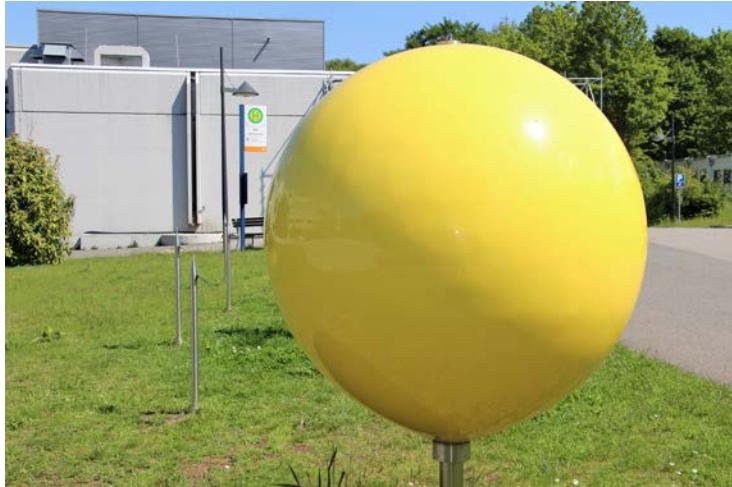


STATION 1

„Die heiße Sonne“



Einige Daten: (aus Wikipedia)

- **Masse:**
Ca. 330.000-fache Erdmasse
- **Radius:**
Ca. 109-facher Erdradius
(d. h. in die Sonne passen mehr als 1 Million Erden!)
- **Energieabstrahlung:**
In 1 s gibt die Sonne so viel Energie ab, wie alle im Jahr 2011 vorhandenen Kernkraftwerke der Erde in 750.000 Jahren in Elektroenergie umwandeln.

Information:

Die Sonnenoberfläche (Photosphäre) hat eine Temperatur von ca. 5500 °C und gibt den Großteil der Strahlung (vor allem sichtbares Licht) ab.

Das sichtbare Licht der Sonne besteht aus verschiedenen Farben und mischt sich zum weißen Farbeindruck.

Kühlere Gebiete der Sonnenoberfläche (Flecken) erscheinen dunkel.

Obwohl die Sonne eine Kugel aus mehr oder weniger ionisiertem Gas (Plasma) ist, hat sie einen scharfen Rand, weil die lichtaussendende Photosphäre im Vergleich zum Sonnendurchmesser sehr dünn ist (ca. 400 km, d. h. etwa 0,06 % des Sonnenradius).

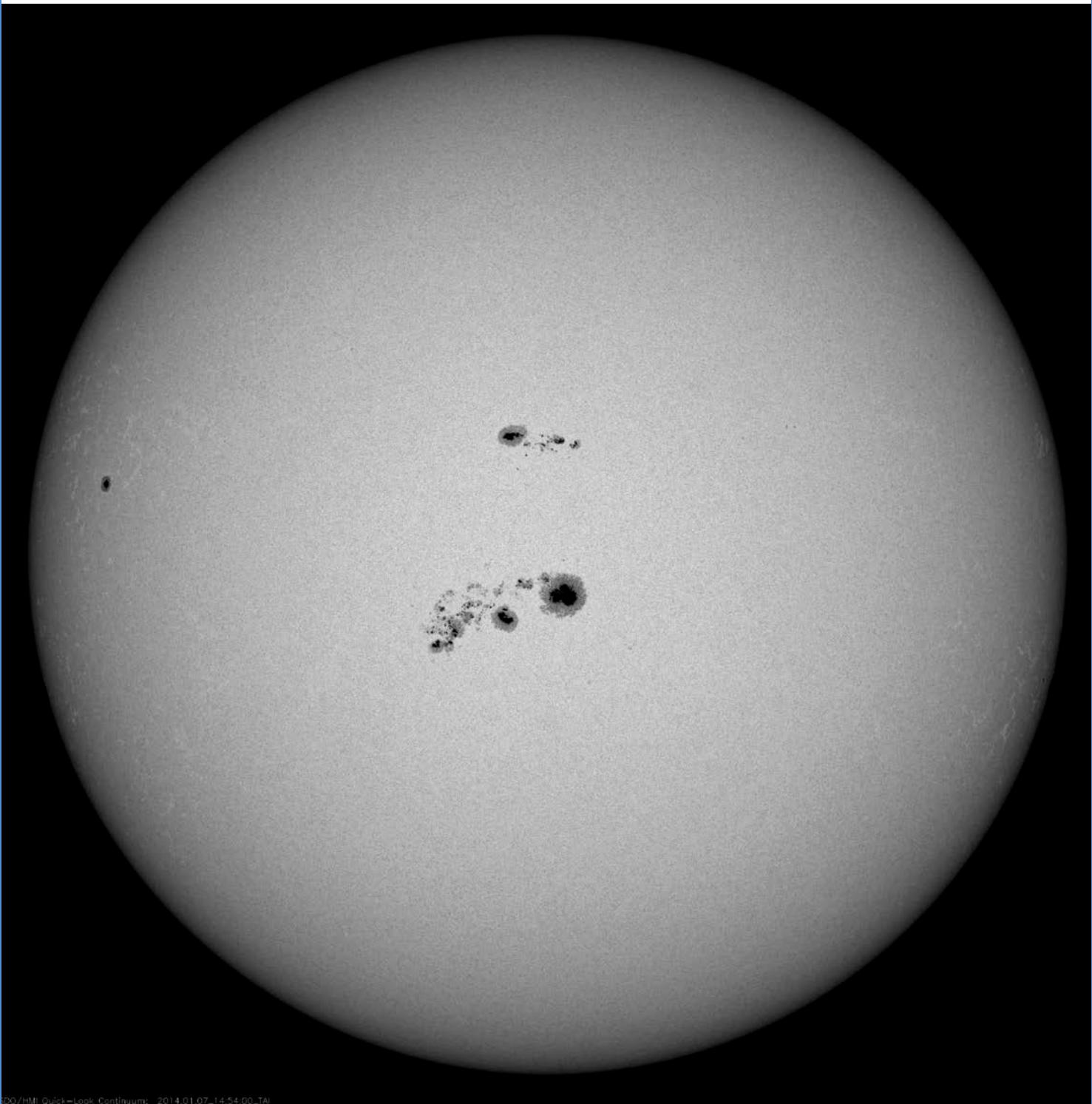


Aktivitäten:

- Sonne durch Spezialbrille im Weißlicht betrachten (scharfer Rand, Mitte-Rand-Verdunklung, evtl. Flecken).
- Farbspektrum der Sonne erzeugen (und betrachten).



Bild auf Rückseite: Sonne im Weißlicht mit Flecken am 7. 1. 2013.



DO/HM Quick-Look Continuum | 2014.01.07_14:54:00 TA

**Sonne im Weißlicht am 7. 1. 2013.
Auffallend sind die Sonnenflecken.
Der scharfe Sonnenrand ist bemerkenswert.
Auch die Mitte-Rand-Verdunklung wird sichtbar.
Schwach erkennbar ist schon die Granulation (Konvektionszellenmuster).
© NASA/SDO**



STATION 2

„Der schnelle Merkur“

Einige Daten: (aus Wikipedia)

- **Oberflächentemperatur:**

Tagseite: bis +430 °C

Nachtseite bis –170 °C

Damit hat Merkur die größten Oberflächen-Temperaturschwankungen aller Planeten.

- **Rotation „im Takt“:**

Merkur dreht sich genau dreimal bei zwei Umläufen um die Sonne.

Information:

Merkur, Venus, Erde und Mars sind Gesteinsplaneten, deren Oberflächen in der Frühzeit des Sonnensystems stark durch Einschläge geformt wurden.

Merkur hat keine Atmosphäre, Venus hat eine sehr dichte CO₂-Atmosphäre, die CO₂-Atmosphäre von Mars ist dagegen sehr dünn. Die Atmosphäre der Erde ist etwas Besonderes, weil sie neben dem Stickstoff (ca. 78 %) auch Sauerstoff (ca. 21 %) enthält.

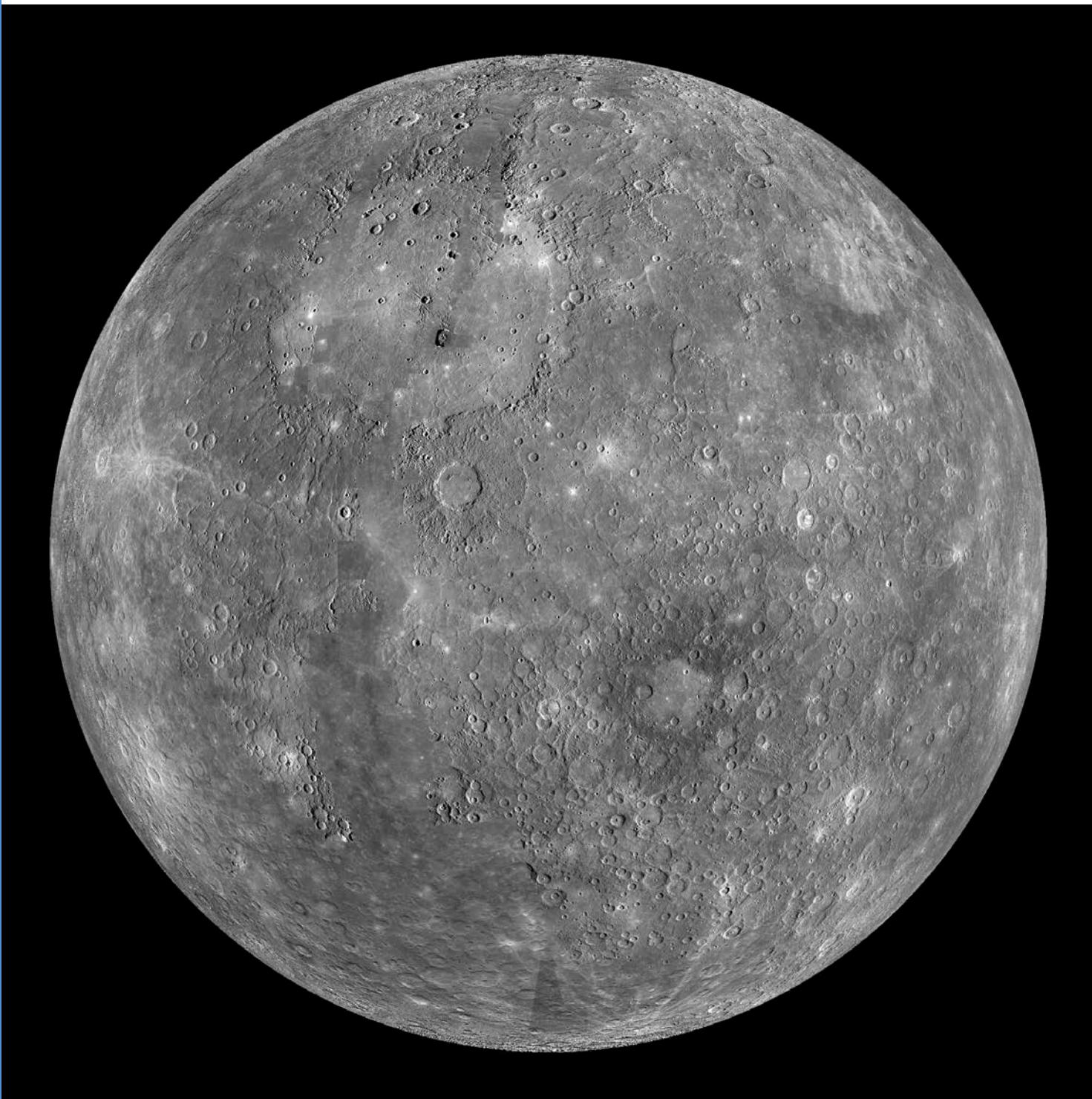
Je weiter ein Planet von der Sonne entfernt ist, desto langsamer ist er (3. Kepler'sches Gesetz): Umlaufzeit Merkur: rund 88 Tage, Umlaufzeit Venus: rund 225 Tage, Umlaufzeit Erde: rund 365 Tage und Umlaufzeit Mars: rund 687 Tage.

