

Bestimmung der V-Helligkeit eines Veränderlichen mit Referenzsternen und Abschätzung dessen Spektralklasse aus dem J-K-Index

Rainer Gröbel

1) Bestimmung der V Helligkeit:

Vor längerer Zeit ist mir ein Artikel von Dymock und Miles [1] aufgefallen mit der vielversprechenden Überschrift „A method for determining the V magnitude of asteroids from CCD images“. Von den J, K und r´ Helligkeiten aus den CMC14 Katalog ausgehend, soll sich mit einer einfachen Formel eine auf +/-0.05 mag. genaue V Helligkeit ableiten lassen:

$$V = 0.6278 * (J-K) + 0.9947 * r'$$

Den Autoren nach soll dies auch auf "variable stars work" anwendbar sein... Mit einer guten Portion Skepsis habe ich als "Schlechtwetterübung" die Henden-Sequenz auf M67 [1] hergenommen. Alle dort enthaltenen bekannten oder vermuteten Veränderlichen wurden entfernt. Es entstand eine Reihe, die den Bereich von 10 bis 13 mag gleichmäßig abdeckt. Die Henden-Sequenz ist zwar kein Standard "aus erster Hand", dennoch ist das Ergebnis bemerkenswert:

geschätzt		Henden	Miles		geschätzt		Henden	Miles	
Sp. Kl.	ID	V	V	Abw.	Sp. Kl.	ID	V	V	Abw.
O9	1	10.02	10.05	-0.03	F7	32	12.54	12.52	0.02
K7	2	10.29	10.30	-0.01	F7	33	12.54	12.56	-0.02
K4	3	10.45	10.46	0.00	F7	34	12.56	12.54	0.02
G0	4	10.49	10.50	-0.01	F7	36	12.59	12.58	0.00
K5	5	10.53	10.53	-0.01	F7	37	12.62	12.64	-0.02
K3	6	10.53	10.51	0.03	G0	38	12.63	12.65	-0.02
K5	7	10.76	10.78	-0.02	F7	39	12.63	12.63	0.00
A2	10	10.95	11.00	-0.05	G0	40	12.64	12.64	0.00
A9	11	11.06	11.11	-0.05	G0	41	12.65	12.69	-0.03
K5	12	11.13	11.17	-0.04	F7	42	12.65	12.64	0.02
A3	13	11.26	11.30	-0.04	F5	43	12.67	12.66	0.00
K4	14	11.27	11.27	-0.01	K0	44	12.67	12.68	-0.01
G2	15	11.31	11.27	0.03	G0	46	12.69	12.69	0.01
A9	16	11.31	11.33	-0.02	G0	47	12.69	12.57	0.12
K4	17	11.43	11.44	-0.02	G0	48	12.71	12.71	-0.01
K3	19	11.49	11.53	-0.04	G6	50	12.73	12.73	0.00
F5	20	11.54	11.57	-0.03	K2	51	12.75	12.72	0.03
K3	21	11.64	11.65	-0.01	G6	53	12.77	12.77	0.00
F5	23	12.12	12.09	0.02	F6	54	12.79	12.79	0.00
K2	24	12.14	12.15	-0.01	G8	56	12.81	12.81	0.00
G2	25	12.21	12.18	0.03	F6	57	12.82	12.77	0.04
G2	27	12.25	12.26	-0.02	G0	58	12.82	12.81	0.01
F7	28	12.25	12.21	0.04	G0	59	12.82	12.82	0.00
K2	29	12.38	12.41	-0.03	G0	60	12.85	12.85	0.00
G8	30	12.39	12.37	0.02	K0	63	12.96	12.99	-0.03
G0	31	12.41	12.44	-0.02	G8	64	12.99	12.98	0.01

Tab. 1: Spalten: 1) Abschätzung der Spektralklasse mit dem (J-K) Index. 2) Sternnummer in der Sequenz. 3) Hendsche V Helligkeiten. 4) Umrechnung laut Dymock & Miles. 5) Abweichung.

