

## De sterren van de zomerdriehoek: spectroscopisch bekeken.

Hugo Van den Broeck

De zomerdriehoek is een asterisme bestaande uit de sterren Wega, Deneb en Altair.

Wega, ook nog Alpha Lyrae genaamd is de hoofdster van het sterrenbeeld De Lier. Buiten het Nederlandse taalgebied draagt de ster de naam Vega. Deneb, gekend als Alpha Cygni is de hoofdster van het sterrenbeeld De Zwaan. Ten slotte Altair, of Alpha Aquilae is de helderste ster in het sterrenbeeld De Arend. Samen vormen deze sterren gedurende de avondlijke zomermaanden een opvallende driehoek met als zuidelijke punt de ster Altair. Kijkend naar het zuiden staan Wega en Deneb meer noordelijk en gaan nagenoeg door het zenit: Wega rechts of westelijk, Deneb links of oostelijk.

Ingedeeld volgens hun spectraal klasse behoren alle 3 de sterren tot de hoofdklasse A. In de reeks O-B-A-F-G-K M hebben de sterren van de A klasse een oppervlaktetemperatuur behorende tot de hoge middenmoot. Ter vergelijking: onze zon, een G klasse ster, heeft een oppervlaktetemperatuur van ongeveer 5780K wat wel koeler is. De subklasse, een getal van 0 tot 9 maakt dus het verschil uit in oppervlakte temperatuur tussen de 3 sterren onderling.

Ster	Spectraal Klasse	Oppervlaktetemperatuur	Magnitude (V)	Afstand (lichtjaar)	Lichtkracht (Zon-eenheden)	Massa
Wega	A0V	9602K	0,03	25 lj	37	2,1 x zon
Deneb	A2I	8525K	1,25	1411 lj	196000	19 x zon
Altair	A7V	7550K	0,76	16,73 lj	10,6	1,7 x zon

Het opvallendste verschil tussen Wega en Altair enerzijds en Deneb anderzijds is de lichtkrachtklasse. De lichtkrachtklasse wordt in een spectraalklasse uitgedrukt door een Romeins cijfer. Voor Wega en Altair is dit V. Voor Deneb daarentegen is dit I. Wij kunnen dit verschil zien in de vorm van de absorptielijnen in hun spectra. De Balmer absorptielijnen zijn in een A klasse ster altijd sterk aanwezig. Deze absorptielijnen, genoemd naar de Zwitserse astronoom Johann Balmer, zijn de handtekening van waterstof waarbij de absorptie van fotonen in het waterstofatoom gebeurt in de chromosfeer van de ster. Wega en Altair vertonen brede absorptielijnen. Bij de ster Deneb zijn dit vrij dunne lijnen. De oorzaak hiervan is de dichtheid van de steratmosfeer. Wega en Altair bezitten een dichte steratmosfeer, waarin de waterstofatomen, door veelvuldige botsing een inwendig doppler effect veroorzaken. Door dit verschijnsel bewegen waterstofatomen zich zowel weg van ons als naar ons toe, vandaar de spectrale lijnverbreding. Deneb daarentegen heeft een zeer ijle steratmosfeer en botsingen komen veel minder voor. Het inwendig dopplereffect in de steratmosfeer is dus heel gering. Wij zien de waterstoflijnen in het spectrum van Deneb dus als vrij smal. Dit heeft tot gevolg dat er a.h.w. meer “plaats” is in het spectrum van Deneb voor andere elementen. Zo worden de absorptielijnen van zowel neutraal ijzer als van het één maal geïoniseerd ijzeratoom beter zichtbaar. In het spectrum van de ster Wega zijn er door lijnverbreding van de waterstoflijnen, buiten de waterstof absorptielijnen zelf, nauwelijks absorptielijnen van andere elementen waar te nemen

Nochtans bemerken wij ook in het spectrum van Altair atomaire absorptielijnen van andere elementen dan waterstof, voornamelijk van ijzer. De zichtbaarheid ervan is toe te schrijven aan de lagere oppervlaktetemperatuur. Als een ster afkoelt gedurende haar levensloop worden er meer en meer zwaardere elementen dan waterstof gevormd. Het verschil in temperatuur wordt hier uitgedrukt door de subklasse: 0 voor Wega, 7 voor Altair, of een oppervlaktetemperatuurverschil van meer dan 2000K tussen Wega en Altair.

