

Visuelle Farbschätzungen heute?

Peter B. Lehmann

Als im vergangenen Jahr in der AAVSO Special Notice 50 zur Novae V5558 Sgr, die sich noch im Helligkeitsanstieg befand, auch visuelle Farbschätzungen wegen kurzfristig nicht zur Verfügung stehender Instrumente zur spektroskopischen Untersuchung der Nova dringend erwünscht waren, stelle sich natürlich die Frage nach dem Vorgehen bei diesen Schätzungen.

Schon bei einem flüchtigen Himmelsblick fällt sofort auf, dass die hellsten Sterne verschiedene Farben haben. Beim genaueren Hinsehen im Fernrohr erkennt man eine farbige Palette von weiß bis bläulich und rot über orange bis gelb. Diese Farbfolge entspricht in etwa den Spektralfarben. Die Farben sind also eng mit den Spektraltypen und den Oberflächentemperaturen der Sterne verbunden.

Die vom visuellen Beobachter wahrgenommene Farbe ist Ausdruck von deren Verteilung im sichtbaren Spektrum. Deshalb werden uns gelbe Sterne bei gleich großer Strahlenmenge immer heller erscheinen als rote oder blaue Sterne. Der Astronom erfasst die Farbe, in dem er die Helligkeiten eines Sterns mit Hilfe von Farbfiltern bei verschiedenen Wellenlängen, meist im blauen und roten Bereich, misst. Als Maß für die Farbe verwendet man den Helligkeitsunterschied, ausgedrückt in Größenklassen, der üblicherweise als Farbindex oder Farbe bezeichnet wird und der ein Maß für die Temperatur der obersten Schichten eines Sterns ist (woraus auch das Licht in den Raum austritt). Diese Methode der Farbmessung bedient sich des kontinuierlichen Spektrums des Sternenlichts. Ein anderer Weg zu den Sterntemperaturen ist das Ausmessen von Spektrallinien im Linienspektrum, siehe auch FHD-Diagramm in der BAV Einführung in die Beobachtung veränderlicher Sterne Nr. 4.

In der einschlägigen Literatur z. B. „Handbuch für Sternfreunde“ von G. D. Roth oder in der o. g. BAV Einführung war zu diesem visuellen Beobachtungsbereich nichts Verwertbares zu finden. Auch in C. Hoffmeisters Buch über „Veränderliche Sterne“ findet man nur Hinweise über die Photovisuell-Methode, wo mit Hilfe von Farbfiltern im normalen Empfindlichkeitsbereich des Auges und dem Vergleich in verschiedenen Spektralbereichen die Sternfarben ermittelt werden. An dieser Stelle muss noch einmal betont werden: Sternfarben sind nicht identisch mit Sternspektren, sondern nur Ausdruck der Oberflächentemperatur der Sterne.

Erst im „Astronomischen Handbuch“ von R. Henseling aus dem Jahr 1924 und dem Standardwerk von Dr. Karl Schiller über das „Studium der Veränderlichen Sterne“ aus dem Jahr 1923 befasst sich ein ganzes Kapitel mit der Problematik der Farbschätzungen. Schiller schreibt hierzu: „Eine wesentliche Rolle bei der Beobachtung Veränderlicher Sterne spielt die Färbung der Sterne. Für die Feststellung der subjektiven Sternfarben ist die Benutzung einer linearen Farbskala deshalb nötig, weil man es nur mit einer begrenzten Auswahl von Farbkombinationen zu tun hat“.

In Henselings Buch liest man hierzu: „Die Farbschätzung bedient sich nur der Schulung auf Farbsicherheit des beobachtenden Auges. Die wörtliche Farbbeschreibung wiederzugeben, wie man es bei den irdischen Farben gewohnt ist, würde zu unbrauchbaren Farbreihen und sogar irreführenden Schlüssen verleiten. Die erste Aufgabe des Beobachters muss darin bestehen, sich eine Skala zurechtzulegen, in der er alle beobachteten Farben fest einordnen kann. Die besten Resultate sind mit einer Farbfolge zu erreichen, die das Wesen des physikalischen Unterschiedes der Sterne wiedergibt und das ist für den überwiegenden Teil der sichtbaren Himmelsobjekte die Temperatur“.

Bringt man also die Farben in ein System für einen glühenden Körper, der von höchster Glut bis zum Verschwinden abkühlt (weiß - gelb - rot), so müssen alle Sternfarben in dieser Reihe eingeordnet werden. Auf diese Weise entsteht eine Abkühlungsskala, aufgebaut lediglich auf die Farben Weiß, Gelb und Rot. Wegen der besseren Merkbareit und Kürze bei der Beurteilung und Niederschrift der Schätzungen ist eine Ziffernskala zu benutzen.

