



# Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV)

## BAV-Veränderlichenbeobachter-Treffen 2008 in Hartha

Werner Braune

Am 17. Mai 2008 fand das jährlich an einem Samstag Mitte Mai übliche Treffen der Veränderlichenbeobachter der BAV an der Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte in Hartha, Kreis Döbeln in Sachsen statt. Bei dem Treffen mit dem Schwerpunkt Veränderlichenbeobachtung mit CCD-Kameras, auch im kleinsten Format der Digicams, waren 23 Teilnehmer von Rostock bis Karlsruhe anwesend. Trotz Terminankündigungen in SuW und im VdSJ hatten wir keine zusätzlichen Gäste.

Das Hartha-Treffen hat Tradition: An der durch die Initiative von Helmut Busch entstandenen Volkssternwarte trafen sich erstmalig auf seinen Aufruf hin im Mai 1972 die Beobachter Veränderlicher Sterne der DDR zur Gründung des Arbeitskreises Veränderliche (AKV). Seitdem wurden jährlich im Mai unter Leitung von Helmut Busch Besprechungen der Beobachtungsergebnisse durchgeführt. Die Treffen blieben auch nach der deutschen Vereinigung und dem Aufgehen des AKVs in der BAV erhalten. Hartha war jeweils Diskussionschwerpunkt auch mit programmatischen Ansätzen zur BAV-Arbeit neben den nur zweijährigen BAV-Tagungen und Mitgliederversammlungen. Aufgrund seiner Arbeiten in der BAV wurde Helmut Busch zum Ehrenvorsitzenden der BAV gewählt. Ein Schlaganfall mit völligem Aussetzen aller Kommunikationsmöglichkeiten beendete unlängst den Bezug zu ihm. Mitfühlende Nachfragen von Teilnehmern ergaben sich auf unserem Treffen.

Mit Dr. Jochen Eislöffel hatten wir erstmalig einen Fachastronomen auch auf einem Hartha-Treffen. Der Kontakt zu ihm ergab sich durch unsere seit einigen Jahren durchgeführte BAV-Beobachtungswoche und Urlaub auf der VdS-Ferien-Sternwarte in Kirchheim. Die Besuche an der Landessternwarte in Tautenburg führten zu einem vorzüglichen Referenten, der sich zwar hauptsächlich mit Exoplaneten beschäftigt. Aufgrund des Hintergrundes seines Beobachtungsschwerpunktes war es für ihn als äußerst lockerem Vortragenden kein Problem, Veränderlichenbeobachter in die Grundlagen der Präzisionsphotometrie einzuführen. Dabei war es im Vorfeld der Planung für ihn sicher bereits anregend, dass sich BAV-Beobachter mit „nebenbei“ erzielten, erfolgreichen Beobachtungen an Exoplaneten zeigten.

Unser BAV-Vorsitzender, Dr. Gerd-Uwe Flechsig, war extra von der zeitgleichen Veranstaltung der VdS-Fachgruppe CCD-Beobachtung in Kirchheim gekommen, um unser Treffen moderierend zu begleiten.

**Dr. Jochen Eislöffel** zeigte einleitend nach der Illustration des jüngsten Venusdurchgangs grundsätzliche Ideen zu Möglichkeiten der „Beobachtung von Transits extrasolarer Planeten für Amateure“ auf. Die Planeten sind dafür spektroskopisch durch Radialgeschwindigkeitsmessungen oder photometrisch durch Bedeckungen bereits entdeckt. Die bisher bekannten Planetentransits dauern einige Stunden, sind also in einer Nacht vollständig beobachtbar, und in vielen Fällen sind die Muttersterne hell genug, um sie mit Amateurmitteln zu beobachten. Ansatzpunkte sind:

1. Suche nach Transits weiterer Planeten in schon bekannten Transit-Systemen: Die Wahrscheinlichkeit, in einem schon bekannten System einen weiteren Planeten zu finden, ist relativ groß. Beobachtet man diese Systeme außerhalb der bekannten Transitzeiten, so könnten sich weitere Planeten durch geringe Helligkeitseinbrüche zu unerwarteten Zeiten verraten.

2. Änderungen des Transit-Zeitpunktes: Ein zweiter Planet würde den Umlauf des bekannten Transit-Planetens um den Mutterstern beeinflussen. Dies könnte sich durch regelmäßige Variation des Transit-Zeitpunktes offenbaren. Diese Variationen könnten je nach Planetenmasse und Bahn bis zu etwa 15 Minuten betragen.

