

Auswertung historischer Fotoplatten des Observatoriums Hoher Lists

V) Anmerkungen zu 60 Jahren Forschungsgeschichte an veränderlichen Sternen

Michael Geffert

Einleitung

Im Jahre 1952, also in diesem Jahr vor 70 Jahren, begannen Astronomen der Bonner Universität mit der wissenschaftlichen Untersuchung des Sternhimmels am Observatorium Hoher List. Die Verlagerung der astronomischen Beobachtung von Bonn in die Eifel war wegen der zunehmenden Lichtverschmutzung in der Bonner Innenstadt notwendig geworden.

Von Beginn an waren veränderliche Sterne Forschungsobjekte der Eifelsternwarte. Selbst heute, 10 Jahre nach Schließung des Observatoriums, werden immer noch Lichtkurven mittels Aufnahmen des Observatoriums Hoher List abgeleitet. In diesem Artikel sollen einige Aspekte der Arbeit an variablen Sternen angesprochen werden.



Abb. 1: Das Observatorium Hoher List um 1954 (Foto: Universität Bonn).

Das kleine Cassegrain-Teleskop

1952 startete der Bau der Sternwarte 1952 mit der Errichtung eines neuen 36-cm-Cassegrain-Teleskop und seiner Kuppel. Das Cassegrain-Teleskop war für lichtelektrische Fotometrie vorgesehen und besaß deswegen ein Öffnungsverhältnis von 1:20. Die lichtelektrische Fotometrie, die in dieser Zeit in der Astronomie populär wurde, führte zu einer deutlichen Genauigkeitssteigerung gegenüber Messungen mittels fotografischer Aufnahmen. Allerdings konnte man mit lichtelektrischer Fotometrie nur Einzelsterne beobachten. Erst die CCD-Technik ermöglichte die gleichzeitige Erfassung etlicher Sterne mit hoher Genauigkeit.

Herzstück des Fotometers am 36-cm-Cassegrain-Teleskop (Behr, 1951) war ein Photomultiplier, eine Elektronenröhre mit einer Kathode, aus der bei Einfall von Lichtteilchen Elektronen herausgeschlagen werden. Durch den Einfluss weiterer Elektroden (Dyoden) beschleunigen sich die Elektronen und schlagen beim Aufprall jeweils mehrere Elektronen aus jeder Elektrode. Wenn diese bei der Anode

ankommen, ist aus einem Lichtteilchen ein messbarer Strom geworden. Auf diese Weise kann man auch schwache Lichtsignale messen. Mit dem neuen Teleskop erfasste man die Helligkeit von Sternen bis zu 12 mag mit hoher Präzision ($\sigma = 0.01$ mag).

1953 starteten die ersten Messungen mit diesem neuen Teleskop durch Hans Schmidt und Karl Wilhelm Schrick. Erste Beobachtungsobjekte waren die kurzperiodischen Bedeckungsveränderlichen VW Cephei, W Ursa Majoris und 44 i Bootes. Wegen der Wetterbedingungen in der Eifel hatte man Sterne mit Perioden kleiner als 12 Stunden ausgesucht, um die Periode innerhalb einer Nacht aufzeichnen zu können. Die Messungen mit ausführlicher Diskussion wurden in drei Arbeiten in der Zeitschrift für Astrophysik (Schmidt & Schrick, 1957 und Literatur) veröffentlicht. Für den Stern VW Cephei deutete die Analyse der Daten schon damals auf eine gemeinsame Hülle der beiden Komponenten hin.



Abb. 2: Das 36 cm Cassegrain Teleskop am Hohen List (Foto: Universität Bonn)

Fotografische Messungen an veränderlichen Sternen

Mit Heinrich van Schewick kam im Jahre 1952 ein ausgewiesener Experte für veränderliche Sterne nach Bonn. Er hatte vorher etliche Jahre in Sonneberg gearbeitet und war mit der Messung veränderlicher Sterne auf Fotoplatten bestens vertraut. 1953 hat er noch in Bonn mit dem Zeiss Astrographen in 26 Nächten 70 Aufnahmen mit Objektivprisma u.a. von veränderlichen Sternen erstellt. Daneben bestimmte er etliche Lichtkurven solcher Sterne. Danach wurde der Astrograph in Bonn abgebaut und von H. Schmidt und K.W. Schrick im Jahre 1954 am Hohen List wieder aufgestellt und justiert. Die Beobachtungsergebnisse mit diesem alten Teleskop müssen aber wegen der unzureichenden Optik wohl unbefriedigend gewesen sein. Heinrich van Schewick wechselte nach 1954 in die Arbeitsgruppe Astrometrie und Sternhaufen.

