

Aus der Literatur:

Ein Hinweis zum nachfolgenden Beitrag: Im BAV Rundbrief 4/1989 S. 160 ff. erschien an gleicher Stelle eine umfassende Darstellung von Janet A. Mattei, der inzwischen verstorbenen Direktorin der AAVSO zum Thema: Der Beitrag der Amateurastronomen an der Beobachtung Veränderlicher Sterne. Er erschloss den deutschen Mitstreitern die Hintergründe der AAVSO-Arbeit. Nach dem Erscheinen einer ähnlichen Betrachtung aus der Feder des gegenwärtigen AAVSO-Direktors war es für mich selbstverständlich, Arne Henden hier ebenfalls zu Wort kommen zu lassen. Ich danke Stephan Bakan für die Bearbeitung.

Werner Braune

Zusammenarbeit zwischen Berufs- und Amateurastronomen und die AAVSO

A. A. Henden, AAVSO
Astrophysics of Variable Stars, ASP Conference Series, Vol. 999, 2006.
Ins Deutsche übertragen von Stephan Bakan

Zusammenfassung: Berufsastronomen sollten sich bewusst sein, dass eine sehr wertvolle Ressource auf ihre Nutzung wartet – die Gemeinde der Amateurastronomen. Hier werden einige Beispiele der Zusammenarbeit beider Gruppen in der Vergangenheit mit ihren Vor- und Nachteilen dargestellt. Schließlich werden Vorschläge gemacht, wie ein Berufsastronom Amateure finden und effizient mit ihnen zusammen arbeiten kann.

1. Einleitung

Berufsastronomen sollten sich bewusst sein, dass die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit Amateuren eine wertvolle Unterstützung ihrer Arbeit darstellen kann. Das kann vom zeitlich sehr begrenzten Kontakt mit lokalen Beobachtern bis zu komplexen mehrjährigen Projekten mit ganzen Amateurguppen reichen.

Es gibt eine lange Geschichte der Zusammenarbeit von Berufs- und Amateurastronomen. Tatsächlich wurden die ersten Profiastronomen von Amateuren angeheuert, um deren Observatorien zu betreiben und zur Hilfe bei der Beobachtung und der Datenreduktion. Ein bekanntes Beispiel ist das Lowell Observatorium in Flagstaff/Arizona, das 1894 von Percival Lowell, einem reichen Bewohner von Boston, gegründet wurde. Er engagierte V. M. Slipher zum Betrieb des Observatoriums während seiner Abwesenheitsphasen. Natürlich nutzte Slipher den 60cm Refraktor und einen dazugehörigen Spektrographen um die Rotverschiebung von Galaxien zu bestimmen.

Erst in den letzten paar Jahrzehnten bekamen die Amateure eigenes Gewicht dank der Verfügbarkeit preiswerter und qualitativ dennoch hochwertiger Geräte und der

Zunahme technologisch versierter Beobachter unter ihnen. Dadurch beginnt sich die klassische Grenze zwischen Profis und Amateuren zu verwischen.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts haben die meisten Amateure visuelle Beobachtungen an Teleskopen mit kleinen Öffnungen gemacht. Sie konzentrierten sich dabei auf die langperiodischen Veränderlichen mit großen Amplitudenschwankungen, aber ohne enge Verbindung zur Berufsastronomie. ...

Nach dem 2. Weltkrieg wurde auf der Basis vieler militärisch trainierter und in Elektronik ausgebildeter Amateure unter Nutzung überzähliger Geräte aus Militärbeständen hochpräzise photoelektrische Photometer entwickelt. Damit bekamen die Amateure die Möglichkeit ihre Beobachtungen so präzise wie die Profis zu machen, allerdings an helleren Sternen (Wood, 1983). 1980 wurde dann von R. Genet und D. Hall die IAPPP (International Amateur Professional Photoelectric Photometry) gegründet, eine aktive Organisation zur Förderung der photoelektrischen Astronomie und der Zusammenarbeit von Berufs- und Amateurastronomen.

Eine Reihe von Veröffentlichungen zu dieser Zusammenarbeit dokumentieren, dass in den 80er Jahren Berufsastronomen die Mitarbeit von Amateuren bei vielen Projekten befürworteten. Dazu gehörte die Überwachung der Saturnwolken, das Auffinden von Kometen, die Vermessung von Asteroidenpositionen und alle möglichen weiteren photoelektrischen Beobachtungen. Mehrere Autoren beschreiben in den 90er Jahren die großen Möglichkeiten und die erfolgreiche Umsetzung solcher Projekte (z.B. Smith, 1995; Millis, 1996 oder Percy und Wilson, 2000). Auch die AAS (American Astronomical Society) erkannte die Bedeutung der Zusammenarbeit zwischen Amateuren und Profis und installierte dazu eine offizielle Arbeitsgruppe mit eigenem Internetauftritt. Price (2005) beschreibt weitere Gebiete potentieller Zusammenarbeit zwischen Amateuren und Profis wie z.B. die erweiterte Nutzung verfügbarer Daten durch moderne „Data-Mining“-Techniken.