3. Trojaner: Andere Planetensysteme könnten, wie Jupiter und Saturn, so genannte Trojaner besitzen - kleine Körper, die den genannten auf ihrer Bahn um 60 Grad vorausziehen oder hinterherhinken. Andere Planetensysteme könnten dabei größere Trojaner besitzen, als die Kleinen Planeten in unserem Sonnensystem. Diese könnten sich durch zusätzliche Transitereignisse etwa 1/6 Bahnlauf vor oder nach den bekannten Transits oder durch langfristige Variationen des Transitzeitpunktes zeigen.



4. Unerkannte Transitplaneten unter den bekannten Radialgeschwindigkeitsplaneten: von den rund 250 durch Radialgeschwindigkeitsmessungen bekannten Exoplaneten sollten aus statistischen Gründen einige weitere auch Transits zeigen. Nur die Exoplaneten mit Umlaufperioden bis etwa zwei Wochen können von Profiastronomen regelmäßig überprüft werden. Wichtig wäre es aber auch die Transitplaneten mit längeren Umlaufperioden zu finden.

5. Beteiligung an Nachfolgebeobachtungen von Transitsuchen von Profiastronomen: Profi-Suchprogramme nach Transitplaneten, wie z.B. das Tautenburg Exoplanet Search Telescope (TEST), finden hunderte von neuen Bedeckungsveränderlichen aller Klassen. Unter diesen müssen die Transit-Planeten durch genaue Nachbeobachtung herausgefischt werden.



**Wolfgang Quester** beschäftigte die Frage, ob es seine übliche Beobachtungspraxis ermöglicht, den Transit eines Exoplaneten zu erfassen. Er hatte bereits einen  $\beta$ -Lyrae-Stern der Helligkeit um 11 mag mit nur 0,15 mag Amplitude mit einer CCD-Kamera ST-7 an seinem 200 mm Vixen-Cassegrain (Brennweite auf f/6,4 reduziert) mit einem mittleren Fehler der Einzelmessung von 1/100 mag erfolgreich beobachtet.

Ihm gelang die Beobachtung von Planeten-Transits an TrES-1 und HD 189733. Beide waren durch Wolken gestört, aber das an HD 189733 erzielte Ergebnis reichte zur Ableitung relativer Größen von Stern und Planet. Die Amplitude von 0,027 mag konnte gut erfasst werden. Der Fehler der Transitmitte lag bei  $\pm 0,0007$  d, also bei einer Minute.

**Dr. Hans Jungbluth** gab sodann eine Betrachtung, die sich mit der Güte von Messungen mit einer CCD-Kamera hinsichtlich der Abhängigkeit von der Länge der Belichtungszeit bei Lichtkurven mit Krümmung und steilen Flanken befasste. Dabei ging es um Bereiche von 20 bis 200 sec. Hier zeigte sich, dass einerseits Messfehler gut abschätzbar sind, sie aber im „Rauschen“ untergehen.

In der Diskussion der bisherigen Themen gab es einige wichtige Hinweise: Ergeben sich aus V- und B-Messungen Abweichungen, sollte es sich um einen Bedeckungsstern handeln; denn bei Planeten gibt es diese nicht. Festlegungen der zu verwendenden Zeit im Rahmen der Dauer einer Messung erfolgen in Tautenburg durch einen speziellen Photonen-zähler hierfür.

Von **Dr. Jochen Eislöffel** erhielten die Zuhörer sodann einige Hinweise zur Präzisionsfotometrie mit CCD-Kameras. Um in den vorgeschlagenen Arbeitsgebieten erfolgreich zu sein, muss eine etwa einen Faktor 10 - 20 höhere Genauigkeit als zur Beobachtung Veränderlicher Sterne erreicht werden.

Man benötigt eine große Anzahl von guten Dark- und Flatfield-Aufnahmen, die bei derselben Temperatur, gleicher Belichtungszeit, und gleichem Binning wie die Objektaufnahmen gewonnen wurden. Die stabile Kühlung der CCD-Kamera wird sehr wichtig. Flatfield-Aufnahmen mit kurzen Belichtungszeiten (unter 10 sec) können durch die Trägheit des Verschlusses ungleichförmig belichtet werden, ebenso durch Streulicht bei offenem Tubus.

