

Sektion Bedeckungsveränderliche
Programmsterne und ihre Beobachtungshäufigkeit

Frank Walter

Die folgenden Betrachtungen schließen an die Untersuchungen an, die R. Meyer über die Beobachtungsaktivitäten der BAV-Mitglieder an den BAV-Programmsternen angestellt hat (149 Bedeckungssterne der BAV-Programme, BAV-Rundbrief 51, 239 ff).

1 BAV-Programme für Bedeckungsveränderliche

Die Betrachtungen berücksichtigen die Programme „Standard“, „2000“ und „langperiodische Bedeckungssterne“, wie sie durch das Circular 2004 Heft 1 definiert sind und zusätzlich das früher einmal durch D. Lichtenknecker festgelegte Programm 82, soweit die Sterne nicht in das Programm 2000 aufgenommen wurden.

| Programm | Anzahl Sterne | Nominalhelligkeit von ... bis (mag) | Periode von ... bis (Tage) |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------------|
| ST | 63 | 2.1 ... 10.4 | 0,28 ... 4,80 |
| 20 | 69 | 6.0 ... 11.8 | 0,26 ... 99,27 |
| 82 | 54 | 7,5 ... 10,7 | 0,41 ... 15,34 |
| LB | 20 | 3.3 ... 10.5 | 8,80 ... 197,27 |

Es zeigt sich, dass die Zusammenstellung der Programme nicht nach messbaren Kriterien erfolgte. Etwa „helle Sterne mit $\text{mag} \leq x$ zur visuellen Beobachtung“ oder „Langperiodische mit einer Periode größer als ...“. Die Programme überschneiden sich hinsichtlich der Helligkeiten und damit der erforderlichen Instrumente zur erfolgreichen Fotometrie, und sie überschneiden sich auch hinsichtlich der Periodenlänge und damit des Vorgehens bei der Lichtkurvenaufnahme (Aufnahme in einer Nacht oder Reduktion von Meßergebnissen mehrerer Nächte). Die verschiedenen Programme sind Zusammenstellungen von Sternen, die interessant und der systematischen, langfristigen Beobachtung wert erscheinen,

- weil sie bisher selten beobachtet wurden,
- weil ihre Elemente zweifelhaft oder unbekannt sind,
- weil ihre B-R-Kurven ein auffälliges Verhalten zeigen (z.B. Drehung der Ap-sidenlinie).

Das ist nicht negativ gemeint. Die Aufstellung der Programme war erfolgreich. Sie hat bewirkt, dass die Beobachter der BAV für zahlreiche der Programmsterne ziemlich lückenlose Ergebnisreihen in Form von Lichtkurven und recht genau bestimmten Zeiten für Haupt- und Nebenminima ermittelt haben. Die Lichtenknecker Database legt davon Zeugnis ab.

2 Beobachtungen in den Jahren 1999 – 2003

Grundlage der folgenden Statistik zur Anzahl und Verteilung der BAV-Ergebnisse (Time of Minimum, TOM) sind die BAV Mitteilungen der letzten Jahre. Sie decken den Beobachtungszeitraum 1999 – 2003 ab.

| Nr. BAV Mitteilung | Zeitraum der beobachteten Minima | Fotometrie E = fotoelektrisch / CCD V = visuell |
|--------------------|----------------------------------|---|
| 128 | 1999 - 2000 | E |
| 131 | 1999 - 2000 | V |
| 132 | 1999 - 2000 | E |
| 133 | 1999 - 2000 | E |
| 143 | 2000 - 2001 | V |
| 152 | 2000 - 2002 | E |
| 154 | 2001 - 2002 | V |
| 157 | 2002 - 2003 | V |
| 158 | 2002 - 2003 | E |

Bei der Auswertung dieser Mitteilungen fiel mir einiges auf.

2.1 Beobachtung Programmsterne vs. Nicht-Programmsterne

Die folgenden Tabellen zeigen für jede Mitteilung die Anzahl der Ergebnisse (TOM) zu Programmsternen im Vergleich zu den überhaupt beobachteten Sternen. Die Anzahl der Ergebnisse für die einzelnen Sterne bleiben unberücksichtigt. Es geht um die generelle Abdeckung der BAV-Programme.

