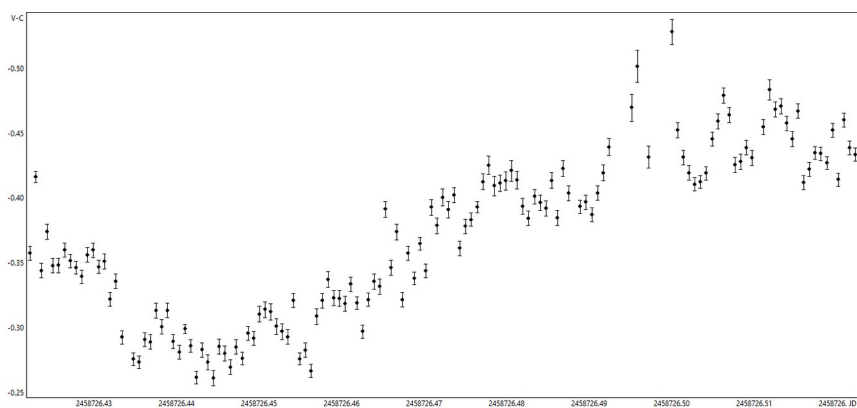


Bild 90: Zum Vergleich: VW Cep von Volker Wickert am 30.08.19, ISO1600 mit 30s Belichtung.

FAZIT Der BAV Urlaubswoche

Ich bin noch ganz ergriffen von den Erlebnissen und Eindrücken aus der BAV Woche. Alleine hätte ich das alles in der kurzen Zeit nicht geschafft. Ich habe vorher noch nie Astrophotographie betrieben und habe alles komplett in der BAV-Urlabswoche gelernt. Auch war es mein erster Urlaub nur für die Astronomie! Der Begriff VDS-Feriensternwarte trifft es sehr gut! Die Kombination aus Sternwarte + Teleskope, die in kurzer Zeit einsatzbereit sind und Wohnen am Gelände, ist schon sehr praktisch.



Bild 91: Der Gemeinschaftstisch.

Das tägliche Üben mit dem eigenen Teleskop, Aufbau und Auswerten bringt eine Routine, die sonst lange gedauert hätte. Nach 2 Tagen hat sich ein Kirchheim Rhythmus eingestellt. Aufstehen, gemeinsam frühstücken, den Tag planen. GGF ein Vortrag, dann ein gemeinsames Auswerten der Nacht und Freizeit. Wir sind alle am Tisch gesessen. Wer eine Frage hat, stellt sie. Probleme werden gemeinsam gelöst. Bücher, Laptops und Zettel stapelten sich. Wir haben auch gelernt mit der Software Peranso Minima und Maxima auszuwerten. Doch dazu bin ich aber nicht mehr gekommen. Sehr nützlich ist das BAV Circular, welches für die Beobachtungsplanung unerlässlich ist!

Auch der lange Weg und das *Try & Error* mit der Technik haben sich gelohnt. Daheim hätte ich nicht leicht eine ganze Woche auf einmal Zeit gehabt, um alles so ausgiebig zu Testen. Man kann also von einem BOOT Camp für Veränderliche sprechen. Gerd ist am Anfang auch immer wieder zu uns vorbeigekommen um zu sehen ob alles klappt. Bis jeder weitgehend selber beobachten konnte. Danke an Gerd und auch an alle! Es ist jetzt Mitte Oktober und ich Schraube immer noch an der Datenfülle von Kirchheim und lerne neues mit Muniwin, bekomme bessere Diagramme.

Auch war es ein Erlebnis den dunklen Sternenhimmel samt Milchstraße von Horizont bis Horizont zu sehen. Oft bin ich neben den Aufnahmeserien draußen gesessen und habe einfach die Sterne mit dem 15x70 Fernglas beobachtet. Und habe mir gedacht, da draußen gibt es so viele Sterne, die ich noch aufnehmen werde. Es ist schon ein Staunen, was das Universum für Rätsel für uns aufgehoben hat.

Wer die Einstellung kennt: nur die Groß Teleskope der ESO machen heutzutage noch Sinn für Entdeckungen, wird eines besseren belehrt. Es ist eigentlich atemberaubend was heute bereits mit einer 10 cm Linse alles möglich ist! Es gilt bei den veränderlichen Sternen ganz besonders der Satz: Die Astronomie macht immer dann einen großen Sprung, wenn die Technik (Elektronik, Computer, Software) sich weiter entwickelt. Es reicht eine handelsübliche DSLR an einem 4 Zöller anzuschließen, um Sterne beim Atmen über ihre Lichtkurve zu zusehen!

