

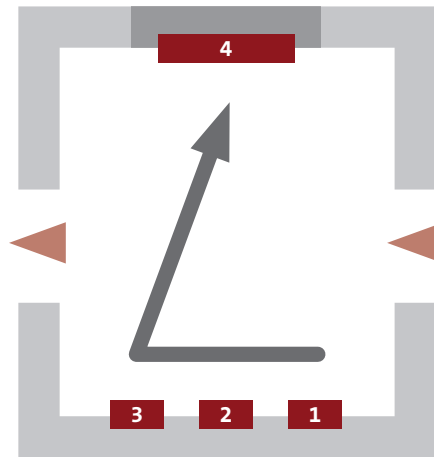
Michael Benson's

# Otherworlds

Reise durch das Sonnensystem

# Kabinett 1

Introgallerie



## 1 Mars und die Milchstraße

Mars vor dem Hintergrund unserer Galaxie, der Milchstraße. In dieser aus einem Abstand von 80 Millionen Kilometern aufgenommenen Ansicht wirkt Mars wie ein rotes Leuchtfeuer inmitten uralter Sterne.

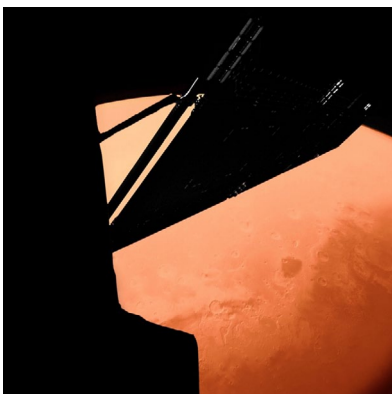
Kompositaufnahme. *Rosetta*, 3. Dezember 2006.



## 2 Fast vollständig beleuchteter Mars

Mars aus der Perspektive der Weltraumsonde *Rosetta*, die auf ihrer Jagd nach Kometen am Planeten vorbeiflog. Auf dem Bild sind Wolken erkennbar, darunter auch solche in extremer Höhe oberhalb des Horizonts oben links und rechts.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Rosetta*, 24. Februar 2007.



## 3 Größte Annäherung bei Vorbeiflug an Mars

Dieses Bild stammt vom Landemodul *Philae*, das an die Raumsonde *Rosetta* angehängt war. Abgebildet sind Teile der Raumsonde und eines ihrer Sonnensegel. Die Aufnahme zeigt aus einer Entfernung von rund 1000 Kilometern ein Gebiet auf dem Mars in der Nähe der Mawrth Vallis-Region.

Kompositaufnahme. Landemodul *Philae*, *Rosetta*, 25. Februar 2007.

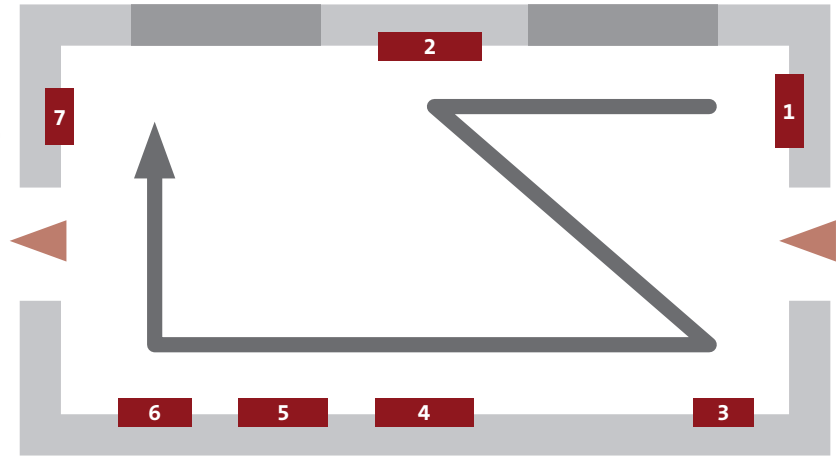


## 4 Erde mit Wirbelsturm und Saharastaub

Diese nahezu vollständige Erdsicht wurde kurz vor der Sommersonnenwende der nördlichen Hemisphäre aufgenommen und zeigt eine außergewöhnliche Vielfalt von Naturphänomenen. Eine riesige Mauer aus Flugsand bewegt sich von der Sahara kommend über den Atlantik. In der kanadischen Hudson Bay zieht sich das Eis zurück. Und an der südlichen Pazifikküste Mexikos dreht die perfekte Spirale des Hurrikans Carlos ihre Pirouetten.

Kompositaufnahme. *GOES East*, 13. Juni 2015.

## Kabinett 2



### 1 Mond und Erde als Sichel

Auf diesem historischen Bild sind Mond und Erde zum ersten Mal gemeinsam als Sichel zu sehen. Sichtbar ist die westliche Hälfte der Mondrückseite. Dieses Bild wurde 18 Monate vor der *Apollo-8*-Mission aufgenommen, als Menschen zum ersten Mal die Erde über dem Mond aufgehen sahen.

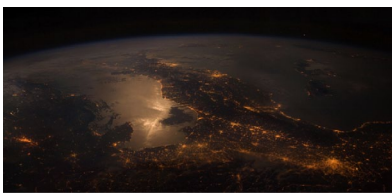
Fotografie. *Lunar Orbiter 4*, 19. Mai 1967.



### 2 Sonne über dem Pazifik

Die Sonne schimmert auf dem Pazifischen Ozean – aufgenommen von der Internationalen Raumstation (ISS) aus einer Höhe von über 400 Kilometern. Die sich auftürmende Cumulonimbus-Wolke auf der linken Seite ist durch Wasserdampf entstanden, der durch die Luftströmung in große Höhen getragen wurde. An ihrem oberen Ende stößt sie an die Grenze zur Stratosphäre und ist daher abgeflacht.

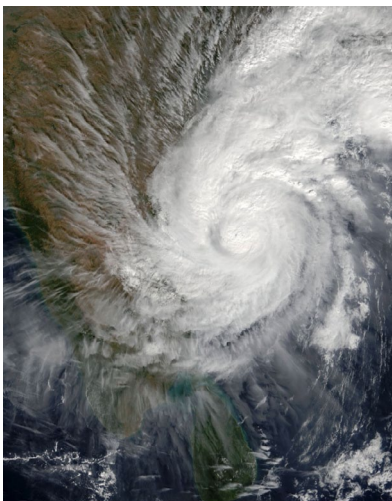
Fotografie. Besatzung der ISS, Expedition 7, 21. Juli 2003.



### 3 Mondschein über der Adria

In dieser hell erleuchteten Ansicht von Südeuropa funkeln die Adria und ihre zahlreichen Inseln im reflektierten Mondschein. In der Mitte des Bildes erstreckt sich die italienische Halbinsel ins Mittelmeer. Unten rechts leuchtet das Straßennetz Mailands auf. Süden ist oben.

Mosaik-Kompositaufnahme. Besatzung der ISS, Expedition 23, 29. April 2010.

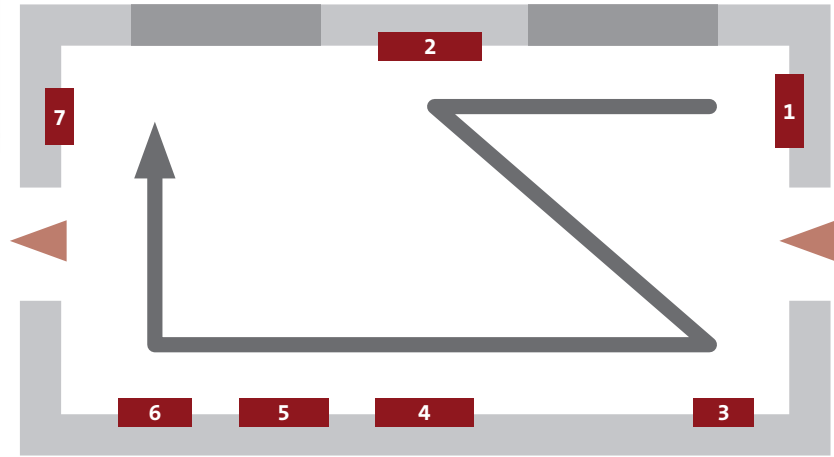


### 4 Taifun über dem Golf von Bengalen

Der gewaltige Strudel des tropischen Zyklons 03B prallt mit einer Geschwindigkeit von beinahe 120 Stundenkilometern auf die indische Ostküste. Darunter ist die fast wolkenfreie tränenförmige Insel Sri Lanka zu erkennen.

Fotografie. *Terra*, 15. Dezember 2003.

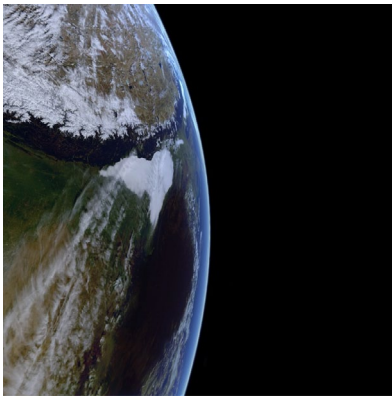
# Kabinett 2



## 5 Wolken über dem Senegal und Mali

Komplexe Wolkengebilde über der Grenze zwischen dem Senegal und Mali in Afrika. Cumulonimbus-Wolken wie diese können sich in den Tropen bis zu einer Höhe von 16 Kilometern auftürmen. Sie flachen erst ab, wenn sie wie hier die Tropopause erreichen, also die Grenze zwischen der Troposphäre, der untersten und dichtesten Schicht der Erdatmosphäre, und der höher gelegenen Stratosphäre.

Mosaik-Kompositaufnahme. Besatzung Der ISS, Expedition 16, 5. Februar 2008.



## 6 Schatten des Mondes auf der Erde

Der riesige Schatten des Mondes zieht während einer Sonnenfinsternis über Ostindien und den Golf von Bengalen. Links oben markieren die schneebedeckten Gipfel des Himalaja die nördliche Grenze Indiens. Oberhalb davon befindet sich das weite, braune Hochland von Tibet, das häufig auch als Dach der Welt bezeichnet wird.

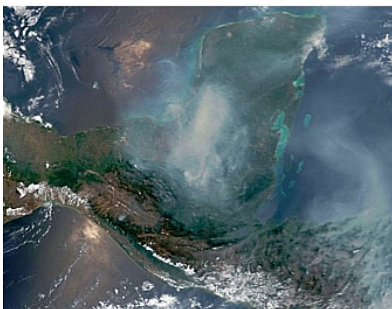
Orthografische Projektion. *Aqua*, 15. Jänner 2010.



## 7 Feuer auf Yucatán

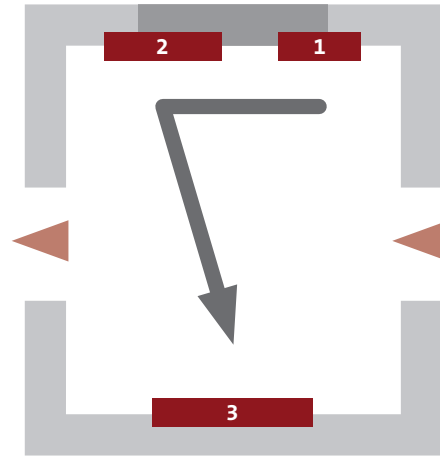
Selbst aus sehr hohen Umlaufbahnen sind Spuren menschlicher Aktivitäten zu erkennen. Hier lodern die Feuer einer Brandrodung im April 2003 auf der mexikanischen Halbinsel Yucatán und im benachbarten Guatemala und hinterlassen dichte Rauchwolken über dem Golf von Mexiko.

Fotografie. *Aqua*, 19. und 26. April 2003.



# Kabinett 3

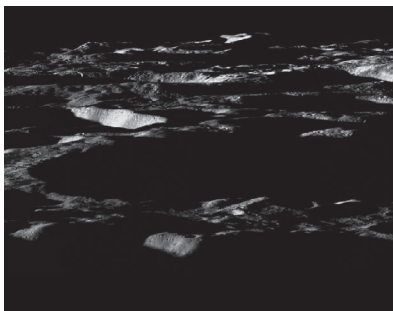
Mond



## 1 Mare Orientale

Der innere Ring des Einschlagbeckens Mare Orientale auf dem Mond ist 320 Kilometer breit – und somit größer als jede bekannte Einschlagsstruktur auf der Erde. Der äußerste Ring des Kraters besteht aus den Montes Cordillera, einem der höchsten Gebirge auf dem Mond.

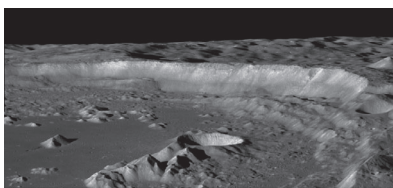
Fotografie. *Lunar Orbiter 5*, 18. August 1967.



## 2 Landschaft auf der Mondrückseite

Von der Seite beleuchtete Hügel und Krater auf dem Mond. Aus einer Höhe von nur 54 Kilometern zeigt diese Ansicht die nördliche Hemisphäre westlich des Mare Orientale in der Nähe des Rowland-Kraters. Dieses Bild dokumentiert den Terminator, also die Tag-Nacht-Grenze, des Mondes.

Fotografie. *Lunar Reconnaissance Orbiter*, 23. Juni 2011.



## 3 Antoniadi-Krater nahe dem Mond-Südpol

Der unverkennbare Antoniadi-Krater auf der Mondrückseite ist 143 Kilometer breit und zeichnet sich durch einen prominenten Gipfel in seiner Mitte (links auf dem Bild) und einen gut erhaltenen, 3 Kilometer hohen Rand aus. Antoniadi befindet sich im „South Pole-Aitken-Becken“, dem tiefsten Becken des Mondes. Somit ist der Grund des kleineren Kraters, knapp unterhalb der Bildmitte, der tiefste Punkt des Mondes.

Fotografie. *Lunar Reconnaissance Orbiter*, 2. Februar 2014.