Im vorliegenden Artikel wird die Zusammenarbeit zwischen Berufs- und Amateurastronomen in der Veränderlichenforschung am Beispiel der AAVSO (American Association of Variable Star Observers) aufgezeigt.

2. Die AAVSO (American Association of Variable Star Observers)

Die AAVSO wurde 1911 von William Tyler Olcott gegründet, einem rührigen Amateur-astronom aus der Umgebung von Boston. Anfänglich war die AAVSO eng mit dem Harvard College Observatory (HCO) verbunden, wurde aber um 1954 in eine private gemeinnützige Organisation umgewandelt. 1986 erwarb die AAVSO ihr jetziges Zentralgebäude in Cambridge (Massachusetts), das ca. 2 km vom HCO entfernt liegt. Die AAVSO beschäftigt 10 Personen dauerhaft und einige Teilzeit- und Projektangestellte. Die Hauptfinanzierung erfolgt durch eine private Stiftung, aber die AAVSO wirbt auch sehr aktiv externe Forschungs- und Ausbildungsfördermittel ein.

Die AAVSO widmet sich der Untersuchung stellarer Objekte mit veränderlicher Helligkeit mit den folgenden drei Schwerpunkten:

- Die Astronomie veränderlicher Sterne wird genutzt, um allgemeine Wissenschaftskonzepte zu vermitteln und um Kindern und der allgemeinen Öffentlichkeit die Wissenschaft nahe zu bringen.

- Die AAVSO bringt Amateurbeobachter mit professionellen Astronomen zusammen, die Daten und Arbeitsunterstützung benötigen. Das erlaubt mehr Wissenschaft zu geringeren Kosten durch die Mithilfe von mehr Menschen.
- Die AAVSO stellt auch eine Datenbasis bereit, in der die Ergebnisse von tausenden Beobachtern und Observatorien gesammelt und weltweit für Untersuchungen verfügbar sind.

Die AAVSO ist eine der größten Organisationen weltweit für die Zusammenarbeit von Berufs- und Amateurastronomen. Sie hat 1200 Mitglieder in 40 Staaten von denen ca. 20% Berufsastronomen sind. Weitere 6000 Beobachter aus 60 Ländern liefern jährlich ihre Beobachtungen ab. Jährlich werden etwa 900000 Beobachtungen archiviert. Die gesamte Datenbasis enthält etwa 13 Millionen Einträge, wovon einige schon über 150 Jahre alt sind. Die AAVSO betreibt die Internetseite <http://www.aavso.org>, bei der man Einzelbeobachtungen, Datenreihen, Aufsuchkarten, Schulungsmaterialien u. a. bekommt.

...

3. Teleskope

Eine übliche Annahme ist, dass alle Amateurteleskope klein und für wissenschaftliche Arbeiten unbrauchbar sind. Dabei haben heute viele Amateurinstrumente die Größe derer in Universitätsobservatorien. Vielleicht noch öfter sind Amateure mit einem Planetarium oder öffentlichen Observatorium verbunden, die über größere Geräte verfügen. ...

Selbst 30-50 cm Teleskope sind mit modernen CCD-Kameras gut ausgestattet um erfolgreich photometrische Lichtkurven von nicht sehr hellen Sternen zu erstellen. Die Qualität moderner Amateurteleskope ist erstaunlich hoch, mit geringem periodischem Fehler und Hystereseeffekten der Montierung. Mit eingebautem Autoguiding sind lange Belichtungszeiten und genau vermessene lange Zeitreihen möglich. Die GOTO-Funktion moderner Teleskope verhindert falsche Feldzuordnungen und erlaubt die genaue Einstellung der gesuchten Objekte. Über geeignete Software ist der vollautomatische Betrieb von Teleskop und Kamera möglich. Bei Amateuren gibt es heute viel mehr vollautomatisch gesteuerte Systeme als im professionellen Bereich.

...

4. Visuelle Beobachtungen

Der Anfang der Veränderlichen-Astronomie wurde von visuellen Beobachtungen bestimmt. So hat z. B. A. Jones aus Neu Seeland, der schon vor 60 Jahren ein 32cm Spiegelteleskop selbst geplant und gebaut hat, etwa eine halbe Million Beobachtungen im Lauf seines Lebens gemacht. G. Hanson aus Arizona hat mit einem selbst gebauten 45cm Dobson über 50000 Beobachtungen gemacht.

Für visuelle Beobachter bestand die große Veränderung in der Verfügbarkeit preiswerter Teleskope von hoher Qualität. Hanson's Dobson hat eine große Öffnung und ist leicht auszurichten, wodurch er über hundert Schätzungen pro Nacht machen konnte. Firmen wie Meade oder Celestron bauen Schmidt-Cassegrain-Teleskope mit

GOTO-Eigenschaften für die schnelle Erfassung neuer Felder. Hilfreich war auch die Entwicklung besserer Aufsuchkarten, die bessere Photometrie-Information der Vergleichssterne ermöglichte. Bessere Helligkeitssequenzen ermöglichen eine visuelle Schätzgenauigkeit von 0,1 bis 0,2 mag pro Beobachtung.