Aktivitätsmöglichkeit:

Planetenumläufe im Vergleich: Kinder laufen als Merkur und Erde im passenden Umlaufverhältnis um die Sonne herum. Während eines Erdumlaufs läuft Merkur fast viermal um die Sonne (1 Erdjahr = 4 Merkurjahre).

Den genauen Zusammenhang zwischen Umlaufzeit und Abstand hat Kepler in seinem 3. Gesetz formuliert.

Rückseitenbild: Krateroberfläche des atmosphärenlosen Gesteinsplaneten Merkur.



Merkur mit „Narben“, d. h. mit Kratern.
Der Blick auf Merkur wird nicht durch eine Atmosphäre beeinträchtigt.
© NSSDCA - NASA



STATION 3

„Die bewölkte Venus“

Einige Daten: (aus Wikipedia)

- **Rotation „anders herum“:**
... und dazu noch sehr langsam: ca. 243 (Erd-)Tage
- **Atmosphäre:**
Ca. 90-fache Masse der Erdatmosphäre.
Druck am Venusboden wie in etwa 900 m Meerestiefe auf der Erde.
Schwefelsäurewolken/-regen.
Starker Treibhauseffekt: mittlere Temperatur am Boden: 464 °C!

Information:

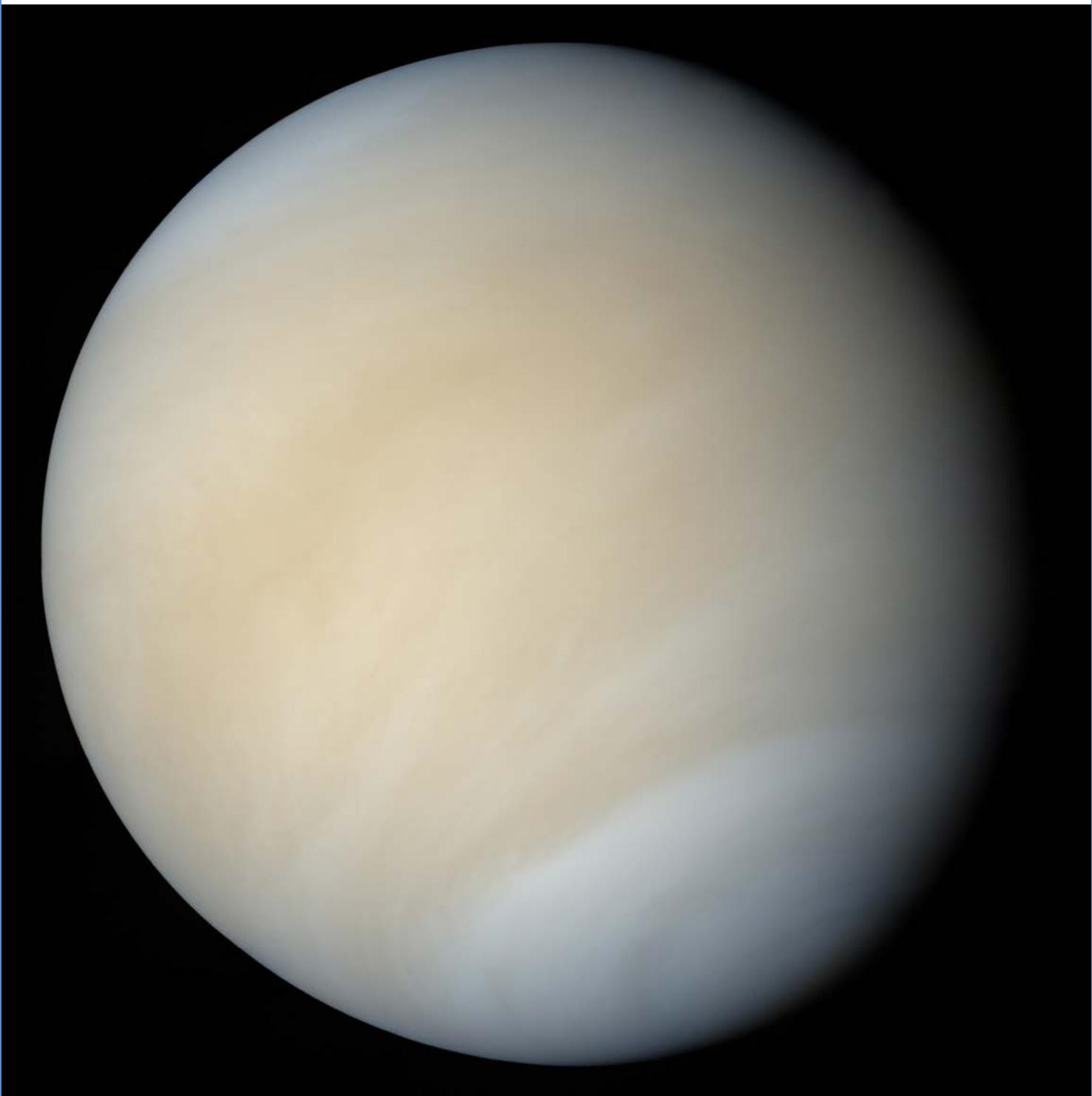
Merkur, Venus, Erde und Mars sind Gesteinsplaneten, deren Oberflächen stark durch Einschläge geformt wurden.

Venus besitzt eine sehr dichte Atmosphäre, Merkur hat dagegen keine Atmosphäre. Die Gesteinoberfläche der Venus kann wegen der Schwebeteilchen in der Atmosphäre (Aerosole) im sichtbaren Licht nicht betrachtet werden. Radarwellen durchdringen die Atmosphäre und machen eine Oberflächenerkundung möglich.

Aktivitätsmöglichkeit:

Vergleich des Aussehens von Venus und Merkur auf den Schaubildern.
(Ergebnis: Bei Merkur ist die Gesteinoberfläche sichtbar, bei der Venus nicht.)

Bild auf Rückseite: Atmosphärenoberfläche der Venus.



**Blick auf die im sichtbaren Spektralbereich undurchsichtige Atmosphäre der Venus.
Wolkenstreifen sind erkennbar.**

© NASA / JPL.

STATION 4

„Unsere Heimat: die Erde“



Einige Daten: (aus Wikipedia)

- **Dichte**

Die mittlere Dichte der Erde beträgt $5,515 \text{ g/cm}^3$. Damit ist sie Rekordhalter bei den solaren Planeten.

Dichten zum Vergleich:

Sandstein: $2,3 - 2,67 \text{ g/cm}^3$,
Granit: $2,7 \text{ g/cm}^3$,
(Eisen: $7,86 \text{ g/cm}^3$).

Information:

Die Erdoberfläche wurde nur in der Frühzeit stark durch Einschläge geformt. Heute macht dies die Plattentektonik.

Die Oberfläche der Erde ist zu ca. 2/3 mit Wasser bedeckt, dass größtenteils flüssig ist und ihr den Namen „blauer Planet“ einbrachte (Grundlage für Leben).

Aktivitätsmöglichkeiten:

„Freihandwaage“ mit Folgen: Ein Pflasterstein aus Granit wird mit der Hand „gewogen“. Ein Stein mit der mittleren Dichte der Erde hätte die doppelte Masse. Was lässt sich daraus über die Erde ableiten? Antwort: Erde muss im Zentrum viel Eisen enthalten.



Maßstab und Aussehen: Größe der Sonne im Abstandsmaßstab (7-cm-Kugel) zeigen. Betrachtung 7-cm-Sonnenkugel von der Modell-Erde aus (d. h. bei 7,5 m Abstand). Schätzung des Winkeldurchmessers. Es zeigt sich, dass dieser Winkeldurchmesser ($0,5^\circ$), dem der realen Sonne am Himmel entspricht.

→ Bei nur einem Maßstab bleiben die Winkel (das Aussehen) erhalten.

