



Ansichten eines Astronomen

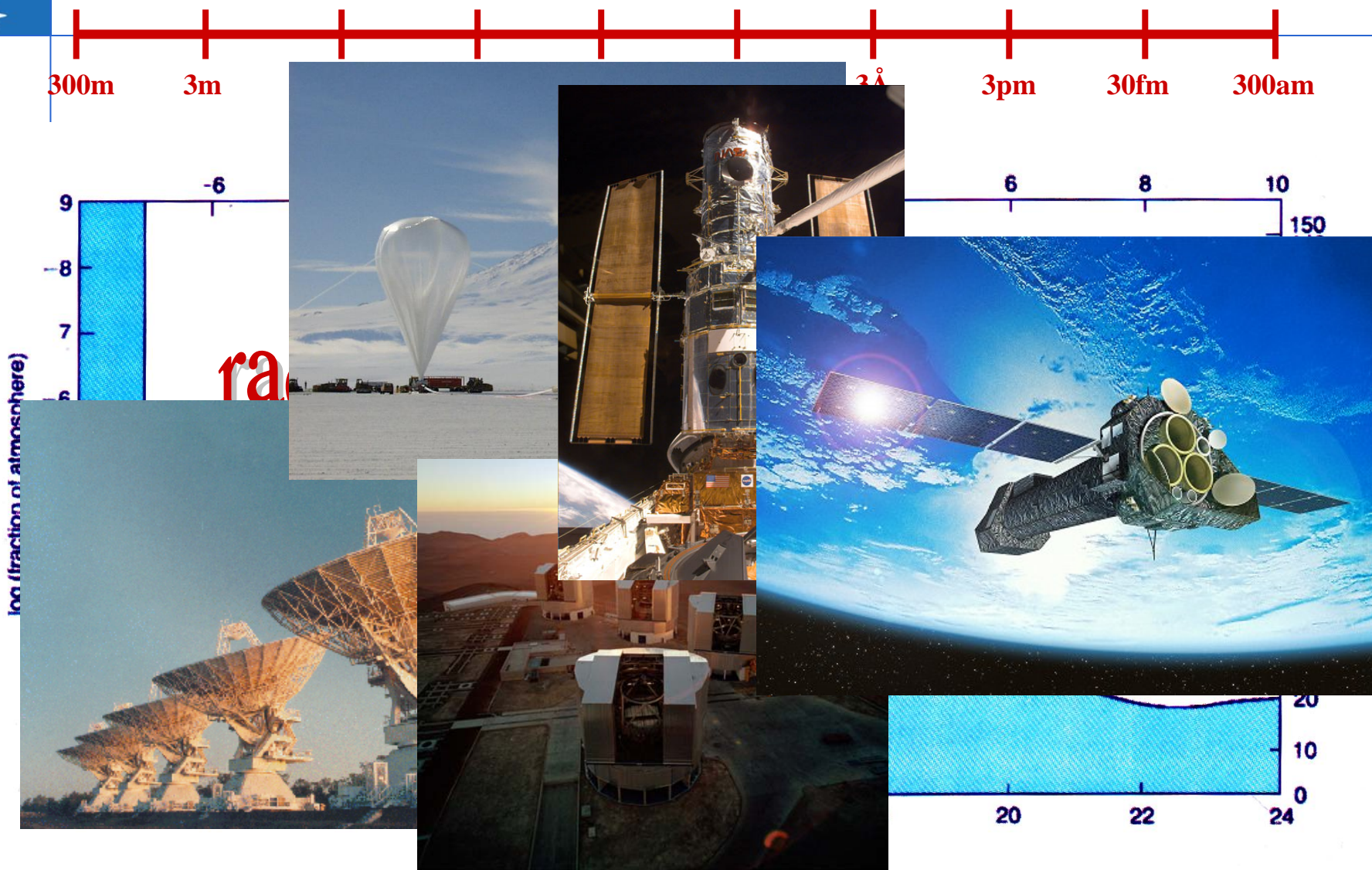
John Quincy Adams, der 6. Präsident der Vereinigten Staaten, traf vor dem Kongress die Feststellung, dass das Niveau der Kultur und Zivilisation eines Landes am Zustand seiner Sternwarten abgelesen werden könne. Die Astronomie ist alles andere als eine abseitig weltfremde Wissenschaft, für die man sie manchmal glaubte halten zu müssen. Ihre enge Verbindung mit allen Zweigen der Physik, Mathematik und Geophysik und selbst mit vielen Gebieten der modernen Technologie macht sie zu einem integrierenden Teil der modernen Wissenschaft.

Otto Heckmann (1960)

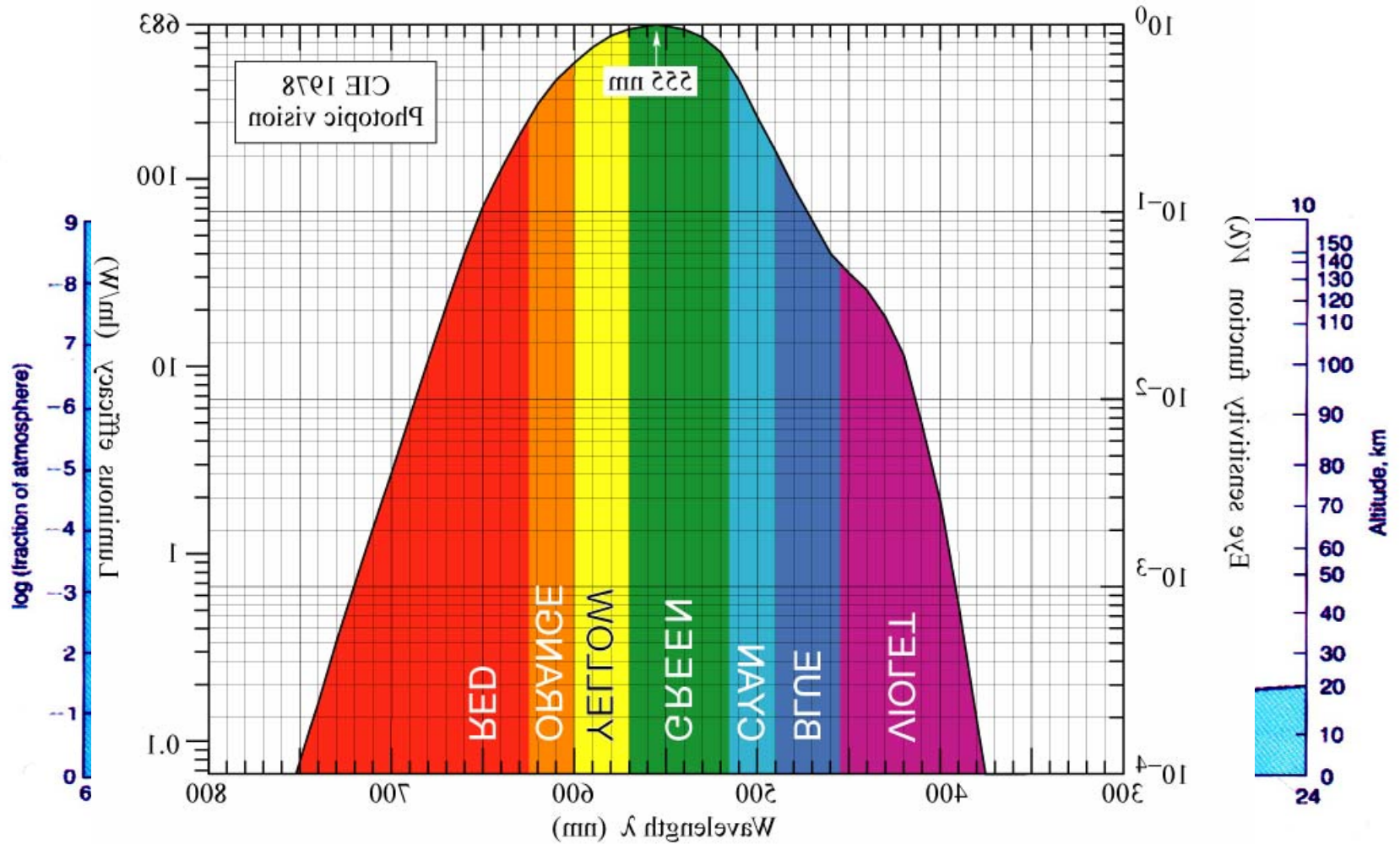
Astronomie ist anders ...

- Studium aller Objekte ausserhalb der Erde
- Keine direkten Experimente
 - Laborexperimente können nur beschränkt die Bedingungen im Universum erzeugen (e.g. Dichten, Entfernungen und Zeiträume, Temperaturen)
- Informationsträger
 - Photonen – elektromagnetische Strahlung
 - Neutrinos – bisher nur von zwei astronomischen Objekten beobachtet
 - Gravitationswellen – vorhergesagt, aber bis heute nur indirekt beobachtet

Die Erdatmosphäre



Die Empfindlichkeit des Auges







Der Himmel kennt keine Grenzen



Beobachtungen



Astronomie und Technologie

- **Astronomie erzeugt technologischen Fortschritt**
- **Es ist inzwischen möglich**
 - Objekte über 95% des Alters des Universums zu beobachten
 - Planeten um andere Sterne zu entdecken und zu studieren
 - Teilchen von entfernten Objekten zu beobachten
 - Unser Sonnensystem mit Sonden zu erforschen
- **Und ausserdem**
 - astrophysikalische Prozesse zu simulieren
 - grosse Datenströme zu analysieren

Die Europäische Südsternwarte

- Aufgabe
 - Entwicklung und Betrieb von erstklassigen Beobachtungseinrichtungen der astronomischen Forschung
 - Organisation von astronomischer Zusammenarbeit (vor allem in Europa)
- Zwischenstaatliche Organisation
 - 1962 von fünf Staaten gegründet
 - Inzwischen 14 Mitgliedsstaaten
- Sternwarten in Chile
 - Optisch und Infrarot: La Silla und Paranal
 - Sub-mm: APEX und ALMA Partner auf Chajnantor
- Hauptquartier in Garching and Institut in Santiago

Kurze Geschichte der ESO

- 1962 ESO Konvention (Gründung)
(Belgien, Deutschland, Frankreich, Holland, Schweden)
- 1964 La Silla (Chile)
- 1967 Dänemark tritt bei
- 1970-1980 Beim CERN in Genf untergebracht
- 1976 3.6m Teleskop geht in Betrieb
- 1982 Eintritt von Italien und der Schweiz
- 1987 Entscheid das Very Large Telescope (VLT) zu bauen

Kurze Geschichte der ESO (2)

- 1999 VLT beginnt Betrieb auf Paranal
- 2001 Beitritt Portugals
- 2002 Beitritt von Grossbritannien
- 2002 Entscheid zum Bau von ALMA
(zusammen mit Nordamerika und Ostasien)
- 2004 Beitritt Finnlands
- 2006 Beitritt Spaniens
- 2007 Beitritt der Tschechischen Republik
- 2009 Beitritt Österreichs
- 2006-2010 Studie zum Bau eines 40m Teleskopes

Struktur

- ESO Rat
 - Zwei Delegierte pro Mitgliedsstaat plus Vorsitzender
 - Mindestens einer der zwei Delegierten ist ein Astronome
 - Bewilligt Einkommen und Budget wie auch das generelle Programm
- Beratende Kommissionen (für den Rat)
 - Finanzkommission
 - Wissenschaftliche und Technische Kommission
- Beratende Kommissionen für den General Direktor
 - Observing Programme Committee
 - Benutzerkommission
- Information bei <http://www.eso.org/public/about-eso/committees/index.html>

ESOs Welt

ESOs Orte

A world map showing the locations of ESO sites. The map is dark with city lights glowing. Red arrows point from text labels to specific locations on the map.