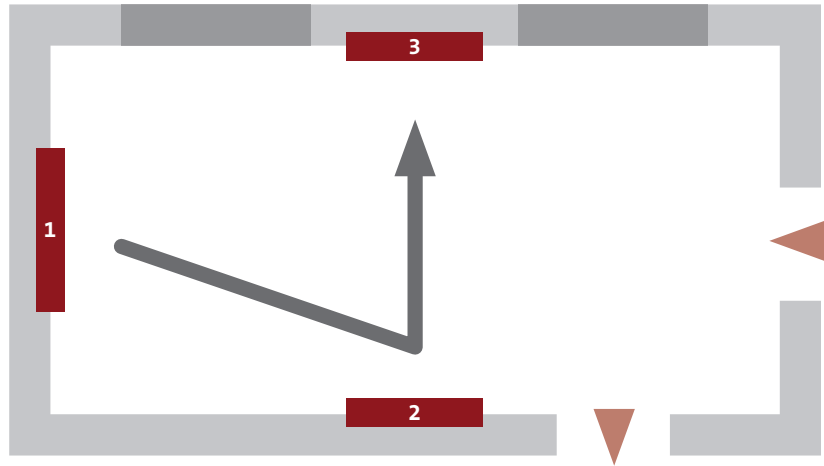
# Kabinett 4

Erde

## Erde

Die Erde braucht genau ein Jahr um einmal die Sonne zu umrunden. So wird auch ein Jahr definiert. Die Erde hat einen Durchmesser von etwa 12 600 km.

Man könnte die Erde als Wasserplaneten bezeichnen, da 70 % der Oberfläche mit flüssigem Wasser bedeckt ist.



### 1 Erde über dem Mondhorizont

In diesem Bild, das eine der höchstauflösenden Bilder der Erde von unserem Satelliten aus gesehen ist, scheint unser Planet über dem Mondhorizont zu hängen. Da der Mondhorizont teilweise im Schatten liegt, trennt ein dunkles Band die beleuchtete Mondoberfläche von den hellen Wolken über der Antarktis. Der Mond zeigt der Erde immer die selbe Seite und daher würde diese – von seiner Oberfläche gesehen – niemals auf- oder untergehen. Obwohl dieses Bild Ähnlichkeiten zum berühmten Erdaufgangsbild von Apollo 8 hat, sehen wir hier einen Erduntergang über dem Mond, der aus der Bahnbewegung der *Lunar Reconnaissance Orbiter*-Sonde resultiert.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Lunar Reconnaissance Orbiter*, 12. Oktober 2015.



### 2 Erde und Mond

Das über dem Pazifik aufgenommene Bild eines geostationären Satelliten zeigt die Erde und den Mond. Nahe der Tag-Nacht-Grenze inmitten des Pazifiks leuchten hohe Wolken im roten Licht des Sonnenaufgangs.

Kompositaufnahme. *GOES West*, 25. Mai 2015.



### 3 Erdsichel

Auf diesem Bild scheint die Karibik von einem gigantischen Scheinwerfer erleuchtet zu werden. Dieses als Spiegelreflexion bekannte Phänomen tritt auf, wenn das Sonnenlicht aufgrund seines Einfallswinkels von der Wasseroberfläche reflektiert wird. Kuba, Florida und die mexikanische Halbinsel Yucatán stechen hier besonders hervor.

Kompositaufnahme. *GOES West*, 18. Mai 2015.



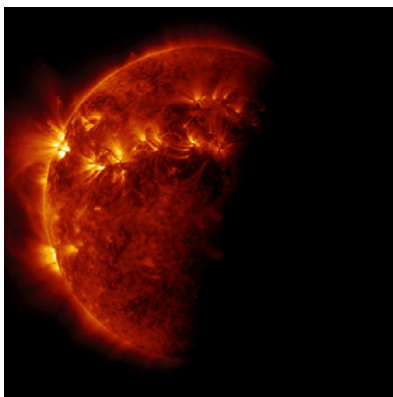
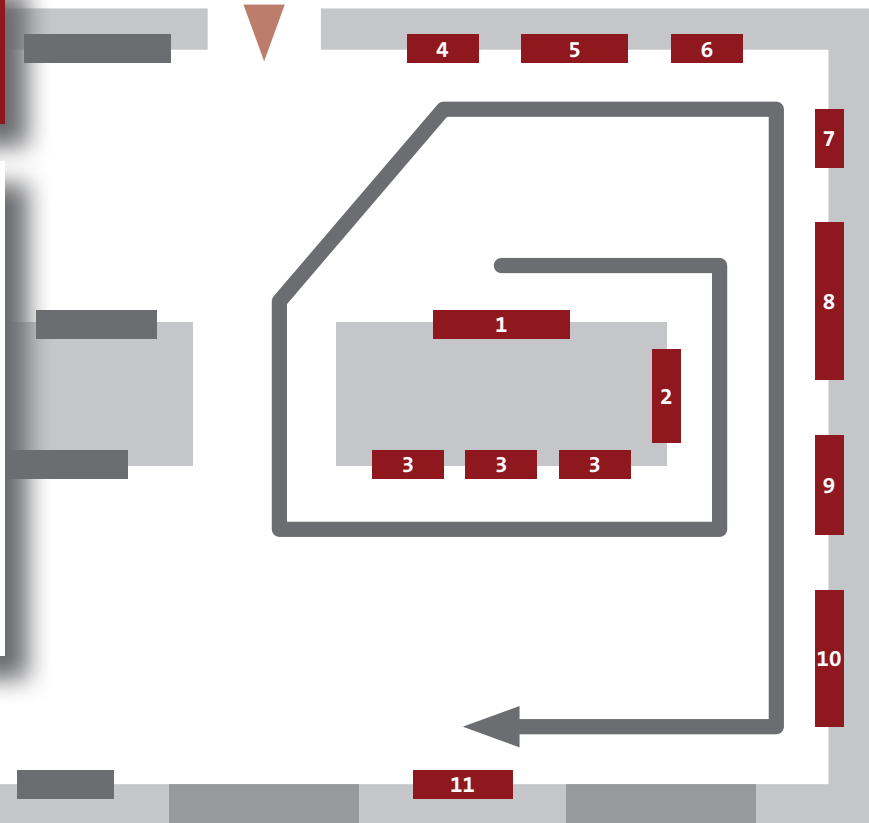
# Saal 18, links

Sonne, Merkur, Venus

## Sonne

Im Zentrum unseres Sonnensystems befindet sich die Sonne.

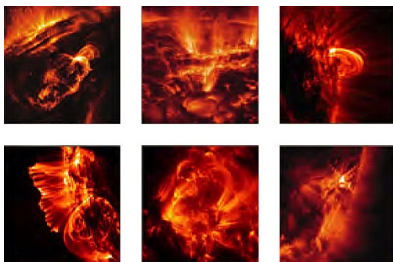
Diese Kugel ist die Hauptenergiequelle in unserem Sonnensystem. Es handelt sich dabei um eine Kugel aus sehr heißem Plasma. Diese Hitze im Inneren der Sonne entsteht durch Kernfusion. Durch den enormen Druck im Inneren der Sonne wird Wasserstoff in Helium umgewandelt wobei Energie frei wird. Diese Energie entweicht als Strahlung und erwärmt damit die Sonne von Innen und sobald sie die Sonne verlässt auch das ganze Sonnensystem und damit auch unsere Erde.



## 1 Verdunkelung der Sonne durch die Erde

Die Sonnenkorona – also die äußere Atmosphäre, die die Sonne umgibt – und Magnetfeldbögen während einer Verdunkelung der Sonne durch die Erde, aufgenommen von einer Raumsonde. Die graduelle Verringerung der Sichtbarkeit ist dadurch bedingt, dass die Erdatmosphäre von links nach rechts an Dichte zunimmt und das UV-Licht nicht mehr durchlässt.

UV-Aufnahme. *Solar Dynamics Observatory*, 2. April 2011.



## 2 Ultraviolette Aufnahmen der Sonne

Sonneneruptionen treten auf, wenn sich magnetische Energie in der äußeren Atmosphäre der Sonne, der Korona, ansammelt und dann abrupt freigesetzt wird. Dadurch entstehen sehr energiereiche Strahlungen, darunter Radiowellen, Röntgenstrahlen und Gammastrahlen.

**Oben links:** Sich schnell abkühlendes Plasma an Magnetfeldbögen, die in den Stunden nach einer Eruption entstanden sind. Diese sogenannten Post-Flare-Loops bilden sich, wenn Material aus der Korona kondensiert und über die Bögen zurück auf die Oberfläche fließt.

**Oben Mitte:** Magnetische Aktivität am Fuß eines koronalen Bogens.

**Oben rechts:** Ein sich abkühlender Post-Flare-Loop.

**Unten links:** Ein sich abkühlendes und entleerendes Post-Flare-Loop-System.

**Unten Mitte:** Sich schnell abkühlende Magnetfeldbögen.

**Unten rechts:** Eine große Röntgenstrahl-Eruption.

*TRACE*, 25. Juni 2000 (oben links), 3. Juli 2001 (oben Mitte), 19. April 2001 (oben rechts), 8. November 2000 (unten links), 25. Juni 2000 (unten Mitte) und 23. Juli 2002 (unten rechts).

# Saal 18, links

Sonne, Merkur, Venus

## Merkur

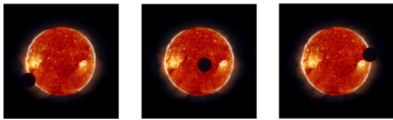
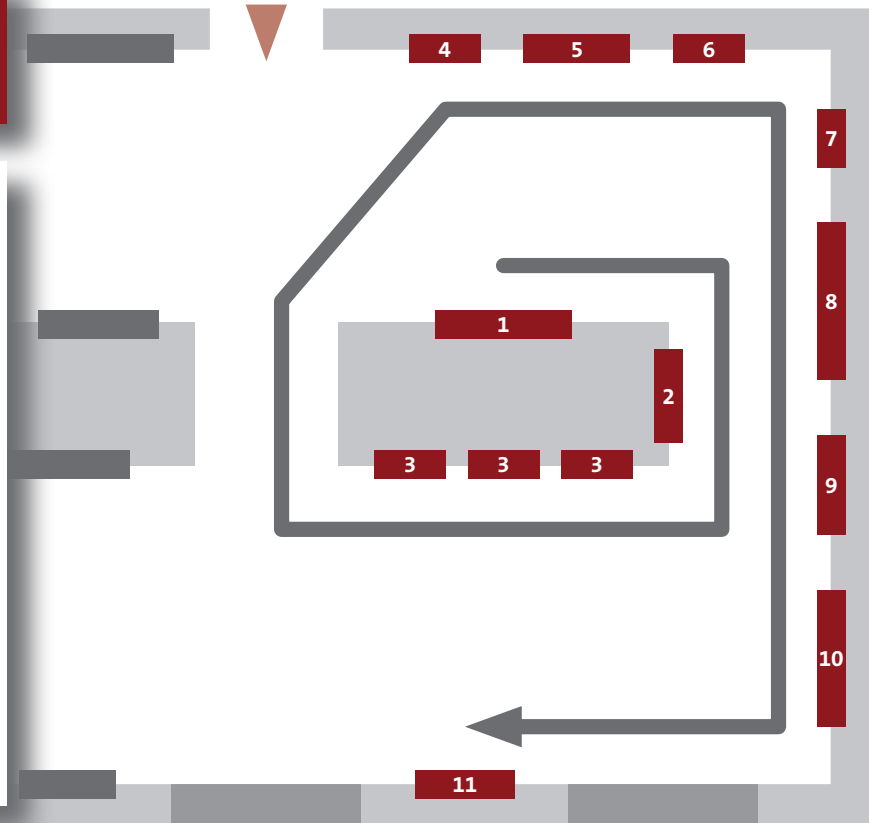
Ein Umlauf um die Sonne, also ein Merkurjahr dauert nur etwa 88 Tage.

Der durchschnittliche Abstand der Erde von der Sonne wird als eine astronomische Einheit bezeichnet und beträgt ungefähr 150 Millionen Kilometer.

Die Merkurbahn verläuft in etwa 0.4 astronomischen Einheiten Abstand von der Sonne, das bedeutet er ist mehr als doppelt so nah an der Sonne wie die Erde.

Der Merkur hat einen Durchmesser von etwa 5000 km.

Seine Oberfläche ähnelt der des Mondes und er besitzt kaum eine Atmosphäre. Die Oberflächentemperatur variiert zwischen bis zu 430 Grad Celsius auf der sonnenzugewandten Seite und -170 Grad auf der Schattenseite.



### 3 Der Mond passiert die Sonne

In dieser Perspektive, die von der Erde aus nicht möglich ist, passiert der Mond die Sonne, ohne sie zu verdunkeln. Dieser Transit war nur von einer Raumsonde aus sichtbar, die sich hinter der Erde befand. Der Mond erscheint viel kleiner, als wir ihn kennen, denn die Sonde befand sich in einem größeren Abstand zu ihm als wir auf der Erde.

UV-Aufnahme. *STEREO-B*, 25. Februar 2007.



### 4 Tag-Nacht-Übergang auf Merkur

Merkur ähnelt in vieler Hinsicht unserem Mond. Der Planet hat ungefähr die 1,4-fache Größe des Erdtrabanten, und ein Großteil seiner Oberfläche ist von Einschlagkratern bedeckt, zwischen denen sich vulkanische Ebenen befinden.

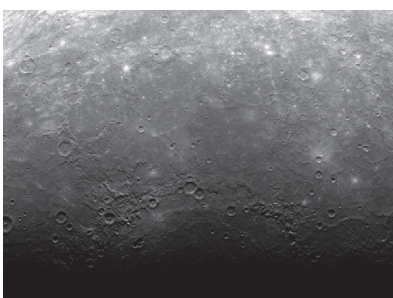
Mosaik-Kompositaufnahme. *Mariner 10*, 29. März 1974.



### 5 Merkursichel

Merkur, der kleinste Planet unseres Sonnensystems, aufgenommen von der NASA-Raumsonde *MESSENGER* im Vorbeiflug. Deutlich zu sehen ist der Terminator, also die Tag-Nacht-Grenze des Planeten. Norden ist rechts.

Mosaik-Kompositaufnahme. *MESSENGER*, 14. Jänner 2008.



### 6 Caloris-Becken

Das Caloris-Becken auf dem Merkur ist rund 1.550 Kilometer breit und wird, wie unten auf dem Bild zu sehen, von bergigem Gelände umsäumt. Es zählt zu den größten Einschlagstrukturen unseres Sonnensystems. Entdeckt wurde das Becken 1974, als die Bilder, aus denen diese Mosaik-Kompositaufnahme besteht, von *Mariner 10* zur Erde gesendet wurden.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Mariner 10*, 29. März 1974.