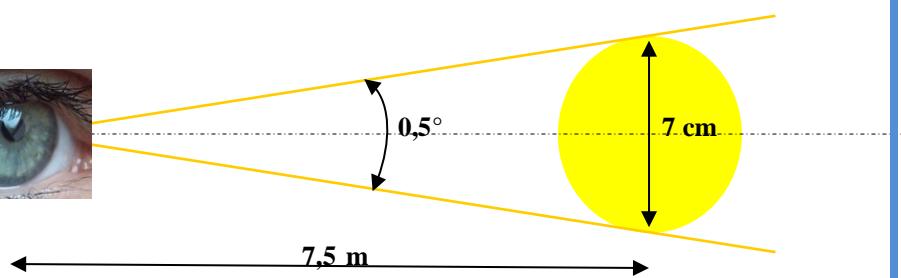


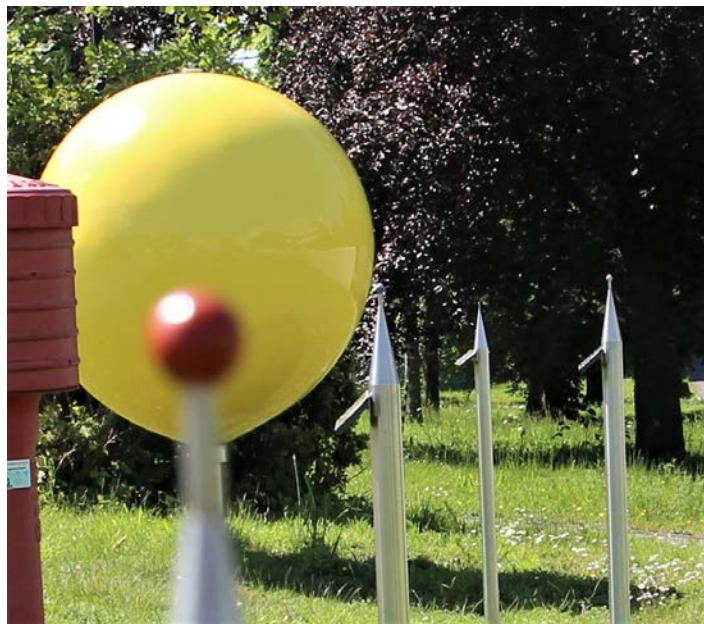
Bild auf Rückseite: Erde – der blaue Planet.



**Erde mit Ozeanen, Landmassen und Wolken.
aus 1,6 Mio km Entfernung.
© NASA / DSCOVR.**

STATION 5

„Mars – Rekordhalter bei Bergen und Tälern“



Einige Daten: (aus Wikipedia)

Durchmesser:

Ca. $\frac{1}{2}$ Erddurchmesser

Masse:

Ca. 1/10-tel der Erdmasse. Die mittlere Dichte von Mars ist also deutlich kleiner als die der Erde.

Oberflächenfarbe:

stammt von Hämatit, einem Eisenoxid („Rost“), entstanden durch die Verwitterung von eisenhaltigen, vulkanischen Basalten.

Information:

Mars hält hinsichtlich seiner Oberfläche Rekorde.

- Mit **Valles Marineris** hat er das größte bekannte Grabenbruchsystem des Sonnensystems (ca. 4000 km lang, bis zu 700 km breit, bis zu 7 km tief).
- **Alba Patera** ist der Vulkanberg (3 km hoch) mit dem größten Basisdurchmesser (mehr als 1200 km) im Sonnensystem.
- **Olympus Mons** ist der höchste bekannte Berg im Sonnensystem (etwa 21,3 km über dem mittleren Null-Niveau).

Aktivitätsmöglichkeit:

Man suche auf der rückseitigen Marsaufnahme die drei Rekordhalter bei Bergen und Tälern im Sonnensystem:

Valles Marineris, Alba Patera und Olympus Mons.

(Ergebnis siehe Bild rechts.)

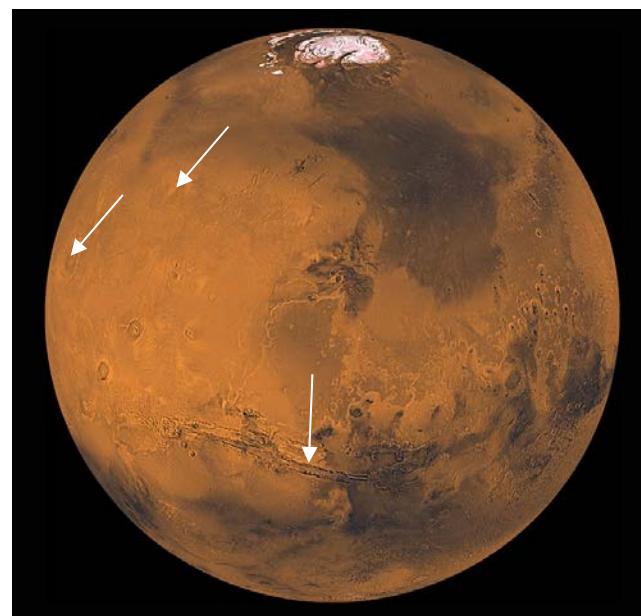
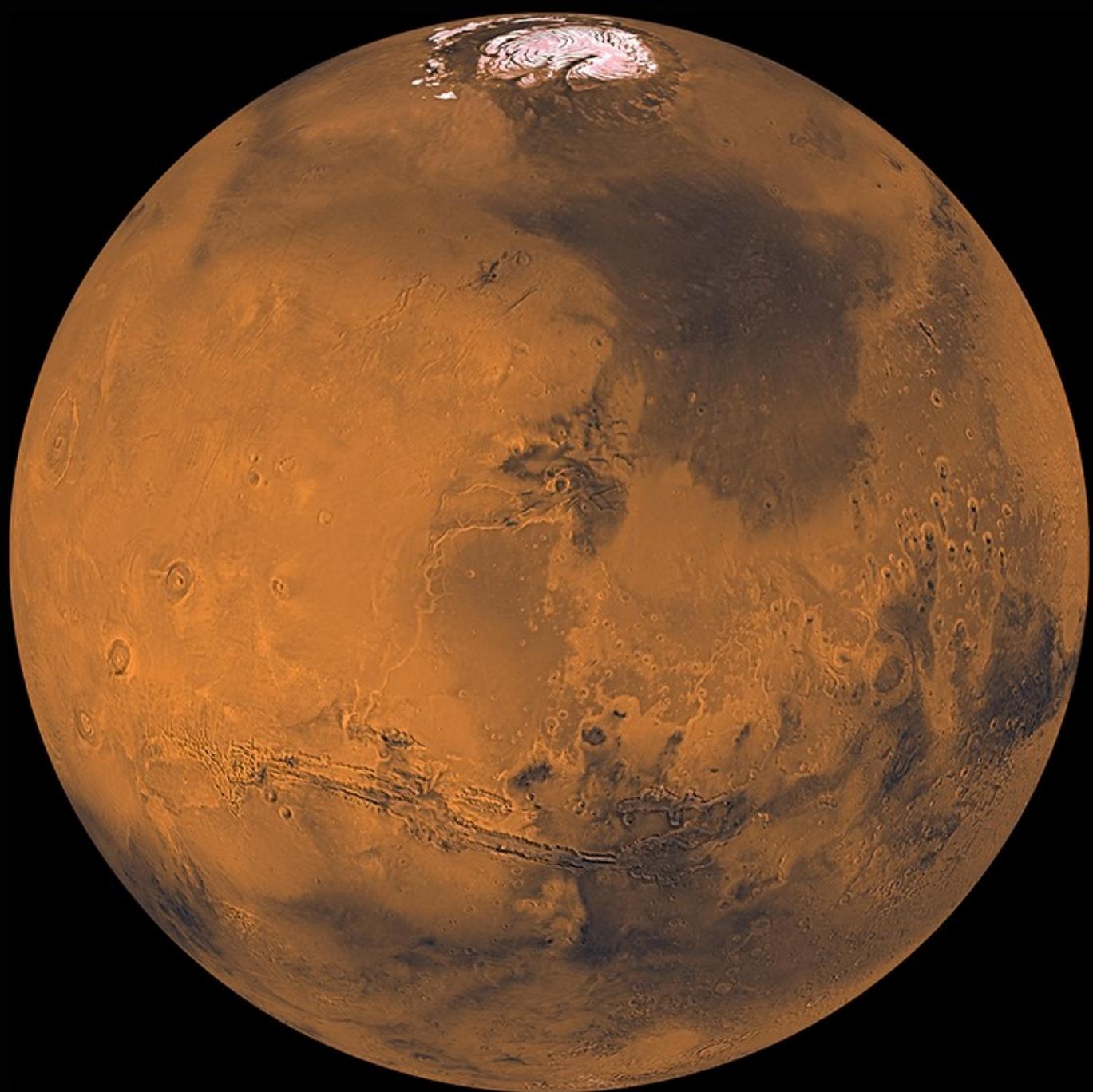


Bild auf Rückseite: „Wüstenplanet“ Mars mit Oberflächendetails.



„Wüstenplanet“ Mars mit Oberflächendetails.
(Es gibt Zeiten, zu denen die Sicht auf die Oberfläche durch großräumige Sandstürme verwehrt wird.)
© NASA / JPL.

STATION 6

„Asteroid Heidelberg – nur kosmisch gesehen klein“



Einige Daten: (aus Wikipedia)

Asteroidengürtel:

Im Abstandsbereich von 2,0 bis 3,4 AE laufen mehrere 100.000 Asteroiden um die Sonne (bis 2017 wurden mehr als 650.000 registriert).

Information:

Entdeckung durch den Heidelberger Astronomen Max Wolf (1862-1932, siehe Bild unten) am 4. März 1892 in seiner Privatsternwarte in der Märzgasse in Heidelberg (vermutlich mit dem unten gezeigten Doppelastrographen).

Es gibt auch einen Asteroiden Mannheim (entdeckt 2010, 3,5 km mittlerer Durchmesser) und einen Asteroiden Stuttgart (entdeckt 2009, 2 km mittlerer Durchmesser).

Aktivitätsmöglichkeit:

Abschätzung:

Schätzen ab, wie oft die Ostsee (Rauminhalt: 21.000 km^3) den Rauminhalt von Heidelberg (Annahme: Kugel mit 38 km Radius oder Würfel mit 30 km Kantenlänge) ausfüllen würde!

- a.) $\frac{1}{2}$ -mal,
- b.) 1-mal,
- c.) 10-mal.

Ergebnis: Heidelberg hat ein Volumen von rund 230.000 km^3 .

Entsprechend passt die Ostsee ca. 11-mal hinein.