Garching bei München

Paranal

La Silla

Santiago

Chajnantor

La Silla, Paranal & Chajnantor

Chajnantor

Paranal

La Silla

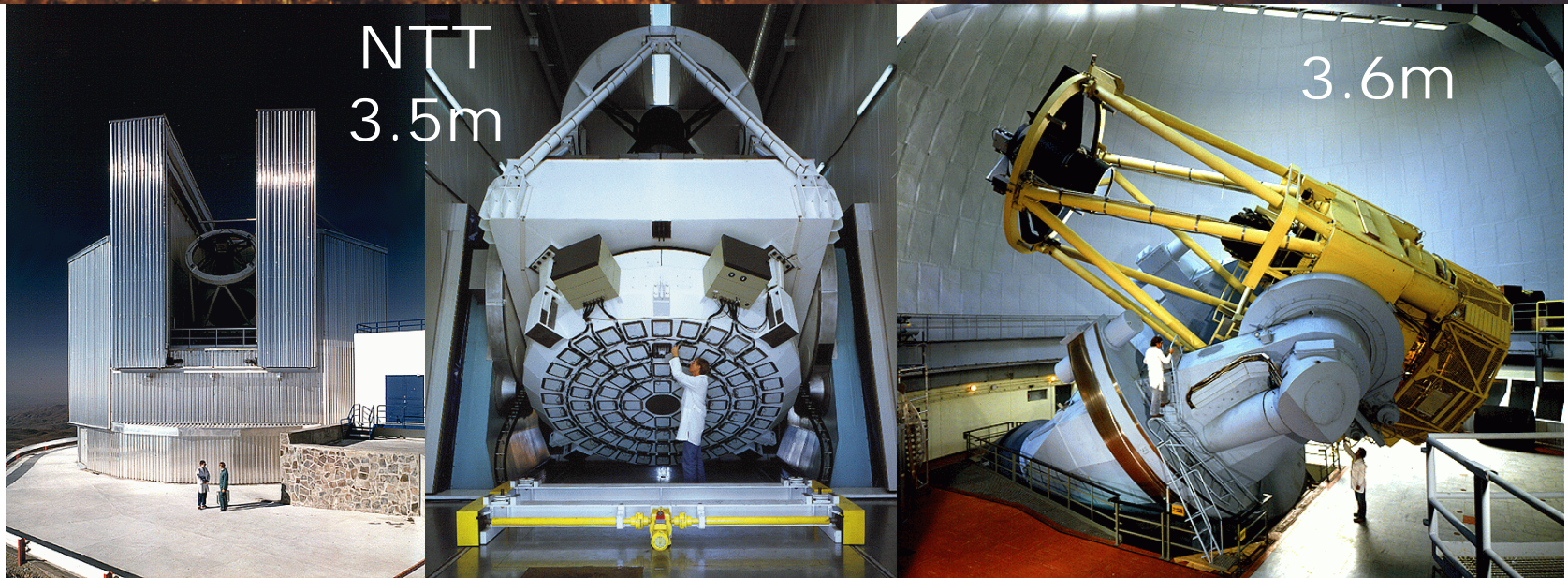
Santiago

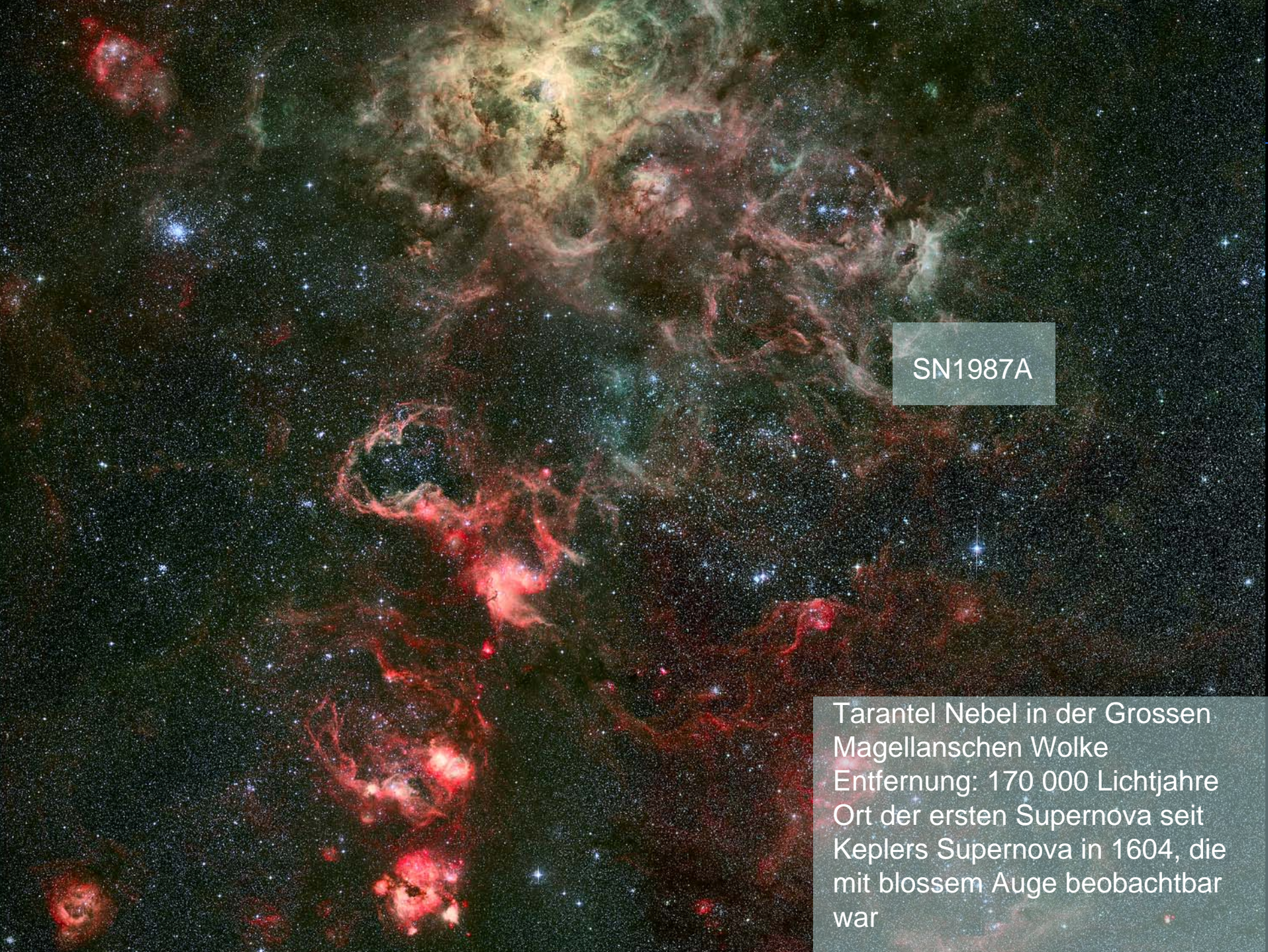


La Silla



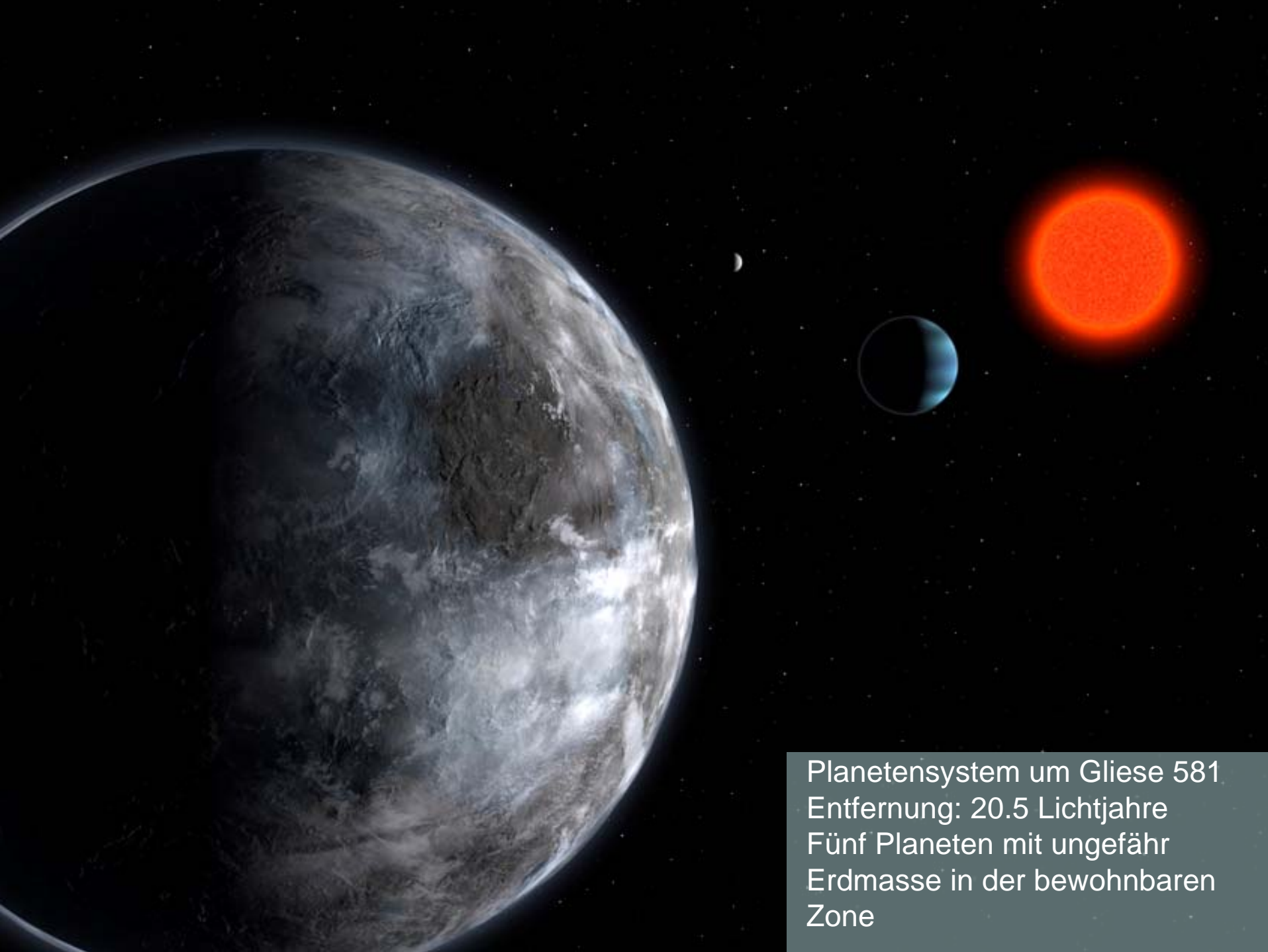
Optische Teleskope





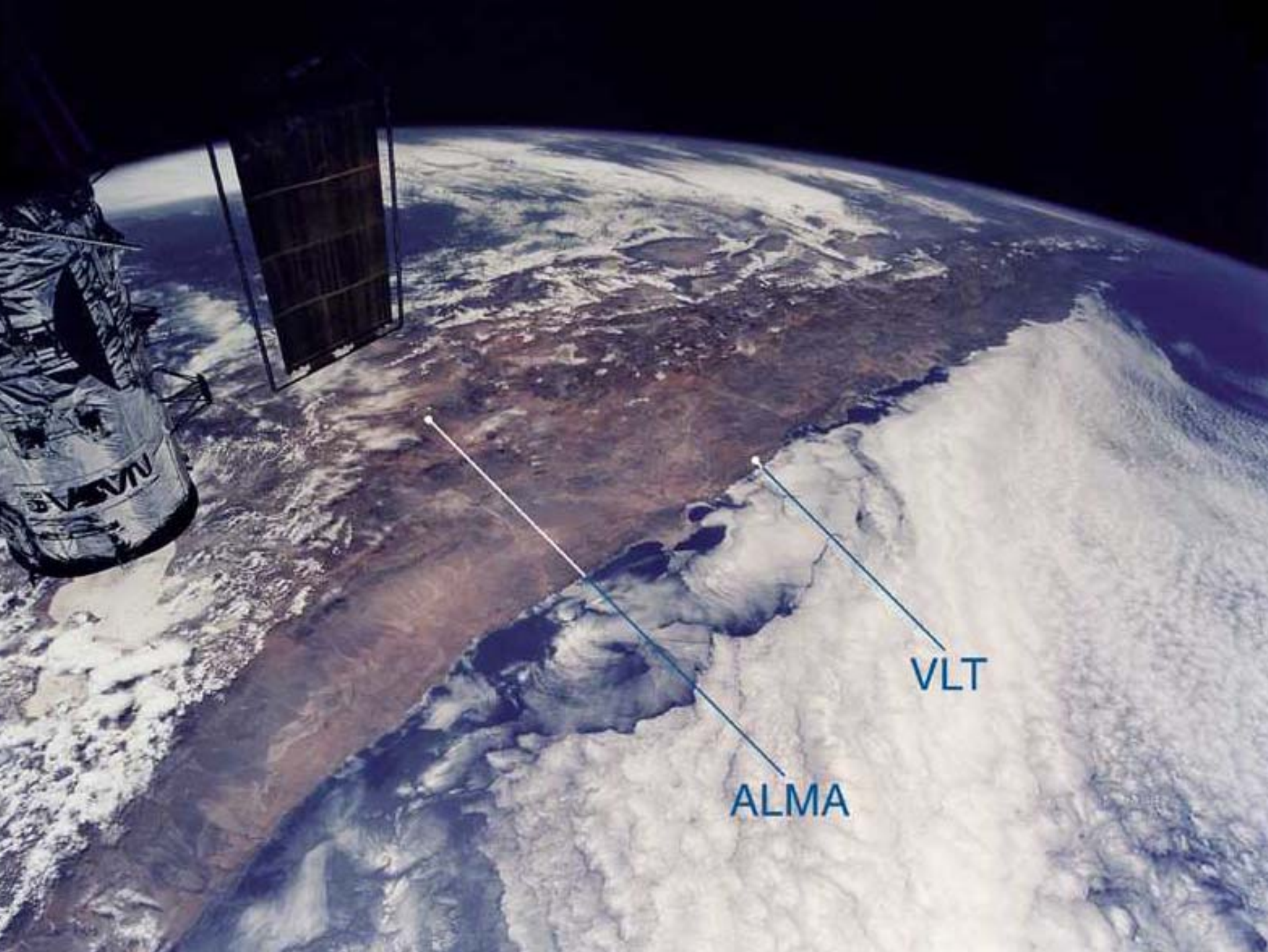
SN1987A

Tarantel Nebel in der Grossen
Magellanschen Wolke