# Saal 18, links

Sonne, Merkur, Venus

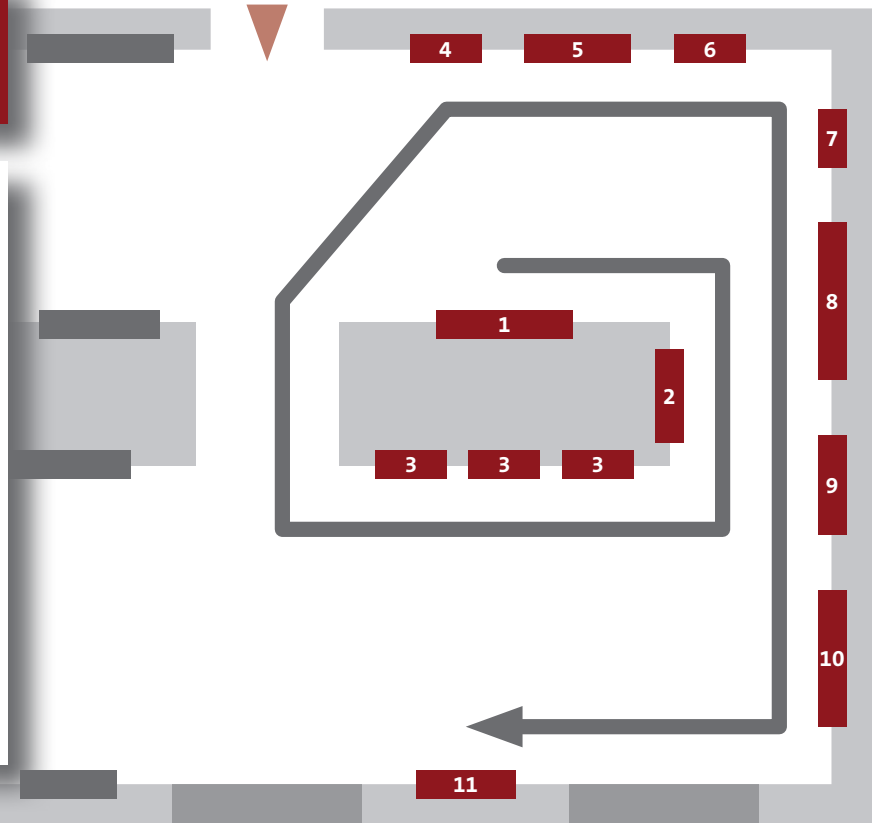
## Venus

Die Venus ist fast gleich groß wie die Erde. Ein Venusjahr dauert etwa 224 Tage.

Die Venus hat eine dichte Atmosphäre, die vor allem aus Kohlendioxid besteht und in der sich Wolken aus Schwefelsäuredämpfen befinden. Der Druck der Atmosphäre auf der Venusoberfläche beträgt etwa das 1000-fache dem der Erde und die Temperaturen erreichen dort fast 500 Grad Celsius.

Dass erklärt warum die Sonden, die die Landung und den gewaltigen Druck überstanden haben, innerhalb kürzester Zeit durch die Hitze oder durch Schwefelsäure zerstört wurden.

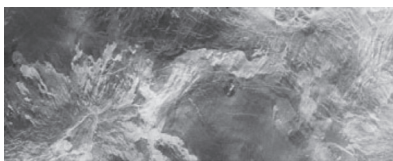
Die Venus ist damit einer der lebensfeindlichsten Planeten den wir kennen.



## 7 Von Wolken umhüllte Venus

Im sichtbaren Licht wirkt die Venus aufgrund ihrer dichten Kohlenstoffdioxid-Atmosphäre wie ein heller, strukturloser Ball. Doch im UV-Licht dieser Aufnahme offenbaren sich Einzelheiten ihrer sturmgepeitschten Atmosphäre.

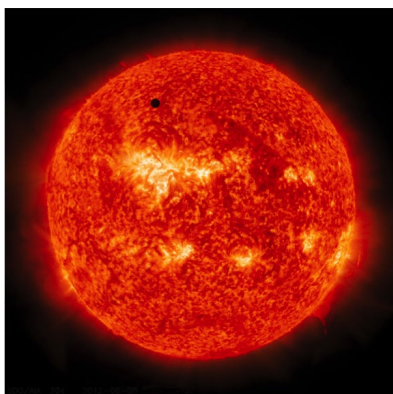
UV-Fotografie. *Mariner 10*, 5. Februar 2010.



## 8 Vulkane auf der Venus

Dies ist ein Bild der Berge Uretsete Mons (unten links) und Spandarmat Mons (oben rechts) am Äquator der Venus. Zu sehen sind auch die Lavaströme, die vor langer Zeit aus diesen nun scheinbar ruhenden Vulkanen hervorquollen.

Radarbild. *Magellan*, 15. September 1990–14. September 1992.



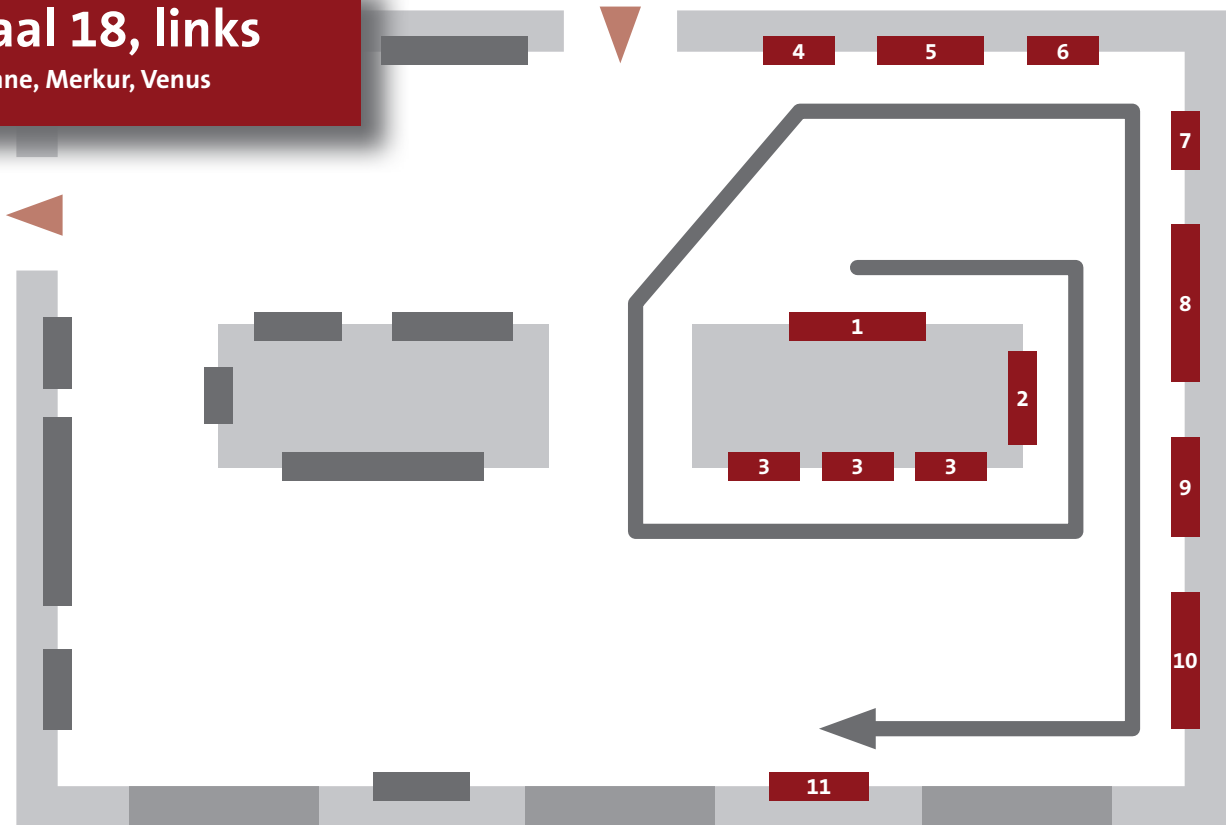
## 9 Venus zieht vor der Sonne vorüber

Die Venus ist der kleine schwarze Punkt oben links. Diese Aufnahme stammt von einem die Erde umkreisenden Sonnenobservatorium und verdeutlicht somit annähernd das tatsächliche Größenverhältnis von Venus und Sonne. Die Sonne umfasst 99,86 Prozent der Masse unseres Sonnensystems – und die Venus ist beinahe genauso groß wie die Erde.

UV-Kompositaufnahme. *Solar Dynamics Observatory*, 5. Juni 2012.

## Saal 18, links

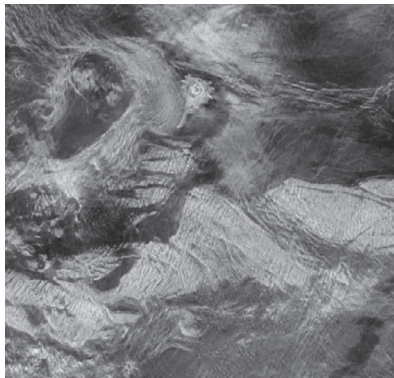
Sonne, Merkur, Venus



### 10 Lavaströme

Lava strömt aus dem Venus-Vulkan Kunapipi Mons (rechts im Bild) und breitet sich im Tal Tan-yondozo Vallis aus. Links ist ein einzelner heller Einschlagkrater zu sehen.

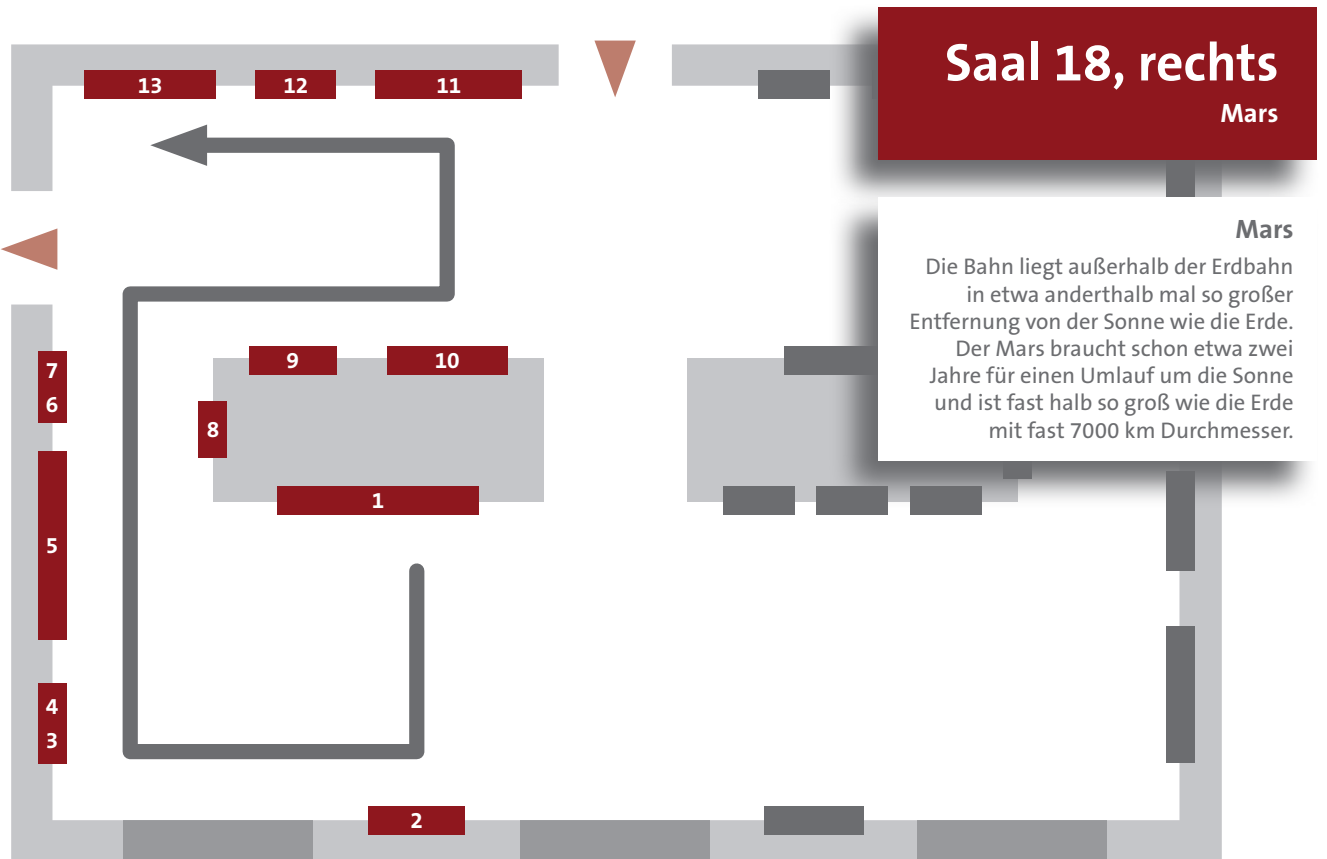
Radarbild. *Magellan*, 15. September 1990–14. September 1992.



### 11 Tusholi-Corona

Die ovale Struktur oben links im Bild ist die Tusholi-Corona, verursacht durch aufsteigendes Magma aus dem Mantel des Planeten, also der Schicht zwischen Oberflächenkruste und Kern. Die Corona überschneidet sich mit dem La Fayette-Einschlagkrater in der Tethus-Region der Venus.

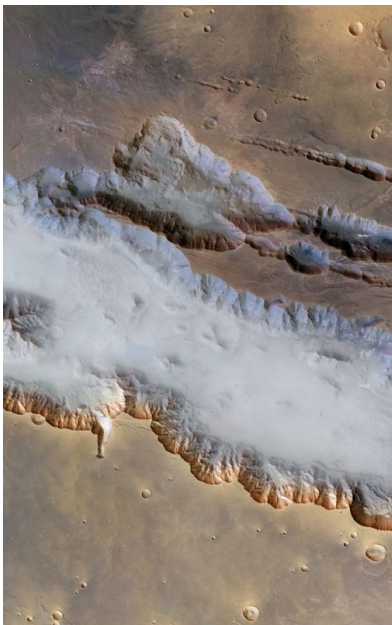
Radarbild. *Magellan*, 15. September 1990–14. September 1992.



### 1 Basalt-Dünenfeld im Gusev-Krater auf dem Mars

Ansicht von El Dorado, einem Dünenfeld aus Basaltsand im Innern des Gusev-Kraters. Das dunkle Dünenfeld schmiegt sich an den Fuß des Husband-Hügels, der zu den Columbia-Hügeln zählt. Die Dünen entstanden, als der mehr als 160 Kilometer durchmessende Gusev-Krater mit Vulkangestein gefüllt war, das im Laufe der Zeit vom Wind abgetragen wurde und diese Sandformationen bildete.

