

Astro121 - Einführung in die Astronomie

Das Sonnensystem – Planeten II

Prof. Frank Bigiel

Argelander-Institut für Astronomie

Die Planeten im Detail

Merkur

$100\text{K} < T < 700 \text{ K}$

$M = 0.055 M_{\text{Earth}}$

$e = 0.2$

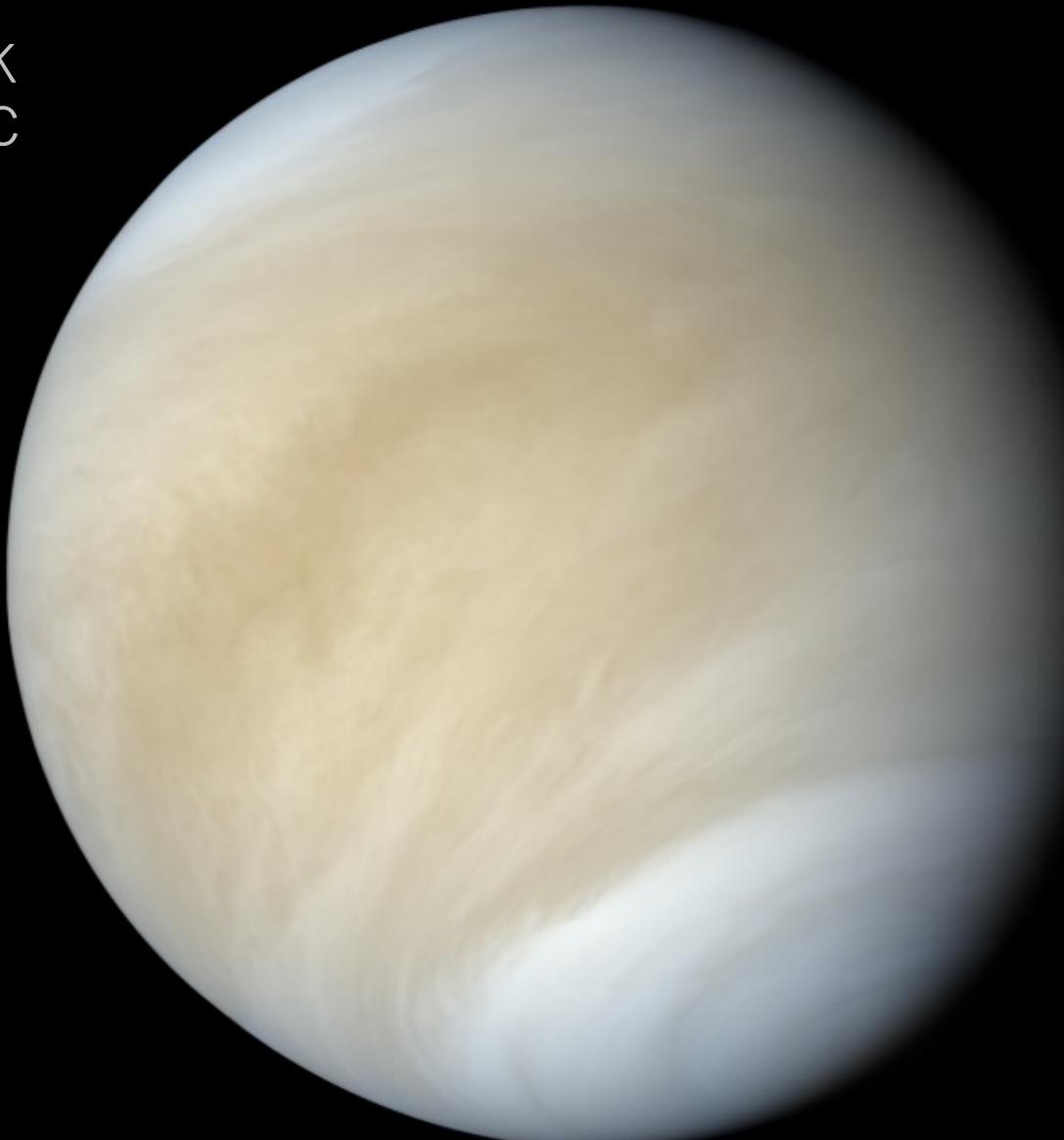


Eisenkern $\sim 40\%$
des Volums. Sehr
eisenreich!

Keine Atmosphäre

Venus

$T = 740 \text{ K}$
 $= 460 \text{ C}$



96% CO_2

: $0.8 M_{\text{Earth}}$

Polare Achse
 $= 170^\circ$ (also
Oberfläche
dreht von
Ost nach
West)

Sehr dicke
Atmosphäre
 $P=90 \text{ atm!}$

Die Erde



Aufnahme von der
Apollo 17 Mission
auf dem Weg zum Mond
7. Dezember 1972

Die Erde

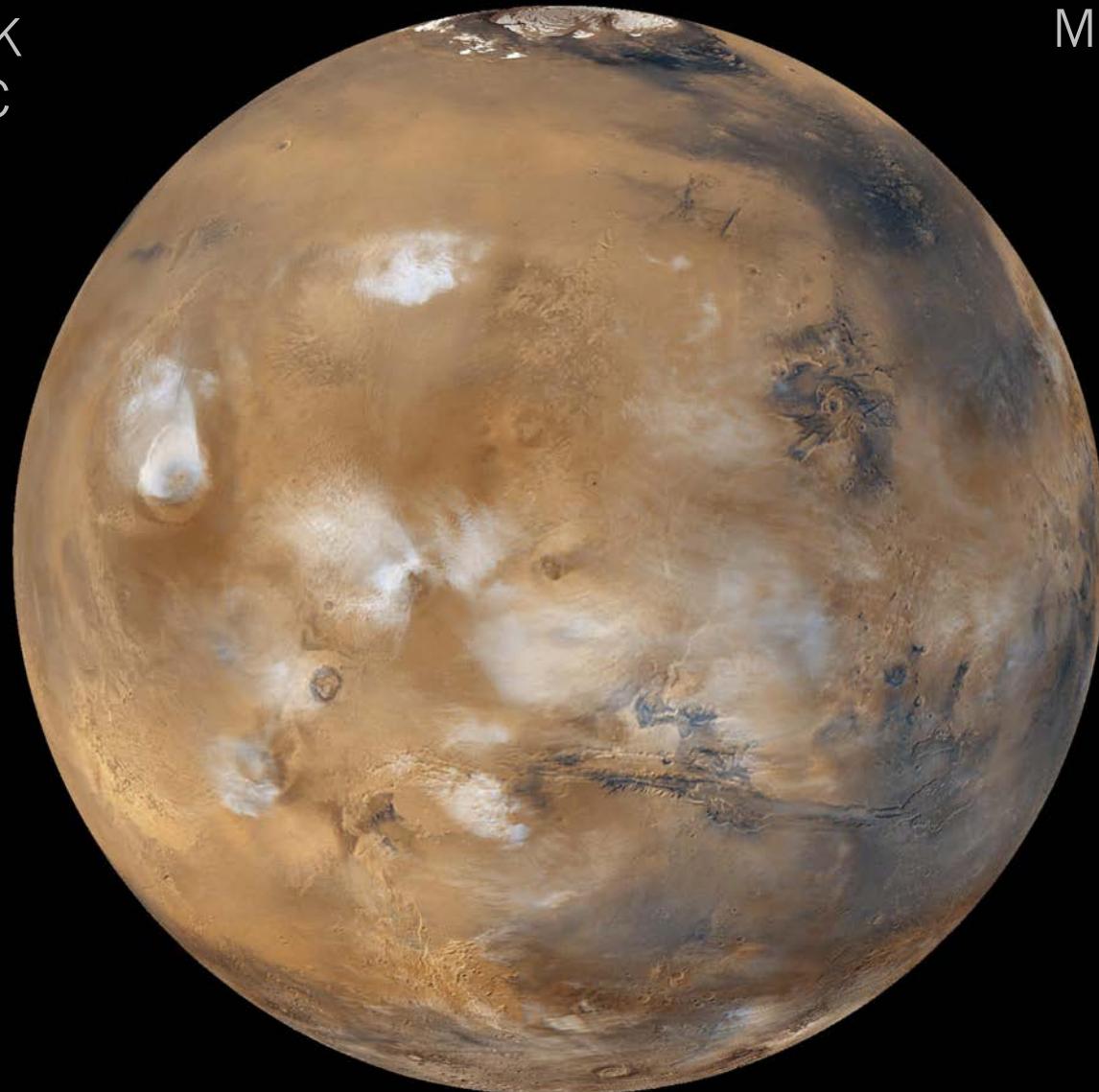


Die Erde aufgenommen von
der Raumsonde Voyager
1 am 14. Februar 1990 aus
einer Entfernung von etwa
40,5 AE (ca. 6 Mrd. km)