Die erkannten Probleme

- **Das Suchen:** Sterne auf gut Glück finden geht nicht. Es hat keinen Sinn Stunden zu Belichten, wenn der Stern nicht dabei ist. Manchmal finde ich den Stern jetzt auch über Stellarium mit der Canon 450D Anzeige. Auch muss man alle Kataloge laden um alle Sterne bis z.B. zur 16. Größe anzuzeigen. Ausgedruckte AAVSO Suchkarten die neben dem Bildschirm gedreht werden sind effektiver beim Auffinden als auch beim Auswerten, da passende Vergleichssterne gleichen Typs (O,B,A,F,G,K,M) gelistet sind. Je mehr Vergleichssterne man nimmt, umso geringer wird der Fehler. Tablets und Smartphones auf die die AAVSO Karten geladen werden können, sparen den Ausdruck.
- Mein **9x50 Sucher** war keine große Hilfe. Starhopping Versuche sind Misslungen. Ein 90° Einblick mit Amiciprisma wäre eine Hilfe. Der LED Starpointer war da schon besser. Aber nur fürs grobe Einstellen.
- **Dokumentieren!** Man merkt sich nicht was vor 3 Tagen in der Beobachtungsnacht alles war. Loose Zettel gehören in eine Mappe sonst sind sie weg. Oder am besten mit Din A4 Heft. Eine Seite zur Beobachtungsnacht, eine Seite für die Auswertung mit Muniwin. Vor allem wenn es nicht ein einem Rutsch geht. Ich habe die ersten 3 Tage mühsam am Dateierstellungsdatum der Bilder rekonstruiert.
- **UTC:** Nur eine Person hatte am ersten Abend die Uhrzeit von Kamera und PC synchronisiert. Die Lichtkurve will ja später richtig ausgewertet werden. (-;
- **DARKS und FLATS** einplanen. Für FLATS muss die Kamera montiert bleiben, wie sie war und für jeden Filter eigene FLATS angefertigt werden. DARKS brauchen dieselbe Temperatur wie die Aufnahmen (LIGHTS). BIAS kann einfach nachgeholt werden.
- **Einnorden:** Ist schlecht eingenordet, so wandert das Bildfeld. Das erzeugt Probleme beim Matching mit Muniwin. Genickstarre auf den Knien verhindert einnorden, eine Webcam für den Polarsucher wäre praktisch.
- **GOTO:** Das Teleskop muss bei der AZ-EQ6 Montierung (Synscan Steuerung) vor dem Einschalten auf Polaris ausgerichtet sein. Sonst geht nichts. Die Encoder merken sich manuelle Bewegungen. Das GOTO merkt sich Sterne vom Alingment. Falsch eingestellte Sterne verwirren das GOTO. (Daheim in Wien war beim Himmel Ost mit West vertauscht! Erst nach einem Factory Reset hat es dann wieder geklappt. Offenbar habe ich in Kirchheim was grob verdreht und die Montierung hat es sich gemerkt...) Das GOTO wird auch genauer beim 3 Stern Alingment, wenn die Canon gleich dran ist und die Sterne in der Mitte vom Display angezeigt sind. Mittlerweile funktioniert das GOTO so perfekt, dass der Stern immer in der Bildmitte zu finden ist. Ein Traum!
- **Meridian Flip:** Die Canon ist manchmal bzw. fast ans Stativ gestoßen. Eigentlich ist ein automatischer Meridianflip eingestellt, er wurde aber nie ausgelöst. Den manuellen

Flip kann man bei der AZ-EQ6 nur triggern, wenn der Stern vorher in der User-Datenbank gespeichert ist. Dann ist es möglich den manuellen Flip zu aktivieren und den Stern anzufahren. Das verursachte oft Lücken in der Kurve. Positiv hervorzuheben ist allerdings, dass wenn der Flip gestartet wird, er 100%ig und Bild mittig den Stern wiederfindet.

- **Anstoßen ans Stativ:** Leider ist der 4 Zöller mit der Canon im Fokus ausgefahren so lange, dass er irgendwann ans Stativ stößt. Abhilfe schafft eine 22cm Verlängerungssäule gebraucht um 35€ (NP 70€). Ein weiterer Vorteil der Verlängerung ist, dass der Polsucher nun bequem erreichbar ist. Keine Verrenkungen mehr beim Einorden! Dieses Teil hätte ich ab Tag 1 gebraucht!



Bild 92: 22cm Säule

- **Falscher DSLR Adapter:** Der größte Fehler war ein 1/4 Zoll Steck-Adapter, der nicht wirklich fixiert werden konnte. Der Okularauszug vom Newton hat leider kein 2" Standardgewinde. Es ist zwar eine 1/4 Zoll Steckhülse angeschraubt, die hat aber nur eine Klemmschraube für 1/4 Zoll Okulare. Darum habe ich die 1/4 Zoll Steckhülse für die Canon angeschafft. Dieses und das Trageband der Canon um den Sucher waren meine mangelhafte Zugentlastung. Daher hatte ich allein deswegen viele verrutschte Bildfelder, die das Auswerten massiv erschwerten. Abhilfe war dieser Adapter am Canon T2 Ring zumindest für den 4 Zöller.

Bild 90: Der Canon T2 Adapter mit 1/4 Zoll Steckhülse, die nie zu 100% fixiert werden konnte.

Bild 92+91: Der richtige Adapter für eine feste Verbindung: T2 DSLR + 2"Adapter



Bild 93



Bild 95



Bild 94

- **Stromversorgung:** Ich hatte zwar 3 Akkus mit, aber die waren immer dann leer wenn es interessant wurde, oder wenn man sich hinlegen wollte. Das WLAN riss mit Vorliebe unter 50 - 30% Akkustand ab. Oder die Frames wurden plötzlich mit ISO 25 600 aufgenommen und waren viel zu hell ! Ein Canon Netzteil mit Akku-Adapter muss her! Leider kostet das Original Netzteil für die 200D ca.150€ !!! Da hilft es nichts, man geht zum großen Internet Shop und bestellt um 19€ + 6€ Postversand ein kompatibles Modell.
- **Muniwin:** Die **Bilder (Frames)** sollten vor der Auswertung immer inspiziert werden. Oft waren eines von 10 Bilder mit Strichspuren des Schneckenfehlers der Montierung unbrauchbar. Damit soll Muniwin sich nicht beim Matching herumschlagen → vorher muss man die schlechten Frames aussortieren.

