

Epsilon Aurigae

The background of the slide is a deep blue space filled with numerous small white stars. A prominent feature is a large, bright, yellowish-white spherical object on the right side, which is the primary star of the Epsilon Aurigae system. To its left, there is a faint, elongated, and diffuse cloud of light blue and white gas, representing the circumstellar disk or the aftermath of a collision. The overall scene is a dramatic representation of this unique astronomical event.

Der einzigartige
Bedeckungsveränderliche

Bedeckung 2009-2011

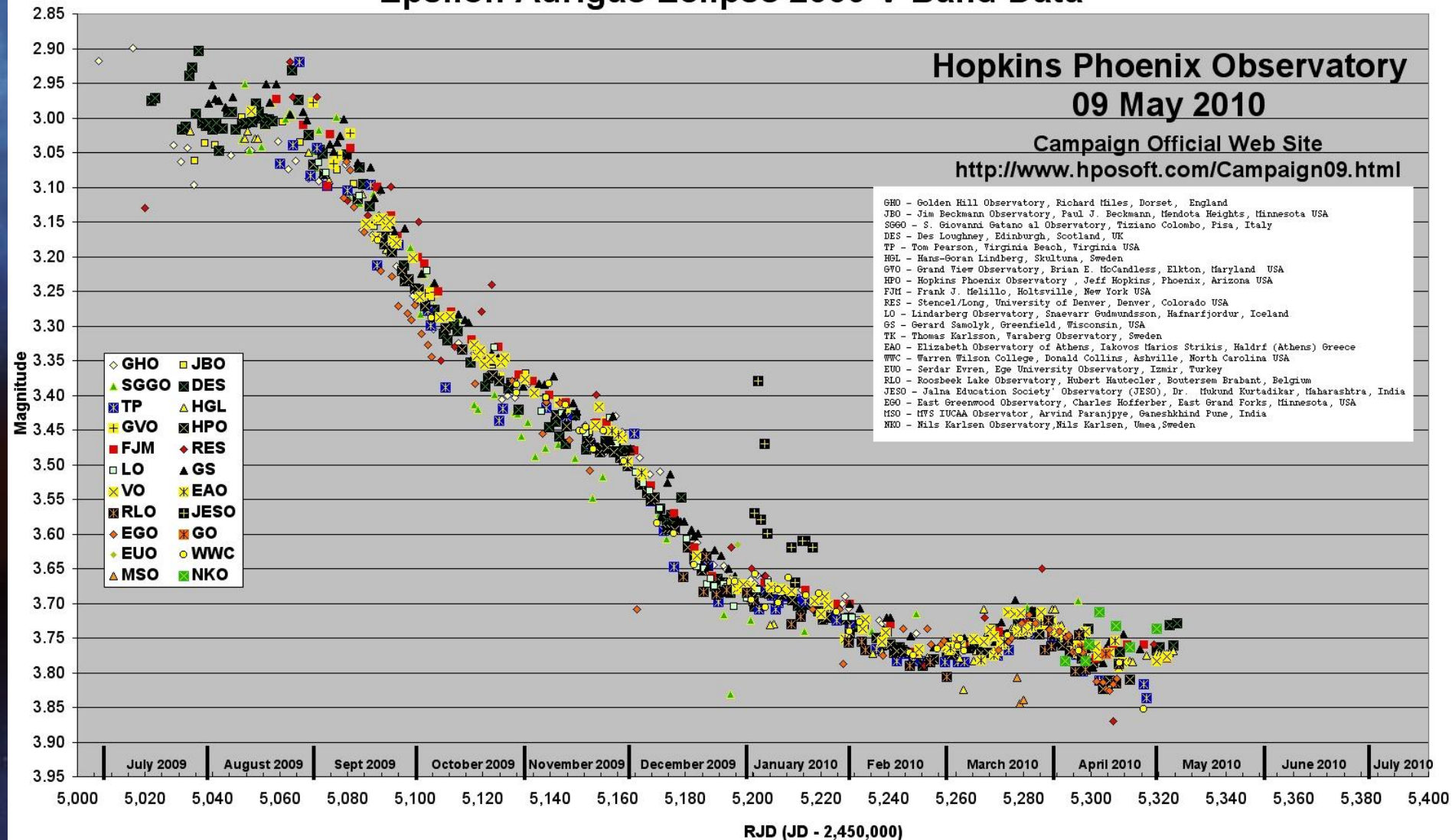
Epsilon Aurigae Eclipse 2009 V Band Data