Ein Vorteil der visuellen Beobachtung ist, dass wegen des geringen Instrumentenaufwandes solche Beobachtungen schon seit über einem Jahrhundert vorliegen. So zeigt Abb. 1 die gesamte verfügbare Lichtkurve von Mira, dem Prototypen der langperiodischen Veränderlichen, wobei es vor 1890 auch längere Datenlücken gibt. Die AAVSO sucht übrigens laufend nach älteren Datensätzen, die noch nicht in ihrer Datenbasis aufgenommen sind. Viele frühe Beobachter behielten ihre Daten in Ihren persönlichen Notizen und haben sie nie veröffentlicht. Ein aktuelles Beispiel ist der Satz von 250000 Beobachtungen von A.W. Roberts, eines Beobachters aus Südafrika, aus dem frühen 20-ten Jahrhundert, die kürzlich aufgetrieben, digitalisiert und der AAVSO-Datenbasis zugefügt werden konnten.

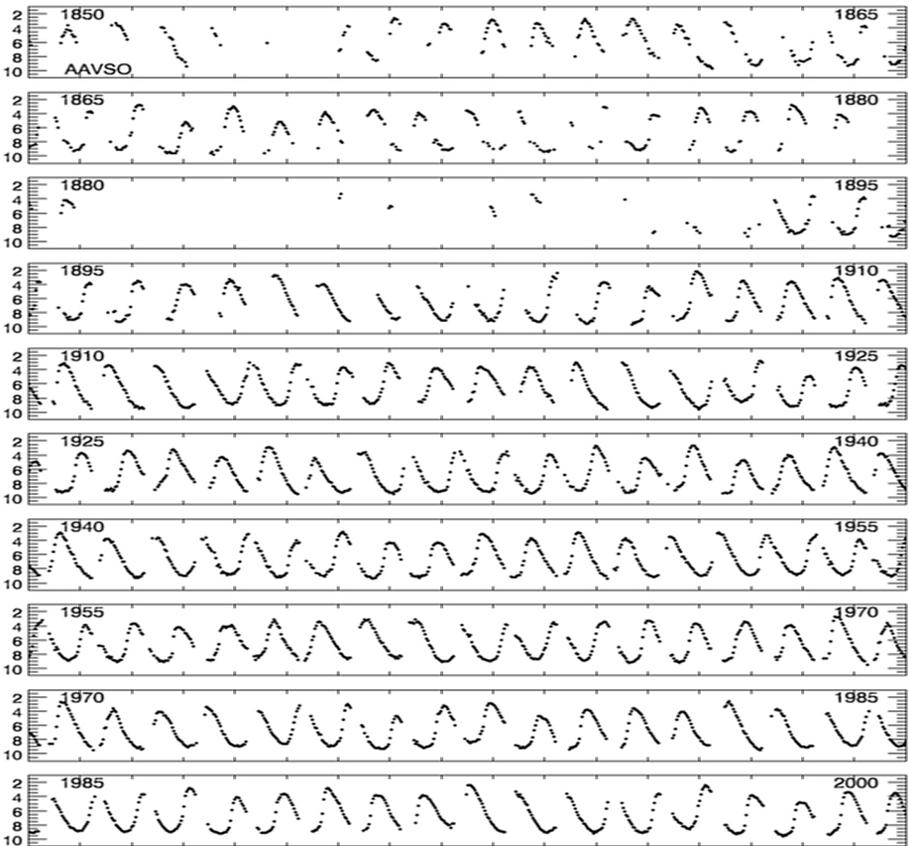


Abb. 1: Lichtkurve von Mira seit 1850 nach den AAVSO Daten

Die langen Zeitreihen vieler hellerer, vor allem langperiodischer, Veränderlicher waren sehr wertvoll für viele Entwicklungsstudien dieser Sternstypen. So wären die Studien z.B. von Wood und Zarro (1981), Templeton et al. (2005) oder Bedding et al. (2002) ohne diese langen Datenreihen von visuellen Beobachtern nicht möglich gewesen.

Profiastronomen klagen oft über die Genauigkeit der visuellen Beobachtung. Natürlich hat jede Schätzung eines geübten Beobachters eine Ungenauigkeit von 0,1-0,2mag. Aber solange die Fehler zufällig verteilt sind kann die Mittelung vieler Beobachtungen die resultierende Lichtkurve dramatisch verbessern. Als Beispiel zeigt Abb.2 die Lichtkurve des Cepheiden X Cyg, in die Daten vieler Zyklen eines visuellen Beobachters phasengleich zusammengesetzt wurden. Zum Vergleich enthält die Abbildung auch Ergebnisse photoelektrischer Messungen. Man beachte, dass auch schwache Änderungen kleiner als 0,1mag in beiden Lichtkurven offensichtlich sind. Diese Mittelungsmethode ist vor allem für Sterne mit sehr konstanter Lichtkurve während vieler Zyklen sinnvoll anwendbar.