Mars

$T = 210 \text{ K}$
 $= -63 \text{ C}$

$M = 0.1 M_{\text{Earth}}$

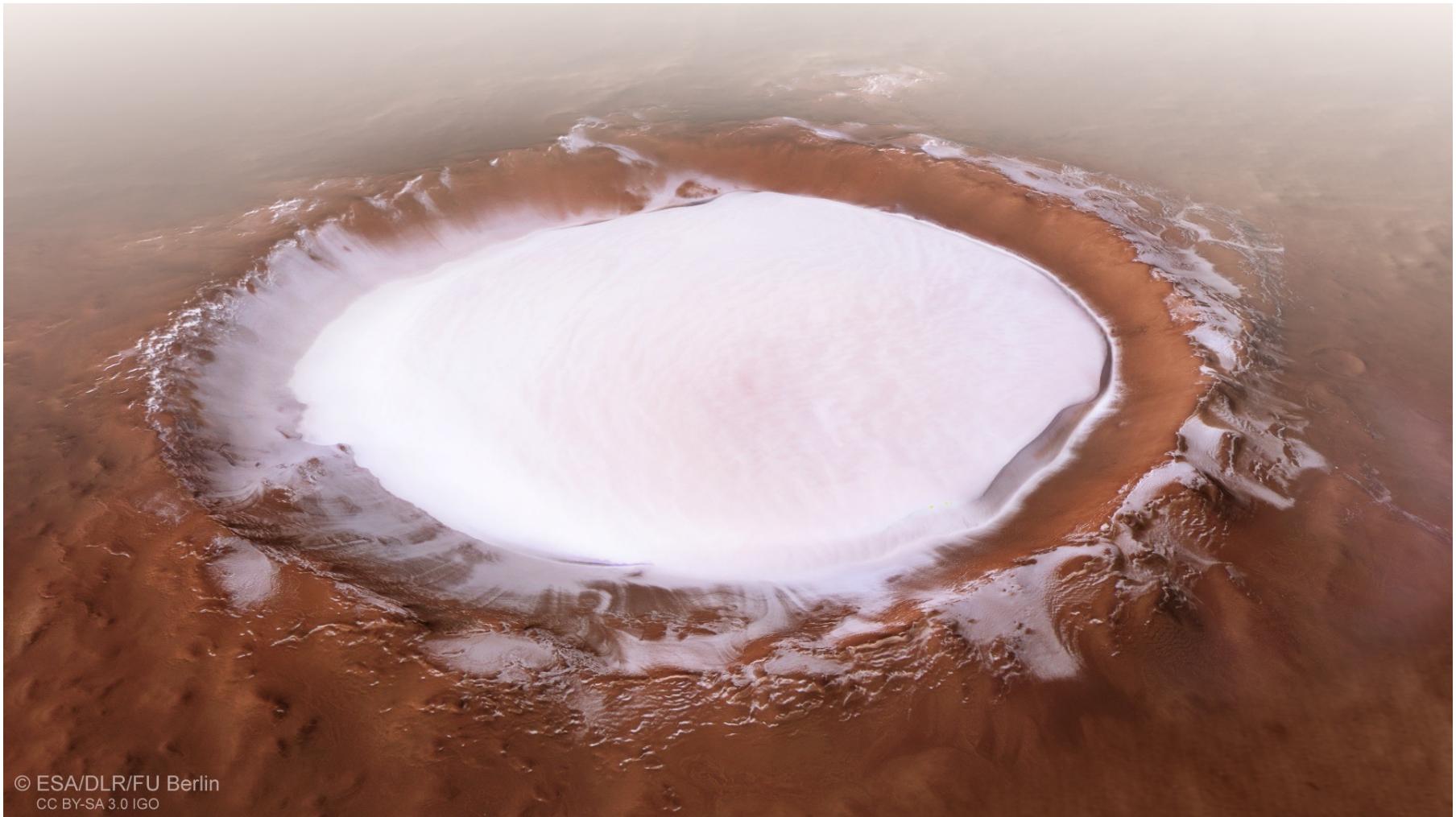


Sehr dünne
Atmosphäre
 $P=0.006 \text{ atm}$

Mars Odyssey/Rover Curiosity



Korolev-Krater (Mars Express)



© ESA/DLR/FU Berlin
CC BY-SA 3.0 IGO

Jovianische Planeten

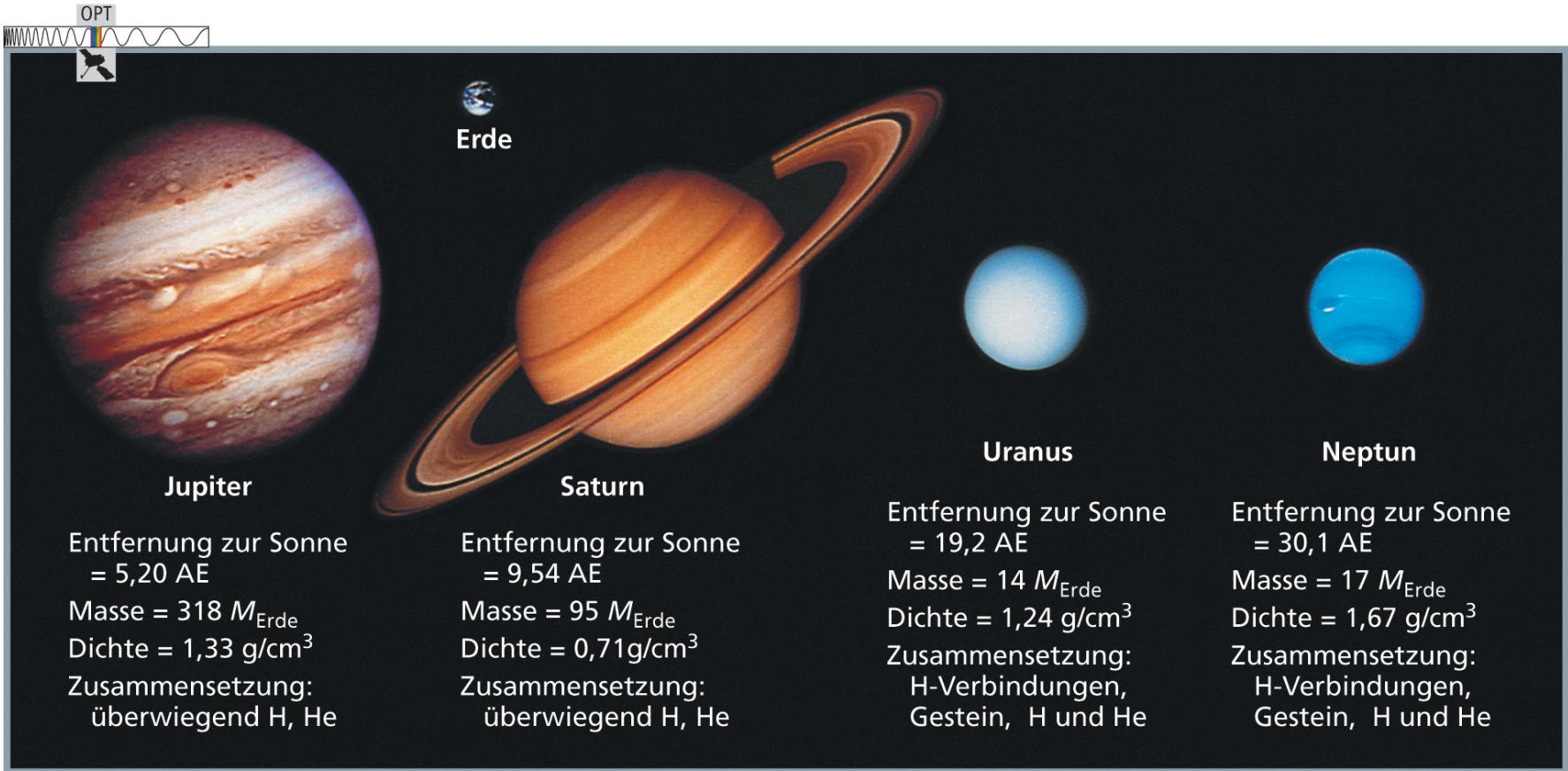


Abbildung 11.1: Maßstabsgerechte Abbildungen von Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun im Vergleich zur Erde

Jovianische Planeten: Schichtung

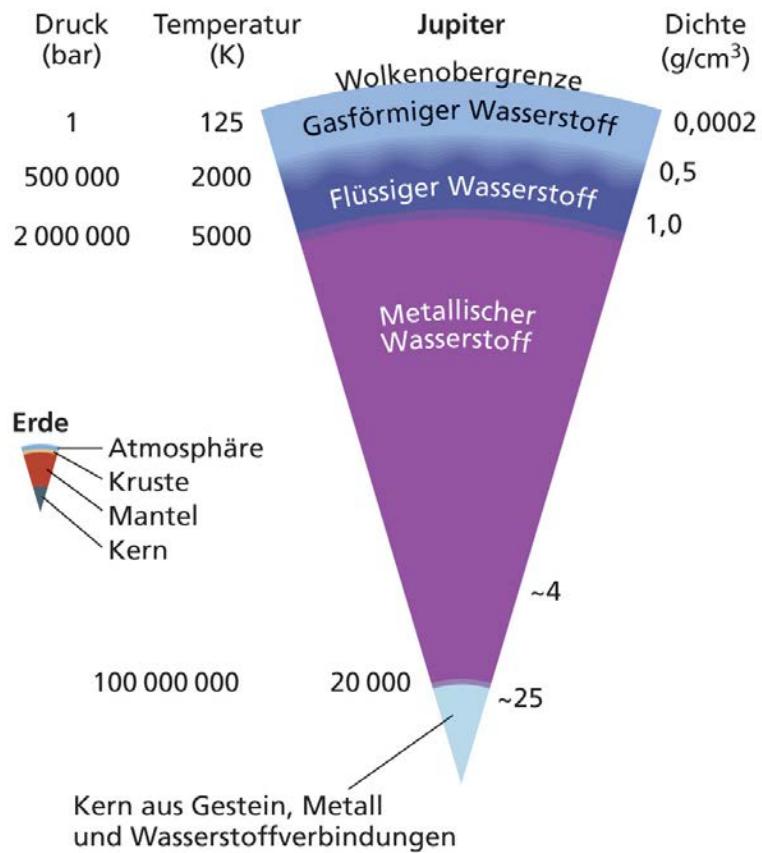


Abbildung 11.4: Die innere Struktur von Jupiter. Angegeben sind Druck, Temperatur und Dichte der verschiedenen Schichten. Die innere Struktur der Erde ist zum Vergleich im selben Maßstab gezeigt. Beachten Sie, dass der Kern des Jupiters nicht viel größer ist als die Erde, allerdings zehnmal mehr Masse enthält.

