

Von Deep-Sky zu den Veränderlichen

Thomas Zimmermann

In der Hobby-Astronomie gibt es viele Betätigungsfelder: Von der rein visuellen Beobachtung bis zur aufwändigen CCD-Fotografie, vom Spiegelschleifen und Teleskop-Selbstbau bis zur Analyse von Datenbanken. Jeder kann etwas für sich finden. Oder auch mal etwas Neues ausprobieren - so wie ich es in diesem Artikel beschreiben möchte.

An meinem früheren Wohnort war es relativ dunkel und ein Beobachtungsplatz mit durchschnittlich besser als 6 mag war nicht weit.

Unter dieser Bedingung machte Deep-Sky mit meinem 8"-Newton Spaß. Also drehte sich alles um Messier-Objekte, Herschel- und Caldwell-Katalog, und die Auswahl der besten UHC- und O3-Filter.

Die Objekte habe ich visuell beobachtet und teilweise auch gezeichnet.

Aber diese Zeiten sind vorbei. Mittlerweile bin ich aus beruflichen Gründen an den nördlichen Rand des Ruhrgebietes gezogen. Und wie man sich vorstellen kann, sind die Bedingungen hier deutlich schlechter. Weiter nördlich im Münsterland gibt es zwar dunkle Plätze, da aber auch die verfügbare Freizeit weniger geworden ist, komme ich kaum noch zur Outdoor-Beobachtung unter dunklem Himmel.

Ich habe lediglich einen Süd-Balkon, der sogar noch nicht einmal direkt von Straßenlaternen beschienen wird. Und das ist schon besser als bei vielen in dieser Gegend.

Die ersten Versuche, hier weiterhin die Deep-Sky-Objekte visuell zu beobachten, sind kläglich gescheitert. Aber deswegen das Hobby ganz aufgeben?

Veränderlichen-Beobachtung - eine neue Welt

Auf der Suche nach einem neuen Betätigungsfeld bin ich irgendwie auf die Veränderlichenbeobachtung gestoßen. Und alles was ich zu diesem Thema im Internet gefunden habe, war eine völlig neue Welt: Angeblich sollte man Veränderliche selbst ohne High-Tech-Equipment beobachten können. Sogar gänzlich ohne Teleskop. Und vor allem ohne Kamera und PC.

Qualität des Himmels - spielt fast keine Rolle. Der sonst so störende strahlende Vollmond - Na und?

Das musste erst einmal "verdaut" werden. Und ehrlich gesagt, bin ich noch dabei.

Es gibt viele Sterne, die in ihrer Helligkeit schwanken. Das können enge Doppelsterne sein, deren Rotationsachse so steht, dass sie sich regelmäßig gegenseitig bedecken (Bedeckungsveränderliche). Oder Sterne, die sich aufgrund interner Prozesse periodisch vergrößern. Dies kann dann sehr regelmäßig, aber auch mit stark schwankender Periode stattfinden. Und schließlich eruptive Systeme, deren Helligkeitsausbruch praktisch nicht vorhersehbar ist.

Die Periodendauer reicht von einigen Stunden, über Wochen bis zu Jahren. Und die Amplitude der Helligkeitsschwankung kann sich auf mehr als zwei Größenklassen erstrecken. In Einzelfällen sogar noch mehr.

Das Interessante an den Veränderlichen ist aber nur selten ihre Helligkeit. Vielmehr ist es die Periode, mit der sich ein Maximum oder Minimum wiederholt. Diese ist nämlich oft nicht so konstant, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Es gibt kontinuierliche Verschiebungen, die eine Vorausberechnung (Ephemeriden) möglich machen. Aber auch völlig unvorhersehbare Sprünge treten auf.

Damit ergibt sich fast zwangsläufig eine spezielle Beobachtungsweise für die verschiedenen Typen. Denn es macht keinen Sinn, einen Stern, der sich im Jahresrhythmus verändert, minütlich zu beobachten. Oder einen Bedeckungsveränderlichen mit wenigen Stunden Periode nur einmal pro Nacht zu beobachten.

Und während sich bei einigen der Zeitpunkt des Maximums gut erkennen lässt, ist es bei anderen Typen das Minimum, das sich deutlich hervorhebt.

Das wichtigste Prinzip bei der Messung (Kamera) oder Schätzung (visuell) ist der Vergleich mit Referenzsternen in der Umgebung.

Und damit wird sofort deutlich, warum sich Veränderliche auch unter suboptimalen Bedingungen beobachten lassen: Die Referenzsterne leiden ja genauso darunter wie der Veränderliche. Sie liegen im gleichen aufgehellten Himmel und werden mit dem gleichen, mehr oder weniger guten Teleskop/Feldstecher/Auge beobachtet.

Für die Messung der Helligkeit eines Sterns mit Kamera und PC gibt es diverse Programme, bei denen man Referenzsterne bekannter Helligkeit im Bild aussucht. Dann wird die Helligkeit des Veränderlichen relativ zu diesen berechnet. Das führt zu einem Einzelmesswert, der zusammen mit anderen Beobachtungen den Helligkeitsverlauf des Sterns darstellt. Aus der Vielzahl der Beobachtungen kann man dann die Periode oder deren Veränderung errechnen. Auch für diese Analysen stehen zahlreiche Programme zur Verfügung.