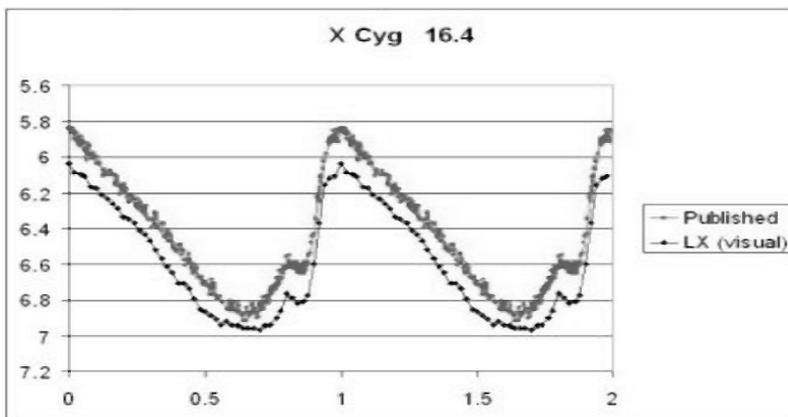


Abb. 2: Vergleich einer visuellen Lichtkurve mit der von CCD-Beobachtungen für X Cyg. Zur besseren Unterscheidungen sind die beiden Kurven gegeneinander versetzt.

Anders ist die Situation bei transienten oder einmaligen Ereignissen, für die die unregelmäßige Nova V838 Mon ein Beispiel darstellt. Abb. 3 zeigt die visuelle Lichtkurve aus Tagesmitteln der individuellen Schätzungen, deren Qualität nur bei genügend Einzelbeobachtungen zustande kommt.

Eine weitere moderne Anwendung visueller Beobachtungen ist die Entdeckung des Anfangszeitpunktes von Helligkeitsausbrüchen zur Triggerung von Messungen an großen Teleskopen oder mit Hilfe von Weltraummissionen. Abb. 4 zeigt einen Vergleich von visuellen Lichtkurven aus der AAVSO Datenbasis mit gleichzeitig von Satelliten erfassten UV und Röntgendaten für den Ausbruch des kataklysmischen Veränderlichen SS Cyg (Wheatley et al., 2003). Aber auch das Gegenteil kann von Interesse sein: Bei aktuellen Beobachtungen für kürzlich von Szkody et al. (2005) entdeckten kataklysmischen Veränderlichen im HST (Hubble Space Telescope) - Programm war es zur Instrumentensicherheit nötig, dass die beobachteten Sterne im

ruhigen Zustand waren. Amateurbesobachtungen stellten das ruhige Verhalten in den Stunden vor der HST-Beobachtung sicher.

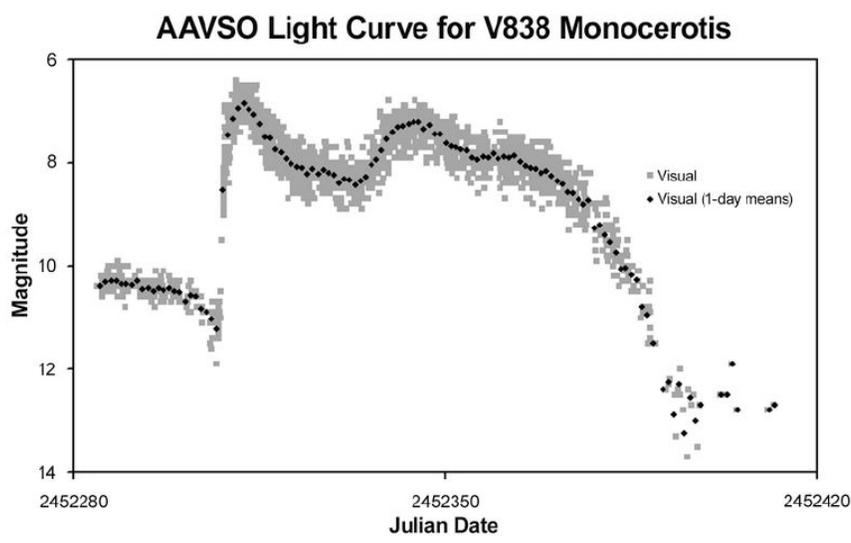


Abb. 3: Visuelle Lichtkurve von V838 Mon durch phasengleiche Überlagerung vieler Einzelbeobachtungen

