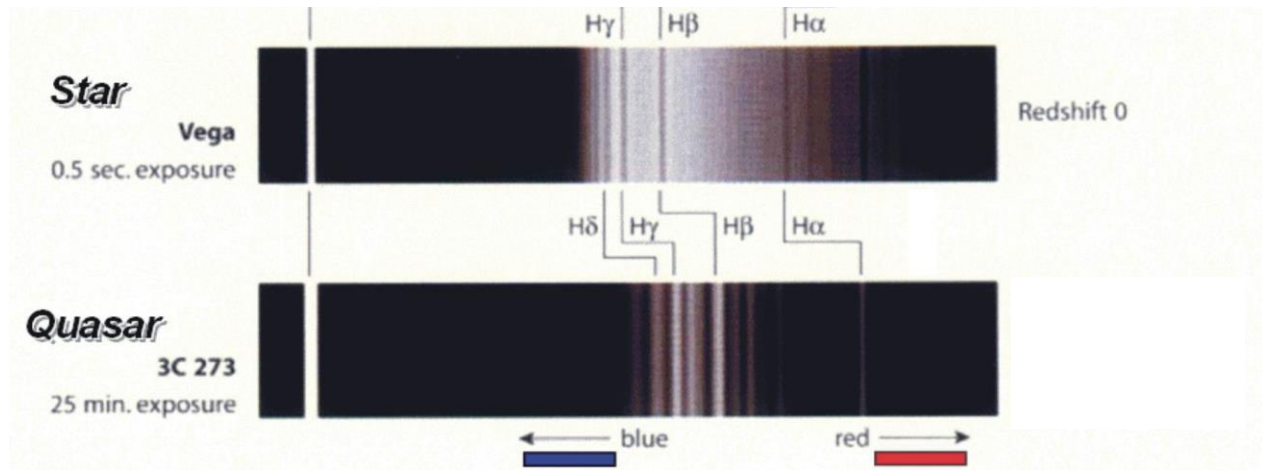


Aktivität 2

Was Spektren verraten – AGNs in der 9. Jahrgangsstufe

Aus dem Spektrum von 3C 273 und einem Vergleichsspektrum (Vega) kann die Rotverschiebung von 3C 273 bestimmt werden (Abb: Maurice Gavin). Es gilt die Formel für den optischen Dopplereffekt:

$$\lambda_{\text{Beobachter}} = \lambda_{\text{Sender}} \cdot \sqrt{\frac{c - v}{c + v}}$$



	H α	H β	H γ	H δ
Vega (unverschoben)	656,27 nm	486,13 nm	434,04 nm	410,17 nm
3C 273	759,06 nm	564,92 nm	507,48 nm	479,63 nm
$v_{3C\ 273}$	0,144 c	0,149 c	0,155 c	0,155 c

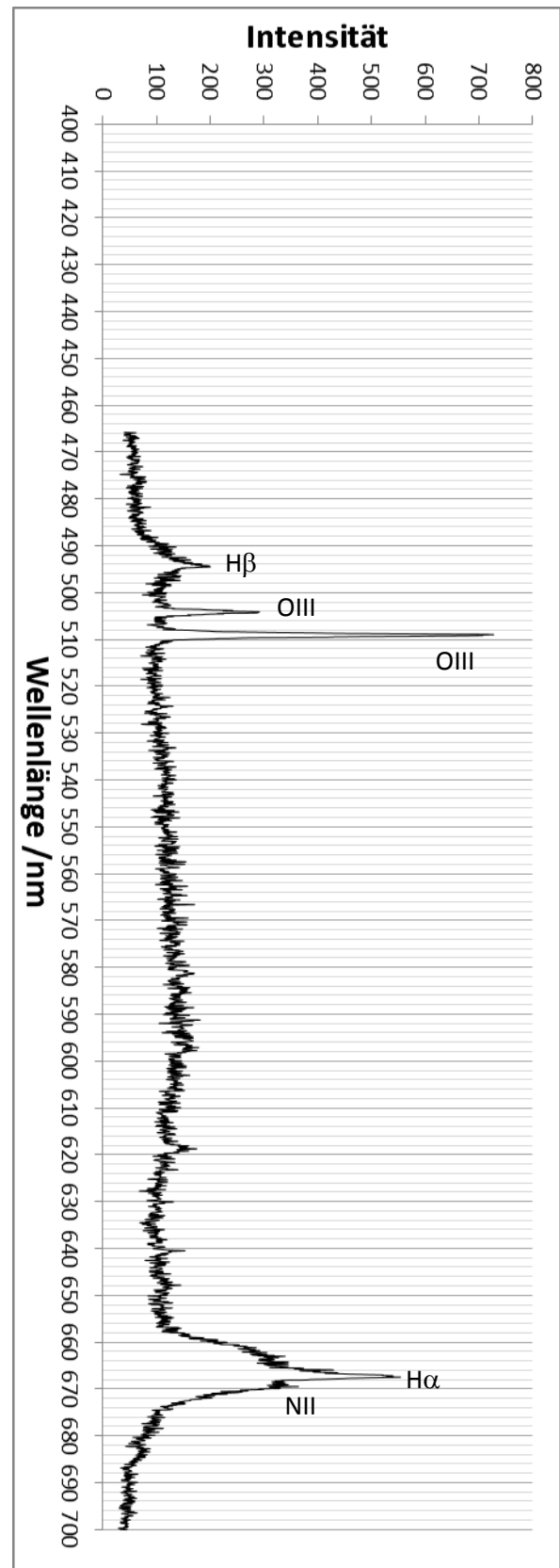
Einfacher ist die Auswertung von schon kalibrierten Spektren (NASA/IPAC Extragalactic Database
<http://ned.ipac.caltech.edu/>)

Unverschobene [OIII]-Linien:
495,9 nm & 500,7 nm

Bestimme mit Hilfe der [OIII]-Linien
die Rotverschiebung.

Rotverschobene Linien bei
504,3 nm & 509,0 nm

Rotverschiebung:
0,0168 bzw. 0,0164



Auffällig sind die breiten Balmer-Linien, in denen die Geschwindigkeitsinformation des Wasserstoffgases steckt:

$$v = \frac{\Delta\lambda_{1/2}}{\lambda_0} \cdot c$$

$\Delta\lambda_{1/2}$ ist die Linienbreite auf halber Höhe (FWHM) der Emissionslinie (Untergrund wird nicht berücksichtigt).

Aufgabe:

- Lege in die H α -Linie eine Parabel, so dass die Flanken der Linie gut passen.
- Bestimme die Höhe der Parabel, ziehe davon den Untergrund ab und halbiere den Wert ($I_{1/2}$).
- Bestimme für die linke Flanke die Wellenlänge, bei der die Linie die Intensität $I_{1/2} +$ Untergrund erreicht.
- Verfahre ebenso für die rechte Flanke.
- Die Differenz aus beiden Wellenlängen ergibt $\Delta\lambda_{1/2}$.
- Bestimme daraus die Geschwindigkeit.

Höhe: $4,61 \cdot 10^{-14}$

Untergrund: $1 \cdot 10^{-14}$

Linke Flanke bei 650,2 nm

Rechte Flanke bei 661,5 nm

$$v = \frac{\Delta\lambda_{1/2}}{\lambda_0} \cdot c = \frac{11,3 \text{ nm}}{656,3 \text{ nm}} \cdot c = 1,72 \cdot 10^{-2} \cdot c = 5,16 \cdot 10^3 \text{ km/s}$$