Mich hat aber noch mehr die visuelle Schätzung der Sternhelligkeiten fasziniert. Natürlich kann man auch hierbei die Größenklasse anhand der umliegenden Referenzsterne schätzen.

Es geht aber sogar gänzlich ohne das Wissen um die Helligkeiten der Referenzsterne. Denn es kommt ja nur auf den Zeitpunkt des Extremums an. Und dazu muss man ja nur erkennen, dass der Veränderliche zunächst heller und später dunkler als ein Nichtveränderlicher wird (oder umgekehrt für ein Minimum). Welche Größenklasse der Vergleichssterne hat, ist dabei völlig unerheblich!

Um diese vergleichende Schätzung auswertbar zu machen, bedient man sich oft der Argelanderschen Stufenschätzung. F. W. A. Argelander (1799 - 1875) hat eine Stufenskala definiert, die die Helligkeitsunterschiede zweier Sterne beschreiben. Die an dieser Stelle eines Artikels über Veränderliche normalerweise zitierte Definition lasse ich der Kürze halber aus. Sie ist vielfach nachzulesen. Entscheidend ist, dass für jeden Zeitpunkt notiert wird, wie sich die Helligkeiten von Veränderlichem und Vergleichssterne zueinander verhalten (gleich hell, kaum unterschiedlich, sofort deutlich sichtbar, ...). Dies wird meist in der Form "a 2 V 1 b" gemacht. In diesem Beispiel ist der Veränderliche deutlich dunkler als der hellere Vergleichssterne a und ein wenig heller als der dunklere Vergleichssterne b.

Mit einer Reihe solcher Schätzungen lassen sich Helligkeitsverläufe in so genannten Lichtkurven darstellen. Die Lage der Extrema ergibt sich dann durch grafische oder rechnerische Methoden.

Meine erste Veränderlichen-Beobachtung

Als Beispiel möchte ich im Folgenden meine erste ernsthafte Stufenschätzung präsentieren. Sie ist bei weitem nicht perfekt, zeigt aber gut, mit welchem geringem Aufwand man Ergebnisse bei der Veränderlichen-Beobachtung erzielen kann.

Wichtig ist zunächst - wie so oft - eine gute Vorbereitung. Denn es ist frustrierend, auf einen vermeintlichen Veränderlichen zu starren, der sich dann gar nicht verändert. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die interessanten Zeitpunkte vorherzusagen. Ich nutze derzeit die Ephemeriden der BAV (Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.) unter http://www.bavdata-astro.de/~tl/bav_kurzper.html. Dort werden die Minima-Zeitpunkte für Bedeckungsveränderliche und Maxima-Zeitpunkte für RR Lyra-Sterne für die jeweils nächsten Tage gezeigt.

Am 20. Februar 07 sollte RR Leo um 23:30 Uhr im Maximum sein. RR Leo ist ein so genannter RR Lyr-Stern, ein pulsierender Riesenstern, dessen Helligkeit von 11,3 mag bis 9,9 mag schwankt. Eine Aufsuchkarte hatte ich schnell im Internet gefunden. Man kann sich aber auch eine Karte mit einem Planetariumsprogramm selber erstellen.

Mit der oben beschriebenen Stufenschätzmethode habe ich dann folgendes beobachtet:

Uhrzeit [MEZ] Stufenschätzung

22:49 c 2V (d. h. RR Leo ist deutlich dunkler als Vergleichssterne c)

22:57 c 2V

23:01 b2 V 2c (d. h. die Helligkeit liegt 'mittig' zwischen dem helleren Stern b und dem dunkleren c)