Die Polausrichtung der Montierung muss genau sein, da sonst aufgrund der Bildfeldrotation bei den langen Belichtungsserien die Objekte über das Feld wandern, und Probleme aufgrund mangelhafter Flatfields verschlimmern. Daher sollte es auch möglichst wenig Spiel in den Nachführantrieben geben. Das Fokussier-System soll keinen Drift oder Spiel haben, weil sonst lokale Änderungen der Punktbildfunktion auf dem Detektor bei der Auswertung der Daten zu unkontrollierbarem Lichtverlust in der Meßblende führen können, was zu falschen Helligkeiten führt.

Die differentielle Extinktion ist unbedingt zu beachten; das heißt, es sollte nur mit Vergleichssterne gearbeitet werden, deren Spektraltyp nicht wesentlich von dem des Transitsterns abweicht. Zur Reduzierung der differentiellen Extinktion sollte nicht ohne Filter beobachtet werden, der den blauen Anteil des Lichts abschneidet. Optimal wäre ein R- oder I-Band Filter.

Nach der Mittagspause stellte **Dr. Jochen Eislöffel** das Projekt DEBRIS, ein Open Time Key Program für den HERSCHEL-Satelliten der ESA vor, der gegen Jahresende gestartet und Wärmestrahlung messen soll. DEBRIS und sein Schwester-Projekt DUNES werden mit HERSCHEL nahezu 500 Sterne nach Staubscheiben (sogenannten "Debris discs") untersuchen. Diese Scheiben stellen ein Anzeichen für Staubproduktion durch Kometen und Asteroidenzusammenstöße, Zodiaklicht und/oder einen Kuipergürtel, d.h. Anzeichen für die Entstehung und Entwicklung eines Planetensystems um andere Sterne dar. Zur Bestimmung des Alters und der Neigung der Drehachse (einiger) dieser Sterne sollten ihre Rotationsperioden genau bestimmt werden. Dazu untersucht man regelmäßige Schwankungen in den Lichtkurven dieser Sterne. Diese wichtige Aufgabe könnte von einer Gruppe engagierter Amateure durchgeführt werden, die sich auf Photometrie mit hoher Präzision verstehen. Dr. Eislöffel fragte, ob es in der BAV eine solche Gruppe Interessierter gibt.

**Wolfgang Quester** stellte zum Thema „Betrachtungen zu Fehlerabschätzungen der individuellen Beobachtungen“ in aktuellen BAV Mitteilungen publizierte, anscheinend abweichende Maximumszeiten des RR-Lyrae-Sterns ST Leonis nach CCD-Beobachtungen vor. Er erläuterte, dass sie nach der Gaußschen Normalverteilung miteinander verträglich sind. Am Beispiel einer eigenen, visuellen Beobachtung des RR-Lyrae-Sterns DM Cygni zeigte er, dass es sehr individuelle Auswertungen geben kann. Eine Betrachtung der Monte-Carlo-Methode mit der Gewichtung einzelner Schätzungen wurde zur besseren Auswertung in Erwägung gezogen und die Methode skizziert. Zu einer Anwendung gibt es aber hierzu keine konkret anwendbaren Rechenprogramme.

**Werner Braune** befasste sich mit einem "Erweiterten Beobachtungsrahmen von Lichtkurven der BAV-CCD-Beobachter" mit der Zielrichtung, aufgrund der Genauigkeit der CCD-Beobachtungen mehr Ansatzpunkte für die Fachastronomen zu finden als bisher üblich. Die BAV-Arbeit stellt hier nur auf die Bestimmung der Zeiten der Minima bzw. Maxima ab.

Das Ziel wäre bei Bedeckungsveränderlichen generell die Erfassung von bisher unbekanntem Daten zur Dauer der jeweiligen Bedeckung im Haupt- und Nebenminimum bzw. zur Existenz eines Nebenminimums überhaupt. Bei den W-UMa-Sternen wäre es die Feststellung der untypischen, aber vorkommenden konstanten Phase im Minimum. Insgesamt geht es auch um unübliche Schwankungen in der Lichtkurve, die auf Sternflecke hinweisen könnten.

Bei RR-Lyrae-Sternen ist die Beobachtung des dem Maximum vorausgehenden Minimums wichtig, um die ggf. unterschiedliche Geschwindigkeit des Anstiegs der Helligkeit festzuhalten. Dies kann Hinweise auf den Blazhko-Effekt geben.