- **Gelsenstecker:** Ich habe den Vandal-Gelsenstecker vergessen. Diese Biester waren echt mühsam. Jede Mücke hinterlässt im Schlaf eine Lücke...
- **Sättigung und Überlauf der Belichtungsserie mit DSLR oder CCD kontrollieren:** Es wäre gut mit dem eigenen Setup (Teleskop + DSLR) eine Belichtungsreihe unterschiedlich heller Sterne anzulegen. Z.B.: ISO400 mit 30, 40, 50, 60s,... etc, ISO800 mit 30, 40, 50, 60s,... etc, und im FITS Format kontrollieren, ab wann die Pixel eines Sterns 1,2,3,4,5,6...12... Größe überlaufen und eine Tabelle dazu anzulegen. Oder immer das erste Bild einer Serie mit APT kontrollieren, ob der Stern nicht saturiert. Ansonsten riskiert man eine Nacht umsonst beobachtet zu haben.
- **Justier-Instabilität beim Newton:** In Kirchheim hatte ich genug Zeit, mal den Newton unter die Lupe zu nehmen. Dabei fand ich heraus, dass die Justieraufgabe der Fangspiegelhalterung aus Plastik war! Die Justierschrauben hatten sich im Lauf der Jahre dort hineingefressen und erzeugten ein massives Spiel. Abhilfe brachte eine dicke Beilagscheibe daraufgeklebt, in 3 Teile gesägt und gegen Reflexionen schwarz bemalt. Leider war mein neuer GSO Justierlaser total de-justiert. Es ist schon mein zweiter auf Garantie. Der Erste hat sich beim Batteriewechsel selbst zerstört (Der Schalter sprang beim Herausnehmen in seine Einzelteile..). Der Justierlaser wird an einem rechten Winkel ausgerichtet (schwere Box am Tisch). Richtet man ihn auf eine 2m entfernte Wand und dreht ihn, so darf der rote Punkt sich nicht mitdrehen. Mein roter Laserpunkt macht aber eine große Drehung mit. Das ist bei einem Preis von 80€ eigentlich unverschämt. Mit so einem Gerät kann man nichts justieren. Besser wäre auch wenn die Intensität vom Laser gedimmt werden könnte. Dann kann man besser in die Mitte des Hauptspiegels anvisieren.



Bild 96: Die Plastikhalterung vom Fangspiegel. Die Justierschrauben haben sich da sehr hineingefressen und erzeugen Spiel. Kein Wunder das die Justierung nie lange gehalten hat!



Bild 97: Abhilfe mit einer dicken Beilagscheibe in 3 Teile gesägt, schwarz gestrichen um Reflexionen zu vermeiden und angeklebt. Jetzt haben die Justierschrauben einen Untergrund der nicht nachgibt!

EPILOG - Wieder in Wien: gelungene Projekte:

Ich habe nach Kirchheim folgende brauchbare Projekte auf meiner Balkonsternwarte zustande gebracht: CEP_VW_2019-09-09, CAM_SV_2019-09-21, CAS_RZ_2019-09-21, CEP_VW_2019-09-20, TX_CAS_2019-10-07, SV_CAM_2019-10-07, TW_CAS_2019-10-11, Dra_VZ_2019_10_16.

Was jetzt wirklich außerordentlich gut funktioniert, ist das Einnorden und das GOTO. Einmal eingestellt kann ich das Setup am Balkon stehen lassen. Es wird einfach regensicher abgedeckt. Ich kann es kaum fassen aber der gesuchte Stern ist jetzt nach dem Anfahren oft mitten im Bildfeld! Mit den ausgedruckten 2 Grad AAVSO Karten, die ich gegen den Bildschirm drehen kann, finde ich den gesuchten Stern jetzt oft auf Anhieb! Es hat wohl eine Woche in Kirchheim gebraucht, bis ich die nötige Übung bzw. Praxis erlernt habe. (Bzw. bis sich das Hirnkasterl an Punkterlsuchen gewöhnt hat...) Die Live Auswertung mit dem Ampel Button aus Muniwin klappt gut. Das macht wirklich Spass! So sitze ich gemütlich mit dem Laptop am Sofa, während vom Fernrohr die Messwerte reinkommen (-:

Ich bin insgesamt sehr zufrieden und kann sagen: es ist in der BAV Woche genau das passiert was ich von ihr erhofft habe. Alle möglichen Fehlerquellen kennenlernen und sie in Zukunft vermeiden. (Es gibt ja eine lustige Definition von Intelligenz die besagt: *Intelligenz definiert sich dadurch, dass man einen Fehler nur einmal macht (-;*)

Ein dunkler Himmel ist durch nichts zu ersetzen



Bild 98: VW CEP in Wien. Bortle 6-7.