Entfernung: 170 000 Lichtjahre
Ort der ersten Supernova seit
Keplers Supernova in 1604, die
mit blossem Auge beobachtbar
war



Planetensystem um Gliese 581
Entfernung: 20.5 Lichtjahre
Fünf Planeten mit ungefähr
Erdmasse in der bewohnbaren
Zone





VLT

ALMA

Bau einer Sternwarte













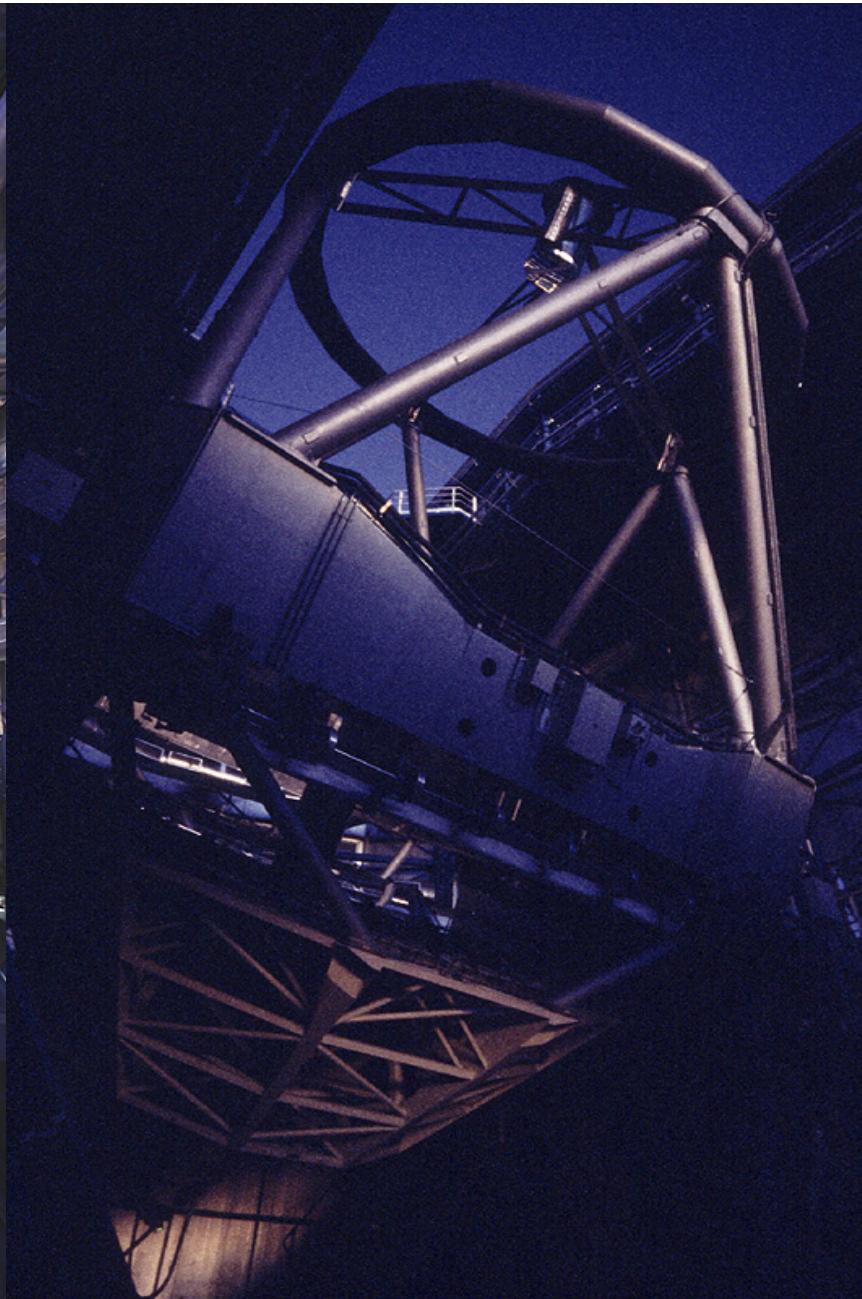
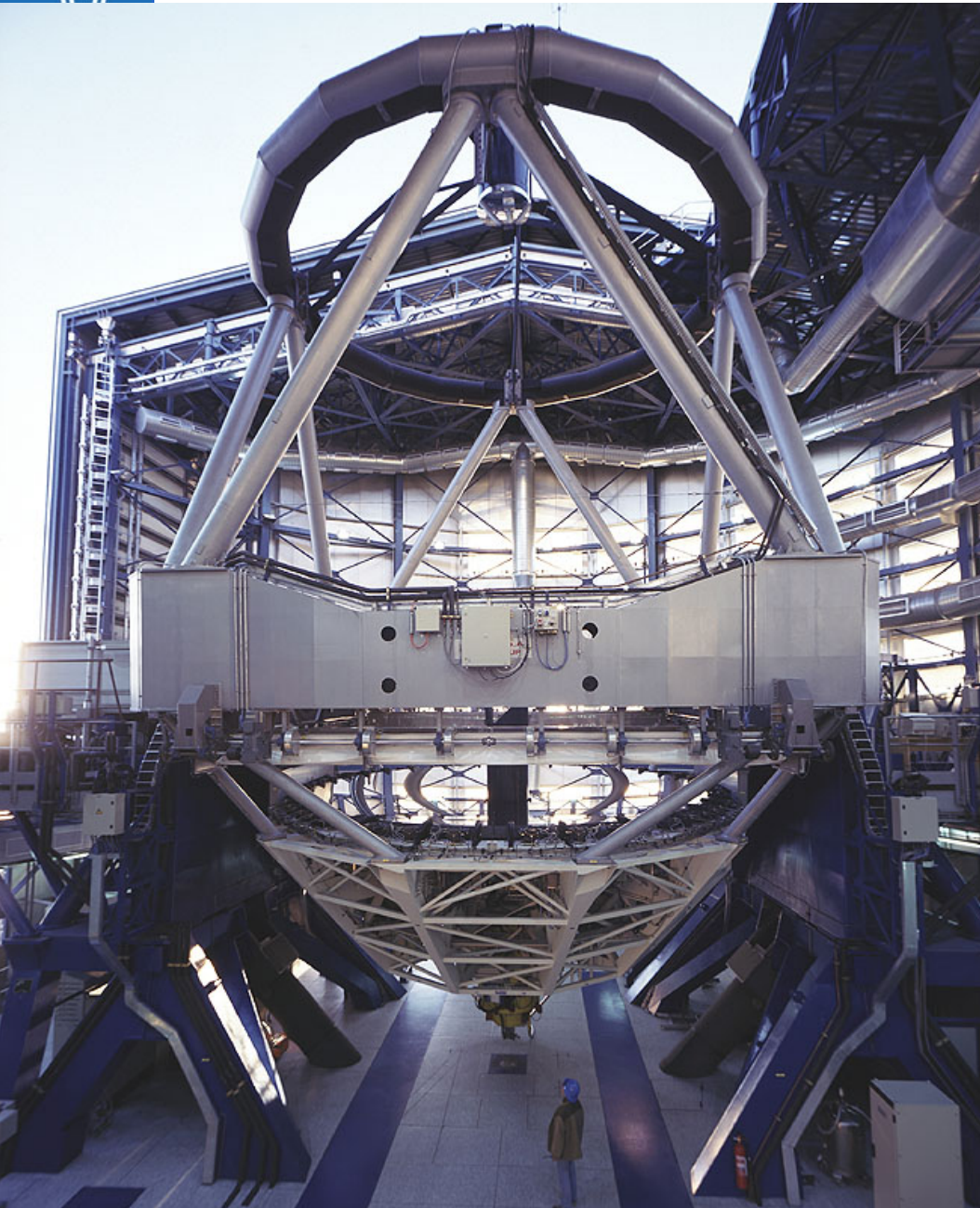