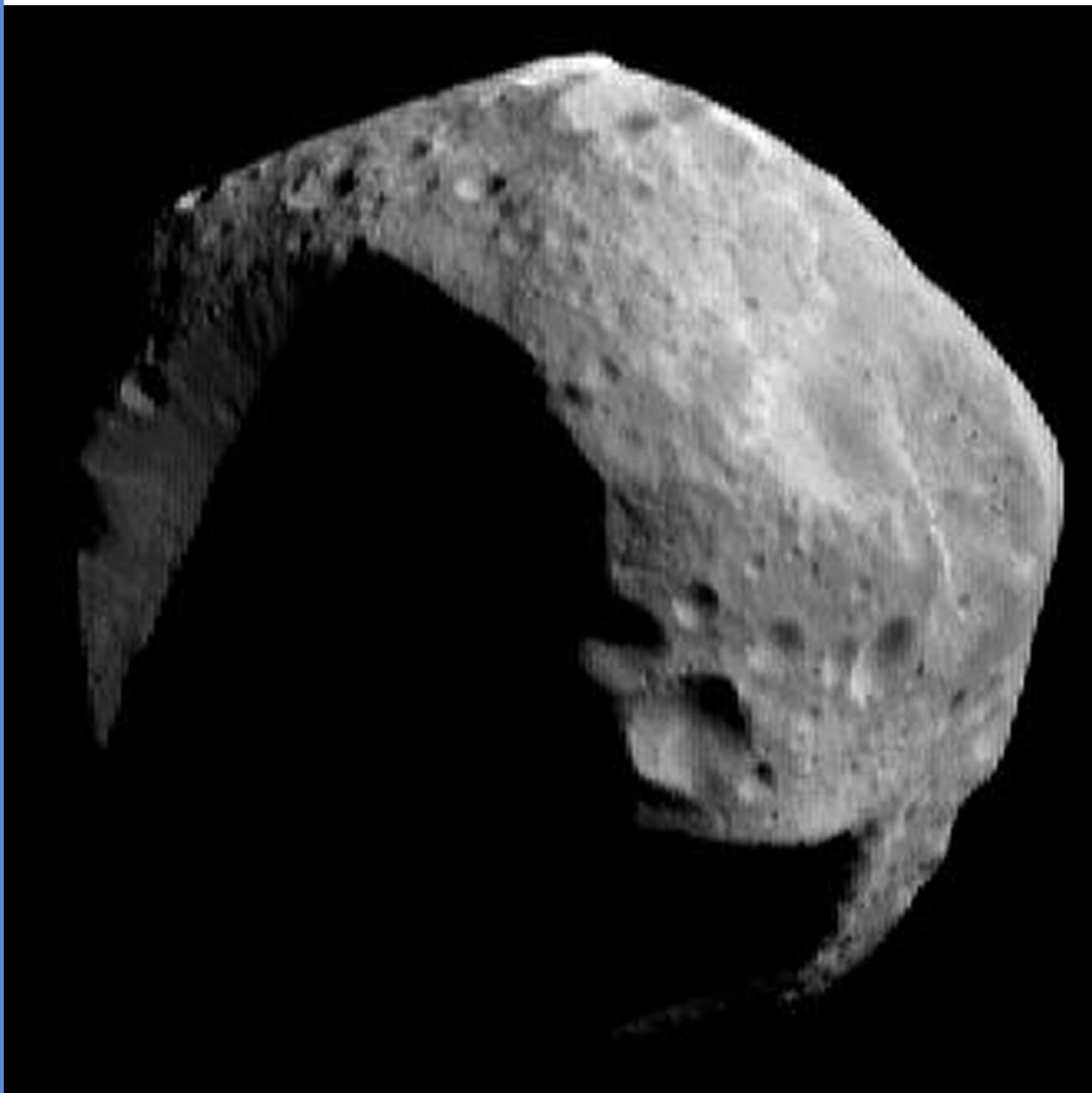


© Langbein & Cie, Heidelberg



© Rivi, CC BY-SA 3.0

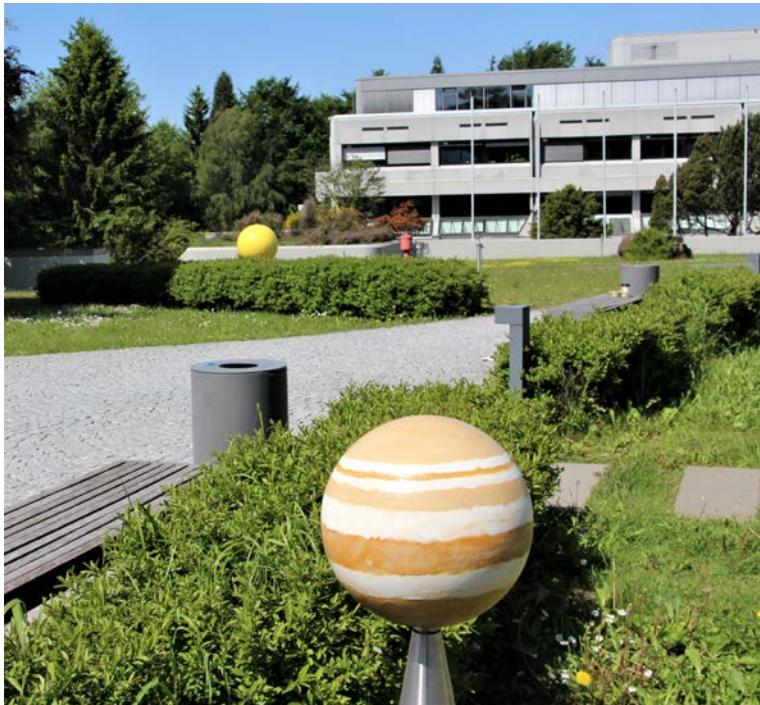
Bild auf Rückseite: Asteroid Mathilde (ähnliche Größe wie Heidelberg).



Asteroid Mathilde hat eine zu Heidelberg vergleichbare Größe.
© NASA

STATION 7

„Jupiter – nicht nur im Mythos ein Beschützer“



Einige Daten: (aus Wikipedia)

Masse:

Ca. 318 Erdmassen

Durchmesser:

Ca. 11-facher Erddurchmesser

Himmelskörpertyp:
jupiterartiger Gasplanet

Atmosphäre:

Wolkenstreifen, die sich gegeneinander bewegen und so Wirbel erzeugen

Information:

Jupiter vereint in sich etwa 2,5-mal so viel Masse, wie in allen anderen Orbitobjekten des Sonnensystems insgesamt enthalten ist. Damit schützt er den inneren Bereich vor Asteroidenbeschuss, indem er den Asteroidengürtel stabilisiert (man denke an einen Hirtenhund).

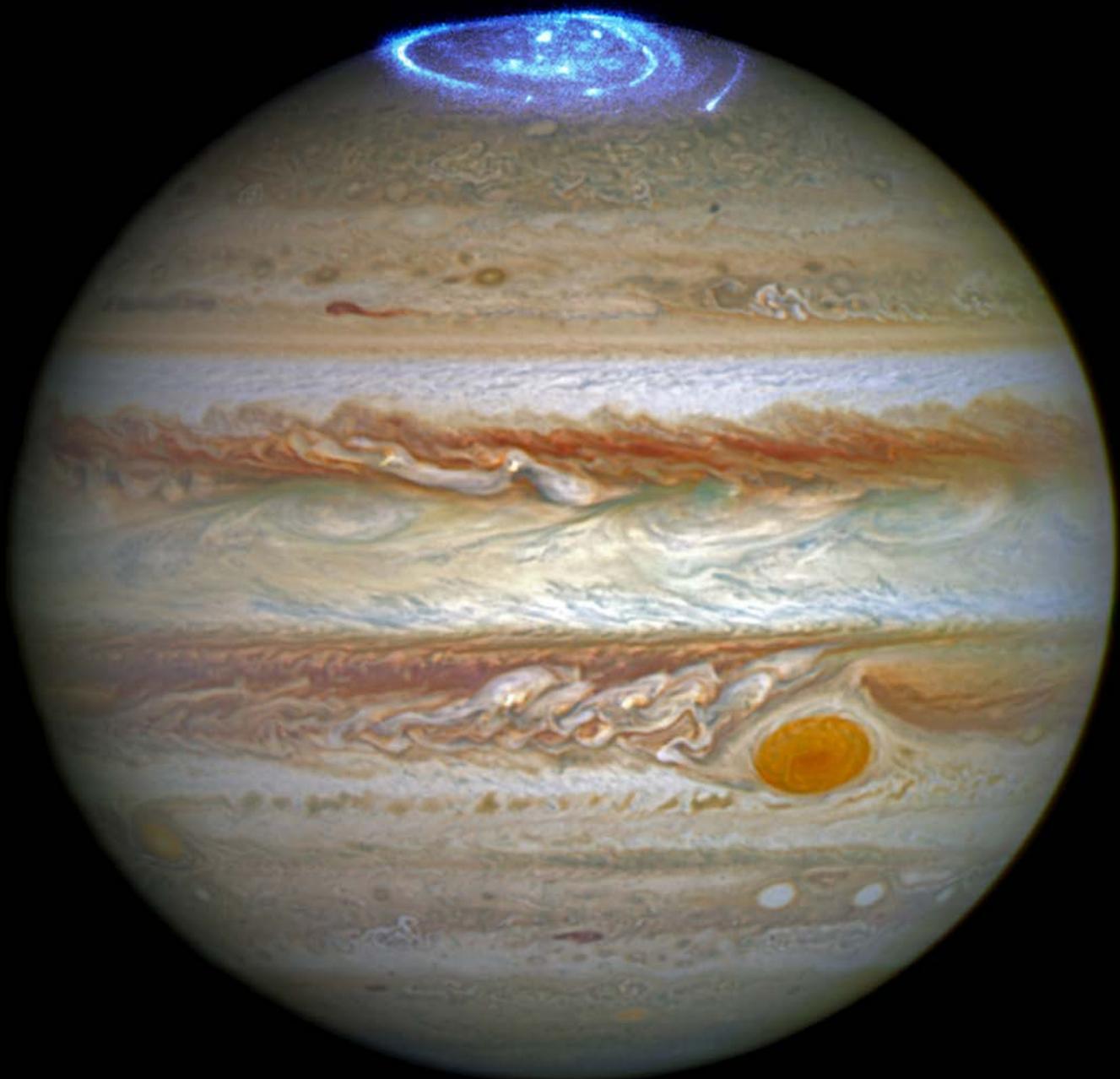
Aktivitätsmöglichkeit:

Der Massenunterschied der Kugeln von Jupiter und Erde wird mit der Hand gefühlt. Dazu sind 2 Holzkugeln im Handgepäck: 1 cm und 7 cm Durchmesser, siehe Bild.)

(Der geringere Größenunterschied wie in Realität ist nötig, weil es bei den Holzkugeln keinen Dichteunterschied gibt.)



Bild auf Rückseite: Blick auf Jupiter mit Streifen, Wirbeln und Polarlicht in seiner Atmosphäre.