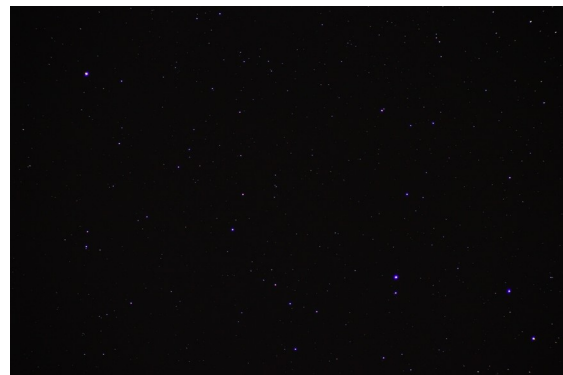


Bild 99: DY-PEG in Kirchheim: Bortle 4

Als ich wieder in Wien war, dachte ich beim ersten Foto die Kamera sei kaputt. Ich habe mit den gleichen Einstellungen wie in Kirchheim (ISO800 + 60s) am Balkon VW CEP beobachtet. Da Muniwin für die Berechnung der Magnitude, Vergleiche mit dem Himmelshintergrund anstellt, sind Magnituden hier mit größeren Fehlern behaftet und schwache Sterne oder Exoplaneten schwieriger zu beobachten.

Das ist zwar nicht wirklich ein Fehler, mehr eine Einschränkung. Praktisch heißt das, man muss sich ein Beobachtungsprogramm erstellen das zum Heimatort passt (Grenzgröße), um eine brauchbare Lichtkurve zu bekommen. Die Reduktion auf ISO400 brachte dann einen einigermaßen dunklen Hintergrund. Siehe Bortle Skala und www.lightpollutionmap.info

Späte Freude mit DY PEG:



Bild 101: DY PEG vom 25.08.19

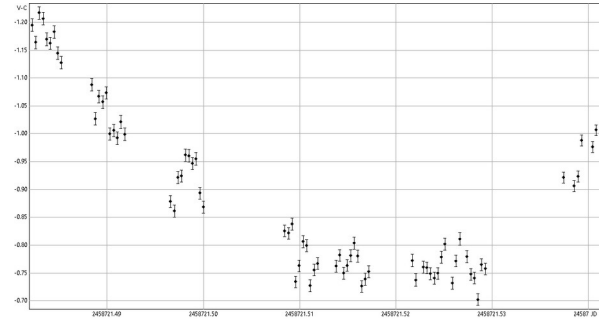


Bild 100: DY PEG vom 25.08.19

Ebenso habe ich das DY-PEG Projekt vom 25.08.2019 nochmals ausgewertet. Diesmal konnte Muniwin alle Werte mit 2 Matching Durchgängen erledigen. Jetzt sieht die Kurve schon brauchbar aus, besteht aber aus 2 Muniwin Screenshots.

Die Werte werden nun mit der gleichen Apertur hintereinander in einer einzigen Text Datei gespeichert um eine einzige Kurve mit einer X,Y- Auflösung darstellen zu können. Das Ergebnis in Gnuplot sieht schon recht brauchbar aus. Die lustige Erkenntnis war, ich hatte DY-PEG eigentlich eh schon am zweiten Tag im Kasten.

Nur meine damals noch mangelnden Auswerte Kenntnisse mit Muniwin haben mich glauben lassen, dass ich noch nichts brauchbares hatte!

Meine Kurve in Gnuplot.

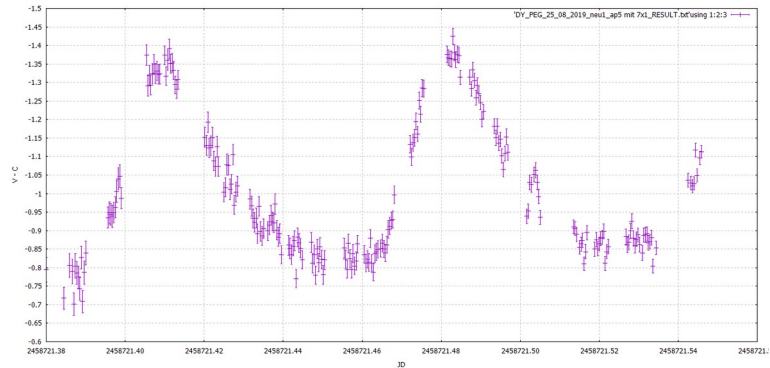


Bild 102: DY PEG 24.08.2019 Alle Werte mit Gnuplot dargestellt.

DY-PEG Kurve von Axel Thomas vom selben Tag.

Eine von beiden Kurve müsste noch um 2h UTC korrigiert werden.

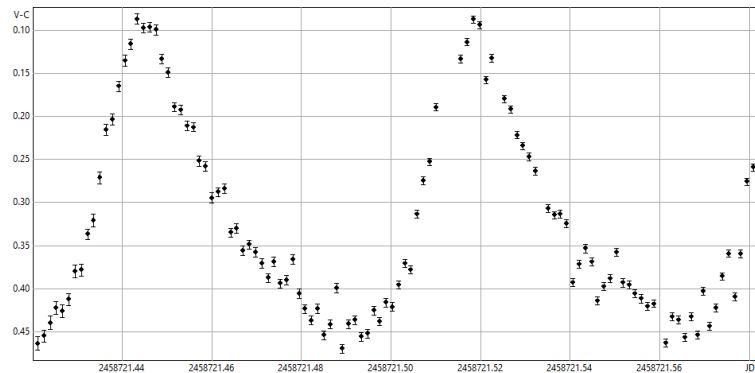


Bild 103: 24.08.2019 DY PEG am 5 Zoll Takahashi von Axel Thomas.