Hopkins Phoenix Observatory
09 May 2010

Campaign Official Web Site

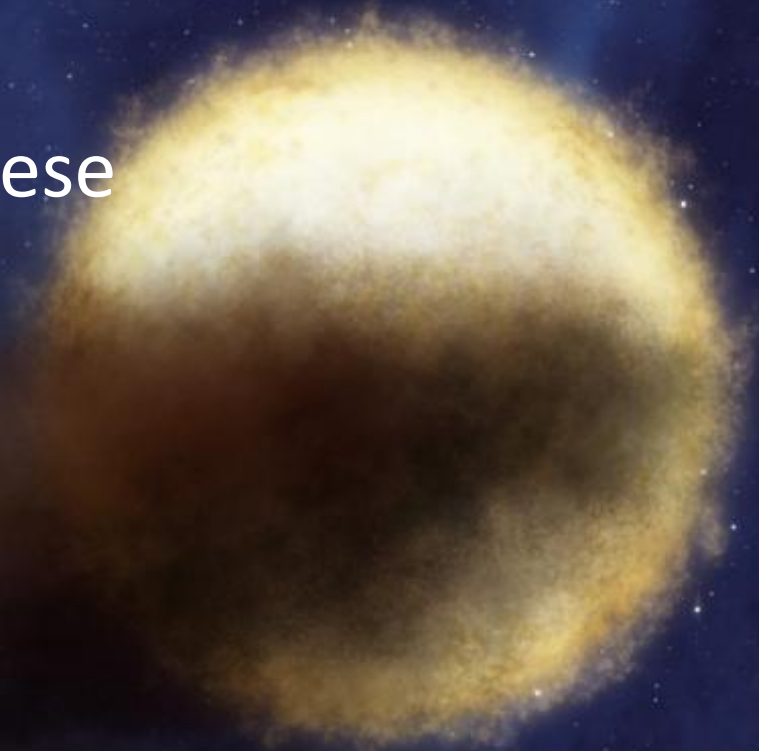
<http://www.hposoft.com/Campaign09.html>

GHO - Golden Hill Observatory, Richard Miles, Dorset, England
JBO - Jim Beckmann Observatory, Paul J. Beckmann, Mendota Heights, Minnesota USA
SGGO - S. Giovanni Gatano al Observatory, Tiziano Colombo, Pisa, Italy
DES - Des Loughney, Edinburgh, Scotland, UK
TP - Tom Pearson, Virginia Beach, Virginia USA
HGL - Hans-Goran Lindberg, Skultuna, Sweden
GVO - Grand View Observatory, Brian E. McCandless, Elkton, Maryland USA
HPO - Hopkins Phoenix Observatory, Jeff Hopkins, Phoenix, Arizona USA
FJM - Frank J. Meilillo, Holtsville, New York USA
RES - Stencel/Long, University of Denver, Denver, Colorado USA
LO - Lindarberg Observatory, Snaevarr Gudmundsson, Hafnarfjordur, Iceland
GS - Gerard Samolyk, Greenfield, Wisconsin, USA
TK - Thomas Karlsson, Varaberg Observatory, Sweden
EAO - Elizabeth Observatory of Athens, Iakovos Marios Strikis, Haldri (Athens) Greece
WWC - Warren Wilson College, Donald Collins, Ashville, North Carolina USA
EUO - Serdar Evren, Ege University Observatory, Izmir, Turkey
RLO - Roosbeek Lake Observatory, Hubert Hautecler, Boutersem Erabant, Belgium
JESO - Jalna Education Society' Observatory (JESO), Dr. Mukund Kurtadikar, Maharashtra, India
EBO - East Greenwood Observatory, Charles Hofferber, East Grand Forks, Minnesota, USA
MSO - MYS IUCAA Observer, Arvind Paranjpye, Ganeshkhind Pune, India
NKO - Nils Karlson Observatory, Nils Karlson, Umea, Sweden



Daten

- Spektraltyp F0 Ia Überriese
- Helligkeit $\cong 3$ mag
- Entfernung > 500 AU
- Temperatur $\cong 7800$ K
- $P = 27,1$ Jahre
- Bedeckungsdauer ca. 2 Jahre
- Nordhalbkugel im Sternbild Fuhrmann