23:05 b1 V 2c

23:10 b1 V 2c

23:15 a2 V 0b

23:20 a2 V 1b

23:25 a1 V 1b

23:30 V 1a

23:35 V 2a

23:40 V 2a

23:45 V 2a

23:50 V 1a

23:55 V 2a

0:00 a0 V 2b

0:05 V 1a

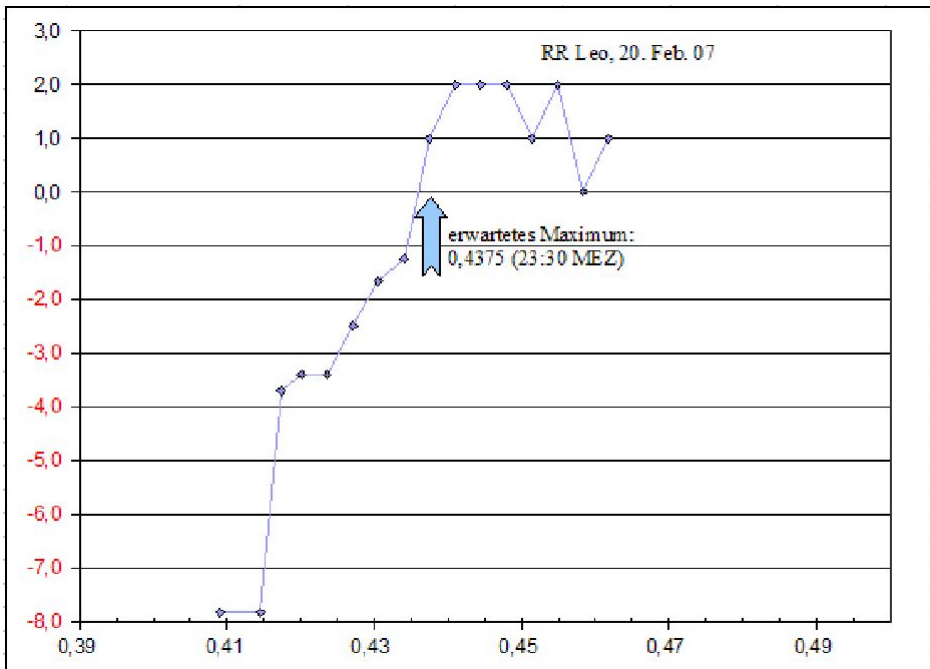
Dann kamen Wolken, so dass ich meine Beobachtung abbrechen musste.

Es zeigt sich schon an dieser einfachen Tabelle, wie RR Leo zunächst deutlich dunkler als der Vergleichssterne c ist, dann heller als dieser wird, aber dunkler als b bleibt. Um 23:15 Uhr wird er heller als b. Und schließlich (23:30 Uhr) sogar noch heller als der

hellste Vergleichssterne a. Wenn ich es nicht mitgeschrieben hätte, hätte ich es nicht geglaubt. Es ist schon faszinierend zu sehen, dass ein Stern eben noch deutlich dunkler war, aber nach einiger Zeit sich die Helligkeitsverhältnisse im Okularanblick völlig verändert haben.

Die Auswertung der Aufzeichnungen ist sowohl mit Papier und Bleistift als auch mit Tabellenkalkulationsprogrammen möglich.

Ich präsentiere hier nur das Ergebnis (Abb. 1). Auf der Abszisse ist die Zeit als Tagesbruchteil des Julianischen Datums aufgetragen. Die Ordinate zeigt eine Skalierung, die sich durch die Berechnung der Stufen ergibt und nicht als Größenklassen interpretiert werden darf.



(Abb. 1.)

Deutlich sieht man den Anstieg der Helligkeit! Leider haben die Wolken verhindert, dass ich bis zum erneuten Erreichen der 11,3 mag-Helligkeit beobachten konnte. Daher ist die Bestimmung des Maximums nicht exakt möglich. Aber zumindest habe ich einen deutlichen Helligkeitsanstieg gesehen und aufgezeichnet! Das - und vor allem das positive Echo aus der BAV-Mailingliste - hat mir Mut für weitere Beobachtungen gemacht.

Mittlerweile habe ich weitere Erfahrungen gesammelt. Ich habe erfahren, wie wichtig es ist, sich am Himmel zurechtzufinden. Denn einmal habe ich vergeblich auf

Veränderungen gewartet, nur um dann zu merken, dass ich den falschen Stern im Visier hatte. Ein anderes Mal habe ich so lange für das Aufsuchen gebraucht, dass der entscheidende Zeitpunkt bereits vorüber war, als ich den Stern endlich gefunden hatte.

Parallel dazu versuche ich mehr über die verschiedenen Veränderlichentypen zu lernen. Mir hilft hierbei insbesondere die schon erwähnte BAV (www.bav-astro.de). Aber auch die amerikanische Organisation AAVSO (www.aavso.org) bietet hervorragendes Informationsmaterial. Dabei liegt das Hauptaugenmerk der AAVSO auf den langperiodisch Veränderlichen, während die BAV sich im Wesentlichen auf die Kurzperiodischen konzentriert.

Die eigenen Messwerte der Extrema-Zeitpunkte (bzw. Einzelmessungen bei Langperiodischen) können übrigens auch an diese Organisationen geschickt werden. Damit leistet man dann sogar einen wichtigen Beitrag für die Wissenschaft. Denn Forscher sind teilweise auf die Daten der Hobbyastronomen angewiesen, da die Periodenbestimmung mit den Profiteleskopen viel zu viel wertvolle Beobachtungszeit kosten würde.

Es tut sich also ein enormes Gebiet der Astronomie auf, das es zu entdecken gibt. Da ich, wie gesagt, erst sehr wenig Veränderlichenerfahrung habe, kann ich noch nicht mit Detailkenntnissen aufwarten, die vielleicht manch Erfahrener hier vermisst hat. Ich hoffe aber trotzdem, einigen Hobby-Astronomen das spannende Gebiet der Veränderlichen-Beobachtung etwas näher gebracht zu haben.

Thomas Zimmermann, Römerstr. 59a, 45721 Haltern am See

Tel.: 02364 - 966 705

th.zim@nexgo.de