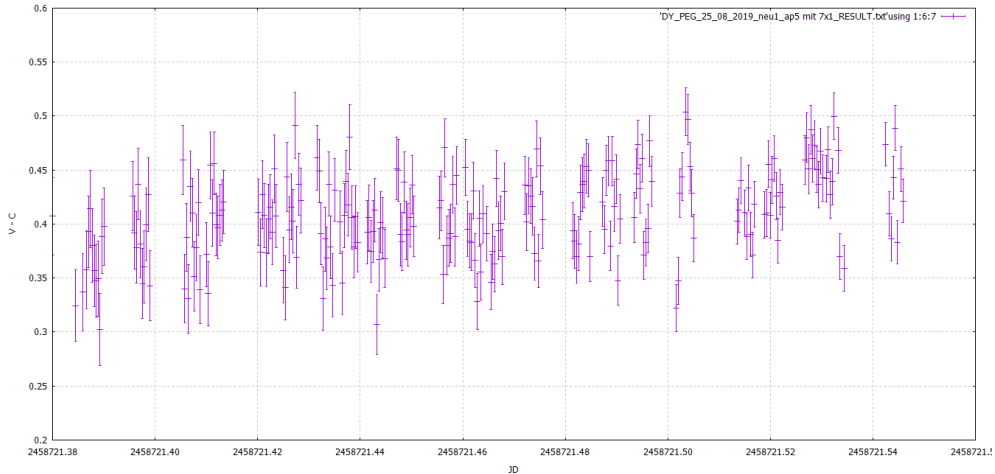


Bild 104: DY PEG 24.08.2019 Hier meine Werte von C – K (Comparison Star – Check Star)

HEUREKA! Riesen Überraschung mit Exoplanet WASP 2b

Der Physik Nobelpreis für 2019 ging an den Kosmologen James Peebles (Kosmischer Mikrowellenhintergrund) und die Planetenentdecker: Michael Mayor und Didier Queloz, für die Entdeckung des ersten Exoplaneten Pegasi 51b. Die Berichte haben mich angespornt noch einmal meine Wasp 2b Daten anzusehen. Vielleicht... Die roten Punkte im Bild weisen ja darauf hin, dass etwas nicht stimmt. Also mach ich alles nochmal, aber diesmal ohne BIAS, DARKS und FLATs.

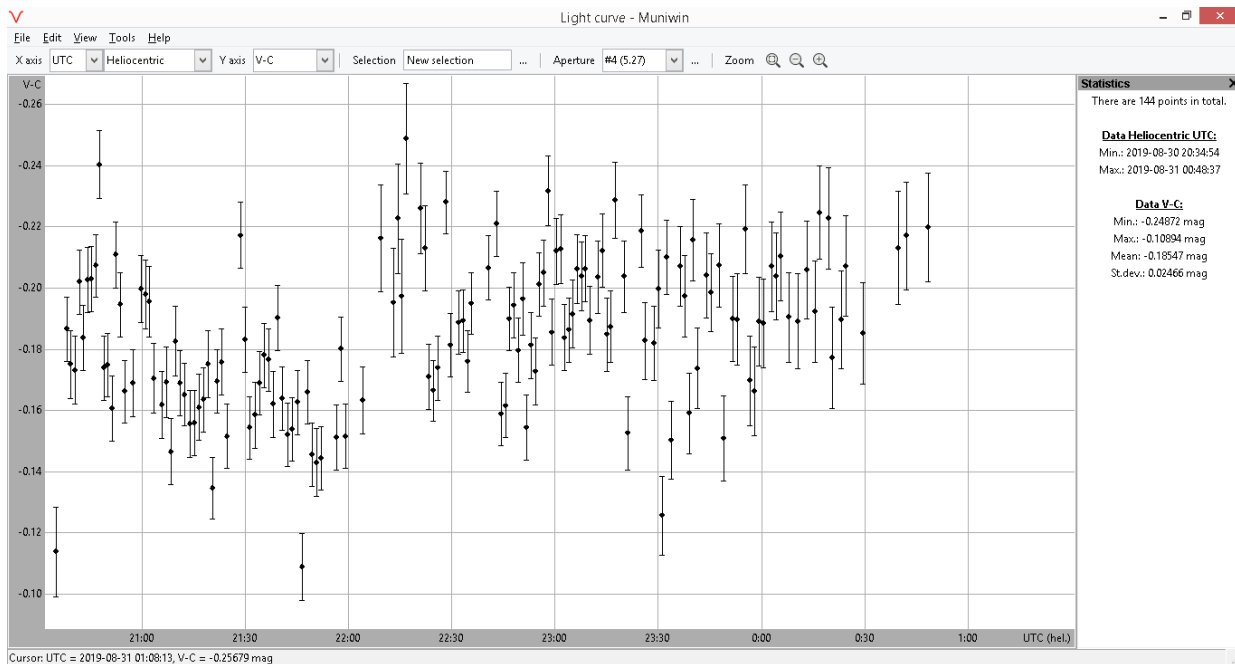


Bild 105: Wasp 2b: Die Lichtkurve streut wieder mal unverdächtig. Aber eine Transit Tiefe von 0,0216 mag sieht man mit dem freien Auge wohl eher nicht.