Jupiter mit Streifen und Wirbeln und Polarlicht in seiner Atmosphäre.
© NASA, ESA, J. Nichols (Univ. of Leicester)

STATION 8

„Saturn – Herr der Ringe“



Einige Daten: (aus Wikipedia)

Masse:

Ca. 95 Erdmassen

Durchmesser:

Ca. 9,5-facher Erddurchmesser

Dichte:

Unter allen Planeten geringste mittlere Dichte (etwa 0,69 g/cm³)

Himmelskörpertyp:

jupiterartiger Gasplanet

Information:

Der Saturnring erstreckt sich in radialer Richtung von etwa 67.000 – 480.000 km, ist aber nur wenige hundert Meter dick.

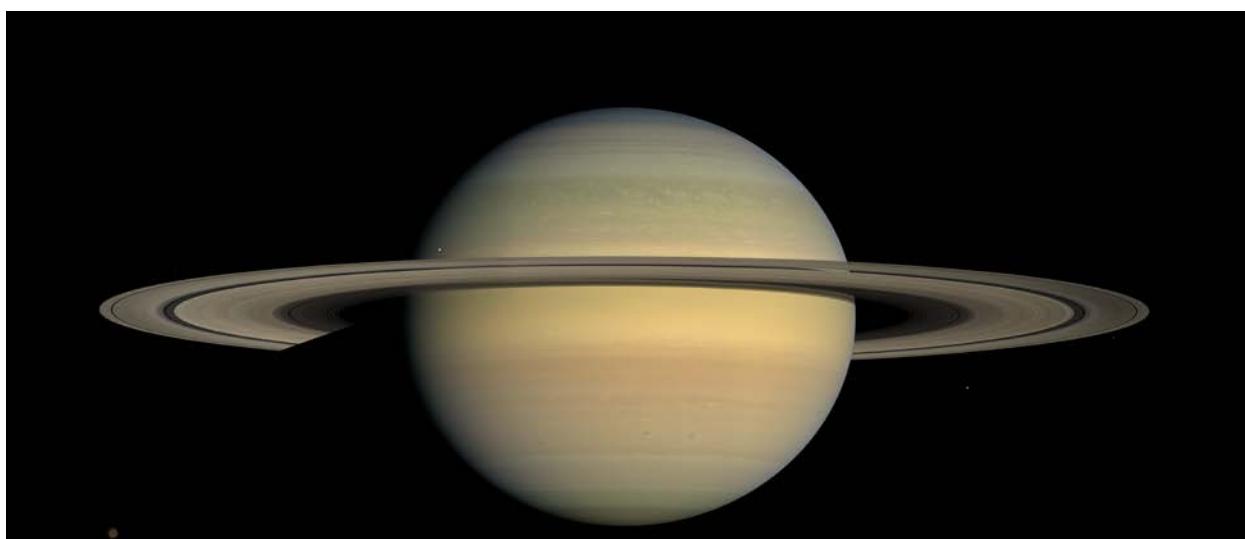
Aktivitätsmöglichkeit:

Schätzfrage: Wie dick müsste der Saturnring im Größenmaßstab des Modells (1 mm entspricht 1000 km) dargestellt werden?

Antwort: nur einige Zehntel Millimeter. Zum Vergleich: Ein Blatt Papier mit einer Flächenmasse von 120 g/m², ist 0,15 mm dick.

Freihanddemonstration:

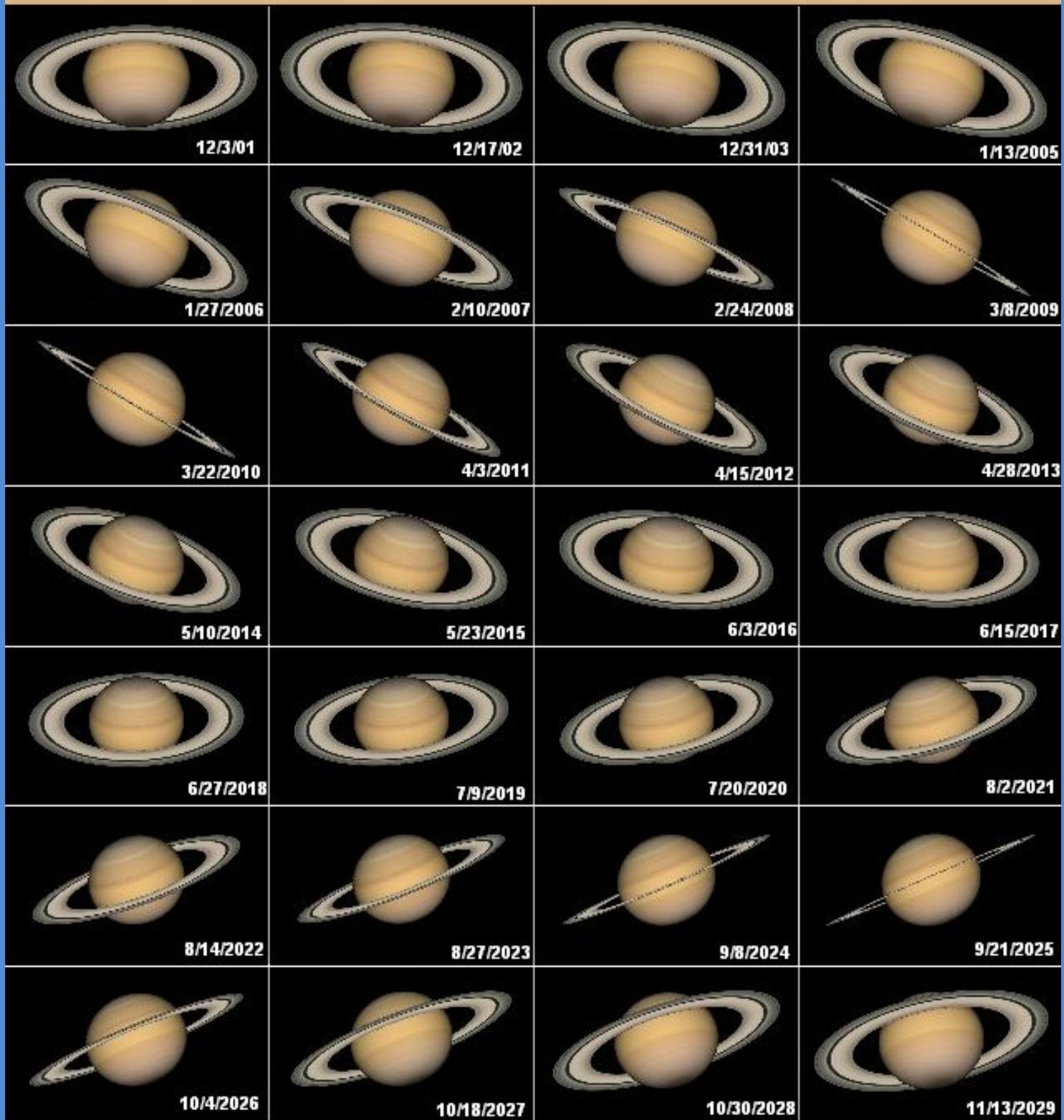
Zeige mit einer Modellerde und einem Modellsaturn die sich von Opposition zu Opposition verändernde Lage des Saturnrings in Bezug auf die Erde!



Saturn und 6 seiner Monde: Titan: 5.150 km, Janus: 179 km, Mimas: 396 km, Pandora: 81 km, Epimetheus: 113 km, Enceladus: 504 km, aufgenommen am 23. 7. 2008, Bilder der Sonde Cassini. © NASA / JPL / Space Science Institute.

Bild auf Rückseite: Saturns Ringsichtbarkeit bei den Oppositionsstellungen.

Saturn Oppositions: 2001 - 2029



Saturns sich periodisch ändernde Ringsichtbarkeit bei seinen
Oppositionsstellungen. Etwa alle 15 Jahre blicken wir auf die Ringkante.
© Tom Ruen, CC BY-SA 3.0.

STATION 9

„Uranus – der Gekippte“



Einige Daten:

(aus Wikipedia)

Masse:

Ca. 14 Erdmassen

Durchmesser:

Ca. 4-facher Erddurchmesser

Himmelskörpertyp:

Gasplanet, „Eisriese“
(auch Eis im Inneren)

Information:

Information: Uranus besitzt eine stark gekippte Rotationsachse ($97,77^\circ$, $>90^\circ$ bedeutet rückläufige Rotation). Er scheint deshalb auf seiner Bahn zu „rollen“.

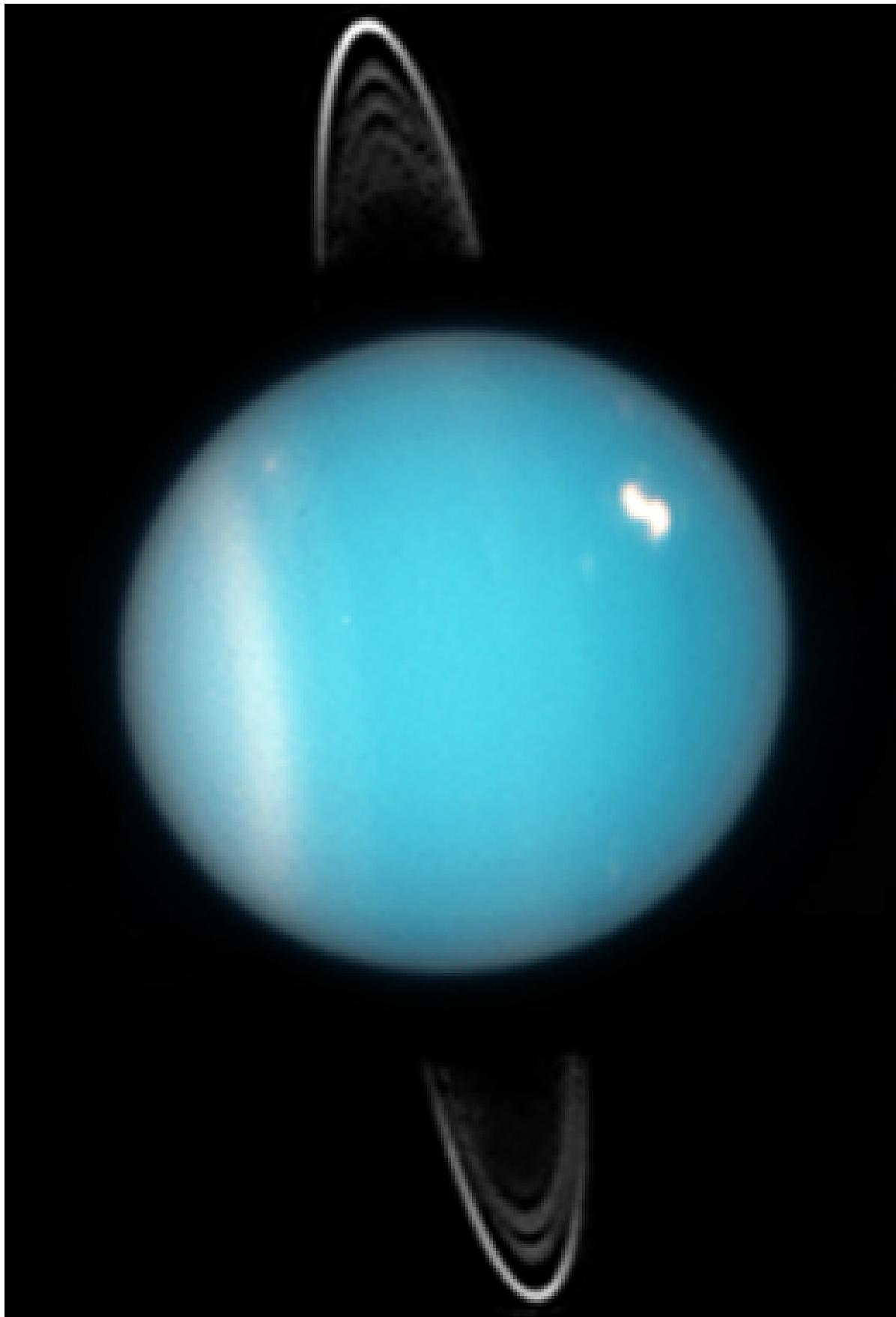
Uranus erscheint blaugrün, weil das Methangas in der oberen Atmosphäre den roten Anteil des eintreffenden und an der darunterliegenden Wolkenschicht wieder reflektierten Sonnenlichts „verschluckt“.