Paranal

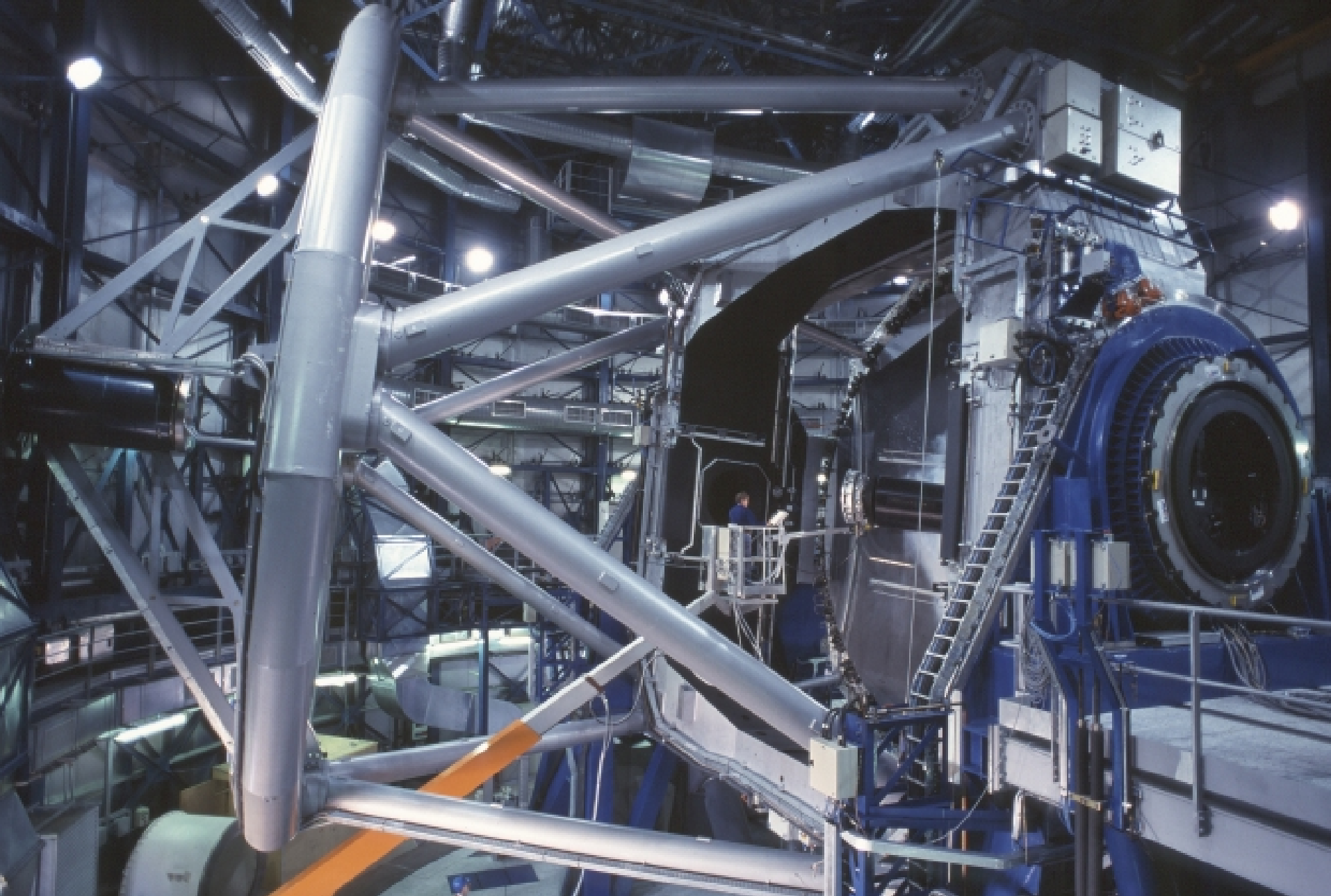


VLT Teleskope

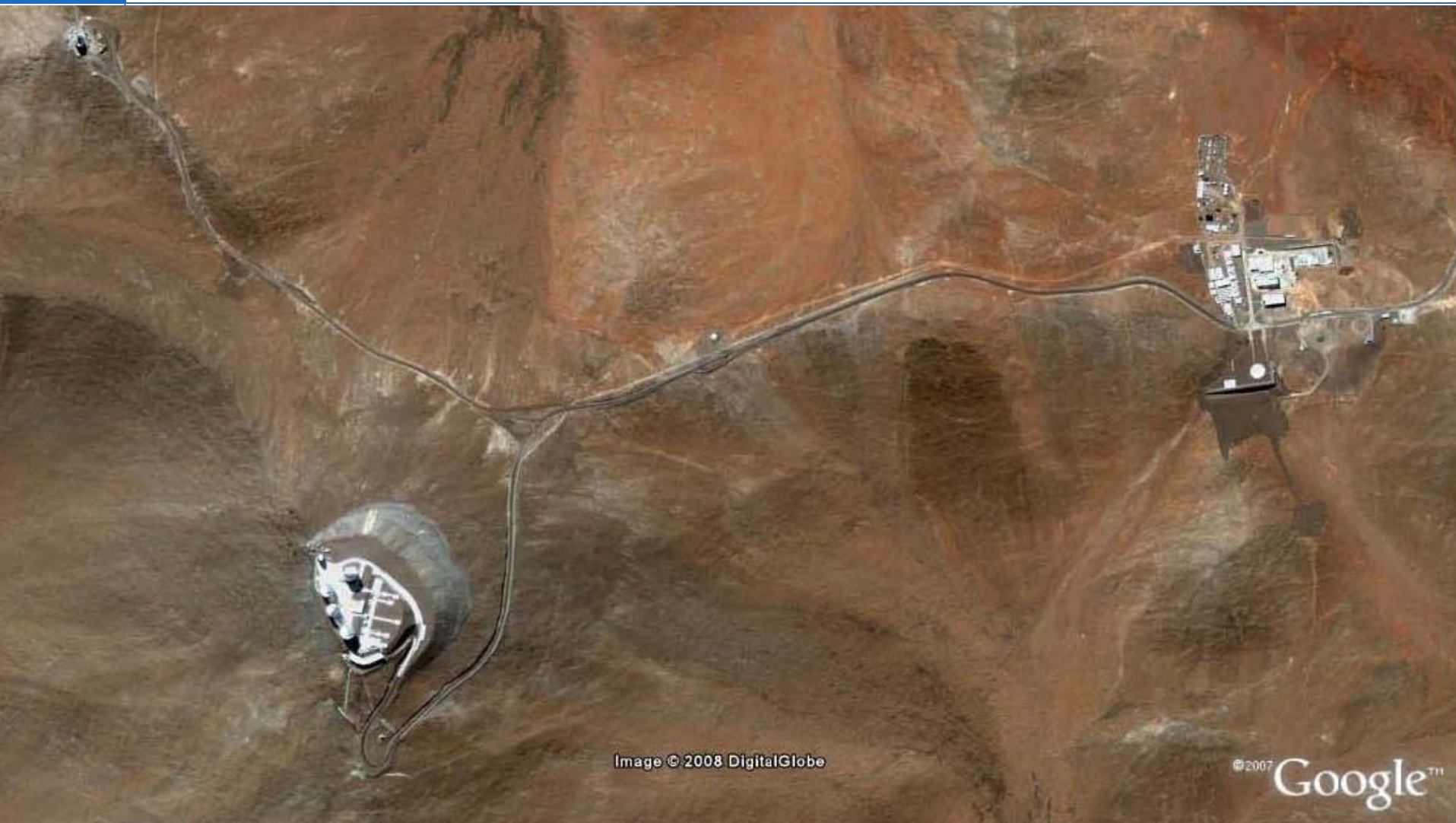




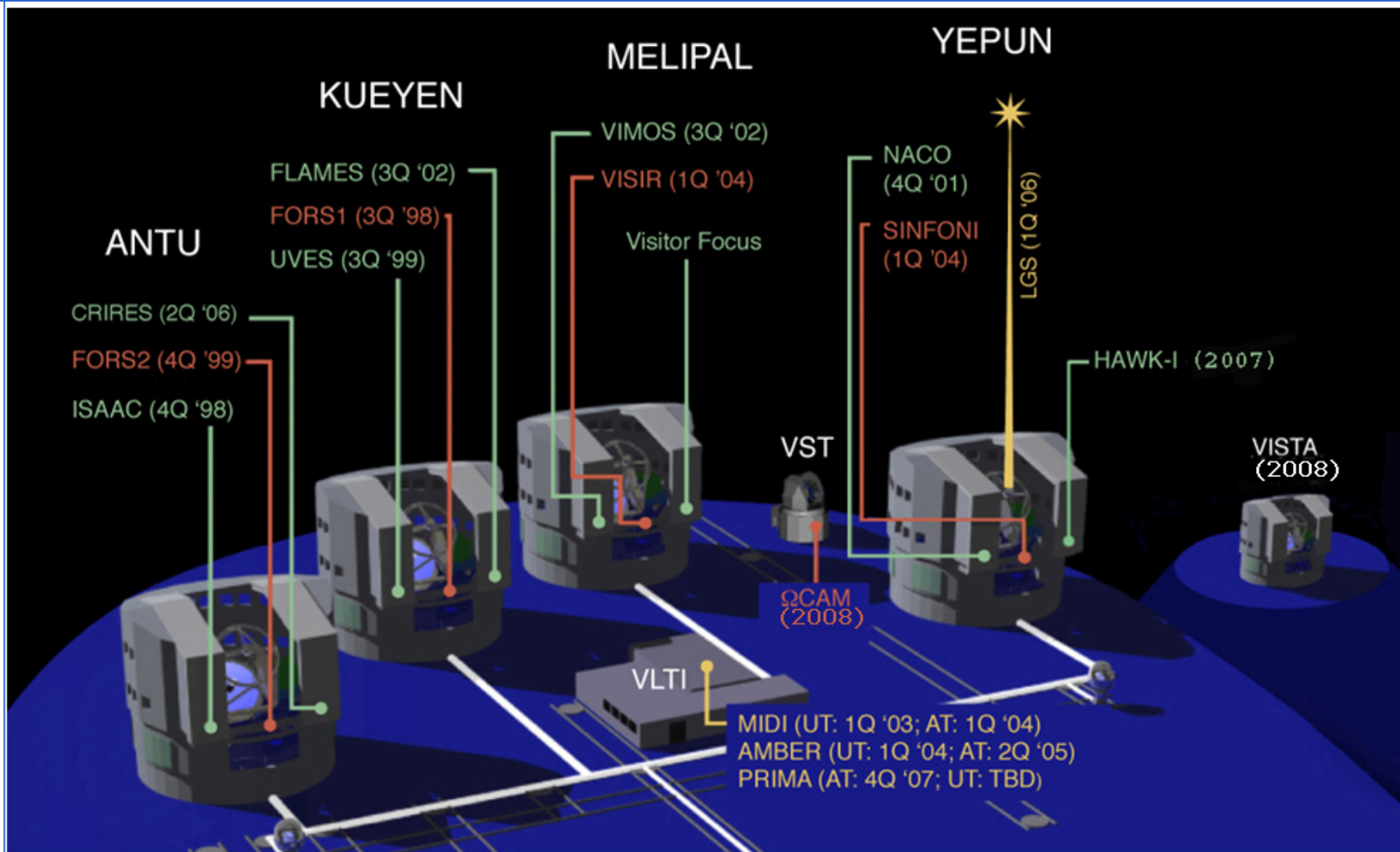
Das Very Large Telescope (VLT) auf Paranal