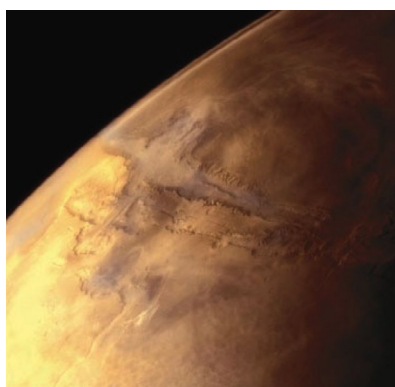
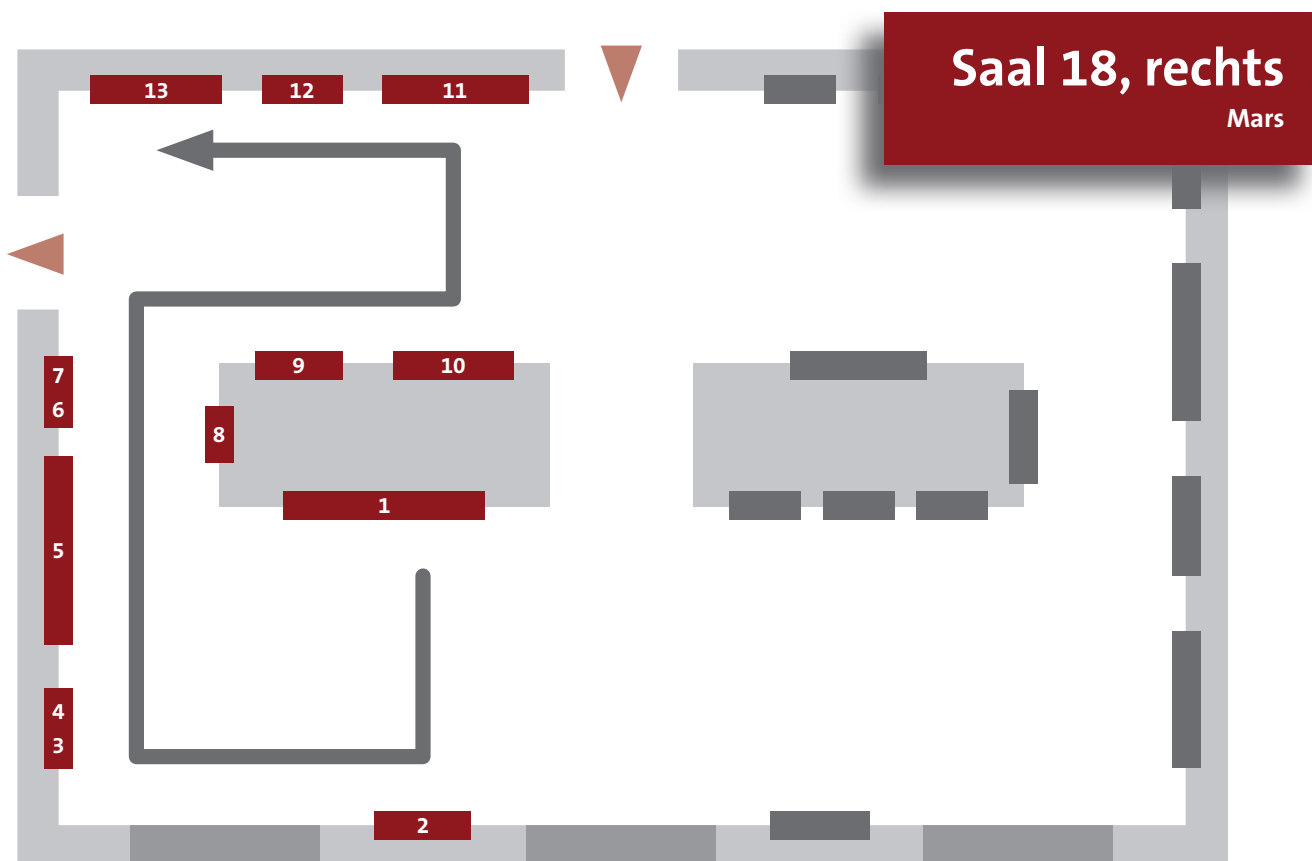
Mosaik-Kompositaufnahme. Rover *Spirit*, 30. Dezember 2005–1. Jänner 2006.



### 2 Nebel am Grund der Valles Marineris

Der westliche Teil des Grabenbruchsystems Valles Marineris ist am frühen Morgen mit gefrorenem Wasser und Bodennebel aus Wasserdampf bedeckt. Der Grabenbruch ist stellenweise bis zu 7 Kilometer tief und übertrifft damit den Grand Canyon im US-amerikanischen Arizona um mehr als das Dreifache.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Mars Express*, 25. Mai 2004.



### **3** Der Grabenbruch Valles Marineris

Der größte Grabenbruch im Sonnensystem, das Valles Marineris auf dem Mars, ist beinahe 4.000 Kilometer lang und entspricht damit ungefähr der Breite Australiens. Auf diesem Bild ist der Bodennebel am Grund des Grabenbruchs zu sehen.

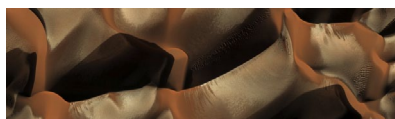
Mosaik-Kompositaufnahme. *Viking Orbiter 1*, 16. Juli 1978.



### **4** Teil der Valles Marineris auf dem Mars

Diese Aufnahme zeigt die gewundenen Gräben des Mars, die als Noctis Labyrinthus, also Nachtlabyrinth, bezeichnet werden. Erkennbar sind auch zwei gigantische Vulkane: oben rechts der Arsia Mons und unten rechts der Pavonis Mons. Süden ist oben.

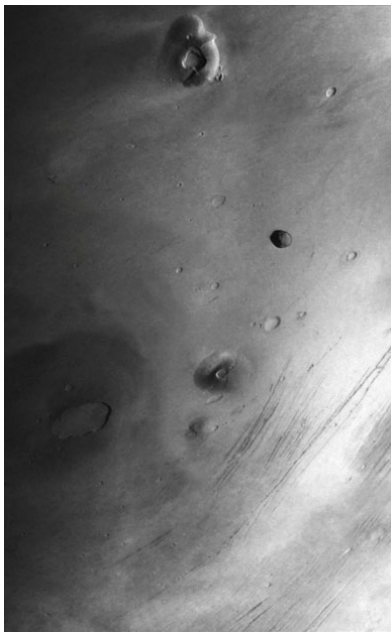
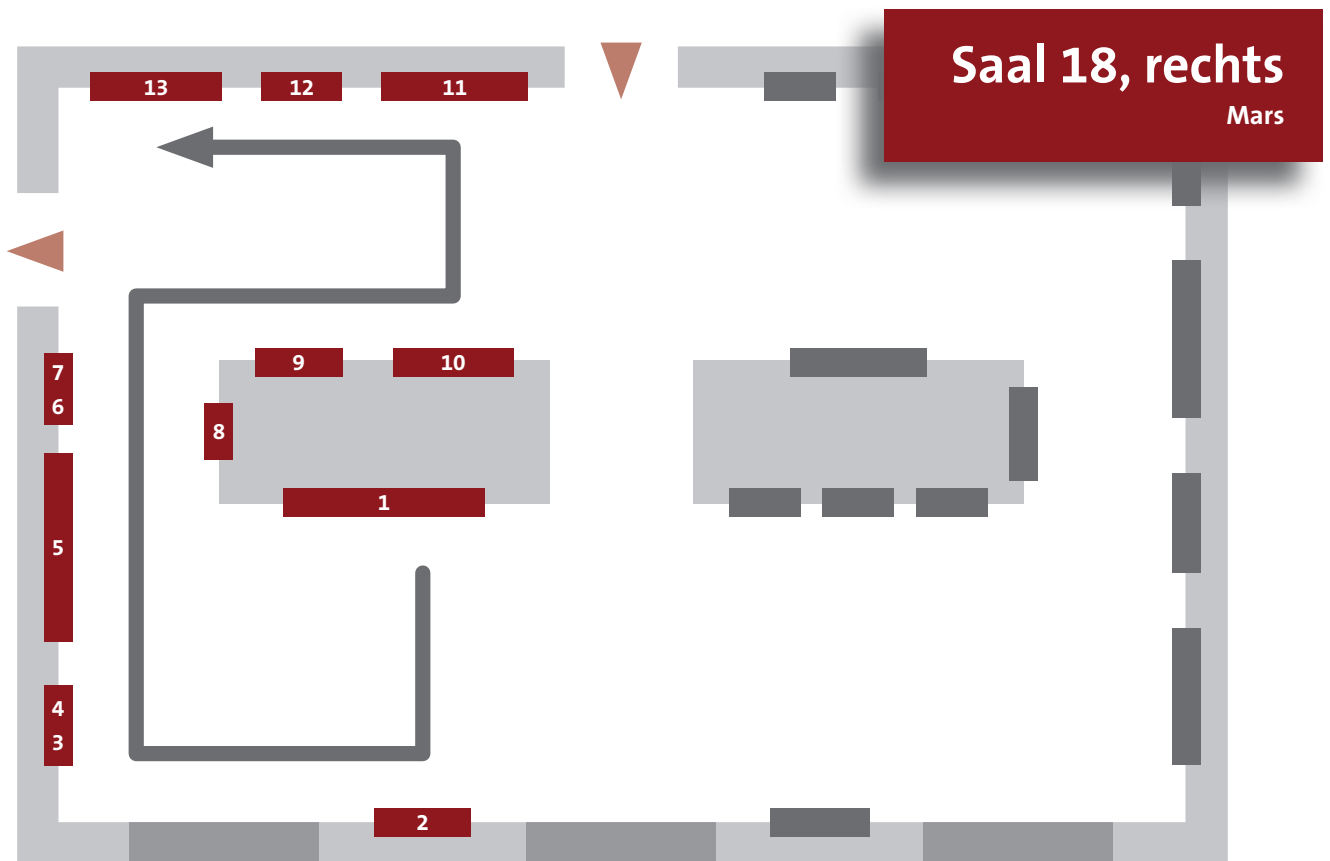
Mosaik-Kompositaufnahme. *Viking Orbiter 1*, 22. Februar 1980.



### **5** Reif auf Marsdünen im Winter

Im Winter sind die Dünen der südlichen Mars-Hemisphäre mit Kohlenstoffdioxid-Eis bedeckt, das gemeinhin auch als Trockeneis bezeichnet wird. Die kalten Temperaturen auf dem Mars bedeuten, dass sein Südpol das ganze Jahr hindurch von einer Trockeneiskappe überzogen ist.

*Mars Reconnaissance Orbiter*, 25. November 2006.



#### 6 Phobos über vulkanischem Terrain

Der Marsmond Phobos ist das dunkle Objekt rechts oberhalb der Bildmitte. Hier zieht er über die Vulkane Tharsis Tholus (oben), Ceraunius Tholus (Mitte) und Uranus Mons (Mitte links) hinweg. Phobos umkreist den Mars auf einer Höhe von lediglich 6.000 Kilometern und kommt seinem Mutterplaneten somit näher als alle anderen bekannten Monde.

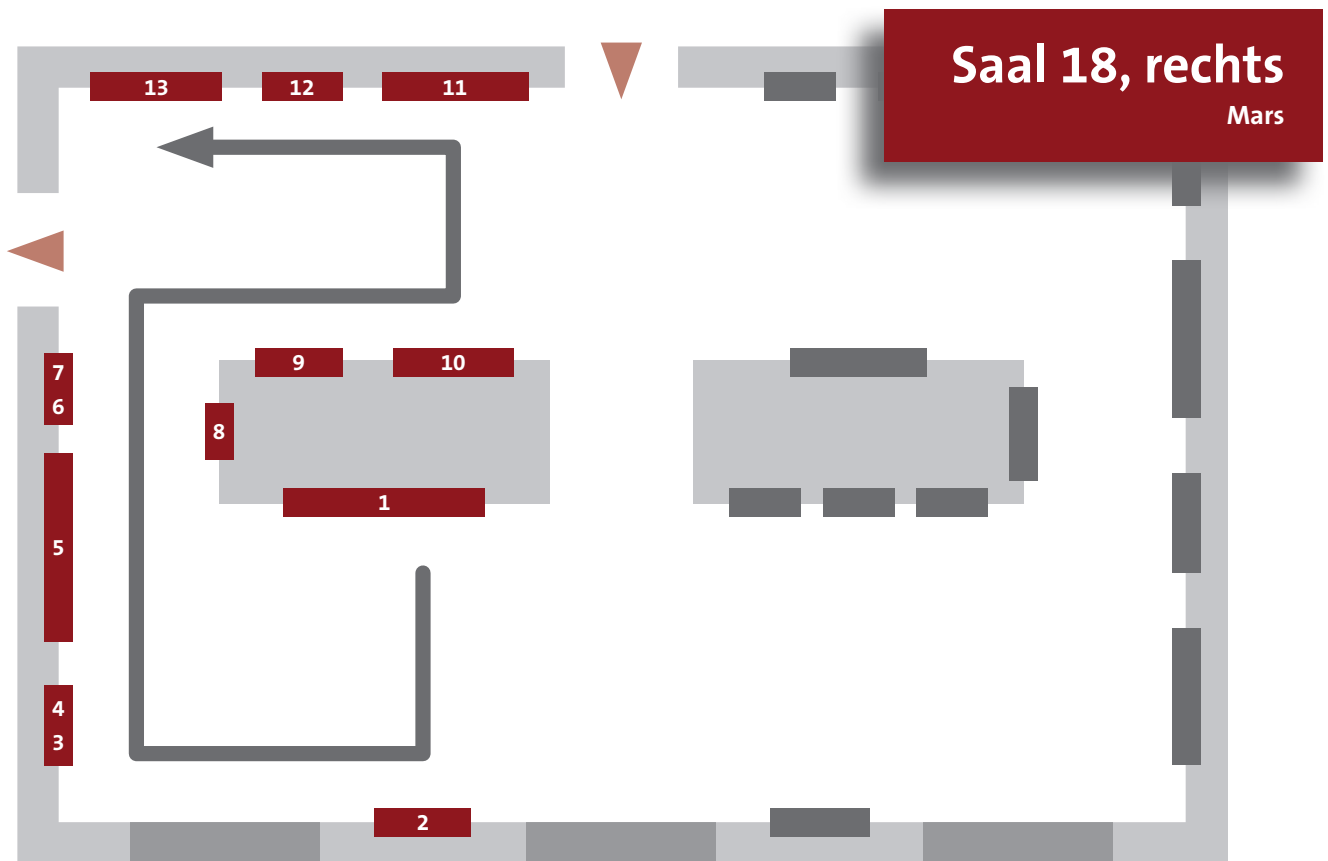
Mosaik-Kompositaufnahme. *Viking Orbiter 1*, 4. September 1977.