Ich reiche die Muniwin Daten an das ETD - TRESKA Projekt ein... und.... Es kommt eine schiefe Kurve zum Vorschein. (Linke Kurve Folgebild) Doch da! Ein Abstieg! Nach einer Lücke ein Aufstieg! Der Schräge Abfall der Kurve scheint egal zu sein!

Ich fasse es nicht! Der Exoplaneten Transit ist zu sehen!!! Die untere TRESKA Kurve (**trend removed**) zeigt es ganz deutlich. Ich hatte damals noch 2h nach beobachtet. Sieht alles plausibel aus, der lange Strich rechts vom Transit. Die Residuen (mag - fit) weisen mir einen Fehler von $s = \pm 36.1$ mmag (milli Magnituden = 0,0361 mag) aus. Die Datenqualität (DQ) wird von 1 bis 5 gemessen. Sie ist mit DQ 5 am unteren Ende. Aber er ist da: Der Wasp 2b Exoplaneten Transit mit einem Fehler von 36,1 mmag!

Jetzt erkenne ich den Fehler! Ich habe einen falschen DARK und FLAT Ordner genommen. (Darkserie mit 30s anstelle mit 60s). Viel schlimmer war aber, dass ich falsche FLATS erwischte habe. So habe ich die FLATS für den 4" Achromaten auf die 8" Newton Daten losgelassen. UFFF !!!

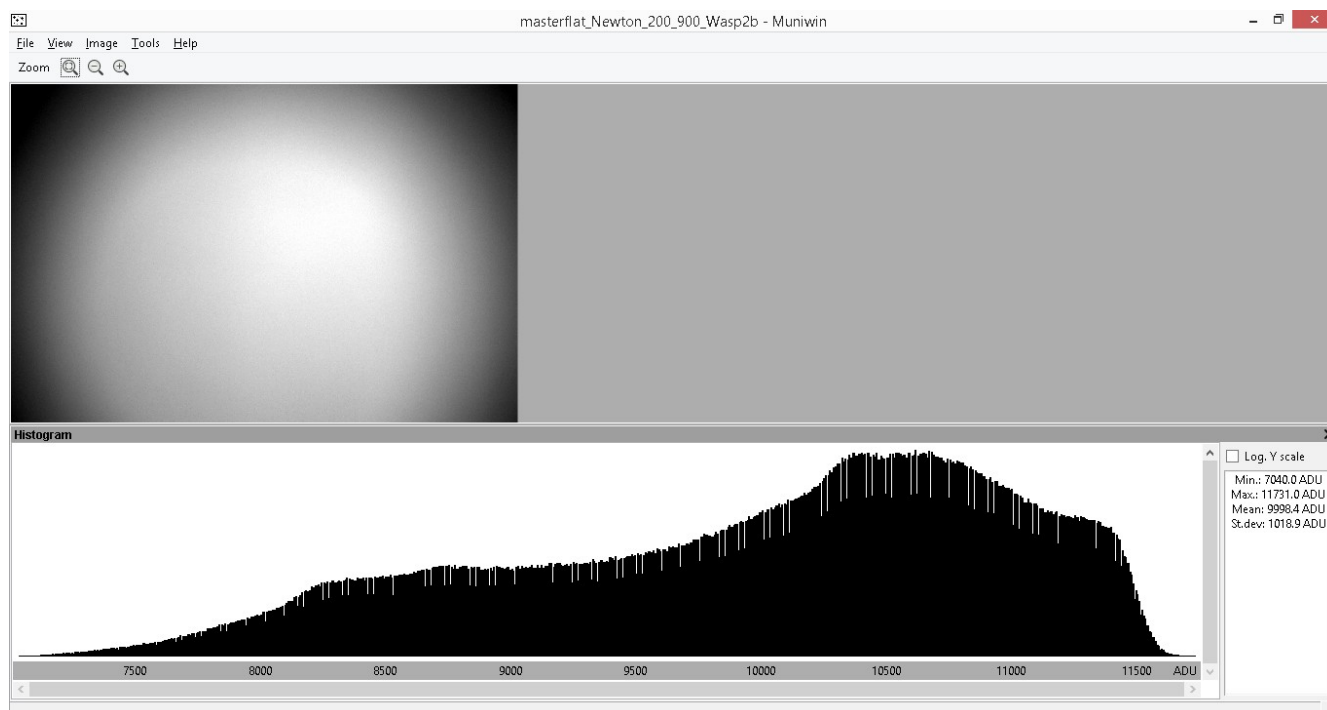


Bild 106: Das Masterflat vom Newton mit Histogramm nach der Einkaufssackel Methode.

Jetzt nochmal die richtigen DARKS und FLATS angewandt. Und... der Fehler der Residuen halbiert sich! (Rechte Kurve Folgebild) Von 36,1 auf 16,5 mmag! Weiters ist die Kurve nun schön gerade und der Transit ist wunderbar zu sehen! DQ ist nun 4!

