

Astronomische Interferometrie: Viele Augen sehen schärfer als eines

**Lange Nacht der Wissenschaft
13. Oktober 2007**

Dr. Markus Wittkowski

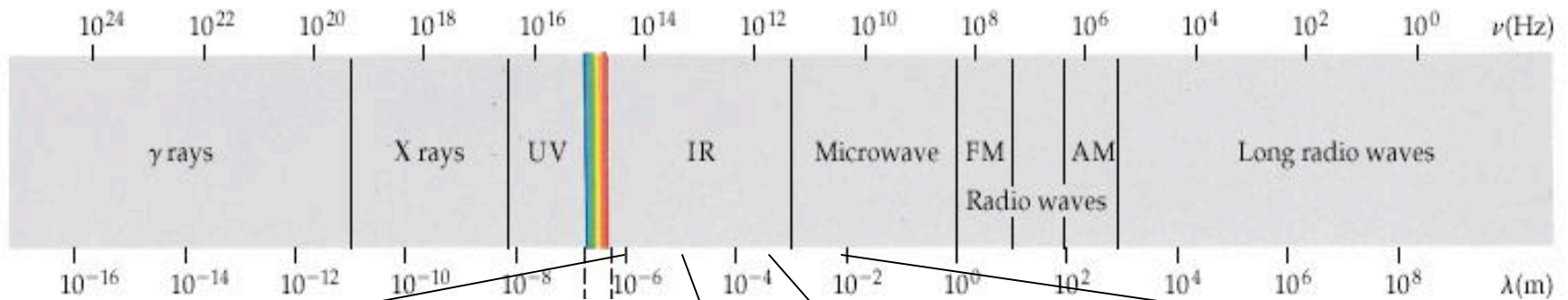


Interferometrie

- **Interferometrie**
 - **Interferenz:** Überlagerung von jeder Art von Wellen, seien es Licht-, Schall-, Materie-, oder gar Wasserwellen.
 - **Messmethode,** um mit Hilfe des physikalischen Effekts der Interferenz Informationen über das Messobjekt zu erhalten.
- **Astronomische Interferometrie:**
 - Große Bedeutung hat die Interferometrie in der Astronomie.
 - Verwendung interferometrische Methoden, um die Auflösung der beobachteten Objekte zu steigern, also detailreichere Bilder zu erhalten.
 - Das Auflösungsvermögen eines Teleskops ist - unter idealen Bedingungen - proportional zu seinem Durchmesser. Durch geeignetes Überlagern der Signale aus mehreren Teleskopen kann Objektinformation gewonnen werden, die einem Auflösungsvermögen entspricht, das dem größten Abstand der beteiligten Teleskope entspricht.

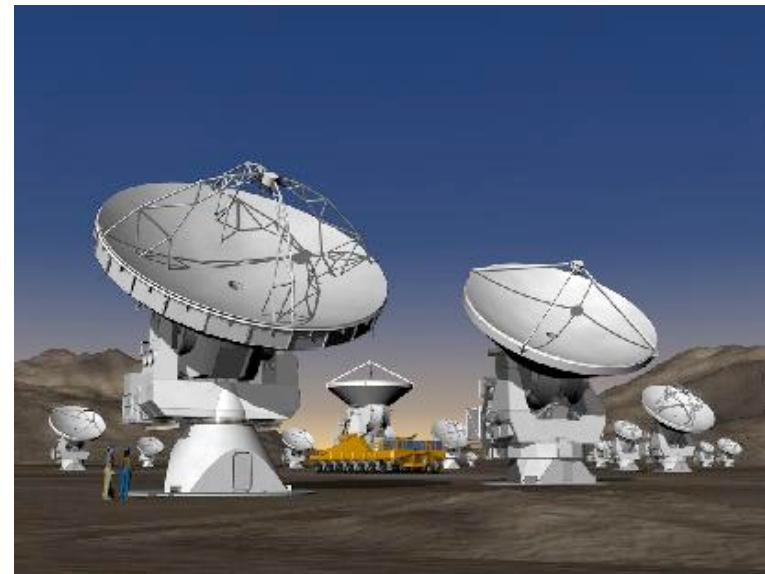
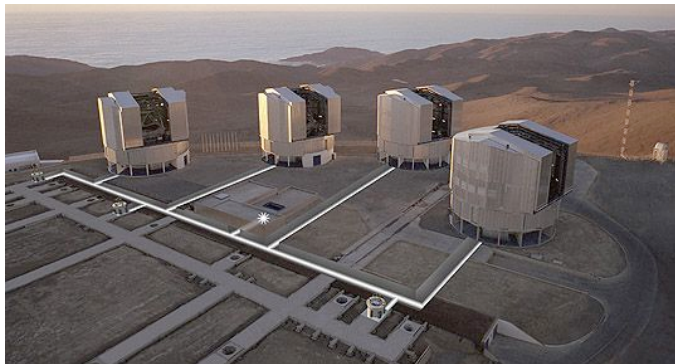