Nur Stern 47 macht Sorgen. Trotz mehrfacher Kontrolle konnte die Ursache der Abweichung nicht ermittelt werden. Es bleibt „nur“ noch übrig im eigenen aufgenommenen Feld möglichst viele CMC-14-Sterne zu finden und umzurechnen. Ob dies bei den üblichen kleinen Feldern immer gelingt?

2) Abschätzung der Spektralklasse:

Bei seinen Entdeckungen von Veränderlichen gibt K. Bernhard eine aus dem 2MASS J-K-Index abgeleitete Abschätzung der Spektralklasse an. Aus drei Artikeln [3, 4, 5], in denen ein Zusammenhang zwischen diesem Index und der Spektralklasse hergestellt wird, habe ich eine vergleichende Tabelle erstellt:

Ref. 3		Ref. 4		Ref. 5		Ref. 3		Ref. 4		Ref. 5	
Sp. Type	J-K	Sp. Type	J-K	Sp. Type	J-K	Sp. Type	J-K	Sp. Type	J-K	Sp. Type	J-K
				O8	-0.11	F0.0	0.15	F0	0.16	F0	0.14
				O9	-0.08	F1.0	0.15				
B0.0	-0.17			B0	-0.10	F2.0	0.18	F2	0.19	F2	0.18
B0.5	-0.18					F5.0	0.22	F5	0.27	F5	0.23
B1.0	-0.20			B1	-0.09			F7	0.34		
B1.5	-0.21					F8.0	0.24			F8	0.27
B2.0	-0.22			B2	-0.09	G0.0	0.27	G0	0.36	G0	0.32
B2.5	-0.22					G2.0	0.29	G2	0.37	G2	0.34
B3.0	-0.22			B3	-0.08	G3.0	0.30				
B3.5	-0.22							G4	0.39		
B4.0	-0.21			B4	-0.07	G5.0	0.30			G5	0.38
B4.5	-0.20							G6	0.43		
B5.0	-0.20			B5	-0.08	G8.0	0.33			G8	0.45
B6.0	-0.18			B6	-0.08	K0.0	0.40	K0	0.53	K0	0.48
B7.0	-0.16			B7	-0.07	K1.0	0.43				
B7.5	-0.15					K2.0	0.46	K2	0.59	K2	0.53
B8.0	-0.13	B8	-0.09	B8	-0.08	K3.0	0.50				
B8.5	-0.12					K4.0	0.54	K4	0.68		
B9.0	-0.07			B9	-0.06	K5.0	0.62	K5	0.72	K5	0.68
B9.5	-0.04					K7.0	0.71	K7	0.79		
A0.0	-0.01	A0	0.00	A0	-0.04	M0.0	0.80	M0	0.86	M0	0.88
A1.0	0.00					M1.0	0.86	M1	0.87		
A2.0	0.02	A2	0.01	A2	0.00	M2.0	0.93	M2	0.87		
A3.0	0.03					M3.0	0.99	M3	0.87		
A4.0	0.05					M4.0	1.05	M4	0.88		
A5.0	0.06	A5	0.08	A5	0.06			M5	0.94		
A6.0	0.08							M6	1.03		
A7.0	0.09	A7	0.11								
A8.0	0.11										
A9.0	0.13										

Tab.2: Vergleich des aus drei Quellen ermittelten Zusammenhangs zwischen J-K-Index und Spektralklasse.

In einem "mittleren" Bereich widersprechen sich die Quellen nicht zu sehr. Diese Abschätzung kann z. B. angewendet werden, um Vergleichssterne möglichst ähnlicher Spektralklasse wie die des Veränderlichen zu wählen. In GUIDE 9.0 wird der (J-K)-Wert oft direkt durch Anklicken angegeben, so dass im Vorfeld eine Auswahl getroffen und das Feld der Kamera entsprechend eingerichtet werden kann. Bislang blieben so bei mir Überraschungen z. B. durch allzu „rote“ Sterne aus. Über die Luftmassen hinweg und im Rahmen der Streuung blieb der relative Helligkeitsunterschied zwischen den Vergleichs- und den Kontrollsternen konstant.