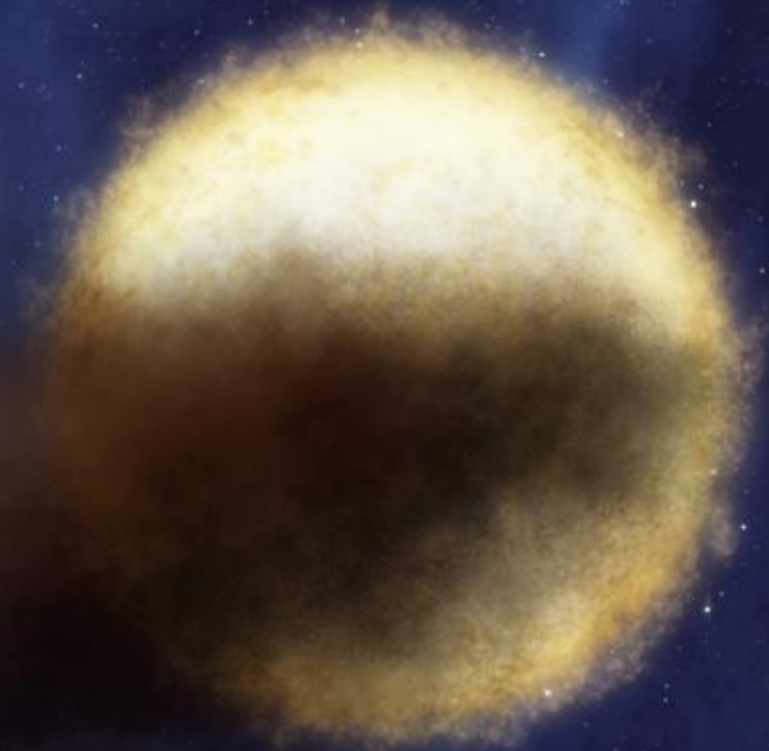


Bedeckungsveränderlich vom Algoltyp

- Merkmale:
 - gravitativ gebunden, aber ohne gegenseitige Verformung
 - scharfe Übergänge bei Berührungspunkten
 - Perioden zwischen 0,2 und 10000 Tagen
 - ζ Aur 973 Tage
 - VV Cep 7430 Tage
 - ε Aur 9883 Tage

F0 Ia Überriese

- Massereich
 - $M \approx 15 M_{\odot}$
 - junger Stern
- Massearm
 - $M \approx 4-5 M_{\odot}$
 - AGB Stern
 - Planetarischen Nebel