VLTI (seit 2003) & ALMA (ab 2010)



1 - 13 mm

0.3 - 10 mm, 30 - 950 GHz



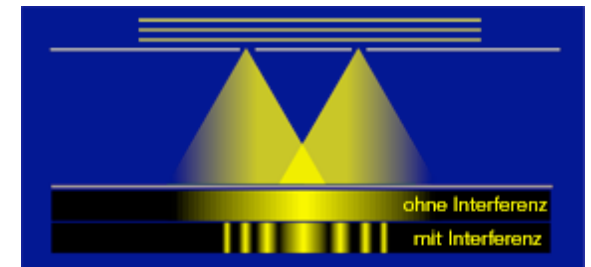
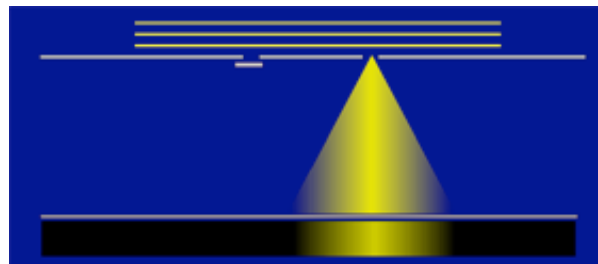
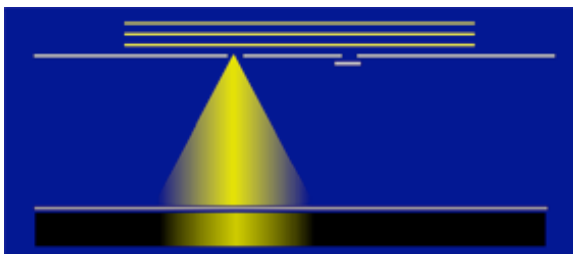
Doppelspaltexperiment (1802)

Thomas Young

Englischer Augenarzt und Physiker

* 13. Juni 1773 in Milverton, Somersetshire;

† 10. Mai 1829 in London



Airy-Scheibchen (Beugungsbegrenzung)

Sir George Biddell Airy

Mathematiker und Astronom

* 27. Juli 1801 in Alnwick/Northumberland

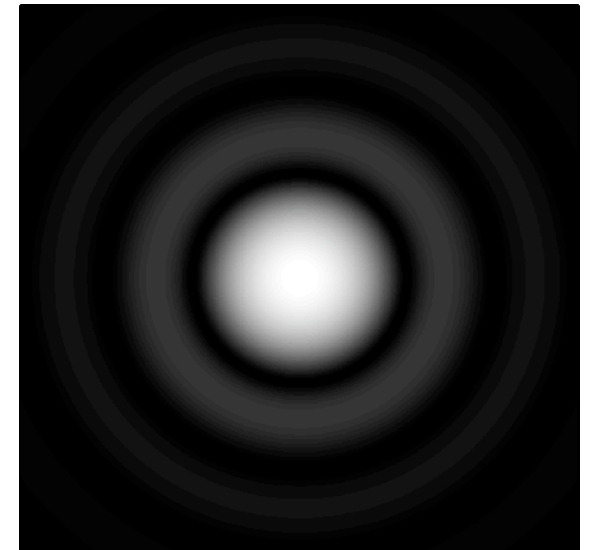
† 2. Januar 1892 in Greenwich



Beugung des Lichts am Rand einer Linse
oder Blende

-> Beugungs- oder Airy- Scheibchen:

Es ist prinzipiell unmöglich, Strukturen zu
untersuchen, die kleiner sind als das Airy-
Scheibchen.