Aktivitätsmöglichkeit:

Mit einer Kugel mit gut sichtbarer Achse zeigen (lassen), dass die Rotationsachse beim Orbit um die Sonne stabil im Raum steht.



Bild auf Rückseite: Uranus mit Ring und Wolke (Hubble Space Telescope 2005).



Uranus mit Ring und Wolke (HST 2005).
© NASA, ESA, and M. Showalter (SETI Institute).

STATION 10

„Wellen sammeln und bündeln - Flüsterspiegelstrecke“



Einige Fakten:

(aus Wikipedia)

European Large Telescope:

2025 wird voraussichtlich das ELT als weltweit das größte optische Teleskop mit 39 m Sammelspiegeldurchmesser in Betrieb gehen.

Voyager 2:

Die Parabolantenne zur Datenübertragung (siehe Bild auf Rückseite) hat einen Durchmesser von ca. 3,6 m.

Information:

Uranus ist mit bloßem Auge ab und an noch beobachtbar, Neptun nicht mehr. Um dessen Lichtwellen wahrzunehmen, müssen wir mit Hilfe von Teleskopen mehr Licht aufsammeln und ins Auge lenken. Auch die Funksignale ferner Raumsonden werden so empfangen bzw. die Raumsonden empfangen diese so (siehe Bild auf Rückseite).

In Analogie zum Sehen (Lichtwellen) kann man das Hören (Schallwellen) betrachten: Um schwach hörbare akustische Wellen wahrzunehmen, braucht man „größere Ohren“, die mehr Schallwellen aufsammeln als das menschliche Ohr allein.

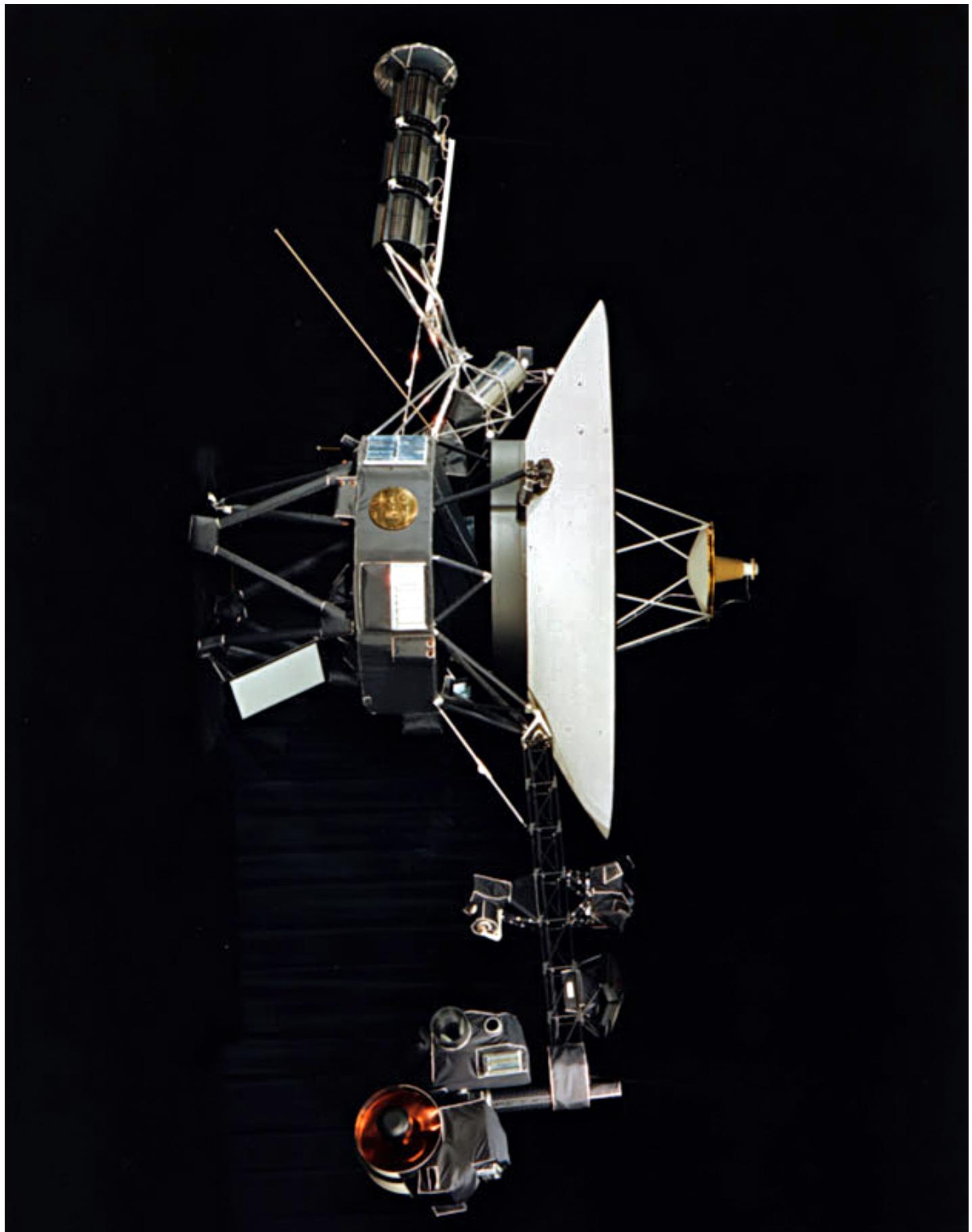
Aktivitätsmöglichkeit:

Schallwellen bündeln: Die Hörbarmachung eines akustischen Signals durch Sammeln und Bündeln von Schallwellen verdeutlicht, wie schwache Licht- oder Funksignale durch Sammeln und Bündeln noch empfangen werden können.

Man hält entweder sein Ohr an das offene mit einem „Flüsterspiegel“ verbundene Rohrende, oder man flüstert hinein. Die Person am anderen „Flüsterspiegel“ flüstert oder sie hört. Beim freien Flüstern, d. h. ohne die Sammelwirkung des „Flüsterspiegels“, kann man die andere Person nicht hören/verstehen.

Bild auf Rückseite:

Voyager 2, gestartet 1977, Entfernung im Juni 2019: ca. 121 AE, sendet und empfängt immer noch Funksignale zur/von der Erde.



Voyager 2, gestartet 1977, Entfernung im Juni 2019 ca. 121 AE, sendet immer noch.
© NASA.

STATION 11

„Neptun – der Langsame“



Einige Daten:

(aus Wikipedia)

Masse:

Ca. 17 Erdmassen

Durchmesser:

Ca. 4-facher Erddurchmesser

Himmelskörpertyp:

Gasplanet, „Eisriese“
(im Inneren auch Eis)

Information:

Die Bahnparameter von Neptun (**Perihel**: 29,812 AE, **Aphel**: 30,328 AE) zeigen, dass seine Bahn fast kreisförmig ist.

Aktivitätsmöglichkeit:

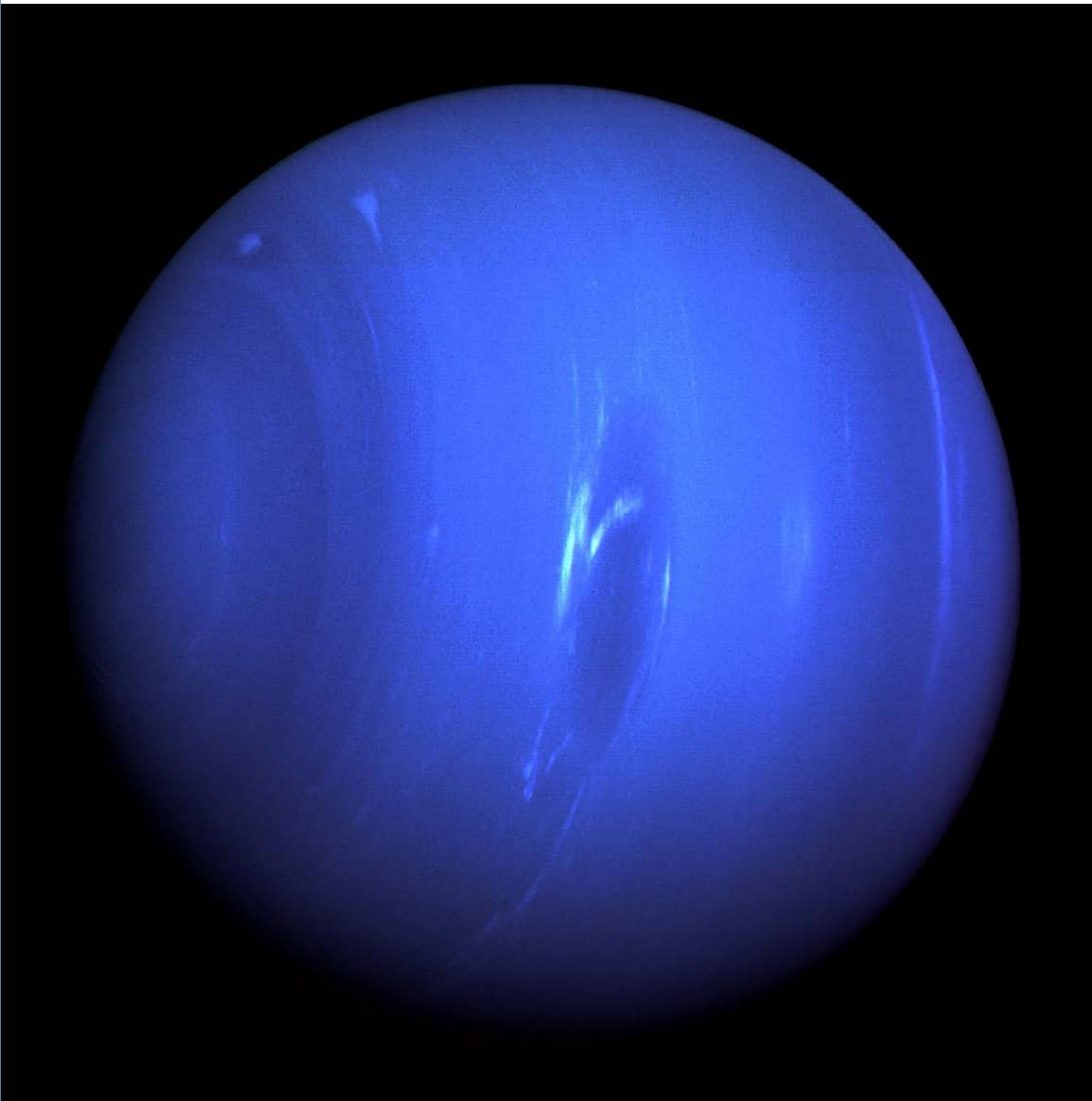
Neptunbahn weiter erkunden: Beim Neptun stehend suche man die Richtung zur Sonne. Nun laufe man ein kurzes Stück in Richtung der Neptunbahn auf dem gepflasterten Stück in der Wiese (im Bild oben markiert). Welchen Winkel haben beide Richtungen zueinander? Für welche Bahnform gilt dies? Wie lang ist eine Runde im Modell? Wie schnell läuft Neptun im Modell? Versuche, sein Tempo zu gehen!

Antworten: Die beiden Richtungen verlaufen nahezu immer senkrecht zueinander, weil Neptuns Bahn nahezu kreisförmig ist. (Für eine Kreisbahn gilt, dass die Bahnrichtung tangential zur Verbindungsgeraden Planet-Sonne ist.) Bei einem Modellabstand von 225,5 m beträgt die Bahnlänge von Neptun ca. 1,4 km. Die Umlaufzeit von Neptun sind ca. 165 Jahre. Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit beträgt dann 5,43 km / s. Im Modell wären es etwa 1 mm / h.

Zum Vergleich dazu Merkur: eine Runde in 88 Tagen, Umfang ca. 19 m, also 19 m in 88 Tagen → 47,36 km/s also ca. 9 mm / h (etwa 10-fach schneller!).

Bild auf Rückseite:

Neptun mit Wirbelsturm und Wolken, Voyager 2-Aufnahme von 1989.



Neptun mit Wirbelsturm und Wolken, Voyager 2-Aufnahme 1989.
© NASA – JPL.

STATION 12

„Komet Halley wird zum Raser“



Einige interessante Daten:

(aus Wikipedia)

Halley ist schwarz: Albedo: 0,05.

Halley ist so leicht wie Kork:

mittlere Dichte: $0,55 \text{ g/cm}^3$.



Bahnellipse:

Aphel: 35,082 AE, Perihel: 0,586 AE

Bahngeschwindigkeit im Perihel: 54,57 km / s

(rasend schnell!)

Information:

Rätsel: Obwohl Halley in der Modellsituation von der Sonne weiter weg ist als Neptun, braucht er für einen Umlauf deutlich weniger Zeit: 75,32 Jahre (anstatt 165 Jahre für Neptun). Wie das?

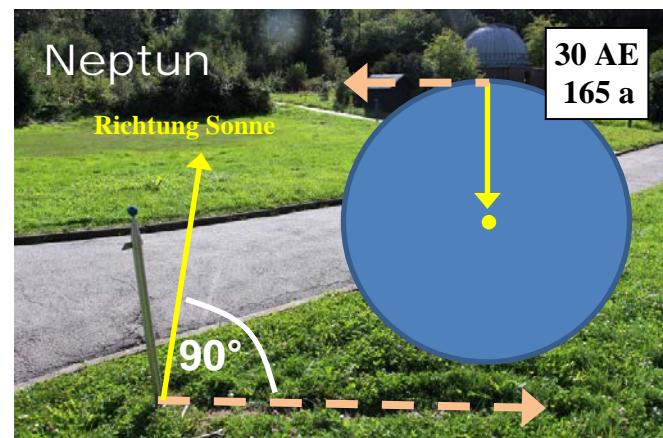
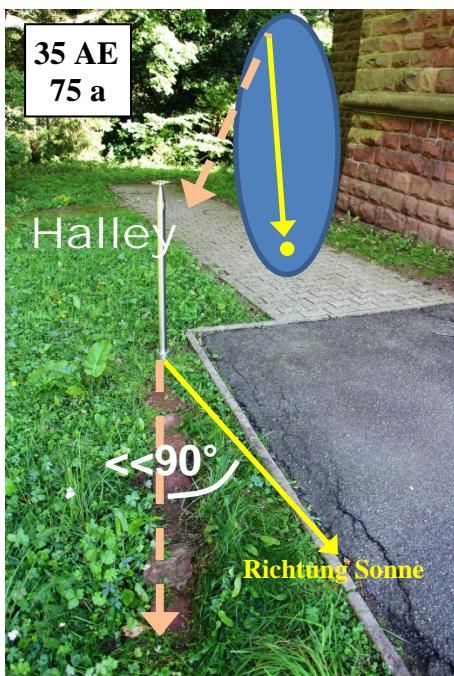
Antwort: Halley ist auf einer langgestreckten Ellipse unterwegs. Seine Bahnhalbachse ist deshalb doch kleiner als die von Neptun.

Aktivitätsmöglichkeiten:

Lupe: Betrachtung des Kometenkerns mit einer Lupe (optisches Hilfsmittel, um nahe Dinge zu vergrößern – so, wie das Okular beim Fernrohr, mit dem man das Bild in der Brennebene des Objektivs vergrößert). Mit der Lupe wird hoffentlich erkennbar, dass kosmische Kleinkörper in der Regel nicht kugelförmig sind.

Bahnform und Umlaufzeit: Man betrachte ein Stück der Halley-Bahn (ist auch in der Wiese gepflastert, im Bild unten gestrichelt) und stellt fest, dass diese hier nun

nicht mehr tangential wie bei Neptun verläuft, also kein Kreis mehr sein kann. Zur Illustration dient die Draufsicht auf die Bahnen von Neptun und Halley.



Links: Kometenkern von Halley mit Bahnstück in Wiese und Richtungsvektor zur Sonne. Oben: Planet Neptun mit Bahnstück in Wiese und Richtungsvektor zur Sonne (im MPIA-Gelände).

Bilder auf Rückseite: Kometenkern von Halley aufgenommen durch die Sonde Giotto und Halleys Kometenschweife aufgenommen von der Erde aus, 1986.



Kometenkern von Halley, Sonde Giotto, 1986. © MPAE, courtesy Dr. H.U. Keller.



Halley's Kometenschweife, 1986. © NASA/W. Liller - NSSDC's Photo Gallery.

STATION 13

„Zwergplanet Pluto – König des Kuipergürtels“



Einige Daten:

(aus Wikipedia)

Bahnpараметer:

Perihel: 29,658 AE

Aphel: 49,305 AE

(die Bahn ist also sehr exzentrisch)

Masse:

Ca. 1/5-tel Mondmasse

Durchmesser:

Ca. 2/3-tel Monddurchmesser

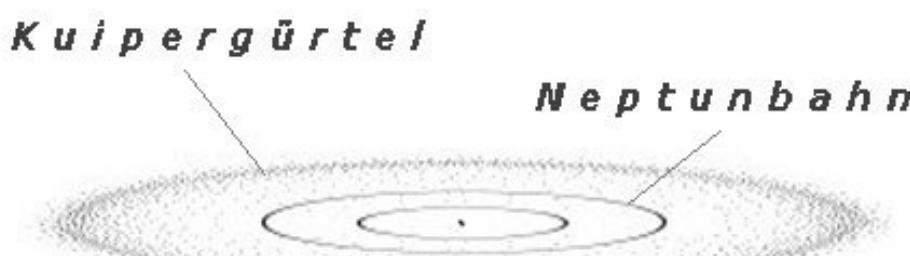
Himmelskörpertyp:

Zwergplanet, transneptunisches Objekt

→ Kuipergürtelobjekt → Plutino

Information:

- **Kuipergürtel:** scheibenförmiges ekliptiknahe Gebiet im Radiusbereich 30 - 50 AE, in dem Kleinkörper und Zwergplaneten konzentriert sind. Der Kuipergürtel ist eine Untermenge der transneptunischen Objekte.
- **Plutinos:** sind Objekte mit plutoähnlichen (stabilen) Bahnen. Sie bilden eine Untermenge der Kuipergürtelobjekte. Man schätzt ihre Zahl auf mehr als 1000.



