

Bildfehler von Cassegrain-Teleskopen (nach „Astronomical Optics“, 1987, von Daniel J. Schroeder):

Zeichenerklärung:

F	Öffnungsverhältnis gesamtes System (=Blendenzahl)
F_1	Öffnungsverhältnis Primärspiegel
R_1	Krümmungsradius Primärspiegel
m	Gesamtbrennweite / Primärspiegelbrennweite (Verstärkungsfaktor, $m = F / F_1$)
q	Einfallswinkel, in rad
b	Backfocus / Primärspiegelbrennweite (Backfocus in Einheiten d. Primärspiegelbrennweite)
ATC	Angular Tangential Coma, in rad
AAS	Angular Astigmatism
k_m	Bildfeldwölbung (1 / Bildfeldwölbungsradius)

1) Bildfehler eines klassischen Cassegrain:

$$ATC = \frac{3q}{16F^2}$$

$$AAS = \frac{q^2}{2F} \left[\frac{m^2 + b}{m(1 + b)} \right] \approx \frac{mq}{2F} \approx \frac{q}{2F_1}$$

$$k_m = \frac{2}{R_1} \left[\frac{(m^2 - 2)(m - b) + m(m + 1)}{m^2(1 + b)} \right] \approx \frac{2(m + 1)}{R_1}$$

2) Bildfehler eines RC (aplanatischer Cassegrain):

$$ATC = 0$$

$$AAS = \frac{q^2}{2F} \left[\frac{m(2m + 1) + b}{2m(1 + b)} \right] \approx \frac{q^2}{2F} \left(m + \frac{1}{2} \right)$$

$$k_m = \frac{2}{R_1} \cdot \frac{m + 1}{m^2(1 + b)} [m^2 - b(m - 1)] \approx \frac{2(m + 1)}{R_1}$$

3) Unsere optischen Daten:

$D = 500\text{mm}$, $F = 8$, $f = 4000\text{mm}$, $F_1 = 3$, $R_1 = 3000\text{mm}$, Backfocus = 320mm, $b = 0.213$,
 $m = 8/3$