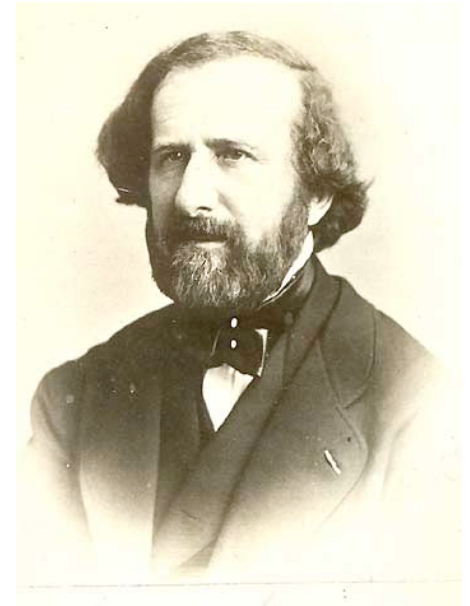


Sterninterferometrie

Armand-Hippolyte-Louis Fizeau
Physiker

* 23. September 1819 in Paris

† 18. September 1896 in Venteuil bei Épernay



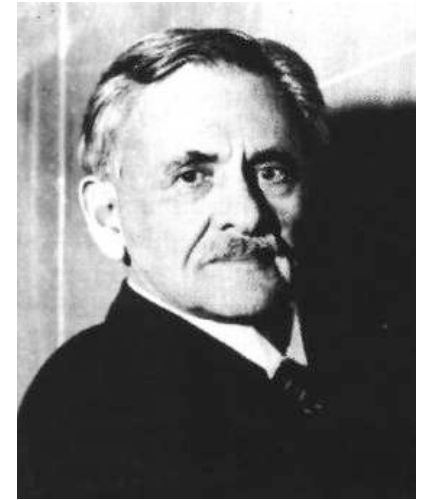
1868: Vorhersage, dass sich Sterndurchmesser mit Hilfe eines astronomischen Interferometers bestimmen lassen.



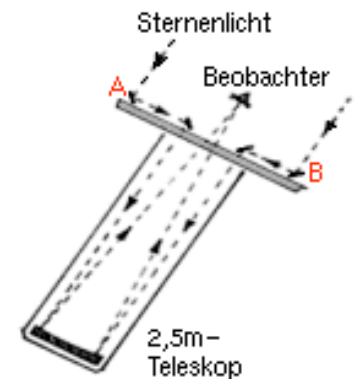
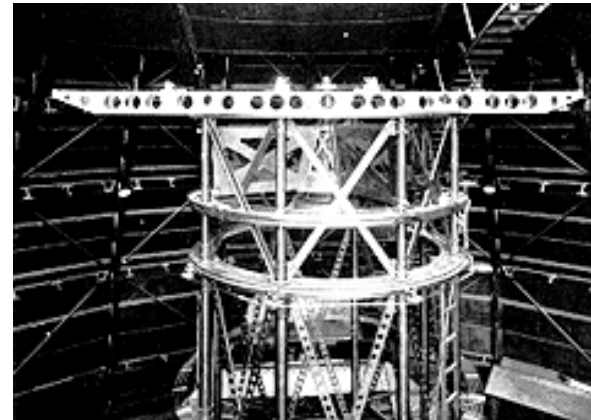
Sterninterferometrie (Michelson & Pease 1921)

Albert Abraham Michelson
Physiker

* 19. Dezember 1852 in Strelno (Provinz Posen)
† 9. Mai 1931 in Pasadena (Kalifornien)



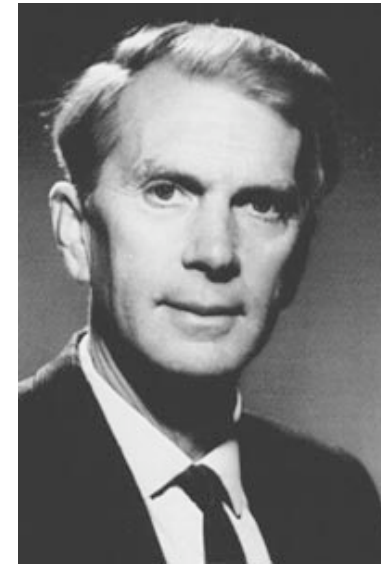
Der Sterndurchmesser von Betelgeuze konnte mit Hilfe eines Interferometers am 100-inch Teleskop auf dem Mt. Wilson bestimmt werden .