Frühere Bedeckungen

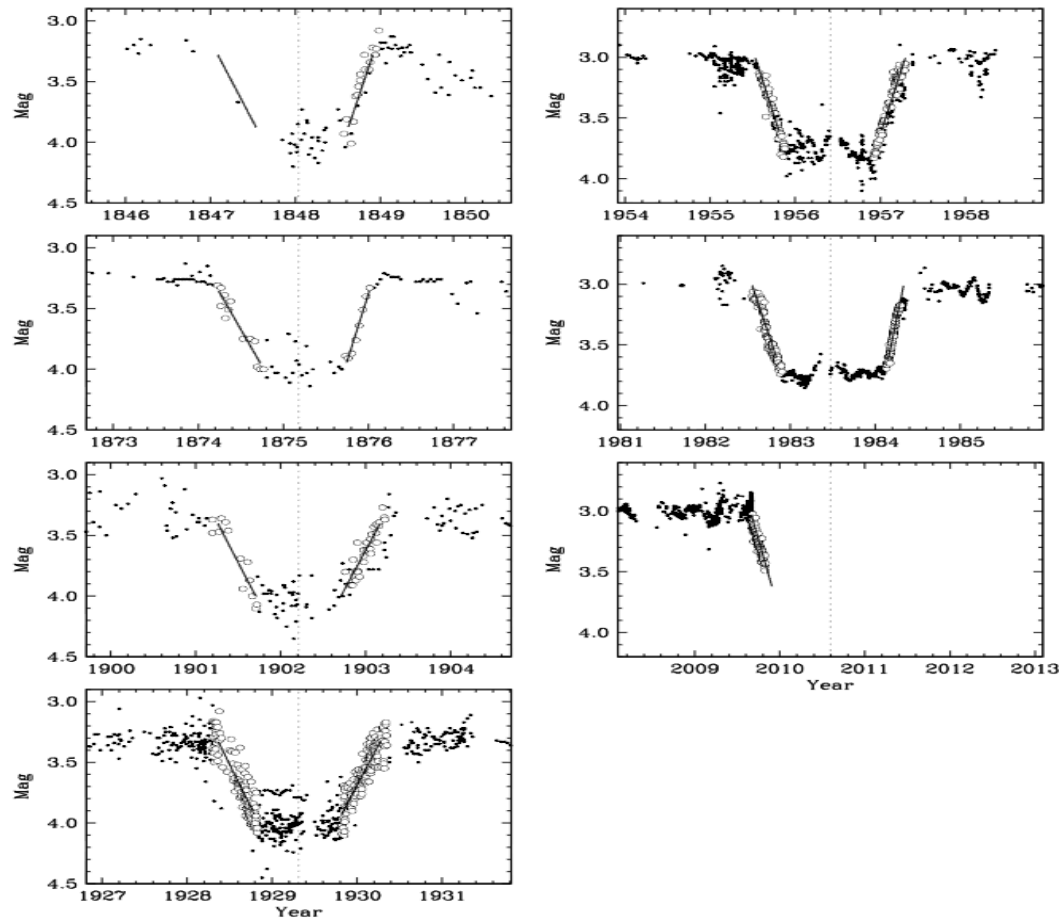


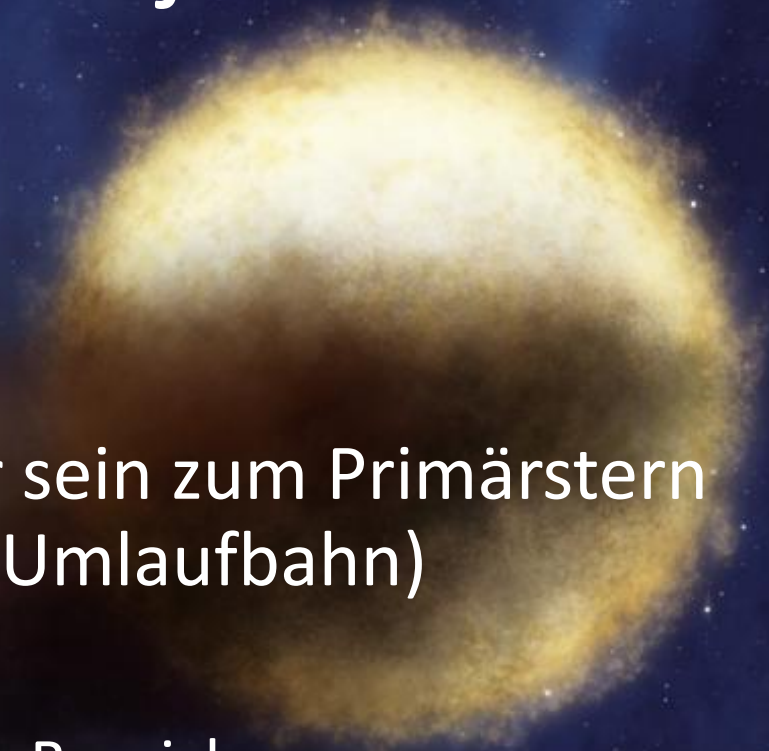
Figure 3. Eclipse light curves of ϵ Aurigae. Open circles are observations used for linear fits, shown as solid lines, to the ingress and egress light variation during the eclipses.

Stefanik et al. 2010 ApJ 139, 1254-1260

Fakten **Primär**objekt Sekundärobjekt Lichtkurve Staubscheibe Zentralobjekt Zusammenfassung