Kuipergürtel schematisch. © Herby, CC BY-SA 3.0

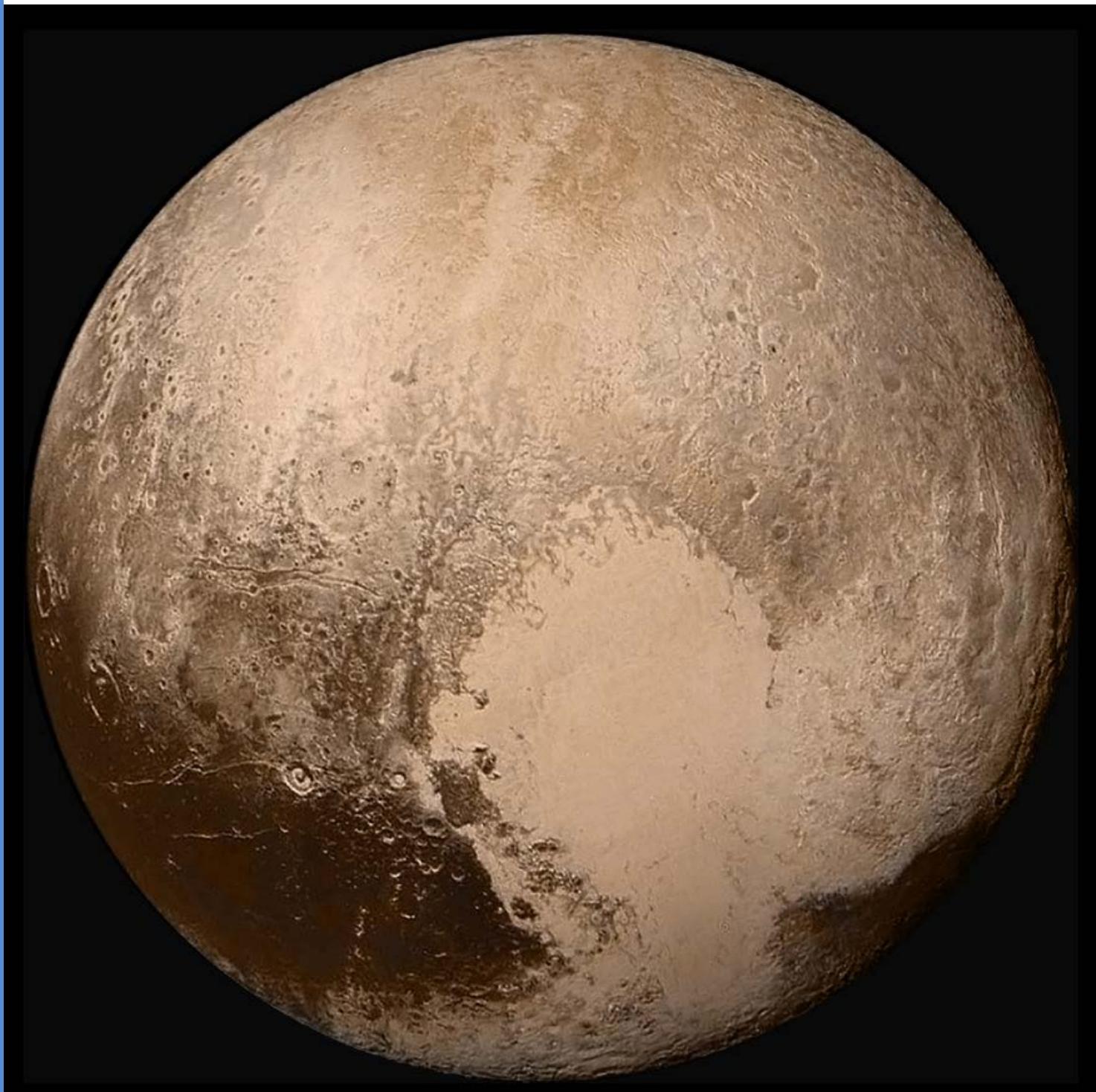
Aktivitätsmöglichkeit:

Schätzfrage: Wie viele Objekte mit mehr als 100 km Durchmesser gibt es vermutlich im Gebiet des Kuipergürtels?

Antwort: Im Kuipergürtel existieren schätzungsweise mehr als 70.000 Objekte mit mehr als 100 km Durchmesser.

Bilder auf Rückseite:

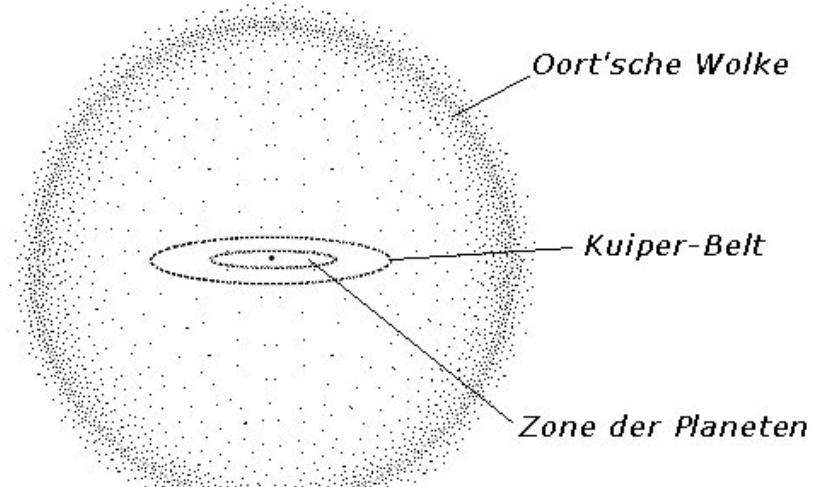
Pluto – „Herrscher des Kuipergürtels“, Aufnahme der Sonde New Horizons, 2015.



**Pluto – „Herrscher des Kuipergürtels“.
Aufnahme der Sonde New Horizons, 2015.
© NASA / JHUAPL / SwRI.**

STATION 13+

„Oortsche Wolke und weiter“



Oortsche Wolke schematisch. Im Vergleich zum Kuipergürtel müsste sie tausendfach größer gezeichnet werden. © Herbye, CC BY-SA 3.0.

Einige Daten:

(aus Wikipedia)

Ausmaß:

Kugelförmiger Bereich, der bis 100.000 AE reicht (ca. 1,6 Lichtjahre).

Information:

- **Oortsche Wolke:** eine angenommene nach außen hin immer kugeliger werdende Ansammlung von (meist) Kleinkörpern aus Eis und Gestein (auch Staub), die den äußersten Bereich des Sonnensystems bildet.
- **Unser Nachbarstern:** Proxima Centauri hat einen Abstand von 4,243 Lichtjahren (268.332 AE).

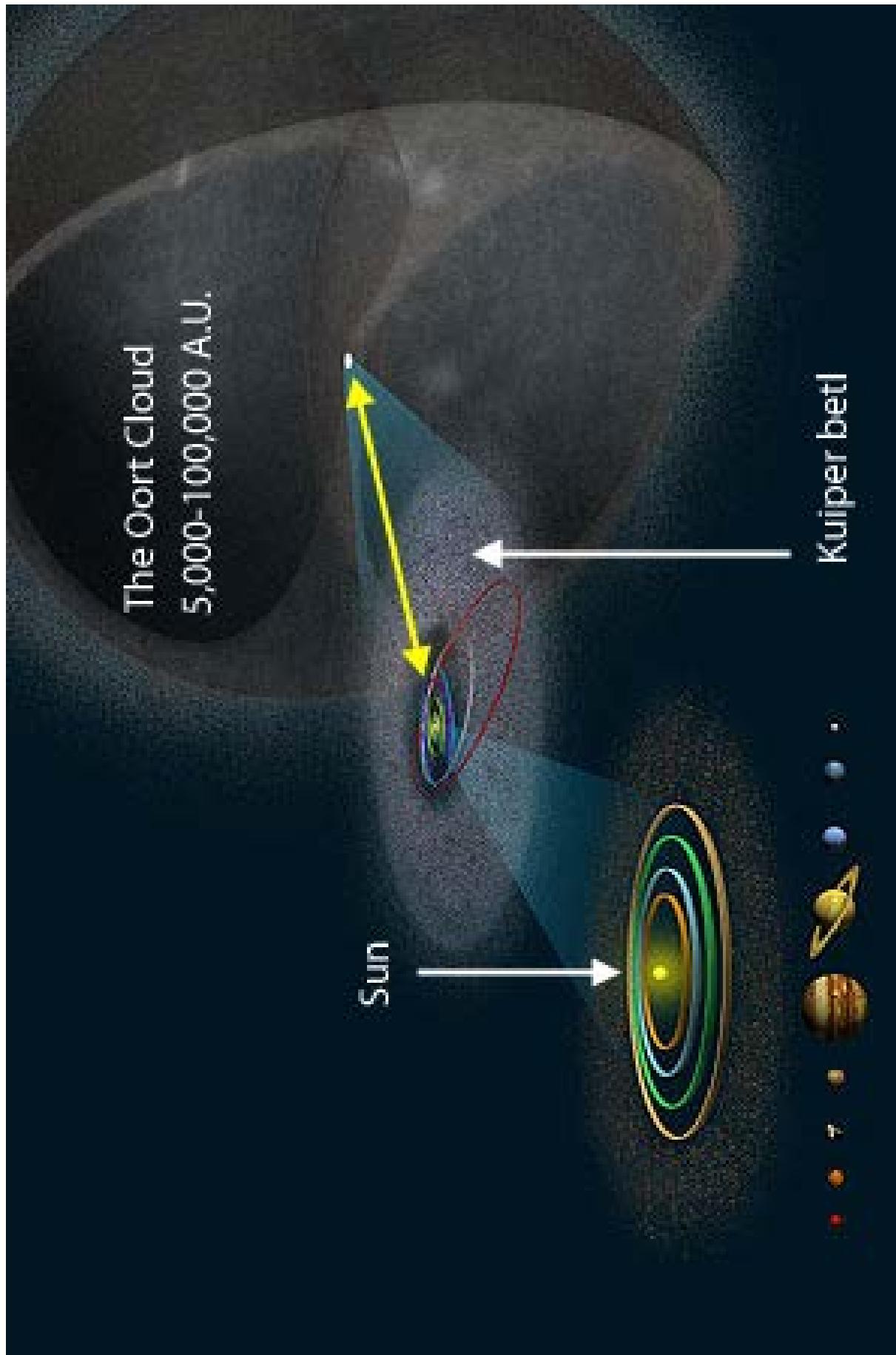
Aktivitätsmöglichkeit:

Schätzfragen: Welche Ausmaße hätte die Oortsche Wolke im Modell des Sonnensystemwegs des HdA? Wie weit wäre es im Sonnensystemweg etwa bis zum Nachbarstern Proxima Centauri?

Antworten: Die Oortsche Wolke reicht im Modell des Sonnensystemwegs bis in eine Entfernung von $100.000 \cdot 7,5 \text{ m} = 750 \text{ km}$, d. h. sie überdeckt ganz Deutschland. Proxima Centauri ist im Modell 2012,5 km entfernt. Das entspricht etwa der Luftlinienentfernung von Heidelberg nach Moskau.

Bilder auf Rückseite:

Ganz außen im Sonnensystem: Oortsche Wolke



Ganz außen im Sonnensystem Oortsche Wolke.
© Jedimaster - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0.