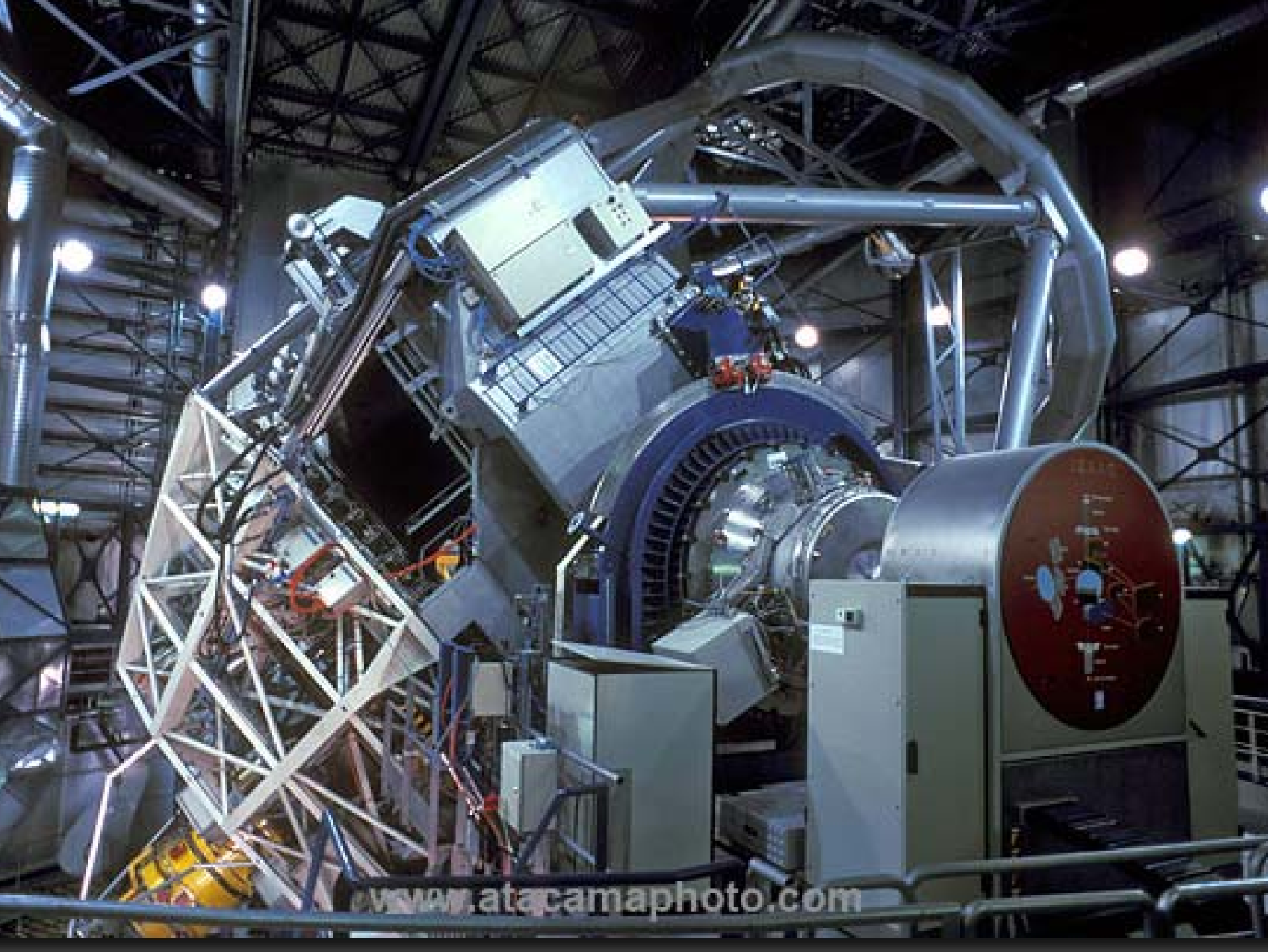


Sichtbar aus dem Weltraum



Ein Integriertes System





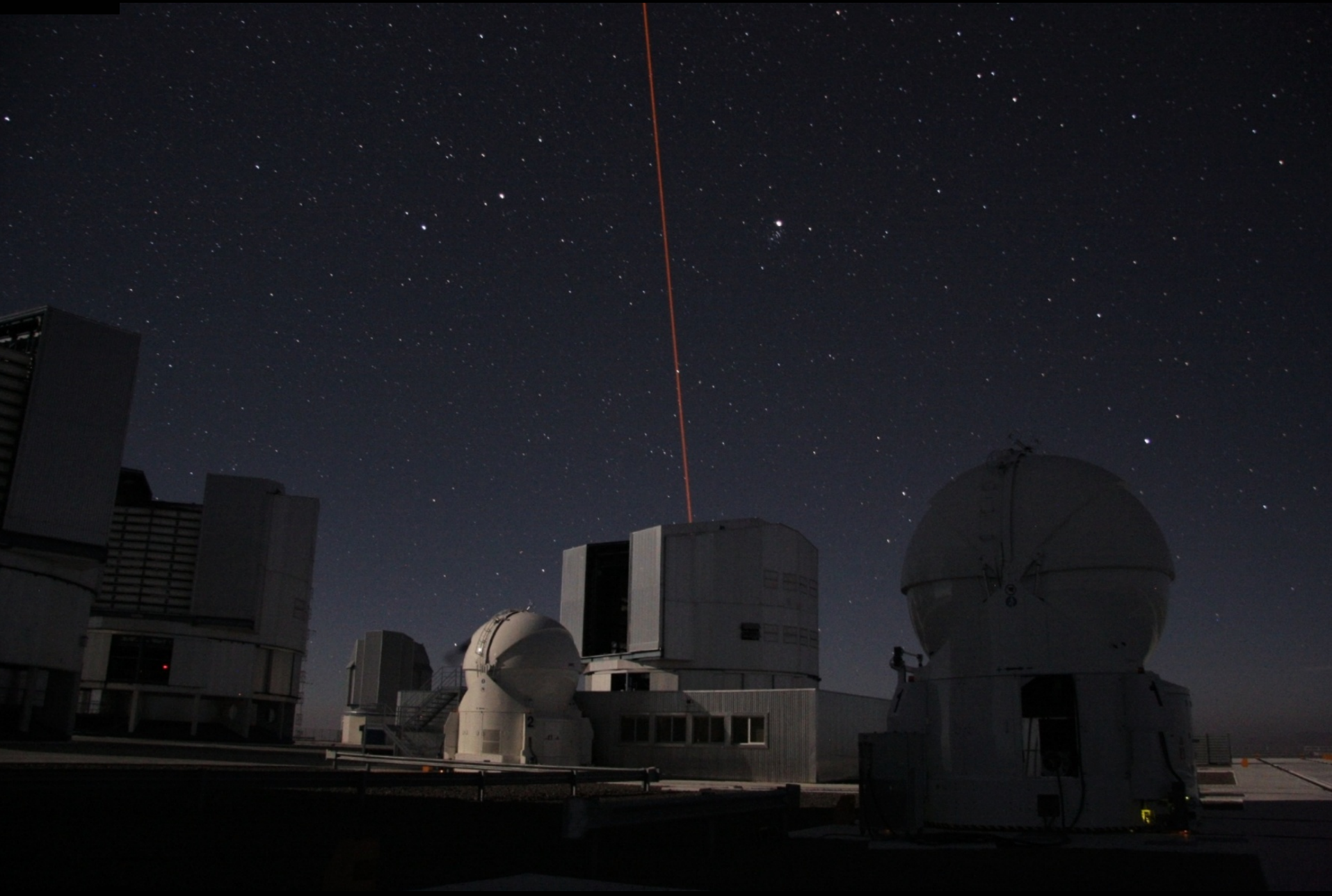
Volle Kontrolle der Spiegel

VLT ACTIVE OPTICS

ROTATING CROSSES

VLT ACTIVE OPTICS

LETTERS



European Southern Observatory



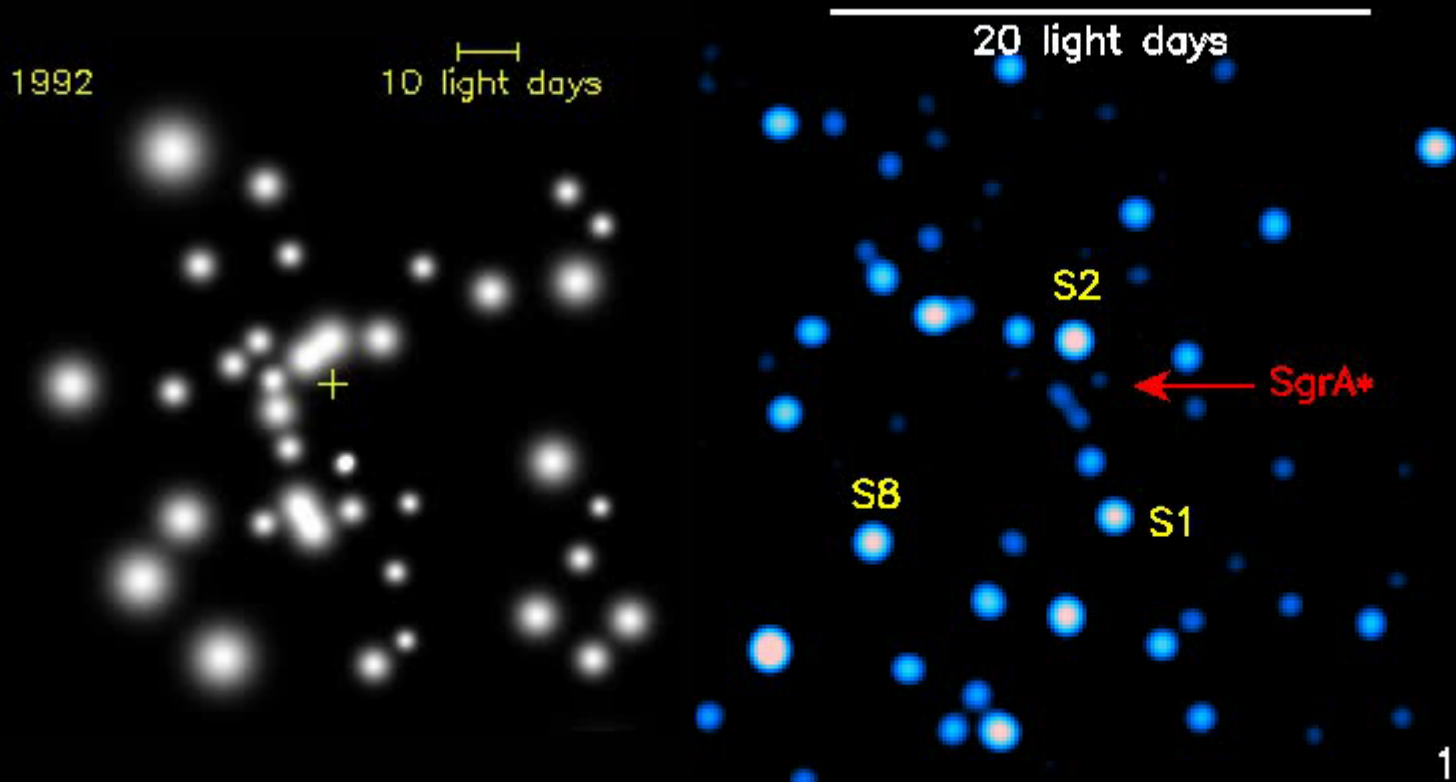




Reise zum Zentrum der Milchstrasse



Das Milchstrassenzentrum



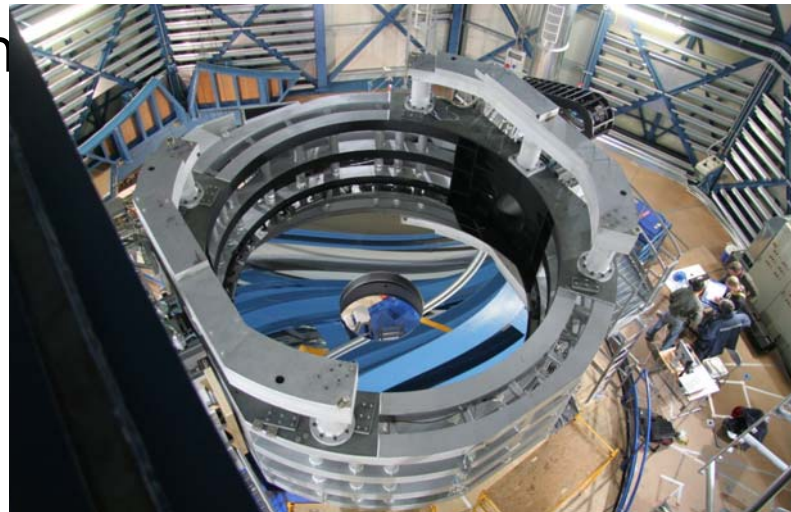
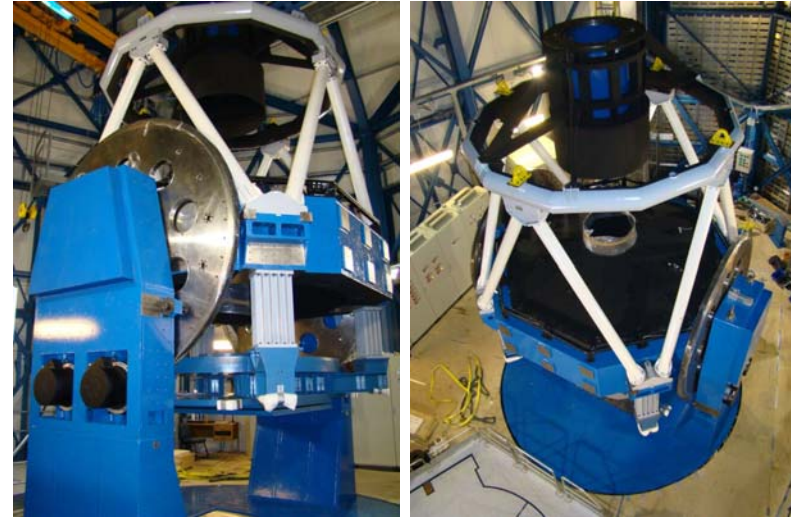
Die Survey Teleskope