De (schijnbare) visuele magnitude van de 3 sterren is min of meer gelijk. Ze zijn alle 3 helder. Wega is de helderste met magnitude 0,03. Dan volgt Altair met magnitude 0,76 en ten slotte Deneb met magnitude 1,25. Maar schijn bedriegt! Wega en Altair staan relatief dichtbij, op 25 en 16 lichtjaar respectievelijk. Deneb daarentegen staat ver weg, op 1411 lichtjaar! De absolute lichtkracht van Deneb is maar liefst 196 000 maal de lichtkracht van onze zon. Deneb wordt dan ook gecatalogeerd als een geëvolueerde super reus. Ondanks de lage dichtheid bedraagt de ster massa van Deneb toch nog 19 zons massa's.

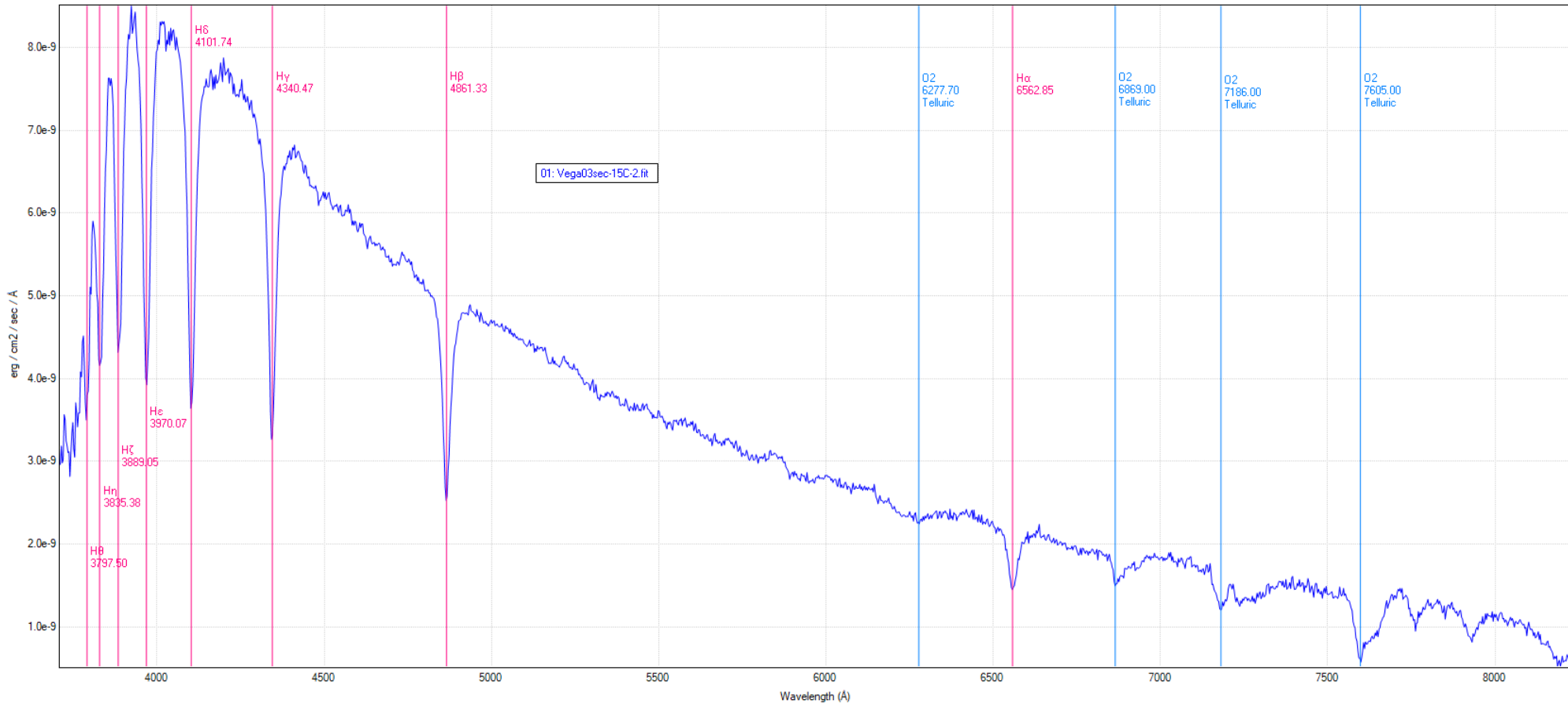
Bronnen:

- Wikipedia
- Eigen spectrale opnamen met de Star Analyser 100



Vega Alpha Lyrae Spectral Type: A 0 V Magnitude (V): 0.03 Spectroscopie: SA100 (155 mm grating-sensor-"FlipMirror") Telescope: Celestron C11 + Focal reducer f/6.3 Camera: Atik 420 Mono