Visuell

| Nr. BAVM | Anzahl der in der BAVM genannten Sterne | Anzahl beobachtete Programmsterne | | | |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|------------|------------|
| | | ST | 20 | 82 | LB |
| 131 | 88 | 48 54,5 % | 14 15,9 % | 4 4,5 % | 7 8,0 % |
| 143 | 80 | 44 55,0 % | 13 16,3 % | 6 7,5 % | 6 7,5 % |
| 154 | 83 | 36 43,4 % | 11 13,3 % | 6 7,2 % | 4 4,8 % |
| 157 | 80 | 29 36,3 % | 15 18,8 % | 7 8,8 % | 5 6,3 % |

Fotoelektrisch

| Nr. BAVM | Anzahl der in der BAVM genannten Sterne | Anzahl beobachtete Programmsterne | | | |
|----------|---|-----------------------------------|-------------|------------|------------|
| | | ST | 20 | 82 | LB |
| 128 | 75 | 8 10,7 % | 2 2,7 % | 6 8,0 % | 0 0,0 % |
| 132 | 79 | 5 6,3 % | 3 3,8 % | 1 1,3 % | 1 1,3 % |
| 133 | 45 | 6 13,3 % | 1 2,2 % | 1 2,2 % | 0 0,0 % |
| 152 | 307 | 23 7,5 % | 19 6,2 % | 8 2,6 % | 0 0,0 % |
| 158 | 247 | 27 10,9 % | 18 7,3 % | 7 2,8 % | 0 0,0 % |

Fazit

- Die angegebenen Prozentzahlen zeigen deutlich, dass sich visuelle Beobachter bei der Gestaltung ihres eigenen Beobachtungsprogramms stärker an

den BAV-Programmen orientieren, als die CCD-Beobachter. Im letzten Jahr (2003 – 2004) hat die Zahl der visuellen Beobachter von Bedeckungsveränderlichen weiter abgenommen. Praktisch war nur noch Herr R. Meyer aktiv. Es ist deshalb zu befürchten, dass der Anteil der Programmsterne weiter zurückgeht.

- Langperiodische Bedeckungsveränderliche werden ausschließlich visuell beobachtet.
- Das Programm 82, das ich hier noch aufgeführt habe, ist sowohl bei visuell als auch bei fotoelektrisch arbeitenden Beobachtern ziemlich in Vergessenheit geraten. Bei den folgenden Auswertungen wird es deshalb nicht berücksichtigt (im BAV Circular ist es ohnehin nicht mehr enthalten).

2.2 Beobachtungsrangfolge

Die folgende Tabelle zeigt die Sterne aus den drei Programmen aufsteigend sortiert nach der Anzahl der Beobachtungen. Unterstreichungen bedeuten: Es liegen keine fotoelektrisch gewonnenen Ergebnisse vor.

| Zahl der Beobachtungen | Programm | Stern |
|------------------------|----------|---|
| 0 | ST | Y Cyg |
| | 20 | LL Aqr, V1426 Aql, AL Ari, V432 Aur, DP Cam, DW Cam, EX Cep, TU Cet, DG Cet, NN Del, GV Dra, V339 Gem, LV Her, V874 Her, VZ Hya, UW Lac, V345 Lac, AG Leo, FM Leo, TV LMi, AT Mon, AV Mon, IL Mon, BM Ori, GG Ori, V1031 Ori, QS Ser, V1094 Tau, V1125 Tau |
| | | CQ Aur, TW Cnc, V788 Cyg, RY Gem, |

LB

DN Ori,
V1016 Ori,

RW Per

| Zahl der Beobachtungen | Programm | Stern |
|------------------------|----------|--|
| | ST | <u>ZZ Cep,</u> <u>Z Per, U Sge, SY Sge,</u> <u>TW And,</u> <u>U CrB,</u> RR Dra, KP Aql, <u>V346 Aql,</u> |

RS CVn,

VW Cep,

S Equ, UX Her, CM Lac, DK Peg, ST Per,

RW Tau, CD Tau, KO Aql,

WW Dra, TX Her, UZ Lyr,

IQ Per, Beta Per, HU Tau, R CMa,

Y Leo,

FL Lyr

CD Aqr, TU Cnc,

GX Gem, AI Hya, UX Mon, VV Mon, Z Ori, CP Ori,

EV Vul,

V459 Cas,

BO Cyg,

V463 Cyg,

AQ Mon,

V536 Ori,

V1353 Aql, SS Cam,

20

IT Cas, OX Cas,

AI Cep,

1 ... 5

AG Per,

V1430 Aql, IL Cas,

EW Ori, VW Peg,

CW Cep,
CV Cyg,
WY Leo, CD Lyn

CD And,

UU Cnc, BM Cas,

AW Peg, DF Peg,

SX Cas,
AQ Cas,

V367 Cyg,

AW Her,

LB

AY Per,

RX Cas,

HP Lyr

| Zahl der Beobachtungen | Programm | Stern |
|------------------------|----------|--|
| 6 ... 10 | ST | XZ And, WY Cnc, TW Cas, <u>XX Cep</u> , TW Dra, TZ Dra, <u>UZ Dra</u> , YY Gem, <u>RX Her</u> , AT Peg, Z Vul, DI Peg, W UMi, AB Cas, U Cep, U Oph, AI Dra, AH Vir, RT And, BR Cyg, AK Her, AM Leo, X Tri, TX UMa |
| | 20 | EM Aur, KU Aur, <u>V381 Cas</u> , V477 Cyg, V364 Lac, CO Lac, FT Ori, <u>DR Vul</u> |
| | LB | <u>Beta Lyr</u> |