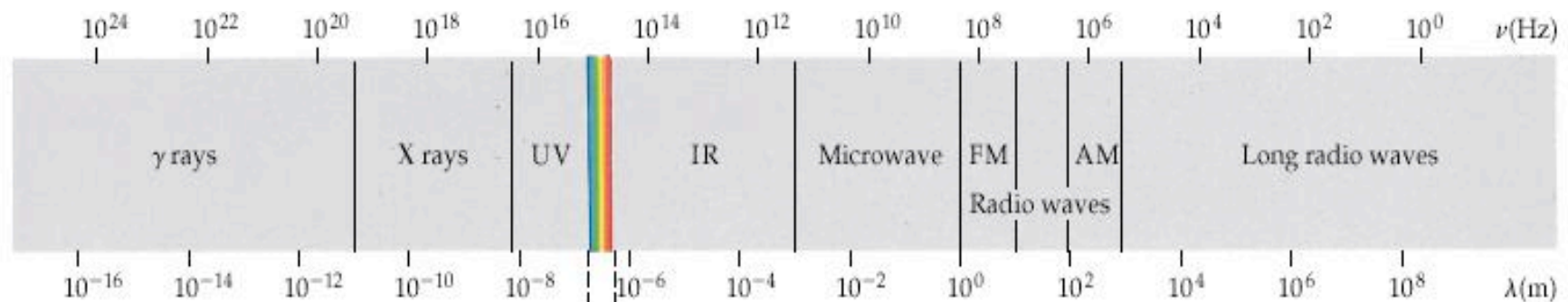
Radio-Interferometrie

Sir Martin Ryle
Radioastronom

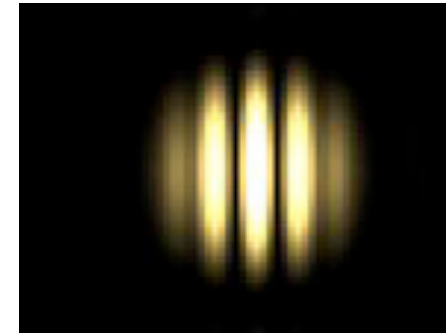
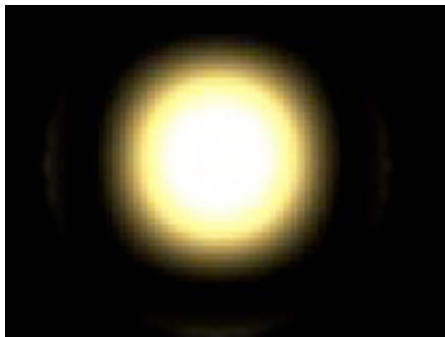
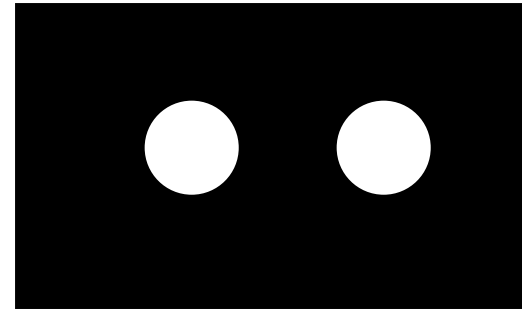
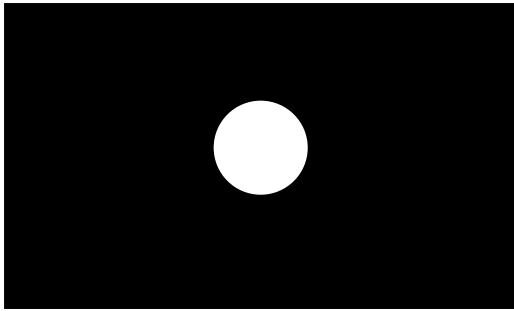
* 27. September 1918 in Brighton
† 14. Oktober 1984 in Cambridge.



1946: Erstes Radiointerferometer



Einzelteleskop und Interferometer



Es können nur Strukturen aufgelöst werden, die grösser sind als das Airy-Scheibchen.

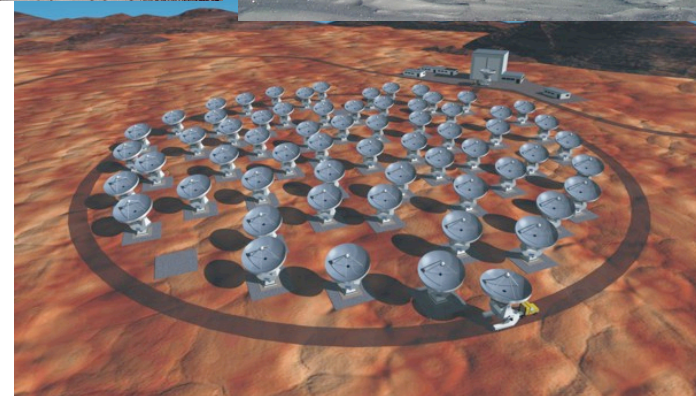
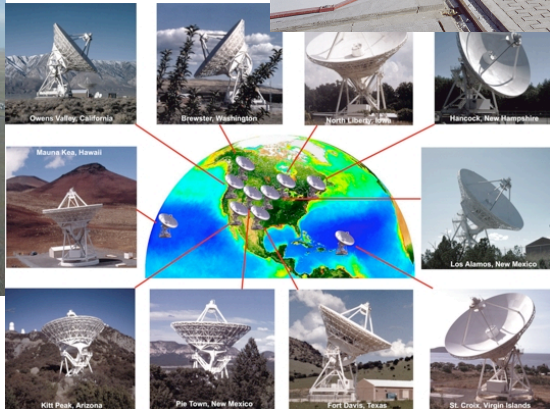
Es können Strukturen aufgelöst werden, die so gross sind wie die Breite der Interferenz-Streifen.