Jovianische Planeten: Vergleich

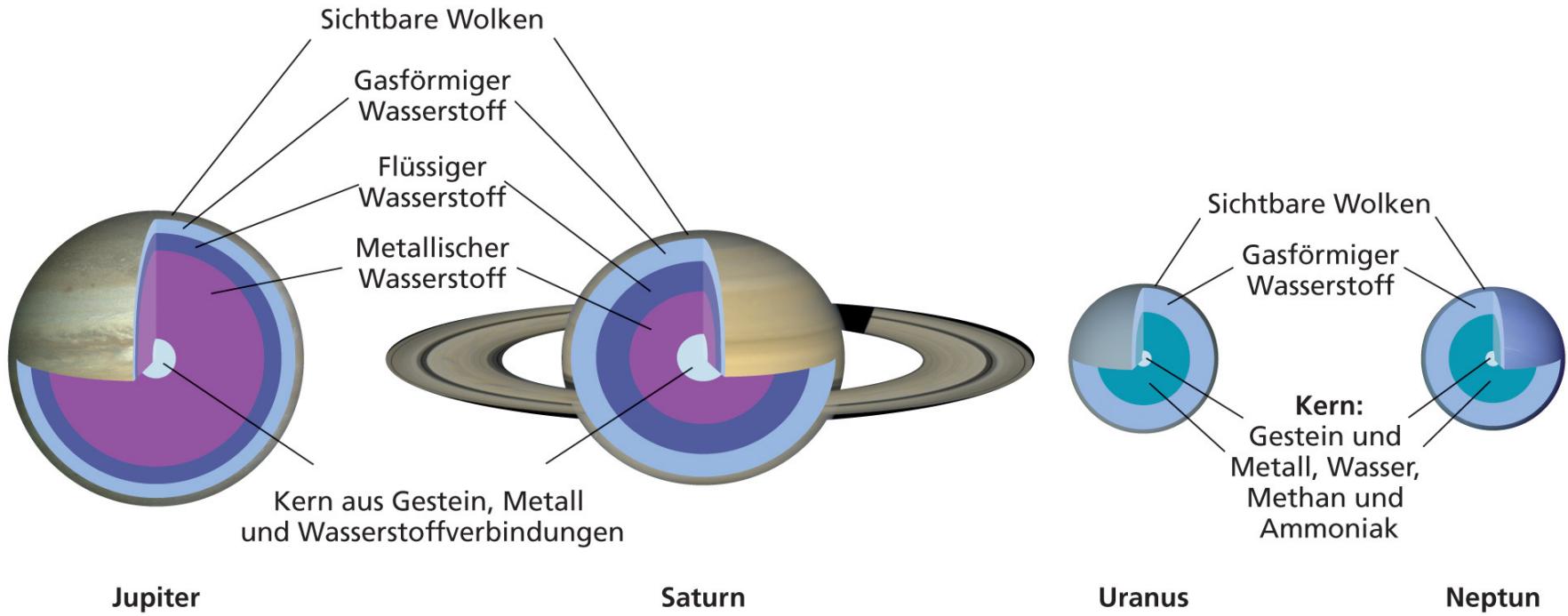
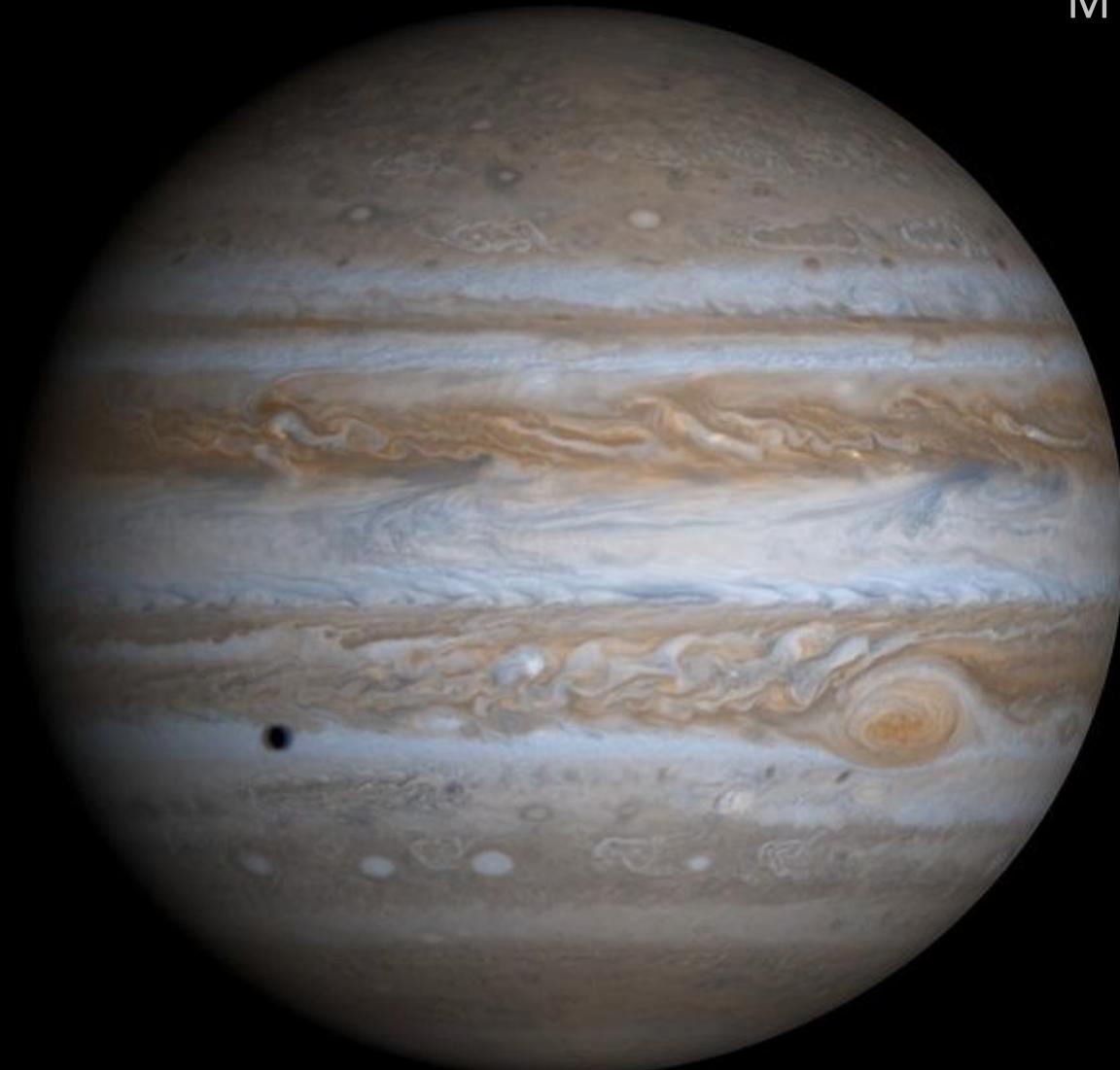


Abbildung 11.5: Vergleich der inneren Struktur der jovianischen Planeten, die näherungsweise maßstabsgetreu dargestellt werden. Alle vier Planeten besitzen Kerne aus Gestein, Metall und Wasserstoffverbindungen mit einer Masse von etwa der zehnfachen Masse des Erdkerns. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Tiefe der Wasserstoff-/Heliumschichten, die ihre Kerne umgeben. (Die Kerne von Uranus und Neptun sind aufgrund von Differentiation in verschiedene Schichten aus Gestein/Metall und Wasserstoffverbindungen gegliedert.)

Jupiter

T = 165 K
= -108 C

M = 318 M_{Earth}



Gasplanet
(meist H+He)

Jupiter's Galileische Monde



Io

Europa

Ganymede

Callisto

Jupiter's Galileische Monde



Europa

.

Ganymed

.

Kallisto

.



Europa

.

Ganymed

.

Kallisto

.