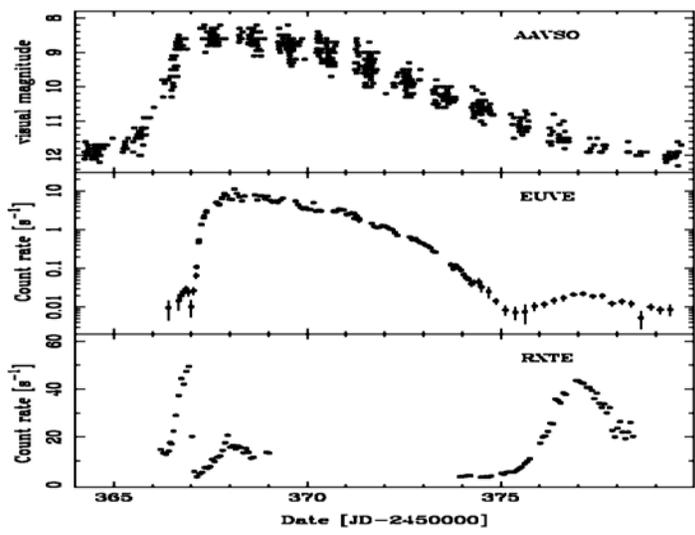


Abb. 4: Vergleich der Lichtkurve von SS Cyg in mehreren Frequenzbändern

5. Photographische Fortschritte

Obwohl Amateure immer an astronomischer Photographie interessiert waren, gibt es wenig photometrische Untersuchungen mit Film oder Photoplatten. Da der photographische Prozess grundsätzlich nichtlinear ist, erweist sich die quantitative Photometrie damit als schwierig. Üblicherweise sind die Ergebnisse daher nicht viel besser als die der visuellen Techniken. Sie sind hauptsächlich für die Entdeckung und Vermessung von Variablen mit großer Amplitude geeignet (s. Kaiser, 1995, für ein typisches Beobachtungsprogramm). Allerdings ist die Suche nach transienten Objekten in großen Sternfeldern mit modernen 35mm-Kameras immer noch eine lohnende Aufgabe. Die üblichere Anwendung der Photographie liegt heute aber in der Durchsuchung von Photoarchiven professioneller Einrichtungen.

6. Moderne photometrische Ausrüstung

Nicht alle Amateure beobachten visuell. Über die Hälfte der AAVSO-Beobachter nutzen CCD-Kameras oder andere elektronische Instrumente und dieser Anteil wird weiter zunehmen.

Während einige Amateure nach dem zweiten Weltkrieg ihre eigenen Einkanal-Photometer bauten, kauften andere in den 70er- und 80er-Jahren kommerziell verfügbare Geräte. Insbesondere Festkörper-Photometer wie z.B. das Optec SSP-3 wurden von Amateuren gerne genutzt, da sie kleine einfache Geräte darstellen, die auf Amateurteleskopen gut getragen werden und wenig Spezialwissen zur erfolgreichen Anwendung brauchen. Der Hauptnachteil dieser Geräte war aber, dass sie manuell zu bedienen und nur an relativ hellen Sternen gut einsetzbar waren. Dennoch gab es in den Hochtagen der IAPPP Hunderte von Beobachtern mit wertvollen Multifilter-Photometrie-Ergebnissen.

Die größte Änderung ergab sich aber mit der Verfügbarkeit der CCD-Technologie in preiswerten Kameras in den 90er-Jahren. Berry et al.(1994) entwarfen die Cookbook-CCD-Kamera, die von über 2500 Amateuren genutzt wurde. Kommerzielle Kameras kamen von Spectrosource und später von Firmen wie SBIG und Starlight Express. Sobald der Markt groß genug war, tauchte auch raffinierte Steuerungs- und Bildverarbeitungssoftware auf. Der kommerzielle Markt passt sich dabei schnell an immer neue CCD-Chips und weitere Hardwareentwicklungen (wie z.B. USB-Verbindung zum PC) an, so dass heutige Amateurkameras oft besser ausgestattet sind als ihre professionellen Gegenstücke.

Dabei entwickelt sich der Markt am unteren Ende des Leistungsspektrums am schnellsten. Die Meade DSI-Pro CCD-Kamera ist heute schon für unter 400\$ zu bekommen und auch andere Kameras sind mit Preisen unter 1000\$ angekündigt. Diese Kameras haben durchaus das Potential für genügend genaue Helligkeitsschätzungen. Sie öffnen das Anwendungsfeld auch für kleinere Teleskope und für Beobachter in der dritten Welt und damit in bisher unterrepräsentierten geographischen Regionen.

Weitere Neuerungen im kommerziellen Bereich umfassen einfache Anwendungen von adaptiver Optik, Spektrographen unterschiedlicher Auflösung und Autoguides. Insbesondere die SBIG-Spektrographen werden von vielen Amateuren verwendet und liefern ausgezeichnete Spektren heller Sterne und Novae. Es gibt auch mehrere

Gruppen, die Spektrographen als Gemeinschaftsaufgabe bauen und betreiben, auch im Bereich der hochaufgelösten Spektroskopie. Eine Übersicht der Amateurspektroskopie findet man im Buch von Tonkin (2002).

7. Archivstudien

Amateure haben die Möglichkeit existierende Plattenarchive zur Untersuchung alter photographischer Platten zu nutzen, um daraus Minimumszeiten oder das Ausbruchverhalten oder die Vorläufer von ungewöhnlichen Objekten abzuleiten. Vielleicht am bekanntesten ist die Harvard Plattensammlung in der etwa $\frac{1}{2}$ Million Platten aus dem frühen 20. Jahrhundert verfügbar sind.

