

BAV-Calina-Remote-Teleskop – neue Montierung LX850

Lienhard Pagel

Im Rundbrief 2-2013 habe ich über die Erfahrungen mit dem ersten Remote-Testsystem berichtet. Es war geplant, das System auf 8" zu erweitern und die Montierung LX80 zu verwenden. Mit der LX80 konnten im Testbetrieb zwar Lichtkurven aufgenommen werden, für den Einsatz im remote-Betrieb war sie in der ersten Version nicht geeignet. Wir haben uns dann entschlossen, die LX850 von Meade zu kaufen und zu verwenden. Sie ist Eigentum der Universität Rostock. Im Folgenden möchte ich über die Installation, Erprobung und Ergebnisse des neuen Systems berichten.

Ende August 2013 wurde die LX850 angeliefert, Brutto-Gewicht 122 kg (ups!). Der 8"-Boren-Simon-Astrograph konnte problemlos adaptiert werden. Ich habe das System bei mir zu Hause in Klockenhagen komplettiert und ausgiebig getestet. Weil das System nicht in meiner Sternwarte aufgestellt werden konnte, musste ich es jede Nacht auf einen vorbereiteten Platz transportieren. Der Transport gelang mir mit einer Sackkarre und entsprechenden Rampen zur Überwindung der Stufen. Der Anfang war schwer, im wahrsten Sinne dieses Wortes. Das System hat alle Tests bestanden, die Initialisierung per GPS funktioniert und die Genauigkeit der Nachführung ist sehr gut. Das Starlock-System der LX850 (rechts im Bild 2) wurde bisher nicht verwendet, weil die Positioniergenauigkeit ausreichend gut ist.



Bild 1: LX850 im Test



Bild 2: 4 Optiken und 4 Kameras

Den Astrographen und die QHY8L habe ich im Rundbrief 2-2013 beschrieben. Zu ergänzen wäre der Einbau einer Spiegelheizung. Sie besteht aus 3 Widerständen, die etwa 2 W Wärmeleistung produzieren. Genug, um ein Beschlagen bei hoher Luftfeuchte zu vermeiden. Um Dark-Field-Aufnahmen machen zu können, wurde eine motorisch angetriebene Verschlussklappe für den Astrographen installiert. Die Halterung des Getriebemotors am Fernrohr-Tubus wurde mit einem 3D-Drucker angefertigt. Das Design geht recht einfach. Ich definiere ein mathematisches Modell des Tubus und Modell des Motors. Die Halterung wird als Kubus definiert von dem nur

noch der Tubus und der Motor subtrahiert werden müssen. Dann passt alles perfekt, wenn es ausgedruckt ist. Auf diese Art wurden mehrere Halterungen für die Montierung gefertigt. Das ist eine interessante Technologie für auch für andere Anwendungen.

Komponenten des Systems

Die neue Konfiguration besteht aus:

1. Meade LX850 Montierung mit Starlock, bestehend aus:
Narrow-Field Kamera 80mm f=400mm Objektiv, 1/2"-Sensor, 57' x 48'
Übersichtskamera, 25mm Objektiv, f=26mm, 1/2"-Sensor, 14° x 11°.
2. Boren-Simon Astrographen (8" Newton, f = 56 cm, f/D=2,8),
3. gekühlte Astrokamera QHY8L, 25,1 x 17,6 mm Chip, 3032 x 2030 Pixel, RGB-Bayer-Matrix,
4. Fokussier-Motor,
5. motorisch angetrieben Verschlussklappe für den Astrographen,
6. Spiegelheizung,
7. Canon EOS 1100D mit Objektiv 50mm/F1,8.
8. Laptop
9. Relais-Steuerung
10. IP-Cam

Gesichtsfelder:

Astrograph, f=560 mm: 2,3° x 1,5°

Canon f=135 mm: 6,4° x 9,6° (Nachrüstung)

Canon f= 50 mm: 17,3° x 25,9°

Für die Aufstellung des Systems in Carona hatte Reiner Hopfer seine Hilfe in dankenswerter Weise angeboten. Mit voll bepacktem Auto bin ich nach Carona gefahren und habe mich am 20.11.2013 mit Reiner Hopfer und Francesco Fumagalli dort getroffen. Die Montierung musste noch oben in die Sternwarte getragen werden. Francesco hat die Hauptlast übernommen, ihm sei herzlich gedankt.