Sekundärobjekt

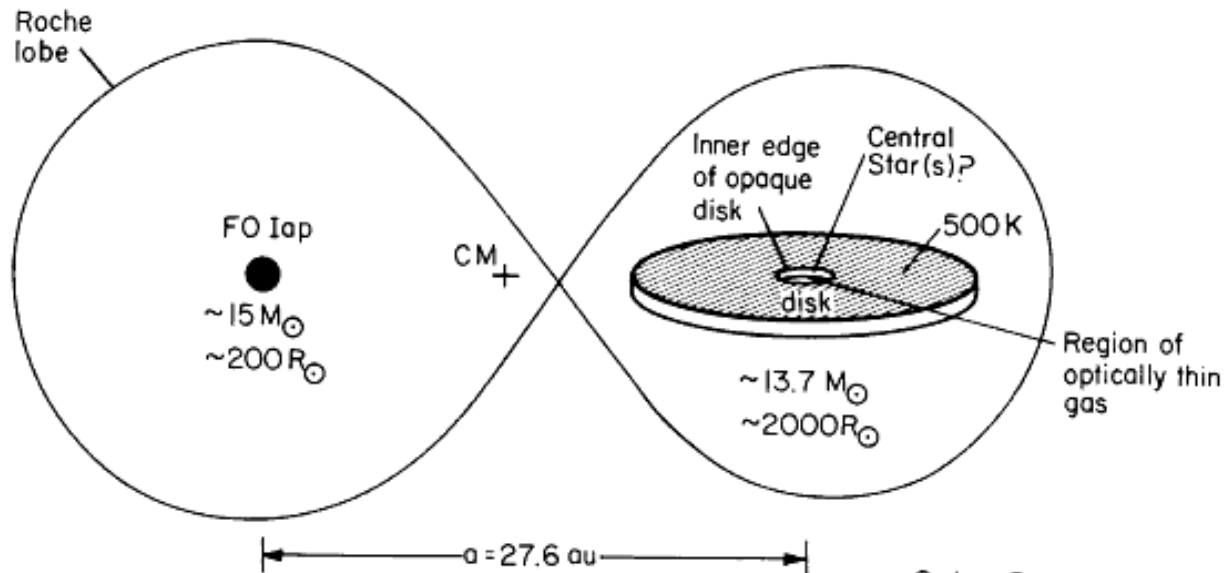
- Staubscheibe mit Zentralstern(en)
- Edge-on Sicht
- Masse muss vergleichbar sein zum Primärstern (aus Beobachtungen der Umlaufbahn)
- Probleme:
 - nicht sichtbar im Visuellen Bereich
 - keine Beeinflussung des Spektrums von ε Aur
 - kein Sekundär-Minimum



Lichtkurvenmodell

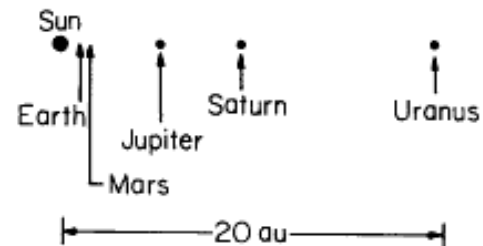
- Carroll 1991
 - massereicher Stern
 - optisch dünne, leicht gekippte Staubscheibe
 - Loch im Zentrum der Staubscheibe
 - Primärstern viel kleiner als sein Roche lobe

CARROLL, GUINAN, McCOOK AND DONAHUE



Solar System

(Sizes of Sun and Planets not drawn to scale)



Carroll et al. 1991 ApJ 367, 278

Fakten Primärobjekt Sekundärobjekt Lichtkurve Staubscheibe Zentralobjekt Zusammenfassung

Lichtkurvenmodell 2

- Ferluga 1990
 - massereicher Stern
 - Staubscheibe aus Ringen
 - Verschiedene Modelle mit unterschiedlicher Übereinstimmung
 - Bestes Modell
 - $T = 100\%$
 - $R_h = 1,7 \text{ AU}$
 - $R_r = 5,5 \text{ AU}$
 - $W = 0,8 \text{ AU}$