Da Plattenarchive nur selten in der Nähe der potentiellen Bearbeiter angesiedelt sind und die Platten aus Sicherheitsgründen nicht verschickt werden, muss ein interessierter Berufsastronom mit reisefreudigen Amateuren oder mit solchen aus der Umgebung der Archive zusammen arbeiten, die die Nutzungsmöglichkeiten des jeweiligen Archivs kennen und Zugang dazu haben. So nutzen z.B. interessierte Mitglieder die Harvard-Sammlung häufig anlässlich des AAVSO-Herbsttreffens.

Die Suche auf Archivplatten ist häufig die einzige Möglichkeit, um Vorläuferaktivitäten von besonderen Beobachtungsobjekten zu finden. So berichten z.B. Goranskij et al. (2004) über ihre Untersuchungen von Archivplatten zu V838 Mon am Sonneberg-Observatorium und am Sternberg-Institut aus denen sich ergab, dass der Begleitstern vom Typ B in jüngeren Aufnahmen das Vorgängerlicht der ungewöhnlichen Nova dominierte.

Inzwischen wurde das wissenschaftliche Potential dieser Plattenarchive von den Berufsastronomen erkannt und es gibt Initiativen zur Digitalisierung ganzer Sammlungen. So hat das USNO (United States Naval Observatory) die meisten bekannten Schmidt-Plattenaufnahmen (wie z.B. jene für den Palomar Observatory Sky Survey) digitalisiert und der Öffentlichkeit im Internet zur Verfügung gestellt. Auch in Harvard gibt es inzwischen ein Digitalisierungsprogramm, dessen Ergebnis aber erst in einigen Jahren vorliegen wird.

Andere Methoden der Archivsuche greifen auf moderne Data-Mining-Konzepte zurück, mit denen die im Internet verfügbaren Ressourcen besser genutzt werden sollen. Viele talentierte Amateure mit hervorragenden Computerkenntnissen können hierfür gewonnen werden. Als Beispiel möge das Paper von Otero (2004) dienen, in dem gezeigt wird wie Daten vom All Sky Automated Survey (ASAS; Pojmanski, 2002) zur Ableitung neuer Elemente für EB-Sterne genutzt werden.

Und nicht zuletzt wird noch mal auf die Nutzung der AAVSO Datenbasis zur Untersuchung des langperiodischen Verhaltens von Sternen hingewiesen. Diese Möglichkeit wird von Berufsastronomen genutzt, um ihre kürzeren Messphasen (z.B. zur Ableitung von Spektren oder Infrarothelligkeiten) in den längerfristigen Helligkeitsverlauf einzubetten. Auch die Vorhersagemöglichkeiten für zukünftige Minima oder Maxima können sehr hilfreich sein.

8. Meßkampagnen

Oft ist es für Berufsastronomen schwer, ein bestimmtes Ereignis adäquat mit geeigneten Beobachtungen abzudecken. So wird z.B. eine erfolgreiche Beobachtungsanforderungen an das HST im Zeitraum einer Woche eingeplant, aber der interessierte Wissenschaftler erfährt den genauen Termin oft erst sehr kurzfristig. Mit einer so geringen Vorwarnzeit noch eine begleitenden Beobachtungsmöglichkeit an einem erdgebundenen Observatorium zu organisieren ist daher oft sehr schwierig. Natürlich gibt es je nach Situation verschiedene Möglichkeiten, wie sich so eine bodengebundene Begleitkampagne (z.B. durch Zusammenarbeit verschiedener Observatorien) organisieren lässt.

Da aber nicht alle Begleitkampagnen notwendigerweise sehr große Teleskope benötigen, sind unter Umständen auch erfolgversprechende Kooperationen mit Amateur-Beobachtern möglich. Z.B. benötigte Mauche (2005) für eine Multiwellenlängen-Untersuchung an AE Aqr unterstützende bodengebundene Photometrie, die wegen der Helligkeit von etwa 11,3mag auch für viele Amateurinstrumente kein Problem darstellt. Auf diese Weise konnten die Untersuchungen von Flares im Röntgen-, Gamma- und Radio-Strahlungsbereich über mehrere Tage lückenlos in die Vielzahl weltweit verfügbarer Amateurmessungen eingebettet werden.

In anderen Fällen sind die Instrumente einer Sternwarte für spezielle Messungen in bestimmten Spektralbereichen reserviert, so dass keine Kapazität für begleitende optische Beobachtungen verbleibt. Auch hier können geeignete Amateurinstrumente unterstützend eingesetzt werden.