Saturn

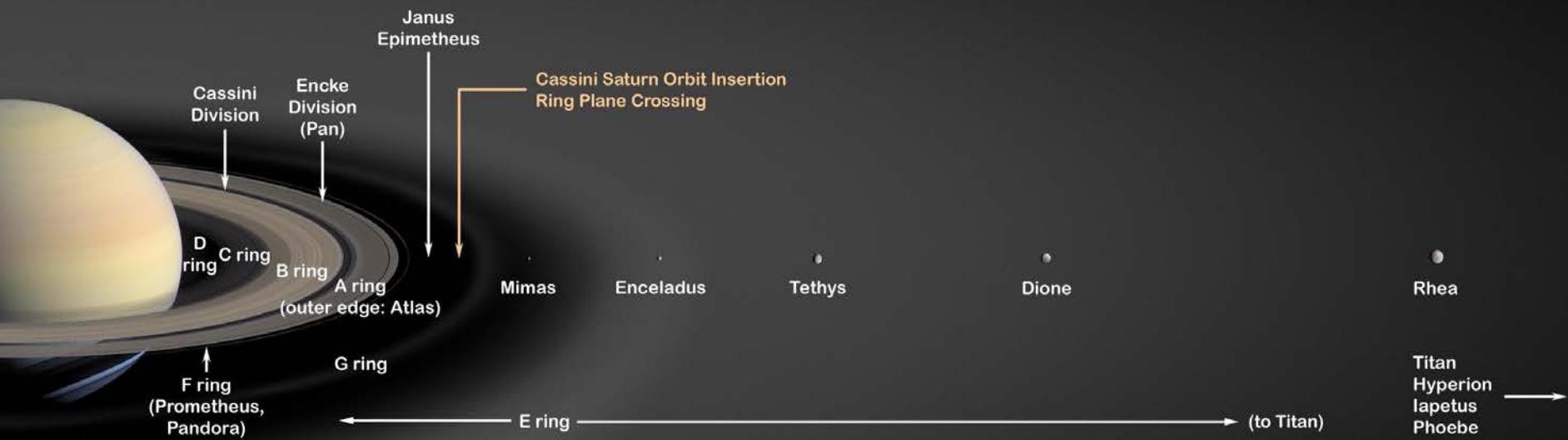
$M = 95 M_{\text{Earth}}$



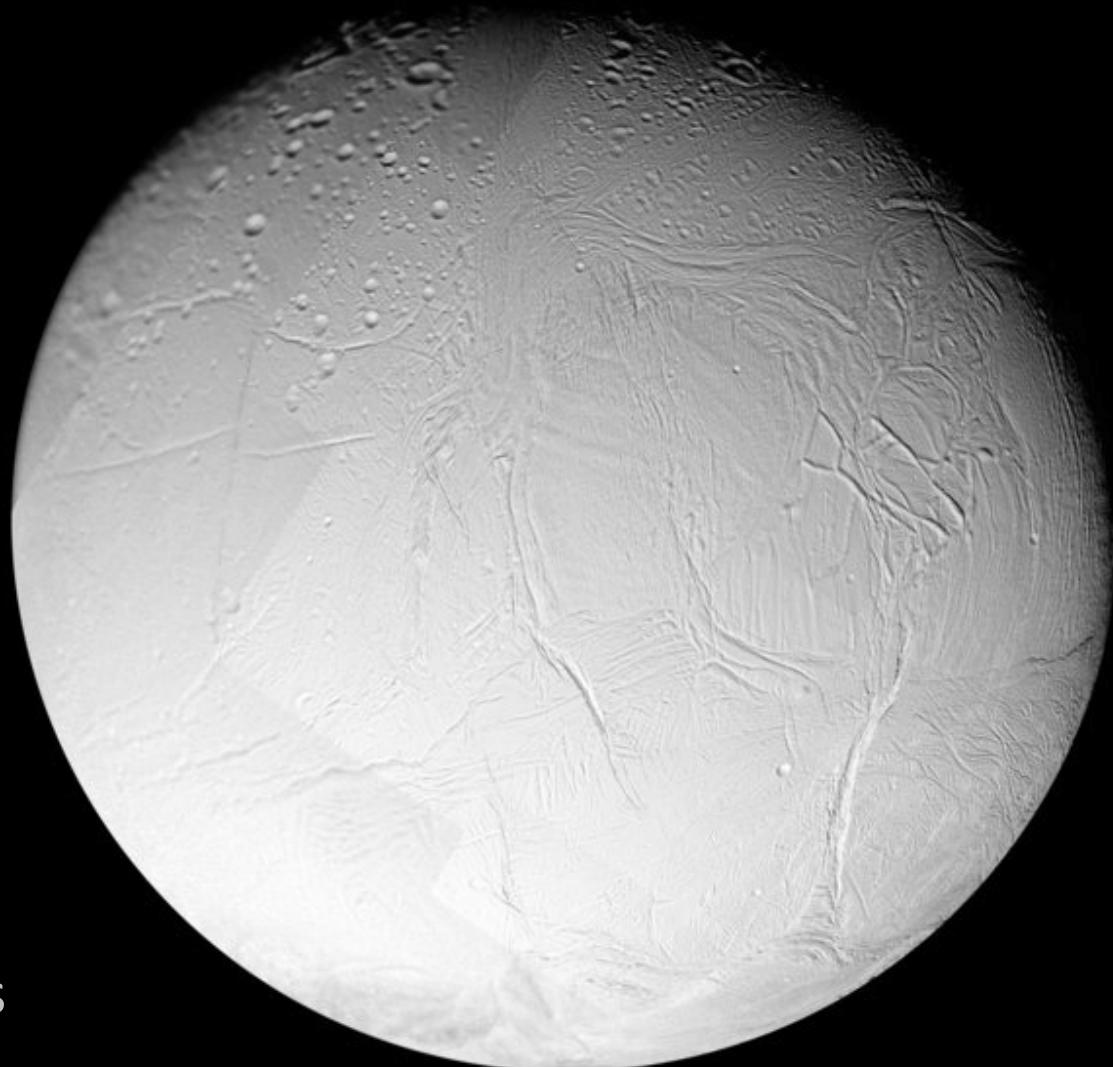
Bekannt für seine Ringe

Gasplanet
(meist H+He)