■ Im Bau

- VST 2.6m für optische und
- VISTA 4.1m für infrarot
Beobachtungen

■ Wissenschaft

- Koordinierte
Himmelsdurchmusterungen
in 5-Jahres Programmen







Paranal Residencia

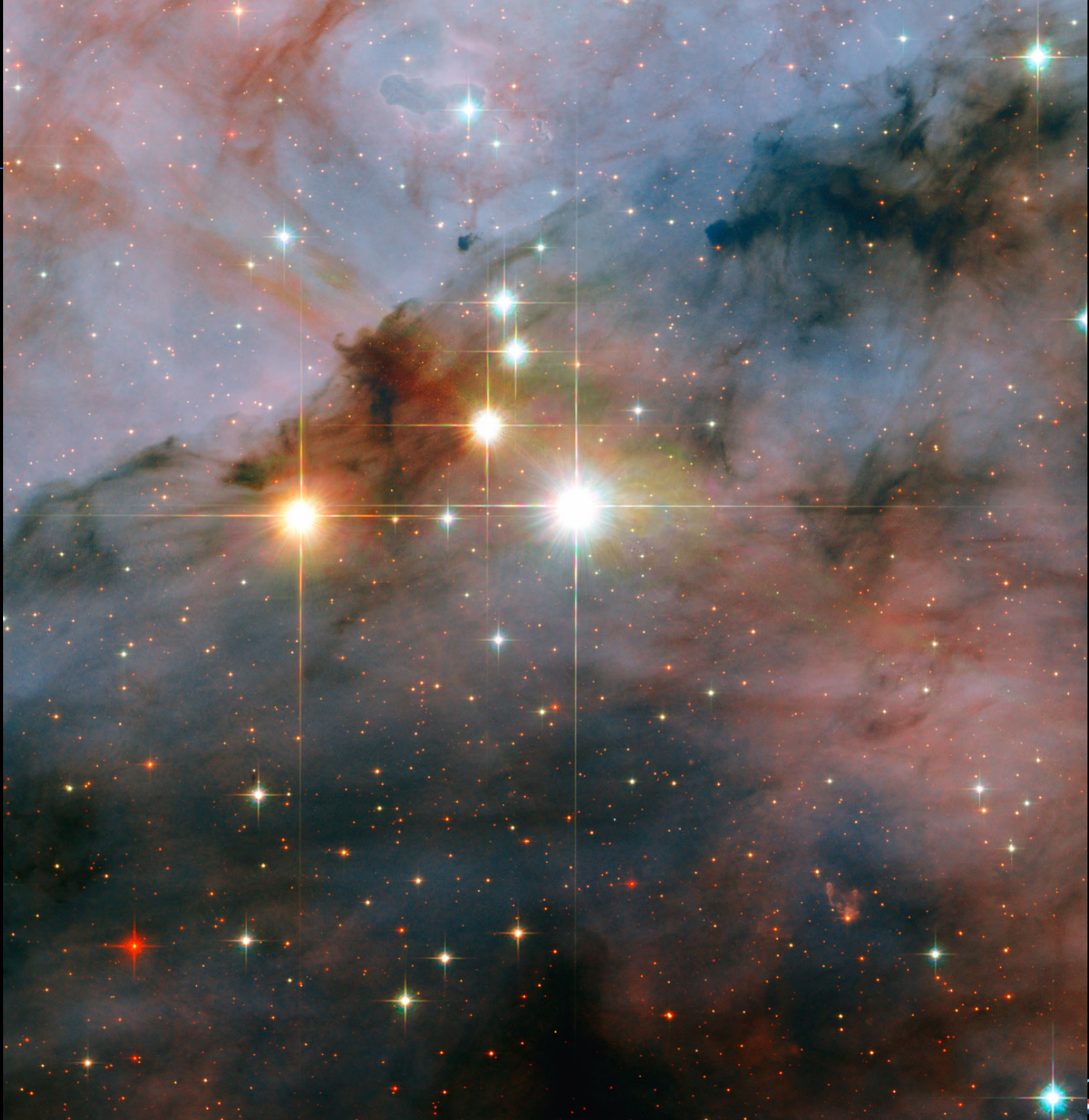




Orion Nebel mit dem
Trapezium Haufen (IR, VLT)
Entfernung: 1500 Lichtjahre

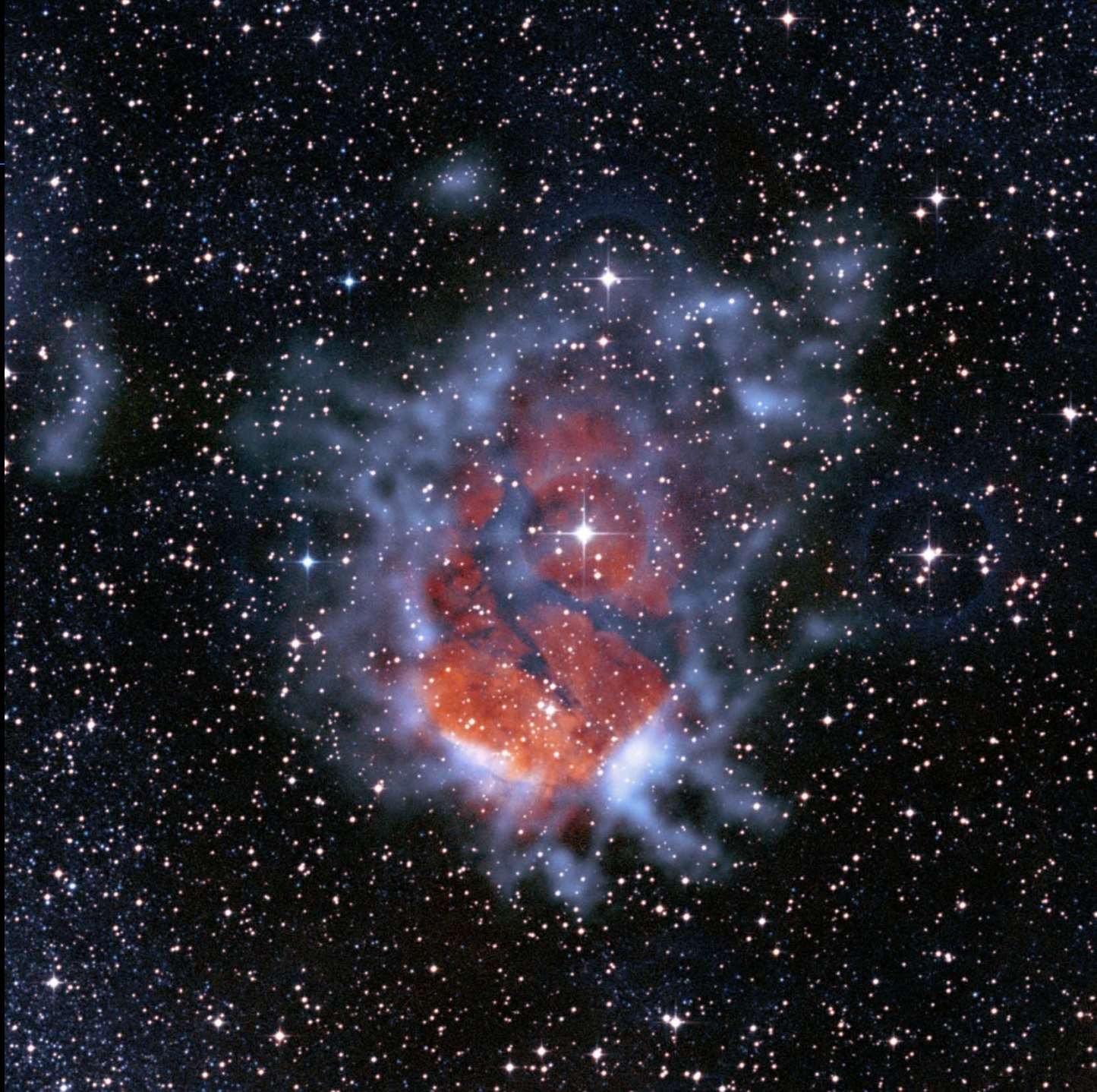


Sternentstehungsgebiet
NGC 3603
Entfernung: 20 000 Lichtjahre
Dichtester Haufen von
massiven Sternen in der
Milchstrasse



