

# Veränderliche in M4 - V46, V47 und V54

Hans-Günter Diederich

## Einleitung und Vorgeschichte

Nach ersten Versuchen, Veränderliche in „klassischen“ Deepsky-Objekten (in Kugelsternhaufen des Messier-Katalogs) zu beobachten [1, 2], wollte ich diese Art von Projekten fortsetzen, um in der Deepsky-Szene Interesse an der Beobachtung veränderlicher Sterne zu wecken.

## Planung eines Projekts

Zur Fortsetzung bieten sich verschiedene Vorgehensweisen an: man könnte einfach an mehreren aufeinander folgenden Tagen in ausreichender Tiefe denselben Kugelsternhaufen (kH) aufnehmen und diese Aufnahmen dann gegen einander blinken. Bei gleicher Instrumentierung und annähernd gleichem Seeing würden Veränderliche mit größerer Amplitude direkt auffallen und anschließend mit Aladin identifiziert werden können.

Um die Effizienz zu steigern und die Gefahr von Misserfolgen zu minimieren, wendete ich meine Aufmerksamkeit den Vorabdrucken zu, die fast täglich auf astro-ph veröffentlicht werden. Ich suchte Hinweise auf Veränderliche, die ausreichend hell sind, isoliert stehen und bereits vorab durch Werte für Amplitude und Periode des Lichtwechsels als geeignet eingeschätzt werden können.

Insbesondere in den Zentren der kH stehen die Sterne so dicht, dass sich die Sternscheibchen berühren und überlappen. Und sollte das kein Problem sein, wird eine Identifizierung in Aladin in vielen Fällen dennoch misslingen, weil Zigtausende von Symbolen das Gesichtsfeld vollständig zupflastern.

Bei einem langjährigen Veränderlichenbeobachter liegt die Frustrationsschwelle sicherlich höher als bei einem potenziellen Anfänger auf diesem Gebiet, der von uns erwartet, dass wir ihm leicht beobachtbare Objekte benennen und diese Vorschläge auch mit brauchbaren Fotokarten garnieren.

Und so ist ein (noch nicht abgeschlossenes) Projekt „Veränderliche in M4“ entstanden: Dieser Aufsatz handelt von Teil 1 und stellt zwei geeignete Objekte mit entsprechenden Fotokarten vor.

Nach der inzwischen gelungenen Identifizierung und Einschätzung müssten jetzt (unter Berücksichtigung der Elemente) über einen längeren Zeitraum von M4 mehrere Aufnahmen pro Nacht erfolgen. Dies wäre dann Teil 2 des Projekts, mit dem das Ziel verfolgt würde, die Veränderlichkeit der Objekte durch Fotometrie nachzuweisen.

## V46 – ein interessanter, aber nicht beobachtbarer Veränderlicher

Auf diesen Veränderlichen wurde ich durch eine Arbeit [3] aufmerksam, welche bereits in ihrem Titel durch die Anhäufung von ungewöhnlichen Attributen („peculiar sdB“, „double degenerate“, und „ellipsoidal „) mein Interesse weckte. Mit den Informationen dieser Arbeit war es allerdings nicht möglich, dieses Objekt aufzusuchen.

Eine Internet-Recherche war erforderlich, in deren Verlauf zwei weitere Arbeiten gefunden wurden [4, 5]. Diese enthielten Koordinaten, Helligkeiten, Lichtkurven und sogar kleine Fotokarten, nicht nur zu **V46** sondern zu einer ganzen Reihe weiterer Veränderlicher.

Es stellte sich heraus, dass nur zwei Veränderliche (**V47** und **V54**) die anfangs genannten Bedingungen erfüllten. Dennoch wurden die Aufnahmen von M4 auch auf **V46** hin ausgewertet.

NGC 6121 SAW V46 (wie **V46** in Simbad geführt wird) ist nur als nicht aufgelöste "Lichtbrücke" zwischen zwei erheblich helleren Sternen auszumachen. Die Amplitude des Lichtwechsels beträgt nur 0.05 mag. Aus diesen Gründen unterbleibt hier die Präsentation der Fotokarte.

### **V47 - ein Bedeckungsveränderlicher Typ EW**

Aus Simbad lassen sich für **V47** folgende Informationen gewinnen:

CI\* NGC 6121 SAW V47 -- Variable Star of RR Lyr type

2000.0

RA = 16h23m25.48s

DEC = -26 29' 10.8"

Wie auch bei den anderen Veränderlichen ist in Simbad das Voransetzen des Präfixes „CI\*“ erforderlich, was „cluster star“ bedeutet. Mit solch kurzen Bezeichnungen wie „V47“ kann Simbad nichts anfangen. Wenn eine solche Bezeichnung allerdings die einzige vom Autor genannte ist, hat man (zunächst) ein Problem. Hier hilft die Nutzung einer Suchmaschine (geht am schnellsten), von Objektlisten, die sich über manche „abstracts“ erschließen, oder aber der Besuch in der „Nomenklatur“ vom CDS.