Saturn's Monde und Ringe

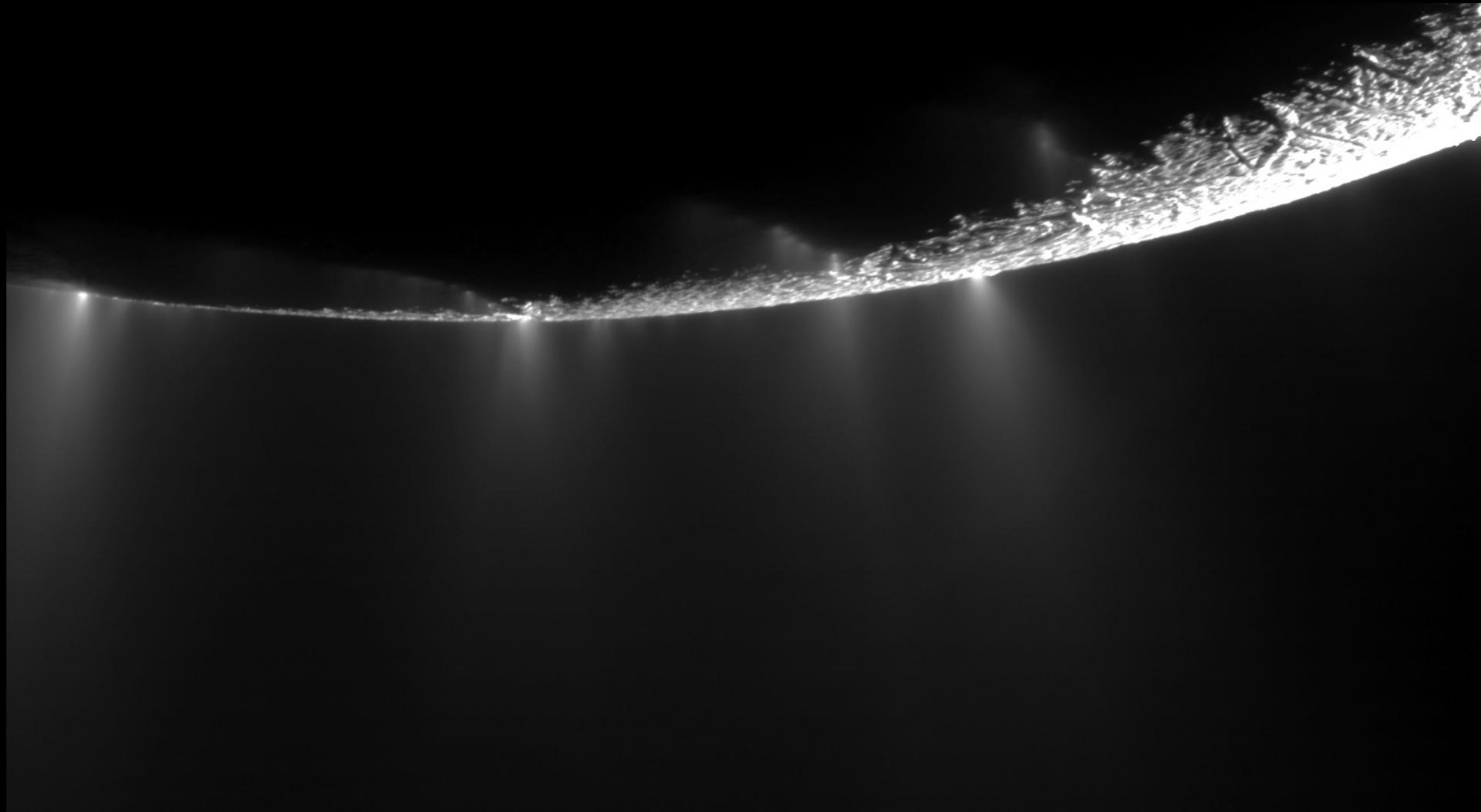


Der Saturnmond Enceladus



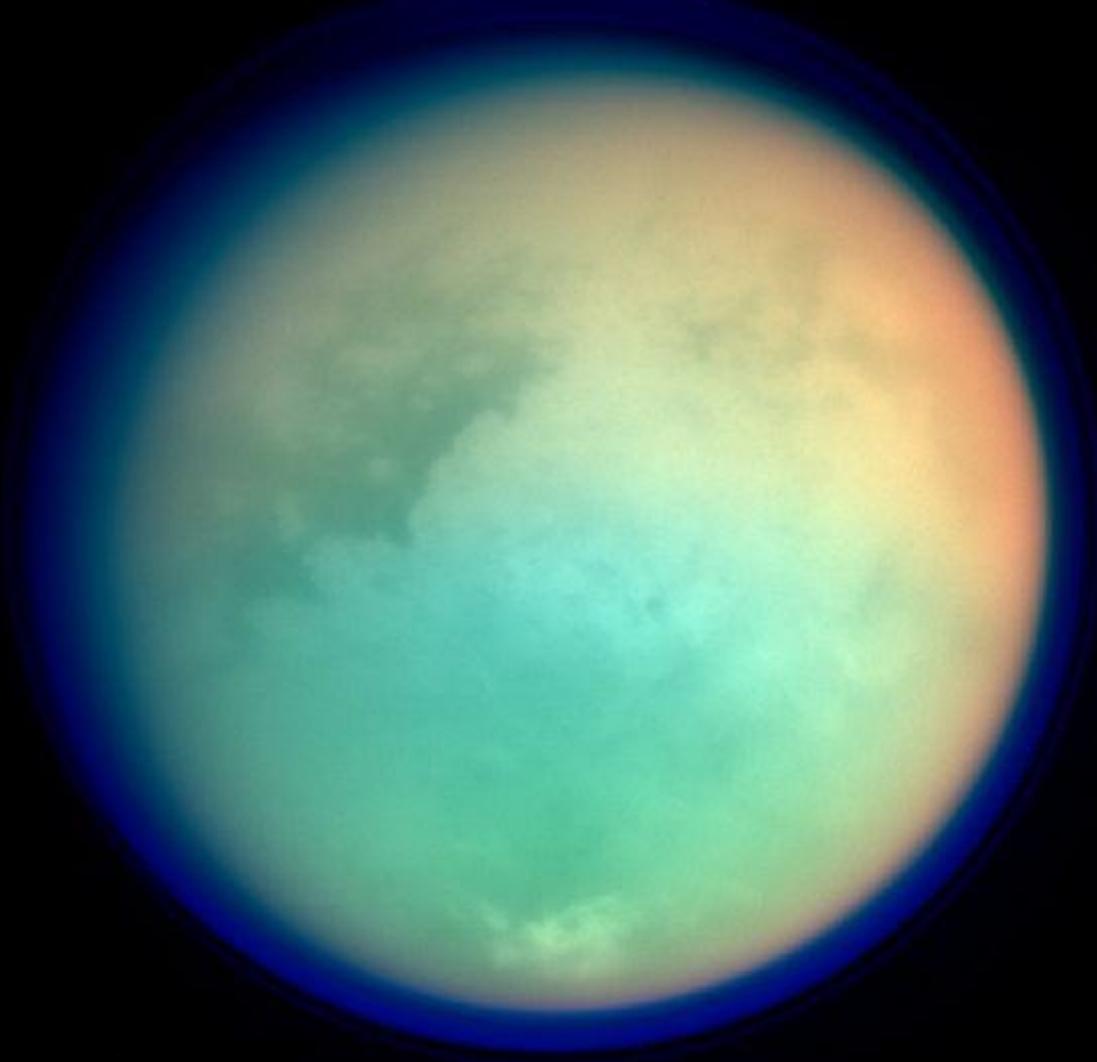
Enceladus

Der Saturnmond Enceladus

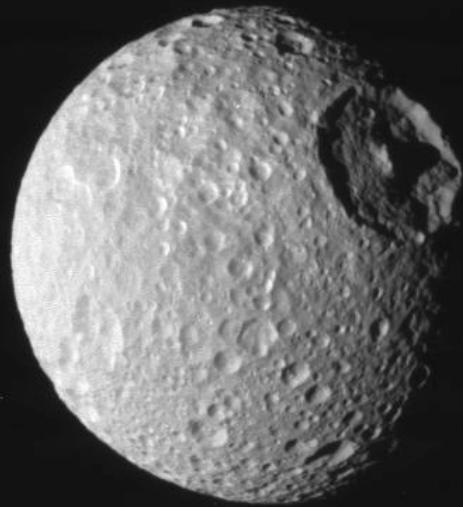


Enceladus

Der größte Mond des Saturns: Titan



Der Saturnmond Mimas



Mimas (alias „the Death Star“)

Uranus



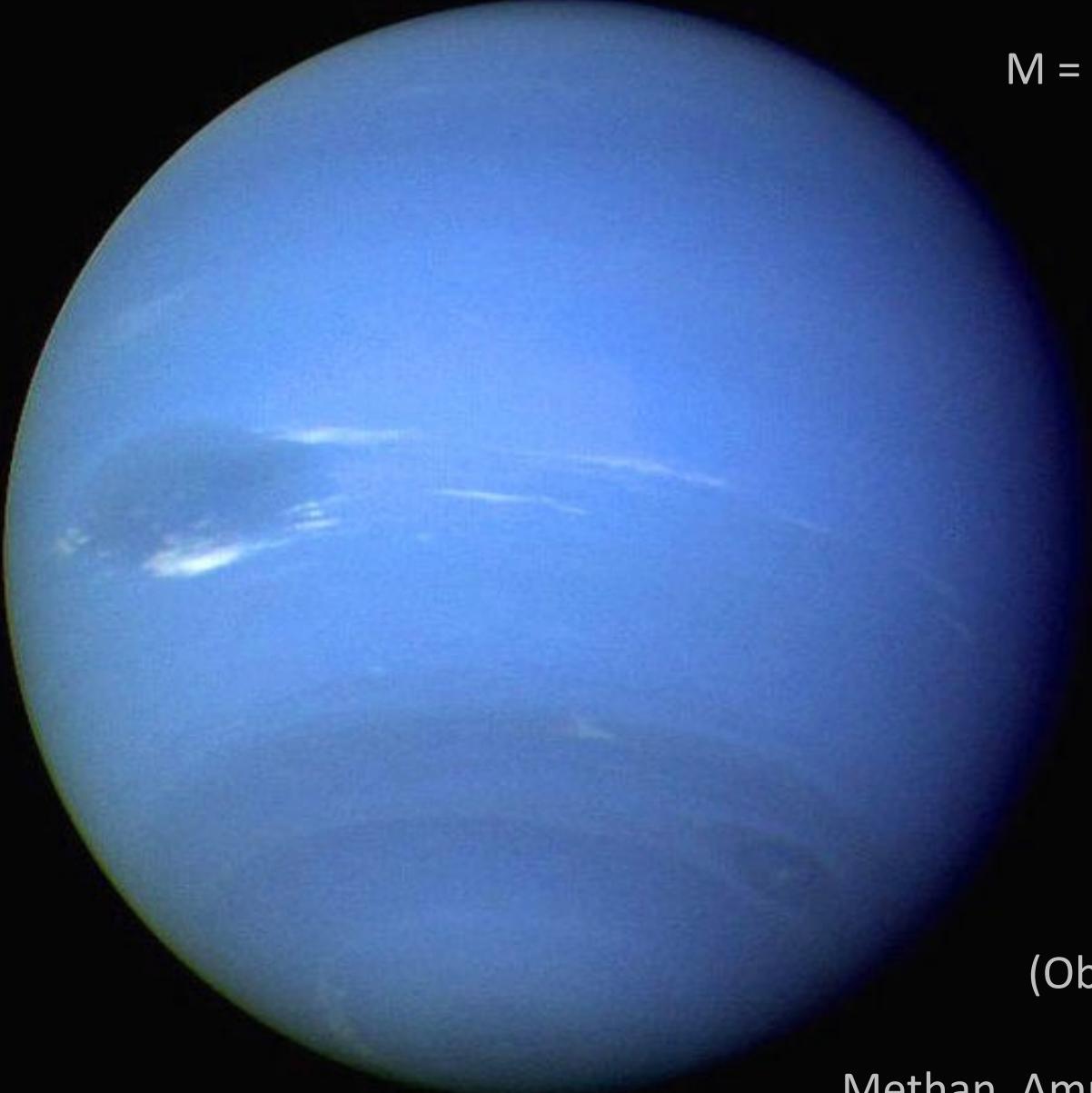
$M = 14.5 M_{\text{Earth}}$

Polare Achse
= 97° (also
Nordpol zeigt
in die Ekliptik)