Bald war klar, dass der Astrograph nur mit einem neuen Objektiv wissenschaftlich verwertbare Resultate von veränderlichen Sternen liefern konnte. Ein neues Objektiv, ein Sonnefeld-Vierlinser, konnte schließlich im Jahre 1969 in Betrieb genommen werden. Damit wurde es möglich, Serien von Aufnahmen herzustellen, um nach neuen veränderlichen Sternen zu suchen. Ein Schwerpunkt waren die veränderlichen Sterne

Objekt	AL2000 [h m s]	DE2000 [g m s]	Platten
NGC 225	00 43 13	+61 46 24	33
Perseus OB2	03 34 35	+32 20 30	80
Cyg OB 9	20 20 26	+39 25 12	45
Cyg T1	20 50 12	+44 04 12	105
NGC 7023	21 01 37	+68 09 48	39
Cyg OB2	21 43 38	+58 45 15	132
Lac OB1	22 39 27	+39 05 03	57

Tabelle 1: Astrographenplatten für die Suche nach veränderlichen Sternen

in Sternassoziationen (Schmidt & Giesecking, 1977). Besonders der damalige Doktorand und spätere Assistent Frank Giesecking nahm für dieses Projekt unermüdlich Fotoplatten auf. Tabelle 1 gibt einen Überblick über Felder mit mehr als 30 fotografischen Aufnahmen. Dieses Material, das hier zum ersten Mal aufgelistet wird, stellt einen großen, bisher wenig bearbeiteten Fundus dar.



Abb. 3: Astrographenplatte (40' x 30' Ausschnitt) mit den offenen Sternhaufen NGC 133, NGC 146 und King 14

Mit der Schließung des Observatoriums Hoher List und dem Transport der Platten nach Bonn sind diese Platten wieder in das Bewusstsein der Astronomen gekommen.

Allerdings stellte sich bei den ersten Untersuchungen heraus, dass bei manchen Aufnahmen AGFA-Emulsionen verwendet worden waren. Während auf den Kodak-Platten fotometrische Genauigkeiten von 0.1 bis zu 0.2 mag erreicht wurden, ergab der entsprechende Wert für die AGFA-Platten nur 0.3 bis zu 0.4 mag. Abbildung 3 zeigt exemplarisch einen kleinen Ausschnitt einer Fotoplatte mit den drei Offenen Sternhaufen NGC 133, NGC 146 und King 14.