#### 7 Phobos hoch über dem Herschel-Einschlagbecken

Der größere der beiden winzigen Marsmonde, Phobos (das graue Objekt rechts), ist im Schnitt 23 Kilometer im Durchmesser. Herschel, der große Krater in der Bildmitte, hat im Vergleich dazu einen Durchmesser von über 300 Kilometern. Phobos zählt zu den dunkelsten Objekten im Sonnensystem, da er aufgrund seiner mineralischen Zusammensetzung nur wenig Licht reflektiert. Süden ist rechts.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Viking Orbiter 1*, 26. September 1977.



### 8 Sonnenuntergang auf dem Mars

Die Sonne geht auf dem Mars in wesentlich kühleren Farben unter als auf der Erde. Das zentrale blaue Leuchten ist auf die Streuung des Sonnenlichts in der Marsatmosphäre zurückzuführen. Dasselbe Phänomen sorgt auch dafür, dass der Himmel auf der Erde blau ist. In der Atmosphäre schwebender Staub verleiht dem restlichen Himmel seine kupferne Farbe.

Kompositaufnahme. Rover *Spirit*, 19. Mai 2005.



### 9 Fast vollständig beleuchteter Mars

Mars aus der Perspektive der Weltraumsonde *Rosetta*, die auf ihrer Jagd nach Kometen am Planeten vorbeiflog. In der dünnen Atmosphäre des Planeten sind Wolken erkennbar, einige davon in extremer Höhe oberhalb des geschwungenen Horizonts (oben links und rechts).

Mosaik-Kompositaufnahme. *Rosetta*, 24. Februar 2007.

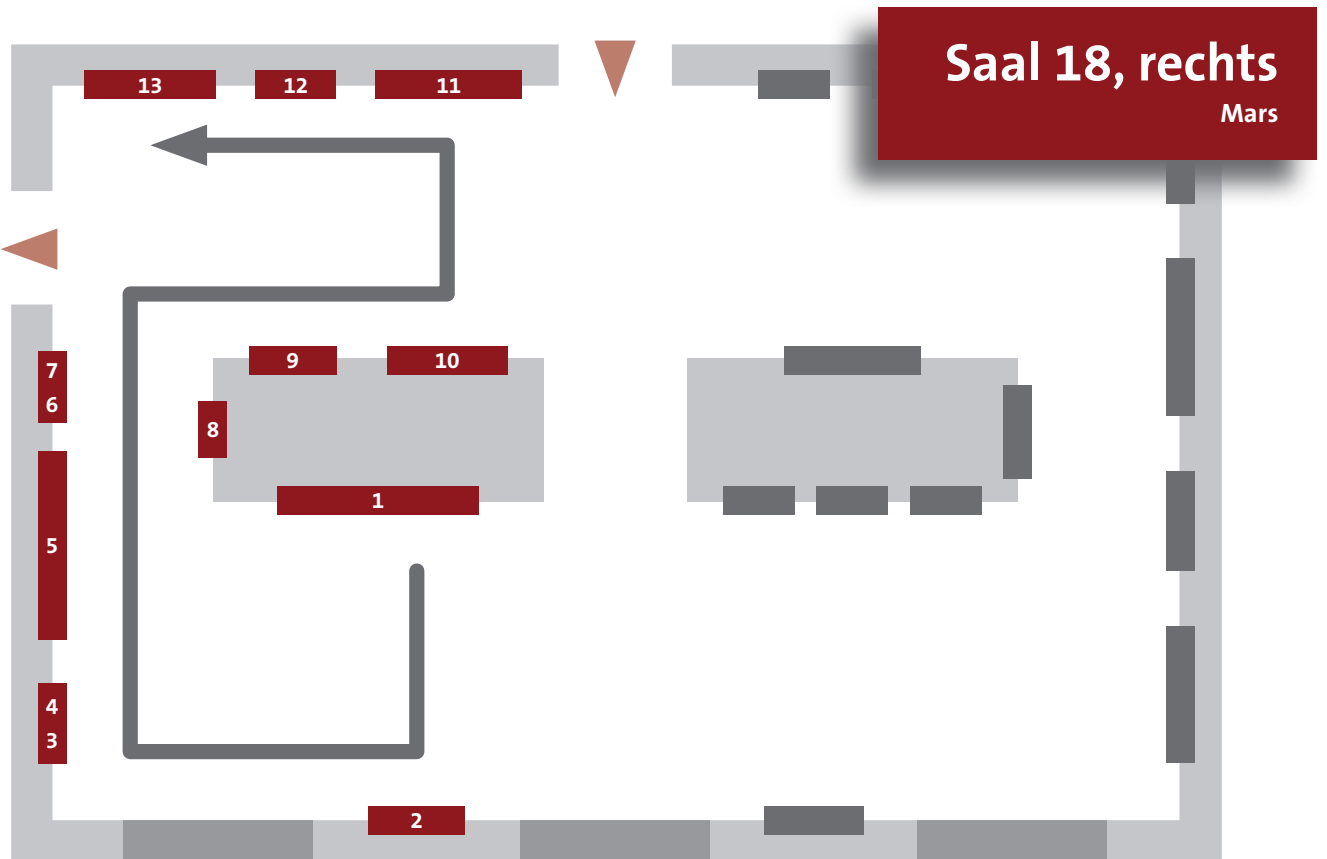


### 10 Gale-Kraterlandschaft

Eine Kette aus Tafelbergen – frei stehende Berge mit einer Hochfläche und steil abfallenden Hängen – und erodierte Gesteinsschichten dominieren den Horizont dieser Ansicht des Gale-Kraters. Der Rover *Curiosity* wurde vor allem deshalb zum Mars entsandt, um diese 3,5–3,8 Milliarden Jahre alte Einschlagstruktur am Äquator mit ihren exponierten geologischen Schichten zu untersuchen.

Mosaik-Kompositaufnahme. Rover *Curiosity*, 4. Mai 2014.





### 11 Globaler Sandsturm auf dem Mars

Mars ist der einzige Planet auf dem es wahrhaft globale Stürme gibt. Sandstürme wie der hier abgebildete können oft Monate lang anhalten. Rechts auf dem Bild ist der gigantische Grabenbruch Valles Marineris durch den Staubschleier zu erkennen, neben einer dichten Wand aus Flugsand.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Viking Orbiter 2*, 19. Februar 1977.



### 12 Reifenspuren auf dem Mars

Mars-Rover haben in vier verschiedenen Regionen des Mars ihre Reifenspuren hinterlassen. Diese Ansicht verfolgt die Spuren des Rovers *Curiosity* über eine Sanddüne auf dem Mars.

Mosaik-Kompositaufnahme. Rover *Curiosity*, 9. Februar 2014.



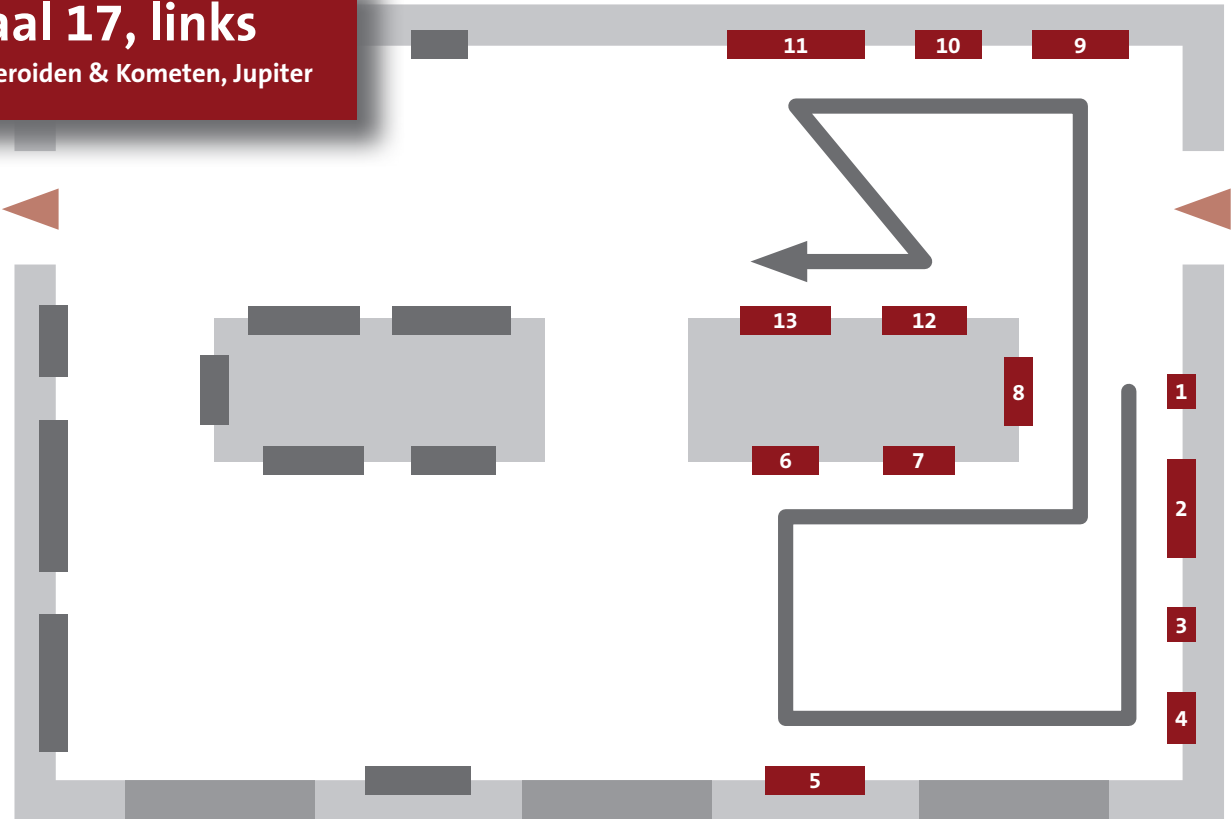
### 13 Spätnachmittag auf dem Mars

Ansicht des Husband-Hügels im Gusev-Krater im Licht des Spätnachmittags. Der Husband-Hügel wurde nach Rick Husband benannt, dem Kommandanten der Raumfähre *Columbia*, der gemeinsam mit den anderen sechs Besatzungsmitgliedern ums Leben kam, als die *Columbia* 2003 beim Eintritt in die Erdatmosphäre auseinanderbrach.

Mosaik-Kompositaufnahme. Rover *Spirit*, 16. April 2006.

## Saal 17, links

Asteroiden & Kometen, Jupiter

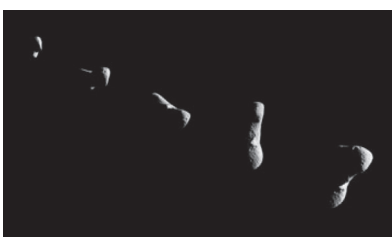


### 1 Der Komet Tempel 1 nach dem Einschlag eines Projektils (Ansichten der Vorder- und Rückseite)

**Oben:** Der Kern des Kometen Tempel 1 kurz nach dem Einschlag eines Projektils, das von der Raumsonde *Deep Impact* abgefeuert wurde, die ihrem Namen somit alle Ehre machte. Eine Wolke aus Staub und Eis breitet sich ins All aus.

**Unten:** Tempel 1 inmitten einer sich ausbreitenden Wolke aus Staub und Eis, die vom Einschlag des *Deep Impact*-Projektils verursacht wurde.

Kompositaufnahmen. *Deep Impact*, 4. Juli 2005.



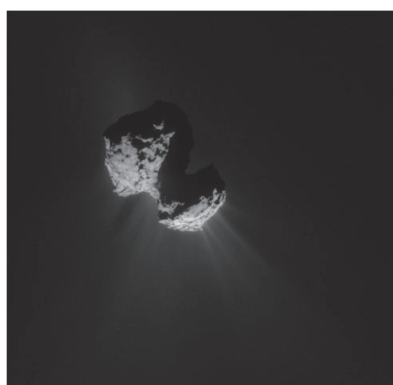
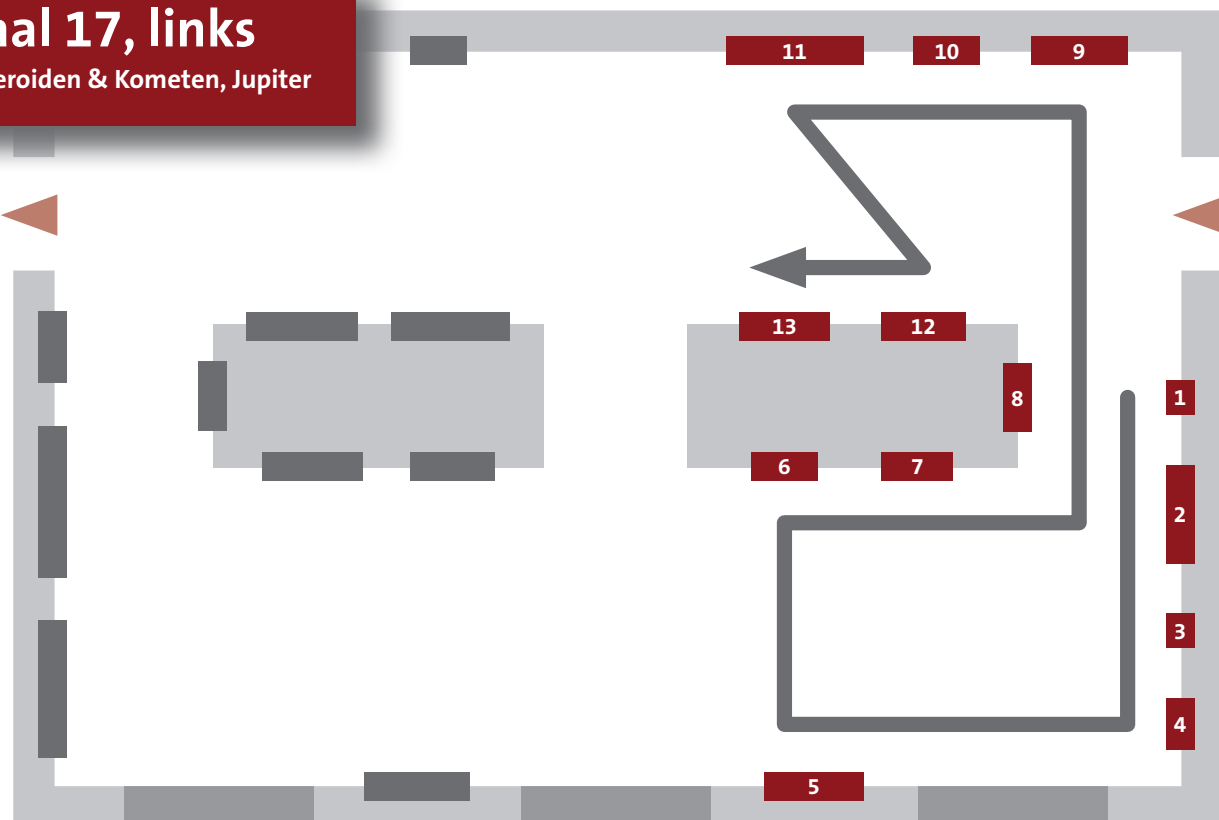
### 2 Asteroid Eros

Der durch das All ziehende (433) Eros war 1898 der erste erdnahe Asteroid, der entdeckt wurde. Er ist rund 34 Kilometer lang und dreht sich in etwas mehr als fünf Stunden einmal um die eigene Achse. Bei der Untersuchung von Meteoriten, die von Eros-ähnlichen Asteroiden stammen, hat sich ergeben, dass diese mehr Gold, Silber, Zink, Aluminium und andere nützliche Metalle enthalten als in der oberen Erdkruste vorkommen.