Eisplanet
(Oberfläche H+He,
aber innen:
Methan, Ammonia, Wasser)

Neptun

$M = 17.1 M_{\text{Earth}}$



Eisplanet
(Oberfläche H+He,
aber innen:
Methan, Ammonia, Wasser)

Jovianische Planeten: Neptun/Uranus

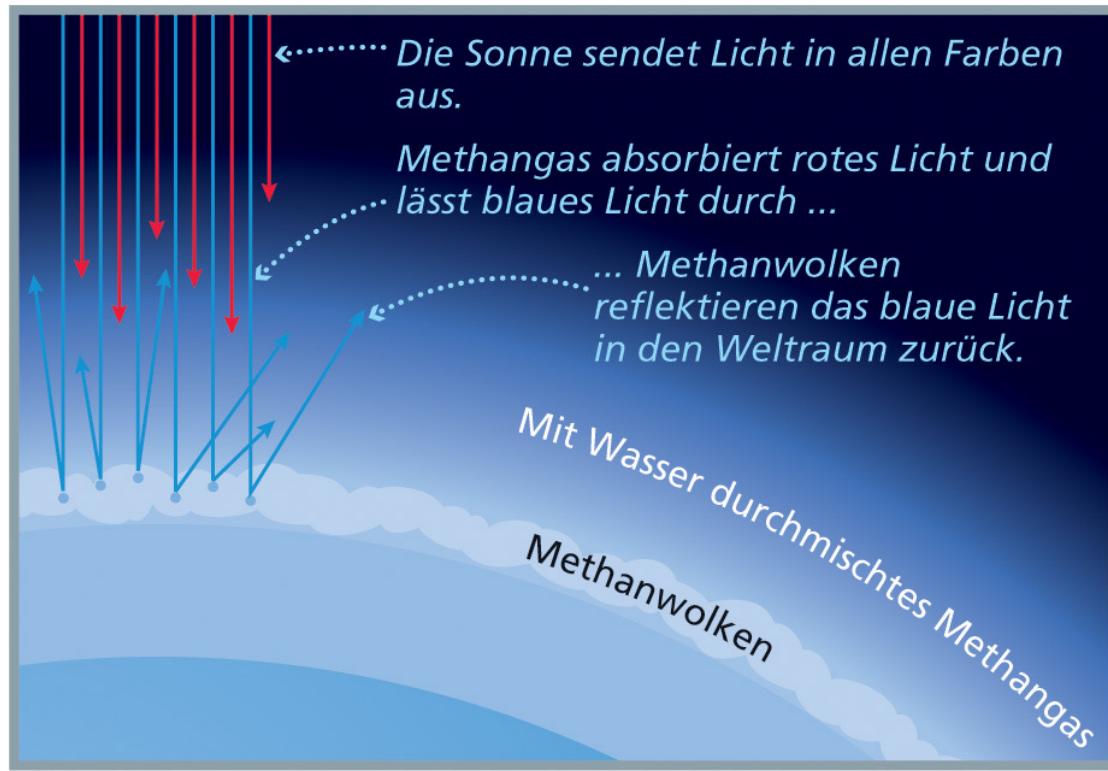
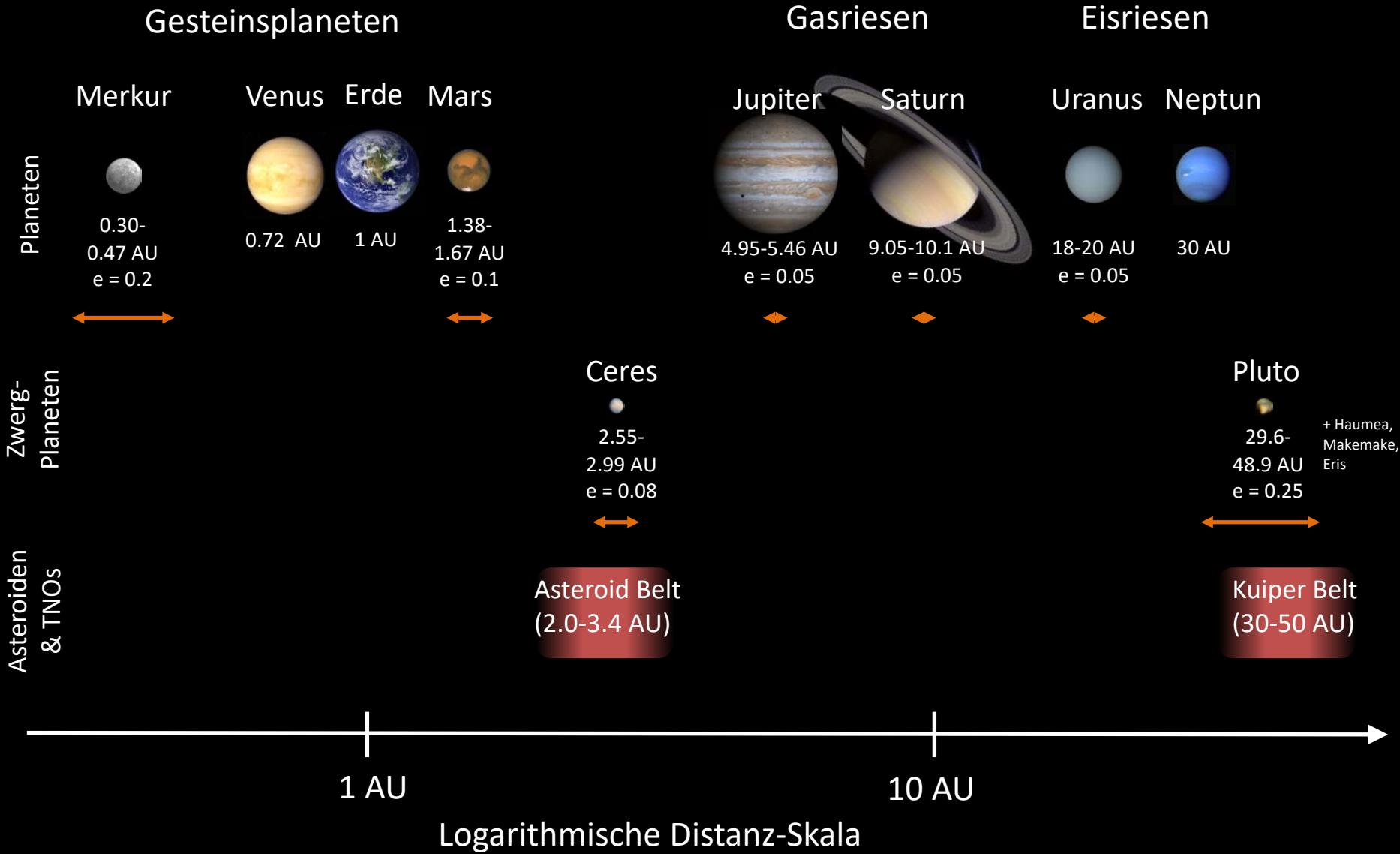


Abbildung 11.8: Neptun und Uranus sehen blau aus, weil Methangas rotes Licht absorbiert, aber blaues Licht durchlässt. Wolken aus Methanschnee reflektieren das transmittierte blaue Licht in den Weltraum zurück.