Das ist der Oberhammer! Die ca. 6te Muniwin Auswertung führte zum Erfolg. Ich habe viele Check Sterne genommen und jene mit der größten Abweichung in (c-k) wieder rausgeworfen. Wenn ich beide Kurven und deren Residuen (Fehler) ansehe, werde ich eindeutig zum Fan von DARKS und FLATS! Seltsam ist die Änderung der Transit Dauer von 128,9 auf 78,3 Minuten? Die Transit Tiefe ist von: Transit depth=0,0407 +/- 0,0205 auf **Transit depth=0,0278 +/- 0,0058** genauer geworden.

Das kommt der **ETD Transit depth** von **0,0216 mag** schon sehr nahe! In allen meinen Astronomie Büchern aus den 80er Jahren steht: Es gibt keine anderen Planeten, weil sonst hätte man sie schon längst mit den Groß-Teleskopen gefunden. Erst 1995 mit Pegasi 51b wurde das Tor aufgetan. Ich bin sprachlos und fasse es nicht vor Freude...

Heute kann man mit einem 20 cm Teleskop, und einer Canon 200 D von der Stange...EXOPLANETEN messen!!!!

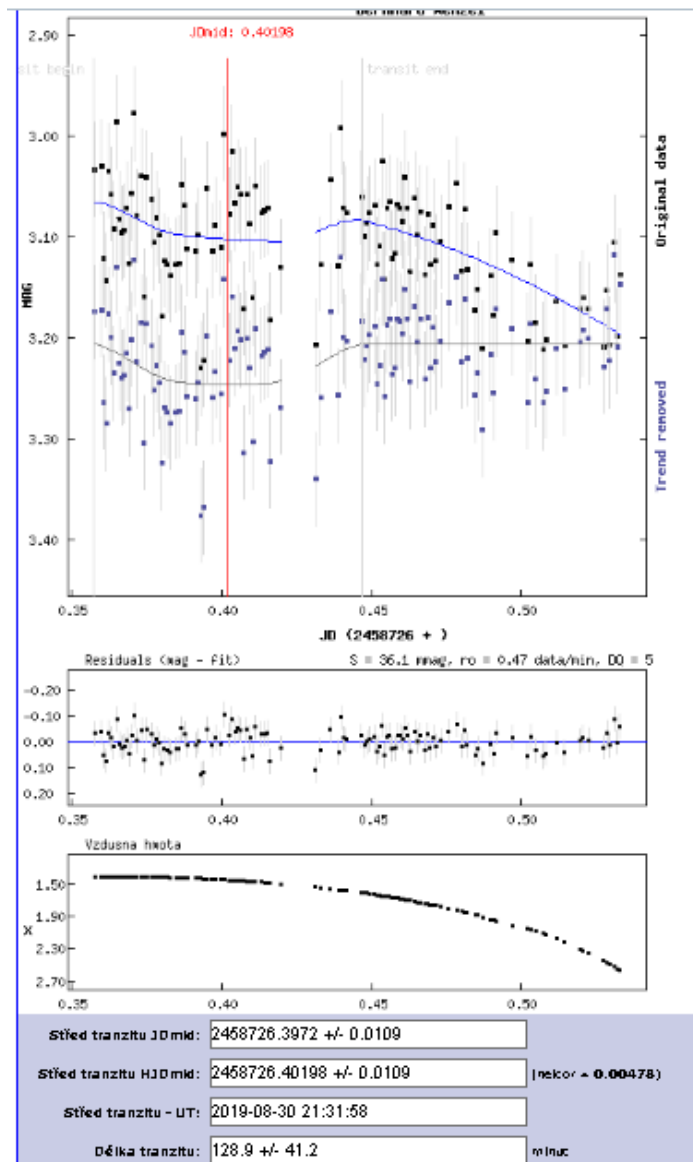


Bild 107: Wasp 2b ohne DARKS und FLATS, mit einem Fehler von 36,1 mmag. Transit depth=0,0407 +/- 0,0205 DQ=5. Transit Mitte: 21:31:58 UTC