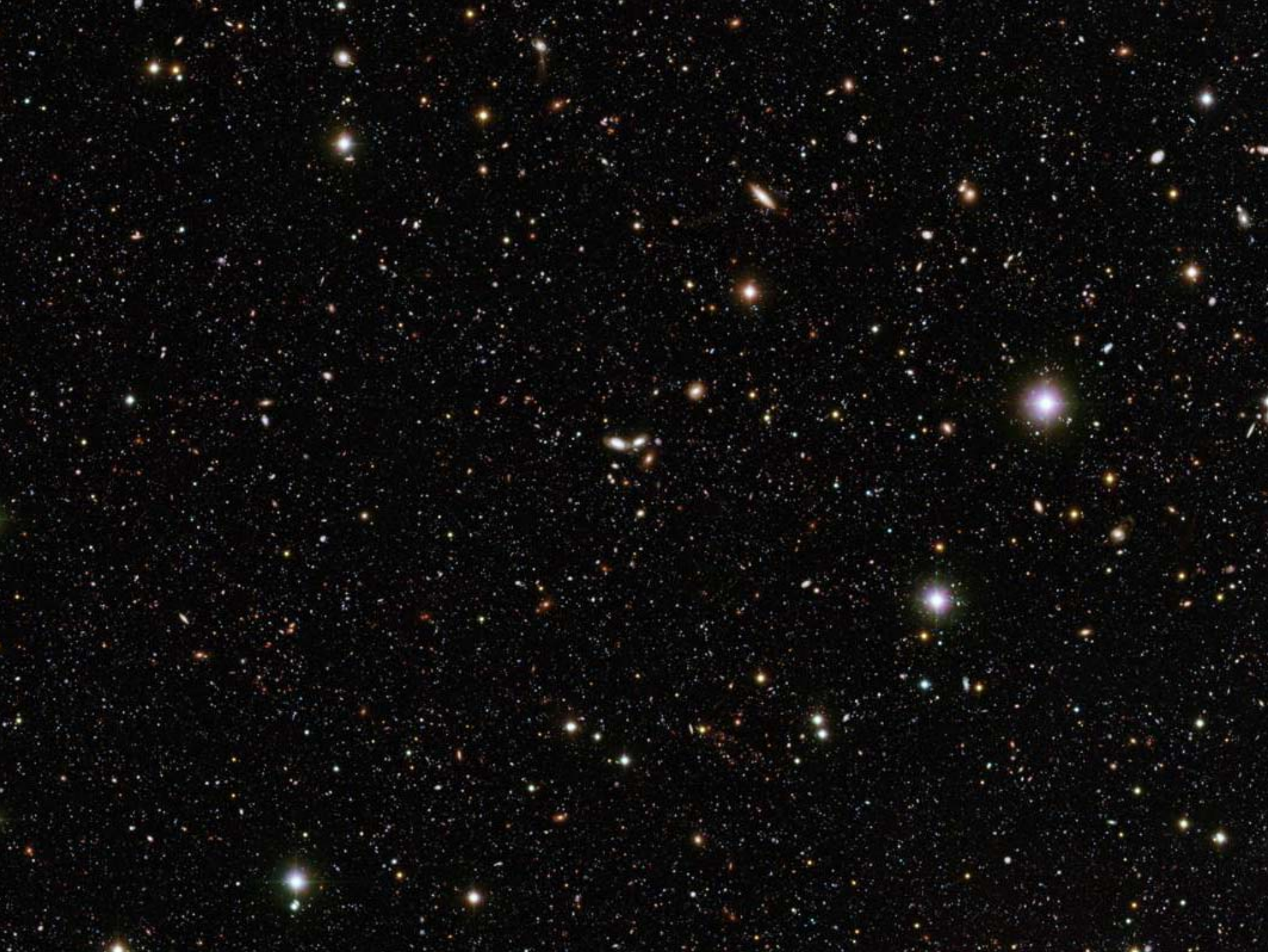


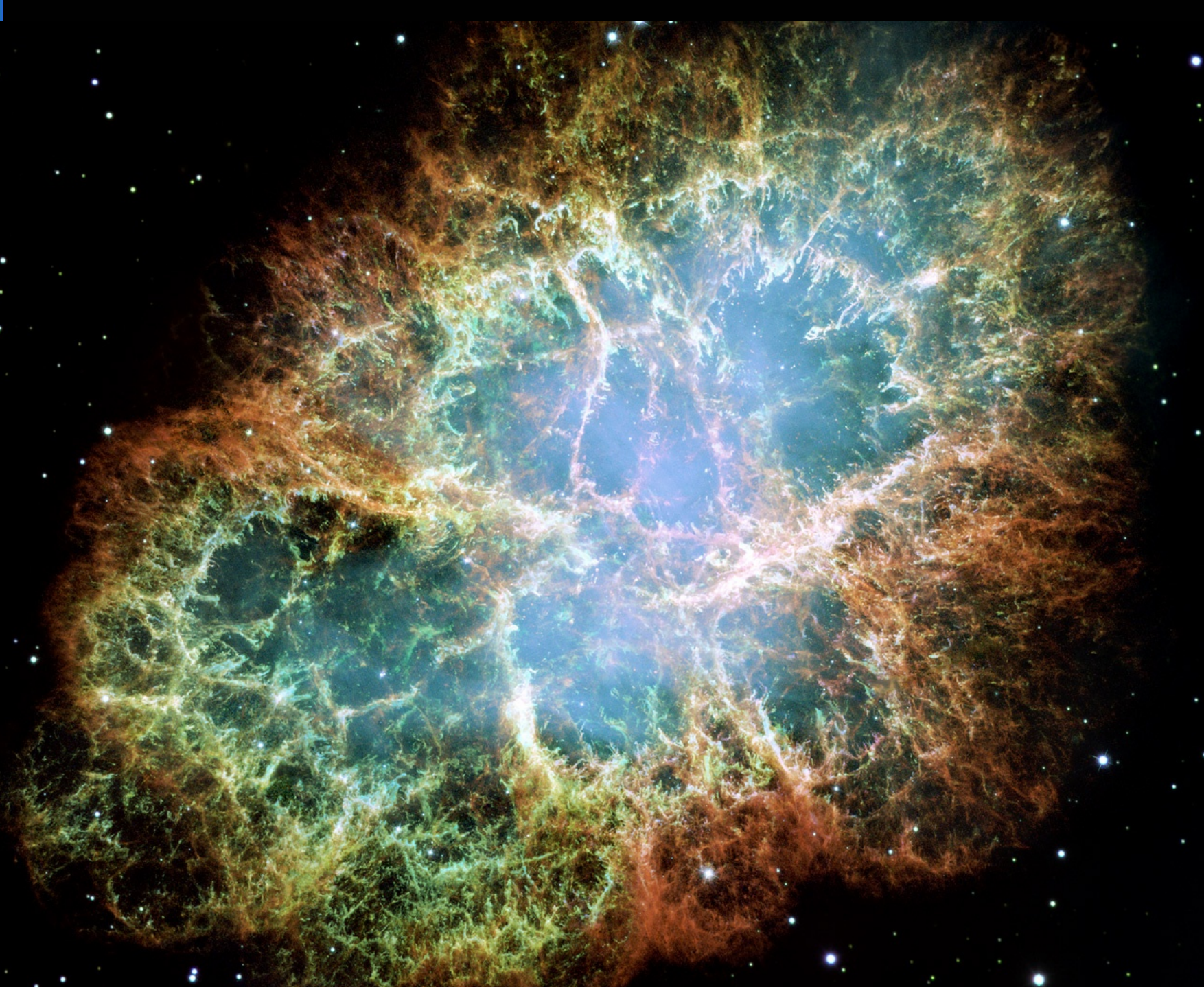












Die Supernova von 1054



APEX und ALMA

■ APEX

- 12m sub-millimeter Antenne
- ESO, MPG and Schweden
- Von der ESO betrieben

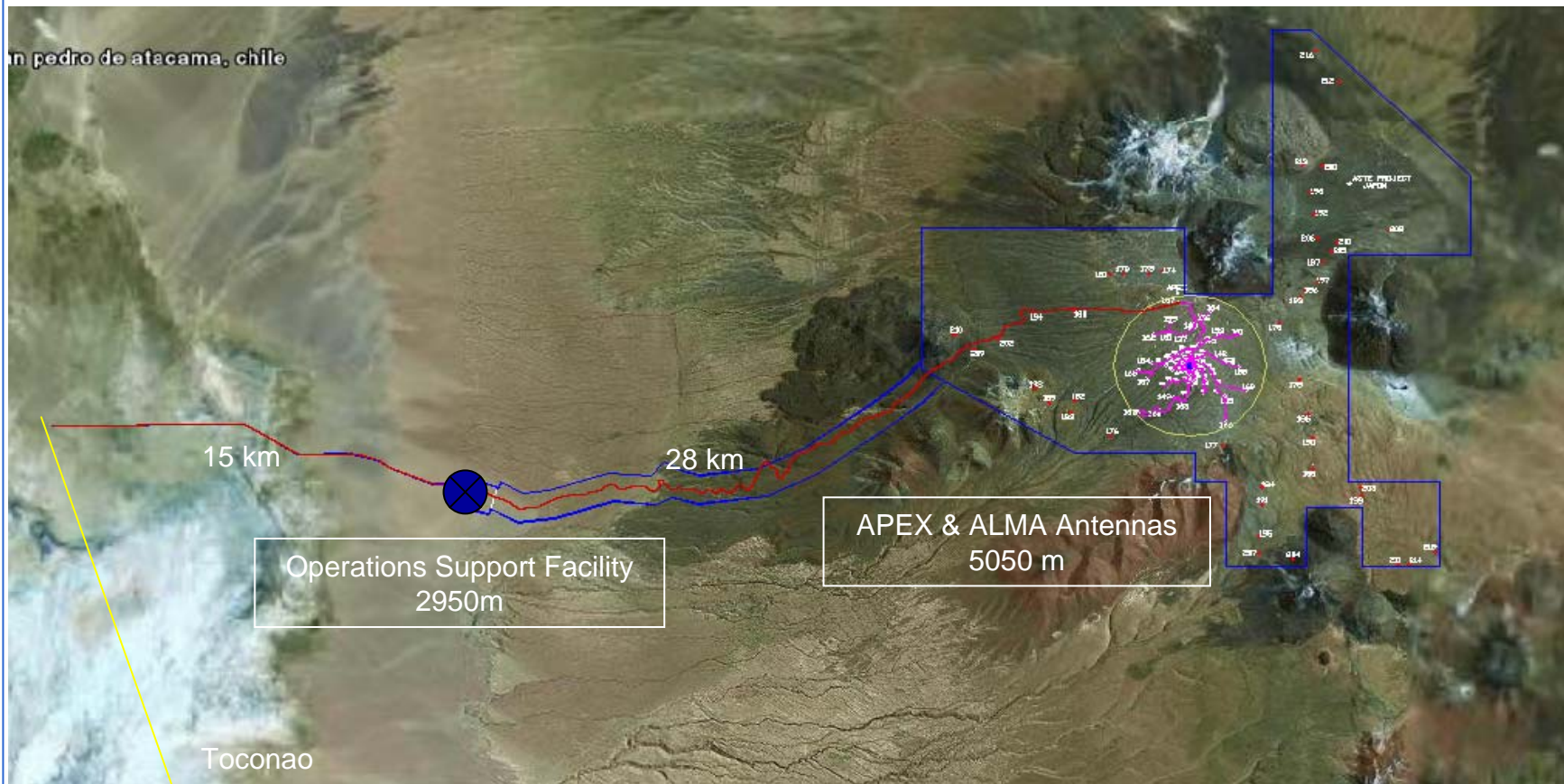


■ ALMA

- 66 Antennen auf 5050m
- Betriebszentrum auf 2950m
- Globales Projekt zusammen mit Nordamerika und Ostasien



