

## Die Zukunft der BAV im Kontext professioneller Surveys Teil 2

Lienhard Pagel

Vor einem Jahr habe ich mit einem Beitrag unter dem gleichen Titel auf mögliche Entwicklungen insbesondere unserer praktischen Beobachtungstätigkeit am Fernrohr aufmerksam gemacht. In Hartha haben wir im Mai 2015 diese Thematik diskutiert.

Inzwischen ist viel geschehen, was den damals sichtbaren Trend bestätigt. Das Evryscope ist Realität und arbeitet Nacht für Nacht in Chile mit 27 Kameras mit einer 85 mm Optik F/1.4. Bereits im Juli 2015 waren mehr als 100.000 (5.5TB) Aufnahmen gemacht. Zur Verarbeitung der Daten hieß es im August 2015: Data reduction is ongoing! Wir dürfen gespannt sein. Also, es wird seit dem fast der gesamte sichtbare Himmel in Chile täglich etwa 7 Stunden fotografiert. Die Grenzgröße ist 16 mag. Mit einem Stacking von Aufnahme über 1 Stunde soll 19 mag erreicht werden. Für 12 mag wird eine Streuung um 0,001 mag angegeben. Das System wird wegen der kurzen Brennweite in dichten Sternfeldern schnell an Grenzen stoßen. Dort haben wir mit größeren Instrumenten mit langer Brennweite sicher noch ein Betätigungsfeld. Weitere Informationen: <http://evryscope.astro.unc.edu/> .

In Hartha haben wir weitere Beobachtungsfelder diskutiert, die uns bleiben könnten. Da ist uns auch die Polregion eingefallen. Aber: seit etwa 2 Jahren läuft das System AWCams: High Canadian Arctic Planet-Search Telescopes. Das System ist im Norden Grönlands installiert, mit ähnlichen Parametern und ähnlicher Optik wie Evryscope (20 Kameras mit 7 cm Optik f/1.2). Im arktischen Winter sind durchgehende Lichtkurven über mehrere Tage machbar. Da bleibt uns noch der Sommer, dann da gibt es dort keine Nächte. ([http://evryscope.astro.unc.edu/files/2015/01/evryscope\\_antarctic.pdf](http://evryscope.astro.unc.edu/files/2015/01/evryscope_antarctic.pdf))

Wie sieht es mit den hellen Sternen aus? Auf diesem Gebiet hat sich das Projekt „BRITe-Constellation Photometry“ etabliert. Das ist ein Netzwerk von 6 Nano-Satelliten zur Untersuchung der Eigenschaften von hellen Sternen. Beteiligt sind Österreich, Kanada und Polen. Es wird jeweils eine 3 cm Optik mit einem 24 Grad Gesichtsfeld und ein Kodak Sensor aKAI 11002-M verwendet. Der Magnituden-Bereich reicht von 0 bis 7. Bei 0 – 4 mag soll die Streuung der Messwerte kleiner als 0,001 mag sein, bei 6 mag immer noch 0,003 mag. (<http://www.univie.ac.at/brite-constellation/index.html>)

Diese Betrachtung ist keinesfalls vollständig. Der Trend ist dennoch sichtbar. Die Profis haben „unser“ Beobachtungsfeld erkannt und bearbeiten es natürlich professionell. Die Gründe dafür sind nicht nur das Interesse an veränderlichen Sternen. Die Motivation liegt in vielen Feldern wie Exoplaneten, insbesondere die Suche von Exoplaneten um bedeckungsveränderliche und pulsierende Sterne, Microlensing, Gamma-Ray-Bursts, Supernovae, Suche nach Erdbahnkreuzern und natürlich allgemein im Interesse an veränderlichen Sternen aller Art.

Es stellt sich jetzt erneut die Frage, welche Beobachtungen am Sternhimmel für uns Sinn machen. Wir sollten natürlich etwas tun, was die Surveys nicht können. Also, wir

sollten Daten gewinnen, die nicht mit einem Blick in irgendeine Datenbank in gleicher oder besserer Qualität abrufbar sind. Die All-Sky-Surveys haben etwa 4 Zoll Öffnung und Brennweiten um 10 cm. Im klassischen Feld der Fotometrie sollten wir also deutlich mehr Öffnung und Brennweite haben. Deutlich deshalb, weil die Profis mit einer 4"-Optik bei 12 mag 0,001 mag Streuung erreichen. Es ist schon recht sportlich, als Amateur diese Streuung auch mit größerer Optik zu erreichen.

Wir müssen also Nischen identifizieren, die uns auch einige Jahre, am besten Jahrzehnte, erhalten bleiben. Was könnte unser Vorteil sein? Wie gesagt – einmal die Beobachtungen mit langen Brennweiten. Also die Fotometrie dichter Sternfelder, die Evryscope & Co. nicht auflösen können. Da bleiben uns nur schnelle, nicht periodische und helle Veränderliche. Weil: das 8,4 m Teleskop LSST (Large Synoptic Survey Telescope) scannt ab 2019 in Chile den gesamten Himmel mit 0,2" Auflösung in jeweils 3 Tagen. Zu bedenken ist, dass auch regelmäßige kurzperiodische Veränderliche durch Faltung vom LSST beobachtet werden können. Insgesamt bleiben für die klassische Fotometrie sehr spezielle Betätigungsfelder, die sicher schmaler werden.

Ein sehr lohnendes Feld scheint mir die Spektroskopie zu sein, weil es eine „All-Sky Spektroskopie“ so schnell nicht geben wird. Ich meine damit nicht unbedingt hochauflösende Spektroskopie. Auch mit mittleren Auflösungen können interessante Beobachtungen an Veränderlichen gemacht werden. Dieses Thema sollten wir vertiefen. Die technischen Herausforderungen werden bei der Besetzung der Nischen fast immer größer, damit auch der finanzielle Aufwand. Insgesamt bieten sich aber sehr interessante und lohnende Betätigungsfelder. Sie erfordern allerdings auch mehr Wissen und Fähigkeiten der Beobachter.

Bei der Erforschung Veränderlicher wird sich die Situation für uns grundlegend ändern. In der Vergangenheit hatten wir verhältnismäßig wenige Daten und haben sie ausgewertet und interpretiert. Bereits heute stehen viele Daten in den Datenbanken der Surveys zur Verfügung, die oft gemeinsam mit eigenen Beobachtungen eine Charakterisierung Veränderlicher erlauben. Künftig wird die Datenmenge sehr viel größer sein, was deren Interpretation auch anspruchsvoller machen wird. Hier müssen wir allerdings mit Algorithmen konkurrieren, die aus den Datensätzen von tausenden Sternen die Periode (inkl. Blazhko-Periode) und viele Parameter separieren und in großen Listen präsentieren. So ist es mit den Kepler-Daten längst geschehen. Also, auch für die Dataminer rückt die Messlatte höher, jedoch längst nicht so hoch, als dass sie für uns nicht erreichbar wäre.

Rückblickend halte ich meine etwas umfangreicheren Schlussfolgerungen im Rundbrief 1/2015 unter gleichem Titel für gültig. Diese Aktualisierung ist nötig.

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