Mosaik-Kompositaufnahme. *NEAR*, 16. Februar 2000.

## Saal 17, links

Asteroiden & Kometen, Jupiter



### 3 Ein Komet erwärmt sich

Der kurios geformte Komet 67P/Tschurjumow-Gerassimenko sondert etwa einen Monat vor Erreichen des Perihels – dem der Sonne nächsten Punkt seiner Umlaufbahn – Gas und Staub ab. Diese Jets und die sichtbare Ausgasung kometaryen Materials ist auf die Erwärmung des Kometen zurückzuführen.

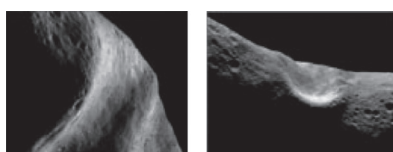
Rosetta, 7. Juli 2015.



### 3 Asteroid Lutetia

Der Asteroid Lutetia ist ein sehr altes und bereits reichlich mitgenommenes Überbleibsel aus der Entstehungszeit des Sonnensystems. Er zählt zu den größeren Objekten im Asteroidengürtel, der sich zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter erstreckt. Der unregelmäßig geformte und von Kratern bedeckte Asteroid hat eine ausgesprochen hohe Dichte, die vermuten lässt, dass er aus sehr metallreichem Gestein besteht. Lutetia ist rund 130 Kilometer lang.

Rosetta, 10. Juli 2010.



### 4 Asteroid (433) Eros

**Links:** Ein Bergrücken auf (433) Eros, der manchmal auch als „Sattel“ bezeichnet wird, ähnelt dem Stamm eines Olivenbaums.

**Rechts:** Psyche, der größte Krater auf dem Asteroiden.

Mosaik-Kompositaufnahmen. NEAR, 26. September 2000 (links) und 10. September 2000 (rechts).

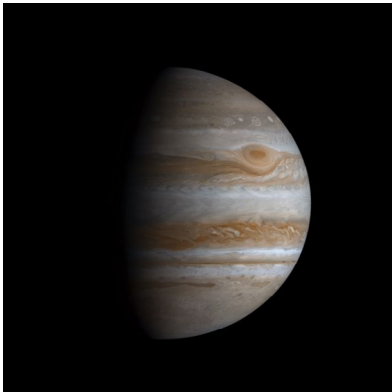
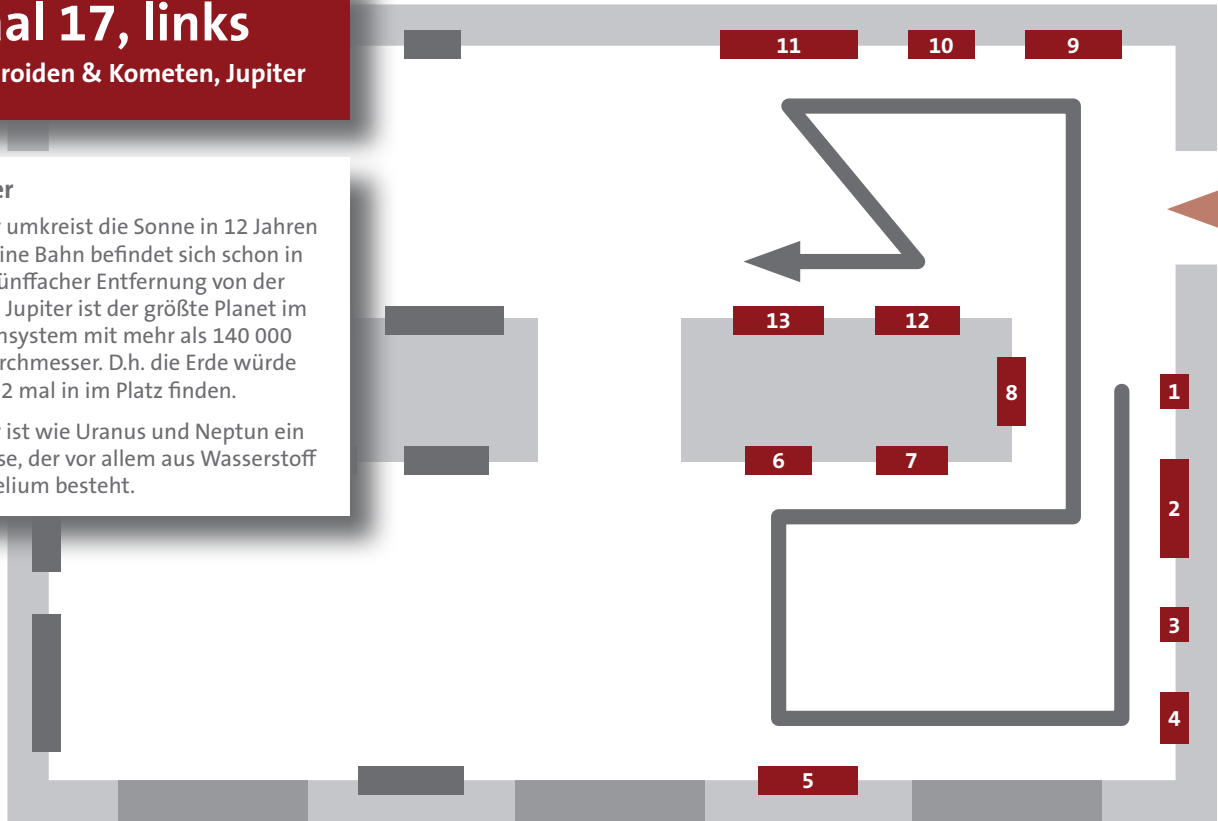
# Saal 17, links

Asteroiden & Kometen, Jupiter

## Jupiter

Jupiter umkreist die Sonne in 12 Jahren und seine Bahn befindet sich schon in etwa fünffacher Entfernung von der Sonne. Jupiter ist der größte Planet im Sonnensystem mit mehr als 140 000 km Durchmesser. D.h. die Erde würde etwa 12 mal in im Platz finden.

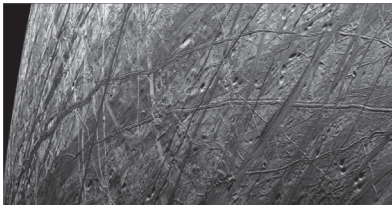
Jupiter ist wie Uranus und Neptun ein Gasriesen, der vor allem aus Wasserstoff und Helium besteht.



### 5 Stürmischer Jupiter

In dieser Ansicht des größten Planeten unseres Sonnensystems erscheint der Große Rote Fleck wie ein tosendes Energiebündel, das die von rechts heranziehenden weißen Wolkenbänder nach unten und links umleitet. In dieser Ansicht ist Süden oben. Der im südlichen Äquatorstreifen eingebettete Große Rote Fleck ist in Wirklichkeit ein riesiges, antizyklisches Sturmsystem, das drei Mal so groß wie die Erde ist und seit über 350 Jahren auf dem Jupiter wütet.

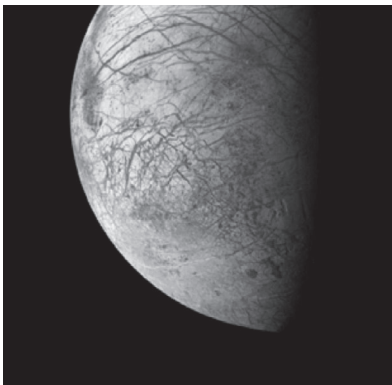
Fotografie. *Cassini*, 1. Jänner 2001.



### 6 Eisumhüllter Jupitermond Europa

Europas Oberfläche ist von einem Netz aus Rissen überzogen. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass der große Ozean aus flüssigem Wasser unterhalb der Mondoberfläche sowohl der Schwerkraft Jupiters als auch dem Gravitationsfeld der anderen großen Monde ausgesetzt ist. Es wird angenommen, dass sich die dunkleren breiten Streifen bilden, wenn die Eiskruste langsam auseinandergezogen wird und wärmeres Eis aus der Tiefe heraufsteigt.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Galileo*, 26. September 1998.



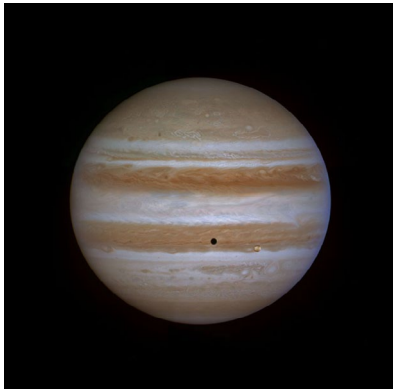
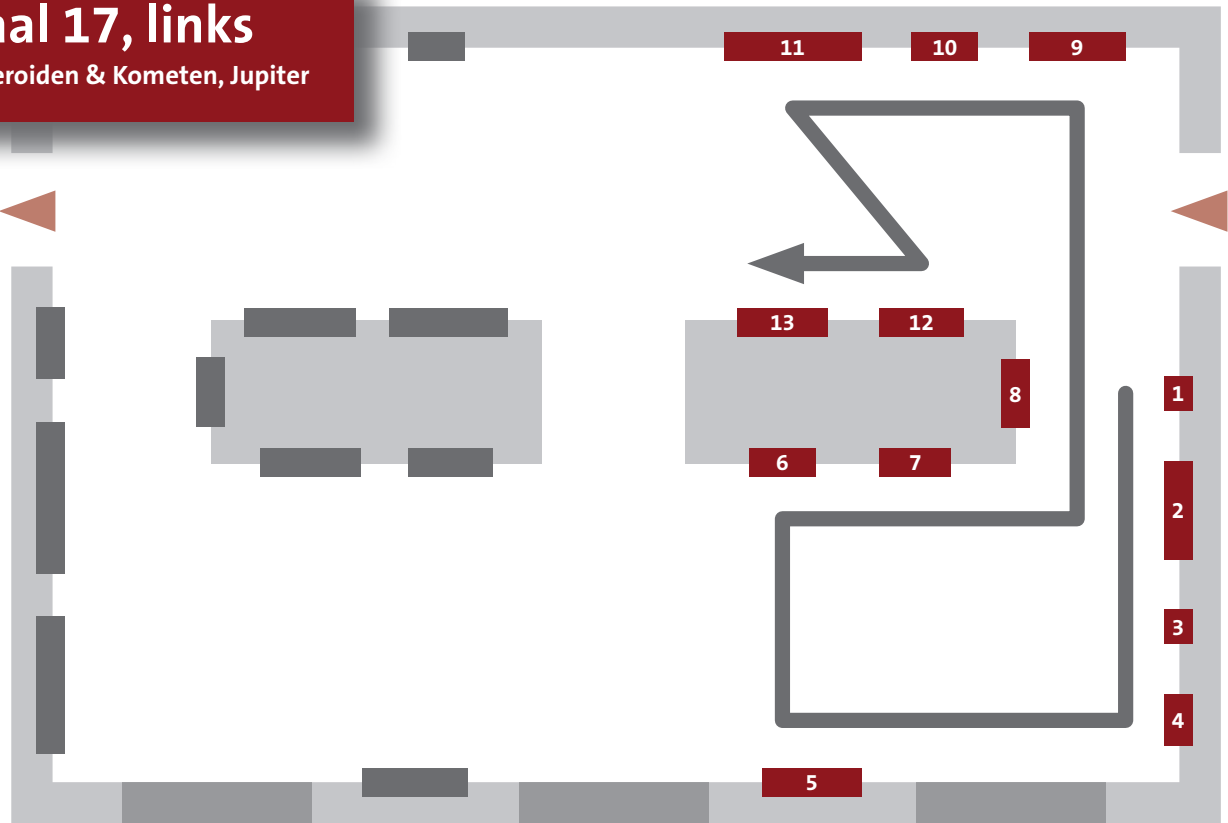
### 7 Europa, der Mond der eisbedeckten Ozeane

Ein Wirrwarr geschwungener Brüche und Erhebungen zieht sich durch die Oberfläche des Mondes Europa, der zu den geheimnisvollsten Himmelskörpern im Sonnensystem zählt. Europas riesiger, eisbedeckter Ozean wird durch die Gravitationskräfte von Jupiter und den anderen Monden warm gehalten.

Mosaikkomposit-Aufnahme. *Galileo*, 29. März 1998.

## Saal 17, links

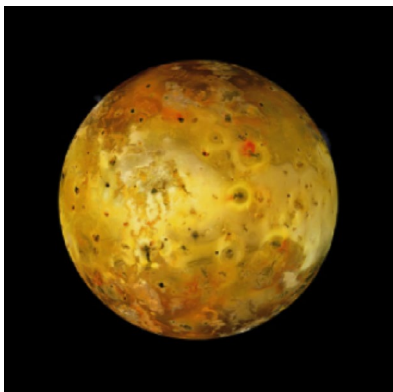
Asteroiden & Kometen, Jupiter



### 8 Gesamtansicht von Jupiter und Io

Aufnahme von Jupiter und seinem vulkanischen Trabanten Io im Vordergrund. Ios scharf umrissener Schatten fällt auf die gestreiften Wolken von Jupiter.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 9. Dezember 2000.



