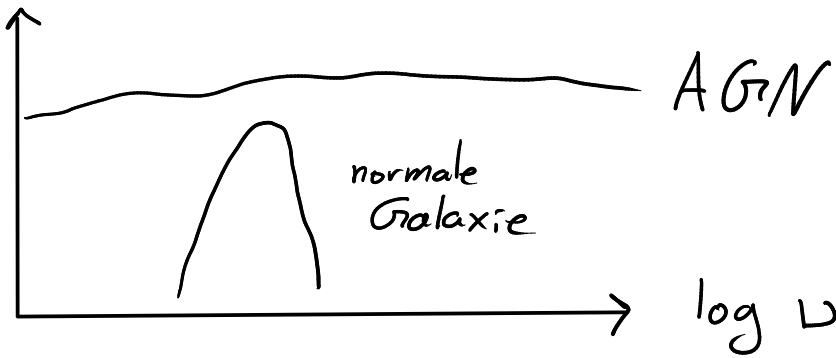


Eigenschaften von AGN

Spektren



AGN Spektrum über alle Energiebereiche, 10 Dekaden.

Beim AGN noch viele Emissionslinien.

Typen

Quasare (QSO)

- (radiolaut)
- hohe Leuchtkraft
- höchste Rotverschiebungen
- starke, breite Emissionslinien
- blaues Spektrum

Seyfert

- radiolose
- Spiralen

Typ 1: breite + schmale Emissionslinien

Typ 2: schmale Linien

Radio galaxie

- radiolaut
- elliptische Galaxien
- BLRG, NLRG (gleiche Aufteilung wie bei den Seyfert Galaxien)

Blazare

- starke Radioquellen
- variabel
- starke Gammastrahlung

OVV

- starke Linien

BL Lac

- keine Linien

Modell

von der Seite

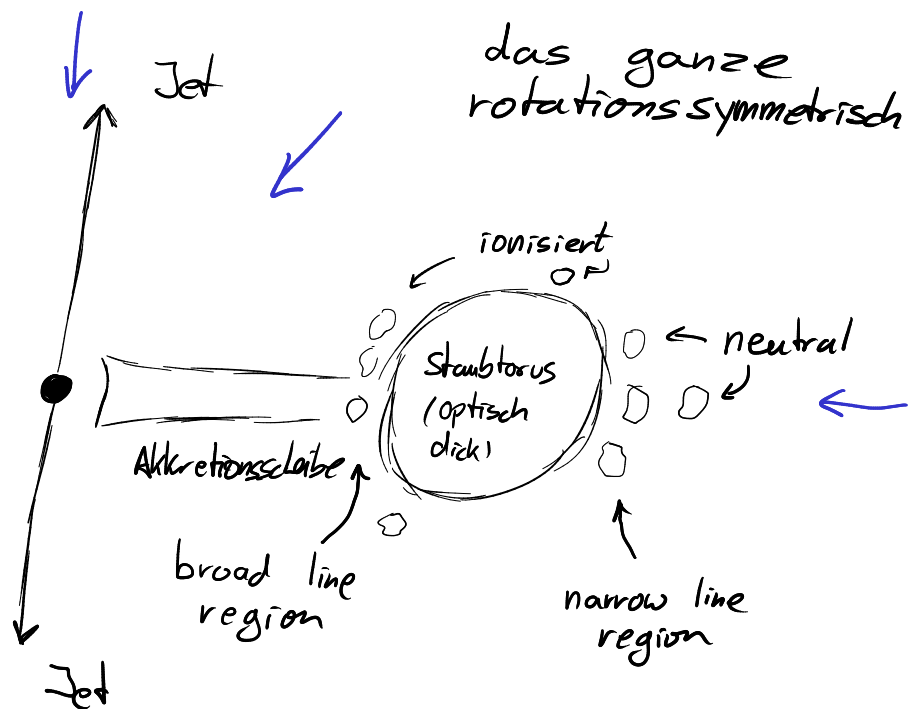
- NLRG
- Seyfert Typ 2

von schräg

- BLRG
- Seyfert Typ 1
- QSO

von oben

- Blazare



Energieerzeugung in AGN

Eddington-Argument

Die Gravitation muss größer als der Strahlungsdruck sein.

$$F_{\text{Gravitation}} = F_{\text{Strahlung}}$$

gegebene Masse einsetzen: $M = 3 \cdot 10^8 M_{\odot}$

Dies ist eine Untergrenze.