Bild 3: Francesco, Reiner und der Autor

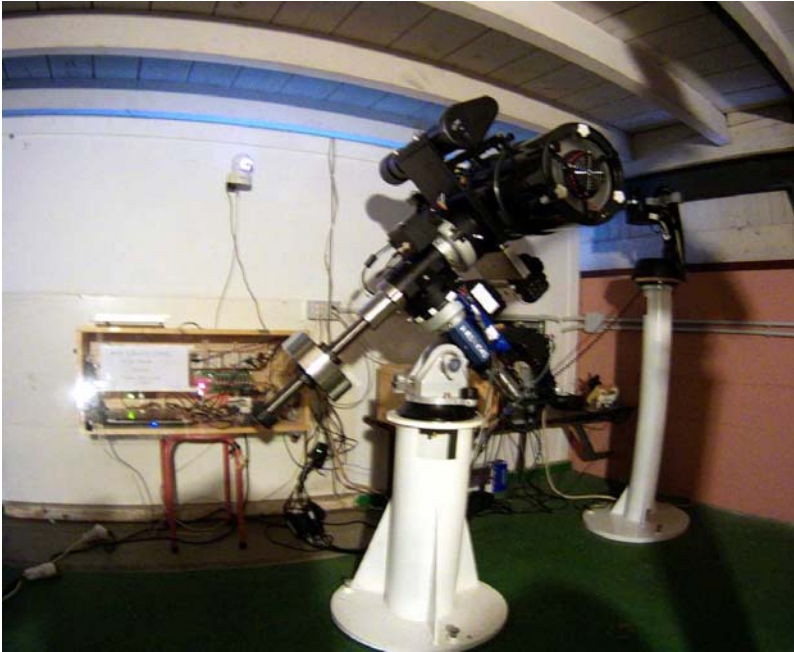


Bild 4: Das System unter dem Dach, rechts das Remote-System von Anton Paschke, in der Mitte das BAV-System, links die Box mit der Elektronik, links oben an der Wand die IP-Cam

Nach 2 Tagen Installationsarbeit war das System am Freitag, den 22. November betriebsbereit. Es hatte fast die gesamte Woche geregnet. Für den Freitag waren bereits vor der Abreise einige Stunden klarer Himmel prognostiziert und so kam es auch. Wir hatten etwa 3 Stunden, um das System auszurichten, als am Ende des „Scheinens“ die Sterne vom Bildschirm verschwanden. Das war kein Fehler der Kamera, es kamen Wolken.

Seitdem läuft das System. Als wir wieder zu Hause waren, stellten sich, wie soll es anders sein, einige Probleme heraus. Ein Beispiel: ab und an schaltete sich das System gänzlich aus und sofort wieder ein. Die Montierung hatte ihre Position verloren, die Kamera zeigt einen weißen Bildschirm. Nach Neustart läuft alles wieder. Da war guter Rat teuer. Einen Hinweis hatte mir das System gegeben: es wurde stromlos als ich das Logbuch öffnete. Was war geschehen? Die Relais-Box hat eine Hardware-Watchdog-Funktion, wenn nach 2,5 s kein Signal von der Software kommt, fallen alle Relais ab. Das ist sinnvoll. Ich hatte aber in dem Glauben programmiert, dass der Timer, der die Relais einstellt, in einem unabhängigen Thread läuft und hatte Hilfsprogramme mit der `system()`-Funktion gestartet. Nun wird bei deren Aufruf der Timer unterbrochen und die Relais fallen ab, und sind sofort wieder da, wenn das unterbrechende Hilfsprogramm beendet ist. Die Lösung sieht im Prinzip einfach aus:

alle Hilfsprozesse, die länger als 2,5 s dauern können, müssen jeweils in einem unabhängigen Thread laufen (für Programmierer: Aufruf mit NO_WAIT). Die meisten dieser Probleme sind nun beseitigt und das System läuft recht zuverlässig.