### 9 Vulkanischer Mond Io mit zwei sichtbaren Eruptionen

Io ist der innerste der großen Jupitermonde und weist die höchste vulkanische Aktivität im Sonnensystem auf. Io ist nicht nur der Schwerkraft Jupiters ausgesetzt, sondern wird auch regelmäßig von den Gravitationsfeldern der anderen großen Monde in die entgegengesetzte Richtung gezogen. Die dadurch auftretenden Verformungen heizen das Innere des Mondes auf, sodass Lava aus über 400 aktiven Vulkanen zur Oberfläche schießt.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Galileo*, 3. Juli 1999.



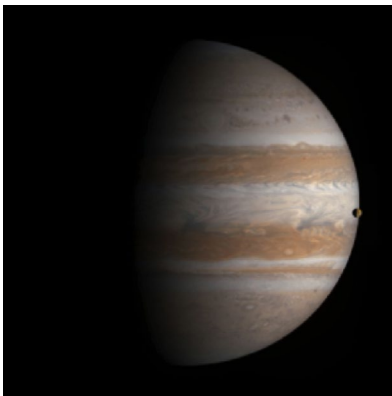
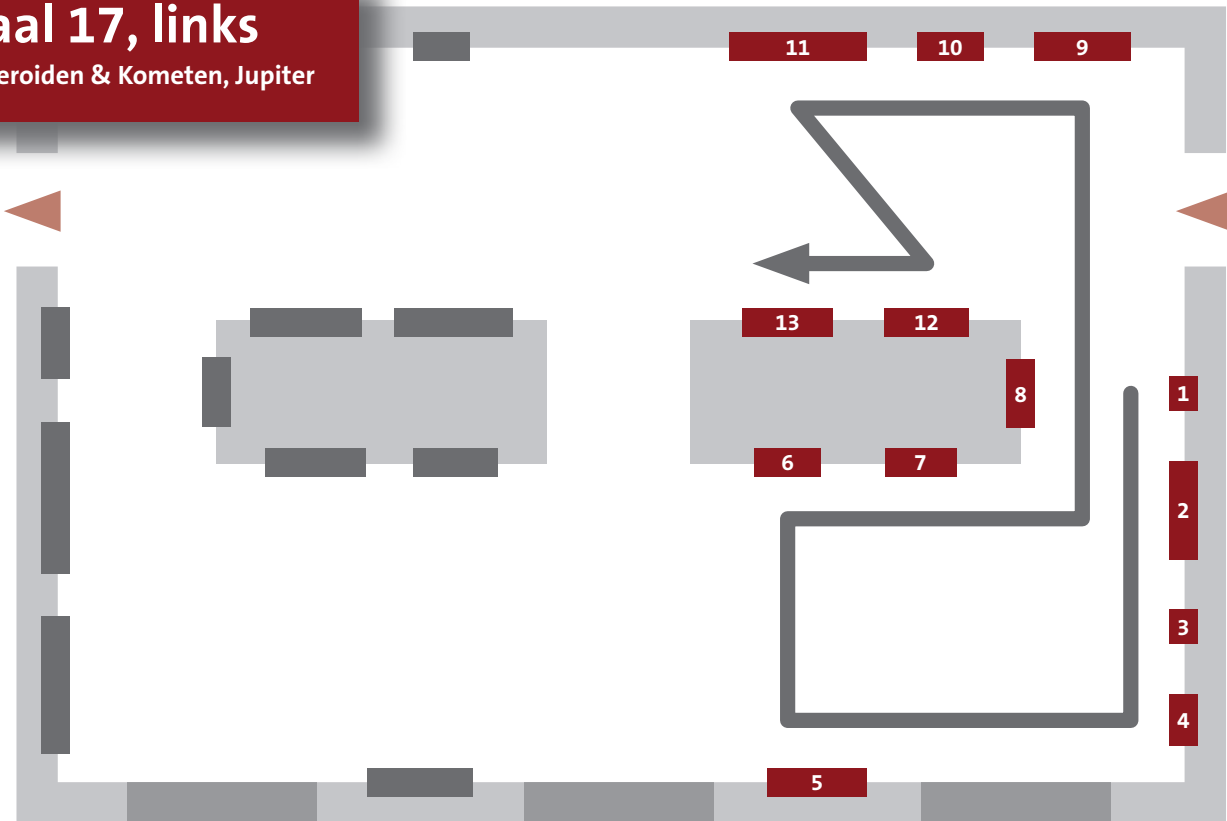
### 10 Io geht auf

Der vulkanische Jupitermond Io, der goldene Punkt ganz rechts im Bild, geht über der Nachtseite des Planeten auf. Der Trabant wird teilweise vom nächtlichen Horizont Jupiters verdunkelt.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Voyager 1*, 24. Februar 1979.

## Saal 17, links

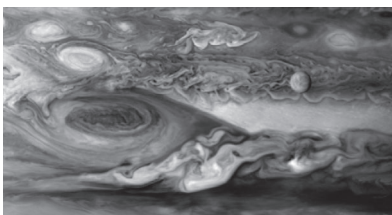
Asteroiden & Kometen, Jupiter



### 11 Umlauf von Io

Der innerste große Jupitermond, der vulkanische Io, ist die kleine Kugel ganz rechts im Bild. Seine Umlaufbahn ist 350.000 Kilometer von den turbulenten, gestreiften Wolken des gigantischen Gasplaneten entfernt. Io ist nur etwas größer als unser Mond und benötigt lediglich 42 Stunden, um Jupiter zu umkreisen. In dieser Ansicht ist Süden oben.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 1. Jänner 2001.



### 12 Europa und der Große Rote Fleck

Der zweitinnerste große Jupitermond, Europa, ist rechts auf diesem Bild zu sehen. Europa ist etwas kleiner als der Erdmond. Links befindet sich der Große Rote Fleck, ein riesiges Sturmsystem, das drei Mal so groß ist wie die Erde und seit über 350 Jahren auf Jupiter wütet.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Voyager 1*, 3. März 1979.



### 13 Jupitersichel und Ganymed

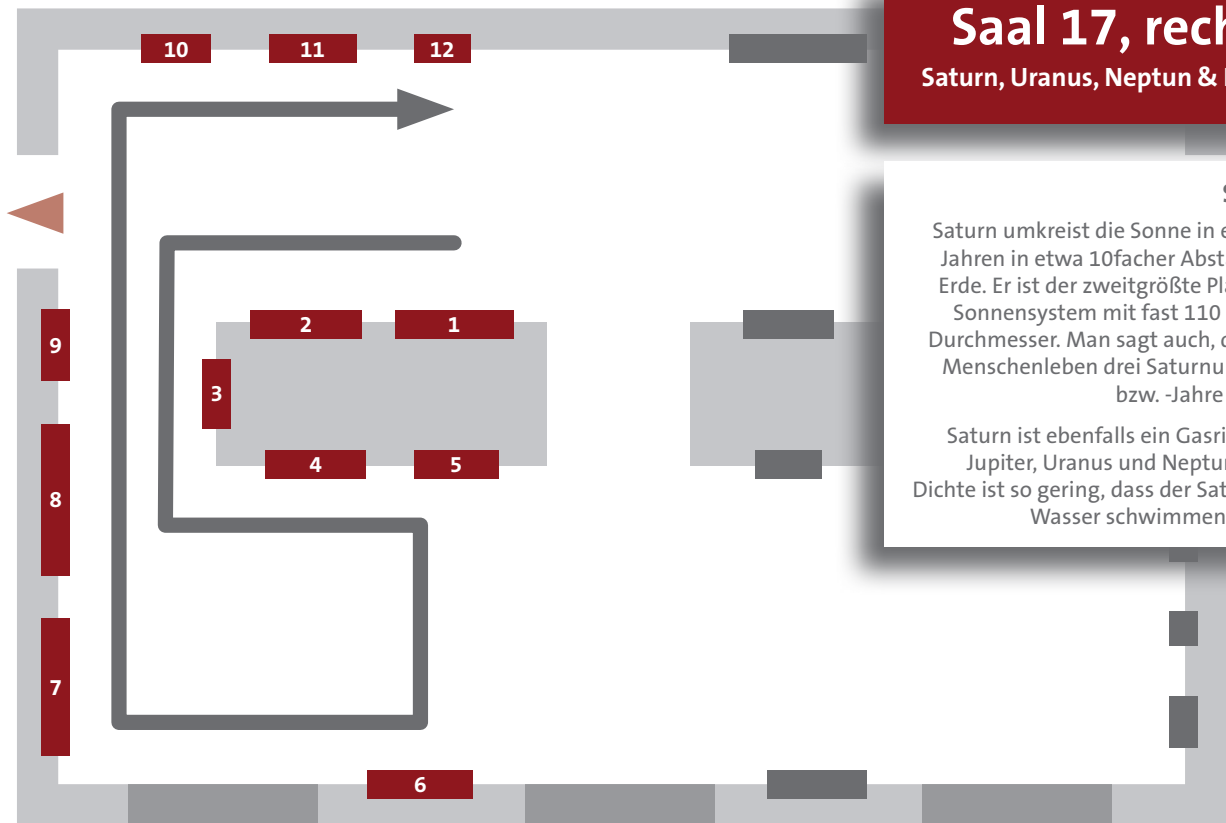
Ganymed, der größte Jupitermond, ist rechts im Bild zu sehen. Er ist der neuntgrößte Himmelskörper im Sonnensystem und größer als der Planet Merkur. Ebenso wie der Jupitermond Europa besteht auch Ganymeds Oberfläche größtenteils aus Wassereis, unter dem sich vermutlich ein unterirdischer Ozean befindet.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 10. Jänner 2001.



## Saal 17, rechts

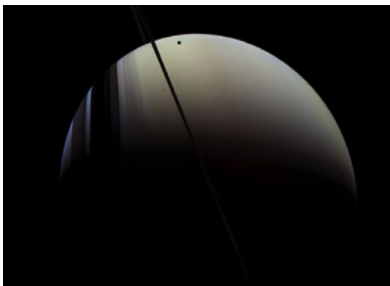
Saturn, Uranus, Neptun & Pluto



### Saturn

Saturn umkreist die Sonne in etwa 29 Jahren in etwa 10facher Abstand der Erde. Er ist der zweitgrößte Planet im Sonnensystem mit fast 110 000 km Durchmesser. Man sagt auch, dass ein Menschenleben drei Saturnumläufe, bzw. -Jahre dauert.

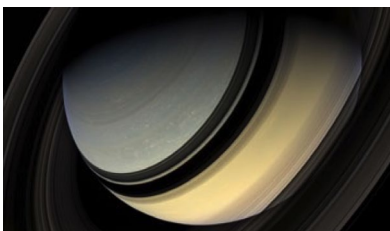
Saturn ist ebenfalls ein Gasriese wie Jupiter, Uranus und Neptun. Seine Dichte ist so gering, dass der Saturn auf Wasser schwimmen würde.



#### 1 Saturn, Mimas und Tethys

In dieser Äquatoransicht des Saturn und zwei seiner Monde wurden die Ringe fast exakt von der Seite aus aufgenommen. Mimas ist der winzige schwarze Punkt links von der dunklen Linie in der Mitte. Tethys befindet sich darüber.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 16. Juli 2005.



#### 2 Die dunkle Seite der Ringe

Diese spektakuläre Ansicht zeigt die nördlichen Regionen Saturns, dessen Pol sich noch in der Dunkelheit des Winters befindet. Seine Ringe werfen ein Schattenband auf den gigantischen Gasplaneten.

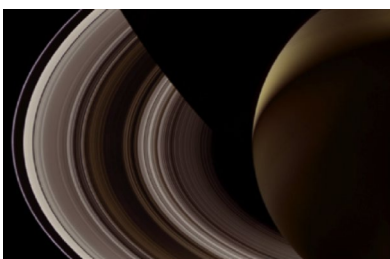
Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 20. Jänner 2007.



#### 3 Mimas passiert die Schatten der Saturnringe

Der winzige Saturnmond Mimas zieht an den nördlichen Breitengraden des Planeten vorüber. Die langen, dunklen Linien sind die Schatten der Saturnringe. Sofern keine Wolken vorhanden sind, streut die Atmosphäre des Saturn – ebenso wie die unserer Erde – blaues Licht, was dem Planeten einen bläulichen Farbton verleiht.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 18. Jänner 2005.



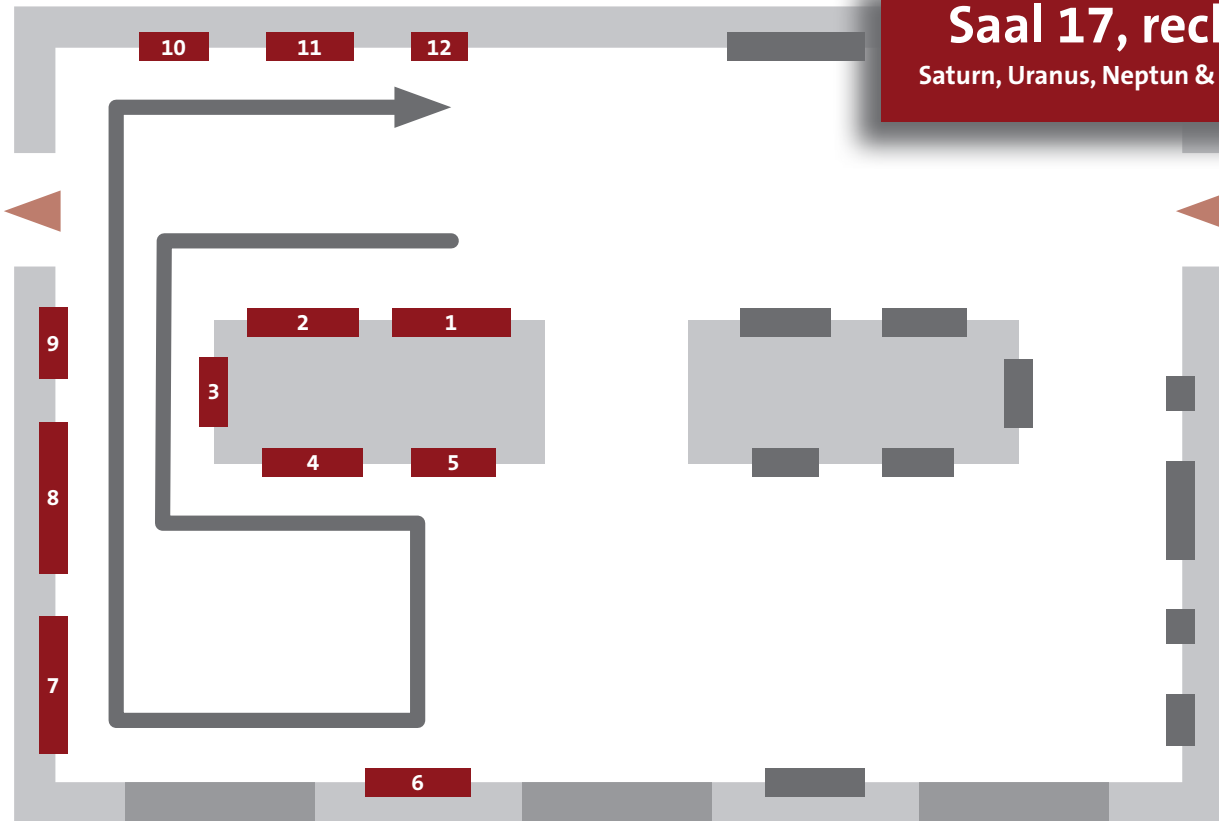
#### 4 Nachtseite des Saturn

In dieser Nachtansicht des Saturn ist Süden oben. Die Nachtseite des Planeten wird durch das von seinen Ringen reflektierte Sonnenlicht erhellt. Das Licht strahlt auch durch die unzähligen Eis- und Staubbrocken, aus denen sich die Saturnringe zusammensetzen. Oberhalb der Bildmitte verdunkelt der Schatten des Planeten die Ringe.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 28. Oktober 2006.