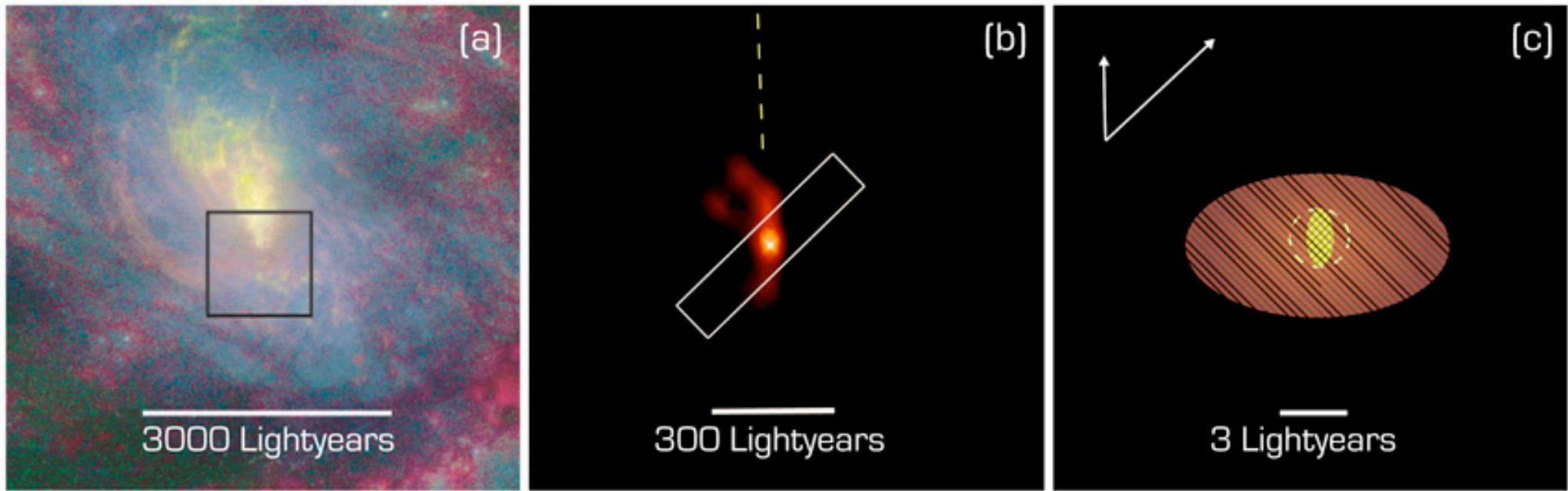


VLT, 8m:
1 Euro Stück in 140 km Entfernung.

VLTI, 2 x 8m, Entfernung 130m:
1 Euro Stück in 2300 km Entfernung.