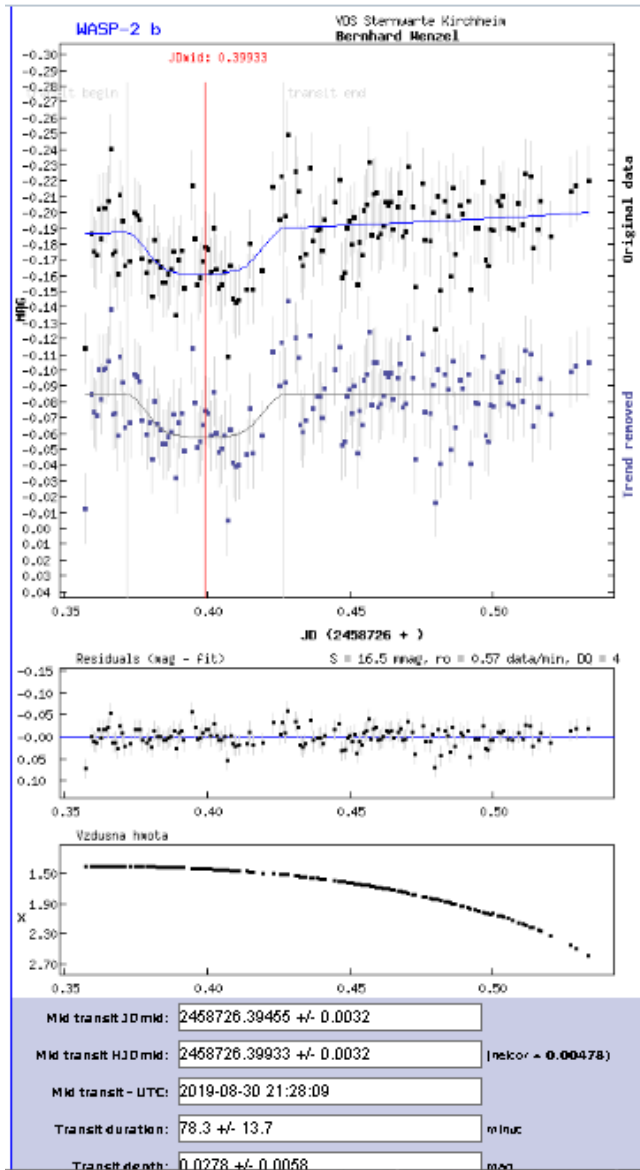


Bild 108: Wasp 2b mit DARKS und FLATS, und einem Fehler von 16,5 mmag. Transit Mitte: 21:28:09 UTC, ransit depth=0,0278 +/- 0,0058, DQ=4.

Eventuell kann ich mit unscharfem Fokus (unscharfer Stern), noch einige mmag herausholen.

<http://var2.astro.cz/tresca/transit-detail.php?id=1570898548&lang=en>

<http://var2.astro.cz/tresca/transit-detail.php?id=1570955251&lang=en>

Ähnliches von Astro-Kollegen, auch mit einem 8 Zoll Newton aber mit einer teuren Moravian CCD:

<http://var2.astro.cz/tresca/transit-detail.php?id=1565041628&lang=en> Genauigkeit 6,7 mmag

CCD Genauigkeit 4,8 mmag:

<http://var2.astro.cz/tresca/transit-detail.php?id=1565184502&lang=en>

Kollege Manfred Rätz z.b.,erreicht bei Tres-5b mit seinem Setup: SCT 280 / 1790 + CCD MI G2-1600, eine Genauigkeit von 2,4 mmag

<http://var2.astro.cz/EN/tresca/transit-detail.php?id=1559677300>

Ausblick:

Was gibt es noch zu tun?

- Besser werden durchs lesen vom BAV Einführungsbuch 4. Auflage, ggf die Canon Bayer Matrix ins Johnson UBVR Format zu Transformieren. Das AAVSO Manual über Veränderliche und DSLR lesen. Lernen der Muniwin Hilfe und ggf Fitwork.
- Bestimmung von Maxima und Minima mit Peranso oder einem alternativen Programm.
- Bessere Genauigkeit durch De-fokussieren der DSLR. Hier ist die große Frage nach der Reproduzierbarkeit am Teleskop? Ich habe keine Striche am Okularauszug. GGF. kann man eine Skala einfach dran kleben? Oder man schaut wann ein schwacher Stern im immer selben Sternbild verschwindet und nimmt das als Maß?
- APT kann das ISO manuell eingeben. Im Internet ist zu lesen, das die Canon200D erst ab ISO1048 mehr zu rauschen anfängt. Ob das an dunklen Orten einen merkbaren Gewinn bringt?
- Das Teleskop mit dem Skywatcher WLAN Dongle verbinden und anstelle der Handbox über den PC ansteuern.
- Oder ein USB-Serial Kabel für dein PC besorgen und das Teleskop mit Stellarium steuern. Man klickt auf den Stern und das Teleskop fährt hin.
- Ein Batch-Programm erstellen, welche Sterne in der Nacht automatisch angefahren werden sollen (Sequenz Generator Pro ?). Z.B. einige Langperiodische zu Beginn aufnehmen und dann einen kurz periodischen, der die Nacht dauert, ggf einen zweiten bis zum Morgen.
- GGF. Ephemeriden berechnen oder Lichtkurven Modelle mit der Beobachtung vergleichen.
- Das Bildfeld wandert zwar nur mehr leicht. GGF. hilft die Anschaffung eines Autoguiders. Welcher ausreichend ist muss ich noch herausfinden...
- GGF. braucht der 8" Newton einen Komakorrektor. Wie weit er aber erforderlich ist oder die Bild-Qualität beeinflusst kann ich noch nicht sagen.
- Eine CCD Kamera? Hmmm...
- TV CAS Schulungsstern vom 18 – 50 mm Canon Objektiv am Stativ auswerten.
- Finally...die Abgabe der Messwerte... Das Thema ist in Kirchheim zu kurz gekommen, oder ich habe es verschlafen. Jedenfalls muss sich mich demnächst mit den BAV Blättern 16 zur Einreichung vertraut machen. Eigentlich wäre es praktisch einfach die

Muniwin Datei wo hochzuladen oder zu Konvertieren ? Ggf kann ich da auch was zur Daten-Konversion programmieren?

Last but not least freue ich mich auf die weitere Zusammenarbeit in der BAV und auf viele Gemeinschaftslichtkurven.

Viele Grüße aus Wien & Clear Skies!
Bernhard Wenzel

Kommentare und Anregungen gerne an: Bernhard.wenzel@gmx.at