Bild 5: Der Autor am BAV-Remote-Astrographen

Ein weiteres grundsätzliches Problem ist der parallele Betrieb der Canon EOS 1100D mit der CCD-Kamera QHY8L. Nach einem Wechsel von einer Kamera zur anderen stürzt das System gelegentlich ab. Dieses Problem haben wir erstmal zurückgestellt und werden es durch den Einsatz eines zweiten Laptops, der nur die EOS steuert, lösen. Ich plane Ende Februar nach Carona zu fahren und den zweiten Laptop, den Reiner Hopfer leihweise zur Verfügung gestellt hat, zu installieren und bei dieser Gelegenheit die EOS mit einem Objektiv $f=135$, $f/D=2.8$ von Reiner zu versehen.

Wie sieht die bisherige Bilanz aus? Vom 25. Nov. 2013 bis 27. Jan. 2014 wurden in etwa 22 Nächten mindestens 25 Lichtkurven aufgenommen und ausgewertet. Hinzu kommen viele Einzelmessungen an Langperiodischen. Noch nicht alle Beobachtungen sind ausgewertet.

Es ist an der Zeit, über die Art und Weise des Betriebes des Remote-Teleskopes nachzudenken. Obwohl vieles gegenüber der Vorgängerversion einfacher geworden ist, ist der Betrieb nicht ohne Gefahren. Um eine praktikable Nutzung zu ermöglichen, habe ich den Schwerpunkt meiner Arbeiten auf die Entwicklung von Skripten und deren Abarbeitung gelegt. Ich denke, dass es der einfachste Weg zur Beobachtung eines Sternes mit dem Remote-Teleskop ist, mir ein Skript zu schicken. Ich stelle mir das so vor, dass der Nutzer in einem vorgegebenen Skript, das getestet ist, einfach seinen Stern hinein schreiben und seine Belichtungszeiten vorgibt. Ich werde das Skript dann abarbeiten. So könnten für jede Nacht mehrere Skripte abgearbeitet

werden, sofern das Wetter in Carona mitspielt. Ein Programm zur Skript-Generierung ist in Arbeit. Hier gibt man seine Wünsche ein (Sternname, gewünschte Beobachtungszeit, Darks oder nicht, goPark usw.) und ein fehlerfreies Skript entsteht als Datei.

Beispielskript für die gleichzeitige Beobachtung von 3 Veränderlichen
Dateiname: 20140125_1900-2300_PGL_SIR_nnCep_coCas_tvCas.skr

```
SCRIPT 3Variable
TextOutp 3Variable+goPark ; Anzeige beim Start
A:
goto nn cep ; GOTO NN CEP
qhy8l nn Cep 4 10 ; 4 Aufnahmen mit je 10 s Belichtung
goto tv cas
qhy8l tv Cas 8 5
goto co lac
qhy8l co Lac 8 30
skipfZ 23 00 ; ab 23:00 wird nächste Instruktion übersprungen
jump A: ; Sprung zur Marke A:

KlappeZU ; Klappe vorm Fernrohr wird geschlossen
Pause 1 ; Warten bis Klappe zu ist
qhy8l Dark _ 4 5 ; 4 Dark-Aufnahmen mit 5s
qhy8l Dark _ 4 10
qhy8l Dark _ 4 30
goPark ; Fernrohr fährt in Park-Position
Pause 2 ; das kann 2 Minuten dauern
ShutDown ; Alles wird stromlos
ende
```

Um terminliche Kollisionen zu vermeiden, sollten die Beobachtungswünsche in ein für alle zugängliches ftp-Verzeichnis auf dem BAV-Server kopiert werden können. Mit der vorgegebenen Konvention zur Dateibenennung würden sich die Dateien chronologisch sortieren. Jeder könnte sehen, wer was wann plant und welche Zeiten noch frei sind. Nach der Abarbeitung erhalten die Skripte ein OK angehängt, so dass ersichtlich ist, was erledigt ist und was nicht. Unerledigte Skripte (schlechtes Wetter o.ä.) müssten dann später nur ein anderes Datum erhalten und würden sich dann auch wieder neu nach vorne sortieren. Abgestufte Prioritäten sollten wir später diskutieren.

Mehr Bilder und Informationen gibt's hier: <http://www.lpagel.de/remote-teleskop>

Lienhard Pagel, Mecklenburger Str. 87, 18311 Klockenhagen
lienhard.pagel@t-online.de