Jeden Frühling nehme ich mir vor, M 67 in einer erstklassigen Nacht +/- 2 h um den Meridian herum durch alle Filter mindestens zehnmals abzulichten. Ein Vergleich der instrumentellen Werte mit den von Henden ermittelten Helligkeiten scheiterte bislang am schlechten Wetter oder am zu nahen Mond. Ob es in diesem Jahr gelingt?

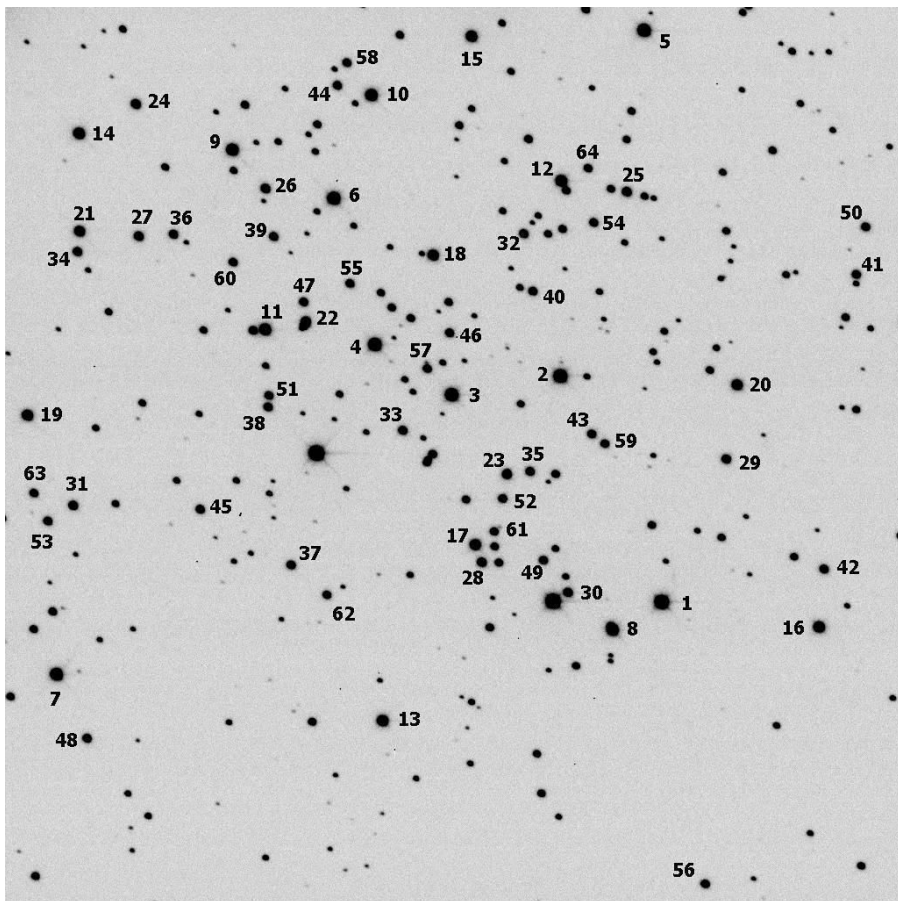


Abb. 1: Die von A. Henden mit UBVRlc-Filter vermessenen Sterne in M 67.

Literatur:

- [1] Dymock, R, Miles, R., A method for determining the V magnitudes of asteroids from CCD images. <http://arxiv.org/abs/1006.4017>
- [2] Henden, A. H., <http://binaries.boulder.swri.edu/binaries/fields/m67.html>
<http://binaries.boulder.swri.edu/binaries/fields/m67ids.txt>
- [3] Intrinsic colours as a function of spectral type. <http://www.stsci.edu/~inr/intrins.html>
- [4] <http://adsabs.harvard.edu/abs/1988PASP..100.1134B>, S. 1143
- [5] Stead, J. J., and Hoare, M. G. 2002, "New Empirical Intrinsic Colours for the 2MASS and UKIDSS Photometric Systems".
http://www.ast.leeds.ac.uk/~phy2j2s/Intrinsic_Stead10.pdf

Rainer Gröbel, Blütenstr. 19, 90542 Eckental, 09126 9701, rainer.groebel@tzboo.de