Akktionsrate

$$L = \dot{E} = \epsilon \dot{m} c^2$$

$$\Rightarrow \dot{m} = 4,3 \cdot 10^{23} \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\Leftrightarrow \dot{m} = 6,8 \frac{M_{\odot}}{\text{yr}}$$

Größe des Energieerzeugungsgebiet

Aus der Variabilität können wir ableiten:

$$\Delta t = \frac{2R}{c}$$

Temperatur

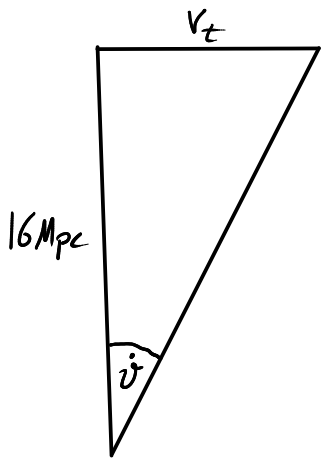
$$T(r) \propto M^{-\frac{1}{2}} \left(\frac{r}{r_s} \right)^{-\frac{4}{4}} \quad r_s = \frac{2GM}{c^2}$$

Gravitationskraft ist die Oberflächenbeschleunigung.

$g \propto \frac{1}{M}$ am Schwarzschildradius, geringere Gezeitenkräfte.

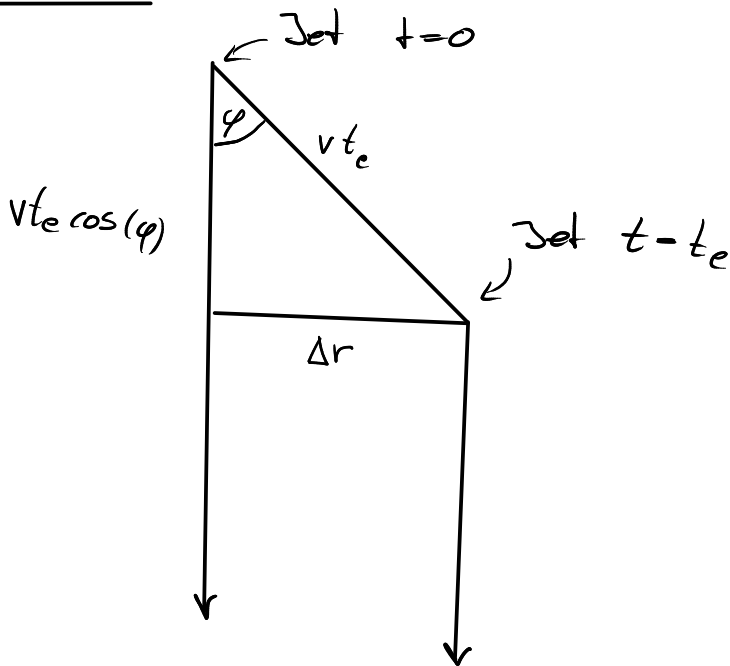
Überlichtgeschwindigkeit

Tangentialgeschwindigkeit



$$\dot{v} \cdot 16 \text{ Mpc} = v_t \approx 2c$$

Abstand



$$\Delta r = t_e v \sin(\varphi)$$

Geschwindigkeit

$$\Delta t = t_e - \beta t_e \cos(\varphi)$$

$$v_t = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{t_e v \sin(\varphi)}{\Delta t}$$

$$v_t = \frac{v \sin(\varphi)}{1 - \beta \cos(\varphi)}$$

Bedingungen

$\cos(\varphi) \approx 1$, dann wird der Nenner beliebig groß. Außerdem muss $\beta \approx 1$. Der Kosinus geht quadratisch gegen Null, der Zähler nur linear. Somit kann v_t beliebig groß werden.

$$v_t \geq 0 \quad \Leftrightarrow \quad v \sin(\varphi) \geq c - v \cos(\varphi)$$

$$\Leftrightarrow \quad \sin(\varphi) + \cos(\varphi) \geq \beta$$