Chajnantor



Dies ist Cerro Chajnantor, in 5000m Höhe in
der Atacama Wüste



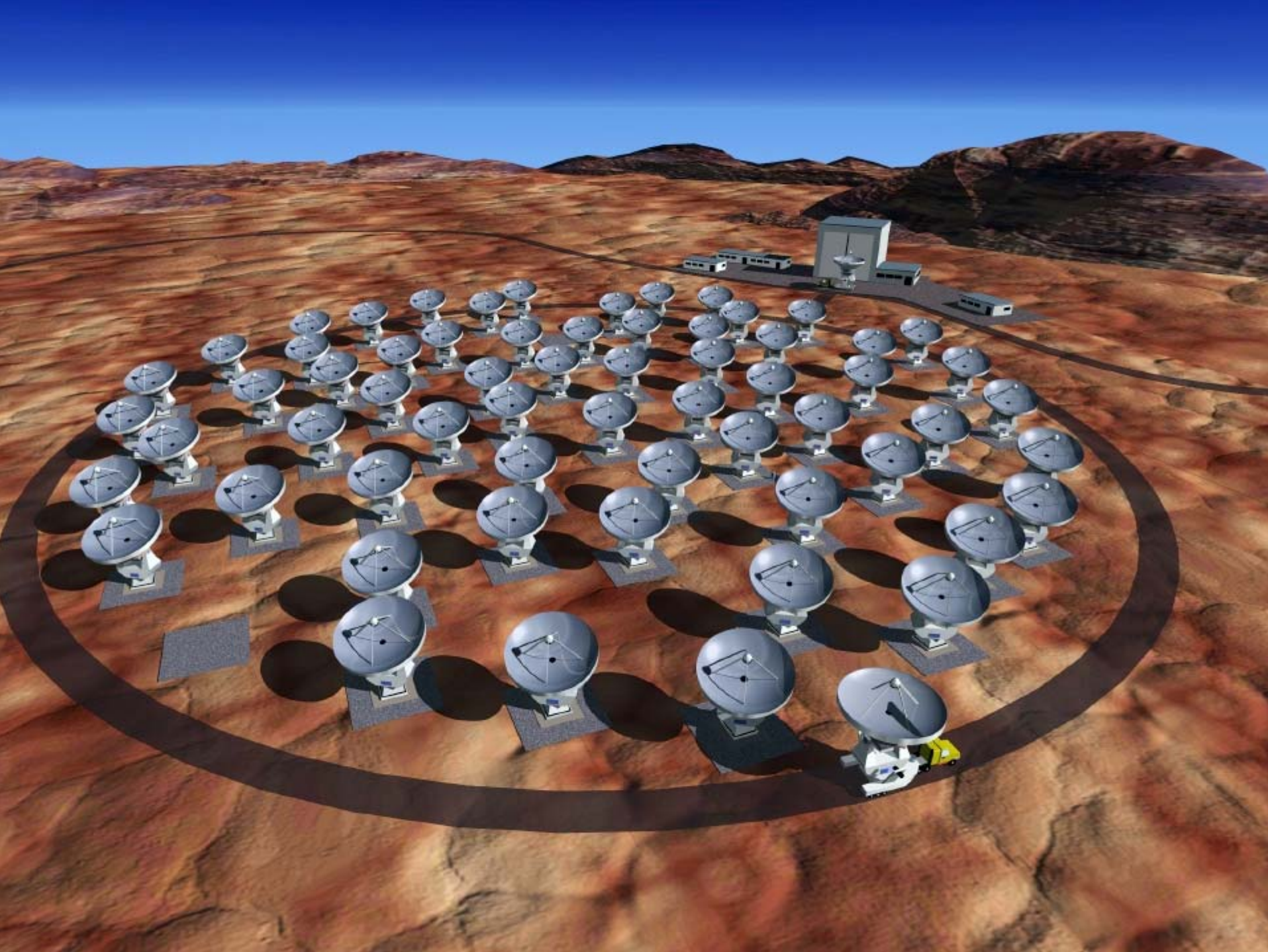


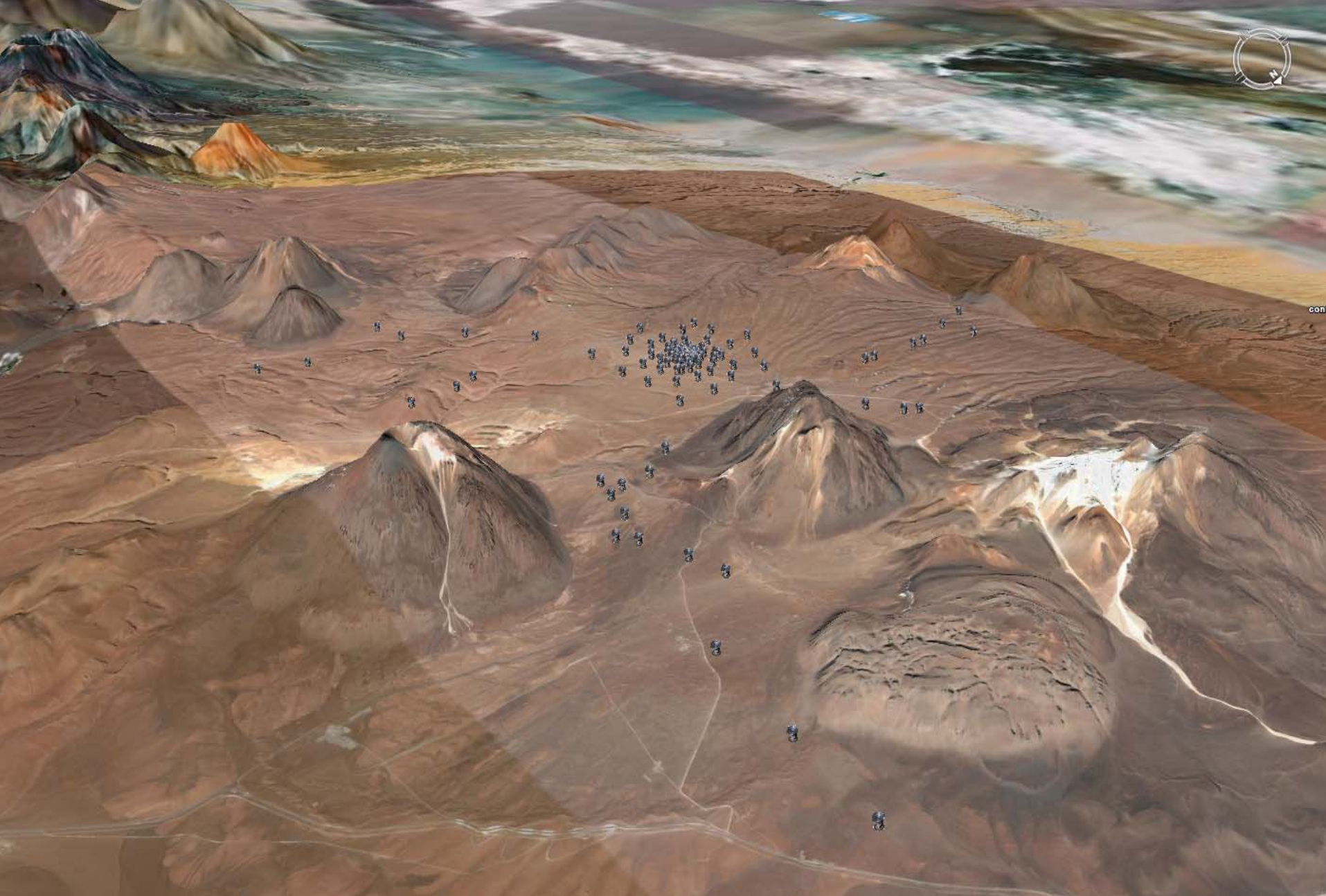


Die ersten Antennen sind bereits in Chile
Start des regulären Betriebes in ~2011
Fertigstellung ~2013









3.38 km

Pointer 22°59'45.21" S 67°43'16.81" W elev 4927 m

Image © 2007 DigitalGlobe
Image © 2007 TerraMetrics
© 2007 Europa Technologies

Streaming ||||| 100%

© 2007 Google™

Eye alt 18.99 km

Antennentransporter



- 10m breit, 20m lang, 6m hoch, 100 Tonnen schwer
- Dieselturbinen mit der Kraft zweier Formel 1 Motoren

Antennentransport



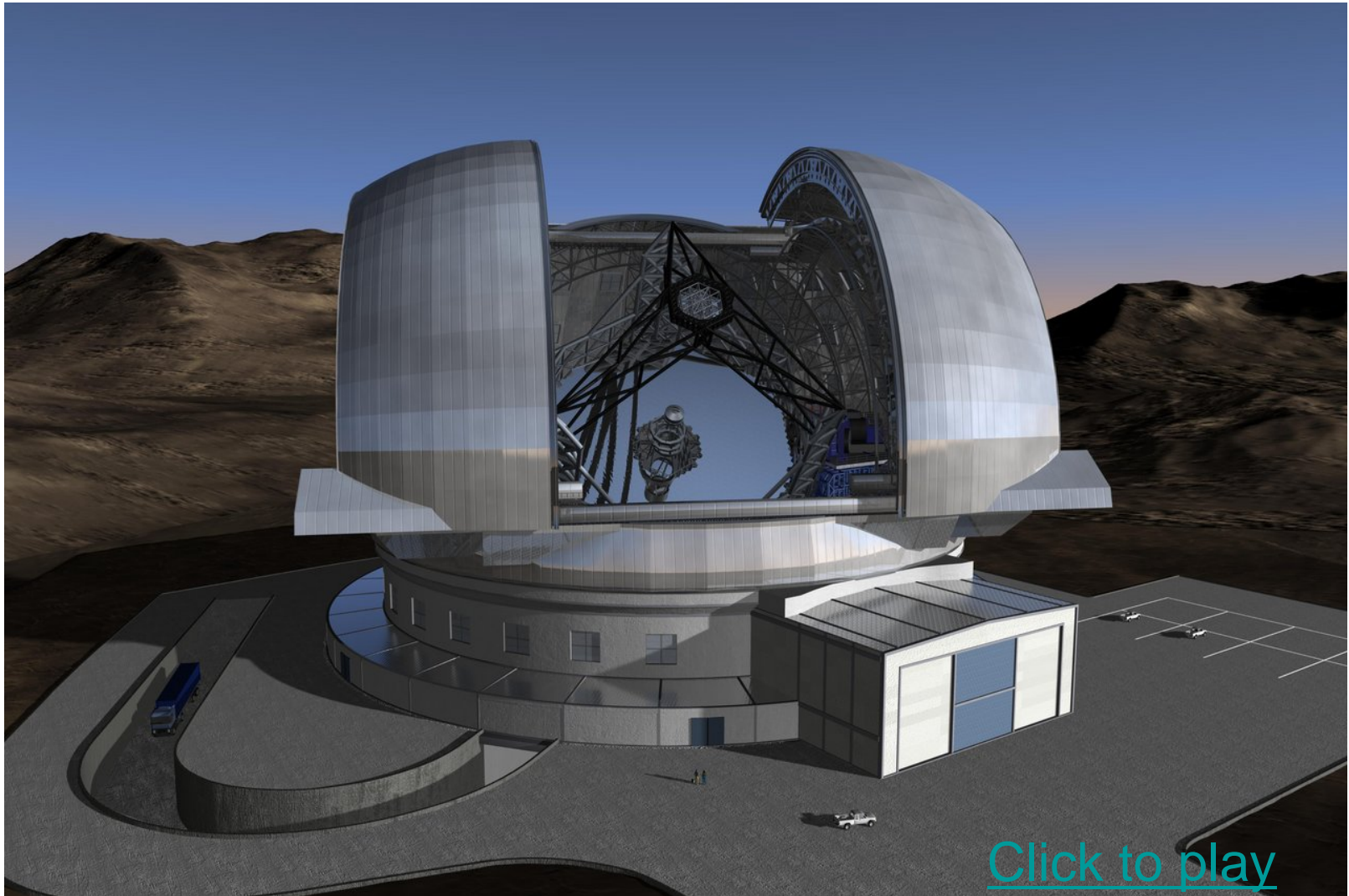


Llano Chajnantor (5000 m)

Einige Bilder

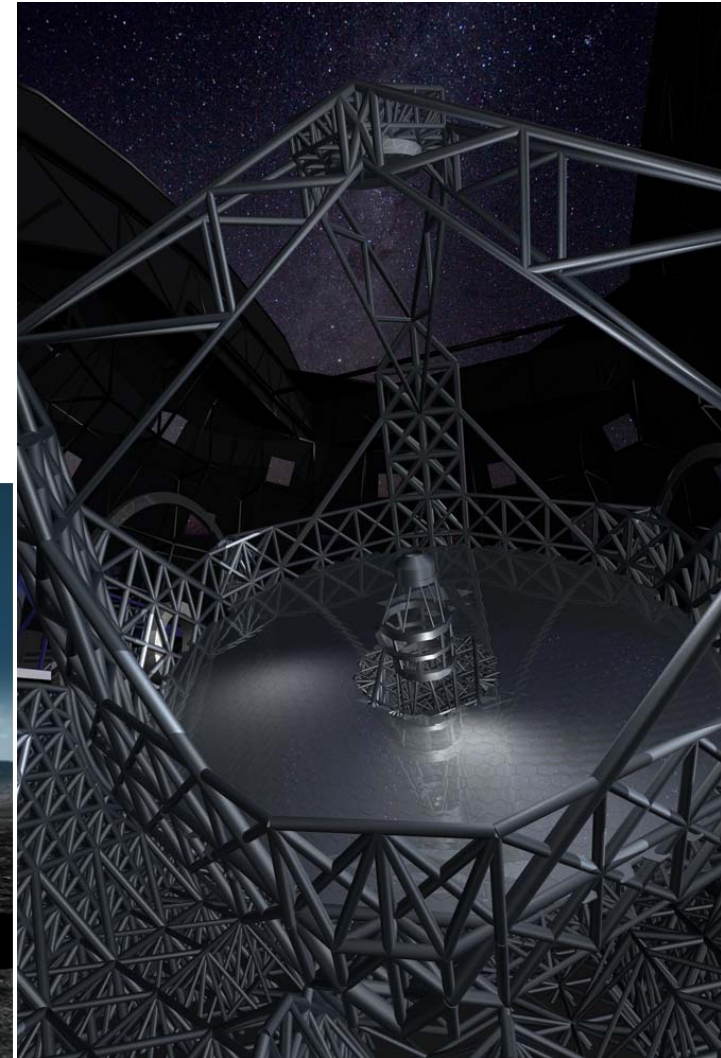
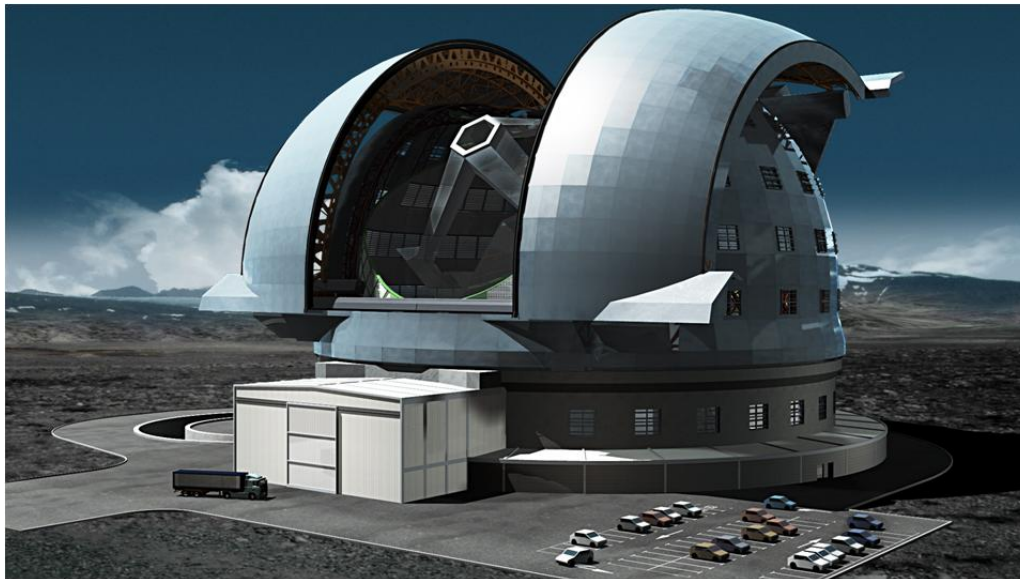


European Extremely Large Telescope



Extremely Large Telescope

- Detaillierte Design Studie
 - 42m Hauptspiegel
 - Adaptive Optik im Teleskop
- Bau: 2011-2018





24. Februar 2009



© Stéphane Gmard

European Southern Observatory