## Saal 17, rechts

Saturn, Uranus, Neptun & Pluto



### 5 Blick von Rhea auf Dione und die Saturnringe

Dieses Bild zeigt den Südpol des zweitgrößten Saturnmonds Rhea. Die Ringe des Saturn sind in der Seitenansicht zu sehen. Auf der Rückseite von Rhea ist der viertgrößte Saturnmond Dione erkennbar. Die hellen, zart erscheinenden Strukturen von Dione sind in Wirklichkeit Eisbrocken, denn beide Monde bestehen größtenteils aus Wassereis.

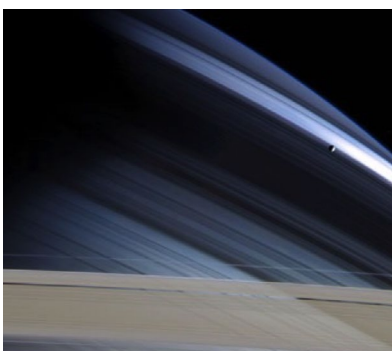
Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 11. Jänner 2011.



### 6 Enceladus speit Wasser ins All

Enceladus, der sechstgrößte Saturnmond, speit in seiner Südpolarregion eine gewaltige Menge Wasser ins Weltall, das sofort gefriert. Der Mond wird links von der Sonne erleuchtet. Das Licht im Hintergrund stammt von der reflektierenden Oberfläche seines Mutterplaneten, der sich rechts außerhalb des Bildes, befindet.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 25. Dezember 2009.



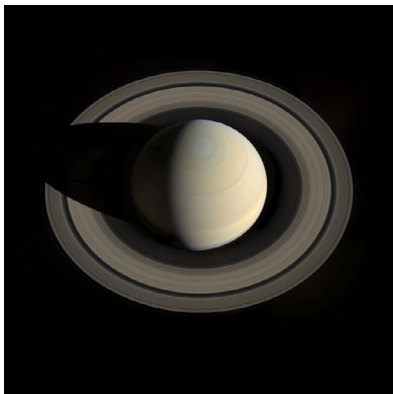
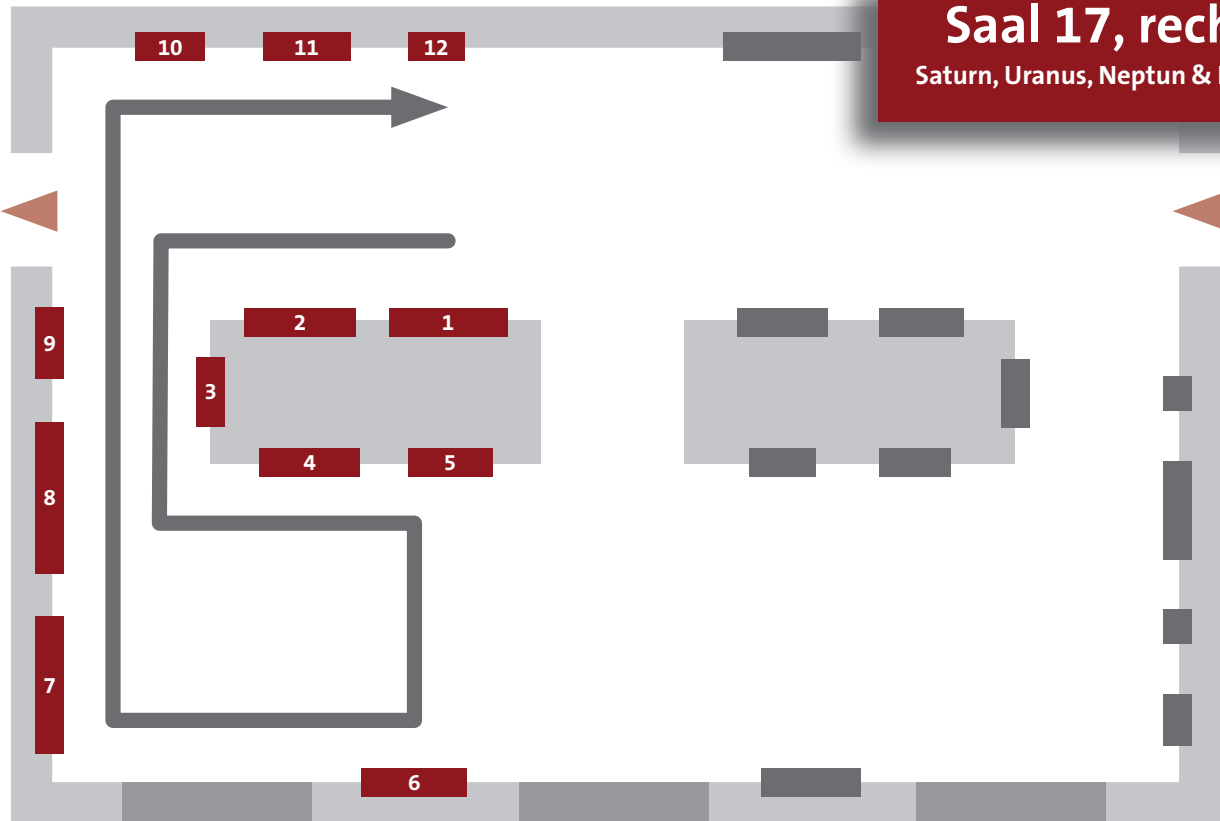
### 6 Mimas über den Ringen und Schatten des Saturn

Mimas ist hier vor dem blaugestreiften Hintergrund der nördlichen Hemisphäre des Planeten zu sehen. Die Ringe (unten) werfen spektakuläre Schatten auf den Planeten, die sich links in der dunklen Nachtseite Saturns verlieren. Mimas hat einen Durchmesser von lediglich 396 Kilometern – das ist nur etwas mehr als die Entfernung zwischen Wien und Innsbruck.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 7. November 2004.

## Saal 17, rechts

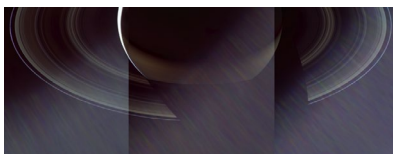
Saturn, Uranus, Neptun & Pluto



### 7 Über Saturns Nordpol

Mit seinen prächtigen Ringen ist Saturn vermutlich der auffälligste Himmelskörper im Sonnensystem. Hier sind die Hauptringe des Planeten zu sehen, die von der Sonne erleuchtet werden. Links fällt Saturns Schatten auf die Ringe. Weil diese sehr viel Licht reflektieren, herrscht auf der Nachtseite des Planeten permanente Dämmerung.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 10. Oktober 2013.



### 8 Bildserie mit Sonnenlicht auf dem Saturn

Dieser Bildserie liegen Aufnahmen des Kamerasystems von *Cassini* zugrunde. Die Linsenreflexion auf den einzelnen Bildern ist darauf zurückzuführen, dass das nicht abgeschirmte Sonnenlicht in den Spiegel des Teleskops einfällt. Die Aufnahmen zeigen die Nachtseite der südlichen Hemisphäre Saturns. Nur ein heller Streifen der Tagseite ist zu sehen. Norden ist oben.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 31. Oktober 2006.



### 9 Atmosphäre des Titan

Diese Ansicht vom Nordpol des Saturnmonds Titan zeigt komplexe atmosphärische Schichten. Osten ist oben. Die Methanmoleküle in der oberen Atmosphäre streuen das Sonnenlicht und erzeugen dadurch eine blaue Farbe. Die unteren Schichten der Atmosphäre, die hauptsächlich aus Stickstoff besteht und zahlreiche organische Moleküle enthält, erscheinen in einem trüben Braun.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Cassini*, 31. März 2005.

## Saal 17, rechts

Saturn, Uranus, Neptun & Pluto

### Uranus

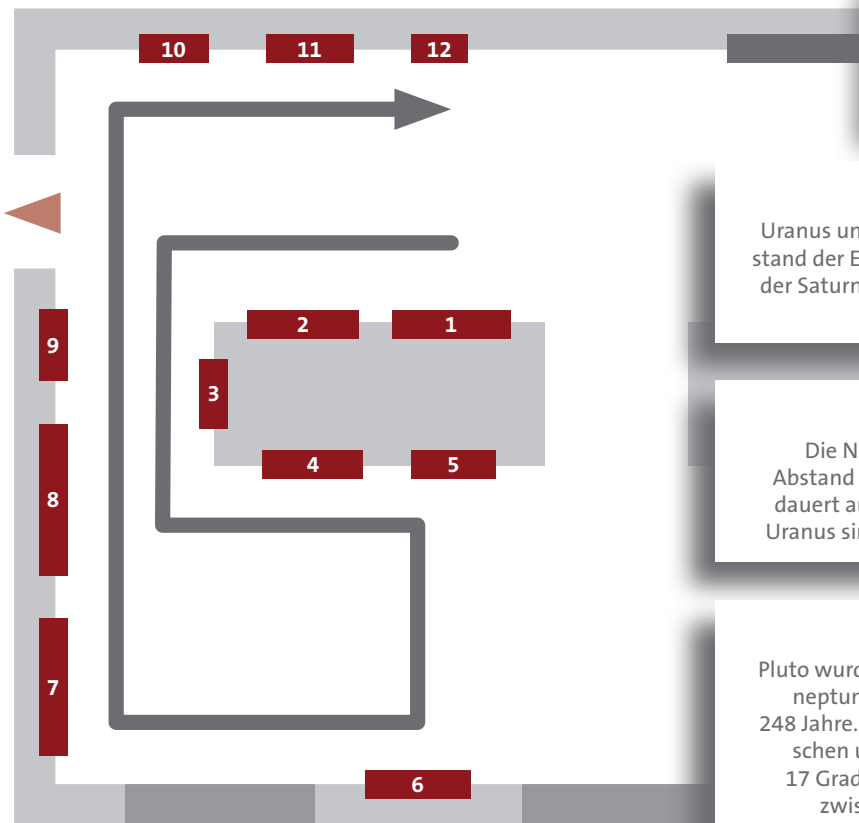
Uranus umkreist die Sonne in schon fast 20fachem Abstand der Erde in etwa 84 Jahren. Er ist etwas kleiner als der Saturn mit fast 50 000 km Durchmesser, was ungefähr 4mal dem der Erde entspricht.

### Neptun

Die Neptunbahn befindet sich schon im 30-fachen Abstand von der Sonne und ein Umlauf um die Sonne dauert auf dem Neptun schon 165 Jahre. Neptun und Uranus sind ähnlich groß und auch ähnlich aufgebaut.

### Pluto

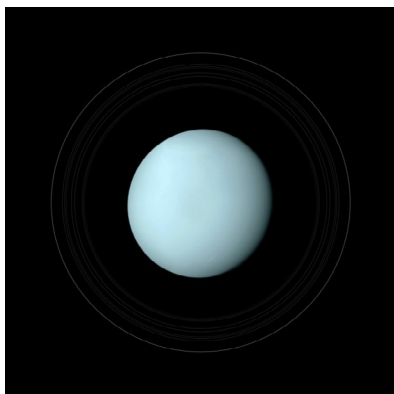
Pluto wurde erst 1930 auf der Suche nach einem Transneptun entdeckt. Sein Umlauf um die Sonne dauert 248 Jahre. Er umkreist die Sonne in einer stärker elliptischen und zu den Bahnen der anderen Planeten um 17 Grad geneigten Bahn in einem variablen Abstand zwischen etwa 30- und 50-fachem dem der Erde.



### 10 Neptun und Triton

Diese Darstellung zeigt die Sichel des äußersten Planeten unseres Sonnensystems und seinen Mond Triton. Es handelt sich um eine der letzten Aufnahmen von *Voyager 2*, bevor sich die Raumsonde auf den Weg in den interstellaren Raum machte. Obwohl die *Voyager*-Sonden vor fast vierzig Jahren ins All geschickt wurden, senden beide weiterhin Daten an die Erde.

Fotografie. *Voyager 2*, 31. August 1989.



### 11 Uranus und seine Ringe

Auf diesem Bild sind die zarten Ringe des Uranus zu sehen, die 1977 entdeckt wurden. Sie sind extrem dunkel und bestehen vermutlich aus zahllosen Wassereis-Teilchen, die durch Strahlung verändertes, organisches Material enthalten. Uranus ist der drittgrößte Planet und wurde 1781 vom Astronomen Friedrich Wilhelm Herschel mit einem selbst entworfenen und konstruierten Teleskop entdeckt.

Mosaik-Kompositaufnahme. *Voyager*, 24. Jänner 1986.



### 12 Verschleierter Pluto

Als die NASA-Raumsonde *New Horizons* im Juli 2015 an Pluto vorbeiflog, wurden die Wissenschaftler der Mission in großes Staunen versetzt: Die Vielfalt der Oberfläche Plutos übertraf sämtliche Erwartungen. Nach der größten Annäherung der Sonde wurde bald deutlich, dass die dünne Atmosphäre des Zwergplaneten im Hintergrundlicht der Sonne ebenso blau war wie der Himmel auf der Erde.

Mosaik-Kompositaufnahme. *New Horizons*, 14. Juli 2015.