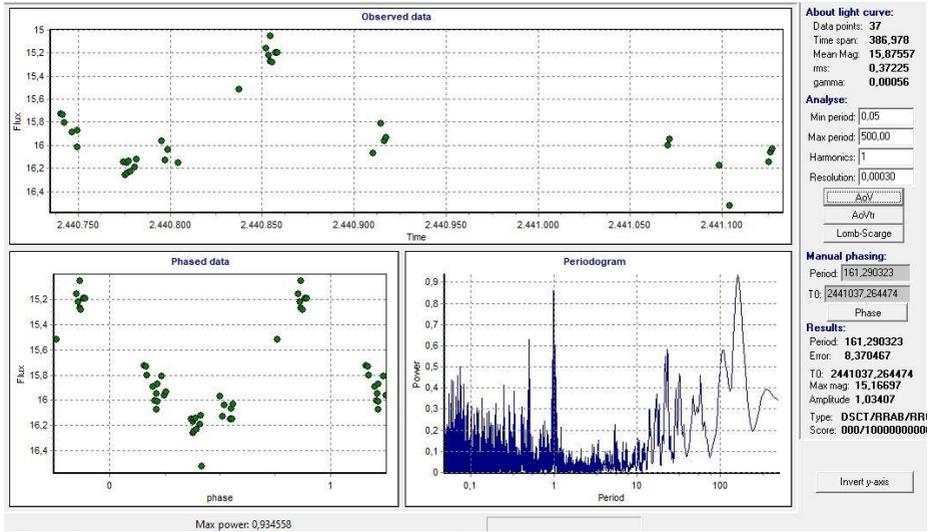


Abb. 4: Persea-Screenshot unserer Daten zu FR Cep

Seit einiger Zeit bemühen wir uns um eine Aufarbeitung des Plattenmaterials, um die historischen Daten der veränderlichen Sterne zu retten. In den Rundbriefen erschienen einige Ergebnisse unserer Bemühungen. Abbildung 4 zeigt als typisches Beispiel unsere Lichtkurve und die mit Persea (Maciejewski, 2017) ermittelte Phasenlichtkurve für den Stern FR Cephei. Man sieht, dass sich unsere 37 Messpunkte ungleichmäßig über ein Intervall von etwa einem Jahr verteilen. Bei einer solchen Verteilung von Messpunkten verbunden mit der moderaten Genauigkeit, sind langperiodische Veränderliche mit großen Amplituden die bevorzugten Targets für solche Untersuchungen.

Arbeiten mit dem großen Cassegrain-Teleskop

Die lichtelektrische Fotometrie mit ihrer überlegenen Genauigkeit kann nur mit Hilfe von Vergleichssterne ihre volle Qualität erreichen. Veränderungen in der Atmosphäre sind im Eifelklima keine Seltenheit und würden sonst die Messwerte verfälschen. In früherer Zeit hat man bei den Beobachtungen immer abwechselnd den Veränderlichen und den Vergleichssterne (und den Himmel) gemessen. Diesem Verlust an Beobachtungszeit begegnete man mit dem Bau eines Zweikanalfotometers für das im Jahre 1966 neu installierte 1.06-m-Cassegrain-Teleskop (Geyer & Hoffmann, 1974). Hier wurden zwei unabhängige Fotometer, mit denen man den veränderlichen Stern

und den Vergleichsstern simultan beobachten konnte, in einem Instrument vereint. Die Werkstatt des Observatoriums und die Einbindung eines Studenten der Universität Bonn stellten eine optimale Umgebung für die Entwicklung eines solchen Zusatzgerätes dar. Die Idee zu diesem Instrument hatte Prof. Geyer, der mit der hauseigenen Werkstatt das Gerät konzipierte und einen Studenten (Martin Hoffmann) fand, der das Gerät im Rahmen seiner Diplomarbeit intensiv analysierte und in seiner Doktorarbeit für die Untersuchung des Sterns W UMa verwendete. Das Gerät wurde ab dieser Zeit nicht nur am Hohen List intensiv genutzt, sondern es wurde auch ein zweites entsprechendes Gerät gebaut und als Zusatzgerät an die Europäische Südsternwarte geliefert.

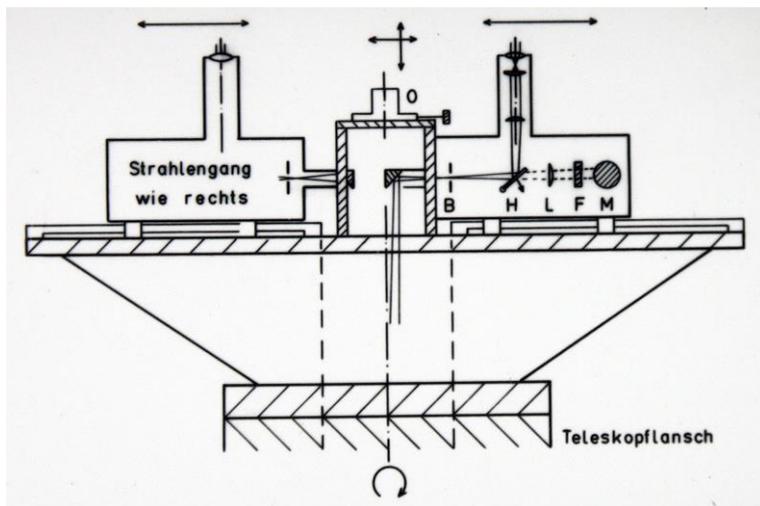


Abbildung 5: Schematische Zeichnung des Zweikanalfotometers
(Grafik, Universität Bonn)