| Zahl der Beobachtungen | Programm | Stern |
|------------------------|----------|--|
| 11 ... 15 | ST | V548 Cyg, SV Cam, TV Cas, U Peg, <u>RZ Cas</u> , UV Leo |
| | 20 | EN Tau |
| | LB | .-. |
| 16 ... 20 | ST | AB And, SW Lac, OO Aql |
| | 20 | PV Cas, V842 Her |
| | LB | .-. |
| >20 | ST | W UMa |
| | 20 | CV Boo |
| | LB | .-. |

3 Beobachtungsaufwurf

3.1 Grundsätzliches

Die Tabelle spricht für sich. Bei der Planung eigener Beobachtungsprogramme sollte man einen Blick darauf werfen und die Sterne, zu denen aus den letzten Jahren keine oder nur wenige (1 ...5) Ergebnisse vorliegen, bevorzugt auf die eigene Liste setzen. Bei zahlreichen Sternen liegen im betrachteten Zeitraum keine fotoelektrisch gewonnenen Ergebnisse vor (in der Tabelle unterstrichen). Hier sind die CCD-Beobachter besonders gefordert. Nicht alle Sterne werden sich einer CCD-Beobachtung grundsätzlich entziehen (zu hell, keine geeigneten Vergleichsterne im Bildfeld).

3.2 Schwierige Einzelfälle

Y Cyg

Der Stern wurde in der Vergangenheit häufig beobachtet, das (B-R)-Diagramm zeigt wunderschön die Drehung der Apsidenlinie. Die letzten BAV-Ergebnisse in der Lichtenknecker-DB stammen von G. Mainz und F. Agerer aus dem Jahre 1997. Lt. GCVS 85 ist die Periode $P = 2,9963328$, also ca. 5 Min. kürzer als 3 Tage. Bei solchen Perioden entstehen zwangsläufig längere Beobachtungslücken. In der zurückliegenden Saison (Sommer / Herbst 2004) wäre die Erfassung des ein oder anderen Nebenminimums vielleicht möglich gewesen. Im nächsten Sommer sollten sich die Beobachter die Ephemeriden genau anschauen, um ein Ergebnis einzufangen.

Unbekannte Elemente

Von den meisten der Sterne ohne Beobachtungsergebnis sind die Elemente unbekannt. Das BAV Circular 2004 nennt

LL Aqr, AL Ari,

V432 Aur, DP Cam, DW Cam,

DG Cet,

NN Del,

V339 Gem, FM Leo,

TV LMi,

QS Ser, V1125 Tau

Für AL Ari, V432 Aur, NN Del wurden inzwischen Elemente bekannt und in das BAV Circular 2005 aufgenommen.

Die Klärung dieser Fälle ist sicher eine Geduldsarbeit, die wir als Verein gemeinsam leisten können. Alle Beobachter von Bedeckungsveränderlichen sollten jede sich bietende Gelegenheit nutzen, um wenigsten 1 – 2 Schätzungen / Messungen pro Nacht vorzunehmen. Als Sektionsleiter „Bedeckungsveränderliche“ bin ich bereit, Einzelergebnisse zu sammeln und zu sichten.

Langperiodische

Hier gilt ähnliches: Es wird in den meisten Fällen nicht gelingen, ein vollständiges Minimum aufzunehmen. Schon Teillichtkurven sind interessant, wenn sie z.B. den Abknickpunkt vom Normallicht in die Bedeckungsphase zeigen. Solche Ergebnisse können helfen, die Elemente zu bestätigen oder zu verbessern, sie können Anlass sein, weitere Beobachtungsaufrufe zum richtigen Zeitpunkt zu starten. Gerade an den Langperiodischen könnten wir durch Gemeinschaftsarbeit unsere Möglichkeiten als Verein zeigen. Anregungen aus dem Kreis der Beobachter sind willkommen.

Frank Walter
Denninger Str. 217
81927 München
089-939 27 38
walterfrk@aol.com