Dispersion = 2.86920728 Å / px Star Alt. 61°50' Exposure time: 0.3 sec CCD Temperature: -12°C FWHM: 26.104Å (R = 251 @6556.5Å) 9.0978px Date / Time UT: 2018-06-28T21:29:04 SNR = 8.5 Location Erpe-Mere Longitude 3° 58' 32" East Latitude 50° 55' 12" North Hugo Van den Broeck

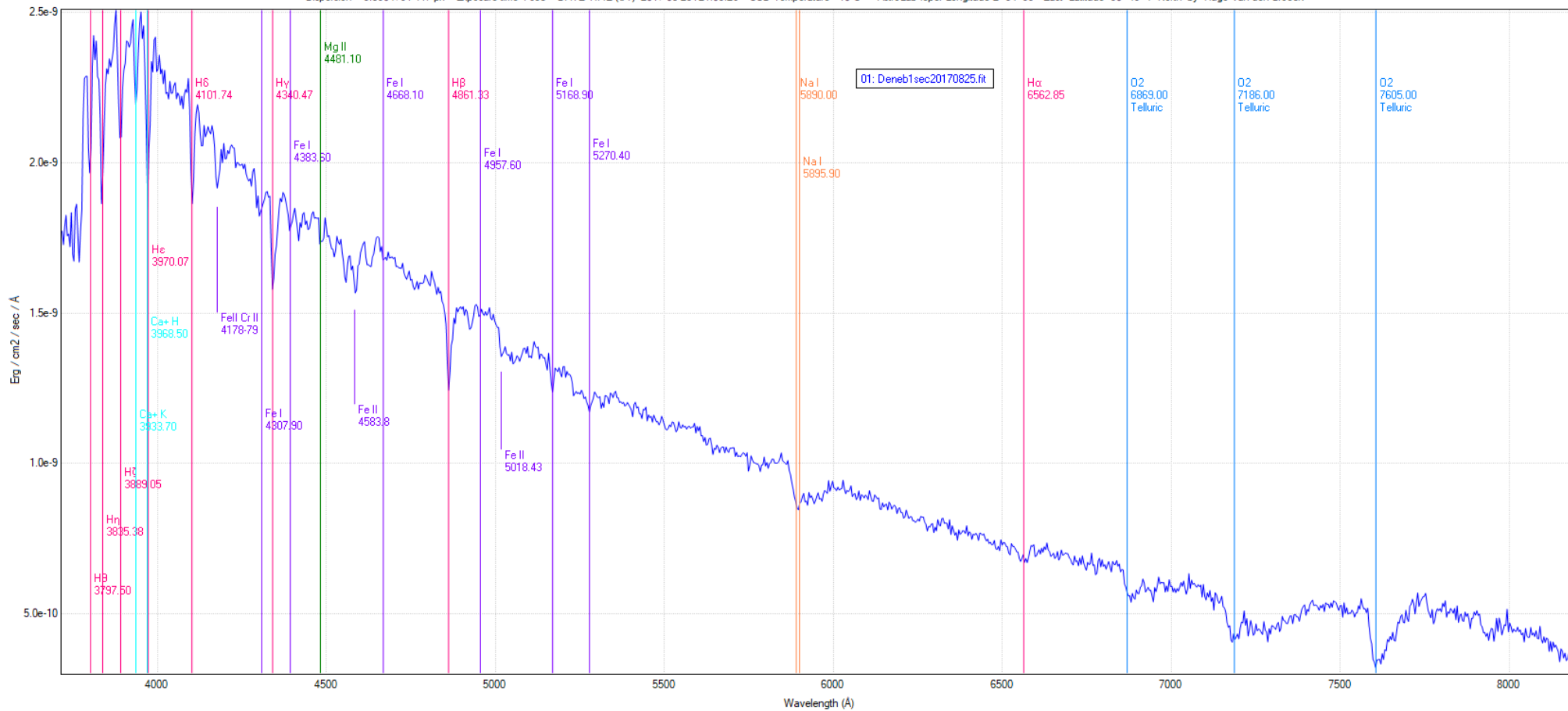


BASS Project 1.9.6 Beta 32M



Deneb Alpha Cygni Spectral Type A 2 Ia Magnitude (V): 1.25 Spectroscopie Star Analyser 100 Telescope Meade LXD-75 (152 mm f/5 Newton) Camera ATIK 420 mono