Die Zeit von 1970 bis 1985 war sicher die Blütezeit für die Untersuchung veränderlicher Sterne mit Messungen am Observatorium. Neben den Professoren E.H. Geyer und W. Seggewiss waren es H. Dürbeck, W. Gieren, F. Giesecking und M. Hoffmann, die mit den Cassegrain-Teleskopen lichtelektrische Messungen an veränderlichen Sternen durchführten und die Messungen teilweise noch mit spektroskopischen Aufnahmen ergänzten. Die Jahresberichte und der ADS-Server listen eine Vielzahl an Publikationen aus dieser Zeit auf. Mit dem Einsatz der CCD-Kameras standen nach 1990 mehr andere Forschungsprojekte im Vordergrund, außer dass Oliver Cordes im Rahmen seiner Zusammenarbeit u.a. mit den Bamberger Kollegen noch die Veränderlichkeit von Subdwarfs untersuchte.

Schlussbemerkungen

Siebzig Jahre nach der Inbetriebnahme des Observatoriums Hoher List soll in diesem Artikel kurz daran erinnert werden, dass die Untersuchung veränderlicher Sterne über viele Jahre eines der Hauptarbeitsgebiete der Eifelsternwarte war. In den letzten

Jahren des Betriebes konnten sogar Studierende und Schülerinnen und Schüler in die Arbeit einbezogen werden. Das spektakulärste Projekt war 1998 die Beteiligung mit einer Studentearbeitsgruppe an der internationalen Überwachung von 3C 390.3, eines prominenten BL-Lac-Objekts (Dietrich et al. 1998). Daneben konnte durch den Einsatz handelsüblicher CCD-Kameras die Beobachtung und Auswertung durch Praktikantinnen und Praktikanten aus den Schulen im großen Stil durchgeführt werden.

Angesichts der Expertise, der geeigneten Instrumentierung und der großen didaktischen Erfahrung bei Grundschulprojekten, über Schülerpraktika bis zu Studentenpraktika muss die Schließung des Observatoriums vor zehn Jahren angesichts des Mangels an MINT-Nachwuchses heute wohl als vertane Chance angesehen werden. Experten bezeichnen die Astronomie gerne auch als „Einstiegsdroge“ für Heranwachsende. Gerade die variablen Sterne sind geeignete Objekte, um Jugendliche an astronomisches und damit wissenschaftliches Arbeiten heranzuführen. Die historischen Aufnahmen hätte man sinnvoll durch aktuelle Beobachtungen ergänzen können. Durch Einbeziehen der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) und der BAV bestand (und besteht auch heute noch) die Möglichkeit, sich zusätzlich bei der Betreuung von Jugendlichen Hilfe zu holen und mit den dort vorhandenen reichen Erfahrungen gemeinsame Projekte zu planen.

Danksagung

This research was made possible through the use of the AAVSO Photometric All-Sky Survey (APASS), funded by the Robert Martin Ayers Sciences Fund and NSF AST-1412587.

This research has made use of the VizieR catalogue access tool, CDS, Strasbourg, France (DOI: 10.26093/cds/vizieR). The original description of the VizieR service was published in 2000, A&AS 143, 23.

Literatur

Becker F., 1955, MitAG 6, 51

Behr A., 1951, ZfA 28, 254

Dietrich M., et al. 1998, ApJS 115, 185

Geyer E.H., Hoffmann M., 1974, MitAG 35, 209

Maciejewski, G., 2017, PerSea 2.7 - period search for Windows

Schmidt H., Giesecking F., 1977, „Veränderliche Sterne in Sternassoziationen“, Forschungsbericht des Landes Nordrhein-Westfalen, Westdeutscher Verlag
Leverkusen, NR. 2654

Schmidt H., Schrick K.W., 1957, ZfA 43, 165

Michael Geffert
Birtzberg Observatorium
Siefenfeldchen 104
53332 Bornheim
birtzberg_obs@posteo.de