Ein großer Vorteil der Zusammenarbeit mit einer Organisation wie der AAVSO ist deren mögliche Rolle als Vermittler verschiedener Akteure für solche Beobachtungskampagnen. Sobald ein Berufsastronom der AAVSO eine Kampagne vorschlägt, veröffentlicht diese die Anfrage an ihre Mitglieder und koordiniert die Weitergabe der eingegangenen Beobachtungen an den Antragsteller. Das erinnert etwas an die Arbeitsweise mit einem ferngesteuerten Teleskop, bei dem man sich nicht um Betrieb und Unterhaltung kümmern muß.

9. Zusätzliche Expertise

Nicht jede Zusammenarbeit zwischen Berufs- und Amateurastronomen betrifft nur die Beobachtung. Normalerweise definiert man ja einen Amateur als jemanden, der eine Aktivität aus Liebe zur Sache verfolgt, sein Geld zum Lebensunterhalt aber in einem anderen Berufsfeld verdient. Daher kommen Amateure aus den verschiedensten Bereichen, vom Sozialarbeiter bis zum Firmenchef.

Dadurch gibt es viele Amateure mit besonderen Kenntnissen, die für bestimmte Projekte gerade hilfreich sind, wie z.B. Datenbankexperten, Elektroingenieure, Statistiker, Optiker, oder pensionierte Berufsastronomen. Und es ist der besondere Wert einer Organisation wie der AAVSO, dass sie als Vermittler zwischen diesen verschiedenen Spezialkenntnissen ihrer Mitglieder dienen kann.

10. Datenqualität

Die AAVSO arbeitet fleißig daran, die photometrische Qualität der an ihre Datenbank abgelieferten Beobachtungen zu verbessern. Die gegenwärtig neu produzierten Aufsuchkarten und Lichtkurven werden diese mögliche Fehlerquelle eliminieren, so dass nur noch der Schätzfehler des Beobachters verbleibt. Zu dessen Verringerung wurden Workshops zur Vermittlung besserer visueller Beobachtungstechniken abgehalten. Das dabei verwendete Unterrichtsmaterial wird z.Zt. aufbereitet und auf Weiterbildungs-DVDs gebracht. Auch zur CCD-Beobachtung wurden Seminare abgehalten und neue Anleitungen erstellt. Für die Anfragen aktiver Beobachter stehen Experten zur kurzfristigen Beantwortung und Unterstützung per Email zur Verfügung.

Inzwischen gibt es aber auch viel Amateure, deren Wissen dem der meisten Berufsastronomen ebenbürtig ist. Ein spezieller Vorteil von Amateuren ist, dass sie ihre Ausrüstung sehr gut kennen und dass sie ihre Beobachtungsstrategien optimal auf ihre Ausrüstung und Himmelsbedingungen angepasst haben. So gelingt z.B. T. Vanmunster ein signifikanter Beitrag zur Suche nach Exoplaneten, der mit Hilfe seiner beiden 35cm-Teleskope Helligkeitsänderungen von weniger als 0,02mag mit einer Genauigkeit von 0,005mag signifikant bestimmen kann (Vgl. Abb. 5).

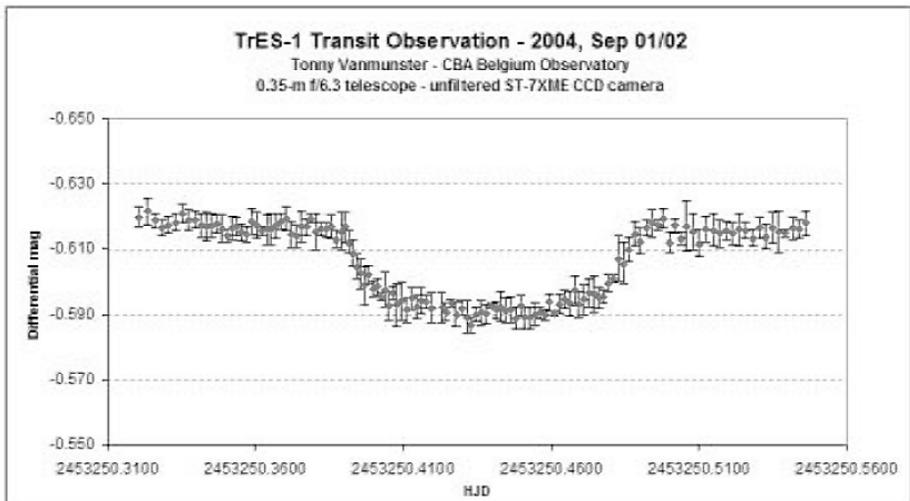


Abb. 5: Lichtkurve für den Transit des extrasolaren Planeten TrES-1, beobachtet von T. Vanmunster

11. Zusammenfassung

Es sprechen also vielfache Vorteile für die Zusammenarbeit von Berufs- und Amateurastronomen. Da der Unterschied zwischen beiden Gruppen in letzter Zeit auch immer stärker verwischen, sollten alle als wertvolle Mitarbeiter auf gleicher Augenhöhe angesehen werden. Amateure sind motiviert und können mit ihrer großen Zahl die erwünschte geographische und zeitliche Abdeckung für viele Ereignisse liefern. Sie sind vielfach kompetent und verstehen ihre Ausrüstung besser als die

meisten Berufsastronomen bei ihren zeitlich begrenzten Besuchen bei nationalen Beobachtungszentren. Außerdem haben sie oft weitere hilfreiche Kenntnisse wie z.B. solche zum Management von Datenbanken. Da auch bei wissenschaftlichen Förderanträgen häufig der Nutzen der beantragten Forschungsarbeit für die Gesellschaft angegeben werden muss, könnte die Einbeziehung von Amateuren auch für die Erfüllung dieser Förderbedingung hilfreich sein.