Bewährt hat sich die einfache lineare Ziffernskala nach Schmidt-Osthoff, erweitert für die bläulichen Farbtöne zur negativen Seite.

Farbskala nach Schmidt-Osthoff

-2c blau	5c dunkelgelb
-1c blau-weiß	6c rötlichgelb, gelb überwiegt
0c weiß	7c rotgelb zu gleichen Teilen
1c gelblich-weiß	9c gelblichrot, rot überwiegt
2c weißgelb zu gleichen Teilen	10c rot
3c hell- oder blassgelb	
4c reingelb	

In der Farbe und im Farbwechsel können Farbnuancen auftreten, die sich nicht durch die lineare Abkühlungsskala beschreiben lassen. Vergleiche mit Nova-Spektren zeigen hier überaus helle rote Emissionslinien des Wasserstoffs, die zu dem unnatürlich weißlich-rottem Ton bei der visuellen Beobachtung von Novae führen.

Um systematische Fehler beim Schätzen möglichst zu vermeiden, sollte man wie bei Argelanderschen Stufenmethode verfahren und die Ziffern benutzen, weil Schätzungen, die sich nur auf eine im Gedächtnis haftende subjektive Skala begründen, unbrauchbar sind.

Man kann Farbschätzungen sehr wohl mit den Argelanderschen Helligkeitsschätzungen vergleichen, weil beide subjektive Verfahrensarten manchmal zu hohen zufälligen Genauigkeiten führen, die mit fortschreitender Übung gefestigt werden. Gemeinsam ist beiden Verfahren leider auch die starke systematische Verfälschung, welche die Ergebnisse bei unvorsichtiger Anwendung oder unkritischer Bearbeitung trifft.

Allgemein darf man aber sagen, dass alle Einflüsse in ihrer Gesamtheit nicht so ängstlich behandelt werden müssen, wie es auf den ersten Blick erscheint. Unbefangenheit ist die erste und einzige Forderung an den Beobachter. Wie bei den

Helligkeitsschätzungen stellt sich auch beim Niederschreiben von Farbschätzungen allmählich das subjektive Sicherheitsgefühl ein.

Für die visuellen Beobachter von Kataklysmischen, Eruptiven, Miras, Halb- und Unregelmäßigen sowie hellen Cepheiden, die bei ihren Schätzungen neben der Helligkeit auch einmal übungshalber die Farbe registrieren wollen, sei noch die zu „Schillers Zeiten“ eingeführte Farbskala des Astrophysikalischen Observatorium Potsdam, die 19 Farbabstufungen hat, wiedergegeben.

Auch die Potsdamer Skala baut auf den Farben Weiß (W), Gelb (G) und Rot (R) auf. In der Tabelle der 19 Potsdamer Klassen werden die entsprechenden Werte der Schmidt-Osthoffschen Skala gegenüber gestellt.

Potsdamer Skala	W	W+	GW-	GW	GW+	WG-	WG
Osthoffsche Skala	2,5c	2,8c	3,2c	3,6c	4,1c	4,6c	5,2c
Potsdamer Skala	WG+	G-	G	G+	RG-	RG	RG+
Osthoffsche Skala	5,6c	6,0c	6,4c	6,6c	6,8c	7,0c	7,3c
Potsdamer Skala	GR-	GR	GR+	R-	R		
Osthoffsche Skala	7,8c	8,3c	8,8c	9,3c	10,0c		

So schwankt beispielsweise Delta Cephei zwischen 4,1c und 5,4c, Eta Aquilae zwischen 3,9c und 5,6c im Minimum.

Abschließend sollte noch gesagt werden, dass wegen der Extinktion Farbschätzungen unter 20° Höhe über dem Horizont nur in Sonderfällen erfolgreich sein können.

Für den visuellen Beobachter kann es aber durchaus sinnvoll sein, wenn er sich neben den Helligkeitsschätzungen auch eine individuelle Farbskala zulegt, die er jederzeit benutzen kann. Die nächste Nova oder Supernova kommt bestimmt, dann ist es vielleicht reizvoll und ohne große Mühe möglich, die eigenen Farbschätzungen mit später in der Literatur veröffentlichten Farbindices und Spektren zu vergleichen.

Literatur

Dr. Karl Schiller, Einführung in das Studium Veränderlicher Sterne

R. Henseling, Astronomisches Handbuch

Dr. Otto Struve, Astronomie – Einführung in ihre Grundlagen

Prof. Dr. Cuno Hoffmeister, Veränderliche Sterne

G. D. Roth, Handbuch für Sternfreunde

J. B. Kaler, Sterne und ihre Spektren

J. Herrmann, Der Amateurastronom

BAV, BAV Einführung in die Beobachtung Veränderlicher Sterne (Nr. 4)

Peter B. Lehmann, Westendallee 69, 14052 Berlin, pbleh@hotmail.de