**Frank Walter** stellte als Leiter der BAV-Sektion Bedeckungsveränderliche eine neue Disposition in den verschiedenen BAV-Programmen dieses Bereiches in seinen Ansatzpunkten vor. Im Standardprogramm bleiben die Veränderlichen mit langzeitigen Beobachtungen erhalten, die auch der Übung von Einsteigern dienen. Neu wäre ein Bereich „Beobachtungen dringend erwünscht“. Dabei ginge es um eine Auswahl vernachlässigter Sterne, Neuentdeckungen, auffallende Periodenabweichungen (B-R), unsichere bzw. unbekannte Elemente und Nebenminima. Kurven des gesamten Lichtwechsels eines Systems sollten erzeugt werden.

In der Diskussion ergab sich, dass V-Lichtkurven wegen der passenden Zusammenfügung obligatorisch sein sollten. Zudem sollte man sich auf wenige Sterne bei einer sinnvollen Gemeinschaftsarbeit konzentrieren (Quester). Interessant wären Sterne mit pulsierender Komponente (Eislöffel).

**Béla Hassforther** stellte seine Erfahrungen bei der Beobachtung mit einer kleinen Digitalkamera vor. Das ist ein billiger CCD-Beobachtungsvorschlag für rd. 150 €, ggf. mit einem kleinen Stativ, das zusammengelegt nicht viel größer ist als die Kamera selbst. Alles ist kompakt, immer dabei und sofort einsetzbar für helle Veränderliche zwischen 0 und 5 mag.

Nach einem umfassenden technischen Überblick zeigte er komplette Beobachtungen an Delta Cephei, Algol,  $\beta$  Lyrae und Beteigeuze. Für das bevorstehende Minimum von Epsilon Aurigae Ende des Jahres wäre die Ausrüstung vortrefflich. Die Ergebnisse sind mit  $\pm 0,1$ - 0,15 mag der Einzelmessung besser als visuell erzielbare.





**Wolfgang Grimm** gab als Webmaster einen Überblick zu den in letzter Zeit erfolgten Änderungen und Weiterentwicklungen im Bereich des Internet-Auftrittes der BAV. So ist das Logo der BAV auf den einzelnen Seiten etwas zugunsten der Textbeiträge auf den Seiten verkleinert. Bei Gruppenfotos kann man durch Klick auf den Kopf gleich den Namen sehen. Die Suche nach Inhalten ist mit dem Einbau der Google-Suchfunktion vereinfacht. Die bisher als "Beobachter der BAV" titulierte Seite ist in "Aktive der BAV" umbenannt und durch eine ganze Reihe von Einträgen sowie durch Porträts der Personen ergänzt. In den Beobachtungsaufrufen und Vorhersagen sind durch Klick auf den Veränderlichen zusätzliche Angaben erhältlich. Auf Initiative von Joachim Hübscher wurde der englischsprachige Bereich "Services for Scientists" mit der Sammlung aller BAV Mitteilungen, der Circulare 2007 und 2008 sowie einiger neuerer BAV Rundbriefe eingerichtet.

Ein Schwerpunkt der Entwicklung war die "Lichtenknecker Database of the BAV". Auch Dank des Einsatzes von Thorsten Lange konnte der B-R-Generator zur Auswertung der gesammelten Daten realisiert werden.

**Thorsten Lange** berichtete über die Änderungen in der neuen Version des B-R-Generators für die "Lichtenknecker Database of the BAV". So ist die Auswahl des Sterns wesentlich benutzerfreundlicher gestaltet. Die Eingabe eigener Beobachtungen zum Vergleich ist jetzt möglich. Das B-R-Diagramm kann jetzt wahlweise mit den Elementen des GCVS (Standard), mit den Elementen aus "UP-TO-DATE LINEAR ELEMENTS OF ECLIPSING BINARIES" von J.M. Kreiner (sofern vorhanden) erzeugt werden. Es gibt auch die Möglichkeit, Elemente aus anderen Quellen einzugeben.

Mit diesen Beiträgen war die geplante Zeit des Hartha-Treffens bereits um eine Stunde überzogen. Zwei geplante Vorträge fielen aus. Der Versammlungsleiter stellte diese für die BAV-Tagung am 13. September d. J. in Potsdam-Babelsberg in Aussicht. Er schloss mit einem Dank an alle Referenten und Teilnehmer des Treffens.



Faszinierte Teilnehmer



Dr. G.-U. Flechsig, W. Quester, Dr. J. Eislöffel (von links)