Gleichzeitig ist aber zu bedenken, dass sich die Zusammenarbeit mit Amateuren doch von der mit Berufskollegen unterscheidet. So sind nicht alle Amateure in gleicher Weise erfahren und benötigen daher u.U. ein gewisses Training für die gemeinsame Aufgabe. Und da Umfang und Qualität der verfügbaren Ausrüstung und der Beobachtungsbedingungen sehr unterschiedlich sein können, müssen Projekte so gestaltet werden, dass sie die Fähigkeiten der verfügbaren Amateure optimal nutzen.

Kommunikation ist unerlässlich. Amateure sind neugierig und wünschen möglichst einfache Erklärungen der wissenschaftlichen Grundlagen eines Projektes. Sie wollen Resultate sehen und den Beitrag ihrer Beobachtungen zum Gesamtergebnis erkennen können, denn ihre einzige Belohnung sind wertschätzende Kommentare der Profis und ggf. die ausdrückliche Anerkennung oder gar Mitautorenschaft in entstehenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Training und Auffinden von geeigneten Amateuren für bestimmte Projekte ist eine wesentliche Aufgabe der AAVSO. Die Beachtung ihrer Empfehlungen und die allgemeine Zusammenarbeit ermöglichen die Definition von Projekten unter optimaler Nutzung der Möglichkeiten von Amateuren. Die Erfahrung damit zeigt, dass die Zusammenarbeit zwischen Berufs- und Amateurastronomen fast jedermanns wissenschaftlichen Horizont erweitern und eine sehr befriedigende Erfahrung darstellen kann.

Referenzen:

Bedding, T. R. et al. 2002, MNRAS 337, 79.

Berry, R., Kanto, V., Munger, J. 1994, The CCD Camera Cookbook (Richmond: Willmann-Bell).

Goranskij, V.P. et al. 2005, IBVS 5511, 1

Kaiser, D. H. 1995, JAAVSO 23, 135.

Mauche, C. 2005, AAVSO Alert Notice 326.

Millis, R. L. 1996, Proceedings of The Role of Small Telescopes in Modern Astronomy: The First Annual Lowell Observatory Fall Workshop (Flagstaff: Lowell Observatory).

Otero, S. A. 2004, IBVS 5532, 1.

Percy, J. R., Wilson, J. B. 2000, Amateur-Professional Partnerships in Astronomy (San Francisco: ASP Conf. Proc. 220).

Pojmanski, G. 2002, Acta Astronomica 52, 397.

- Price, C. A. 2005, Sky and Telescope, accepted.
- Smith, R. C. 1995, JBAA 105, 167.
- Szkody, P. et al. 2005, in AAVSO Alert Notice 318.
- Templeton, M. R., Mattei, J. A., Willson, L. A. 2005, AJ 130, 776.
- Tonkin, S. F. ed. 2002, Practical Amateur Spectroscopy (Berlin: Springer).
- Wheatley, P. J., Mauche, C. W., Mattei, J. A. 2003, MNRAS 345,49.
- Wood, F. B. 1963, Photoelectric Astronomy for Amateurs, (New York: Macmillan).
- Wood, P. R., Zarro, D. M. 1981, ApJ 247, 247.

Anmerkungen:

- Der Originaltext richtet sich doch erkennbar an die amerikanische Leserschaft, aber auch in Deutschland könnten die darin enthaltenen Erkenntnisse hilfreich sein.
- Eine gute deutsche Formulierung für Pro-Am Cooperation kenne ich nicht, ich benutze die etwas sperrige Übersetzung „Zusammenarbeit von Berufs- und Amateurastronomen“.
- Für größere nicht übernommene Textabschnitte steht (vorläufig) an mehreren Stellen ein „...“, das in einem Iterationsprozess oder beim Editiertvorgang für den Druck entfernt werden muss.
- Auf Grund der Kürzung sind nicht alle Zitate des Originaltextes erhalten.
- Das Originalmanuskript würde ich als formaler Reviewer als schlampig einstufen, da z.B. im Text auf Zitate verwiesen wird, die in der Liste am Ende fehlen ! Für die Übersetzung fehlten nur das Zitat von Goranskij, das ich aber aus dem Internet rekonstruieren konnte.
- Ebenfalls bemängeln würde ich die knappen Bildunterschriften, die aber leider bei der verfügbaren Bildauflösung mangels genauer Erkennbarkeit des Bildinhaltes nicht sehr viel üppiger ausfallen können.