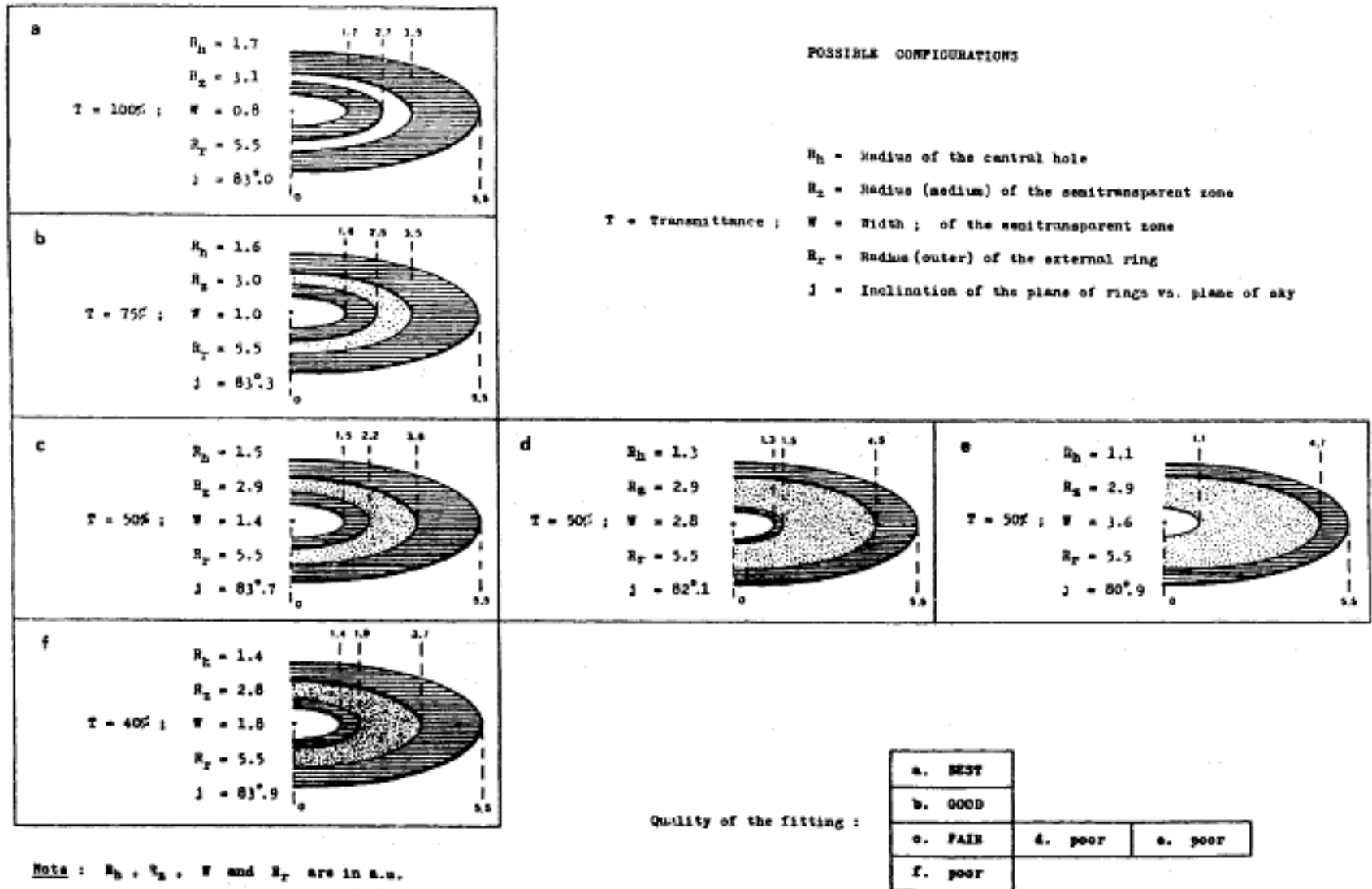


Fig. 2. Possible configurations, fitting the V light curve on 1983 (equatorial transit); for clarity's sake, the disk's inclination j has been exaggerated in the pictures. Cases a, b, c produce a better fit, and are summarized in Table 2; case a is that of Fig. 1 (solid line).

Staubscheibe

- Entstehung
 - Während das System entstanden ist? $\Rightarrow$ junger Stern
 - Protoplanetarisches Scheibe?
 - Massentransfer von F0 Ia? $\Rightarrow$ massearmer Stern, Problem mit dem Roche lobe
- Temperatur zwischen 400 – 1000 K
- sehr große Fläche um die lange Bedeckung zu erklären

Zentralobjekt

- Cameron (1971) vermutet ein schwarzes Loch, aber keine Gamma- und Röntgenstrahlen
- Einigkeit über den Spektraltyp B
 - für massearmen Stern unproblematisch
 - bei massereichen Stern $\Rightarrow$ Problem würde man sehen
 - Lösung Doppelsternsystem im Zentrum

Wissensstand

Sicher

- Spektraltypen vom Primärstern und Zentralstern(en)
- Periode
- Bedeckungsdauer

Unsicher

- Entfernung
- Massereiches oder Massearmes System
- Scheibenentstehung
- Scheibenform

Erste Auswertungen vom Spitzer-Weltraumteleskop deuten auf ein massearmes System hin!

Literaturnachweis

- Carroll et al. 1991 ApJ 367, 278 - 287
- Ferluga et al. 1990 A&A 367, 270 - 278
- Stefanik et al. 2010 ApJ 139, 1254-1260
- <http://spitzer.caltech.edu/news/1036-ssc2010-01-Centuries-Old-Star-Mystery-Coming-to-a-Close>
- Guinan et al 2002 ASPC 279, 121 - 142
- Cameron A. G. W. 1971 Nature Vol. 229, 178 - 180
- Hintergrundbild
<http://spitzer.caltech.edu/images/2869-ssc2010-01b-Mystery-of-the-Fading-Star>