Es fällt bei den Informationen zu **V47** allerdings eine Diskrepanz auf: In Simbad ist das Objekt ein RR-Lyrae-Stern, in [5] allerdings ein Bedeckungsveränderlicher vom Typ EW. Die Lichtkurve in [5] hat keine Ähnlichkeit mit der eines RR-Lyr-Sterns. Weitere Daten zu **V47** sind  $P = 0.26997(2)$  Tage,  $T_0 = 2449869.5364(1)$  Tage. Die Helligkeit im Maximum beträgt  $V\{\max\} = 16.85$  mag. Die Lichtkurve in B weist eine Amplitude von ca. 0.27 mag auf. Die Zugehörigkeit zu M4 wird bestätigt.

Die Amplitude von ca. 0.27 mag erscheint mir für eine Animation zu gering, stellt aber kein Problem für eine Fotometrie dar, auch wenn "offizielle" Vergleichssterne fehlen. Eine charakteristische Lichtkurve müsste sich erstellen lassen. Der Versuch sollte daher gewagt werden.

Der Fotokarte in Abb. 1 liegt eine Serie ungefilterter Aufnahmen mit C14, ST-7 und 520 s Integrationszeit zugrunde.

# NGC6121 SAW V47

## ein Veränderlicher in M4

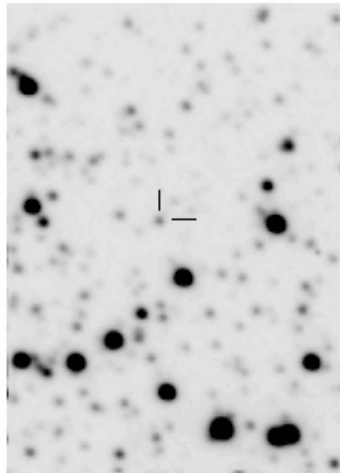
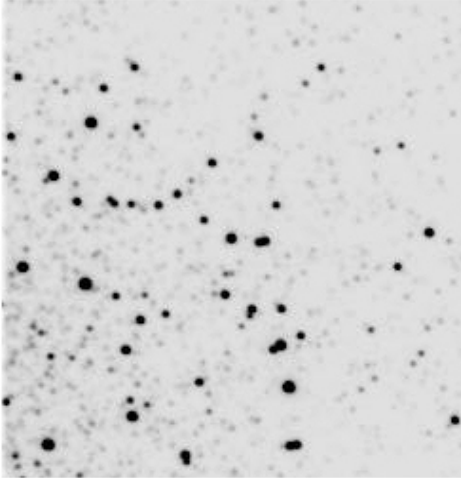


Abb. 1  
Bedeckungsveränderlicher V47

### V54 - ein Bedeckungsveränderlicher Typ EB

Simbad gibt für dieses Objekt die folgenden Informationen:

Cl\* NGC 6121 SAW V54 -- Star in Cluster

2000.0

RA = 16h23m50.90s

DEC = -26 34' 41.1"

Aus [5] lassen sich die folgenden Daten entnehmen:

Typ EB, Amplitude in B ca. 0.3 mag, Elemente  $T_0 = 0.4580(2) + 2449869$  Tage,  $P = 0.25265(2)$  Tage,  $V = 17.6$  mag.

Für eine Animation ist die Amplitude auch hier zu gering, da **V54** aber frei steht, liegt eine Lichtkurve im Bereich des Möglichen, zumindest für den Sternfreund mit C14 oder vergleichbarer Instrumentierung.

In [5] wird die Frage der Zugehörigkeit von V54 zu M4 mit einem "?" beantwortet (das ist immerhin „mehr“ als die Verneinung der Zugehörigkeit). In Simbad erhalten wir durch die dortige Bezeichnung "cl\*" implizit eine positive Auskunft. Wer hat recht? Ich persönlich würde der Arbeit mehr trauen, aber um dies exakt zu untersuchen, müsste man alle Arbeiten genau auswerten, sicherlich noch umfassender recherchieren und auch untersuchen, wie Simbad zu seiner Aussage kam. Im Simbad-Eintrag findet sich ein Literaturhinweis, der hierbei helfen könnte.

Beim Auffinden hilft Abb. 2. Dieser Fotokarte entstand auf dieselbe Weise wie die in Abb. 1 mit dem einzigen Unterschied, dass hier die Integrationszeit 600 s beträgt.