Beispiele heutiger Interferometer



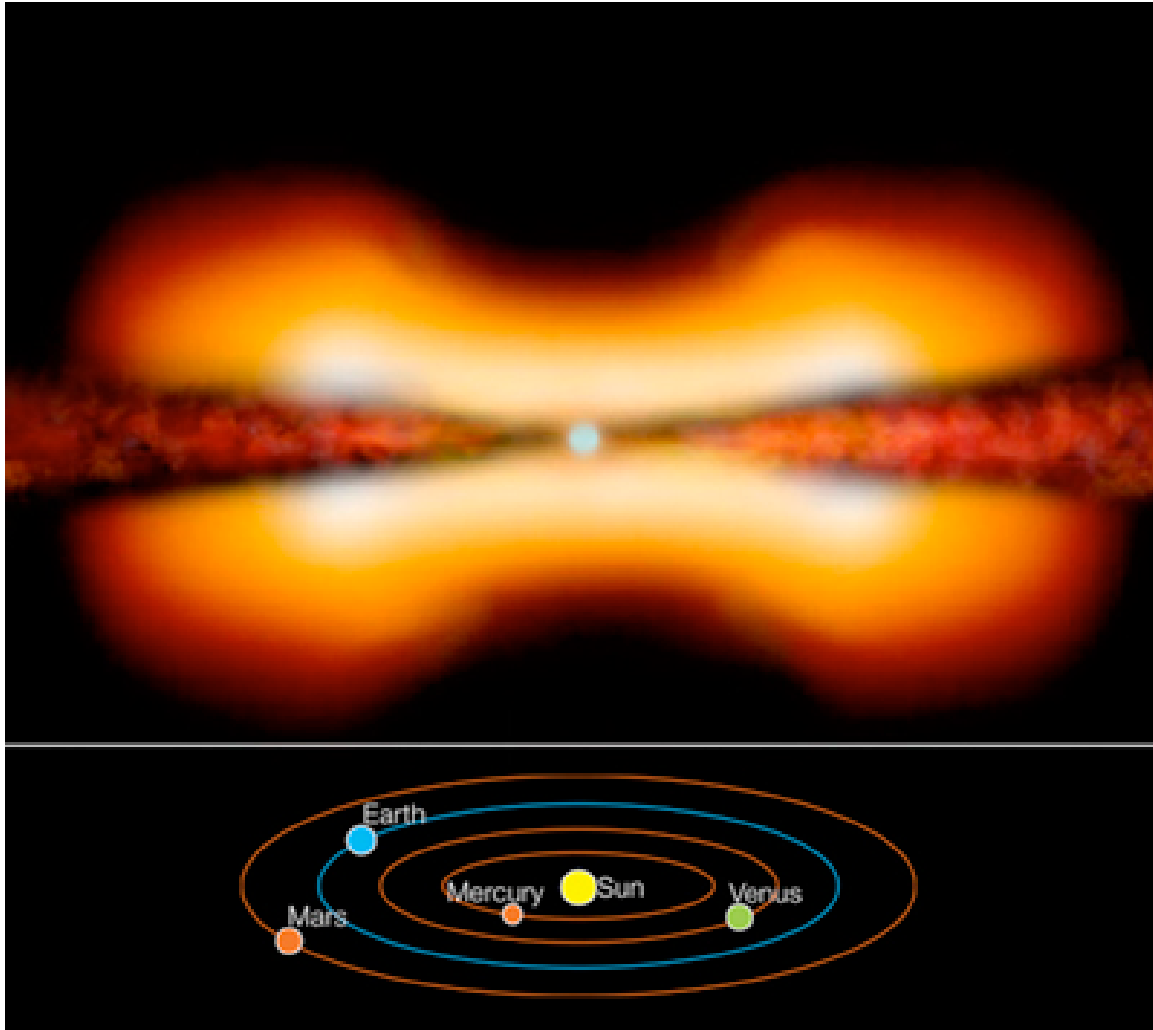


The Innermost Region of the Active Galaxy NGC 1068 (VLT + MIDI)

ESO PR Photo 13/04 (5 May 2004)

© European Southern Observatory





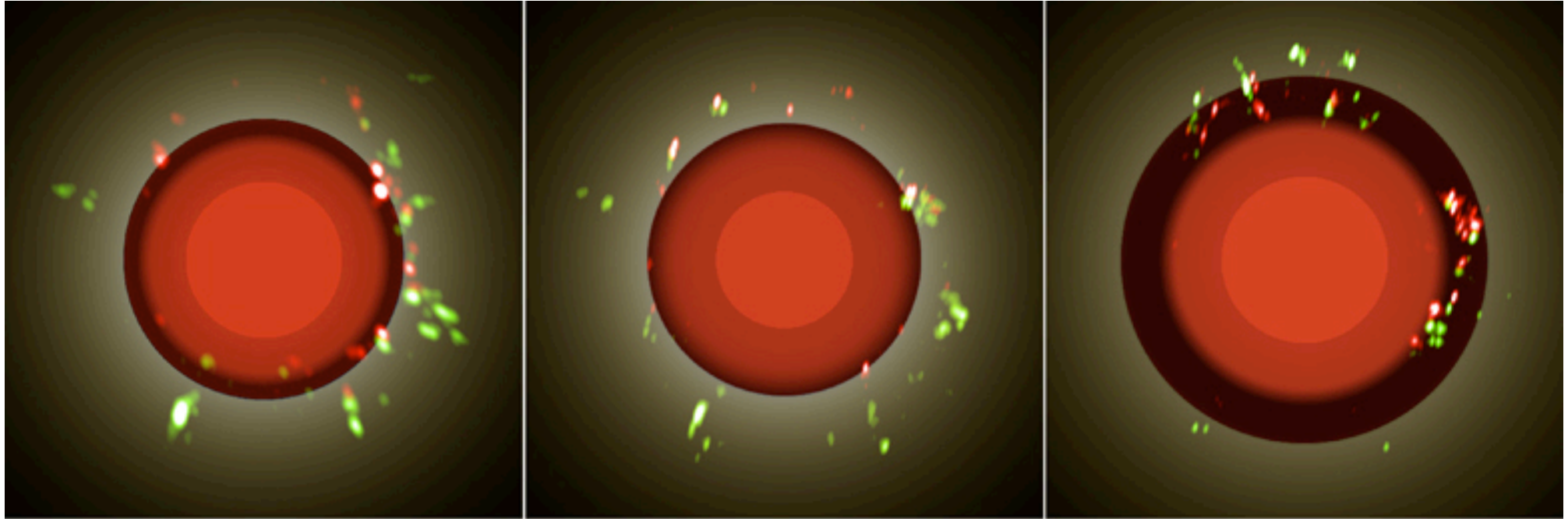
The Young Stellar Object MWC 297 (Artist View)