Das äußere Sonnensystem

Objekte des Sonnensystems



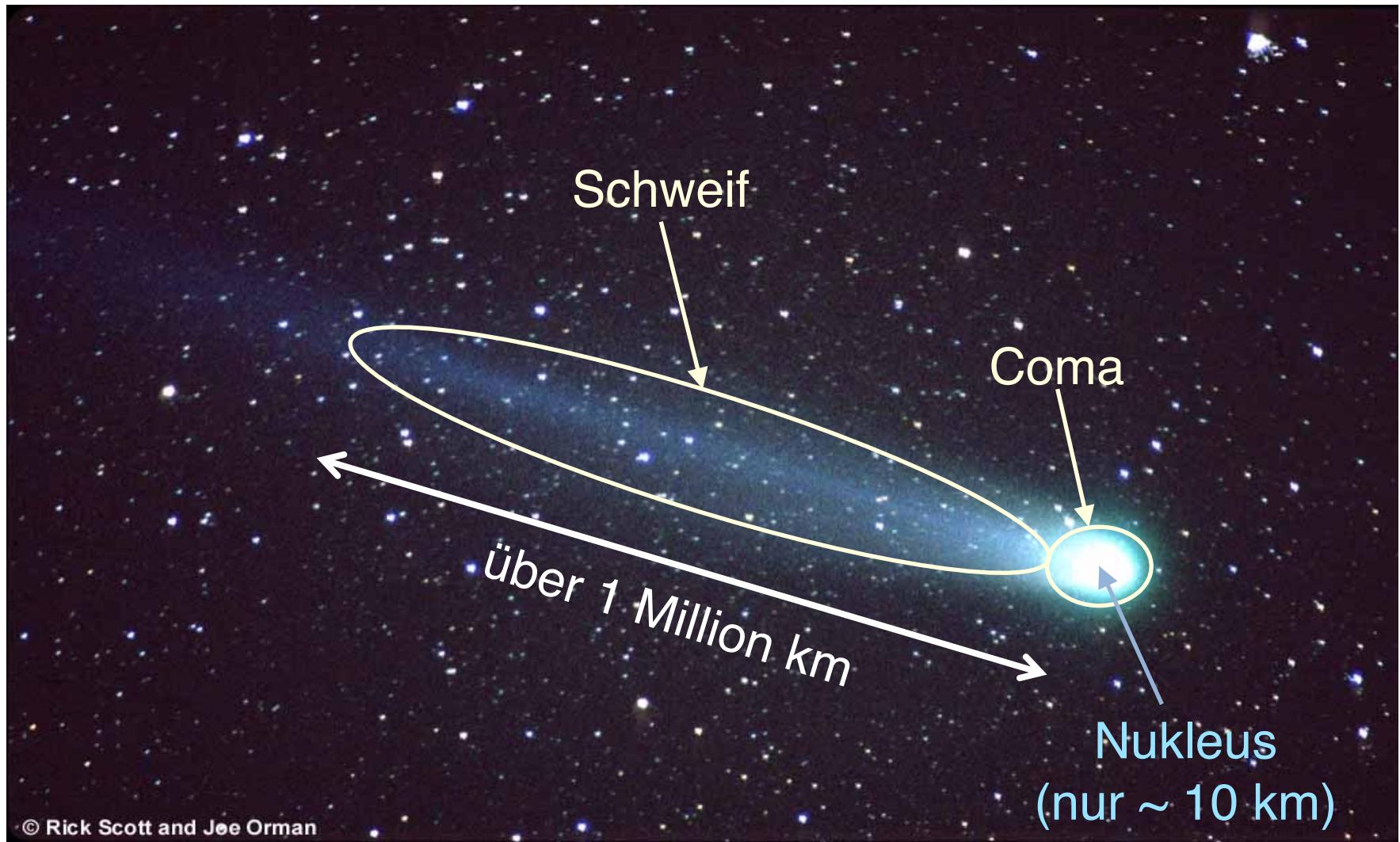
Manche der TNOs werden Kometen

- Wenn ein Brocken aus Gestein und Eis („dreckiger Schneeball“) aus dem Kuiper Belt in das innere Sonnensystem geschleudert wird und beginnt zu verdampfen nennen wir ihn Komet.