### NGC6121 SAW V54 ein Veränderlicher in M4

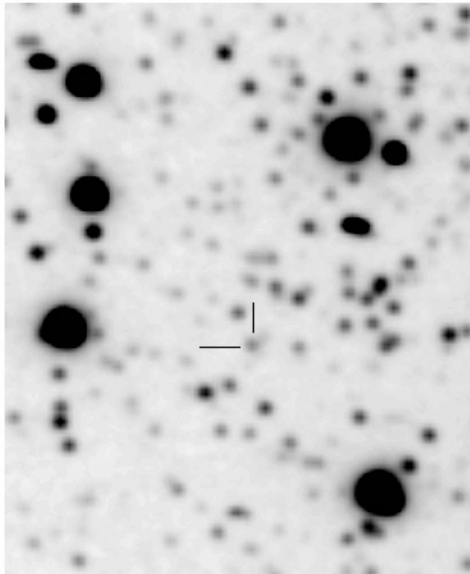
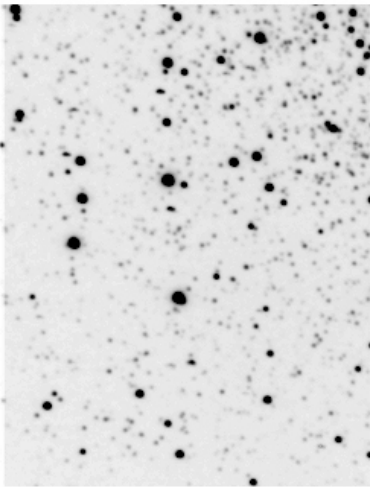


Abb. 2  
Bedeckungsveränderlicher V54

### Zusammenfassung

Die Beobachtung von Veränderlichen in „klassischen“ Deepsky-Objekten ist eine reizvolle Vereinigung von ansonsten getrennten Sparten der Amateurastronomie. Zwei Beispiele wurden mit Fotokarten vorgestellt. Weitere Information zu diesen und weiteren Objekten lassen sich den genannten Arbeiten entnehmen.

Alle Aufnahmen entstanden auf der Sternwarte Hakos der IAS (Internationale Amateur-Sternwarte, eMail: [Geschaeftsstelle@ias-observatory.org](mailto:Geschaeftsstelle@ias-observatory.org), Telefon: (07720) 989318).

## Literaturliste:

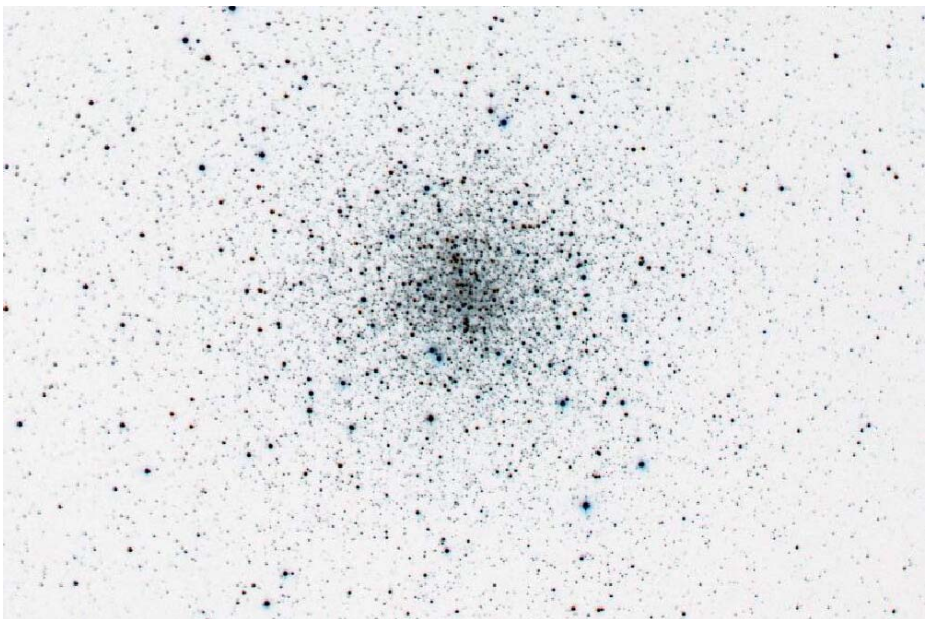
[1] Diederich, H. G., 1999. Entdeckung eines Veränderlichen im Kugelsternhaufen M 3, VdS-Journal, Heft 17, II/2005, 122-123

[2] Diederich, H. G., 2005. RR-Lyr-Sterne im Kugelsternhaufen M 5, BAV-Rundbrief 3/2005, S. 139-140

[3] O'Toole et al., 2006. The peculiar sdB NGC6121-V46: A low-mass double degenerate ellipsoidal variable in a globular cluster, astro ph/0605441

[4] Mochejska, B. J., et al., 2002. Clusters Ages Experiment: Hot Subdwarfs and Luminous White Dwarf Candidates in the Field of the Globular Cluster M4, astro ph/0008438v2

[5] Kaluzny, J., et al., 1997. CCD Photometry of Faint Variable Stars in the Field of the Globular Cluster M4, Astron. J., 113, 2219 2225



M 4 aufgenommen von Josch Hamsch auf der IAS in Namibia