ESO PR Photo 38a/05 (November 24, 2005)



© ESO

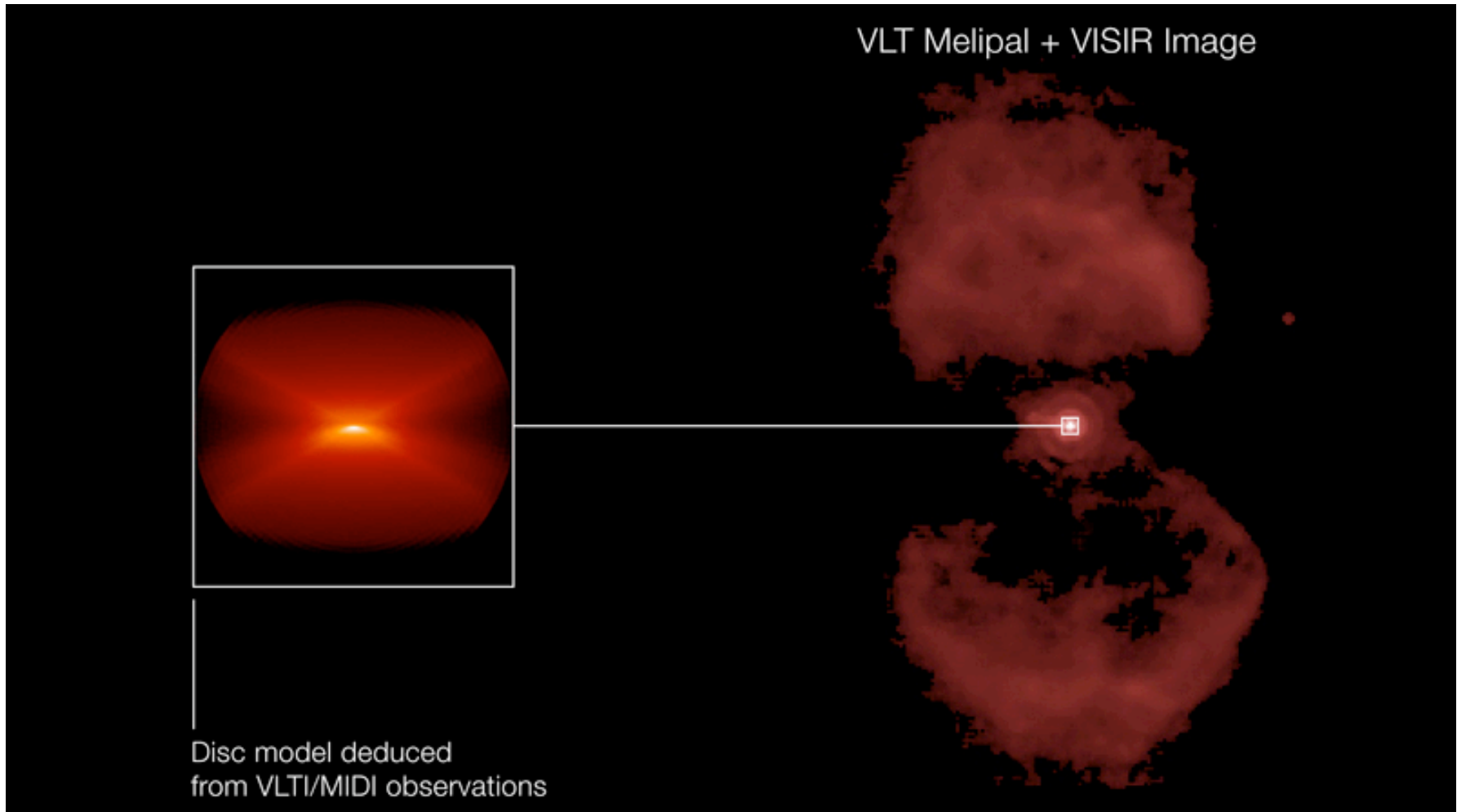


Evolution of the Mira-type Star S Orionis

ESO Press Photo 25a/07 (31 May 2007)

This image is copyright © ESO. It is released in connection with an ESO press release and may be used by the press on the condition that the source is clearly indicated in the caption.