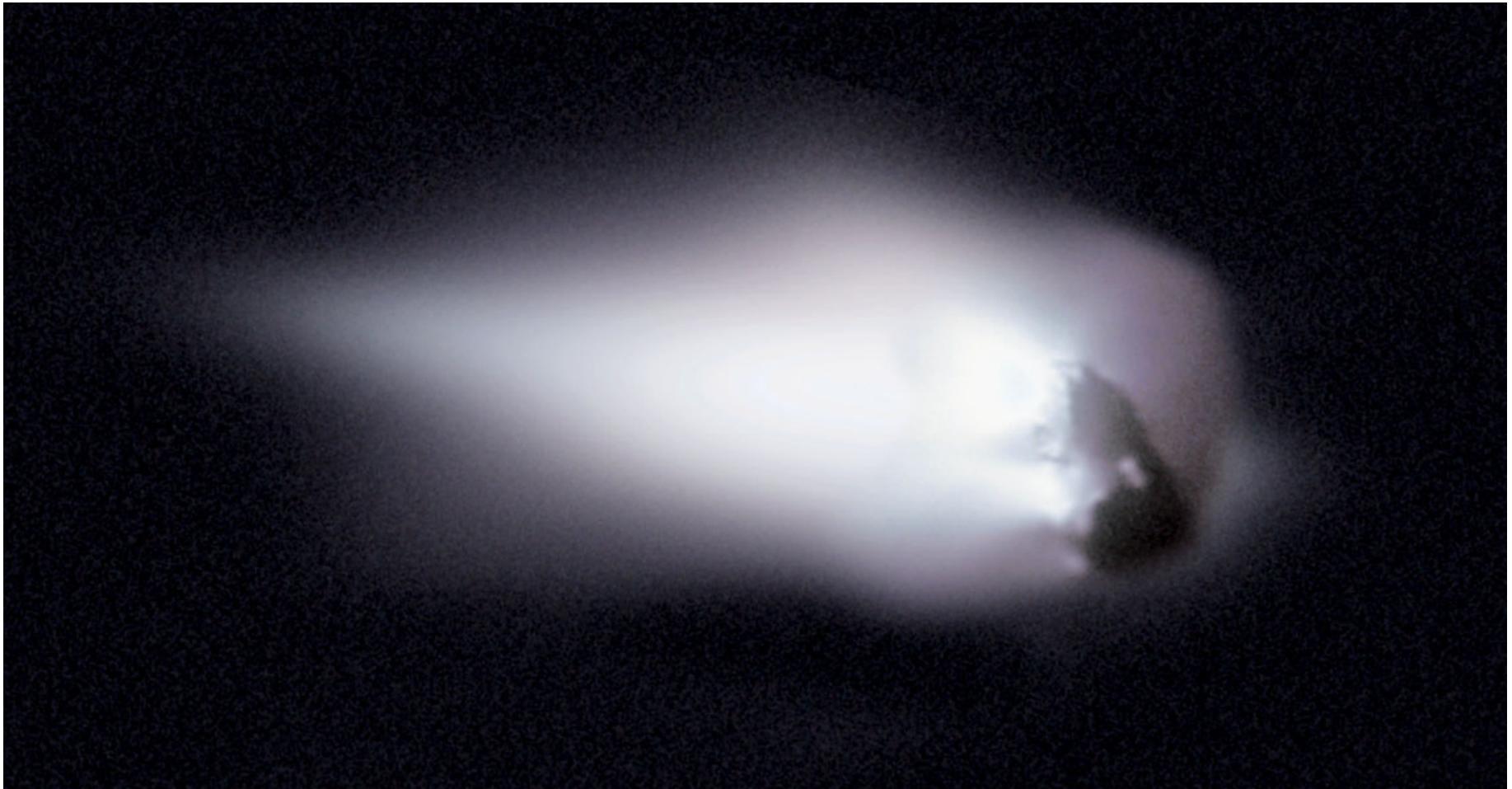


Komet
McNaught
2007

Komet: Verdampfender Brocken aus Gestein und Eis

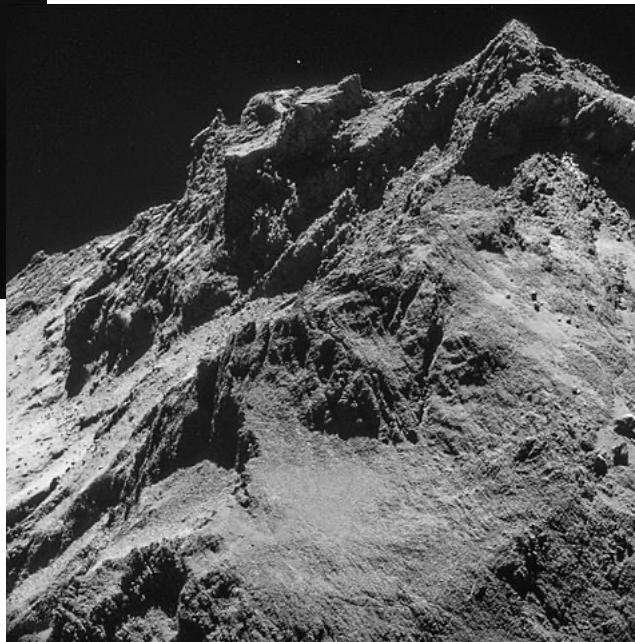


Komet: Verdampfender Brocken aus Gestein und Eis



Komet Halley 1986, Raumsonde Giotto

Komet: Verdampfender Brocken aus Gestein und Eis



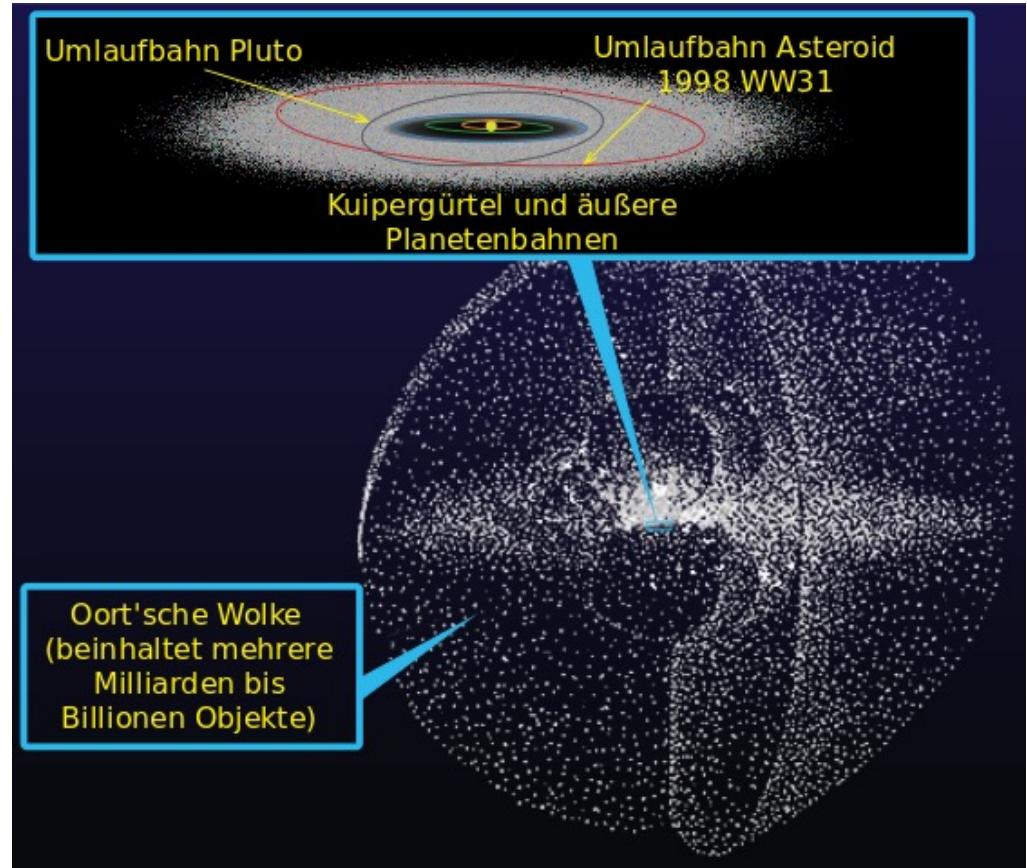
ESA/Rosetta

Komet 67P/Churyumov-Gerasimenko, 2014, Raumsonde Rosetta mit Lander Philae

Noch weiter weg

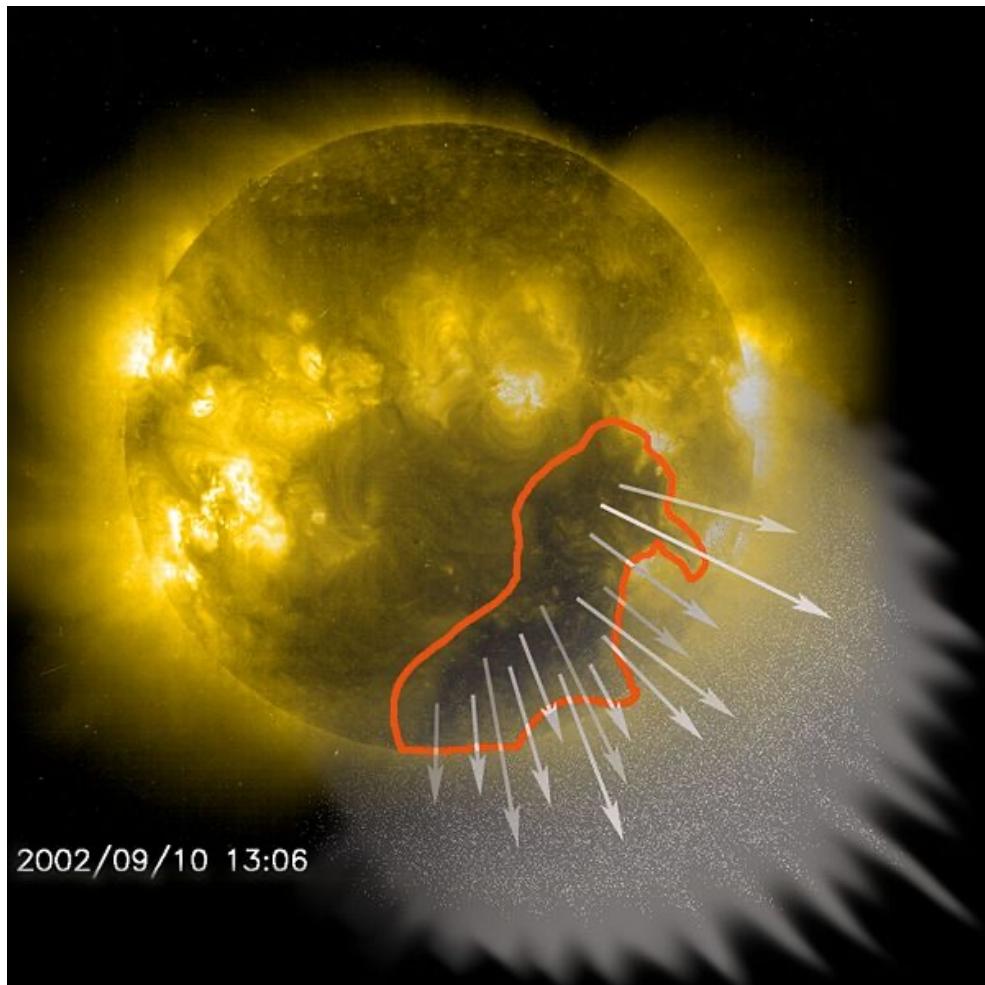
Zwei „Reservoirs“ von Kometen:

- 1) Kuipergürtel: kurz-periodische Kometen ~100 Jahre. Beispiel: Halley
- 2) Oort Wolke: langperiodische Kometen ~Millionen von Jahren



NASA

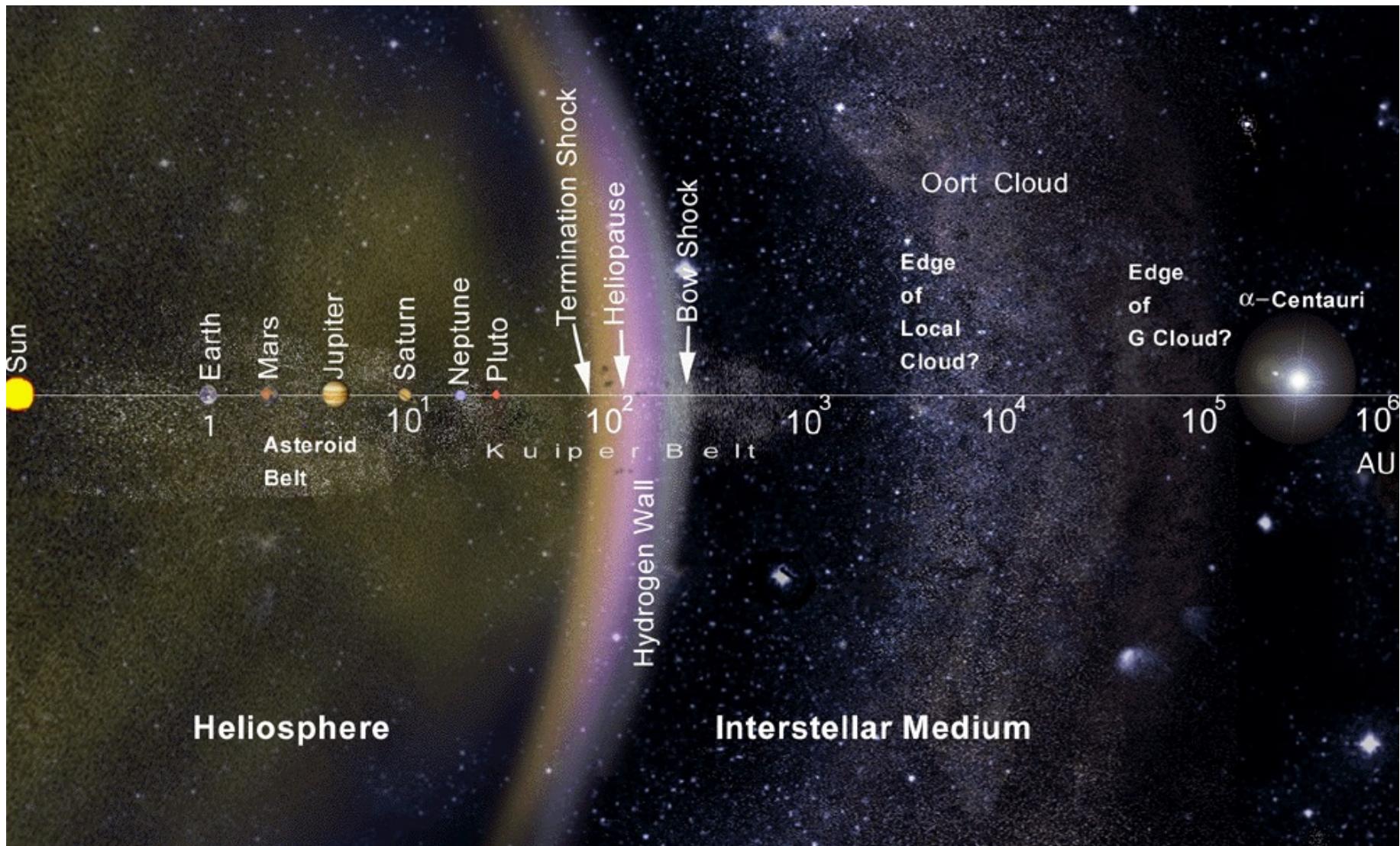
Einschub: Zwischen den Planeten - Sonnenwind



<http://www.wikipedia.org>

Die **Sonne** erzeugt einen **Wind** der hauptsächlich aus **Protonen, Alphateilchen und Elektronen** besteht. Dieser Wind wird mit 10^6 t pro Sekunde in das Sonnensystem geblasen. Der Sonnenwind hat eine Geschwindigkeit von 40.000 Kilometern pro Sekunde. Verglichen mit anderen Sternen ist der Sonnenwind sehr massearm. Jedoch ist er wesentlich für die Ausbildung der so genannten **Heliosphäre**, welche das Eindringen von kosmischer Strahlung reguliert.

Das Große Ganze



Das Große Ganze