Dispersion 3.8904791 Å/px Exposure time 1 sec DATE-TIME (UT) 2017-08-25T21:03:26 CCD Temperature -10°C AstroLab Ieper Longitude 2° 54' 35" East Latitude 50° 49' 4" North by Hugo Van den Broeck

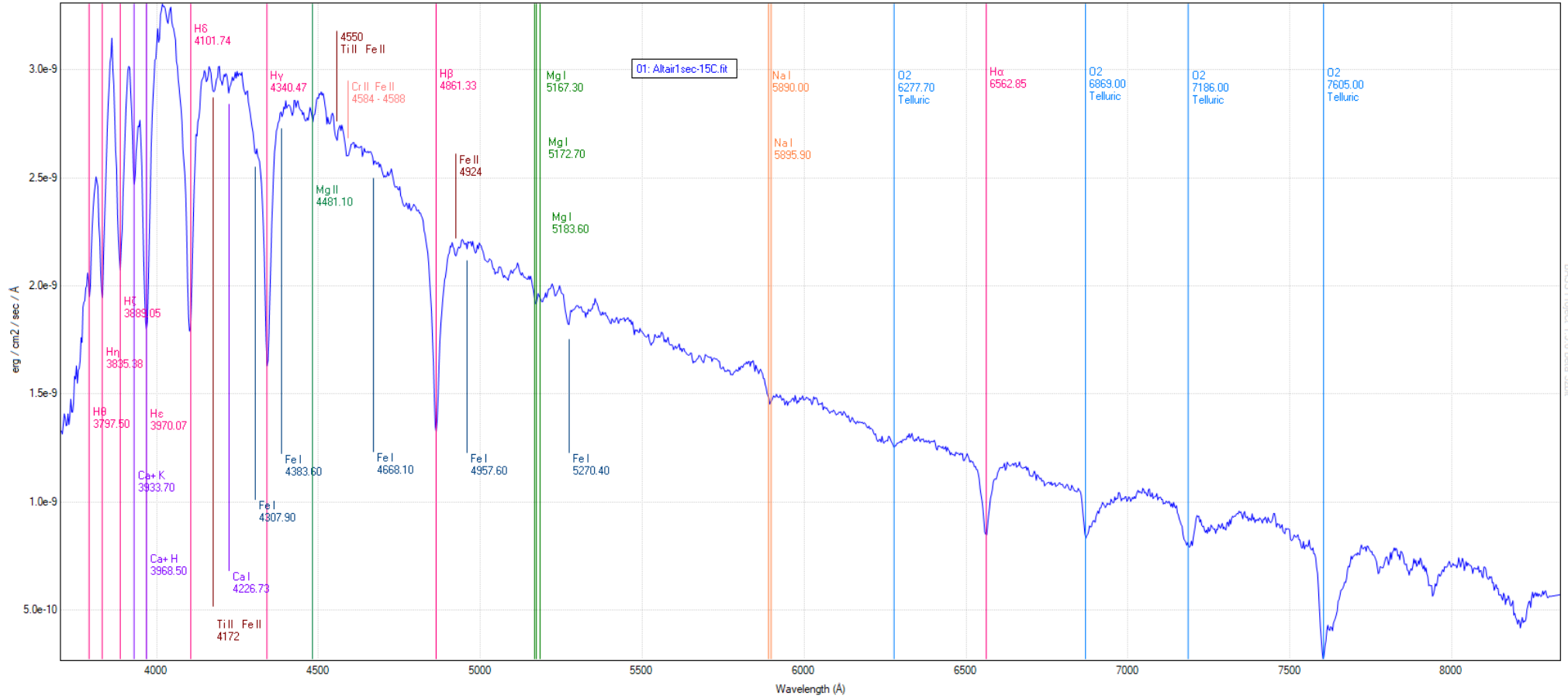


BASS Project 196 Beta 32H



Altair Alpha Aquilae Spectral Type: A 7 Vn Magnitude (V) : 0.76 Spectroscopie: SA100 (155 mm grating-sensor-"FlipMirror") Telescope: Celestron C11 + Focal reducer f/6.3 Camera: Atik 420 Mono

Dispersion = 2.88650578 Å / px Star Alt. 47°9' Exposure time: 1 sec CCD Temperature: -14.9°C FWHM: 24.097Å (R = 272 @6562.6Å) 8.348px Date / Time UT: 2018-09-27T18:31:04 SNR = 37 Location Erpe-Mere Longitude 3° 58' 32" East Latitude 50° 55' 12" North Hugo Van den Broeck



BASS Project 1.9 Beta 2014