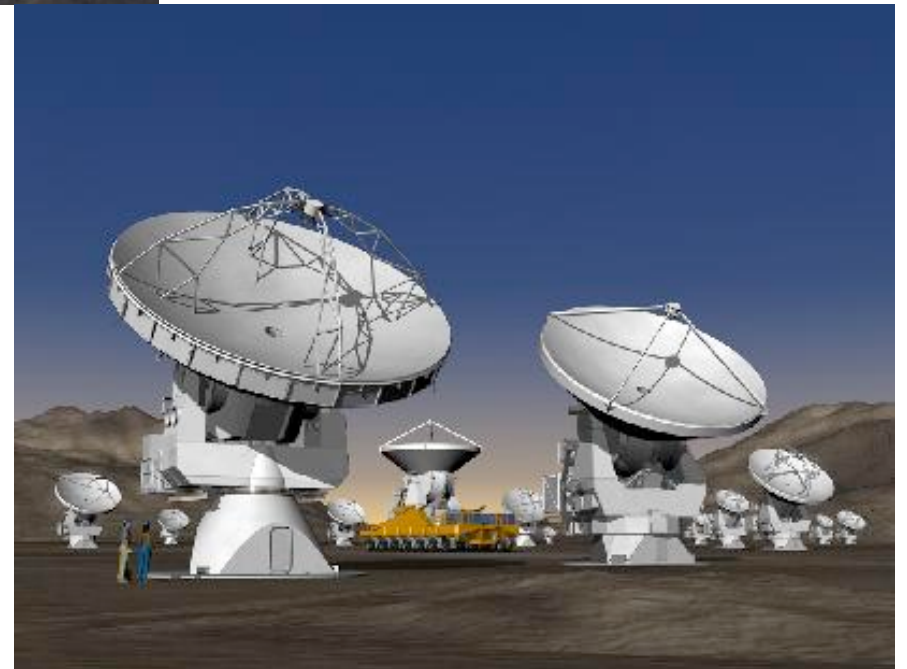
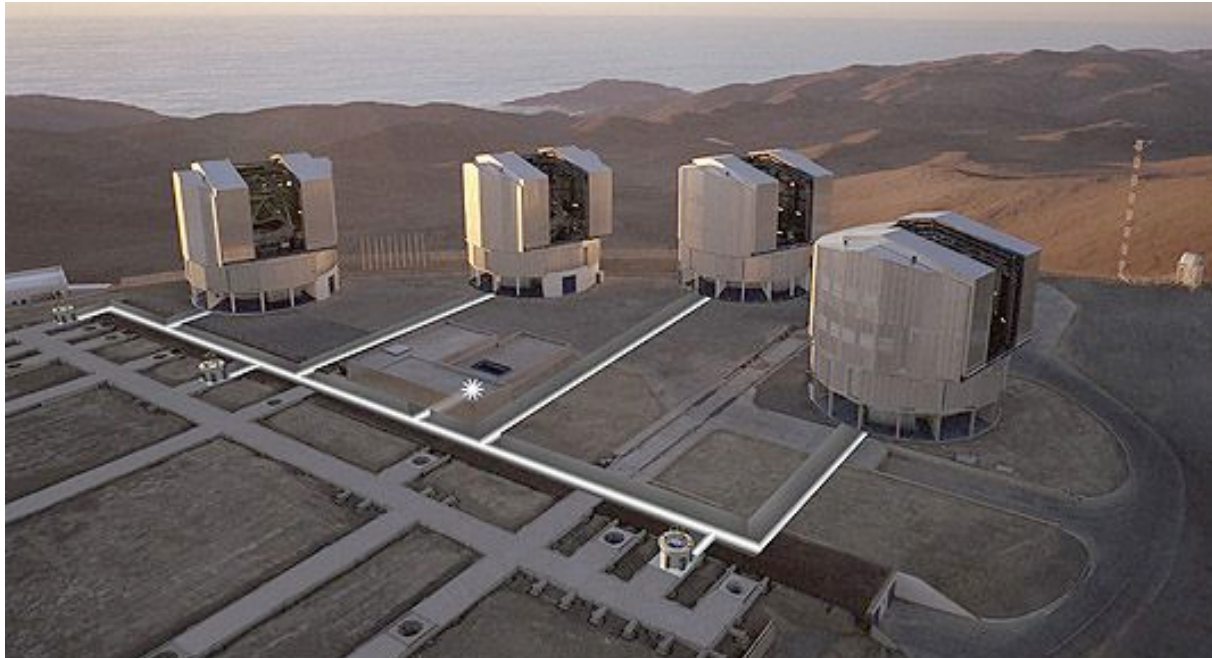


A Disc in the Ant Nebula

ESO Press Photo 42/07 (27 September 2007)

This image is copyright © Stéphane Guisard/ESO. It is released in connection with an ESO press release and may be used by the press on the condition that the source is clearly indicated in the caption.





Astronomische Interferometrie, Lange Nacht der Wissenschaft, 13. Oktober 2007